

HINTERGRUNDPAPIER

Angepasste Szenarien zur THG-Quote bis 2045

im Kontext der aktuellen Entwürfe und
Stellungnahmen zum Gesetz zur
Weiterentwicklung der
Treibhausgasminderungsquote sowie des
Klimaschutzgesetzes

Karin Naumann, Hendrik Etzold, Franziska Müller-Langer

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	2
1 Fazit der Folgenabschätzung Beitrag der THG-Quote zur nachhaltigen Entwicklung	3
2 Gesetzesentwurf Bundesregierung Folgenabschätzung zum Entwurf vom 19.12.2025.....	5
3 Notwendigkeit der THG-Quote Zielerreichung gemäß Klimaschutzgesetz	7
4 Empfehlung der Bundsratsausschüsse Folgenabschätzung zu Empfehlungen vom 19.01.2026	9
5 Kontext und Potenziale Kennzahlen zu Status quo und Weiterentwicklung	11
6 Methodenbeschreibung Szenarien, Datenbasis und Annahmen	15
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	16
Literaturverzeichnis	17

Herausgeber:	DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH Torgauer Straße 116 04347 Leipzig +49 (0)341 2434-112 info@dbfz.de www.dbfz.de
Stand:	30.01.2026
Zitiervorschlag:	Naumann, K.; Etzold, H.; Müller-Langer, F. (2026): Angepasste Szenarien zur THG-Quote bis 2045 im Kontext der aktuellen Entwürfe und Stellungnahmen zum Gesetz zur Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungsquote sowie des Klimaschutzgesetzes. Leipzig: DBFZ 01/2026
Hinweis:	Weitere Informationen zur THG-Quote sind in vorherigen Hintergrundpapieren aus den Jahren 2021, 2022 und 2025 (Naumann et al. 2021; Naumann et al. 2022; Naumann et al. 2025) sowie im Monitoringbericht: Erneuerbare Energien im Verkehr (Schröder und Görsch 2025; Schröder und Naumann 2023) zu finden.

1 FAZIT DER FOLGENABSCHÄTZUNG

BEITRAG DER THG-QUOTE ZUR NACHHALTIGEN ENTWICKLUNG

Klimaschutz

Die THG-Quote sollte ambitioniert bis 2045 festgeschrieben werden.



Die Szenarioanalysen zeigen deutlich: Für das eigenständige Erreichen des Klimaziels im Verkehrssektor müsste die Treibhausgasminderungsquote bis zum Jahr 2035 auf deutlich über 50 %, bis zum Jahr 2040 auf mindestens 80 % sowie bis 2045 auf nahezu 100 % steigen.

Elektrifizierung

Hohe Anteile an Elektromobilität im Straßenverkehr tragen zur Reduzierung der massiven erforderlichen Bedarfe an erneuerbaren Kraftstoffen bei.



Die weitgehende Elektrifizierung des Straßenverkehrs ist der zentrale Hebel zur Reduktion des Endenergiebedarfs sowie zur Defossilisierung. Sie ermöglicht insbesondere bei Individual- und Güterverkehr eine effiziente Nutzung erneuerbarer Energien. Erneuerbare Kraftstoffe bieten in spezifischen Anwendungen Vorteile (Energiedichte, Speicherefähigkeit, bestehende Infrastruktur), erfordern jedoch erheblich höheren Bereitstellungsaufwand.

Elektrifizierung muss daher die Basis bilden, um nicht-elektrifizierbare Kraftstoffbedarfe überhaupt erneuerbar, nachhaltig und wirtschaftlich decken zu können.

Energieversorgungssicherheit & Resilienz

Die THG-Quote trägt auch zur Eigenversorgung und Wertschöpfung bei.



Die THG-Quote kann neben ihrer klimapolitischen Lenkungswirkung wirtschaftliche und damit gesellschaftliche Resilienz stärken und die Eigenversorgung mit erneuerbaren Kraftstoffen fördern. Die Erschließung nachhaltiger Biomassepotenziale in Deutschland und Europa reduziert Importabhängigkeiten. Der Aufbau regionaler Wertschöpfungsketten erhöht die Versorgungssicherheit und die Anpassungsfähigkeit des Ressourcen- und Energiesystems gegenüber klimatischen und geopolitischen Risiken.

Durch den Aufbau von Produktionskapazitäten können neben unverzichtbaren Koppelprodukten multifunktionale erneuerbare Kraftstoffe bereitgestellt werden. Diese lassen sich flexibel als Energieträger und -

speicher sowie als industrielle Intermediate in den Sektoren Energie/Mobilität, Chemie und Industrie einsetzen. Die Mehrfachnutzung erhöht die Flexibilität, steigert die Systemeffizienz und eröffnet industriepolitische Potenziale. Besonders vielversprechend sind Konzepte zur gekoppelten Bereitstellung biobasierter und nicht-biobasierter erneuerbarer Kraftstoffe und Produkte.

Voraussetzung für die Erschließung dieser Potenziale ist ein verlässlicher politischer und regulatorischer Rahmen, der langfristige Investitions- und Planungssicherheit gewährleistet und den Markthochlauf entsprechender Technologien gezielt unterstützt.

Systemintegration und -effizienz

Es bedarf der effizienten Integration von Infrastruktur und regulatorische Kohärenz.



Die ganzheitliche Systemintegration erneuerbarer Kraftstoffe, elektrischer Antriebsenergie und zugehöriger Infrastrukturen erfordert die verlässliche Bereitstellung erneuerbarer Ressourcen, den Aufbau von Produktionsanlagen sowie die effiziente Um- und Nachnutzung bestehender Strukturen – einschließlich fossiler Produktionsanlagen – ergänzt durch geeignete Lade- und Tankinfrastruktur und compatible Fahrzeugflotten.

Eine koordinierte Betrachtung der gesamten Wertschöpfungskette verhindert Flaschenhälse und sichert Systemeffizienz. Parallel zur THG-Quote sind daher weitere abgestimmte Instrumente erforderlich.



Die THG-Quote bildet den zentralen regulatorischen Rahmen für Unternehmen, die innovative Technologien einsetzen und unter Berücksichtigung finanzieller Risiken fortschrittliche Kraftstoffe und erneuerbare Energien bereitstellen. Ergänzend wirken nationale und europäische Regelwerke wie beispielsweise das Brennstoffemissions-handelsgesetz (BEHG/ETS2), die EU-Nachhaltigkeitsberichterstattung (CSRD), die ausstehende Anpassung der Energiesteuerrichtlinie (ETD) sowie die CO₂-Flottenregulierung direkt auf die Investitions- und Produktionsentscheidungen ein. Vor dem Hintergrund klimapolitischer Notwendigkeiten, geopolitischer Entwicklungen und erhöhter Anforderungen an Versorgungssicherheit und Resilienz gewinnt der gezielte Auf- und Ausbau von Produktionskapazitäten für fortschrittliche Biokraftstoffe und RFNBO in Deutschland und der EU zentrale Bedeutung. Abgestimmte, konsistente Rahmenbedingungen sind entscheidend für den Markthochlauf dieser Technologien.

