



Erneuerbare Energien im Verkehr | Monitoringbericht

Kati Görsch

Leipziger Biokraftstoff-Fachgespräch, 19. März 2025

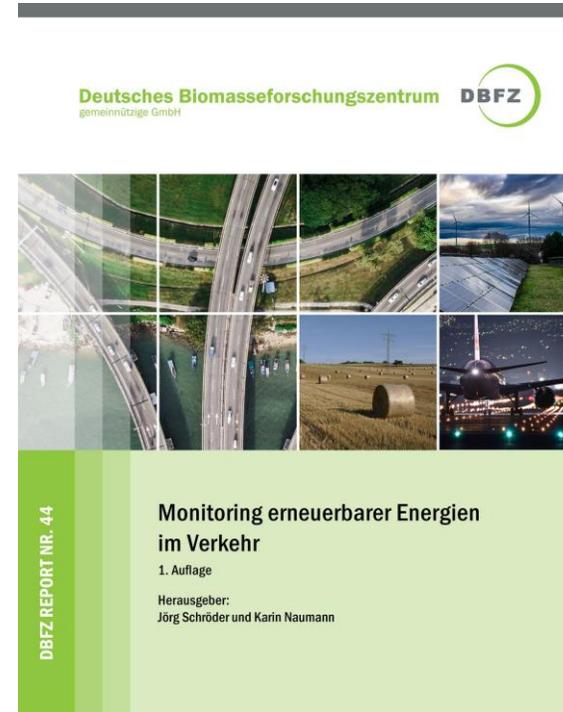
www.dbfz.de/monitoring-ee-im-verkehr

Deutsches Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH





Naumann, K. et al. (2019):
Monitoring Biokraftstoffsektor
4. Auflage



Schröder, J.; Naumann, K. (Hrsg.) (2023):
Monitoring erneuerbarer Energien im Verkehr
1. Auflage



Finanziert durch Eigenmittel:



In Teilen gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Autorenteam



Impulse:

J. Schröder, K. Görsch, N. Dögnitz, S. Hauschild, K. Naumann, I. K. Götz, C. Klüpfel, K.-F. Cyffka, S. Nieß, K. Meisel, H. Etzold, C. N. Lenz, G. Costa de Paiva

K. Thuneke, E. Remmele, P. Emberger

W. Tuschewitzki, T. Prieß, F. Mendler, U. Neuling, T. Zitscher

C. Bauer, R. Sacchi

J. Köchermann

V. Batteiger, C. Penke (Bauhaus Luftfahrt e. V.)

K. Schleef, B. Buchholz (Universität Rostock)

K. Thuneke, E. Remmele (Technologie- und Förderzentrum (TFZ))

Visuelle Eindrücke

Inhalt Zusammenfassung Ausblick Verkehr Regularien Technologien Ressourcen Marktkennzahlen Anwendung Ökologie Ökonomie



Erneuerbare Energien im Verkehr | Monitoringbericht

Inhalt Zusammenfassung Ausblick Verkehr Regularien Technologien Ressourcen Marktkennzahlen Anwendung Ökologie Ökonomie

Relevanz Pariser Klimaabkommen Klimaschutzgesetz

Methode IPCC

Methodische Richtlinien des IPCC zur Berichterstattung von Quellen und Senken von Treibhausgasen in den Sektoren Energie, Industrie, Land- und Forstwirtschaft und Landnutzungsänderungen, Abfall sowie anderen Quellen

Bilanzgrenzen

Andere Sektoren:
Energie
Industrie
Landwirtschaft
Landnutzungsänderung
Forstwirtschaft
Abfall und Abwasser

Well to tank

Sektor Verkehr:
CO₂-Äquivalente ohne biogenes CO₂

Think to wheel

© DBFZ 2025

Abb. 8-1 Bilanzgrenzen der Treibhausgasbilanzierung gemäß IPCC und Revisionen für die Luftschadstoffe Methan und Lachgas in der Nutzung

Erneuerbare Energien im Verkehr | Monitoringbericht

Inhalt Zusammenfassung Ausblick Verkehr Regularien Technologien Ressourcen Marktkennzahlen Anwendung Ökologie Ökonomie

Die Zusammensetzung der europäischen Fahrzeugflotten wurde und wird massiv durch die Verordnungen (EU) 2023/851 bzw. (EU) 2024/1810 zur Festlegung von CO₂-Emissionsnormen im Verkehrsbereich (umgangssprachlich Flottengrenzwerte, Abbildung 3-18) und in der Folge durch die Besserstellung bestimmter Kraftstoffe bzw. Antriebsarten reguliert. Dazu gehört auch das aktuelle Ziel der Nullmissionen bis zum Jahr 2035 für neue Pkw und LNF.

Impuls der Autoren

Der Zielpfad ist eindeutig definiert und sofern es nicht zu einer Abweichung kommt, wird die Branche in dem vorgegebenen überschaubaren Zeitraum zur Elektrifizierung gedrängt. Die gewichteten CO₂-Emissionsstandards erlauben jedoch den Verkauf schwerer, emissionsintensiver Fahrzeuge bis 2035, was bei einer angenommenen Nutzungsdauer von mehreren Jahrzehnten einer Klimaneutralität klar im Wege steht.

Erneuerbare Energien im Verkehr | Monitoringbericht

Inhalt Zusammenfassung Ausblick Verkehr Regularien Technologien Ressourcen Marktkennzahlen Anwendung Ökologie Ökonomie

Tab. 5-7 Mengen- (in Millionen Tonnen Öleinheiten, Mtoe) und Substitutionspotenzial (in %) biomassebasierter (Zwischen-) Produkte gegenüber Raffinerieoutput von Mineralölprodukten in der Europäischen Union (Referenzjahr 2021). Hinweis: Dargestellt sind produkt spezifische Erträge bezogen auf Mittelwerte der Konversionseffizienz sowie der Bioenergiepotenziale [BIO], höherwertiger Potenziale [MOB] bzw. technischer Potenziale [TECH], in Mtoe (Millionen Tonnen Öleinheiten/ oil equivalent). (Neumann (2024a))

	Concawe 2050	ENSPRESO 2050	Searle & Malins 2030
Diesel	0,10 Mtoe [0,3 %]	0,14 Mtoe [0,4 %]	
Kerosin	0,56 Mtoe [6,0 %]	0,78 Mtoe [8,4 %]	
Naphtha	0,29 Mtoe [2,3 %]	0,40 Mtoe [3,1 %]	
Ethanol		0,78 Mtoe	
Methan	12,8 Mtoe [BIO] 15,5 Mtoe [TECH]	7,4 Mtoe [BIO]	5,8 Mtoe [MOB]
Methanol	4,5 Mtoe [BIO] 8,1 Mtoe [TECH]	7,5 Mtoe [BIO]	1,7 Mtoe [MOB]

aus Biomasse gemäß RED Annex IX A
 aus Biomasse gemäß RED Annex IX B
 aus konventioneller Biomasse
 keine Angaben/ nicht berücksichtigt/ nicht betrachtet

Tab. 5-8 Gesamtsubstitutionspotenzial biomassebasierter (Zwischen-) Produkte bezogen auf erzeugte Raffinerieprodukte in der Europäischen Union (Referenzjahr 2021). Hinweis: Dargestellt sind jeweils aufsummierte produkt spezifische Mittelwerte der Konversionseffizienz bezogen auf Mittelwerte der Potenziale (jeweils oben) sowie aufsummierte produkt spezifische Bandbreiten der Konversionseffizienz bezogen auf, sofern vorhanden, Bandbreiten der Potenziale (jeweils unten) in Mtoe (Millionen Tonnen Öleinheiten/ oil equivalent). (Neumann (2024a))

	Concawe 2050	ENSPRESO 2050	Searle & Malins 2030
Mobilisierbares Potenzial			42 Mtoe [8 %] 41-43 Mtoe
Bioenergiepotenzial	168 Mtoe [31 %] 142-198 Mtoe	136 Mtoe [26 %] 75-257 Mtoe	
Technisches Potenzial	229 Mtoe [44 %] 205-256 Mtoe		

keine Angaben/ nicht berücksichtigt/ nicht betrachtet

Erneuerbare Energien im Verkehr | Monitoringbericht

Exkurs Notwendigkeit einer umfassenden Biomassestrategie

Im Koalitionsvertrag der Ampelkoalition (Bundeskabinett Scholz) wurde dazu folgendes Ziel formuliert: „Die Bioenergie in Deutschland soll eine neue Zukunft haben. Dazu werden wir eine nachhaltige Biomassestrategie erarbeiten.“

