



Daten zur Energiewende

Daten zur Energiewende

Aktenzeichen: WD 5 - 3000 - 184/24

Abschluss der Arbeit: 14.01.2025

Fachbereich: WD 5: Wirtschaft, Energie und Umwelt

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzugeben und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Hauptziel und Handlungsfelder der Energiewende	5
3.	Berichte, Dashboards und Datenquellen	6
3.1.	Berichte und Studien zum Stand der Energiewende	6
3.2.	Dashboards	7
4.	Schwerpunkt: Daten zum Treibhausgasausstoß und zur -reduktion	8
4.1.	Status Quo	8
4.2.	Ausstoß-Projektionen	11

1. Einleitung

Deutschland hat in den letzten Jahrzehnten erhebliche Anstrengungen unternommen, die CO₂-Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Im Jahr 2023 wurden rund 674 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente¹ (CO₂-eq) freigesetzt – 76 Millionen Tonnen oder 10,1 Prozent weniger als 2022.² Im Jahr 2024 konnten die Treibhausgasemissionen auf 656 Millionen Tonnen CO₂-eq reduziert werden, was einer Unterschreitung der im Bundes-Klimaschutzgesetz festgelegten Obergrenze um 36 Millionen Tonnen entspricht.³ Diese Reduktion ist insbesondere auf die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, Fortschritten im Wärmebereich und auf den Einsatz von Biokraftstoffen im Verkehr zurückzuführen. Trotz wirtschaftlicher Schwäche der Industrie stiegen die Emissionen hier um 3 Mio. t CO₂-eq. Dennoch bleiben große Herausforderungen bestehen, um die im Bundes-Klimaschutzgesetz verankerten Ziele zu erreichen: Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um mindestens 65 % bis 2030 und 88 % bis 2040 im Vergleich zu 1.250 Mio. t CO₂-eq in 1990⁴ sowie die Erreichung der Netto-Treibhausgasneutralität bis 2045. Derzeit wurden etwa 48 % der Emissionen im Vergleich zu 1990 reduziert, was zeigt, dass die Hälfte des Weges zur Klimaneutralität erreicht sei, so eine Studie der Agora Energiewende.⁵

Die Energiewende ist ein komplexer Transformationsprozess. Sie umfasst zahlreiche Themenfelder, die direkt oder indirekt zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen. Die hier vorliegende Quellen-Dokumentation bietet einen Überblick über wesentliche Berichte, Dashboards und Datenquellen zur Energiewende in Deutschland mit einem Schwerpunkt auf der Reduktion von CO₂-Emissionen.⁶ Ziel ist es, die vielzähligen Handlungsebenen des Sammelbegriffs „Energiewende“ darzustellen und effiziente und belastbare Datenquellen aufzuzeigen, die bei der Bewertung und Steuerung unterschiedlicher Maßnahmen zur Erreichung der nationalen Klimaziele unterstützen können.

1 Was sind CO₂-Äquivalente? Kohlenstoffdioxid (CO₂) ist das wohl bekannteste Treibhausgas. Neben CO₂ gibt es jedoch auch andere Klimagase mit vergleichbaren Effekten, wie beispielsweise Methan. Um die Wirkung dieser Gase zu bewerten, wird die Klimawirkung von CO₂ als Referenzwert herangezogen. Das bedeutet, die Menge eines Treibhausgases wird in eine äquivalente Menge CO₂ umgerechnet, die über einen bestimmten Zeitraum denselben Erwärmungseffekt hat (<https://www.helmholtz-klima.de/faq/was-sind-co2-aequivalente>).

2 <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemeldungen/klimaemissionen-sinken-2023-um-101-prozent>.

3 Siehe auch im Folgenden Agora Energiewende (2025), Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2025, https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2025/2024-18_DE_JAW24/A-EW_351_JAW24_WEB.pdf, S. 6 und 11.

4 <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/76558/umfrage/entwicklung-der-treibhausgas-emissionen-in-deutschland/>.

5 Agora Energiewende (2025), Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2025, https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2025/2024-18_DE_JAW24/A-EW_351_JAW24_WEB.pdf.

6 Aufgrund der Vielschichtigkeit und Komplexität des Themas wird kein Anspruch auf Vollständigkeit von Berichten und Datenquellen erhoben.

