



**Hy-NATuRe**

Anhang zum Abschlussbericht

# Inhalt

1	Ergebnisse der Umfragen zu Beginn und zum Ende des Projekts	03
2	Übersicht über die Projekte für die Modellierung	13
3	Projektsteckbriefe der Hy-NATuRe Projekte	16
4	Technologiesteckbriefe zu H <sub>2</sub> -Erzeugung, H <sub>2</sub> -Tankstellen, H <sub>2</sub> -Fahrzeugen und H <sub>2</sub> -Werkstätten	43
5	Praxishilfe zu Genehmigungsverfahren für Wasserstofftankstellen und Elektrolyseanlagen	64

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Projektträger:



Projekt im Rahmen von:

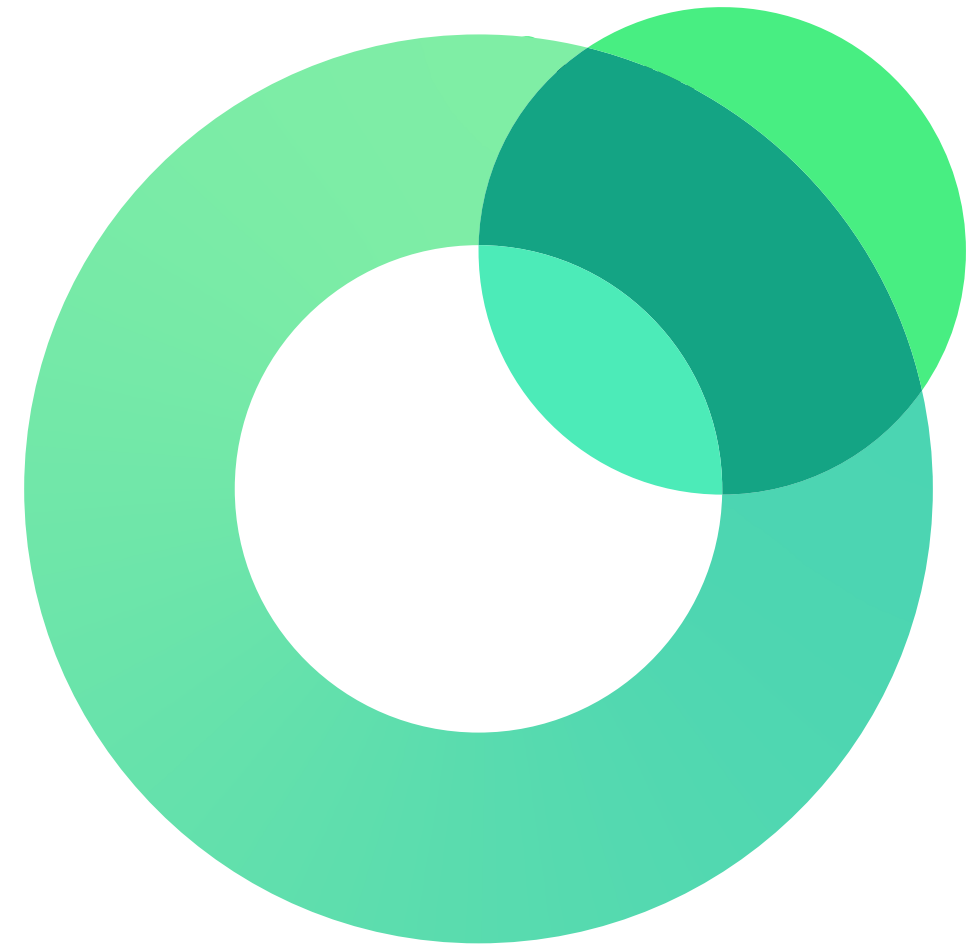


Umsetzung durch:



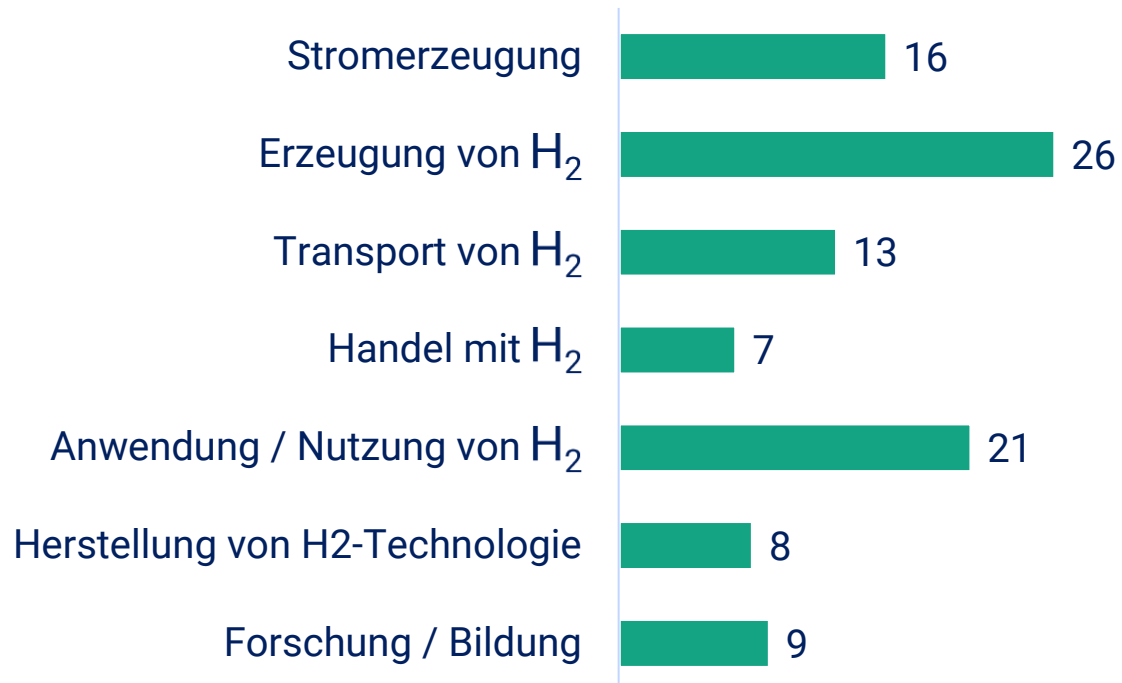
Hy-NATuRe Anhang

# 1. Ergebnisse der Umfragen zu Beginn und Ende des Projekts



# Umfrageergebnisse zu Beginn des Projekts

## Akteure der H<sub>2</sub>-Wertschöpfungskette



- In der Region sind vorrangig Akteure aus dem Bereich der H<sub>2</sub>-Infrastruktur vorhanden. D.h. von der Strom- / H<sub>2</sub>-Erzeugung bis zum H<sub>2</sub>-Transport.
- Es gibt allein 26 Akteure, welche Interesse an der H<sub>2</sub>-Erzeugung haben.
- Es sind aktuell 21 potenzielle H<sub>2</sub>-Nutzer vorhanden.
- Perspektivisch weitere Nutzer aus den Bereichen Verkehr, Wärme und Industrie

# Umfrageergebnisse zu Beginn des Projekts

Wird bereits mit Wasserstoff gearbeitet? Oder besteht Interesse?



■ Ja, wir arbeiten bereits mit Wasserstoff.

■ Es besteht Interesse mit Wasserstoff zu arbeiten.

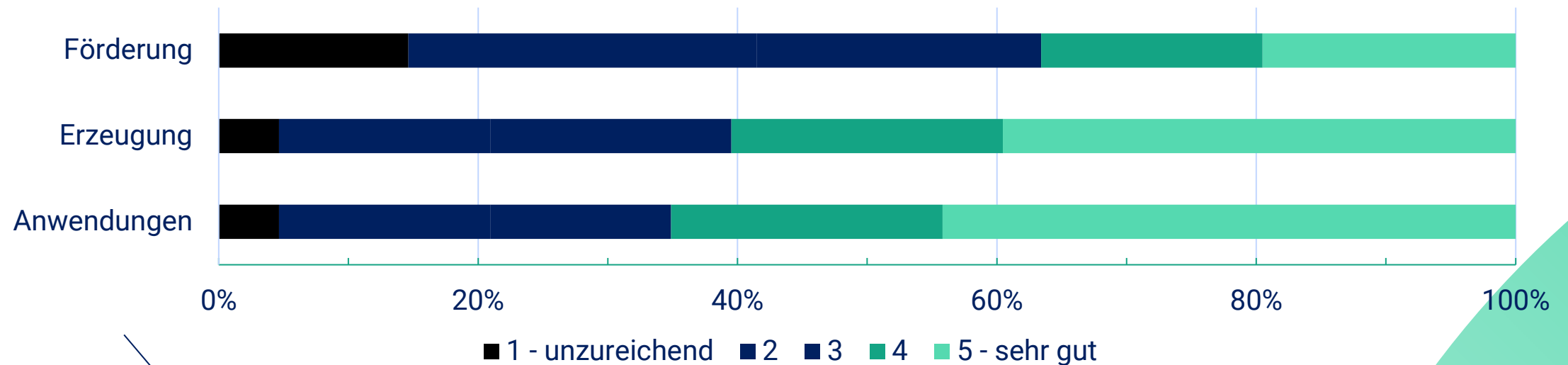
■ Ich möchte mich erstmal informieren.

■ Sonstiges

- 17 Akteure arbeiten bereits mit Wasserstoff oder sind konkret auf dem Weg
- 14 Akteure haben Interesse mit Wasserstoff zu arbeiten
- 6 Akteure möchten sich lediglich informieren

# Umfrageergebnisse zu Beginn des Projekts

Wie gut fühlen Sie sich informiert?

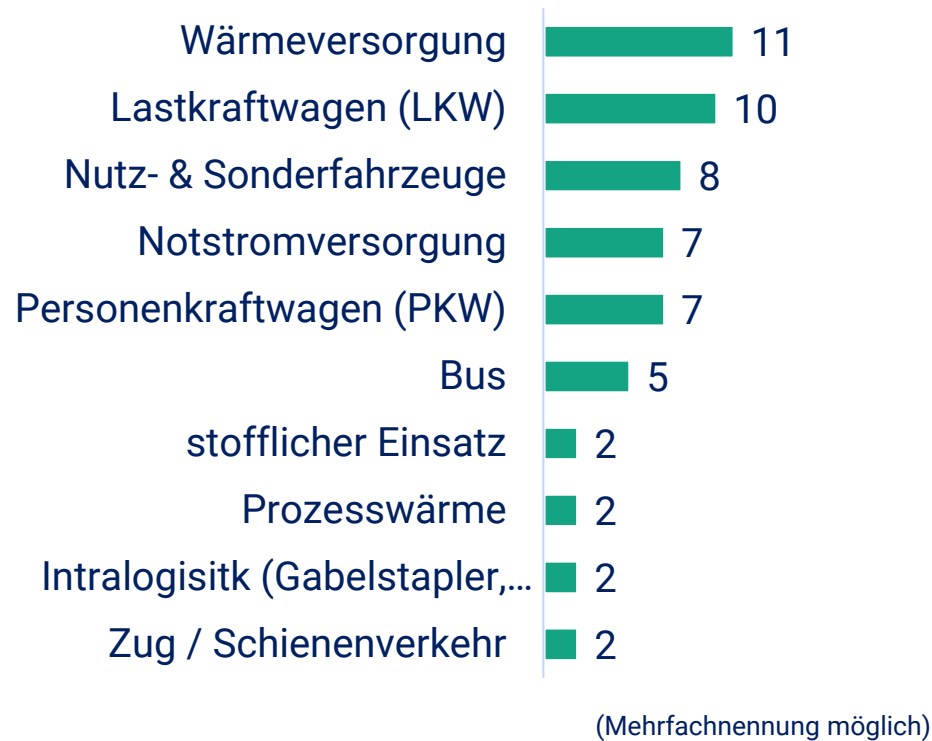


- Es besteht Informationsbedarf insbesondere im Bereich „Förderung“
- Themen der „Erzeugung und Anwendung“ sind generell gut bekannt
- Besonders die „interessierten“ Akteure fühlen sich noch wenig informiert

Gesamtantworten: 44  
Mehrfachauswahl möglich

# Umfrageergebnisse zu Beginn des Projekts

Für welche Anwendung könnte Wasserstoff relevant sein?



- Hohes Potential sehen Akteure in den Bereichen:



Wärme

Notstrom



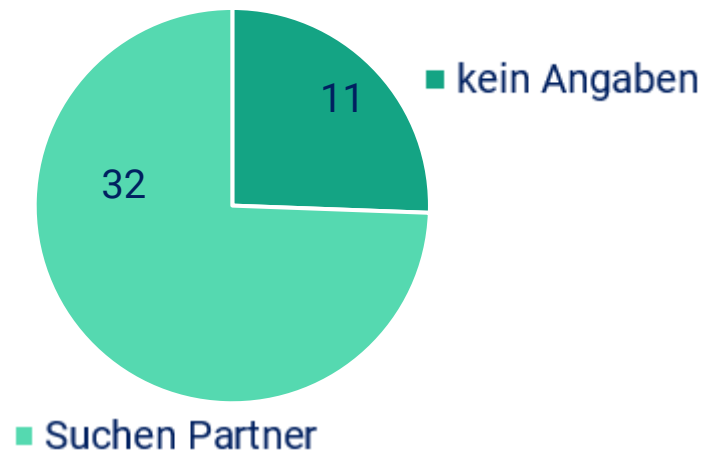
LKW

Nutzfahrzeuge

PKW

# Umfrageergebnisse zu Beginn des Projekts

Suchen Sie Kooperationspartner zur Umsetzung von Projekten?



## Auszüge aus der Umfrage:

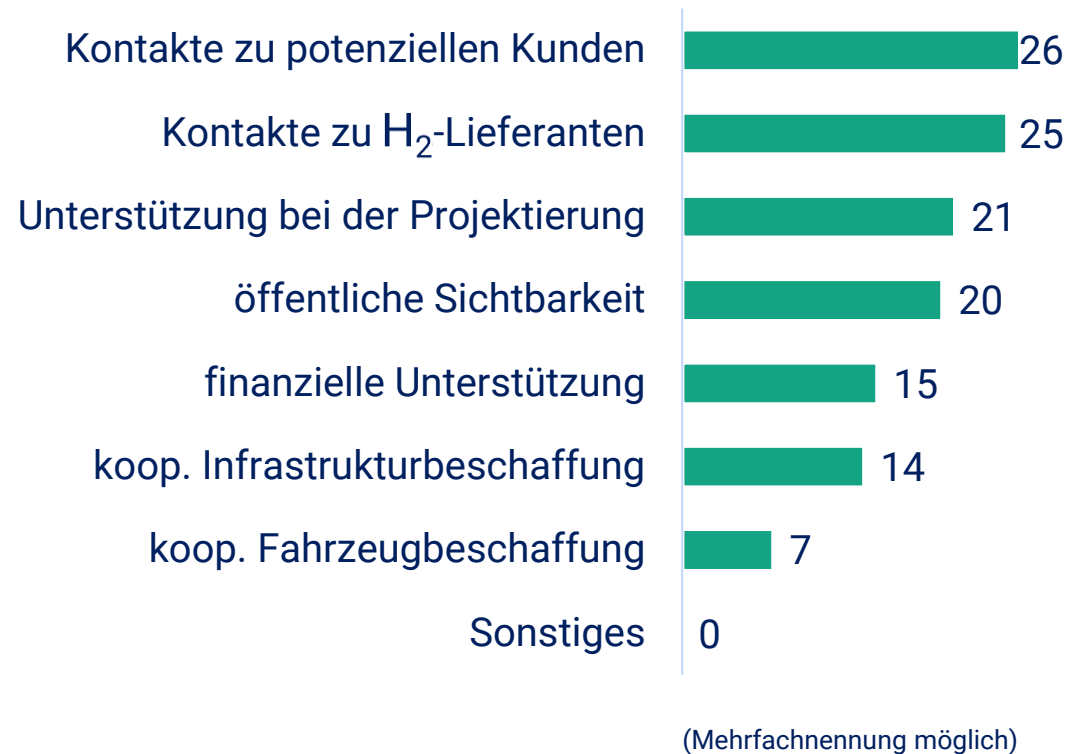
- „Wir haben eine H<sub>2</sub>-Anwendung und möchten unseren Wasserstoffbezug auf grünen H<sub>2</sub> umstellen sowie aus regionalen Quellen wirtschaftlich beziehen.“
- „Eine Kooperation bei einer für Busse und LKW geeigneten Tankstelle wäre interessant.“
- „Wir möchten aktiv an der Plattformbildung mitwirken.“
- „Wir möchten nicht selbst investieren, jedoch Flächen für Interessenten bereit stellen.“

- 32 Akteure suchen Partner zur Umsetzung ihrer Projekte und Ideen



# Umfrageergebnisse zu Beginn des Projekts

Was erhoffen Sie sich von dem Projekt Hy-NATuRe?



