

Projekt „H₂ Energiepark Grafrath“

Stand 02.Juni 2025

ESB[EE]
ERNEUERBARE ENERGIEN

H₂

HYDROGEN
ENERGY STORAGE

- Aktueller Projektstand „H2 Energiepark Grafrath“
- Beantwortung Fragenkatalog Wind & Wasserstoff
- gemäß Antrag der Fraktion "Bündnis 90/Die Grünen"
vom 12. Februar 2025 zum Thema "H²-Energiepark Grafrath"
- Diskussion & weiteres Vorgehen

Die BayFELI-Projekte der ESB-Gruppe

Elektrolyseurprojekte (und -pipeline) der ESB-Gruppe

Energiepark Osterhofen



Erneuerbare Energien Essenbach



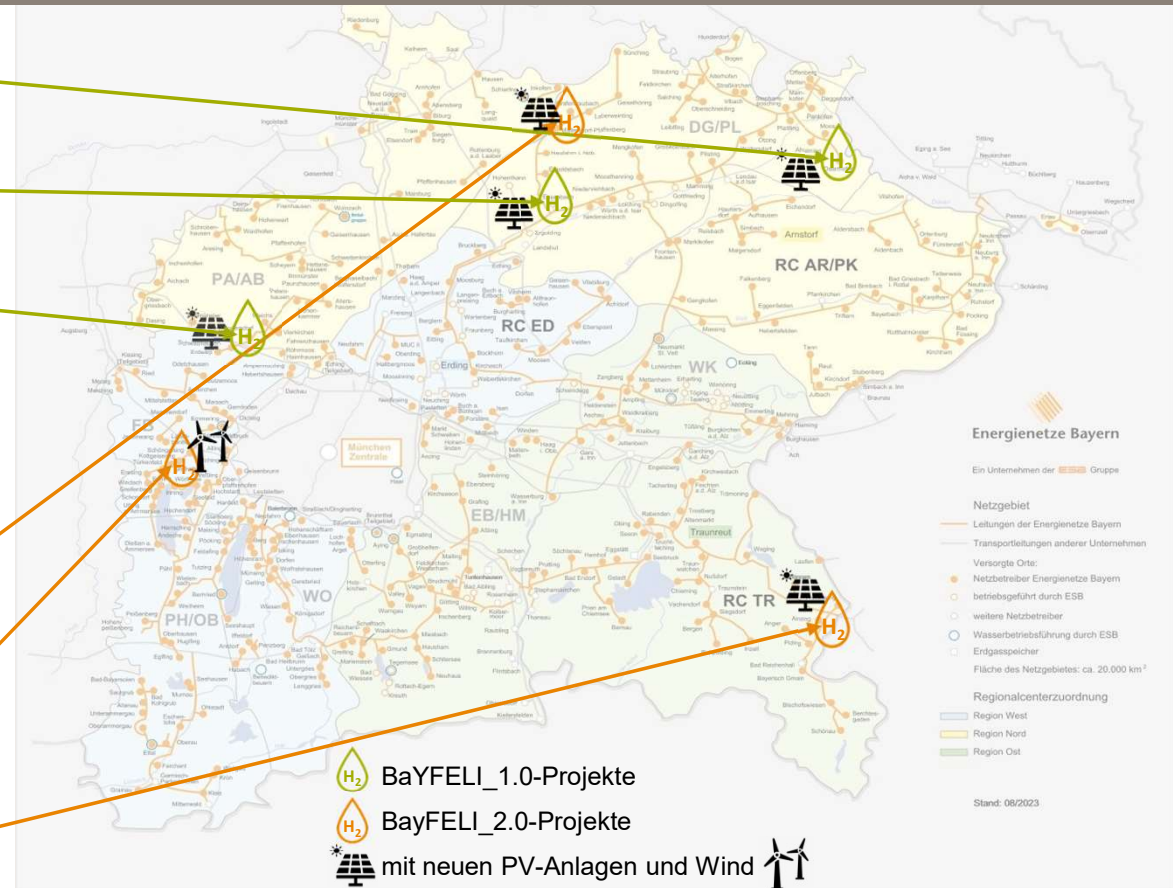
EnerGiepark Ried
(in Markt Indersdorf)