2. Hauptziel und Handlungsfelder der Energiewende

Die Energiewende in Deutschland ist eine der zentralen Herausforderungen zum Erreichen der Klimaneutralität. Sie erfordert eine Transformation des Energiesystems hin zu einer klimafreundlichen, nachhaltigen Energieversorgung. Dabei umfasst sie zahlreiche Handlungsfelder, die in ihrer Bedeutung und ihrer Wirkung variieren. Das Hauptziel der Energiewende ist dabei eine signifikante Reduktion von Treibhausgasemissionen, die auf den Klimakonferenzen festgelegt wurde. Alle weiteren Handlungsfelder tragen direkt oder indirekt zu diesem Ziel bei und verdeutlichen die Vielschichtigkeit des Transformationsprozesses.

Einen umfassenden Analyserahmen liefert die Studie „Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2025“ der Denkfabrik Agora Energiewende.⁷

Die zentralen Themen der Energiewende sind:⁸

- **Treibhausgasemissionen, Klimaziele und CO₂-Reduktion:** Ein wesentlicher Fokus liegt auf der Reduktion von Treibhausgasemissionen, um nationale und europäische Klimaziele zu erreichen. Dazu gehören Maßnahmen wie die CO₂-Bepreisung und die Einhaltung sektor-spezifischer Reduktionspfade.
- **Energiepreisentwicklungen:** Die Energiewende beeinflusst sowohl Großmarkt- als auch Endkundenpreise. Konjunkturelle Entwicklungen spielen dabei eine ebenso große Rolle, z.B. der Übergang zu erneuerbaren Energien.
- **Energieverbräuche:** Die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs und die Abhängigkeit von Energieimporten sind zentrale Indikatoren für den Fortschritt der Energiewende.
- **Umstellung des Energiesystems:** Die Transformation des Energiesystems umfasst die Umstellung der Energieerzeugung, den Ausbau von Stromnetzen und die Modernisierung des Kraftwerksparks.
- **Energieeffizienz und sektorale Nachfrage:** Die Steigerung der Energieeffizienz und die Reduzierung des Energieverbrauchs sind entscheidend in den Bereichen Gebäude, Industrie, Verkehr und private Haushalte.
- **Akzeptanz in der Bevölkerung:** Die gesellschaftliche Akzeptanz spielt eine zentrale Rolle für den Erfolg der Energiewende. Hierzu gehören nicht nur Zustimmung, sondern auch aktive Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger.

7 Agora Energiewende (2025), Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2025, https://www.agora-energiewende.de/fileadmin-Projekte/2025/2024-18_DE_JAW24/A-EW_351_JAW24_WEB.pdf.

8 Vgl. Ebd.

Durch die Vielschichtigkeit der Themen kann jede Datenbasis zur Nachverfolgung des Energiewendefortschritts nur einen Ausschnitt darstellen.

Ausführlicher beschäftigt sich die Arbeit der Wissenschaftlichen Dienste mit dem Teilaспект der „Berechnung der Investitionskosten für die Energiewende“:

- Wissenschaftlichen Dienste (2024), Zur Berechnung der Investitionskosten für die Energiewende, WD 5 - 3000 - 135/24, <https://www.bundestag.de/resource/blob/1019134/59b54bba98e93b9fecf43013668d86b3/WD-5-135-24-pdf.pdf>.

3. Berichte, Dashboards und Datenquellen

3.1. Berichte und Studien zum Stand der Energiewende

Die Webseite des **Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)** stellt verschiedene Berichte von Behörden und Ministerien zur Verfügung, die relevante Daten und Analysen zur Energiewende in Deutschland enthalten:

- <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/monitoring-prozess.html>

Zu den verfügbaren Berichten gehören:

- [Monitoring-Bericht Energie von Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt](#)
- [Monitoring-Bericht zum Ausbau der erneuerbaren Energien im Strombereich und Fortschrittsbericht Windenergie an Land](#)
- [Bericht des Bund-Länder-Kooperationsausschusses zum Stand des Ausbaus der erneuerbaren Energien sowie zu Flächen, Planungen und Genehmigungen für die Windenergienutzung an Land](#)
- [Erneuerbare Energien in Zahlen](#)
- [Bericht zur Versorgungssicherheit Strom](#)
- [Bericht zur Versorgungssicherheit Gas](#)
- [Monitoring-Bericht Netzausbau Strom](#)
- [Energieeffizienz in Zahlen](#)
- [Bundesbericht Energieforschung](#)

Die Webseite der Denkfabrik **Agora Energiewende** stellt zwei zentrale Analysen zur Verfügung:

Die Studie „Klimaneutrales Deutschland“ (2024) beschreibt detaillierte Szenarien und Strategien zur Erreichung der Klimaneutralität in Deutschland bis 2045. Sie analysiert notwendige Maßnahmen in verschiedenen Sektoren und soll politischen Entscheidern fundierte Daten und Handlungsempfehlungen für die Umsetzung der Energiewende anbieten.

