



SMM-Forum Technik

Das Schweizer Wasserstoff-Ökosystem

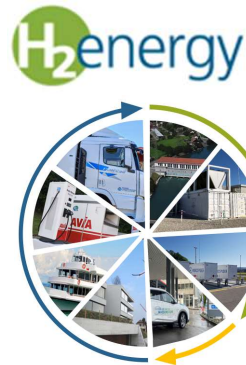
Video-Konferenz 21.09.2023



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

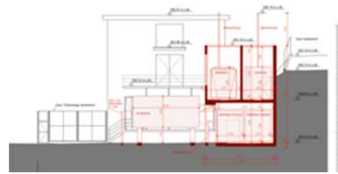


Wasserstoff- strategien



- Gestaltung Öko-systeme für spezifische Anwendungen
- Kommerzialisierung
- Technologie-bewertung
- 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



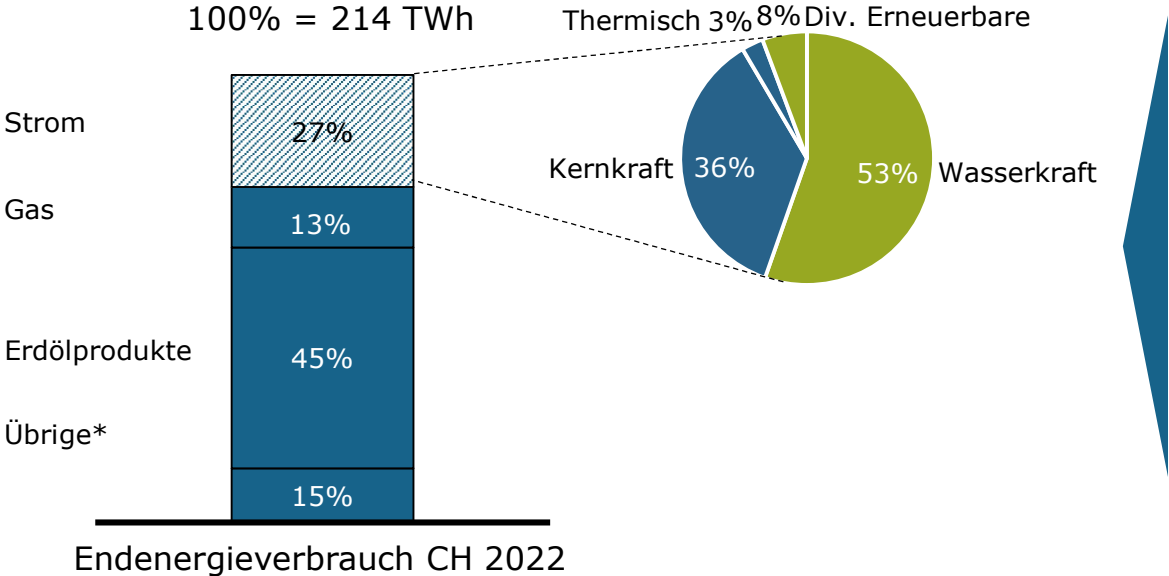
- Machbarkeitsstudien für H2-Tankstellen
- Technologieauswahl
- Bewilligungen und Zulassungen
- Anlagenplanung

