

Mit Wasserstoff betriebener Schwerverkehr
Fachtagung fossilfreie Mobilität VCS

H₂ Energy AG

Bern, Stade de Suisse, 24. Oktober 2019

H2 Energy was machen wir?



Wertschöpfung und Aktivitäten

- Netzdienstliches System für Dekarbonisierung des Schwerlastverkehrs
- Komponenten oder Systeme für 'Non-automotive-Anwendungen'
- Wasserstoff Engineering Dienstleistungen

Unternehmer/ Team



Firmenstruktur, Produkte

- CH: H2 Produktion, Nutzfahrzeuge, Back-up Systeme, Gebäude
- N: H2 Produktion, Fähren
- D/A: H2 Produktion

Agenda



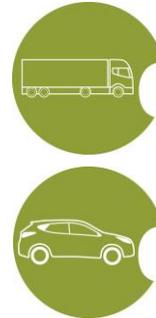
- ➡ **1. Wirtschaftlicher Lösungsansatz CH**
- 2. Scale-up zu einem Netzwerk
- 3. Take-home message

Nachhaltiges und wirtschaftlich tragfähiges Wasserstoffsystem für die Mobilität in der Schweiz

Konzept

Wasserstoff-Verbraucher

- LKW und Busse bis 40 t
- Personenwagen



Wasserstoff-Produktion

- Elektrolyse
- Basierend auf erneuerbarer Energie (Wasser, PV, Wind,..)



Wasserstoff-Tankstelle

- 350 bar für LKW
- 700 bar für PKW



Wasserstoff-Logistik

- Versorgung der Tankstellen
- Hochdruckspeicherung bis 350 bar



Pilot-Wasserstoffsystem in der Schweiz

Kundenbeispiel: Status 2019 (Unterstützt vom BfE)

Pilotsystem ermöglicht Lerneffekte



Wasserstoff-Fahrzeuge

1 LKW mit 35 t Gesamtgewicht
12 Hyundai von Coop
Ca. 40 BZ-PKW in der CH



Laufwasserkraftwerk

Stromversorgung von eniwa
Ohne Netzeinspeisung



Coop Wasserstoff-Tankstelle

bietet H₂ für 10.90 CHF/kg
Gewohnte Kreditkarten
350 bar/700 bar
PKW getankt in 3-5 min
LKW getankt in 10 min