2 GESETZESENTWURF BUNDESREGIERUNG

FOLGENABSCHÄTZUNG ZUM ENTWURF VOM 19.12.2025

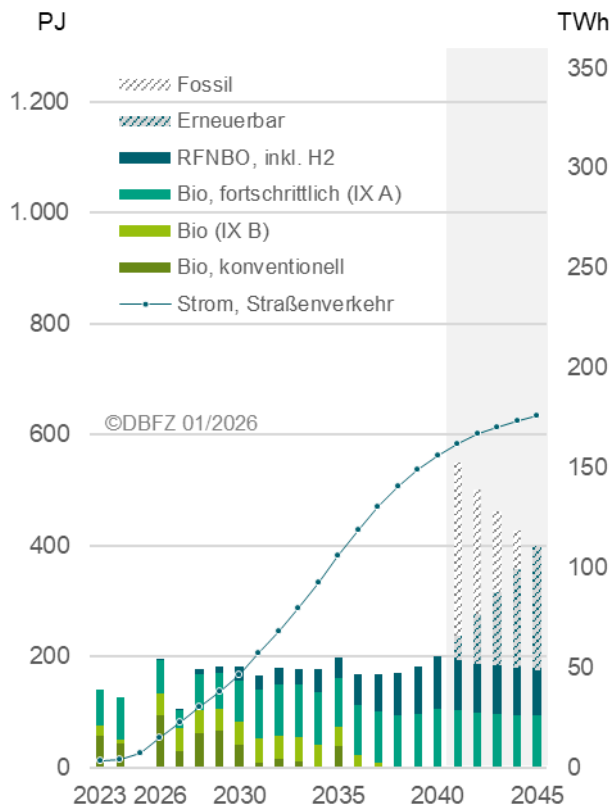
Wesentliche Änderungen gegenüber dem ersten Referentenentwurf des BMUKN vom 19.06.2025 umfassen:

- Herausnahme von Kraftstoffen für den Flug- und Seeverkehr aus dem Geltungsbereich,
- Anhebung der Unterquoten für fortschrittliche Biokraftstoffe (IX A) sowie für erneuerbare nicht-biobasierte Kraftstoffe (RFNBO),
- Keine Absenkung der Maximalmengen für konventionelle Biokraftstoffe (aus Rohstoffen, die auch zur Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln genutzt werden können).

Die Wirksamkeit der Regelungen wird in **zwei Szenarien** in Bezug auf die erforderlichen erneuerbaren Kraftstoffbedarfe und elektrischem Strom (Abbildung 1) und Konsequenzen zur Erreichung der Zielvorgaben im Klimaschutzgesetz (Tabelle 1) analysiert. Das ambitionierte Szenario (AS) beinhaltet neben einem sehr ehrgeizigen Hochlauf der Elektrifizierung im Straßenverkehr auch eine entsprechende Reduktion des Gesamtenergiebedarfs im Landverkehr. Das verzögerte Szenario (VS) enthält ebenfalls einen signifikanten Hochlauf der Elektrifizierung, allerdings zeitlich verzögert und insgesamt geringer bei entsprechend höherem Gesamtenergiebedarf (Methodik, Datengrundlage und Annahmen siehe Anhang).

Die **Zielerreichung gemäß Klimaschutzgesetz** (85 Mio. t CO₂-Äq. bis 2030, 88 % Reduktion bis 2040) ist mit dem Gesetzesentwurf nicht gewährleistet. Selbst im ambitionierten Szenario wächst die Emissionsschuld von 2026 bis 2040 auf 274 Mio. Tonnen CO₂-Äq.; im verzögerten Szenario sogar auf 528 Mio. Tonnen CO₂-Äq. Der Gesetzesentwurf definiert keinen Zielpfad bis 2045 für die Zielerreichung von Null-Emissionen gemäß Klimaschutzgesetz. Aus dem in Abbildung 1 angedeuteten Zielpfad aus der Fortschreibung für 2041 bis 2045 würden die in Tabelle 1 genannten Quotenhöhen resultieren.

Ambitioniertes Szenario [AS]



Verzögertes Szenario [VS]

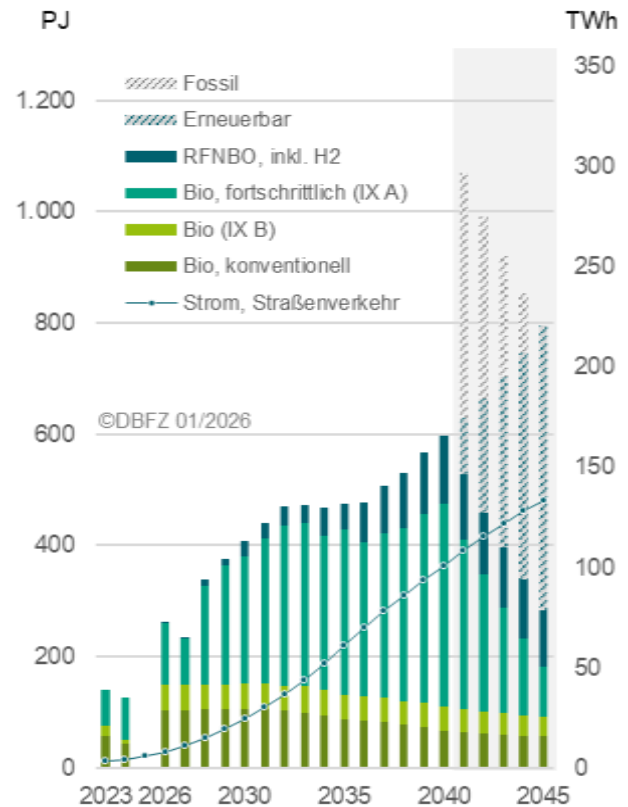


Abbildung 1 Erneuerbarer Kraftstoffbedarf (Landverkehr ohne Schienenstrom) gemäß THG-Quote Gesetzesentwurf Bundesregierung in Szenarien AS und VS bis 2040 plus Nachwirkung aus der Fortschreibung bis 2045 (grau hinterlegter Bereich mit erneuerbaren Kraftstoffen und anteilig noch immer relevanten fossilen Kraftstoffen)¹

