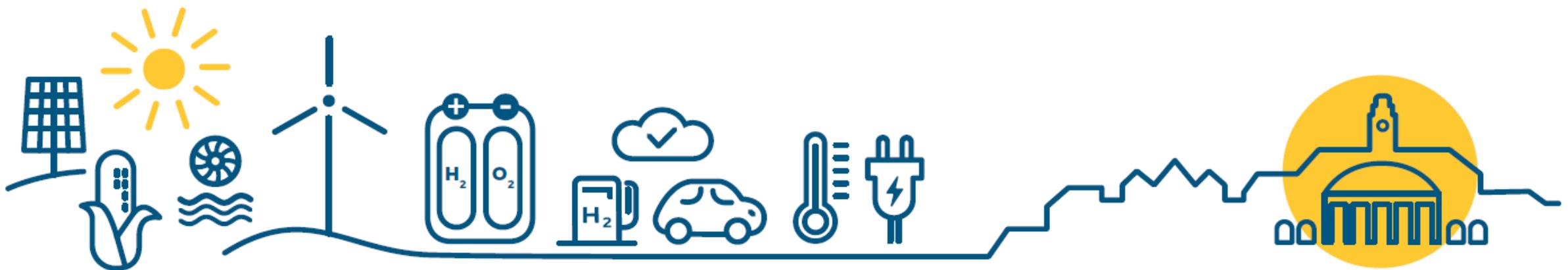


# Wasserstoff als Bindeglied zwischen Technik und Gesellschaft

Dr.-Ing. Tobias Wätzel

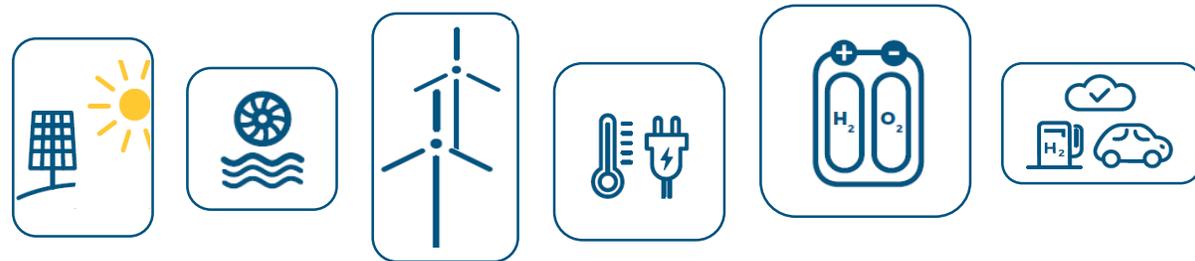
15.09.2022

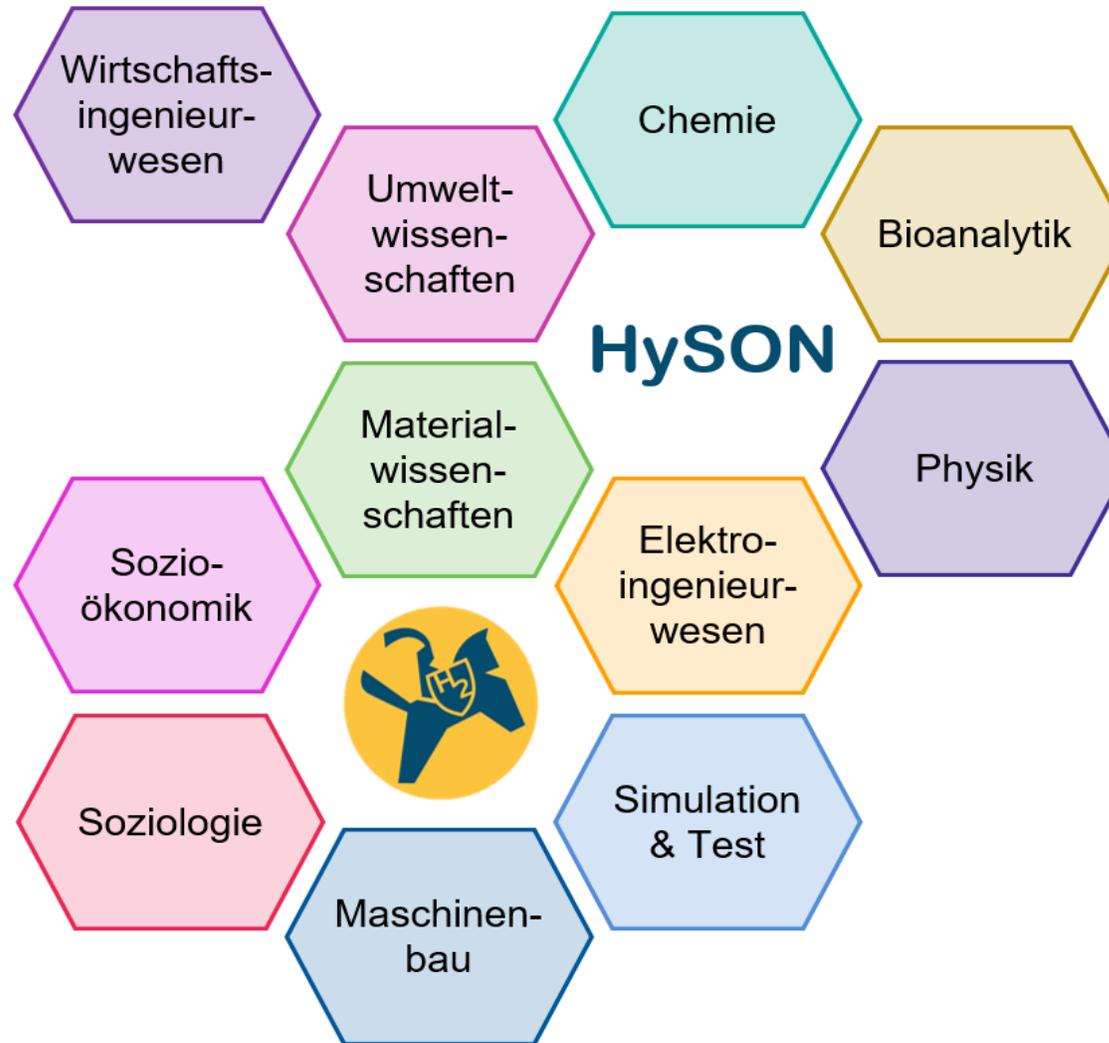


- Industrienahe Netzwerk und Forschungseinrichtung durch Zusammenschluss von HySON e.V. und HySON gGmbH
- 10. außeruniversitäres Forschungsinstitut im Forschungs- und Technologieverbund Thüringen e.V. (FTVT)

