



SMM-Forum Technik

## **Das Schweizer Wasserstoff-Ökosystem**

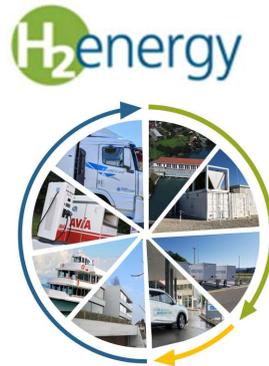
Video-Konferenz 21.09.2023



# Akteure des Schweizer H2-Ökosystems



## Segmente



## Haupt- produkte

- H2 Strategien
- PtG Engineering
- FC Applikationen
- HRS Engineering

- Produktion erneuerbarer Wasserstoff
- Lagerung und Verteilung

- Hyundai H2-Trucks für Europa
- Reparatur und Unterhalt
- Pay-per-use Betriebsmodell

# Vier Geschäftssegmente der H2 Energy AG

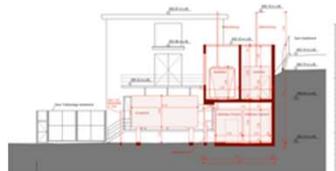


## Wasserstoffstrategien



- Gestaltung Ökosysteme für spezifische Anwendungen
- Kommerzialisierung
- Technologiebewertung
- Länderstrategien und Geschäftsplanung

## Power to Gas Engineering



- Komplettanbieter H2-Infrastruktur (Produktion und Logistik)
- Generalplanung
- Bewilligungen
- H2-spezifischer Knowhow-Transfer
- Implementierung

## FC Application Engineering



- Non-automotive BZ-Anwendungen
  - Stromversorgungen
  - Schiffe
  - Gebäude
  - Arbeitsgeräte
  - ...
- Systems-Engineering
- Prototyping
- Implementierung

## HRS Engineering



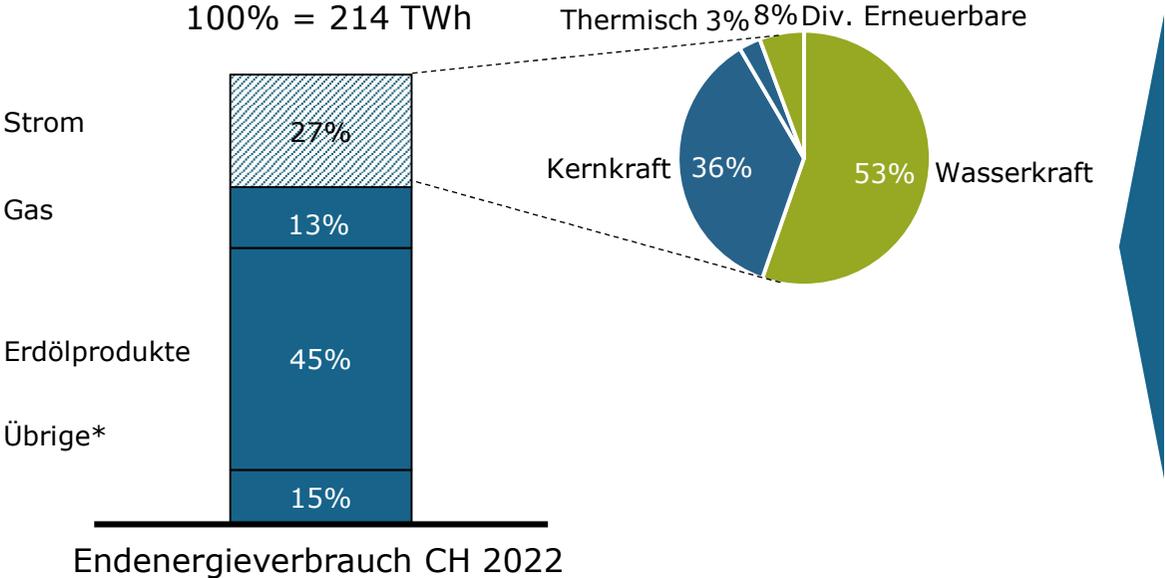
- Machbarkeitsstudien für H2-Tankstellen
- Technologieauswahl
- Bewilligungen und Zulassungen
- Anlagenplanung

