

## VIF FORUM 2020

# HYTRAIL - Hydrogen Technology for Railway Infrastructure

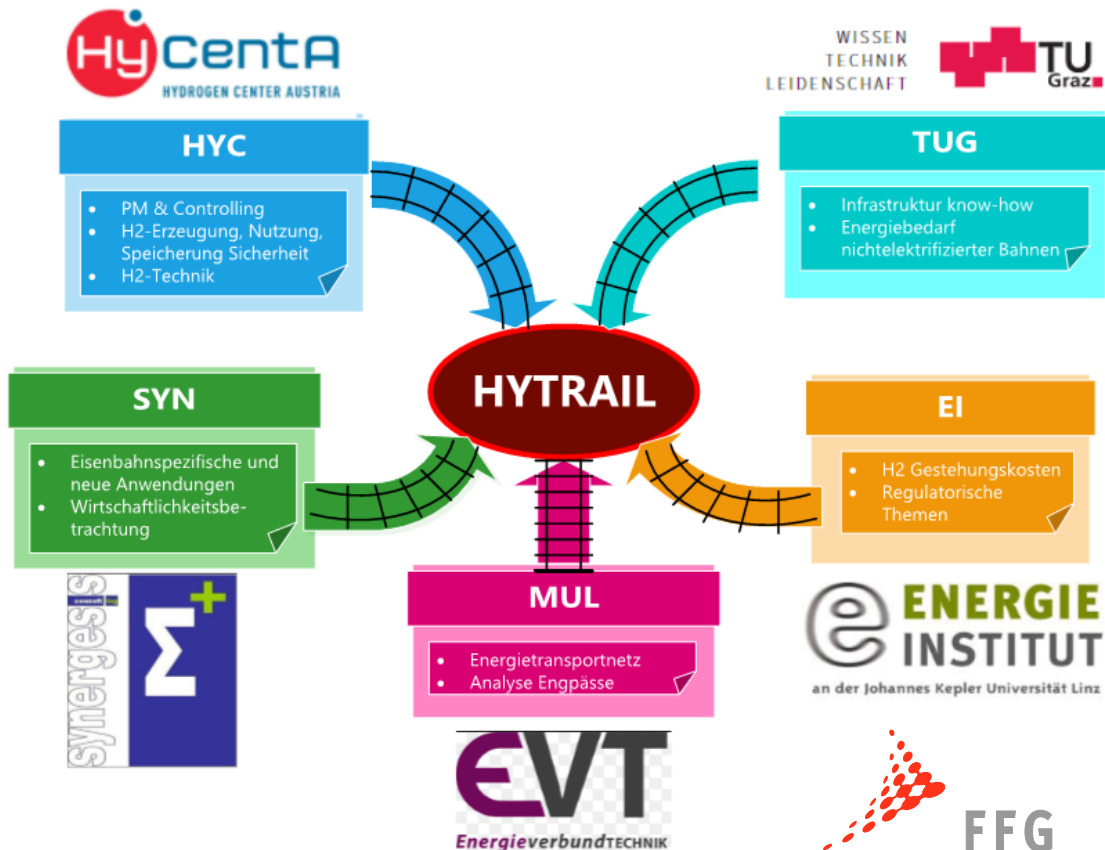
Dr. Patrick Pertl

Graz, November 2020

- Klima- und Energiestrategie der ÖBB:
  - CO<sub>2</sub>-neutraler Mobilitätssektor bis 2030
  - Vollständige CO<sub>2</sub>-Neutralität 2040 bis 2050
- Ausbau erneuerbarer Energieerzeugung und Steigerung der Effizienz des Energie- und Mobilitätssystems durch Wasserstoff