- <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/klimaneutrales-deutschland-studie>

Die Analyse „Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024“ (2025) gibt einen Überblick über wesentliche Entwicklungen der Energiewende im Jahr 2024 und bietet einen Ausblick auf 2025. Themen wie Treibhausgasemissionen, Energiepreise, der Ausbau erneuerbarer Energien sowie Entwicklungen in Industrie, Gebäuden und Verkehr werden behandelt.

- <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/die-energiewende-in-deutschland-stand-der-dinge-2024>

Die Studie „Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem“ (2024) des **Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE)** analysiert unterschiedliche Szenarien zur Erreichung der Klimaneutralität in Deutschland bis 2045. Sie beleuchtet den Transformationsprozess in den Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude und Verkehr und untersucht die Wechselwirkungen zwischen technischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Faktoren.

- <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/wege-zu-einem-klimaneutralen-energiesystem.html> (Die Ergebnisse der Studie werden auf der Datenplattform energy-charts.info visualisiert.)

Der **Weltenergierat – Deutschland** veröffentlicht jährlich die Studie „Energie für Deutschland“, die öffentliche Daten und Analysen zur Energieversorgung im nationalen und internationalen Kontext zusammenstellt. Die Studie enthält detaillierte Statistiken zu Energieverbrauch, -erzeugung und -preisen sowie Emissionsdaten für Deutschland, Europa und weltweit.

- https://www.weltenergierat.de/wp-content/uploads/2024/07/Weltenergierat-Deutschland_Energie-fuer-Deutschland-2024.pdf

3.2. Dashboards

Open Energy Tracker⁹ ist eine offene Datenplattform, die die energiepolitischen Zielwerte für Deutschland mit dem aktuellen Zwischenstand vergleicht und visualisiert. Die Plattform konzentriert sich auf Bereiche wie den Ausbau erneuerbarer Energien im Strom- und Wärmebereich, Elektromobilität und grünen Wasserstoff. Ergänzend werden die Entwicklungen des Energieverbrauchs, der Energiepreise und der Treibhausgasemissionen dargestellt. Die Plattform wurde von Mitarbeitern des Forschungsbereichs „Transformation der Energiewirtschaft“ der

⁹ Alexander Roth und Wolf-Peter Schill (2022): „Open Energy Tracker: Eine offene Datenplattform für das Monitoring von energiepolitischen Zielen“, <https://openenergytracker.org/>.

Abteilung „Energie, Verkehr, Umwelt“ am DIW Berlin entwickelt und ging aus dem Projekt „Ampel-Monitor Energiewende“ hervor.¹⁰

- <https://openenergytracker.org/docs/germany/>

Die Plattform **Energy-Charts** des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE) bietet interaktive Grafiken und Datensätze zur Entwicklung der CO₂-Emissionen in Deutschland auf Basis der Studie „Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem“ (2024) des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE).

- https://www.energy-charts.info/charts/remod_emissions_2024/chart.htm?l=de&c=DE

Der **ZEIT Energiemonitor** bietet aktuelle und interaktive Grafiken zu den Entwicklungen der Strom- und Gaspreise, dem Fortschritt beim Ausbau erneuerbarer Energien sowie dem Energieverbrauch in Deutschland. Die dargestellten Daten umfassen sowohl Preisentwicklungen als auch Veränderungen im Energiemix und in den Verbrauchstrends.

- <https://www.zeit.de/wirtschaft/energiemonitor-strompreis-gaspreis-erneuerbare-energien-ausbau>

4. Schwerpunkt: Daten zum Treibhausgasausstoß und zur -reduktion

4.1. Status Quo

Die Seite **Indikator: Emission von Treibhausgasen** des Umweltbundesamtes (UBA) bietet detaillierte Daten zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland (siehe Abbildung 1). Die Daten basieren auf nationalen Emissionsinventaren¹¹ und werden jährlich aktualisiert¹². Der Indikator zeigt die Fortschritte bei der Reduktion von Treibhausgasen und bewertet die Zielerreichung im Kontext der nationalen Klimaschutzziele.