Fahrner Energy

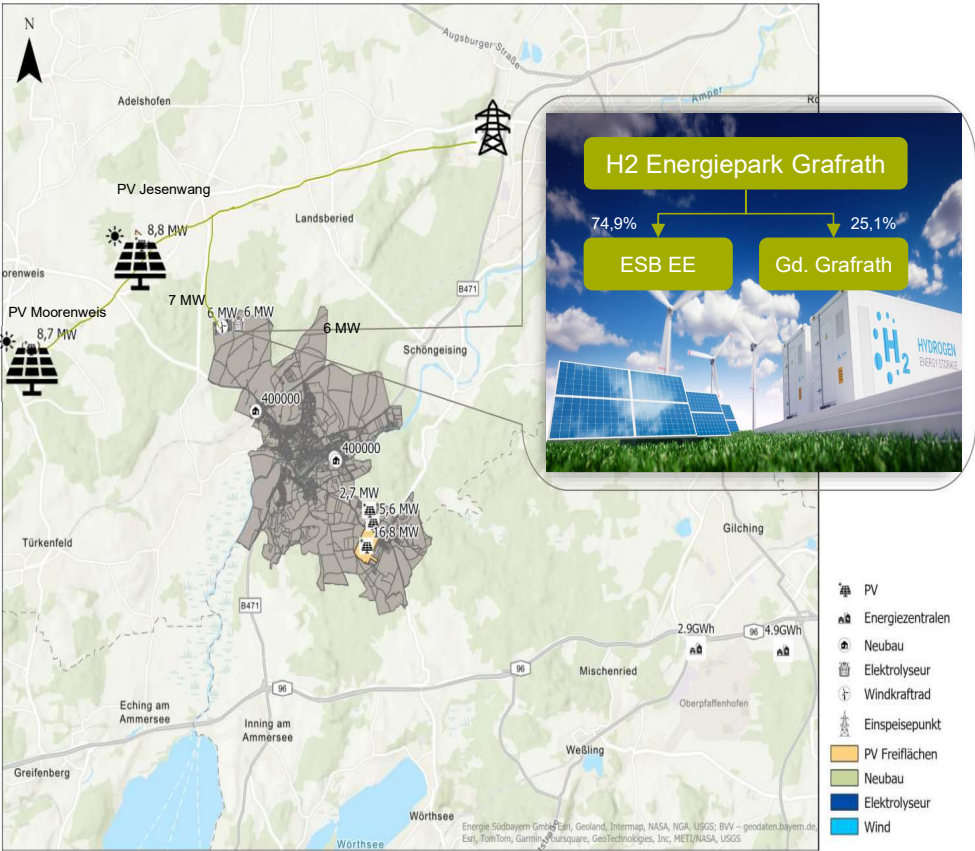
Energiepark Grafrath

Wasserstoff Hammerau



Aktueller Projektstand „H2 Energiepark Grafrath“

Ziel: Aufbau einer integrierten H₂-Infrastruktur in Grafrath, LK FFB



aktueller Projektstatus

Betreibergesellschaft:		in Endverhandlung
Photovoltaik:		Baubeginn in Q3 2025 geplant
Wind:		BlmschG-Verfahren läuft
Elektrolyseur:		BayFELI 2.0 gefördert
H2-Anwendung:		Fokus Mobilität, Industrie, Wärmeauskopplung

nächste Schritte

Projektablauf/Meilensteine	2025												2026												2027											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Gründung Betreibergesellschaft																																				
PV: Errichtung PV Parks Moorenweis, Jesenwang																																				
Wind: Genehmigungsverfahren																																				
Wind: FID, Bestellung																																				
Wind: Baubeginn & IB, Regelbetrieb																																				
Ely: Feinkonzept & Genehmigungsverfahren																																				
Ely: FID/Bestellung																																				
Ely: Errichtung und Probebetrieb																																				
IB/Regelbetrieb																																				

Fragenkatalog Wind (1)

Frage 1:

„Eine „gemeinsame Betreibergesellschaft zum Betrieb einer Windkraftanlage und eines Elektrolyseurs... (soll ... grünen Wasserstoff ...erzeugen und regional ... vermarkten“ (Seite 2). In der gesamten Vorlage wird aber nicht auf die Errichtung auch einer WEA eingegangen (z.B. Seite 14, Tabelle: Investitionskosten)

Frage: Wo und wie wird die WEA finanziell dargestellt?“

Antwort:

- BayFELI-Projektantrag umfasst ausschließlich den Förderbereich Wasserstoff
- Bereich Wind wird über gesonderten Business Case abgebildet, welcher die Grundlage für die finale Investitionsentscheidung (FID) bildet, welche im Rahmen der geplanten Betreiber-Gesellschaft gemeinsamen erfolgen soll.

Frage 7:

„Kann der **Überschussstrom aus regionaler Umgebung** (z.B. Moorenweis, Jesenwang und Mauern) gezielt bezogen werden?“

Antwort:

- Strom aus „PV Moorenweis“ und „PV-Jesenwang“ kann physisch gezielt bezogen werden, da eine gemeinsame Netzanbindung geplant ist.
- Strombezug aus „PV-Mauern“ könnte bei Bedarf ergänzend bilanziell (per PPA) erfolgen

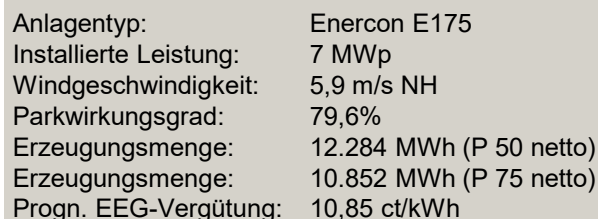
Frage 9:

Besteht aus Sicht der ESB die Möglichkeit, dass sich die **Gemeinde ausschließlich an der Windkraftanlage beteiligt?**

Antwort:

- Möglichkeit wäre grds. gegeben, aber gemeinsame Gesellschaft zielt auf einen integrierten Geschäftszweck ab
- Für den Wasserstoffbereich ist zeitlich nachgelagert eine gesonderte FID geplant (→ Kriterien: Wirtschaftlichkeit, Finanzierung, Risiko)