## Wesentliche Ziele:

- Erhöhung der begreifbaren und demonstrativen Zugänglichkeit von Wasserstofftechnologien für die Breite der Gesellschaft
- Bildung der Brücke zwischen Forschung, Entwicklung und der Realisierung von Wasserstoffprojekten in den Bereichen Gewerbe, Industrie, kommunaler Sektor und Privathaushaltungen





## Laufende Forschungsprojekte

- Oberflächenbeschichtungsverfahren zur Verwendung bestehender Erdgasleitungen
- Zerlegung von Ammoniak und katalytische Nachreinigung der Abgasprodukte
- Wasserstoffbasierte Drohne mit universellem Wechselträgersystem
- Elektrolyseprodukte in der medizinischen Anwendung
- Fertigungsoptimierung von Brennstoffzellenkomponenten



## Potentialanalysen

- Machbarkeitsstudie Wasserstoff-Region Dreiländereck
-  **GREAT H<sub>2</sub>** – Green Hydrogen for industrial applications in Thuringia

## Weitere Projekte

-  h<sub>2</sub>-well Innovationsmanagement
- Ausstattung eines Entwicklungslabors für innovative Wasserstofftechnologien

# HySON für die Thüringer Wirtschaft



**HySON Institut**  
260 Followerinnen  
3 Wochen •

Das **HySON Institut** ist ideeller Projektpartner zum Projekt #TH2ECO, das die Erzeugung, Speicherung, den Transport und die Verwendung von **#Wasserstoff** im Thüringer Becken untersuchen und realisier ... mehr anzeigen

**Dominik Jankowski und 25 weitere Personen**

**HySON Institut**  
260 Followerinnen  
3 Monate • Bearbeitet •

**#Wasseraufbereitungsanlage** für das neue **#Institutsgebäude**

Am 17.05.2022 besuchten die Mitarbeiter des **HySON Instituts** ... mehr anzeigen

**HySON Institut**  
260 Followerinnen  
3 Wochen • Bearbeitet •

Eines der Leitziele am **HySON Institut** ist es, die Wasserstofftechnologien für die Breite der Gesellschaft sowie das Gewerbe, die **#Industrie** und den kommunalen Sektor zugänglich zu machen. Dazu gehört, neben der angewandten **#Forschung**, auch die Abnahme neuer Anlagen und Fahrzeuge sowie die **#Normung** und **#Zertifizierung** von Innovationen und neuen Technologien im Bereich Wasserstoff und **#erneuerbaren** Energien.

Am Mittwoch, den 10. August, trafen sich (v.l.n.r.) Vorstandsvorsitzender Herr Volker Höhnisch sowie Herr Alexander Minar vom **#TÜV Thüringen e.V.** sowie Dr.-Ing. Tobias Wätzel, Sabine Schmidt (nicht im Bild) und Dominik Jankowski vom **HySON-Institut**, um sich genau über diese Thematik auszutauschen. Ziel war es Herausforderungen und Hemmnisse ausfindig zu machen, um diesen zukünftig in Zusammenarbeit zu begegnen sowie diese durch nachhaltige Lösungen zu beseitigen.

Der TÜV Thüringen e.V. und das **HySON-Institut** möchten Unternehmen bei der Realisierung von Vorhaben in den Bereichen **#Wasserstoff** und erneuerbare Energien unter die Arme zu greifen und vor allem neue Technologien und Innovationen mit vereiner Stärke genormt und zertifiziert für alle nutzbar machen. Denn das ist das Ziel einer gemeinsamen **#Energiewende**.

**HySON Institut**  
260 Followerinnen  
5 Monate •

**Tobias Wätzel**, wissenschaftlicher Leiter des **HySON Instituts**, sprach in seinem **Keynote Vortrag** über die **unentbehrliche Rolle** der verschiedenen **#Speichertechnologien** für die **#Wärmewende**. ... mehr anzeigen

**Erfurter Energiespeichertage**  
5 Monate • Bearbeitet •

Nach der Podiumsdiskussion geht es nun zum **Get-together** im Foyer des **Congress Centers der Messe Erfurt GmbH**. ... mehr anzeigen

**HySON Institut**  
260 Followerinnen  
4 Monate •

**HySON Institut zu Besuch am TITK e.V. in Rudolstadt**

Am 28. April 2022 trafen sich Mitarbeiter des **HySON Institut** u ... mehr anzeigen

**1 Kommentar**

Gefällt mir Kommentar

**HySON Institut**  
260 Followerinnen  
3 Monate •

**#HySON Projektleiter Peter Steinmüller zu Besuch am TRIDELTA CAMPUS HERMSDORF** zum Austausch über das Projekt **#Greath2**. Lesen Sie mehr über das Projekt des **HySON Instituts** und des ... mehr anzeigen

**Thüringer Erneuerbare Energien Netzwerk (THEEN)**  
3 Monate •

**#Greath2-Projekt** im Gespräch zu grünen **#Wasserstoff-Lösungen** für **#Unternehmen** im **TRIDELTA CAMPUS HERMSDORF** mit Blick über das **#Industriegebiet** vom **Fraunhofer IKTS**. ... mehr anzeigen

**THEEN - Great H2 Green Hydrogen for industrial applications in Thuringia**  
great-h2.de • Lesedauer: 1 Min.

**Dominik Jankowski und 6 weitere Personen** **1 Kommentar**

**HySON Institut**  
260 Followerinnen  
6 Monate •

**#HySON Projektmanagerin Lea Mannsbart zu Gast beim Projekttreffen des h2-well Demonstrationsvorhabens h2well-compact** bei der **Maximator GmbH**. ... mehr anzeigen

**Tobias Wätzel und 2 weitere Personen**

**müller und 18 weitere Personen** **15**

**HySON Institut**  
260 Followerinnen  
6 Monate •

**#HySON Projektmanagerin Lea Mannsbart zu Gast beim Projekttreffen des h2-well Demonstrationsvorhabens h2well-compact** bei der **Maximator GmbH**. ... mehr anzeigen

**Maximator GmbH**  
6 Monate •

Im Rahmen des **H2 Well-Compact** Projektes haben sich die **Projektpartner** am **01.03.2022** bei uns, in den Räumlichkeiten der **Maximator GmbH**, getroffen. ... mehr anzeigen

