



Produktion von grünem Wasserstoff in der Schweiz

Basel, 5. April 2022

Wir produzieren den Treibstoff für Morgen



H₂ – warum gerade jetzt?



- Die Elektrolyseurtechnologie hat **in den letzten 20 Jahren enorme Fortschritte gemacht** und die Kosten sind deutlich gesunken
- **Hochgesteckte Ziele** der Regierungen (in der Schweiz: Klimaziel 2050: Netto-Null Emissionen)


Umweltbilanz durch den Einsatz von H₂

Einsatzgebiet	Reduzierung von CO ₂ und Luftschadstoffen			
	kg CO ₂ pro kg H ₂	NO _x	Partikel	Lärm
Brennstoffzellen-Pkw vs. Benzin-Pkw	17,9	+	+	++
Brennstoffzellen-Pkw vs. Diesel-Pkw	16,1	++	+	++
Brennstoffzellen-Lkw vs. Diesel-Lkw	11,4	++	+	+++
Gebäudebeheizung: Ersatz von Heizöl durch grünen H ₂	9,0	++	+	0
Industrieprozesse: Ersatz von Erdgas durch grünen H ₂	6,9	+	0	0
Gaskraftwerk (Gas- und Dampfkraftwerk, GuD): Ersatz von Erdgas durch grünen H ₂	6,9	0	0	0

