



Klimaneutrales Deutschland – Ein Blick auf den Verkehrssektor

Biokraftstoff-Fachgespräch
19. März 2025
DBFZ, Leipzig

Was wir sind. – Der Rahmen.

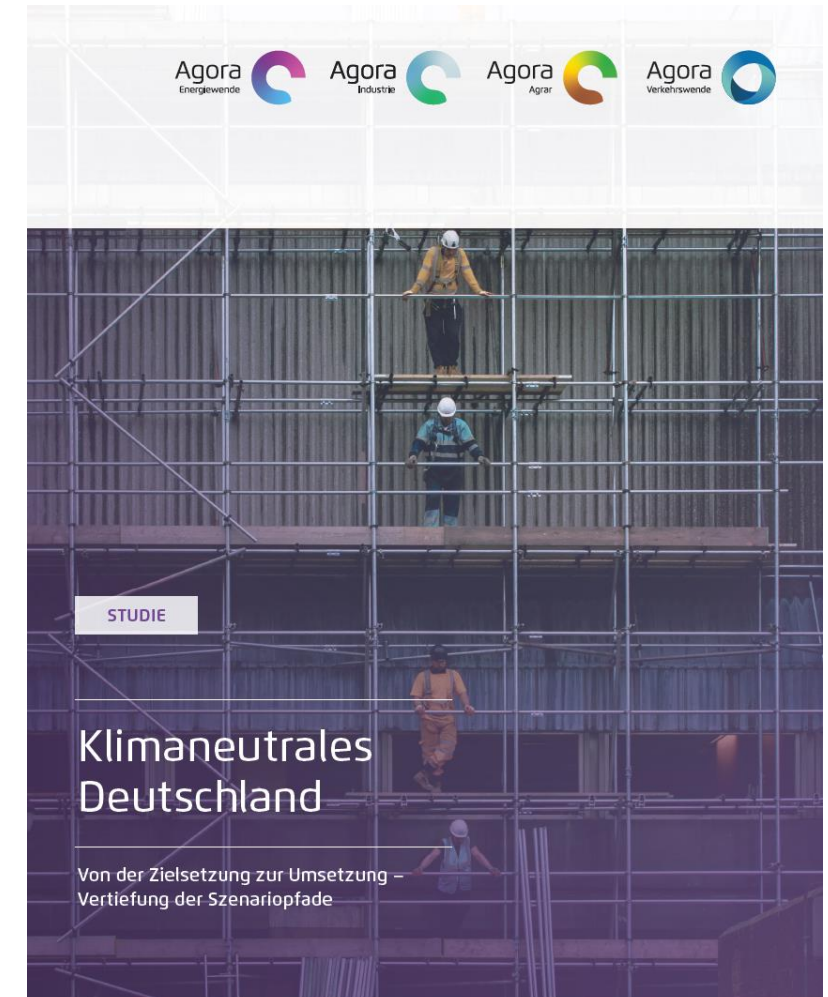


- Initiative der **Stiftung Mercator** und der **European Climate Foundation**
- Unabhängiger **Think Tank** und hochrangiger **Rat der Agora**
- **Mission:** Szenarien, Diskurse und Strategien für die **Dekarbonisierung des Verkehrssektors bis 2045**
- **Schwerpunkt:** zunächst nationale zumeist **bodengebundene Verkehre in Deutschland** im europäischen Kontext
- Vermehrt auch **internationale Verkehrswende-Projekte**, unter anderem in Asien und Afrika

Klimaneutrales Deutschland

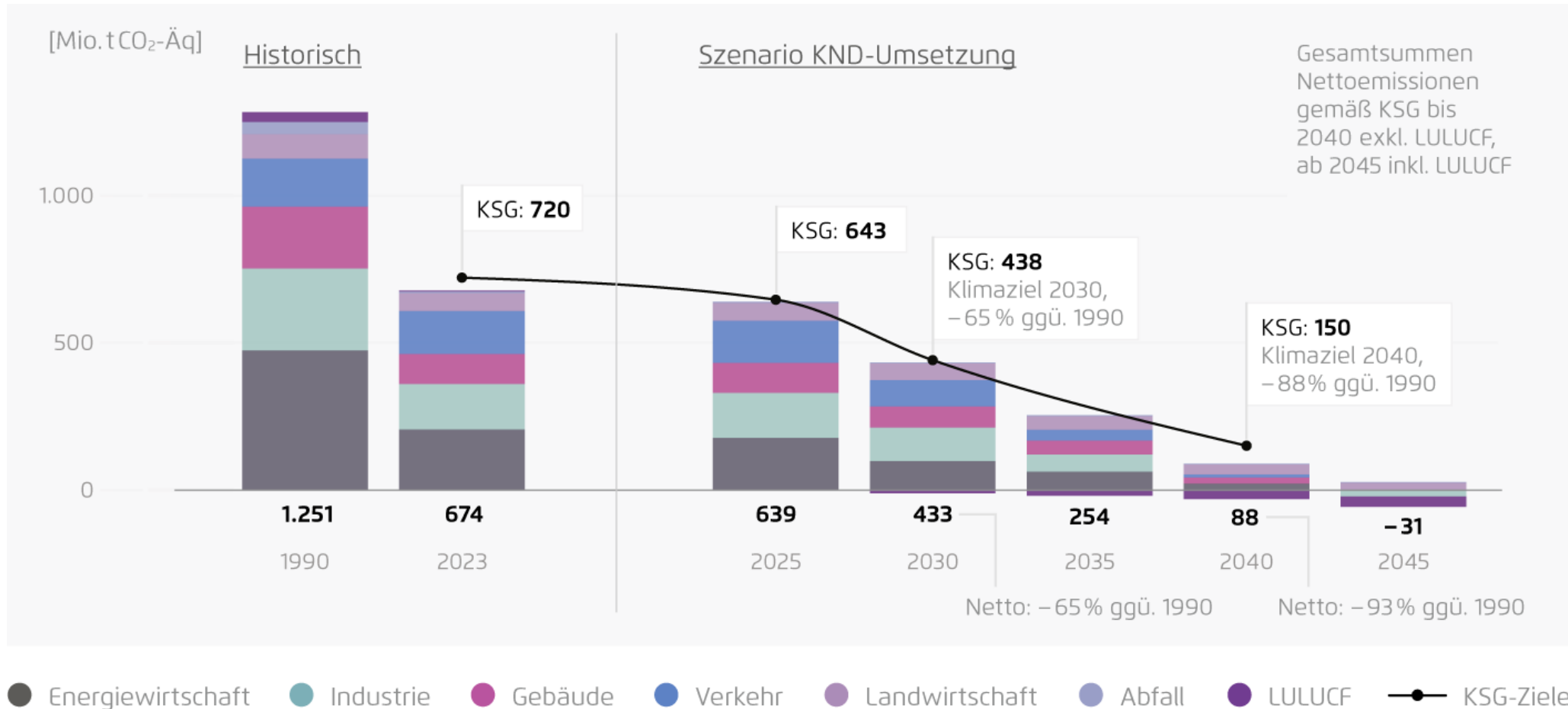
Grundsätze des Szenarios

- Szenarioanalyse zur Erreichung des politischen Ziels der Klimaneutralität 2045
- Die Emissionsminderungsziele des Klimaschutzgesetzes (KSG) werden eingehalten
- Alle technischen und ökonomischen Entwicklungen wurden mit konkreten politischen Instrumenten hinterlegt
- Der notwendige Investitionsbedarf für die Transformation wurde berechnet und nach Sektoren und Technologien aufgeschlüsselt
- Maßnahmen zur sozial gerechten Verteilung der Investitionskosten und zum sozialen Ausgleich bei übermäßig hohen Energiekosten wurden beschrieben