Im Eckpunktepapier für eine nationale Biomassestrategie (NABS) sind dahingehend verschiedene Leitprinzipien beschrieben (BMWK (2022)). Diese basieren im Wesentlichen auf den europäischen Vorgaben zu Rohstoff- bzw. Nachhaltigkeitsanforderungen der RED II (Art. 3 (3), Art. 28 (6), Art. 29) bzw. der revidierten RED II ((10) und Art. 3 (3)) und knüpfen zudem an Leitlinien der Bioökonomiestrategie (BMBF (2020)) an. Diese adressieren vor allem Leitprinzipien der Biomasse- und Kaskadennutzung, Kreislaufwirtschaft, nachhaltiger und hochwertiger Nutzung im Sinne des natürlichen Klimaschutzes sowie des Biodiversitäts- und Umweltschutzes. Die stoffliche Nutzung ist einer energetischen Nutzung vorzuziehen, wo immer dies technisch und wirtschaftlich möglich ist. Die EU-Vorgaben zum Kaskadenprinzip lassen einen gewissen Regelungsspielraum für die nationale Implementierung zu (Ausnahmeregelungen gemäß der revidierten RED II (Art. 3 (3)). Darüber hinaus sind insbesondere bei der kombinierten stofflich-energetischen Produktion in Multi-Produkt-Anlagen sinnvolle Regelungen mit Blick auf die Bioökonomie im Ganzen zu treffen, wie zum Beispiel bei der kombinierten Produktion von Chemikalien oder Torfstoffen sowie Biomethan in Biogasanlagen (Schumacher (2024); Yuan (2023)). Bei der energetischen Nutzung von Biomasse knüpft das Eckpunktepapier an die Ausrichtung des Klimaschutzprogramms 2030 an, da politische Instrumente zur Energiegewinnung aus Biomasse einen Schwerpunkt auf die Nutzung von Abfall- und Reststoffen legen sollen (BMU (2019)).

Während Nachhaltigkeitsanforderungen bislang vor allem an die genutzte Biomasse bzw. die daraus hergestellten Bioenergeträger und -produkte geknüpft sind (Biokraft-NachV, BioSt-NachV, GEG), wird im Rahmen des Eckpunktepapiers das Leitprinzip der Nachhaltigkeit mit dem „gesamten“ Biomassepotenzial verknüpft. Dieses verfügbare nachhaltige Biomassepotenzial integriert dabei die zuvor beschriebenen

Anforderungen an perspektivische Entwicklungstrends zu Klimaauswirkung, perspektivische Biodiversitätsanforderungen, Senkenziele (LULUCF-Sektor) sowie Bodenqualität und -verfügbarkeit. Darüber hinaus werden aber auch Nutzungskonkurrenzen zwischen verschiedenen Sektoren als Kriterium für die Verfügbarkeit eines nachhaltigen Potenzials formuliert. Zudem werden Nachhaltigkeitsanforderungen an Importe genannt, die über den bereits etablierten Standard gemäß Nachhaltigkeitsverordnungen hinaus gehen und auch soziale, ökonomische und ökologische Effekte in den Herkunftsländern sowie Anforderungen an eine gerechte globale Verteilung adressieren (BMWK (2022)).

Während im Rahmen der Wasserstoffstrategie ein klarer Fokus auf Importe gelegt wird, zielt die Biomassestrategie mit dem bisherigen Eckpunktepapier eher auf inländische Potenziale, thematisiert aber auch Nachhaltigkeitsanforderungen an mögliche zusätzliche Biomasseimporte (BMWi (2020)). Als Grund für die hohen Importanteile von Wasserstoff ist das Kosteneffizienzkriterium in der bestehenden Wasserstoffstrategie maßgeblich. Der Effizienzaspekt ist auch im Eckpunktepapier zur NABS genannt, zielt dort jedoch stärker auf die Nutzung (und Erzeugung) heimischer Ressourcen (BMWK (2022)). Im Hinblick auf mögliche Lenkungsinstrumente einer stofflichen, energetischen oder auch kombinierten stofflich-energetischen Nutzung kommen schließlich ordnungsrechtliche und/oder marktbasierte Regulierungsoptionen in Betracht (Schindler (2023)).

Andere Länder sind bei der Entwicklung einer Biomassestrategie bereits einen Schritt weiter. Die USA haben im Rahmen des „Billion-Ton Report“ und des Berichts für eine resiliente Biomasseversorgung („Building a Resilient Biomass Supply: A Plan to Enable the Bioeconomy in America“) ihre Vision für eine strategische Ausrichtung für Biomasse bzw. erneuerbare Kohlenstoffe vorgestellt (U.S. Department of Agriculture (2024); U.S. Department of Energy (2024)).

Gliederung des Berichts



Kapitel 1
Ausblick



Kapitel 2
Verkehr



Kapitel 3
Regularien



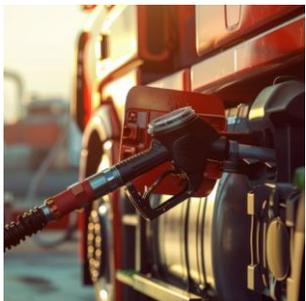
Kapitel 4
Technologien



Kapitel 5
Ressourcen



Kapitel 6
Marktkennzahlen



Kapitel 7
Anwendung



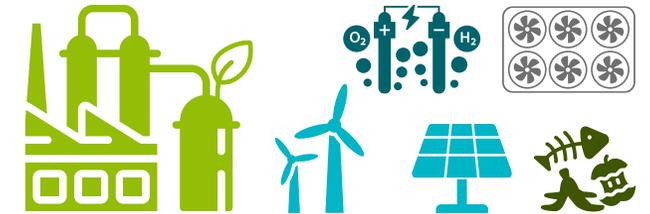
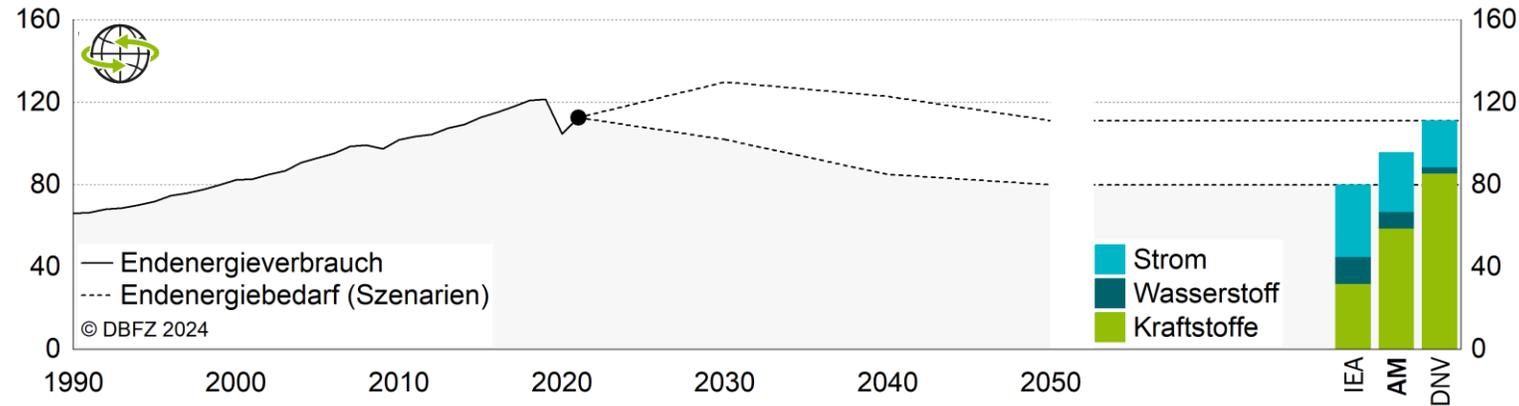
Kapitel 8
Ökologie



Kapitel 9
Ökonomie

Herausforderung Energiewende im Verkehr

Endenergieverbrauch und -bedarf im Verkehr in EJ



Was braucht ein klimaneutraler Verkehr?