- <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltindikatoren/indikator-emission-von-treibhausgasen>
-

10 <https://openall.info/open-energy-tracker/>.

11 Emissionsinventare erfassen und dokumentieren systematisch alle Emissionen von Treibhausgasen und anderen Luftschatdstoffen in einem festgelegten geografischen Gebiet und Zeitraum. Sie bilden die Grundlage für Berichte zu Umwelt- und Klimazielen. In Deutschland koordiniert das Umweltbundesamt im Auftrag des Bundesumweltministeriums die nationale Emissionsberichterstattung (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/emissionen-von-luftschatdstoffen/wie-funktioniert-die-berichterstattung>).

12 Die jährliche Aktualisierung dient vorrangig der Berichterstattung an die EU (European Environment Agency (EEA) <https://reportnet.europa.eu/public/dataflow/890>) und an die UN (<https://unfccc.int/ghg-inventories-and-nex-i-parties/2023>).

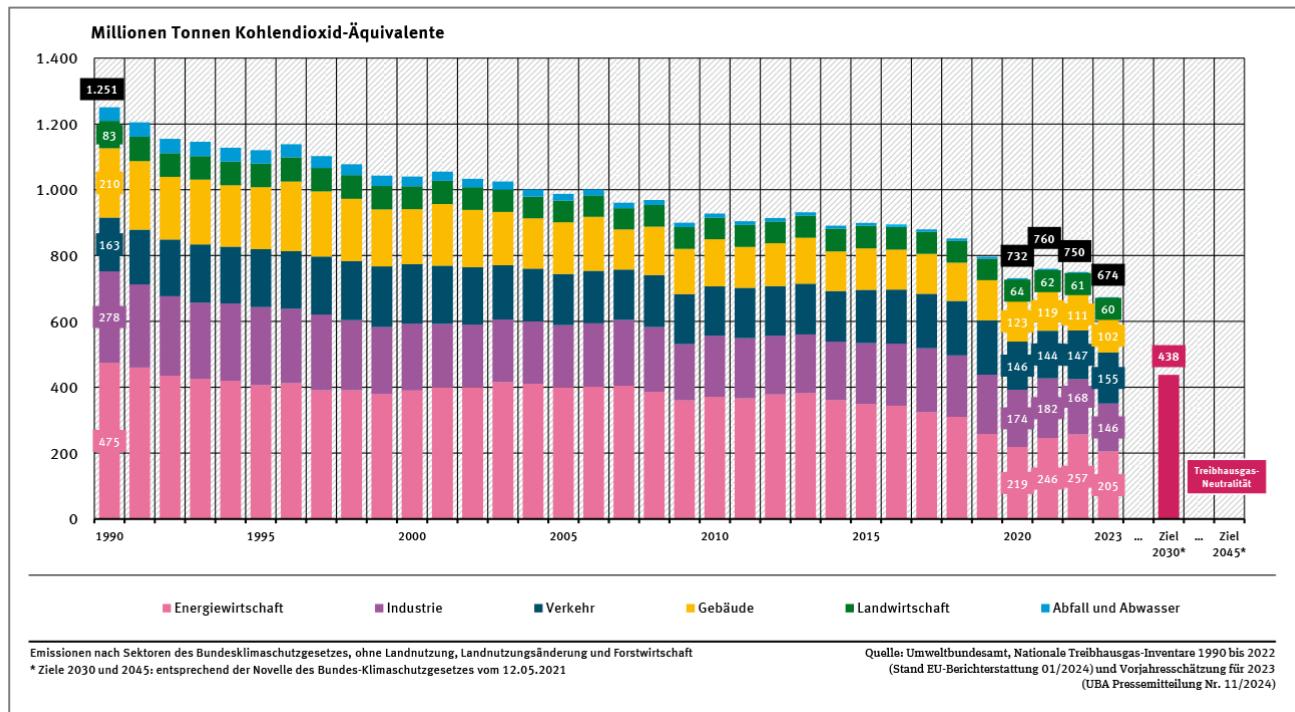


Abbildung 1: Emissionen der von der UN-Klimarahmenkonvention abgedeckten Treibhausgase in Deutschland

Eine übergeordnete Themenseite des UBA bietet einen Überblick und umfassende Daten zu den Treibhausgas-Emissionen in Deutschland. Sie zeigen die Entwicklung der Emissionen seit 1990 und ihre Zusammensetzung aus verschiedenen Treibhausgasen und verweist auf die deutschen¹³ und europäischen¹⁴ Klimaziele (z.B. Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)¹⁵).

