



Mobilität – klimaneutral

ein regionales und ein globales Thema

Prof. Dr. Uwe Dieter Grebe

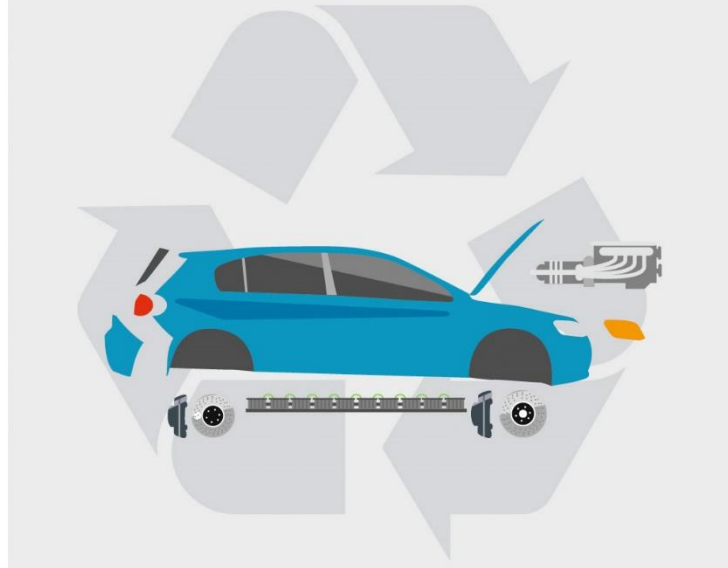
Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Mobilität

Energie für den Transport



Reduktion CO₂ Emissionen
Reduktion fossile Kraftstoffe

Material und Produktion



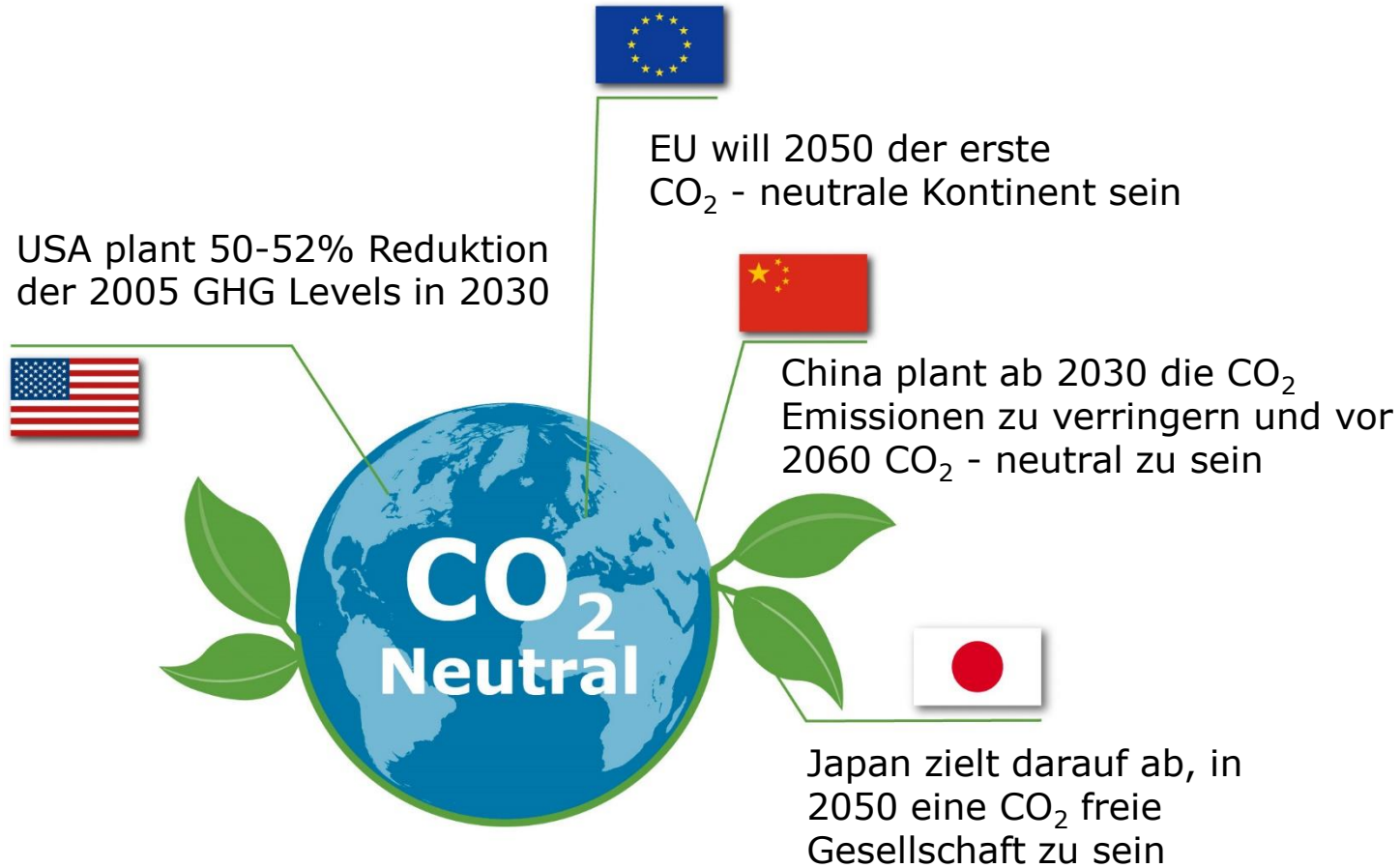
Weniger Abfall
Weniger Umwelteinfluss
Ziel: Kreislaufwirtschaft

Zugang zu Mobilität



Mobilität weiterhin leistbar
& leicht nutzbar

Verfolgung zweier Ziele: Klimaneutralität und Energiesicherheit



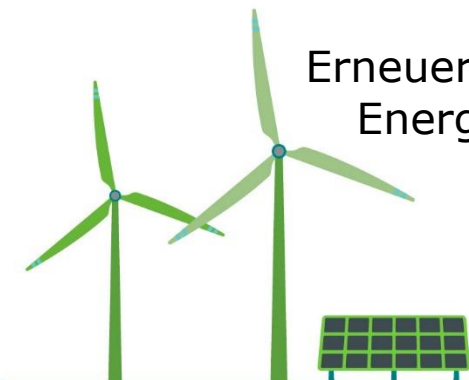
Energiesicherheit
für Industrie & Verbraucher



