Energieversorgung
Deutschland

Baden-Württemberg

Impressum

Herausgeber:

Dieter Bouse*
Diplom-Ingenieur
Werner-Messmer-Str. 6, 78315 Radolfzell am Bodensee
Tel.: 07732 / 8 23 62 30
E-Mail: dieter.bouse@gmx.de
Internet: www.dieter-bouse.de

„Infoportal Energie- und Klimawende Baden-Württemberg plus weltweit“

Kontaktempfehlung:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM)

Kernerplatz 9; 70182 Stuttgart
Tel.: 0711/ 126 – 0; Fax: 0711/ 126 - 2881
Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de;
E-Mail: poststelle@um.bwl.de
Besucheradresse:
Hauptstätter Str. 67 (Argon-Haus), 70178 Stuttgart

Abteilung 6: Energiewirtschaft
Leitung: Mdgt. Dominik Bernauer
Sekretariat: Telefon 0711 / 126-1201

Referat 61: Grundsatzfragen der Energiepolitik
Leitung: MR Kurtz
Tel.: 0711 / 126-1209
E-Mail: tilo.kurtz@um-bwl.de

* Energiereferent a.D., Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg (WM)

Letzte Aktualisierung: 24. September 2025

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg (WM), Stand August 2021

Hausanschrift

WM-Neues Schloss
Schlossplatz 4; 70173 Stuttgart
www.wm.baden-wuerttemberg.de
Tel.: 0711/123-0; Fax: 0711/123-2121
E-Mail: poststelle@wm.bwl.de
Amtsleitung, Abt. 1, Ref. 51-54,56,57

WM-Dienststelle
Theodor-Heuss-Str. 4/Kienestr. 27
70174 Stuttgart
Abt. 2, Abt. 4; Abt. 5, Ref. 55

WM-Haus der Wirtschaft
Willi-Bleicher-Straße 19
70174 Stuttgart
Abt. 3, Ref.16 (Haus der Wirtschaft)
Kongress-, Ausstellungs- und Dienstleistungszentrum

Quelle: WM BW aus www.wirtschaftsministerium.baden-wuerttemberg.de bis 16.08.2021

Struktur Foliensatz 2024:
Energieversorgung Deutschland

Bundes-Energiepolitik
Einleitung & Ausgangslage,

Grundlagen &
Rahmenbedingungen

Energie-Bilanz/Fluss
Aufkommen, Verwendung,
Energiebezüge, Energielieferungen

Energieerzeugung
Energieerzeugung,
Energieträger, Technologien,
Energie-Verteilung/Speicherung

Energie-
versorgung
Deutschland*

Erfolgsbilanz
Energiemix, Nachhaltigkeit,
Wirtschaft & Energie, Klima &
Energie, Energiepreise & Kosten

Energieverbrauch
Energieträger, Primär- und
Endenergieverbrauch,
Verbrauchssektoren, Anwendungen,

Anhang zum Foliensatz
Informationsstellen,
Infomaterialien, Foliensätze

Praxisbeispiele,
Fazit und Ausblick

*** Wichtige energiepolitische Ziele: Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit**

Quelle: Bouse, Dieter, 3/2024

Inhalt

Ausgewählte Schlüsseldaten

Bundes-Energiepolitik zur Energiewende

Grundlagen und Rahmenbedingungen

Energieversorgung Deutschland

- Einleitung und Ausgangslage
- Energiebilanz: Aufkommen, Verwendung, Energiebezüge, Energielieferungen
- Primärenergiegewinnung
- Primärenergieverbrauch
- Brutto-Endenergieverbrauch (BEEV) & Endenergieverbrauch (EEV)
- Energiepreise & Kosten, Erlöse, Wettbewerbsbedingungen
- Wirtschaft & Energie, Energieeffizienz
- Klima & Energie, Treibhausgase
- Erfolgsbilanz: Energiemix, Bezahlbarkeit, Versorgungssicherheit, Nachhaltigkeit
- Beispiele aus der Praxis
- Fazit und Ausblick

Wasserversorgung Deutschland

Anhang zum Foliensatz

Ausgewählte Infoportale, Informationsstellen und Informationsmaterialien sowie Übersicht weitere Foliensätze zu Energiethemen u.a.

Folienübersicht (1)

FO 1: Titelseite

FO 2: Impressum

FO 3: Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg (WM), Stand Mai 2021

FO 4: Struktur des Foliensatzes „Energieversorgung Deutschland “

FO 5: Inhalt

FO 6: Folienübersicht (1-5)

Ausgewählte Schlüsseldaten

FO 12: Entwicklung ausgewählter Bestimmungsfaktoren des Energieverbrauchs in Deutschland 1991-2022

FO 13: Übersicht Entwicklung ausgewählte Grund- und Kenndaten zur Energie und Stromversorgung in Deutschland 1990-2024

FO 14: Übersicht Entwicklung ausgewählte Grund- und Kenndaten zur Energieversorgung in Deutschland 1990-2024

FO 15: Datenvergleich ausgewählte nationale und internationale Situation zur Energieversorgung 2022

FO 16: Ausgewählte Rahmen- und Energiedaten im internationalen Vergleich bis 2022 (1,2)

Bundes-Energie- und Klimaschutzpolitik

FO 19: Klima, Energie und Transformation der Bundesregierung Deutschland, Stand 10/2021 (1-5)

FO 24: Zielarchitektur des Energiekonzepts zur Energiewende der Bundesregierung bis 2022 (1-3)

FO 27: Monitoring zur Energiewende in Deutschland (1-3)

FO 30: Erneuerbare Energien (EE) in Deutschland - Status quo 2019 und Ziele 2020-2050

FO 31: Deutschland wird Ziel der EU-Verpflichtung beim Ausbau der Erneuerbaren bis zum Jahr 2020 nicht erreichen, Stand 9/2017

FO 32: Die Energiewende und das energiepolitische Zieldreieck der Bundesregierung Deutschlands (1,2)

FO 34: Wettbewerbsorientierte und nachhaltige Energiepolitik für eine zukunftsfähige Energieversorgung (EV) in Deutschland

FO 35: Überblick Energiesituation 2022 und ausgewählte Ziele der Bundesregierung Deutschland bis 2030

Grundlagen & Rahmenbedingungen

FO 37: Landkarte Bundesrepublick Deutschland mit 16 Bundesländern 2021

FO 38: Temperaturverlauf, Gradtagzahlen, Niederschlagsmengen, Windstärke, Sonnenscheinstunden in Deutschland 2003-2022 und 2023/24 (1-5)

FO 43: Ausgewählte Energiewirtschaftliche Begriffe (1,2)

FO 45: Rahmendaten zum Energiebedarf in Deutschland, Stand 9/2021

FO 46: Entwicklung Bevölkerung (BV) in Deutschland nach Jahreszeitfestlegung von 1990 bis 2024

FO 47: Methodik zur volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen mit BIP und BWS in Deutschland, Stand 9/2022

FO 48: Entwicklung Bruttoinlandsprodukt (BIP) in D 1990 bis 2024

FO 49: Entwicklung Wirtschaftskraft - Bruttoinlandsprodukt (BIP nom.) je Einwohner in Baden-Württemberg und Deutschland 1991-2022

FO 50: Bruttoinlandsprodukt (BIPreal 2000) nach ausgewählten Branchen in Deutschland in 1.-4. Quartal 2018-2024

FO 51: Bruttowertschöpfung (BWS) nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland 1990-2024 (1,2)

FO 53: Entwicklung Erwerbstätige am Arbeitsort in Deutschland 1991-2024 (1-3)

FO 56: Erwerbstätige nach Wirtschaftssektoren am Arbeitsort in den Bundesländern Deutschland 2024

FO 57: Entwicklung der Devisenkurse 1990-2024 in US-$/ 1 EUR und EUR/ 1 US-$

FO 58: Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen (THG) in Deutschland 1990-2024, Ziel 30 nach Novelle Klimaschutzgesetz 2021

Energieversorgung Deutschland

Einleitung und Ausgangslage

FO 61: Einleitung und Ausgangslage Energieversorgung in Deutschland im Jahr 2022 nach Stat. LA & UM BW

FO 62: Einleitung und Ausgangslage Energieverbrauch Deutschland 2024 nach AGEB und BMWK (1,2)

FO 64: Kernpunkte der Energiewende in der deutschen Energie- und Stromversorgung 2024 (1,2)

Ausgewählte Schlüsseldaten zur Energie- und Stromversorgung

FO 67: Entwicklung ausgewählter Rahmendaten für die Energieversorgung in Deutschland 1990/91-2022

FO 68: Entwicklung Bevölkerung, Wirtschaftsleistung und Klimaschutz sowie Energieverbrauch und Energieproduktivität in Deutschland 1990-2022

Folienübersicht (2)

FO 69: Entwicklung ausgewählter Rahmendaten für die Energie- und Stromversorgung in Deutschland 1990(91)-2024

FO 70: Entwicklung ausgewählte Energiedaten zur Energieversorgung in Deutschland 1990 bis 2023

Energiebilanz

FO 72: Energieflussbilder der Bundesrepublik Deutschland mit Anwendungen und Nutzenergie im Jahr 2023 (1-8)

FO 80: Energiebilanz Deutschland 2022 (1-4)

FO 83: Entwicklung Anteile Nettoimporte am Primärenergieverbrauch (PEV) vom jeweiligen in Deutschland 1990-2023 (1-3)

FO 86: Heizwerte der Energieträger zur Energiebilanz in Deutschland 2024

FO 87: Verbrauch und Aufkommen von Mineralöl (MO) in DE 2022/23 (1-4)

FO 91: Erdgasaufkommen und -verwendung in Deutschland 2022/23 (1-5)

FO 96: Aufkommen und Verwendung von Steinkohle in Deutschland 2022/24 (1-3)

FO 99: Braunkohle – Förderung und Verbrauch in Deutschland 2023/24 (1-3)

FO102: Struktur Erneuerbare Energien beim PEV und EEV in Deutschland 2023/24

Energierohstoffe- und quellen

FO104: Energierohstoffe in Deutschland Ende2022

FO105: Die Besonderheiten von verflüssigtem Erdgas in Deutschland, Stand 10/2023 (1,2)

Primärenergiegewinnung-/Einsatz, Primärenergiepreise

FO108: Entwicklung Primärenergiegewinnung (PEG) mit Anteile EE in Deutschland 1990-2023 (1-3)

FO111: Außenwirtschaftliche Energierechnung mit Beitrag Strom der BR-Deutschland 1973/91-2018/23 (1-4)

FO115: Entwicklung Importpreise für Erdgas, Steinkohle und Mineralöl sowie Zertfikatspreise für CO2 von 2008-2021

FO116: Entwicklung von Weltmarktpreis Rohöl, Energie-Einfuhrpreise und Preisindizes in Deutschland 1991-2022 (1-5)

FO121: Entwicklung der Erdölpreise / Rohölpreise im Jahresmittel auf dem Weltmarkt 1980 bis 2022 (1,2)

Primärenergieverbrauch (PEV)

FO124: Globale Verteilung von ausgewählter Bevölkerung und Primärenergieverbrauch (PEV = TES) im Jahr 2021

FO125: Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV) mit Beitrag erneuerbare Energien in Deutschland 1990-2024, Ziel bis 2050 (1-11)

FO136: Entwicklung erneuerbare Energien (EE) nach Technologien am Primärenergieverbrauch (PEV) in Deutschland 1990-2022 (1-4)

FO140: Vergleich PEV mit EEV nach Erneuerbare Energieträger in Deutschland 2024

FO141: Entwicklung Einsatz von Energieträgern zur Fernwärmeerzeugung in Deutschland 1990-2023

Brutto-Endenergieverbrauch (B-EEV)

FO143: Erneuerbare Energien mit Anteil Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) zur Energiewende in Deutschland 2018/19, Ziele 2020 bis 2050

FO144: Entwicklung Anteil erneuerbare Energien am Bruttoendenergie- und Primärenergieverbrauch in Deutschland 2005-2023, Ziel 2030 (1,2)

FO146: Entwicklung Brutto-Endenergieverbrauch (B-EEV) mit Anteil Erneuerbare nach EU-Richtlinien in Deutschland 2005-2023, Ziel 2030 (1-4)

FO150: Entwicklung Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (BSV) und Bruttoendenergieverbrauch (B-EEV) in D 2000-2021, Ziel 2030

Endenergieverbrauch (EEV)

FO152: Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern in Deutschland 1990-2023, Ziele 2030/45 (1-3)

FO155: Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) in Deutschland 1990-2023 (1-4)

FO159: Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren in DE 2023

FO160: Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) nach Sektoren in Deutschland 1990-2023 (1-3)

FO163: Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) im Sektor Private Haushalte nach Energieträgern und Anwendungszwecken in Deutschland 1990-2023 (1,2)

FO165: Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) im Sektor Industrie nach Energieträgern und Anwendungszwecken in Deutschland 1990-2023 (1,2)

FO167: Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) im Sektor GHD und übrige Verbraucher nach Energieträgern und Anwendungszwecken in Deutschland 1990-2023 (1-3)

Folienübersicht (3)

FO170: Entwicklung Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr (EEV-V) nach Energieträgern und Anwendungszwecken in Deutschland 1990-2023 (1-5)

FO175: Entwicklung von Anwendungsbilanzen zum Endenergieverbrauchs (EEV) in Deutschland bis 2022) (1-5)

FO180: Übersicht Aufteilung Endenergieverbrauch (EEV) in Deutschland 2022

FO181: Wie energieeffizient ist Deutschland im Jahr 2021

FO182: Endenergie-Nutzungsgrade in Deutschland 2012/2021

FO183: Die wichtigsten Fakten zur Entwicklung erneuerbarer Energien in Deutschland 2023

FO184: Erneuerbare Energien in Deutschland: Status quo Jahr 2021/22, Ziel bis 2030 (1,2)

FO186: Entwicklung Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien (EEV-EE) nach Nutzungsarten in Deutschland 1990-2023 (1-6)

FO191: Erneuerbare Energien mit Anteil Bruttostromverbrauch (BSV) zur Energiewende in Deutschland 2018/19, Ziele 2020 bis 2050

FO192: Entwicklung Bruttostromerzeugung (BSE) mit Beitrag erneuerbarer Energien in Deutschland 1990-2023

FO193: Entwicklung der Bruttostromerzeugung (BSE) aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2005-2023 (1-4)

FO197: Stand Erneuerbare Energien für Wärme und Kälte am Endenergieverbrauch zur Energiewende in Deutschland 2018/19, Ziele 2020 bis 2050

FO198: Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV-Wärme/Kälte) in Deutschland 1990-2023 (1,2)

FO200: Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV-Wärme, Kälte) in Deutschland 1990-2022 (1-5)

FO205: Entwicklung Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien im Sektor Verkehr (EEV-V) in Deutschland 2018/19, Ziele 2020-2050

FO206: Entwicklung Endenergieverbrauch im Verkehrssektor (EEV-Verkehr) ohne internationalen Luftverkehr in Deutschland 1990-2023 (1-6)

FO212: Entwicklung von Kraftstoffen im Verkehrssektor (EEV-Verkehr) aus erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland 2000-2022

FO213: Entwicklung der Anteile nach Verkehr - Kfz-Bestand in Deutschland 1990-2023, Schätzung bis 2027 (1-3)

FO216: Bruttoinlandsprodukt (BIP) und Produktionsindizes von Industriebranchen in Deutschland 1.-4. Q 2018 – 1.-3. Quartal 2024

FO217: Baugenehmigungen für neue Wohnungen in Deutschland 2023/2024

FO218: Entwicklung Beheizungsstruktur im Wohnungsneubau in Deutschland 2000 - 2024

Energie & Wirtschaft, Energieeffizienz

FO220: Entwicklung Energieverbrauch und Energieeffizienz in Deutschland 2008-2019/21, Ziele 2020-2050

FO221: Einleitung und Ausgangslage Energieeffizienz in Deutschland 1990 bis 2023 (1,2)

FO223: Entwicklung gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität in Deutschland 1990-2023 (1-3)

FO226: Glossar zur Energieeffizienz in Deutschland

FO227: Entwicklung Energieproduktivität Gesamtwirtschaft in D 1990-2023 (1-4)

FO231: Entwicklung Energieproduktivität Gesamtwirtschaft in Deutschland 1990-2023

FO232: Entwicklung Energieeffizienz Gesamtwirtschaft und je Einwohner (EI) in Deutschland 1990-2023 (1-4)

FO236: Entwicklung Endenergieeffizienz Gesamtwirtschaft und je Einwohner in Deutschland 1990-2023 (1-3)

FO239: Entwicklung Endenergieverbrauch und –produktivität in Deutschland 1990-2024

FO240: Entwicklung Energieeffizienz im Sektor Industrie in Deutschland 1991-2023 (1,2)

FO242: Entwicklung Energieeffizienz im Sektor GHD in Deutschland 1991-2023

FO243: Entwicklung Energieeffizienz im Sektor Private Haushalte in DE 1990-2023 (1,2)

FO245: Entwicklung Energieeffizienz im Sektor Verkehr in Deutschland 1990-2023

FO246: Energieproduktivität Gesamtwirtschaft (EPGW) in Deutschland nach Bundesländern 2018/2020 gegenüber 1991

FO247: Entwicklung Primärenergieproduktivität BIP/PEV in BW und DE 1991-2022

FO248: Entwicklung wirtschaftliche Effekte erneuerbare Energien in D 2023

FO249: Entwicklung Investitionen in die Errichtung von Erneuerbare Energien-Anlagen in Deutschland 2010-2023 (1-4)

FO253: Entwicklung wirtschaftliche Impulse aus dem Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen in Deutschland 2010-2023 (1-4)

FO257: Entwicklung Bruttobeschäftigte durch erneuerbare Energien nach Technologien in Deutschland 2000-2022 (1,2)

FO259: Übersicht Unternehmensergebnisse Energieversorgung, Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen in Deutschland 2018

FO260: Entwicklung der Beschäftigten im Energiesektor in 1991-2018 (1,2)

Energiepreise & Kosten, Erlöse, Wettbewerbsbedingungen

FO263: Einleitung und Ausgangslage: Bezahlbare Energie und faire Wettbewerbsbedingungen in Deutschland 2019 (1,2)

FO265: Grundsätzliches zu Energiepreisen und Energiekosten in Deutschland im Jahr 2019, Stand 3/2021

FO266: Entwicklung ausgewählte Energie-Verbraucherpreise in D 2000-2020

FO267: Entwicklung Preise für Kraftstoffe und Heizöl EL in D 2019-2023

FO268: Entwicklung der Heizölpreise in Deutschland 2020 bis 04.10/2022

FO269: Entwicklung der Energie-Verbraucherpreise Heizöl EL für Haushalte in Deutschland 1991-2024 (1-5)

FO274: Gaspreisbestandhalte einschließlich Steuern und Abgaben in Deutschland 2020, Stand 3/2021 (1-3)

Folienübersicht (4)

FO277: Entwicklung durchschnittliche jährliche Energieausgaben für private Haushalte in Deutschland 1990-2020 (1-3)

FO280: Entwicklung von Energiepreisen im Sektor Private Haushalte, Verkehr und Industrie sowie ausgewählte Preisindizes in Deutschland 1991-2021

FO281: Entwicklung Einfuhr- und Inlandspreise für Mineralöl und Einfuhrpreise für Erdgas in Deutschland 1973/1990-2023

FO282: Durchschnittserlöse aus der Gasabgabe an Endabnehmer in den Bundesländern 2022

FO283: Entwicklung Erdgaspreise für die deutsche Industrie im Vergleich mit ausgewählten Ländern der EU-28 von 1995-2020

FO284: Entwicklung der Energiekosten im Sektor Industrie in Deutschland 2008-2019 (1-3)

FO287: Einnahmen aus der Besteuerung von Energie, Strom und KFZ in Deutschland 2020

FO288: Entwicklung Saldo des Außenhandels mit Energieträgern in DE 2019-2023

FO289: Aufgaben der Bundesnetzagentur und Regulierung Elektrizität und Gas in Deutschland, Stand bis 2/2012 (1,2)

FO291: Energie und CO2-Preisentwicklung in Deutschland 03.01.2022-08.08.2022

Energie & Klima, Treibhausgase

Klimapolitik in Deutschland, Europa und der Welt

FO294: Klimapolitik in Deutschland, Europa und der Welt bis 2050 (1-7)

Klimawandel Ursachen, Folgen, Vorsorge

FO302: Herausforderung Klimawandel – Zusammenfassung

FO303: Ursachen und globale Folgen des Klimawandels (1-4)

FO307: Entwicklung der Kohlendioxid-Konzentrationen in Deutschland im Vergleich mit dem Welttrend 1955-2021

FO308: Folgen und wirtschaftliche Kosten des Klimawandels in D (1-3)

FO311: Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur in D 1881-2021

FO312: Jährliche mittlere Tagesmitteltemperatur in Deutschland 1981-2023

FO313: Entwicklung gemittelte Jahrestemperatur und gemittelte Niederschlagsmenge in Deutschland 1990-2023

FO314: Entwicklung gemittelte Globalstrahlung und gemittelte Windgeschwindigkeit in 100 m Höhe in Deutschland 1990-2023

FO315: Klimawandelfolgen und Anpassungsmaßnahmen in Deutschland

Treibhausgasemissionen (THG)

FO317: Einleitung und Ausgangslage: Treibhausgasemissionen in Deutschland 2022 (1-3)

FO320: Treibhausgase und Ihre Entstehung

FO321: Emissionstrends Treibhausgase (THG) und Klimaschutzmaßnahmen in den Sektoren in Deutschland 1990-2021

FO322: Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen (THG) nach Sektoren ohne/mit LULUCF in D 1990-2021/24, Ziel 2030 nach Novelle Klimaschutzgesetz 2021 (1-14)

FO336: Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) ohne/mit LULUCF in Deutschland 1990-2024, KSG-Ziel 2030 (1-12)

FO348: Entwicklung vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland 1990-2021 (1-8)

FO356: Reduktion der Treibhausgase mit Maßnahmenkatalog in Deutschland 1990 bis 2020; Ziele 2020

FO357: Treibhausgasemissionen (THG) nach Bundesländern Deutschlands 2018

Energiebedingte Emissionen

FO359: Entwicklung Kohlendioxid-Emissionsintensität in Deutschland 1991-2023

FO360: Was sind energiebedingte Emissionen?

FO361: Entwicklung energiebedingte Treibhausgas-Emissionen nach Quellgruppen in Deutschland 1990-2021 (1-3)

FO364: Entwicklung Indikatoren energiebedingte CO2-Emissionen in Baden-Württemberg und Deutschland 1991-2022

FO365: Entwicklung energiebedingte Kohlendioxid (CO2)-Emissionen in DE 1990-2022 (1-4)

FO369: Entwicklung energiebedingte CO2- Emissionen und Ø Emissionsfaktoren (Quellenbilanz) in Deutschland 1990-2022 (1,2)

FO371: Entwicklung der Börsenpreise für CO2-Zertifikate im europäischen Emissionshandel 2019-2023

FO372: Emissionssituation im Europäischen Emissionshandel am Beispiel Deutschland 2023

Kohlendioxid (CO2)-Emissionen

FO374: Entwicklung Kohlendioxid-Emissionsintensität in Deutschland 1991-2023

Fazit und Ausblick

FO376: Der Weg in die Treibhausgasneutralität als wirtschaftliche und gesellschaftliche Chance (1-7)

Folienübersicht (5)

Umweltverträglichkeit der Energieversorgung

FO384: Umweltverträglichkeit der Energieversorgung in Deutschland 2019, Stand 1/2021 (1-7)

FO391: Wie sich der Luftschadstoff Feinstaub auf die Gesundheit auswirkt

FO392 Entwicklung der Luftschadstoffe nach Quellkategorien in Deutschland 1990- 2016

FO393: Entwicklung Luftschadstoff Feinstaub-Emissionen nach Quellkategorien in Deutschland 2019

FO394: Entwicklung Luftschadstoff Stickstoffoxid-Emissionen (NOx) nach Quellkategorien in Deutschland 2019

FO395: Entwicklung Luftschadstoff Stickstoffoxid-Emissionen (NOx) nach Sektoren im Straßenverkehr in Deutschland 1990-2017

FO396: MCP-Richtlinie und Biomassefeuerung zur Begrenzung der Luftschadstoffe in Deutschland, Stand März 2019

Beispiele aus der Praxis

Fazit und Ausblick

FO399: Zusammenfassung der Expertenkommission Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ zur Energiewende in Deutschland zur Zielerreichung 2020, Stand 1/2021 (1-5)

FO404: Ausgewählte Entwicklungstrends im Energiemarkt in D 1990-2022

FO405: Prognose zum Primärenergieverbrauch (PEV) Deutschland bis 2040

FO406: Prognose Bruttostromerzeugung (BSE) und Primärenergieeinsatz (PEV) zur Stromerzeugung Deutschland bis 2040

FO407: Prognose Primärenergieeinsatz (PEV) zur Stromerzeugung mit Erneuerbaren Energien (EE) Deutschland bis 2040

Rohstoffsituation Deutschland

FO409: Rohstoffsituation in Deutschland 2017, Stand 11/2018

Wasserversorgung Deutschland

FO411: Überblick Wasserwirtschaft in Deutschland, Stand: 2/2025

FO412 Verfügbare Wasserressourcen und Wassernutzung in Deutschland 2016

FO413: Entwicklung der Wasserförderung nach Quellen und Kundengruppen in Deutschland 1990-2018 (1,2)

FO415: Entwicklung monatliche Niederschläge und Temperatur und langjähriges Mittel in Deutschland 2017-2019 (1,2)

FO417: Entwicklung Niederschläge bzw. Temperatur und Wasserabgabe in Deutschland 1995-2018 (1,2)

FO419: Öffentliche Wasserversorgung in Deutschland, Wasserabgabe nach Kundengruppen 1990 und 2017

FO420: Entwicklung des personenbezogenen Wassergebrauchs in Deutschland 1990-2017/18 (1-3)

FO423: Entwicklung der durchschnittlichen jährlichen Trinkwasserkosten in Deutschland 2000 bis 2017

FO424: Wasserentgelte für die öffentliche Wasserversorgung in den Bundesländern in Deutschland, Stand 2/2020

FO425: Entwicklung Investitionen der Öffentlichen Wasserversorgung nach Anlagenbereiche in Deutschland 1990-2017

Anhang zum Foliensatz

FO427: Ausgewählte Begriffe zu den Themen Energie und Klima (1,2)

FO429: Definitionen und Methodik zur Energiebilanz Deutschland (1,2)

FO431: Zuordnung der Energieträger aus den Energiebilanzen in Deutschland ab 1990

FO432: Ausgewählte Abkürzungen und Zeichenerklärungen

FO423: Energie-Einheitenumrechner (1,2)

FO435: Maßeinheiten, Umrechnungsfaktoren, Treibhausgase und Luftschadstoffe

FO436: Weltklimarat und die Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle für Klimaveränderungen

FO437: Ausgewählte Internetportale (1,2)

FO439: Ausgewählte Informationsstellen (1-7)

FO446: Ausgewählte Infomaterialien (1-4)

FO450: Übersicht Foliensätze zu den Energiethemen, Märkte, Versorgung, Verbraucher und Klimaschutz

Ausgewählte nationale und internationale Schlüsseldaten

Globale TOP 3 Länder plus EU-27 nach wichtigen Themenfeldern in Bezug zu den Großmächten im Jahr 2023

** Beispielhaft Themenfeld Klima in Deutschland: Wichtiger sind verstärkte Anpassungsmaßnahmen bei Klimawandelfolgen anstelle teurer Maßnahmen zur Senkung von THG (Global nur Anteil von 1,6%)

Bevölkerung/ Landfläche	Wirtschaft	Energie	Klima**	Militär
Welt **Bevölkerung** 8.018 Mio.	**Welt** BIPnom.105.685 Mio. USD	**Welt** PEV = TES 642,1 EJ	**Welt** THG=GHG 37.729 Mt CO_2	**Welt** Ausgaben 2.443 Mrd.US-D
TOP 3plus Indien 1.429 Mio., 17,8% China 1.419 Mio., 17,7% USA 338 Mio., 4,2% EU-27 449 Mio., 5,6% **Hinweise** Russland 143 Mio., 1,8% DE 84,5 Mio., 1,1% BW 11,3 Mio., 0,1%	**TOP 3plus** USA 27.721 Mio. USD, 26,2% China 17.758 Mio. USD, 16,8% DE 4.527 Mio. USD 4,3% EU-27 18.351 Mio. USD, 17,4% **Hinweise** Japan 4.220 Mio. USD, 4,0% Indien 3.568 Mio. USD, 3,4% Russland 2.010 Mio. USD, 1,9% BW 569 Mio. USD, 0,5%	**TOP 3plus** China 170,4 EJ, 26,5% USA 91,9 EJ, 14,3% Indien 45,0 EJ, 7,0% EU-27 53,0 EJ, 8,3% **Hinweise** Russland 34,4 EJ, 5,4% DE 10,7 EJ, 1,7% BW 1,2 EJ, 0,1 %	**TOP 3plus** China 12.636 Mt CO_2, 33,5% USA 4.579 Mt CO_2, 12,1 % Indien 2.902 Mt CO_2, 7,7% EU-27 2.446 Mt CO_2, 6,5% **Hinweise** Russland 1.841 Mt$CO_2$4,9% DE 595,7MtCO_2, 1,6% BW 60,0 MtCO_2, 0,2%	**TOP 3 plus** USA 916 Md. US-D, 37,5% China 296 Mrd.US-D, 12,1% Russland 109 Mrd.US-D, 4,5% EU-27: k.A. NATO 1.341 Mrd. US-D 54,9% **Hinweise** Indien 76 Mrd. US-D, 3,1% DE 67 Mrd. US-D, 2,7% BW k.A.
Welt **Landfläche** 148,9 Mio. km²	**Welt** BIP real 2020	**Welt** BSE 29.863 Mrd. kWh	**Welt** THG = GHG 52.963 Mt$CO_{2äqui}$	**Welt** Atomwaffen 12.121 [1)]
TOP 3plus Russland 16,4 Mio. km², 11,0% China 9,3 Mio. km², 6,6% USA 9,1 Mio. km², 6,4% EU-27 4,1 Mio. km², 2,8% **Hinweise** Indien 3,0 Mio. km²,2,2% DE 0,4 Mio. km², 0,3%		**TOP 3plus** China 9.566 TWh, 32,0% USA 4.412 TWh, 14,8% Indien 1.943 TWh, 6,5% EU-27 2.705 TWh, 9,1% **Hinweise** Russland 1.163 TWh, 3,9% DE 495 TWh, 1,7% BW 38 TWh, 0,1%	**TOP 3plus** China 15.944 MtCO2äqui, 30,1% USA 5.961 MtCO2äqui, 11,3% Indien 4.134 MtCO2äqui, 7,8% EU-27 3.222 Mt CO2äqui. 6,1% **Hinweise** Russland2.672MtCO2äquiv, 5,0% DE 682Mt CO2äquiv, 1,3% BW 63MtCO2äquiv, 0,1%	**TOP 3 plus** Russland 5.580, 46,0% USA 5.044, 41,6% China 500, 4,1% EU-27 290, 2,4% **Hinweis** Frankreich 290, 2,4% Großbritannien 225, 1,9%

* Daten 2023, Stand 2/2025

1) Anzahl nukleare Sprengköpfe

Währung Jahr 2023: 1 € = 1,0819 USD, 1 USD = 0,948 €

Quellen: IEA 2024, epd, AFP 2024; Europäische Kommission (EDGAR) GHG- Emissions of all world countries 2024, S. 7, Bericht 2024; Stuttgarter Zeitung 22. März 2025; Wikipedia 3/2025

Entwicklung ausgewählter Bestimmungsfaktoren des Energieverbrauchs in Deutschland 1991-2022

7. Entwicklung ausgewählter Bestimmungsfaktoren des Energieverbrauchs in Deutschland seit 1991

Gegenstand der Nachweisung	Einheit	1991	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022
Bruttoinlandsprodukt[1]										
Index	1991 = 100	100,0	104,9	115,2	118,3	125,4	136,4	140,5	145,0	147,6
Veränderung gegenüber dem Vorjahr	%	.	*+1,5*	*+2,9*	*+0,7*	*+4,2*	*+1,5*	*–3,8*	*+3,2*	*+1,8*
Verfügbares Einkommen[2]										
Insgesamt	Mrd. EUR	1 004,9	1 175,0	1 278,8	1 416,7	1 525,6	1 724,5	1 987,0	2 035,6	2 164,5
Veränderung gegenüber dem Vorjahr	%	.	*+2,3*	*+1,2*	*+1,5*	*+2,3*	*+2,8*	*+1,3*	*+2,4*	*+6,3*
je Einwohner/-in	1 000 EUR	12,6	14,5	15,7	17,4	19,0	21,1	23,9	24,5	25,8
Bevölkerung[3]										
Einwohner/-innen	Mill.	79,97	81,31	81,46	81,34	80,28	81,69	83,16	83,20	83,80
Veränderung gegenüber dem Vorjahr	%	.	*+0,2*	*+0,0*	*–0,1*	*–0,2*	*+0,9*	*+0,1*	*+0,0*	*+0,7*
Privathaushalte[4]										
Anzahl	Mill.	35,26	36,94	38,12	39,18	40,30	40,77	41,11	41,70	41,72
Veränderung gegenüber dem Vorjahr	%	.	*+0,7*	*+0,9*	*+0,1*	*+0,3*	*+1,4*	*–1,0*	*+1,4*	*+0,0*
Wohnungen[5]										
Anzahl	Mill.	34,17	35,95	38,38	39,55	40,48	41,45	42,80	43,08	43,37
Veränderung gegenüber dem Vorjahr	%	.	*+1,6*	*+1,1*	*+0,5*	*+0,7*	*+0,5*	*+0,7*	*+0,7*	*+0,7*
Wohnfläche[5]										
Durchschnittliche Wohnfläche je Einwohner/-in	m²	35,1	37,0	39,8	41,7	45,8	46,5	47,4	47,7	47,7
Veränderung gegenüber dem Vorjahr	%	.	*+1,6*	*+1,3*	*+0,9*	*+6,1*	*–0,2*	*+0,7*	*+0,7*	*+0,0*
Kraftfahrzeuge[6]										
Anzahl	Mill.	36,53	47,49	51,36	54,52	50,18	53,72	58,16	59,02	59,64
Veränderung gegenüber dem Vorjahr	%	.	*+2,0*	*+1,5*	*+0,8*	*+1,2*	*+1,4*	*+1,5*	*+1,5*	*+1,0*
Temperatur										
Heizgradtage[7]		3 403	3 265	2 842	3 149	3 635	2 908	2 741	3 114	2 736

1) Preisbereinigt, verkettet, AK VGRdL, Berechnungsstand August 2023/Februar 2024. – 2) Verfügbares Einkommen der privaten Haushalte einschließlich privater Organisationen ohne Erwerbszweck. AK VGRdL, Berechnungsstand August 2023. – 3) Jahresdurchschnitt, Ergebnisse der Bevölkerungsfortschreibung auf der Basis des Zensus 2011, AK VGRdL, Berechnungsstand August 2023/Februar 2024. – 4) Ergebnisse des Mikrozensus. Ab 2005 Umstellung auf ein unterjähriges Erhebungskonzept. Die Vergleichbarkeit zu den Vorjahren (Berichtswochenkonzept) ist daher nur bedingt gegeben. 1991 bis 2010 Hochrechnung unter Verwendung von fortgeschriebenen Ergebnissen auf der Basis der Volkszählung 1987 und der Daten des zentralen Einwohnerregisters der ehemaligen DDR vom 3. Oktober 1990. Ab 2011: Hochrechnung erfolgte anhand der Bevölkerungsfortschreibung auf der Basis des Zensus 2011. Ab 2020: Wegen konzeptioneller und methodischer Umstellungen im Mikrozensus (siehe: *https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Haushalte-Familien/Methoden/mikrozensus-2020.html*) sind die Ergebnisse der Jahre ab 2020 nur eingeschränkt mit denen der Vorjahre vergleichbar. – 5) Stand am Jahresende. Ab 2011: Fortschreibung basierend auf den endgültigen Ergebnissen der Gebäude- und Wohnungszählung 2011. Bis 2009 einschließlich Wochenend-/Ferienhäuser mit 50 und mehr m² Wohnfläche; bis 2009 ohne Wohnheime; ab 2010 werden sonstige Wohneinheiten als Wohnungen gezählt. – 6) Einschließlich Leichtkrafträder und zulassungsfreie selbstfahrende Arbeitsmaschinen. Stand bis 2000: jeweils am 1.7.; ab 2001: Stichtag 1.1. Ab 2008 sind in den Bestandszahlen nur noch angemeldete Fahrzeuge ohne vorübergehende Stilllegungen/Außerbetriebsetzungen enthalten. – 7) Heizgradtage nach NUTS-3-Regionen – jährliche Daten, EuroStat, Berechnungsstand Februar 2023.