- <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland>

Die **Jahresauswertung 2024** von Agora Energiewende bietet u. a. eine umfassende Analyse der Entwicklungen des Rückgangs der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 2).

„Deutschlands Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) sanken im Jahr 2024 auf 656 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente (Mio. t CO₂-Äq) und lagen damit 18 Mio. t CO₂-Äq unter dem bisherigen Rekordtiefstand von 2023. Damit wurde die im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) festgelegte Obergrenze von 693 Mio. t CO₂-Äq um 36 Mio. t CO₂-Äq unterschritten. Gegenüber 1990, dem Referenzjahr für die deutschen Klimaziele, beträgt die Reduktion 48 Prozent.“

13 <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgasminderungsziele-deutschlands>.

14 <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/europaeische-energie-klimaziele>.

15 <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/>.

Damit ist nach 34 Jahren knapp die Hälfte des Weges hin zur Klimaneutralität bis 2045 beschritten – doch verbleiben nun nur 21 Jahre, um das Ziel zu erreichen.“¹⁶

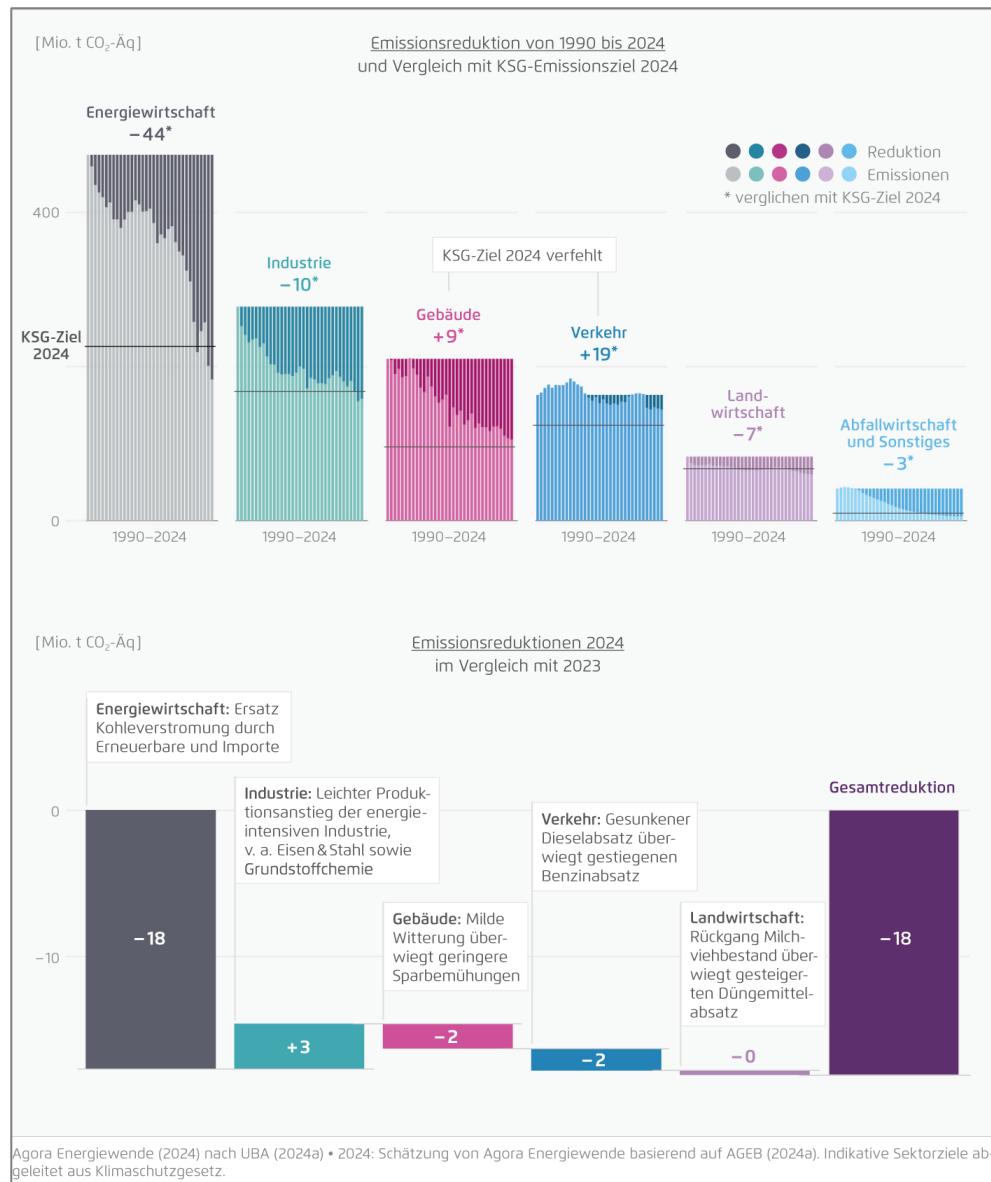


Abbildung 2: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland und Emissionsreduktion im Vergleich zu 1990 (oben) und zu 2023 (unten)¹⁷

16 Agora Energiewende (2025), Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2025, https://www.agora-energiewende.de/fileadmin-Projekte/2025/2024-18_DE_JAW24/A-EW_351_JAW24_WEB.pdf, S. 11.

17 Agora Energiewende (2025), Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2025, https://www.agora-energiewende.de/fileadmin-Projekte/2025/2024-18_DE_JAW24/A-EW_351_JAW24_WEB.pdf, S. 10.

Der **Open Energy Tracker** bietet ein Dashboard mit detaillierten Daten zu Treibhausgasemissionen in Deutschland. Er zeigt die Entwicklung seit 1990, unterteilt nach Sektoren wie Energie, Verkehr, Industrie und Gebäude und vergleicht diese mit nationalen Klimazielen.