**1 Kommentar**

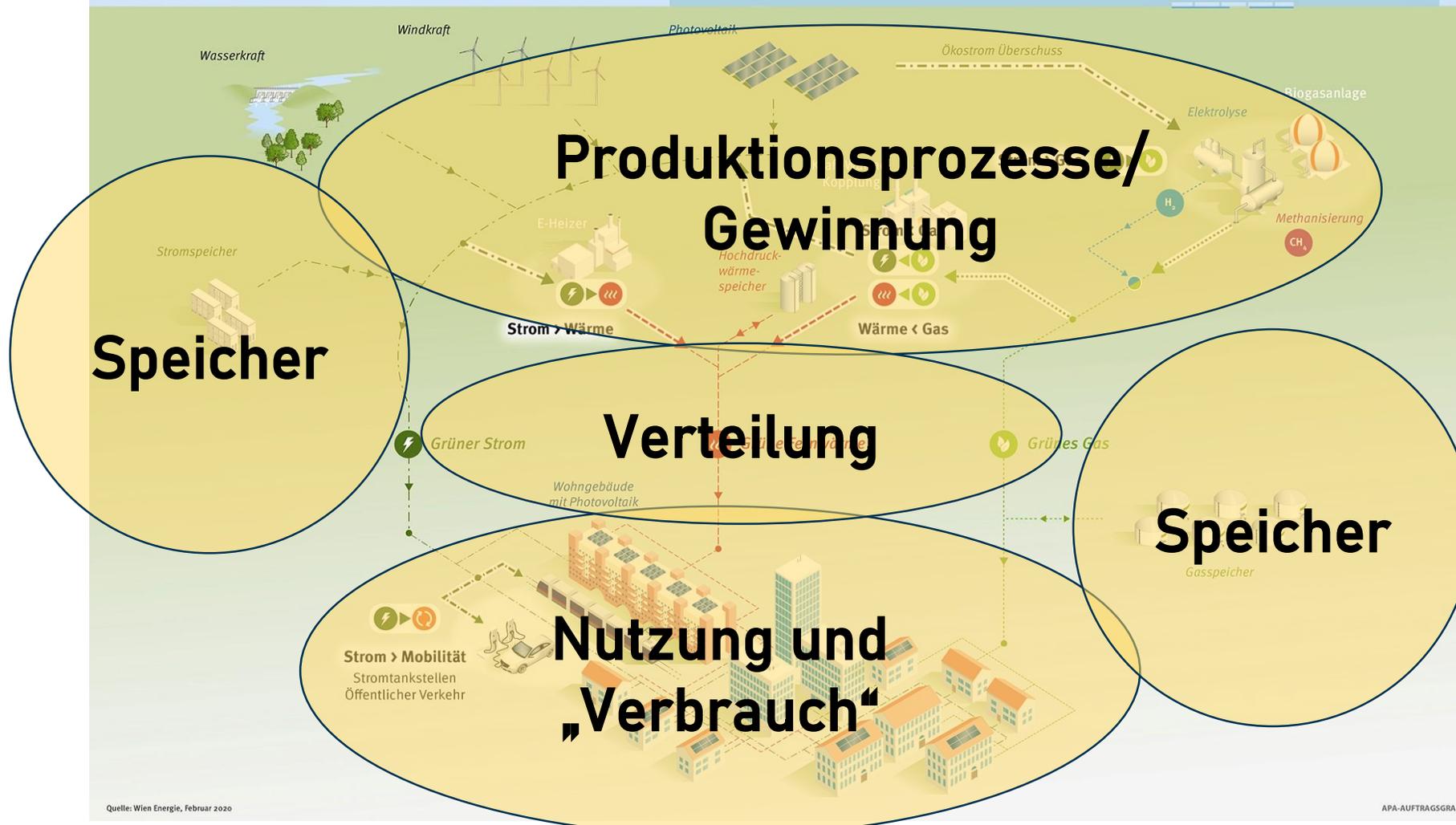
Gefällt mir Kommentar

- Herstellung von Wasserstoff mit Hilfe von erneuerbaren Energien CO<sub>2</sub>-neutral
- Gewohnte Handhabung von Fahrzeugen für Anwender
  - Vergleichbare Betankungsdauer von H<sub>2</sub>- und Benzin-Fahrzeugen
  - Vergleichbare Reichweiten pro Tankfüllung im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugen
    - H<sub>2</sub>-Busse (bis zu 400 km)
    - H<sub>2</sub>-PKW (bis zu 600 km)



# Sektorkopplung – CO<sub>2</sub> freie Energie für Wien

Sektorkopplung bezeichnet die Vernetzung aller Bereiche der Energiewirtschaft. Dabei steht die ganzheitliche Betrachtung von Strom, Wärme und Mobilität im Mittelpunkt.



Quelle: Wien Energie, Februar 2020

APA-AUFTRAGSGRAFIK

## Energiekostenvergleich für Personenkraftwagen in €/100 km

		 Kleinwagen/Kompaktklasse	 Mittel-/Oberklasse
Super		11,83	14,28
Super E10		11,50	13,88
Diesel		9,53	10,74
Strom		6,33	5,95
Erdgas H		5,91	7,01
Autogas		8,10	7,10
Wasserstoff		-	8,31

Der Energiekostenvergleich beinhaltet die Gegenüberstellung der Kosten verschiedener Energieträger für Personenkraftwagen bezogen auf dieselbe Maßeinheit gemäß § 3 Absatz 4 des Energieverbrauchskennzeichnungsgesetzes. Der Energiekostenvergleich wird vierteljährlich aktualisiert und ersetzt nicht die Auszeichnung der Kraftstoffpreise an der Tankstelle nach der Preisangabenverordnung (PAngV). Wenn für eine Fahrzeugsegment-Gruppe keine entsprechenden Daten verfügbar sind, wird in dem dafür vorgesehenen Feld ein Minuszeichen gesetzt.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.bmwk.de/Pkw-Energiekostenvergleich](http://www.bmwk.de/Pkw-Energiekostenvergleich).

Stand: September 2022



# Einsatz von Brennstoffzellen



<https://www.linde-gas.de/>



<https://www.autozeitung.de/>



<https://ecomento.de/>



<https://www.bauhof-online.de/>



<https://www.busnetz.de/>



<https://umwelt.thueringen.de/>



<https://radio-kreta.de/>



<https://www.airbus.com/>

# Wie wird der Energieträger gespeichert?



Gasförmig (GH<sub>2</sub>)



Flüssig (LH<sub>2</sub>)



LOHC



Methanol

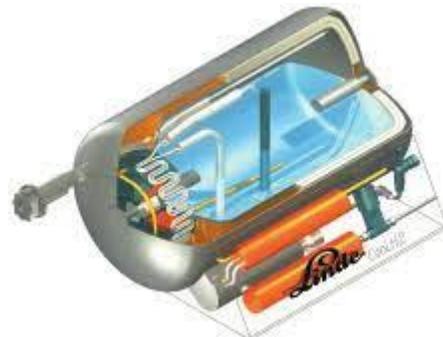


Magnesiumhydrid

<b>33 kWh/kg</b>	<b>33 kWh/kg</b>	<b>2,1 kWh/kg</b>	<b>5,5 kWh/kg</b>	<b>3,8 kWh/kg</b>
0,5 kWh/l	2,3 kWh/l	1,9 kWh/l	4,3 kWh /l	5,5 kWh/l
15 kgH <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	70 kgH <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	57 kgH <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	129 kgH <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	165kgH <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>