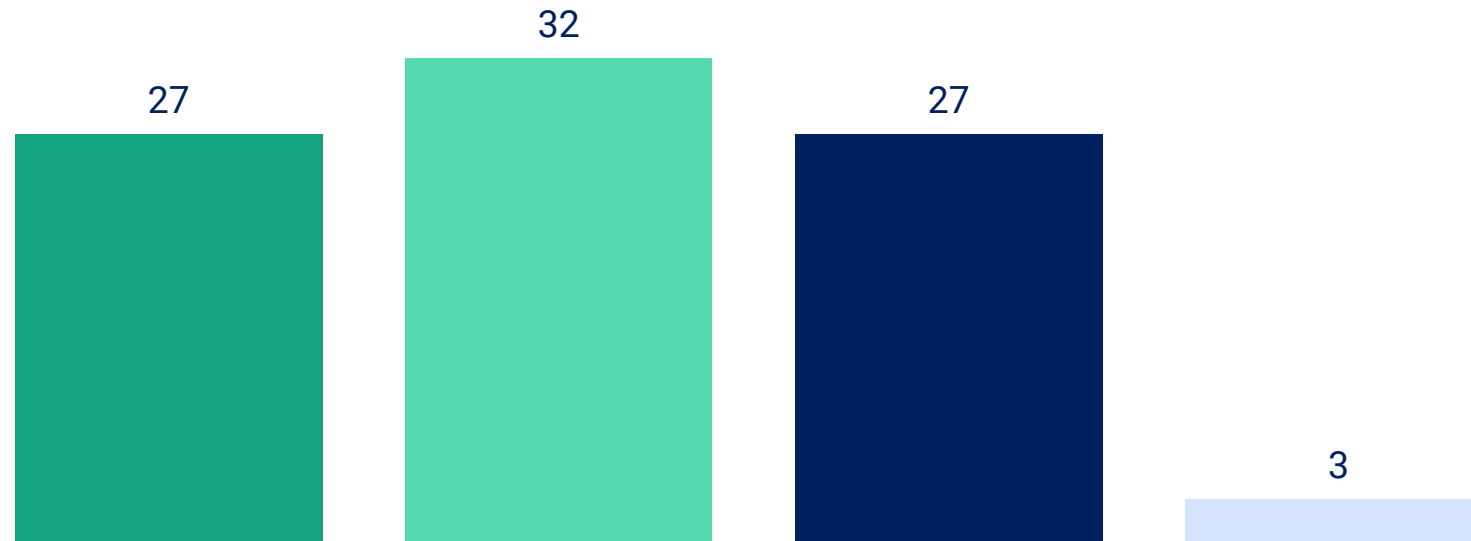
Meistgenannte Punkte:

- Vernetzung & Kontakte  
→ **Veranstaltungen**
- Öffentliche Sichtbarkeit  
→ **Veranstaltungen und Endbericht**
- Unterstützung bei der Projektierung  
→ **Workshops & Leitfäden**
- Finanzielle Unterstützung  
→ **Fördermöglichkeiten**

# Umfrageergebnisse zum Ende des Projekts

## Wie soll die Vernetzung der Hy-NATuRe-Akteure weitergeführt werden?

Erforderliches Commitment: Teilnahme an Treffen und Veranstaltungen, ggf. aktive Mitarbeit



- Regelmäßige Netzwerktreffen in der Region
- Informationsveranstaltungen und Workshops (mit internen und externen Expert\*innen)
- Aktive Projekt(mit)entwicklung wie in Hy-NATuRe (mit internen und externen Expert\*innen)
- Keine Fortführung gewünscht

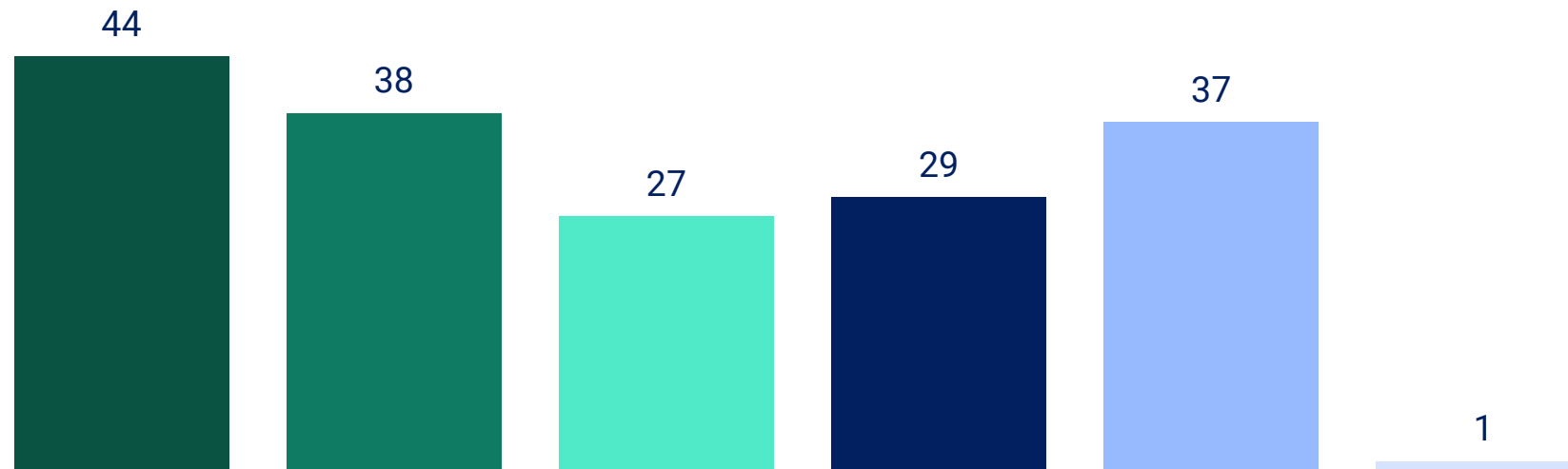
Gesamtantworten: 53  
Mehrfachauswahl möglich

10

# Umfrageergebnisse zum Ende des Projekts

## Welche weiterführenden Informationen und Inhalte wünschen Sie sich?

Erforderliches Commitment: Rückmeldungen zu Bedarfen und Wünschen



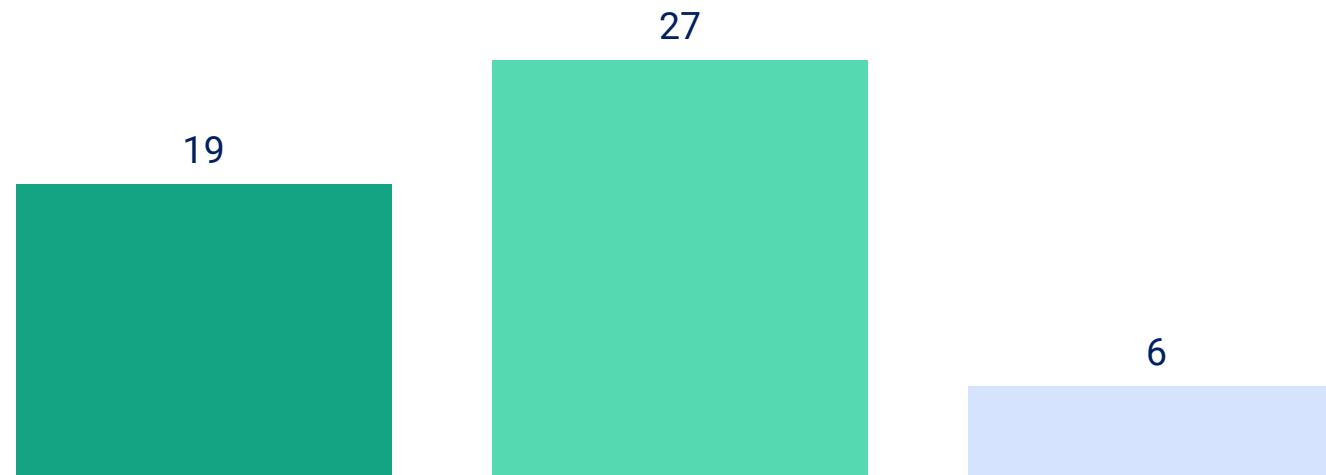
- Informationen zu Aktivitäten in der Region
- Informationen zu aktuellen Fördermöglichkeiten
- Informationen zu Gasnetzplanungen, Bedarfsabfragen, etc. (z.B. von terranets bw)
- Regulatorische Entwicklungen (z.B. Genehmigungsverfahren, RED III, THG-Quote)
- Marktentwicklungen (Strommarkt, H2-Markt, Technologieneuheiten und -entwicklungen, etc.)
- Keine weiteren Informationen gewünscht

Gesamtantworten: 53  
Mehrfachauswahl möglich

# Umfrageergebnisse zum Ende des Projekts

Haben Sie Interesse, ein gemeinschaftliches H<sub>2</sub>-Vorhaben anzugehen?

Erforderliches Commitment: Konkrete Projektvorhaben, Investitionsbereitschaft innerhalb von 2-3 Jahren



- Ja, ein Verbundvorhaben in einer Form wie z.B. HyPerformer (Investitionsförderung über mehrere Jahre)
- Ja, aber in kleinerem Umfang, z.B. nur an H2Rivers oder die Wasserstoff-Modellregionen BW angelehnt (Begleitung und spezifische Förderungen)
- Kein Interesse

Gesamtantworten: 53  
Mehrfachauswahl möglich

Hy-NATuRe Anhang

## 2. Übersicht über die Projekte für die Modellierung



# Modellierung „Kurzfristszenario“

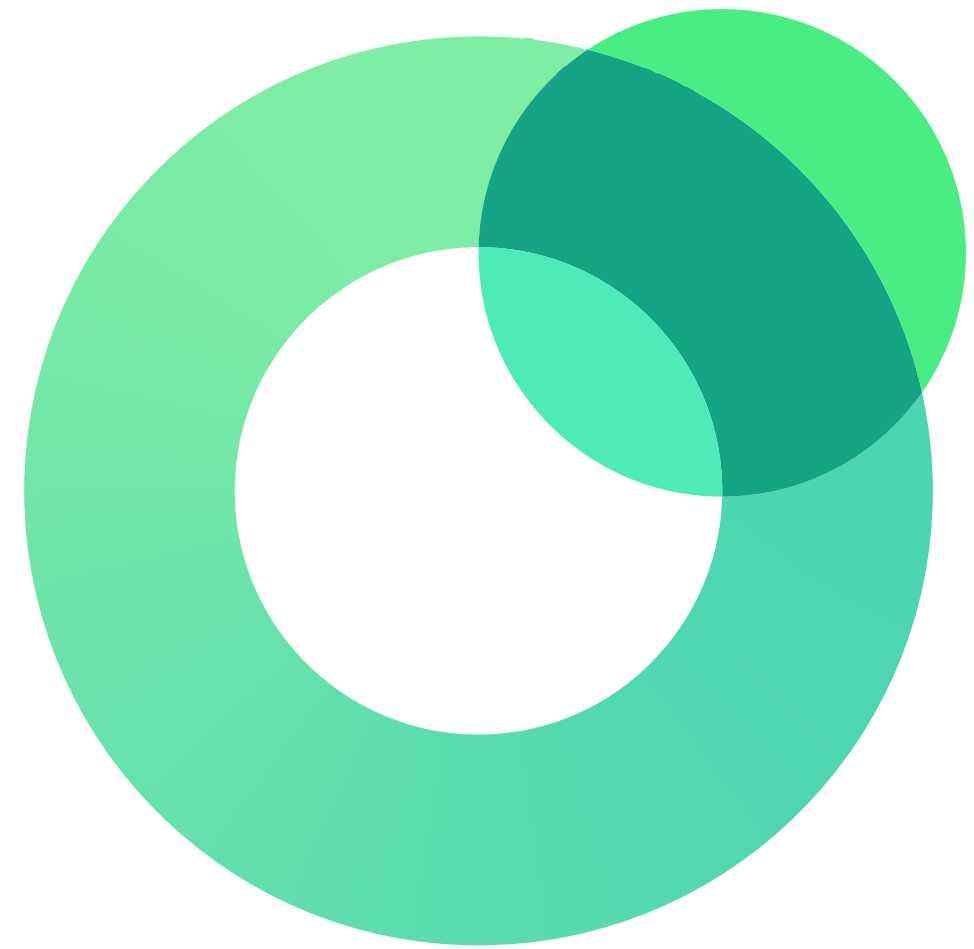
Typ	Akteur	Beschreibung
Abnehmer	H <sub>2</sub> MOBILITY	Tankstelle 1 Metzingen
	JET H2 Energy	Tankstelle 2
	Stadtwerke Tübingen	Tankstelle 3 Tübingen
	Bosch	Halbleiterproduktion
	EKPO Fuel Cell Technologies	Test von Brennstoffzellen
	Paul Horn GmbH	Metallverarbeitung
EE-Erzeugung + Elektrolyse	SOWITEC (Standort Burladingen/Sonnenbühl)	PV- & Wind-Anlagen (bestehend und geplant)
	Schöller SI (Standort Münsingen)	Windpark
Netzstrom + H <sub>2</sub> -Grid- Elektrolyse	Stadtwerke Tübingen	Elektrolyseur (H <sub>2</sub> -Grid)
	FairNetz GmbH	Elektrolyseur (H <sub>2</sub> -Grid)
	(Stadtwerke Mössingen)	Elektrolyseur (H <sub>2</sub> -Grid)
	(Stadtwerke Rottenburg)	Elektrolyseur (H <sub>2</sub> -Grid)
	Green Innovation Park	Elektrolyseur (H <sub>2</sub> -Grid)

# Modellierung „Langfristszenario“

Typ	Akteur	Beschreibung
Abnehmer	H <sub>2</sub> MOBILITY	Tankstelle 1 Metzingen
	JET H2 Energy	Tankstelle 2
	Stadtwerke Tübingen	Tankstelle 3 Tübingen
	Noch offen	Tankstelle 4 Bahnhof Münsingen
	Noch offen	Tankstelle 5 Hohenstein/Trochtelfingen
	Noch offen	Tankstelle 6 Mössingen
	Bosch	Halbleiterproduktion
	EKPO Fuel Cell Technologies	Test von Brennstoffzellen
	Paul Horn GmbH	Hartmetall Werkzeugfabrik
EE-Erzeugung + Elektrolyse	Schwörer Haus (Standort Hohenstein)	PV-Anlagen (bestehend und geplant)
	SAB (Standort Münsingen)	Dachfläche für PV Bahnhof Münsingen
	SOWITEC (Standort Burladingen)	PV- & Wind-Anlagen (bestehend und geplant)
	Schölller SI (Standort Münsingen)	Windanlagen (geplant)
Netzstrom + H <sub>2</sub> -Grid- Elektrolyse	Stadtwerke Tübingen	Elektrolyseur (H <sub>2</sub> -Grid)
	FairNetz GmbH	Elektrolyseur (H <sub>2</sub> -Grid)
	Stadtwerke Mössingen	Elektrolyseur (H <sub>2</sub> -Grid)
	Stadtwerke Rottenburg	Elektrolyseur (H <sub>2</sub> -Grid)
	Green Innovation Park	Elektrolyseur (H <sub>2</sub> -Grid)
Biogas	Bioenergie Aichelau (Standort Münsingen)	H <sub>2</sub> -Potenzial aus Biogas
	Hohensteiner Bioenergie (Spohn)	H <sub>2</sub> -Potenzial aus Biogas
Biomasse	KURZ Bioenergie	H <sub>2</sub> -Potenzial aus Biomasse

Hy-NATuRe Anhang

## 3. Projektsteckbriefe





# Elektrolyse in Reutlingen (H2-Grid)

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Die FairEnergie / FairNetz GmbH möchte einen Elektrolyseur innerhalb des Projektes H2-Grid, welches im Rahmen des Förderprogramms H2-Wandel umgesetzt wird, errichten
- Pilotprojekt Elektrolyseur, netzdienlicher Betrieb, H<sub>2</sub>-Nutzung regional
- Planungsstand HOAI LPh 2, Genehmigungen stehen aus

## Projektstandort

- 72762 Reutlingen  
Hauffstraße  
Betriebsgelände  
FairEnergie GmbH

## Technische Daten

- Ca.  $\leq 100 \text{ kW}_{el}$

## Partner

- Stadtwerke: Tübingen, Rottenburg, Mössingen
- Hochschule: Reutlingen, Rottenburg (HfR), Ulm (THU)
- Industrieunternehmen: GiP (Sülzle)

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Logistik
- Genehmigungsfähigkeit am Standort

## Realisierung

- Inbetriebnahme ab 2025

# Elektrolyse in Mössingen (H2-Grid)

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Netzdienlicher Betrieb eines Elektrolyseurs
- H2-Wandel Projekt H2-Grid
- potenzieller Standort muss noch genauer betrachtet werden
- Betrieb des Elektrolyseurs erst mit Netzstrom, später Überlegungen grünen H<sub>2</sub> zu erzeugen
- Abwärme soll für Beheizung des örtlichen Schwimmbades genutzt werden. H<sub>2</sub> für Industrie oder Verkehrssektor

## Projektstandort

- 72116 Mössingen

## Technische Daten

- <math><100 \text{ kW}\_{el}</math>
- 660.000 €
- $1,5 \text{ kg H}_2/\text{h} * 5.000 \text{ h} = 7.500 \text{ kg H}_2$

## Partner

- Stadtwerke
- Industrie
- Hochschule

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Der politische Wille Forschungsprojekte „einfach“ umzusetzen
- Wissen zur Wirtschaftlichkeit, Genehmigung, Technik

## Realisierung

- Umsetzung 2025
- Projektende 2027

# Elektrolyse aus Windenergie

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

Wasserstoffherzeugung aus Erneuerbaren Energien:

Die Windanlage mit Inbetriebnahme am 29.03.2006 mit einer Leistung von 0,8 MW<sub>el</sub> und einer jährlichen Energiegewinnung von ca. 1.000.00 kWh soll durch eine direkte Anbindung an einen Elektrolyseur die Erzeugung von grünem Wasserstoff vor Ort gewährleisten. Zur Ergänzung der Energie soll ein PPA mit weiteren Windparks geschlossen werden.

## Projektstandort

- 72525 Münsingen

## Technische Daten

- 800 kW<sub>el</sub> Windenergieanlage
- Elektrolyseleistung von ca. 2 MW<sub>el</sub> geplant

## Partner

- Stadt Münsingen

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Elektrolyseur
- Genehmigung

## Realisierung

- Inbetriebnahme in 2026

# Windpark mit Elektrolyse

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee 

Planung 

Umsetzung 

Betrieb 

## Kurzbeschreibung

- Post-EEG Windpark Burladingen-Melchingen Weiterbetrieb mit Elektrolyse
- Ergänzung mit PV-Freifläche + Batteriespeicher

## Standort

- Melchingen  
72393 Burladingen

## Technische Daten

- Windpark: 1,8 MW
- Solarpark: 1-2 MW; zusammen → ca. 3 GWh/Jahr
- Elektrolyse ca. 1 MW; 35 - 40 tH<sub>2</sub> pro Jahr

## Partner

- Möglicher Partner für Elektrolyse: Rolls-Royce/MTU

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Abnehmer, z.B. naheliegende Tankstelle

## Realisierung

- Denkbar 2025/26
- Konsortium gründen
- Möglicher Partner für Elektrolyse: Rolls-Royce/MTU

# Windpark + PV + Batterie + Elektrolyse

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee 

Planung 

Umsetzung 

Betrieb 

## Kurzbeschreibung

- Windpark Hochfleck (Sonnenbühl) → in Umsetzung
- PV-Freifläche → in Planung
- Batteriespeicher
- Elektrolyse auf Gelände des Umspannwerkes, Nähe Bahnhof Haid

## Projektstandort

- 72820 Sonnenbühl

## Technische Daten

- Windpark 21 MW, Elektrolyse 10 - 15 MW, PV-Freifläche 10 - 15 MW
- Gesamt ca. 60 GWh / Jahr; ca. 750 t H<sub>2</sub>/Jahr

## Partner

- Möglicher Partner für Elektrolyse
  - Rolls-Royce / MTU

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Abnehmer (denkbar Bahn)

## Realisierung

- 2026-2027
- Konsortium gründen

# H<sub>2</sub> aus Biogas

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Erzeugung von Wasserstoff aus Biogas

## Projektstandort

- 72531 Hohenstein -  
Ödenwaldstetten

## Technische Daten

- Bis zu 100 t<sub>H2</sub> / a

## Partner

- Kunden als Händler bzw. direkter Verbraucher

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Politisch verlässliche Entscheidungen
- Funktionierender Dampfreformator

## Realisierung

- Kurz- bis mittelfristig

# H<sub>2</sub> aus Biogas

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee 

Planung 

Umsetzung 

Betrieb 

## Kurzbeschreibung

- Erzeugung von Wasserstoff aus Biogas via Dampfreformierung

## Projektstandort

- Braun Energie GbR  
Alte Landstraße 11  
72072 Tübingen

## Technische Daten

- Bis zu 150 t<sub>H<sub>2</sub></sub> / a

## Partner

- BtX energy GmbH

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Vertraglich geregelte Abnahme des produzierten Wasserstoffs