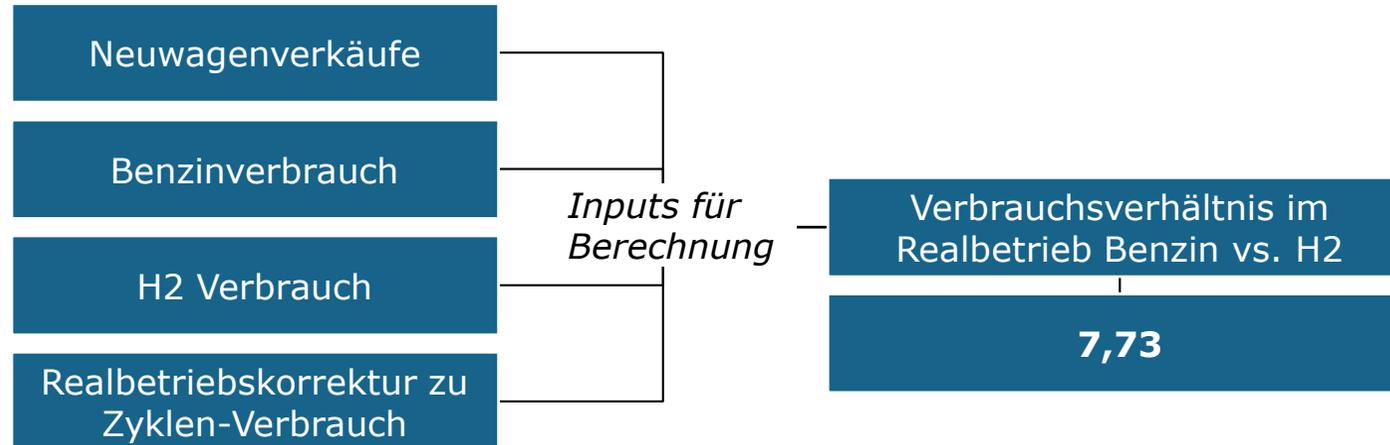
P&D Unterstützung durch das BfE

H₂ Produktion von H₂ Energy
Qualität gemäss SAE J2719
Produktion nach Bedarf
Kapazität 65.5 kg/d@200 bar



Wasserstoff-Logistik von H₂ Energy speichert und liefert H₂
100% gewährleistetete Versorgung der Tankstelle in Hunzenschwil

Nutzwertvergleich von Wasserstoff zu Benzin



- Bei Realbetrieb verbraucht ein durchschnittliches Benzinauto 7.73 Liter Benzin im Vergleich zu 1 kg H2 eines Brennstoffzellenfahrzeugs
- **Nutzwert von 1 kg H2 entspricht 7.73 Liter Benzin (plus CO2 Emissionskosten)**

Source: Touring Club Switzerland TCS 2015, Doctech: 5234.01.de/ES, Swiss Federal Office of Energy 2019, Analysis H2 Energy, Average of Toyota Mirai and Hyundai ix35

Eine Wasserstofftankstelle wird profitabel, wenn 10 LKWs dort betankt werden

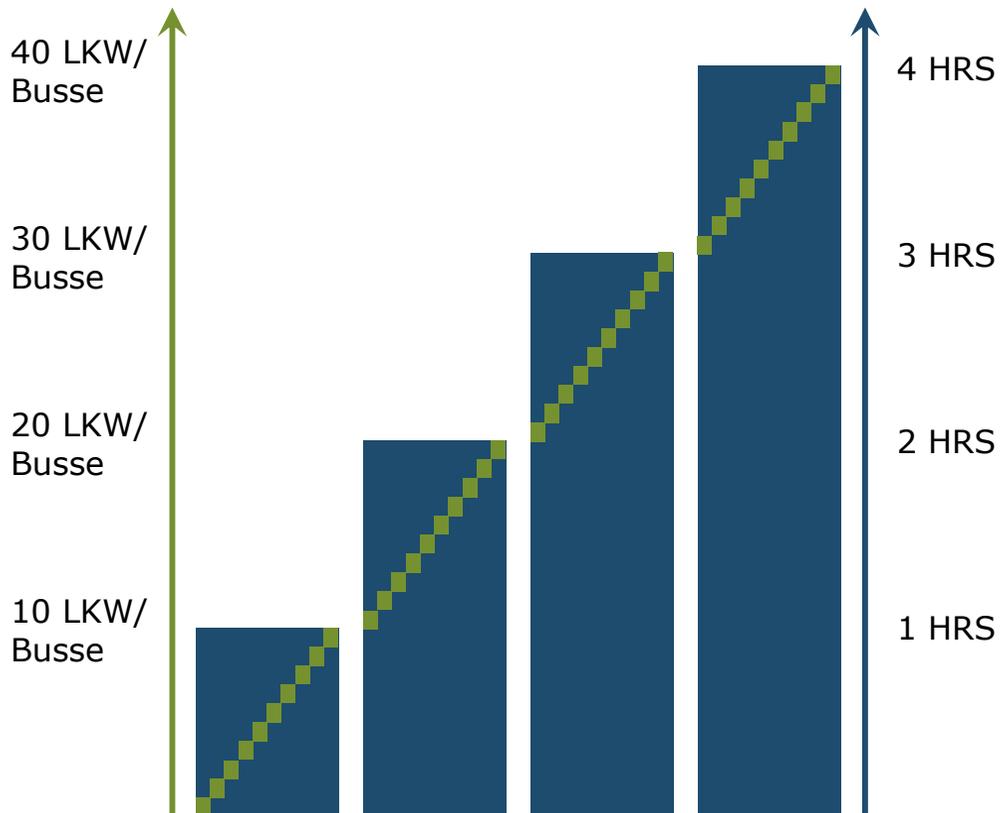
Schwerverkehr als Hebel für Tankstellennetzaufbau