<https://www.nproxx.com/>



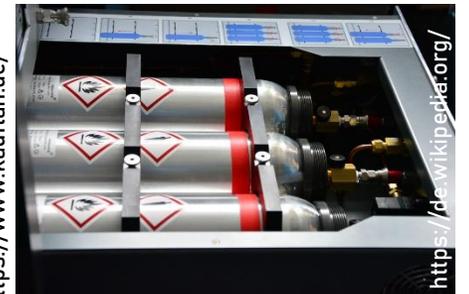
<https://www.linde-gas.de/>



<https://www.mofastuebchen.de/>

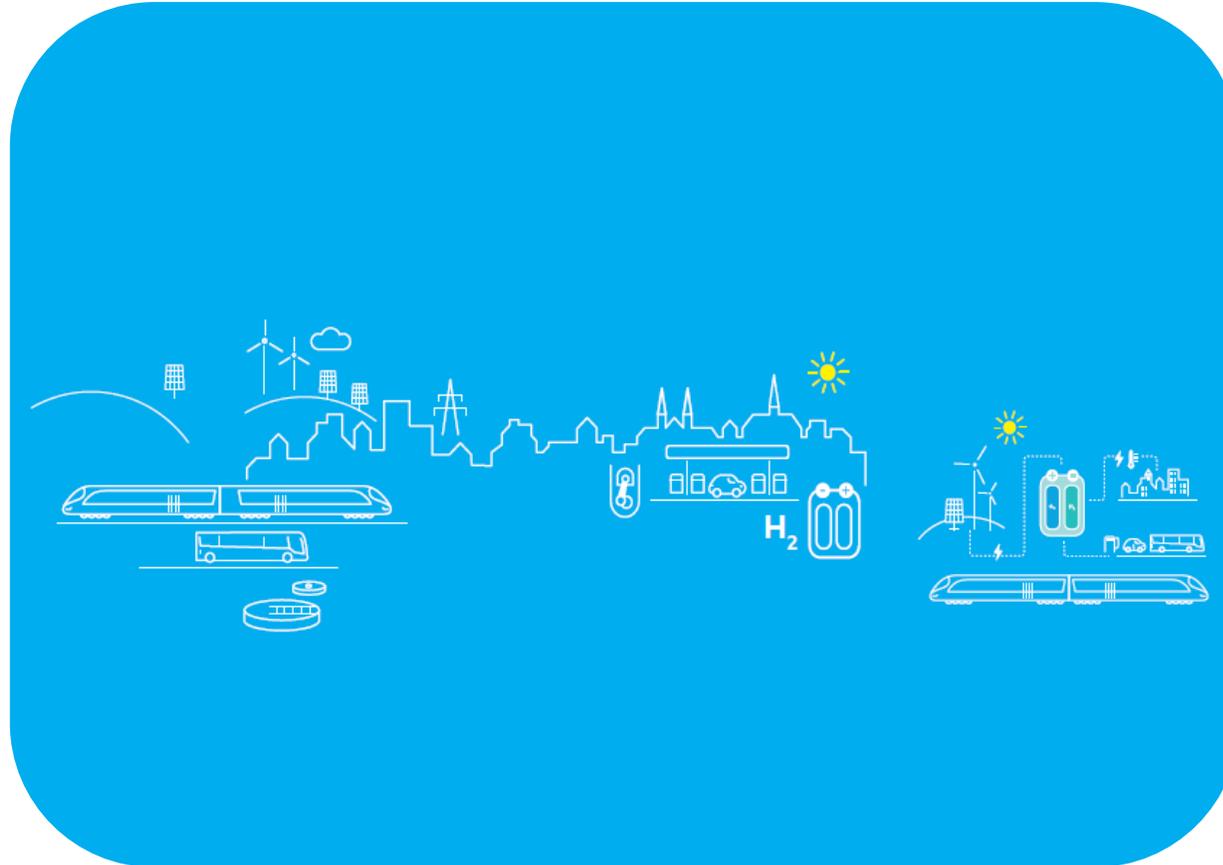


<https://www.kaufman.de/>



<https://de.wikipedia.org/>

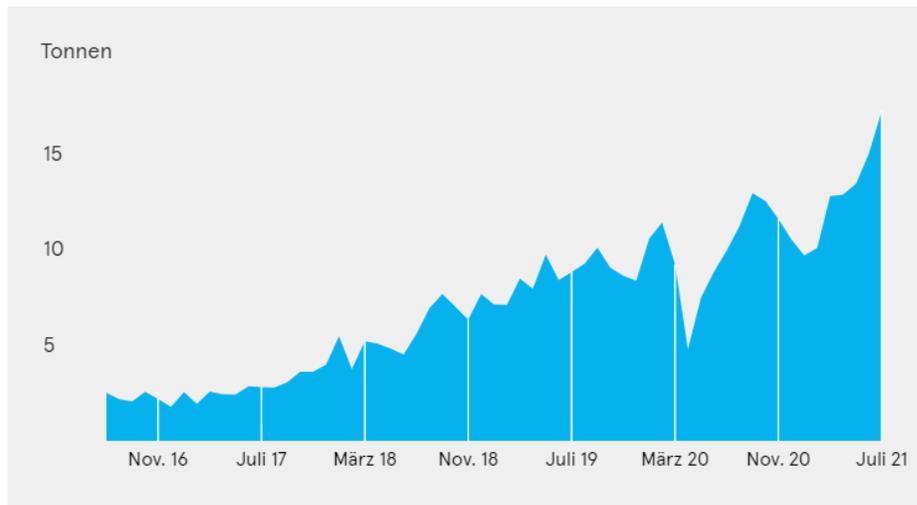