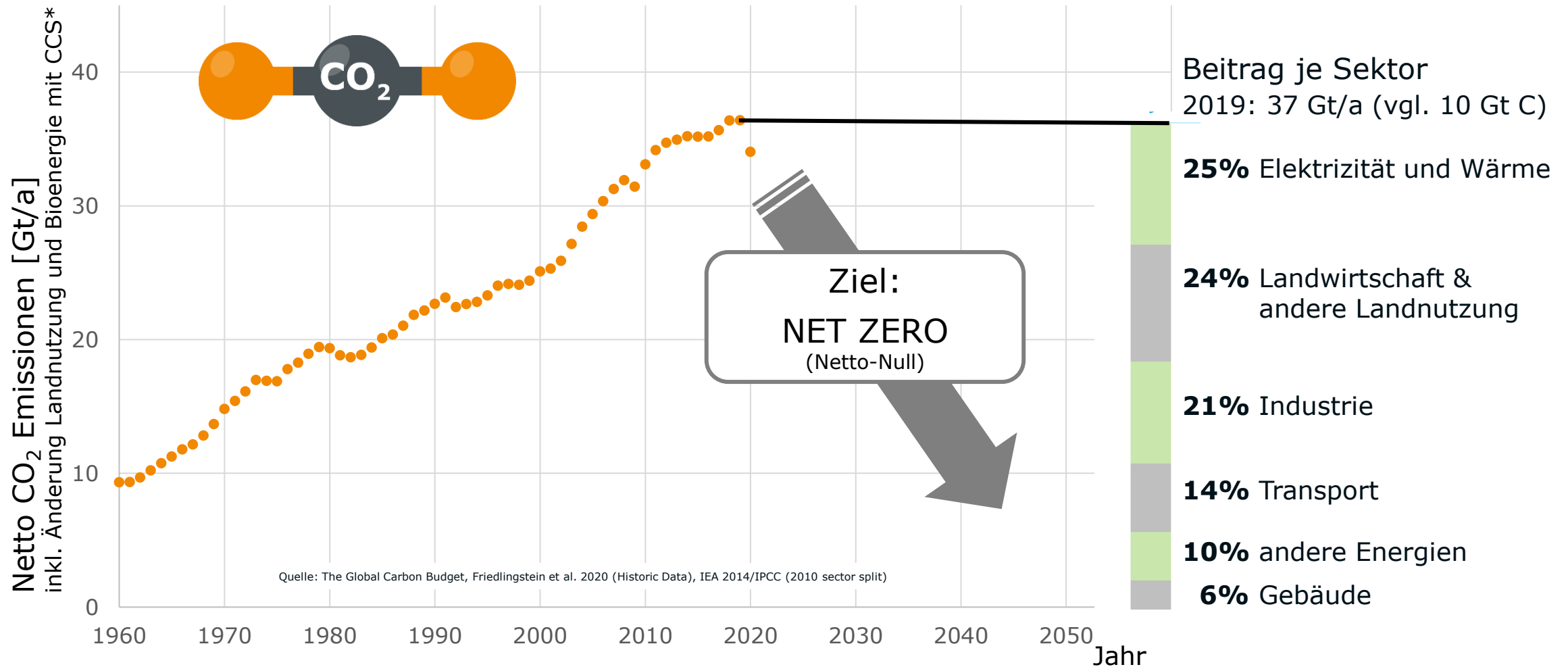
Energiehandel



Erneuerbare
Energie



Geschichte der globalen, menschengemachten CO₂ - Emissionen



*CCS ... Carbon Capture and Storage / CO₂ Abscheidung und Speicherung

CO₂ Neutralität durch Effizienzsteigerung und Defossilisierung



Einsparung & Effizienz



CO₂ Ersatz



Energieversorgung



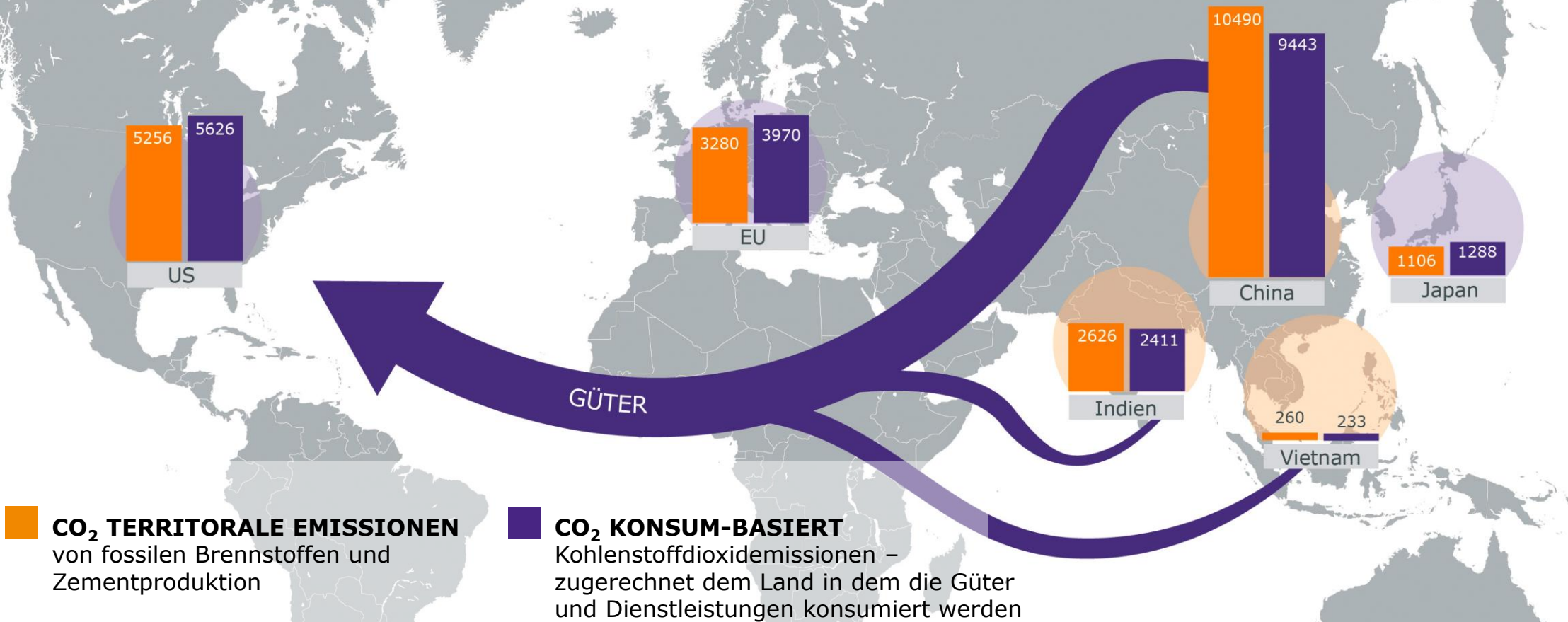
Rohmaterialien



Lebenszyklus CO₂ – Kreislaufwirtschaft

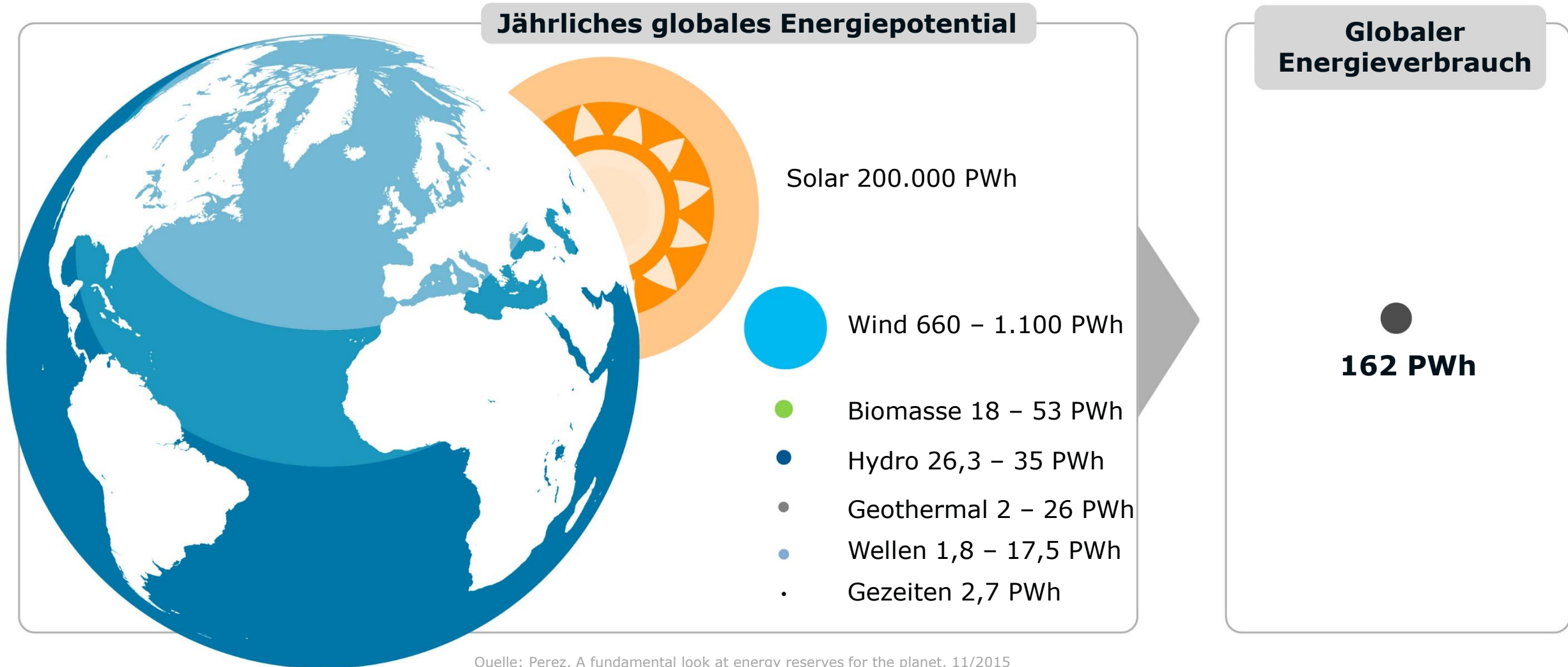
Verschiebung von CO₂ Emissionen durch Gütertransport