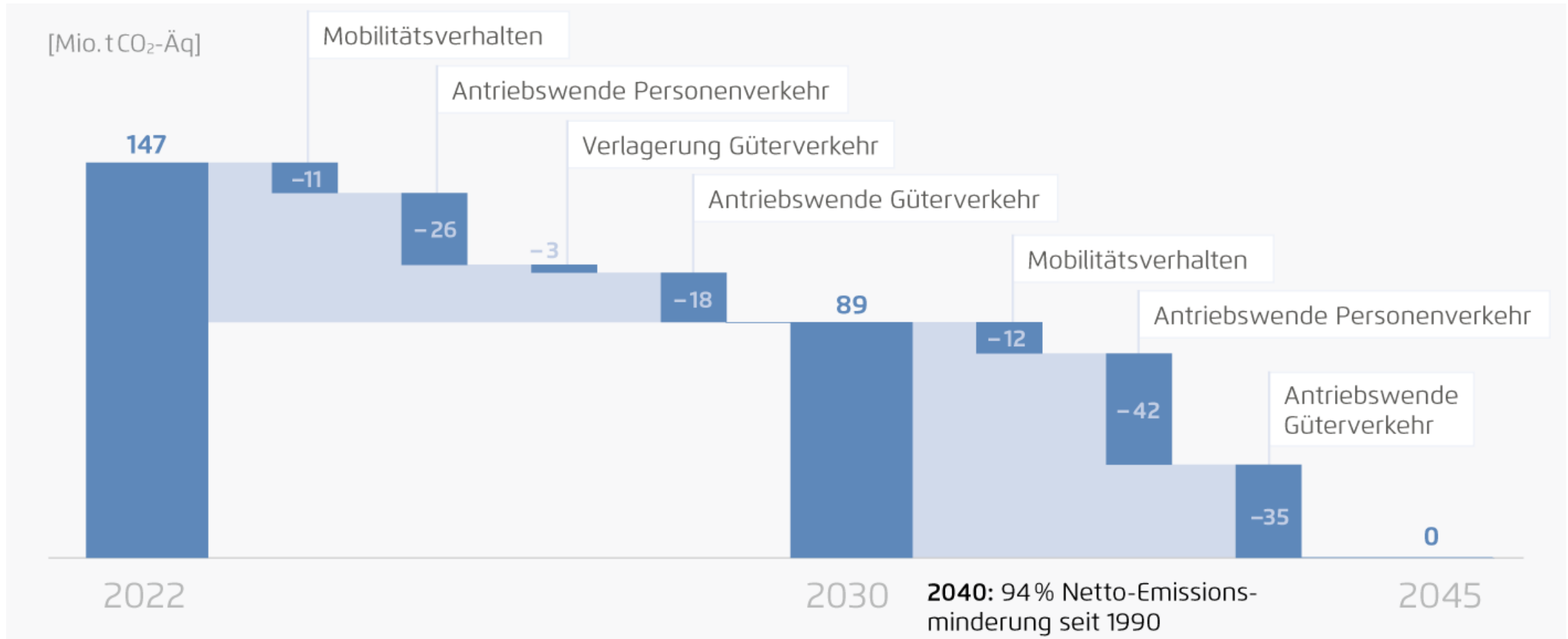
Ziel: Klimaneutralität 2045

Reduktionspfad der Treibhausgasemissionen bis 2045



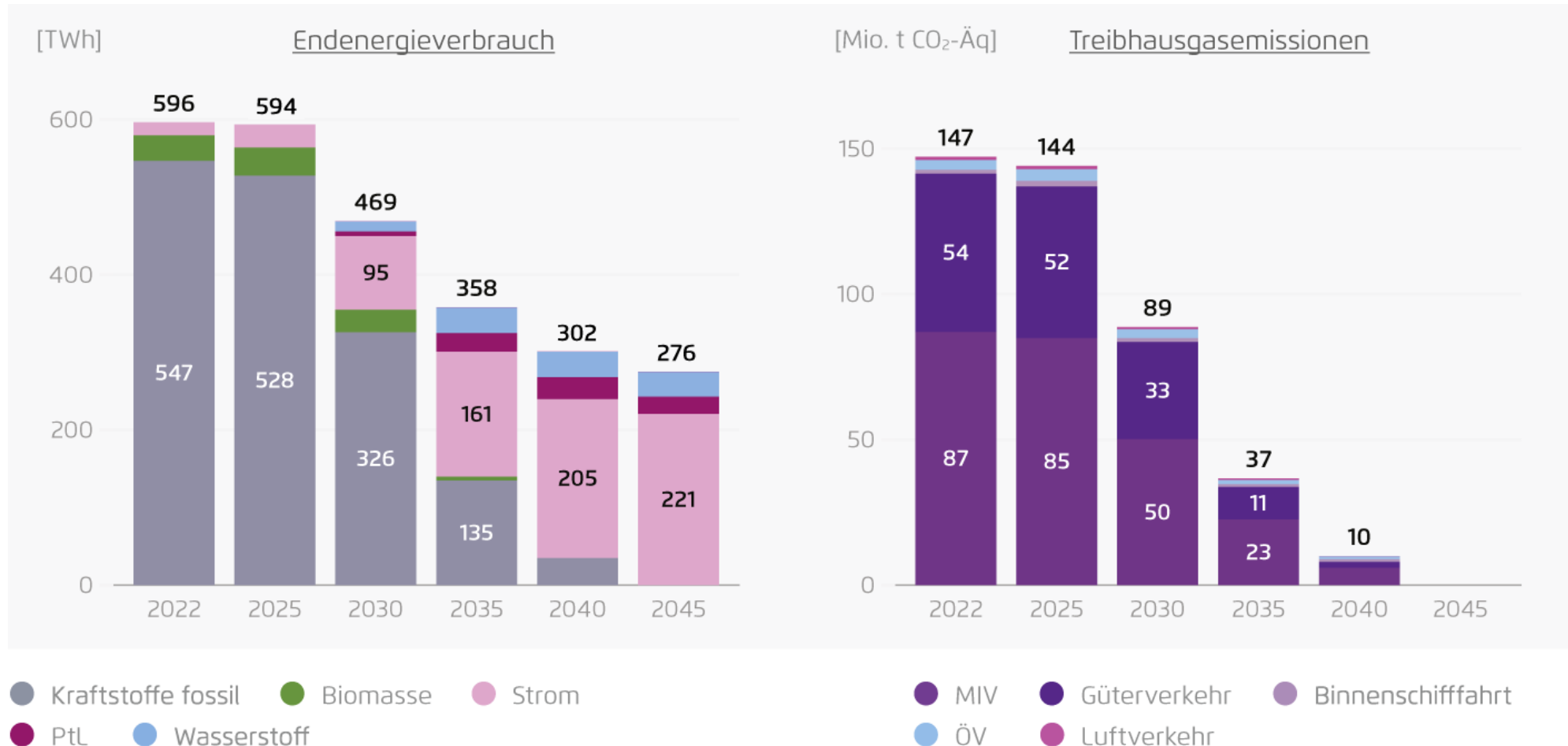
Zielpfad für den Verkehrssektor

Verkehrssektor – Reduktion der Treibhausgasemissionen



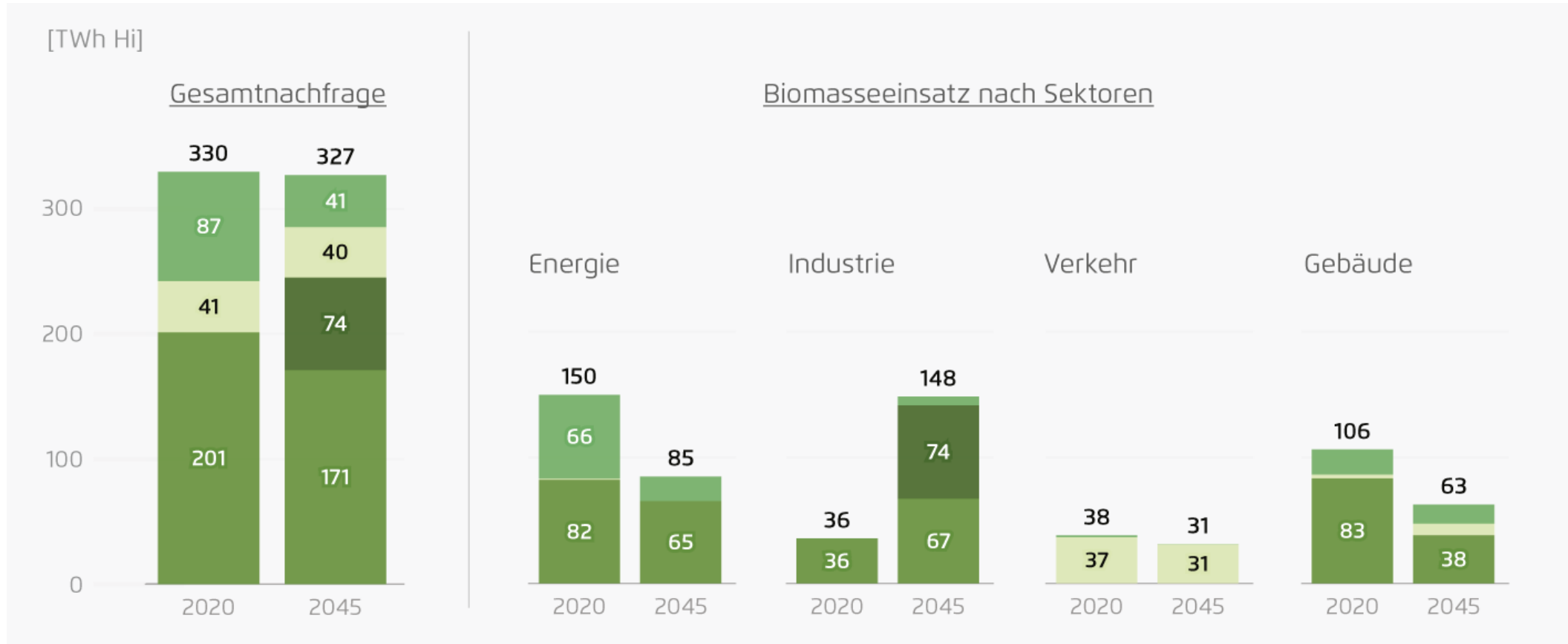