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

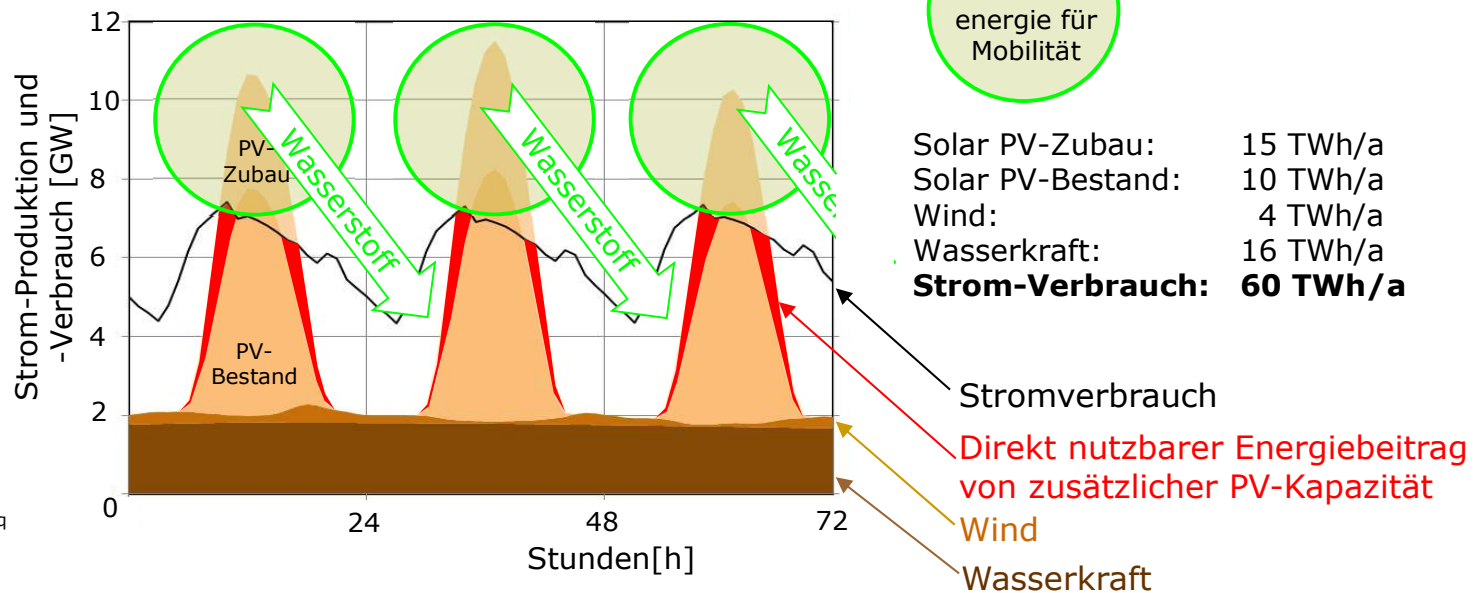
Quelle: Gesamtenergiestatistik Schweiz 2022
* Holz, Fernwärme, Industrieabfälle, übrige erneuerbare Energien (ca. 4%), Kohle

