

Berlin | 11. März 2020

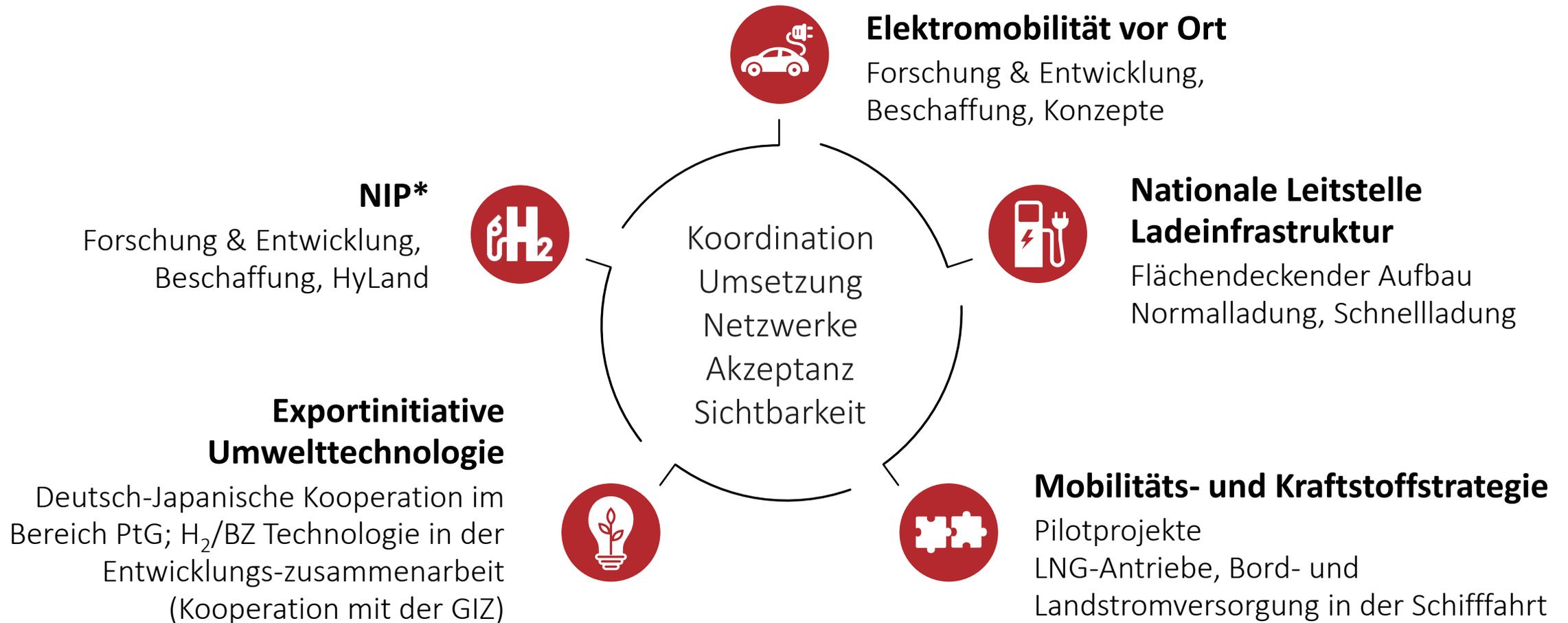
# Globale Energiewende: Neue Märkte für grüne Technologien aus Deutschland

Potentiale von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Dr. Julius Scholz | Programm Manager Internationale Kooperation | NOW GmbH