## Realisierung

- Bei Abnahmevertrag

# H<sub>2</sub>-Tankstelle mit Elektrolyseur in Tübingen

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Erzeugung von grünem H<sub>2</sub> (500 kW Elektrolyseur), Bereitstellung an Tankstelle (350/700 bar), geplante IBN Ende 2025 / Anfang 2026
- An-/Belieferung durch Trailer, Forschung zur Netzdienlichkeit
- Planungsstand: Aktuell Vorbereitung, Planung, Genehmigung; Standortbewertung abgeschlossen
- Ziele: Darstellen der Wirtschaftlichkeit, Genehmigungsprozess „entschärfen“, Grundstein legen

## Projektstandort

- 72072 Tübingen

## Technische Daten

- 500 kW Elektrolyse mit Nahwärmeauskopplung, 5.000 VLS, 140 kg H<sub>2</sub> / Tag, 3,6 Mio. € Invest
- Förderung: 45% Elektrolyseur / 100% Tankstelle

## Partner

- H2-Grid
- Evtl.: Stadt, TüBus, Durchgangsverkehr als Abnehmer
- Behörden: RPT, Stadt Tübingen (Bauamt)

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Tiefes Verständnis zur THG-Quote
- Konkrete Abnehmer mit Abnahmevertrag
- Erfahrene Planungsbüros

## Realisierung

- Kurz: Genehmigung bis Q2/24
- Mittel: Betriebsaufnahme in 2025
- Lang: Wirtschaftlichkeit/Geschäftsmodelle



# H<sub>2</sub>-Tankstelle in Metzingen

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Betrieb der H2 MOBILITY-Wasserstofftankstelle an der OMV in Metzingen bereits seit 2017
- Aktuell wird die Tankstelle für 350 bar-Nutzfahrzeugbetankung erweitert

## Projektstandort

- Auchtertstraße 19  
72555 Metzingen

## Technische Daten

- 700 bar (PKW & LNF) und 350 bar (Busse & Trucks)
- Kapazitäten für ca. 4-8 Busse/Lkw pro Tag

## Partner

- H2 MOBILITY Deutschland GmbH & Co. KG

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Weitere Nachfrage erwünscht

## Realisierung

- Erweiterung auf 350 bar bis Ende 2023

# H<sub>2</sub>-Tankstelle

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Errichtung einer öffentlichen H<sub>2</sub>-Tankstelle im Regierungsbezirk Tübingen
- Öffentlich zugängliche Betankungsmöglichkeiten für Nutzfahrzeuge und PKW
- Gewerbeaffines Umfeld

## Projektstandort

- Regierungsbezirk Tübingen

## Technische Daten

- 350 und 700 bar
- Mengen noch zu definieren

## Partner

- Stadt Rottenburg
- Mögliche Kunden: Kommunale Flotten, Gewerbe- und Logistikunternehmen

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Grundstück bzw. Baugenehmigung
- Ankerkunde mit fixer Abnahme

## Realisierung

- Grundstückfestlegung, Genehmigung
- Zeitplan noch zu definieren, IBN frühestens in 2025

Noch offen

# Multimodale H<sub>2</sub>-Tankstelle

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee 

Planung 

Umsetzung 

Betrieb 

## Kurzbeschreibung

- Am Bahnhof Münsingen stehen Flächen für eine öffentliche H<sub>2</sub>-Tankstelle zur Verfügung, an der Busse, LKW, PKW und zukünftig ggf. auch Züge betankt werden könnten
- Multimodale Tankstelle: Gasförmige und flüssige H<sub>2</sub>-Betankung möglich
- Regionale H<sub>2</sub>-Erzeugungspotenziale könnten eingebunden werden

## Projektstandort

- 72525 Münsingen

## Technische Daten

- 350 und 700 bar sowie Flüssig-H<sub>2</sub>-Betankung

## Partner

- Mögliche Kunden: SAB, Regionalverkehr Alb-Bodensee, Bottenschein Reisen, Daimler Truck

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Tankstellenerrichter / -betreiber
- Abstimmung mit potenziellen Abnehmern

## Realisierung

- Noch offen

# Gasnetztransformation Erdgas zu H<sub>2</sub>

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Transformation Gesamtnetz von CH<sub>4</sub> auf H<sub>2</sub> bis 2040 (Start 2028)
- H<sub>2</sub>-Bedarfsabfrage (konzentrierte Aktion mit Landesregierung u. weiteren Akteuren)
  - Bedarfserfassung im ganzen Land
  - Zielgenaue Netzentwicklung

## Projektstandort

- Land Baden-Württemberg

## Technische Daten

## Partner

- Landesregierung, Regionalverbände, Landkreise, Wirtschaft, Netzbetreiber auf allen Ebenen, Bedarfsträger im Land

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Rechtlich/Regulatorischer Rahmen für H<sub>2</sub>
- Investitionssicherheit
- Transparenz zu künftigen H<sub>2</sub>-Bedarfen

## Realisierung

- Abfrage: 24. April bis Mitte August 2023
- Netz-Transformation: 2028 bis 2040

# Gewerbepark der Zukunft

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Fokus auf autarke Energieversorgung des Gewerbeparks
- Durch PV-Dach und -freiflächenanlagen kommt es zu Überschussströmen, die durch Elektrolyse nutzbar gemacht werden sollen
- Der erzeugte H<sub>2</sub> soll im besten Fall im Park verbraucht werden

## Projektstandort

- 72189 Vöhringen

## Technische Daten

- 500 kW Elektrolyseur

## Partner

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Genehmigungs- und Umsetzungsverfahren (insb. Standortbedingungen)
- Logistik, Speichersystem, Wissen zur Wirtschaftlichkeit

## Realisierung

- Inbetriebnahme Ende 2025 möglich

# Interkommunaler Industrie- und Gewerbepark

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Aufbau eines „grünen“ CO<sub>2</sub> reduzierten Industriegebiets
- Kreislaufwirtschaft
- Virtuelles Kraftwerk geplant
- Ggf. grüne Logistik mit dem Einsatz von BZ-Fahrzeugen geplant

## Projektstandort

- IIGP Zollernalb  
Geißbühl  
72469 Meßstetten

## Technische Daten

- Biogasanlage (bisher Biomethanherzeugung geplant)
- Bioabfallvergärung mehrerer Landkreise (bisher ca. 20.000 MWh/a Biomethanherzeugung geplant)
- potenzielle weitere H<sub>2</sub> Erzeuger

## Partner

- Landwirtschaft
- MVV / Abfall
- Regionale Stadtwerke
- Unternehmen

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Weitere Produzenten / Nutzer
- Überschüssige erneuerbare Energie
  - Freiflächen-PV, Windpark,
- Elektrolyseur? H<sub>2</sub>-Netz? Tankstelle?

## Realisierung

- B-Plan, BImSch Genehmigung (aktuell)
- Weitere Erzeuger / Nutzer gewinnen (Planung)
- Konkrete Industrieansiedlungen ab 2025

# H2goesRail

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Praxiserprobung des Wasserstoff-Zugs Mireo Plus H auf der Kulturbahn Tübingen-Horb-Pforzheim
- Wasserstoff-Gesamtsystem: Vor-Ort-Erzeugung von Wasserstoff aus Ökostrom, mobile Tankstelle in Tübingen, Zug im Fahrgasteinsatz, Instandhaltungsinfrastruktur und Personalschulung

## Projektstandort

- Tübingen

## Technische Daten

- 120.000 km planmäßiger Betrieb
- Betankung mit ca. 80 kg / Tag

## Partner

- DB, DB Regio, DB Energie, Siemens

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

## Realisierung

- November 2020 bis März 2025
- Einsatz des Zuges im Fahrplanjahr 2024

# Emissionsfreier ÖPNV

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee 

Planung 

Umsetzung 

Betrieb 

## Kurzbeschreibung

- Prüfung des Einsatzes von Brennstoffzellen-Fahrzeugen bei der Ausschreibung von Verkehrsleistungen (Umsetzung Linienbündelungskonzept Nahverkehrsplan)
- Linienbusse in Aufgabenträgerschaft des Landkreises (davon ausgenommen Stadtverkehr)
- Schwäbische Alb-Bahn

## Projektstandort

- Landkreis Reutlingen

## Technische Daten

- Reichweite
- Zusätzlicher Fahrzeugbedarf
- Mehrkosten

## Partner

- Verkehrsunternehmen (wettbewerbliches Verfahren)

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Positive Prüfung der Wirtschaftlichkeit u. Umsetzbarkeit der Infrastruktur (v.a. Tankstellen und Betriebshöfe)
- Beschlussfassung in den verantwortlichen Gremien

## Realisierung

- Ab 2025



# Einsatz von Brennstoffzellenbussen

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Je nach Fördermöglichkeit sollen bis zu 3 Wasserstoffbusse eingeflottet werden
- Die Projektskizze wurde bereits bei HyStarter eingereicht
- Test von BZ-Bus bereits durchgeführt

## Projektstandort

- 72813 St. Johann - Gächingen  
oder 72525 Münsingen

## Technische Daten

- 3 Busse mit jeweils ca. 60.000 km/a
- → ca. 15 t/a H<sub>2</sub>-Bedarfs

## Partner

- Landkreis Reutlingen
- Tankstellendienstleister (z.B. H2 MOBILITY, Everfuel)

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Wasserstofftankstelle in der Nähe der Depots / Linien
- Fördermittel zur Kostendeckung

## Realisierung

- Beschaffung von Fahrzeuge bei entsprechender  
Linienausschreibung ab 2025

# Ausschreibung von BZ-Müllfahrzeugen

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Prüfung des Einsatzes von Wasserstoff-Müllfahrzeugen in Entsorgungsgebiet des LK Reutlingen (ohne Städte Reutlingen, Metzingen, Pfullingen) über Vergabeverfahren zu Müllsammelleistungen

## Projektstandort

- Landkreis Reutlingen

## Technische Daten

- 2-4 Fahrzeuge, theoretisch auch mehr

## Partner

- Entsorgungsunternehmen (wettbewerbliches Vergabeverfahren)

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Sicherheit hinsichtlich Verfügbarkeit und Einsatzzweck
- Betankungsmöglichkeiten nahe der Routen

## Realisierung

- Ab Sommer 2025 (Übergangszeit im Rahmen der Vergabe erforderlich)

# Ausschreibung von BZ-Nutzfahrzeugen

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Ausschreibung von Nutzfahrzeugen im LK Tübingen 10-15 Fahrzeuge in 2025 + Nutzfahrzeuge in 2027
- Vergabe RL berücksichtigen

## Projektstandort

- Landkreis Tübingen

## Technische Daten

## Partner

- Ausschreibungsempfängerbetriebe
- Auftragnehmer bezugsstarke Unternehmen

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Fahrzeuge – Vergleichszahlen zu E-Mobilität
- Fördermittel – Infrastruktur – H<sub>2</sub> Tankstellen

## Realisierung

- Ausschreibung in 2025 – wenn Fördermittel, Infrastruktur, Verfügbarkeit gewährleistet sind
- Beratung und Unterstützung durch Hy-NATuRe für weitere Projekte

# BZ-Nutzfahrzeuge für Straßenmeisterei

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee 

Planung 

Umsetzung 

Betrieb 

## Kurzbeschreibung

- Umstellung des Fuhrparks der Straßenmeistereien Münsingen und Eningen auf BZ-Fahrzeuge
- Diverse Nutzfahrzeuge, die mit Zusatzaggregaten wie Standheizung und Leuchtpfeilbetrieb ausgestattet sind

## Projektstandort

- 72525 Münsingen
- 72800 Eningen

## Technische Daten

- 16 leichte Nutzfahrzeuge (3,5 t bis 7,5 t)
- 13 schwere Nutzfahrzeuge (Unimog, LKW, 15 bis 18 t)

## Partner

- Partner für Pilotphase gesucht

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Geeignete Fahrzeuge am Markt
- Finanzierung / Förderung

## Realisierung

- Mittelfristig: Pilot- und Testfahrzeuge
- Ab 2032 Neubeschaffungen nur noch emissionsfrei

# Test-BZ-LKW mit LH<sub>2</sub>

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Unterstützung einer LH<sub>2</sub>-Erzeugung und Nfz-Tankstelle für sLH<sub>2</sub>
- z. B. am Standort Münsingen, weitere Bedarfe an LH<sub>2</sub> im Unternehmen, die aus regionalen, grünen Quellen bezogen werden können
- Kontinuierliche Auslastung einer Erzeugung mit anderen Nutzern von LH<sub>2</sub> denkbar

## Projektstandort

- U.a. 72525 Münsingen

## Technische Daten

- Siehe Steckbrief ArianeGroup

## Partner

- ArianeGroup für Herstellung LH<sub>2</sub>-Anlage
- Betreiber der Anlage
- Weitere Nutzer des produzierten LH<sub>2</sub>

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Betreiber der Anlage

## Realisierung

# Grüner H<sub>2</sub> in der Halbleiterproduktion

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Schon heute Verwendung von Wasserstoff zur Produktion von Halbleitern
- Prognostizierte Verdopplung des H<sub>2</sub>-Bedarfs in den nächsten 10 Jahren
- Ziel: Substitution von grauem H<sub>2</sub> durch grünen H<sub>2</sub>
- Herausforderung: Reinigung und laufende Qualitätsüberwachung vor Ort

## Projektstandort

- 72762 Reutlingen

## Technische Daten

- H<sub>2</sub>-Bedarf (7.0) 2023: ca. 90 t / Jahr
- H<sub>2</sub>-Bedarf (7.0) 2040: ca. 360 t / Jahr
- Bedarf für Prozesswärme im niedrigen MW Bereich

## Partner

- Einzelne Lieferanten, H<sub>2</sub>-Netzwerk

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Sichere Versorgungskette, idealerweise Pipeline
- Wirtschaftliches Betreibermodell
- Quelle H<sub>2</sub>-Lieferung regional

## Realisierung

- 2024 – 2027
- Zukunft: Anschluss an H<sub>2</sub>-Netz

# Grüner H<sub>2</sub> in Sinterprozessen

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Den Sinterprozess bei der Herstellung von Hartmetall umstellen auf grünen Wasserstoff
  - Bisher wird dafür grauer Wasserstoff verwendet
- Betrieb BHKW
- Suche nach potenziellen Partnerschaften bei der Beschaffung von Wasserstoff in der Region

## Projektstandort

- 72072 Tübingen

## Technische Daten

- H<sub>2</sub>-Bedarf (5.0) 2023: 8 t/ Jahr
- H<sub>2</sub>-Bedarf (5.0) 2040: 13 t/ Jahr

## Partner

- Wir benötigen einen zuverlässigen Lieferanten

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Grüner Wasserstoff zu wettbewerbsfähigen Preisen aus der Region

## Realisierung

- Langfristig

# Forschungs- und Demonstrationsanlagen

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Aufbau von Forschungs- und Demonstrationsanlagen und einer H<sub>2</sub>-Infrastruktur
- Entwicklung intelligenter vernetzter Betriebsführung
- Studentische Projekte/Ausbildung
- Fachlicher Austausch mit Unternehmen, die sich für die Nutzung von Wasserstoffsystemen interessieren

## Projektstandort

- 72762 Reutlingen

## Technische Daten

- 40 kW PEM/AEL Demonstrator
- 2,5 kW PEM Forschung

## Partner

- MR-Plan, Enapter, VBA, LRA, H2-Grid Projektpartner

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- „Einfach mal machen“ (und weniger Papierkram produzieren)

## Realisierung

- 2023: 2,5 kW in Betrieb
- 2024: 40 kW-Anlage in Umsetzung



# Forschungs- und Demonstrationsanlagen

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Im Rahmen von H<sub>2</sub>-Wandel wird ein Elektrolyseur in Betrieb genommen
- Der Elektrolyseur wird mit erneuerbarem Strom vom Hochschulcampus und grünem Netzstrom betrieben
- Der Wasserstoff wird vor Ort gespeichert und über eine Brennstoffzelle rückverstromt
- Sowohl der anfallende Strom als auch die Abwärme werden in das Hochschulnetz eingespeist und dienen der Sektor-Kopplung

## Projektstandort

- Hochschule für Forstwirtschaft Schadenweilerhof  
72108 Rottenburg am Neckar

## Technische Daten

- Elektrolyseur: 50 kW<sub>el</sub> (mit Abwärmenutzung)
- Speicher: ca. 15 m<sup>3</sup> (Niederdruckspeicher)
- Brennstoffzelle: 10-20 kW<sub>el</sub> (mit Abwärmenutzung)

## Partner

- Stadtwerke Mössingen, Stadtwerke Rottenburg GmbH, Stadtwerke Tübingen GmbH, FairEnergie GmbH Reutlingen, FairNetz GmbH Reutlingen, Hochschule Reutlingen, Hochschule Ulm und SÜLZLE-Gruppe

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Baugenehmigung
- Lieferverträge

## Realisierung

- Inbetriebnahme 2024

# Fortführung von Hy-NATuRe

## Kategorie

Erzeugung

Verteilung

Nutzung

Sonstiges

## Projektstatus

Idee



Planung



Umsetzung



Betrieb



## Kurzbeschreibung

- Netzwerk Wasserstoff weiterführen
- Ziel: Regionale grüne Wasserstoffwirtschaft fördern als wichtigen Baustein der Energiewende
- Informations- und Öffentlichkeitsarbeit
- Zusammenarbeit mit weiteren Netzwerken und Regionen

## Projektstandort

- Landkreis Reutlingen
- Landkreis Tübingen

## Technische Daten

## Partner

- Akteursnetzwerk Hy-NATuRe, H2-Wandel, IHK Reutlingen + weitere

## Was fehlt zur erfolgreichen Umsetzung?

- Koordinierungsstelle und Arbeitszeit für die Netzwerkarbeit
- Kontakte zur energieintensiven Industrie

## Realisierung

- Arbeitszeitkontingente der beteiligten Landkreise
- Beantragung von Fördermitteln
- Realisierung weiterer Hy-NATuRe Akteurstreffen
- Enge Kooperation mit der Geschäftsstelle von H2-Wandel

Hy-NATuRe Anhang

## 4. Technologiesteckbriefe



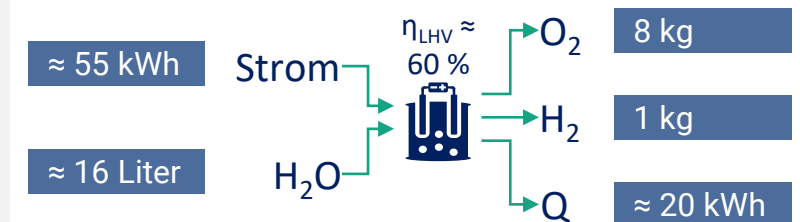
## Technologiesteckbriefe

# H<sub>2</sub>-Erzeugung Elektrolyse

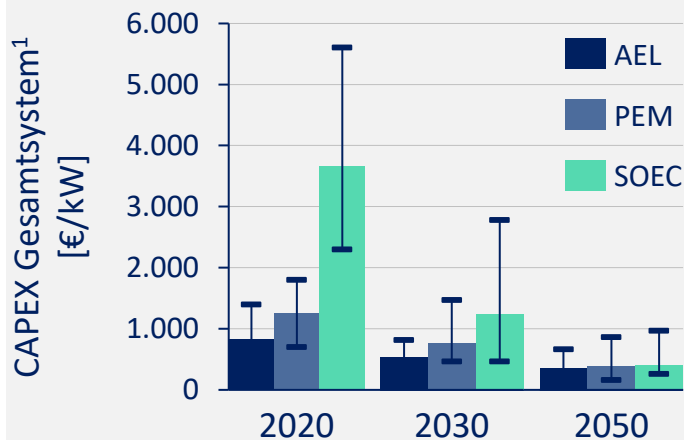
### Beschreibung

In der Elektrolyse wird durch den Einsatz von elektrischem Strom das Molekül Wasser (H<sub>2</sub>O) in die Bestandteile Wasserstoff (H<sub>2</sub>) und Sauerstoff (O<sub>2</sub>) zerlegt. Die gängigsten Technologien sind alkalische Elektrolyseure (AEL), Protonen-Austausch-Membran-Elektrolyseure (PEMEL) und Festoxid- (Hochtemperatur-)Elektrolyseure (SOEC). AEL sind, insbesondere in der Industrie, schon seit über 80 Jahren in Anwendung. PEMEL erobern erst seit ein paar Jahren im ausgereiften Zustand den Markt. SOEC durchlaufen aktuell den Übergang von der Forschung zur industriellen Anwendung. Ob sich der AEL, der PEMEL oder beide am Markt durchsetzen bleibt abzuwarten. Aufgrund des (Hochtemperatur-) Wärmebedarfs und der geringen Betriebsflexibilität eignen sich SOEC nicht für die Kopplung mit EE-Anlagen, sondern eher im Industrieumfeld. Aufgrund der hohen Marktnachfrage bei begrenzten Produktionskapazitäten, wird es zukünftig ggf. eine Knappheit von Elektrolyseuren am Markt geben.