# Strom macht auch in der Schweiz nur 1/4 des Gesamt-Energieverbrauches aus



## Endenergieverbrauch CH

Knapp 2/3 unserer Stromproduktion ist erneuerbar



**Zielkonflikt:**

**Sichere Stromversorgung für die Schweiz**



**Dekarbonisierung**

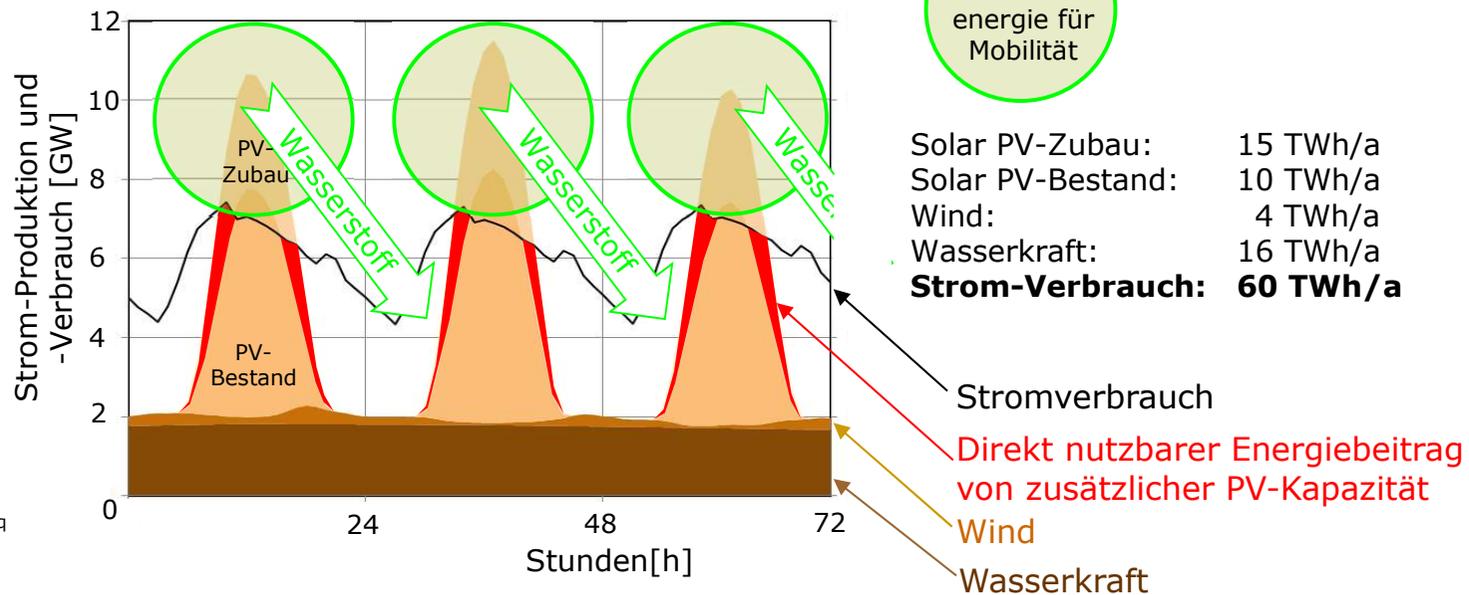
Quelle: Gesamtenergiestatistik Schweiz 2022  
 \* Holz, Fernwärme, Industrieabfälle, übrige erneuerbare Energien (ca. 4%), Kohle

# Wasserstoff erweitert die Nutzbarkeit von erneuerbarem Strom



Erneuerbare Energien bedeuten den kontinuierlichen Wechsel zwischen Überschuss und Mangel, Wasserstoff wird das 'Ausgleichselement'