Die ökologischen Vorteile von Wasserstoff sind bedeutender in der Mobilität

Ökosystem: Kooperationsmodell durch Sektorkopplung

Hyundai H2 Energy



Fahrzeugflotte H₂-LKW

- Reichweite 400 km
- Gesamtgewicht 34 t
- «Pay-per-use» Modell

www.hyundai-hm.ch

**Tankstellenbetreiber –
Förderverein H2
Mobilität Schweiz**

Avia, Agrola, Coop/CMA,
Migrol, Shell, Socar, Tamoil

www.h2mobilitaet.ch



H2 Energy Alpiq Linde



**H₂-Produktion aus
erneuerbarer Energie**

H₂ Handel

H₂-Logistik
Anlieferung in
Wechselcontainern an
die Tankstellen

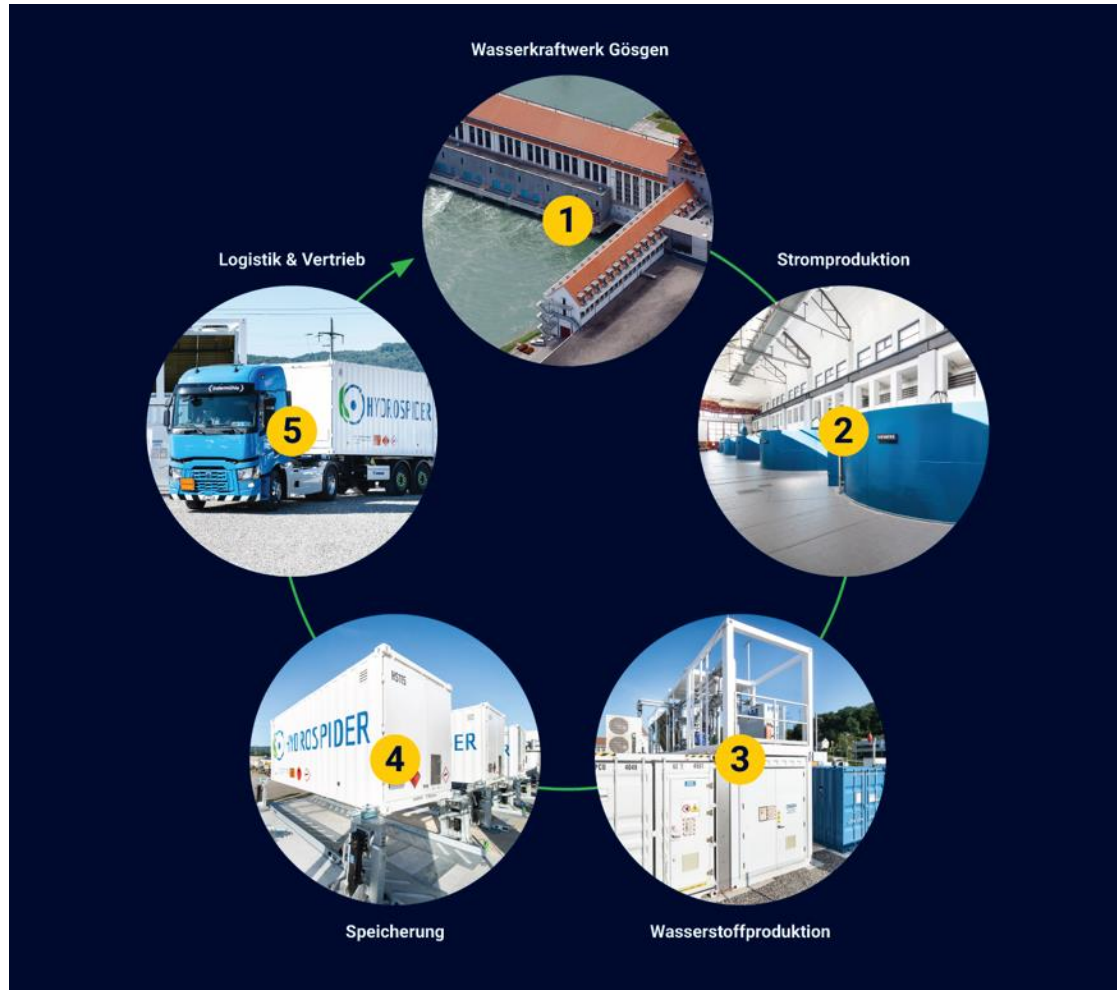
www.hydrospider.ch

Status und Ziele



- **Inbetriebnahme von Hyundai-LKW**
 - Die ersten 7 am 7. Oktober 2020
 - 46 heute in Betrieb
 - 1'600 angekündigt
- **Wasserstoff-Tankstellen (HRS)**
 - 1 in 2019
 - 11 heute in Betrieb
 - 30 bis Ende 2023
- **Wasserstoffproduktionsanlagen**
 - 1 in Betrieb (Gösgen, 2 MW)
 - ca. 80–100 MW für die 1'600 LKWs

Grüner Wasserstoff für die emissionsfreie Mobilität



1. Das Kraftwerk Gösgen ist eines der stärksten und grössten Laufkraftwerke an der Aare. 1917 erbaut wurde es zwischen 1997 und 2000 komplett erneuert. Das Kraftwerk produziert heute somit bei gleicher Wassermenge zwölf Prozent mehr Strom.
2. Insgesamt fünf Kaplan-turbinen mit einer Leistung von 51,3 MW produzieren im Jahresmittel 300 GWh Strom.
3. Mit Hilfe der erneuerbaren Energie des Kraftwerks wird im Elektrolyseprozess Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff gespalten.
4. Der produzierte Wasserstoff wird in speziell für den Umgang mit Gasen entwickelten Containern gespeichert.
5. Der Wasserstoff wird bedarfsgerecht an die Partner-Tankstellen ausgeliefert. Dort wird er über eine Zapfsäule öffentlich zum Verkauf angeboten.

Laufkraftwerk Gösgen



Insgesamt fünf Kaplan-turbinen mit einer Leistung von 51,3 MW produzieren im Jahresmittel 300 GWh Strom.

Grüner Wasserstoff aus Gösgen



Stromproduktion im Laufwasserkraftwerk



Wasserstoffproduktion durch Elektrolyse



Speicherung in speziell entwickelten Containern



Der Wasserstoff wird bedarfsgerecht ausgeliefert

Beim Alpiq Laufwasserkraftwerk Gösgen hat Hydrospider im ersten Halbjahr 2020 ihre erste Anlage zur Herstellung von grünem Wasserstoff in Betrieb genommen.

- Mit einer Leistung von **2 MW** handelt es sich um die grösste Anlage der Schweiz zur Herstellung von grünem Wasserstoff für die kommerzielle Nutzung im emissionsfreien Schwerverkehr.
- Die Anlage in Gösgen kann bis zu **300 Tonnen** grünen Wasserstoff pro Jahr produzieren
- Damit wird der Jahresverbrauch von **rund 40-50** Brennstoffzellen Elektro-LKW oder **1700** Brennstoffzellen-PKW sichergestellt.
- In der Abfüllanlage können pro Tag drei Wechselcontainer mit **350 kg** grünem Wasserstoff befüllt werden, bevor Sie mit Spezialtransporten zu den Tankstellen gebracht werden.

Power-to-H2 Gösgen 1



Transport zu den Tankstellen



Container: bis zu 350 bar gefüllt, 320 kg brauchbares H₂. Ungefähr 15 LKW Betankungen pro Container sind möglich.
ca. 200 Container für die 1'600 LKWs.