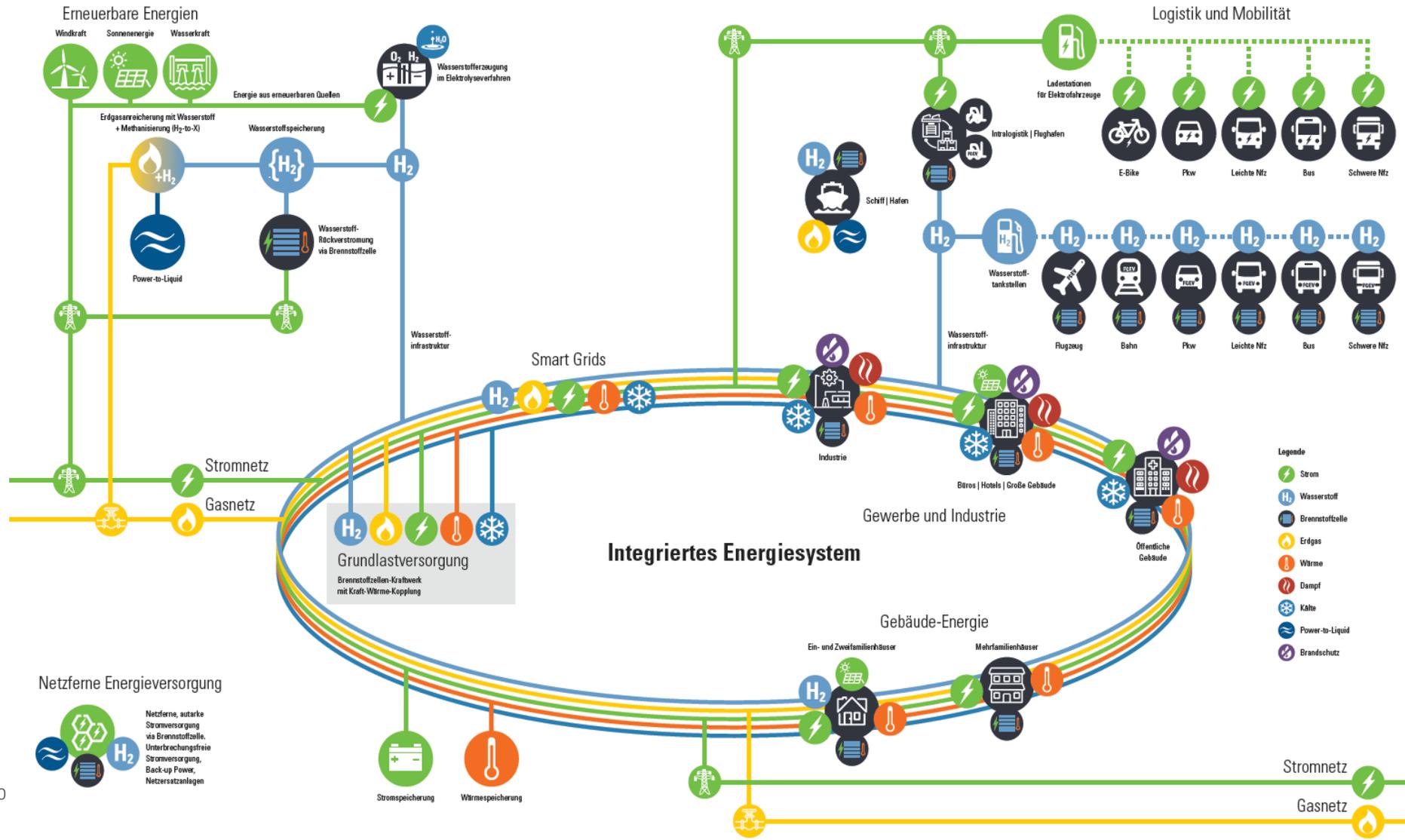
# ENERGIE, UMWELT UND MOBILITÄT GESTALTEN UND FÖRDERN

Ganzheitliche Umsetzung nationaler Programme durch die NOW GmbH



# WASSERSTOFF IM ENERGIESYSTEM

Integriert, effizient und vernetzt über alle Sektoren



## STATUS QUO H2

Einsatz in der Industrie

- Chemische Industrie 65 %
- Raffinerie 25 %
- Eisen & Stahl
- Sonstige Industrie 10 %

## POTENZIAL H2

Weltweites Potenzial nutzen

- Gesamter Markt weltweit: 70 Mio. t (2018)
- Produktion H<sub>2</sub>: mehr als 95 % aus fossilen Quellen
- Damit allein > 830 Mio. t CO<sub>2</sub> durch H<sub>2</sub> Produktion

CO<sub>2</sub> Emissionen existierender H<sub>2</sub>-Markt vergleichbar mit Deutschland

### Abschätzung Potential 2050 weltweit

18% finalen Energiebedarfs	Vermeidung von 6 Gt CO <sub>2</sub> jährlich
2.5 Billionen \$ Markt jährlich	Bis zu 30 Mio. Jobs

Quelle: Hydrogen Council, IEA ETP Hydrogen and Fuel Cells CBS, National Energy Outlook 2016

# WASSERSTOFF UND BRENNSTOFFZELLEN

Technologiestandort Deutschland



# WASSERSTOFF UND BRENNSTOFFZELLEN

Technologiestandort Deutschland



Zeitraum NIP I:

1.620 Publikationen, **9.100 Patente** im Bereich H<sub>2</sub>/BZ

Im **europäischen Vergleich**  
**führend**

Im gleichen Zeitraum mit 6% aller Publikationen und 9 % aller Patente zusammen mit Japan, USA, Südkorea und China führend

