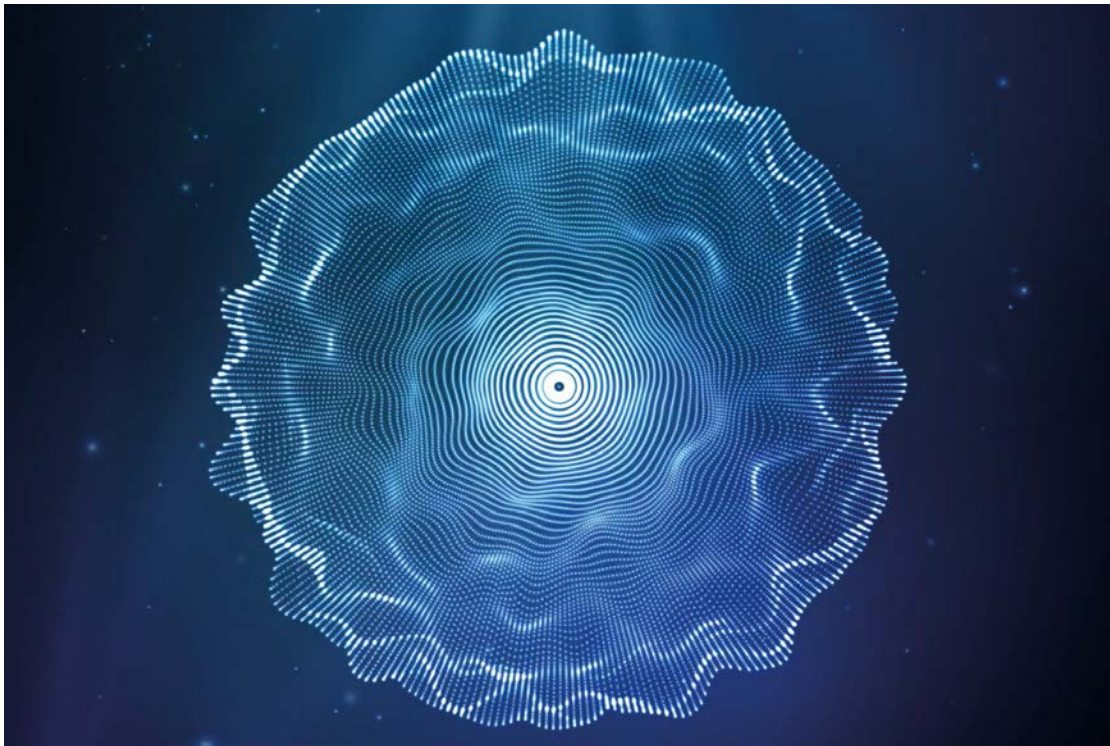


TECHNOLOGIEÜBERBLICK WASSERSTOFF FÜR BADEN-WÜRTTEMBERG



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

Wasserstoffbedarfe der Industrie in Deutschland

Potenzial in ausgesuchten Industriesektoren



Stahlproduktion:

bis zu 2.4 Mio t/a Wasserstoff in Deutschland (~ 20 GW_{el}).
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