Datenquellen: AK VGRdL, Kraftfahrt-Bundesamt, Flensburg, EuroStat, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden. Eigene Berechnungen.

Quelle: Stat. LA BW + UM BW – Energiebericht 2024, 7/2024

Entwicklung gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität in Deutschland 1990-2024 (1)

Jahr 2024

Energieproduktivität BIP_{real}/PEV = 3.608 Mrd. € /10.530 PJ = 342,6, Veränderung 90/24 + 260,7%

Stromproduktivität BIP/BSV = **3.606 Mrd. €** /527,4Mrd. kWh = 6,84 €/GJ, Veränderung 90/24 + 190,0%

Tabelle 16

AGEB

Gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität in Deutschland von 1990 bis 2024

	Einheit	1990 [1]	2020	2021	2022	2023	2024 [2]	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %	
								2024/2023	2024/1990
Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt, Referenzjahr 2020)	Verkettete Volumenangaben, in Mrd. €	1.959,1	3.449,6	3.576,2	3.625,2	3.615,5	3.608,0	-0,2	1,8
Bevölkerung [3]	Mio.	79,8	83,2	83,2	83,8	84,5	84,7	0,2	0,2
Primärenergieverbrauch (unbereinigt)	Petajoule	14.905	11.887	12.443	11.675	10.651	10.530	-1,1	-1,0
Primärenergieverbrauch (bereinigt) [5]	Petajoule	15.014	12.105	12.466	11.882	10.840	10.829	-0,1	-1,0
Bruttostromverbrauch [4]	Mrd. kWh	550,7	555,8	568,5	550,6	520,5	527,4	1,3	-0,1
Energieproduktivität (unbereinigt)	Euro/GJ	131,4	290,2	287,4	310,5	339,4	342,6	0,9	2,9
Energieproduktivität (bereinigt) [5]	Euro/GJ	130,5	285,0	286,9	305,1	333,5	333,2	-0,1	2,8
Stromproduktivität	Euro/kWh	3,6	6,2	6,3	6,6	6,95	6,84	-1,5	1,9

1) Angaben, z. T. geschätzt
2) vorläufige Angaben für 2024, teilweise geschätzt.
3) Durchschnittliche Bevölkerung auf Basis des Zensus 2011 (Ergebniss zum Stichtag 9. Mai 2011: 80.219.695 Einwohner)
4) Inkl. Pumpstromerzeugung
5) temperaturbereinigte Werte, Mineralöl lagerbestandsbereinigt

Quellen: Statistisches Bundesamt; Deutscher Wetterdienst; BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.

Quellen: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., Statistisches Bundesamt, Deutscher Wetterdienst, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2024, Jahresbericht, Stand 5/2025

Übersicht Entwicklung ausgewählte Grund- und Kenndaten zur Energieversorgung in Deutschland 1990-2024

Nr	Benennung	Einheit	1990	1991	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024*	2025
1	Bevölkerung BV (J-Durchschnitt)	Mio.	**79,8**	80,0	81,3	**80,7**	80,9	***80,2***	*82,2*	*83,2*	*83,2*	*84,4*	*84,5*	*84,7*	
	- Veränderung 1990 = 100	*Index*	100	101	102	103	102	*101*	*103*	*105*	*105*	*105*	*106*	*107*	
2	Bruttoinlandsprodukt (BIPreal2020 [2]	Mrd. €	**1.959,1**	2.432	2.560	**2.825**	2.908	*3.394*	*3.353*	*3.450*	*3.577*	*3.626*	*3.615*	*3.608*	
	- Veränderung 1991 = 100	*Index*	98,8	100	105	116	120	*127*	*138*	*142*	*149*	*149*	*149*	*148*	
	- ∅ BIP real 2020	*T€/Kopf*	29,9	30,4	31,3	34,4	35,2	*37,7*	*41,0*	*41,5*	*42,9*	*43,3*	*42,8*	*42,6*	
3	Gesamttreibhausgas-Emissionen	Mio. t	**1.252**	1.204	1.120	**1.043**	992	**942**	907	732	760	750	672	649	
	- Veränderung 1990 = 100	Index	100	96	90	83	79	75	72	59	59	60	54	52	
	- ∅ CO_2 äqui Emission (THG)	tCO_2/Kpf	15,7	15,1	13,7	12,7	12,2	**11,5**	11,0	8,9	8,9	8,9	9,0	7,6	
4	Primärenergiegewinnung (PEG)	PJ	***6.224***	5.359	4.328	**3.793**	4.099	**4.155**	4.076	3.385	3.570	3.681	3.404	3.377	
	- Veränderung 1990 = 100	*Index*	*100*	86	70	70	66	67	65	55	57	59	55	54	
	- ∅ PEG	GJ/Kopf	*78*	67	53	47	50	52	50	41	43	44	41	40	
	- Anteil EE	%	*3,2*	3,7	6,3	11,0	18,8	34,2	40,9	57,6	54,6	55,5	60,8	63,4	
5	Primärenergieverbrauch (PEV)	PJ	***14.905***	14.610	14.269	**14.401**	14.500	**14.126**	13.368	11.887	12.443	11.675	10.651	10.529	
	- Veränderung 1990 = 100	*Index*	*100*	98	96	97	98	95	89	80	83	78	72	71	
	- ∅ PEV	GJ/Kopf	*188*	183	175	175	179	174	162	143	150	139	127	124	
	- Anteil EE	%	*1,3*	1,4	1,9	2,9	5,3	9,9	12,4	16,6	15,7	17,5	19,4	20,0	
6	Bruttoendenergieverbrauch EU-R	PJ	-	-	-	-	9.486	***9.617***	*9.234*	*8.682*	*8.822*	*8.830*	*8.404*		
	- Veränderung 1990 = 100	*Index*	-	-	-	-	-	**-**	-	-	-	-	-		
	- ∅ BEEV nach EU-RL	GJ/Kopf	-	-	-	-	117	*120*	*112*	*104*	*106*	*106*	*99*		
	- Anteil EE nach EU-RL	%					7,2	*11,7*	*14,9*	*19,1*	*19,4*	*20,8*	*22,0*		
7	Endenergieverbrauch (EEV)	PJ	**9.472**	9.366	9.322	**9.235**	9.153	***9.334***	*9.014*	*8.471*	*8.789*	*8.517*	*8.104*		
	- Veränderung 1990 = 100	Index	100	99	98	97	96	*98*	*94*	*89*	*93*	*90*	*86*		
	- ∅ EEV	GJ/Kopf	119	117	114	112	112	*114*	*109*	*102*	*106*	*102*	*97*		
8	Energieproduktivität (EPGW)[3)]	€/GJ	**160**	166	179	**196**	201	**218**	251	290	287	311	340	342	
	-Veränderung 1991 = 100	Index	86	100	108	118	120	152	152	176	176	187	205	214	
9	Energiebedingte CO_2-Emissionen	Mio. t	**992**	952	882	**839**	815	**778**	754	603	631	628	552	531	
	- Veränderung 1990 = 100 [5)]	Index	100	97	89	85	92	79	76	61	64	63	56		
	- ∅ CO_2-Emissionen	tCO_2/Kpf	12,4	11,9	10,8	10,3	10,0	9,5	9,1	8,6	9,1	7,5	6,6		

* Daten 2024, Stand 5/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt)

1) Rahmendaten Nr. 1-3; Energiedaten Nr. 4-6, Energie & Wirtschaftsdaten Nr. 7, Energie & Klimaschutzdaten Nr. 8

2) Wirtschaftsleistung: Bruttoinlandsprodukt BIP real 2020, preisbereinigt, verkettet

3) Energieeffizienz Gesamtwirtschaft = E-Intensität (EIGW) = PEV /BIP real 2020 bzw. Energieproduktivität Gesamtwirtschaft (EPGW) = BIP real 2020/PEV

4) Klimaschutzziel in D -40% $CO_{2äquv}$ bis zum Jahr 2020 gegenüber BJ 1990

5) Energiebedingte CO2-Emisionwen ohne diffuse Emissionen aus Brennstoffen

Quellen: AGEB aus BMWI-Energiedaten Tab. 1/8/9/10/11/21/22, 1/2024; BMWI & BUM Energiekonzept bis 2050; Eurostat 6/2022; IEA 9/2023, AGEB 9/2024, Stat. BA 1/2024, Agora 1/2025; Statista 2/2015
BMU-Klimabilanz 2024, 6/2024; UBA 9/2024; AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2023, 2/2025; AGEB-Energiebilanz Deutschland 2023, 1/2025; AGEB- Energieverbrauch 5/2025

Datenvergleich ausgewählte nationale und internationale Situation zur Energieversorgung 2022

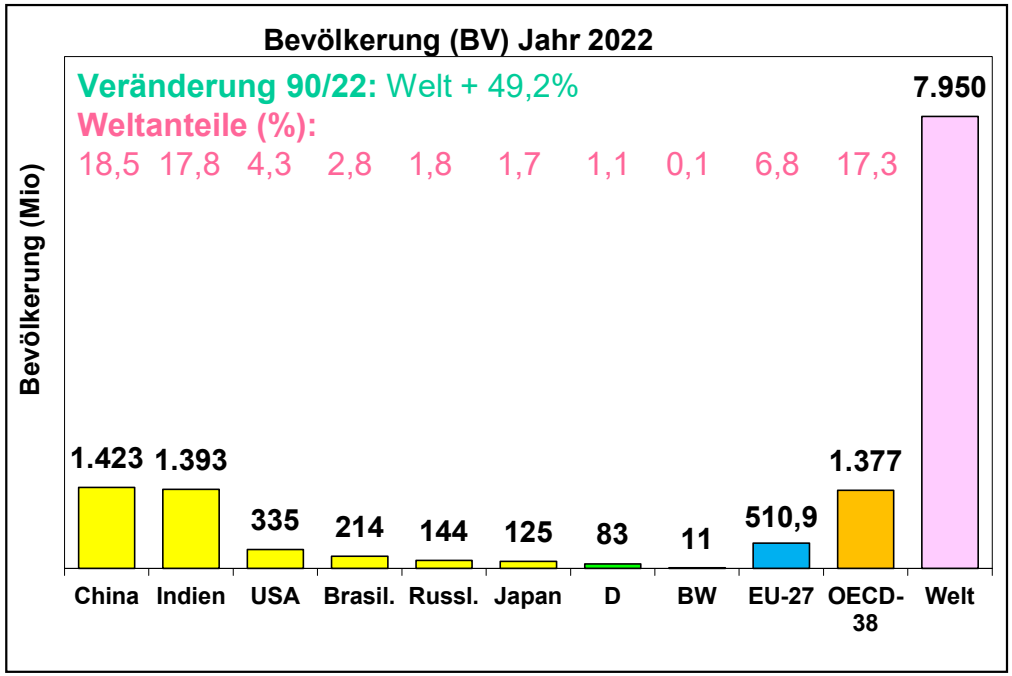
Benennung	Einheit	Baden-Württ.	Deutschland	Europa EU-27	Welt
Jahr		**2022**	**2022**	**2022**	**2022**
Bevölkerung (J-Durchschnitt)	Mio.	11,2	84,4	447,8	7.950
Weltanteil	%	0,2	1,1	5,8	100
Energieversorgung					
- Primärenergieproduktion (PEP)	PJ	226	3.681	23.600	632.000
- Anteil Nettoimporte	%	84,4	69,0	62,5	0,0
- Primärenergieverbrauch (PEV)	**PJ**	**1.289**	**11.675**	**55.249**	**632.000**
- ∅ PEV	GJ/Kopf = MWh/Kopf	115 = 32,0	139 = 38,7	123 = 34,3	79 = 22,1
- Weltanteil	%	0,2	1,8	8,7	100
- Endenergieverbrauch (EEV)	**PJ**	**992**	**8.517**	**37.773**	**416.000**
- ∅ EEV	GJ/Kopf = MWh/Kopf	89 = 24,6	102 = 28,2	84 = 23,4	52,3 = 14,5
- Weltanteil	%	0,2	2,0	9,1	100
Gesamte Treibhausgasemissionen					
- Gesamte THG-Energie plus	Mio. t	72,0	750	3.375	49.800 (20)
- ∅ gesamte THG	t/Kopf	6,4	8,9	7,5	6,3
- Weltanteil	%	0,1	1,5	6,8	100
- Energiebedingte CO_2-Emissionen	**Mio. t**	65,5	628	2.823	34.042
- ∅ CO_2-Emissionen	t/Kopf	5,8	7,5	6,3	4,3
- Weltanteil	%	0,2	1,8	8,3	100

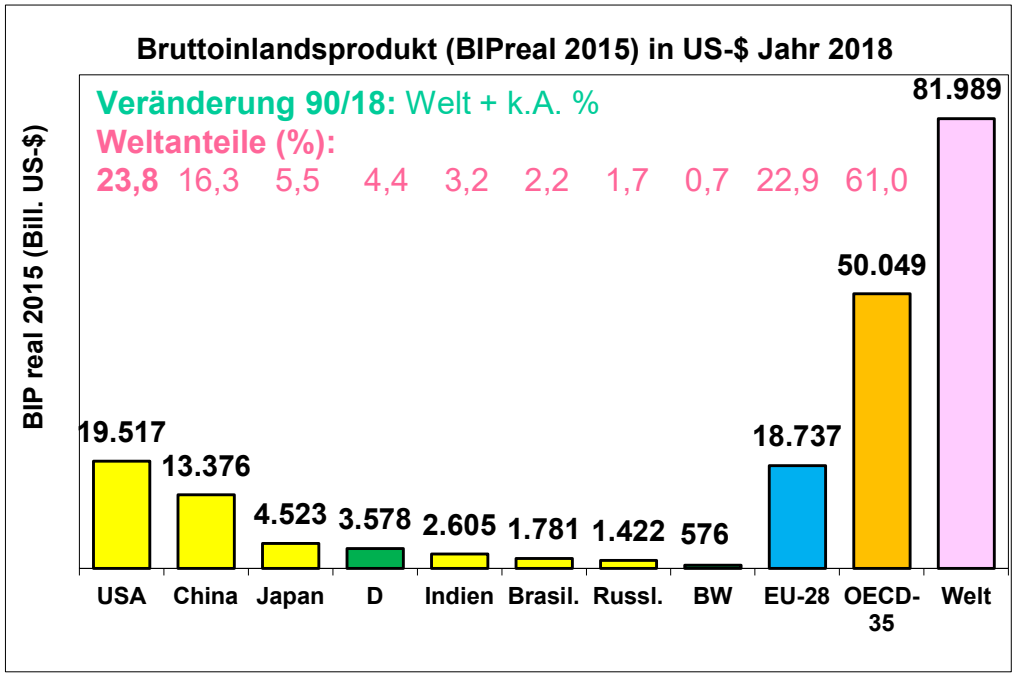
* Daten 2022 vorläufig, Stand 2/2025

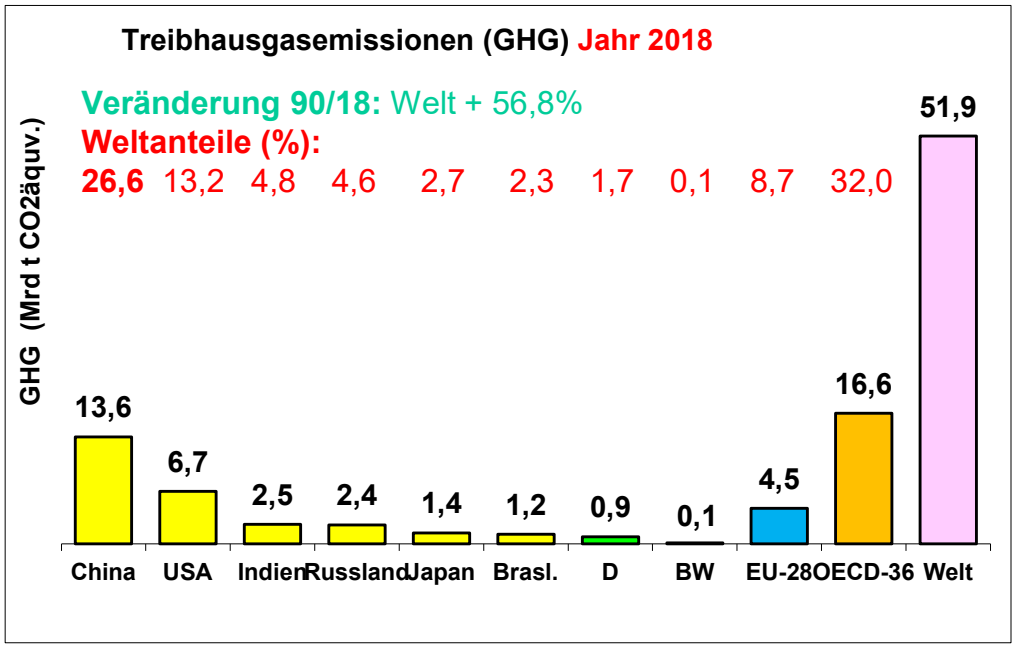
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

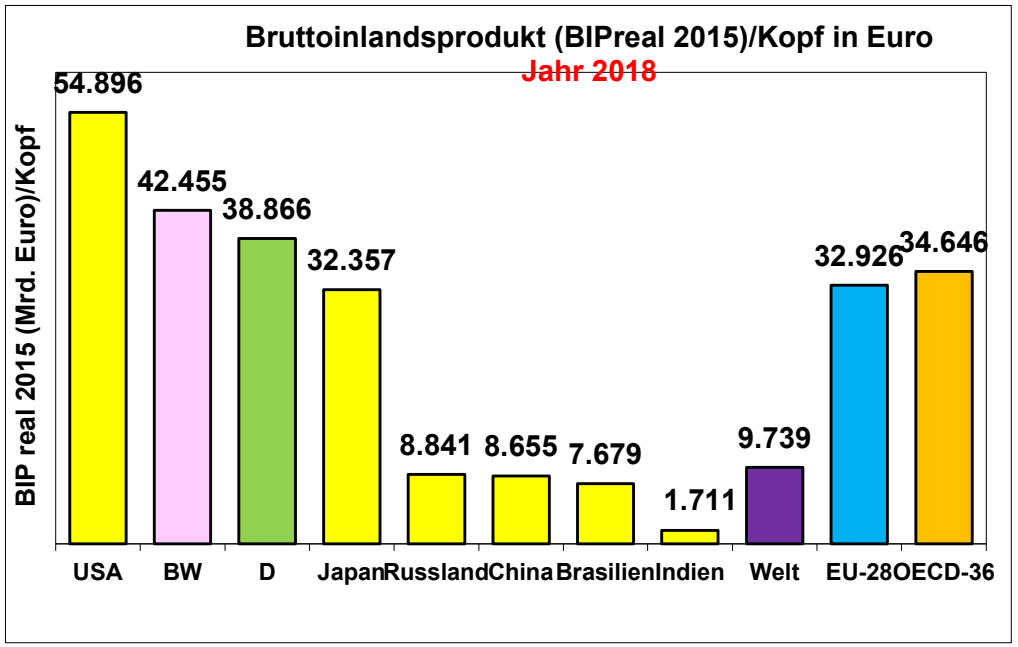
Quellen: Stat. LA BW + UM BW 7/2024; IEA 9/2024, AGEB 2/2025; EEA 5/2022, Eurostat 9/2022; BPL-UN 12/2020

Übersicht ausgewählte Rahmendaten im internationalen Vergleich 2018/2022







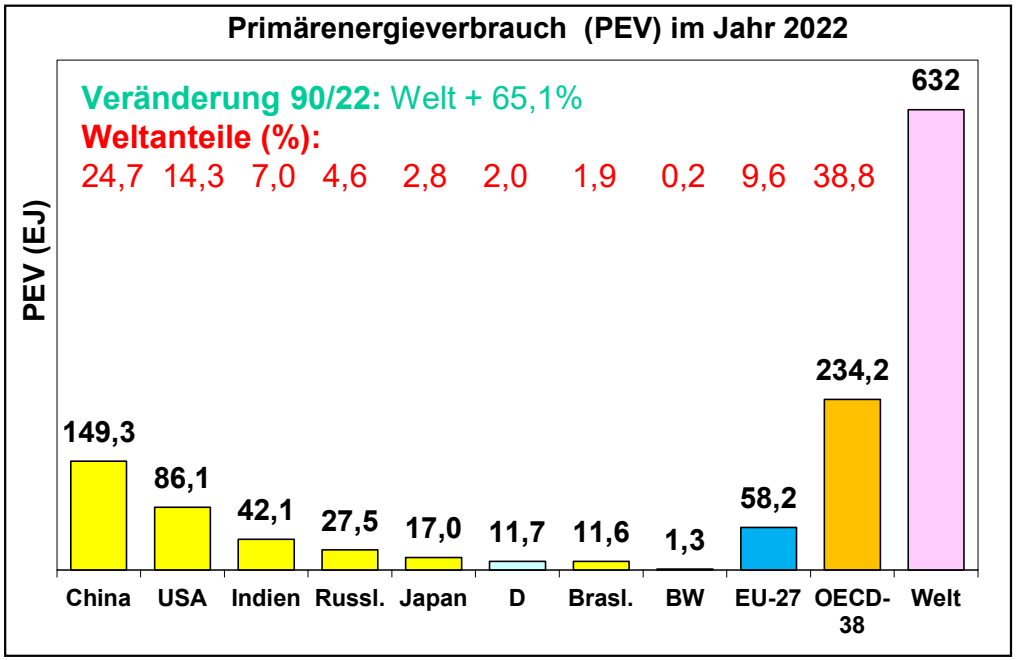


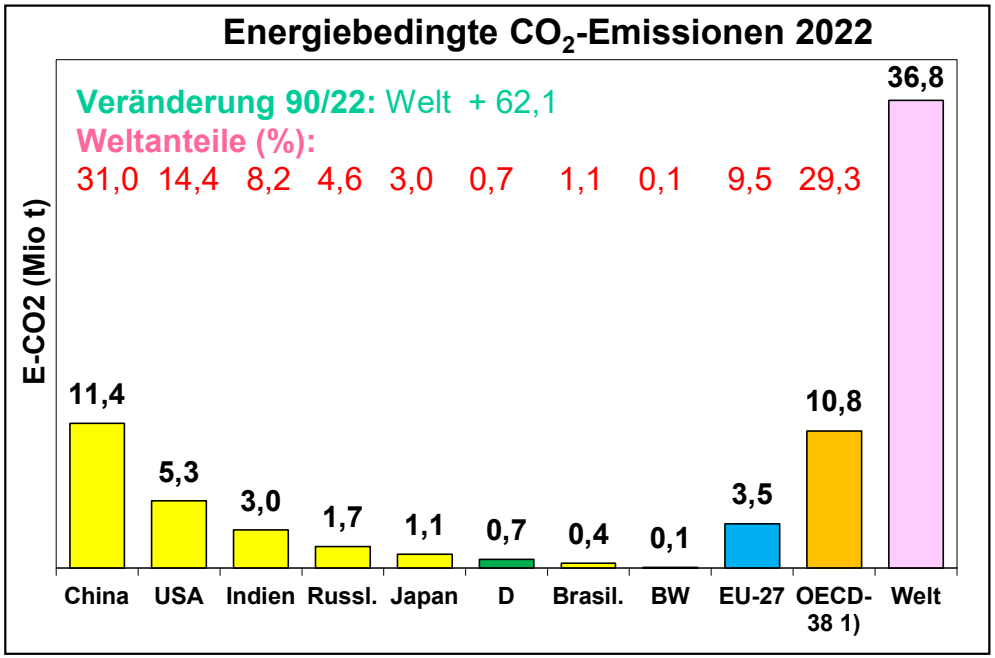
* OECD Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (36 Industrieländer im Jahr 2018); GHG = THG 2016 Schätzungen nach IEA

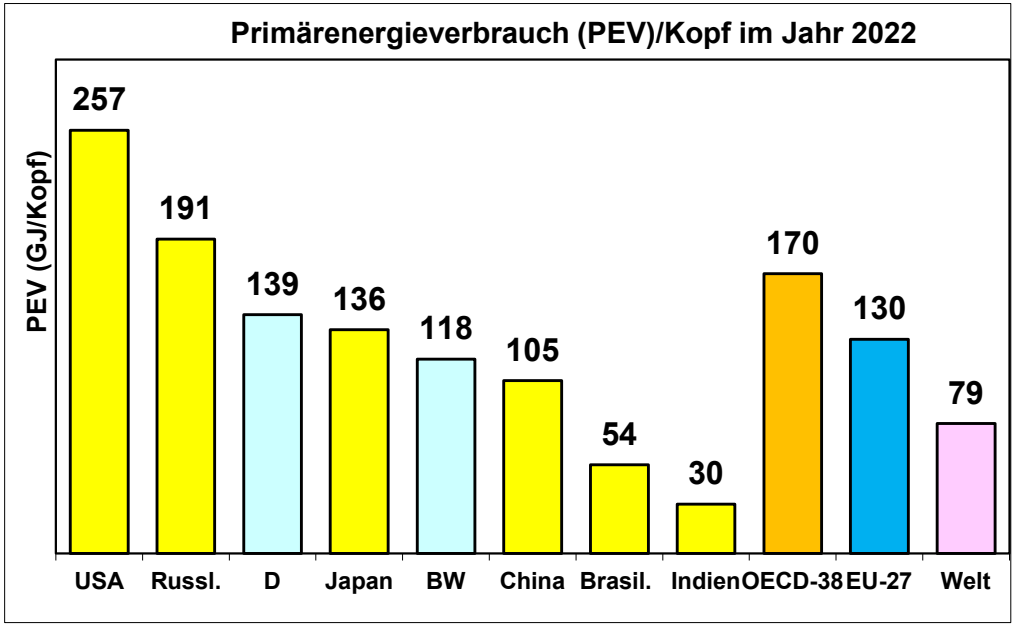
1) Bezogen auf die Wechselkurse 2015: 1 US-$ = 0,9013 €; 1 Euro = 1,1095 US-$; Nachrichtlich Jahr 2018: 1 US-$ = 0,8467 €; 1 € = 1,1810 US-$

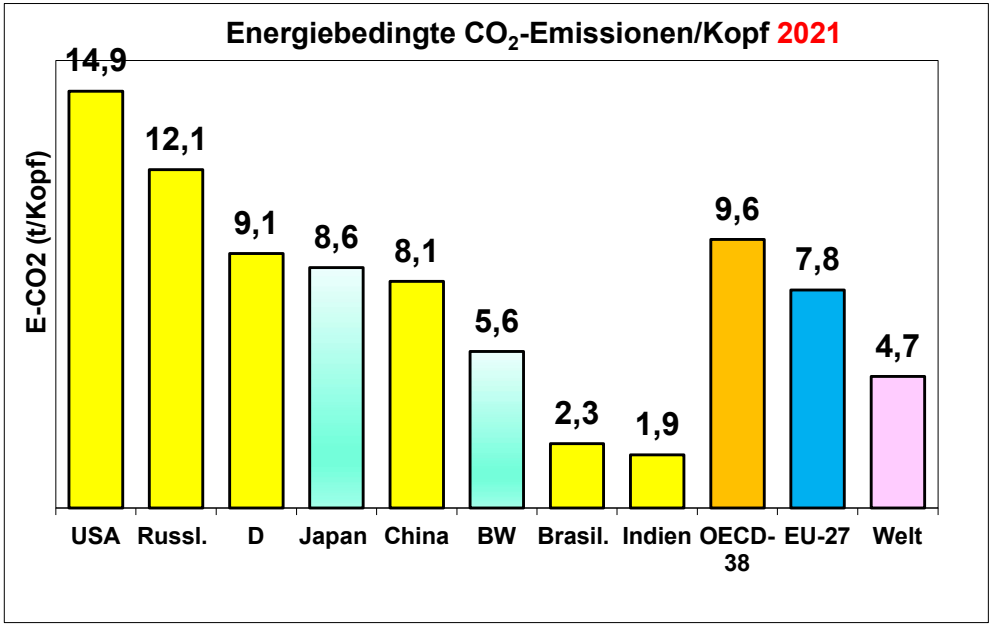
Quellen: IEA 9/2019, BMWI 6/2020; Stat. LA BW 10/2020; OECD 2020, Eurostat 2020; UN 4/2020; PBL 12/2020

Übersicht ausgewählte Energie- und Klimadaten im internationalen Vergleich 2022









* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

OECD Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (38 Industrieländer im Jahr 2022)

Quellen: Microsoft Bing-Chat mit GPT-4, 10/2023; IEA-World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick 2023, Ausgabe 10/2023

Bundes-
Energie- und Klimaschutzpolitik

Klima, Energie und Transformation der Bundesregierung Deutschland, Stand 10/2021 **(1)**

Der menschengemachte Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Wir müssen die Klimakrise gemeinsam bewältigen. Darin liegen auch große Chancen für die Modernisierung unseres Landes und den Industriestandort Deutschland: Neue Geschäftsmodelle und Technologien können klimaneutralen Wohlstand und gute Arbeit schaffen.
Die neue Bundesregierung wird den Ausbau der Erneuerbaren Energien zu einem zentralen Projekt ihrer Regierungsarbeit machen. Wir werden national, in Europa und international unsere Klima-, Energie-und Wirtschaftspolitik auf den 1,5-Grad-Pfad ausrichten und die Potenziale auf allen staatlichen Ebenen aktivieren. Um dies zu erreichen, werden wir unsere Ziele ambitioniert aus dem gemeinsamen Beitrag ableiten, zu dem sich die Europäische Union im Rahmen des Pariser Abkommens verpflichtet hat.

Dabei sichern wir die Freiheit kommender Generationen im Sinne der Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts, indem wir einen verlässlichen und kosteneffizienten Weg zur Klimaneutralität spätestens 2045 technologieoffen ausgestalten. Am deutschen Atomausstieg halten wir fest. Wir setzen auf eine sozial-ökologische Marktwirtschaft und auf konkrete Maßnahmen, die in den nächsten Jahren umgesetzt werden und die Menschen mitnehmen.

In den Verhandlungen über das EU-Programm „Fit for 55“ unterstützen wir die Vorschläge der EU-Kommission und wollen in den einzelnen Sektoren die Instrumente möglichst technologieneutral ausgestalten.

Klimaschutzgesetz

Wir werden das Klimaschutzgesetz noch im Jahr 2022 konsequent weiterentwickeln und ein Klimaschutz-Sofortprogramm mit allen notwendigen Gesetzen, Verordnungen und Maßnahmen auf den Weg bringen. Wir werden Klimaschutz zu einer Querschnittsaufgabe machen, indem das jeweils federführende Ressort seine Gesetzentwürfe auf ihre Klimawirkung und die Vereinbarkeit mit den nationalen Klimaschutzzielen hin prüft und mit einer entsprechenden Begründung versieht (Klimacheck).

Alle Sektoren werden einen Beitrag leisten müssen: Verkehr, Bauen und Wohnen, Stromerzeugung, Industrie und Landwirtschaft. Die Einhaltung der Klimaziele werden wir anhand einer sektorübergreifenden und analog zum Pariser Klimaabkommen mehrjährigen Gesamtrechnung überprüfen. Basis dafür ist das jährliche Monitoring.

Auf dem Weg zur Klimaneutralität müssen alle Sektoren ihren Beitrag zum Erreichen der Klimaziele leisten. Wir wollen mit aller Kraft vermeiden, dass Deutschland aufgrund einer Nichterreichung seiner Klimaziele EU-Emissionshandels-Zertifikate im Rahmen der EU-Lastenteilung kaufen muss, die den Bundeshaushalt belasten.

Wir werden ein Klimaschutzsofortprogramm mit allen notwendigen Gesetzen und Vorhaben bis Ende 2022 auf den Weg bringen und abschließen.

Erneuerbare Energien

Wir machen es zu unserer gemeinsamen Mission, den Ausbau der Erneuerbaren Energien drastisch zu beschleunigen und alle Hürden und Hemmnisse aus dem Weg zu räumen.

Wir richten unser Erneuerbaren-Ziel auf einen höheren Bruttostrombedarf von 680-750 TWh im Jahr 2030 aus. Davon sollen 80 Prozent aus Erneuerbaren Energien stammen. Entsprechend beschleunigen wir den Netzausbau. Die jährlichen Ausschreibungsmengen passen wir dynamisch an.

Wir benötigen einen Instrumentenmix, um den massiven Ausbau zu erreichen: Neben dem EEG werden wir Instrumente für den förderfreien Zubau, wie z. B. langfristige Stromlieferverträge (PPA) und den europaweiten Handel mit Herkunftsnachweisen im Sinne des Klimaschutzes stärken.

Den dezentralen Ausbau der Erneuerbaren Energien wollen wir stärken. Erneuerbarer Strom, insbesondere aus ausgeförderten Anlagen und Anlagen außerhalb der EEG-Förderung soll stärker in der Erzeugerregion genutzt werden können. Dafür werden wir alle notwendigen Regelungen überprüfen. Grün erzeugter Strom muss in der Erzeugerregion auch als grüner Strom genutzt werden dürfen.

Wir werden Planungs-und Genehmigungsverfahren erheblich beschleunigen. Die Erneuerbaren Energien liegen im öffentlichen Interesse und dienen der Versorgungssicherheit. Bei der Schutzgüterabwägung setzen wir uns dafür ein, dass es einen zeitlich bis zum Erreichen der Klimaneutralität befristeten Vorrang für Erneuerbare Energien gibt. Wir schaffen Rechtssicherheit im Artenschutzrecht, u. a. durch die Anwendung einer bundeseinheitlichen Bewertungsmethode bei der Artenschutzprüfung von Windenergievorhaben. Des Weiteren werden wir uns für eine stärkere Ausrichtung auf den Populationsschutz auf europäischer Ebene einsetzen und die Ausnahmetatbestände rechtssicher fassen.

Wir setzen uns dafür ein, dass die Zulassungsbehörden durch den Einsatz externer Projektteams wirksam entlastet werden. Der zeitliche Beginn der gesetzlichen Genehmigungsfristen soll durch klare Anforderungen an die Antragsunterlagen gesichert werden. Auch soll eine Klarstellung der Umsetzungsfristen für Genehmigungen vorgenommen werden.

Alle geeigneten Dachflächen sollen künftig für die Solarenergie genutzt werden. Bei gewerblichen Neubauten soll dies verpflichtend, bei privaten Neubauten soll es die Regel werden. Bürokratische Hürden werden wir abbauen und Wege eröffnen, um private Bauherren finanziell und administrativ nicht zu überfordern. Wir sehen darin auch ein Konjunkturprogramm für Mittelstand und Handwerk.

Klima, Energie und Transformation der Bundesregierung Deutschland, Stand 10/2021 **(2)**

Unser Ziel für den Ausbau der Photovoltaik (PV) sind ca. 200 GW bis 2030. Dazu beseitigen wir alle Hemmnisse, u. a. werden wir Netzanschlüsse und die Zertifizierung beschleunigen, Vergütungssätze anpassen, die Ausschreibungspflicht für große Dachanlagen und die Deckel prüfen. Auch innovative Solarenergie wie Agri-und Floating-PV werden wir stärken und die Ko-Nutzung ermöglichen.

Für die Windenergie an Land sollen zwei Prozent der Landesflächen ausgewiesen werden. Die nähere Ausgestaltung des Flächenziels erfolgt im Baugesetzbuch. Wir stärken den Bund-Länder-Kooperationsausschuss.

Wir werden noch im ersten Halbjahr 2022 gemeinsam mit Bund, Ländern und Kommunen alle notwendigen Maßnahmen anstoßen, um das gemeinsame Ziel eines beschleunigten Erneuerbaren-Ausbaus und die Bereitstellung der dafür notwendigen Flächen zu organisieren. Wir werden sicherstellen, dass auch in weniger windhöffigen Regionen der Windenergie-ausbau deutlich vorankommt, damit in ganz Deutschland auch verbrauchsnah Onshore-Windenergie zur Verfügung steht (und Netzengpässe vermieden werden).