# WASSERSTOFF UND BRENNSTOFFZELLEN

Technologiestandort Deutschland



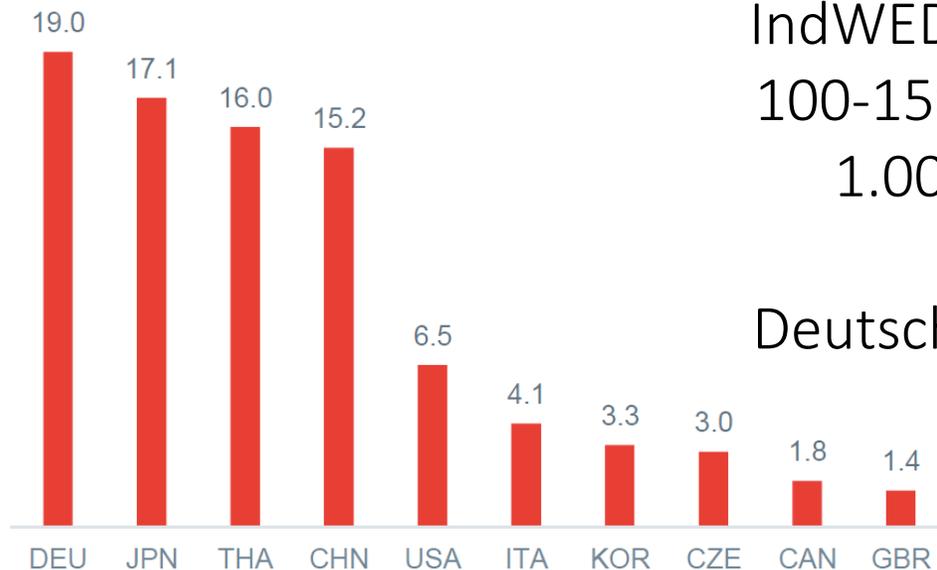
VDMA 2018:  
**60 Mio. € Umsatz** in  
Deutschland mit **1.500**  
**Arbeitsplätzen**



Prognose 2022:  
**2.6 Mrd. € Umsatz**  
bei **4.000**  
**Arbeitsplätzen**

# WASSERSTOFF UND BRENNSTOFFZELLEN

Technologiestandort Deutschland



IndWEDe: Umsatz weltweit  
100-150 Mio. € jährlich bei  
1.000 Arbeitsplätzen

Deutscher Weltmarktanteil  
19% in 2016



# MARKTPOTENTIAL VON H<sub>2</sub>/BZ IN DEUTSCHLAND

Energiewende, Export, Wissenstransfer



Wichtige und z. T. einzige Option zur Dekarbonisierung in den Bereichen:

- Gasnetz / Wärmesektor
- Mobilität: insbesondere Schwerlastverkehr, Schifffahrt und Flugverkehr durch Einsatz strombasierter Kraftstoffe
- Chemische Industrie
- Puffer bzw. systemdienlicher Einsatz als saisonaler Speicher

→ Ermöglicht den Ausbau erneuerbarer Energien

→ Vielzahl an Programmen und Initiativen bereiten nächste Schritte

Neben Technologieexport: **Anlagenbau** (16% Weltmarktanteil 2016)