Tabelle 1 THG-Quote 2026-2040 gemäß Gesetzesentwurf Bundesregierung sowie Fortschreibung THG-Quoten bis 2045 zur Erreichung von 100 % erneuerbaren Energien in 2045 in den Szenarien AS und VS

THG-Quote	2030	2035	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Gesetzesentwurf	25 %	36 %	59 %					
Quotenfortschreibung, AS				67 %	75 %	83 %	90 %	98 %
Quotenfortschreibung, VS				66 %	73 %	80 %	88 %	97 %

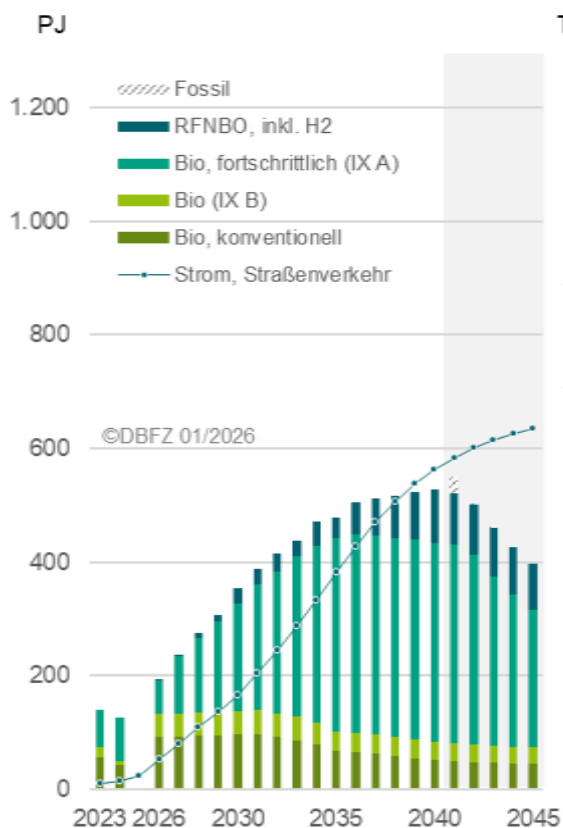
¹ Hinweis: für 2025 noch keine amtlichen Zahlen verfügbar; unterjährige Schwankungen der spezifischen Kraftstoffoptionen liegen im methodischen Vorgehen bei der Szenariomodellierung.

3 NOTWENDIGKEIT DER THG-QUOTE

ZIELERREICHUNG GEMÄß KLIMASCHUTZGESETZ

Um die Ziele des Klimaschutzgesetzes im Verkehr zu erreichen ist sowohl eine signifikante Elektrifizierung als auch eine deutliche Steigerung der Nutzung erneuerbarer Kraftstoffe im Landverkehr erforderlich. Im Peak werden im ambitionierten Szenario etwa 530 PJ und im verzögerten Szenario etwa 1.150 PJ erneuerbare Kraftstoffe benötigt, was dem Dreifachen (AS) bzw. dem Achtfachen (VZ) der 2024 in Deutschland insgesamt eingesetzten Menge entspricht.

Ambitioniertes Szenario [AS]



Verzögertes Szenario [VS]

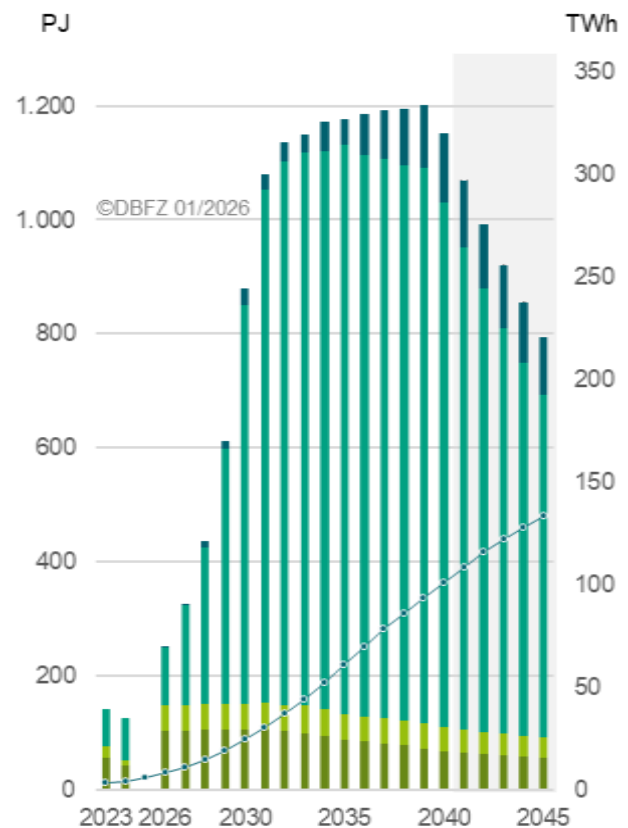


Abbildung 2 Erneuerbarer Kraftstoffbedarf (Landverkehr ohne Schienenstrom), in Szenarien AS und VS zur Einhaltung des Emissionsbudgets 2026-2045 gemäß Klimaschutzgesetz (harmonisierter Hochlauf)

Auf Basis den in Abbildung 2 dargestellten erneuerbaren Kraftstoffbedarfen und elektrischem Strom lassen sich die in Tabelle 2 aufgeführten Quotenhöhen für die Jahre 2026 bis 2045 ableiten.

Tabelle 2 Benötigte THG-Quotenentwicklung 2030-2045 zur Einhaltung des Emissionsbudgets laut Klimaschutzgesetz für das ambitionierte Szenario (AS) und verzögerte Szenario (VZ) im Vergleich zum Gesetzesentwurf

THG-Quote	2030	2035	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Gesetzesentwurf	25 %	36 %	59 %					
Quotenentwicklung, AS	32 %	53 %	86 %	91 %	95 %	96 %	98 %	99 %
Quotenentwicklung, VS	43 %	70 %	95 %	95 %	96 %	97 %	98 %	99 %

4 EMPFEHLUNG DER BUNDESRATSAUSSCHÜSSE FOLGENABSCHÄTZUNG ZU EMPFEHLUNGEN VOM 19.01.2026

Zentrale Empfehlungen der Ausschüsse zum Gesetzesentwurf der Bundesregierung sind:

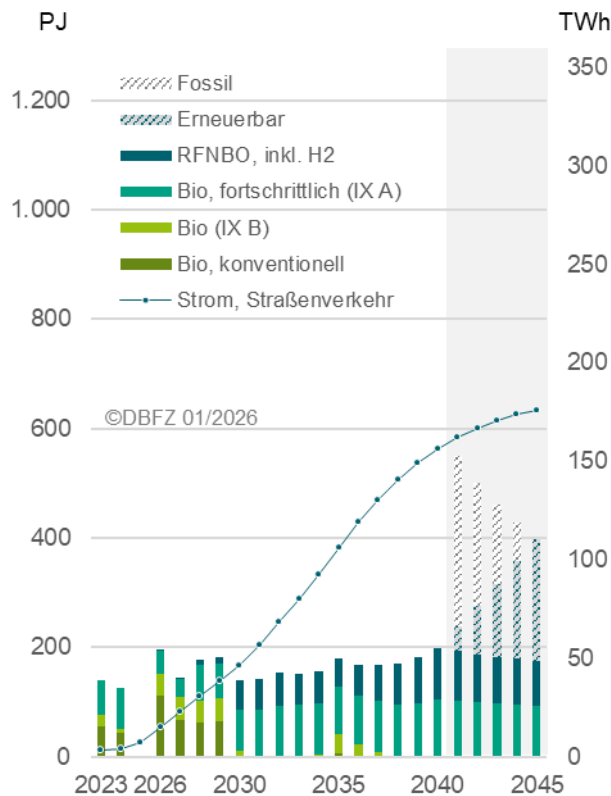
- Anhebung der THG-Quote von 16,0 % auf 17,5 % im Jahr 2027,
- Konkretisierte Begrenzung des Geltungsbereiches auf versteuerte Kraftstoffe, eingesetzt im Straßen- oder Schienenverkehr,
- Erhöhung des Mindestanteils erneuerbarer Kraftstoffe nicht biogenen Ursprungs (RFNBO) für die Jahre 2030 bis 2035,
- Fortschreibung des Minderungspfades bis 2045, ohne Konkretisierung,
- Anhebung des Maximalanteils konventioneller Biokraftstoffe auf 5,8 %.

In Deutschland wurden 2024 43 PJ konventionellen Biokraftstoffe genutzt (BLE 2025) (2,0 % der Gesamtenergiemenge der quotenverpflichteten Kraftstoffe; 4,4 % wären zulässig gewesen). Zum Vergleich: die größte bisherige Menge kam im Jahr 2007 mit 135 PJ zum Einsatz (BAFA 2024) – im Jahr 2024 hätte das einem energetischen Anteil von 6,3 % entsprochen.

Darüber hinaus wurden weitere Empfehlungen formuliert, u. a. biogenen Wasserstoff als Zwischenprodukt in Raffinerien anzurechnen, das Potenzial tierischer Fette als Rohstoff für Biokraftstoffe zu prüfen, die zulässige Ressourcenbasis für Co-Processing auszuweiten sowie die freiwillige Anrechenbarkeit nachhaltiger Flugkraftstoffe (SAF, gemäß Anforderungen der ReFuelEU Aviation) aufzunehmen.

In Analogie zur obigen Folgenabschätzung erfolgt die Bewertung der Wirksamkeit der Regelungen in einem ambitionierten Szenario (AS) und verzögerten Szenario (VS).

Ambitioniertes Szenario [AS]



Verzögertes Szenario [VS]

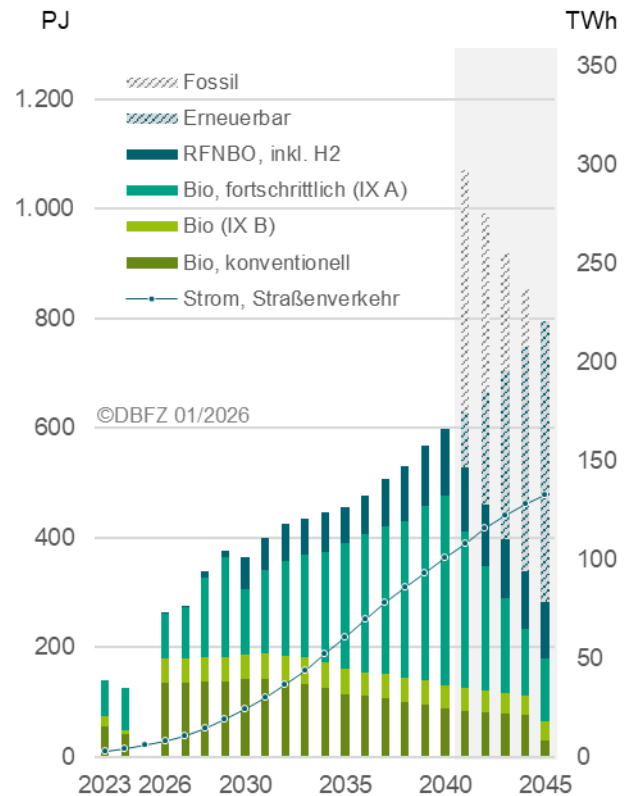


Abbildung 3 Erneuerbarer Kraftstoffbedarf (Landverkehr ohne Schienenstrom) gemäß THG-Quote Gesetzesentwurf plus Empfehlungen der Bundesratsausschüsse, zwei Szenarien bis 2045 (Erläuterung vgl. Abbildung)

Die **Ziele gemäß Klimaschutzgesetz** zur Reduktion der Emissionen im Verkehr auf 85 Mio. t CO₂-Äq. bis 2030 bzw. um 88 % bis 2040 können auch mit Umsetzung der Stellungnahme des Bundesrates zum Gesetzesentwurf nicht erreicht werden. Die Emissionsschuld wächst in den Jahren 2026 bis 2040 im ambitionierten Szenario auf 281 Mio. Tonnen CO₂-Äq. und im verzögerten Szenario auf 537 Mio. Tonnen CO₂-Äq. Beide Werte liegen über denen des Gesetzesentwurfs, was vor allem an der erhöhten Unterquote für RFNBO liegt. Die mehrfache Anrechnung dieser Mengen führt in den betreffenden Jahren zu insgesamt weniger erneuerbaren Kraftstoffen im Landverkehr.

Die Definition eines Zielpfades bis 2045 wird durch den Bundesrat explizit vorgeschlagen. Der in Abbildung 3 dargestellte Anstieg auf 100 % erneuerbare Kraftstoffe im Jahr 2045 entspricht den THG-Quotenwerten für 2041 bis 2045 aus Tabelle 1.