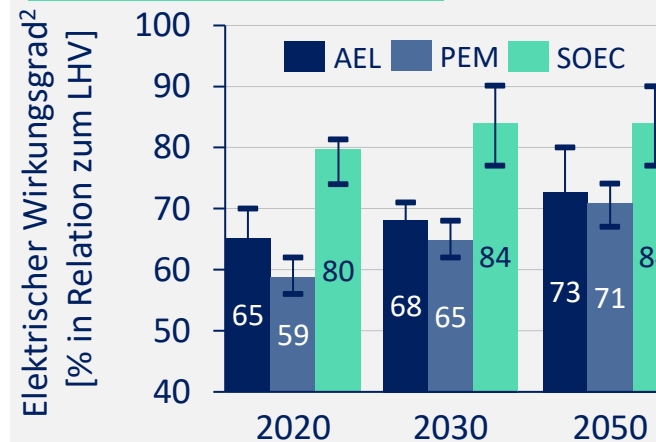
### Wirkprinzip (AEL/PEM)



### Investitionskosten



### Wirkungsgrad



### Vor- und Nachteile

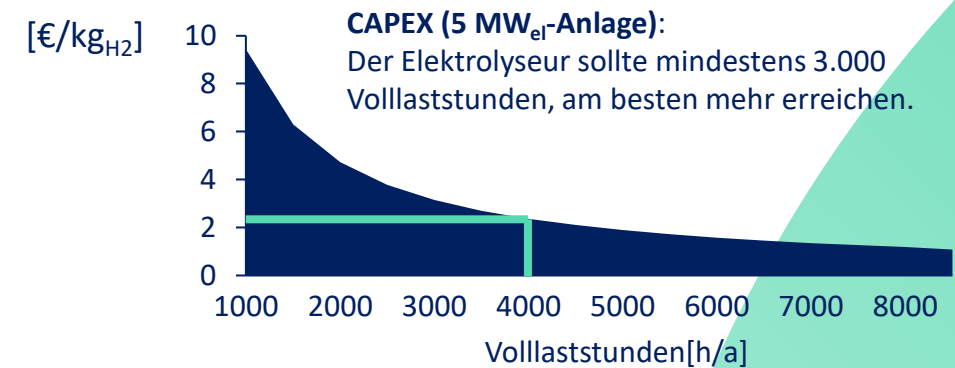
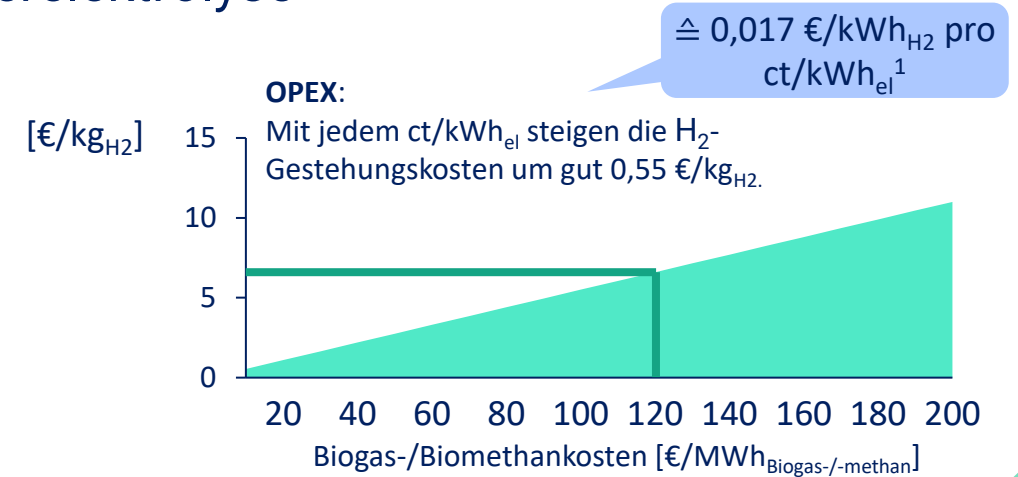
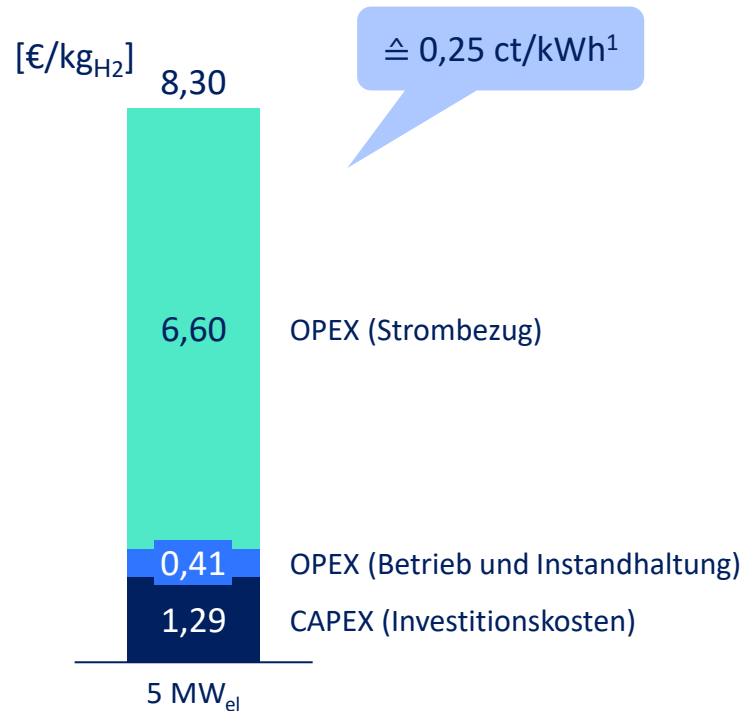
	AEL	PEM	SOEC
<b>+</b>	Langzeitstabilität, geringe Investitionskosten, etablierte Technologie	Hohe Betriebsflexibilität, geringer Platzbedarf, geringer Wartungsaufwand	Hoher Wirkungsgrad durch (Ab-)Wärmeeinkopplung
<b>-</b>	Begrenzter Wirkungsgrad, Hoher Platzbedarf, wartungsaufwendig	Begrenzter Wirkungsgrad, Edelmetalleinsatz	Geringe Betriebsflexibilität, hoher Hochtemperatur-Wärmebedarf, neue Technologie

Quelle: Eigene Darstellungen BBHC basierend auf unterschiedlichen Quellen (u. a. Irena (2020))

<sup>1</sup> Angaben können lediglich eine Tendenz zwischen den Technologien und über die Zeit geben, da Kosten stark größen- und herstellerabhängig sind, <sup>2</sup> Wirkungsgrad in Relation zum unteren (Heiz-)Wert LHV inklusive BoP (Balance of Plant)

# H<sub>2</sub>-Erzeugung Elektrolyse

## Beispielhafte H<sub>2</sub>-Gestehungskosten in der Wasserelektrolyse



Quelle: BBHC, Annahmen zu H<sub>2</sub>-Gestehungskosten: 5-MW-Elektrolyseur (Auslastung: 4.000 Volllaststunden, Strombezugskosten: 12 ct/kWh, keine Entrichtung von Abgaben + Umlagen, Systemwirkungsgrad: 61 % ( $\triangleq 55 \text{ kWh}_{el}/\text{kg}_{H2}$ ), Systemkosten Elektrolyse (inkl. Ingenieursdienstleistungen und Genehmigungskosten, exkl. eventueller Förderungen): 5 Mio. €, 1 LHV (unterer Heizwert) von Wasserstoff

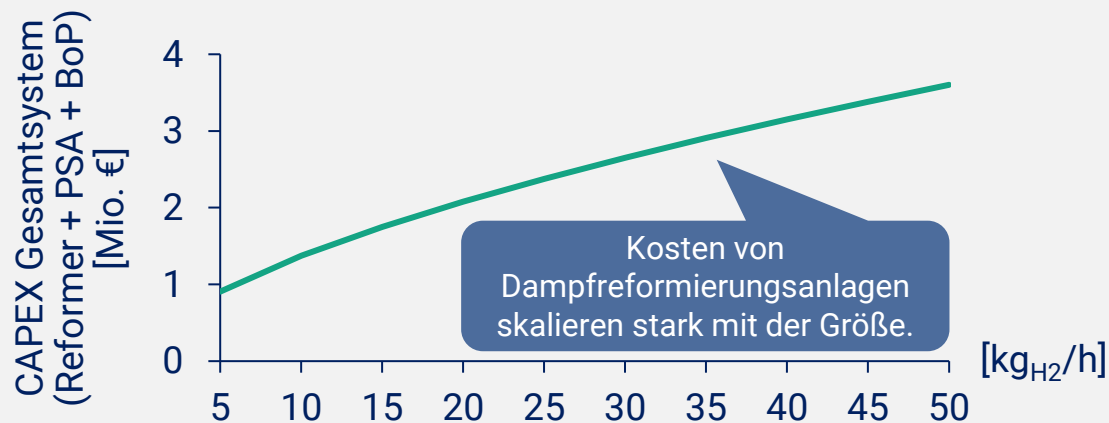
## Technologiesteckbriefe

# H<sub>2</sub>-Erzeugung (Biogas-)Dampfreformierung

### Beschreibung

Die Reformierung methanhaltiger Gase ist das weltweit bedeutendste großindustrielle Wasserstoff-Erzeugungsverfahren und technisch ausgereift. Erdgas ist derzeit der wichtigste Rohstoff. Dampfreformer können, je nach Auslegung, neben Biomethan (als Erdgas-Äquivalent) auch direkt Biogas mit hohen CO<sub>2</sub>-Restmengen reformieren. Dabei kann auf eine Aufreinigung von Biogas zu Biomethan verzichtet werden. Die hohen CO<sub>2</sub>-Restmengen reduzieren jedoch den Umwandlungswirkungsgrad. Die für die endotherme Reaktion in der Dampfreformierung zuzuführende Wärme wird üblicherweise durch die Verbrennung eines Teils des Eingangsstoffes bereitgestellt. Bei der Dampfreformierung von Biogas/-methan wird die gleiche Menge Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) produziert, die auch bei der Dampfreformierung von Erdgas entstünde. Wesentlicher Unterschied ist, dass das CO<sub>2</sub>, welches bei der Reformierung von Biogas/-methan entsteht, vorher der Atmosphäre entzogen wurde. Der Prozess ist somit CO<sub>2</sub>-neutral.

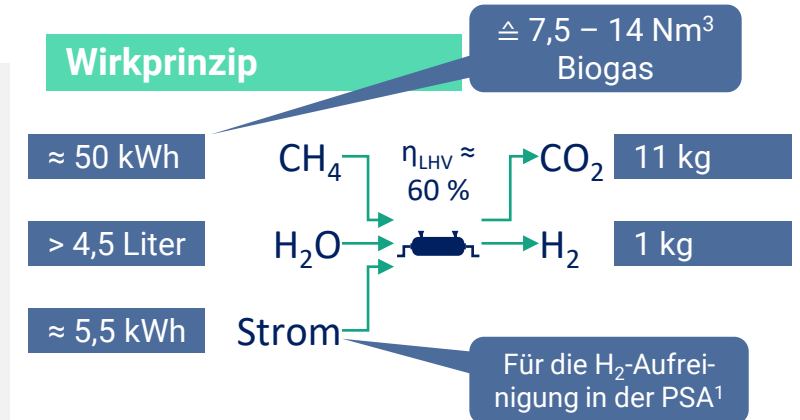
### Investitionskosten



### Vor- und Nachteile

Die Nutzung von Bioenergie zur Wasserstoff-Herstellung ist ein kontrovers diskutiertes Thema. Zur Erreichung der Klimaneutralität stellt uns neben der Stromwende vor allem die Wärmewende vor große Herausforderungen. Biogene Energieträger (wie z. B. Biogas/-methan) können langfristig einen wesentlichen Beitrag zur direkten Wärmebereitstellung leisten, ohne eine vorherige Umwandlung in Wasserstoff zu durchlaufen oder statt in Wasserstoff umgewandelt in anderen Sektoren eingesetzt zu werden. Insbesondere vor dem Hintergrund der limitierten Verfügbarkeit von Biomasse sieht die Wissenschaft den Einsatz von Biomasse zur Wasserstoffherstellung skeptisch. Nichtsdestotrotz hat die Politik angekündigt bis Mitte 2023 eine Definition zu erarbeiten, die die Anforderungen an erneuerbaren/grünen Wasserstoff aus biogenen Quellen festlegt.

### Wirkprinzip



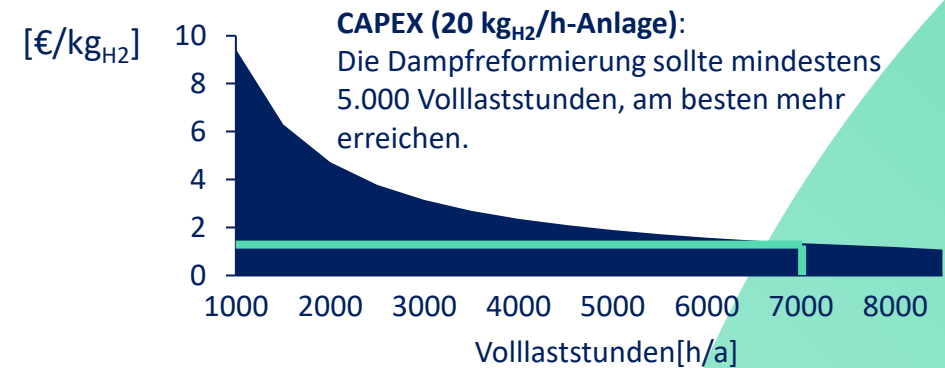
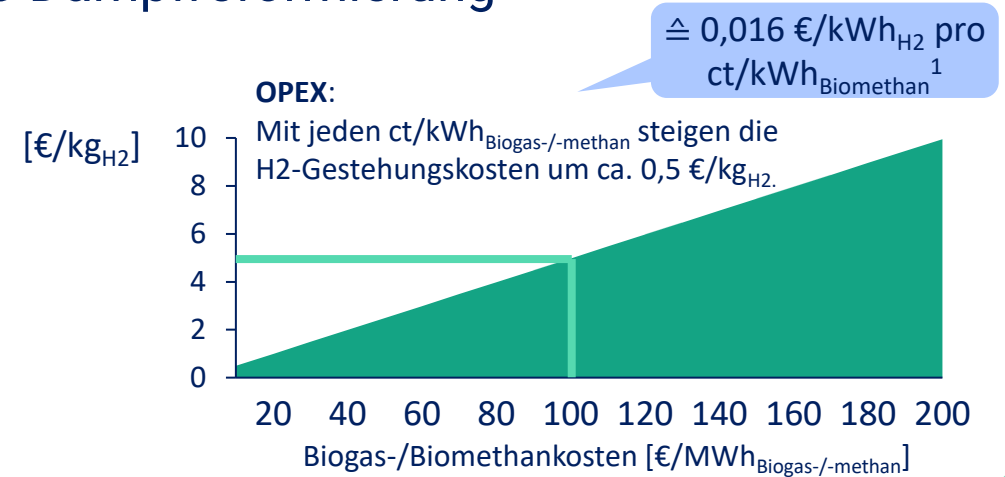
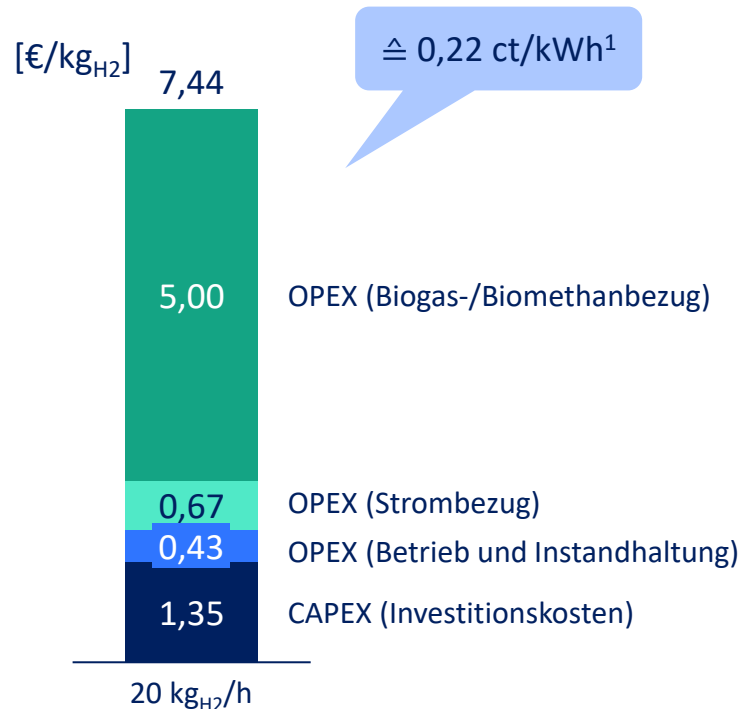
Quelle: Eigene Darstellungen BBHC

<sup>1</sup> PSA (Pressure Swing Adsorption, Druckwechsel-Adsorption) ist ein physikalisches Verfahren zur Trennung von Gasgemischen unter Druck mittels Adsorption. In diesem Fall wird es genutzt, um den Wasserstoff auf die für die Nutzung in Brennstoffzellen notwendige Reinheit zu bringen.