Beispiel: Schweiz im Jahr 20xx, 3 typische Tage im Juni

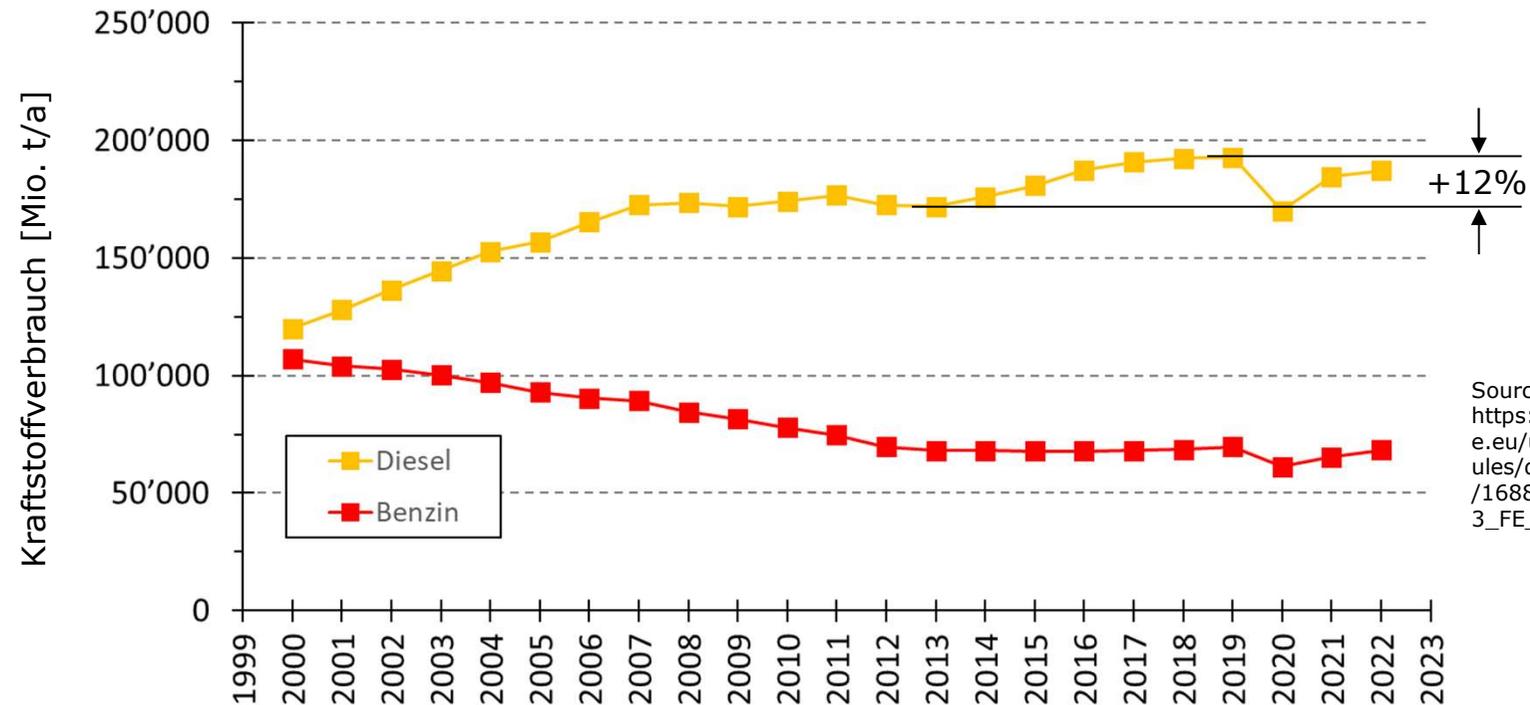


Quelle: Alpiq

# 12% Anstieg der CO2-Emissionen Diesel-Fahrzeuge 2013-2019, wesentlich verursacht durch den LKW-Strassentransport



Kraftstoffverbrauch der Strassenfahrzeuge in EU (1 t Diesel => 3.15 t CO2)



Source:  
[https://www.fuelseurop.e.eu/uploads/img/modules/documents/picture/1688465997\\_DEF\\_2023\\_FE\\_2023SR30.jpg](https://www.fuelseurop.e.eu/uploads/img/modules/documents/picture/1688465997_DEF_2023_FE_2023SR30.jpg)

# Erst H<sub>2</sub>-LKW ermöglichen Aufbau eines flächen- deckenden wirtschaftlichen H<sub>2</sub>-Tankstellennetz



## H<sub>2</sub>-LKW vs H<sub>2</sub>-PKW

30-50x mehr  
CO<sub>2</sub>-Ausstoss und  
H<sub>2</sub>-Verbrauch

- 5'000–7'000 kg/a H<sub>2</sub>-Absatz pro LKW

- 130-170 kg/a H<sub>2</sub>-Absatz pro Auto

Optimierte  
Nutzung der  
Infrastruktur

- Bekannte Betankungs-Information (Wann, Wo, Wieviel)
- Wenige H<sub>2</sub>-Tankstellen, in der Nähe der Verteilzentren oder Busdepots

