

*5. Februar 2021 | Sächsische Klimagespräche | VEE e.V.*

# Nationale Wasserstoffstrategie Überblick und Impulse

---

Frank Merten, Simon Heck (FB Systeme und Infrastrukturen)

**Wasserstoff ist (k)eine neue Vision!**

**„Wasser ist die Kohle der Zukunft.“**

Jules Verne, 1874

**„Jetzt muss es mit dem Wasserstoff vorangehen, jetzt!“**

Ludwig Bölkow, 1987

**„Wasserstoff ist das bessere Öl.“**

Dieter Zetsche, 2011

**„Wasserstoff wird vielleicht einer der interessantesten Energieträger.“**

Angela Merkel, 2019

**„Grüner Wasserstoff ist das Erdöl von morgen.“**

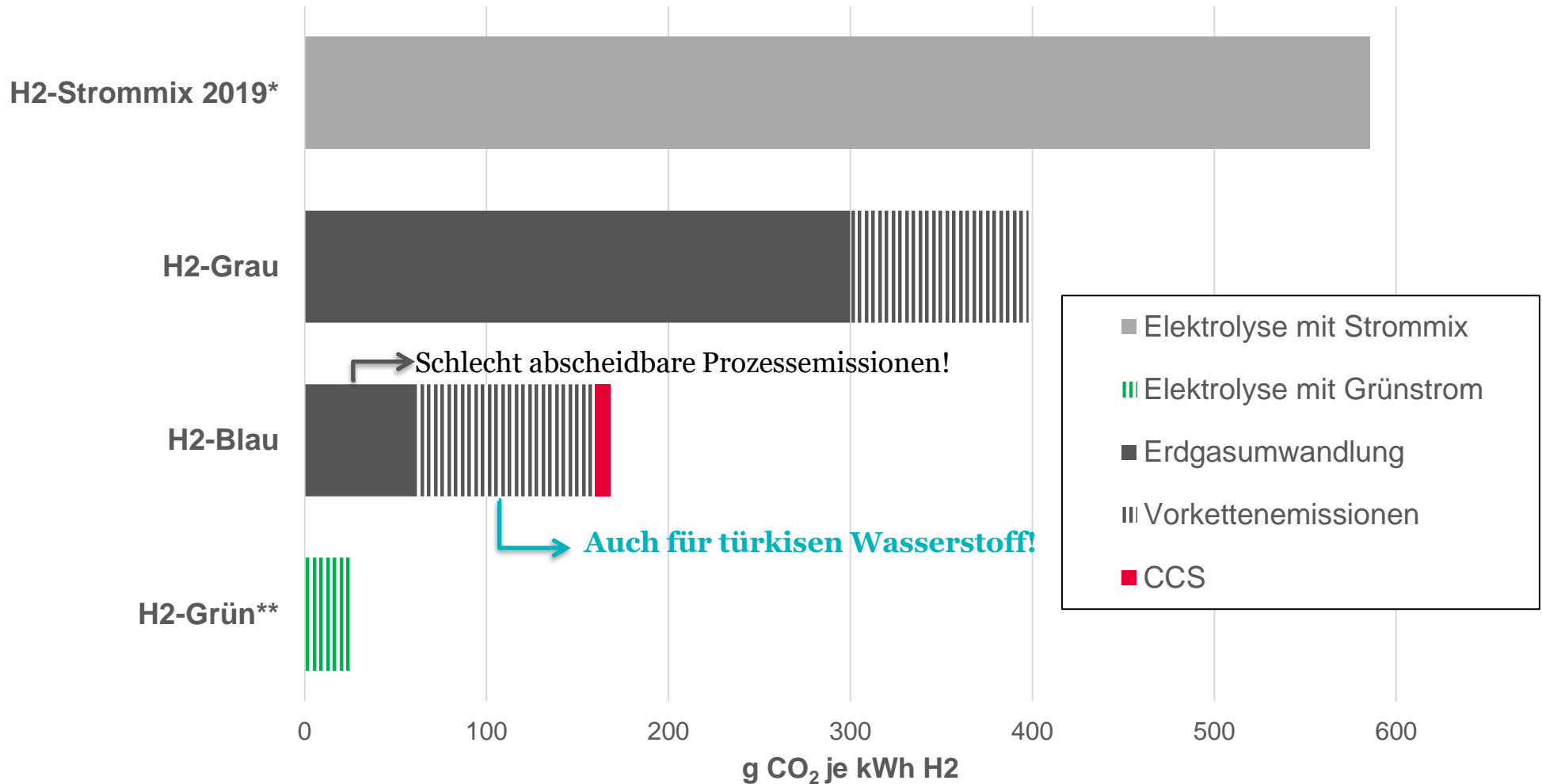
Bundesforschungsministerin Anja Karliczek, 16.10.2019