CO₂ Territoriale Emissionen vs. konsumbasierte Emissionen [in Megatonnen 2019]



Quelle: Global Carbon Project, via ourworldindata.org 2022; S. Tinker, 2021

Erneuerbare Energie: Ausreichend vorhanden, aber üblicherweise am falschen Platz & zur falschen Zeit ...

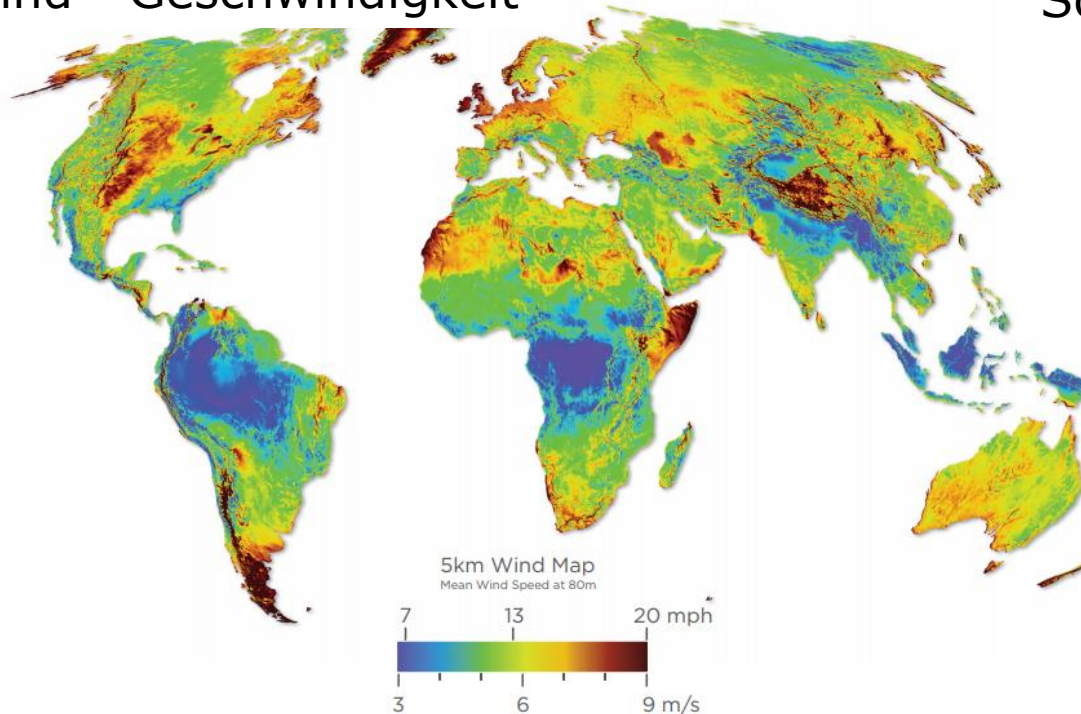


Quelle: Perez, A fundamental look at energy reserves for the planet, 11/2015
1 PWh = 10^{15} Wh

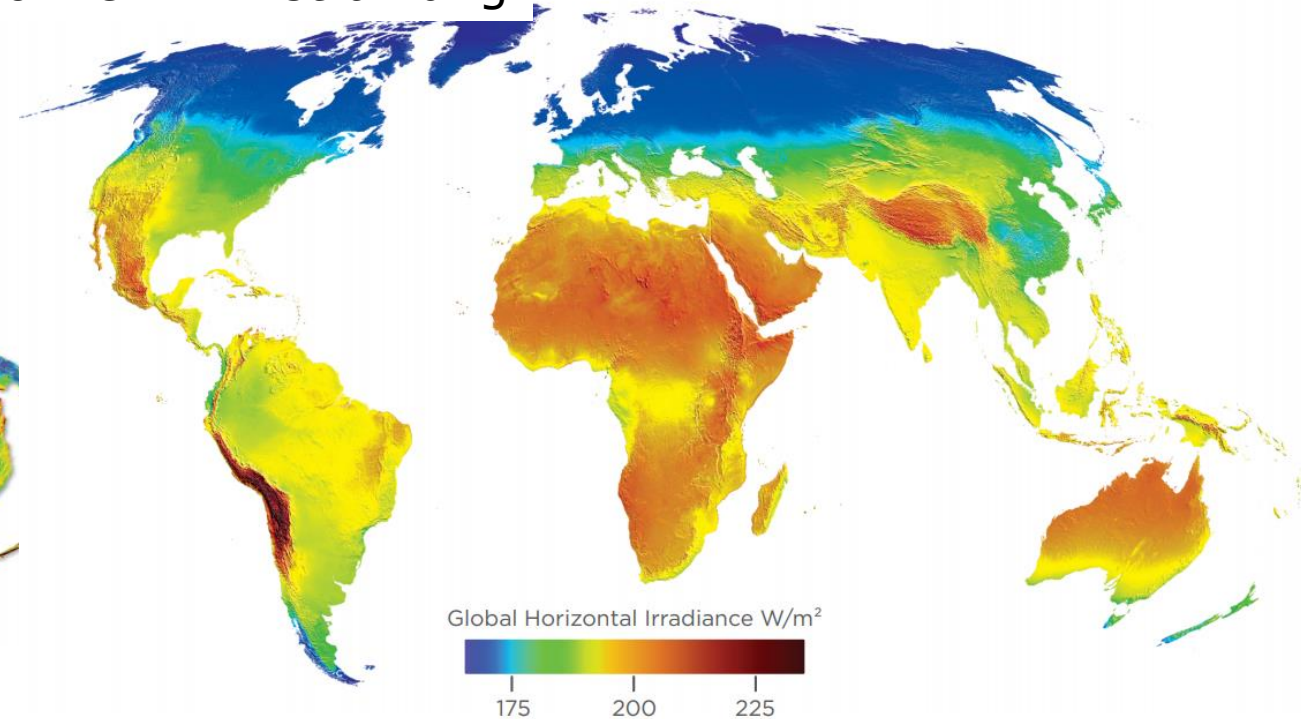
Die Herausforderung: Speicherung und Transport von Wind- und Sonnen-Energie