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

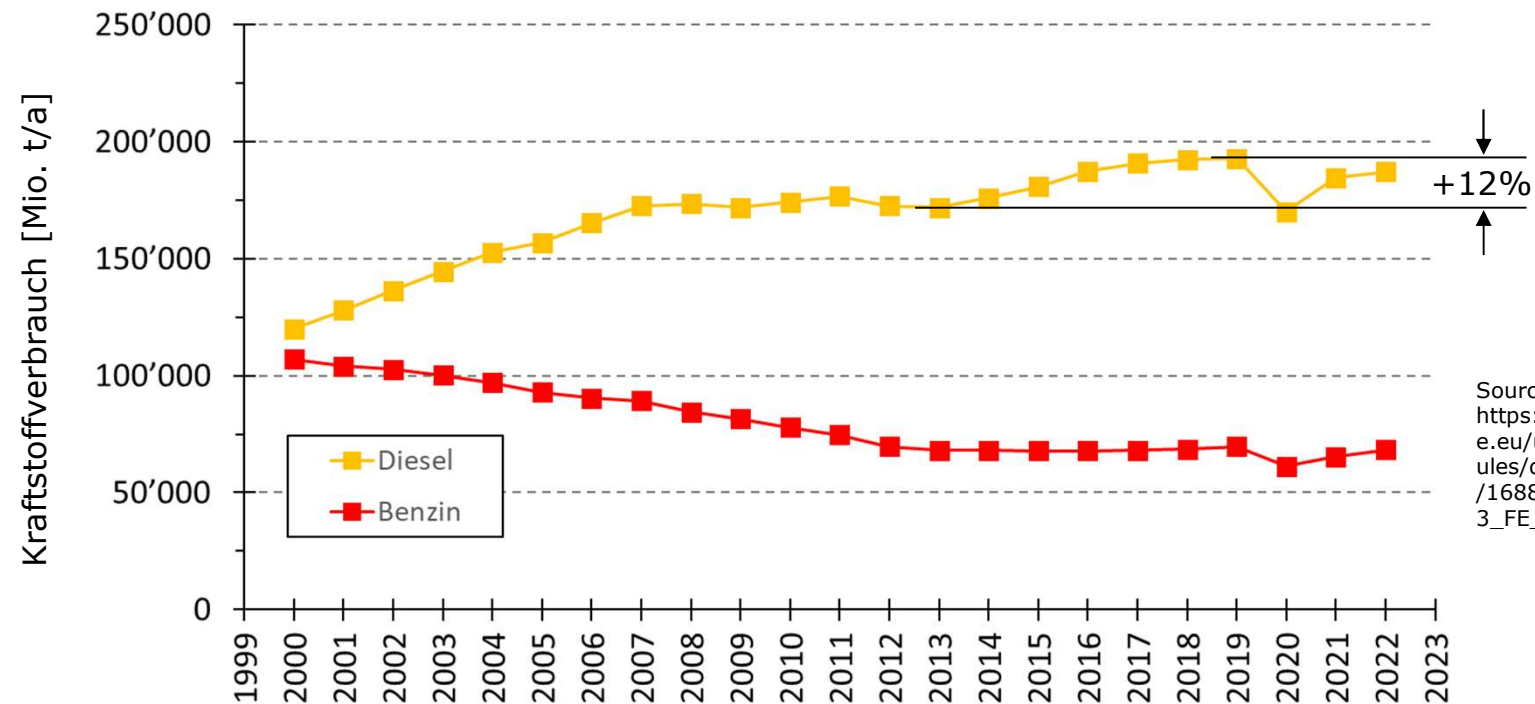


Quelle: Alpiq

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

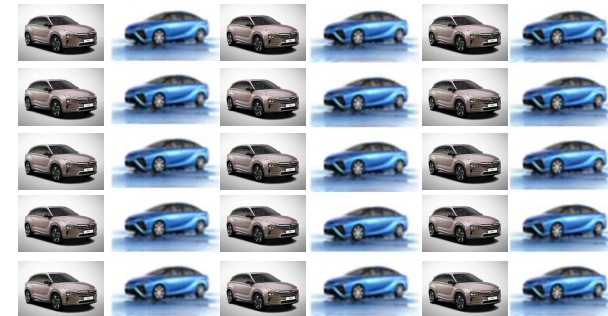


Kraftstoffverbrauch der Strassenfahrzeuge in EU (1 t Diesel => 3.15 t CO2)



Source:
https://www.fuelseurop.e.eu/uploads/img/modules/documents/picture/1688465997_DEF_2023_FE_2023SR30.jpg

Erst H₂-LKW ermöglichen Aufbau eines flächen- deckenden wirtschaftlichen H₂-Tankstellennetz



H₂-LKW vs H₂-PKW

30-50x mehr
CO₂-Ausstoss und
H₂-Verbrauch

- 5'000–7'000 kg/a H₂-Absatz pro LKW

- 130-170 kg/a H₂-Absatz pro Auto

Optimierte
Nutzung der
Infrastruktur

- Bekannte Betankungs-Information (Wann, Wo, Wieviel)
- Wenige H₂-Tankstellen, in der Nähe der Verteilzentren oder Busdepots

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

Einfachere
Tanktechnik

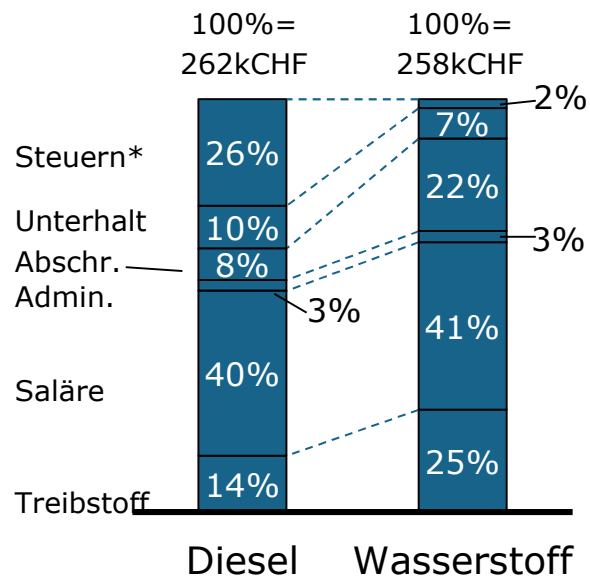
- 35 MPa
- Kein Kühlaggregat für Betankung notwendig