## Aktueller Stand und Praxisbeispiele



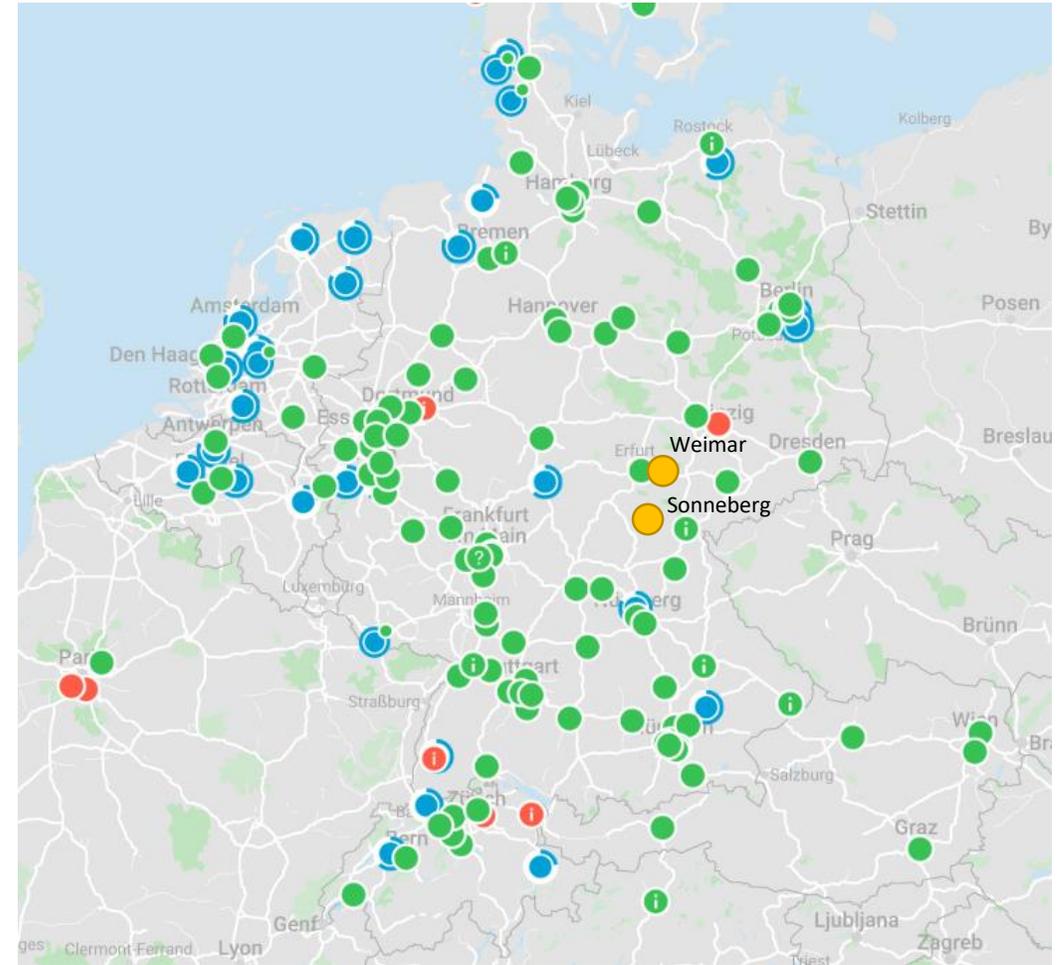
## H2.LIVE: Wasserstofftankstellen in Deutschland & Europa



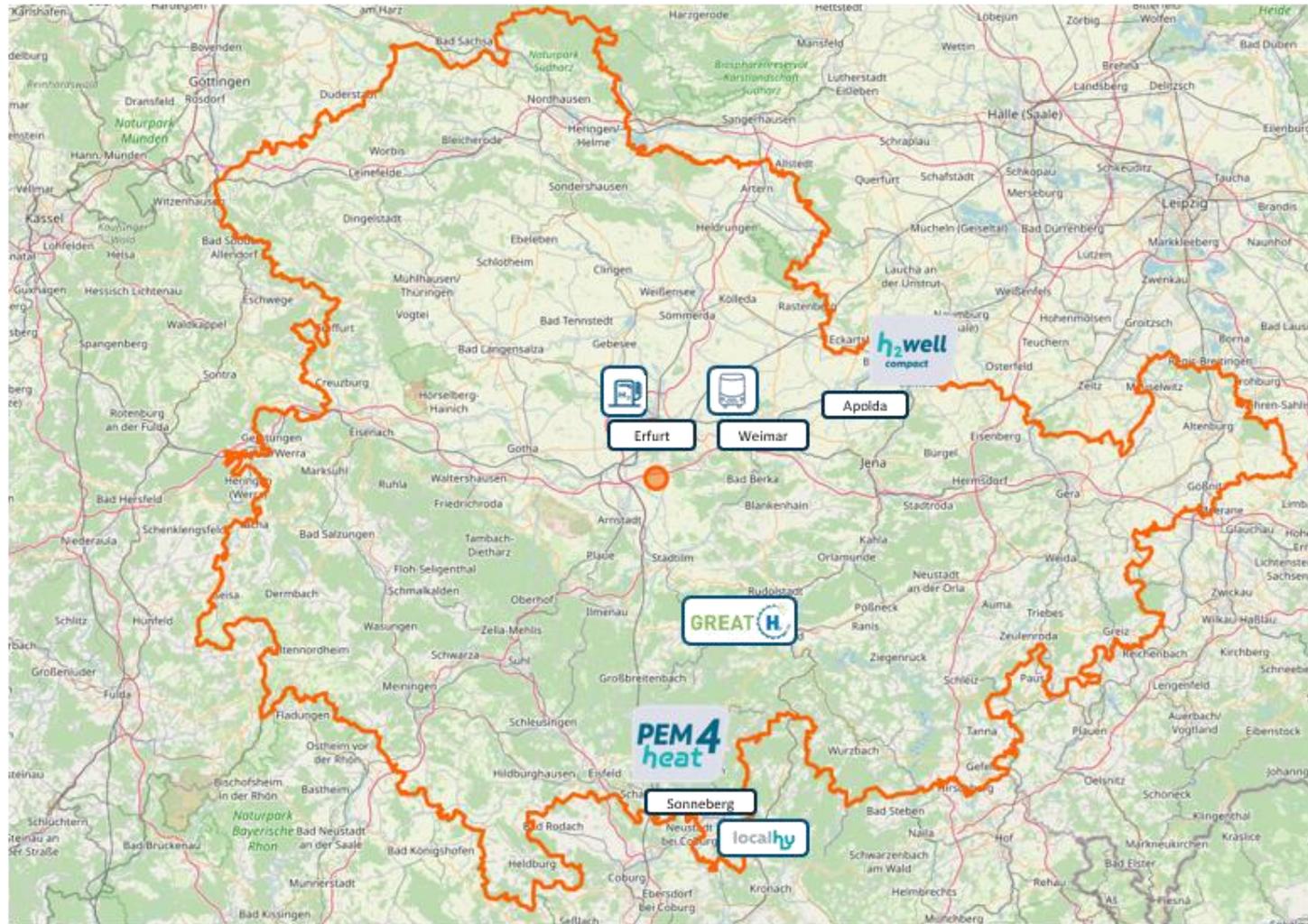
### Wasserstoffnachfrage in Deutschland



(Basierend auf den von H2 MOBILITY betriebenen Tankstellen.)