**Beratungsleistung** (Projektierung, Schulung)

Sicherung **Marktzugang** / Perspektivischer Import strombasierter Kraftstoffe

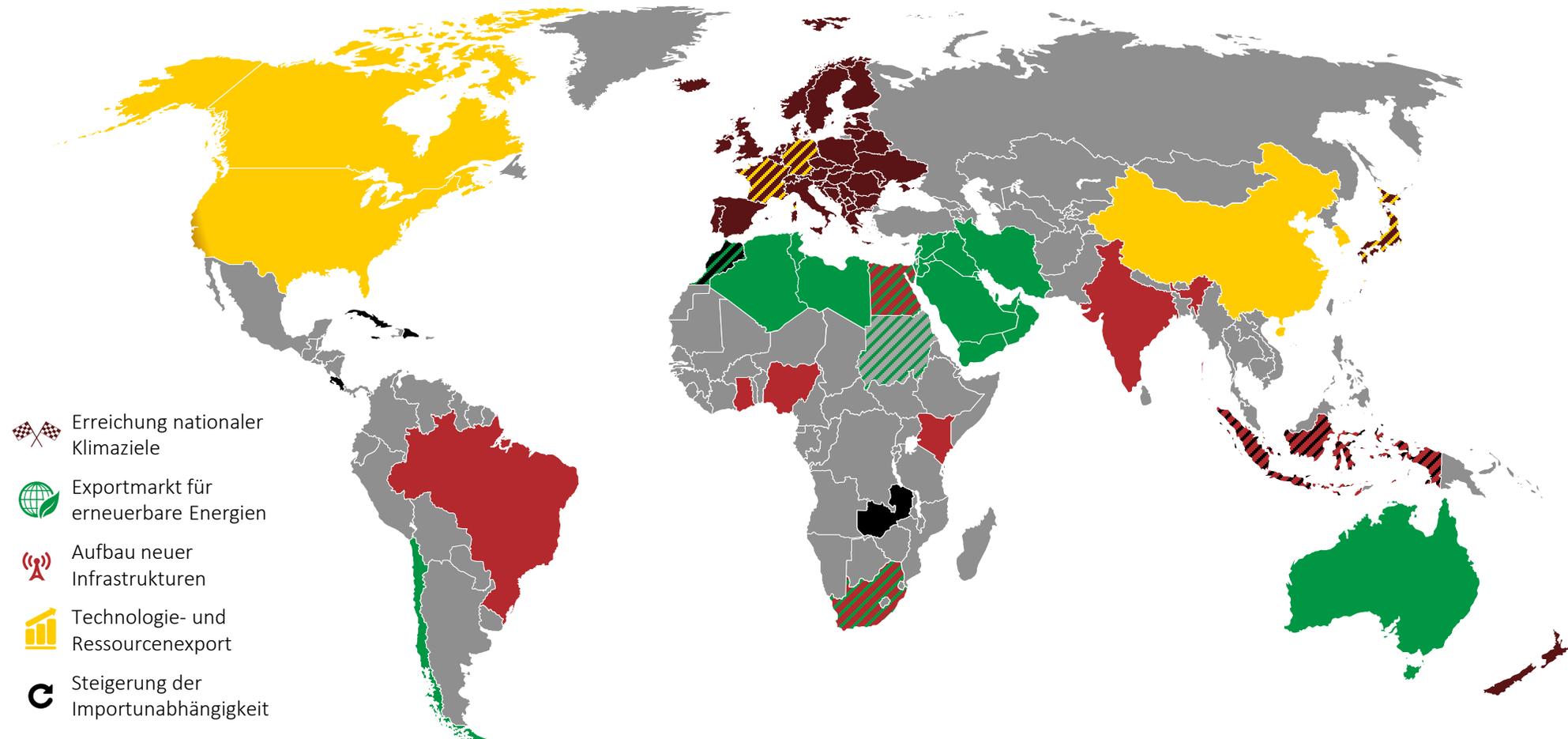
# Globale Potentiale



2

# EXPORTINITIATIVE UMWELTECHNOLOGIEN

Globale Motivation für Wasserstofftechnologien



# H<sub>2</sub>/BZ-TECHNOLOGIE WELTWEIT IM KONTEXT

Drei Beispiele für das unterschiedliche Potenzial der Technologie



- Exportmarkt für erneuerbare Energien
- Beispiel Chile: **Höchste Potentiale für EE weltweit** (kombinierte Volllaststunden)
  - Potential übersteigt eigenen Bedarf um Vielfaches
  - Bestehende Infrastruktur und Ambitionen für **großskaligen PtX-Ausbau** (bspw. Ammoniak Produktion)
  - Entwicklung Einsatz BZ im **Minensektor** (bislang 5-6 Mio. t CO<sub>2</sub> /Jahr Emissionen)

