

Power-to-X

und die Energiewende

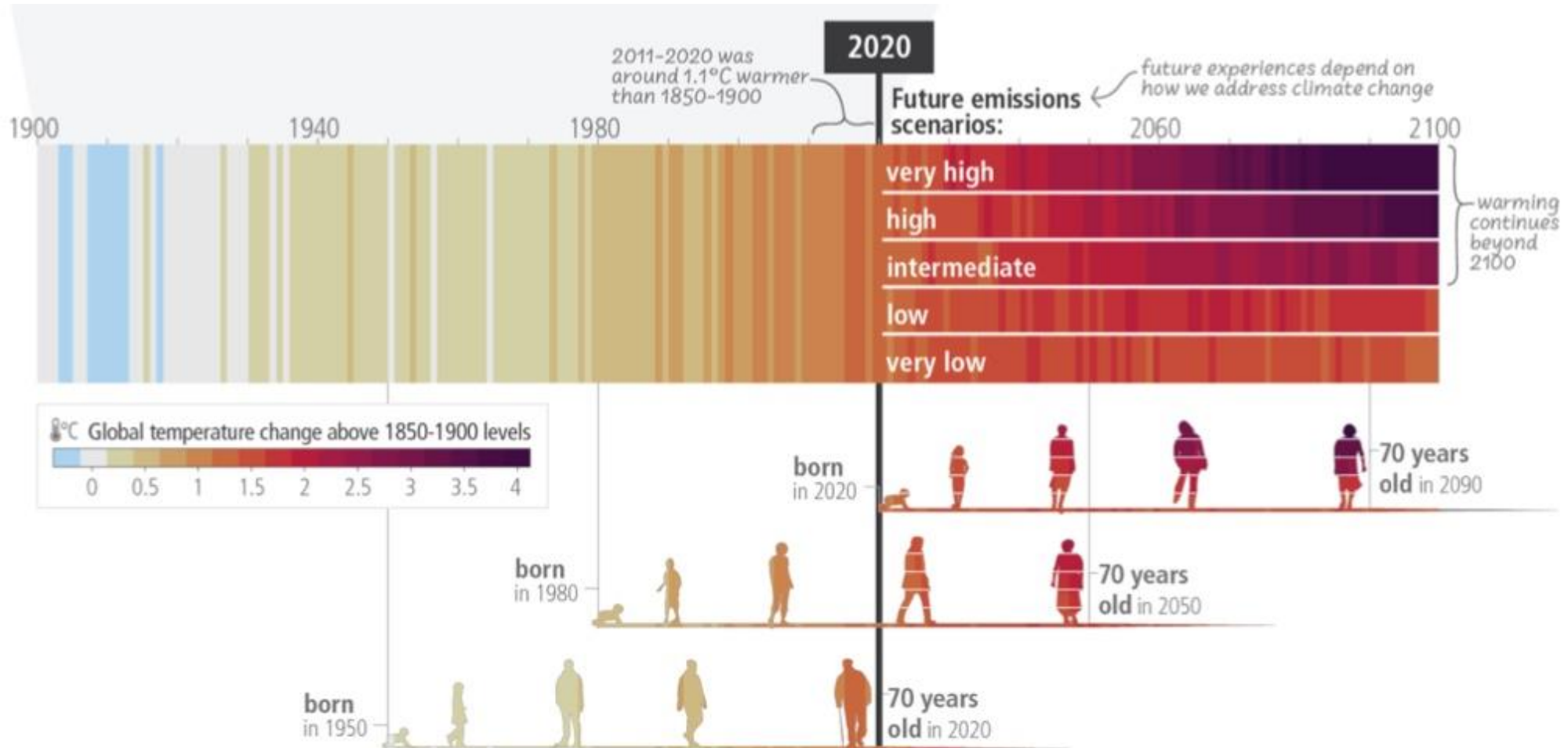
RET.Con 2024

Dr.-Ing. Sebastian Voswinckel

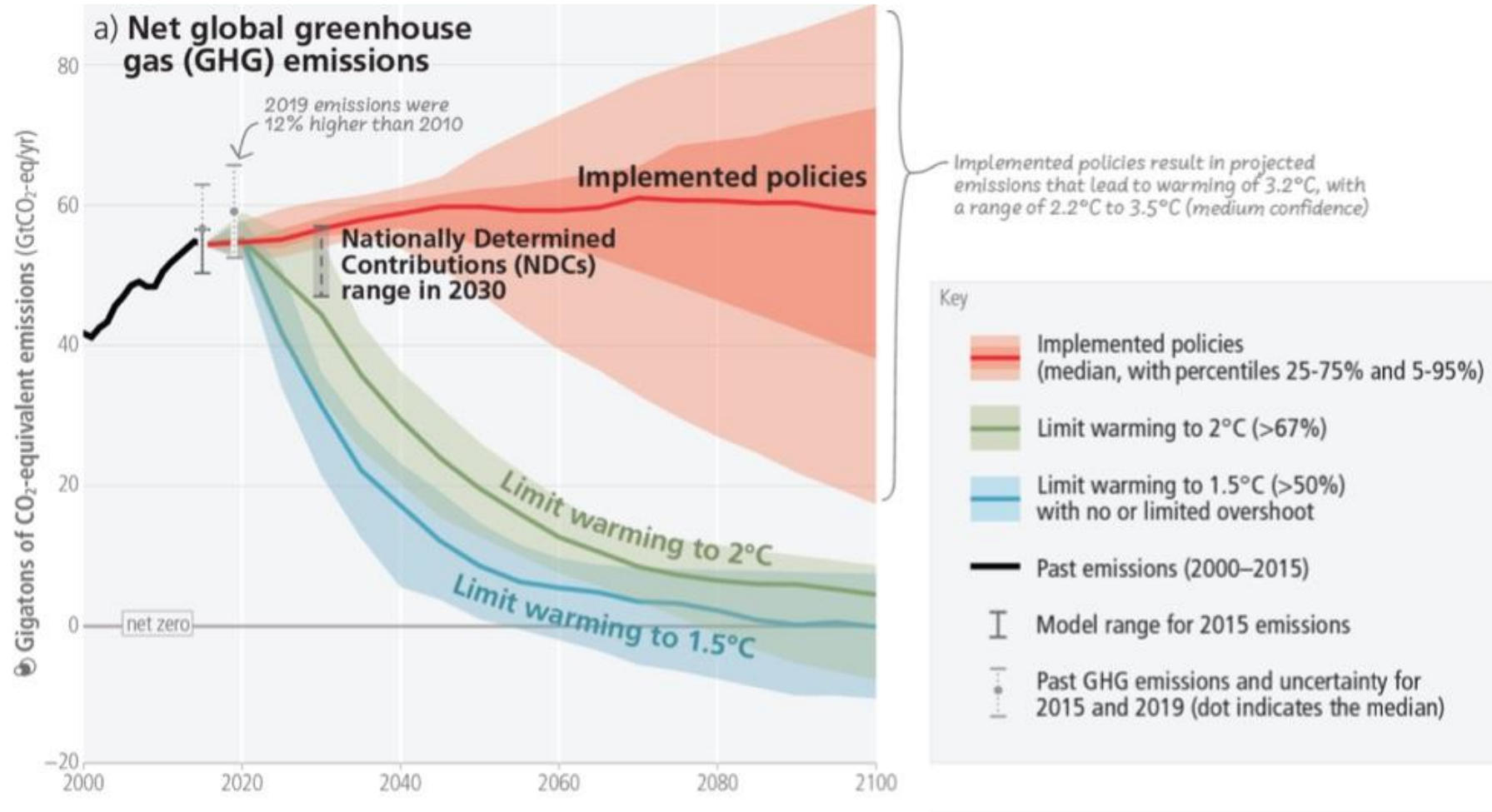
Nordhausen, 08.02.2024



Klimawandel geht heute jeden an – in jedem Alter



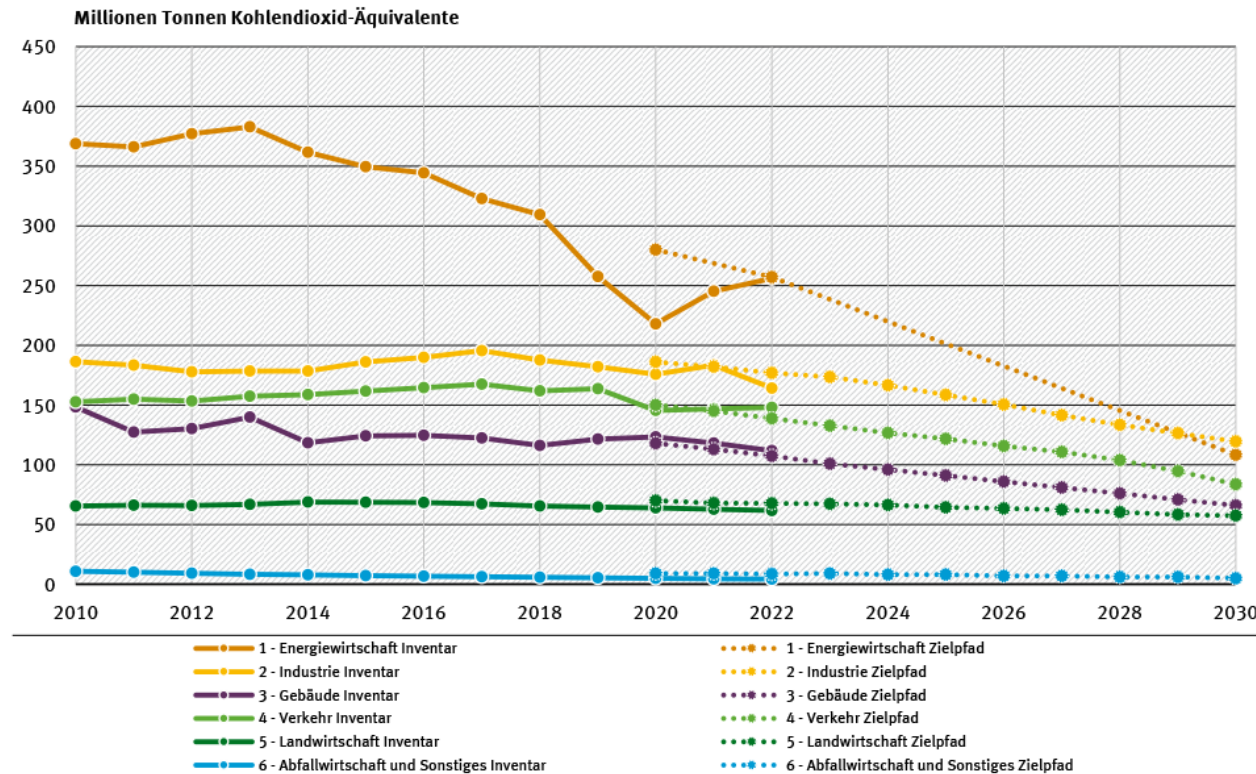
Energiewende ist dringlich – „Urgent action needed“