Deutlicher Rückgang des Endenergiebedarfs durch Elektrifizierung

Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen im nationalen Verkehr



Biomasseeinsatz primär außerhalb des Verkehrssektors

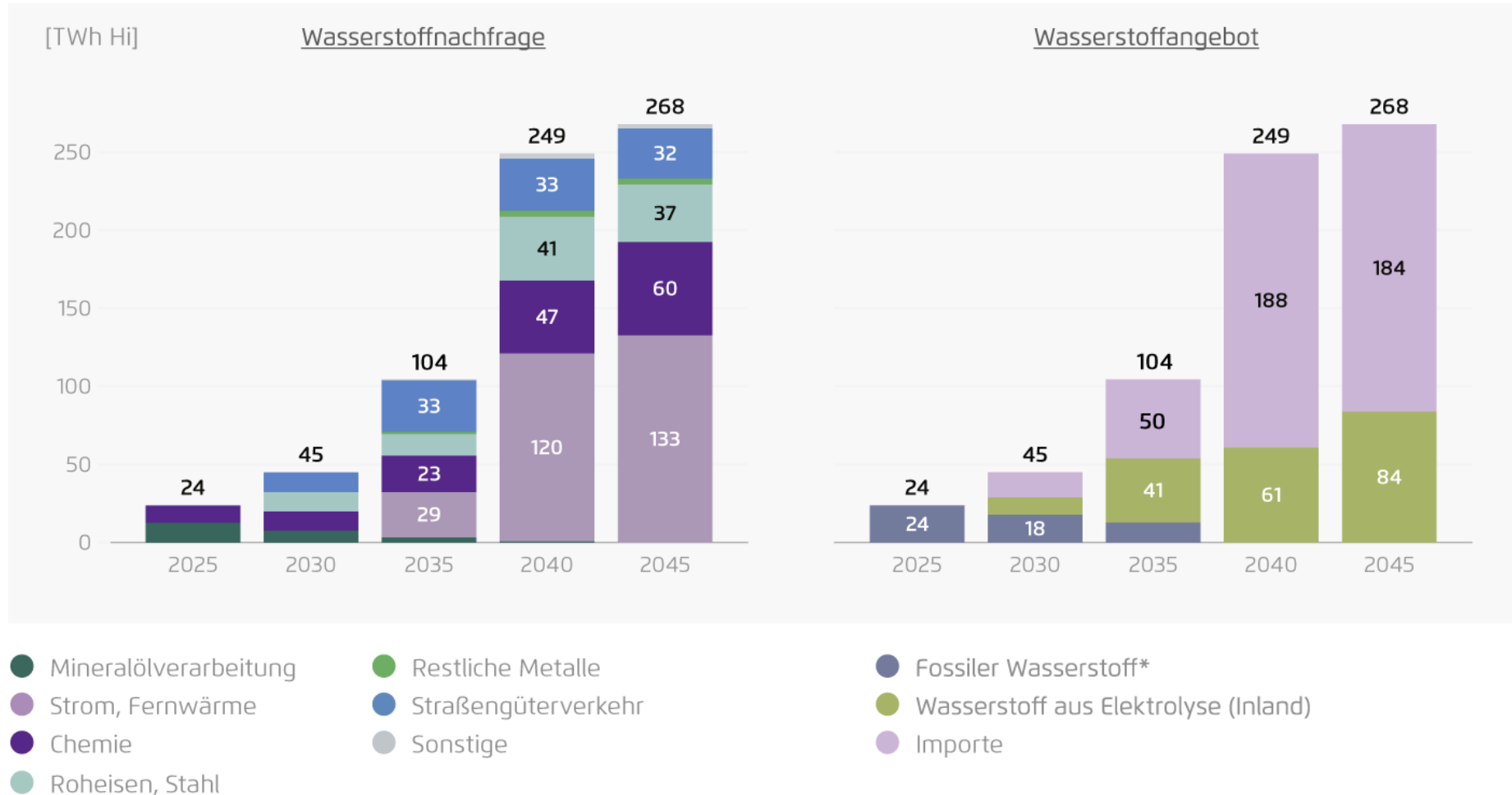
Biomasse nach Sektoren: energetischer Einsatz und Feedstock für die stoffliche Nutzung*