Grundlagen für Finale Investitionsentscheidung (FID)

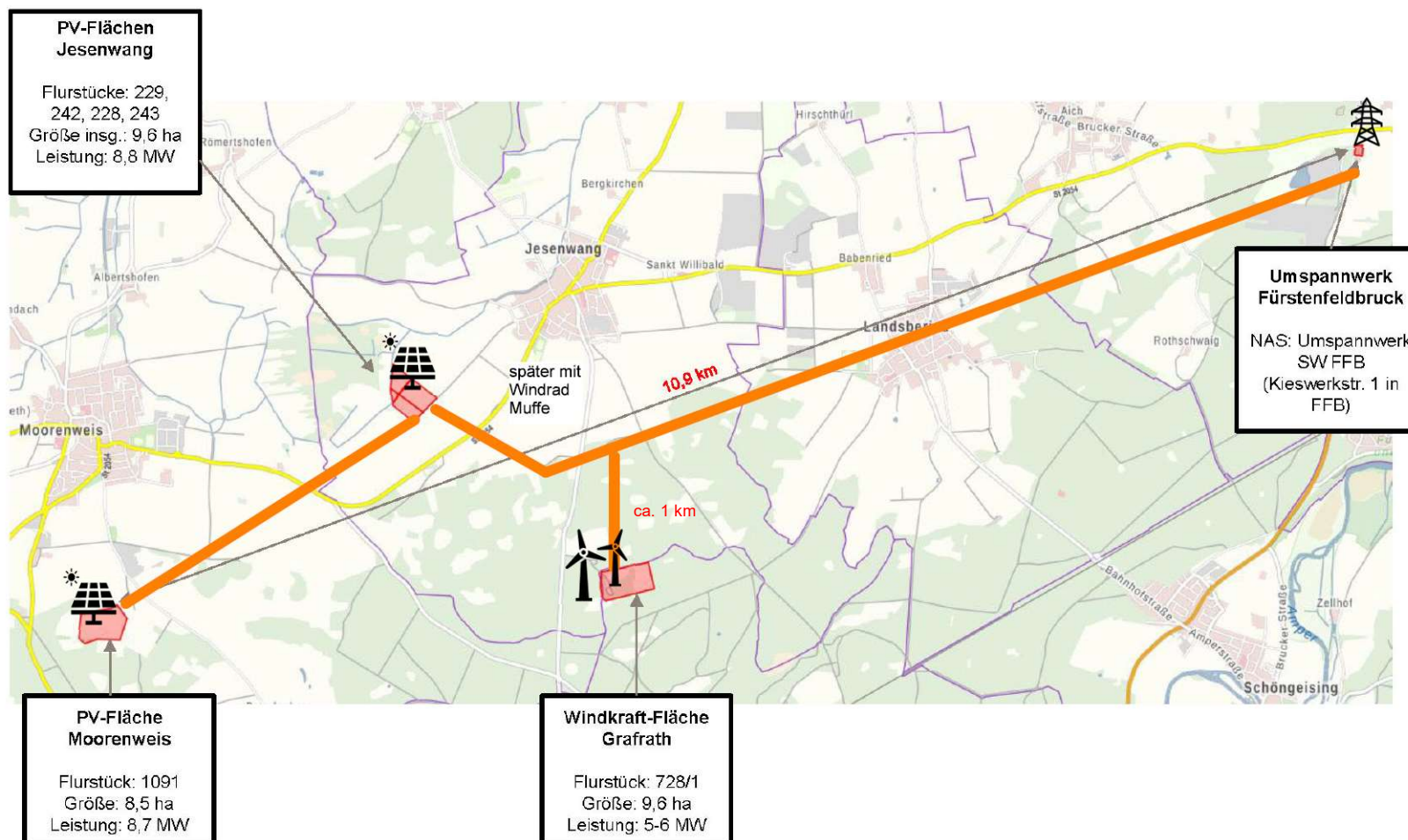
[illegible]

Derzeit bestehende Unsicherheiten:

- Kalkulation der Anbindungskosten → Einspeisezusage und Trassierung (noch offen)
- WEA-Preis → Endverhandlung mit Enercon (bei Genehmigungserhalt)
- EEG-Tarif → Teilnahme EEG-Ausschreibung (nach Genehmigungserhalt)

→ **Entscheidungskriterium:**
Projekttrendite (GK-Rendite n. St.) > risikoadäquate Zielrendite

Trassenplan für die integrierte Einspeisung (Wind & PV)



Aktueller Stand:

- Einspeisezusagen PV erfolgreich verlängert
- Einspeisebegehren zur kombinierten Einspeisung von SW FFB geprüft (mündliche Zusage liegt vor)
- **Einspeiseantrag wurde auf dieser Grundlage gestellt**
- Trassierung derzeit in Bearbeitung

Fragenkatalog Wasserstoff (1)

Frage 6:

Wir bitten die Abbildung 7 zu erläutern: „Wirtschaftlichkeitsbetrachtung/Kum. Cash Flow“ (S.13)

- Wie werden die „Einnahmen durch die Stromvermarktung...“ beziffert?
- Wie hoch sind die kalkulierten Gesamtstromkosten (S. 12 unten)?