# Überblick über die H<sub>2</sub>-Farben (grün, blau grau und türkis sowie violett für Strom aus KKW)

Wasserstoff ist stets ein farbloses Gas – dennoch sind es die Farben in der Bezeichnung, die Auskunft über **die Art der Produktion** geben:

<b>Grüner Wasserstoff</b>	<b>Grauer Wasserstoff</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrolyse von Wasser</li><li>• Strom ausschließlich aus erneuerbaren Energien</li><li>• Produktion von Wasserstoff erfolgt CO<sub>2</sub>-frei</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aus fossilen Brennstoffen gewonnen</li><li>• In der Regel wird Erdgas unter Hitze in Wasserstoff und CO<sub>2</sub> umgewandelt (Dampfreformierung)</li><li>• CO<sub>2</sub> wird in die Atmosphäre abgegeben</li></ul>
<b>Blauer Wasserstoff</b>	<b>Türkiser Wasserstoff</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aus fossilen Brennstoffen gewonnen (grauer Wasserstoff)</li><li>• CO<sub>2</sub> wird jedoch bei der Entstehung weitgehend abgeschieden &amp; gespeichert (CCS)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Thermische Spaltung von Methan</li><li>• Es entsteht fester Kohlenstoff, der weiterverarbeitet / gespeichert werden kann</li><li>• CO<sub>2</sub>-neutral, falls Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energiequellen erfolgt</li></ul>
<b>Violetter Wasserstoff</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrolyse von Wasser</li><li>• Strom aus Atomkraftwerken</li></ul>	