● fest (energetisch) ● fest (stofflich) ● flüssig ● gasförmig

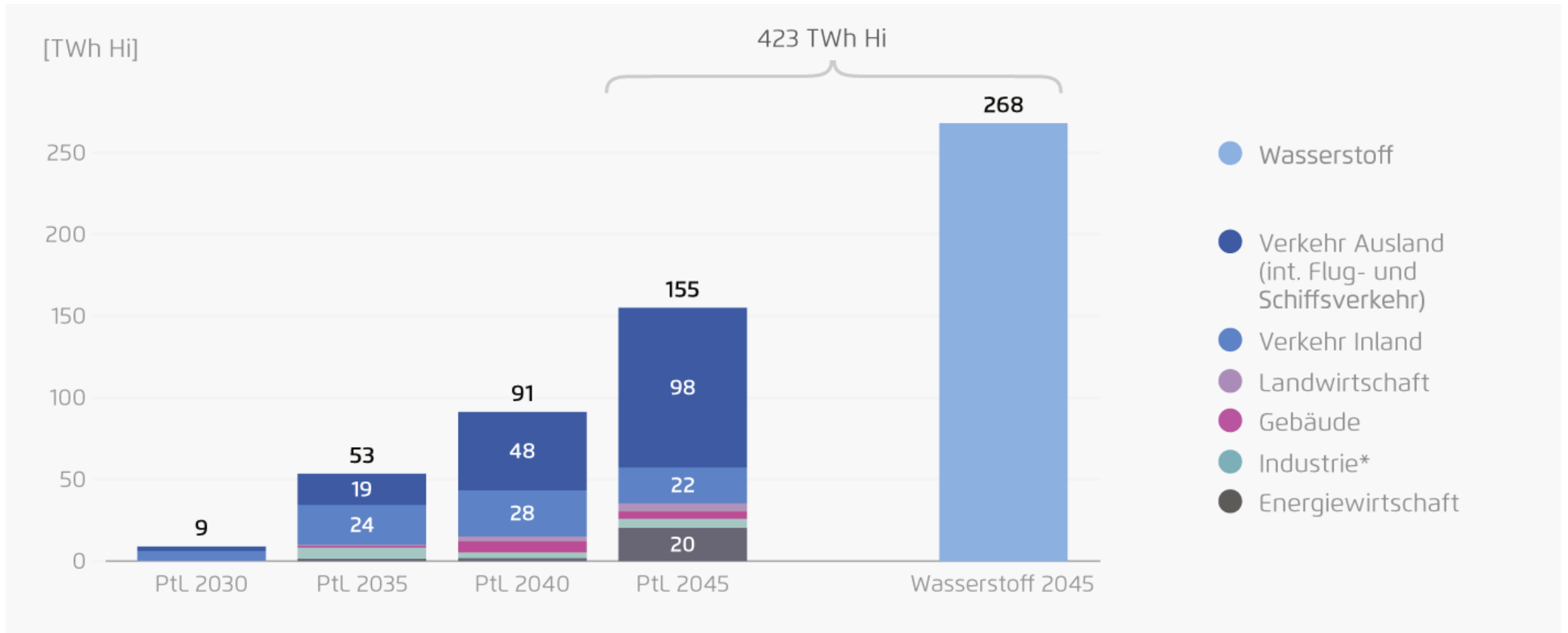
Direkter Wasserstoffeinsatz primär im Straßengüterverkehr...

Wasserstoffnachfrage und Wasserstoffangebot



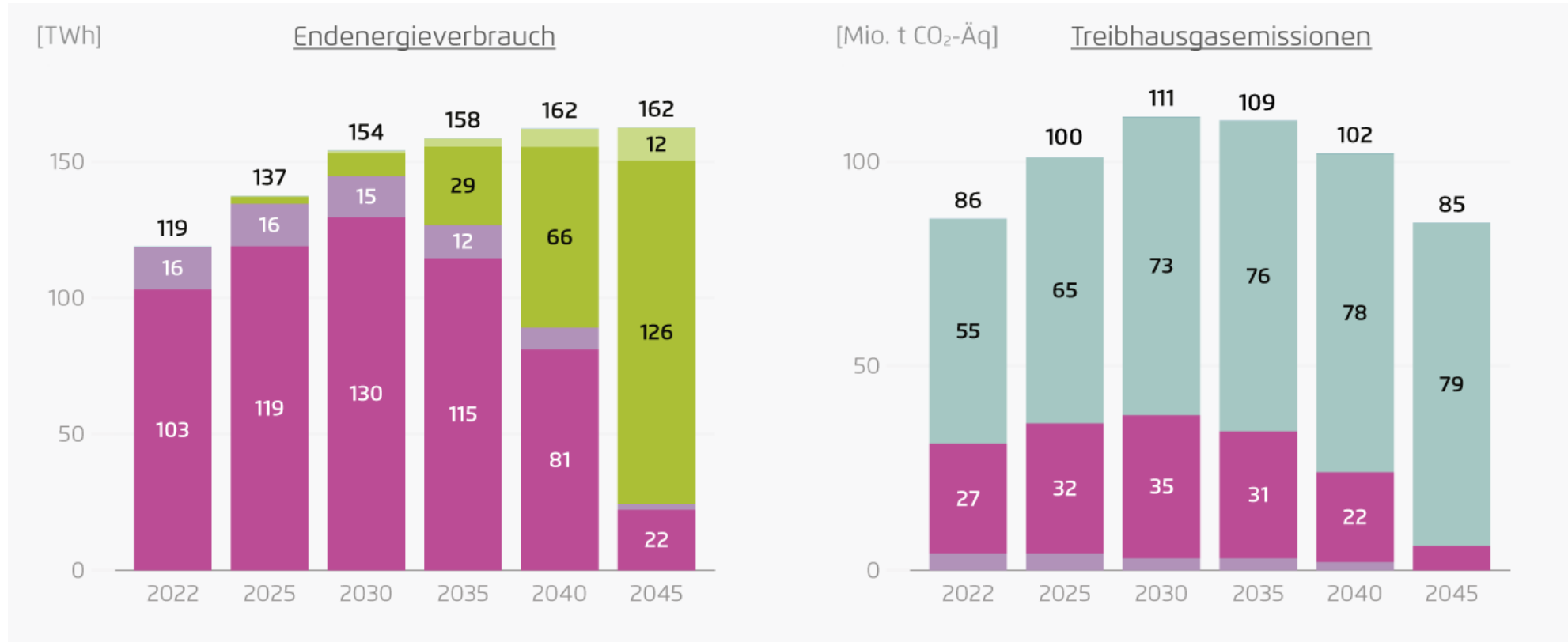
...aber Wasserstoffderivate insbesondere im Luft- und Seeverkehr

Einsatz von Wasserstoff und Wasserstoffderivaten



Herausforderung: Nicht-CO2-Effekte im Luftverkehr

Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen im internationalen Verkehr inklusive Nicht-CO2-Effekten



● Luftverkehr fossil ● Seeschifffahrt fossil
● Luftverkehr erneuerbar ● Seeschifffahrt erneuerbar

● Seeschifffahrt ● Luftverkehr
● Nicht-CO₂-Emissionen Luftverkehr (RFI 3)