HRS

LKW

Anzahl LKW
(H₂ Grossverbraucher)

Anzahl Wasserstoff-
tankstellen (HRS)



- Wasserstofftankstelle kann mit 10 LKWs, die dort regelmässig tanken, profitabel betrieben werden
- Mit rund 50 öffentlichen Tankstellen kann Grundversorgung für privaten Personenverkehr dargestellt werden
- Nicht in diese Betrachtung eingerechnetes Zusatzpotential
 - Umsatz PKW
 - Shop-Umsätze/Margen
 - Mögliche Förderungen
 - Kooperationseffekte

Agenda



1. Wirtschaftlicher Lösungsansatz CH

➡ **2. Scale-up zu einem Netzwerk**

3. Take-home message

Bedürfnisse der Logistiker erfordert angepasste LKWs und ein attraktives Nutzungsangebot (1/2)



Geplante Fahrzeugmodelle

Angebot von Hyundai Nutzfahrzeugen in Europa durch das JV:



4x2 Brennstoffzellen-
elektrischer Motorwagen

Gesamtgewicht
Anhängerschutz: 34 t

6x2 Brennstoffzellen-
elektrischer Motorwagen

Gesamtgewicht
Anhängerschutz: 40 t

4x2/6x4
Brennstoffzellen-elekt.
Sattelzugmaschine

Gesamtgewicht
Sattelschlepper : 44 t



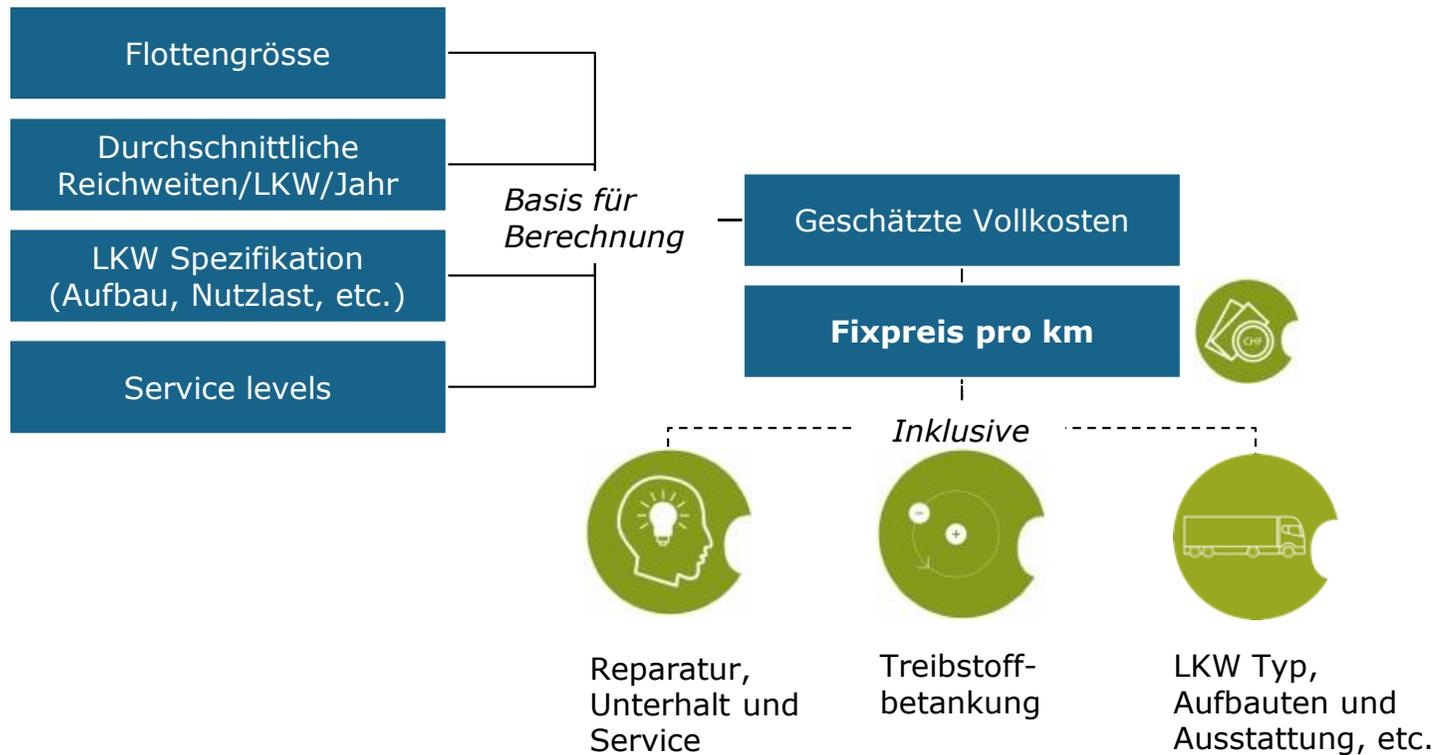
2020 mit 50 Stk in der CH

Start 2021 in der CH

In Erwägung

Bedürfnisse der Logistiker erfordert angepasste LKWs und ein attraktives Nutzungsangebot (2/2)

Pay-per-Use Umsatzmodell



Aufbau Verteilinfrastruktur und Kundenbasis durch privat-wirtschaftlichen Verein koordiniert

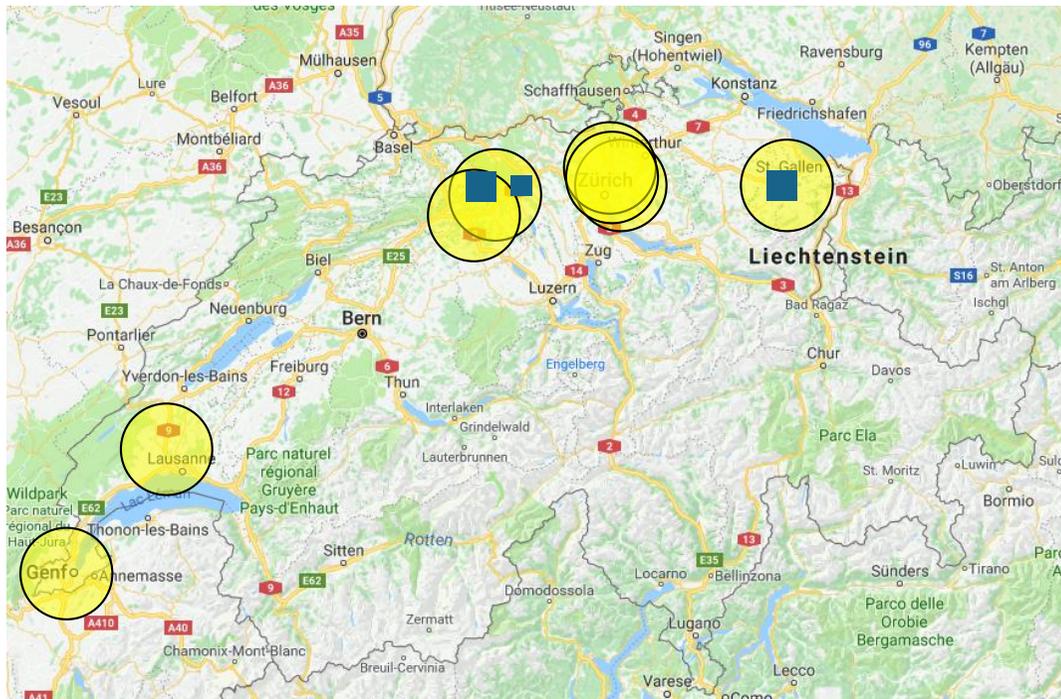
- Mitglieder betreiben >2000 Tankstellen (>50% des Schweizer Marktes)
- Mitglieder betreiben >4500 LKWs
- Wird flächendeckendes H2-Tankstellennetz bis 2023 privatwirtschaftlich errichten