- <https://openenergytracker.org/docs/germany/emissions/>

Auch die Plattform **Energy-Charts** des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE) bietet interaktive Grafiken zur Entwicklung der CO₂-Emissionen in Deutschland. Die Plattform visualisiert die CO₂-Emissionen der Stromerzeugung und ermöglicht Analysen über verschiedene Zeiträume hinweg. Nutzer können die Emissionen nach Energieträgern differenziert betrachten und so den Einfluss verschiedener Energiequellen auf die Gesamtemissionen nachvollziehen. Die Darstellungen basieren auf Daten des UBA.

- https://www.energy-charts.info/charts/co2_emissions/chart.htm?l=de&c=DE

Der **EU Emission Tracker** bietet detaillierte Visualisierungen der Treibhausgasemissionen für alle 27 EU-Mitgliedstaaten, einschließlich Deutschland. Die Plattform zeigt historische Emissionsdaten seit 1990 und prognostiziert zukünftige Entwicklungen bis 2050. Die Daten stammen von der Europäischen Umweltagentur (EEA)¹⁸ und der UNFCCC¹⁹. Nutzer können Emissionen nach Sektoren wie Energie, Industrie, Verkehr und Landwirtschaft analysieren und die Fortschritte Deutschlands im Vergleich zu EU-Klimazielen bewerten.

- <https://emission-tracker.eu/?country=DE>

4.2. Ausstoß-Projektionen

Projektionen zur Reduzierung des Treibhausgasausstoßes orientieren sich an den Zielwerten, die im Klimaschutzgesetz (KSG) festgesetzt wurden. Die deutschen Ziele zur Reduktion von Treibhausgasen sind im Bundes-Klimaschutzgesetz (Stand August 2024) verankert. Bis 2030 sollen die Emissionen im Vergleich zu 1990 um mindestens 65 % und bis 2040 um mindestens 88 % gesenkt werden. Für 2045 strebt Deutschland die Netto-Treibhausgasneutralität an, mit dem Ziel, ab 2050 negative Treibhausgasemissionen zu erreichen.²⁰