Antwort:

- Vermarktung → 50% Mobilität, 50% Industrie → Pauschal 200€/MWh zzgl. THG Vermarktung i.H.v. 120€/t
- Strombezug → Annahme: 20% Wind, 30% PV, 50% Reststrom → Gesamtstromkosten betragen ca. 8 ct/kWh

Frage 5:

Beziehen sich die Kosten für die „Umrüstung BHKW“ auf die Kraftwerke in Gilching? Wenn ja, wieso trägt dies die Betreibergesellschaft? (siehe S. 8 und 12 Mitte)

Antwort:

- Für eine Finanzierungsfähigkeit des Projekts ist der Abschluss möglichst langfristiger Abnahmeverträge unabdingbar
- ESB Wärme prüft aktuell die Umrüstbarkeit bestehender Gas-BHKW auf Wasserstoff in Gewerbeparks in Gilching
- Gewährung von Investitionszuschüssen könnte ein probater Anreiz sein (wirtschaftliche Abwägung erforderlich)

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Wasserstoff

Technische Parameter Elektrolyseur & H2-Infrastruktur



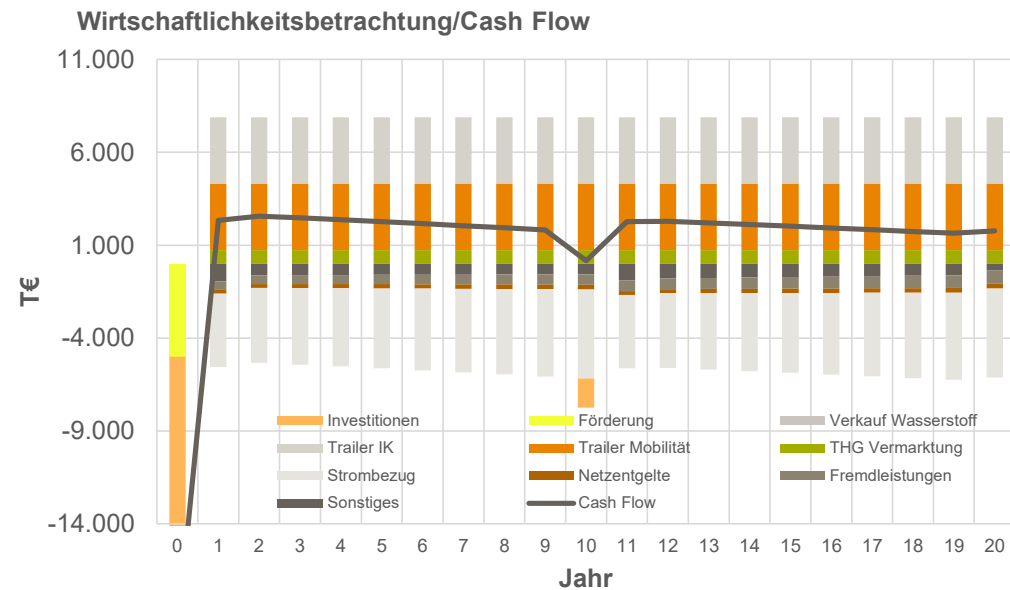
Elektrolyseur: H-TEC
Installierte Leistung: 6 MWp
Erzeugungsmenge: 900 t/H2 (~35.800 MWh)

Investitionskosten	TE
Elektrolyseur	10.375
Gebäude	0
Transformator, Schaltanlage	0
H2 Netzanschluss	0
Prozesssteuerung	0
Planung, Gutachten, Ausführung	1.200
Sonstige Versorgungstechnik (Umrüst. Stacktausch (% vom Elektrolyseur-Inve	200
H2 Zwischenspeicherung	4.875
Trailer	0
Abfüllanlage (Mobilität)	6.450
Kompressor	0
Wärmeauskopplung	975
Stromanbindung	0
Kanal	800
Investition (vor Förderung)	24.875
Förderung	-5.000
Investition (abzüglich Förderung)	19.875

Gestehungskosten Strom	
Wind	109 €/MWh
Solar	78 €/MWh
PPA	75 €/MWh
Gesamt	83 €/MWh
Vermarktung THG	Ja
H2-Preis	200 €/MWh
Finanzierung	
EK-Anteil	30%
FK-Anteil	70%
FK-Zins	4,40%

Hinweis:
Annahmen gemäß BayFELI 2.0 Projektantrag
→ Abweichungen im Rahmen der FID möglich

Grundlagen für Finale Investitionsentscheidung (FID)



→ **Entscheidungskriterium:**
Projektrendite (GK-Rendite n. St.) > risikoadäquate Zielrendite

Theoretischer H2 Gestehungspreis nach Day-Ahead Strompreis



1 kg = 33,33 kWh_{H₂}

Fragenkatalog Wasserstoff (2a)

Frage 2:

„Wir bitten um nähere Vorstellung der externen Machbarkeitsstudie (s. 4 unten) und des **Verwertungskonzepts** (S.7 unten) zum Aufbau einer H2-Infrastruktur – dazu die Vorstellung der Tankstellen-Ausbaustrategie, der **H2-Bedarfsabfrage** und die Abnahmebedingungen der Potentialkunden „unter Berücksichtigung der **aktuellen Marktbedingungen**“ (S. 7 unten).“

Antwort:

→ Orientierung an der wirtschaftlichsten Verwertungsoption unter Berücksichtigung der aktuellen Marktbedingungen bedeutet, dass die Vermarktung an die Zahlungsbereitschaft der potenziellen Abnehmer Mobilität, Industrie und Endverbraucher Wärmemarkt (bei Gasnetzeinspeisung) ausgerichtet wird

→ Höchste Zahlungsbereitschaft wird aktuell im Bereich Mobilität und Industrie gesehen → Business Case Annahme: 50/50 Vermarktung

→ Kundenseitige LOI im Bereich Mobilität und Industrie liegen bereits vor. Darüber hinaus ist langfristige H2-Nachfrage durch Referenzprojekte ESB und ESB Wärme gegeben)

→ Beurteilung regionaler H₂-Bedarfsprognosen:
Für Bayern gab es 297 Meldungen

Ergebnisse der Marktabfragen für Wasserstoffprojekte (WEB) werden im Szenario-Rahmen für den Netzentwicklungsplan Gas und Wasserstoff dargestellt.

Konsultation und Bestätigung des Szenario-Rahmens durch die Bundesnetzagentur im Anschluss.



→ Vorabergebnis:

Die kurzfristig (Lieferjahre 2027 / 2028) gemeldete H2-Nachfrage in den Landkreisen FFB, Aichach-Friedberg, München und Landsberg a. Lech übersteigt die Ely-Produktionsmenge aus Grafrath bereits um ein Vielfaches.
Langfristig (ab 2032) ist mit dem Ausbau des H2-Kernetzes mit einem erheblichen zusätzlichen Nachfragepotenzial zu rechnen.

→ Ein unabhängiger Sachverständiger (EE Energy Engineers GmbH, Gelsenkirchen) hat die Umsetzbarkeit des Projektes im Rahmen einer Machbarkeitsstudie technisch und wirtschaftlich mit folgendem Ergebnis geprüft:

12

Fragenkatalog Wasserstoff (3)

Frage 3:

Wir bitten um Darlegung, wie die Integration von Wasserstoff bereits erfolgreich in das Gasnetz realisiert werden konnte / www.esb.de/h2direkt (sh. Anmerkung S. 5):

- Welche Kosten fallen für die Umrüstung der Heizungen an?
- Wie hoch sind die voraussichtlichen Betriebskosten über eine Laufzeit von 20 Jahren für eine H2 Heizung im Vergleich zu einer Wärmepumpe?

Antwort:

- Herstelleraussagen (Viessmann, Weishaupt etc.): Ab 2026 im Produktkatalog verfügbar
- Umrüstkit für H2ready-Thermen verfügbar und sollen im Rahmen einer Wartung installiert werden



Video H2-Direkt

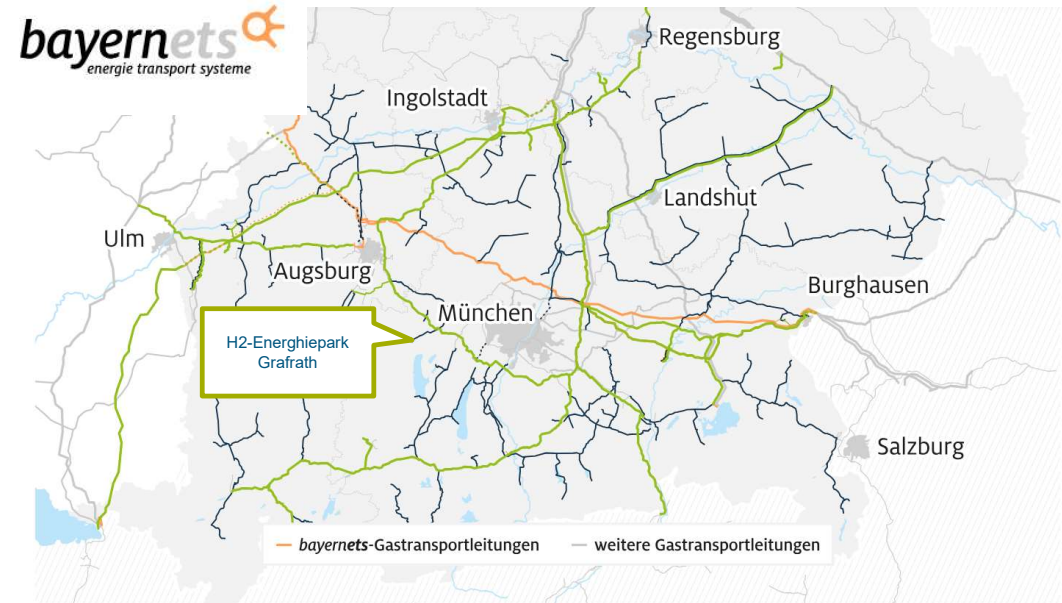
Fragenkatalog Wasserstoff (4)

Frage 4:

Welche Zeitperspektive ist für eine Gasnetzeinspeisung anzunehmen (S. 8 unten)?