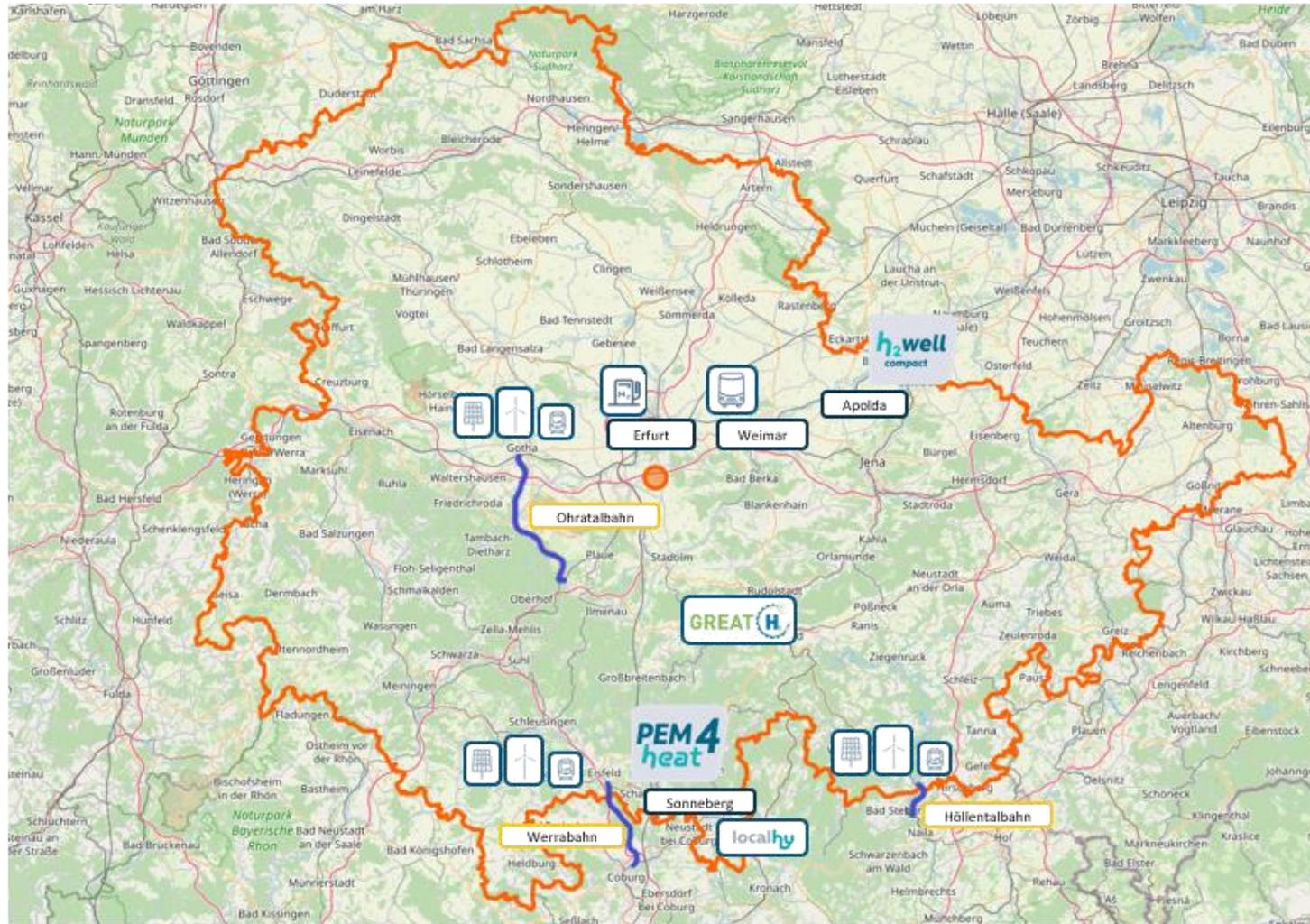


[h2.live]