Geografische Tankstellen-Abdeckung der Schweiz

H2-Tankstellen geplant bis Ende 2020

Geplante Verteilung der H2-Tankstellen Ende 2020



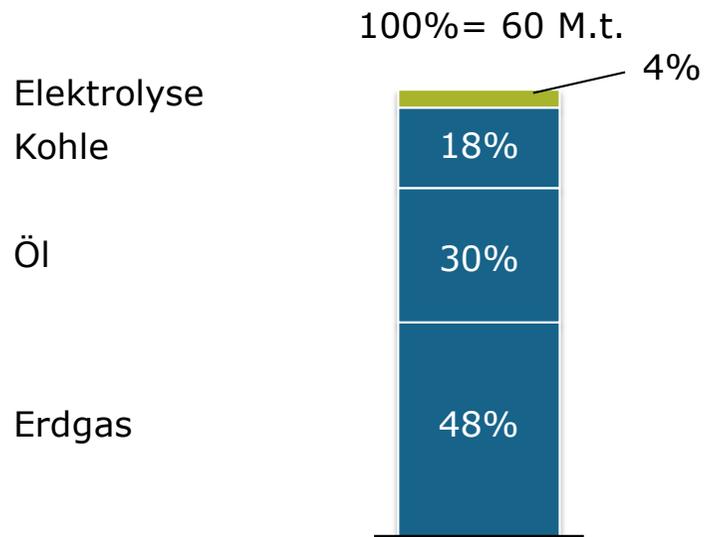
Geplant HRS in Betrieb



Geplante H2 Produktion

Erneuerbare Energie und Nachhaltigkeit: H2 aus erneuerbarer Energie

Aktuelle weltweite H2 Produktion, in %



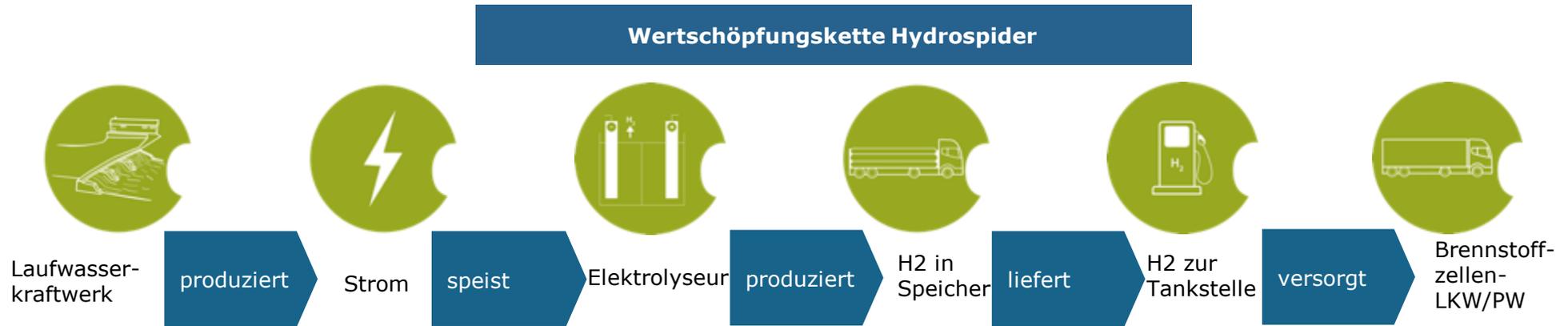
- Verfügbarkeit von 'grünem H2' ist zentral
- Transparenter Herkunftsnachweis
- H2 Qualität – konform mit ISO 14867-2
- Schweizer Lösung:

Alpiq H2 Energy Linde



Source: International Journal of Hydrogen Energy, Vol. 37, Issue 2

Hydrospider produziert erneuerbaren H2 und beliefert Tankstellen mit dem neuen Treibstoff



Beispiel



Laufwasserkraftwerk Aarau (eniwa)

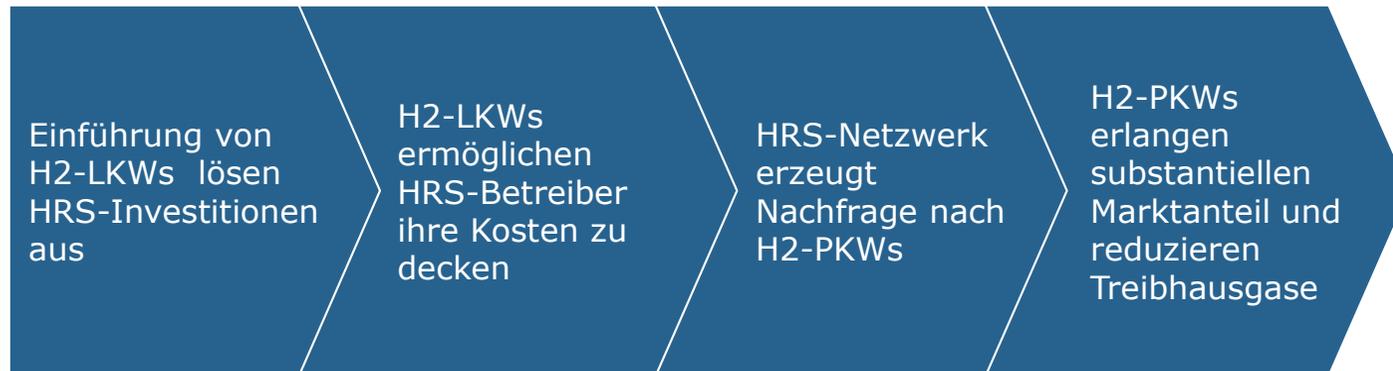


2 MW Elektrolyseur, der H2 für rund 40 LKW oder 2000 PkW erzeugt



- Speichert ca. 350 kg H2, gasförmig
- ISO-Container 20ft

Entwicklungspfad zu einem privatwirtschaftlich finanzierten Wasserstoff-Betankungsnetzwerk

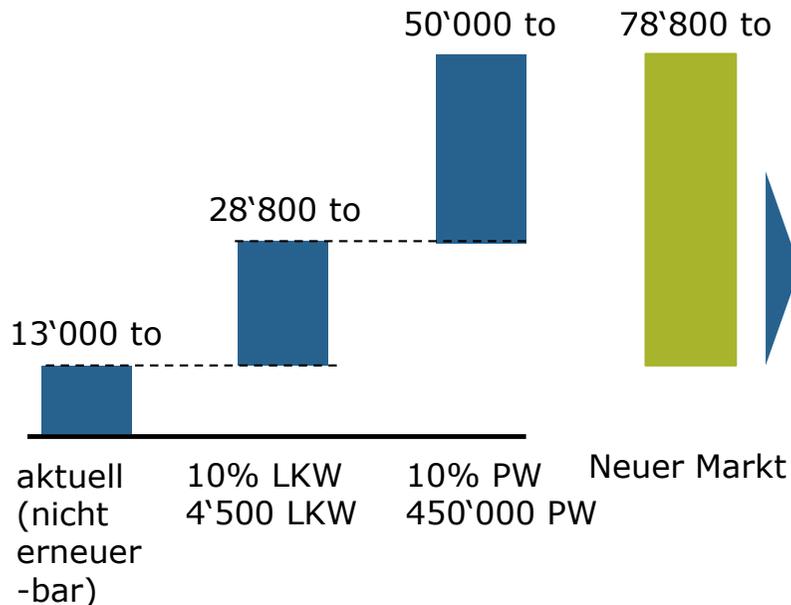


10% H2-Mobilität auf der Strasse benötigt 4.8 TWh Strom und kann 1.6 Mio. Tonnen CO2 einsparen