Wo bereits Windparks stehen, muss es ohne großen Genehmigungsaufwand möglich sein, alte Windenergieanlagen durch neue zu ersetzen. Den Konflikt zwischen Windkraftausbau und Artenschutz wollen wir durch innovative technische Vermeidungsmaßnahmen entschärfen, u. a. durch Antikollisionssysteme. Wir wollen die Abstände zu Drehfunkfeuern und Wetter-radaren kurzfristig reduzieren. Bei der Ausweisung von Tiefflugkorridoren soll der Wind-energieausbau verstärkt berücksichtigt werden.

Die Kapazitäten für Windenergie auf See werden wir auf mindestens 30 GW 2030, 40 GW 2035 und 70 GW 2045 erheblich steigern. Dazu werden wir entsprechende Flächen in der Außen-wirtschaftszone sichern. Offshore-Anlagen sollen Priorität gegenüber anderen Nutzungs-formen genießen. Auch in der Ko-Nutzung sehen wir eine Möglichkeit für einen besseren Interessenausgleich. Wir treiben europäische Offshore-Kooperationen weiter voran und stärken grenzüberschreitende Projekte in Nord-und Ostsee.

Den zusätzlich erzeugten Offshore-Windstrom werden wir beschleunigt, eingriffsminimierend und gebündelt anbinden. Die dafür notwendigen Technologieentscheidungen, beispielsweise zur Rolle hybrider Interkonnektoren, vermaschter Offshore-Netze oder von Multiterminal-anbindungen, werden wir umgehend treffen und dabei auch die landseitige Netzintegration im Blick haben.

Die Bioenergie in Deutschland soll eine neue Zukunft haben. Dazu werden wir eine nachhaltige Biomasse-Strategie erarbeiten.

Wir wollen das Potenzial der Geothermie für die Energieversorgung, u. a. durch Verbesserung der Datenlagen und Prüfung einer Fündigkeitsrisiko-Versicherung, stärker nutzen.

Wir wollen dafür sorgen, dass Kommunen von Windenergieanlagen und größeren Freiflächen-Solaranlagen auf ihrem Gebiet finanziell angemessen profitieren können.

Wir stärken die Bürger-Energie als wichtiges Element für mehr Akzeptanz. Im Rahmen des europarechtlich Möglichen werden wir die Rahmenbedingungen für die Bürger-Energie verbessern (Energy Sharing, Prüfung eines Fonds, der die Risiken absichert) und insgesamt die De-minimis-Regelungen als Beitrag zum Bürokratieabbau ausschöpfen.

Wir werden im Rahmen der Novellierung des Steuer-, Abgaben-und Umlagensystems die Förderung von Mieterstrom-und Quartierskonzepten vereinfachen und stärken.

Wir werden uns für eine flächendeckende kommunale Wärmeplanung und den Ausbau der Wärmenetze einsetzen. Wir streben einen sehr hohen Anteil Erneuerbarer Energien bei der Wärme an und wollen bis 2030 50 Prozent der Wärme klimaneutral erzeugen.

Wir werden die Länder zu Gesprächen darüber einladen, wie der Bund sie bei der Umsetzung der in der Klimarahmenkonvention verankerten Klimabildung am besten unterstützen kann.

Kohleausstieg

Zur Einhaltung der Klimaschutzziele ist auch ein beschleunigter Ausstieg aus der Kohleverstromung nötig. Idealerweise gelingt das schon bis 2030. Die Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts, das verschärfte 2030-Klimaziel sowie die kommende und von uns unterstützte Verschärfung des EU-Emissionshandels schränken die Spielräume zunehmend ein. Das verlangt den von uns angestrebten massiven Ausbau der Erneuerbaren Energien und die Errichtung moderner Gaskraftwerke, um den im Laufe der nächsten Jahre steigenden Strom-und Energiebedarf zu wettbewerbsfähigen Preisen zu decken. Dafür werden wir den für 2026 im Kohleausstiegsgesetz vorgesehenen Überprüfungsschritt bis spätestens Ende 2022 analog zum Gesetz vornehmen.

Die bis zur Versorgungssicherheit durch Erneuerbare Energien notwendigen Gaskraftwerke sollen zur Nutzung der vorhandenen (Netz-)Infrastrukturen und zur Sicherung von Zukunftsperspektiven auch an bisherigen Kraftwerksstandorten gebaut werden. Sie müssen so gebaut werden, dass sie auf klimaneutrale Gase (H2-ready) umgestellt werden können. Die Versorgungssicherheit und den schnellen Ausbau der Erneuerbaren werden wir regelmäßig überprüfen. Dazu werden wir das Monitoring der Versorgungssicherheit mit Strom und Wärme zu einem echten Stresstest weiterentwickeln.

Die betroffenen Regionen sowie die vom Kohleabbau Betroffenen können weiterhin auf solidarische Unterstützung zählen. Maßnahmen des Strukturstärkungsgesetzes wie zum Beispiel das Vorhaben Universitätsmedizin Cottbus, werden vorgezogen bzw. beschleunigt. Die flankierenden arbeitspolitischen Maßnahmen wie das Anpassungsgeld werden entsprechend angepasst und um eine Qualifizierungskomponente für jüngere Beschäftigte ergänzt. Niemand wird ins Bergfreie fallen. Unser Ziel ist es, im Rahmen des Kohleausstiegs ergänzend zu den bisher im Gesetz zugesagten Leistungen an Kommunen keine zusätzlichen Entschädigungen an Unternehmen zu zahlen. Die im dritten Umsiedlungsabschnitt betroffenen Dörfer im Rheinischen Revier wollen wir erhalten. Über Lützerath werden die Gerichte entscheiden.

Geprüft wird die Errichtung einer Stiftung oder Gesellschaft, die den Rückbau der Kohleverstromung und die Renaturierung organisiert.

Gas und Wasserstoff

Eine Energieinfrastruktur für erneuerbaren Strom und Wasserstoff ist eine Voraussetzung für die europäische Handlungsfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit im 21. Jahrhundert. Wir wollen die Energieversorgung für Deutschland und Europa diversifizieren. Für energiepolitische Projekte auch in Deutschland gilt das europäische Energierecht.

Wir beschleunigen den massiven Ausbau der Erneuerbare Energien und die Errichtung moderner Gaskraftwerke, um den im Laufe der nächsten Jahre steigenden Strom-und Energiebedarf zu wettbewerbsfähigen Preisen zu decken. Die bis zur Versorgungssicherheit durch Erneuerbare Energien notwendigen Gaskraftwerke müssen so gebaut werden, dass sie auf klimaneutrale Gase (H2-ready) umgestellt werden können. Erdgas ist für eine Übergangszeit unverzichtbar.

Die Wasserstoffstrategie wird 2022 fortgeschrieben. Ziel ist ein schneller Markthochlauf. Erste Priorität hat die einheimische Erzeugung auf Basis Erneuerbarer Energien. Für einen schnellen Hochlauf und bis zu einer günstigen Versorgung mit grünem Wasserstoff setzen wir auf eine technologieoffene Ausgestaltung der Wasserstoffregulatorik.

Wir wollen den Aufbau einer leistungsfähigen Wasserstoffwirtschaft und die dafür notwendige Import-und Transportinfrastruktur möglichst schnell vorantreiben. Wir wollen eine Elektrolysekapazität von rund 10 Gigawatt im Jahr 2030 erreichen. Dies werden wir u. a. durch den Zubau von Offshore-Windenergie sowie europäische und internationale Energiepartnerschaften sicherstellen. Dazu ist ein engagierter Aufbau der notwendigen Infrastruktur erforderlich. Dafür werden wir die notwendigen Rahmenbedingungen einschließlich effizient gestalteter Förderprogramme schaffen und insbesondere auch die europäische Zusammenarbeit in diesem Bereich stärken.

Wir werden die novellierte Erneuerbare-Energien-Richtlinie nach Verabschiedung möglichst technologieoffen und ambitioniert umsetzen; dabei schließen wir Atomkraft weiterhin aus.

Beim Import von Wasserstoff werden wir die klimapolitischen Auswirkungen beachten und faire Wettbewerbsbedingungen für unsere Wirtschaft sicherstellen.

Wir setzen uns auf europäischer Ebene für eine einheitliche Zertifizierung von Wasserstoff und seinen Folgeprodukten ein und stärken europäische Importpartnerschaften. Wir werden das IPCEI Wasserstoff zusammen mit den Bundesländern schnell umsetzen und Investitionen in den Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur fördern. Wir wollen Programme wie z. B. H2Global europäisch weiterentwickeln und entsprechend finanziell ausstatten.

Netze

Strom-und Wasserstoffnetze sind das Rückgrat des Energiesystems der Zukunft. Für den massiven Ausbau der Erneuerbaren Energien brauchen wir mehr Tempo und Verbindlichkeit beim Netzausbau auf allen Ebenen. Netzinfrastrukturen wollen wir in Zukunft auf allen politischen Ebenen stärker gemeinsam und vorausschauend planen. Dazu werden wir Bundesnetzagentur und Netzbetreiber umgehend beauftragen, einen über die aktuellen Netzentwicklungsplanungen hinausgehenden Plan für ein Klimaneutralitätsnetz zu berechnen und den Bundesbedarfsplan entsprechend fortschreiben. Besonderes Augenmerk muss bei allen Maßnahmen auf den Stromautobahnen liegen.

Im Rahmen des Klimaschutz-Sofortprogramms werden wir weitere Maßnahmen auf den Weg bringen. Wir werden die Planungs-und Genehmigungsverfahren für eine schnellere Planung und Realisierung von Strom-und Wasserstoffnetzen beschleunigen. Wir gewährleisten eine klare Zuordnung der politischen Verantwortung für gute frühzeitige Bürgerbeteiligung beim Netzausbau. Wir legen bis Mitte 2023 eine „Roadmap Systemstabilität“ vor. Wir werden die Verteilnetze modernisieren und digitalisieren, u. a. durch eine vorausschauende Planung und mehr Steuerbarkeit. Den Rollout intelligenter Messsysteme als Voraussetzung für Smart Grids werden wir unter Gewährleistung des Datenschutzes und der IT-Sicherheit erheblich beschleunigen. Wir werden Speicher als eigenständige Säule des Energiesystems rechtlich definieren. Die Bereitstellung von Kapital für die Netzinfrastruktur braucht im europäischen Vergleich auch zukünftig attraktive Investitionsbedingungen. Wir werden im Einklang mit europäischem Recht den staatlichen Einfluss auf kritische Infrastruktur sicherstellen, wenn Sicherheitsinteressen berührt sind.

Strommarktdesign

Im Zuge des Ausbaus der Erneuerbaren Energien werden wir ein neues Strommarktdesign erarbeiten. Dazu setzen wir gemeinsam als Bundesregierung und Koalitionsfraktionen eine Plattform „Klimaneutrales Stromsystem“ ein, die 2022 konkrete Vorschläge macht und Stakeholder aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft einbezieht. Dabei bekennen wir uns zu einer weiteren Integration des europäischen Energiebinnenmarktes.

Um den zügigen Zubau gesicherter Leistung anzureizen und den Atom-und Kohleausstieg abzusichern, werden wir in diesem Rahmen bestehende Instrumente evaluieren sowie wettbewerbliche und technologieoffene Kapazitätsmechanismen und Flexibilitäten prüfen. Dazu zählen u. a. gesicherte Erneuerbaren-Leistungen, hocheffiziente Gaskraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung im Rahmen der Weiterentwicklung des entsprechenden Gesetzes, ein Innovationsprogramm, um H2-ready-Gaskraftwerke auch an Kohlekraftwerkstandorten Anreizen zu können, Speicher, Energieeffizienzmaßnahmen und Lastmanagement.

Wir werden Marktpreise bei der künftigen KWK-Förderung angemessen berücksichtigen.

Außerdem bedarf es einer raschen und umfassenden Reform der Finanzierungsarchitektur des Energiesystems. Der Weg muss darin bestehen, Anreize für die sektorübergreifende Nutzung von Erneuerbaren Energien, dezentrale Erzeugungsmodelle sowie die Vermeidung von Treibhausgasemissionen konsequent zu stärken. Wir gewährleisten, dass erneuerbarer Strom wirtschaftlich für die Sektorenkopplung genutzt wird, anstatt die Anlagen wegen Netzengpässen abzuschalten.

Wir werden die staatlich induzierten Preisbestandteile im Energiesektor grundlegend reformieren und dabei auf systematische, konsistente, transparente und möglichst Verzerrungsfreie Wettbewerbsbedingungen abzielen, Sektorenkopplung ermöglichen und so ein Level-Playing-Field für alle Energieträger und Sektoren schaffen. Dabei spielt der CO2-Preis eine zentrale Rolle.

Wir treiben eine Reform der Netzentgelte voran, die die Transparenz stärkt, die Transformation zur Klimaneutralität fördert und die Kosten der Integration der Erneuerbaren Energien fair verteilt.

Sozial gerechte Energiepreise

Um – auch angesichts höherer CO2-Preiskomponenten – für sozial gerechte und für die Wirtschaft wettbewerbsfähige Energiepreise zu sorgen, werden wir die Finanzierung der EEG-Umlage über den Strompreis beenden. Wir werden sie daher zum 1. Januar 2023 in den Haushalt übernehmen. Die Finanzierung übernimmt der EKF, der aus den Einnahmen der Emissionshandelssysteme (BEHG und ETS) und einem Zuschuss aus dem Bundeshaushalt gespeist wird. Der EKF wird in der Lage sein, die Finanzierung der nötigen Klimaschutzmaßnahmen und der EEG-Umlage zu stemmen. Mit der Vollendung des Kohleausstieges werden wir die Förderung der Erneuerbaren Energien auslaufen lassen. Im Rahmen dieser Änderungen werden alle Ausnahmen von EEG-Umlage und Energiesteuern sowie die Kompensationsregelungen überprüft und angepasst. Ziel ist es, Steuerbegünstigungen abzubauen, die sich auf die wirtschaftliche Nutzung von Strom beziehen und dabei die Entlastung durch den Wegfall der EEG-Umlage zu berücksichtigen. Die Unternehmen sollen dadurch insgesamt nicht mehr belastet werden.

Wir wollen den europäischen Emissionshandel und das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) im Sinne des EU-Programms „Fit for 55“ überarbeiten. Wir setzen auf einen steigenden CO2-Preis als wichtiges Instrument, verbunden mit einem starken sozialen Ausgleich und werden dabei insbesondere Menschen mit geringeren Einkommen unterstützen. Was gut ist fürs Klima, wird günstiger – was schlecht ist, teurer.

Daher unterstützen wir die Pläne der Europäischen Kommission zur Stärkung des bestehenden Emissionshandels und setzen uns für eine ambitionierte Reform ein. Wir setzen uns insbesondere auf europäischer Ebene für einen ETS-Mindestpreis sowie für die Schaffung eines zweiten Emissionshandels für die Bereiche Wärme und Mobilität (ETS 2) ein. Dabei ist vorzusehen, dass in den jeweiligen EU-Mitgliedstaaten ein sozialer Ausgleich stattfindet. In den 2030er Jahren soll es ein einheitliches EU-Emissionshandelssystem über alle Sektoren geben, das Belastungen nicht einseitig zulasten der Verbraucherinnen und Verbraucher verschiebt.

Der Preis im ETS liegt derzeit bei um die 60 Euro/Tonne. Nach allen Prognosen wird er strukturell nicht unter dieses Niveau fallen, sondern eher steigen. Sollte die Entwicklung der nächsten Jahre anders verlaufen und die Europäische Union sich nicht auf einen ETS-Mindestpreis verständigt haben, werden wir über die entsprechenden nationalen Maßnahmen entscheiden (wie z. B. Zertifikatlöschung oder Mindestpreis etc.), damit der CO2-Preis langfristig nicht unter 60 Euro/Tonne fällt.

Das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG), einschließlich der erfassten Brennstoffemissionen in der Industrie (industrielle Prozesswärme), wollen wir auf seine Kompatibilität mit einem möglichen ETS 2 überprüfen und gegebenenfalls so anpassen, dass ein möglichst reibungsloser Übergang gewährleistet ist. Wir betrachten Energiepreise und CO2-Preise zusammen. Angesichts des derzeitigen Preisniveaus durch nicht CO2-Preis-getriebene Faktoren halten wir aus sozialen Gründen am bisherigen BEHG-Preispfad fest. Wir werden einen Vorschlag zur Ausgestaltung der Marktphase nach 2026 machen. Um einen künftigen Preisanstieg zu kompensieren und die Akzeptanz des Marktsystems zu gewährleisten, werden wir einen sozialen Kompensationsmechanismus über die Abschaffung der EEG-Umlage hinaus entwickeln (Klimageld).

Klima, Energie und Transformation der Bundesregierung Deutschland, Stand 10/2021 (5)

Klima-und Energieaußenpolitik

Wir stärken die multilaterale Zusammenarbeit im Rahmen der Agenda 2030 und des Pariser Abkommens und werden die deutschen Umwelt-, Klima-und Energiekooperationen ausbauen. Wir nutzen u. a. die deutsche G7-Präsidentschaft 2022 für eine Initiative zur Gründung von Klimapartnerschaften sowie eines für alle Staaten offenen internationalen Klimaclubs. Ziele sind u. a. Klimaneutralität, der massive Ausbau Erneuerbarer Energien und deren Infrastruktur, die Produktion von Wasserstoff. Wir streben ein globales Emissionshandelssystem an, das mittelfristig zu einem einheitlichen CO2-Preis führt.

Wir werden unsere Zusagen für den deutschen Anteil an den 100 Milliarden US-Dollar der internationalen Klimafinanzierung im Rahmen einer kohärenten Klimaaußenpolitik erfüllen und perspektivisch erhöhen.

Unsere Klimaaußenpolitik wollen wir u. a. mit dem Klimakabinett kohärenter und stärker machen.

Wir setzen uns für eine Reform des Energiecharta-Vertrages ein.

Transformation der Wirtschaft

Wir wollen die Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandortes Deutschland als Grundlage für nachhaltiges Wachstum, Wohlstand und hohe Beschäftigung in einer sozial-ökologischen Marktwirtschaft erhöhen. Wir werden Unternehmen und Beschäftigte bestmöglich unterstützen, Innovation fördern und neues Zutrauen in Gründergeist, Innovation und Unternehmertum schaffen. Wir müssen die Klimakrise gemeinsam bewältigen. Darin liegen auch große Chancen für unser Land und den Industriestandort Deutschland: Neue Geschäftsmodelle und Technologien können klimaneutralen Wohlstand und gute Arbeit schaffen.

Wir sehen den Weg zur CO2-neutralen Welt als große Chance für den Industriestandort Deutschland. Neue Geschäftsmodelle und Technologien können klimaneutralen Wohlstand und gute Arbeit schaffen, wenn wir die richtigen Rahmenbedingungen für Industrie und Mittelstand wie einen massiven Ausbau Erneuerbarer Energien, wettbewerbsfähige Energiepreise, Versorgungssicherheit mit Strom und Wärme sowie schnelle und unbürokratische Genehmigungsverfahren sicherstellen.

Wir wollen mehr privates Kapital für Transformationsprojekte aktivieren. Dazu prüfen wir auch, welche Beiträge öffentliche Förderbanken zur Risikoabsicherung leisten können.

Im Dialog mit Wirtschaft, Gewerkschaften und Verbänden wollen wir eine „Allianz für Transformation“ schmieden und in den ersten sechs Monaten des Jahres 2022 stabile und verlässliche Rahmenbedingungen für die Transformation besprechen.

Um die Unternehmen bei ihren Investitionen auf dem Weg zur Klimaneutralität zu unterstützen, setzen wir auf zielgerichtete Instrumente. Dazu legen wir u. a. einen Transformationsfonds bei der KfW auf, nutzen Klimaschutzdifferenzverträge, fördern Leuchtturmprojekte und schaffen Anreize für Leitmärkte und für klimaneutrale Produkte. Wir werden auch die Kleinen und Mittleren Unternehmen bei ihrem Weg zur klimatechnologischen Transformation begleiten und fördern.

Wir setzen uns für einen wirksamen Carbon-Leakage-Schutz ein (Boarder Adjustment Mechanism, freie Zuteilung).

Bei der Novellierung der europäischen Klima-, Umwelt-und Energiebeihilfeleitlinien und anderer Regelungen werden wir darauf achten, dass die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen gewahrt bleibt.

Eine wichtige Rolle bei der Transformation spielt die Energie-und Ressourceneffizienz, d.h. wie etwa Industrievergünstigungen an die Umsetzung wirtschaftlicher Energieeffizienzmaßnahmen zu knüpfen oder Produktstandards weiterzuentwickeln. Das gilt gleichermaßen auch für die Energiewende.

Wir bekennen uns zur Notwendigkeit auch von technischen Negativemissionen und werden eine Langfriststrategie zum Umgang mit den etwa 5 Prozent unvermeidbaren Restemissionen erarbeiten.

Wir werden im Dialog mit den Unternehmen Lösungen suchen, wie wir Betriebsgenehmigungen für Energieinfrastruktur (Kraftwerke oder Gasleitungen) mit fossilen Brennstoffen rechtssicher so erteilen können, dass der Betrieb über das Jahr 2045 hinaus nur mit nicht-fossilen Brennstoffen fortgesetzt werden kann, ohne einen Investitionsstopp, Fehlinvestitionen und Entschädigungsansprüche auszulösen.

Atom

In den internationalen Bemühungen zur Erreichung der Klimaneutralität bekennt sich Deutschland eindeutig zum Ausbau und zur Nutzung der Erneuerbaren Energien. Wir setzen uns auf internationaler und europäischer Ebene dafür ein, dass die Atomenergie für die von ihr verursachten Kosten selbst aufkommt. Wir stellen uns der Verantwortung für die radioaktiven Abfälle. Die Standortsuche für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle soll entsprechend der gesetzlich festgelegten Prinzipien wissenschaftsbasiert, partizipativ, transparent, sich selbst hinterfragend und lernend fortgesetzt werden.

Genehmigte Endlager müssen zügig fertiggestellt und in Betrieb genommen werden. Hierzu gehören auch die Standortauswahl und die Errichtung des notwendigen Logistikzentrums.

Wir werden uns für eine Abschaltung der grenznahen Risikoreaktoren einsetzen. Wir sprechen uns dafür aus, Kompetenzen in diesem Bereich zu bündeln.

Quelle: Bundesregierung Deutschland – Koalitionsvertrag SPD, Grüne und FDP 2021-2025, S. 54-65, 12.10.2021

Zielarchitektur des Energiekonzepts zur Energiewende der Bundesregierung bis 2022 (1)

Zielarchitektur zur Energiewende

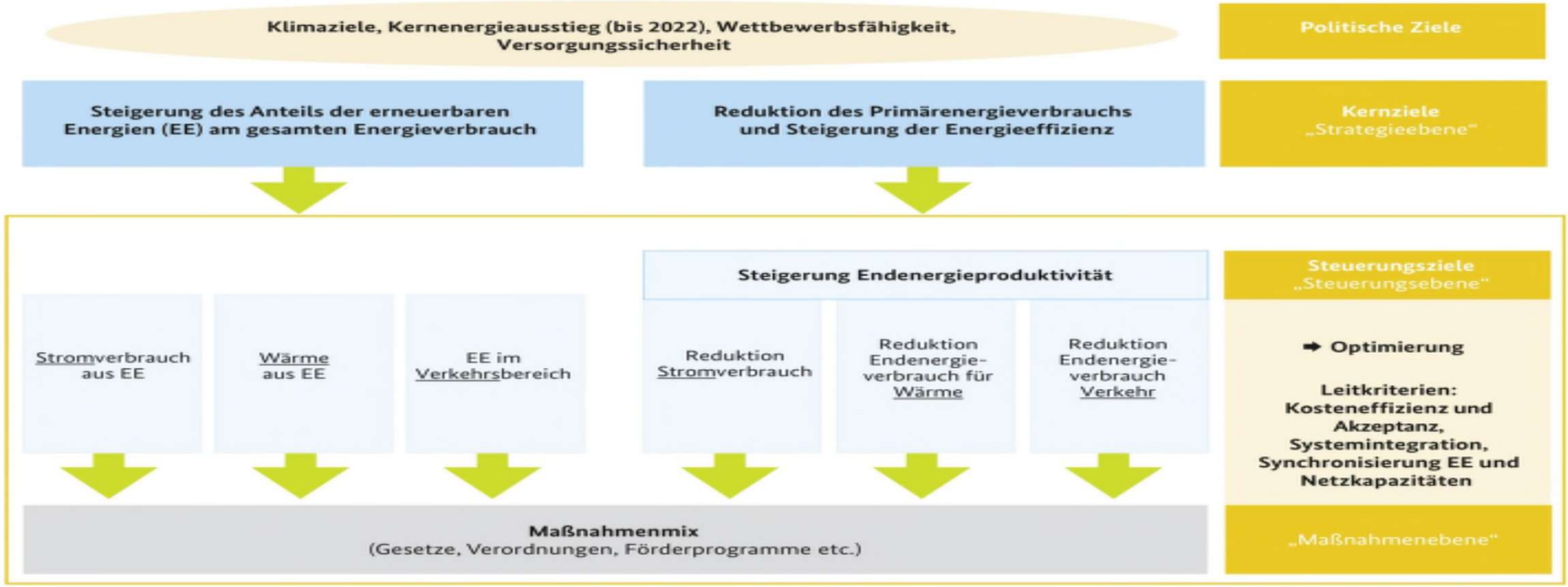
Die Zielarchitektur strukturiert die Einzelziele der Energiewende. Mit dem ersten Fortschrittsbericht zur Energiewende wurde eine Zielarchitektur zur Energiewende vom Kabinett beschlossen (siehe Abbildung 2.1). Diese Zielarchitektur strukturiert und priorisiert die Einzelziele des Energiekonzepts, wobei verschiedene Zielebenen unterschieden werden:

Die **politischen Ziele** bilden den Rahmen für den Umbau der Energieversorgung. Sie umfassen:

- die Klimaziele, einschließlich einer Senkung der Treibhausgasemissionen um 40 Prozent bis zum Jahr 2020 und danach,
- den Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung bis zum Jahr 2022 sowie
- die Sicherstellung von Wettbewerbsfähigkeit und Versorgungssicherheit.

Die **Kernziele** beschreiben die zentralen Strategien des Energiekonzepts, mit denen die Energiewende vorangebracht werden soll. Dies sind der Ausbau erneuerbarer Energien und die Senkung des Primärenergieverbrauchs bzw. die Steigerung der Energieeffizienz. Beide Kernziele werden durch **Steuerungsziele** für die drei Handlungsfelder Strom, Wärme und Verkehr konkretisiert. Die Steuerungsziele und die **zugehörigen Maßnahmen** werden so aufeinander abgestimmt, dass die übergeordneten Ziele durch eine integrierte Betrachtung möglichst zuverlässig und kostengünstig erreicht werden können.

Abbildung 2.1: Strukturierung der Ziele des Energiekonzepts



Quelle: eigene Darstellung BMWi 03/2019

Quellen: BMWI – 2. Fortschrittsbericht zur Energiewende in D 2017, S. 21 6/2019 und Sechster Monitoring- Bericht zur Energiewende, S. 11, 6/2018

Strukturierung der Indikatoren des Energiekonzepts zur Energiewende der Bundesregierung bis 2022 (2)

Abbildung 2.2: Indikatoren

Energiewende im europäischen und internationalen Kontext	• EU-Ziele 2020/2030 • Physikalische Stromflüsse • Emissionshandel EU-ETS • Lastenteilung im Nicht-ETS-Bereich • Globale Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienz • Globale CO_2-Emissionen • Global installierte Leistung erneuerbare Energien
Erneuerbare Energien	• Anteil der erneuerbaren Energien (EE) am Bruttoendenergieverbrauch • Anteil der EE am Bruttostromverbrauch • Erneuerbare Stromerzeugung nach Technologien • Bruttostromerzeugung nach Energieträgern • Anteil der EE am Wärme- und Kälteverbrauch • Anteil der EE im Verkehrssektor • EEG-Umlage nach Technologiesparten • Summe EEG-Umlage und Börsenstrompreise
Effizienz und Verbrauch	• Primärenergieverbrauch • Primär- und Endenergieproduktivität • Bruttostromverbrauch
Gebäude	• Anteil des gebäuderelevanten Endenergieverbrauchs am gesamten Energieverbrauch • Gebäuderelevanter Endenergieverbrauch/ Endenergieverbrauch Wärme • Spezifischer Endenergieverbrauch Raumwärme • Primärenergiebedarf der Gebäude
Verkehr	• Endenergieverbrauch im Verkehr • Spezifischer Endenergieverbrauch im Verkehr • Bestand an mehrspurigen Kraftfahrzeugen mit Antriebsart Elektro • Bestand an mehrspurigen Fahrzeugen mit Antriebsarten Brennstoffzellen und Erdgas • Verlagerung auf die Schiene • Verlagerung auf den ÖPNV
Treibhausgasemissionen	• Treibhausgasemissionen • Treibhausgasemissionen nach Quellgruppen • Energiebedingte CO_2-Emissionen nach Sektoren • Vermiedene Treibhausgasemissionen durch erneuerbare Energien • Spezifische Treibhausgasemissionen bezogen auf Bevölkerung und BIP

Quelle: BMWI – 2. Fortschrittsbericht zur Energiewende in D 2017, S. 24, 6/2019

Strukturierung der Indikatoren des Energiekonzepts zur Energiewende der Bundesregierung bis 2022 (3)

Kraftwerke und Versorgungssicherheit	• Installierte Leistung der Stromerzeugungsanlagen • Verteilung der Kraftwerkskapazitäten auf Bundesländer • Kraft-Wärme-Kopplung inklusive Stromerzeugung • Zu- und Rückbau konventioneller Erzeugungskapazitäten • Leistung der Pumpspeicherkraftwerke • Fahrplan Kernenergieausstieg • SAIDI-Strom • In Bau befindliche konventionelle Kraftwerke • Unterbrechungsdauer der Stromversorgung im int. Vergleich
Bezahlbare Energie und faire Wettbewerbs-bedingungen	• Letztverbraucherausgaben für Energie und Anteil am BIP • Energieausgaben privater Haushalte • Strompreise privater Haushalte • Energiekosten der Industrie • Öl- und Gaspreise • Börsenstrompreise • Strompreise nicht begünstigter Industrieunternehmen • Gesamtwirtschaftliche Energieausgaben • Energiepreise im internationalen Vergleich
Umweltverträglichkeit	• Umweltbezogenes Monitoring der Energiewende anhand eines geeigneten Indikatorensatzes (wird entwickelt)
Netzinfrastruktur	• EnLAG und Bundesbedarfsplan-Projekte • Netzinvestitionen • Netzentgelte • Kosten für Systemdienstleistungen
Sektorkopplung, Wärmewende und Digitalisierung	• Anzahl und Stromverbrauch Wärmepumpen • Anzahl und Stromverbrauch Elektromobilität • Effiziente Wärmenetze • Innovative KWK-Systeme • Digitalisierungsbarometer, u.a. Zertifizierung Smart-Meter-Gateway
Energieforschung und Innovation	• F&E-Ausgaben der Industrie • Forschungsausgaben des Bundes im Energieforschungsprogramm • Projektförderungen aus EU-Mitteln • Patente • Marktverbreitung innovativer Technologien im Energieverbrauch
Investitionen, Wachstum und Beschäftigung	• Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienz • Investitionen in Netze und Elektrizitätsversorgung • Durch den Einsatz von erneuerbaren Energien eingesparte Primärenergieträger • Beschäftigte im Bereich erneuerbarer Energien • Beschäftigte in der Energiewirtschaft

Quelle: Eigene Darstellung BMWi 3/2019

Quelle: BMWI – 2. Fortschrittsbericht zur Energiewende in D 2017, S. 25, 6/2019

Monitoring zur Energiewende in Deutschland (1)

Der Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ überprüft, inwieweit die gesteckten Ziele der Energiewende mit Blick auf eine sichere, umweltverträgliche und wirtschaftliche Energieversorgung erreicht und welche Maßnahmen dazu umgesetzt werden; die deutsche Energiewende ist dabei eingebettet in die europäische Energiewende mit ihren anspruchsvollen Zielen.

Der Monitoring-Prozess liefert die Grundlage, um bei Bedarf nachsteuern zu können. Drei Aufgaben stehen im Mittelpunkt:

Überblick: Der Monitoring-Prozess gibt einen faktenbasierten Überblick über den Fortschritt bei der Umsetzung der Energiewende. Dazu wird die Vielzahl der verfügbaren energiestatistischen Informationen auf ausgewählte Kenngrößen (Indikatoren) verdichtet und aufbereitet.

Evaluation: Im Rahmen der jährlichen Monitoring-Berichte wird anhand des Status quo bewertet, inwieweit die Ziele aus dem Energiekonzept der Bundesregierung erreicht werden und wie die Maßnahmen wirken. Bei absehbaren Zielverfehlungen schlagen zusammenfassende Fortschrittsberichte aufgrund einer mehrjährigen Datenbasis Maßnahmen vor, um Hemmnisse zu beseitigen und die Ziele zu erreichen.

Ausblick: Der Monitoring-Prozess richtet sein Augenmerk auch auf die absehbare weitere Entwicklung wichtiger Kenngrößen. Dazu machen die Fortschrittsberichte verlässliche Trends erkennbar.

Der vorliegende zweite Fortschrittsbericht widmet sich diesen Aufgaben umfassend. Er

- beruht im Sinne der verlässlichen Erkennbarkeit von Trends auf einer mehrjährigen Datenbasis
- enthält eine ausführliche Gegenüberstellung von Status quo und quantitativen und qualitativen Zielsetzungen des Energiekonzepts
- beschreibt und bewertet den Stand bei der Umsetzung wesentlicher Maßnahmen
- gibt einen Ausblick auf die absehbare weitere Entwicklung wichtiger Kenngrößen und stellt dazu u.a. dar:
  - aktualisierte Ergebnisse von Modellierungen im Rahmen der Studie „Wirkung der Maßnahmen der Bundesregierung innerhalb der Zielarchitektur zum Umbau der Energieversorgung“ (sog. Zielarchitektur-Studie),
  - Ergebnisse aus dem Referenzszenario der Studie „Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgenabschätzungen“
- untersucht Ursachen und stellt Hemmnisse dar
- schlägt Maßnahmen oder darauf gerichtete Prozesse vor, um Hemmnisse zu beseitigen und die Ziele zu erreichen.

Der Aufbau und die Themen des aktuellen Berichts orientieren sich an der von der Bundesregierung im Dezember 2014 beschlossenen Zielarchitektur zur Energiewende.
Der Monitoring-Bericht ist integraler Teil dieses Berichts.

Quelle: BMWI – 2. Fortschrittsbericht zur Energiewende in D 2017, Kurzfassung S. 8, 6/2019

Monitoring zur Energiewende in Deutschland (2)

Mit der Energiewende baut Deutschland die Energieversorgung von fossilen und nuklearen Energieträgern auf erneuerbare Energieträger schrittweise um.
Kompass für die Energiewende – und damit Grundlage des Monitorings – sind das Energiekonzept der Bundesregierung, ergänzende Beschlüsse des Bundestages und europäische Vorgaben. Die nationalen Ziele stehen dabei im Einklang mit den auf EU- Ebene beschlossenen anspruchsvollen Zielen. Das energiepolitische Zieldreieck aus Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Umweltverträglichkeit bleibt die zentrale Orientierung der deutschen Energiepolitik.
Teil I des Fortschrittsberichts untersucht die quantitativen Ziele der Energiewende.
Wie Tabelle 2.1 zeigt, reichen diese bis zum Jahr 2050, zum Teil mit Zwischenschritten für die Jahre 2020, 2030 und 2040.
Teil II des Fortschrittsberichts behandelt weitere Ziele und Rahmenbedingungen der Energiewende.
Teilweise sind für diese Themen keine quantitativen Ziele beschlossen, sodass hier auch qualitative Zielsetzungen im Vordergrund stehen **(Tabelle 2.2).** In Öffentlichkeit und Wissenschaft wird diskutiert, inwiefern insbesondere die Ziele zur Versorgungssicherheit und Bezahl-barkeit quantifiziert und die Zielerreichung durch aussage-kräftige Leitindikatoren überprüft werden können. Grundsätzlich sind Ansätze zu begrüßen, den Stand der Umsetzung der Energiewende in der gebotenen Mehrdimen-sionalität sichtbar zu machen. Allerdings ist in der Debatte um eine Quantifizierung der genannten Ziele noch kein hinreichender Konsens erreicht. Auch vor diesem Hintergrund untersucht Teil II des Berichts die genannten Ziele weiterhin nicht anhand eines einzigen bzw. leitenden Indikators, sondern mit verschiedenen Indikatoren, die in der Zusammenschau ein angemessenes Bild der Zielerreichung ergeben und der Komplexität der Themen Rechnung tragen. Im vom BMWi beauftragten Forschungsvorhaben mit dem Titel „Definition und Monitoring der Versorgungssicherheit an den europäischen Strommärkten“ werden beispielsweise Indikatoren und Schwellenwerte definiert, die für die Messung und Bewertung der Versorgungssicherheit am Strommarkt geeignet sind.