Kapitel 1
Ausblick



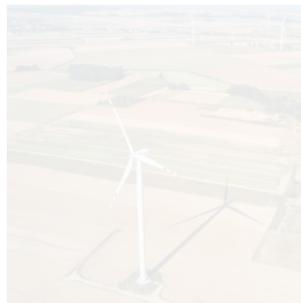
Kapitel 2
Verkehr



Kapitel 3
Regularien



Kapitel 4
Technologien



Kapitel 5
Ressourcen



Kapitel 6
Marktkennzahlen



Kapitel 7
Anwendung



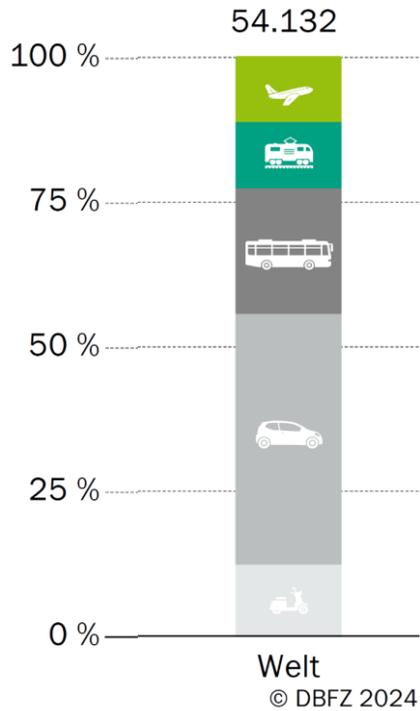
Kapitel 8
Ökologie



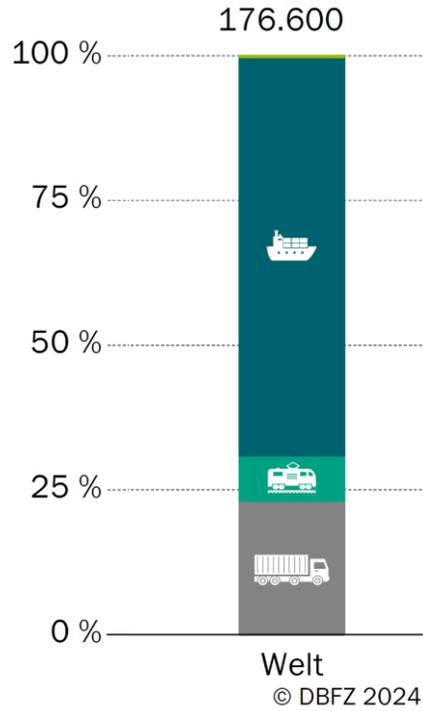
Kapitel 9
Ökonomie

Status quo

Personenverkehr in Mrd. Pkm



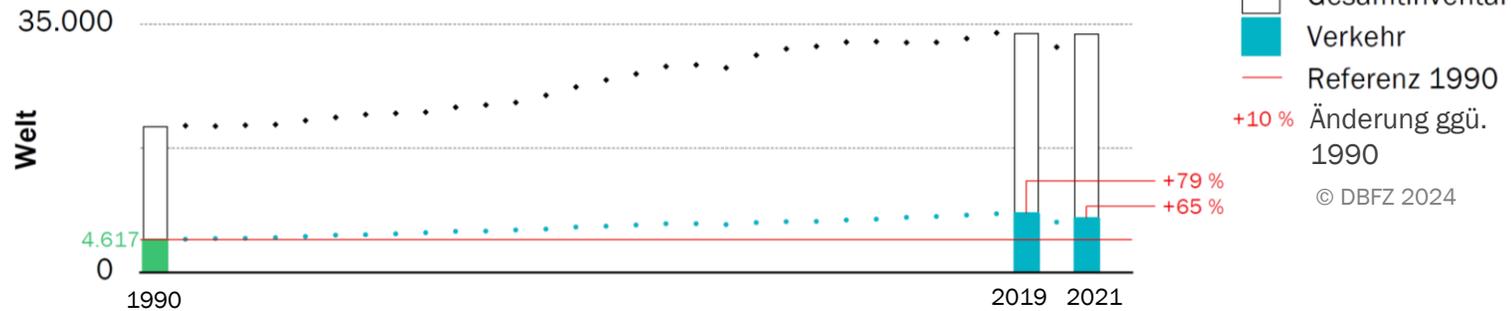
Güterverkehr in Mrd. tkm



- # **Verkehrsleistung**
- # Fahrzeugbestand
- # Infrastruktur
- # Endenergieverbrauch
- # THG-Emissionen

Status quo

Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Mt CO₂-Äquivalente



- # Verkehrsleistung
- # Fahrzeugbestand
- # Infrastruktur
- # Endenergieverbrauch
- # THG-Emissionen