# CO<sub>2</sub> Emissionen der verschiedenen H<sub>2</sub>-Farben im Vergleich (heute)



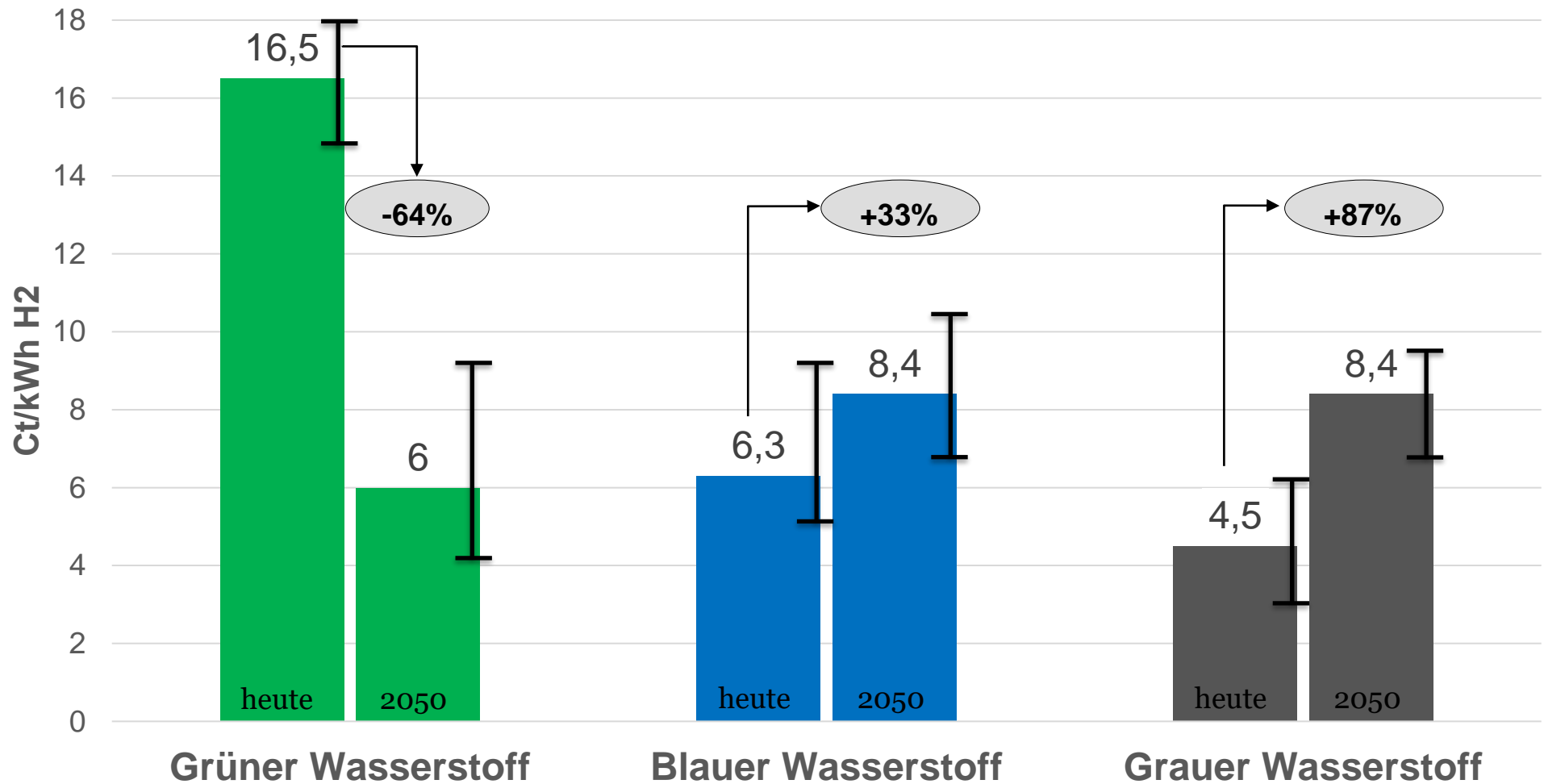
\*Deutscher Strommix 2019 mit durchschnittlich 401 g CO<sub>2</sub>/kWh

\*\*Emissionswerte für Grünen Wasserstoff inkl. Bau und Installation der Wind-/Solarstrom-Anlage

Quelle: UBA (2019), Bilanz 2019: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kilowattstunde Strom sinken weiter; Greenpeace energy (2020), Blauer Wasserstoff - Perspektiven und Grenzen eines neuen Technologiepfades

**Aktuell ist grüner Wasserstoff ca. doppelt so teuer wie Blauer Wasserstoff und etwa dreimal teurer als Grauer Wasserstoff. Langfristig wird er jedoch günstiger!**

Produktionskosten von Wasserstoff



Quelle: Greenpeace energy (2020), Blauer Wasserstoff - Perspektiven und Grenzen eines neuen Technologiepfades

„Dabei ist aus Sicht der Bundesregierung nur Wasserstoff, der auf Basis erneuerbarer Energien hergestellt wurde („grüner“ Wasserstoff), auf Dauer nachhaltig. „



- **Zentrale Rolle für Klimaschutz und Energiewende (Klimaneutralität 2050)**
- **Wasserstoff wettbewerbsfähig machen**
- **Einen (starken) Heimatmarkt entwickeln**
- **Importen den Weg bereiten**
- **Wasserstoff als Grundstoff für die Industrie nachhaltig machen**
- **Infrastrukturen weiterentwickeln**
- **...**
- **Rahmenbedingungen stetig verbessern**

## Wasserstoffarten:

- **Grün** (sowie Folgeprodukte wie z. B. Ammoniak, Methanol, PtX)
- **Grau**
- **Blau**
- **Türkis**
- **CO<sub>2</sub>-neutraler Wasserstoff** (blau und türkis)