5 KONTEXT UND POTENZIALE

KENNZAHLEN ZU STATUS QUO UND WEITERENTWICKLUNG

Die deutsche **Treibhausgasminderungsquote (THG-Quote)** verpflichtet seit 2015 Unternehmen, die fossilen Otto- und Dieselkraftstoff in Verkehr bringen, zur schrittweisen Senkung der damit verbundenen Treibhausgasemissionen. Als Instrument für den Verkehrssektor ergänzt sie dabei Strategien wie Verkehrsvermeidung, -verlagerung und Elektrifizierung. Um die Vorgaben zu erfüllen, können die Unternehmen Erfüllungsoptionen wie Elektromobilität, Biokraftstoffe oder erneuerbare Kraftstoffe nicht-biogenen Ursprungs (RFNBO) nutzen. Publikationen wie (Schröder und Görsch 2025) geben einen dezidierten Einblick in die Marktentwicklungen im Kontext der THG-Quote und Rolle der Erfüllungsoptionen. Für das Jahr 2023 wurde die THG-Quote von 8 % deutlich übererfüllt, was auf mehrere, u. a. in Naumann et al. (2024b) dargelegte Aspekte zurückzuführen war.

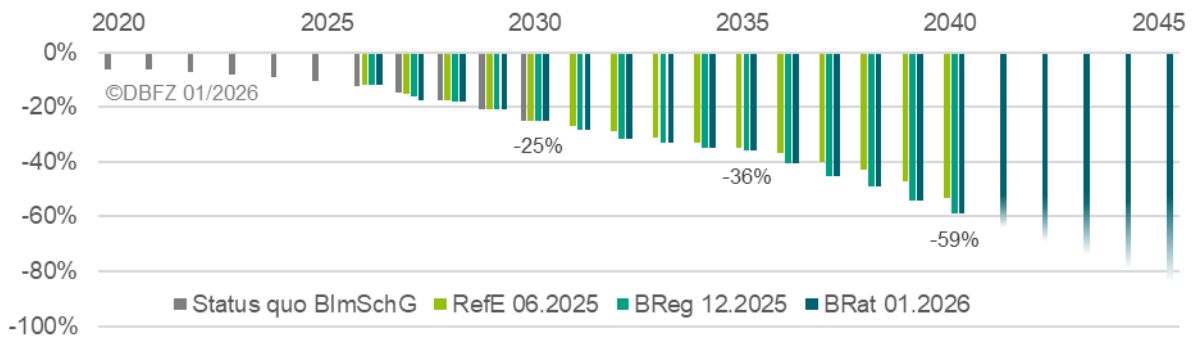
Im Zuge der Implementierung der revidierten RED II (Richtlinie (EU) 2023/2413) muss die THG-Quote angepasst werden. Am 19.06.2025 veröffentlichte das Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) einen Referentenentwurf zur Weiterentwicklung der THG-Quote (BMUKN 2025a, 2025b). Die Verpflichtung zum Einsatz erneuerbarer Energien soll vom Straßen- und Schienenverkehr auf alle Verkehrsbereiche ausgeweitet werden. Zudem wird eine Festlegung der Quote bis zum Jahr 2040 und deren schrittweise Steigerung vorgeschlagen. Auch Nebenbedingungen wie Unterquoten, Mehrfachanrechnungen, Obergrenzen oder Anrechenbarkeiten ausgewählter Erfüllungsoptionen werden angepasst oder neu aufgenommen.

Am 19.12.2025 hat die Bundesregierung den Beschluss zum inhaltlich angepassten „Entwurf eines Zweiten Gesetzes zur Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungs-Quote“ (Bundesrat 2025) an den Bundesrat übermittelt. Für dessen Stellungnahme haben wiederum am 19.01.2026 Ausschüsse Stellung genommen und Vorschläge zu inhaltlichen Anpassungen formuliert (Bundesrat 2026).

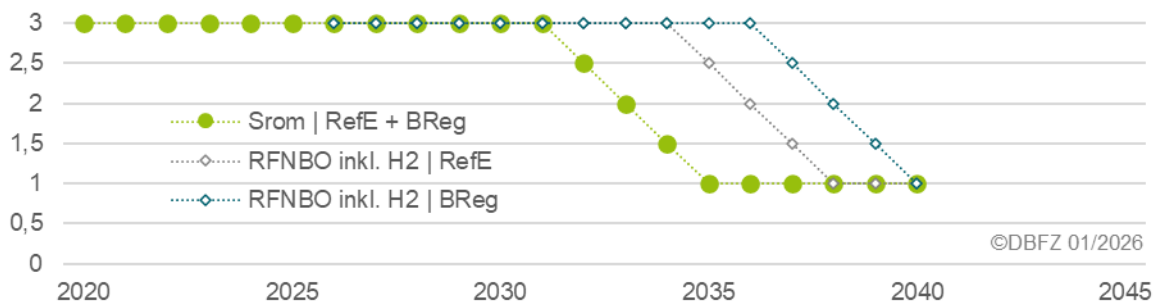
Einige wesentliche Kennzahlen der Entwurfsstadien sind in Abbildung 4 zusammenfassend dargestellt, weitere Details sind dem Abschnitt Methodenbeschreibung bzw. dem vorangegangenen Hintergrundpapier (Naumann et al. 2025) zu entnehmen.

Weitere Aspekte, v. a. zur Zertifizierung und Betrugsprävention, sind ebenfalls wichtiger Gegenstand der aktuell diskutierten Anpassung der THG-Quote, werden jedoch im vorliegenden Hintergrundpapier, welches vor resultierende Mengengerüste thematisiert, nicht dezidiert betrachtet.

Emissionsvermeidung gemäß THG-Quote in % (CO₂-Äq.)