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

Dank Maut-Befreiung haben (hatten) H₂- 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 H₂-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 H₂-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

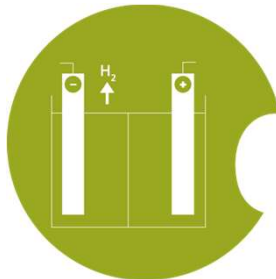


Quelle: tagesanzeiger.ch

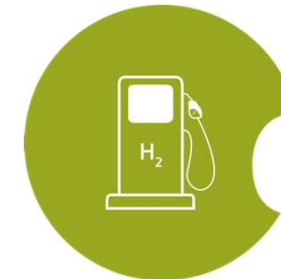
Drei wichtige Parteien ermöglichen ein H₂-Ökosystem für einen emissionsfreien Schwerverkehr



Partei, die **H₂ 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

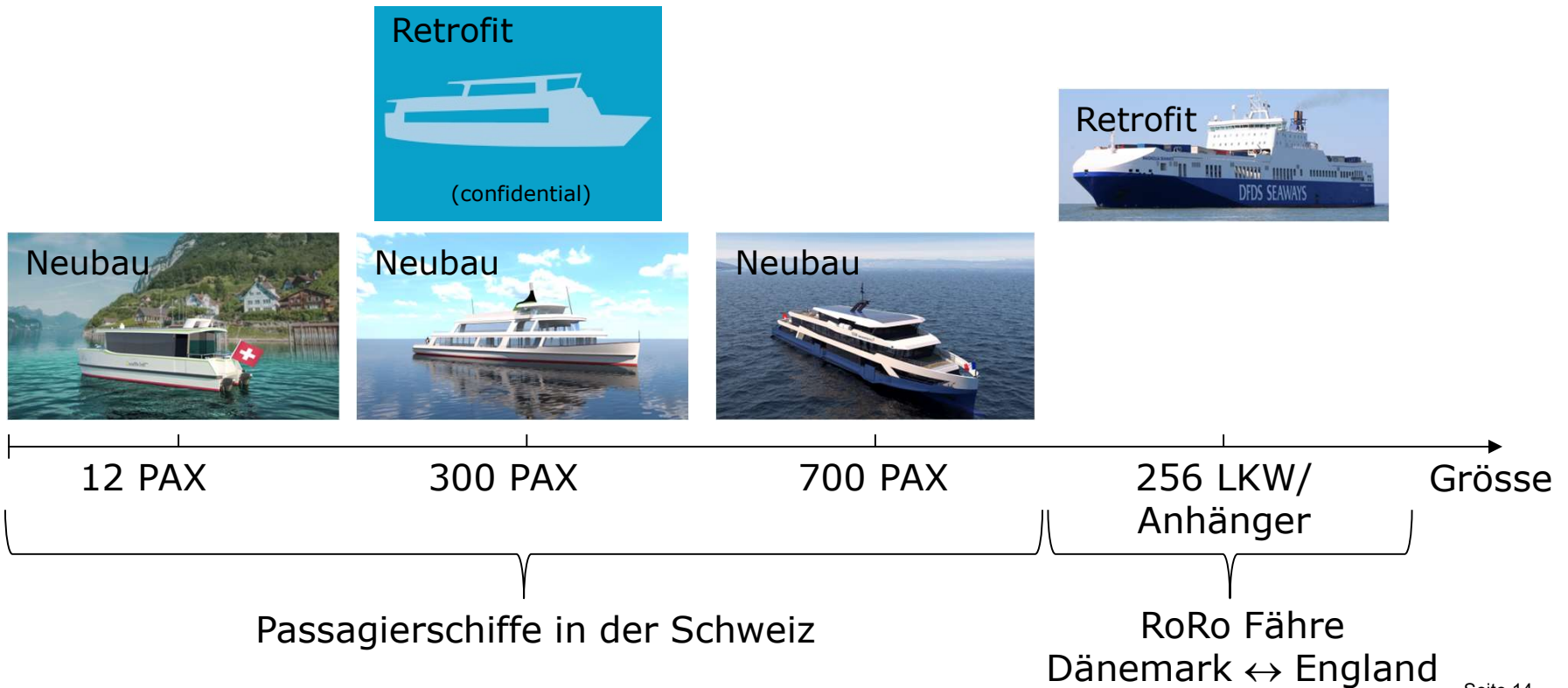


Spezifikationen

- CCS Type II, 1 Ladepunkt
- Ladeleistung 80 kW
- Gewicht ca. 1'800 kg
- Umgebungstemperatur -30 to +35 °C
- H₂-Qualität SAE J2719, ISO 14687 (D)
- H₂-Verbrauch ca. 1.2 kg/100km
- Notwendige Infrastruktur