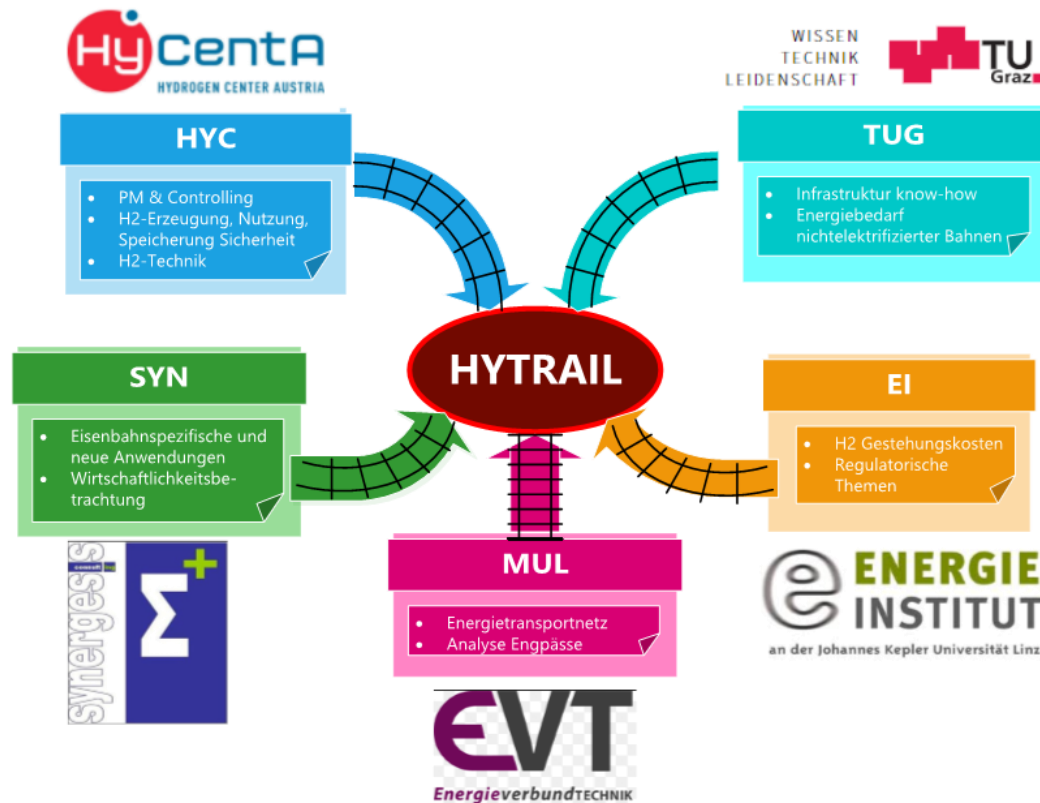


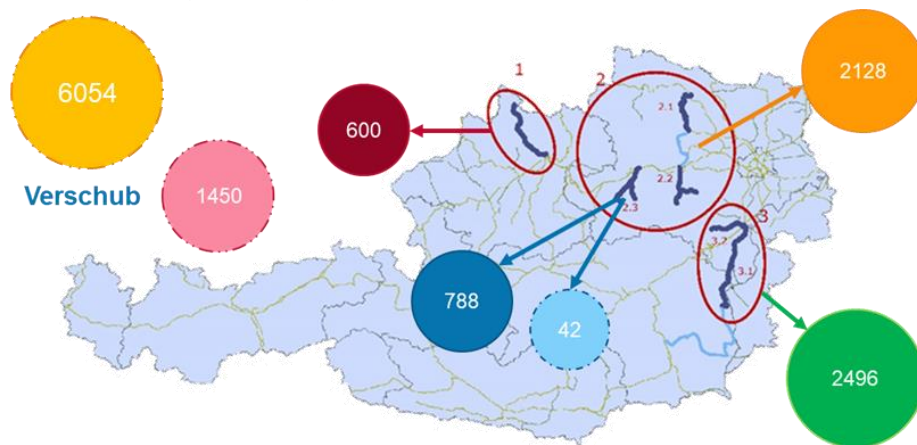
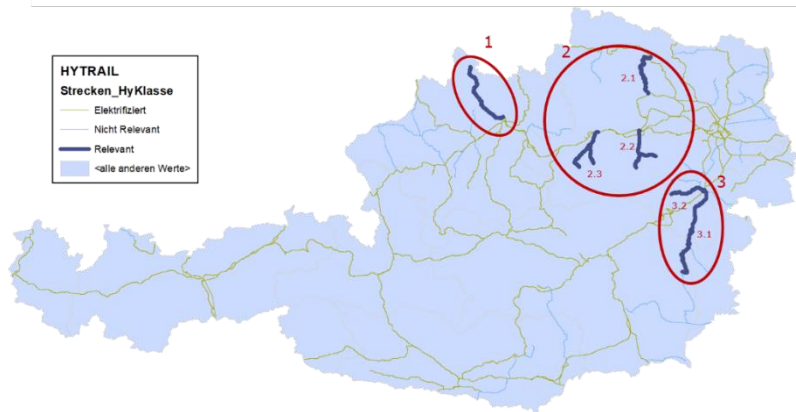
- Identifikation von potentiellen bahnspezifischen H2-Anwendungen für Infrastruktur und Fahrbetrieb
- Berücksichtigung von marktspez. Aspekten und Risikofaktoren
- Erarbeitung konkreter Umsetzungskonzepte mit ÖBB-Infrastruktur AG
- Bewertung der technischen Machbarkeit, unter Berücksichtigung von Sicherheit und Wirtschaftlichkeit