Antwort:

- Wasserstoff wird im Kontext der Erdgasnetzeinspeisung als Grüngas angesehen. Grüngaseinspeisung ist bereits heute in vielfacher Ausführung realisiert.
- Kurz- bis mittelfristig (bis 2035) sind am Standort Grafrath für die Gasnetzeinspeisung die technischen Gesichtspunkte (u.a. Sommer-/Winterabsatzthematik) und wirtschaftlichen Aspekte (inbes. anlegbarer Preis) zu bewerten.
- Langfristig (ab 2035) ist eine Einspeisung in das neue bayerische H₂-Kernnetz denkbar.



bis 2032	☒ Wasserstoff-transportleitungen	☒ Wasserstoff-verteilerleitungen
bis 2035	☐ Netzkopplungs-punkte	☐ Angrenzende Wasserstofftransport-leitungen
Zielnetz		

Quelle: www.bayernets.de; H₂ Netze

Frage 8:

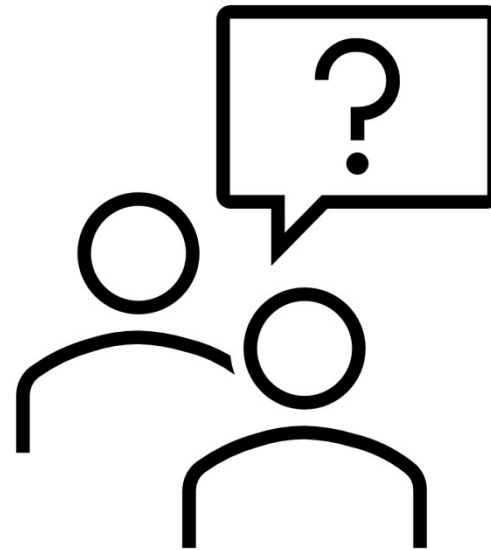
Zitat S. 15: „Auch bei Erhalt der Förderung verbleibt aufgrund der unsicheren Marktbedingungen immer ein unternehmerisches Risiko, welches von den Gesellschaftern bewusst zu tragen ist“

- Könnten Sie uns die Risiken näher erläutern?
- Unter welchem Szenario könnte eine Insolvenz drohen?

Antwort:

- Durch die Erfahrungen aus den anderen Projekten tun wir alles um das Risiko so gering wie möglich zu halten.
- Elektrolyseur als Element der Risikobewirtschaftung

Diskussion & weiteres Vorgehen



Gibt es weitere Fragen?





