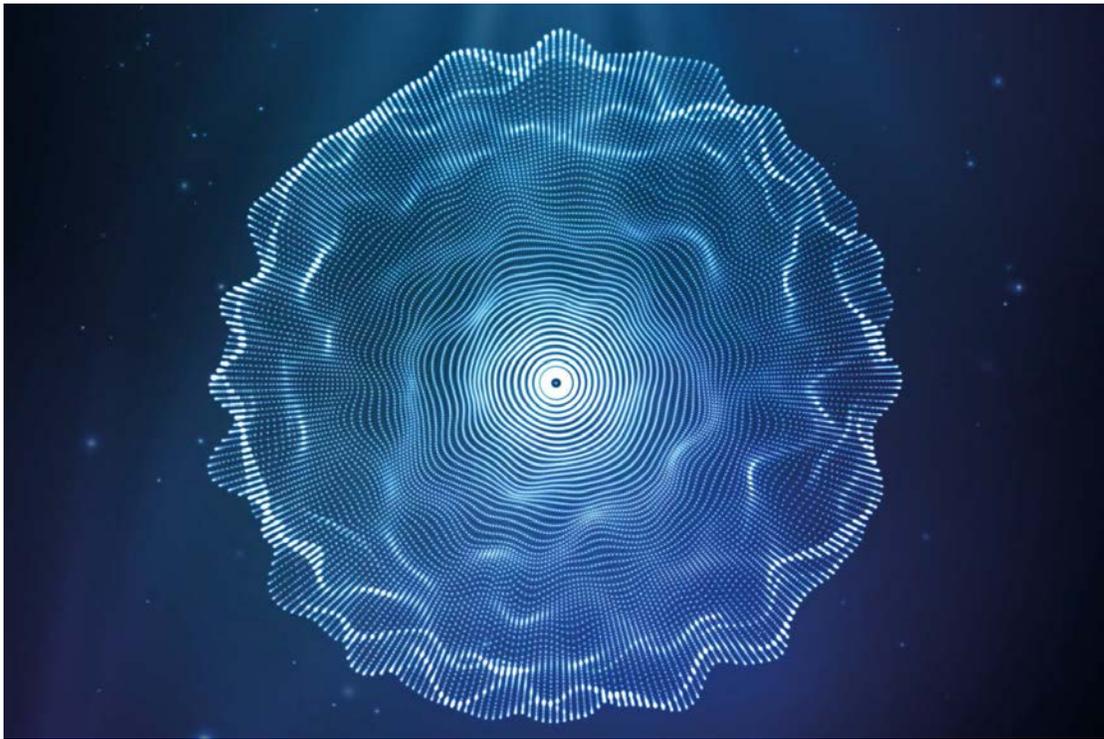


# TECHNOLOGIEÜBERBLICK WASSERSTOFF FÜR BADEN-WÜRTTEMBERG



E. Dönitz, H. Döscher, **U. Groos**, S. Kimpeler, A.-L. Klingler, C. Hebling, A. Schaadt, F. Schnabel, T. Smolinka, M. Wietschel

Abteilungsleiter Brennstoffzellensysteme

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

**Wasserstoff-Roadmap für Baden-Württemberg,  
Abschlussveranstaltung**

18. Dezember 2020

<http://www.h2-ise.de>

# Antreiber für die Implementierung von Wasserstoff in verschiedenen Regionen



Quelle: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BlankMap\\_World\\_simple.svg#/media/File:BlankMap\\_World\\_simple.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BlankMap_World_simple.svg#/media/File:BlankMap_World_simple.svg)

# Wasserstoffbedarfe der Industrie in Deutschland

## Potenzial in ausgesuchten Industriesektoren



### **Stahlproduktion:**

bis zu 2.4 Mio t/a Wasserstoff in Deutschland (~ 20 GW<sub>el</sub>).  
Wasserstoff verdrängt Kohle im Reduktionsprozess



### **Chemische Industrie:**

Viele Prozesse zur Produktion von Basischemikalien  
Wasserstoff ersetzt ölbasierte Produkte und Erdgas



### **Raffinerien:**

0.7 Mio t/a Wasserstoff in Deutschland.  
Wasserstoff verdrängt Erdgas

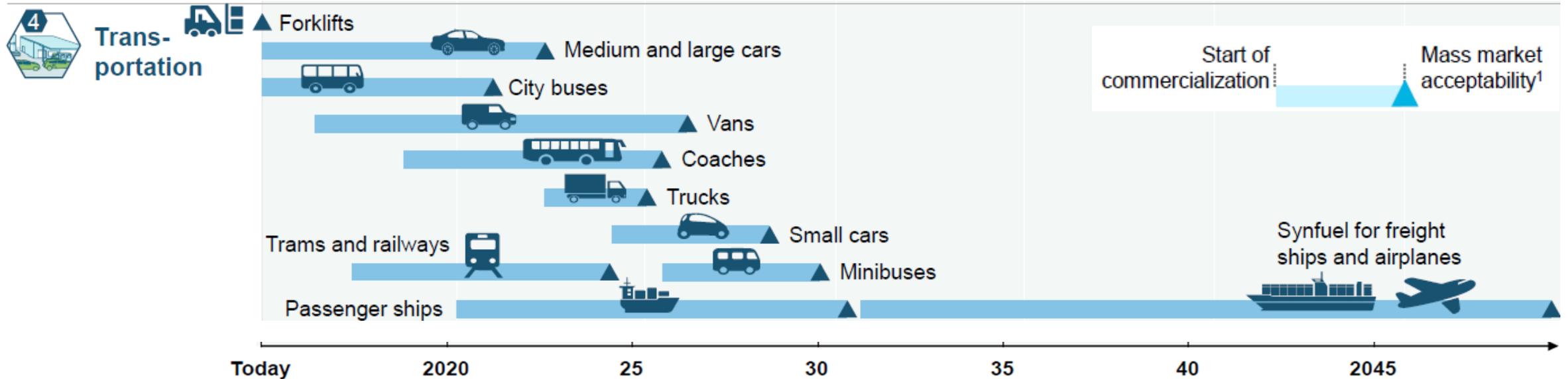


### **Industrielle Hochtemperaturwärme:**

bis zu 6 Mio t/a Wasserstoff in Deutschland.  
Wasserstoff ersetzt Energieträger

Quelle: Dena FactSheets Power-to-X

# Erwartete Marktentwicklung der Brennstoffzellen-Mobilität



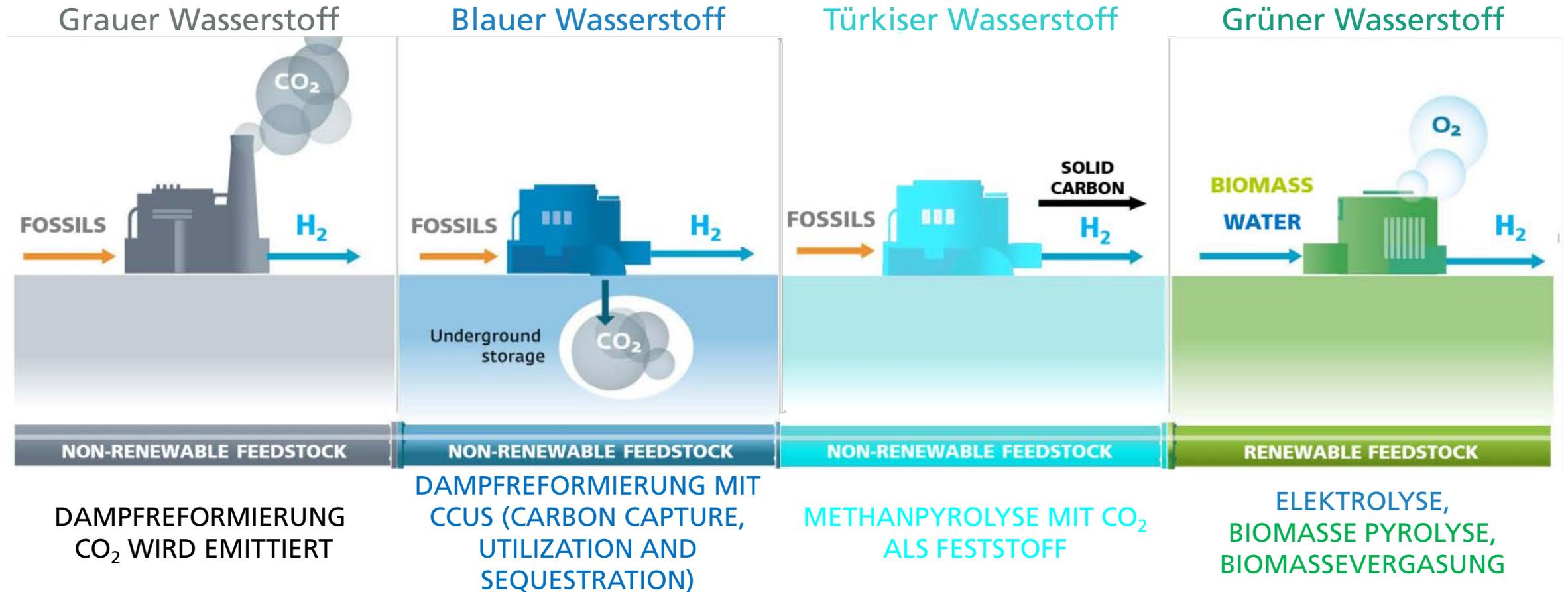
- Korea: 2030: **1,8 Mio** Brennstoffzellenfahrzeuge, Fuel Cell Electric Vehicles FCEV
- Japan: 2030: **0,8 Mio** FCEV
- China: 2030: **1 Mio** FCEV
- Kalifornien: 2030: **1 Mio** FCEV

Quelle:  
Hydrogen  
Council

Quelle: <https://www.electrive.net/2019/09/04/china-will-eine-million-brennstoffzellenfahrzeuge-bis-2030/> (Download 05.09.2020)

# Woher kommt der Wasserstoff

## Die 'Farben' des Wasserstoffs

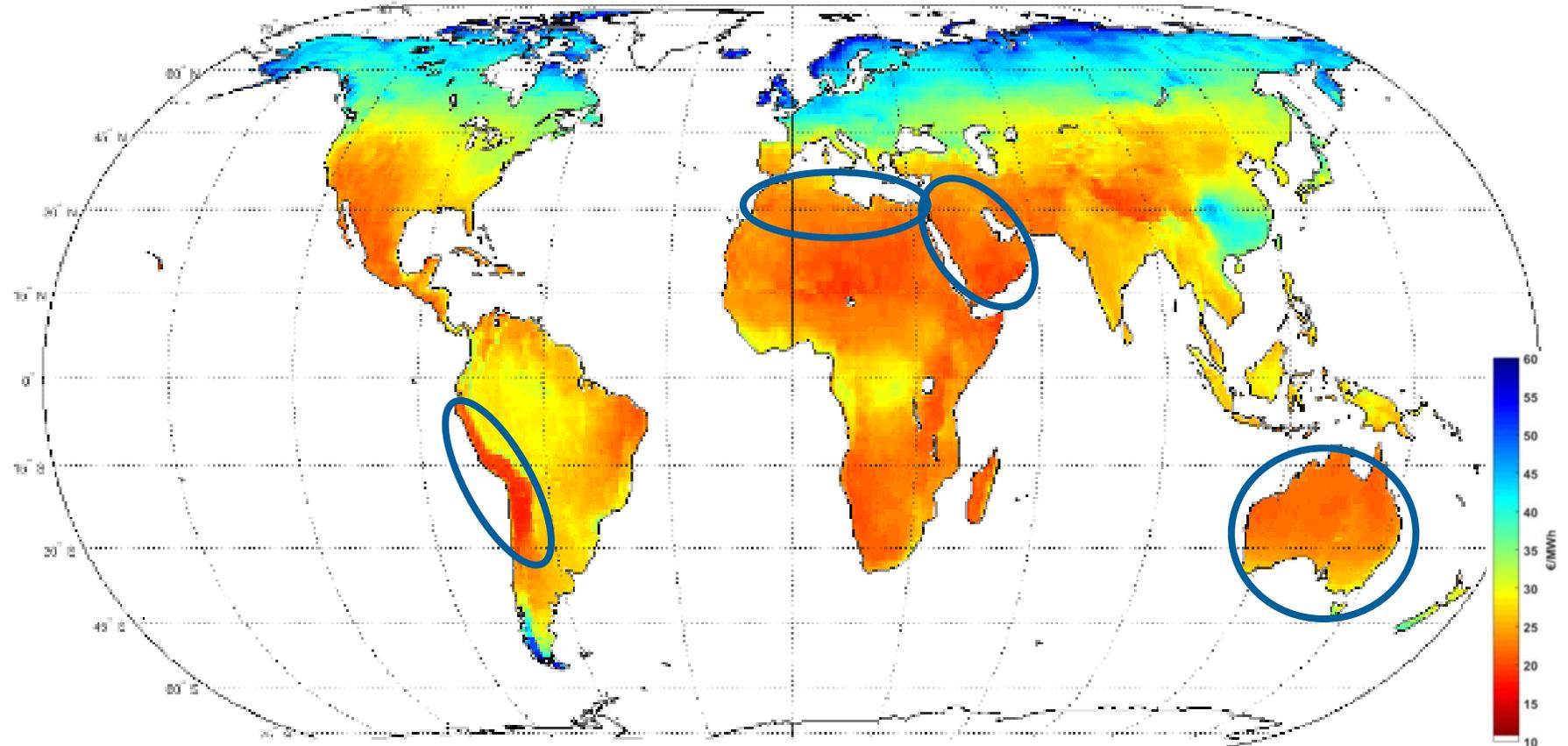


Quelle: [amazonaws.com](https://www.amazonaws.com) (modified)

# Grüner Wasserstoff wird global erzeugt und gehandelt

## Import von Erneuerbaren Energien aus sonnen- und windreichen Regionen

- EE sind in Ländern mit hohen Vollarlaststunden für Sonne und Wind am günstigsten
- Der Transport über interkontinentale Strecken wird über stoffliche Energieträger erfolgen
- In Folge ist die direkte Nutzung der Energieträger effizienter als die Rückverstromung



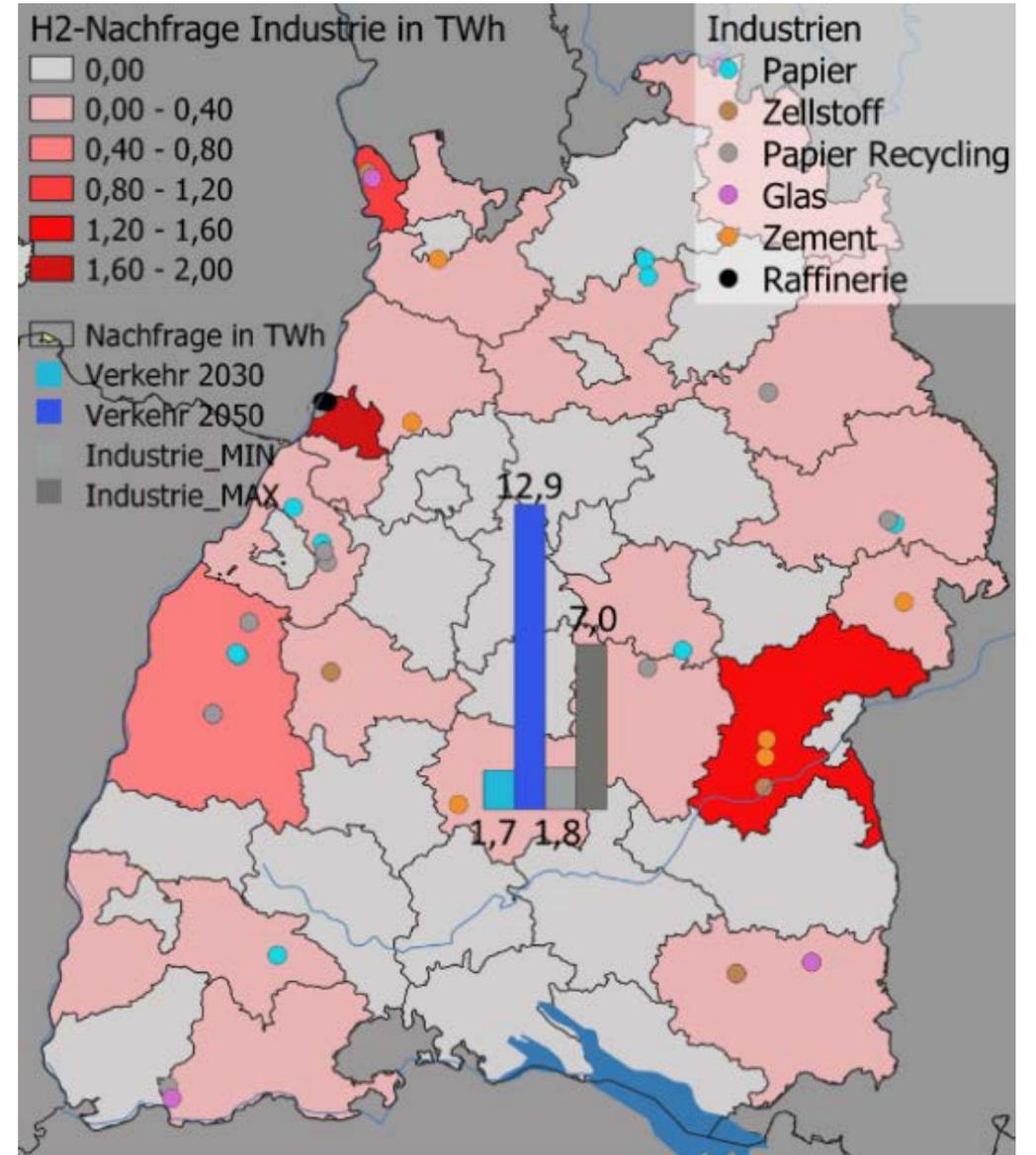
based on 2005 weather data, 7% WACC and PV plants specifications in ETIP-PV (2017)