# H<sub>2</sub>/BZ-TECHNOLOGIE WELTWEIT IM KONTEXT

Drei Beispiele für das unterschiedliche Potenzial der Technologie

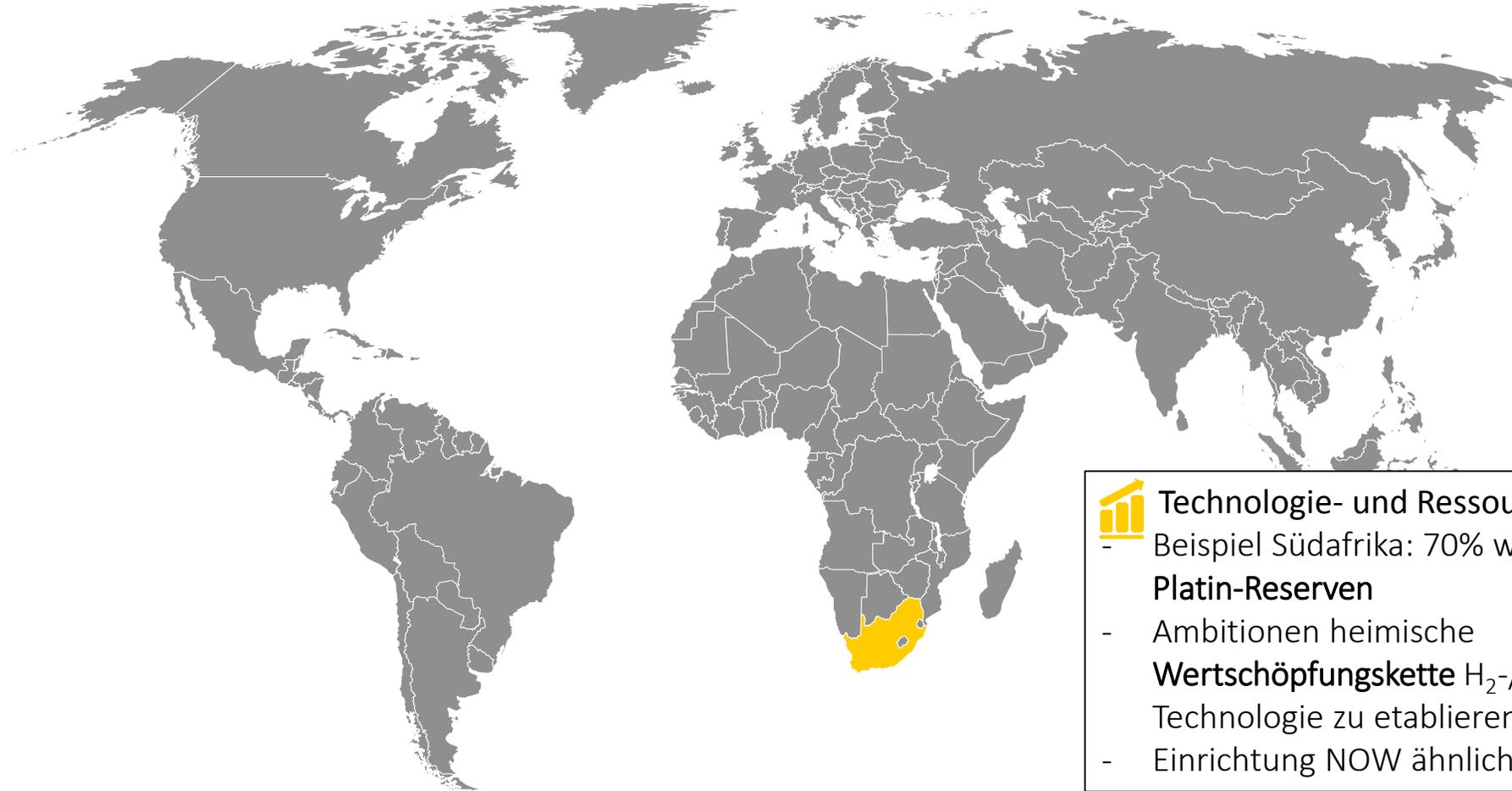


Schaffung neuer Infrastrukturen

- Beispiel Indien: **Wachsender Energiebedarf** bei >200 Mio Menschen ohne Stromzugang
- **Fehlende Verlässlichkeit** existierenden Stromnetz (Brown-outs >8 h häufig)
- Ambitionierte Ausbaupläne EE mit **Defizit bei Speicher**

# H<sub>2</sub>/BZ-TECHNOLOGIE WELTWEIT IM KONTEXT

Drei Beispiele für das unterschiedliche Potenzial der Technologie

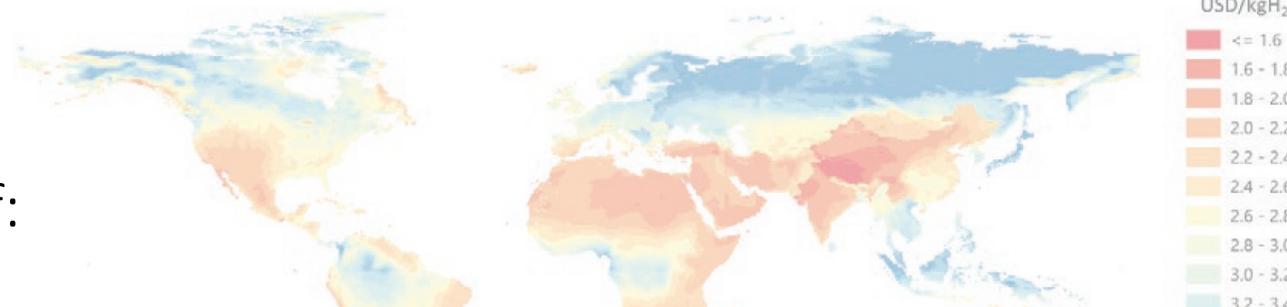


-  **Technologie- und Ressourcenexport**
- Beispiel Südafrika: 70% weltweiter **Platin-Reserven**
- Ambitionen heimische **Wertschöpfungskette H<sub>2</sub>-/BZ-**Technologie zu etablieren
- Einrichtung NOW ähnlicher Organisation