THG Emissionen Deutschland - Klimaschutzgesetz



Entwicklung und Zielerreichung* der Treibhausgas-Emissionen in Deutschland
in der Abgrenzung der Sektoren des Bundes-Klimaschutzgesetzes**



**+ Global GHG emission:
2.8 % international
aviation (+ non-CO2 effects)**

**+ 2.9 % international
maritime transport**

* Die Emissionshöchstmenge weichen von den Angaben im Bundes-Klimaschutzgesetz ab. Gemäß § 4 Absatz 3 des Bundesklimaschutzgesetzes sollen Über- bzw. Unterschreitungen der jeweils zulässigen Jahresemissionsmenge eines Sektors (Differenzmenge der berechneten Emissionen zu den zulässigen Jahresemissionsmengen im betreffenden Jahr) gleichmäßig auf die Jahresemissionsmengen des Sektors bis zum nächsten Zieljahr (2030) angerechnet werden. Die Über- bzw. Unterschreitungen der UBA-Prognose für das Jahr 2021 wurden hier bereits berücksichtigt.

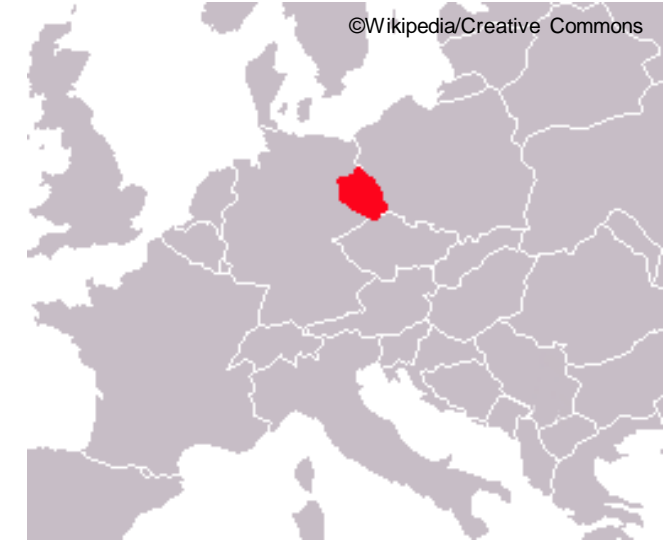
** Die Aufteilung der Emissionen weicht von der UN-Berichterstattung ab, die Gesamtemissionen sind identisch.

Quelle: Umweltbundesamt: Presse-Information 11/2023 vom 15.03.2023 - UBA-Prognose: Treibhausgasemissionen sanken 2022 um 1,9 Prozent. Mehr Kohle und Kraftstoff verbraucht

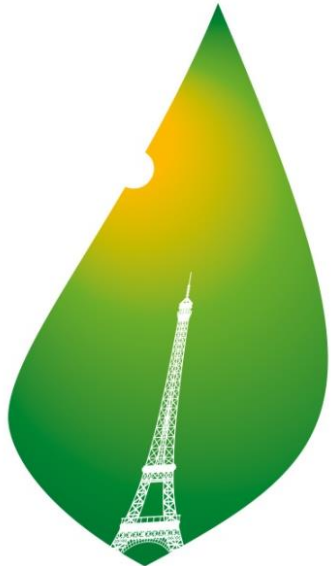
PtX Lab Lausitz



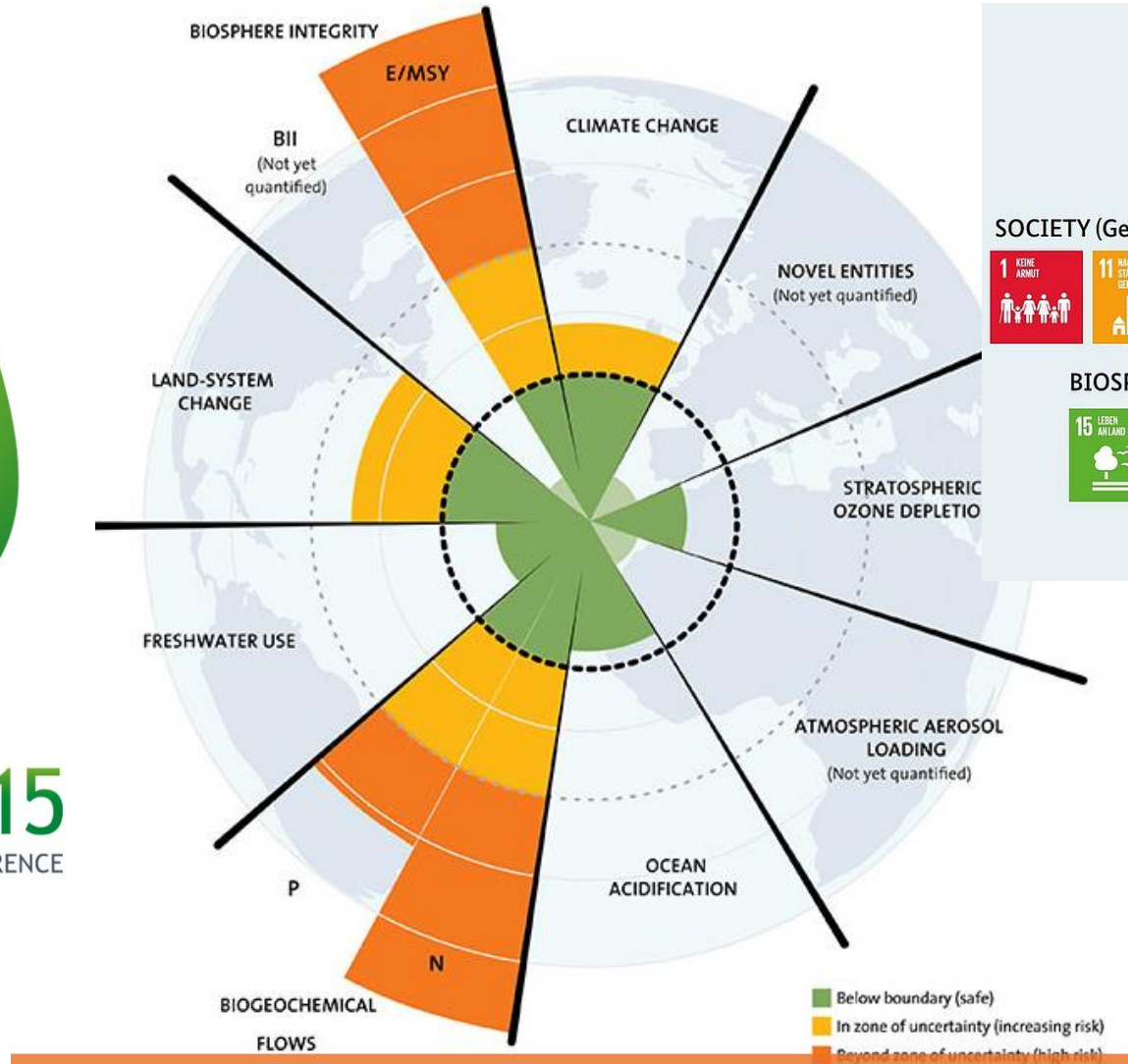
- Wissensplattform, Impulsgeber und Ansprechpartner für Industrie, Politik und Wissenschaft
- Untersuchung von Möglichkeiten einer umweltverträglichen und nachhaltigen Erzeugung und Nutzung von PtX- Produkten
- Ökonomische und rechtliche Rahmenbedingungen einer erfolgreichen und schnelle Markteinführung
- Bau und Betrieb einer Power-to-Liquid (kurz PtL) Demonstrationsanlage in der Lausitz
- Grundlage ist das 2020 in Kraft getretene „Strukturstärkungsgesetz Kohleregionen“ (StStG)
- Geschäftsbereich der Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG), bundeseigene Dienstleistungsgesellschaft zur Förderung von Umwelt-, Natur- und Klimaschutz