Produktionspotential liegt weit entfernt von den Energiebedarfszentren

Wind - Geschwindigkeit



Sonnen - Einstrahlung

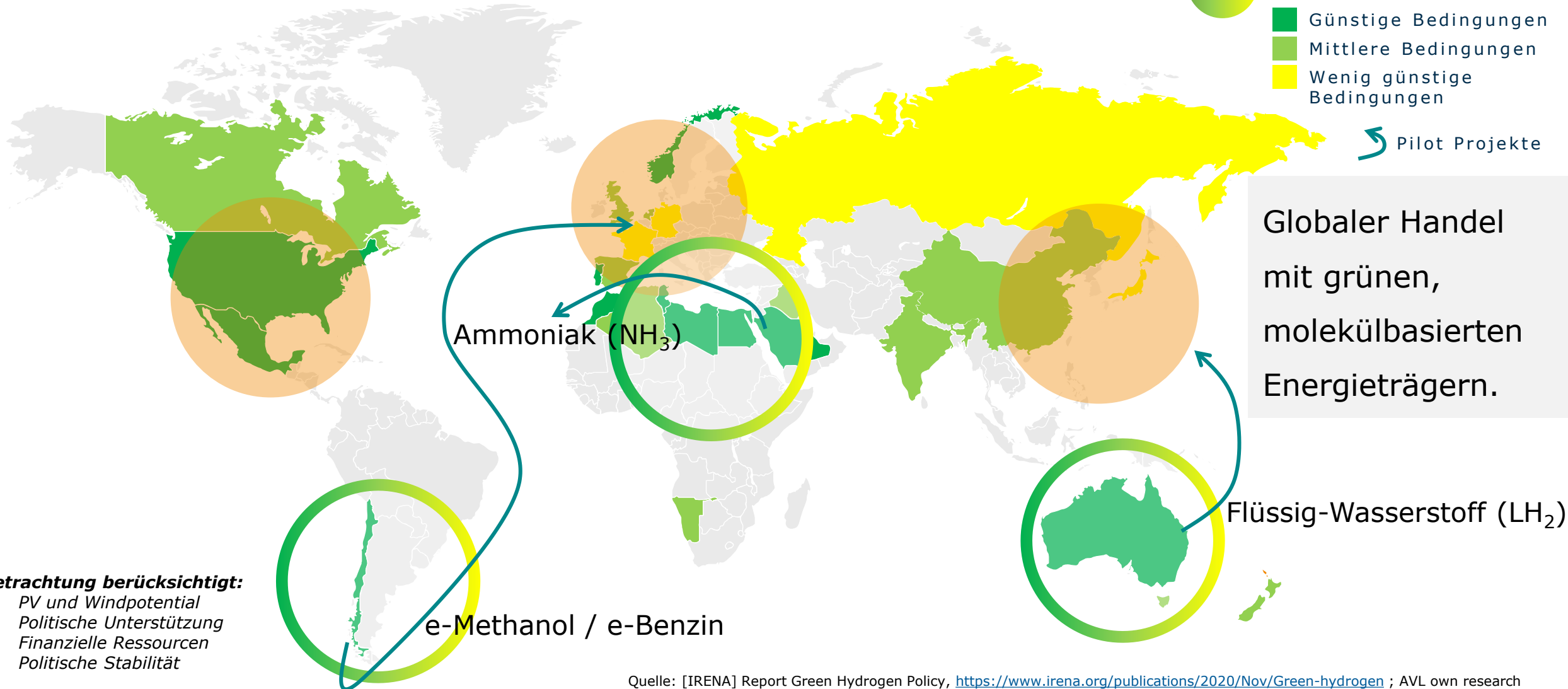
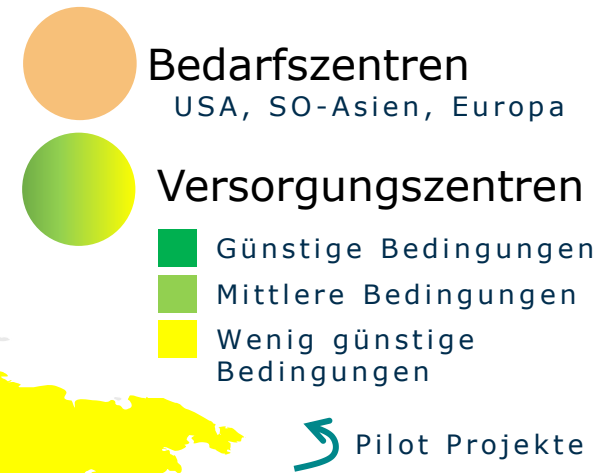


Quellen:

https://www.vaisala.com/sites/default/files/documents/Vaisala_global_wind_map.pdf?utm_content=Wind-Map

https://www.vaisala.com/sites/default/files/documents/Vaisala_global_solar_map.pdf?utm_content=Solar-Map