Tabelle 2.2: Weitere Ziele und Rahmenbedingungen der Energiewende

VERSORGUNGSSICHERHEIT	Die Energienachfrage in Deutschland jederzeit effizient decken.
KERNENERGIEAUSSTIEG	Die letzten Kernkraftwerke mit dem Ablauf des Jahres 2022 abschalten.
BEZAHLBARKEIT WETTBEWERBSFÄHIGKEIT	Bezahlbarkeit von Energie erhalten und die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands sichern.
UMWELTVERTRÄGLICHKEIT	Die Energieversorgung umwelt-, klima- und naturverträglich gestalten.
NETZAUSBAU	Netze bedarfsgerecht ausbauen und modernisieren.
SEKTORKOPPLUNG WÄRMEWENDE DIGITALISIERUNG	Die Potenziale einer effizienten Sektorkopplung, der Wärmewende und der Digitalisierung für das Gelingen der Energiewende nutzen.
FORSCHUNG INNOVATION	Zukunftsweisende Innovationen für den Umbau der Energieversorgung vorantreiben.
INVESTITIONEN, WACHSTUM BESCHÄFTIGUNG	Arbeitsplätze in Deutschland erhalten und ausbauen und Grundlagen für dauerhaften Wohlstand und Lebensqualität schaffen.

Quelle: eigene Darstellung BMWi 03/2019

Quelle: BMWI – 2. Fortschrittsbericht zur Energiewende 2017, Kurzfassung S. 14/15, 6/2019

Energie- und Klimaschutzziele nach dem Energiekonzept der Bundesregierung zur Energiewende vom Jahr 2010 mit jährlicher Anpassung bis 2020/50 (3)

	KLIMA	ERNEUERBARE ENERGIEN		EFFIZIENZ				VERKEHR
	THG (ggb. 1990)* (mind.)	Anteil Strom (mind.)	Anteil gesamt (mind.)	Primär-energie	Strom	Energiepro-duktivität EEV	Gebäude-sanierung	EEV
2020	-40 %	35 %	18 %	-20 %	-10 %			- 10 %
2030	-55 %	50 %	30 %	↓	↓		Verdopplung der Rate: 1 % auf 2 %; Heizwärme - 20 % bis 2020; Primärenergie -80 % bis 2050 ggb. 2008	1 Million Elektro-Fahr-zeuge bis 2020; 6 Millionen - 40 % bis 2030
2040	-70 %	65 %	45 %					
2050	-80 bis -95 %	80 %	60 %	-50 %	-25 %	Anstieg um 2,1 % p.a.		
Zielbezugsjahr	THG 1990	BSV	BEEV	PEV 2008	BSV 2008	2008	2008	EEV 2005

* THG = Treibhausgase nach Kyoto-Protokoll sind Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Lachgas (N_2O), Schwefelhexafluorid (SF_6), wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW) sowie perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW).

Quelle: Zweiter Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“, April 2014 aus BMUB – Klimaschutz in Zahlen, S. 15, Broschüre 6/2014

Erneuerbare Energien in Deutschland: Status quo Jahr 2022/23, Ziel bis 2030 (4)

Tabelle 1: Erneuerbare Energien in Deutschland: Status quo

Kategorien	2022	202223	Zielwerte bis 2030
Anteil erneuerbarer Energien		[%]	
am Bruttoendenergieverbrauch[1]	20,2	22,1	42,5[2]
am Bruttostromverbrauch	46,3	52,5	80[3]
am Endenergieverbrauch Wärme und Kälte[4]	17,9	17,7	–
am Endenergieverbrauch Verkehr	6,9	7,5	–
am Primärenergieverbrauch	17,7	19,4	–
Vermeidung von Treibhausgasemissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien		**Mio. t CO_2-Äq.**	
Gesamte Treibhausgas-Vermeidung	239,0	248,7	–
Wirtschaftliche Impulse durch die Nutzung erneuerbarer Energien		**Mrd. Euro**	
Investitionen in Erneuerbare-Energien-Anlagen	22,2	37,3	–
Wirtschaftliche Impulse aus dem Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen	23,9	23,2	–

1 nach Energiekonzept der Bundesregierung

2 gemäß Richtlinie (EU) 2023/2413 Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen (Renewable Energy Directive (RED) III)[2], sowie dem verbundenen Nationalem Energie- und Klimaplan (NECP) [30].

3 nach EEG 2023 [1]

4 direkt in den Sektoren vor Ort für Anwendungszwecke Wärme und Kälte eingesetzte Energieträger, ohne Strom, inklusive Fernwärmeverbrauch

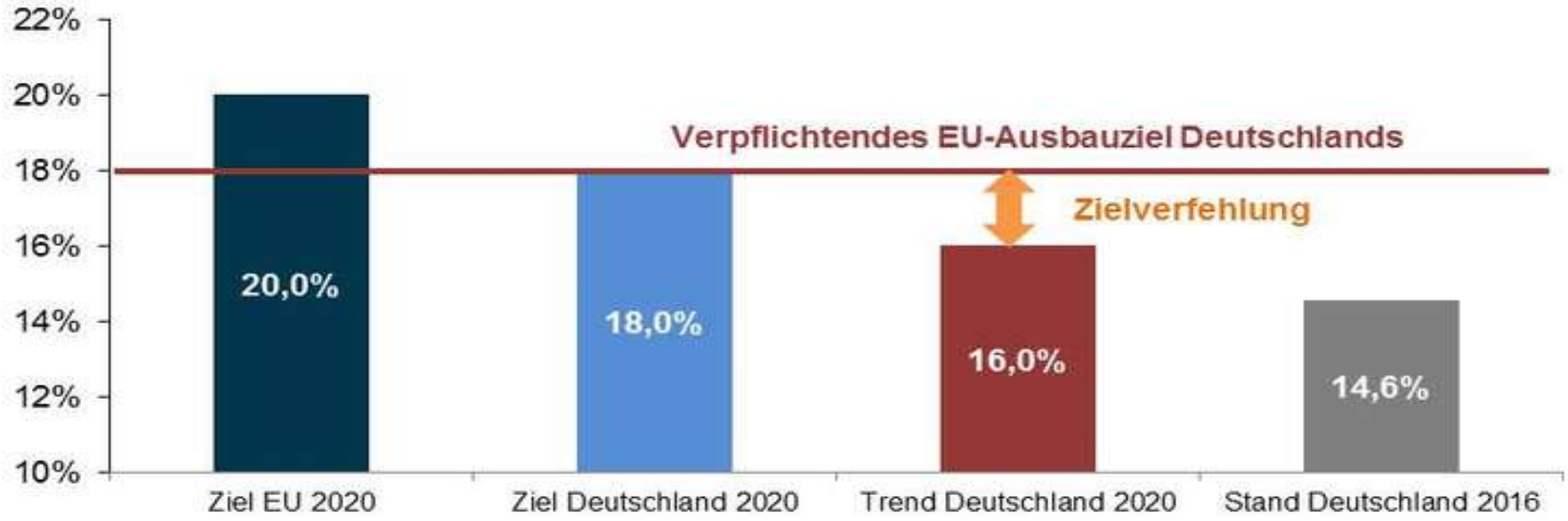
Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland ([3], Tabellenblätter 2, 8.1, 9.1 und 9.2), vorläufige Angaben

Quelle: BMWK – Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2023, 11/2024

Deutschland wird Ziel der EU-Verpflichtung beim Ausbau der Erneuerbaren bis zum Jahr 2020 nicht erreichen, Stand 9/2017

Deutschland droht als einer von wenigen Staaten die gegenüber der EU eingegangene Verpflichtung zum Erneuerbaren-Ausbau zu verfehlen.

Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch (Brutto)



EU-Mitgliedsstaaten mit voraussichtlicher Zielverfehlung 2020 (5 von 28):

- Irland
- Niederlande
- Großbritannien
- Luxemburg
- Deutschland

Quelle: BEE 2017, Europäische Kommission 2017
Stand: 09/2017

BEE Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.

© Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. – 2017 www.bee-ev.de

Die Energiewende und das energiepolitische Zieldreieck der Bundesregierung Deutschlands (1)

Ziele der Politik zur Energiewende

Bezahlbarkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit: Dies sind die Ziele, die das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie als federführendes Ministerium in der Energiepolitik verwirklichen möchte.

Ziel Bezahlbarkeit

Marktwirtschaftliche Strukturen und funktionierender Wettbewerb sind die besten Voraussetzungen für wirtschaftliche - das heißt: effiziente - Energiebereitstellung und -nutzung. Die konsequente europaweite Liberalisierung der Märkte für Strom und Gas ist beispielsweise eine Voraussetzung dafür, dass sich auch in diesem, früher von Monopolen geprägten Wirtschaftszweigen der Wettbewerb entfaltet und wettbewerbsfähige Preise entwickeln. Davon profitieren industrielle und private Verbraucher sowie die Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Deutschland insgesamt.

Ziel Versorgungssicherheit

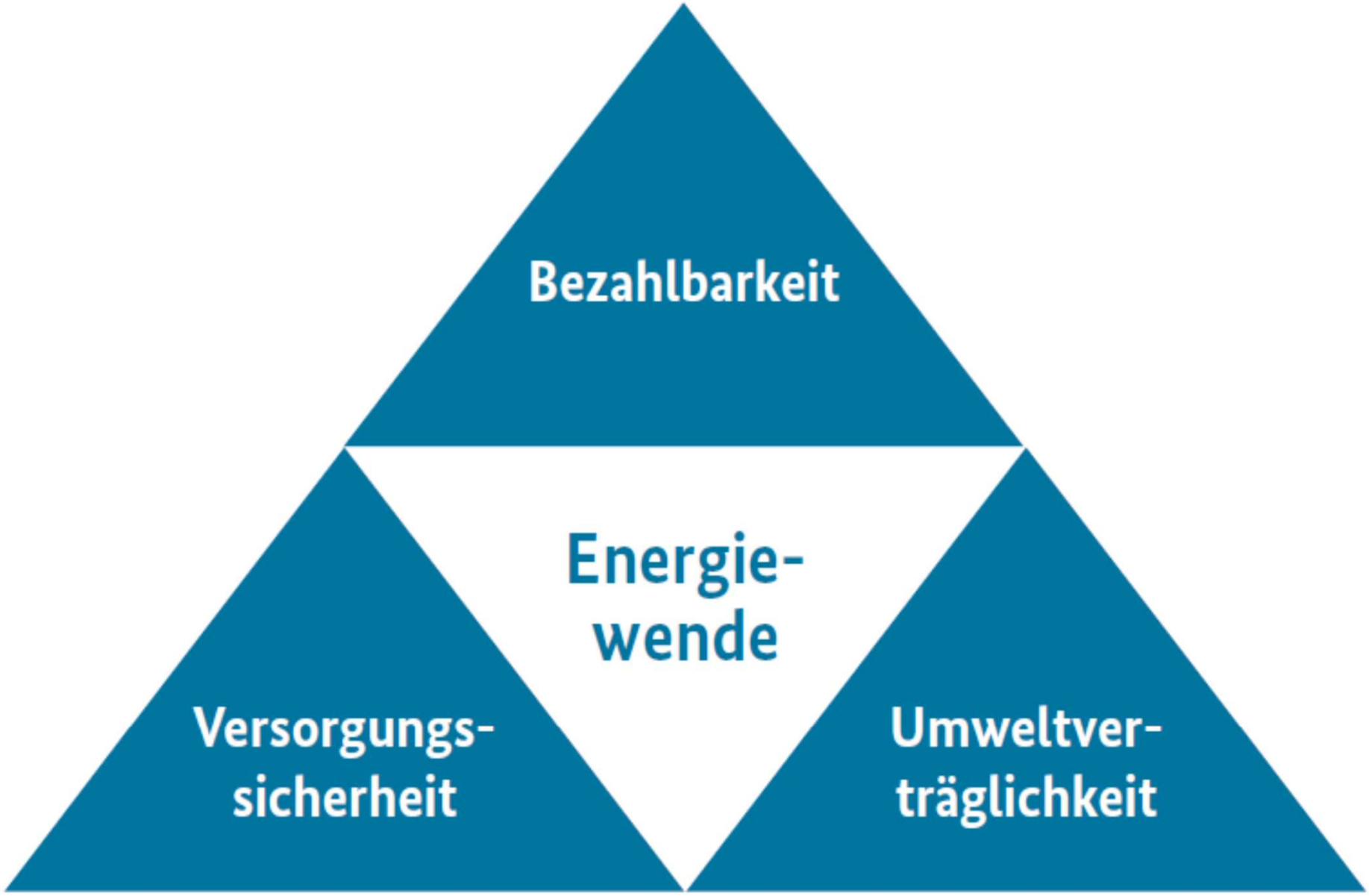
Versorgungssicherheit bedeutet, für die Energienachfrage jederzeit ein ausreichendes Angebot an Energieträgern sicherzustellen. Als rohstoffarmes Land ist Deutschland in besonderem Maße auf Importe angewiesen. Je vielfältiger der Energieträgermix ist und je mehr Bezugsquellen überall auf der Welt genutzt werden, desto sicherer ist die Versorgungslage - dies gilt auch angesichts des beschlossenen Ausstiegs aus der Nutzung der Kernenergie. Wichtig ist auch die sparsamere und rationellere Energieverwendung, denn auch die Reduzierung des Energiebedarfs trägt zur Versorgungssicherheit bei.

Ziel Umweltverträglichkeit

Unter Umweltverträglichkeit wird die möglichst schonende Nutzung der natürlichen Ressourcen verstanden. Im Energiebereich gehört wirksamer Klimaschutz zu den weltweit größten Herausforderungen. Die Bundesregierung hat zahlreiche Initiativen ergriffen, damit Energie sparsamer und rationeller eingesetzt wird und erneuerbare Energien in Zukunft einen höheren Anteil an der Energieerzeugung haben. Damit wirksame Klimaschutzpolitik sich nicht negativ auf die Wettbewerbsposition unserer Unternehmen auswirkt, müssen Maßnahmen zur Emissionsminderung nicht allein national, sondern möglichst im europäischen und internationalen Verbund vorangetrieben werden.

Quelle: BMWI – Entwurf des integrierten nationalen Energie- und Klimaplans für Deutschland, 1/2019

Die Energiewende und das energiepolitische Zieldreieck der Bundesregierung Deutschlands (2)



Quelle: BMWI – Entwurf des integrierten nationalen Energie- und Klimaplans für Deutschland, 1/2019

Wettbewerbsorientierte und nachhaltige Energiepolitik für eine zukunftsfähige Energieversorgung (EV) in Deutschland

Vier wichtige Grundziele

Wettbewerbsorientierte und nachhaltige Energiepolitik verfolgt gleichrangig **vier wichtige Grundziele:**

- **Bezahlbarkeit > wirtschaftliche EV**
- **Versorgungssicherheit > zuverlässige EV**
- **Umweltverträglichkeit > Umwelt- und klimafreundliche EV**
- Sozialverträglichkeit > sozialverträgliche EV

Ein Mehr bei einem Ziel bewirkt ein Weniger bei den anderen Zielen.

Die Ziele stehen untereinander in Konkurrenz.

Zwei bedeutende Strategiefelder

Wettbewerbsfähige und nachhaltige Energiepolitik setzt an bei **zwei bedeutenden Strategiefeldern:**

- ***Energieangebote***

  Breiten und **ausgewogenen Energiemix** anstreben, vermehrten Einsatz erneuerbarer Energien und weitere Diversifizierung bei den Energieträgern.

- ***Energienachfrage***

  Deutliche **Senkung** der Energienachfrage bei Produkten und Dienstleistungen, Energieeffizienz weiter erhöhen.

Ausgewählte Handlungsfelder

Zukunftsfähige Energieversorgung soll durch Aktivitäten in **aktuellen Handlungsfeldern** erreicht werden:

- Ausbau der Erneuerbaren Energien verstärken
- Ausschöpfung der Energieeffizienz verbessern
- Dynamischer Energiemix durch Kernenergie, fossile Energien und erneuerbare Energien bei der Stromerzeugung
- Leistungsfähige Netzinfrastruktur für Strom mit Integration EE
- Energetische Gebäudesanierung und energieeffizientes Bauen
- Herausforderung Mobilität, z.B. Elektro-Mobilität
- Energieforschung für Innovationen und neue Technologien
- Energieversorgung im europäischen und internationalen Kontext
- Transparenz und Akzeptanz verbessern
- Klimaschutzziele weiter verfolgen

Nachweis der Erfolgsbilanz

Zukunftsfähige Energieversorgung kann durch Nachweis der Erfolgsbilanz von vereinbarten beispielhaften **Zielvorgaben** innerhalb eines **Zeithorizontes** erreicht werden:

- **Energieintensitätssenkung = Effizienzsteigerung oder**
  (Energieeinsatz / E-Dienstleistung, z.B. PEV / BIP)
- **Energieproduktivitätserhöhung = Effizienzsteigerung**
  (E-Dienstleistung / Energieeinsatz, z.B. BIP / PEV)
- **Erneuerbare Energieanteile beim PEV und BSV erhöhen**
- **Treibhausgas-Emissionen CO_2 u.a. vermindern**

Quelle: BMWi – Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, 28.09.2010 u.a.

Überblick Energiesituation 2022 und ausgewählte Ziele Deutschland 2030

Ausgewählte Rahmendaten 2022 [1,2)]		
- Bevölkerung (J-Durschnitt)	83,8 Mio.	
- Wirtschaftsleistung ($BIP_{real\ 2015}$) [1)]	3.275 Mrd. €	38,6 T€/Kopf
- Klima [2)]		
Gesamt-Treibhausgasemissionen ($CO_{2\text{-Äquiv}}$) THG	750 Mio. t CO_2-Äqui	8,9 t $CO_{2\text{-Äqui}}$ /Kopf

Ausgewählte Energiedaten 2022 [3)]		
- Primärenergieverbrauch PEV	11.615 PJ	138,6 GJ/Kopf
Anteile FE 78,2%, **EE 17,5%,** KE 3,2%, Sonstige 1,1%		38,5 MWh/Kopf
- Endenergieverbrauch EEV	8.517 PJ	101,6 GJ/Kopf
Verkehr 29,6%, Haushalte 28,4%, Industrie 28,1%, GHD 13,9%,		28,2 MWh/Kopf
- Brutto-Stromerzeugung BSE	577,9 Mrd. kWh	6,9 MWh/Kopf
Anteile FE 45,8%, **EE 44,1%,** KE 6,0%, Sonstige 4,1%		

Zielstand 2022 für ausgewählte energiepolitische Förderziele bis 2030		
- Erhöhung EE-Anteil am PEV/ [5)]	17,5%	
- Erhöhung EE-Anteil am BSV [4)]	46,2%	
- Erhöhung Senkung Kyoto-Treibhausgase	- 40,0%	- 65%
(Basisjahr1990)		

* BIP nom = Bruttoinlandsprodukt in jeweiligen Preisen; BIP real 2015 = preisbereinigt, verkettet

1) Wechselkurse **Jahr 2015: 1 € = 1,1095 US-$; 1 US-$ = 0,9013 €** ; Jahr 2022: 1 € = 1,0530 US-$; 1 US-$ = 0,9291 €

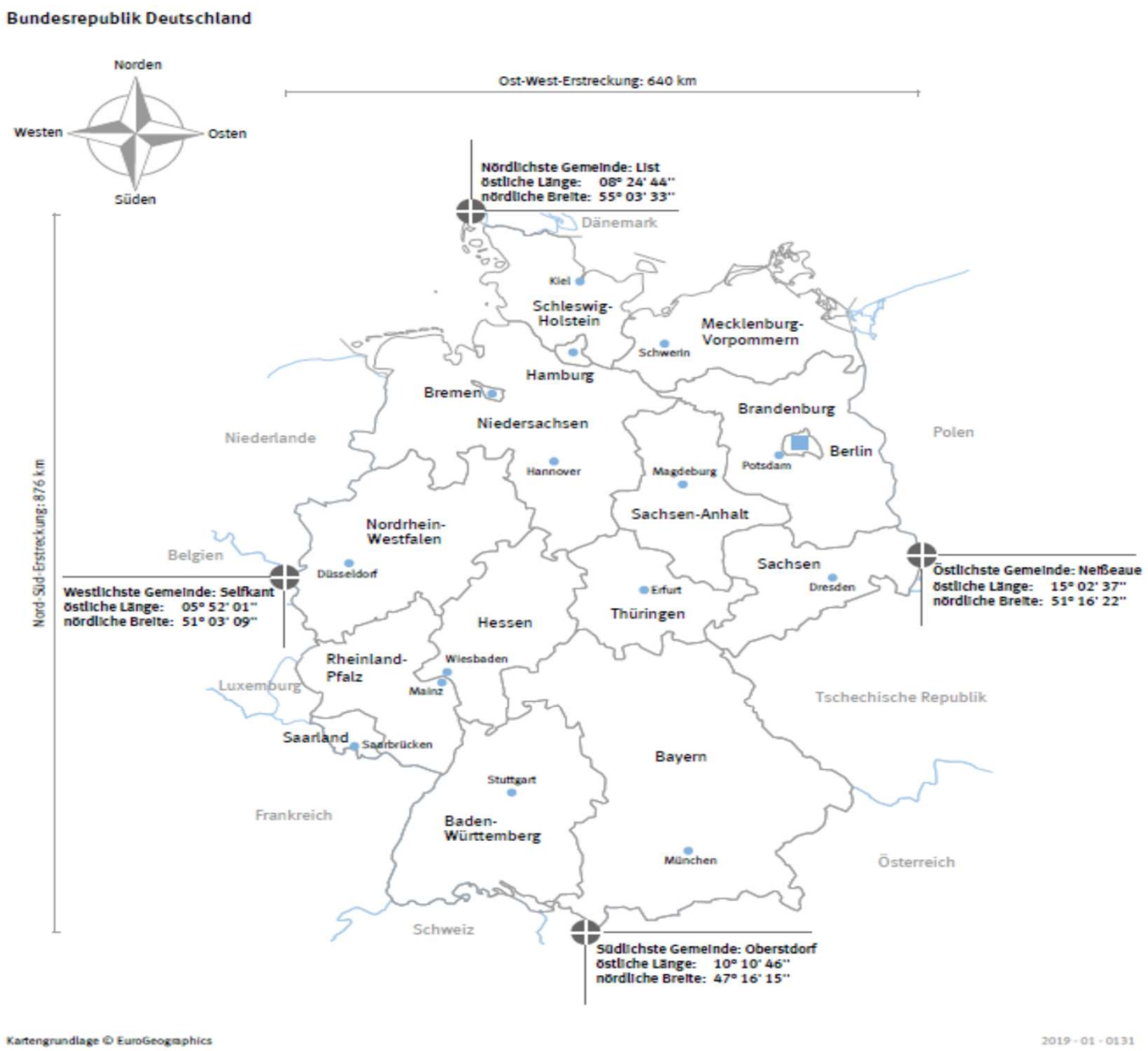
2) Kyoto-Treibhausgase = Kohlendioxid CO_2 und 6 weitere Klimagase in $CO_{2\text{-Äqui}}$ 3) Energieträgergruppe FE = Fossile Energien, KE = Kernenergie, EE = Erneuerbare Energien, So Sonstige ;

4) BSV Brutto-Stromverbrauch

Quellen: AGEB 4/2024; Stat. BA 3/2024; UBA 3/2024

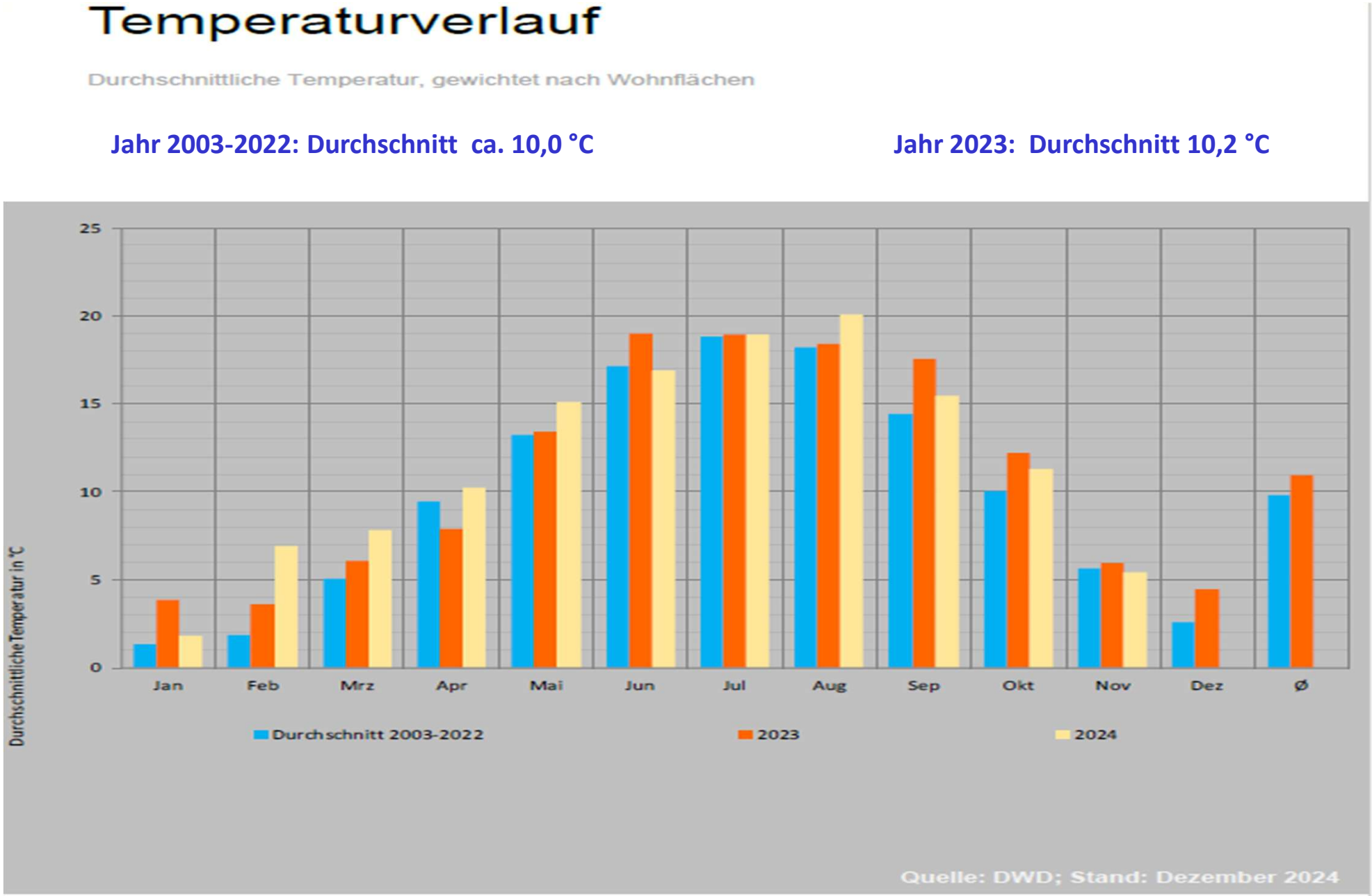
Grundlagen & Rahmenbedingungen

Landkarte Bundesrepublick Deutschland mit 16 Bundesländern, Stand 11/2021



Quelle: Stat. BA - Statistisches Jahrbuch 2021, 11/2021

Durchschnittlicher monatlicher Temperaturverlauf in Deutschland 2003-2022 und 2023/2024 (1)

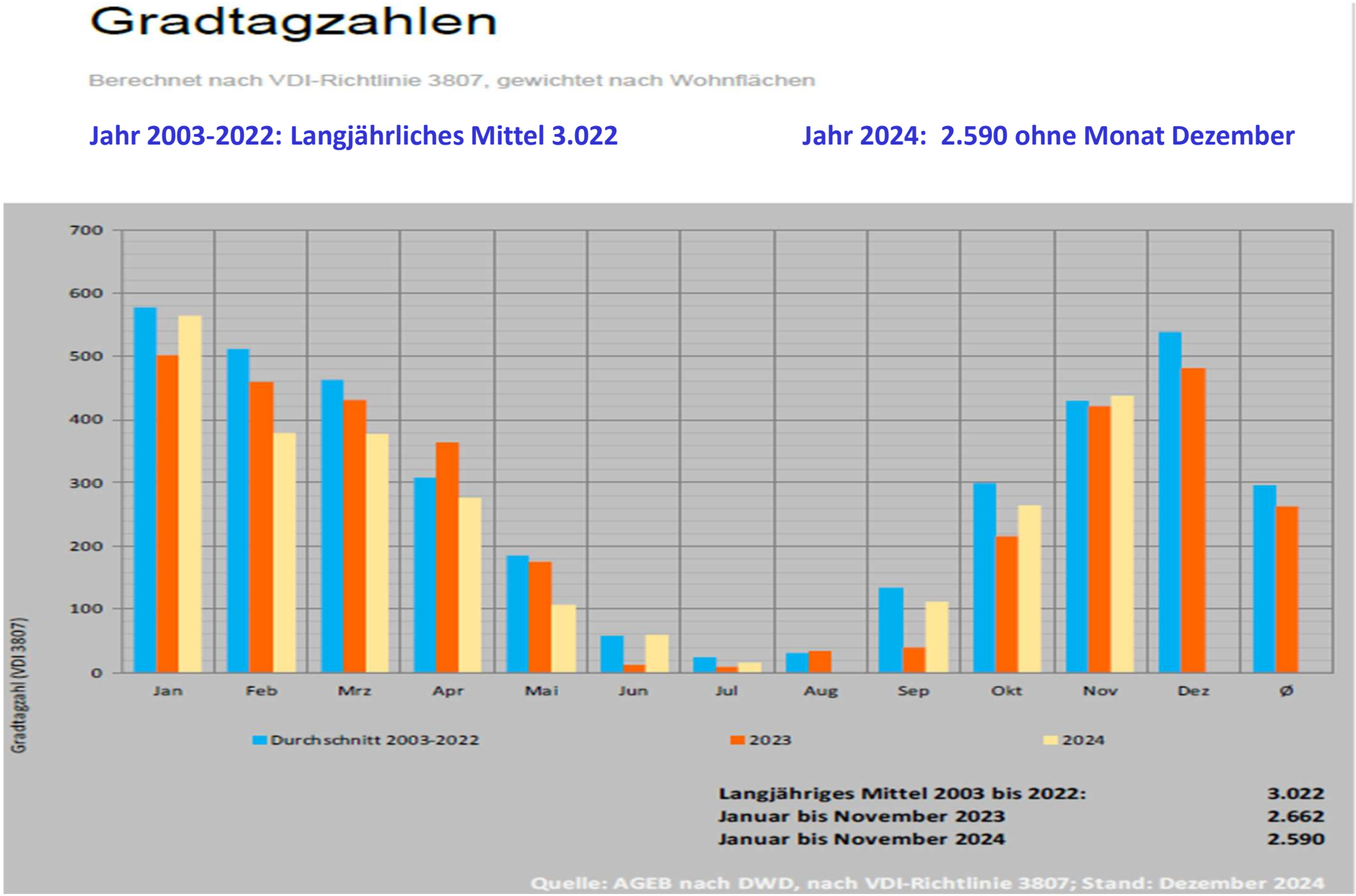


Jahr 2003-2022: Durchschnitt ca. 10,0 °C

Jahr 2023: Durchschnitt 10,2 °C

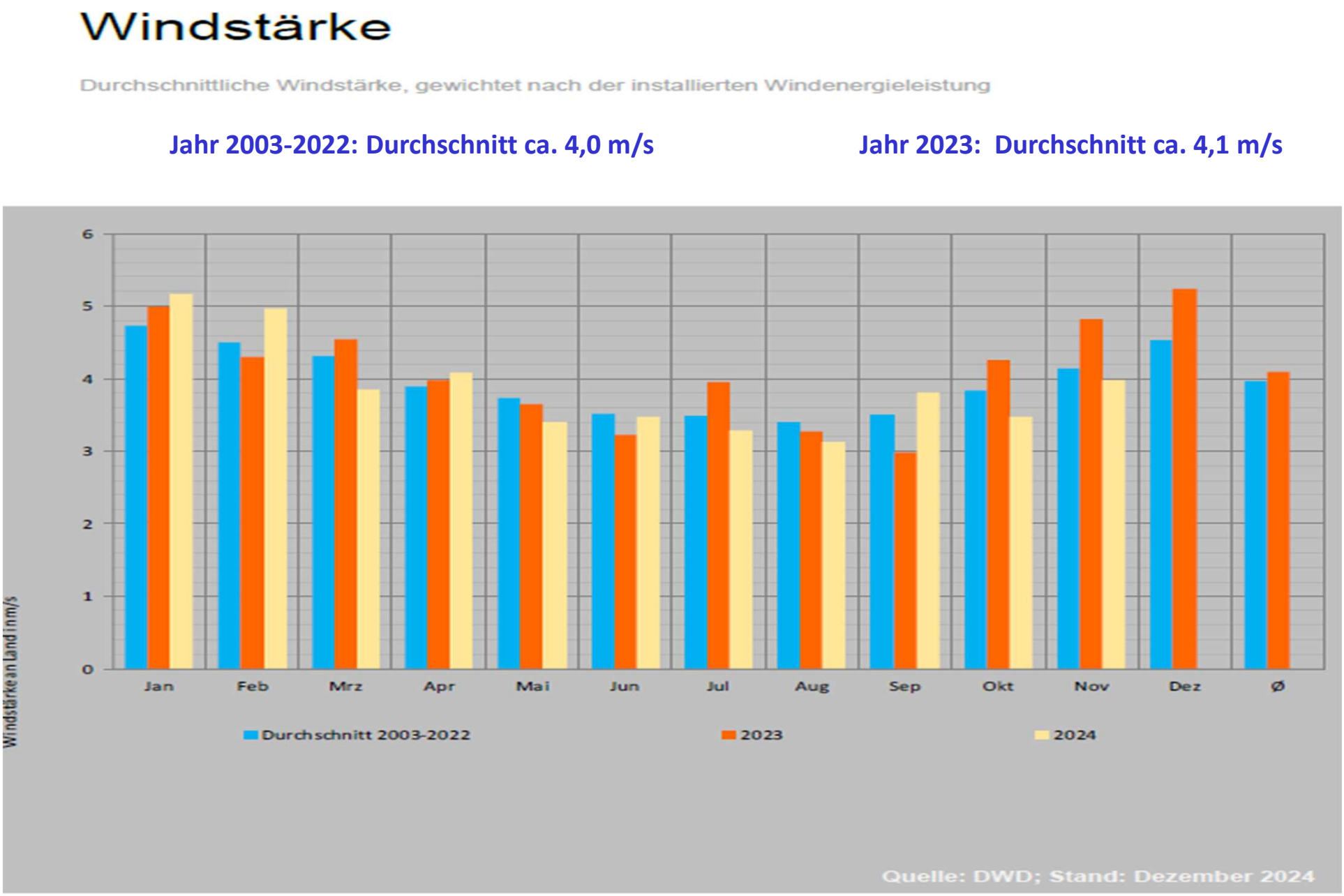
Quelle: AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 1. bis 4. Quartal 2024, 12/2024