Zusammenfassung für den Verkehrssektor

- Insbesondere die Elektrifizierung des Pkw- und Lkw-Verkehrs bewirkt einen deutlichen Rückgang des Endenergiebedarfs und somit auch der THG-Emissionen des Sektors.
- Der steigende Strombedarf des Verkehrs wird mit wachsenden Anteilen von Erneuerbaren Energien an der Erzeugung schnell klimaverträglicher und bis zum Jahr 2045 auch in der Vorkette vollständig emissionsfrei.
- Die Verwendung von Biokraftstoffen geht im Straßenverkehr ab 2030 zurück, der Bedarf an diesen Kraftstoffen fokussiert sich zunehmend auf den Luft- und Schiffsverkehr.
- Wasserstoff-Einsatz fast ausschließlich im Straßengüterverkehr, darüber hinaus steigender Bedarf für E-Fuels im internationalen Luft- und Seeverkehr.
- Zentrale Weichenstellungen zur Zielerreichung:
 - ✓ Anpassung der fiskalischen Rahmenbedingungen für die Pkw-Elektrifizierung,
 - ✓ Kapazitätsaufbau im Schienenverkehr für Personen und Güter und im ÖPNV
 - ✓ Ausbau der Ladeinfrastruktur, insbesondere für die Lkw-Elektrifizierung.

Dr. Ulf Neuling
Projektleiter Kraftstoffe

[M: +49 \(0\) 171 8447 638](tel:+49301718447638)

[E: ulf.neuling@agora-verkehrswende.de](mailto:ulf.neuling@agora-verkehrswende.de)

Anna-Louisa-Karsch Str. 2 | D-10178 Berlin

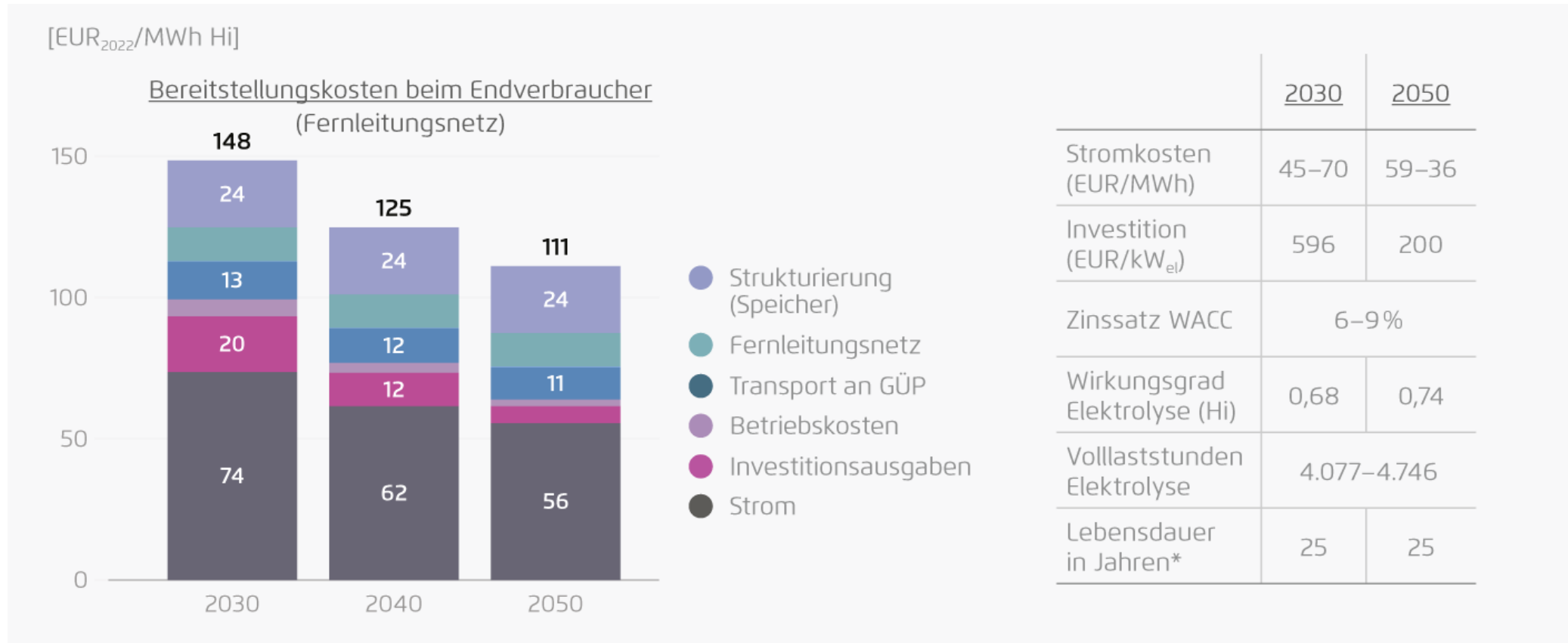
T +49 30 700 1435-000 | **F** +49 30 700 1435-129

M info@agora-verkehrswende.de

Übersicht der im Szenario berücksichtigten Politikinstrumente

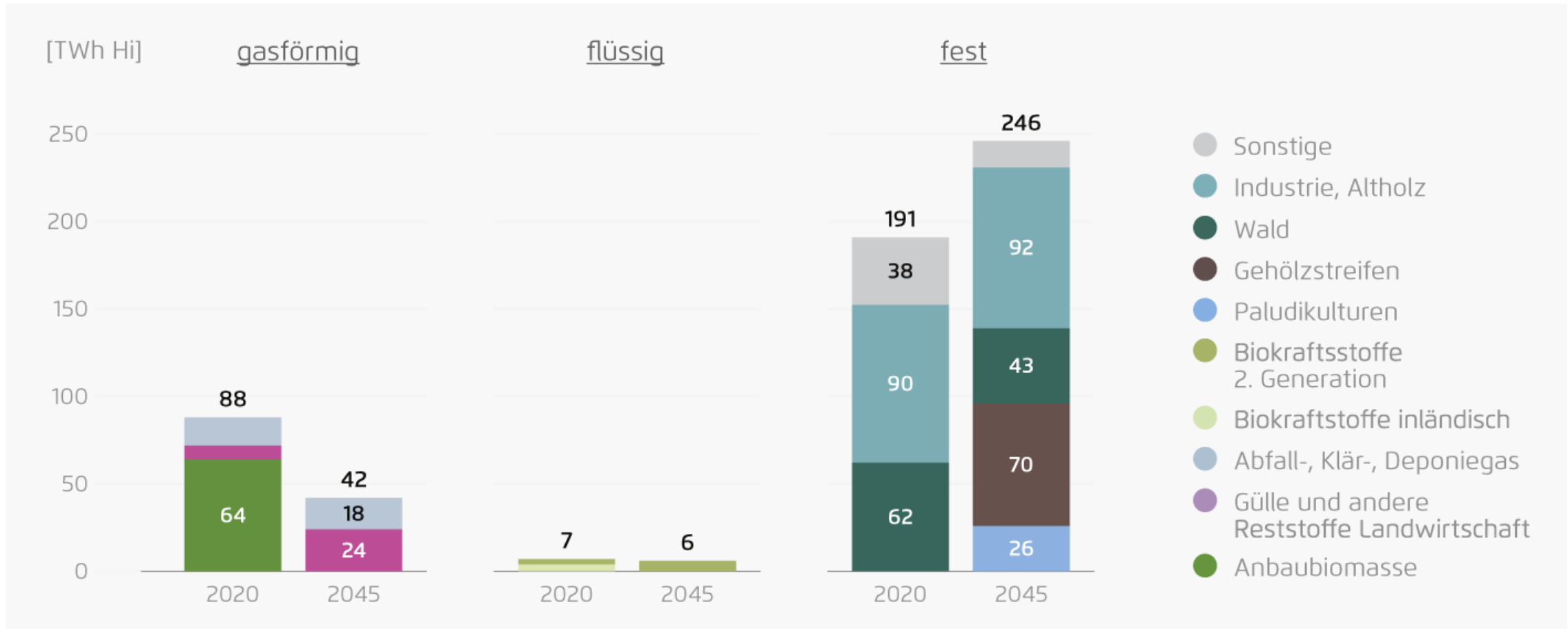
Marktregulierung	Preisbasierte Anreize	Finanzielle Unterstützung
Verkehr		
<ul style="list-style-type: none">→ Steigerung und Verstetigung der Mittel sowie Planungsbeschleunigung für einen schnellen Ausbau der Schienen-, Fuß- und Radverkehrsinfrastruktur sowie des ÖPNV-Angebots→ Allgemeines Tempolimit auf Autobahnen→ Treibhausgasminderungsquoten für Kraftstoffe (Fokus insbesondere auf Luft- und Seeverkehr)	<ul style="list-style-type: none">→ Reform von Kfz-Steuer (Fälligkeit bei Erstzulassung, stärkere CO₂-Orientierung), Dienstwagenbesteuerung (Anhebung des zu versteuernden geldwerten Vorteils von Verbrennern)→ Schrittweise Einführung einer fahrleistungsabhängigen Pkw-Maut→ Inflationsanpassung und Angleichung der Energiesteuersätze→ Energiebesteuerung von Intra-EU-Flügen	<ul style="list-style-type: none">→ Attraktive und einfache ÖPNV-Tarife, Fortsetzung des Deutschlandtickets→ Kaufförderung für E-Autos mit Staffelung nach Preis und Energieverbrauch sowie sozialer Ausgestaltung→ Umwandlung der Entfernungspauschale zu einem Mobilitätsgeld→ Unterstützung des raschen Aufbaus von Ladeinfrastruktur, insbesondere für Lkw