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Backup

ESB
ENERGIE SÜDBAYERN

H2Direkt: Projektsetup

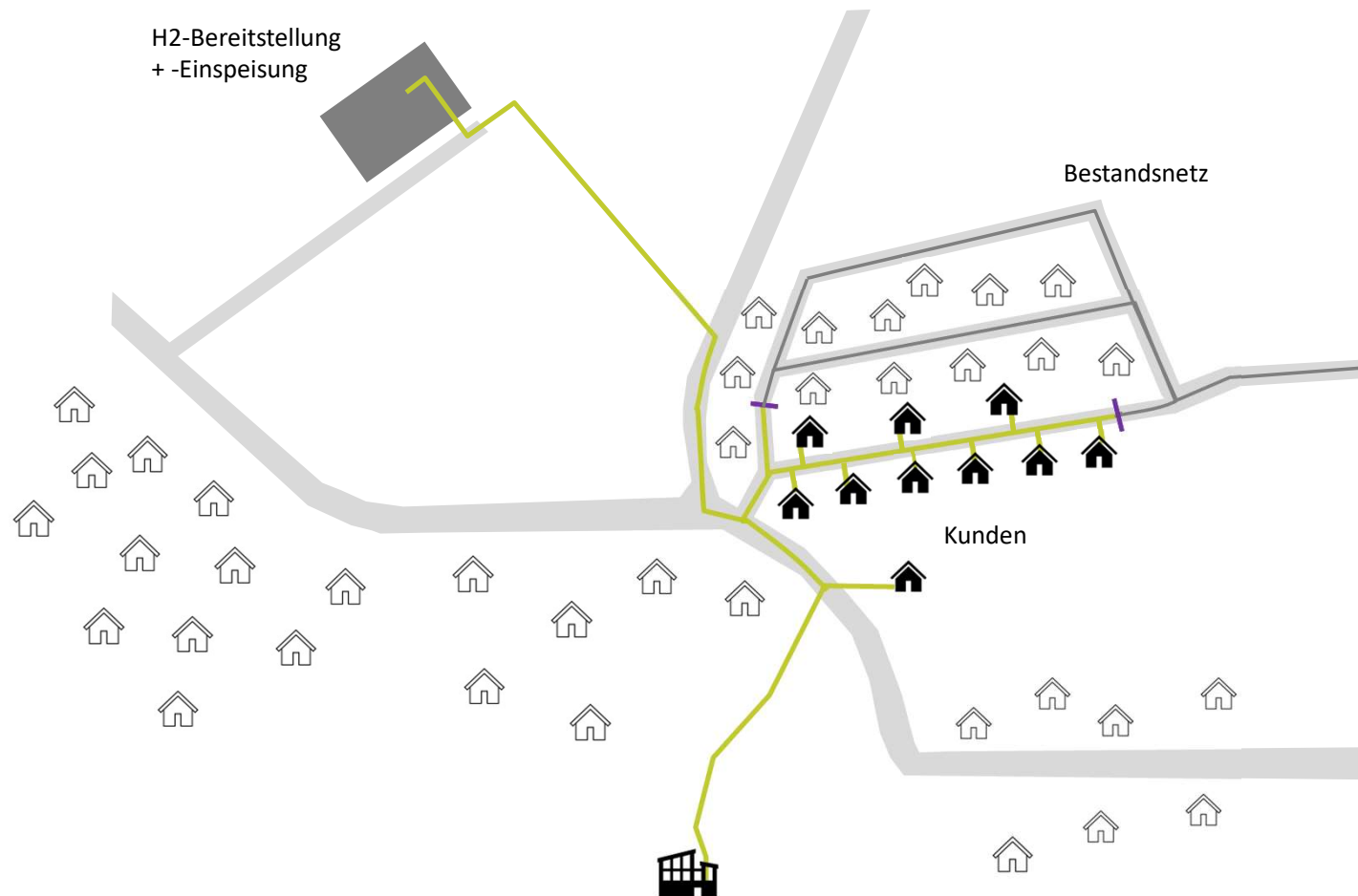
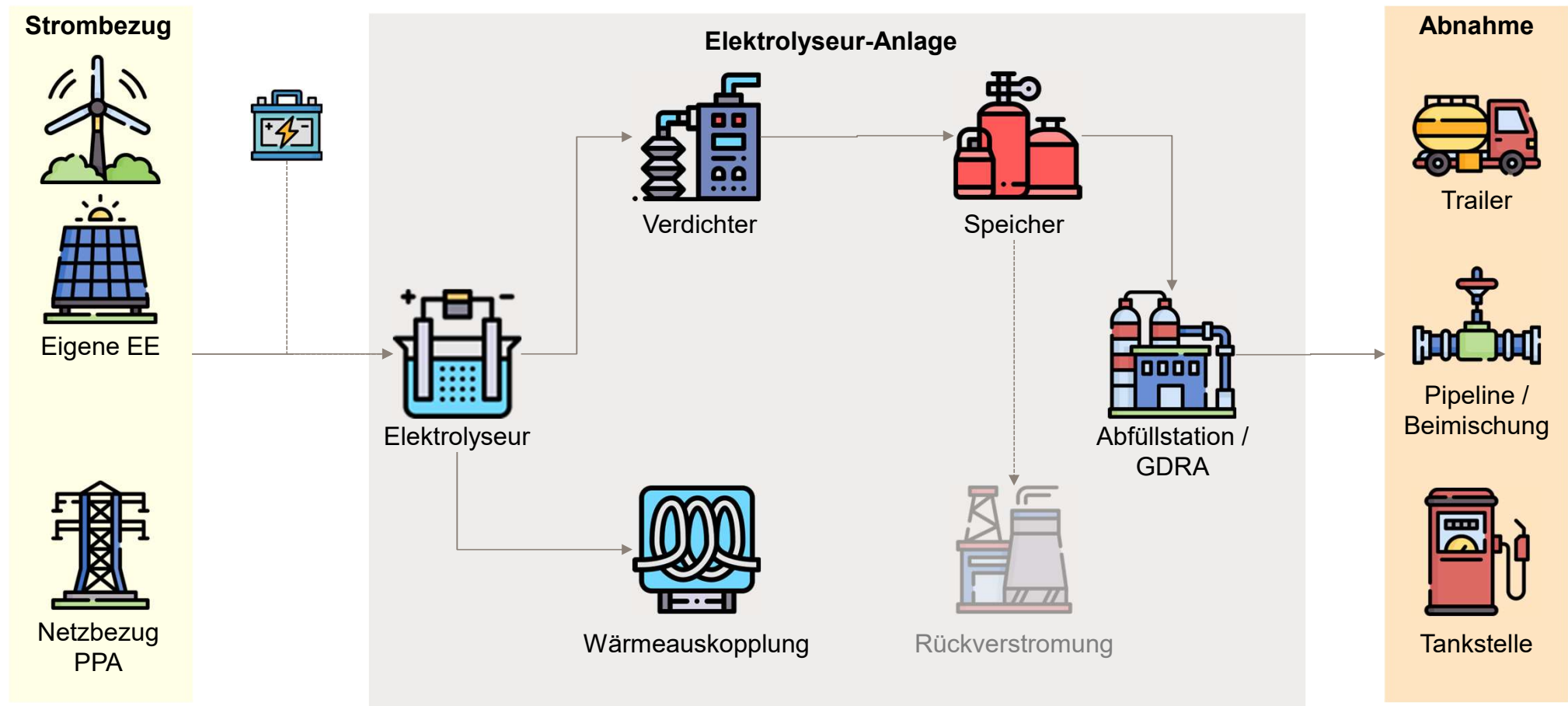


Foto: Vaillant GmbH

Schematischer Aufbau Wasserstoff Ökosystem



Deutschland hat sich ambitionierte Ziele für den Wasserstoffhochlauf gesetzt

Wasserstoff ist essentiell für eine erfolgreiche Energiewende...