**Erwarteter Bedarf bis 2030: 90-110 TWh**

## Ziele Kapazitätsaufbau:

- Bis 2030: 5 GW (→ 14 TWh)
- Bis 2035/2040: 10 GW

**Langfristige Erwartungen ~300-800 TWh**

**→ *Priorisierung von Importen!***

**Ziel:** Markthochlauf von grünem Wasserstoff unterstützen und Wertschöpfungsketten aufbauen.

**Erwartung:** CO<sub>2</sub>-neutraler Wasserstoff wird im globalen & europäischen Markt gehandelt und auch in Deutschland genutzt werden

# Die Priorität der Wasserstoffanwendungen liegt auf Industrie und Verkehr

## Wasserstoffanwendung:

### ➤ Bis 2030:

erster Bedarfsanstieg v.a. in Chemie, Petrochemie, Stahl, teilweise Verkehr

### ➤ Bis 2050

Industrie, Verkehr (Luft, See, Schwerlast), Umwandlungssektor, Wärme

## Finanzierung:

### ➤ Nationales Dekarbonisierungsprogramm

1 Mrd. € u. a. für Investitionen in Technologien & großtechn. Anlagen (2020-2023)

### ➤ Zukunftspaket Koalitionsausschuss

7 Mrd. Euro für den Markthochlauf in Deutschland

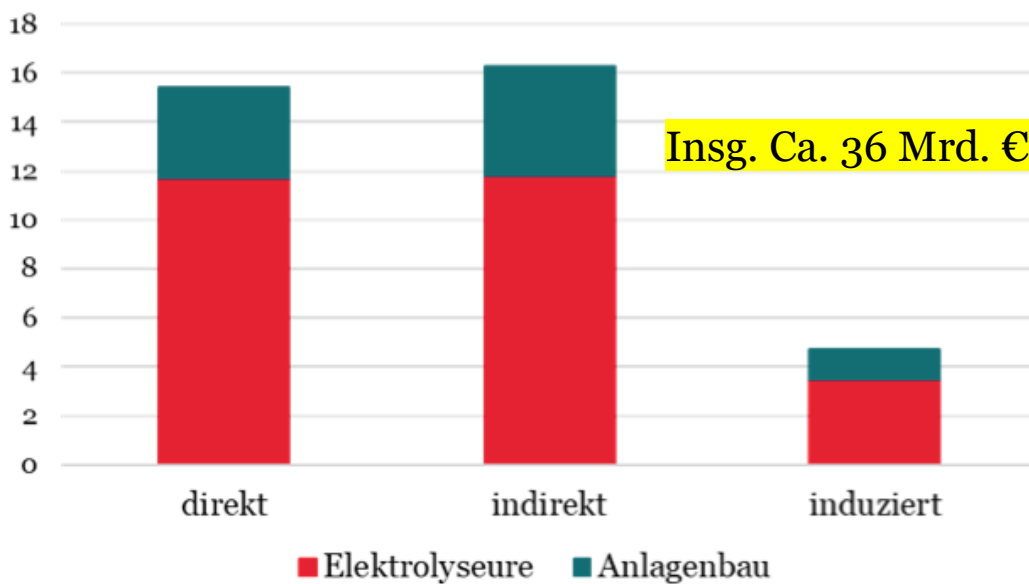
2 Mrd. Euro für internationale Partnerschaften