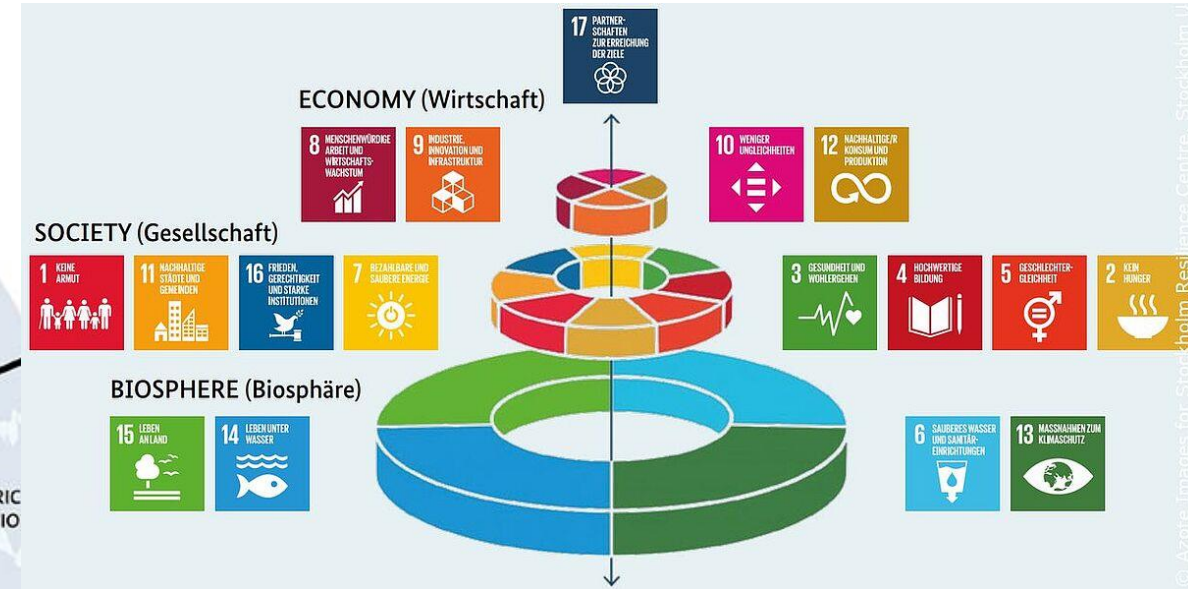
Klimaneutral und Nachhaltig !



COP21 • CMP11
PARIS 2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE



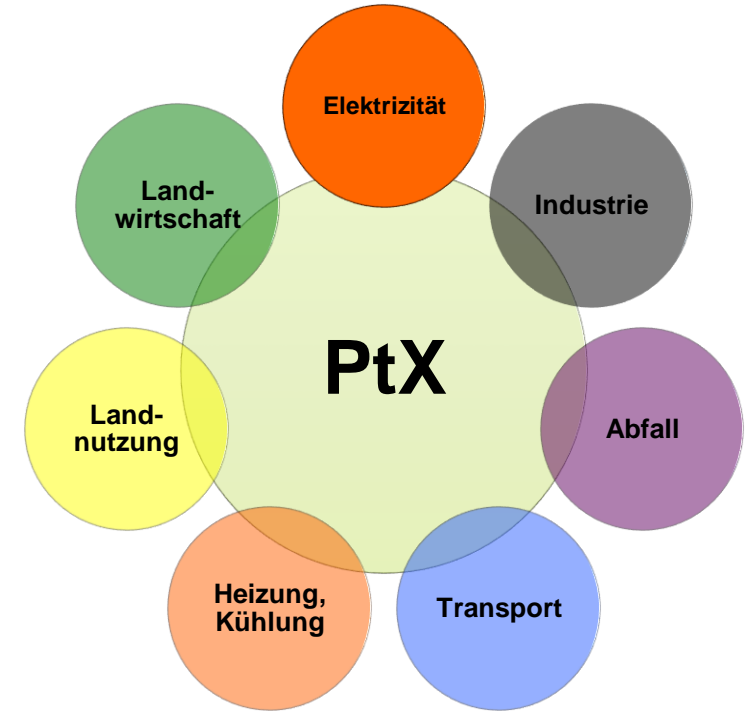
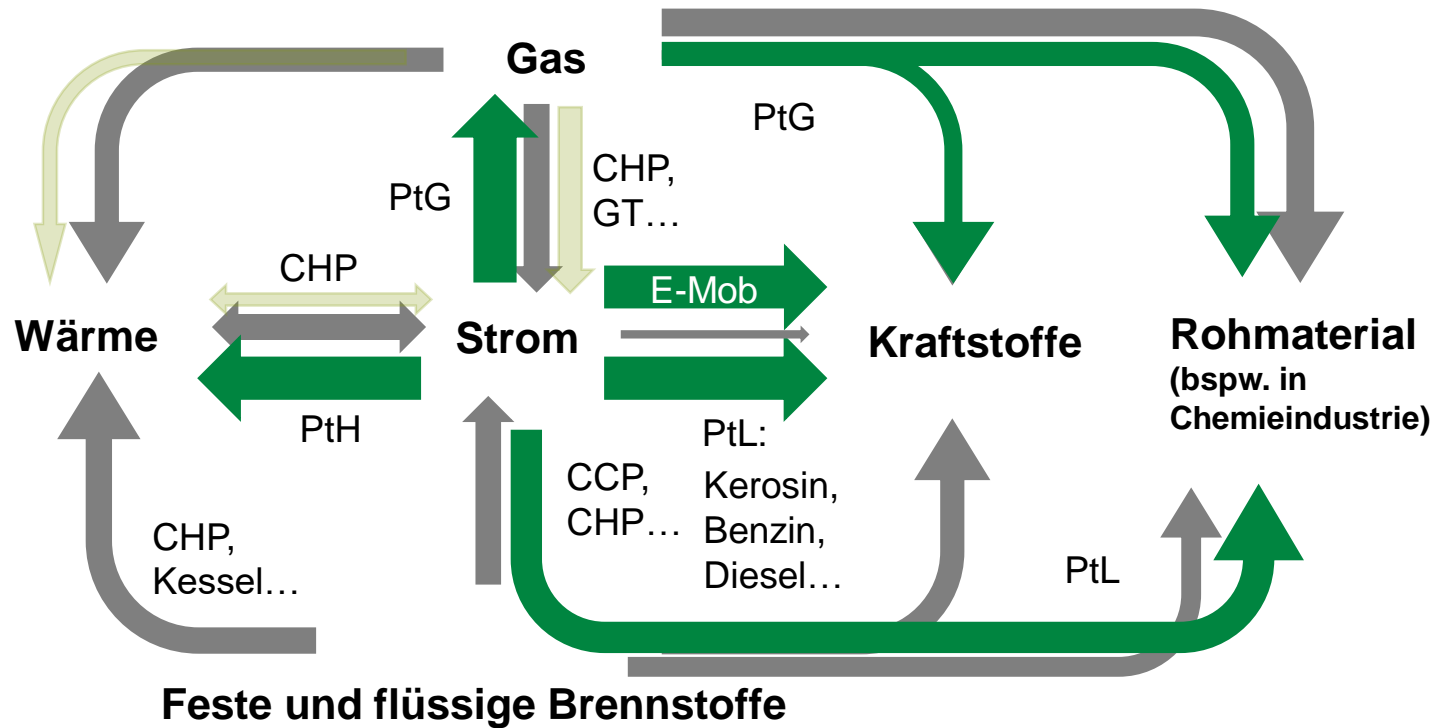
Credit: J. Lokrantz/Azote based on Steffen et al. 2015.



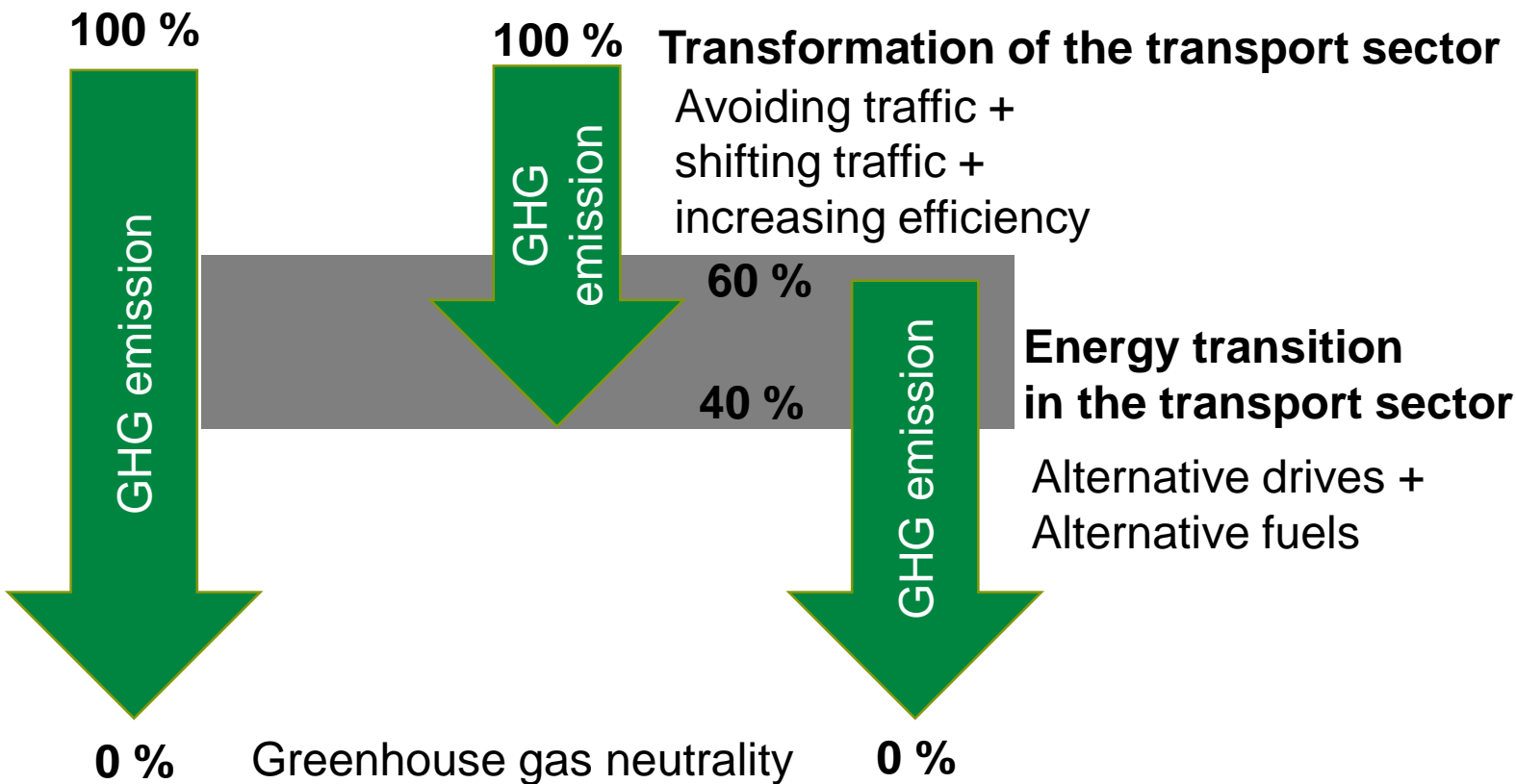
Kredo des PtX Lab Lausitz:

- Keine neuen Probleme schaffen!
- Klimaschutz & PtX nicht ohne Ressourcenschutz!
- Gesellschaftlich gerechte Entwicklung regional und in internationalen Partnerländern!

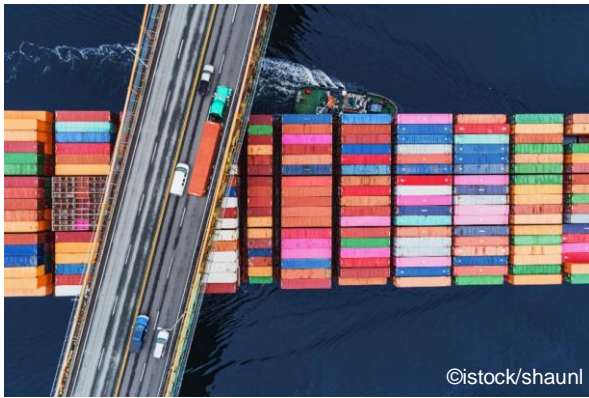
Zukünftige Energie- und Rohstoffversorgung



Verkehrssektor – Mobilität - THG

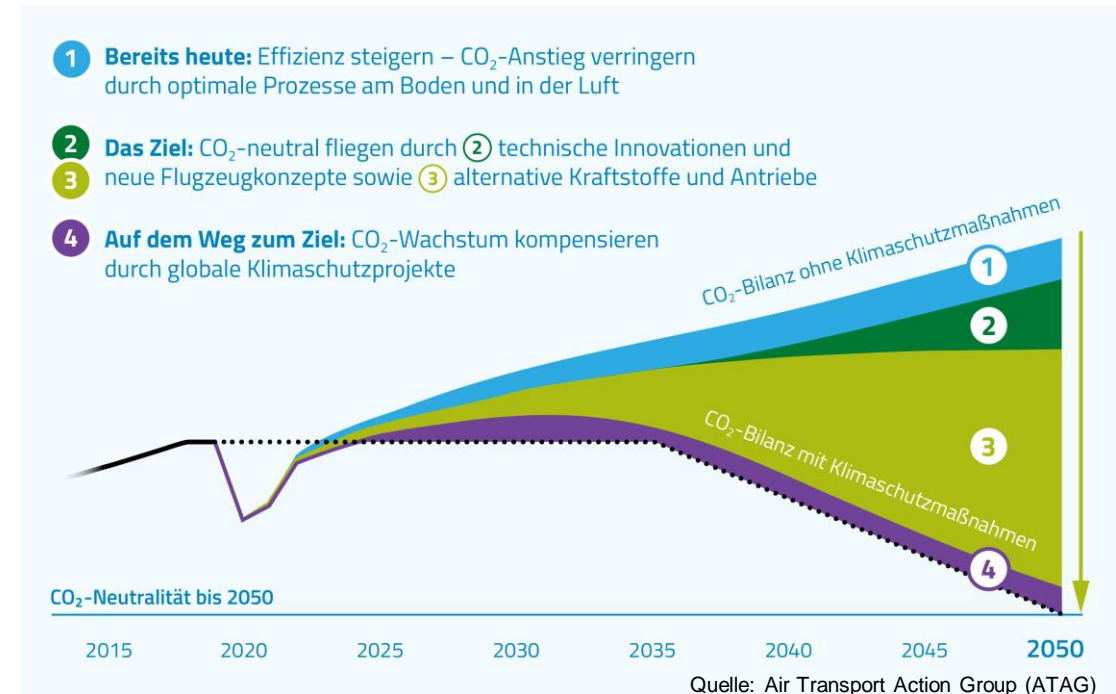


Prioritization



Klimawirkung der Luftfahrt

- ca. 2,8 % der globalen CO₂ Emissionen werden von der Luftfahrt verursacht
- Globales Wachstum +3 %/a
- Internationaler Luftverkehr wird nicht den nationalen CO₂ Budget zugerechnet
- Nicht-CO₂-Effekte tragen mindestens im gleichen Ausmaß zur Erderwärmung bei



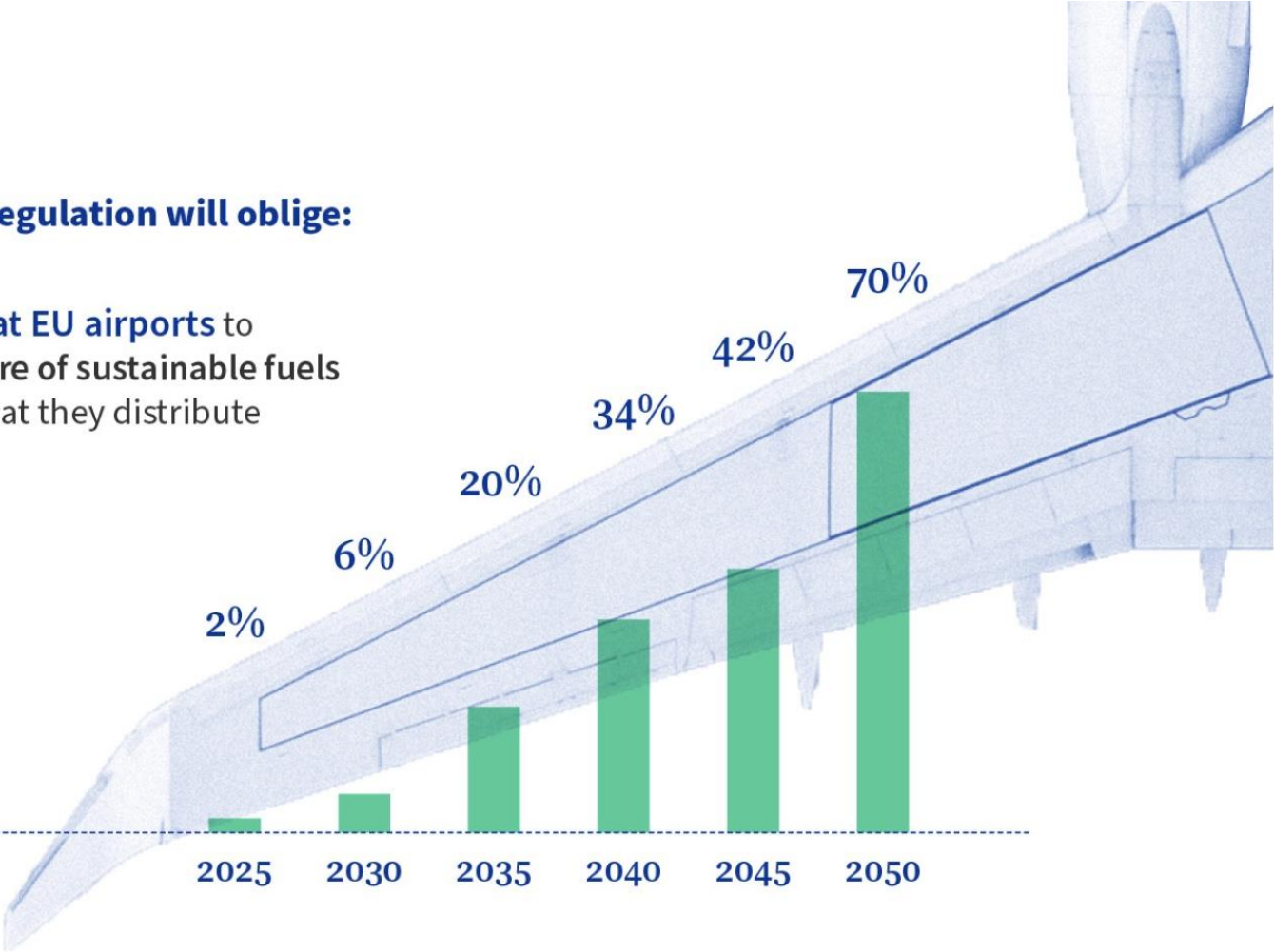
Luftfahrt - ReFuel EU Aviation



The ReFuelEU aviation regulation will oblige:

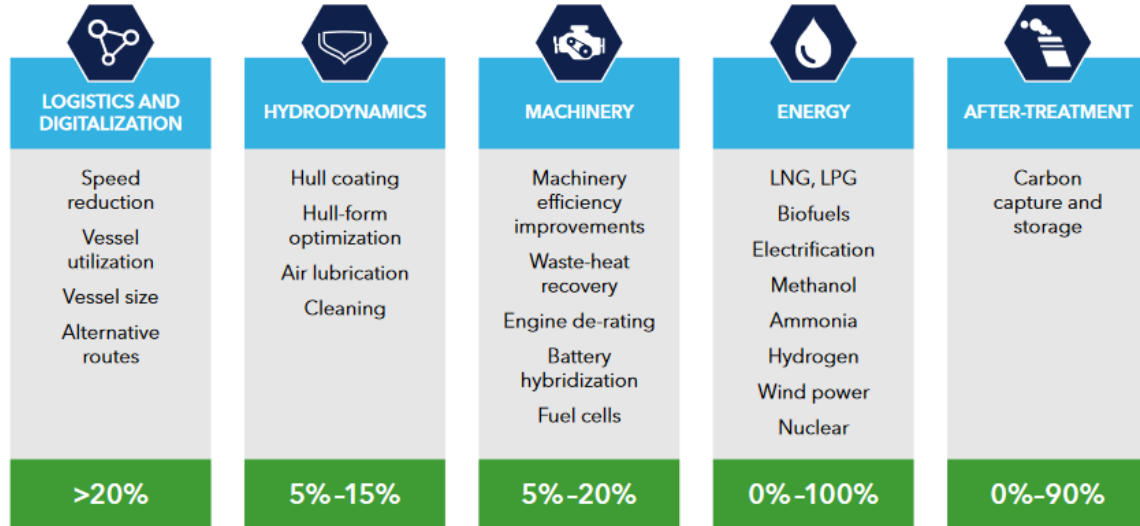
1. aircraft fuel suppliers at EU airports to gradually increase the share of sustainable fuels (notably synthetic fuels) that they distribute

Minimum share of supply of sustainable aviation fuels (in %)



Internationaler Seeverkehr

Solutions that can contribute to decarbonize shipping, and their GHG reduction potential

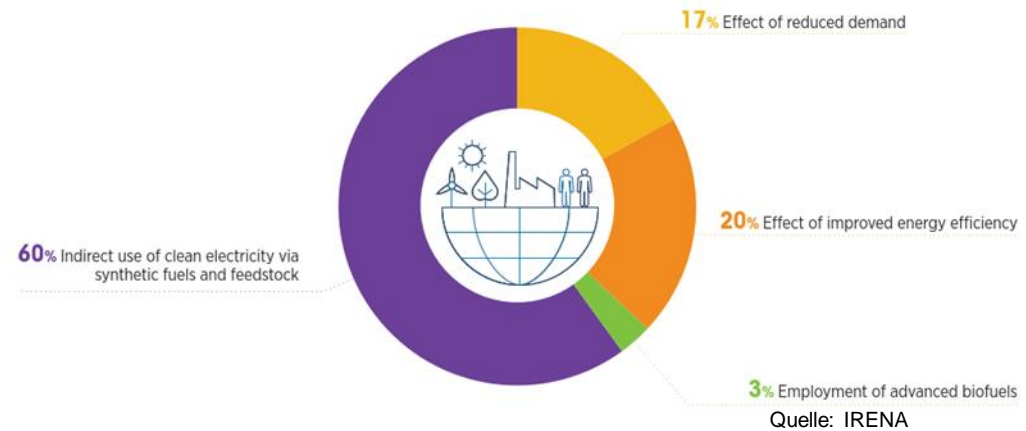


Alternative Kraftstoffe werden auch in der Schifffahrt eine wesentliche Rolle zur Defossilisierung spielen

Quelle: DNV 2023 – Maritime Forecast 2050

Figure 32 Estimated roles of key CO₂ emission reduction measures associated with IRENA 1.5°C Scenario

2.9 % der globalen THG Emissionen werden durch den internationalen Seeverkehr verursacht

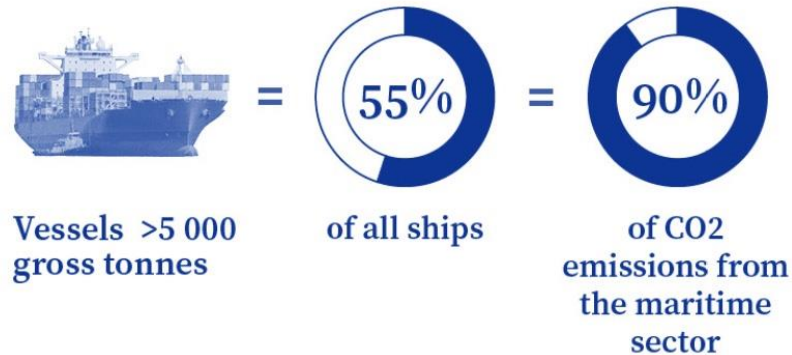


Schifffahrt - Fuel EU Maritime

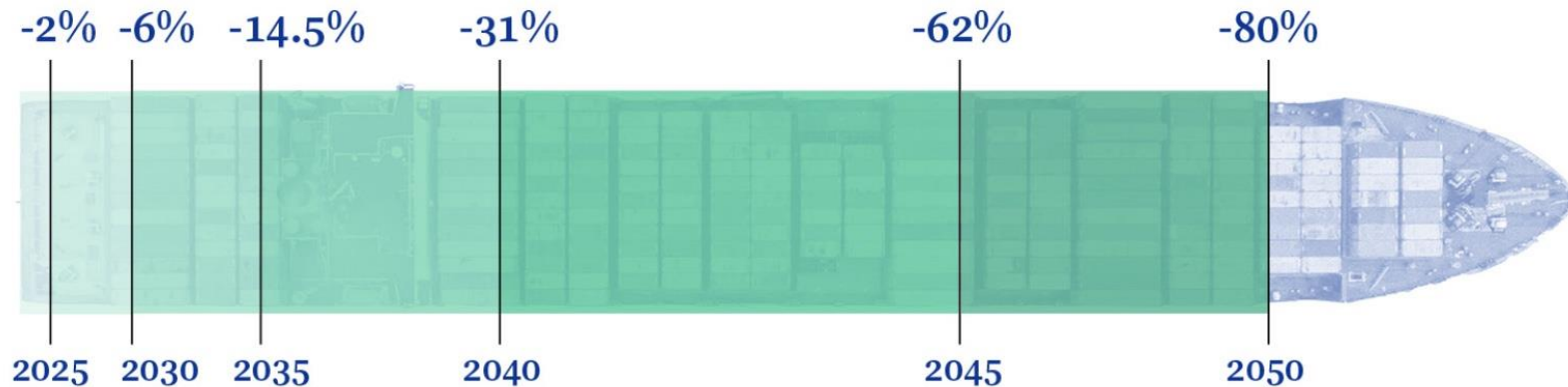


The FuelEU maritime regulation will oblige vessels above 5000 gross tonnes calling at European ports
(with exceptions such as fishing ships):

→ to reduce the **greenhouse gas intensity** of the energy used on board as follows