- Grosse Anzahl HRS für Flächendeckung
- Erratisches Tankverhalten
- Tankzyklen mit Spitzen

Einfachere  
Tanktechnik

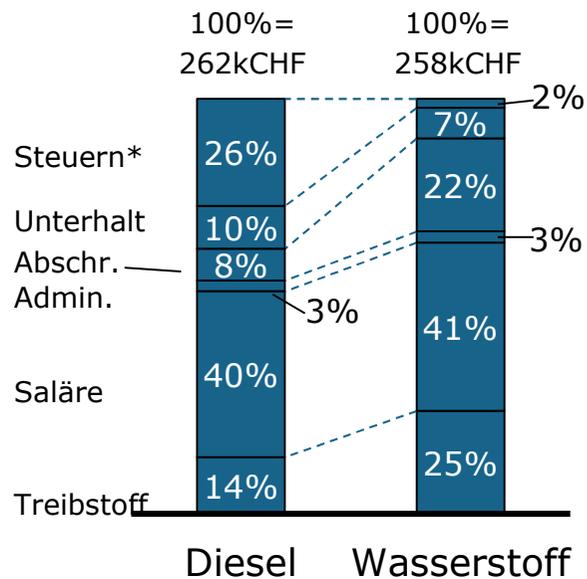
- 35 MPa
- Kein Kühlaggregat für Betankung notwendig

- 70 MPa
- Kühlaggregat (-40°C) notwendig

# Dank Maut-Befreiung haben (hatten) H<sub>2</sub>- und Diesel-LKW's in der Schweiz vergleichbare TCO's



## TCO pro Jahr aus Sicht eines Logistikunternehmens in der Schweiz



## LSVA beruht auf Alpenschutz-Initiative und ist Emissionsabgabe

- LSVA (Lastabhängige Schwerverkehrsabgabe) wurde 1994 beschlossen und 2001 eingeführt
- Emissionsabgabe mit Zielsetzung der Verlagerung des Gütertransports von der Strasse auf die Schiene
- **Internalisiert externe Kosten**
- Jährlicher Betrag ca. 50'000 - 70'000 Euro/a für 40 t LKW (beladen oder unbeladen)
- Elektrisch angetriebene LKW sind von LSVA befreit
- **In CH sind H<sub>2</sub>-LKW bereits heute profitabel zu betreiben**

\* Inkl. Versicherung und Kapitalkosten, LSVA Tarife 2019 für Euro 6 (2.28 Rp./tkm Gesamtgewicht)

# H2-Ökosystem ist Voraussetzung für erfolgreiche Kommerzialisierung des dekarbonisierten Strassentransport



## Wasserstoff-Applikation PKW und LKW

Dekarbonisierter Strassen-Transport

**Laufwasserkraftwerk Aarau**  
Liefert erneuerbaren Strom für Wasserstoffproduktion

Nov. 2016  
erstes  
H2-  
Ecosystem

## Wasserstoff-Tankstelle Hunzenschwil

Bietet Wasserstoff für LKW (350 bar) und PKW (700 bar) an

**Wasserstoff-Produktion**  
PEM-Elektrolyseur für H<sub>2</sub>-Produktion, Netzdienlichkeit

**Wasserstoff-Logistik**  
Speicherung und Transport



# 'H2-LKW hat sich im Alltagseinsatz bewiesen und kann im Verteilerbetrieb einen Diesel-LKW ersetzen' (2017)



## Betriebserfahrung

- Für die Güterverteilung kann der BZ-LKW einen Diesel-LKW ersetzen
- Die BZ-Antriebskonzept hat sich im Alltagseinsatz bestätigt
- Emissionsfreier und lärmreduzierter Betrieb ist starker Vorteil im städtischen Einsatz
- Das BZ/Batterie-Energiemanagement war Schlüsselaufgabe
- Nachhaltig erzeugter Treibstoff verleiht Akzeptanz und Glaubwürdigkeit

## Rückmeldungen der LKW-Fahrer

- Gute Beschleunigung
- Kein Lärm in der Kabine
- Sanftes Fahrzeughandling und einfaches Manövrieren
- Image-Booster für LKW-Fahrer

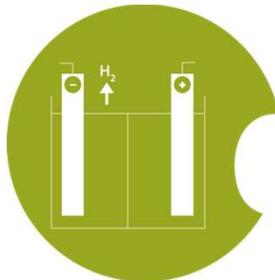


Quelle: tagesanzeiger.ch

# Drei wichtige Parteien ermöglichen ein H<sub>2</sub>-Ökosystem für einen emissionsfreien Schwerverkehr



Partei, die **H<sub>2</sub> Trucks mit Servicenetz** bereitstellt



Partei, die **Wasserstoff-Produktion** und **-Versorgung** sicherstellt



Partei, die **Tankstellennetz** bereitstellt

# Schweizer H2-Ökosystem ist Basis für alle weiteren H2-Anwendungen



- H2-Anwendungen**
- LKW
  - Schnelllader
  - Schiffe
  - Gebäude
  - ...