Kosten von erneuerbar erzeugtem Wasserstoff

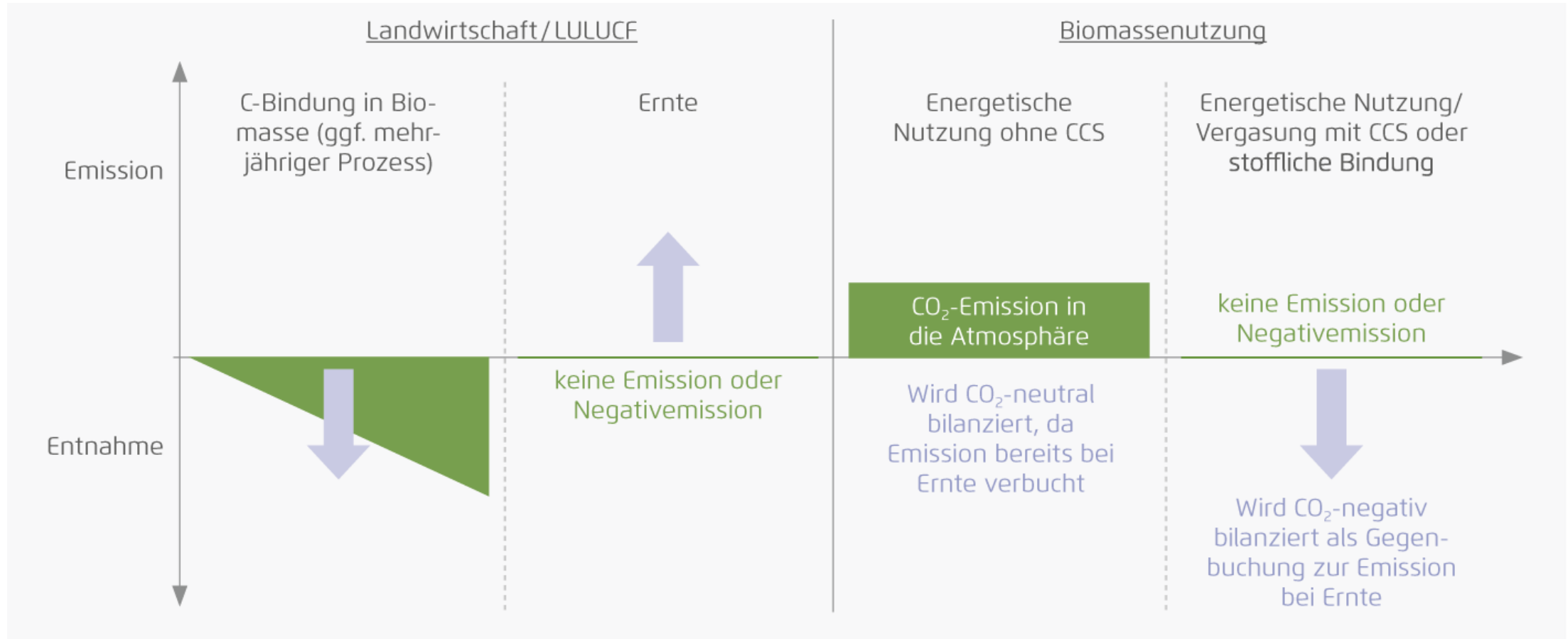


Agora Energiewende und Prognos (2024). el = elektrisch; WACC: mittlere gewichtete Kapitalkosten; GÜP = Grenzübergabepunkt; Transport GÜP: 500 bis 4.000 km Pipeline; Kosten ergeben sich als gewichtetes Mittel (0,15/0,15/0,7) der Ergebnisse aus Vollkostenrechnung für drei Erzeugungsfälle: Wind und PV (Deutschland), Offshore-Wind (Deutschland), Wind und PV (Mittelmeerregion); * Stackwechsel nach der Hälfte der Lebensdauer zu 30/25/20% des Elektrolyse-Invest

Inländisches Biomasse-Angebot für energetischen Einsatz und als Feedstock für stoffliche Nutzung*



Bilanzierung von CO₂ aus Biomasse



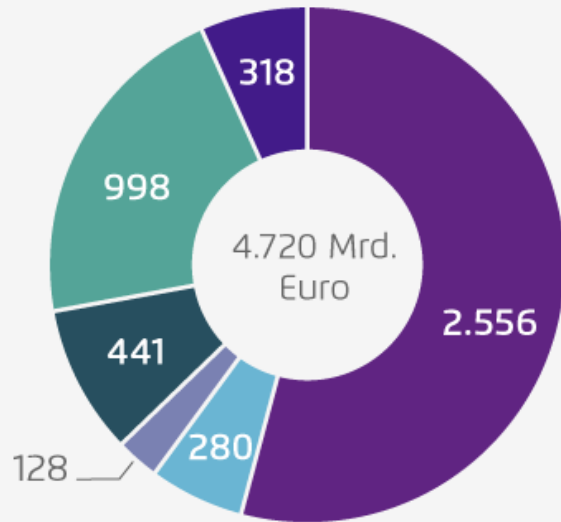
● bilanzielle Emission oder Negativemission ● realer Kohlenstofffluss