Durchschnittliche monatliche Gradtagezahlen in Deutschland 2003-2022 und von Januar bis November 2023/2024 (2)



Quelle: AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 1. bis 4. Quartal 2024, 12/2024

Durchschnittliche monatliche Windstärke an Land in Deutschland 2003-2022 und von 2023/2024 (3)

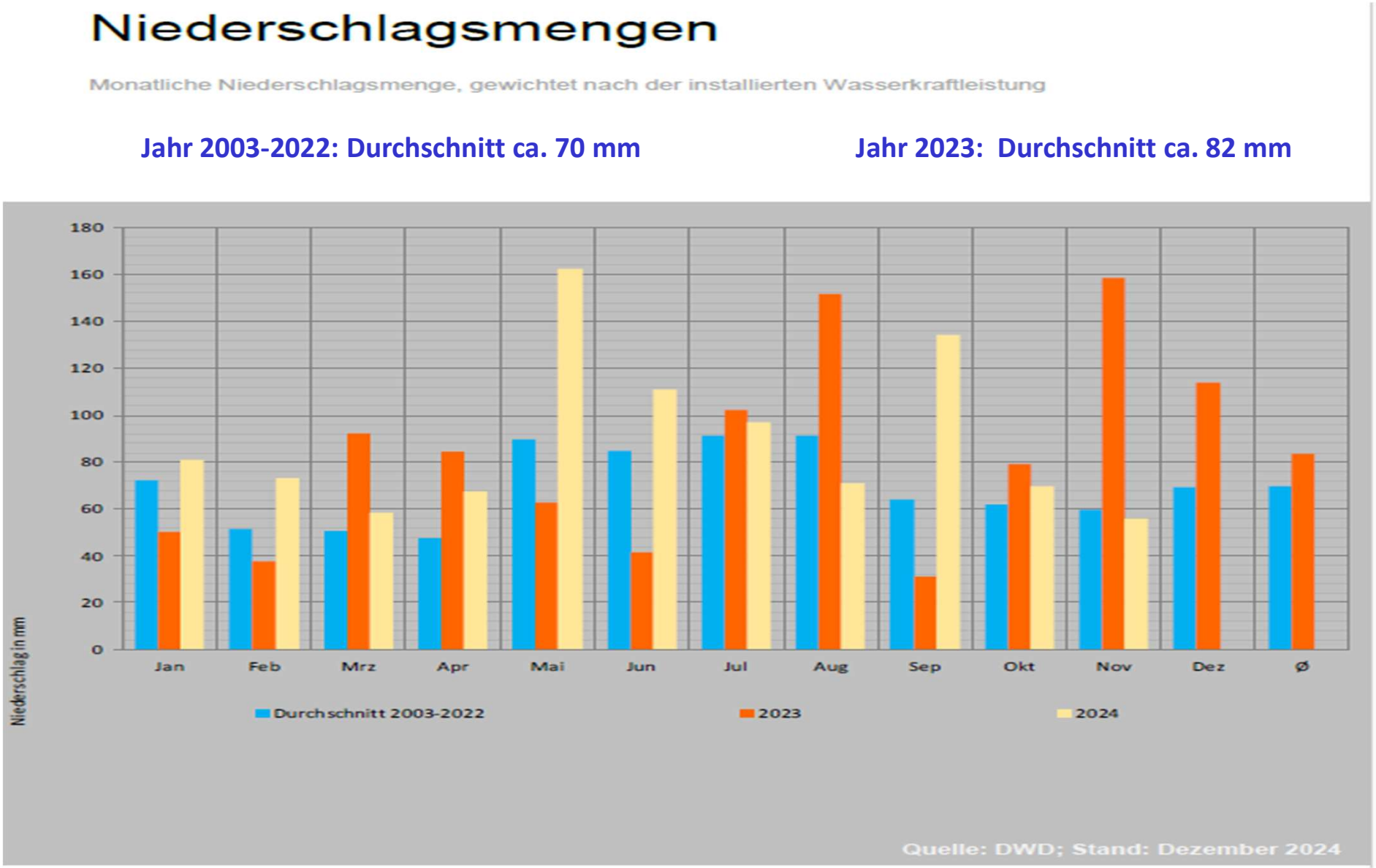


Jahr 2003-2022: Durchschnitt ca. 4,0 m/s

Jahr 2023: Durchschnitt ca. 4,1 m/s

Quelle: AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 1. bis 4. Quartal 2024, 12/2024

Durchschnittliche monatliche Niederschlagsmengen in Deutschland 2003-2022 und von 2023/2024 (4)

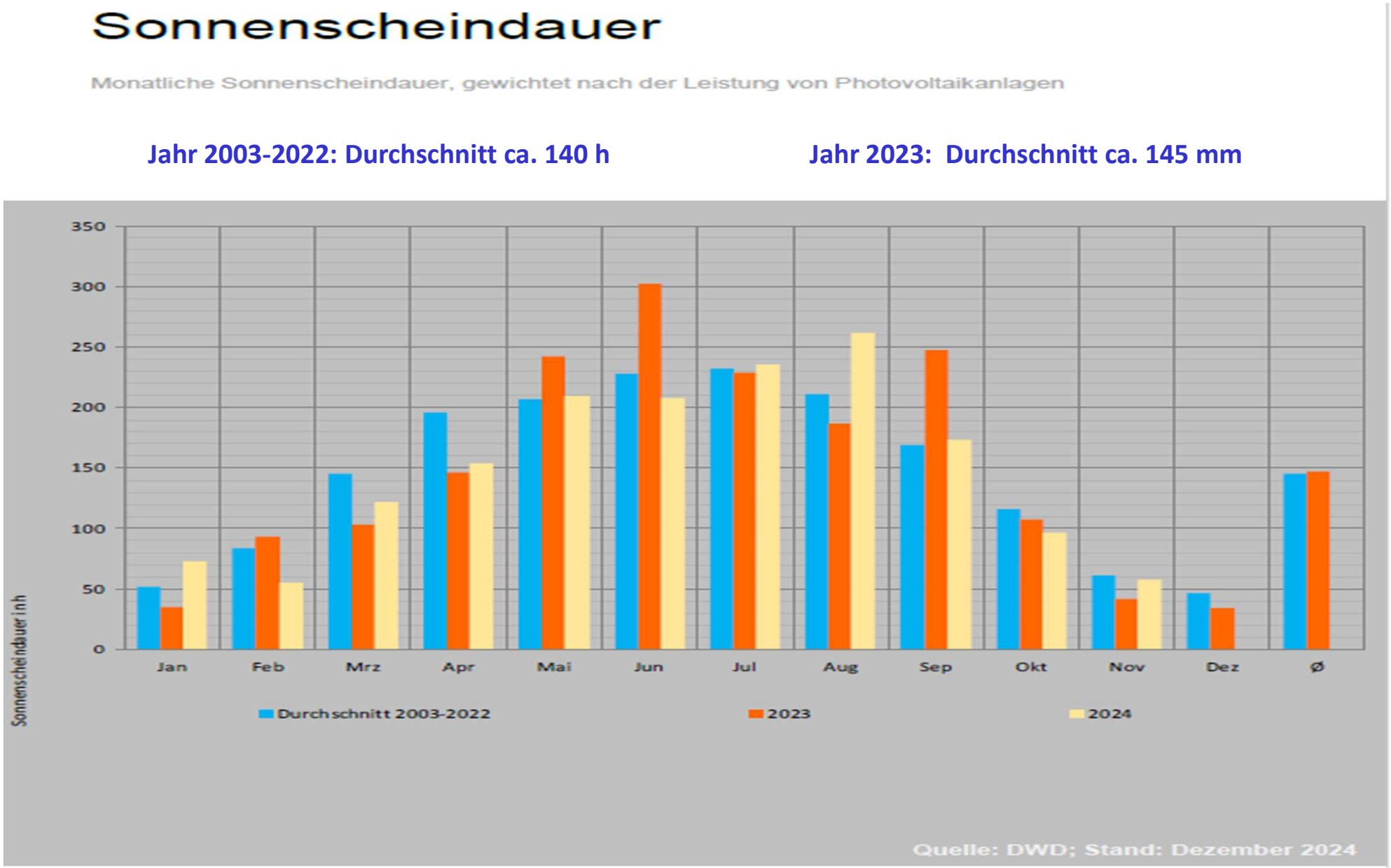


Jahr 2003-2022: Durchschnitt ca. 70 mm

Jahr 2023: Durchschnitt ca. 82 mm

Quelle: AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 1. bis 4. Quartal 2024, 12/2024

Durchschnittliche monatliche Sonnenscheindauer in Deutschland 2003-2022 und von 2023/2024 (5)



Jahr 2003-2022: Durchschnitt ca. 140 h

Jahr 2023: Durchschnitt ca. 145 mm

Quelle: AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 1. bis 4. Quartal 2024, 12/2024

Ausgewählte energiewirtschaftliche Begriffe (1)

Temperaturbereinigung des Energieverbrauchs:

Zur Temperaturbereinigung des Energieverbrauchs vgl. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Energienachfrage in Deutschland in Abhängigkeit von Temperaturschwankungen und saisonalen Sondereffekten. Gutachten im Auftrage des Bundesministers für Wirtschaft. Bearbeitet von Hans-Joachim Ziesing unter Mitarbeit von Jochen Diekmann. Berlin, September 1995.

Wirkungsgradmethode:

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die **erneuerbaren Energieträger** in den **Energiebilanzen von 1995** an mit der **international üblichen Wirkungsgradmethode** bewertet werden; gegenüber dem früher in Deutschland gebräuchlichen Substitutionsansatz führt dies zu einem niedrigeren Beitrag zum Primärenergieverbrauch.

Energieproduktivität Gesamtwirtschaft:

Die Kennziffer Energieproduktivität Gesamtwirtschaft wird ausgedrückt als Verhältnis des preisbereinigten Bruttoinlandsprodukts zum Primärenergieverbrauch.

Energieproduktivität = Preisbereinigtes Bruttoinlandsprodukt (BIP) / Primärenergieverbrauch (PEV) (€/GJ bzw. €/MWh)

Die **Kennziffer** drückt aus, wie viel Bruttoinlandsprodukt (BIP) mit einer Einheit Primärenergie (PEV) produziert wird. Je mehr volkswirtschaftliche Gesamtleistung (BIP) aus einer Einheit eingesetzter Primärenergie (PEV) herausgeholt wird, umso **effizienter** geht die Volkswirtschaft mit Energie um.

Dabei folgen die Angaben zum preisbereinigten Bruttoinlandsprodukt der grundlegenden Neuerung im Rahmen der **Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung 2010**, wonach für die Deflationierung nicht mehr die bisherige Festpreisbasis, sondern eine jährlich wechselnde Preisbasis (Vorjahrespreisbasis) verwendet wird. Die preisbereinigten Ergebnisse der

Ausgewählte energiewirtschaftliche Begriffe (2)

Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen werden also nicht mehr in Preisen eines konstanten Jahres (zuletzt in Preisen von 1995), sondern in Preisen des jeweiligen Vorjahres ausgedrückt. Dadurch können immer die aktuellen Preise und Güterrelationen berücksichtigt werden. Durch Verkettung (chainlinking) der Einzelergebnisse werden aber auch langfristige Vergleiche möglich.

Beispielsweise ist die Energieproduktivität in Deutschland seit **1990** stark gestiegen ist.
Während **1991** 546,8 €/ MWh bzw. 151,9 €/GJ produziert wurden, waren es im Jahr **2022** 101,0 €/MWh bzw. 280,5 €/GJ, somit eine Steigerung von 84,7%.
Die Verdopplung der Energieproduktivität bis 2020 auf der Basis 1991 ist in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie als Ziel für Deutschland festgelegt.

Energieintensität Gesamtwirtschaft:

Die bei der Komponentenzerlegung verwendete Kennziffer Energieintensität Gesamtwirtschaft ist das Verhältnis von Primärenergieverbrauch zum preisbereinigten Bruttoinlandsprodukt,
also der Kehrwert der Energieproduktivität.

Energieintensität = Primärenergieverbrauch (PEV) / preisbereinigtes Bruttoinlandsprodukt (BIPreal 2015) (GJ/1.000 € bzw. MWh/ 1.000 €)

Die Kennziffer drückt aus, wie viel Energieeinheiten an Primärenergie notwendig sind, um eine Geldeinheit des Bruttoinlandprodukts (BIP) herzustellen.

Beispielsweise ist die Energieintensität in Deutschland seit 1991 stark gesunken ist. Während **1991** noch 1,8 MWh bzw. 6,6 GJ) für die Erstellung von 1.000 Euros des BIP notwendig waren, wurden im Jahr **2022** nur noch 1,0 MWh/1.000 € bzw. 3,6 GJ/ 1.000 GJ benötigt, d.h. eine Senkung von 45,5%.

Quellen: DIW Berlin: Wochenbericht Nr. 8/2007 „Primärenergieverbrauch in Deutschland nur wenig gestiegen“*
UBA Berlin: Umweltdaten in Deutschland 2014; BMWI - Energiedaten , Tab. 8, 3/2020, AGEB 3/2024

Rahmendaten zum Energiebedarf in Deutschland, Stand 9/2021

Der Energiebedarf der Bundespublik Deutschland wird durch eine Vielzahl von Einflussgrößen bestimmt. Neben saisonalen und witterungsabhängigen Faktoren beeinflussen vor allem die Bevölkerungszahl, die Größe der gesamten Wohnfläche, die Zahl der Haushalte, die Anzahl an Kraftfahrzeugen und ihre Fahrleistungen und der Umfang der wirtschaftlichen Produktion das Niveau des Energieverbrauchs. Außerdem ist Deutschland zur Deckung des Energiebedarfs in starkem Maße auf den Import von Primärenergieträgern angewiesen. Dennoch hat die Bedeutung der heimischen erneuerbaren Energien in den letzten Jahren deutlich zugenommen, dieser Trend wird sich fortsetzen. Die Primärenergieversorgung in Deutschland basiert auf einem breiten Mix unterschiedlicher Energieträger. Da Deutschland nur über relativ geringe Vorkommen an Energierohstoffen verfügt, müssen eben wesentliche Teile der Energieversorgung durch Importenergien abgedeckt werden.

In Deutschland konnte der Ausstoß von Schadstoffen in der Vergangenheit durch zahlreiche Maßnahmen deutlich verringert werden. Die Entstehung von CO2 kann bei der Verbrennung jedoch nicht verhindert werden. Ressourcenschonung und Klimaschutz sind deshalb bei allen energiepolitischen Maßnahmen zu berücksichtigen. Anders als in Deutschland ist weltweit ein stetiger Anstieg der Energienachfrage zu beobachten.

Die potentielle Nutzungsdauer von Rohstoffen wird durch die Größe des jeweiligen Ressourcenpotentials sowie die Intensität und Produktivität der Nutzung bestimmt. Wichtig ist dabei insbesondere die Unterscheidung der Begriffe "Reserven" und "Ressourcen": Reserven umfassen die sicher nachgewiesenen und mit bekannter Technologie wirtschaftlich gewinnbaren Vorkommen in der Erdkruste. Ressourcen sind Vorkommen, die noch nicht wirtschaftlich zu fördern sind oder die noch nicht sicher ausgewiesen sind, aber aufgrund geologischer Indikatoren erwartet werden. Preissteigerungen an den Weltrohstoffmärkten und neue Explorationsergebnisse können Ressourcen in Reserven überführen.

Energieforschung trägt dazu bei, die technologischen Optionen zur Verbesserung der Reaktionsfähigkeit und Flexibilität der Energieversorgung zu sichern und zu erweitern. Wirtschaft und Verbrauchern soll die Möglichkeit zur Anpassung an zukünftige Entwicklungen gegeben werden.

Auf die Energiepreise wirken eine Vielzahl unterschiedlicher Einflussfaktoren: die Preisentwicklung auf den internationalen Rohstoffmärkten, die Entwicklung des Wechselkurses des Euro gegenüber dem Dollar, die Kostenentwicklung bei inländischen Produktionsfaktoren, staatliche Eingriffe und Auflagen und - nicht zuletzt - die jeweiligen Marktbedingungen.

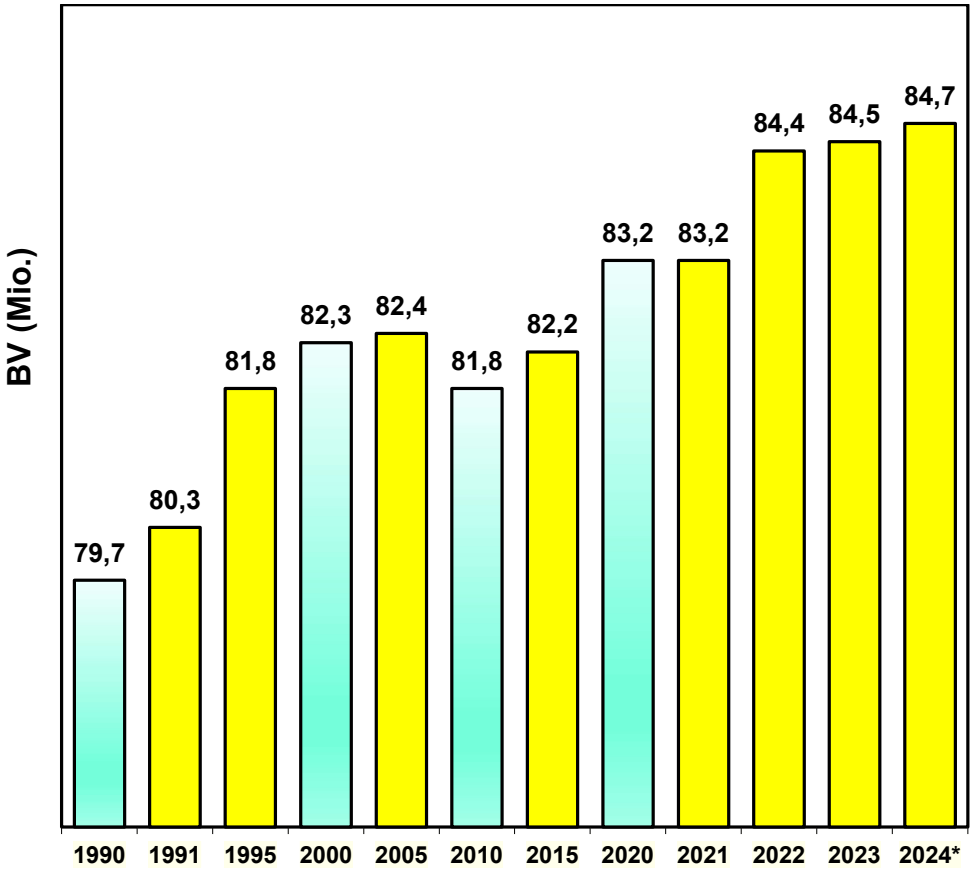
Quelle: BMWi – Energiedaten Gesamtausgabe bis 2020, Stand 09/2021 aus www.bmwi.de

Entwicklung der Bevölkerung (BV) für Deutschland von 1990 bis 2024

Darstellung jeweils zum 31. Dezember [1)]

Beispiel 2024: 84,7 Mio.

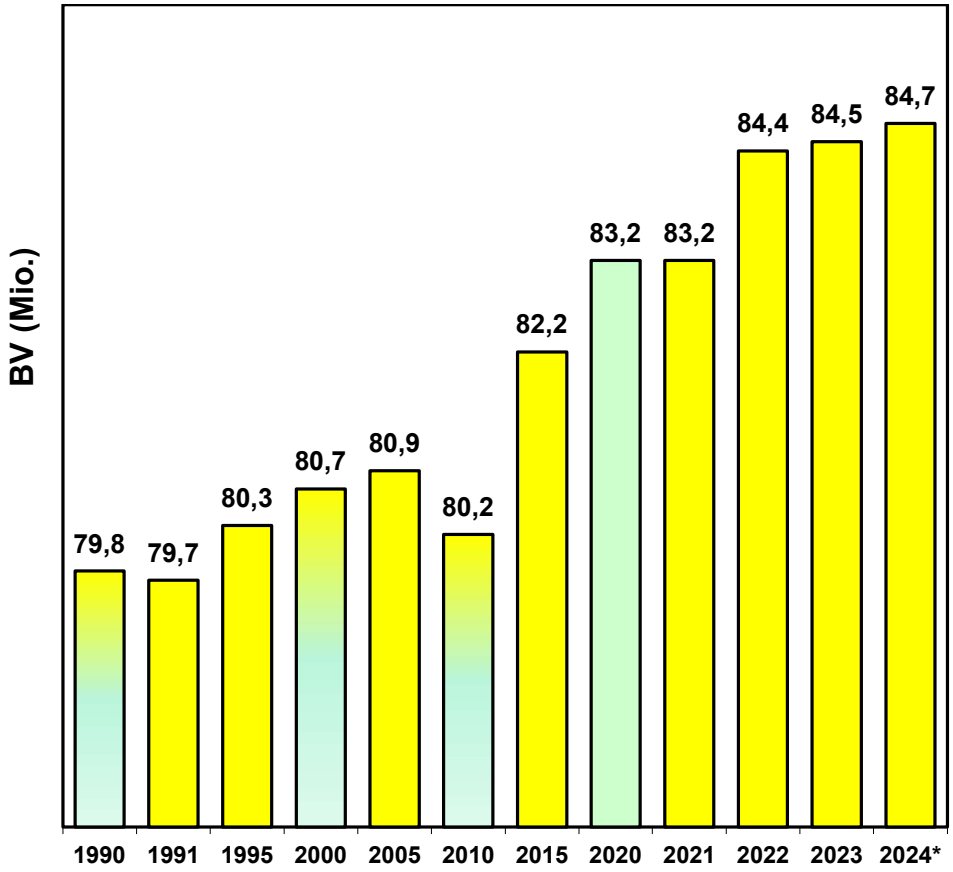
Veränderung 1990/2024: + 6,1%



Darstellung jeweils im Jahresdurchschnitt [2)]

Beispiel 2024: 84,7 Mio.

Veränderung 1990/2024: + 8,7%



Grafik Bouse 2025

* Daten 2024 vorläufig, Stand 3/2025

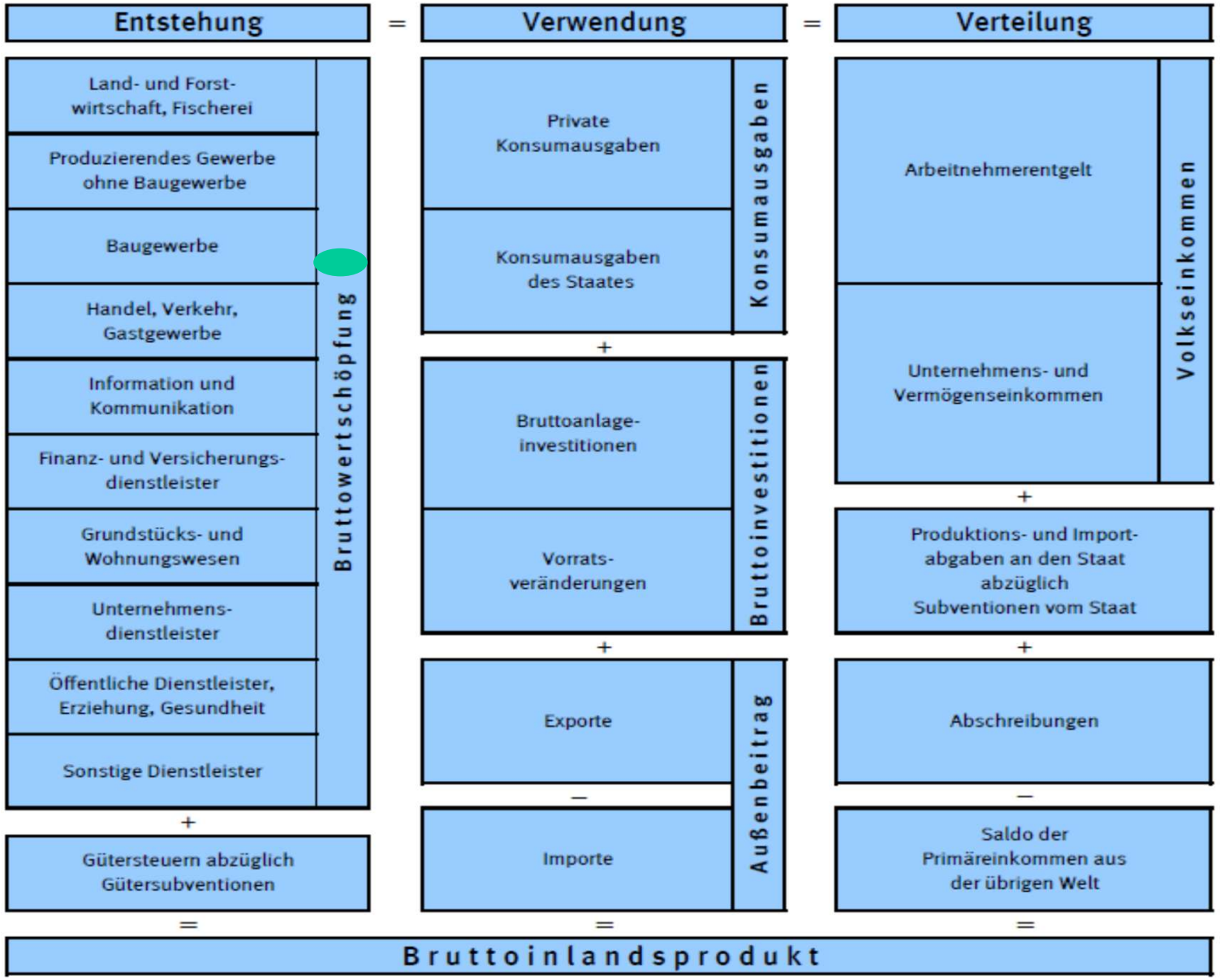
1) Offizielle Bevölkerungsstatistik mit Berechnungsgrundlage auf Basis Zensus 2011

2) Bezugsgröße zur Berechnung Energieverbräuche pro Kopf u.a.

Quelle: BMWI-Energiedaten, Tab. 1, 1/2024, AGEB 2/2025, Stat. LA 3/2025

Methodik zur volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen mit BIP und BWS in Deutschland, Stand 9/2022

1.3.2. Vorgehensweise bei der Datenberechnung

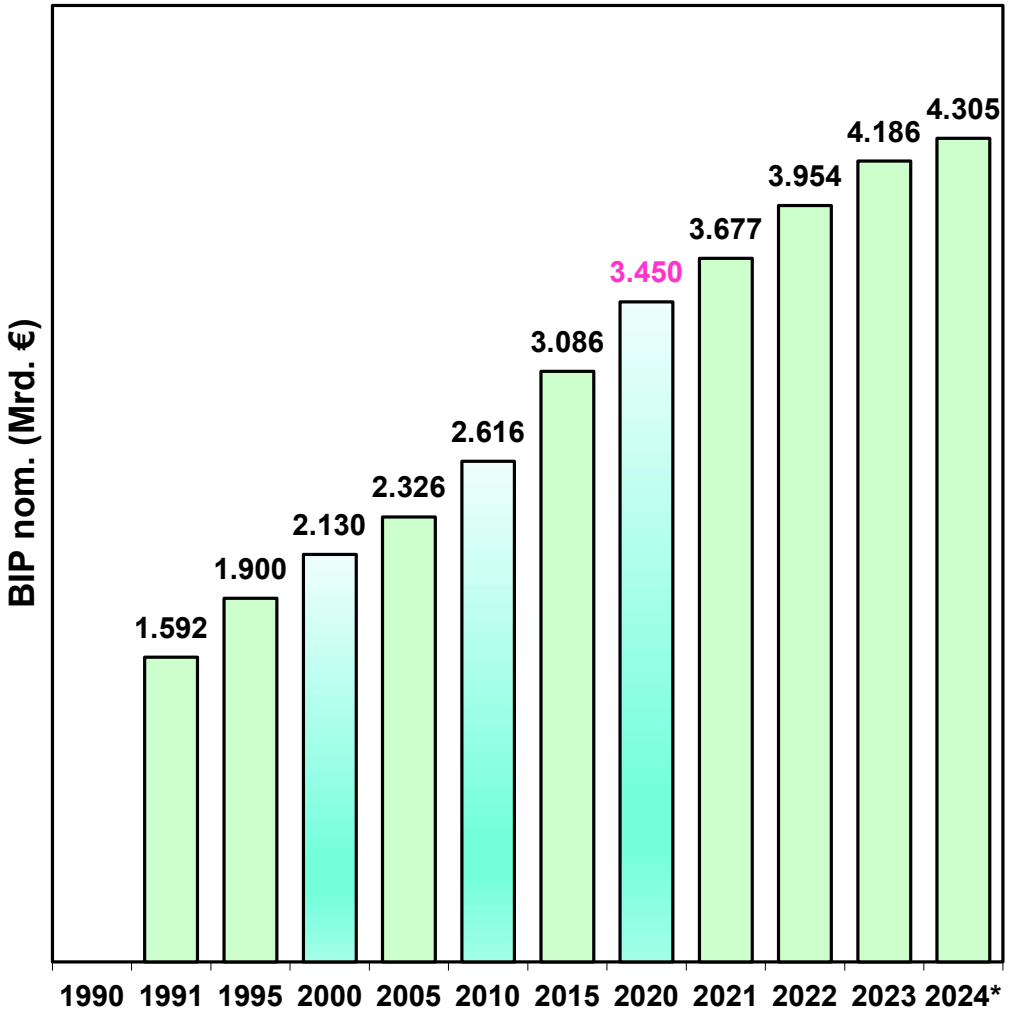


Quellen: Stat. BA - Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen 2021, FS 18, R 14, S. 14, 9/2022

Entwicklung Bruttoinlandsprodukt (BIP) für Deutschland 1990 bis 2024

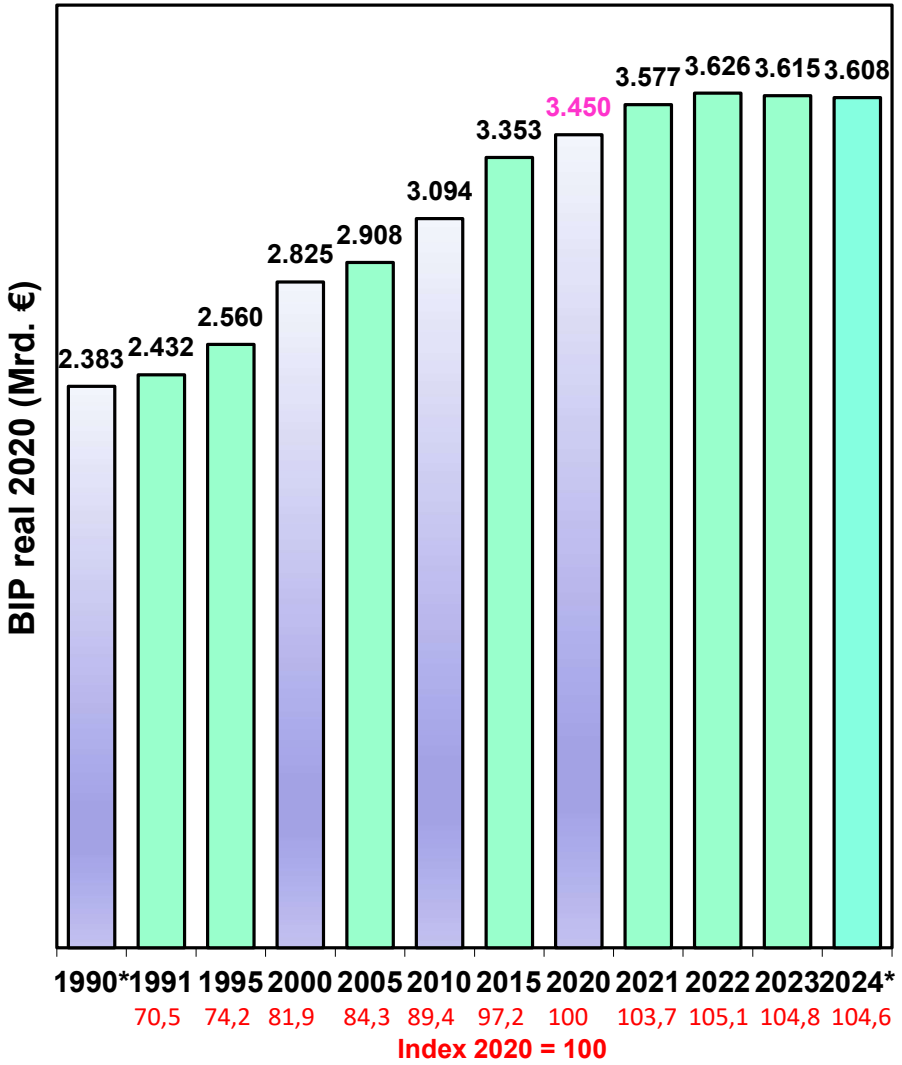
BIP nominal, in jeweiligen Preisen

Jahr 2024: 4.305 Mrd. €, Veränderung 1991/2024 + 170,5%, 50.830 €/Kopf



BIP real 2020, preisbereinigt, verkettet [1)]

Jahr 2024: 3.608 Mrd. €; Veränderung 1991/2024 + 47,8%, 42.597 €/Kopf



Grafik Bouse 2025

Daten 2024, Stand 5/2025

1) Zur Berechnung der Energieproduktivität u.a.

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt Basis Zensus 2011) Jahr 2024 = 84.7 Mio.

Jahr 1990: Schätzung nach BMWI – Energiedaten 1990

Quelle: AK Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder - R1 B1 2022, BIP, BWS in den Ländern der BR-Deutschland 1991-2024, 5/2025, www.statistikportal.de

Entwicklung Wirtschaftskraft - Bruttoinlandsprodukt (BIP nom.) je Einwohner für Baden-Württemberg und Deutschland 1991-2024

Jahr 2024:
D 50.819 €/EW; BW 57.294 €/EW

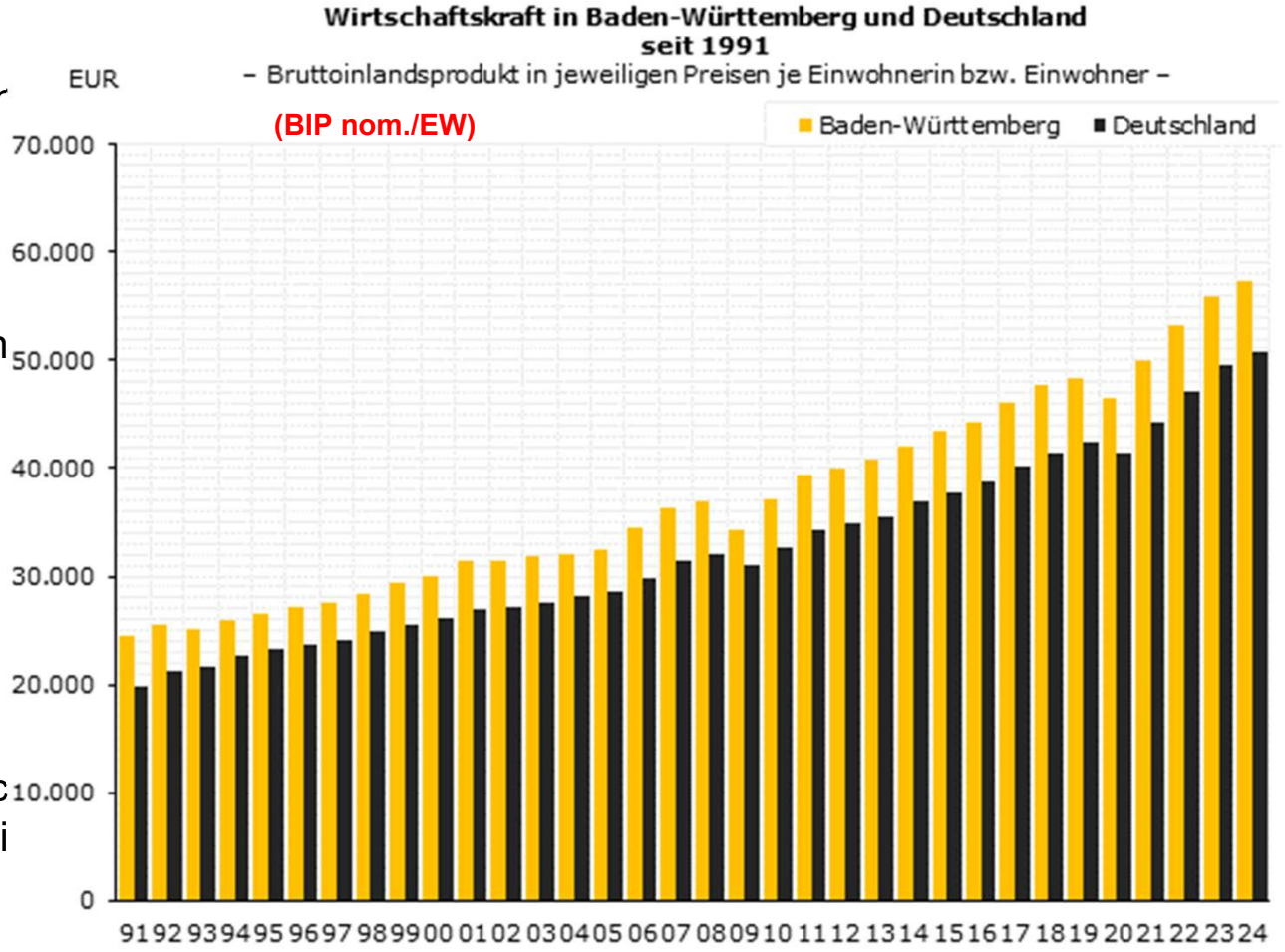
Wirtschaftskraft

Berechnung
Bruttoinlandsprodukt (BIP) in jeweiliger Preisen / Bevölkerung insgesamt

Erläuterung
Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) gilt als Maß für die wirtschaftliche Leistung ein Volkswirtschaft in einem bestimmten Zeitraum. Es umfasst den Wert aller hergestellten Waren und Dienstleistungen, ohne der im Produktions-prozess verbrauchten Vorleistungen.