- **ÖBB Infrastruktur AG**
- **HyCentA Research GmbH**
- **TUG - Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft**
- **Energieinstitut an der JKU**
- **MUL - Lehrstuhl für Energieverbundtechnik**
- **synergesis consult.ing**

1. Klassifizierung der Strecken
2. Ermittlung der Leistungs- und Energiebedarfe für PV und GV
3. Modellrechnungen für den H2-Bedarf
4. Evaluierung der Sicherheitsanforderungen
5. Die Bestimmung von H2-Gestehungskosten
6. Ökologische Betrachtung



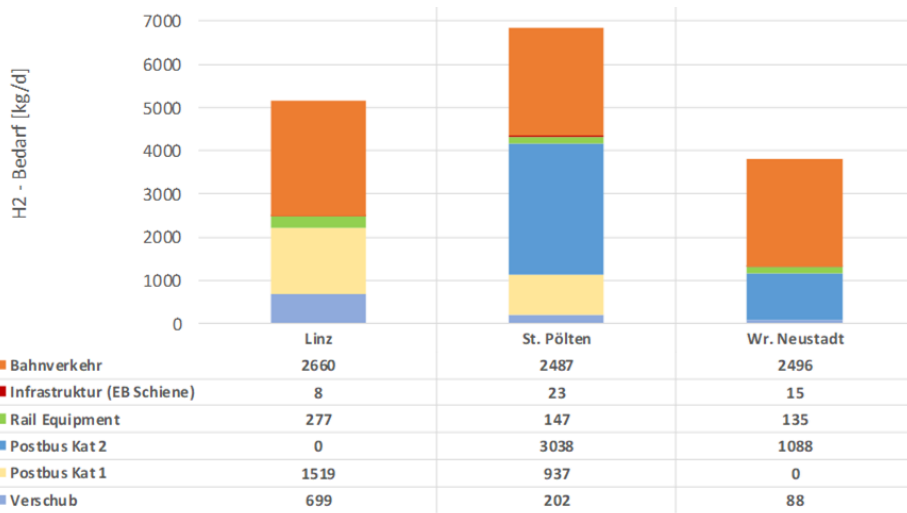


## Streckenauswahl

- Berücksichtigung der ÖBB Elektrifizierungspläne
- PV- und GV-Strecken
- Mögliche H<sub>2</sub>-Infrastrukturen:
  - Linz
  - St. Pölten
  - Wiener Neustadt