Multiplikatoren gemäß THG-Quote



Minimal- (Min) und Maximalanteile (Max) einzelner Erfüllungsoptionen in % (energetisch)

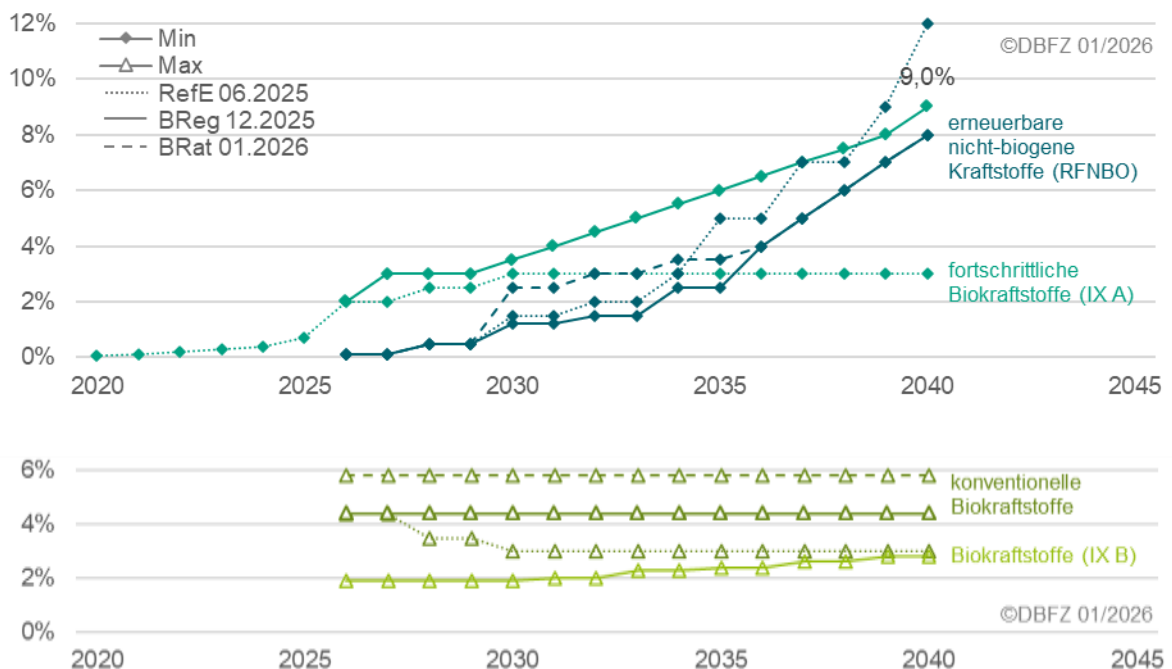


Abbildung 4 THG-Quote und Nebenbedingungen gemäß Referentenentwurf (RefE) von 06/2025, Gesetzentwurf der Bundesregierung (BReg) von 12/2025 und Empfehlungen der Ausschüsse zur Stellungnahme des Bundesrats (BRat) 01/2026, Fortschreibung des Minderungspfades bis 2045 in den Empfehlungen ohne Konkretisierung

Über die Nebenbedingungen (Abbildung 4) soll der Quotenmarkt besser gelenkt werden. Dabei wirken Obergrenzen (Maximalanteile) regulierend auf Kraftstoffoptionen, welche nur in begrenzten Umfang genutzt werden sollen. Unterquoten (Mindestanteile) hingegen, reizen die Märkte an und sollen so neuen Technologien und Ressourcennutzungspfaden auch bei höheren Preisen einen sichereren Absatz ermöglichen. Durch Mehrfachanrechnung (Multiplikatoren) wird ein zusätzlicher ökonomischer Mehrwert erzeugt, der je nach THG-Quotenpreis zu hohen Anreizen zur Nutzung im Verkehrssektor führt. So ist damit zu rechnen, dass die Mehrfachanrechnung dazu führen kann, dass eigentlich teurere Kraftstoffoptionen mit Mehrfachanrechnung eher genutzt werden als günstigere Optionen ohne Mehrfachanrechnung. Während Unterquoten immer weiter steigen und Obergrenzen meist stabil gehalten werden, werden Mehrfachanrechnungen stufenweise heruntergefahren. Mehrfachanrechnungen sorgen dafür, dass die nach THG-Quote ausgewiesenen Emissionsvermeidungen höher sind als die tatsächlich erreichten Einsparungen. Diese Differenz verschwindet im Jahr 2040, wenn auch die Multiplikatoren entfallen. Für die einzelnen Erfüllungsoptionen ergeben sich entlang der gesamten Bereitstellungs- und Nutzungskette erneuerbarer Kraftstoffe unterschiedliche **Integrationspotenziale**, die wiederum aus technischen, infrastrukturellen, ökonomischen und regulatorischen Herausforderungen resultieren. Diese bestimmen maßgeblich, in welchem Umfang und in welchem zeitlichen Horizont erneuerbare Kraftstoffe auf Basis

- bestehender und erwartbarer Ressourcenpotenziale,
- verfügbarer und skalierbarer bzw. adaptierbarer Produktionskapazitäten sowie der
- vorhandenen und erwartbaren Verteil-, Tank- und Fahrzeuginfrastruktur

in den Verkehrssektor integriert werden können und beeinflussen damit die Machbarkeit und Geschwindigkeit eines entsprechenden Systemwechsels. Wie Abbildung 5 zeigt, könnten grundsätzlich durchaus signifikante Anteile der Bedarfe auch über die Mobilisierung inländische Biomassepotenziale² erzielt werden, wobei auf einige zentrale Aspekte hingewiesen werden muss:

- Die Produktionskapazitäten in Deutschland und Europa müssen nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Energieversorgungssicherheit und Resilienz deutlich ausgeweitet werden, um die erforderlichen Kraftstoffbedarfe decken zu können. Dabei sind erforderliche Genehmigungs-, Planungs-, Bau- und Inbetriebnahmezeiten zu berücksichtigen, die im Regelfall mehrere Jahre in Anspruch nehmen.
- Die aktuelle Nutzungsinfrastruktur im Landverkehr ist derzeit nahezu vollständig auf flüssige Kraftstoffe ausgelegt, ebenso wie die Produktionskapazitäten für erneuerbare Kraftstoffe, wohingegen die Ressourcenpotenziale auch zu großen Teilen für die Vergärung (zu Biomethan und Bio-CO₂) und Vergasung (bspw.

² Verweis auf ausgewählte Biomassefraktionen; Details siehe (Naumann et al. 2024a)

anschließende Synthese zu flüssigen und gasförmigen Kraftstoffen) geeignet sind. Zur Angleichung von Angebot und Nachfrage bedarf es entweder verstärkter Technologieentwicklung und -skalierung, um auch anspruchsvollere Ressourcen in flüssige Kraftstoffe umzuwandeln oder eine zumindest anteilige Umstellung der Tank- und Fahrzeugflotte auf beispielsweise erneuerbares Methan als Kraftstoff.

- Sowohl bei den Produktionskapazitäten als auch bei den Ressourcenpotenzialen bleibt zu beachten, dass große Kraftstoffbedarfe aus den Bereichen von Flug- und Seeverkehr hier noch nicht abgebildet sind und auch Sektoren wie die chemische Industrie als großer Abnehmer von Intermediaten aus Mineralölraffinerien auf erneuerbare Kohlenwasserstoffe vermehrt angewiesen sein werden. Integrierte Konzepte sollten hier einen wichtigen Beitrag leisten.