Gesamtinvestitionen im Verkehrssektor

4.720
Mrd. Euro
insgesamt

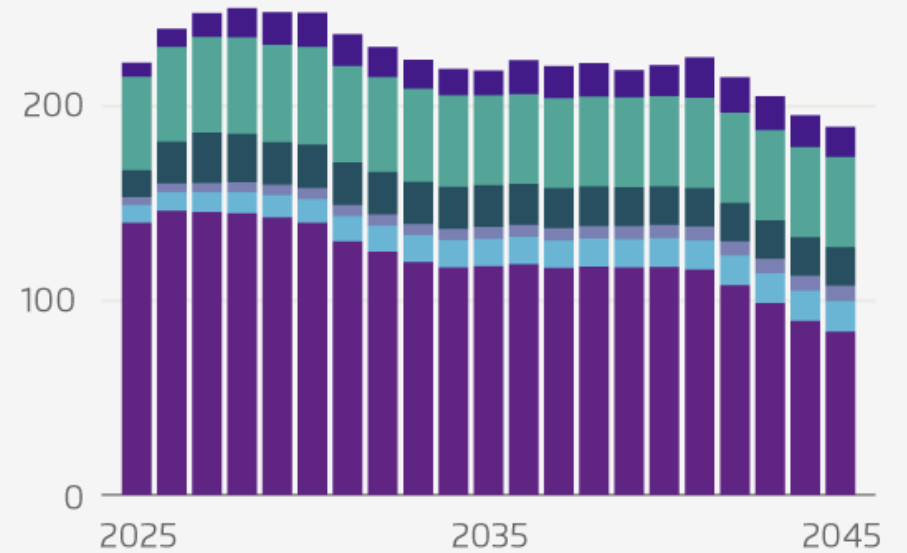
Ø **225**
Mrd. Euro
jährlich

Ø **4,7%**
des BIP

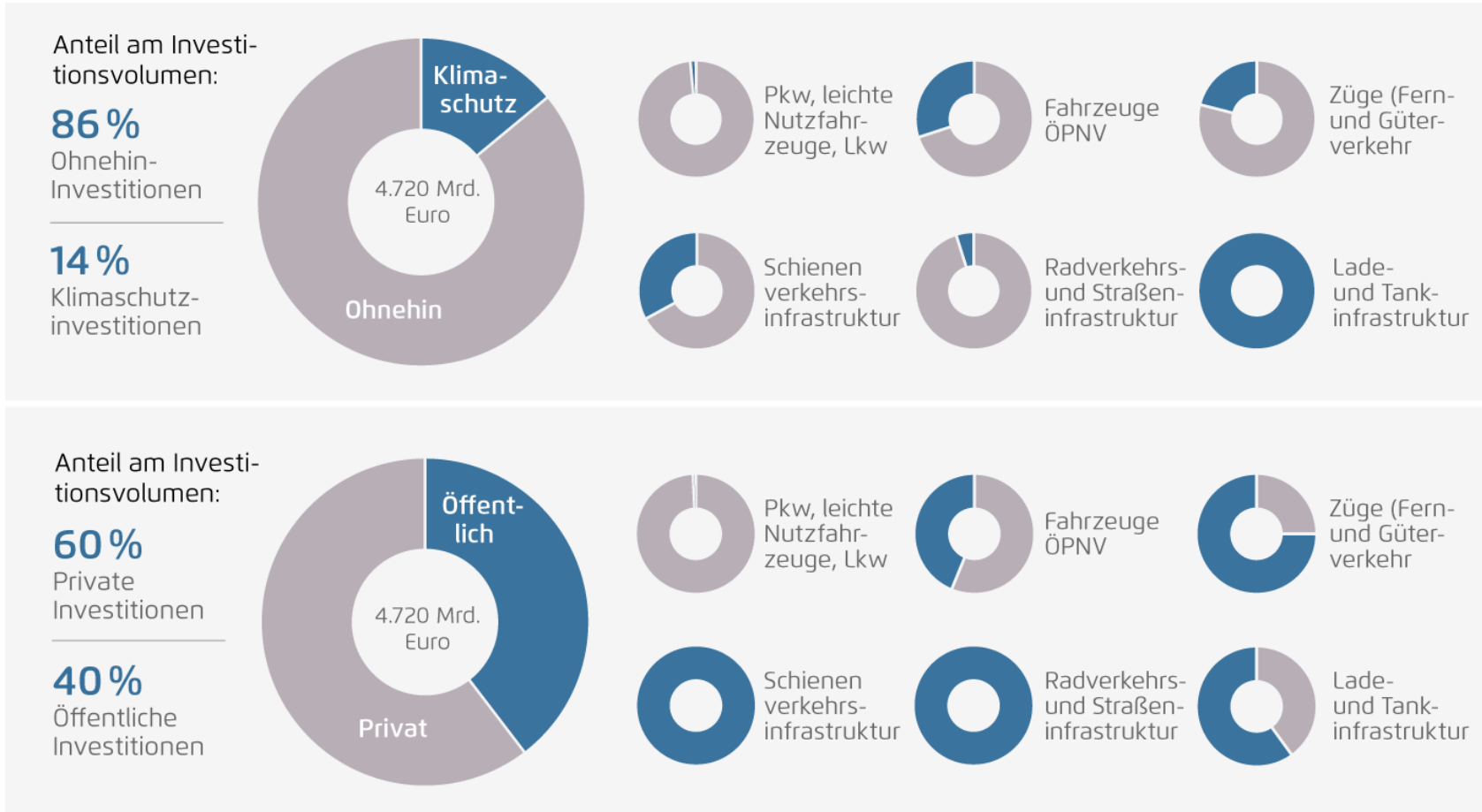


- Lade- und Tankinfrastruktur
- Radverkehrs- und Straßeninfrastruktur
- Schienenverkehrsinfrastruktur
- Züge (Fern- und Güterverkehr)
- Fahrzeuge ÖPNV
- Pkw, leichte Nutzfahrzeuge, Lkw

Jährliche Verteilung [Mrd. Euro]