Das **BIP** entspricht der **Brutto-wertschöpfung** aller Wirtschaftsbereic einschließlich der Gütersteuern abzügli der Gütersubventionen.

Der Indikator BIP bezogen auf die Bevölkerung wird oft als Wohlstandsindikator angesehen.



Berechnungsstand: Februar 2025.
Datenquelle: Arbeitskreis »Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder«.

© Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2025

* Bezüge für Jahr 2024: BIP nom BW 650,2 Mrd. €, D 4.305,3 Mrd. €; Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) BW 11,35 Mio., D 84,7 Mio.

Bruttoinlandsprodukt (BIPreal 2000) nach ausgewählten Branchen in Deutschland in 1.-4. Quartal 2018-2024

Bruttoinlandsprodukt, Produktionsindizes

Preisbereinigt, verkettet – Angaben in Prozent

Produktionsindizes ausg. Branchen	Jahr 2023				Jahr 2024				
2021 = 100	1.Q	2.Q	3.Q	4.Q	1.Q	2.Q	3.Q	4.Q	% *
Verarbeitendes Gewerbe insges.	102,5	99,1	96,1	96,7	99,1	96,1	96,7	94,8	-2,0 %
Herst. von Papier, Pappe, u.a.	87,7	80,7	81,6	79,7	80,7	81,6	79,7	85,8	+7,7 %
Herst. v. Holz- u. Zellstoff, u.a.	80,2	75,9	77,0	77,6	75,9	77,0	77,6	84,8	+9,3 %
Herst. v. chemischen Erzeugnissen	85,4	77,9	77,1	74,2	77,9	77,1	74,2	86,2	+16,2 %
Herst. v. chem. Grundstoffen	80,1	73,3	72,6	70,8	73,3	72,6	70,8	84,5	+19,4 %
Herst. v. Gummi- u. Kunststoffw.	98,2	92,2	90,2	84,0	92,2	90,2	84,0	90,9	+8,2 %
Glas, Verarb. v. Steinen u. Erden	83,1	88,4	85,4	76,5	88,4	85,4	76,5	71,9	-6,0 %
Metallerzeugung u. -bearbeitung	98,8	94,9	89,4	83,3	94,9	89,4	83,3	94,9	+13,9 %
Erzeugung von Roheisen, u.a.	91,8	92,2	86,3	81,2	92,2	86,3	81,2	96,7	+19,1 %
Herstellung v. Metallerzeugnissen	97,5	95,3	93,7	90,5	95,3	93,7	90,5	88,9	-1,8 %
Maschinenbau	98,3	98,9	97,7	102,6	98,9	97,7	102,6	89,6	-12,7 %

Quelle: destatis; Stand: Februar 2025

* Veränderungen jüngstes Quartal gegenüber Vorjahreszeitraum.

* Daten 2024 vorläufig, Stand 2/2025

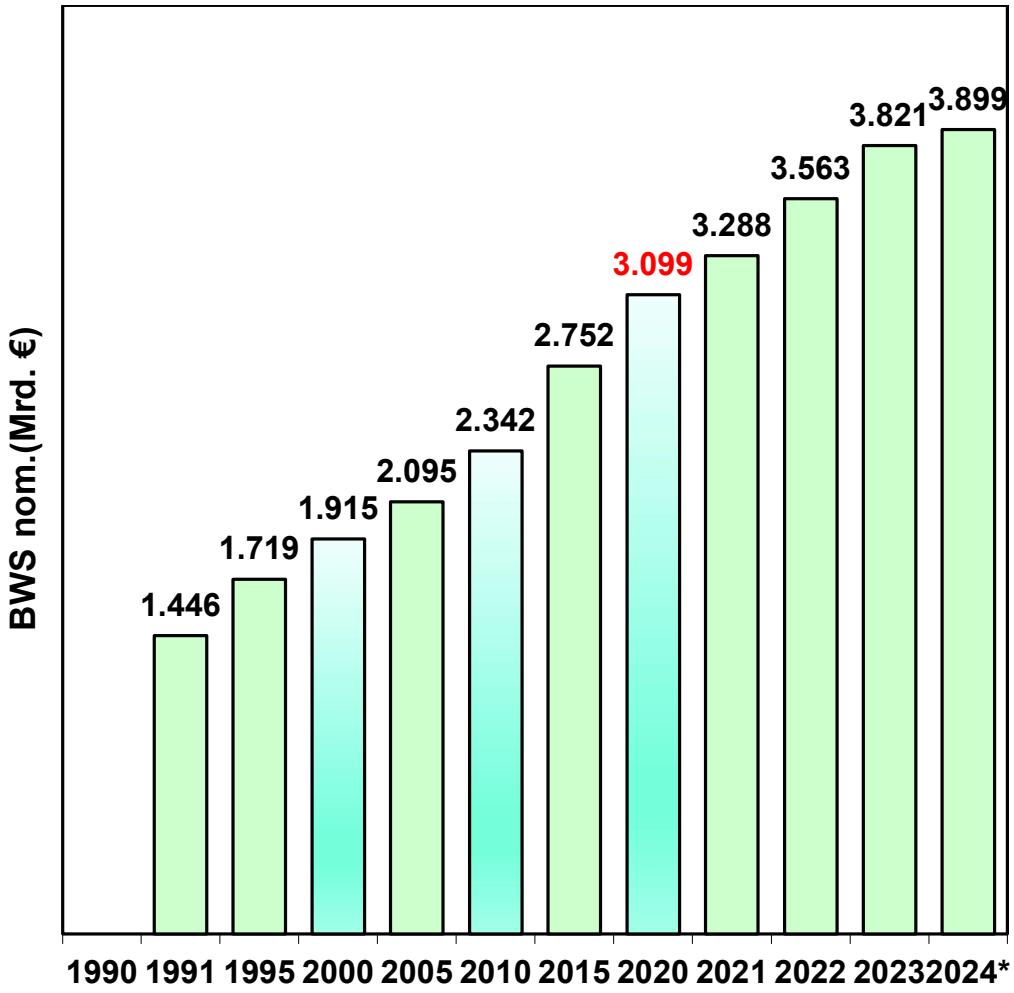
Quelle: AGEB - Energieverbrauch in Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 2/2025

Entwicklung Bruttowertschöpfung (BWS) für Deutschland 1991 bis 2024 (1)

BWS nominal, in jeweiligen Preisen

Jahr 2024: Gesamt 3.899 Mrd. €, Veränderung 1991/2024 + 169,6%

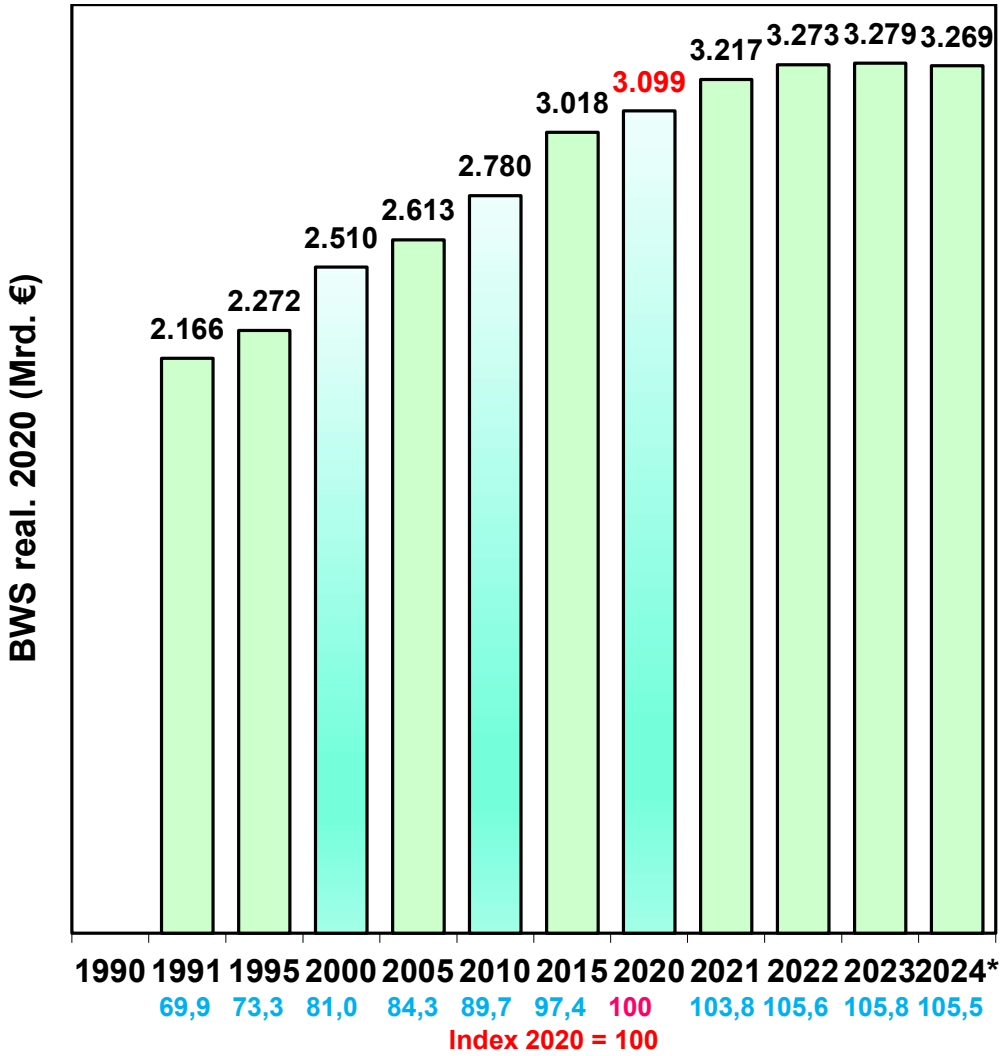
∅ 84.577 €/Erwerbstätigen



BWS real 2020, preisbereinigt, verkettet

Jahr 2024: Gesamt 3.269 Mrd. €, Veränderung 1991/2024 + 50,9%

∅ 70.912 €/Erwerbstätigen



* Daten 2024 vorläufig, Stand 3/2025

Gesamt-Erwerbstätige (J-Durchschnitt) 2024: 46,1 Mio.

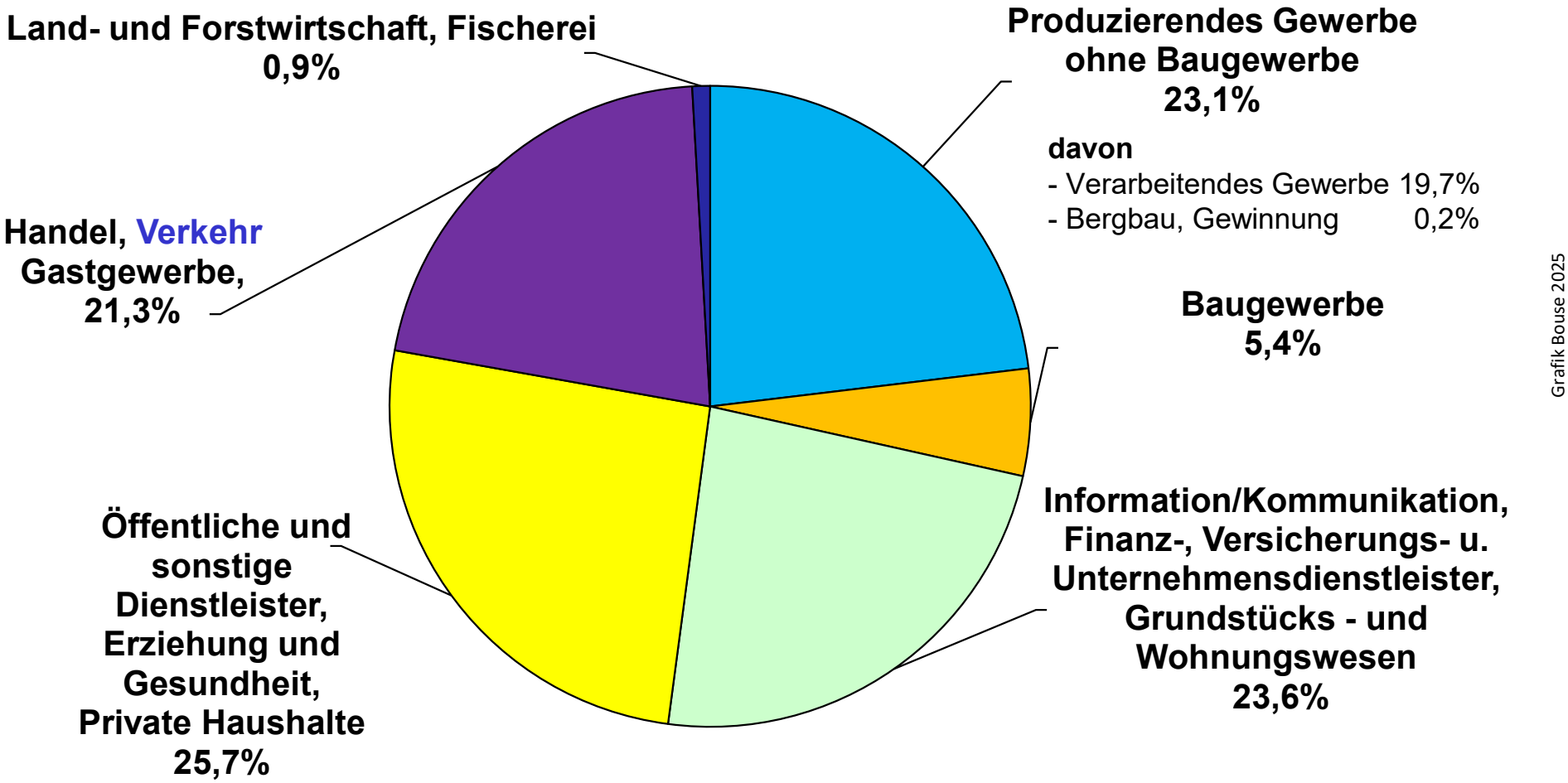
Quelle: AK Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder - R1 B1 2024, BIP, BWS in den Ländern der BR-Deutschland 1991-2024, 3/2025, www.statistikportal.de

Bruttowertschöpfung (BWS nominal, in jeweiligen Preisen) nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland 2024 (2)

Jahr 2024: Gesamt 3.899 Mrd. €, Veränderung 1991/2024 + 169,6%

∅ 84.946 €/Erwerbstätigen

LF + F 0,9% **Dienstleistungen 70,6%** **Produzierendes Gewerbe 28,5%**



* Daten 2024 vorläufig, Stand 3/2025; Ergebnisse der VGR-Revision 2024

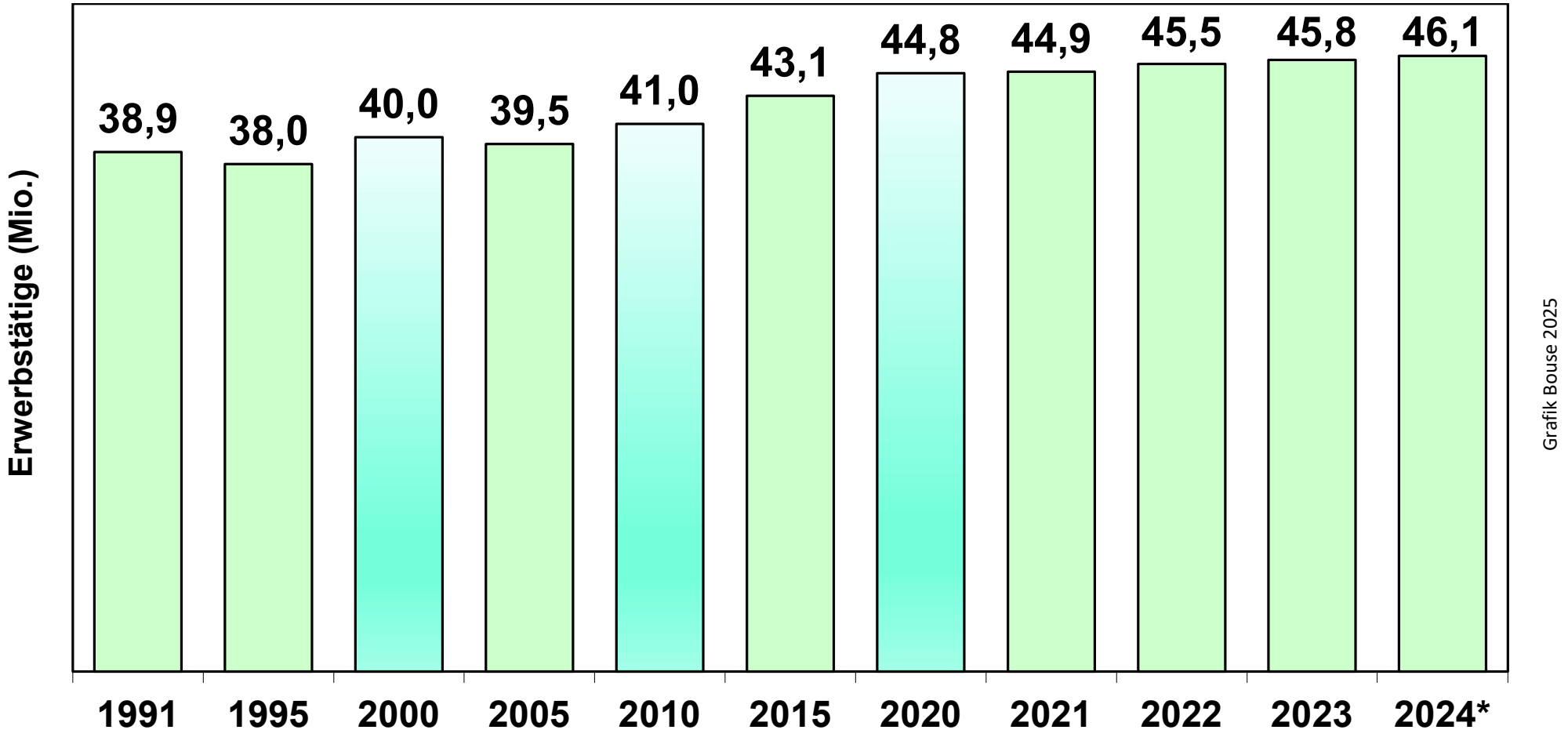
Gesamt-Erwerbstätige (J-Durchschnitt) 2024: 46,1 Mio.

Quelle: AK Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder - R1 B1 2024, BIP, BWS in den Ländern der BR-Deutschland 1991-2024, 3/2025, www.statistikportal.de

Entwicklung Erwerbstätige am Arbeitsort für Deutschland 1991 bis 2024 (1)

Jahr 2024: Gesamt 46,1 Mio.; Veränderung 1991/2024 + 18,5%

Geleistete Arbeitsstunden 1.345 h/Jahr [1)]



* Daten 2024 vorläufig, Stand 3/2025

Gesamt-Erwerbstätige jeweils am 31.12.

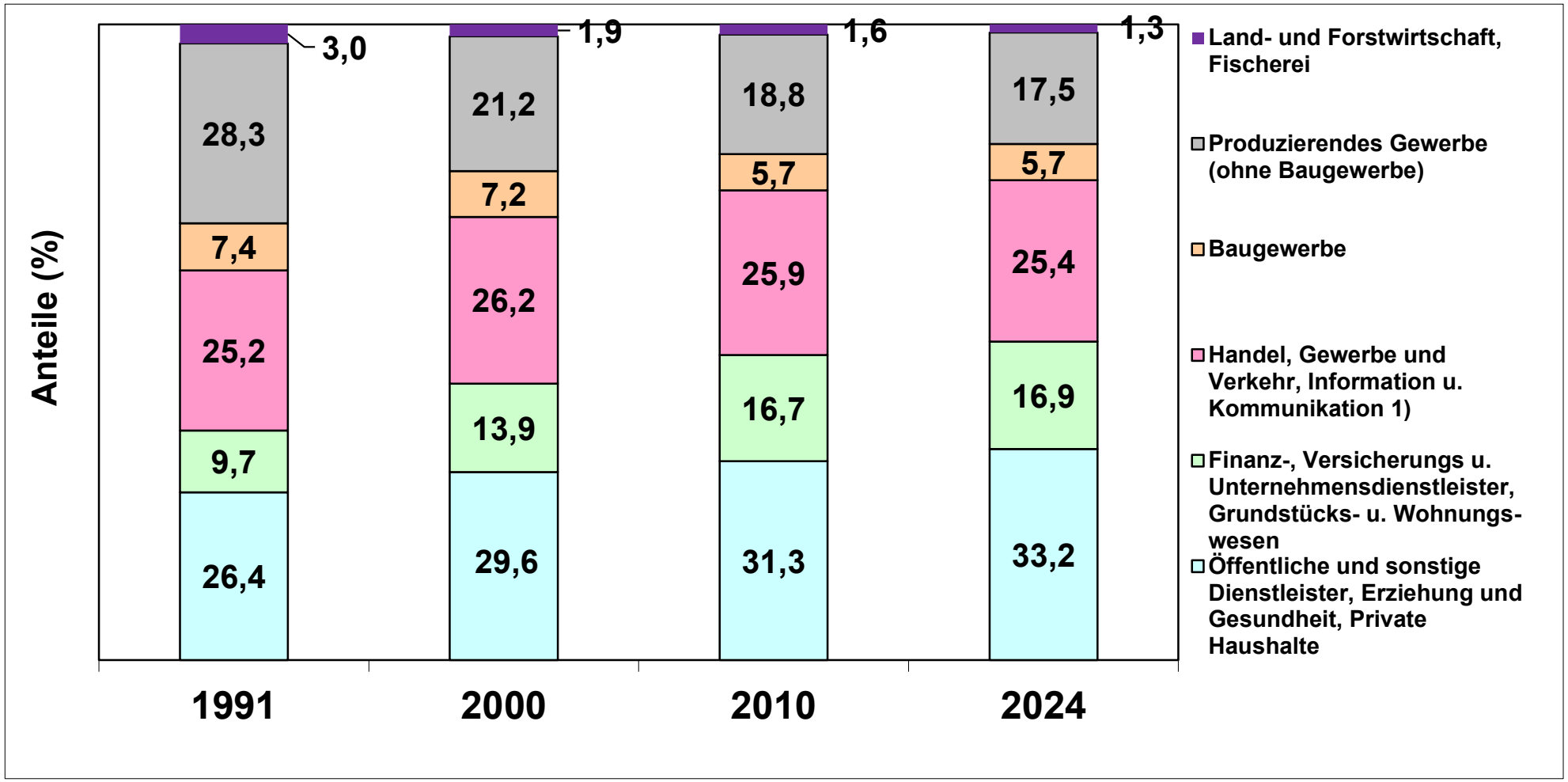
1) Quelle für geleistete Arbeitsstunden: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Bundesagentur für Arbeit (BA), Nürnberg.

Quellen: Stat. BA - Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen 2023, FS 18, R 1.5, Lange Reihe, S. 68, 3/2025; Statista 3/2025

Entwicklung der Erwerbstätigen nach Wirtschaftssektoren am Arbeitsort in Deutschland 1991-2024 (2)

Jahr 2020: Gesamt 46,1 Mio.; Veränderung 1991/2024 + 18,5%

38,9 40,0 41,0 46,1 Mio.



Grafik Bouse 2025

Anteil der Erwerbstätigen im Dienstleistungssektor nimmt zu auf 75,5% im Jahr 2024

* Daten 2o24 vorläufig, Stand 3/2025

Gesamt-Erwerbstätige jeweils am 31.12.

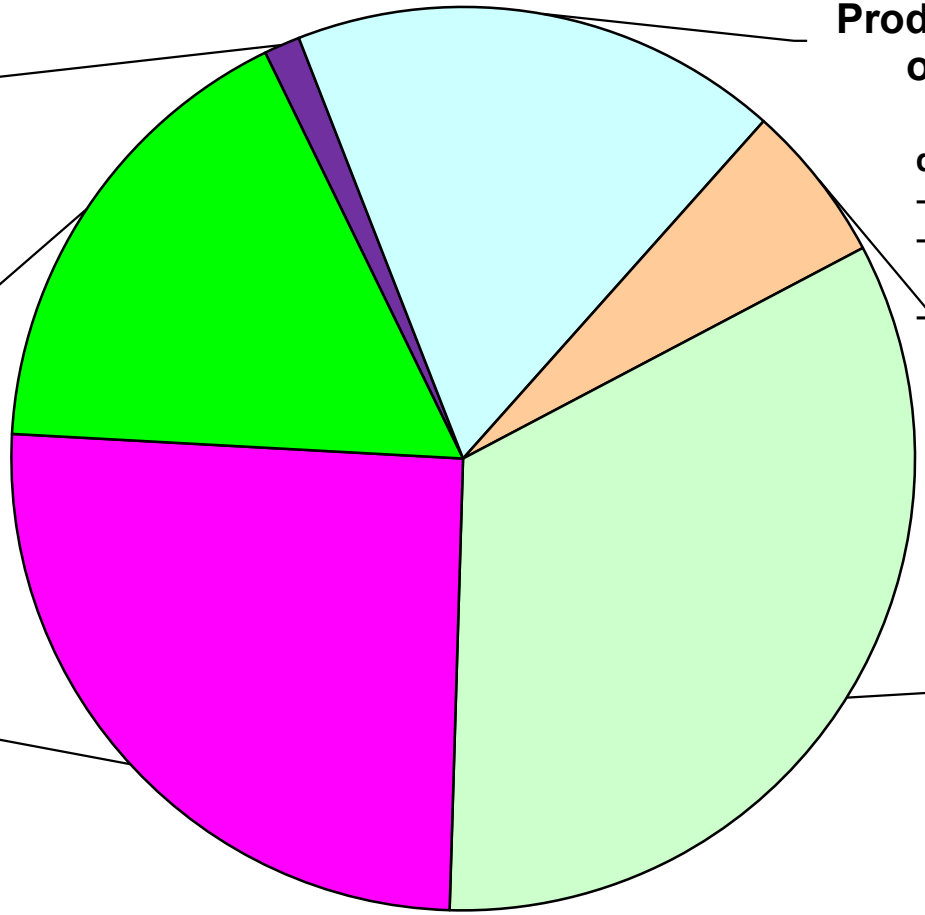
1) Ab Jahr 2016 mit Information und Kommunikation

Quelle: Stat. BA - Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen 2024, FS 18, R 1.5, 3/2025; Statistischen Ämter des Bundes und der Länder –Erwerbstätigenrechnung 1991-2024, R1, B1, 3/2025

Erwerbstätige nach Wirtschaftszweigen am Arbeitsort in Deutschland 2024 (3)

Gesamt 46,1 Mio., Veränderung 1991/2024 + 18,5%

LF + F 1,3% **Dienstleistungen 75,5%** **Produzierendes Gewerbe 23,2%**



Land- und Forstwirtschaft, Fischerei 1,3%

Finanz-, Versicherungs- und Unternehmens-Dienstleister, Grundstücks- und Wohnungswesen 16,9%

Handel, Verkehr und Gastgewerbe, Information und Kommunikation 25,4%

Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe 17,5% 1)

davon
- Verarbeitendes Gewerbe 16,1%
- Bergbau, Gewinnung Steine und Erden 0,1%
- Energie,Wasser,Entsorgung 1,3%

Baugewerbe 5,7%

Öffentliche und sonstige Dienstleister, Erziehung, Gesundheit 33,2%

Grafik Bouse 2025

* Daten 2024 vorläufig; Stand 3/2025

Gesamt-Erwerbstätige jeweils am 31.12.

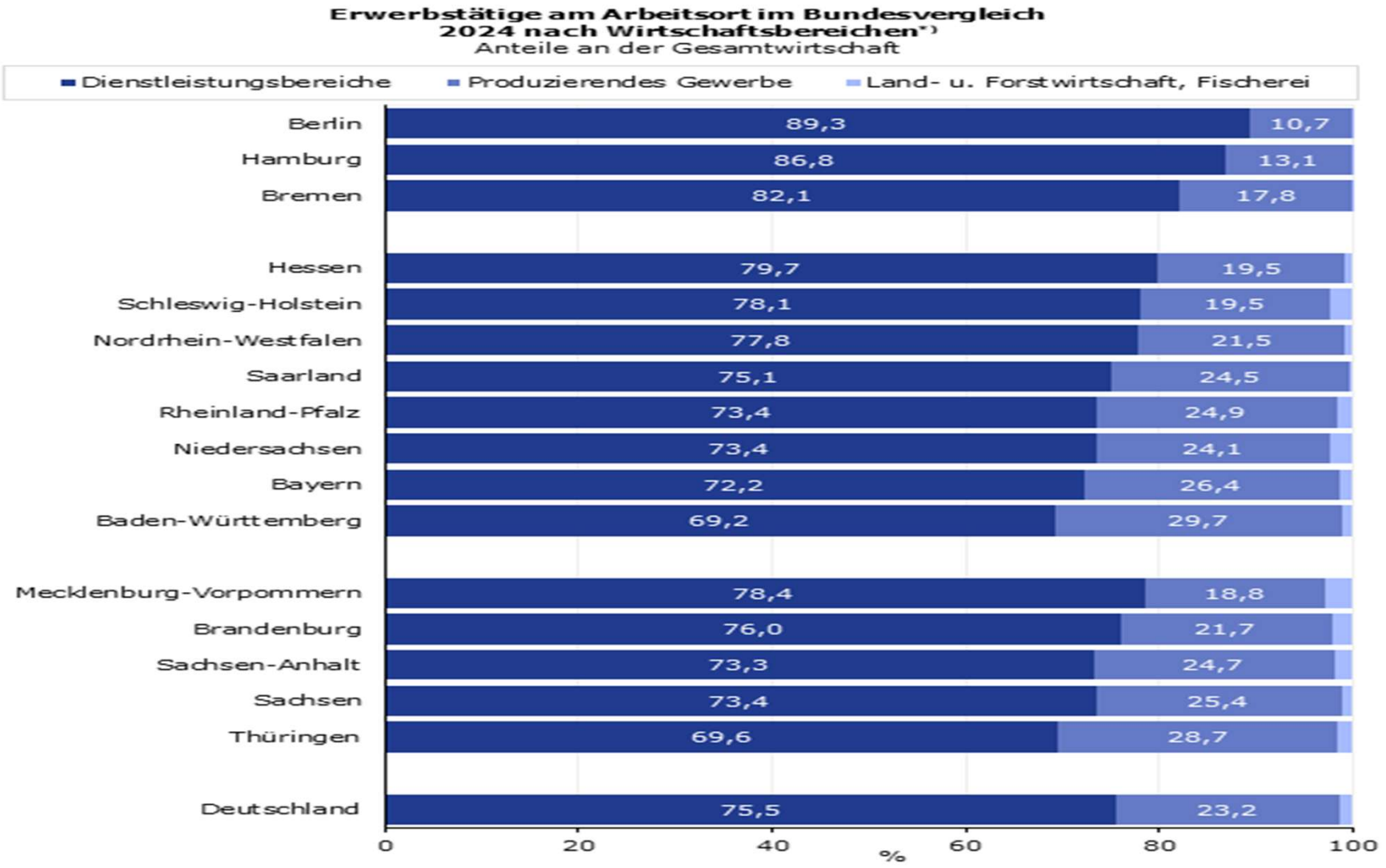
1) Industrie = Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe (5,7%) = Bergbau einschließlich Gewinnung von Steinen und Erden + Verarbeitendes Gewerbe (Anteil 16,1%), Energie- und Wasserwirtschaft, Entsorgung (1,3%)

Quellen: Stat. BA - Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen 2024, FS 18, R 1.5, 3/2025; Statistischen Ämter des Bundes und der Länder –Erwerbstätigenrechnung 1991-2024, R1, B1, 3/2025

Erwerbstätige am Arbeitsort nach Wirtschaftsbereichen im Bundesvergleich 2024

BW: Gesamt 6,434 Mio.; D Gesamt 46,082 Mio.

Anteil BW in Deutschland 14,0%

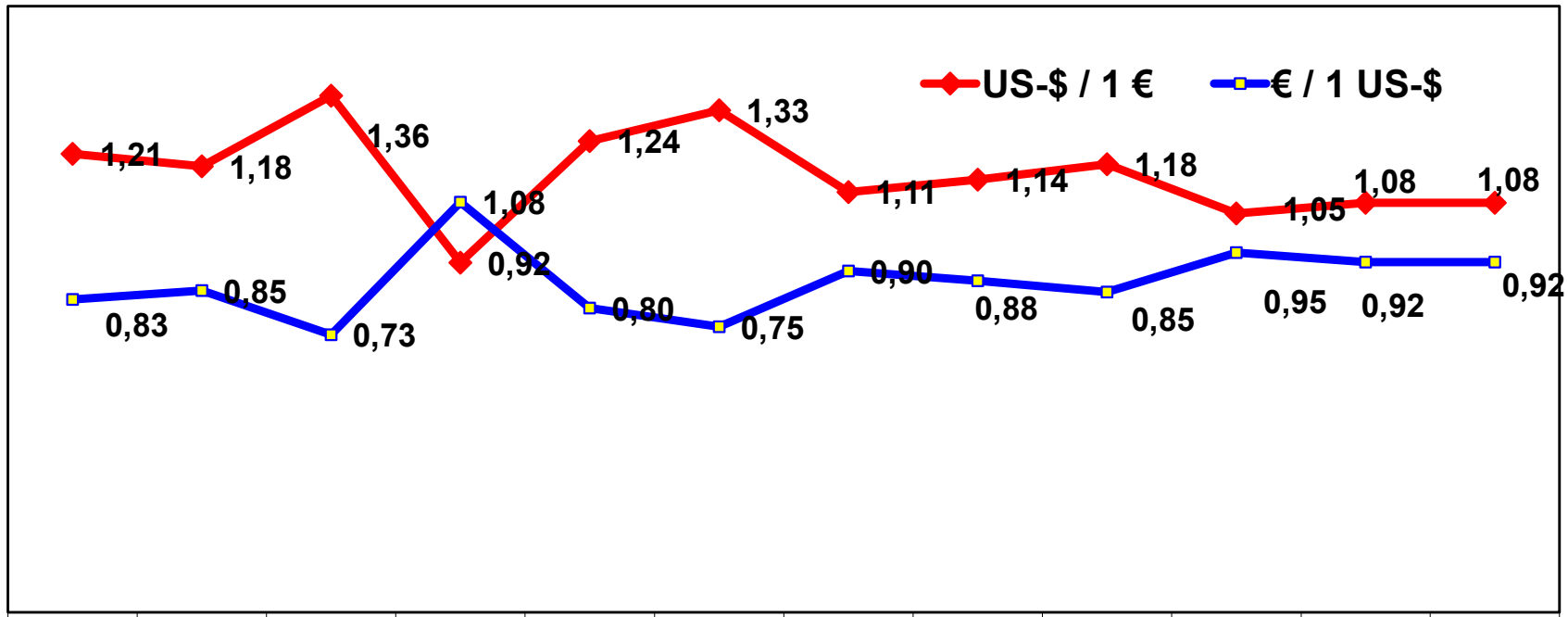


*) Erwerbstätige am Arbeitsort im Jahresdurchschnitt, vorläufige Ergebnisse. Wirtschaftsbereiche nach Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ2008).
Berechnungsstand: Februar 2025.
Datenquelle: Arbeitskreis »Erwerbstätigenrechnung der Länder« [ETR].

© Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2025

Entwicklung der Euro-Wechselkurse (Jahresdurchschnitt) **im Verhältnis zum US-Dollar** [1] **1990-2024**

Jahr 1990: 1 € = 1,2102 US-$; 1 US-$ = 0,8263 €
Jahr 2024: 1 € = 1,0813 US-$; 1 US-$ = 0,9248 €



Grafik Bouse 2025

	1990	1991	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024
US-$ / 1 €	1,2102	1,1774	1,3641	0,9236	1,2441	1,3257	1,1095	1,1422	1,1827	1,0530	1,0813	1,0813
€ / 1 US-$	0,8263	0,8493	0,7331	1,0827	0,8038	0,7543	0,9013	0,8755	0,8455	0,9497	0,9248	0,9248

1) Kurzbeschreibung: Der Wechselkurs beschreibt den Preis oder Wert der Währung eines Landes im Verhältnis zu einer anderen Währung. Die hier verwendeten Daten sind die von der Europäischen Zentralbank veröffentlichten Wechselkurse für den Euro. Vor 1999 handelt es sich um die von der Europäischen Kommission veröffentlichen Wechselkurse des ECU.
Die Weltleitwährung ist der US-Dollar.

Quellen: Europäische Zentralbank aus Statistik der Kohlenwirtschaft e.V., Köln - www.kohlenstatistik.de **bis Jahr 1999;**
Eurostat aus eurostat http://epp.eurostat.ec.europa.eu **ab Jahr 2000** und Deutsche Bundesbank, Stand 3/2025

Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) (Quellenbilanz) in Deutschland 1990-2024, Bundesziel 2030 (ohne LULUCF)

Treibhausgas-Emissionen (THG)

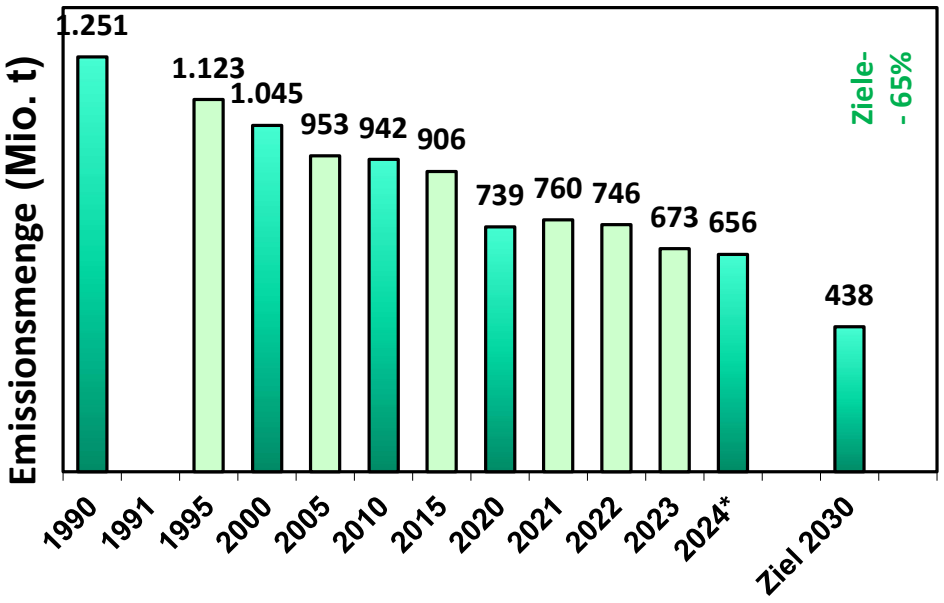
Jahr 2024

Gesamt 656 Mio t CO_2 äquiv.,

Veränderung 2024 gegenüber Bezugsjahr 1990 – 48,4%

7,7 t CO_2 äquiv./Kopf

Bundesziel 2030: 438 Mio t CO_2 äquiv.(- 65% gegenüber 1990)



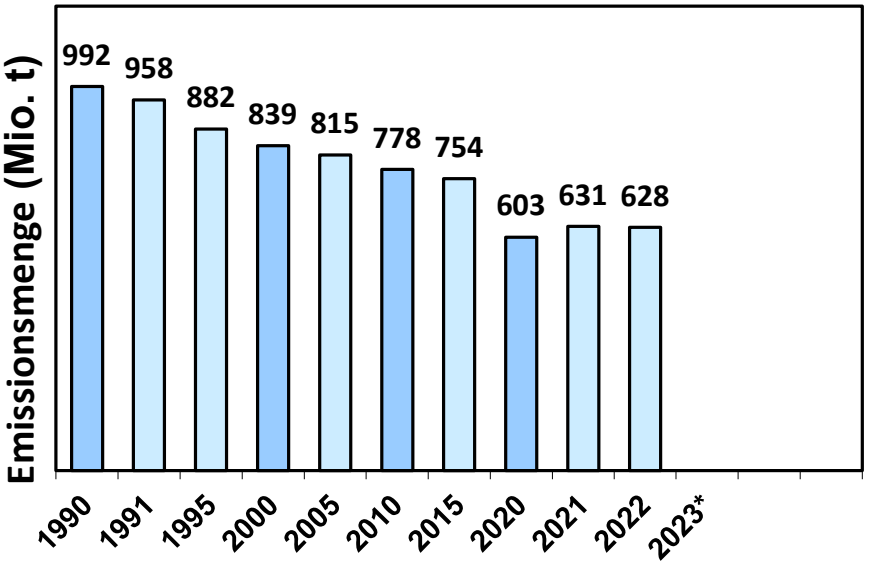
Energiebedingte CO_2-Emissionen (THG)

Jahr 2022

Gesamt 628 Mio t CO_2, (Anteil 84,2% von THG)

Veränderung 2022 gegenüber Bezugsjahr 1990 – 36,7%

7,4 t CO_2 /Kopf



Grafik Bouse 2025

* Daten 2024 vorläufig; Stand 3/2025 Ziel der Bundesregierung 2030 Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022/24: 84,5/85,0 Mio.

1) **Basisjahr Jahr 1990: 1.251 Mio t CO2äquiv**.
Die Emissionen des **Basisjahres** setzen sich zusammen mit CO_2, CH_4, N_2O **aus 1990** und 4 F-Gase HFC, PFC, SF6, NF3 **aus 1995**.
Für das Treibhausgas-Minderungsziel im Rahmen des Kyoto-Prozesses wird je nach emittiertem Gas das Basisjahr 1990 bzw. 1995 zugrunde gelegt.

2) Nachrichtlich Jahr 2021: Schätzung CO_2 aus Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft 11,5 Mio t CO2 äquiv, somit THG mit LULUCF 774 – 11,5 = 762 Mio t $CO_{2\ äquiv}$.

Quellen: Umweltbundesamt (UBA) aus BMWI-Energiedaten, Tab. 10; 1/2022; Stat. BA 3/2025; Agora Energiewende 2024, 1/2025

Energieversorgung
in Deutschland

Einleitung und Ausgangslage

Einleitung und Ausgangslage

Energieversorgung in Deutschland im Jahr 2022 nach Stat. LA & UM BW

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Der Primärenergieverbrauch in Deutschland lag im Jahr 2022 bei 11 675 PJ und damit gut 6 Prozent unter dem Vorjahreswert. Die Entwicklung des Energieverbrauchs war 2022 maßgeblich durch die Folgen des russischen Angriffs auf die Ukraine bestimmt. Gestoppte Gaslieferungen nach Deutschland, die damit einhergehenden sprunghaft gestiegenen Energiepreise sowie Einsparbemühungen, um einer Gasmangellage entgegenzuwirken, führten zu einem sinkenden Energieverbrauch und zu Veränderungen im Energieträgermix. Dagegen wirkte sich der durch die Kriegsflüchtlinge aus der Ukraine bedingte Bevölkerungszuwachs verbrauchssteigernd aus.

Der Mineralölverbrauch stieg 2022 um gut 1 Prozent auf 4 102 PJ. Damit blieben die Mineralöle mit rund 35 Prozent wichtigste Energieträger im deutschen Primärenergieträgermix. Im Vergleich zum Vorjahr merklich zurückgegangen ist hingegen der Erdgasverbrauch um fast 18 Prozent auf 2 721 PJ. Der Erdgasanteil am Primärenergieverbrauch Deutschlands verringerte sich auf 23 Prozent.

Zugenommen hat 2022 sowohl der Braun- als auch der Steinkohleverbrauch. Der Primärenergieverbrauch von Braunkohle stieg um knapp 4 Prozent auf 1 168 PJ. Mit einem Plus von rund 3 Prozent lag der Anstieg bei der Steinkohle auf einem ähnlichen Niveau. Im Jahr 2022 betrug der Steinkohleverbrauch deutschlandweit 1 142 PJ. Der Anstieg ist vor allem auf den höheren Einsatz von Stein- und Braunkohle in den Kraftwerken zur Strom- und Wärmeerzeugung als Folge der gestiegenen Großhandelspreise für Gas und der daraufhin kräftig gestiegenen Strompreise zurückzuführen. Auch der Rückgang der Stromerzeugung aus Kernenergie begünstigte die Kohleverstromung.

Der Primärenergieverbrauch der Kernenergie hat sich 2022 gegenüber dem Vorjahr in Folge der Abschaltung der drei Kernkraftwerke Grohnde, Gundremmingen C und Brokdorf zum Jahresende 2021 nahezu halbiert (–49,8 Prozent). Die Kernenergie trug noch mit 379 PJ bzw. 3 Prozent zum Primärenergiebedarf bei. Weiter gestiegen ist hingegen der Primärenergieverbrauch der erneuerbaren Energieträger. Im Vergleich zum Vorjahr stieg dieser um knapp 5 Prozent auf 2 044 PJ.

Die Bruttostromerzeugung ist um knapp 2 Prozent auf 578 Milliarden Kilowattstunden (Mrd. kWh) gesunken. Mit Ausnahme von Erdgas und Kernenergie hat die Stromerzeugung der übrigen konventionellen Energieträger zugenommen. Auch die Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern konnte gegenüber dem Vorjahr um 9 Prozent zulegen. Der Beitrag der regenerativen Energien an der Bruttostromerzeugung lag im Jahr 2022 bei rund 44 Prozent.

Der Gesamtbruttostromverbrauch lag deutschlandweit bei rund 551 Mrd. kWh und damit rund 3 Prozent niedriger als im Jahr zuvor. Unter Berücksichtigung der eigenen Bruttostromerzeugung in Deutschland bedeutet dies, dass gut 27 Mrd. kWh per saldo in das Ausland exportiert wurden.

Als Maßstab für die Messung der Energieeffizienz einer Volkswirtschaft gilt die Energieproduktivität, die ökonomische Kennzahlen wie das Bruttoinlandsprodukt in Relation zum Primärenergieverbrauch oder Endenergieverbrauch setzt. Die Endenergieproduktivität in Deutschland hat im Vergleich zum Vorjahr um 5 Prozent zugenommen. Gegenüber 1991 ist die Endenergieproduktivität um gut 62 Prozent gestiegen. Auch in Baden-Württemberg steigerte sich die Endenergieproduktivität um rund 55 Prozent. Die Entwicklung in Baden-Württemberg findet nach wie vor auf höherem Niveau statt. Die Endenergieproduktivität im Jahr 2022 gemessen in Euro je Gigajoule (GJ) lag in Baden-Württemberg bei 581 gegenüber 455 im Bundesdurchschnitt, was insbesondere auf Unterschiede in der Wirtschaftsstruktur zurückgeführt werden kann.

Quelle: Stat. LA BW + UM BW – Energiebericht 2024, S. 11/12, 7/2024

Einleitung und Ausgangslage

Energieverbrauch Deutschland 2024 nach AGEB (1)

Überblick

Der Rückgang des Energieverbrauch in Deutschland hat sich verlangsamt. 2024 sank der Verbrauch an Primärenergien um 1,1 Prozent auf 10.538 Petajoule (PJ) oder 359,6 Millionen Tonnen Steinkohleneinheiten (Mio. t SKE) gegenüber dem Vorjahr. 2023 lag der Rückgang noch bei knapp 8 Prozent. Wie die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AG Energiebilanzen) jetzt errechnete, liegt der Energieverbrauch in Deutschland aktuell um knapp 30 Prozent unter dem bisherigen Höchststand des Jahres 1990, als 14.905 PJ erreicht wurden, und damit auf einem Niveau, das zu Beginn der 1970er-Jahre in den alten Bundesländern erreicht worden war.

Die gegenüber dem Vorjahr wärmere Witterung verminderte den Verbrauch im raumwärmeabhängigen Teil des Energieverbrauchs. Wegen der nach wie vor ausbleibenden konjunkturellen Erholung gingen von der wirtschaftlichen Entwicklung keine wesentlichen verbrauchssteigernden Effekte auf den Energieverbrauch aus. Für Verbrauchszuwächse sorgten dagegen nach Einschätzung der AG Energiebilanzen das anhaltende Bevölkerungswachstum sowie sinkende Energiepreise. Außerdem führen statistische Sondereffekte als Folge des Ausstiegs aus der Kernenergie und des schrittweisen Ersatzes fossiler Energien in der Stromerzeugung durch erneuerbare zu zusätzlichen Primärenergieeinsparungen

Der Verbrauch von Mineralöl verminderte sich 2024 insgesamt leicht um 0,9 Prozent auf 3.843 PJ (131,1 Mio. t SKE). Während der Verbrauch von Ottokraftstoff um 2,4 Prozent zunahm, kam es beim Dieselkraftstoff zu einem Rückgang um 2,2 Prozent. Der Absatz von leichtem Heizöl lag mit minus 4,7 Prozent ebenfalls unter dem Ergebnis des Vorjahres. Der Absatz von Flugkraftstoff verblieb auf Vorjahresniveau. Die Lieferungen von Rohbenzin an die chemische Industrie erhöhten sich dagegen um 13 Prozent.

Der Erdgasverbrauch verzeichnete 2024 ein Plus von 4 Prozent und stieg auf 2.724 PJ (93,0 Mio. t SKE). Der Nachfrageanstieg ist vor allem auf das gesunkene Preisniveau zurückzuführen, auch wenn die Preise im Großhandel immer noch deutlich über dem Niveau von vor der Energiekrise liegen. Insbesondere energieintensive Industriezweige erhöhten 2024 ihren Erdgaseinsatz. Haushalte sowie Verbraucher im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen verbrauchten etwas weniger Erdgas. Die Stromerzeugung aus Erdgas lag mit rund 3 Prozent im Plus, die Fernwärmeerzeugung aus Erdgas verharrte auf dem Niveau des Vorjahres.

Der Verbrauch von Steinkohle ging 2024 insgesamt um 10 Prozent auf 774 PJ (26,4 Mio. t SKE) zurück. Der Einsatz von Steinkohle in Kraftwerken zur Stromerzeugung verzeichnete infolge einer insgesamt gesunkenen Stromerzeugung, einer gestiegenen Stromproduktion aus erneuerbaren Energien sowie erhöhten Strombezügen aus den Nachbarländern ein Minus von rund 30 Prozent. Der Absatz an die Eisen- und Stahlindustrie erhöhte sich aufgrund der gestiegenen inländischen Roheisenproduktion dagegen um etwa 7 Prozent.

Der Verbrauch von Braunkohle verzeichnete 2024 eine Abnahme um 10,2 Prozent auf 803 PJ (27,4 Mio. t SKE). Der Rückgang bei der Produktion entsprach weitgehend der Entwicklung der Lieferungen an die Kraftwerke der öffentlichen Versorgung. In dieser Entwicklung spiegeln sich die steigende Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien sowie die Verringerung der Braunkohle-Stromerzeugungskapazitäten im Zuge des fortschreitenden Kohleausstiegs wider.

2024 wurden 24 Mrd. kWh (88 PJ) mehr Strom aus dem Ausland bezogen als umgekehrt aus Deutschland ins Ausland flossen. Damit war Deutschland erneut Netto-Importeur von Strom. Die Exporte sanken um 8 Prozent, die Importe erhöhten sich um 16 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Der aktuelle Importüberschuss ist ein Zeichen für einen funktionierenden europäischen Binnenmarkt. Höhere Stromimporte bedeuten weder eine Abhängigkeit vom europäischen Ausland, noch weisen sie auf inländische Knappheit hin.

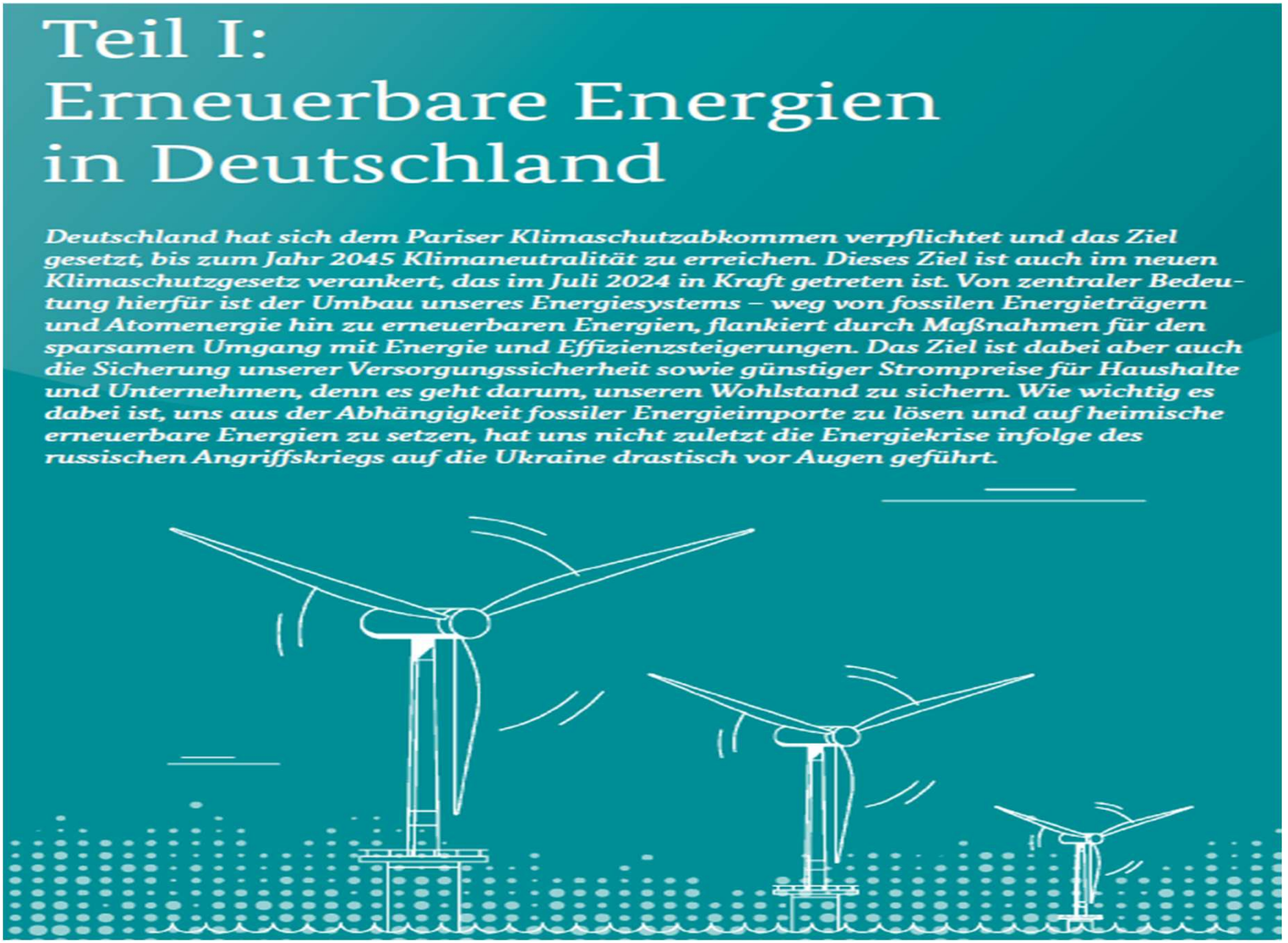
Der Beitrag der erneuerbaren Energien erhöhte sich 2024 insgesamt um 1,1 Prozent auf 2.103 PJ (71,8 Mio. t SKE). Diese Entwicklung beruht insbesondere auf einer Zunahme der Stromproduktion aus Wasserkraft und Photovoltaik, während die Windstromerzeugung wetterbedingt um rund 2 Prozent zurückging. Insgesamt stieg der Beitrag erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung um 2 Prozent. Bedingt durch die wärmere Witterung verringerte sich der Einsatz erneuerbarer Energien in der Wärmeerzeugung dagegen um etwa 1 Prozent.

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.

Quelle: AGEB – Energieverbrauch Deutschland 1.-4. Q 2024, 2/2025 aktualisiert

Einleitung und Ausgangslage

Erneuerbare Energien in Deutschland 2023 nach BMWK (2)



Quelle: BMWK – Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2023, 11/2024

Kernpunkte der Energiewende in der deutschen Energie- und Stromversorgung 2024 (1)

Ergebnisse auf einen Blick

1 **Deutschlands Treibhausgasemissionen sinken 2024 gegenüber dem Vorjahr um 3 Prozent auf 656 Mio. CO_2-Äq – 48 Prozent weniger als 1990.** Die Rückgänge finden zu gut 80 Prozent in der Energiewirtschaft statt. Dagegen steigen die Emissionen der Industrie trotz wirtschaftlicher Schwäche um 3 Mio. t CO_2-Äq. Im Gebäudesektor drücken milde Temperaturen die Emissionen um 2 Prozent – witterungsbereinigt steigen sie. Die Emissionen des Verkehrssektors stagnieren weiterhin.

2 **Der Anteil von 55 Prozent Erneuerbarer am Stromverbrauch zeigt: Klimapolitik wirkt, wenn sie konsequent umgesetzt wird.** Die Photovoltaik übertrifft mit 16 GW ihren Ausbaurekord aus dem Vorjahr, die Genehmigungen der Windenergie-an-Land steigen deutlich auf 13 GW. Eine Rekorderzeugung von Erneuerbarem Strom und ein gesteigertes Importsaldo verdrängen 19 TWh Kohle aus dem Strommix. Gegenüber 2023 fallen die Emissionen des Stromsektors um 9 Prozent.

3 **Die Dynamik in den Nachfragesektoren Industrie, Gebäude und Verkehr bleibt mangelhaft – trotz fallender Strompreise.** Verunsicherung bei Haushalten und Unternehmen führen zu einer allgemeinen Investitionszurückhaltung – sowohl für fossile als auch klimaneutrale Technologien. Der Absatz von Wärmepumpen und die Neuzulassungen von E-Pkw gehen um 44 beziehungsweise 26 Prozent zurück, obwohl die Stromkosten gegenüber 2023 sinken. Trotz erster Förderzusagen 2024 stehen auch in der Industrie Investitionen in klimaneutrale Produktion auf der Kippe.

4 **Eine strategisch kluge und sozial ausgewogene Klimapolitik ist als Schlüssel für Stabilität und Resilienz wichtiger denn je.** Zentral sind noch attraktivere Strompreise durch niedrigere Netzentgelte und eine Senkung der Stromsteuer. Steuerliche Anreize, Klimaschutzverträge und grüne Leitmärkte können der Wirtschaft Innovationsimpulse geben. Im Gebäudesektor sind Kontinuität und eine sozial gestaffelte Förderung entscheidend. Die Finanzierung können eine Anpassung der Schuldenregel und ein Zukunftspakt zwischen Bund, Ländern und Kommunen sichern.

Quelle: Agora Energiewende – Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024, Analyse, 1/2025 , www.agora-energiewende.de

Das Energiejahr in 10 Punkten in Deutschland 2024 (2)

Das Energiejahr 2024 in zehn Punkten

1. **Emissionen:** Die Treibhausgasemission sanken 2024 um 3 Prozent auf 656 Mio. t CO_2-Äq, 36 Mio. t unter dem im Klimaschutzgesetz festgelegten Ziel. Die Reduktion gegenüber 1990 liegt bei 48 Prozent. Gegenüber dem vergangenen Jahr flachte die Reduktionskurve deutlich ab – trotz stagnierender Wirtschaft. Wesentliche Treiber für die Minderung waren die Substitution von Kohle durch Erneuerbare und Importe in der Energiewirtschaft bei stabilem Stromverbrauch. Hinzu kamen geringfügige Emissionsminderungen beim Verkehr sowie – im Wesentlichen witterungsbedingt – im Gebäude-Sektor. Hingegen stiegen die Industrieemissionen leicht an, vor allem aufgrund eines leichten Plus bei der Produktion der energieintensiven Industrie.

2. **Wirtschaftsstandort Deutschland:** Für 2024 wird ein Rückgang des BIP um 0,1 Prozent erwartet – damit ist das BIP in den vergangenen 5 Jahren nur um 0,1 Prozent gewachsen. Die Gründe sind neben konjunktureller auch struktureller Natur. Der Absatz deutscher Produkte war sowohl von schwacher ausländischer Nachfrage als auch einer schwachen Binnenkonjunktur belastet; stellvertretend steht die Schwäche von Automobil- und Baubranche. Die private und wirtschaftliche Investitionszurückhaltung hat sich durch mangelnde wirtschaftspolitische Klarheit und das öffentliche Finanzierungsproblem nach dem KTF-Urteil des Bundesverfassungsgerichts verstärkt.

3. **Energiepreise:** Die Großhandelspreise für fossile Energieträger stabilisierten sich 2024, zum Teil auf relativ hohem Niveau. Die europäischen Erdgaspreise, die sich an den teureren Preisen für Flüssigerdgas (LNG) orientieren, bewegten sich 2024 weiterhin auf einem mehr als doppelt so hohen Niveau wie vor der fossilen Energiepreiskrise. Die Großhandelspreise für Strom fielen gegenüber 2023, ab Jahresmitte stiegen sie im Jahresverlauf aufgrund des steigenden Gaspreises wieder etwas an. Zugleich ist eine erhöhte Volatilität zu beobachten: Sowohl Zeiten sehr niedriger oder negativer Preise bei starker EE-Erzeugung als auch Preisspitzen bei geringer EE-Erzeugung nahmen zu. Die Endverbraucherpreise für Industrie und Haushalte sanken 2024 gegenüber den hohen Werten 2022/2023, obwohl Strom-Netzentgelte wegen des Wegfalls staatlicher Unterstützung für die Übertragungsnetze flächendeckend stiegen.

4. **Erneuerbare Energien:** Der positive Ausbautrend setzte sich 2024 fort. Der Anteil der Erneuerbaren am Bruttostromverbrauch stieg auf 55 Prozent. Bei der Photovoltaik wurde mit 16 GW der Ausbaurekord 2023 nochmals übertroffen. Die Leistung neu installierter Onshore-Windkraftanlagen lag mit 2,3 GW zwar nach wie vor auf sehr geringem Niveau, allerdings ist eine Trendwende absehbar: Mit 11 GW wurde ein Höchstwert an Onshore-Windanlagen in Ausschreibungen bezuschlagt, hinzu kamen 8 GW an Windenergieanlagen auf See. Die Leistung der neu genehmigten Windprojekte lag mit knapp 13 GW dreimal so hoch wie vor zwei Jahren. Auch der Batteriespeicher-Boom hielt 2024 mit einem Kapazitätszuwachs um knapp 50 Prozent weiter an.

5. **Konventionelle Stromerzeugung:** Die wachsende Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien und abermals gestiegene Importe aus den Nachbarländern sorgten für eine signifikante Verringerung der Stromerzeugung aus konventionellen Kraftwerken. Insgesamt wurden 2024 noch 236 TWh konventioneller Strom produziert; das entspricht einem Rückgang um 11 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Den stärksten Rückgang verzeichnete die Kohleverstromung mit einem Minus von 16 Prozent. Die Stromerzeugung in Erdgaskraftwerken blieb konstant. Die Emissionen der Energiewirtschaft sanken 2024 auf 183 Mio. t CO_2-Äq und verzeichneten damit ein deutliches Minus von 18 Mio. t CO_2-Äq gegenüber 2023 (-9 Prozent).

6. **Industrie:** Die Treibhausgasemissionen der Industrie lagen 2024 bei 158 Mio. t CO_2-Äq. Das entspricht einem Anstieg von 3 Mio. t CO_2-Äq beziehungsweise 2 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Damit lagen die Emissionen um 10 Mio. t CO_2-Äq unter dem Jahressektorziel. Insgesamt wog der Effekt des leicht erhöhten Verbrauchs fossiler Kraftstoffe der energieintensiven Industrie höher als der Produktionsrückgang über alle Industrien hinweg. Für einige Industrie- und Gewerbebetriebe ist der Strompreis wieder etwa auf dem Niveau von 2021. Große Verbraucher mit Vergünstigungen bei Netzentgelten, Abgaben und Umlagen zahlen hingegen weiter deutlich über Vorkrisenniveau.

7. **Gebäude:** Auch im Jahr 2024 konnte im Gebäudesektor keine nennenswerte Reduktion der Emissionen beobachtet werden. Mit 105 Mio. t CO_2-Äq. wurden im Vergleich zum Vorjahr lediglich 2 Mio. t weniger ausgestoßen. Das im Klimaschutzgesetz angegebene Emissionsziel von 96 Mio. t CO_2-Äq. wurde deutlich verfehlt. Die geringfügigen Emissionsreduktionen gehen im Wesentlichen auf den abermals verringerten Heizenergiebedarf infolge warmer Witterung zurück. Strukturelle Verbesserungen gab es 2024 kaum: So ging der Wärmepumpenabsatz gegenüber dem Vorjahr um 44 Prozent auf rund 200.000 Wärmepumpen zurück, die Schwäche der Baubranche führte zu einem Rückgang energetischer Sanierungen.

8. **Verkehr:** Gegenüber 2023 sanken die Emissionen im Verkehrssektor geringfügig um 1 Prozent, beziehungsweise 1,5 Mio. t auf 144 Mio. t CO_2-Äq. Damit lagen die Emissionen abermals weit oberhalb des indikativen KSG-Jahresziels von 125 Mio t. Der Rückgang des Lkw-Verkehrs um 1 Prozent ist im Wesentlichen der schwachen Konjunktur geschuldet, dagegen nahm der Pkw-Verkehr leicht zu. Mit 347.000 neu zugelassenen Elektroautos wurden bis Ende November 26 Prozent weniger reine Elektroautos zugelassen als im Vorjahreszeitraum – weit unter der Marke, die für das Ziel 15 Millionen E-Autos bis 2030 erforderlich wäre. Erfreulich ist der Anstieg des Fahrgastaufkommens im ÖPNV um 6 Prozent im ersten Halbjahr 2024, unter anderem vor dem Hintergrund der Einführung des Deutschlandtickets im Mai 2023. Ohne zusätzliche Instrumente werden die notwendigen Emissionsminderungen im Verkehrssektor nicht zu erreichen sein.

9. **Infrastruktur für die Energiewende:** Eine moderne und effiziente Infrastruktur ist ein wesentlicher Baustein für die Energiewende. Im vergangenen Jahr wurden Fortschritte in Planung, Umsetzung und Finanzierung erzielt, so hat die Bundesnetzagentur das Wasserstoff-Kernnetz genehmigt und den Netzentwicklungsplan für ein Klimaneutrales Stromübertragungsnetz bestätigt. Erstmals legten die knapp 90 größten Strom-Verteilnetzbetreiber Ausbaupläne für ein klimaneutrales Verteilnetz vor. Fortschritte gab es auch bei der Genehmigung großer Leitungstrassen: An Land haben sich die genehmigten bzw. im Bau befindlichen Leitungskilometer binnen drei Jahren vervierfacht, offshore sind zusätzliche 1.000 Leitungskilometer in Bau. Die Bundesnetzagentur hat über einen Verteilungsmechanismus einen ersten Schritt zu einer gerechteren regionalen Verteilung der Verteilnetzausbaukosten vorgenommen.

10. **Energiepolitische Entwicklungen und Ausblick:** Der Anteil von 55 Prozent Erneuerbarer am Stromverbrauch zeigt: Klimapolitik wirkt, wenn sie konsequent umgesetzt wird. Die Dynamik in den Stromnachfragesektoren Industrie, Gebäude und Verkehr bleibt mangelhaft – trotz gesunkener Strompreise. Eine strategisch kluge und sozial ausgewogene Klimapolitik ist als Schlüssel für Stabilität und Resilienz wichtiger denn je. Zentral sind günstigere Strompreise durch niedrigere Netzentgelte und eine Senkung der Stromsteuer. Steuerliche Anreize, Klimaschutzverträge und grüne Leitmärkte geben der Wirtschaft Innovationsimpulse. Im Gebäudesektor sind Kontinuität und eine sozial gestaffelte Förderung entscheidend. Eine Anpassung der Schuldenregel und ein Zukunftspakt zwischen Bund, Ländern und Kommunen sichern die Finanzierung.