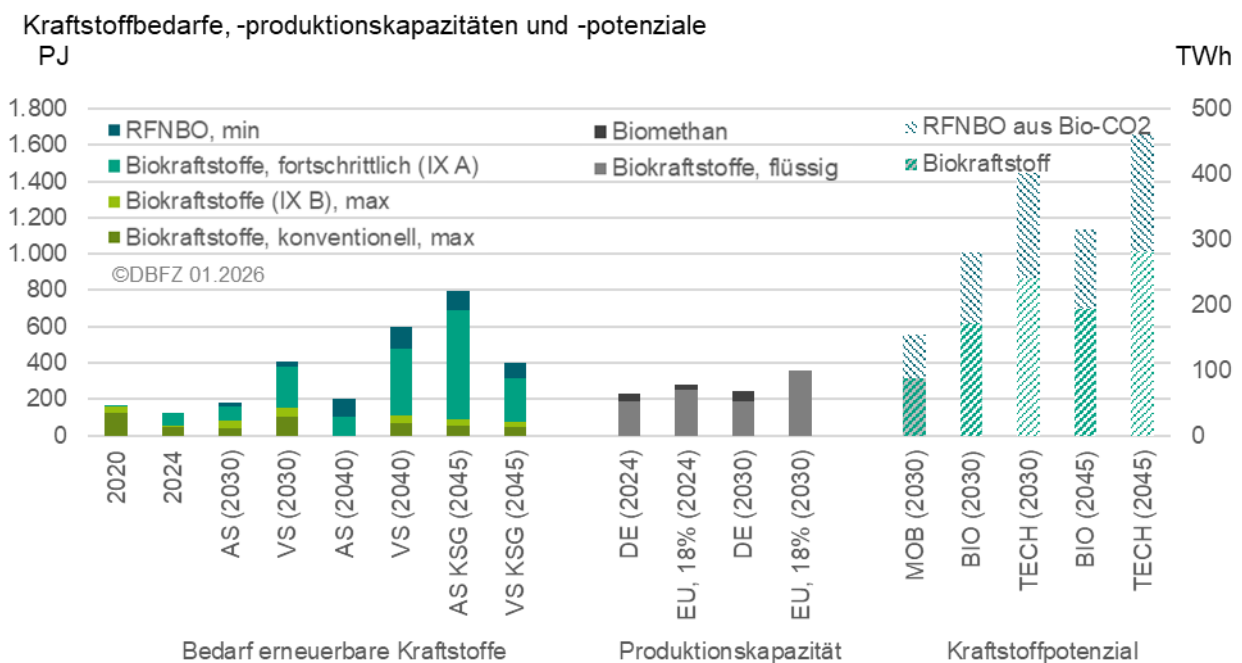


Abbildung 5 Gegenüberstellung von Szenarien-basierten Kraftstoffbedarfen (AS, VS) bis 2045, Kraftstoffproduktionskapazitäten bis 2030 für Deutschland (DE) und EU (18 %, analog DE-Anteil an fossilem EU-Kraftstoffbedarf) und Kraftstoffpotenzialen (basierend auf mobilisierbarem, Bioenergie- und technischem Bioabfall- und -reststoffpotenzial DE bis 2045; Datenquelle Potenziale: (Naumann et al. 2024a), RFNBO-Potenzial: hier Methan aus Bio-CO₂ als Koppelprodukt von Biomethan)

6 **METHODENBESCHREIBUNG**

SZENARIEN, DATENBASIS UND ANNAHMEN

Die Abschätzungen des Status quo für den Endenergiebedarf im Verkehrssektor sowie der Bedarfe 2026 –2045 basieren auf den Annahmen und der Methodik in Naumann et al. (2025). Der dargestellte Status quo für die Jahre 2023 und 2024 basiert auf (BLE 2025; Zoll 2025). Das verzögerte Szenario entspricht deren moderatem Szenario, jedoch mit verzögerter Elektrifizierung, die sukzessive ansteigt und ab dem Jahr 2035 für PKW bei 100 % der Neuzulassungen liegt. Für die Neuzulassungen bei den Nutzfahrzeugen ist ein Anteil von 20 % im Jahr 2035, 35 % im Jahr 2040 sowie 50 % im Jahr 2045 hinterlegt. Die Anpassung der verbleibenden Kraftstoffbedarfe erfolgten mit Hilfe eines Faktors von 2,5 für die Antriebseffizienz. Für die Strombedarfe je Fahrzeug sind die statistischen Daten gemäß § 6 und § 7 der 38. BImSchV fortgeschrieben (UBA 2024). Im Jahr 2045 liegen die Mengen für Kraftstoffe und elektrischen Strom im Landverkehr analog zum moderaten Szenario.

Die Kraftstoffaufteilung (fossil/biogen/nicht-biogene), genutzte Erfüllungsoption und Emissionsfaktoren folgen der Methodik aus Naumann et al. (2025). Die Höhe der THG-Quote sowie die Ausgestaltung der Nebenbedingungen wie Mehrfachanrechnungsfaktoren sowie Unterquoten und Obergrenzen sind entsprechend des Gesetzentwurfs sowie der Empfehlungen der Bundsratsausschüsse angenommen.

Um das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 gemäß KSG adäquat berücksichtigen zu können, werden grundsätzlich alle Analyseergebnisse bis 2045 fortgeschrieben. Die für 2040 definierten Quoten, Unterquoten, Faktoren und Maximalanteile werden unverändert fortgeführt.

Für das Jahr 2027 wird in den Berechnungen eine Quotenübertragung in Höhe von 8 Mio. t CO₂-Äq. sowie 27 PJ Unterquote für fortschrittliche Biokraftstoffe aus den Jahren 2024 bis 2026 angenommen. Dies entspricht dem Umfang der Übertragungsmenge aus dem Jahr 2023. Darüber hinaus werden in den Beispielrechnungen keine Quotenübertragungen oder potenziell daraus resultierende Quotenanpassungen abgebildet (Referentenentwurf BImSchG § 37h).

Wasserstoffnutzung in Raffinerien ist in den Beispielrechnungen nicht berücksichtigt. Beim Einsatz in Raffinerien anstelle von Brennstoffzellenfahrzeugen würde der Faktor für die Antriebseffizienz entfallen und der Beitrag zur Quotenerfüllung entsprechend sinken.

Low-carbon-fuels sind nicht berücksichtigt.