Effizienter Betrieb gewährleistet



Bestehende Auflieger sind verwendbar

→ minimale Zusatzkosten

3 Achs-Fahrzeuge möglich

→ reduzierte Transportkosten

Einfache Dockingstation

→ Kurze Rundlaufzeiten möglich

350 bar Technologie

→ Gleiche Brutto-Nutzlast wie Trailer mit 200 bar bei halbem Gewicht

→ Halbe Fahrzeuglänge

→ 60% CAPEX zu Trailer mit 200 bar

Erhöhte Effizienz der HRS

→ Direktes Überströmen in die LKW

Hyundai: die weltweit erste kommerzielle Flotte von H2-LKWs



H2 LKW: ideale erste Anwendung

Wirtschaftlichkeit

- H2-LKW zahlt keine LSVA
- Skalierbarkeit



Ökologie

- Senkung von externen Kosten
- Energiewende

Technologie

- Ähnliche Nutzemuster
- Nutzlast und Reichweite
- Befüllungszeit

Gesellschaft

- HRS Netzaufbau auch für PKWs (grobmaschiges HRS-Netz ist ausreichend für den Anfang)

HRS (Hydrogen Refueling Station)

Stations service H2 en Suisse

350 bar & 700 bar
(Camions) (Voitures)



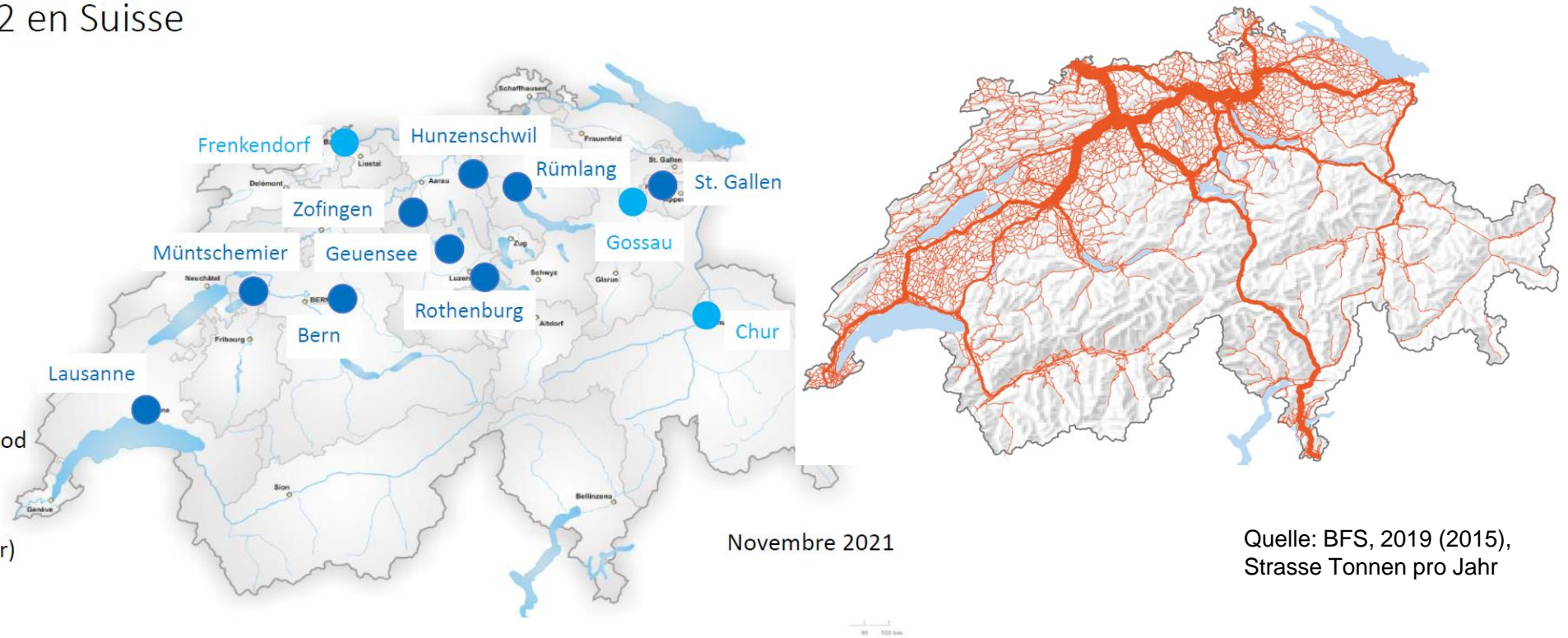
en service

Hunzenschwil	Coop
St. Gallen	AVIA
Zofingen	Agrola
Rothenburg	Agrola
Rümlang	AVIA
Lausanne	Coop
Geuensee	AVIA
Bern	Coop
Müntschemier	Schwab-Guillod



en préparation

Gossau	AVIA (350 bar)
Frenkendorf	Coop
Chur	Coop



Quelle: BFS, 2019 (2015),
Strasse Tonnen pro Jahr

HRS (Hydrogen Refueling Station)



Take-away

Das Ökosystem H2 Mobilität als konkretes Beispiel für die Dekarbonisierung und die Energiewende.





Danke

Dr. Nicolas Crettenand

Head of Operations

Hydrospider AG
Werkstrasse 63
5013 Niedergösgen

Adresse postale:
Bahnhofquai 12
4601 Olten

T +41 62 286 75 25
info@hydrospider.ch

www.hydrospider.ch

Wir produzieren den Treibstoff für Morgen