## Ermittlung des H<sub>2</sub>-Bedarfs für PV und GV

- PV- und GV: 4.604 kg/d
- Verschub: 1.450 kg/d
- Gesamt: 6.054 kg/d

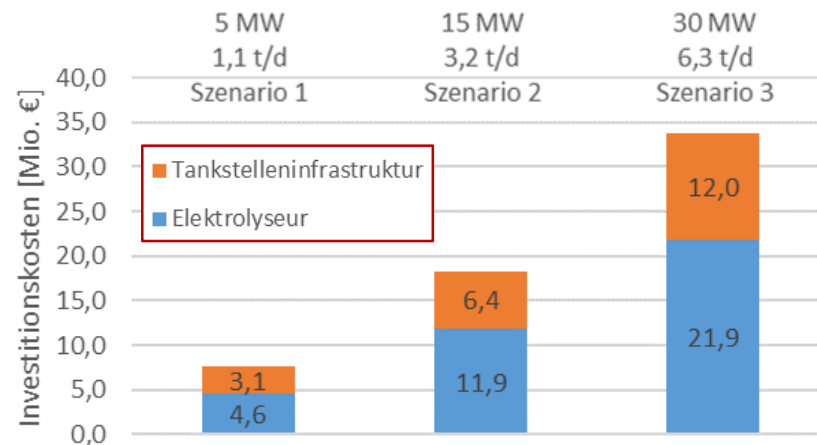


## H2-Gestehungskosten:

- Szenario 1 – Dezentrale On-Site Elektrolyse
- Szenario 2 – Dezentraler multimodaler Hauptknoten mit On-Site Elektrolyse
- Szenario 3 – Zentraler Produktionsstandort mit Bahnanschluss

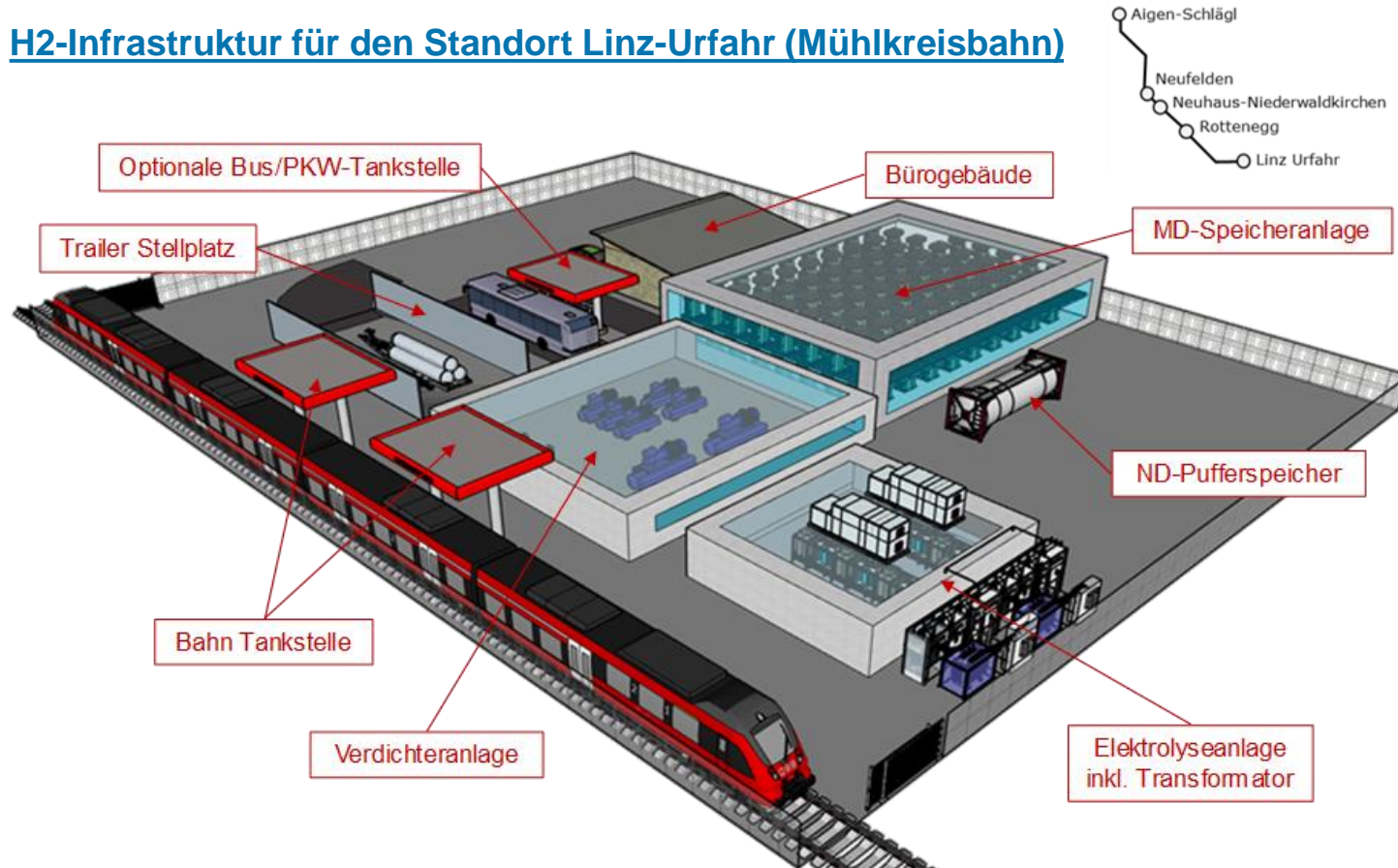
## H2-Bedarf für Standort:

- Linz: 5.166 kg/d
- St. Pölten: 6.834 kg/d
- Wr. Neustadt: 3.822 kg/d





## H2-Infrastruktur für den Standort Linz-Urfahr (Mühlkreisbahn)



### 2 x Elektrolyse

- Leistung = 4,2 MW

### 1 x ND-Speicher

- $p_{\text{nenn}} = 30 \text{ bar}$
- $m_{\text{nenn}} = 124 \text{ kg}_{\text{H}_2}$
- $V_{\text{ges}} = 50 \text{ m}^3$

### 2 x MD-Verdichter

- $\dot{m}_{\text{ges}} = 94 \text{ kg}_{\text{H}_2}/\text{h}$
- $p_{\text{ein}} = 10 - 30 \text{ bar}$
- $p_{\text{aus}} = 450 \text{ bar}$
- $P_{\text{ges}} = 178 \text{ kW}$

### 69 x HD-Speicher

- $p_{\text{nenn}} = 450 \text{ bar}$
- $m_{\text{nenn}} = 1433 \text{ kg}_{\text{H}_2}$
- $V_{\text{ges}} = 49 \text{ m}^3$

### 5 x Booster Verdichter

- $\dot{m}_{\text{ges}} = 310 \text{ kg}_{\text{H}_2}/\text{h}$
- $p_{\text{ein}} = 55 - 400 \text{ bar}$
- $p_{\text{aus}} = 450 \text{ bar}$
- $P_{\text{ges}} = 225 \text{ kW}$

- **Nutzung von H2 für ÖBB-Infrastruktur AG technisch machbar** → alle Umlaufpläne können eingehalten werden
- **Rechtlichen Rahmenbedingungen** für Umsetzung **darstellbar**, in Erstphase noch Anpassungen erforderlich
- **Erforderliche Skalierung** in Praxis **mehrfach erprobt** → für größere Anlagen durch Modularisierung
- Bei **Vollimplementierung** kann Strategie „**CO2-free by 2030**“, unter Einbeziehung der **ÖBB-Postbus GmbH**, nahezu vollständig **umgesetzt werden**
- Für **Wärmebedarf** bestehen erhebliche **Synergiepotentiale** → direkte CO<sub>2</sub>-Reduktionsbeiträge von bis zu 85 Prozent
- Chance für **ÖBB-Konzern** als **Innovationsführer** Sektorenkopplung im Bahnmarkt zu etablieren → „**First Mover Advantages**“





## Kontakt

Dr. Patrick Pertl

HyCentA Research GmbH

Inffeldgasse 15

A-8010 Graz

[office@hycenta.at](mailto:office@hycenta.at)

[www.hycenta.at](http://www.hycenta.at)