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abbildung 1	Erneuerbarer Kraftstoffbedarf (Landverkehr ohne Schienenstrom) gemäß THG-Quote Gesetzesentwurf Bundesregierung in Szenarien AS und VS bis 2040 plus Nachwirkung aus der Fortschreibung bis 2045 (grau hinterlegter Bereich mit erneuerbaren Kraftstoffen und anteilig noch immer relevanten fossilen Kraftstoffen)	6
Abbildung 2	Erneuerbarer Kraftstoffbedarf (Landverkehr ohne Schienenstrom), in Szenarien AS und VS zur Einhaltung des Emissionsbudgets 2026-2045 gemäß Klimaschutzgesetz (harmonisierter Hochlauf).....	7
Abbildung 3	Erneuerbarer Kraftstoffbedarf (Landverkehr ohne Schienenstrom) gemäß THG-Quote Gesetzesentwurf plus Empfehlungen der Bundsratsausschüsse, zwei Szenarien bis 2045 (Erläuterung vgl. Abbildung)	10
Abbildung 4	THG-Quote und Nebenbedingungen gemäß Referentenentwurf (RefE) von 06/2025, Gesetzesentwurf der Bundesregierung (BReg) von 12/2025 und Empfehlungen der Ausschüsse zur Stellungnahme des Bundesrats (BRat) 01/2026, Fortschreibung des Minderungspfades bis 2045 in den Empfehlungen ohne Konkretisierung	12
Abbildung 5	Gegenüberstellung von Szenarien-basierten Kraftstoffbedarfen (AS, VS) bis 2045, Kraftstoffproduktionskapazitäten bis 2030 für Deutschland (DE) und EU (18 %, analog DE-Anteil an fossilem EU-Kraftstoffbedarf) und Kraftstoffpotenzialen (basierend auf mobilisierbarem, Bioenergie- und technischem Bioabfall- und -reststoffpotenzial DE bis 2045; Datenquelle Potenziale: (Naumann et al. 2024a), RFNBO-Potenzial: hier Methan aus Bio-CO ₂ als Koppelprodukt von Biomethan)	14
Tabelle 1	THG-Quote 2026-2040 gemäß Gesetzesentwurf Bundesregierung sowie Fortschreibung THG-Quoten bis 2045 zur Erreichung von 100 % erneuerbaren Energien in 2045 in den Szenarien AS und VS.....	6
Tabelle 2	Benötigte THG-Quotenentwicklung 2030-2045 zur Einhaltung des Emissionsbudgets laut Klimaschutzgesetz für das ambitionierte Szenario (AS) und verzögerte Szenario (VZ) im Vergleich zum Gesetzesentwurf.....	8

LITERATURVERZEICHNIS

BMUKN (2025a): Referentenentwurf eines zweiten Gesetzes zur Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungs-Quote. Online verfügbar unter <https://www.bundesumweltministerium.de/gesetz/referentenentwurf-eines-zweiten-gesetzes-zur-weiterentwicklung-der-treibhausgasminderungs-quote>, zuletzt geprüft am 17.07.2025.

BMUKN (2025b): Referentenentwurf für ein 2. Gesetz zur Weiterentwicklung der THG-Quote. FAQ. Online verfügbar unter <https://www.bundesumweltministerium.de/faqs/referentenentwurf-fuer-ein-2-gesetz-zur-weiterentwicklung-der-thg-quote>, zuletzt aktualisiert am 19.06.2025, zuletzt geprüft am 16.07.2025.

Bundesrat (Hg.) (2025): Gesetzentwurf der Bundesregierung. Entwurf eines Zweiten Gesetzes zur Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungs-Quote. Unter Mitarbeit von Bundesregierung (Drucksache 778/25). Online verfügbar unter <https://dserver.bundestag.de/brd/2025/0778-25.pdf>, zuletzt geprüft am 29.01.2026.

Naumann, Karin; Cyffka, Karl-Friedrich; Karras, Tom (2024a): Hintergrundpapier. Bio2x | Vergleichende Analyse zu nachhaltigen Biomasse- und Substitutionspotenzialen. DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH. Online verfügbar unter https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/Statements/Hintergrundpapier_Bio2x_Okt_2024.pdf, zuletzt geprüft am 30.10.2024.

Naumann, Karin; Cyffka, Karl-Friedrich; Müller-Langer, Franziska (2024b): Hintergrundpapier. THG-Quote | Quotenerfüllung 2023. Hg. v. DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH. Online verfügbar unter https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/Statements/Hintergrundpapier_Quote_2023.pdf, zuletzt geprüft am 10.01.2025.

Naumann, Karin; Etzold, Hendrik; Müller-Langer, Franziska (2025): Hintergrundpapier. Szenarien zur THG-Quote im Kontext des Referentenentwurfs 2025 und des Klimaschutzgesetzes bis 2045. Hg. v. DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH. Online verfügbar unter https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/Statements/DBFZ_HP_Szenarien_THG_Quote.pdf, zuletzt geprüft am 18.07.2025.

Naumann, Karin; Müller-Langer, Franziska; Meisel, Kathleen; Majer, Stefan; Schröder, Jörg; Schmieder, Uta (2021): Hintergrundpapier. Weiterentwicklung der deutschen Treibhausgasminderungsquote. Hg. v. DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH. Online verfügbar unter https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/Statements/Hintergrundpapier_Weiterentwicklung_THG-Quote.pdf, zuletzt geprüft am 04.09.2024.

Naumann, Karin; Müller-Langer, Franziska; Schröder, Jörg; Meisel, Kathleen; Cyffka, Karl-Friedrich (2022): Hintergrundpapier zur Quote zur Treibhausgasminderung bei

Kraftstoffen. Hg. v. DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH.
Online verfügbar unter
https://www.dbfz.de/fileadmin//user_upload/Referenzen/Statements/Hintergrundpapier_T_HG-Quote_DE_Nov2022.pdf, zuletzt geprüft am 23.11.2022.

Schröder, Jörg; Görsch, Kati (Hg.) (2025): Erneuerbare Energien im Verkehr.
Monitoringbericht. DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH.
1. Aufl. Online verfügbar unter
https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/Studien/Monitoring_Verkehr_DBFZ_2025.pdf, zuletzt geprüft am 19.03.2025.

Schröder, Jörg; Naumann, Karin (Hg.) (2023): Monitoring erneuerbarer Energien im
Verkehr. DBFZ Report Nr. 44. DBFZ. 1. korrigierte Auflage. Leipzig. Online verfügbar
unter
https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/DBFZ_Reports/DBFZ_Report_44_DE.pdf, zuletzt geprüft am 16.02.2023