# — GLOBALE WERTSCHÖPFUNG AM BEISPIEL POWER-TO-X

WEC / Frontier Economics prognostizieren Bedarf PtX 2050 auf:

**~20.000 TWh** (exklusive Ammoniak und anderer Folgeindustrien)



Quelle: FUTURE OF HYDROGEN, IEA report 2019

Daraus folgen:

→ 215 Mrd. € Investition weltweit jährlich

→ 73% der Investition entfällt auf Elektrolyse

→ 8.000 GW PtX-Kapazität weltweit (bei 20.000 TWh)

## Elektrolyseure Anlagenbau gesamt

	direkt	11,7	3,7	15,4
Wertschöpfung in Mrd. EUR	Indirekt	11,8	4,5	16,3
	Induziert	305	1,2	4,7
	<b>Summe</b>	<b>27,1</b>	<b>9,3</b>	<b>36,4</b>
	direkt	133,4	41,6	175,0
Beschäftigung Durchschnitt in 1.000	indirekt	163,6	60,9	224,6
	Induziert	53,0	18,2	71,2
	<b>Summe</b>	<b>350,0</b>	<b>120,8</b>	<b>470,8</b>

Quelle: SYNTHETISCHE ENERGIETRÄGER – PERSPEKTIVEN FÜR DIE DEUTSCHE WIRTSCHAFT UND DEN INTERNATIONALEN HANDEL, Frontier Economics 2018

# — GLOBALE WERTSCHÖPFUNG AM BEISPIEL POWER-TO-X

## ABSCHÄTZUNG EFFEKTE FÜR DEUTSCHLAND

---

- 36.4 Mrd. € zusätzliche Wertschöpfung jährlich
- Bis zu 470.000 neue Arbeitsplätze
- Bis zu 1.1% des BIP (2020)

## MULTIPLIKATOREFFEKTE

---

... potenzieren die Wirkung von Investitionen vor Ort

## AUFTEILUNG VON 400 TWH (VON 20.000 TWH AUF 50 LÄNDER)

---

Folge:

- Produktion von 119.1 Mrd. Euro
- Wertschöpfung vor Ort bspw. Export von 42.8 Mrd. € zusätzlich
- Bis zu 278.000 neue Arbeitsplätze *pro Land*