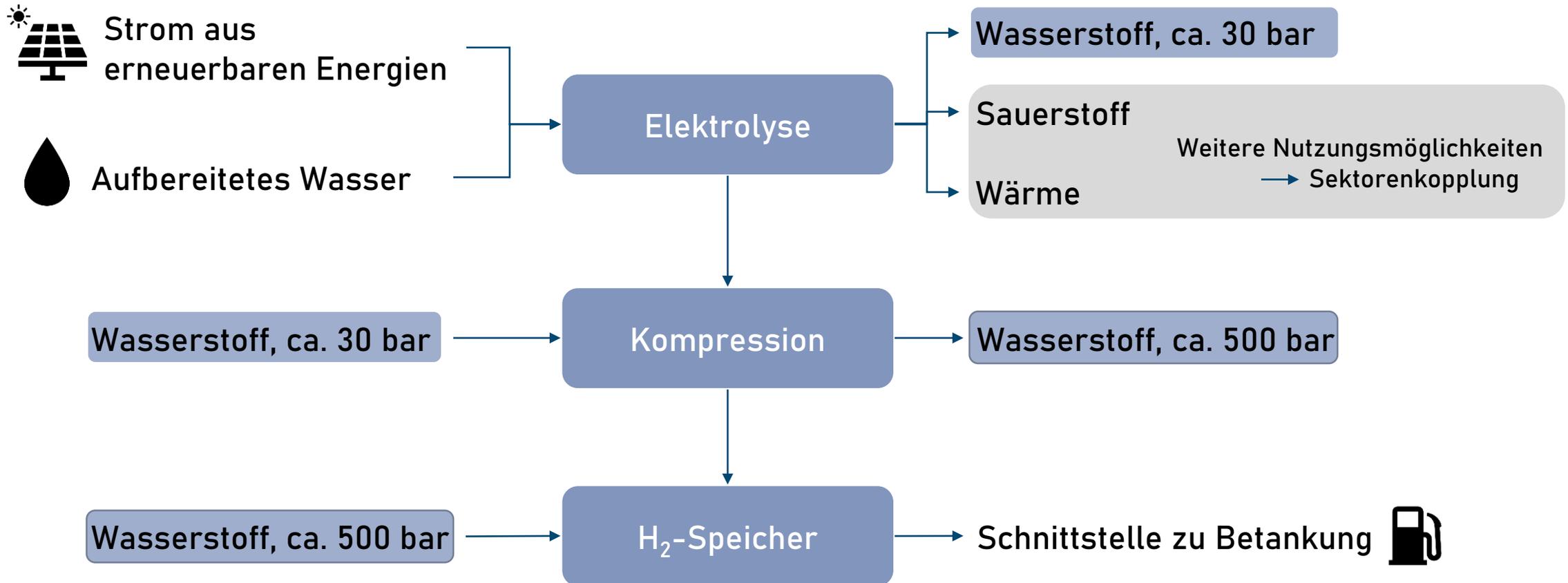
Openstreetmap.org

# Einsatzpotentiale in Thüringen

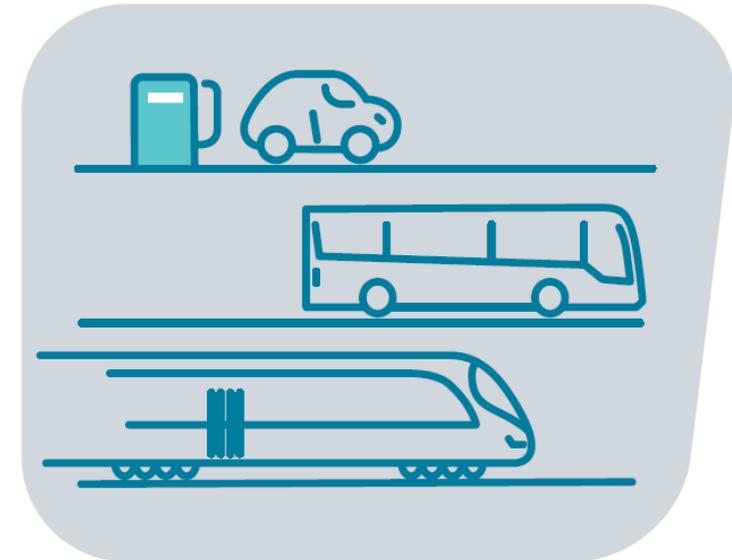


Openstreetmap.org





- Diskrepanz zwischen bezahlbarer und emissionsarmer Mobilität
- Unterschiedliche Bedürfnisse im Stadt/Land-Gefälle:
  - Bessere Anbindungen und Verfügbarkeit des ÖPNV auf dem Land
  - vs.
  - Geringere Kosten in der Stadt



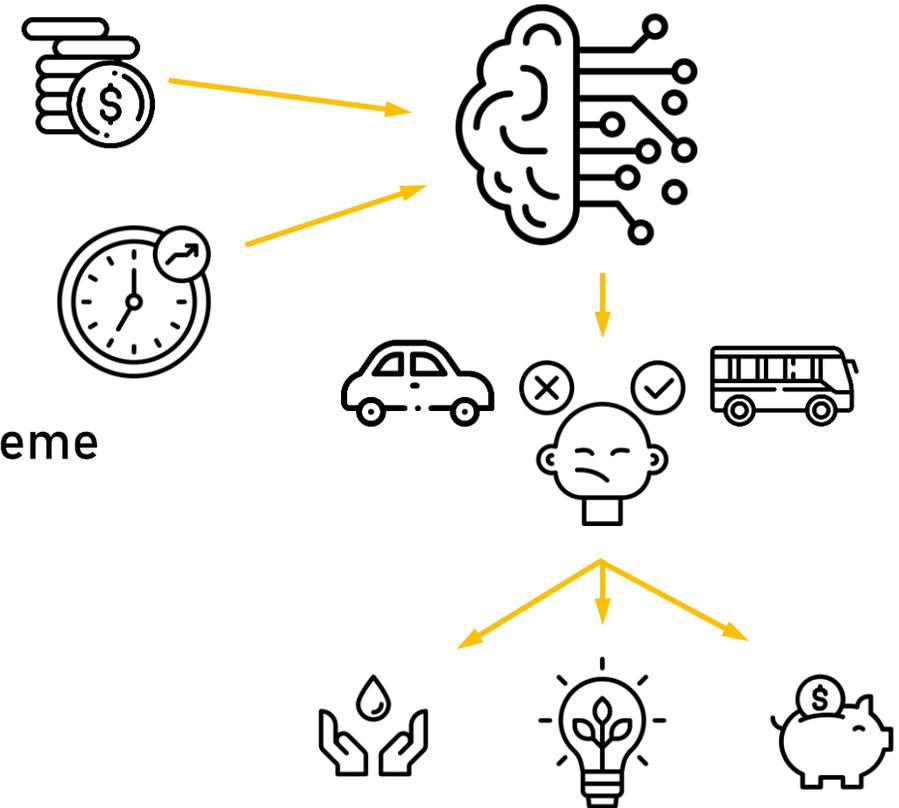
## Bürgerbeteiligung als essentieller Schlüssel der Akzeptanzsteigerung

- Abbau von Vorbehalten und Ängsten
- Vermittlung von Wissen
- Schaffen von Berührungspunkten