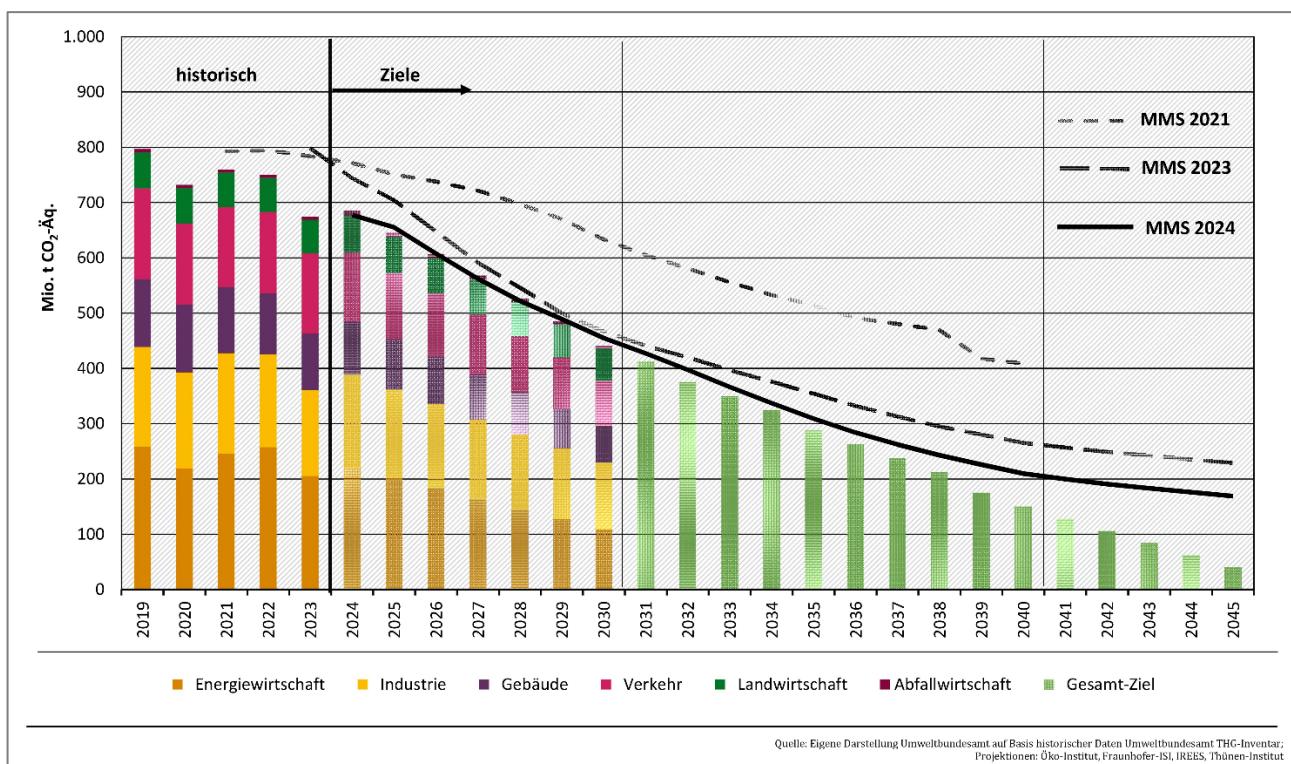
18 <https://climate-energy.eea.europa.eu/topics/climate-change-mitigation/projected-future-emissions/data> bzw. <https://reportnet.europa.eu/public/dataflow/890>.

19 https://di.unfccc.int/flex_annex1.

20 <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgasminderungsziele-deutschlands>.

Das UBA projiziert die Entwicklung der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 3), und der Expertenrat für Klimafragen überprüft diese Projektionen²¹.

- <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/szenarien-fuer-die-klimaschutz-energiepolitik/integrierte-energie-treibhausgasprojektionen#2024>