Kapitel 1
Ausblick



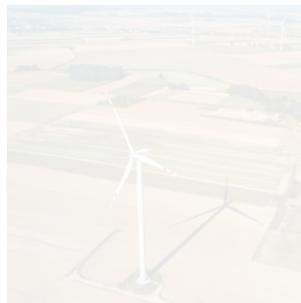
Kapitel 2
Verkehr



Kapitel 3
Regularien



Kapitel 4
Technologien



Kapitel 5
Ressourcen



Kapitel 6
Marktkennzahlen



Kapitel 7
Anwendung

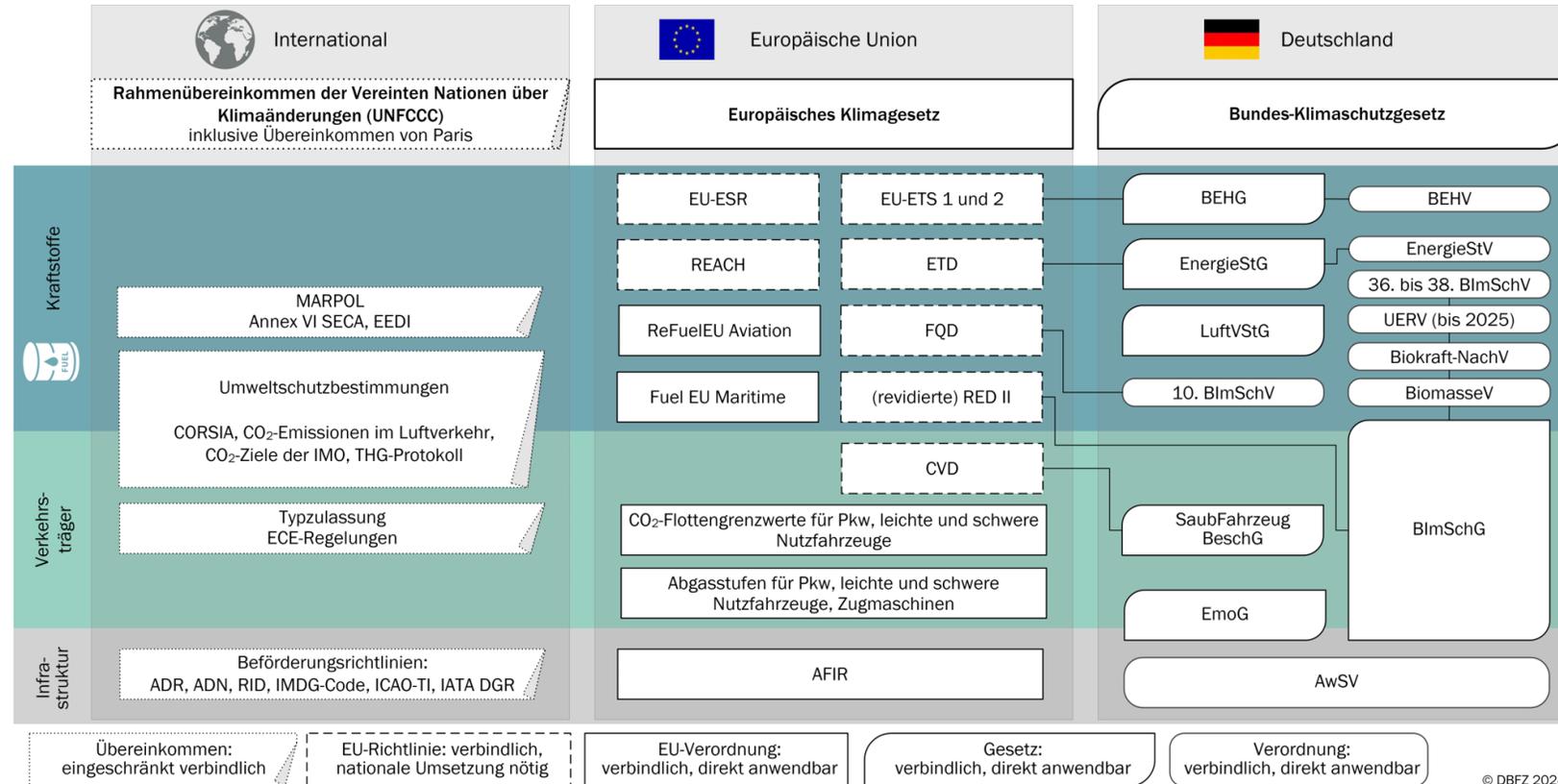


Kapitel 8
Ökologie



Kapitel 9
Ökonomie

Politischer und rechtlicher Rahmen



- # **Übersichten**
- # Kraftstoffe
- # Verkehrsinfrastruktur
- # Fahrzeuge

Politischer und rechtlicher Rahmen

RED | Renewable Energy Directive

Richtlinie (EU) 2018/2001 sowie deren Änderungen 2023/2413 & 2024/1405 im Hinblick auf die Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen



Ziele und Funktionsweise der revidierten RED II bis 2030

- Festlegung eines Regelungsrahmens bis 2030
- Erhöhung des Mindestziels für den Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch der Europäischen Union auf 42,5 % (vorher 32 %) im Jahr 2030 bzw. zusätzlicher Zielwert bei 45 %
- Spezifische Vorgaben durch die Festlegung von Mindest- und Maximalmengen einzelner Erfüllungsoptionen:

Erfüllungsoptionen für erneuerbare Energie im gesamten Verkehr	Mind. 29 % _E Anteil bzw. 14,5 % THG-Minderung	
Fortschrittliche Biokraftstoffe (Ausgangsstoffe gemäß Anhang IX, Teil A)	Mind. 5,5 % _E Anteil am Endenergieverbrauch des gesamten Verkehrs	Mind. 1 % _E Anteil am Endenergieverbrauch des gesamten Verkehrs sowie mind. 1,2 % _E im Schiffsverkehr
Erneuerbare Kraftstoffe nicht-biogenen Ursprungs (engl. Renewable Fuels of Non-Biological Origin, RFNBO)		
Biokraftstoffe (Ausgangsstoffe gemäß Anhang IX, Teil B)	Max. 1,7 % _E Anteil am Endenergieverbrauch des Gesamtverkehrs	
Konventionelle Biokraftstoffe	Maximaler Anteil der im Jahr 2020 verbrauchten konventionellen Biokraftstoffe im Verkehrssektor in den Mitgliedstaaten erhöht um 1 % _E , maximal jedoch 7 % _E	

Erläuterung: %_E = % energetischer Anteil

► Korrespondierende EU-Ziele

- Flugverkehr (ReFuelEU Aviation): 6 %_E nachhaltige Flugkraftstoffe im Jahr 2030, davon 1,2 %_E RFNBOs
- Schiffsverkehr (FuelEU Maritime): Senkung der THG-Intensität: - 6 % im Jahr 2030

Geltungsbereich

Die revidierte RED II gilt für die gesamte EU und wurde im Rahmen des „Fit for 55“-Paketes erarbeitet. Alle EU-Staaten besitzen einen gewissen Spielraum für die nationale Implementierung, damit auf lokale Gegebenheiten eingegangen werden kann. Die Umsetzung auf nationaler Ebene (DE) erfolgt für den Verkehrsbereich über das BImSchG.

Funktionsweise der revidierten RED II

- Der Referenzwert zur Bestimmung des Ausgangswertes für das THG-Minderungsziel (fossiler Komparator) bleibt bei 94 g CO₂-Äq./MJ für die gesamte im Verkehr eingesetzte Energie. Allerdings wird der Komparator explizit für den im Verkehr eingesetzten Strom auf 183 g CO₂-Äq./MJ angehoben.
- Festlegung von Multiplikatoren für bestimmte Kraftstoffe und Anwendungen:

Erneuerbarer elektrischer Strom im Verkehr	4x im Straßenverkehr, 1,5x im Schienenverkehr
Fortschrittliche Biokraftstoffe (Ausgangsstoffe gemäß Anhang IX, Teil A)	2x sowie zusätzlich 1,2x im Schiffs- und Flugverkehr
RFNBOs	2x sowie zusätzlich 1,5x im Schiffs- und Flugverkehr
Biokraftstoffe (Ausgangsstoffe gemäß Anhang IX, Teil B)	2x

- Definition von RFNBOs (z. B. Berechnungsmethode inkl. 0 g CO₂-Äq./MJ für den erneuerbaren Strom, erlaubte C-Quellen, Co-Prozessierung) und den nicht direkt genutzten erneuerbarem Strom (z. B. Zusätzlichkeit, zeitliche und geografische Korrelation, Überschussstrom)

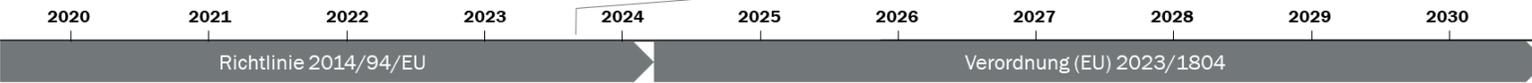
- # Übersichten
- # **Kraftstoffe**
- # Verkehrsinfrastruktur
- # Fahrzeuge

Politischer und rechtlicher Rahmen

AFIR | Alternative Fuels Infrastructure Regulation

Verordnung (EU) 2023/1804 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 2014/94/EU

Rat der EU verabschiedet die Verordnung



Ziele

Die AFIR soll durch verbindliche Mindestziele und Festlegungen für nationale Strategierahmen die Errichtung von mehr Ladestationen und Tankstellen für alternative Kraftstoffe in Europa unterstützen.

Geltungsbereich



Das Transeuropäische Verkehrsnetz (TEN-V) ist ein neues, von der EU gefördertes Straßennetz, das die Erreichbarkeit und Verbindung aller Regionen der EU sicherstellen soll. Mit der AFIR enthält das TEN-V eine reichweitenbasierte Abdeckung mit Infrastruktur (Strom, Flüssigmethan, H₂) für PKW, leichte und schwere Nutzfahrzeuge (LNF bzw. SNF), zur Stromversorgung in See- und Binnenhäfen sowie für stationäre Luftfahrzeuge.

Veränderung der Art des Rechtsaktes

Die AFIR ist eine unmittelbar wirksame Verordnung und ersetzt die Alternative Fuel Infrastructure Directive (AFID, 2014/94/EU). Mit der neuen Verordnung müssen die Mitgliedstaaten die Vorgaben zum Aufbau der Infrastruktur für nachhaltige Kraftstoffe und Strom einheitlich und zeitnah (ohne Überführung in nationales Recht) in eine Strategie umsetzen.

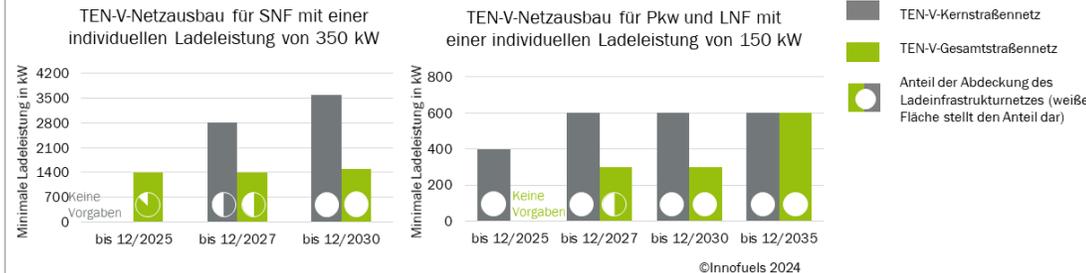
Funktionsweise für die Stromladeinfrastruktur im Straßenverkehr

Speziell für das elektrische Laden gibt es eine Vielzahl an Festlegungen:

- künftige installierte Leistung an öffentlichen E-Ladesäulen ab 2024 (kumulativer Zielwert von 1,3 kW Ladeleistung pro zugelassenem Elektroauto zzgl. 0,8 kW pro Plug-in-Hybrid-Fahrzeug)
- Abstände zwischen Schnellladestationen (s. u.) und die dort installierte elektrische Leistung
- Stärkung der Interoperabilität und Sicherstellung der Nutzerfreundlichkeit der Ladesäulen durch einheitliche Bezahl- und Nutzungsregeln
- Ermöglichung von intelligentem Laden für neue Ladesäulen
- Vereinfachung von intelligentem und bidirektionalem Laden durch Kommunikationsstandards (jedoch nicht verpflichtend).