 - H₂-Versorgung (P_{H₂} 11-450 bar)
 - PE-Erdungsanschluss
- Kontinuierliche Fernüberwachung und Datenerfassung
- Integriertes Transportsystem

Wasserstoff-betriebene Schiffe

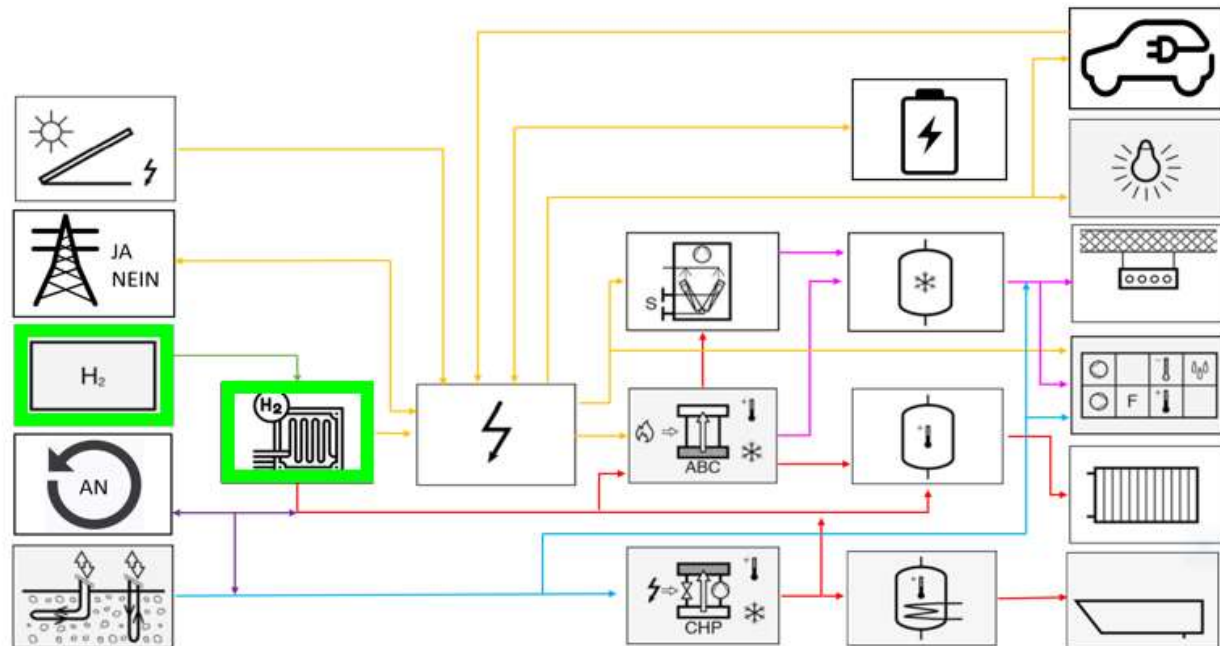
Aktuelle Projekte (H2-Versorgung und -Antrieb)



Wasserstoff und Brennstoffzellen als Teil zukünftiger Energiesysteme in Gebäuden

Nutzen

- Vermeidung Lastspitzen
- Optimierung Stromkosten
- Vermind. CO₂-Emissionen
- Saisonaler H₂-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

A large, semi-transparent blue circular graphic containing the chemical formula H₂O in a bold, sans-serif font. The 'H' is composed of two vertical bars connected by a horizontal bar. The '2' is a simple numeral. The 'O' is a solid circle. The entire graphic is centered on the right side of the slide.

H₂O