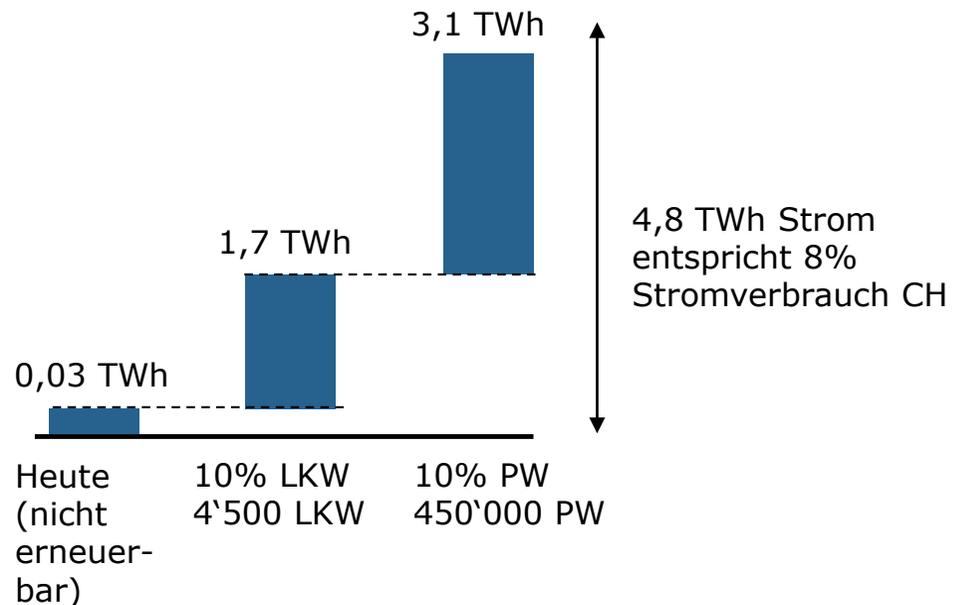


Strombedarf für H2 aus Elektrolyse für die Mobilität in der CH

H2-Verbrauch to/a



Stromverbrauch



Annahmen

- LKW: 80'000 km 8kg H2/ 100 km
80'000 km 34l Diesel/ 100km
- PW: 14'000 km 0.8kg / 100km
• 14'000 km 7.0l Diesel / 100 km