Regelungen für Abstände:

Der Abstand von einer öffentlich zugänglichen Wasserstofftankstelle zur nächsten darf ab 2031 im TEN-V-Kernnetz maximal 200 km betragen. Bis 2030 soll außerdem in jedem städtischen Knotenpunkt eine Wasserstofftankstelle errichtet werden. Für Flüssigmethan ist eine angemessene Anzahl an Zapfstellen vorgeschrieben. Für öffentliche Schnellladestationen gelten nachfolgende Abstandsvorgaben:



Übersichten

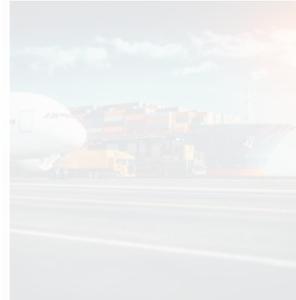
Kraftstoffe

Verkehrsinfrastruktur

Fahrzeuge



Kapitel 1
Ausblick



Kapitel 2
Verkehr



Kapitel 3
Regularien



Kapitel 4
Technologien



Kapitel 5
Ressourcen



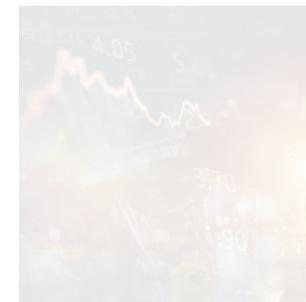
Kapitel 6
Marktkennzahlen



Kapitel 7
Anwendung

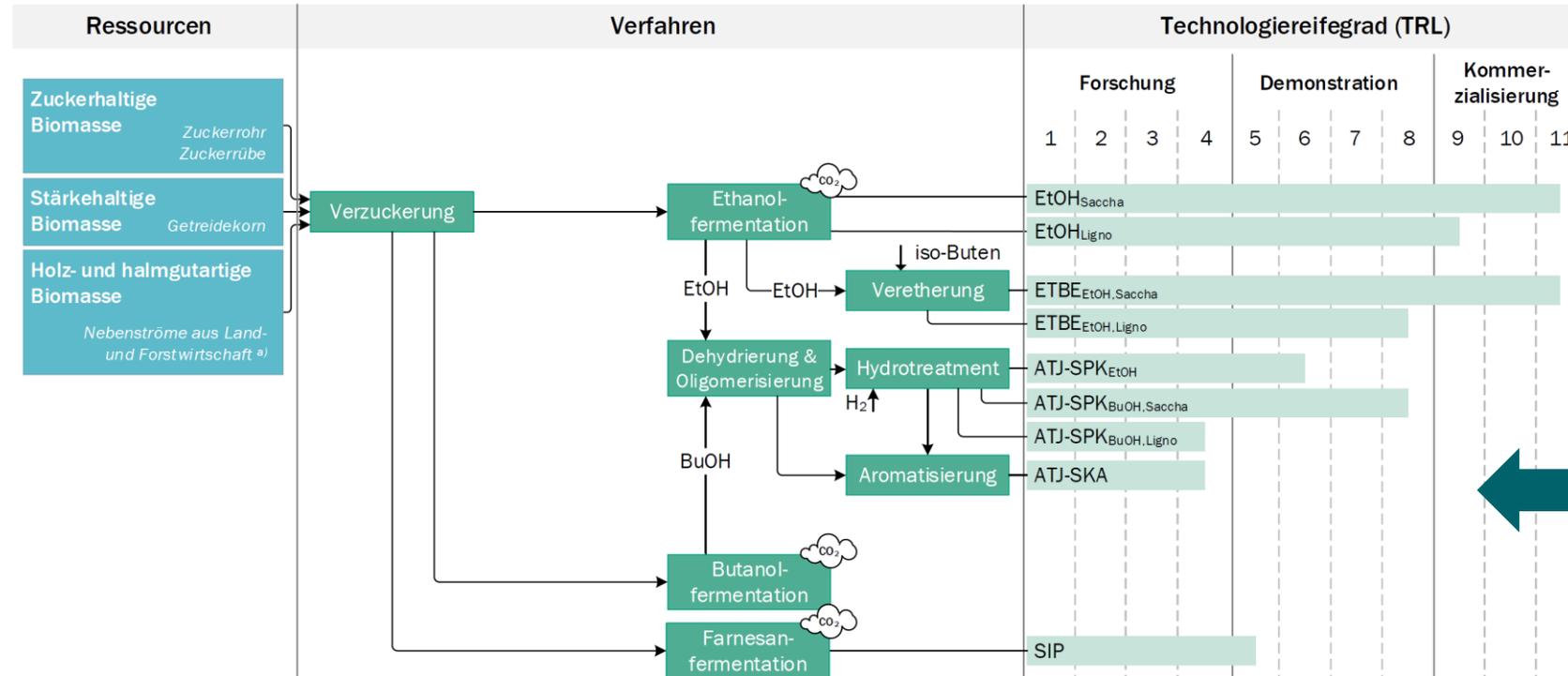


Kapitel 8
Ökologie

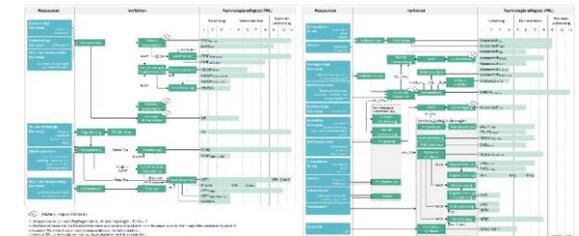


Kapitel 9
Ökonomie

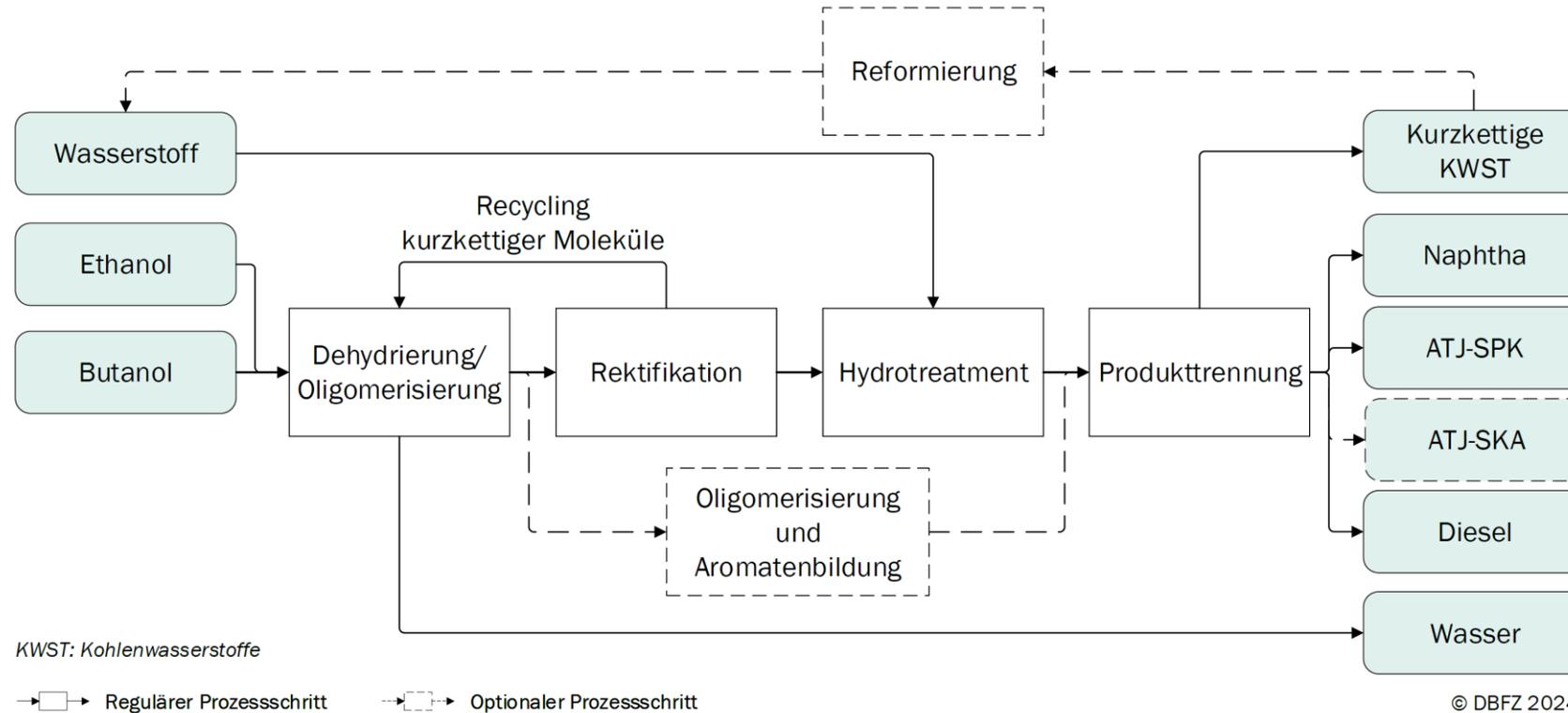
Bereitstellung von erneuerbaren Kraftstoffen