- Erneuerbarer Strom**
- H2-Produktion**
- H2-Logistik**

- H2-Tankstellennetz**
- H2-Versorgungssystem**

**kvyreen 80**

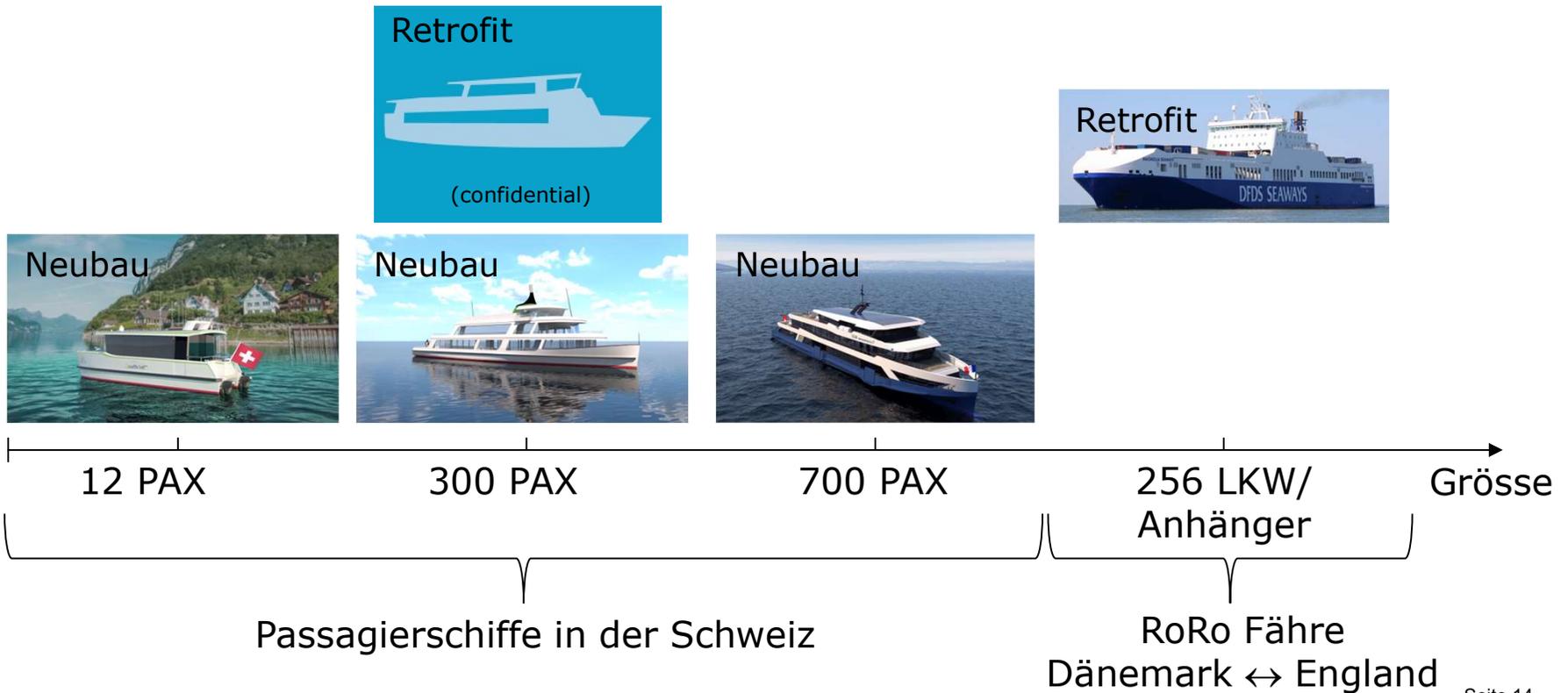


**Spezifikationen**

- CCS Type II, 1 Ladepunkt
- Ladeleistung 80 kW
- Gewicht ca. 1'800 kg
- Umgebungstemperatur -30 to +35 °C
- H<sub>2</sub>-Qualität SAE J2719, ISO 14687 (D)
- H<sub>2</sub>-Verbrauch ca. 1.2 kg/100km
- Notwendige Infrastruktur
  - H<sub>2</sub>-Versorgung (P<sub>H<sub>2</sub></sub> 11-450 bar)
  - PE-Erdungsanschluss
- Kontinuierliche Fernüberwachung und Datenerfassung
- Integriertes Transportsystem

# Wasserstoff-betriebene Schiffe

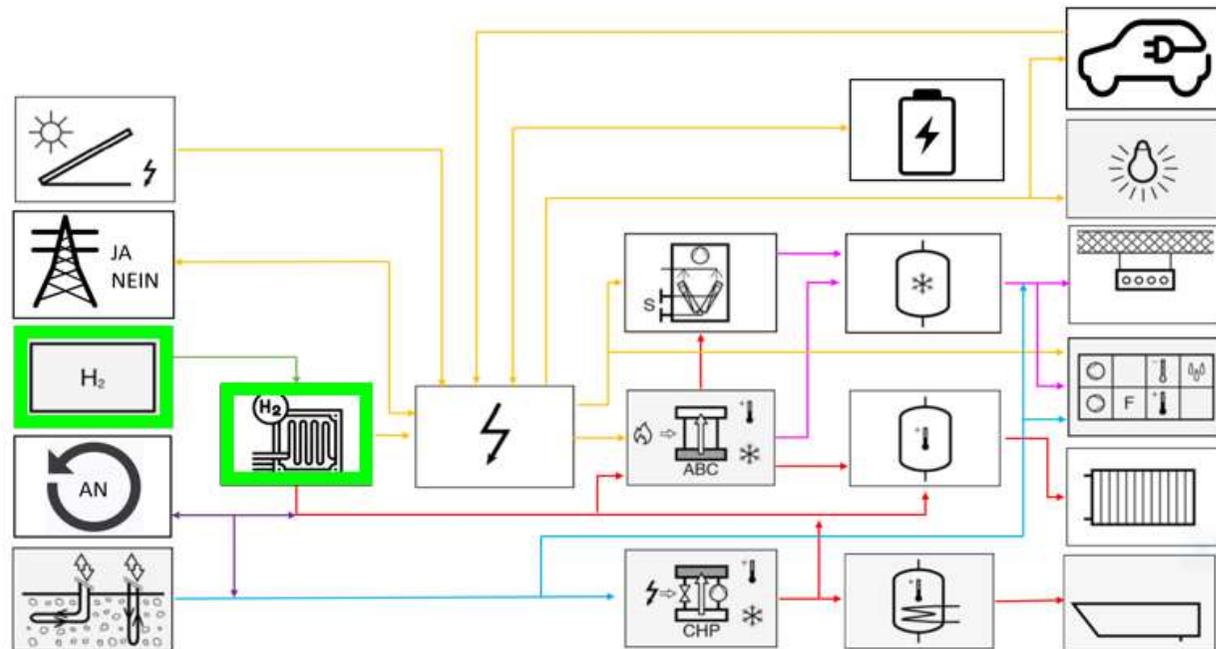
Aktuelle Projekte (H2-Versorgung und -Antrieb)



# Wasserstoff und Brennstoffzellen als Teil zukünftiger Energiesysteme in Gebäuden

## Nutzen

- Vermeidung Lastspitzen
- Optimierung Stromkosten
- Vermind. CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Saisonaler H<sub>2</sub>-Speicher
- Notstromversorgung



# Fragen?



- H2-Anwendungen**
- LKW
  - Schnelllader
  - Schiffe
  - Gebäude
  - ...



- Erneuerbarer Strom**
- H2-Produktion**
- H2-Logistik**

- H2-Tankstellennetz**
- H2-Versorgungssystem**

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

[info@h2energy.ch](mailto:info@h2energy.ch)

A large, semi-transparent, light blue circular graphic containing the letters 'H2O' in a bold, sans-serif font. The 'H' and '2' are positioned on the left, and the 'O' is on the right, all rendered in a darker blue color. The background of the entire slide is a solid dark blue.

H2O