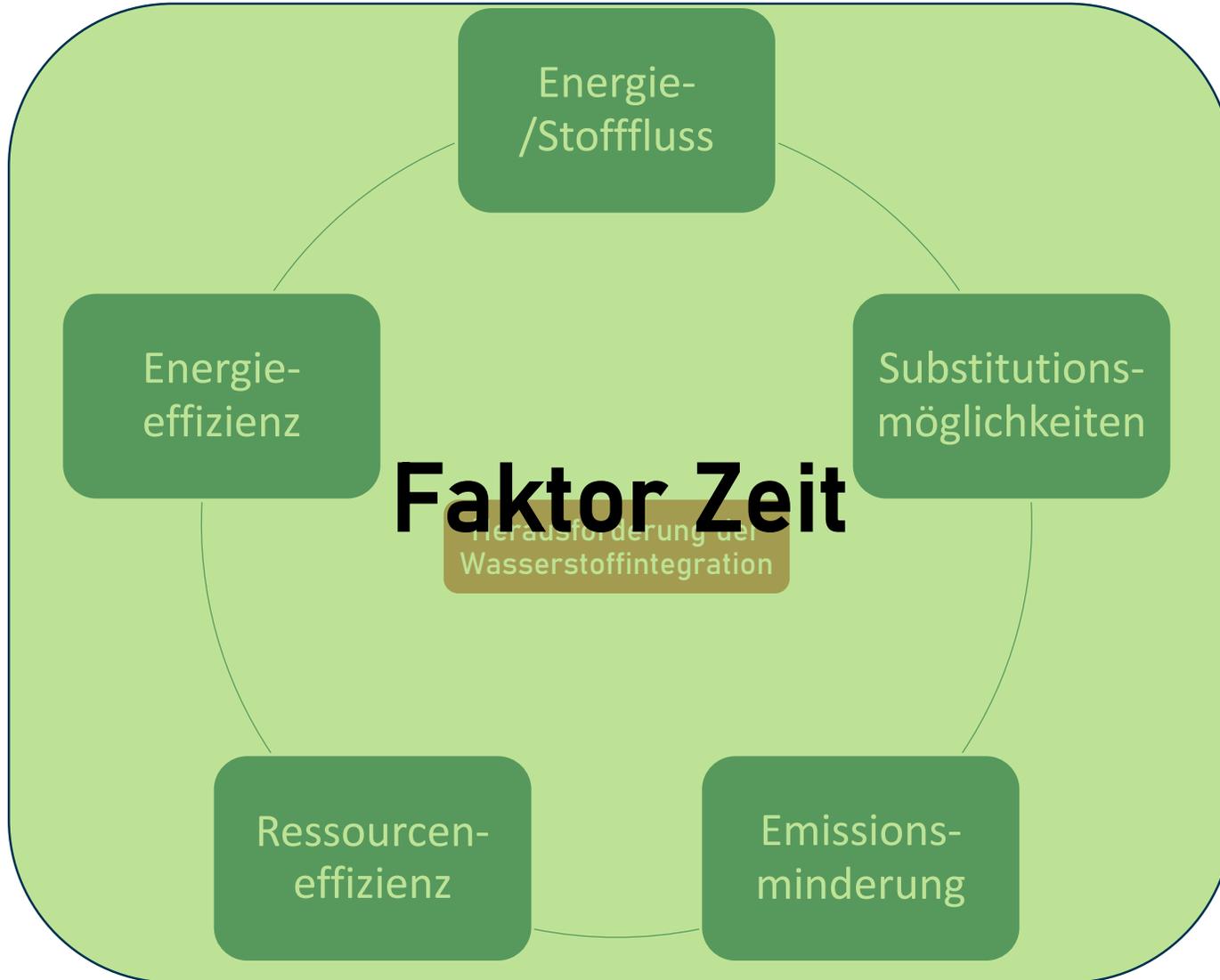


## Intelligente Systeme ermöglichen:

- Mobilitätsbedarfsprognosen auf Basis von Wetter- und Verbraucherdaten
- Ressourcenschonenden Umgang mit EE
- Ausnutzung der Kapazitäten
- Energieeinsparung durch KI-gestützte Managementsysteme



Bildquellen: [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com) Autor: Good Ware



**Nutzerakzeptanz**

**Ehrliche und arbeitsfähige Alternativen**

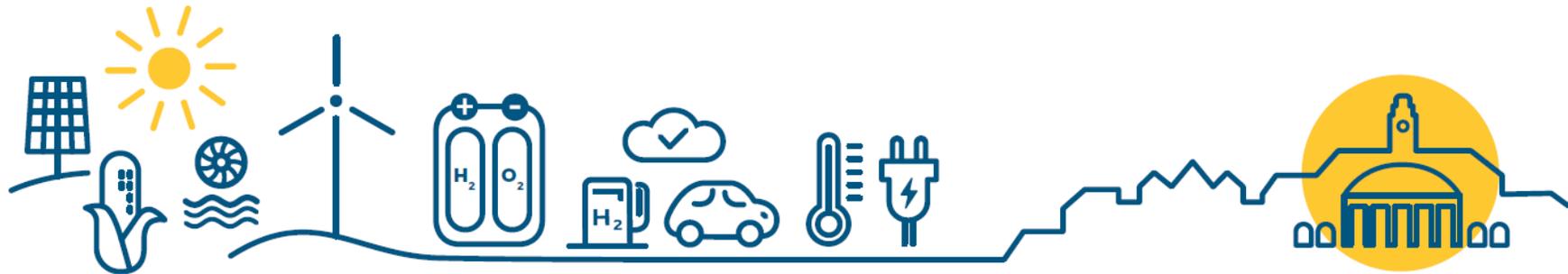
**Fachkräfte & Planer**

**Gesetzlicher Rahmen/  
sektorübergreifend**

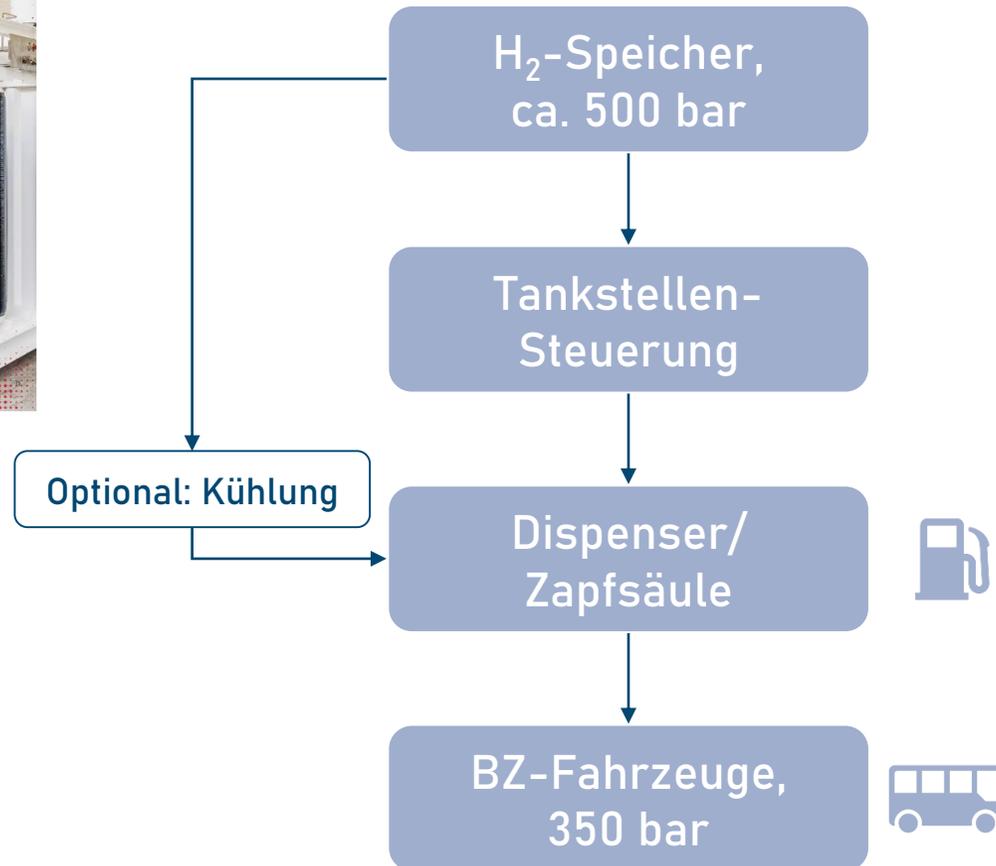
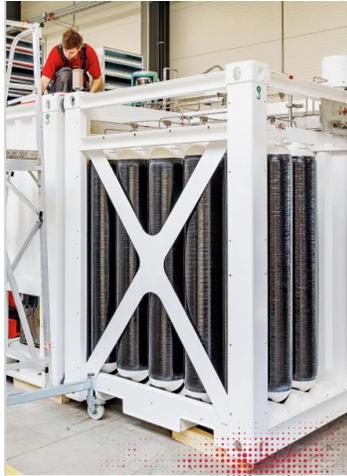
**Sozialverträglichkeit**

.....

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**



**Dr.-Ing. Tobias Wätzel**  
Tel.: +49 (0) 3675 / 42927 – 601  
Mail: [t.waetzel@hyson.de](mailto:t.waetzel@hyson.de)



Abbildungen: Maximator Hydrogen Imagebroschüre

## Sicherheitsmaßnahmen innerhalb **Werkstatt**, z.B.

- Sensorgesteuertes Öffnen von Toren und Dachluken
- Ableitfähiger Boden

## Sicherheitsmaßnahmen an den **Fahrzeugen**, z.B.

- Gelten als technisch dicht
- Besitzen eigenes Sensorsystem zur Leck-Detektion

## Sicherheitsmaßnahmen an der **Tankstelle**, z.B.

- Blitzschutz und Erdung der Anlage