Technologiesteckbriefe

# H<sub>2</sub>-Erzeugung (Biogas-)Dampfreformierung

## Beispielhafte H<sub>2</sub>-Gestehungskosten in der Biogas-Dampfreformierung



Quelle: Quelle: BBHC, Annahmen zu H<sub>2</sub>-Gestehungskosten: Dampfreformierung (Auslastung: 7.000 Volllaststunden, Biomethan-Bezugskosten: 100 €/MWh, Systemwirkungsgrad: 67 %, Strombezugskosten: 12 ct/kWh, Systemkosten Dampfreformierung (inkl. Reformier, Druckwechseladsorption (PSA), Balance of Plant (BoP), exkl. eventueller Förderungen): 2 Mio. € (bei 20 kgH<sub>2</sub>/h), Systemlebensdauer: 20 Jahre, kalkulatorischer Zinssatz: 7 %, O&M: 3 % vom CAPEX, 1 LHV (unterer Heizwert) von Wasserstoff

# H<sub>2</sub>-Tankstellen Herstellerübersicht



Hersteller	Herkunft	Gegründet	Angestellte	Geschäftsfeld
Maximator	Deutschland	2002	400	Hochdruck- und Prüftechnik, Hydraulik, Pneumatik, Dienstleistungen, GID / WID, Wasserstoffanwendungen und Leihgeräte
Resato	Niederlande	1991	124	Spezialisiert in Hochdruckanwendungen. Entwicklung und Herstellung von Kompressoren, Prüf- und Betankungsanlagen
Nel	Norwegen	1927	393	Geschäftssparten aufgeteilt in Elektrolyseurherstellung und Wasserstofftankstellen.
McPhy	Frankreich	2008	110	Spezialisiert auf Anlagen zur Herstellung und Verteilung von Wasserstoff. Alkalische Elektrolyse und Wasserstofftankstellen.
Air Liquide	Frankreich	1902	66.000	Eines der führenden Unternehmen bei Gasen für Industrie, Medizin und Umweltschutz.
Linde	Deutschland	1879	74.000	Weltmarktführer im Bereich Industriegase, Stellt unter anderem Gase und Prozessanlagen her

Weitere Hersteller	
Burckhardt	CH
NEA	DE
Ataway	FR
HyGear	NL
BOC	FR
Air Products	US
H2 Tec Limited	GB
Haskel	US
Framatome	FR
ITM Power	GB
Cummins	US

➔ Lieferzeiten von 1 – 1,5 Jahren sind üblich und hängen maßgeblich von Größe der Tankstellen und Auftragslage ab.



# H<sub>2</sub>-Tankstellen Charakterisierung

	Tankstelle Größe „M“ <sup>[1]</sup>	Tankstelle Größe „L“ <sup>[1]</sup>	Nachrüstung
Druckniveau:	350 & 700 bar	350 & 700 bar	<p>Nachrüstung für alle Tankstellengrößen technisch realisierbar.</p> <p>Kosteneinsparpotenzial aufgrund von Synergien bei der Kombination von Nachrüstung und Netzerweiterung.</p> <p>Sorgfältige Prüfung des Platzbedarfs für eine Wasserstofftankstelle entscheidet über die Möglichkeit der Umrüstung.</p>
Tägliche Abgabemenge:	500 kg <sub>H2</sub> pro Tag	1.000 kg <sub>H2</sub> pro Tag	
Tankvolumen schweres Nutzfahrzeug:	30 kg <sub>H2</sub>	30 kg <sub>H2</sub>	
Tankvorgänge pro Tag:	16 Busse / LKW pro Tag	33 Busse / LKW pro Tag	
Füllstutzen:	2 Dispenser	2 - 3 Dispenser	
Belieferung:	1 Trailer alle 2 Tage	1 Trailer pro Tag	
Flächenbedarf:	200 – 350 m <sup>2</sup>	250 – 800 m <sup>2</sup>	
Investitionskosten:	3 Mio. €	4,5 – 5,5 Mio. €	
			

[1] H2Mobility (2021): Wasserstoffbetankung von Schwerlastfahrzeugen. | Umlaut Energy (2022): Umlaut Netzwerk. | Umlaut Energy (2022): Experten-Interview.

# H<sub>2</sub>-Tankstellen Tankvorgang




## Personenkraftwagen

Druckniveau: 700 bar

Betankungsdauer: 3 – 5 Minuten

Tankgröße: ca. 6 kg<sub>H2</sub>




## LKW / Nutzfahrzeuge / Busse

Druckniveau: 350 bar (700 bar in der Entwicklung)

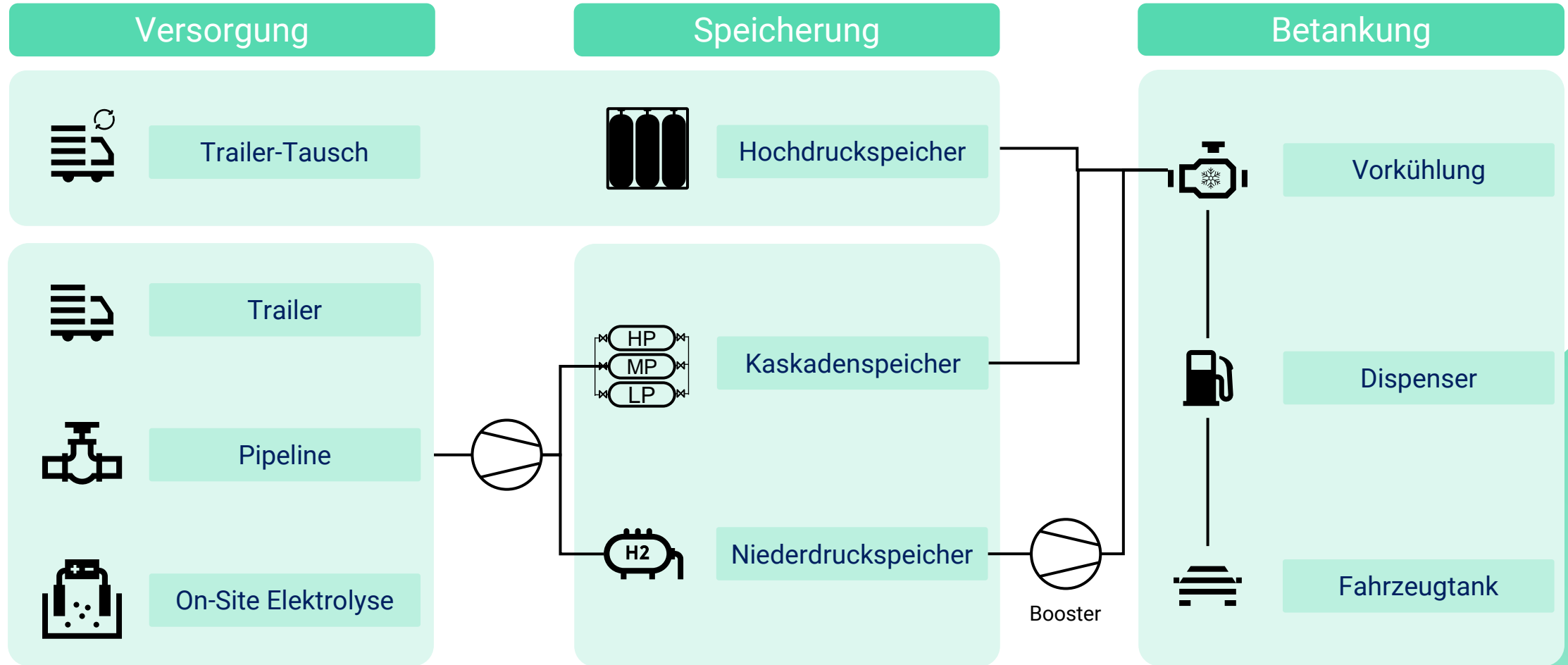
Betankungsdauer: 8 – 20 Minuten

Tankgröße: ca. 30 kg<sub>H2</sub>



Technologiesteckbriefe

# H<sub>2</sub>-Tankstellen Typischer Aufbau



## Technologiesteckbriefe

# H<sub>2</sub>-Fahrzeuge Brennstoffzellen-Pkw

### Marktübersicht

- In Serie:
  - Hyundai, SUV, Nexo
  - Toyota, Limousine, Mirai II
- Gebraucht:
  - Hyundai, SUV, ix35
  - Toyota, Limousine, Mirai I
- zZ nicht verfügbar:
  - Mercedes-Benz, SUV, F-CELL
- In D nicht lieferbar:
  - Honda, Limousine, Clarity Fuel Cell
- Konzeptfahrzeug:
  - BMW, SUV, iX5, Konzeptfahrzeug (noch nicht käuflich erhältlich/nicht für den Verkauf vorgesehen)

### Best-Practice Projekt

25 Wasserstofftaxi in Hamburg<sup>1</sup>:

- Projekt „Zukunftstaxi“
- Einsatz des Modells Toyota Mirai II
- Vorteile durch kurze Betankungszeiten und flexiblem Einsatz der Fahrzeuge

<sup>1</sup><https://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/16926868/2023-02-16-bvm-wasserstoff-taxen>, abgerufen 14.06.2023

# H<sub>2</sub>-Fahrzeuge Brennstoffzellen-Busse

## Beschreibung

Brennstoffzellen-Busse nutzen gasförmigen Wasserstoff, um einen Elektromotor anzutreiben. Sie emittieren ausschließlich Wasserdampf und sind damit lokal CO<sub>2</sub>-frei. Der Betankungsdruck ist 350 bar und es können mit einer Tankfüllung Reichweiten von über 400 km erreicht werden.

## Parameter

Reichweite: 350-400 km  
 Verbrauch: 6-10 kg/100 km  
 Betankungsdruck: 350 bar  
 Tankvolumen: 35-40 kg  
 Betankungsdauer: 8-15 min

## Kosten

Anschaffungskosten zwischen 550.000 - 650.000 € (CAPEX)<sup>1</sup>

## Förderung

80 % der Investitionsmehrkosten im Vergleich zu einem Verbrennerfahrzeug<sup>2</sup> - KsNI Richtlinie des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV)

Auf Landesebene: 40-60 % der umweltschutzbezogenen Investitionsmehrkosten im Vergleich zu einem Verbrennerfahrzeug (LGVFG)<sup>3</sup>

## Brennstoffzellen Bus



## Vor- und Nachteile

- Hohe Reichweite: über 400 km (Keine Routen-Einschränkungen)
- Keine lokalen Emissionen und geringe Geräuschbelastung
- Schnelle Betankung: 8 bis 15 min
- Aufbau einer Tankinfrastruktur notwendig (wenn nicht öffentlich vorhanden)
- Werkstattbetrieb muss angepasst und Personal geschult werden

<sup>1</sup> Die Anschaffungskosten basieren auf öffentlich bekannten Preisen und Angeboten von Herstellern

<sup>2</sup> Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

<sup>3</sup> Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg

# H<sub>2</sub>-Fahrzeuge

## Brennstoffzellen-Busse

### Marktübersicht

#### ÖPNV

- In Serie:
  - Caetano Bus, 12 m Solobus
  - Solaris – 12 m Solobus, Urbino 12 Hydrogen
  - Van Hool – 12 m Solobus, A330 Fuel Cell
  - Daimler/Evobus – 12 m Solobus, eCitaro
  - Daimler/Evobus – 18 m Gelenkbus, eCitaroFC
  - SAFRA – 12 m Solobus, BusinovaH
- zZ noch nicht verfügbar:
  - Solaris – 18 m Gelenkbus, Urbino 18 Hydrogen
- Weitere Hersteller in Entwicklung / vor Markteintritt: Skoda, Iveco

#### Reisebusse

- Sinosynergy (BZ-Reisebus, Herstellungsland: China, Entwickelt für den europäischen Markt)
- Weitere Fabrikate anderer Hersteller befinden sich in der Pilotphase z.B. Freudenberg (Flixbus)

### Best-Practice Projekt

#### Regionalverkehr Köln GmbH (RVK)<sup>1</sup>:

- Projektstart 2011, Anschaffung von 52 BZ-Bussen und Errichtung von zwei eigenen Wasserstofftankstellen
- Förderung von 7,4 Mio.€ im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie sowie mit 5,4Mio.€ im Zuge des EU-Projekts JIVE
- Fuhrpark wird bis 2025 um 108 weitere wasserstoffbetriebene Busse erweitert

<sup>1</sup> Regionalverkehr Köln GmbH

# H<sub>2</sub>-Fahrzeuge Brennstoffzellen-Leichte Nutzfahrzeuge

## Beschreibung

Unter dem Begriff der leichten Nutzfahrzeuge (LNF) werden in diesem Steckbrief Nutzfahrzeuge der Gewichtsklasse <3,5 t zusammengefasst (Transporter). BZ-LNF nutzen gasförmigen Wasserstoff und können sowohl 350 als auch 700 bar betankt werden. Sie emittieren ausschließlich Wasserdampf und sind damit lokal CO<sub>2</sub>-frei.

## Parameter

Reichweite: 350-450 km  
 Verbrauch: 1-1,8 kg/100 km  
 Betankungsdruck: 350/700 bar  
 Tankvolumen: 4-5 kg  
 Betankungsdauer : 3-5 min

## Kosten

Anschaffungskosten zwischen 50.000 – 80.000 € (CAPEX)<sup>1</sup>

## Förderung

80 % der Investitionsmehrkosten im Vergleich zu einem Verbrennerfahrzeug<sup>2</sup> - KsNI Richtlinie des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV)

## Brennstoffzellen LNF



## Vor- und Nachteile

- Hohe Reichweite: Über 400 km
- Keine lokalen Emissionen und geringe Geräuschbelastung
- Kurze Betankungszeit
- Aufbau einer Tankinfrastruktur notwendig (wenn nicht öffentlich vorhanden)
- Kurz- bis mittelfristig höhere Investitionskosten (als Verbrennerfahrzeuge)

<sup>1</sup> Die Anschaffungskosten basieren auf öffentlich bekannten Preisen und Angeboten von Herstellern

<sup>2</sup> Bundesministerium für Verkehr und digital Infrastruktur

# H<sub>2</sub>-Fahrzeuge

## Brennstoffzellen-Leichte Nutzfahrzeuge

### Marktübersicht

- In Serie:
  - Opel, Transporter, Vivaro-e Hydrogen, BZ-Transporter, 700 bar
  - Citroën, Transporter, ë-Jumpy Hydrogen, 700 bar
  - Peugeot, Transporter, e-Expert Hydrogen 700 bar
- In Kleinserie:
  - HOLTHAUSEN HyMax-75, 3,2 t zGG, 700 bar
  - Renault – Kangoo/Master Z.E. Hydrogen (BZ-Range Extender)

### Best-Practice Projekt

Auslieferung des ersten Opel Vivaro-e Hydrogen in 2021<sup>1</sup>

- Kunde: Hausgerätehersteller Miele
- Einsatz im Außendienst im Rhein-Main-Gebiet
- Nutzung als Kastenwagen

<sup>1</sup> <https://insideevs.de/news/553619/opel-vivaroe-hydrogen-wasserstofftransporter-gestartet/>, abgerufen 22.11.22



## Technologiesteckbriefe

# H<sub>2</sub>-Fahrzeuge Brennstoffzellen-Lkw

### Beschreibung

Unter dem Begriff der schweren Nutzfahrzeuge (SNF) werden in diesem Steckbrief vereinfachend Nutzfahrzeuge der Gewichtsklasse > 3,5 t zusammengefasst. BZ-SNF sind als Solo-Lkw, Gliederzug und Sattelschlepper in verschiedenen Gewichtsklassen auf dem Markt. Sie nutzen heute primär gasförmigen, ab ca. 2025 auch flüssigen Wasserstoff. BZ-SNF emittieren ausschließlich Wasserdampf und sind damit lokal CO<sub>2</sub>-frei.

### Parameter

Reichweite: 400-1200 km

Verbrauch: 7-10 kg/100 km

Betankungsdruck: Heute 350 bar, ab 2023 700 bar, ab 2025 auch flüssig

Tankvolumen: > 35 kg

Betankungsdauer : 8-15 min

### Kosten

Anschaffungskosten zwischen 350.000 – 800.000 € (CAPEX)<sup>1</sup>

### Förderung

80 % der Investitionsmehrkosten im Vergleich zu einem Verbrennerfahrzeug<sup>2</sup> - KsNI Richtlinie des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV)

### Brennstoffzellen SNF



### Vor- und Nachteile

- Hohe Reichweite: Heute 400-500 km, zukünftig bis 1500 km
- Keine lokalen Emissionen und geringe Geräuschbelastung
- Tankzeit vergleichbar mit Diesel-Lkw
- Aufbau einer Tankinfrastruktur notwendig (wenn nicht öffentlich vorhanden)
- Kurz- bis mittelfristig höhere Investitionskosten (als Verbrennerfahrzeuge)

<sup>1</sup> Die Anschaffungskosten basieren auf öffentlich bekannten Preisen und Angeboten von Herstellern

<sup>2</sup> Bundesministerium für Verkehr und digital Infrastruktur

## Technologiesteckbriefe

# H<sub>2</sub>-Fahrzeuge Brennstoffzellen-Lkw

### Marktübersicht

- In Serie:
  - Hyundai – Motorwagen, Xcient Fuel Cell, 36 t zGG, 350 bar
  - Hyzon Motors – Motorwagen/Sattelzugmaschine, HyMax 250/450, 40-42 t zGG, 350 bar
  - Hyzon Motors – Kastenwagen, HyMax-160, 7,49-32 t zGG, 350 bar
  - Quantron – Sattelzugmaschine, QHM FCEV, 27 t / 44 t / 66 t zGG, 700 bar
  - Quantron – Transporter, QLI – FCEV, 3,5-4,2 t zGG, 700 bar
  - Faun – Kastenwagen, Citypower, 16 t, 700 bar
  - HOLTHAUSEN HyMax-80, 3,5-5,5 t zGG, 700 bar, in Kleinserie
- Im Mietmodell (hylane) erhältlich:
  - Daimler/Benz – Sattelzugmaschine, Actros HyBatt, 40 t zGG, 350 bar
  - MAN/Framo – Sattelzugmaschine, FC 260/280 Wechselbrücke, 26 t zGG, 350 bar
- zZ noch nicht verfügbar:
  - Paul Nutzfahrzeuge – Sattelzugmaschine, PHP2 truck, 16 z zGG Solo / 24 t zGG mit Anhänger
  - IVECO (Nikola) – Sattelzugmaschine, Tre, FCEV, 44 t zGG, 700 bar, ab 2024
- Weitere Hersteller in Entwicklung/vor Markteintritt (unvollständig): Faun, Scania, Toyota (nicht für europ. Markt), VDL

### Best-Practice Projekt

Einsatz von Hyundai Brennstoffzellen-LKWs in der Schweiz<sup>1</sup>:

- Projektstart 2020, Bisher sind etwa 50 Fahrzeuge im Einsatz
- Leasing auf einer „Pay-Per-Use“ Basis
- Bis 2025 plant Hyundai den Einsatz von 1600 Fahrzeugen in der Schweiz

BZ-Lkw im Mietmodell durch Hylane in Deutschland

- Projektstart 2022, Fahrzeuge verschiedener BZ-Lkw-Hersteller
- Sattelschlepper und Hängerzüge im Angebot

<sup>1</sup> Hyundai Hydrogen Mobility (HHM)

## Technologiesteckbriefe

# H<sub>2</sub>-Fahrzeuge Brennstoffzellen-Abfallsammelfahrzeuge

### Beschreibung

Brennstoffzellen-Müllsammelfahrzeuge (BZ-ASF) nutzen gasförmigen Wasserstoff, um einen Elektromotor anzutreiben und zählen somit zur Kategorie der Elektrofahrzeuge. BZ-ASF emittieren ausschließlich Wasserdampf und sind damit lokal CO<sub>2</sub>-frei. Die Markteinführung von Brennstoffzellen-Müllsammelfahrzeuge hat in Deutschland gerade erst begonnen, so dass praktische Erfahrungen aktuell noch sehr gering sind.