# MARKT UND UMWELTPOTENTIAL VOR ORT

Brennstoffzellen für die Mobilfunkversorgung

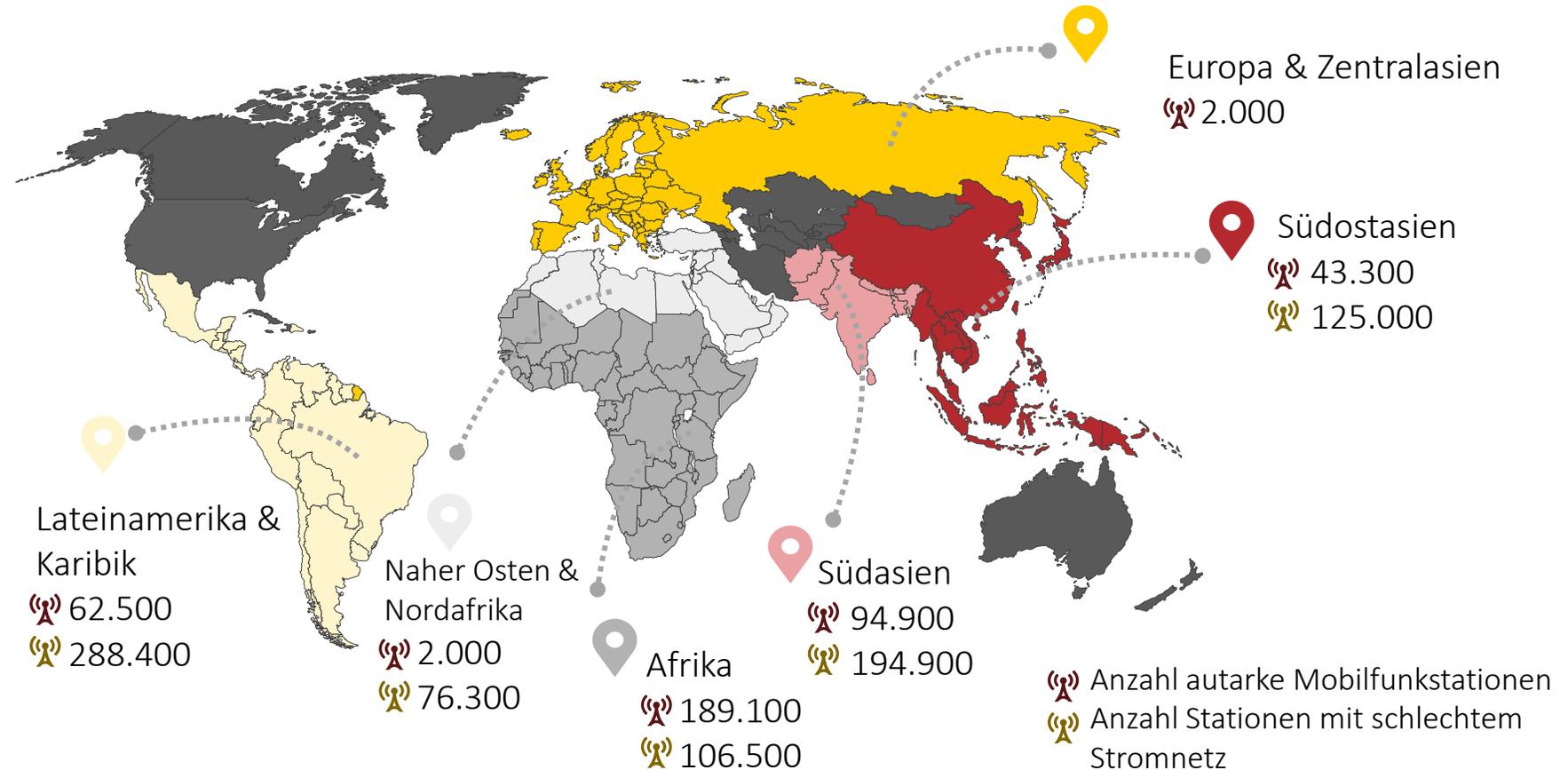
- Potenzial: Weltweit **1.2 Mio**

Einheiten mit

**Dieseleratoren** im Einsatz – mit insgesamt 15 Mrd. € an Treibstoffkosten

- Einsparung: **Methanol** (MeOH)-BZ-Einheit mit 100 W verbraucht 365 l<sub>MeOH</sub> /a anstelle von 9000 l<sub>Diesel</sub> /a

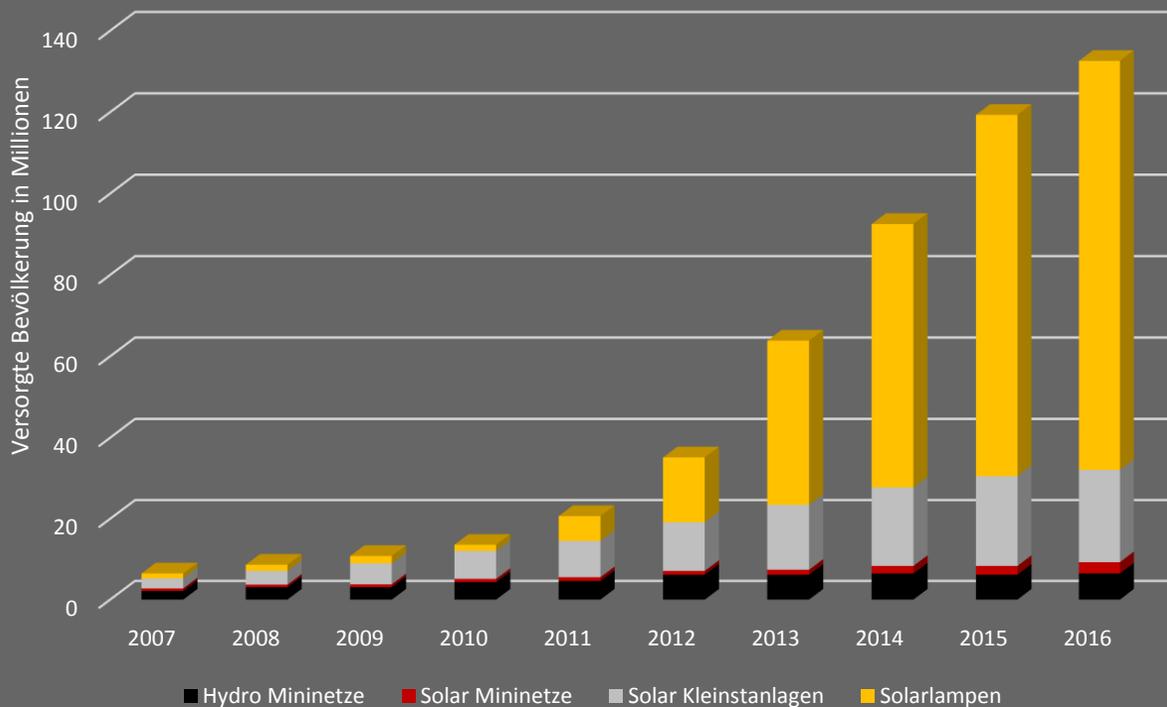
- Substitution: durch **Brennstoffzellen** können über 10 Jahre hinweg ~ 25 Mrd. € eingespart werden