Energiehandel der Zukunft: Energiehandel mit nachhaltigen Energieträgern

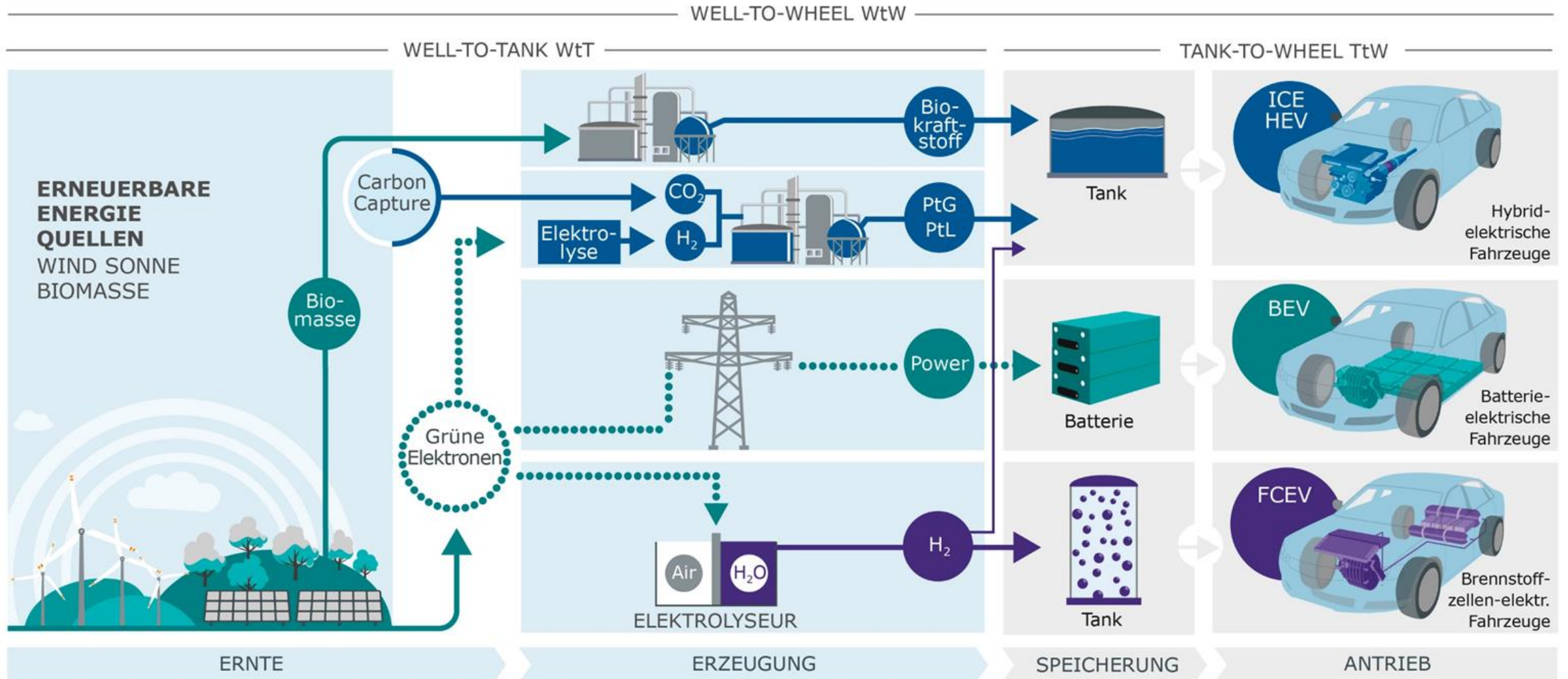


Betrachtung berücksichtigt:

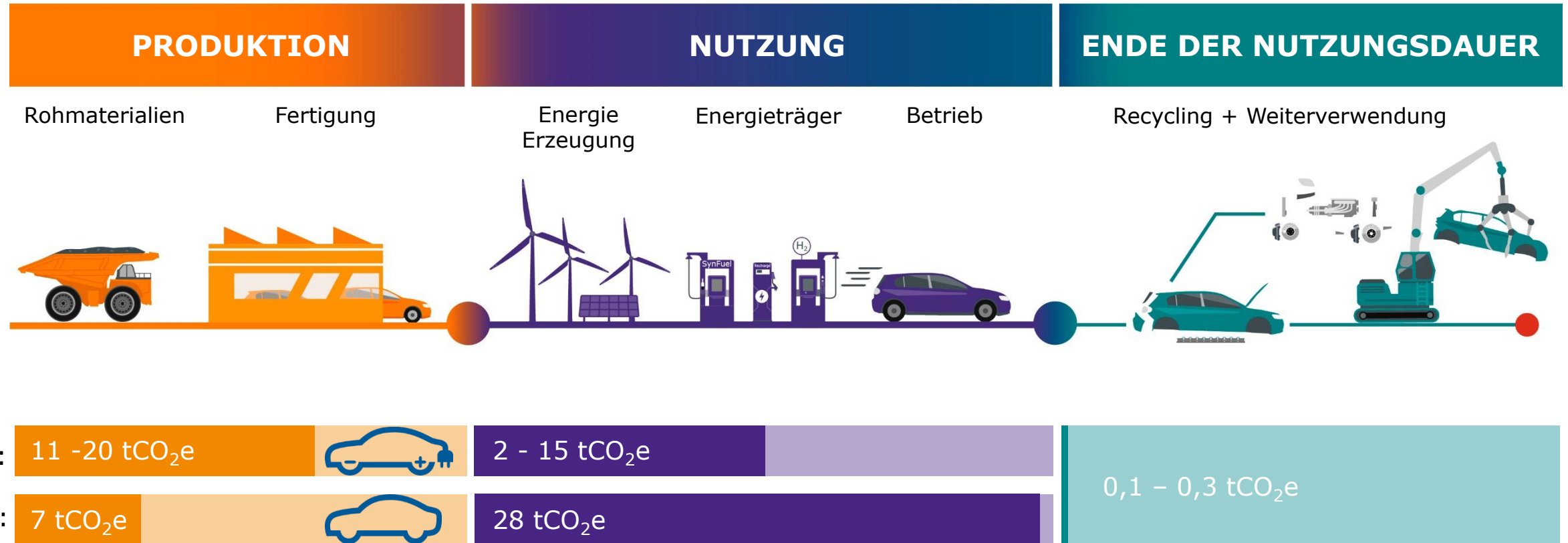
- PV und Windpotential
- Politische Unterstützung
- Finanzielle Ressourcen
- Politische Stabilität

Quelle: [IRENA] Report Green Hydrogen Policy, <https://www.irena.org/publications/2020/Nov/Green-hydrogen> ; AVL own research

Saubere und nachhaltige Energiesysteme sind wichtig für zukünftige Entwicklungen



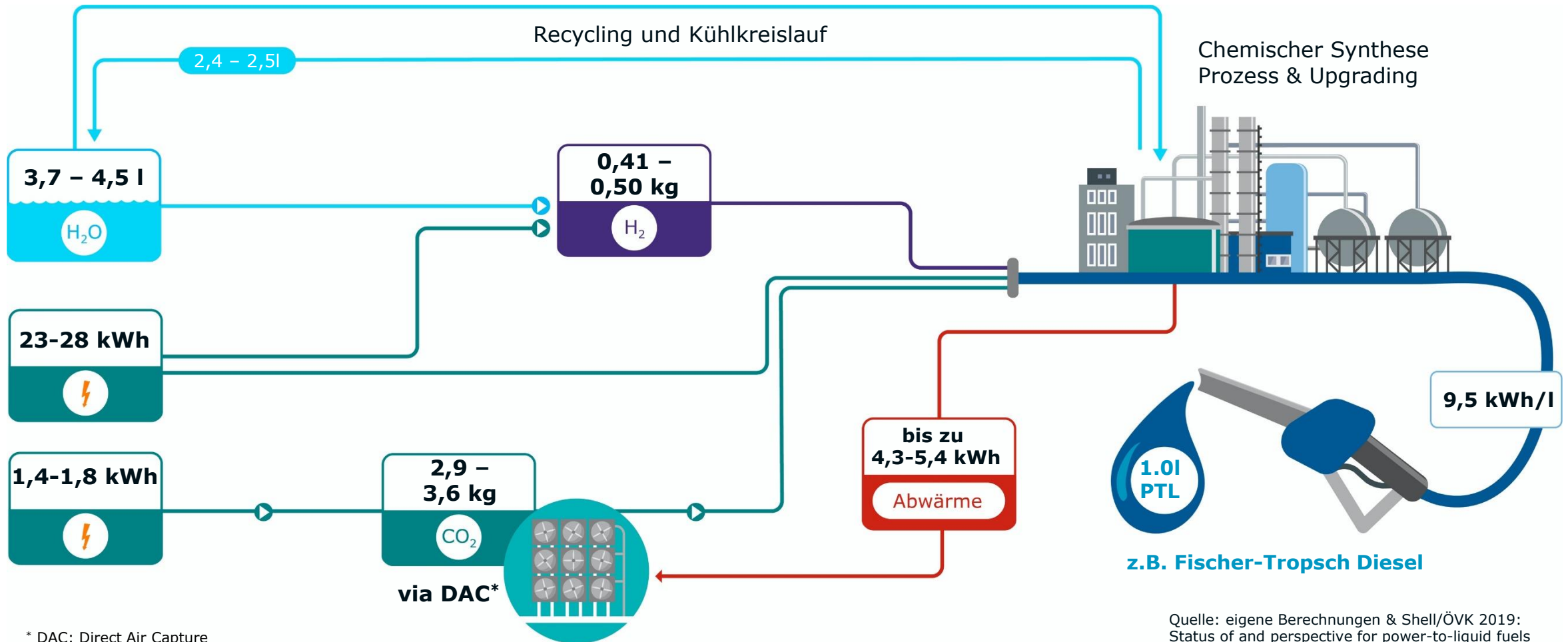
CO₂ Intensität der Lebensphasen der Fahrzeuge