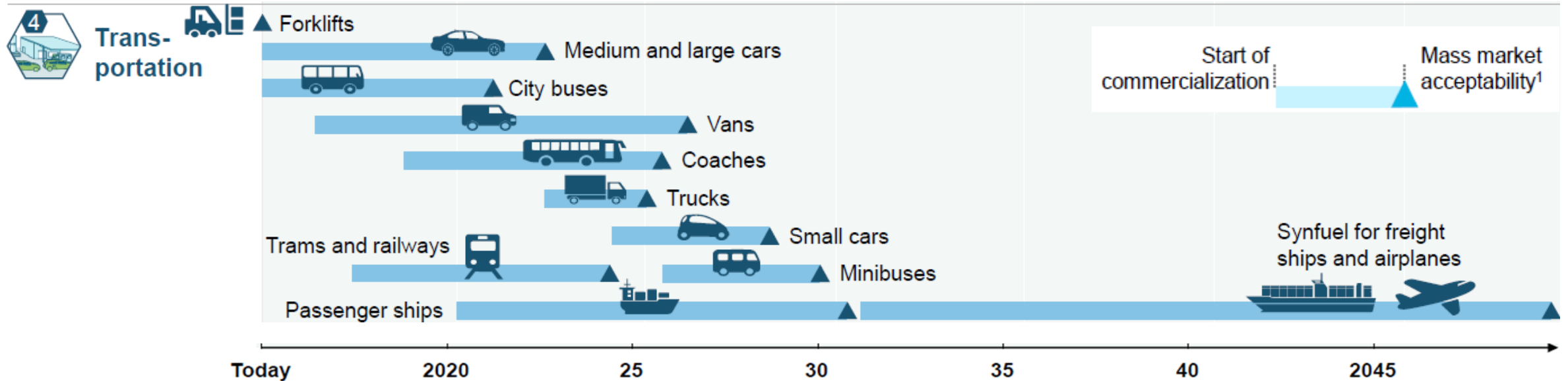


Industrielle Hochtemperaturwärme:

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

Quelle: Dena FactSheets Power-to-X

Erwartete Marktentwicklung der Brennstoffzellen-Mobilität



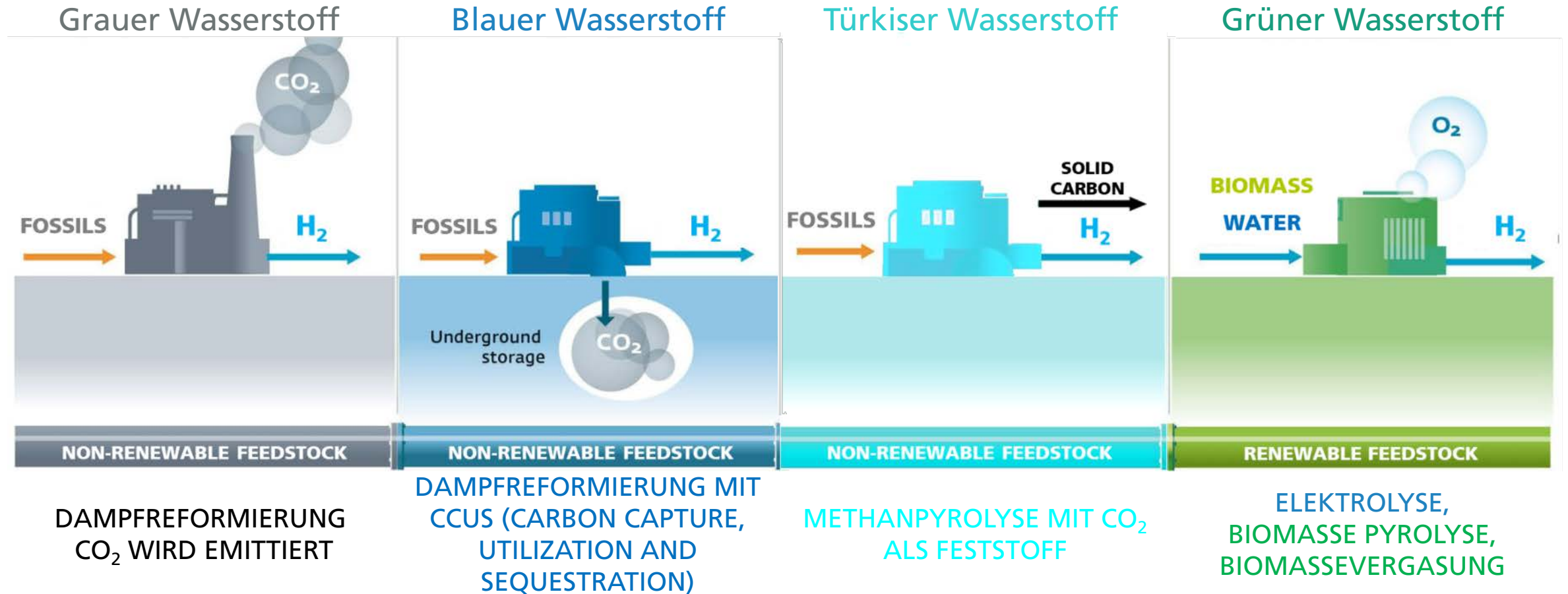
- Korea: 2030: **1,8 Mio** Brennstoffzellenfahrzeuge, Fuel Cell Electric Vehicles FCEV
- Japan: 2030: **0,8 Mio** FCEV
- China: 2030: **1 Mio** FCEV
- Kalifornien: 2030: **1 Mio** FCEV