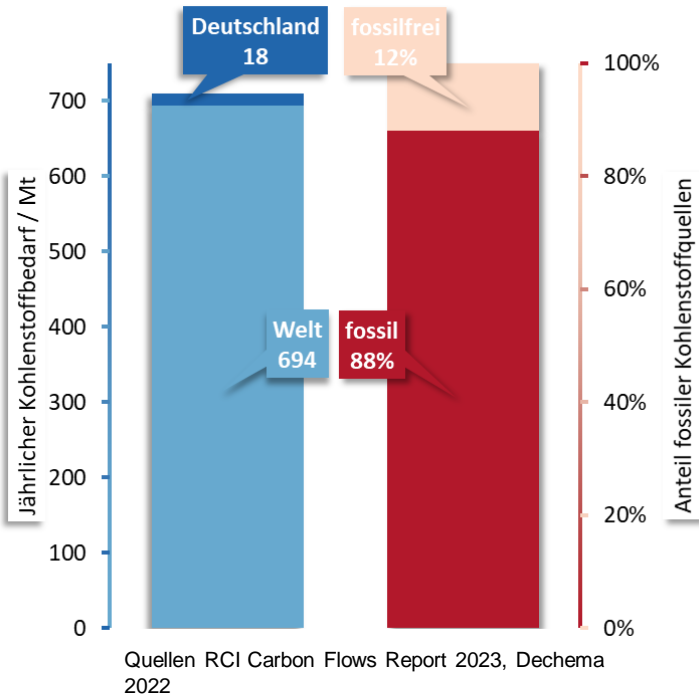


Annual average carbon intensity reduction compared to the average in 2020

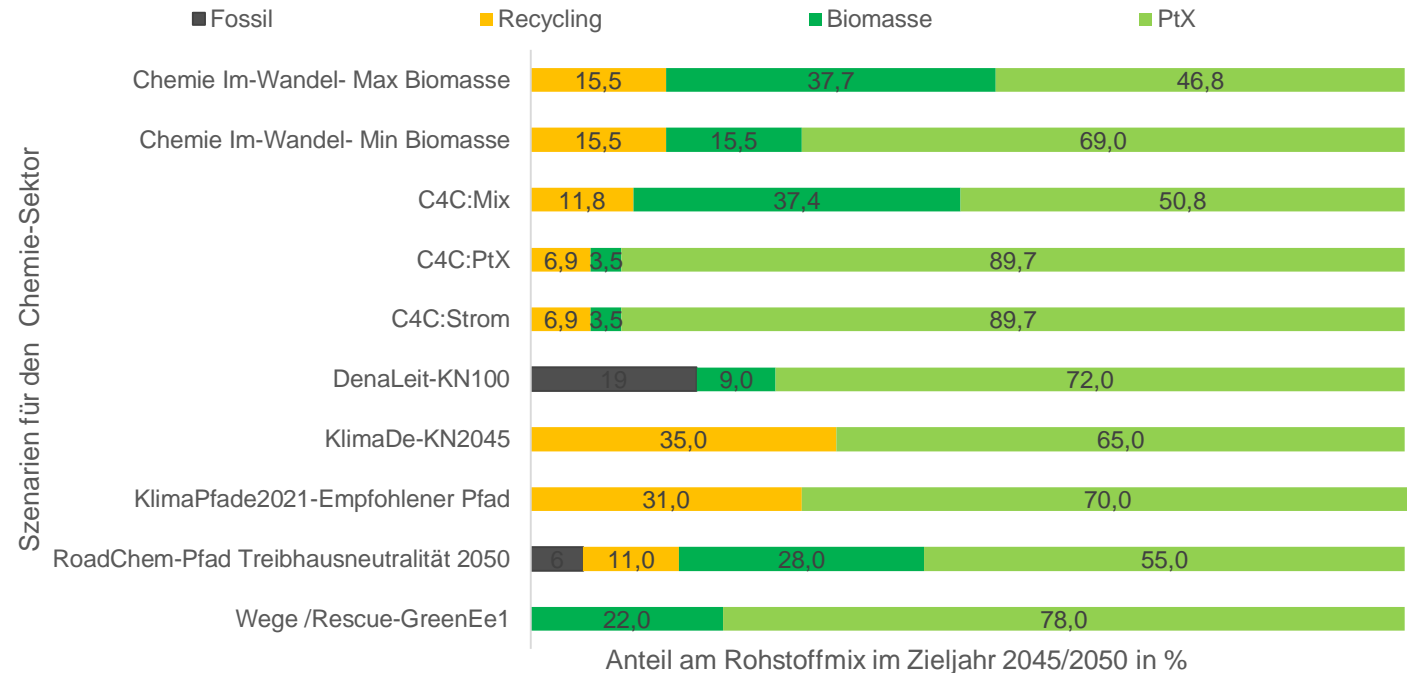


Chemische Industrie

Basischemie basiert auf Kohlenstoff



Rohstoffmix der deutschen Chemieindustrie in 2045/2050

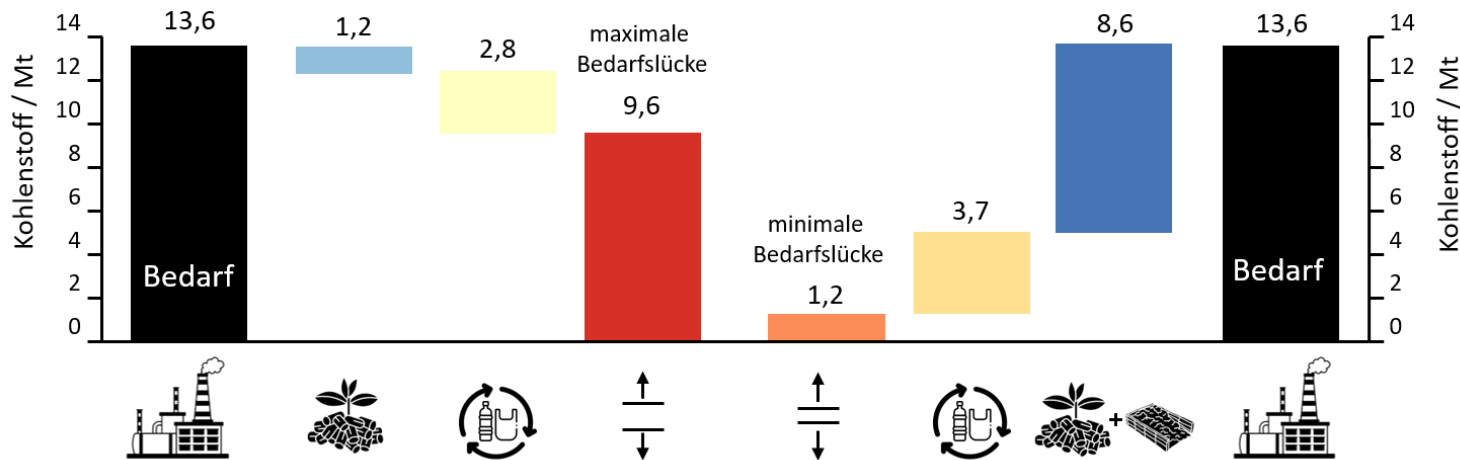


Quellen Rescue-Studie (UBA 2019), C4C-Studien von Dechema und FutureCamp 2023 im Auftrag des VCI, Roadmap Chemie 2050 (RoadChem) von Dechema und FutureCamp 2019 im Auftrag des VCI, DenaLeitstudie 2021, Klimapfade 2.0 im Auftrag des BDI, Chemie im Wandel (Agora Industrie 2023)

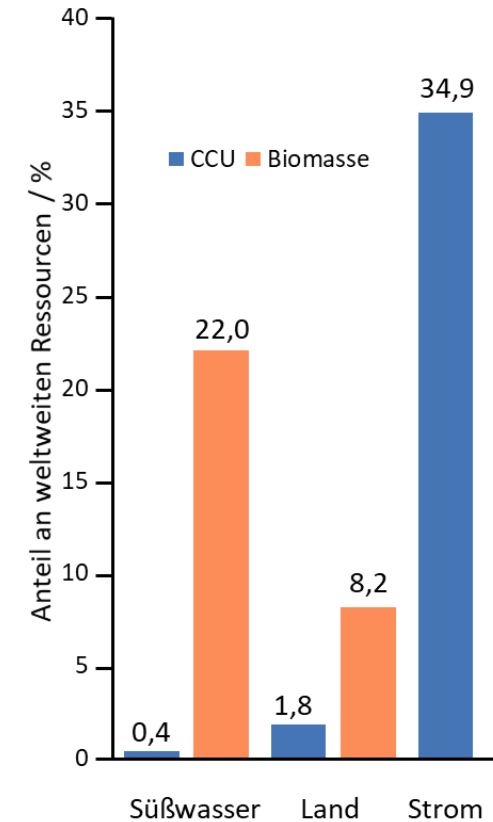
Chemische Industrie

- Bedarf grüner Wasserstoff
 - 2030: 22-45 TWh
 - 2050: 148-283 TWh
- Bis 2030 in Deutschland 28 TWh möglich → Importstrategien

Kohlenstoffbedarfslücke für die deutsche Basischemieindustrie in 2045.



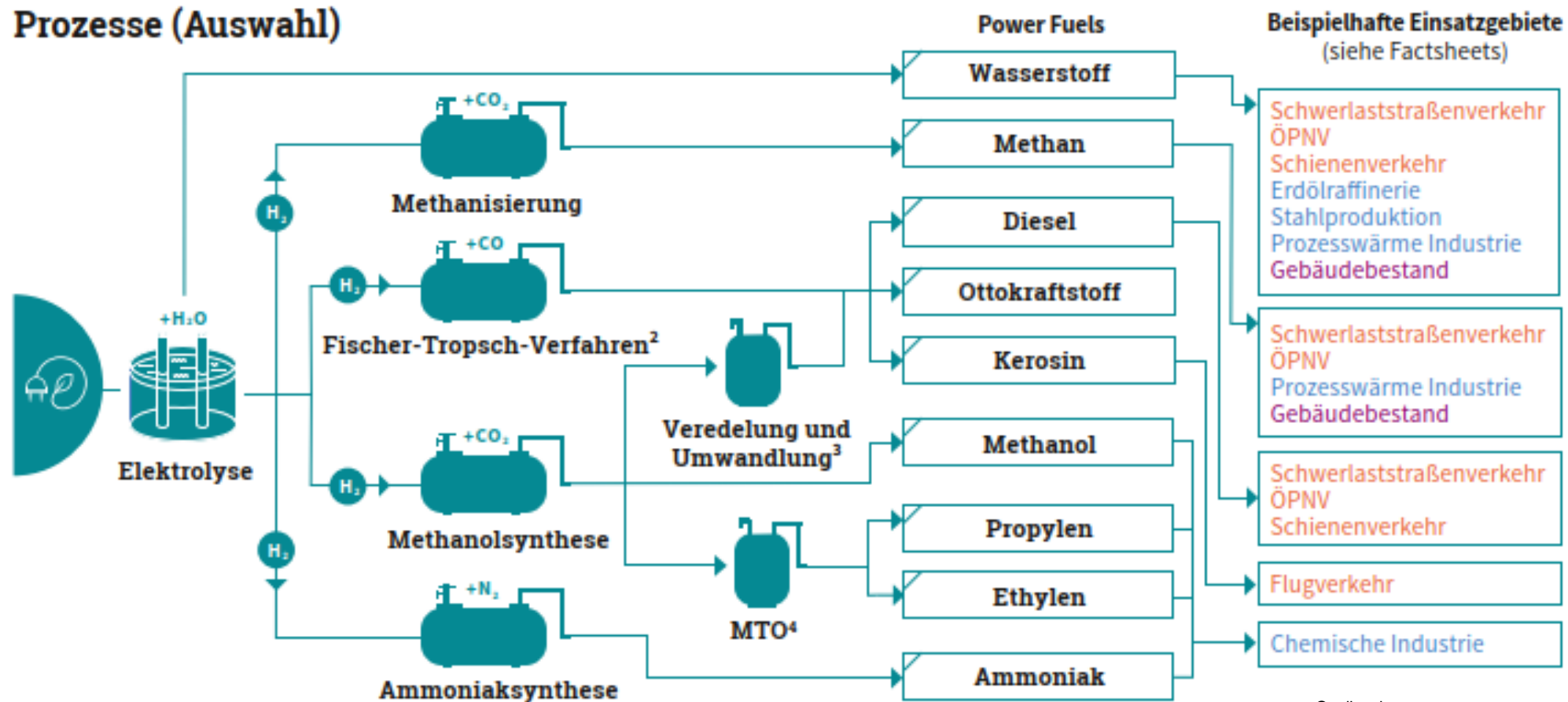
Anteil am globalen Ressourcenbedarf für globalen Chemikalienbedarf 2050