### Parameter

Reichweite: 250 - 400 km  
 Verbrauch: abh. von Betrieb  
 (ca. 12 -17 kg/100 km)  
 Betankungsdruck: 700 bar  
 Tankvolumen: 10-30 kg  
 Betankungsdauer: 7-15 min

### Kosten

Anschaffungskosten 700.000 – 900.000 € (CAPEX)<sup>1</sup>

### Förderung

80 % der Investitionsmehrkosten im Vergleich zu einem Verbrennerfahrzeug<sup>2</sup> - KsNI Richtlinie des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV)

### Brennstoffzellen ASF



### Vor- und Nachteile

- Hohe Reichweite: bis zu 400 km (Keine Routen-Einschränkungen)
- Keine lokalen Emissionen und geringe Geräuschbelastung
- Schnelle Betankung: < 15 min
- Aufbau einer Tankinfrastruktur notwendig (wenn nicht öffentlich vorhanden)
- Höhere Investitionskosten (als Verbrennerfahrzeuge)

<sup>1</sup> Die Anschaffungskosten basieren auf öffentlich bekannten Preisen und Angeboten von Herstellern

<sup>2</sup> Bundesministerium für Verkehr und digital Infrastruktur

## Technologiesteckbriefe

# H<sub>2</sub>-Fahrzeuge

## Brennstoffzellen-Abfallsammelfahrzeuge

### Marktübersicht

- Faun – Bluepower (BZ-REX-ASF, Serienproduktion: seit 2020)
- E-Trucks Europe –Hydrogen Ready (BZ-REX-ASF)
- Hyundai Motor Group (BZ-REX-ASF, Reichweite bis zu 600 km)

Weitere Hersteller (Modelle): M.A.N. ; ULEMCo. (GB); Navistar(US); Holthausen, AGR ...

### Best-Practice Projekt

AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal<sup>1</sup>:

- Projektstart 2019, Testbetrieb mit Hybridfahrzeug
- Seit 2020 ist ein Fahrzeug des Herstellers Faun in den Regelbetrieb eingebunden
- Fuhrpark wird bis 2025 soll die Hälfte der Fahrzeuge mit Wasserstoff betrieben werden

Entsorgung Herne

- Betriebsbeginn erster Prototyp Dezember 2021
- In 2022: Betrieb von insgesamt 6 BZ-ASF
- Fahrleistung von ca. 250 km pro Tag

Technische Betriebsdienste Reutlingen

- Betriebsbeginn erster Prototyp März 2021

<sup>1</sup>AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal

# Werkstattertüchtigung

## Beschreibung

Für das sichere Arbeiten an Brennstoffzellenfahrzeugen ist eine Werkstattertüchtigung notwendig, wenn Arbeiten am Brennstoffzellen-System oder am Tanksystem (inkl. Mittel- und Hochdruckleitungen) durchgeführt werden sollen. Konventionelle Arbeiten (bspw. Reifenwechsel, Lackierarbeiten, Reinigungen, etc.) können in der Regel ohne Werkstattertüchtigung durchgeführt werden. Ein detailliertes Explosionsschutzdokument und eine Gefährdungsbeurteilung sind vor der Umsetzung zur Ermittlung geeigneter Maßnahmen individuell für jede Werkstatt zu erstellen.

## Konzept der Werkstattertüchtigung

### Grundsatz

Auf Dauer technisch dichte Fahrzeuge dürfen grundsätzlich in alle Werkstattbereiche. Für Arbeiten am H<sub>2</sub>-System ist ein „Gasarbeitsplatz“ erforderlich.

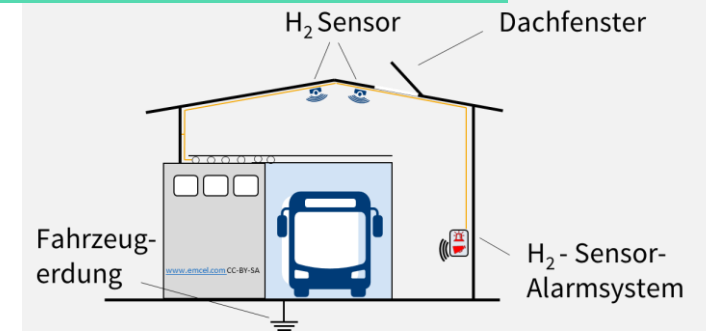
### Gasarbeitsplatz

Vermeidung von explosionsfähiger Atmosphäre (Ex-Zonen) durch kontinuierliche Gasüberwachung und 2-stufiges Alarm- /Warnsystem

1. Alarmstufe: Durchlüftung erhöhen (Primäre Schutzmaßnahme), z.B. Dachfenster öffnen
2. Alarmstufe: Potenzielle Zündquelle vermeiden (Sekundäre Schutzmaßnahme), z.B. Halle stromlos schalten

**Die konkrete Umsetzung erfolgt in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten und Voraussetzungen**

## Werkstatt für BZ-Fahrzeuge



# H<sub>2</sub>-Fahrzeuge Brennstoffzellen-Pkw

## Beschreibung

Brennstoffzellen-Pkw nutzen gasförmigen Wasserstoff, um einen Elektromotor anzutreiben. Sie emittieren ausschließlich Wasserdampf und sind damit lokal CO<sub>2</sub>-frei. Der Betankungsdruck ist 700 bar und es können mit einer Tankfüllung Reichweiten von bis zu 650 km erreicht werden.

## Parameter

Reichweite: 400 - 650 km  
 Verbrauch: ca. 1 kg/100 km  
 Betankungsdruck: 700 bar  
 Tankvolumen: 4-6 kg  
 Betankungsdauer: 3-5 min

## Kosten

Anschaffungskosten zwischen 60.000 - 80.000 €<sup>1</sup>

## Förderung

Umweltbonus des BMWK ab 2023<sup>2</sup>:

- BZ-Pkw mit Nettolistenpreis bis zu 40.000 Euro: 4.500, Nettolistenpreis zwischen 40.000 Euro und bis zu 65.000: 3000 €
- Ab 2024: bei Nettolistenpreis bis 45.000 €: 3.000 € (nur für Privatpersonen)

Förderung für Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur des BMDV für Kommunen mit bis zu 90 % Förderung der Mehrkosten<sup>3</sup>

## Brennstoffzellen Pkw



## Vor- und Nachteile

- Reichweite bis 650 km
- Keine lokalen Emissionen und geringe Geräuschbelastung
- Schnelle Betankung: 3-5 min
- Aufbau einer Tankinfrastruktur notwendig (wenn nicht öffentlich vorhanden)
- Hohe Kosten der Fahrzeuge, keine günstigen Modelle verfügbar

<sup>1</sup> Die Anschaffungskosten basieren auf öffentlich bekannten Preisen und Angeboten von Herstellern

<sup>2</sup> <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/07/20220726-habeck-umweltbonus-wird-ab-januar-2023.html>, abgerufen am 14.06.23

<sup>3</sup> <https://www.now-gmbh.de/foerderung/foerderfinder/fahrzeuge-und-ladeinfrastruktur-fuer-kommunen/>, abgerufen am 22.11.22

# Personalschulung

## Personalschulung

**1S - Allgemeine Arbeiten:** konventionelle Arbeiten, z.B. Rädertausch, mechanische Tätigkeiten, 24V-System

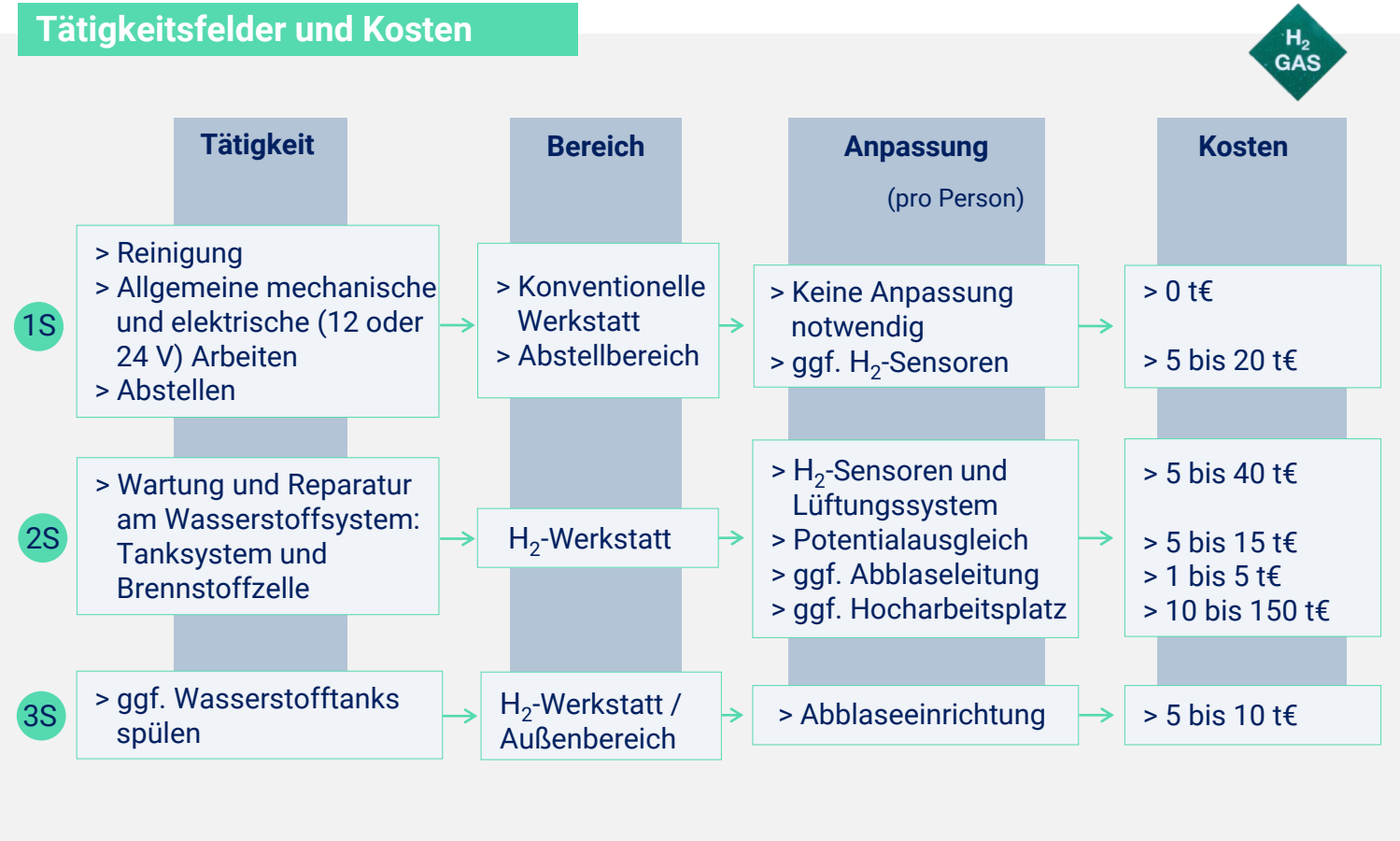
**2S - Arbeiten am Gassystem – Niederdruck:** Arbeiten am bestehenden Gassystem z.B. gasführende Komponenten tauschen

**3S - Arbeiten am Gassystem – Hochdruck:** Arbeiten am bestehenden Gassystem z.B. Tanksystem spülen oder tauschen

## Wichtige Dokumente und Leitlinien

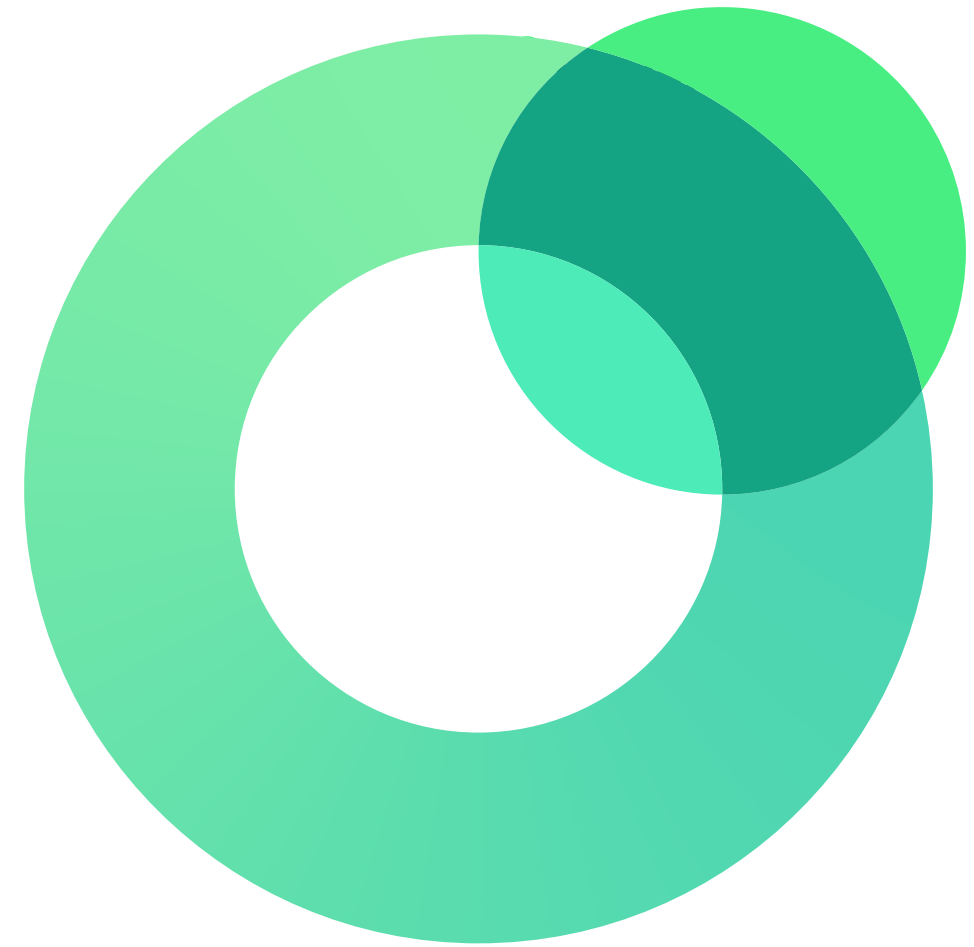
- DGUV 209-072 betrachtet flüssigen und gasförmigen H<sub>2</sub> u. relevante Unterweisungen
- DGUV Regel 109-008 „Fahrzeuginstandhaltung“
- DGUV Information 209-093 „Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen“
- TRGS 720 Gefährliche explosionsfähige Gemische - Allgemeines

## Tätigkeitsfelder und Kosten



Hy-NATuRe Anhang

# 5. Praxishilfe zu Genehmigungsverfahren für Wasserstofftankstellen und Elektrolyseanlagen





# Inhalt

## Praxishilfe zu Genehmigungsverfahren

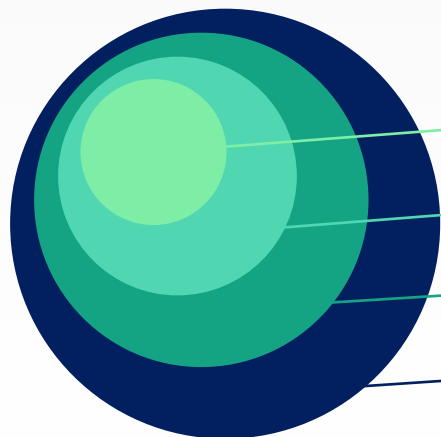
1	<u>Allgemeine Hinweise</u>	66
2	<u>Genehmigung von Wasserstofftankstellen</u>	71
3	<u>Genehmigung von Elektrolyseanlagen</u>	84
4	<u>Wasserstoffproduktion für den Eigenverbrauch</u>	97
5	<u>Privilegierte Vorhaben im Außenbereich</u>	99
6	<u>Kosten für Genehmigungen und Gutachten</u>	102
7	<u>Zuständige Genehmigungsbehörden</u>	106

# 1 Allgemeine Hinweise

## Genehmigungen von Tankstellen oder Elektrolyseanlagen

Bei der Genehmigung von Wasserstoffinfrastruktur greift die Konzentrationswirkung:

Jedes überstehende Genehmigungsverfahren schließt alle anderen Genehmigungen mit ein, welche für die Anlage nach öffentlich-rechtlichen Rechtsvorschriften erforderlich wären. Andere Genehmigungen sind damit nicht mehr separat einzuholen, sondern sind Teil des Genehmigungsverfahrens mit Konzentrationswirkung.