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

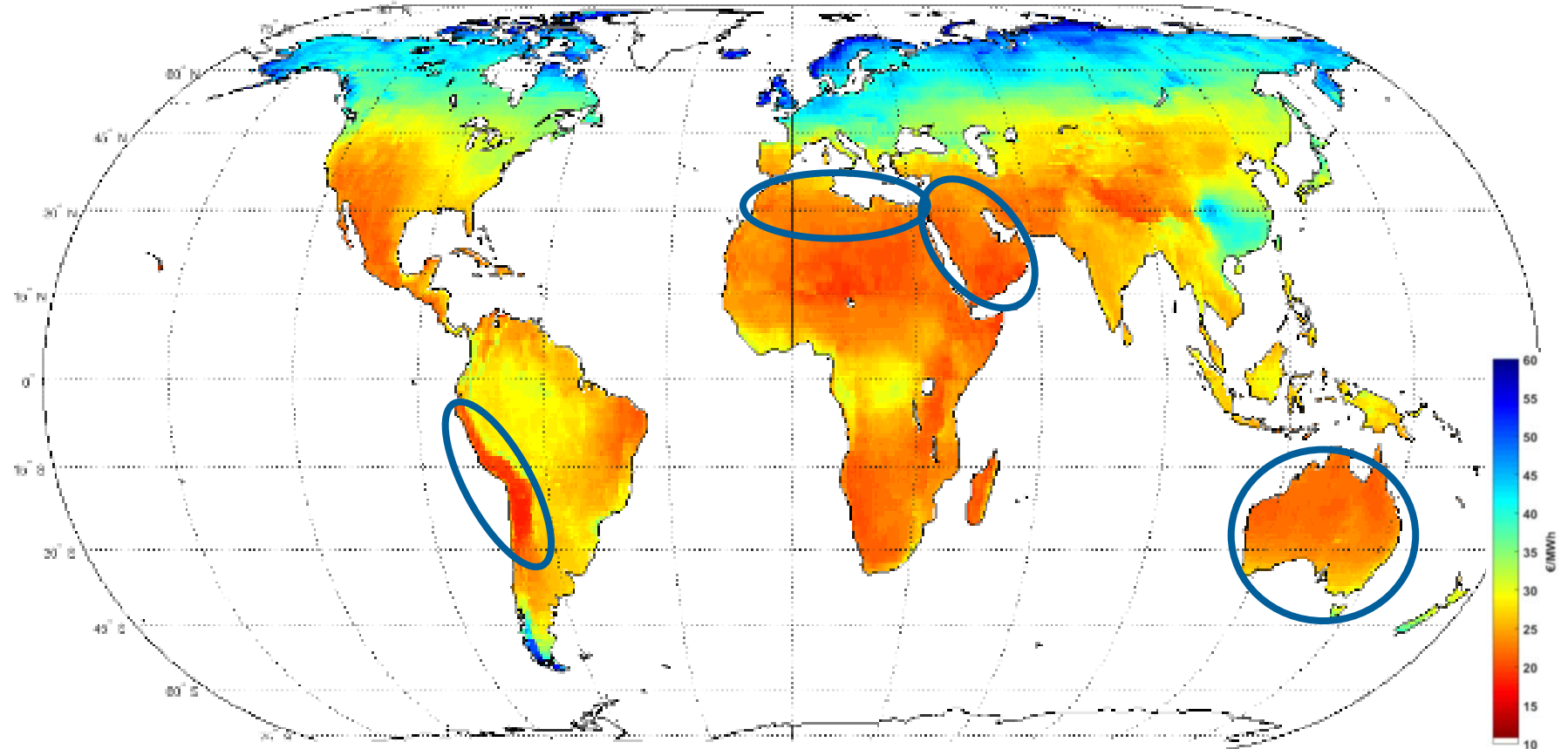


Quelle: [amazonaws.com](https://www.amazonaws.com) (modified)