- # Überblick
- # Entwicklungsstufen
- # Produktionsrouten



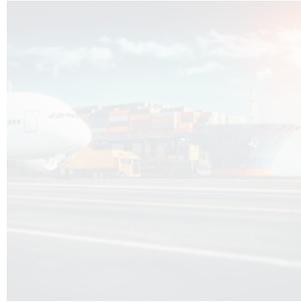
Bereitstellung von erneuerbaren Kraftstoffen



- # Überblick
- # Entwicklungsstufen
- # **Produktionsrouten**



Kapitel 1
Ausblick



Kapitel 2
Verkehr



Kapitel 3
Regularien



Kapitel 4
Technologien



Kapitel 5
Ressourcen



Kapitel 6
Marktkennzahlen



Kapitel 7
Anwendung

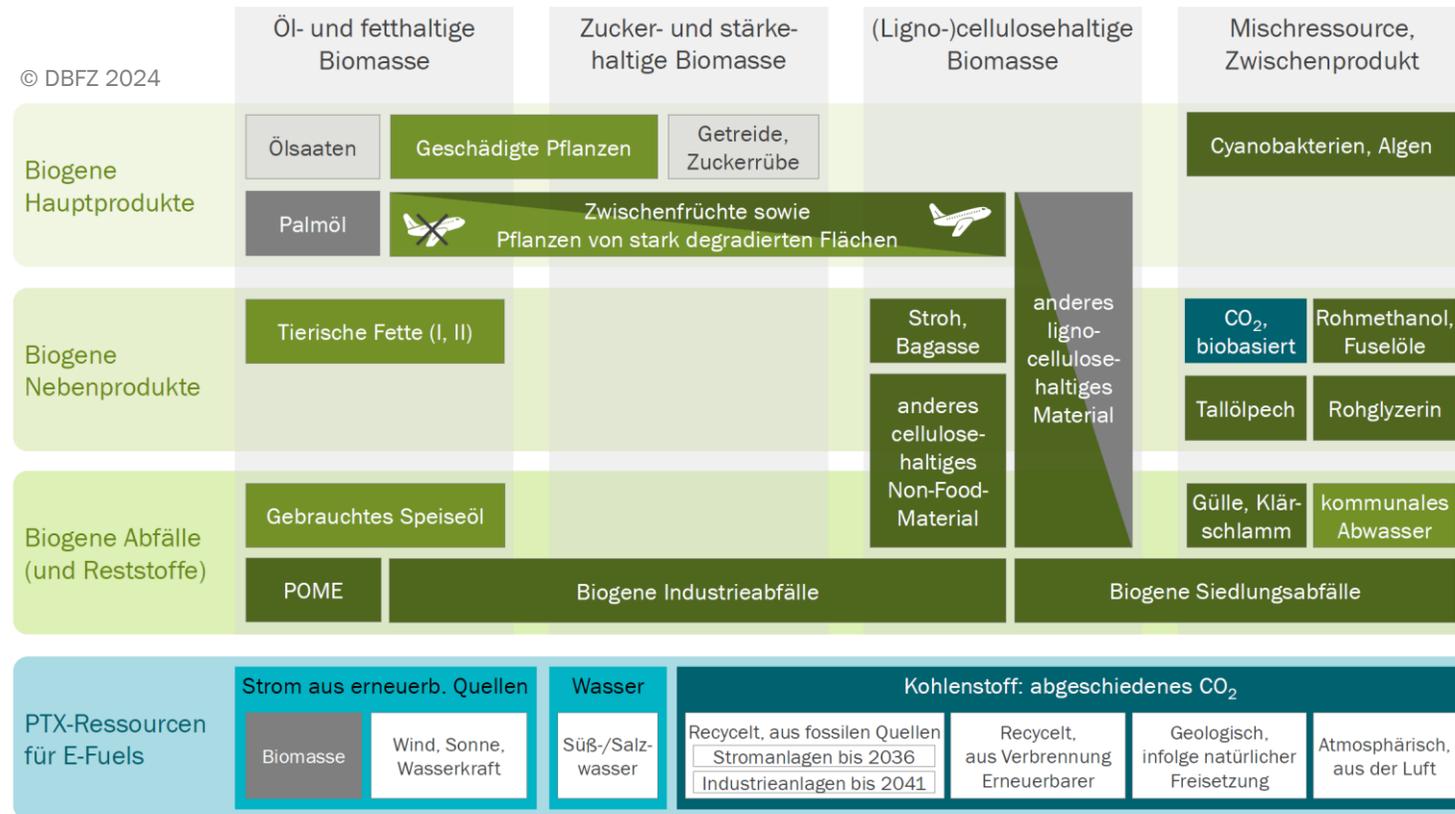


Kapitel 8
Ökologie



Kapitel 9
Ökonomie

Ressourcen und ihre Mobilisierung



- # **Einordnung**
- # Ressourcennutzung
- # Ressourcenpotenziale
- # Kraftstoffpotenziale

Biobasierte Energieträger gemäß Richtlinie (EU) 2018/2001 & DA (EU) 2024/1405:

Nahrungs- und Futtermittelpflanzen

(EU) 2018/2001 IX A

(EU) 2018/2001 IX B

Ausschluss

Kaskade erforderlich



für die Herstellung von Biokraftstoffen für den Luftverkehrssektor



nicht für den Luftverkehrssektor

Erneuerbare nicht-biobasierte Energieträger gemäß Richtlinie (EU) 2018/2001, DA (EU) 2023/1185 & 2023/1184:

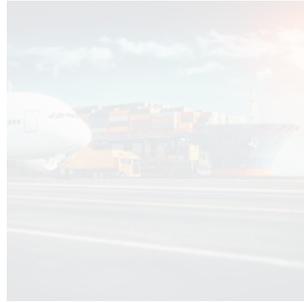
Ressourcen für erneuerbaren Wasserstoff

Ressourcen für Wasserstofffolgeprodukte

© DBFZ 2024



Kapitel 1
Ausblick



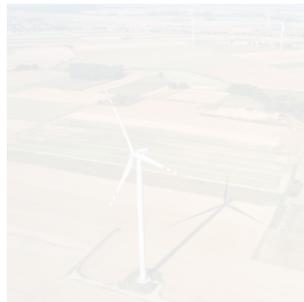
Kapitel 2
Verkehr



Kapitel 3
Regularien



Kapitel 4
Technologien



Kapitel 5
Ressourcen



Kapitel 6
Marktkennzahlen



Kapitel 7
Anwendung

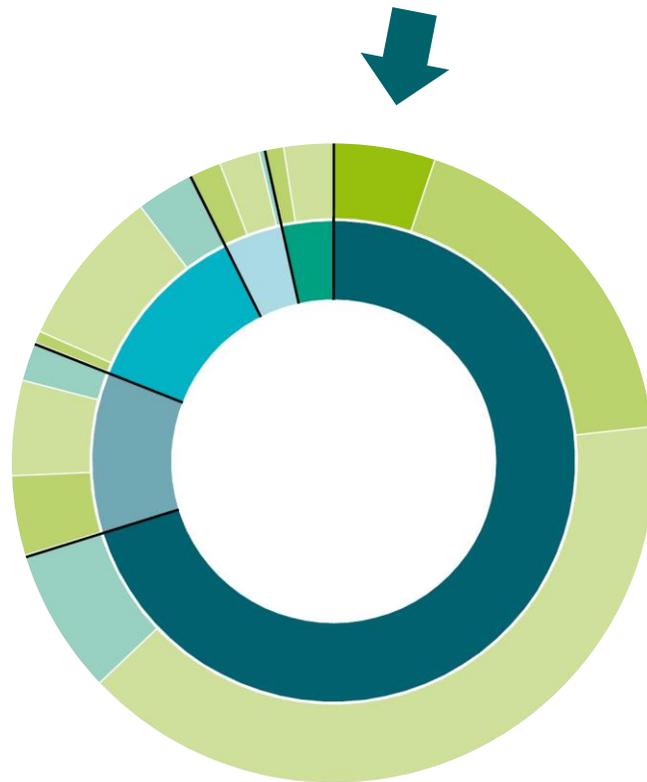


Kapitel 8
Ökologie



Kapitel 9
Ökonomie

Marktkennzahlen: Kapazitäten für erneuerbares Kerosin



- HEFA-SPK*
- Alcohol-to-Jet
- Fischer-Tropsch-SPK
- Methanol-to-Jet
- Unbekannt

* inkl. Mitraffination

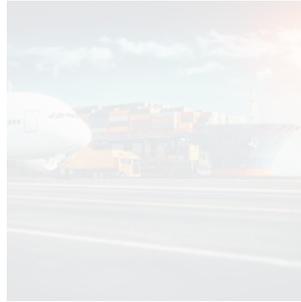
- in Betrieb
- im Bau
- in Planungsphase
- geplanter Ausbau

- # Kapazitäten
- # Produktion
- # Handel
- # Nutzung

Status quo: 1,8 Mio. t/a HEFA-SPK
 Ziel bis 2030: 32,1 Mio. t/a HEFA-SPK, ATJ, FT-SPK, MTJ



Kapitel 1 **Ausblick**



Kapitel 2 **Verkehr**



Kapitel 3 **Regularien**



Kapitel 4 **Technologien**



Kapitel 5 **Ressourcen**



Kapitel 6 **Marktkennzahlen**



Kapitel 7 **Anwendung**

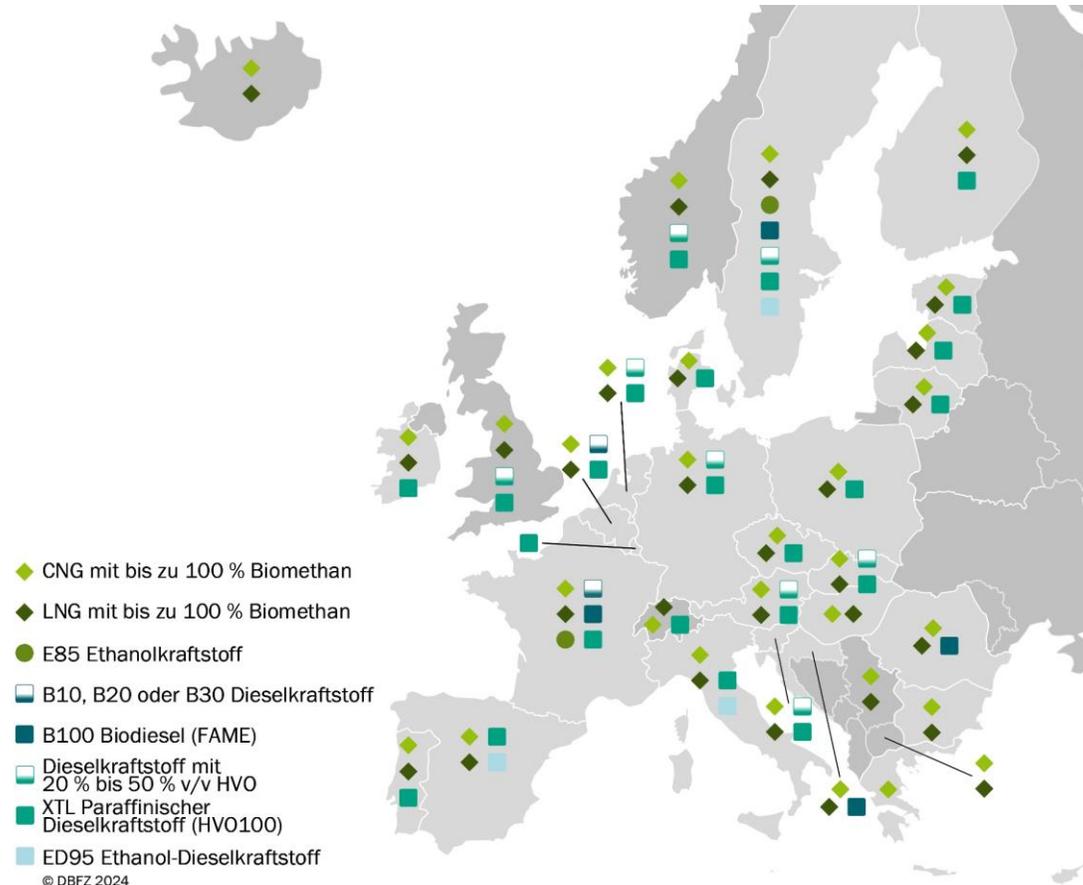


Kapitel 8 **Ökologie**



Kapitel 9 **Ökonomie**

Anwendung: Kraftstoffoptionen für Straßenverkehrsfahrzeuge



- # Normen u. Kennzeichnung
- # Qualitätsparameter
- # Sicherheitsanforderungen
- # Tank- u. Verteilinfrastruktur
- # Motorische Nutzung

... neben Benzin (EN 228: E0, E5, E10)
und Diesel (EN 590: B7)