Baugenehmigungsverfahren ([Landesverordnung](#))

Betriebssicherheitsverordnung ([BetrSichV](#))

Bundesimmissionschutzgesetz ([BImSchG](#))

Planfeststellungsverfahren ([VwVfG](#))

### Vorbereitung der Genehmigung

- Beschreibung der geplanten Infrastruktur (Wasserstofftankstelle, Elektrolyse, Anlieferung) sowie deren Dimensionierung (insb. der Lagermenge)
- Definition des Betreibers und des Betriebsorts
- Kontaktaufnahme mit der zuständigen Behörde (ggf. Scoping-Termin)

### Vorgespräch mit der Genehmigungsbehörde

- In welcher Form und bei wem sind die Unterlagen einzureichen?
- Ersteinschätzung der Behörde zur Genehmigungsfähigkeit
- Handelt es sich um ein Verfahren mit Konzentrationswirkung?
- Baugebietseinordnung prüfen

### Einreichen des Antrags und Prüfung

- Prüfbericht der zugelassenen Überwachungsstelle (ZÜS)
- Weitere Gutachten z.B. Schallschutz
- Prüfen der Unterlagen auf Vollständigkeit
- Bearbeitungszeit der Behörde, nach Eingang & Vollständigkeitsprüfung, abhängig vom Verfahren i.d.R. 3 bis 7 Monate (Verlängerung durch die Behörde möglich)

Grundsätzlich ist ein frühzeitiges Abstimmungsgespräch mit den zuständigen Behörden empfehlenswert, um Absprachen über den Genehmigungsablauf, die involvierten Stellen, Fristen, Dauer usw. treffen zu können und um Missverständnisse zu vermeiden

→ Kontakte s. Abschnitt „Zuständige Genehmigungsbehörden“

## Zusätzliche Informationen unter:

- [Genehmigungs- und Anzeigeverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg \(02-2020\)](#)
- [Genehmigungsleitfaden für Wasserstoff-Tankstellen der NOW-GmbH \(03-2022\)](#)
- [Leitfaden für die Errichtung von öffentlich zugänglichen Wasserstoff-Tankstellen im Land Mecklenburg-Vorpommern \(10-2019\)](#)
- [Genehmigungsrechtlicher Leitfaden für Power-to-Gas-Anlagen von Portal Green \(12-2020\)](#)
- [Handlungshilfe für Genehmigungsverfahren und zur Überwachung von Anlagen zur Herstellung von Wasserstoff durch Elektrolyse von Wasser, Land Schleswig-Holstein \(07-2021\)](#)



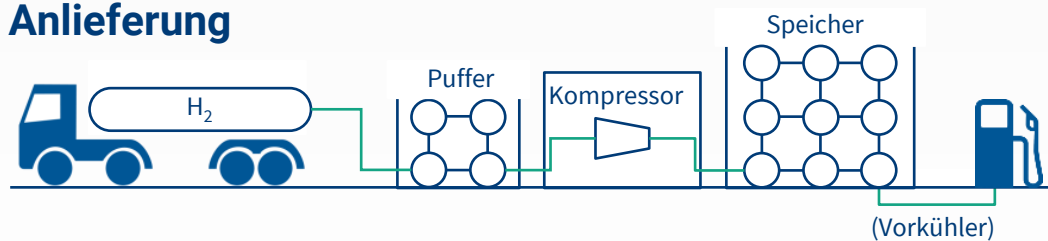
## 2 Genehmigung von Wasserstofftankstellen

# Wasserstofftankstellen

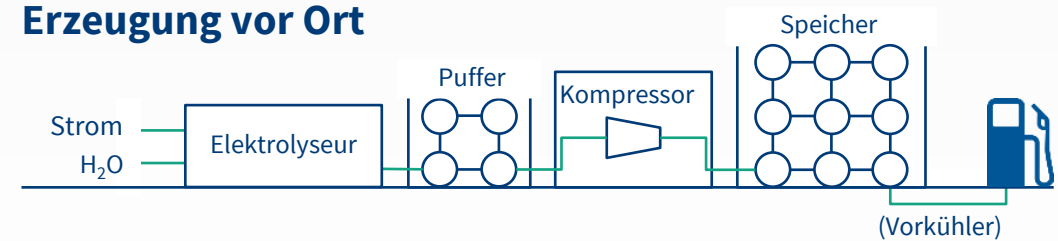
## Im Sinne des Genehmigungsrechts gibt es zwei Arten von Wasserstofftankstellen

- H<sub>2</sub>-Tankstelle **ohne** eigene Erzeugung vor Ort (Station mit Zapfsäule und Bevorratung vor Ort, Anlieferung des Wasserstoffs via Trailer oder Pipeline)
- H<sub>2</sub>-Tankstelle **mit** eigener Erzeugung vor Ort (Station mit Zapfsäule, Bevorratung vor Ort und Elektrolyseur)

### Anlieferung



### Erzeugung vor Ort





# Wasserstofftankstellen







Die erforderlichen Genehmigungsverfahren hängen von der H<sub>2</sub>-Lagermenge vor Ort ab:

H <sub>2</sub> -Lagermenge	< 3 t	Ab 3 t	Ab 5 t
<b>H<sub>2</sub>-Tankstelle</b>	Baugenehmigungsverfahren	Baugenehmigungsverfahren	Baugenehmigungsverfahren
	Erlaubnis-Verfahren nach § 18 BetrSichV	Erlaubnis-Verfahren nach § 18 BetrSichV	Erlaubnis-Verfahren nach § 18 BetrSichV
		+	+
		Vereinfachtes Verfahren nach § 19 BImSchG inkl. standortbezogene Vorprüfung nach UVPG	Vereinfachtes Verfahren nach § 19 BImSchG inkl. standortbezogene Vorprüfung nach UVPG
			+
			Störfallverordnung 12. BImSchV
			+
<b>+ Elektrolyseur</b>	Förmliches Verfahren nach § 10 BImSchG inkl. allgemeine Vorprüfung nach UVPG	Förmliches Verfahren nach § 10 BImSchG inkl. allgemeine Vorprüfung nach UVPG	Förmliches Verfahren nach § 10 BImSchG inkl. allgemeine Vorprüfung nach UVPG

www.emcel.com, Mai 2023, CC-BY-SA



## Baugenehmigungsverfahren nach der Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO)

[Brauche ich das?](#)  


Im Regelfall einzureichende Unterlagen:

- Bau- und Betriebsbeschreibung
- Topographische Karte, Darstellung Baugrundstück- und benachbarter Grundstücke
- Bauvorlageberechtigung
- Auszug aus den Flächennutzungs- und Bebauungsplänen
- Lage-, Aufstellungs-, Entwässerungsplan, Schematische Bauzeichnungen
- Brandschutz-, Schallschutz- und Blitzschutzkonzept mit Gutachten
- Baustatik
- Kostenberechnung
- Ggf. Bodengutachten

Ist die zu errichtende Anlage mit den bauplanungs- und bauordnungsrechtlichen Bestimmungen vereinbar?  
(Aus Erfahrung genehmigungsfähig in Industriegebiet, Gewerbegebiet und unter Umständen in Mischgebieten)



## Erlaubnisverfahren nach Betriebssicherheitsverordnung (§18 BetrSichV)


[Brauche ich das?](#) 

Im Regelfall einzureichende Unterlagen:

- Alle für das **Baugenehmigungsverfahren** notwendigen Dokumente
  - Gefährdungsbeurteilung
  - Ex-Schutzdokument nach BetrSichV und GefStoffV (Ex-Schutzplan, Ex-Schutz-Gutachten)
  - Prüfbericht der zugelassenen Überwachungsbehörde (ZÜS)
- 
- ✓ Bearbeitungszeit der Behörde maximal 3 Monate (Verlängerung möglich)
  - ✓ Die Konzentrationswirkung schließt untergeordnete Verfahren mit ein



## Vereinfachtes Verfahren nach Immissionsschutzgesetz (§ 19 BImSchG)

[Brauche ich das?](#) 


### Ohne Öffentlichkeitsbeteiligung

Im Regelfall einzureichende Unterlagen:

- Alle für die **Betriebsicherheitsverordnung** notwendigen Dokumente
  - Alle für die **Vorprüfung nach UVP** notwendigen Dokumente
  - Detaillierte Anlagenbeschreibung (Darstellung aller eingesetzten Komponenten)
  - R&I Fließbilder (inkl. Sicherheitsrelevanter MSR-Technik)
  - Stoffliste aller Betriebsstoffe (mit Sicherheitsdatenblättern)
  - Immissionsprognosen (Schall, Stoffe) und Gutachten zu Lärmemissionen
  - Schutzkonzept und Sicherheitssystem
  - Abschaltsystematik und Abnahme sowie Maßnahmen bei Betriebseinstellung
- 
- ✓ Bearbeitungszeit der Behörde maximal 3 Monate (Verlängerung möglich)
  - ✓ Die Konzentrationswirkung schließt untergeordnete Verfahren mit ein



## Vorprüfung nach UVPG (Umweltverträglichkeitsprüfung)


[Brauche ich das?](#) 

Im Regelfall einzureichende Unterlagen:

- Eine Beschreibung des Vorhabens, insbesondere der physischen Merkmale des gesamten Vorhabens und, soweit relevant, der Abrissarbeiten
- Eine Beschreibung des Standorts des Vorhabens und der ökologischen Empfindlichkeit der Gebiete, die durch das Vorhaben beeinträchtigt werden können
- Eine Beschreibung der Schutzgüter, die von dem Vorhaben erheblich beeinträchtigt werden können
- Eine Beschreibung der möglichen erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Schutzgüter infolge der erwarteten Rückstände und Emissionen sowie gegebenenfalls der Abfallerzeugung
- Eine Beschreibung der Nutzung der natürlichen Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt



## Vereinfachtes Verfahren mit Störfallverordnung (§ 19 BImSchG + 12. BImSchV)

[Brauche ich das?](#) 


### Ohne Öffentlichkeitsbeteiligung, mit Störfallverordnung

Im Regelfall einzureichende Unterlagen:

- Alle für das **vereinfachte Verfahren nach dem Immissionsschutzgesetz (§ 19 BImSchG)** notwendigen Dokumente
  - Anzeige der störfallrelevanten Errichtung oder Änderung eines Betriebsbereichs
  - Berechnung der Massen für alle nach 12. BImSchV relevanten Stoffe (Anhang 1 12. BImSchV)
  - Alle Unterlagen, die zur Feststellung der Einhaltung eines angemessenen Sicherheitsabstands zu benachbarten Schutzobjekten erforderlich sein können (siehe KAS-18)
  - Schriftliches Konzept zur Verhinderung von Störfällen und Sicherheitsmanagementsystem nach Anhang III 12. BImSchV (siehe KAS-19)
  - Gefährdungsermittlung und Risikoeinschätzung z. B. durch HAZOP / PAAG-Studie oder FMEA
- ✓ Die Konzentrationswirkung schließt untergeordnete Verfahren mit ein



## Förmliches Verfahren mit Störfallverordnung (§ 10 BImSchG + 12. BImSchV)

[Brauche ich das?](#) 

### Mit Öffentlichkeitsbeteiligung und Störfallverordnung

Im Regelfall einzureichende Unterlagen:

- Alle für das **vereinfachte Verfahren nach dem Immissionsschutzgesetz (§ 19 BImSchG) + Störfallverordnung** notwendigen Dokumente
  - Öffentliche Bekanntmachung (mit Auslegung der Unterlagen z.B. Internet od. Tageszeitung)
  - Erörterungstermin (Einwendungen der Öffentlichkeit)
- 
- ✓ Bearbeitungszeit der Behörde maximal 7 Monate (Verlängerung möglich)
  - ✓ Die Konzentrationswirkung schließt untergeordnete Verfahren mit ein



# Wasserstofftankstellen



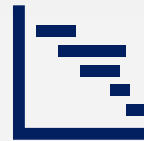
## Formblätter und Checklisten

- [Bundes-Immissionsschutzgesetz und UVP](#)
- [Landesbauordnung](#)



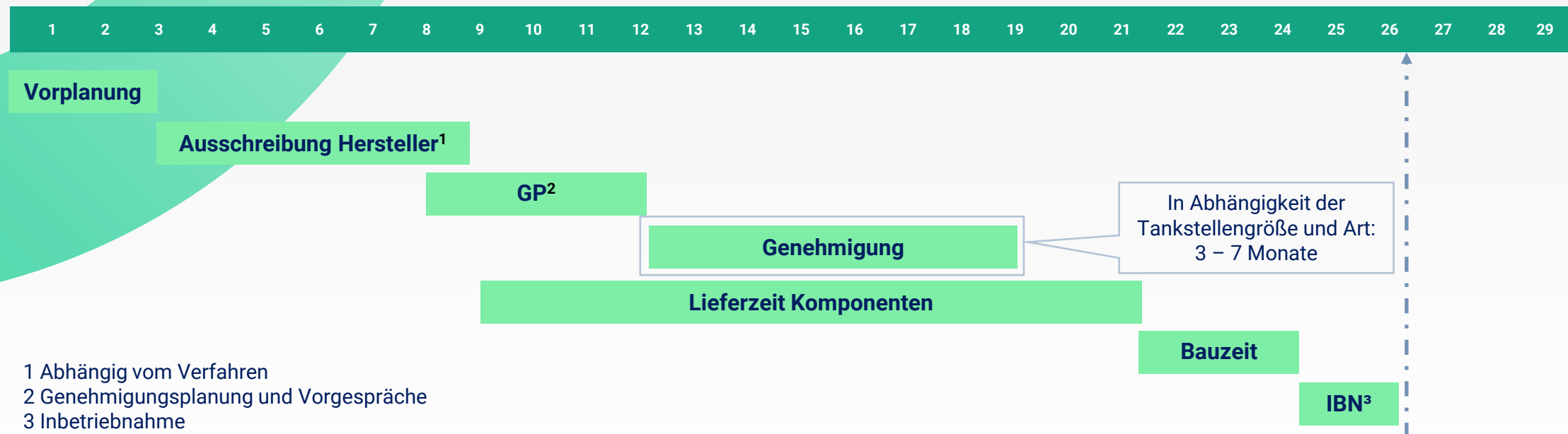
## Weitere Mögliche Untersuchungen

- Prüfung Naturschutzrechtlicher Belange (BNatSchG)
- Genehmigungspflichtige Einleitung von Abwasser (WHG)
- Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)
- Anzeigepflicht nach GasHDrLtgV



## Zeitplan in Monaten

Monate



1 Abhängig vom Verfahren  
2 Genehmigungsplanung und Vorgespräche  
3 Inbetriebnahme

- Von Vorplanung bis zum Regelbetrieb: **ca. 2,5 Jahre (Erfahrungswerte 2 - 3 Jahre)**
- Ohne Berücksichtigung von Verzögerungen durch Förderthematiken
- Erhebliche zeitliche Verzögerung bei Bestellung der Komponenten erst nach Erhalt der Genehmigung



## Typische Dauer der Genehmigungsvorbereitung:

- Vor- und Entwurfsplanung: ca. 2 – 3 Monate
- Ausschreibung und Herstellerauswahl: ca. 3 – 8 Monate, je nach Ausschreibungsverfahren  
Hinweis: Dokumente der Anlagenhersteller sind notwendig für Genehmigungsplanung
- Genehmigungsplanung (Gutachten, Antragsunterlagen zusammenstellen, etc.): ca. 3 – 4 Monate

## Typische Dauer des Genehmigungsverfahrens:

- Erlaubnisverfahren nach BetrSichV: 3 Monate \*
- Förmliches Verfahren nach §10 BImSchG (bei Vor-Ort-Erzeugung oder Lagermenge > 3 t): 7 Monate \*
  - Inklusive Baugenehmigungs- und Erlaubnis-Verfahren
  - Inklusive allgemeiner UVPG Vorprüfung bei Vor-Ort-Erzeugung

\* Die Verfahrensdauer beschreibt nur die reine Bearbeitungszeit der Behörde. Dies setzt die Richtig- und Vollständigkeit der eingereichten Genehmigungsunterlagen voraus.

### 3 Genehmigung von Elektrolyseanlagen

# Elektrolyseanlagen



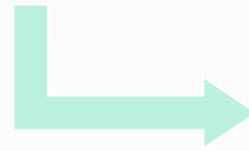
Welche Genehmigungen sind erforderlich?

- Überblick über notwendige Genehmigungsverfahren



Welche Unterlagen müssen eingereicht werden?

- Darstellung der einzureichenden Dokumente und Gutachten



Wie viel Zeit muss einplant werden?

- Aufzeigen eines beispielhaften Zeitplans



Was ist sonst noch zu beachten?



## Industrieemissions-Richtlinie 2010/75/EU (IE-Richtlinie)

- Erzeugt die PtG-Anlage Wasserstoff oder Methan in „industriellem Maßstab“ so wird sie als **Industrieemissionsanlage (IE-Anlage)** eingestuft. Bisher fehlt eine Auslegung des Begriffs "industrieller Maßstab,, von der europäischen Kommission, sodass die Auslegung den nationalen Behörden vorbehalten ist. Nach heutiger Beurteilung ist der „**industrielle Maßstab**“ bereits gegeben, wenn eine Herstellung zu **gewerblichen Zwecken** erfolgt.
- Die Anlagen haben nach heutigem Stand ein **förmliches Genehmigungsverfahren nach § 10 BImSchG** mit Öffentlichkeitsbeteiligung zu durchlaufen. Momentan differenziert die rechtliche Einordnung nicht nach Erzeugungstechnologie oder erzeugter Menge, so wird das Elektrolyseverfahren zum Beispiel einer großen Dampfreformierung gleichgestellt. Für kleine Anlagen ist eine Einzelfallbetrachtung und relative Bewertung der Emissionen sinnvoll.

Ein Vorschlag, um den nationalen Rechtsrahmen für Betreiber von Elektrolyseuren flexibler zu gestalten, ist auf [Folie 89](#) aufgeführt.



Praxishilfe zu Genehmigungsverfahren  
**Elektrolyseanlagen**



Die Genehmigungsverfahren hängen von der zu genehmigenden Anlage und der H<sub>2</sub>-Lagermenge vor Ort ab:

H <sub>2</sub> -Lagermenge	< 3 t	Ab 3 t	Ab 5 t
<b>H<sub>2</sub>-Erzeugung</b>	Baugenehmigungsverfahren	Baugenehmigungsverfahren	Baugenehmigungsverfahren
	Förmliches Verfahren nach § 10 BImSchG Elektrolyseur	Förmliches Verfahren nach § 10 BImSchG Elektrolyseur	Förmliches Verfahren nach § 10 BImSchG Elektrolyseur
	Allgemeine UVPG Vorprüfung	Allgemeine UVPG Vorprüfung	Allgemeine UVPG Vorprüfung
<b>+ Abfüllstation</b>	+	+	+
	Erlaubnis-Verfahren nach §18 BetrSichV	Erlaubnis-Verfahren nach § 18 BetrSichV	Erlaubnis-Verfahren nach § 18 BetrSichV
		Erweiterung Verfahren § 10 BImSchG um Füllanlage	Erweiterung Verfahren § 10 BImSchG um Füllanlage
<b>+ Lagerung vor Ort</b>		Erweiterung UVPG Vorprüfung um Füllanlage	+
			Störfallverordnung 12. BImSchV

www.emcel.com, Mai 2023, CC-BY-SA



## Baugenehmigungsverfahren nach der Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO)

[Brauche  
ich das?](#)



Im Regelfall einzureichende Unterlagen:


- Bau- und Betriebsbeschreibung
- Topographische Karte, Darstellung Baugrundstück- und benachbarter Grundstücke
- Bauvorlageberechtigung
- Auszug aus den Flächennutzungs- und Bebauungsplänen
- Lage-, Aufstellungs-, Entwässerungsplan, Schematische Bauzeichnungen
- Brandschutz-, Schallschutz- und Blitzschutzkonzept mit Gutachten
- Baustatik
- Kostenberechnung
- Ggf. Bodengutachten

Ist die zu errichtende Anlage mit den bauplanungs- und bauordnungsrechtlichen Bestimmungen vereinbar?





## Vorprüfung nach UVP (Umweltverträglichkeitsprüfung)



[Brauche ich das?](#) 

Im Regelfall einzureichende Unterlagen:

- Eine Beschreibung des Vorhabens, insbesondere der physischen Merkmale des gesamten Vorhabens und, soweit relevant, der Abrissarbeiten
- Eine Beschreibung des Standorts des Vorhabens und der ökologischen Empfindlichkeit der Gebiete, die durch das Vorhaben beeinträchtigt werden können
- Eine Beschreibung der Schutzgüter, die von dem Vorhaben erheblich beeinträchtigt werden können
- Eine Beschreibung der möglichen erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Schutzgüter infolge der erwarteten Rückstände und Emissionen sowie gegebenenfalls der Abfallerzeugung
- Eine Beschreibung der Nutzung der natürlichen Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt



## Erlaubnisverfahren nach Betriebssicherheitsverordnung (§18 BetrSichV)


[Brauche ich das?](#)  

Im Regelfall einzureichende Unterlagen:

- Alle für das **Baugenehmigungsverfahren** notwendigen Dokumente
  - Gefährdungsbeurteilung
  - Ex-Schutzdokument nach BetrSichV und GefStoffV (Ex-Schutzplan, Ex-Schutz-Gutachten)
  - Prüfbericht der zugelassenen Überwachungsbehörde (ZÜS)
- 
- ✓ Bearbeitungszeit der Behörde maximal 3 Monate! (Verlängerung möglich)
  - ✓ Die Konzentrationswirkung schließt untergeordnete Verfahren mit ein!



## Förmliches Verfahren nach Immissionsschutzgesetz (§ 10 BImSchG)

[Brauche ich das?](#) 

### Mit Öffentlichkeitsbeteiligung

Im Regelfall einzureichende Unterlagen:

- Alle für die **Betriebsicherheitsverordnung** notwendigen Dokumente
  - Alle für die **Vorprüfung nach UVP** notwendigen Dokumente
  - Detaillierte Anlagenbeschreibung (Darstellung aller eingesetzten Komponenten)
  - R&I Fließbilder (inkl. Sicherheitsrelevanter MSR-Technik)
  - Stoffliste aller Betriebsstoffe (mit Sicherheitsdatenblättern)
  - Immissionsprognosen (Schall, Stoffe) und Gutachten zu Lärmemissionen
  - Schutzkonzept und Sicherheitssystem
  - Abschaltsystematik und Abnahme sowie Maßnahmen bei Betriebseinstellung
- 
- ✓ Öffentliche Bekanntmachung, Erörterungstermin (Einwendungen der Öffentlichkeit)
  - ✓ Die Konzentrationswirkung schließt untergeordnete Verfahren mit ein!



## Anlagen, die unter die IE-Richtlinie fallen

Im Regelfall einzureichende Unterlagen:

- Alle für das **Förmliche Verfahren nach dem Immissionsschutzgesetz (§ 10 BImSchG)** notwendigen Dokumente
- Ausgangszustandsbericht** (Zustand des Bodens und des Grundwassers) nach Absprache mit der Behörde
- Die Erstellung eines AZB ist notwendig bei IE-Anlagen, in denen relevante gefährliche Stoffe (rgS) in erheblichem Umfang verwendet, erzeugt oder freigesetzt werden und dadurch Boden und/oder Grundwasser verschmutzt werden könnten. Es müssen alle drei Tatbestände kumulativ erfüllt sein. Das heißt, kann eine Verschmutzung aufgrund der tatsächlichen Umstände auf dem Anlagengrundstück ausgeschlossen werden, so ist kein AZB notwendig. Werden keine gefährlichen Stoffe eingesetzt, dann ist ebenfalls kein AZB notwendig. Werden zwar gefährliche Stoffe eingesetzt, sind diese aber mengenmäßig nicht relevant, muss ebenfalls kein AZB erstellt werden.

# Elektrolyseanlagen



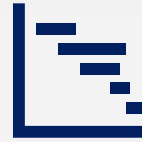
## Formblätter und Checklisten

- [Bundes-Immissionsschutzgesetz und UVP](#)
- [Landesbauordnung](#)

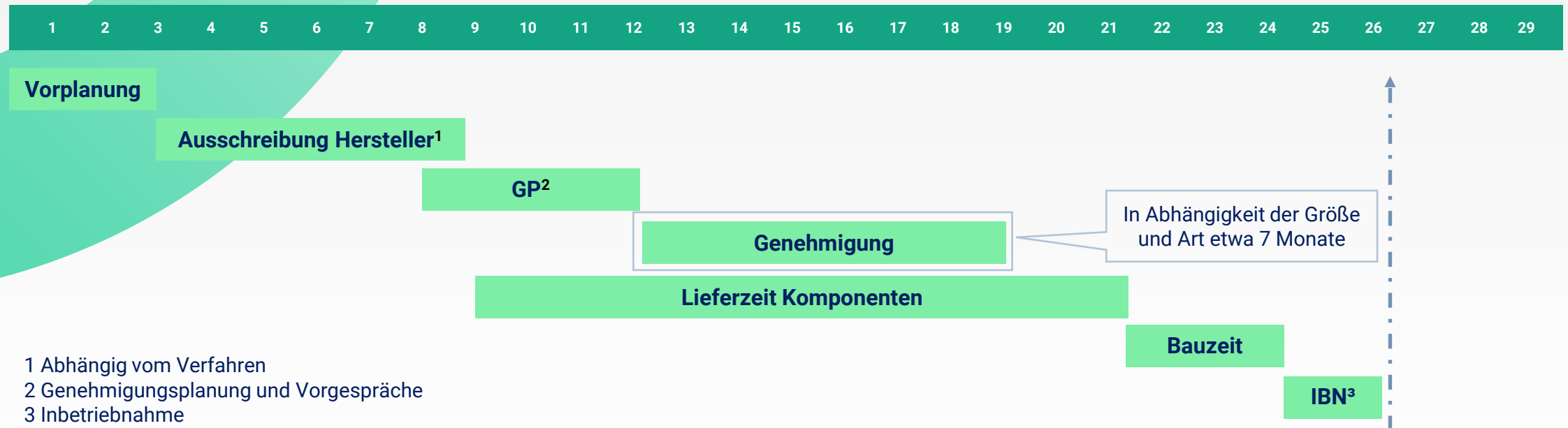


## Weitere Mögliche Untersuchungen

- Prüfung Naturschutzrechtlicher Belange (BNatSchG)
- Genehmigungspflichtige Einleitung von Abwasser (WHG)
- Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)
- Anzeigepflicht nach GasHDrLtgV



## Zeitplan in Monaten



- Von Vorplanung bis zum Regelbetrieb: **ca. 2,5 Jahre (Erfahrungswerte 2 - 3 Jahre)**
- Ohne Berücksichtigung von Verzögerungen durch Förderthematiken
- Erhebliche zeitliche Verzögerung bei Bestellung der Komponenten erst nach Erhalt der Genehmigung



## Typische Dauer der Genehmigungsvorbereitung:

- Vor- und Entwurfsplanung: ca. 2 – 3 Monate
- Ausschreibung u. Herstellerauswahl: ca. 3 – 8 Monate, je nach Ausschreibungsverfahren  
Hinweis: Dokumente der Anlagenhersteller sind notwendig für Genehmigungsplanung
- Genehmigungsplanung (Gutachten, Antragsunterlagen zusammenstellen, etc.): ca. 3 – 4 Monate

## Typische Dauer des Genehmigungsverfahrens:

- BImSchG Regelverfahren nach §10 (inkl. Öffentlichkeitsbeteiligung): 7 Monate \*
  - Inklusive Baugenehmigungs- und Erlaubnis-Verfahren
  - Inklusive allgemeiner UVPG Vorprüfung bei Vor-Ort-Erzeugung

\* Die Verfahrensdauer beschreibt nur die reine Bearbeitungszeit der Behörde. Dies setzt die Richtig- und Vollständigkeit der eingereichten Genehmigungsunterlagen voraus. Ohne Einwände der Öffentlichkeit können auch 5 Monate erreicht werden.



## Vorschlag zur Vereinfachung von Genehmigungsverfahren für Elektrolyseure

- Im EU-Parlament wird aktuell diskutiert ob die Anwendung der IE-Richtlinie auf große Anlagen beschränkt wird ([EU-Parlament S.76](#)) oder Elektrolyseure gar vollständig ausgenommen werden ([EU-Parlament S.88](#))

### Vorschlag der EU-Kommission:



Kleine Elektrolyseure (< 50 MW)

Ohne Genehmigungspflicht  
nach BImSchG



Große Elektrolyseure (> 50 MW)

Genehmigungspflicht im  
Regelverfahren BImSchG

### Vorschlag des EU-Parlaments:



Alle Elektrolyseure

Ohne Genehmigungspflicht  
nach BImSchG



## **4 Wasserstoffproduktion für den Eigenverbrauch**

# Wasserstoffproduktion für den Eigenverbrauch



## Wasserstoffproduktion mit Hilfe eines Elektrolyseurs für den Eigenverbrauch

Wird Wasserstoff mit Hilfe eines Elektrolyseurs zur direkten, **eigenen Nutzung** in einer Brennstoffzelle, erzeugt ist das Merkmal des „industriellen Umfangs“ nicht gegeben. Hierbei kann auch eine **temporäre Zwischenspeicherung** des produzierten Wasserstoffs erfolgen. In diesem Fall ist keine Genehmigung nach der 4. BImSchV erforderlich.

Die Leistung darf **100 kW** nicht überschreiten und es dürfen nicht mehr als **100 kg** Wasserstoff gelagert werden. Wird die Leistungsgrenze oder die Mengenschwelle überschritten, ist im Einzelfall zu prüfen, ob die Voraussetzungen für den Eigenverbrauch noch gegeben sind.

Unter Eigenverbrauch ist die Nutzung von Wasserstoff in privat oder gewerblich genutzten Gebäuden ausschließlich zur eigenen **Strom- oder Wärmeversorgung** zu verstehen.

Weitere Informationen der [„Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz \(LAI\)“](#).



## 5 Privilegierte Vorhaben im Außenbereich

# Privilegierte Vorhaben im Außenbereich



## Genehmigung einer Elektrolyseanlage im Außenbereich

In den Außenbereich nach § 35 Baugesetzbuch (BauGB) fallen alle Grundstücke, die weder im Geltungsbereich eines qualifizierten Bebauungsplans liegen noch zu einem im Zusammenhang bebauten Ortsteil gehören. Grundsätzlich ist vorgesehen, dass der Außenbereich von Bebauung freigehalten wird, um eine Zersiedelung zu verhindern und ihn zu schonen. Ein Bauvorhaben kann in Sonderfällen im Außenbereich zulässig sein, wenn:

- das Vorhaben **privilegiert** nach [§ 35 Abs. 2 BauGB](#) ist und
- öffentlichen Belangen nicht entgegenstehen sowie
- die Erschließung gesichert ist.



Eine Privilegierung der Anlage ist möglich, wenn Sie der öffentlichen Versorgung mit Gas, oder einem ortsgebundenen gewerblichen Betrieb, oder der Nutzung von Windenergie, oder der Nutzung von Sonnenenergie an Gebäuden dient. (Beispiele siehe [Portal Green](#) Kapitel 8.1.2)

Außerdem kann eine Privilegierung durch einen „räumlich-funktionalen“ Zusammenhang mit einer EE-Anlage erfolgen ([§ 249a BauGB](#)).

# Privilegierte Vorhaben im Außenbereich



## Einordnung von Elektrolyseuren als privilegierte Vorhaben im Außenbereich

Elektrolyseure sind nicht ausdrücklich als privilegierte Vorhaben in § 35 Abs. 1 BauGB genannt. Möglich erscheint dennoch eine Privilegierung als Vorhaben, das der öffentlichen Versorgung mit Elektrizität, Gas, Telekommunikationsdienstleistungen, Wärme und Wasser, der Abwasserwirtschaft oder einem ortsgebundenen gewerblichen Betrieb dient (§ 35 Abs. 1 Nr. 3 BauGB) oder als Vorhaben, das der Erforschung, Entwicklung oder Nutzung der Wind- oder Wasserenergie dient (§ 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB).

- Sofern der in der Elektrolyseanlage erzeugte Wasserstoff **in ein vorhandenes Erdgasnetz der allgemeinen Versorgung eingespeist** wird, kann die Anlage deswegen im Einzelfall als der öffentlichen Versorgung mit Gas dienend angesehen werden.
- Vorhaben sind privilegiert, wenn sie der **Erforschung, Entwicklung oder Nutzung der Wind- oder Wasserenergie** dienen. Diese Voraussetzungen können erfüllt sein, sofern das Betriebskonzept des Elektrolyseurs eine physikalische Versorgung durch einen in unmittelbarer Nähe befindlichen Windpark vorsieht und dabei gleichzeitig auf die systemdienliche Aufnahme von Erzeugungsüberkapazitäten im Windpark ausgerichtet ist.
- Sofern ein Elektrolyseur ausschließlich zur Versorgung der Hauptanlage mit Wasserstoff gedacht ist, könnte darin im Einzelfall eine **untergeordnete Nebenanlage** gesehen werden.



## 6 Kosten für Genehmigung und Gutachten

# Kosten für Genehmigungen nach BImSchG

Anlage nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (§ 4 Abs. 1 i.V.m. der 4. BImSchV):

Investitionskosten (Gesamtumfang inkl. Anlagekosten und Kosten für Baumaßnahmen etc.)	Verfahrenskosten
Für Investitionskosten von mehr als 700.000 € bis 3,5 Mio. €	0,5% der Kosten ( <b>min. 5.600€, max. ca. 17.500€</b> )
Für Investitionskosten von mehr als 3,5 Mio. €	17,500 € zuzüglich 0,05% der 3,5 Mio. € übersteigenden Kosten

Quelle: [Gewerbeaufsicht Baden-Württemberg](#)



- 75% der Kosten bei vereinfachtem Verfahren
- 125% der Kosten bei UVP Vorprüfung
- 175% der Kosten bei vollständiger UVP

# Kosten für Genehmigungen nach Störfallverordnung

Anlage nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV):

Weitere Positionen	Kosten [€]
Ggf. Simulationen für Störfall-Verordnung *	Ca. 50.000 – 150.000
Weitere detailliertere Gutachten für Störfall-Verordnung	Ca. 50.000 – 150.000
<b>Summe</b>	<b>Ca. 100.000 – 300.000</b>

\* Die Kosten für notwendige Simulationen und Gutachten nach der Störfall-Verordnung sind stark davon abhängig, welche und wie viele Szenarien tatsächlich simuliert werden müssen. Dies hängt von der Umgebung und den jeweiligen behördlichen Auflagen ab.



# Erforderliche Gutachten

Notwendige Gutachten	Kosten [€]
Explosionsschutzgutachten (u.a. Ex-Schutzdokument)	Ca. 6.500 – 13.000
Schallschutzgutachten (Lärmprognose)	Ca. 5.500 – 10.000
Bodengutachten	Ca. 5.500 – 10.000
Brandschutzgutachten	Ca. 5.500 – 10.000
Erstellung eines ZÜS-Prüfberichts nach §18 BetrSichV	Ca. 6.500 – 13.000
Gefährdungsbeurteilung	Ca. 5.500 – 10.000
<b>Summe*</b>	<b>Ca. 35.000 – 70.000</b>

\* ohne Fachplaner wie z.B. Vermesser, Statiker, Prüfstatiker, Prüfung auf Kampfmittelfreiheit, usw.

## 7 Zuständige Genehmigungsbehörden

# Zuständige Genehmigungsbehörden

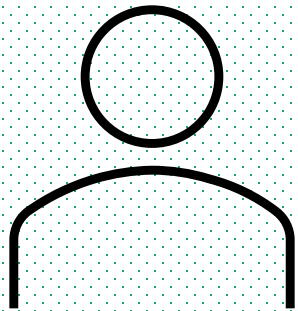
Genehmigungsverfahren	Genehmigungsbehörden	Kontakt
Baugenehmigung	Kreisbauamt/Baurechtsämter	Je nach Gemeinde, s. <a href="#">Baurechtsbehörden</a>
Umweltverträglichkeitsprüfung	Gewerbeaufsicht/Umweltschutz RT Umwelt und Gewerbe Tü	<a href="mailto:umweltschutzamt@kreis-reutlingen.de">umweltschutzamt@kreis-reutlingen.de</a> <a href="mailto:umwelt.gewerbe@kreis-tuebingen.de">umwelt.gewerbe@kreis-tuebingen.de</a>
Erlaubnisantrag nach BetrSichV*	Gewerbeaufsicht/Umweltschutz RT Umwelt und Gewerbe Tü	<a href="mailto:umweltschutzamt@kreis-reutlingen.de">umweltschutzamt@kreis-reutlingen.de</a> <a href="mailto:umwelt.gewerbe@kreis-tuebingen.de">umwelt.gewerbe@kreis-tuebingen.de</a>
Genehmigung nach BImSchG	Regierungspräsidium Tübingen	<a href="mailto:anja.dreiseidler@rpt.bwl.de">anja.dreiseidler@rpt.bwl.de</a>
Störfallverordnung	Regierungspräsidium Tübingen	<a href="mailto:anja.dreiseidler@rpt.bwl.de">anja.dreiseidler@rpt.bwl.de</a>

\* In der Praxis wird die Konzentrationswirkung bei H<sub>2</sub>-Füllanlagen nach BetrSichV teilweise nicht angewandt. Weitere Genehmigungen wie die Baugenehmigung müssen ggf. separat bei den unteren Genehmigungsbehörden eingereicht werden.

# Haftungsausschluss

Der vorliegende Inhalt spiegelt eine unverbindliche Interpretation der Gesetzeslage zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider und erhebt keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit. Jedes Vorhaben ist einer Einzelfallprüfung zu unterziehen. Aufgrund der Dynamik dieser Thematik können sich zudem Änderungen an der Auslegung des Gesetzestextes ergeben, die eine Neubewertung erfordern. Die EMCEL GmbH übernimmt keine Haftung, Gewährleistung oder Garantie für die Aktualität, die Richtigkeit und die Vollständigkeit der Inhalte.

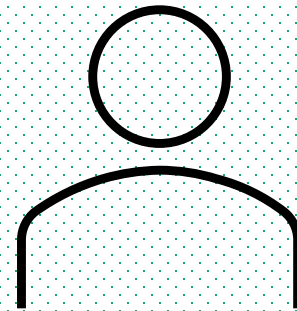
# Ihre Ansprechpersonen



**Johannes Kuhn**

EMCEL GmbH

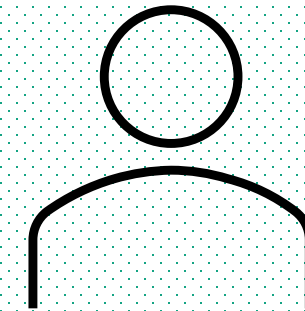
Tel +49(0) 221.29 26 95-214  
johannes.kuhn@emcel.com



**Julia Bernecker**

Landratsamt Reutlingen

Tel +49(0) 7121.480-3320  
j.bernecker@kreis-reutlingen.de



**Gertrud Gandenberger**

Landratsamt Tübingen

Tel +49 7071.207-5304  
g.gandenberger@kreis-tuebingen.de