Grüner Wasserstoff wird global erzeugt und gehandelt

Import von Erneuerbaren Energien aus sonnen- und windreichen Regionen

- EE sind in Ländern mit hohen Vollaststunden 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



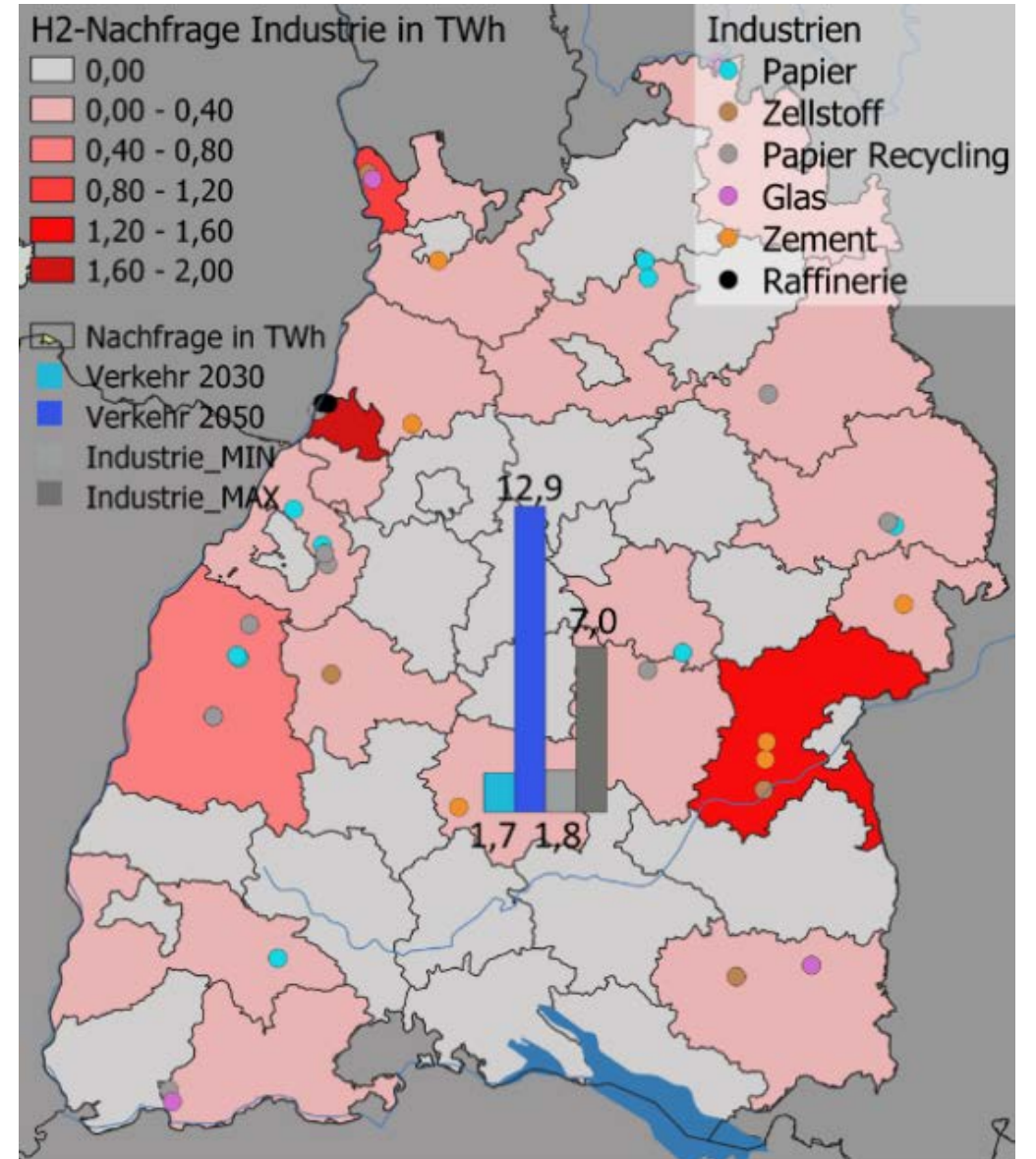
based on 2005 weather data, 7% WACC and PV plants specifications in ETIP-PV (2017)

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!



Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, www.h2-ise.de

ulf.groos@ise.fraunhofer.de