Zusätzliche CO₂ Kosten pro Phase | Annahme für zukünftige CO₂ Kosten: 100€ / tCO₂
keine zusätzlichen Strafzahlungen neben der CO₂ Bepreisung berücksichtigt

Annahme: C-Segment | HEV: Antrieb 110 kW, Benzin 85 kW, Batterie 1,2 kWh, 5,6L/100km, 20% CO₂ von WtT, Fossiler Kraftstoff | BEV: Antrieb 150 kW, Batterie 60 kWh (330km Reichweite) | Lebensdauer 180tkm. Energiemix für Produktion & Nutzungsphase von 105 gCO₂e (Frankreich) bis 980 gCO₂e (Polen)

Resourcenbedarf für 1 Liter e-Fuel



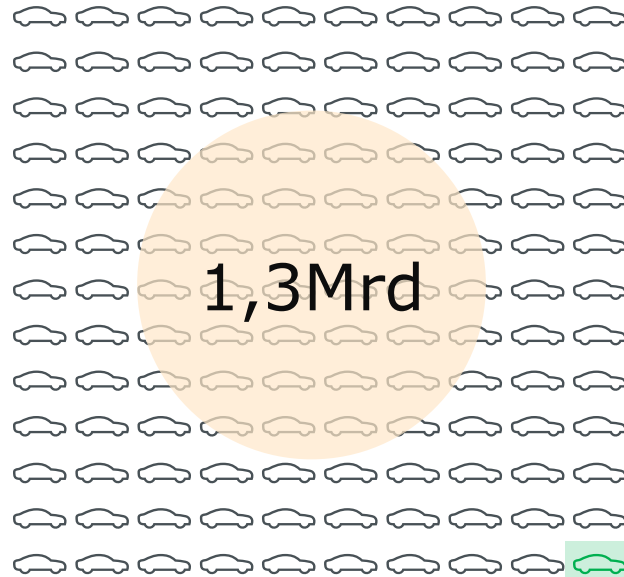
Quelle: eigene Berechnungen & Shell/ÖVK 2019:
Status of and perspective for power-to-liquid fuels

e-Fuel Produktion braucht große Mengen an Strom, Wasser und CO₂.
Ein kontinuierlicher Umsetzungsprozess braucht eine kontinuierliche Einspeisung.

Stromverbrauch eines typischen E-PKW
im Realbetrieb: ca. 18 kWh/100km

Globale PKW-Bestandsflotte heute und morgen

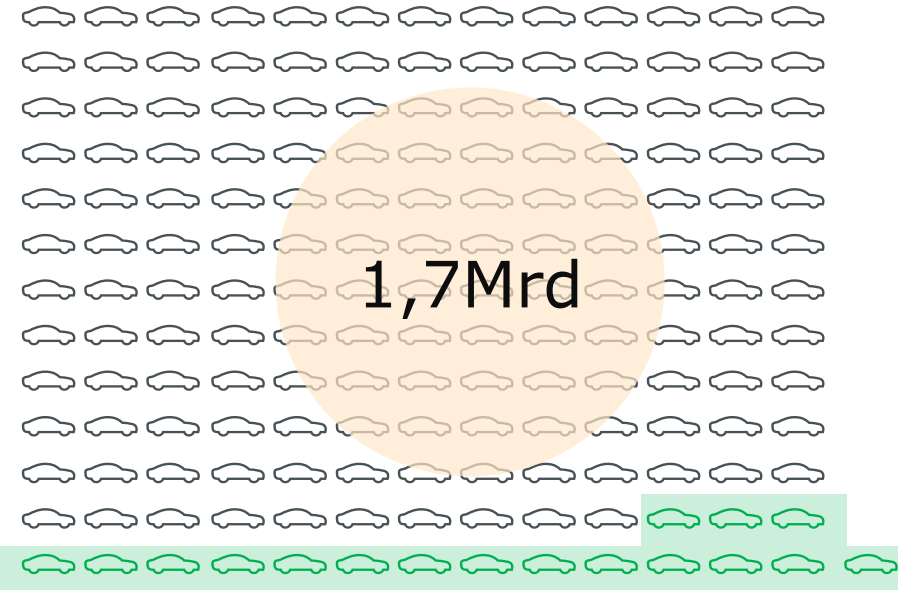
2020




Flottenlebensdauer:
ca. 17 Jahre
3% jährl. Wachstum
6-7% Erneuerung p.a.



2030



 10Mio.Fzg. Mit Verbrennungsmotor

 10Mio.Fzg. batterieelektrisch

Quelle: EIA, 2021, [Link](#) ; IEA, 2022, [Link](#)

Dringende Notwendigkeit die Bestandsflotte zu de-fossilisieren.

Politik und Gesetzgebung

Handelsblatt

MEINE NEWS | HOME POLITIK UNTERNEHMEN TECHNOLOGIE FINANZEN MOBILITÄT KARRIERE ARTS & STYLE MEINUNG VIDEO SERVICE

Deutschland Konjunktur International Ökonomische Bildung

Handelsblatt > Politik > International > Fit für 55: EU-Parlament für Verbrenner-Verbot ab 2035

Suchbegriff, WKN, ISIN

ANZEIGE

Keine Chance für E-Fuels: EU-Parlament für Verbot neuer Verbrenner ab 2035

Verbrennungsmotoren werden Auslaufmodelle: Neue Pkws sollen nur noch elektrisch fahren, beschließt das Parlament.

Aktuelles
Europäisches Parlament

Schlagzeilen Presseraum Tagesordnung FAQ

Presseraum / Fit für 55: Emissionsneutralität für neue Pkw und Lieferwagen ab 2035

Fit für 55: Abgeordnete unterstützen Ziel der Emissionsneutralität für neue Autos und Lieferwagen ab 2035

Pressemittteilung PLENARTAGUNG EWTI Gestern

EURACTIV

Agrifood Economy & Jobs Energy & Environment Global Europe Health Politics Technology

EU nations approve end to combustion engine sales by 2035

EURACTIV.com with AFP and Reuters 29. Juni 2022 (updated: 30. Juni 2022) Advertisement

E-Fuels

Freitag, 10. Juni 2022 Newsletter Podcasts Club ePaper Archiv Shop Jobs Inside Login Abo

Handelsblatt

MEINE NEWS | HOME POLITIK UNTERNEHMEN TECHNOLOGIE FINANZEN MOBILITÄT KARRIERE ARTS & STYLE MEINUNG VIDEO SERVICE

Industrie Energie Handel + Konsumgüter Dienstleister Medien Mittelstand Management Nachhaltigkeit

Handelsblatt > Unternehmen > Industrie > Verbrenner-Verbot: Was bedeutet der Beschluss des EU-Parlaments?