Quellen: Gabrielli 2020, Gabrielli 2023, IEA World Report 2022, Kätelhön 2019

PtL - Produktionsrouten

Prozesse (Auswahl)



Quelle: dena

Vergleich der alternativen Treibstoffe

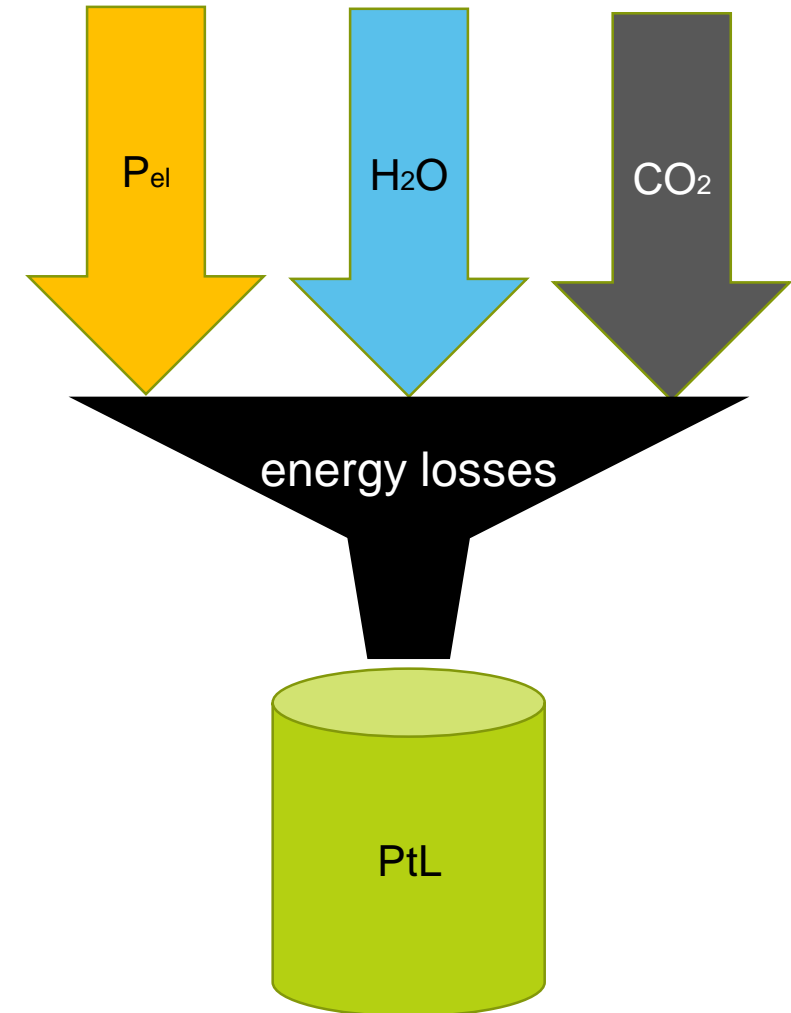
BtL

Biomass to Liquid → Land intensive + high water demand

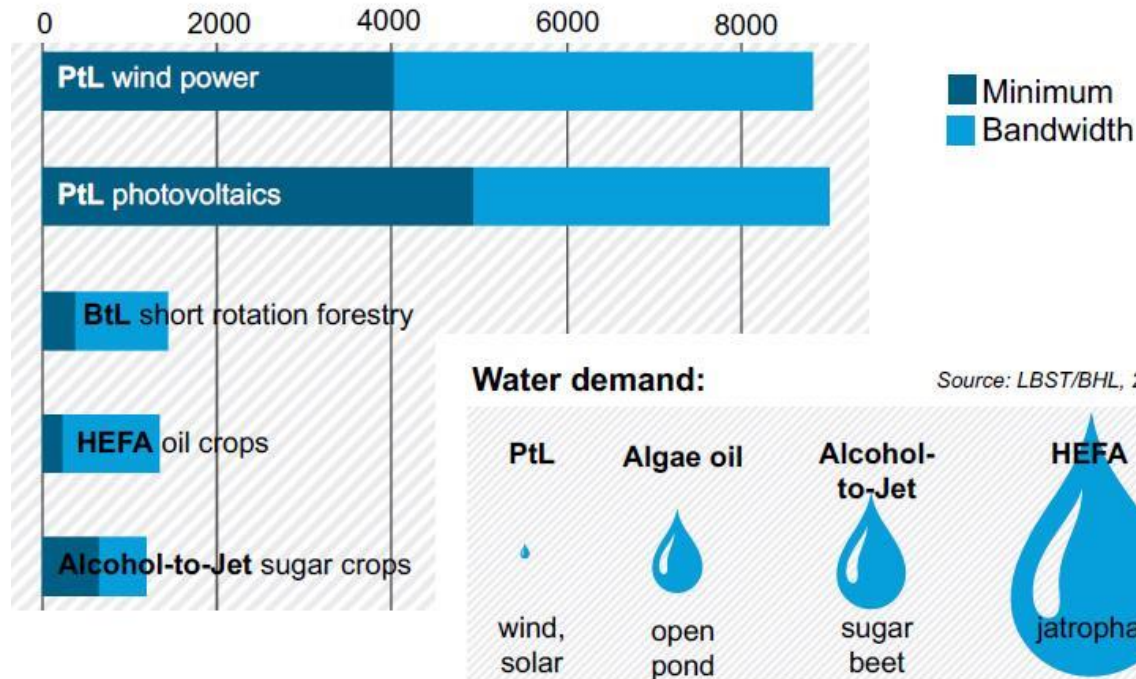
PtL

Power to Liquid → Energy intensive

Power to Liquid fuels



Achievable air mileage for an A320neo per ha of land [km/(ha·yr)]:



Water demand:

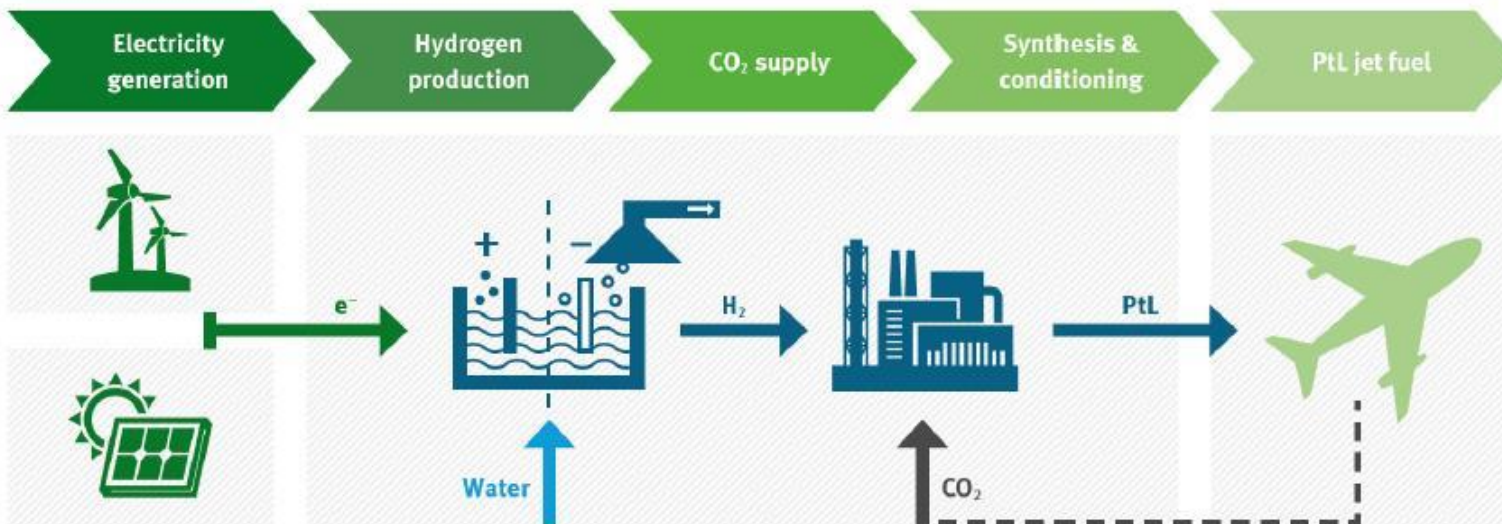
Source: LBST/BHL, 2016



PtL-Demonstrationsanlage in der Lausitz



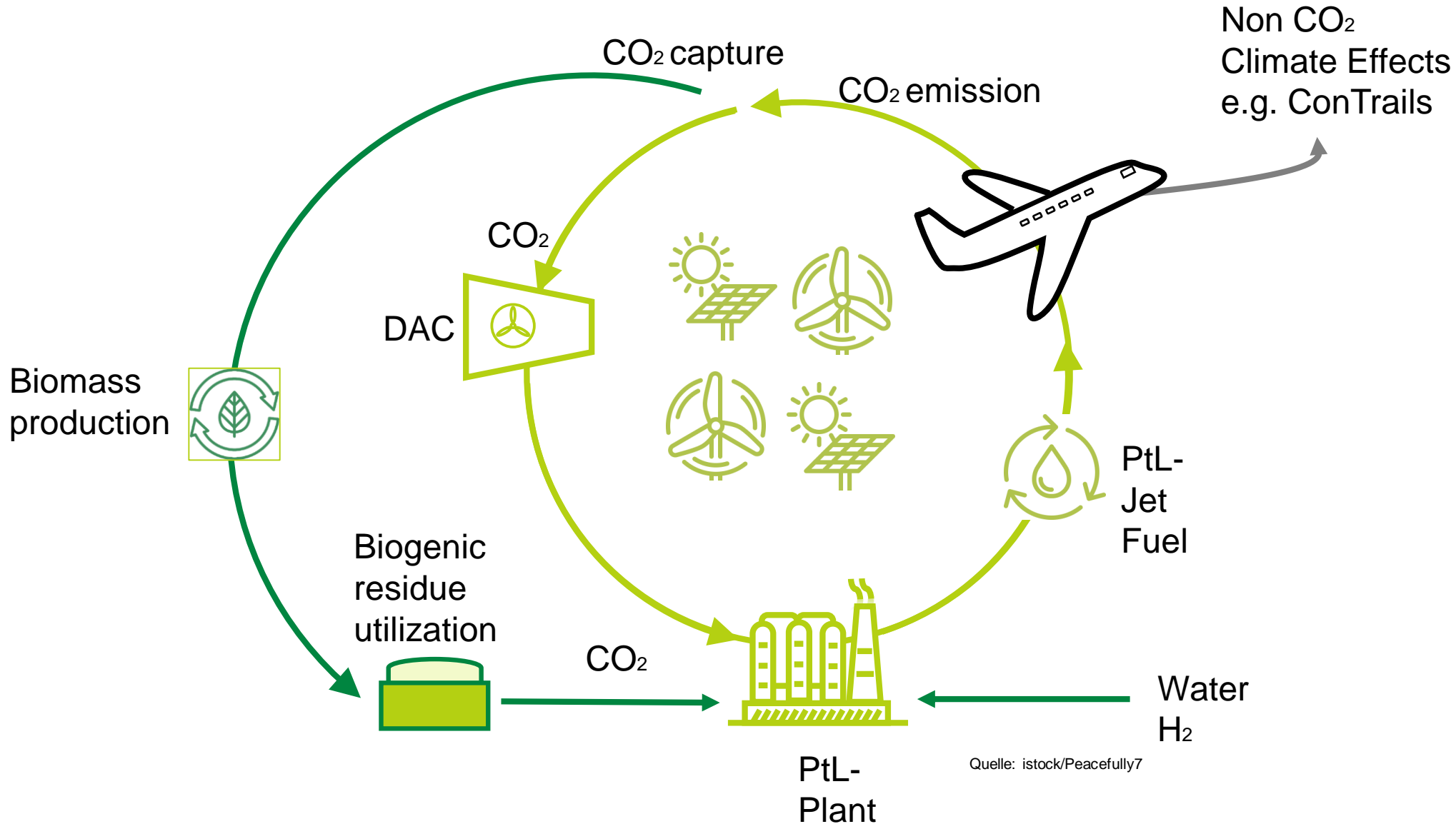
- **Nachhaltige** Produktion von PtL-Kerosin im industriennahen Maßstab
- angestrebtes Produktionsziel: 10.000 Tonnen jährlich
- grüner Wasserstoff: ca. 9.500 Tonnen im Jahr
- geschlossener CO₂-Kreislauf: ca. 66.000 Tonnen jährlich
- energiewendenedienlicher Betrieb
- Einzelprozesse verfügbar → **Herausforderung ist Kombination**



Ziel PtX Lab Lausitz:

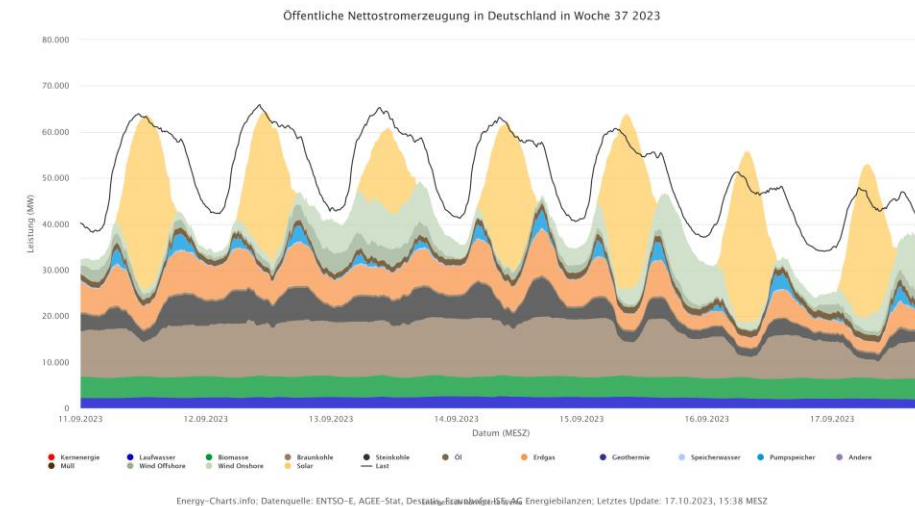
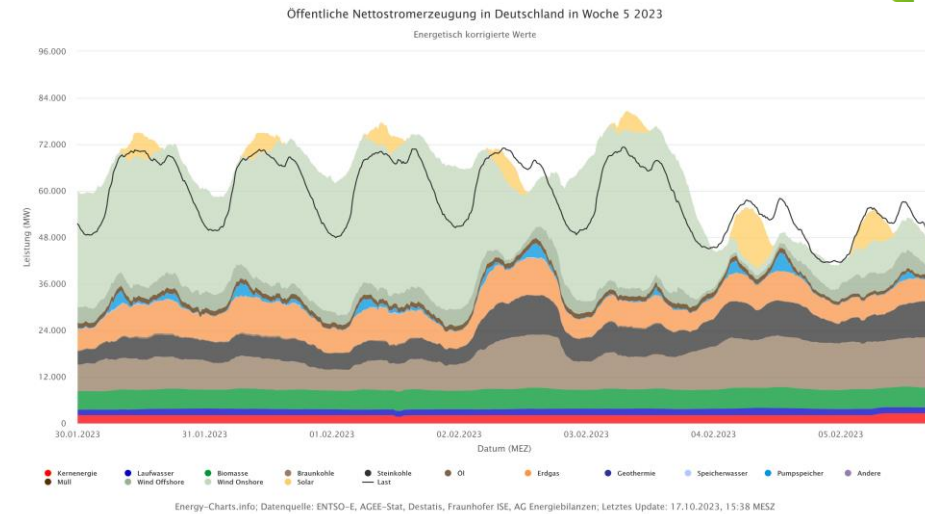
Mit **Leuchtturmwirkung** der PtL-Demonstrationsanlage soll Lausitz zur Modellregion für PtX-Technologien in Deutschland und zur zukunftsfähigen, postfossilen **Energierregion** werden.

Geschlossener CO₂ Kreislauf



Herausforderungen

- Zusätzlichkeit und regionale Kopplung
- Gleichzeitigkeit reduziert Volllaststunden
- Flexibilitätspotentiale müssen gehoben werden
- chemische und elektrische Speicher müssen sinnvoll kombiniert werden
- Intelligente voll integrierte Produktion ist notwendig



Zusammenfassung



- Es muss schnell gehandelt werden
 - Massiver Ausbau erneuerbarer Energien
 - Schneller Aufbau von Produktionskapazitäten für PtL-Kraftstoffe
 - Erschließung von nachhaltigen CO₂-Quellen und Nutzung in geschlossenem Kreislauf → DAC
- PtL-Produktion koppelt verfahrenstechnische und energietechnische Welt
- Systemdienlicher Betrieb von PtL-Produktionsanlagen kann zusätzlichen Ausbau von EE verringern, erfordert aber ein Umdenken bei der Herstellung → Verringerung der Volllaststunden, zusätzliche Speicherkapazität o.ä.
- Bedarfe in anderen Sektoren (Seefahrt, chemische Industrie) müssen auch berücksichtigt werden

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Wir stellen ein!
<https://karriere.z-u-g.org/>

Sebastian Voswinckel

Nordhausen, 08.02.2024



www.ptxlablausitz.de



PTX_LAB@z-u-g.org