... als Energieträger für **Primärenergieimporte**



... für schwer zu elektrifizierende **Endanwendungen, Feedstock und Kraftwerke**



... als **Speichermedium**



... für **Transport** und (teilweise) Verteilung von Energie

Die Nationale Wasserstoffstrategie setzt ambitionierte Ziele für das Jahr 2030 – die aktuelle Lücke zwischen Ambition und Realität ist aber noch sehr groß

Ziele 2030



10 GW_{el}
Elektrolyseurkapazität
(~ 28 TWh/a)



95 – 130 TWh/a
Verbrauch



67 – 102 TWh/a
Importe

Status 2023



62 MW_{el} aktuell installierte Leistung
8,7 GW_{el} bis 2030 angekündigte Leistung
146 MW_{el} im Bau und **1,8 GW_{el}** mit FID

~55 TWh/a Verbrauch grauer H₂,
primär zur nicht-energetischen
Verwendung

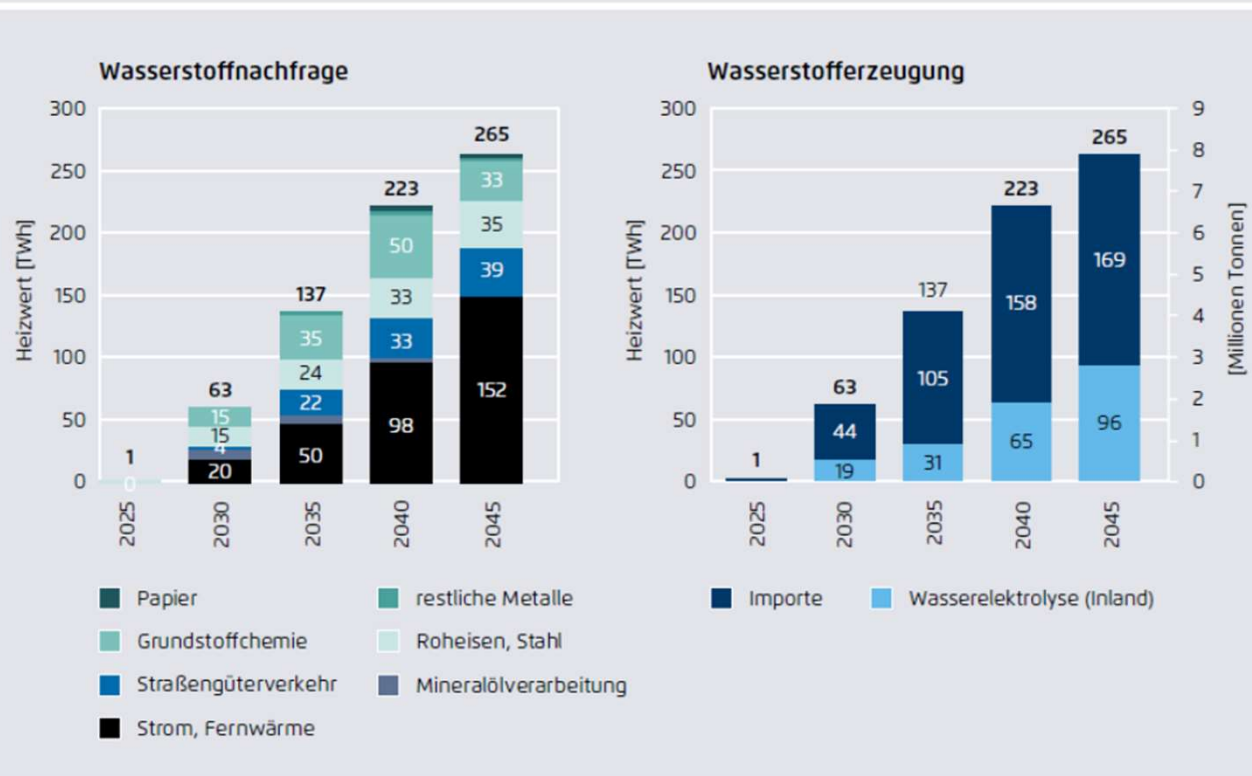
Erste strategische Partnerschaften,
z.B. mit Produzenten in Norwegen,
Chile, Australien, Nordafrika, dem
Mittleren Osten

Quelle: Nationalen Wasserstoffstrategie, ewi H2 Bilanz 2. HJ 2023, Acatech/Dechema Wasserstoff-Kompass, frontier economics

Prognose Wasserstoffherzeugung und –nutzung in Deutschland

CO₂-freie Wasserstoffherzeugung und -nutzung in Deutschland

Abbildung 11



Quelle: Prognos AG, Öko-Institut, Wuppertal Institut