Quelle: Pike Research, GSM Association, Heliocentris Analysen (2016), eigene Darstellung

# MARKT UND UMWELTPOTENTIAL

## Brennstoffzellen für die netzferne Stromversorgung



Quelle: eigene Darstellung basierend auf IRENA - Off-grid  
Renewable Energy solutions (2018)



- Weltweit knapp < 1 Mrd. Menschen **ohne Netzzugang**
- In Südafrika **Netzausbau 40000–75000 \$/km** somit bei >22 km Versorgung über BZ ökonomisch
- In Indien: 210 Mio. Menschen (2018) ohne Netzzugang und **1/3 Energiebedarf** bereitgestellt über Dieselgeneratoren (140 GW)
- Versorgung über **Dieselnetze**:
  - Dieselgeneratoren sind einfach verfügbar,
  - Bedingen unsichere (Transport-)kosten für Diesel,
  - Sind hohem Diebstahlrisiko ausgesetzt,
  - Verursachen Lärm und Emissionen

**FAZIT:** EINSATZ VON H<sub>2</sub>/BZ-TECHNOLOGIE FÜR NETZSTABILISIERUNG BIS ZUR NOTSTROMVERSORGUNG IN BETRACHT ZIEHEN.

# EXPORTINITIATIVE UMWELTECHNOLOGIEN

Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (H<sub>2</sub>/BZ)

Umweltfreundlicher Einsatz von H<sub>2</sub>/BZ-Technologie



Wissenstransfer



Technologietransfer



Bessere  
Lebensbedingungen



Nachhaltige  
Wirtschaft

## MARKTVORBEREITUNG

Wissenstransfer und Demonstration

- **Capacity building** über Informationsmaterial, Webinare, Workshops, Schulungen
- Erste **Demonstrationsanlagen** vor Ort in relevanten Anwendungen und Leitmärkten
- **Einbindung Partnernetzwerke** DIHK/AHK, GTAI, GIZ, KfW, AWE

## NÄCHSTE SCHRITTE

Internationalen Markt vorbereiten

- Nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung durch Cluster / integrierte Vorhaben stärken
- Einbindung internationaler Partner für Entwicklung und Umsetzung von (Nachhaltigkeits-)Standards

## HERAUSFORDERUNGEN

Rechtssicherheit, Handelsdefizite,  
Währungsstabilität,  
Arbeitslosigkeit,  
Bevölkerungswachstum, Armut

## Chancen

Reduktion Abhängigkeiten,  
Arbeitsplätze, Umweltnutzen,  
neue Infrastrukturen, lokale  
Wertschöpfung

# KOOPERATION WELTWEIT – WO IST NOW AKTIV?



- Fuel Cell Technology Office (FCTO) of the DoE
- California Fuel Cell Partnership (CaFCP), California Air Resources Board (CARB)

■ Partner innerhalb von Netzwerken und bilateralen Beziehungen

■ Partner innerhalb von Netzwerken



- Government Support Group GSG, Sustainable Transport Forum STF
- Fuel Cell and H2 Joint Undertaking FCH JU
- French-German Workgroup E-Mobility



- New Technology Development Organisation NEDO & Ministry of Energy, Trade and Industry
- Bilateral Power-to-Gas-Project



- China Automotive Technology and Research Center CATARC & Ministry of Science and Technology MoST
- Sino-German Electro Mobility Innovation and Support Center SGEC (bilateral projects)



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Dr. Julius Scholz

Program Manager Internationale Kooperation

NOW GmbH | Fasanenstr. 5 | D-10623 Berlin

E-mail: [julius.scholz@now-gmbh.de](mailto:julius.scholz@now-gmbh.de)

Internet: [www.now-gmbh.de](http://www.now-gmbh.de)