Suchbegriff, WKN, ISIN

ANZEIGE

Das nahende Aus für E-Fuels trifft vor allem Porsche und die Zulieferer

Zulieferer hatten dank E-Fuels auf mehr Zeit für die Transformation gehofft. Auch Porsche hat in synthetische Kraftstoffe investiert. Der VDA kritisiert die Entscheidung.

Frankfurter Allgemeine
ZEITUNG FAZ.NET

Wissen hoch F+ Fam

Ukraine Politik Wirtschaft Finanzen Feuilleton Karriere Sport Gesellschaft Stil Rhein-Main Technik Wissen

VDA und ACEA üben Kritik an EU-Beschluss - IG Metall mahnt

AKTUALISIERT AM 09.06.2022 - 10:40

Die Presse Nachrichten Meinung Magazin

Wien 27°C

Synthetische Kraftstoffe bleiben erlaubt: Sind E-Fuels eine Chance?

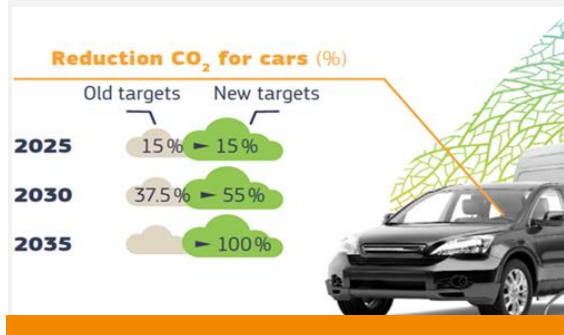
EU CO₂ Gesetzgebungsprozess: Kommission-Parlament-Rat

EU Kommission

Rat der EU

EU Parlament

Fit for 55



Entwurf Kommission,
14.7.2021

	Pro	Con
Zero CO₂	46	44
E-Fuel	42	44

Umweltausschuss Parlament,
11.5.2022

	Pro	Con
Zero CO₂	339	249
E-Fuel	280	316

Abstimmung Parlament,
8.6.2022

Bestätigung Zero CO₂ 2035

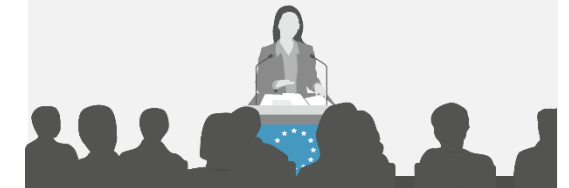
- Kein Verbot Verbrennungsmotoren (Vorgabe der CO₂ Freiheit)
- 2026: Kommission soll Fortschritt bzgl. Zielerreichung & Technologie (inkl. E-Fuels für CO₂ freie Verbrennungsmotoren) evaluieren

Der Rat „Umwelt“ (Umweltminister), 28.6.2022

Kommission/Rat/Parlament
Trilogie / Verhandlung
Kompromiss

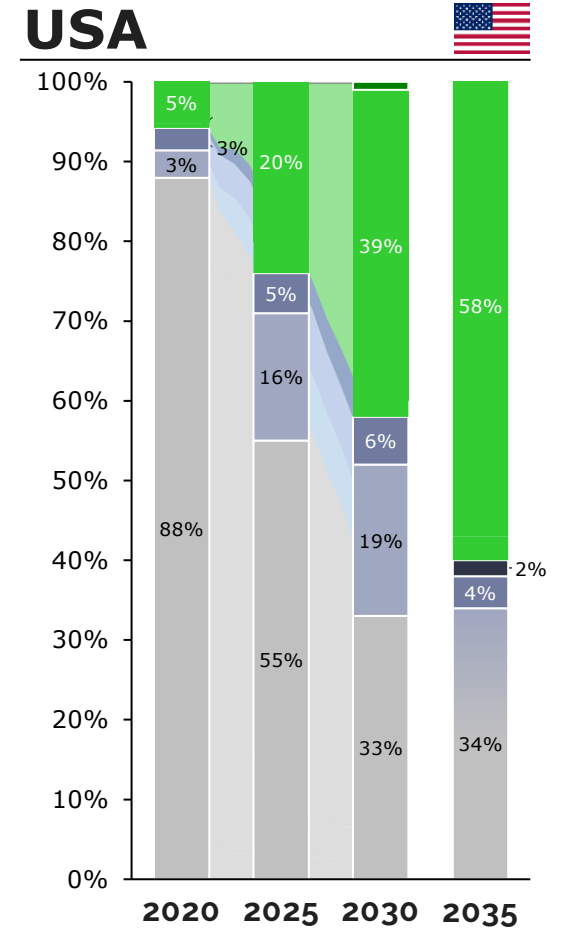
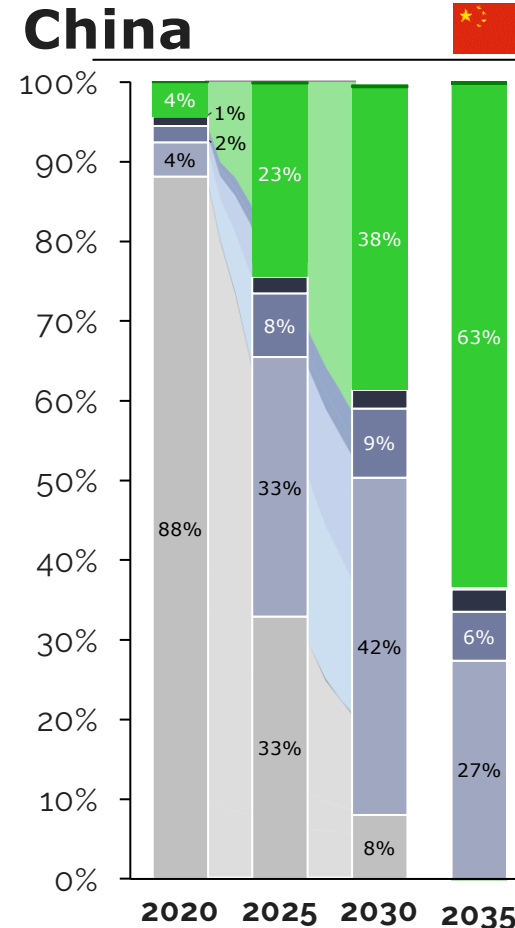
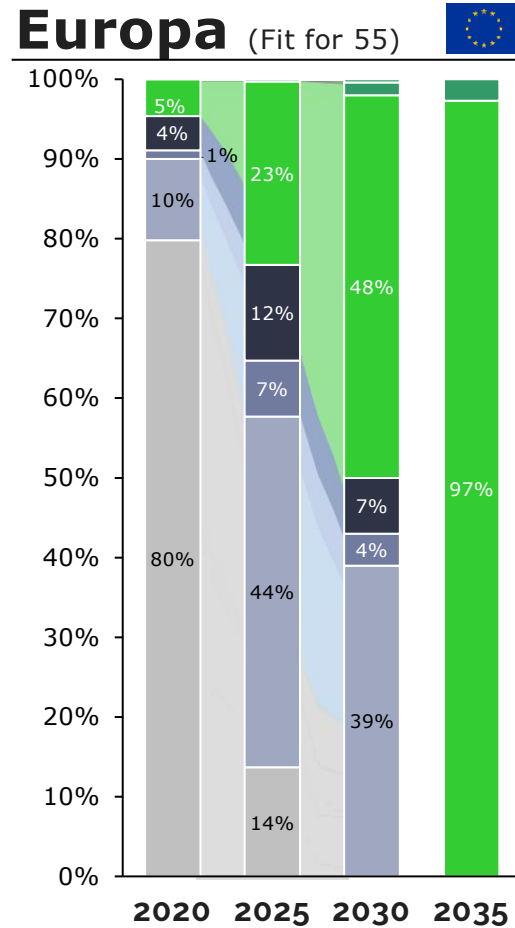
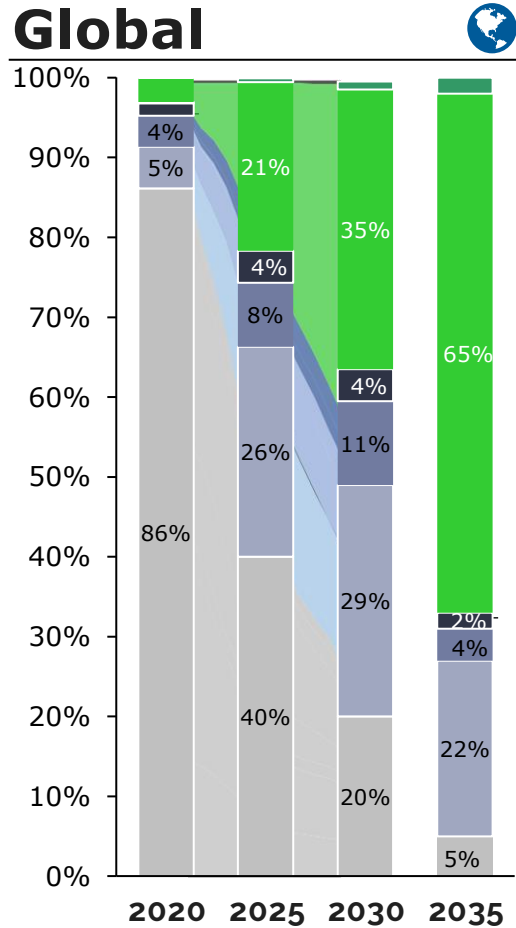
Billigung
in Parlament und Rat