# Rahmenbedingungen für die Wasserstofftechnologien in Baden-Württemberg

- Roland Berger schätzt das **Umsatzpotenzial auf 9 Mrd. € in 2030** für Baden-Württemberg
- Baden-Württemberg liegt im **Herzen Europas** entlang wesentlicher Verkehrsströme des Kontinents und ist in der Energieerzeugung durch einen hohen Austausch mit den Nachbarregionen gekennzeichnet
- Die wirtschaftlichen Stärken liegen in der (Auto-) **Mobilindustrie**, dem **Maschinen- und Anlagenbau** und dem **Mittelstand** mit seinen vielen „hidden champions“, sowie der starken **Forschungslandschaft**
- Die Wirtschaft in Baden-Württemberg zeigt eine hohe **Exportorientierung**
- Baden-Württemberg ist zukünftig wie heute auf **Energieimporte** angewiesen

# Wasserstoffbedarf in Baden-Württemberg

- Die Entwicklung der zukünftigen **Antriebs-technologien** wird sich diversifizieren in Abhängigkeit der Mobilitätsformen und ist heute durch hohe Unsicherheit geprägt
  - Wasserstoff wird kurz- und mittelfristig vor allem für den **Schwerlasttransport** benötigt
- Die Industrie in Baden-Württemberg benötigt Wasserstoff für **Raffinerieprozesse** und langfristig für die **Prozesswärme**



Quelle: Fraunhofer ISI, eigene Berechnungen

# Key Takeaways

**1** Der Markt für Wasserstofftechnologien wächst national und global sehr dynamisch.

**2** Über die dadurch geforderte Industrialisierung bieten sich Marktchancen – insbesondere für Baden-Württemberg mit seinem Maschinen- und Anlagenbau sowie der Zulieferindustrie.

**3** Baden-Württemberg benötigt Energieimporte zur Wasserstoffversorgung.

**4** Der Wasserstoffbedarf in Baden-Württemberg konzentriert sich zunächst auf Raffinerie und Mobilität.

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Foto © Fraunhofer ISE

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, [www.h2-ise.de](http://www.h2-ise.de)

ulf.groos@ise.fraunhofer.de