Kapitel 1
Ausblick



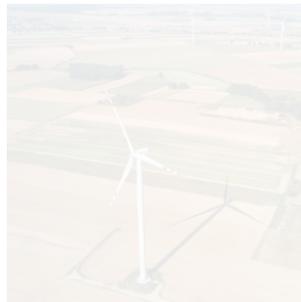
Kapitel 2
Verkehr



Kapitel 3
Regularien



Kapitel 4
Technologien



Kapitel 5
Ressourcen



Kapitel 6
Marktkennzahlen



Kapitel 7
Anwendung

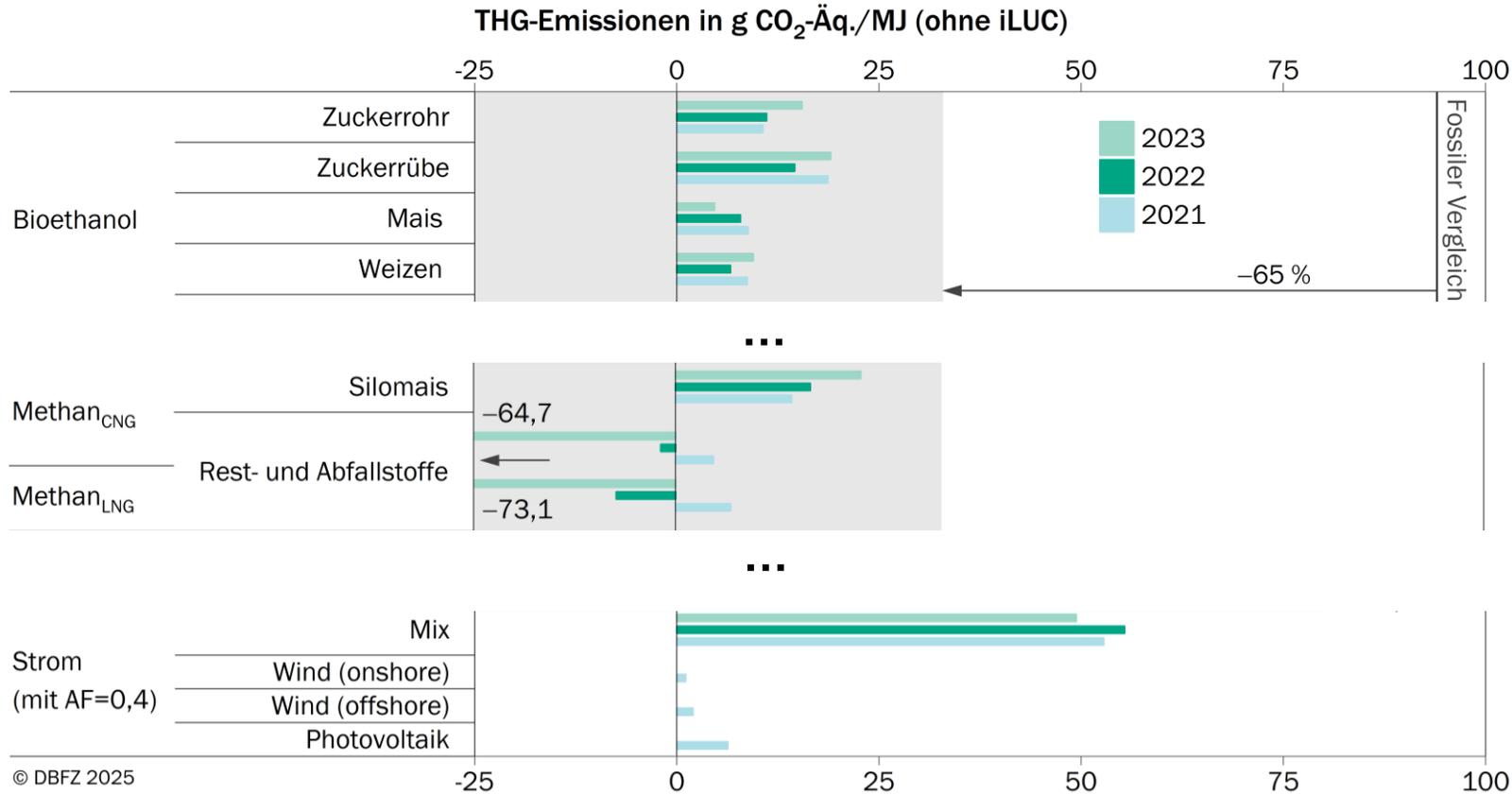


Kapitel 8
Ökologie

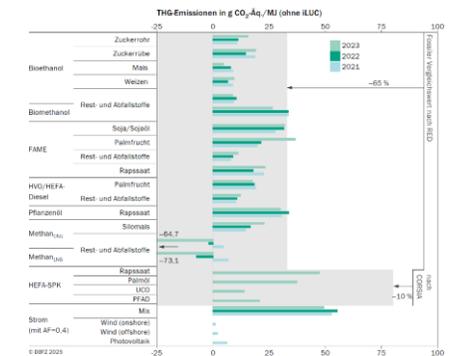


Kapitel 9
Ökonomie

Ökologische Einordnung



- # Kraftstoffe und Strom
- # Abgasemissionen
- # THG-Emissionen im Fahrzeug-Lebenszyklus





Kapitel 1
Ausblick



Kapitel 2
Verkehr



Kapitel 3
Regularien



Kapitel 4
Technologien



Kapitel 5
Ressourcen



Kapitel 6
Marktkennzahlen



Kapitel 7
Anwendung

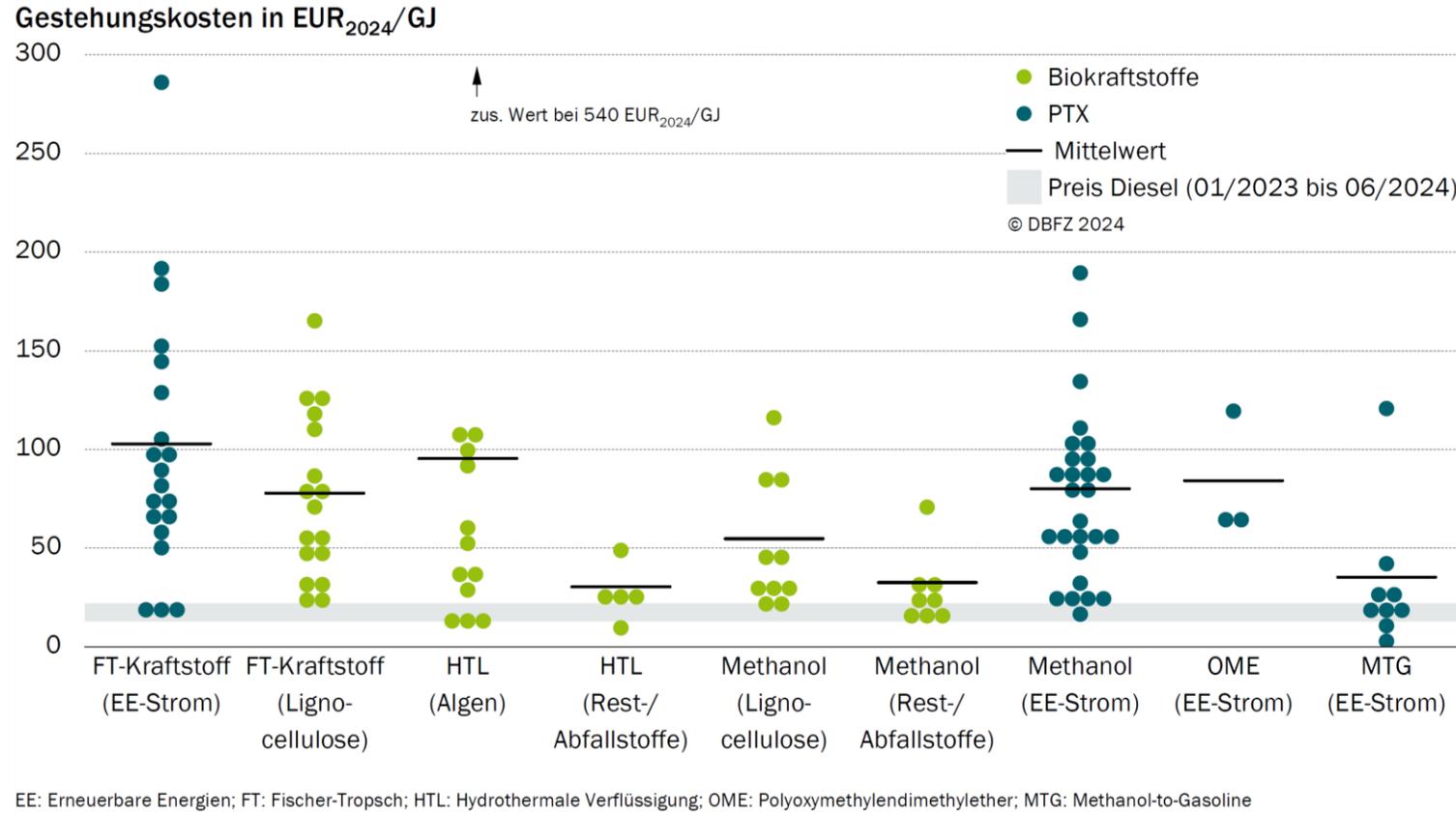


Kapitel 8
Ökologie



Kapitel 9
Ökonomie

Kosten und Preise von Energieträgern



- # Kommerziell verfügbar
- # Demonstrationsstadium



25%

25%

Erneuerbare Energien im Verkehr

Monitoringbericht

www.dbfz.de/monitoring-ee-im-verkehr

Deutsches Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH





Jörg Schröder

+49 (0)341 2434-522
joerg.schroeder@dbfz.de

Dr.-Ing. Kati Görsch

+49 (0)341 2434-329
kati.goersch@dbfz.de



www.dbfz.de/monitoring-ee-im-verkehr

**DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH**

Torgauer Straße 116
D-04347 Leipzig
www.dbfz.de

Deutsches Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH