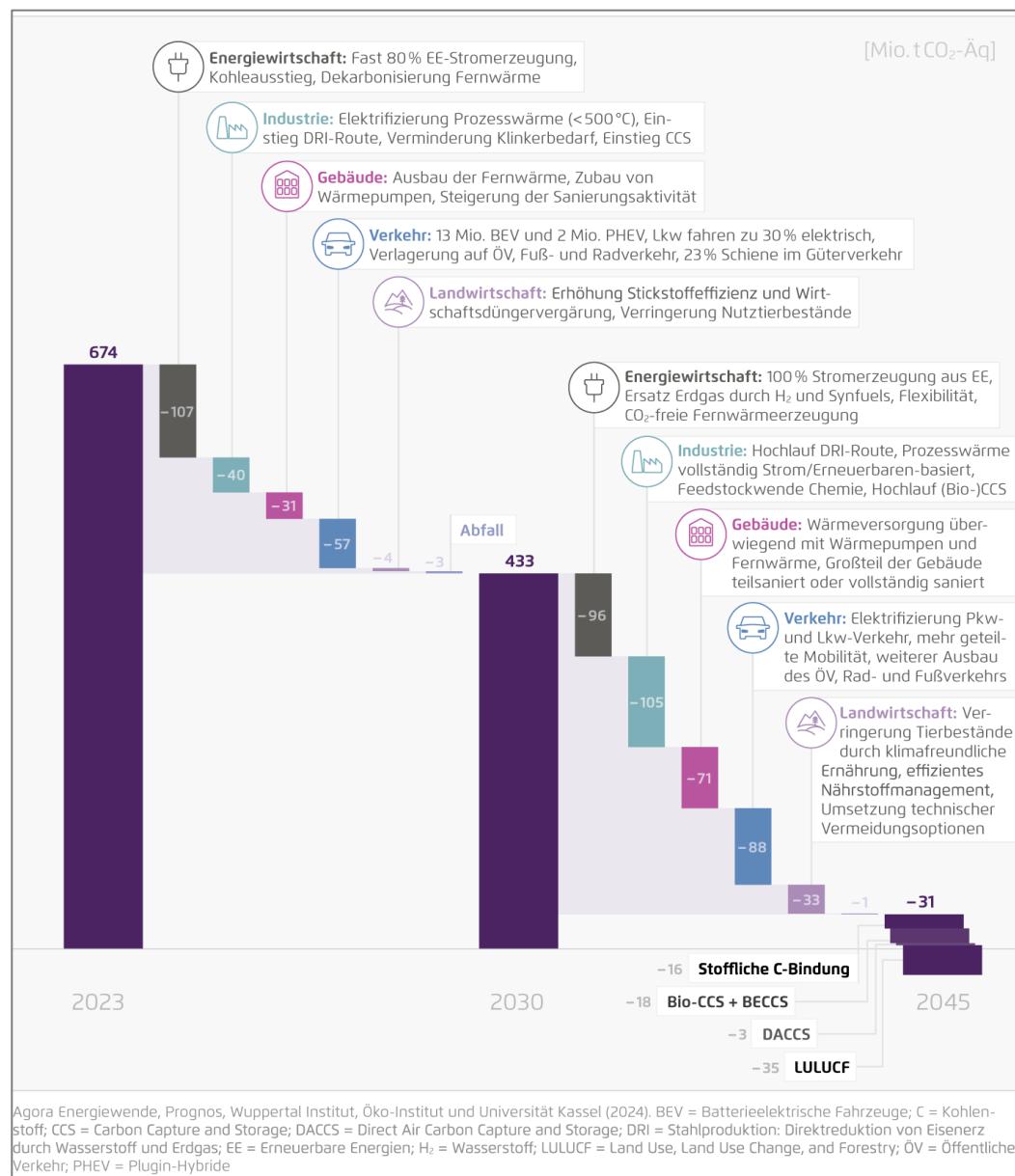
Erläuterung MMS (Mit-Maßnahmen-Szenario): Die Szenarien aus den jeweiligen Jahren enthalten angenommene und umgesetzte Klimaschutzinstrumente. Die konkreten Maßnahmen und Instrumente finden sich in einem separatem Bericht.²²

Abbildung 3: Entwicklung der gesamten Treibhausgasemissionen nach Quellbereichen (2019-2045)²³

Vorschläge zu Maßnahmen, wie diese gesetzten Zielwerte für 2023 und 2045 erreicht werden könnten, finden sich beispielhaft in der folgenden Studie:

-
- 21 <https://expertenrat-klima.de/publikationen/>; Prüfgutachten der Treibhausgasprojektionsdaten für 2024: https://expertenrat-klima.de/content/uploads/2024/06/ERK2024_Sondergutachten-Pruefung-Projektionsdaten-2024.pdf.
- 22 UBA (2024), Treibhausgas-Projektionen 2024 für Deutschland – Instrumente, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/treibhausgas-projektionen-2024-fuer-deutschland-0>.
- 23 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/szenarien-fuer-die-klimaschutz-energiepolitik/integrierte-energie-treibhausgasprojektionen#2024>.

- Agora Think Tanks (2024), Klimaneutrales Deutschland. Von der Zielsetzung zur Umsetzung, https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-30_DE_KNDE_Update/A-EW_344_Klimaneutrales_Deutschland_WEB.pdf (siehe insb. folgende Abbildung).

Abbildung 4: Maßnahmen im Szenario klimaneutrales Deutschland 2024²⁴

24 https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-30_DE_KNDE_Update/A-EW_344_Klimaneutrales_Deutschland_WEB.pdf, S. 16.