EU Verordnung



Verbrennerverbot mit Hintertür. Nationale Umsetzung der Verordnung ist bindend.
Option für CO₂ neutrale Kraftstoffe (E-Fuels) und Plug-In Hybride scheint weiterhin offen.

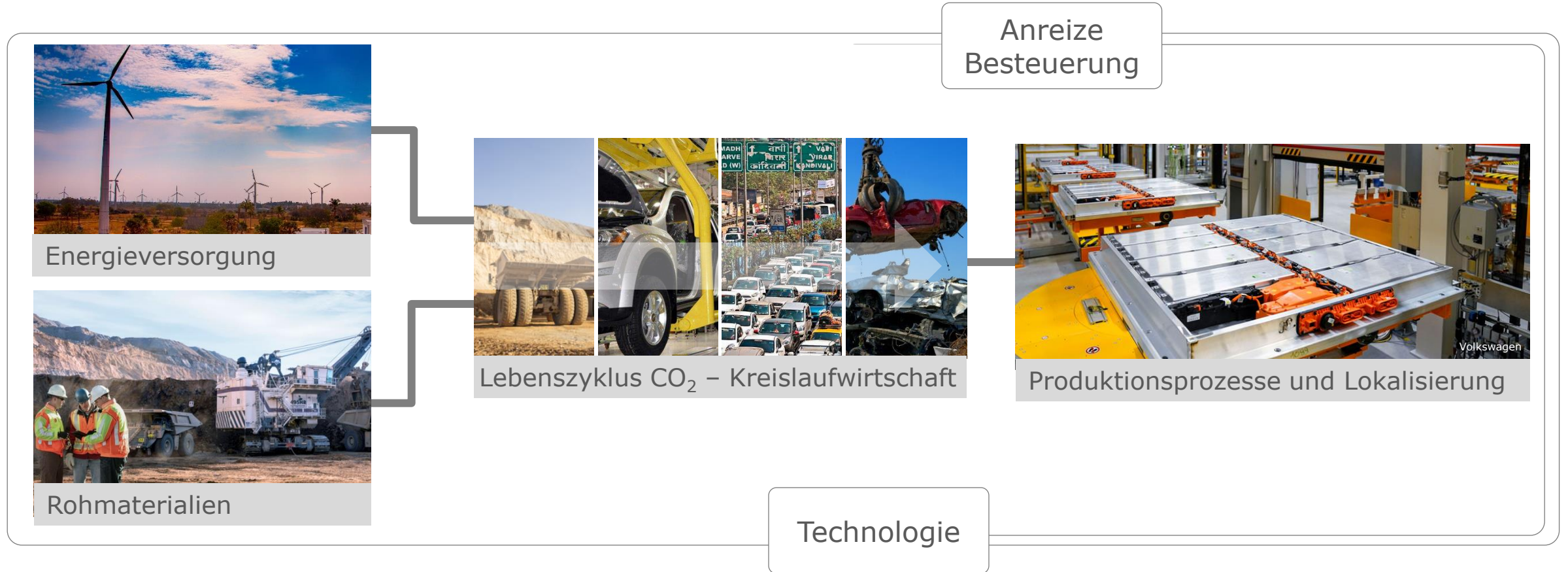
AVL Prognose – PKW Technologie Szenario Neuwagenverkäufe (06/2022)



Basis: IHS Daten 10/2021

■ FCEV
 ■ BEV
 ■ PHEV
 ■ FHEV
 ■ (M)HEV
 ■ ICE

Wie erreichen wir die Klimaziele?



Verschiedene Themen sind zu adressieren.
Es gibt keinen Königsweg – wir brauchen eine Vielzahl von Lösungen.

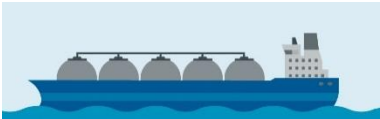
Zusammenfassung



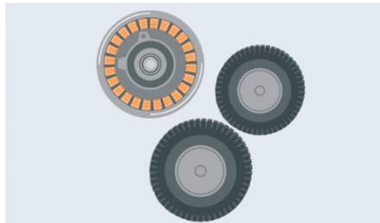
Die Reduzierung der CO₂-Emissionen erfordert erhebliche Maßnahmen in allen Sektoren – der Transport von Gütern muss einbezogen werden



Das zukünftige Energiesystem basiert auf grünen Elektronen – als Strom und in Form von chemischen Energieträgern durch elektrochemische Umwandlungsprozesse



Der globale Energiehandel ist der Schlüssel für ein nachhaltiges Energieszenario



Der Antriebs-Mix beim PKW wird zunehmend batterieelektrisch. Klimaziele können nur über eine gesamtheitliche Betrachtung im Lebenszyklus nachhaltig erreicht werden.

Thank you



www.avl.com