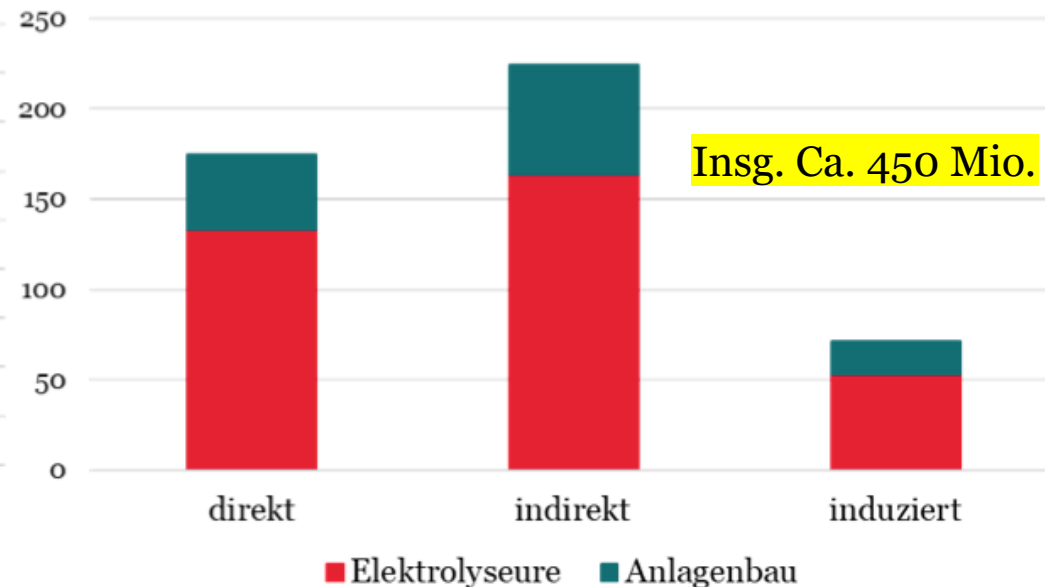
# Die heimische Wasserstoffproduktion als Chance für deutsche Anlagenexportindustrie nutzen

## Zusätzliche Volkswirtschaftliche Potentiale durch die Produktion und den Export von Elektrolyseure und sonstige PtX-Anlagen

Wertschöpfung (in Mrd. Euro) in 2050



Beschäftigung (in Tsd.) in 2050



**Info:** Effekte basierend auf einem angenommenen globalen PtX-Marktvolumen von 20.000 TWh/a und damit einhergehenden 8.000 GW PtX-Anlagenkapazitäten (75% davon Elektrolyseanlagen). Deutschland mit prognostiziertem Weltmarktanteil von 19% aller Elektrolyseanlagen und 16% der Investitionsgüter des Anlagenbaus.

Quelle: WI/DIW 2020: Bewertung der Vor- und Nachteile von Wasserstoffimporten im Vergleich zur heimischen Erzeugung

**„Jetzt muss es mit dem Wasserstoff vorangehen, jetzt!“**

Ludwig Bölkow, 1987

Und dabei nicht zu vergessen:

**Dies gilt erst recht für den Ausbau der erneuerbaren Energien  
und der nötigen Infrastrukturen sowie für die Einsparung von Energie.**

*Frank Merten | frank.merten@wupperinst.org*

# **Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

---

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website  
[www.wupperinst.org](http://www.wupperinst.org)

# Backup

---

## Infrastrukturaufbau:

Weiterentwicklung Transport- und Verteilinfrastruktur

Aus- und Zubau von dezentralen Wasserstoffnetzen

Prüfung Möglichkeiten zur Umnutzung bestehender Strukturen

Verzahnung von Strom-, Wärme- und Gasinfrastrukturen

## Internationale Dimension:

➤ Unterstützung Aufbau globaler Wasserstoffmarkt

➤ Nordsee, Südeuropa, bestehende internationale Partnerschaften und Entwicklungszusammenarbeiten

➤ Chance für aktuelle Exporteure fossiler Energieträger, auf EE und H<sub>2</sub> umzustellen

## Erzeugung

Prüfung Reform staatlicher Strompreisbestandteile

Förderprogramm für Elektrolyseure (H<sub>2</sub> für Industrie)

Rahmenbedingungen für H<sub>2</sub> aus Offshore Wind

## Anwendung

Verkehr: Umsetzung RED II, Prüfung Quote für Flugkraftstoffe, Fördermaßnahmen NIP und EKF

Industrie: Investitionsförderung; Pilotprogramm CCfD (Stahl, Chemie); Prüfung Nachfragequote für klimafreundliche Grundstoffe; Branchendialoge

Infrastruktur: Erarbeitung Handlungsbedarf mit Stakeholdern, regulatorische Grundlagen

Forschung und Bildung

Europäischer Kontext: Nachhaltigkeits- und Qualitätsstandards, H<sub>2</sub>-IPCEI