➔ **10% H2-Mobilität vergrößert den H2-Markt in der Schweiz >5x**

Agenda

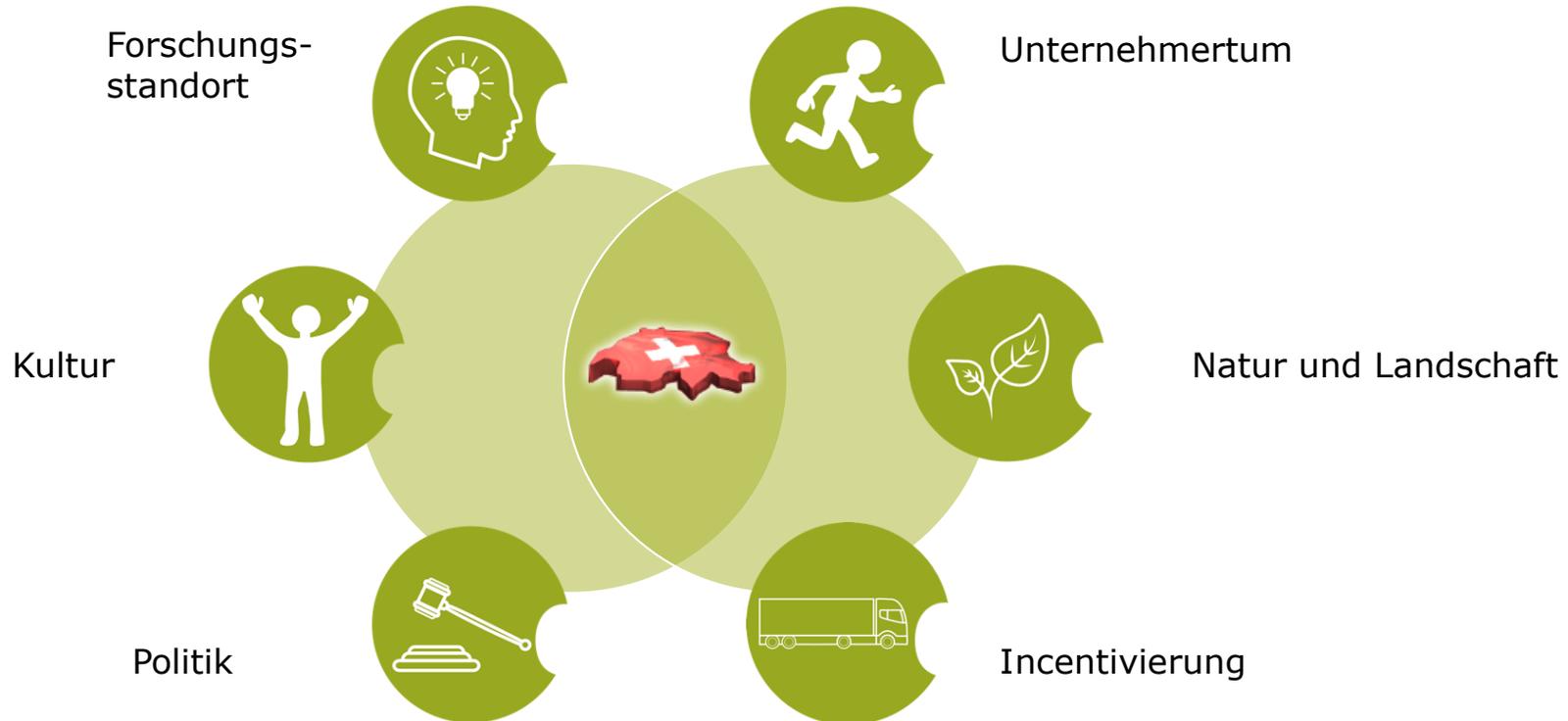


1. Wirtschaftlicher Lösungsansatz CH

2. Scale-up zu einem Netzwerk

➡ **3. Take-home message**

Sechs Gründe, warum die Schweiz für eine Lancierung am attraktivsten ist



Schlussfolgerungen



- H2-betriebene **schwere LKW/Busse** ermöglichen heute in der CH, ein **H2-Versorgungsnetz aufzubauen** und **nachhaltigen H2** wirtschaftlich anzubieten
- **Nachhaltig** erzeugter **H2** hat einen **Mehrwert**
- Mit einem **flächendeckenden Tankstellennetz**, das erneuerbaren H2 anbietet, ist die **Voraussetzung für Nutzung von BZ-PKW** geschaffen
- Die **LSVA-Befreiung** ist heute der Treiber für ein kompetitives Angebot
- Mit einer **CO2-Bepreisung** aller Treibstoffe gewinnt der H2 aus erneuerbarer Energie zusätzlich an wirtschaftlicher Attraktivität
- H2-Produktion verbessert **Netzstabilisierung** und ermöglicht eine **Sektorkopplung** (Integration von **PV und Wind**)

Besten Dank für
Ihr Interesse!

Kontakt:
info@h2energy.ch

A large, light blue circular graphic containing the letters 'H2O' in a bold, sans-serif font. The 'H' and 'O' are uppercase, and the '2' is a subscript. The graphic is semi-transparent and serves as a background element for the slide.

H₂O