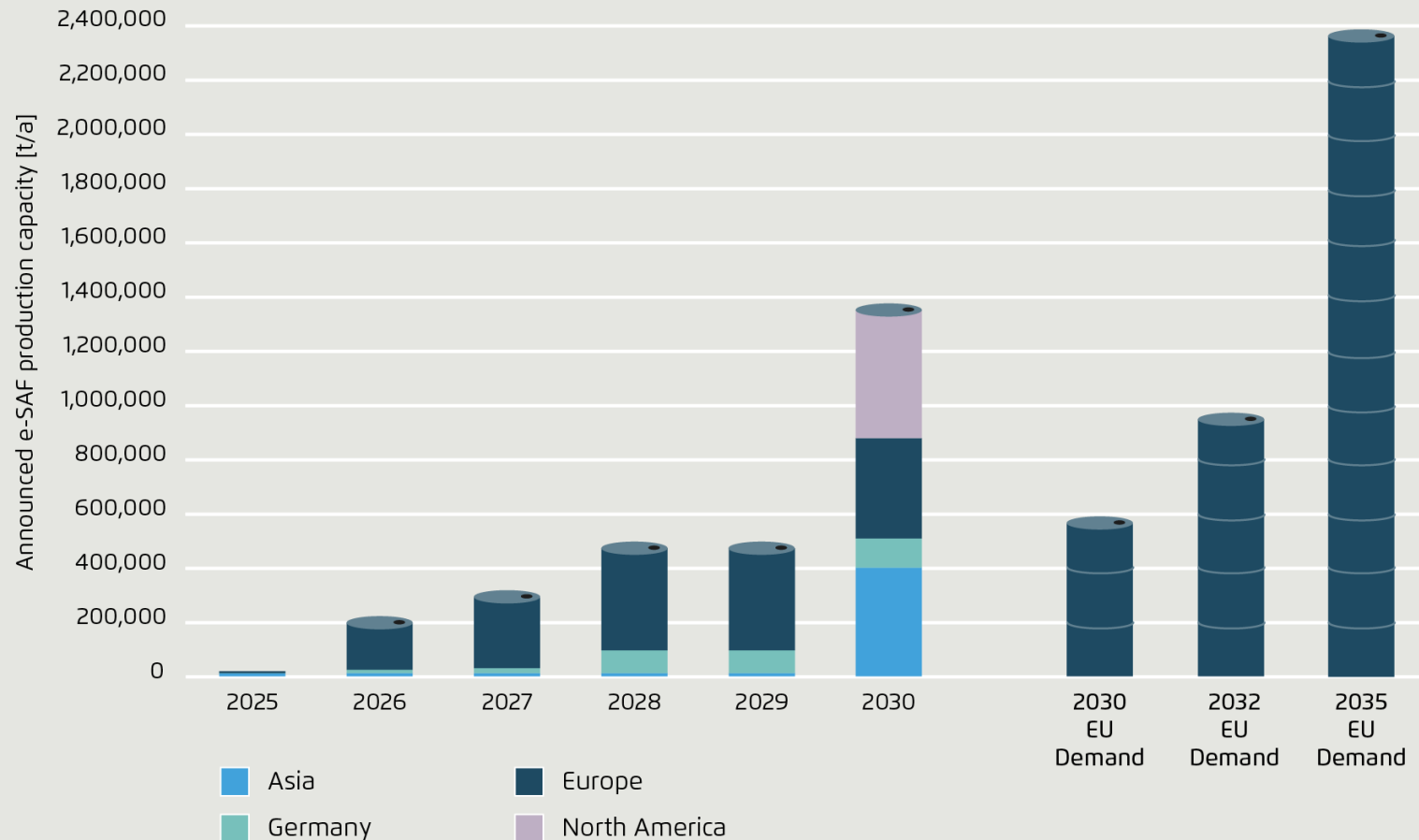


Anteil Klimaschutzinvestitionen im Verkehrssektor



E-SAF production ramp-up: EU targets at risk

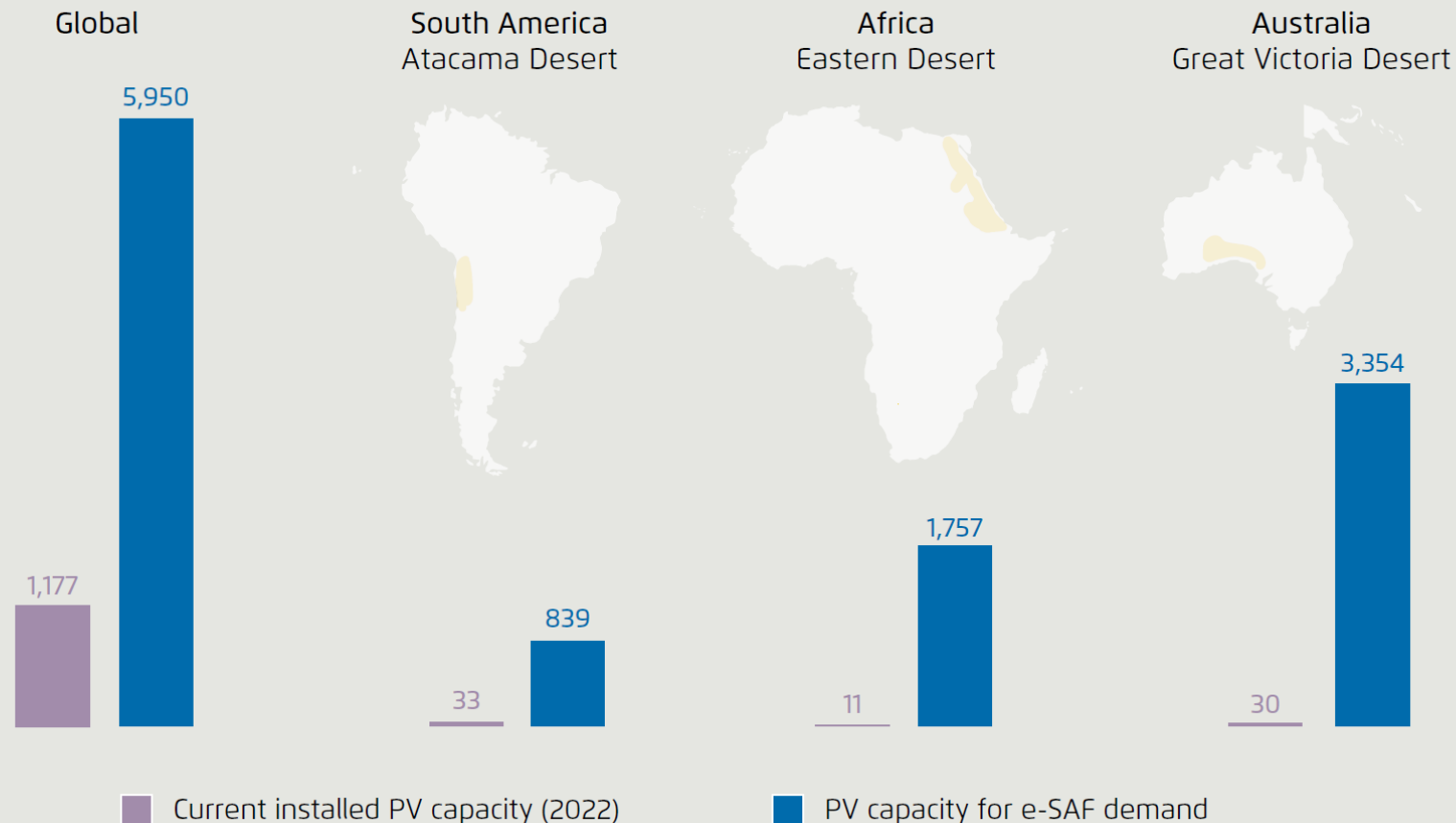
Anticipated global e-SAF production capacity up to 2030 and ReFuelEU Aviation demand



Note: Authors' projection based on public announcements; where no kerosene production figures were available, a 60% product split was assumed for Fischer-Tropsch projects.

Required PV capacity to fully substitute the worldwide jet fuel demand by e-SAF

In GW, compared to current PV capacity, globally and split up among continents with typical sweet spot regions (indicated here by selected deserts), share in required capacity proportionate to share in global land area



Some e-SAF projects have been stopped already

GREEN FUELS HAMBURG ABANDONS SAF PROJECT

NEWS BY FAYAZ HUSSAIN JULY 29, 2024 0 PRINT THIS PAGE

SHARE:     

 GREEN
FUELS
HAMBURG

uni
per

SIEMENS
energy

sasol
ecoFT

AIRBUS

Sustainable Aviation Fuel

Uniper halts development of SkyFuelH2 in Sollefteå

12 October 2024 by Alan Sherrard