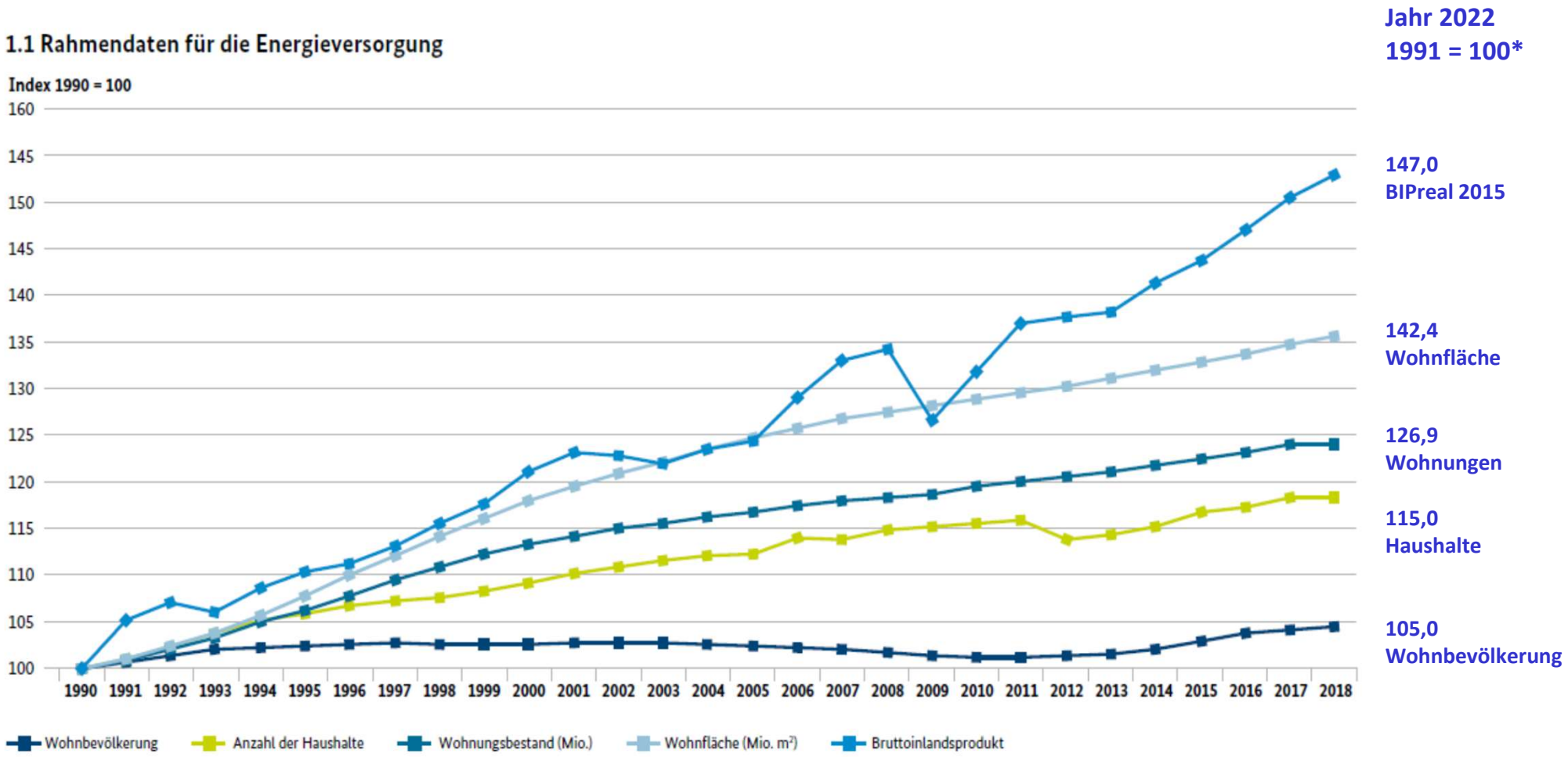
Quelle: Agora Energiewende – Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024, Analyse, S. 6/7, 1/2025 , www.agora-energiewende.de

Ausgewählte Schlüsseldaten zur Energie- und Stromversorgung

Entwicklung ausgewählter Rahmendaten für die Energieversorgung in Deutschland 1990/91-2022

Jahr 2022: Wohnbevölkerung 83,8 Mio., BIPreal2015 **3.275 Mrd. €**

Haushalte 41,7 Mio., Wohnungsbestand 43,4 Mio., bewohnte Wohnfläche 3.997Mio. m^2



Jahr 2022
1991 = 100*

147,0
BIPreal 2015

142,4
Wohnfläche

126,9
Wohnungen

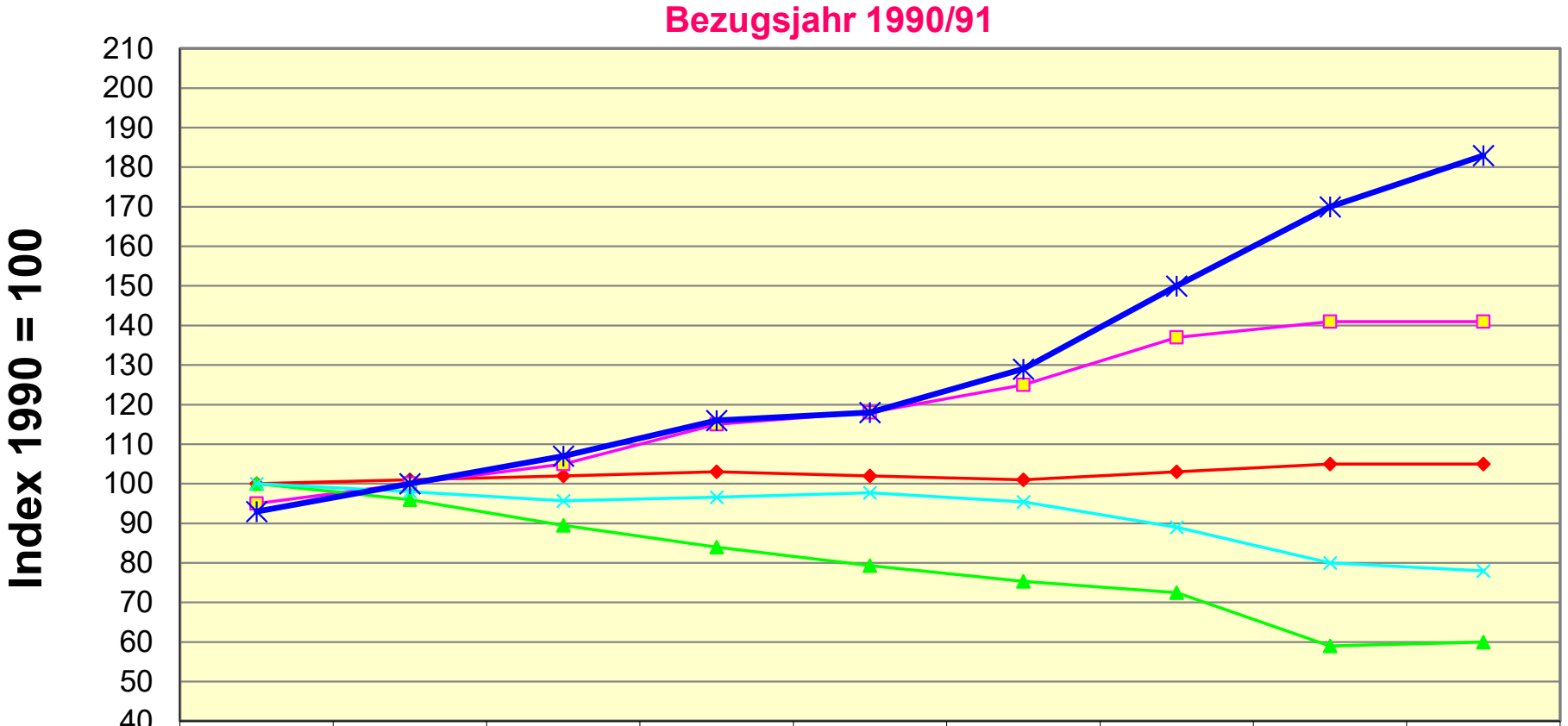
115,0
Haushalte

105,0
Wohnbevölkerung

* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2024

Quellen: Stat. LA BW & UM BW 7/2024; BMWI – Energiedaten, Gesamtausgabe, Grafiken Tab. 1, 1/2022, Stat. BA 3/2023

Entwicklung Bevölkerung, Wirtschaftsleistung und Klimaschutz sowie Energieverbrauch und Energieproduktivität in Deutschland 1990-2022



	1990	1991	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2022
BV	100	101	102	103	102	101	103	105	105
BIP real 2015	95	100	105	115	118	125	137	141	141
THG-Kyoto	100	96	90	84	79	75	73	59	60
PEV	100	98	96	97	98	95	89	80	78
EPGW	93	100	107	116	118	129	150	170	183

BV = Bevölkerung (Jahresdurchschnitt)

BIPreal 2015 = Wirtschaftsleistung „Bruttoinlandsprodukt BIP real 2015, preisbereinigt, verkettet“

THG-Kyoto = Klimaschutz „Treibhausgas-Emissionen nach Kyoto in CO_2 Äquivalent **ohne** Landnutzungsänderung & Forstwirtschaft“
Kyoto-Basisjahr 1990/1995, eingesetzt 1990 1.251 Mio. = Index 100

PEV = Primärenergieverbrauch

EPGW = Energieproduktivität Gesamtwirtschaft (BIP real 2015/PEV)

* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2024

Quellen: AGEB bis 9/2024; Stat. BA 3/2024; Agora Energiewende 2024, 1/2025

Entwicklung ausgewählter Rahmendaten für die Energie- und Stromversorgung in Deutschland 1990(91)-2024

Grund- und Kenndaten 1990(91)/2020/2024 [1)]

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt)

78,2 / 83,2 / 85,0 Mio.

Wirtschaftsleistung

Bruttoinlandsprodukt

BIP nominal, in jeweiligen Marktpreisen [4)]

(1.592) / 3.450 / 4.186 (23) Mrd. €

19,9 / 41,5 / 49,5 €/Kopf

BIP real 2020, preisbereinigt, verkettetes Volumen [2,4)]

(2.432) / 3.450 / 3.623 (23) Mrd. €

30,4 / 41,5 / 42,9 T€/Kopf

Klimaschutz

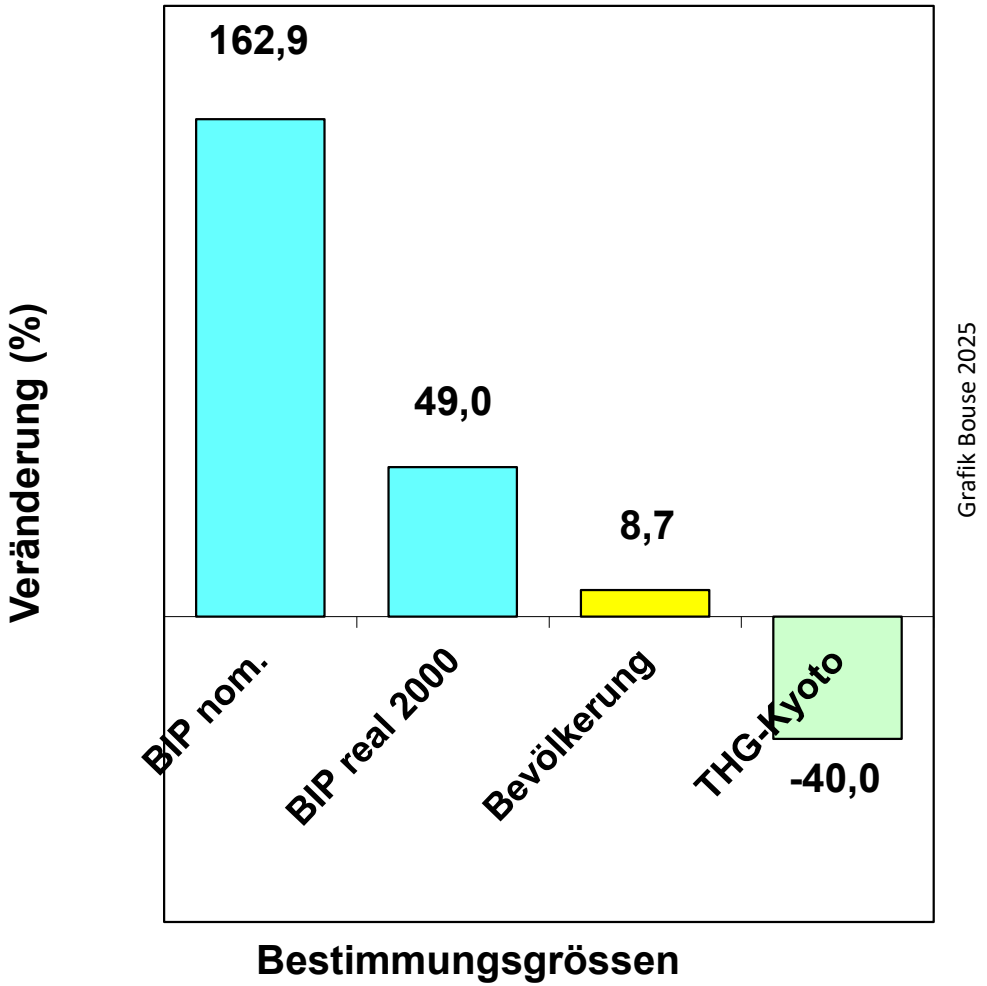
Gesamte Treibhausgas-Emissionen (THG-Kyoto) [3)]

in CO_2 Äquivalent **ohne** Landnutzungsänderung & Forstwirtschaft“

1.251 / 732 / 656 Mio. t CO_2 äquiv.

15,7 / 8,8 / 7,7 t $CO_{2\ äquiv}$/Kopf

Veränderung 1990(91)-2024



* Daten 2024 vorläufig, Stand 1/2025

1) Gebietsfläche 357.588 km² = 35.758,8 ha (1 Hektar ha = 100 Ar a = 10.000 m² = 10 km²)

2) BIP real 2020 zur Ermittlung der Energieproduktivität ! Kyoto-Basisjahr 1990/1995, eingesetzt 1990 1.252 Mio. = Index 103)

4) Jahr 1991 bei BIP nominal und real 2020

Quellen: Stat. BA 3/2024; Agora Energiewende 2024, 1/2025; AGEB – Energieverbrauch in D 2024, 1/2025

Entwicklung ausgewählte Energiedaten zur Energieversorgung in Deutschland 1990 bis 2023

Grund- und Kenndaten 1990 / 2020 / 2023

Primärenergieverbrauch (PEV)

14.905 / 11.887 / 10.629	PJ
4.140 / 3.302 / 2.956	Mrd. kWh
186,8 / 142,9 / 125.8	*GJ/Kopf*
51,9 / 39,7 / 34,9	*MWh/Kopf**

Endenergieverbrauch (EEV)

9.472 / 8.471 / 8.163	PJ
2.631 / 2.353 / 2.268	Mrd. kWh
118,7 / 101,8 / 96,6	*GJ/Kopf*
33,0 / 28,3 / 26,8	*MWh/Kopf**

Wirtschaft & Energie, Energieeffizienz

Energieproduktivität Gesamtwirtschaft

(EPGW = BIP real 2020 / PEV)

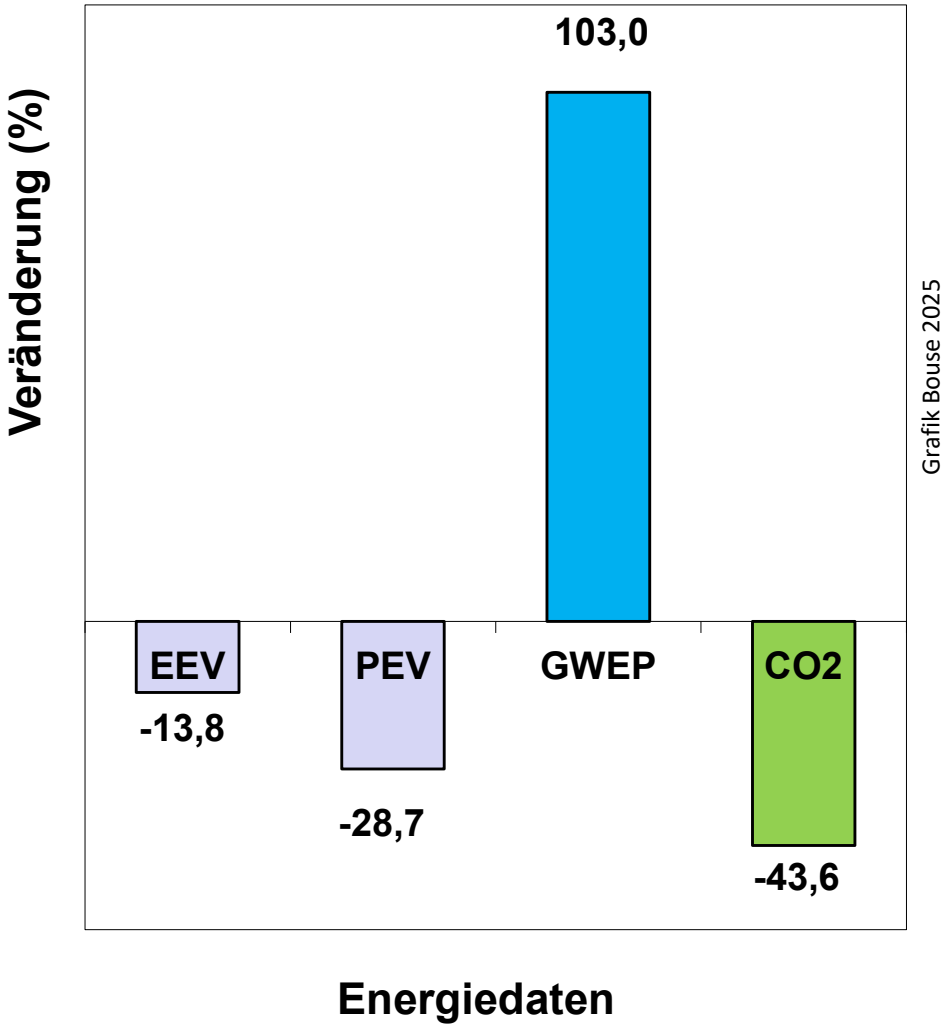
166 (91) / 290 / 337	€/GJ
0,45 / 0,81 / 0,94	€/kWh

Klima & Energie, Treibhausgase

Energiebedingte CO_2-Emissionen

992 / 603 / 559	Mio. t
12,4 / 7,2 / 6,6	t CO_2/Kopf

Veränderung 1990 - 2023



* Daten 2024 vorläufig, Stand 1/2025

Bevölkerung 1990 / 2020 / 2024 = 79,8 / 83,2 /84,5 Mio. (Jahresdurchschnitt)

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Bruttoinlandsprodukt BIP real 2020, preisbereinigt, verkettet

Quellen: AGEB - Energiebilanz bzw. Energieverbrauch in D 2023 bis 1/2025 , BMWI - Energiedaten Tab. 4,5,8,11, 1/2022; Stat. BA 12/2024; Agora Energiewende 1/2025

Energiebilanz

Energieflussbilder der Bundesrepublik Deutschland mit Anwendungen und Nutzenergie im Jahr 2023 (1)

AG Energiebilanzen veröffentlicht aktuelle Energieflussbilder

Erstmals mit Darstellung von Anwendungszwecken / Visualisierung der Energieversorgung

Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AG Energiebilanzen) hat ihre Energieflussbilder aktualisiert. Die Energieflussbilder der AG Energiebilanzen visualisieren das Aufkommen, die Umwandlung und schließlich die Anwendung der Energie für bestimmte Zwecke. Basis der aktuellen Darstellung ist die endgültige Energiebilanz des Jahres 2023. Die Energieflussbilder werden in Petajoule (PJ) und Millionen Tonnen Steinkohleneinheiten (Mio. t SKE) veröffentlicht. Die Fassung in Petajoule wird auch in englischer Sprache bereitgestellt. Alle Energieflussbilder stehen auf der Internetseite des AG Energiebilanzen zum Download bereit (https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/energieflussbilder/).

Die Energieflussbilder der AG Energiebilanzen liefern einen umfassenden und detaillierten Überblick über die Energieversorgung vom Aufkommen bis in die sektoralen Anwendungen in anschaulich visualisierter Form und ergänzen damit die numerische Darstellung der Energieflüsse in der Energiebilanz Deutschland.

Die Darstellung des neuen Energieflussbildes der AG Energiebilanzen folgt der Gliederung der Energiebilanz und beginnt bei der Einfuhr, der inländischen Gewinnung sowie Bestandsentnahmen. Es folgen eine Aufschlüsselung des Gesamtaufkommens an Energie in Deutschland nach Energieträgern einschließlich der Stromimporte sowie der Umwandlungssektor mit dem Ausweis von Verbräuchen und Verlusten in Kraftwerken, Raffinerien und anderer Umwandlungsanlagen. sowie die Visualisierung von Verlusten und anderen Energieabgängen wie Exporten, Bestandsaufstockungen oder nichtenergetischen Verbräuchen. Die Darstellung des Endenergieverbrauchs erfolgt nach Energieträgern sowie Verbrauchssektoren.

Erstmals wird in die Energieflussbilder der AG Energiebilanzen zusätzlich auch eine Aufgliederung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren und Anwendungszwecken aufgenommen. Den einzelnen Verbrauchssektoren (Industrie, Verkehr, Haushalte sowie Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD) werden die aus den aktuellen Anwendungsbilanzen der Arbeitsgemeinschaft ermittelten Daten aus den Bereichen Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme, Klima- und Prozesskälte, Mechanische Energie, Informations- und Kommunikationstechnik sowie Beleuchtung zugeordnet.

Die Darstellung mittels mengenproportionaler Pfeile folgt dem Prinzip der Sankey-Diagramme, wobei die Breite eines Pfeils der jeweiligen Energiemenge entspricht. Erstmals wurde Energieflüsse mit mengenproportionalen Pfeilen von dem irischen Ingenieur Matthew Henry Phineas Riall Sankey am Ende des 19. Jahrhunderts erstellt, um die Energieeffizienz von Dampfmaschinen zu visualisieren. Sankey-Diagramme haben einfache Fluss- oder Fließbilder ohne mengenproportionale Pfeile heute weitgehend verdrängt. Die AG Energiebilanzen erstellt ihre mengenproportionalen Flussbilder direkt über eine spezielle Software aus den endgültigen Energie- und Anwendungsbilanzen. Die

Quelle: AGEB – Energieflussbild der Bundesrepublick Deutschland 2023, PM 31.03.2025

Nutzenergiebilanzen in Deutschland 2023 (2)

Industrie und Haushalte im Umgang mit Energie besonders effizient

Aktualisierung der Nutzenergiebilanz für Deutschland liegt vor

Industrie und private Haushalte setzen die von ihnen verwendete Energie besonders effizient ein. In der Industrie wird der Energieeinsatz zu 80 Prozent und bei den privaten Haushalten sogar zu 81 Prozent in Nutzenergie umgesetzt. Zu diesem Ergebnis kommt die von der in München ansässigen Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE) aktualisierte Nutzenergiebilanz für Deutschland.
Im Zeitraum zwischen 2021 und 2023 hat die Industrie ihren Energieverbrauch um 15 Prozent gesenkt und bei den privaten Haushalten lag die Verbrauchsreduzierung bei 9 Prozent. Allerdings blieben die Anteile der bei der Umwandlung in Nutzenergie wie Wärme, Kälte, mechanische Energie oder Beleuchtung anfallenden Verluste mit rund einem Fünftel in beiden Sektoren praktisch unverändert. Damit haben Industrie und private Verbraucher ihren Verbrauch zwar deutlich reduziert – in der Industrie vorwiegend wegen der schwachen konjunkturellen Entwicklung und bei den privaten Haushalten infolge der Preisentwicklungen sowie weiteren Investitionen in Wärmedämmungen ¬– aber ihre Anwendungen nicht auf breiter Front technologisch verbessert.

Im Bereich Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD) kam es im Untersuchungszeitraum sogar zu einer Reduzierung des Endenergieverbrauchs um 17 Prozent. Allerdings erhöhte sich in diesem Sektor der Verlustanteil von 35 Prozent auf 37 Prozent und 2023 standen nur noch 63 Prozent der eingesetzten Energie als Nutzenergie zur Verfügung. 2021 lag dieser Wert noch bei 65 Prozent. Die FfE macht für diese Entwicklung insbesondere die mit höheren Leistungen in der Kommunikationstechnik verbundenen Wärmeverluste verantwortlich.

Im Bereich Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD) kam es im Untersuchungszeitraum sogar zu einer Reduzierung des Endenergieverbrauchs um 17 Prozent. Allerdings erhöhte sich in diesem Sektor der Verlustanteil von 35 Prozent auf 37 Prozent und 2023 standen nur noch 63 Prozent der eingesetzten Energie als Nutzenergie zur Verfügung. 2021 lag dieser Wert noch bei 65 Prozent. Die FfE macht für diese Entwicklung insbesondere die mit höheren Leistungen in der Kommunikationstechnik verbundenen Wärmeverluste verantwortlich.

Der Verkehr hat in Deutschland seinen Endenergiebedarf als einziger Verbrauchsbereich erhöht. 2023 wurden hier rund 6 Prozent mehr Energie verbraucht als 2021. Der hohe Bestand an Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren sorgt in diesem Bereich für sehr schlechte Effizienzen: Nur 32 Prozent der eingesetzten Energie wird im Verkehr in Nutzenergie – in Form mechanischer Energie – umgesetzt. Hier könnte nur der weitere Ausbau der Elektromobilität zu einer Wende führen, da Elektromotoren deutlich höhere Wirkungsgrade als Verbrennungsmotoren aufweisen.

Die Nutzenergiebilanz für Deutschland liefert wichtige Hinweise darauf, wie energieeffizient die Volkswirtschaft ist, indem bestimmt wird, welcher Anteil des Endenergieverbrauchs in Nutzenergie umgewandelt wird und welcher Anteil als Verlust anfällt.

Um die Entwicklung der Energieeffizienz nachvollziehbar zu machen, veröffentlichten der Bundesverband der deutschen Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW,) die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), die Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung (HEA) und die Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE) eine Nutzenergiebilanz. Ausgangspunkt der Berechnungen ist die jährlich von der AGEB vorgelegte Energiebilanz. Die Energiebilanz vollzieht dabei den Fluss der unterschiedlichen Energieträger von der Bereitstellung als Primärenergieträger, deren Umwandlung in Sekundärenergieträger bis zum Verbrauch als Endenergieträger in den unterschiedlichen Sektoren (Verkehr, Industrie, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen und private Haushalte) nach. Für die Sektoren Verkehr und Industrie wird der Endenergieverbrauch zusätzlich auf die verschiedenen Verkehrsträger und Wirtschaftszweige aufgeteilt. Aufbauend auf den Daten zum Endenergieverbrauch werden seit 2008 Anwendungsbilanzen veröffentlicht. Diese teilen den Endenergieverbrauch je Sektor auf die acht Anwendungen Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme, Prozesskälte, Klimakälte, Mechanische Energie, Beleuchtung sowie Informations- und Kommunikationstechnik auf.

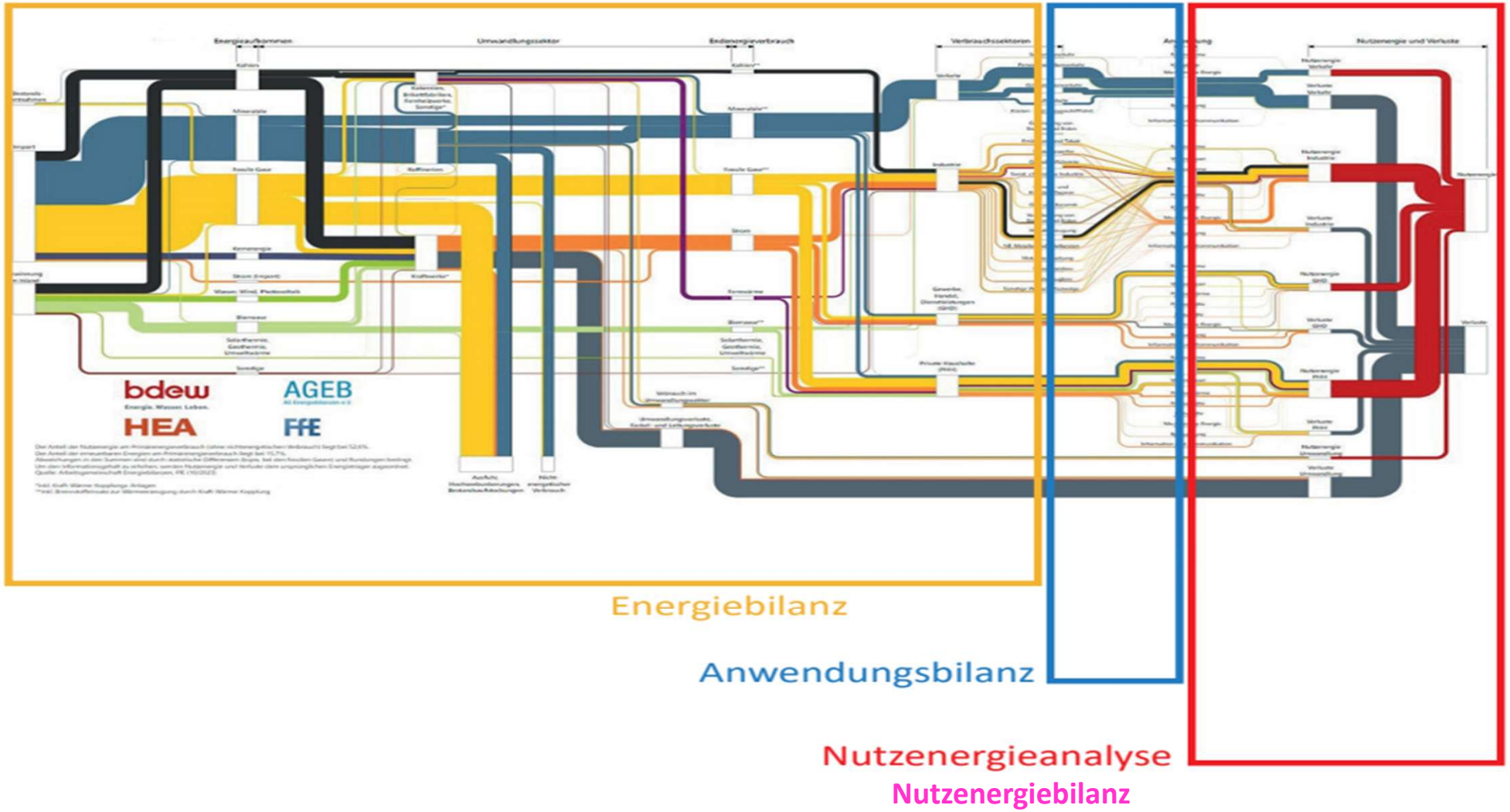
An diese Datengrundlage knüpft die Analyse für die Erstellung der Nutzenergiebilanz an. Um Nutzenergie von Verlusten zu unterscheiden, wird in jedem Sektor für jede bekannte Kombination aus Energieträger und Anwendung ein Nutzenergiefaktor festgelegt. Der Nutzenergiefaktor beschreibt den Anteil der Nutzenergie am Endenergieeinsatz und kann somit vereinfacht als Nutzungsgrad verstanden werden. Die Nutzenergiefaktoren basieren auf recherchierten Wirkungsgraden der jeweiligen Technologien sowie empirischen Erfahrungen aus Wärme- und Industrieprojekten.

Die Bestimmung des Verhältnisses zwischen Nutzenergie und Energieverlusten mittels Nutzenergiefaktoren ist ein wichtiger Hebel, um die Energieeffizienz der gesamten Volkswirtschaft in allen wichtigen Verbrauchssektoren zu beobachten. Die Nutzenergiebilanz liefert wichtige Erkenntnisse für die Erfüllung der Vorgaben des 2023 in Kraft getretenen Energieeffizienzgesetzes. Danach muss bis 2030 der Endenergieverbrauch in Deutschland im Vergleich zu 2008 um 26,5 Prozent gesenkt werden, bei Primärenergieverbrauch liegt das Einsparziel bis 2030 bei 39,3 Prozent.

Quelle: AGEB – Energieflussbild der Bundesrepublick Deutschland 2023, 5/2025

Struktur der Energiebilanz mit Anwendungsbilanz und Nutzenergiebilanz für Deutschland (3)

Grafik 1 / Struktur der Energiebilanz für Deutschland einschließlich Nutzenergiebilanz



Quelle: FfE

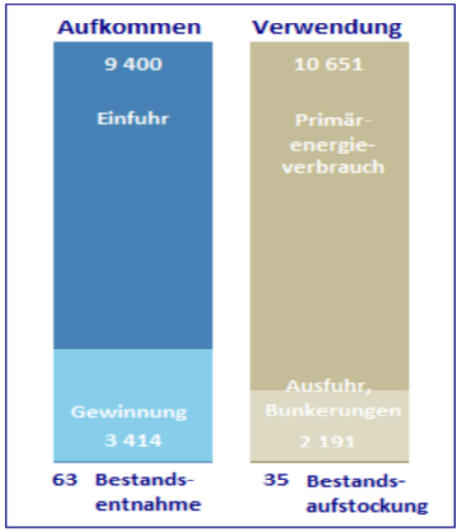
Quelle: FfE aus AGEB – Struktur der Energiebilanz mit Anwendungsbilanz und Nutzenergieanalyse für Deutschland, Infobilanz 1/2024

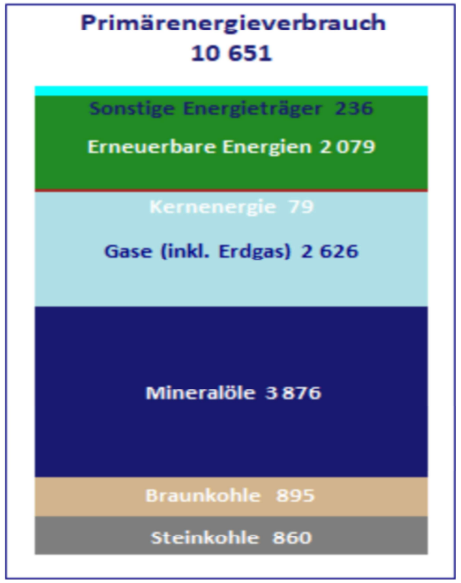
Energieflussbild der Bundesrepublick Deutschland 2023, Teil 1 (4)

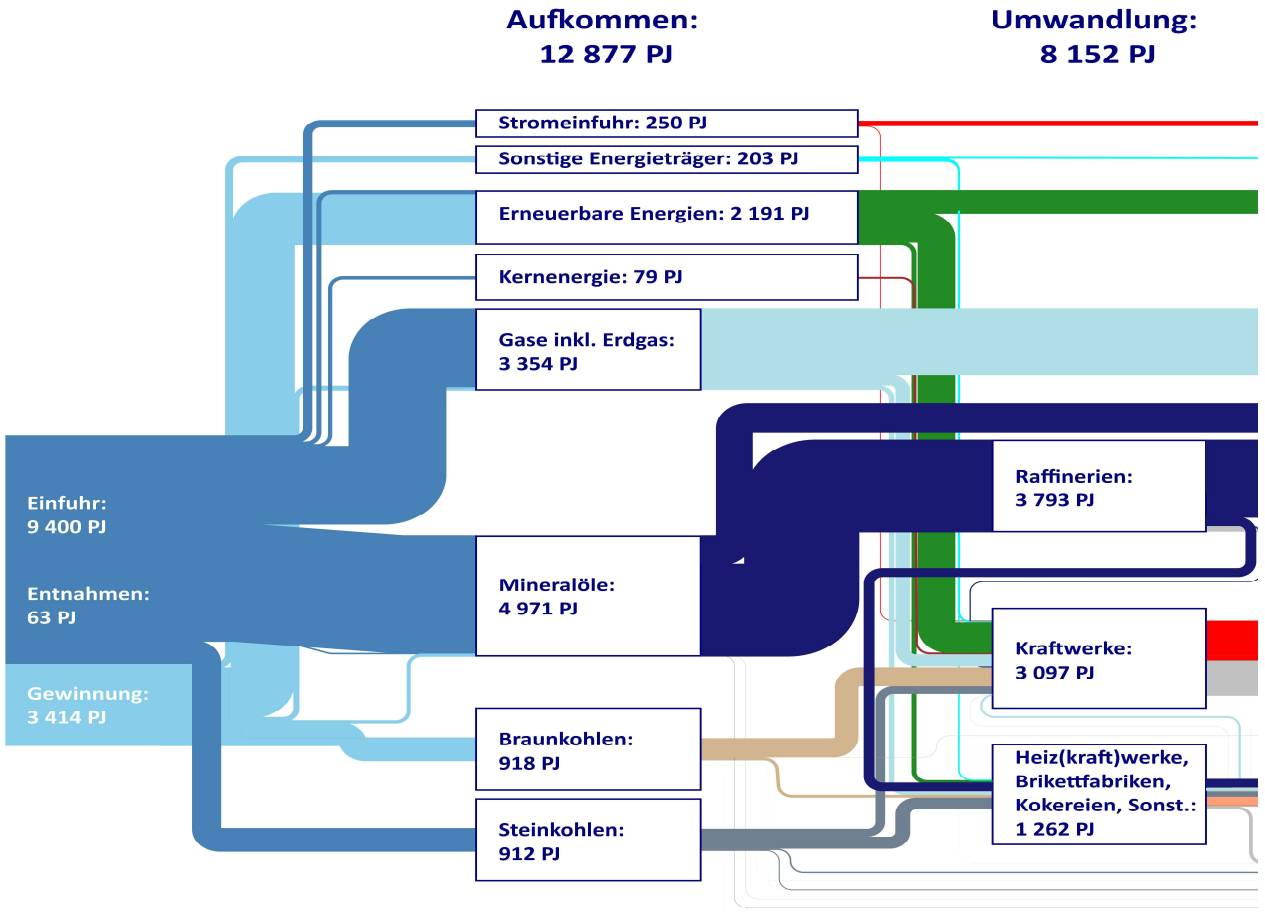
Aufkommen = Verwendung 12.877 PJ; Primärenergieverbrauch PEV 10.651 PJ; Endenergieverbrauch (EEV) 8.104 PJ
100% 82,7% 62,9%

Energieflussbild der Bundesrepublik Deutschland 2023
Energieeinheit Petajoule (PJ)*

12.877 PJ







*) 1 Mio. t Steinkohleneinheiten (Mt SKE) = 29,308 Petajoule (PJ)
Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.
Zur Umrechnung von Energieeinheiten: https://ag-energiebilanzen.de/energieeinheitenumrechner

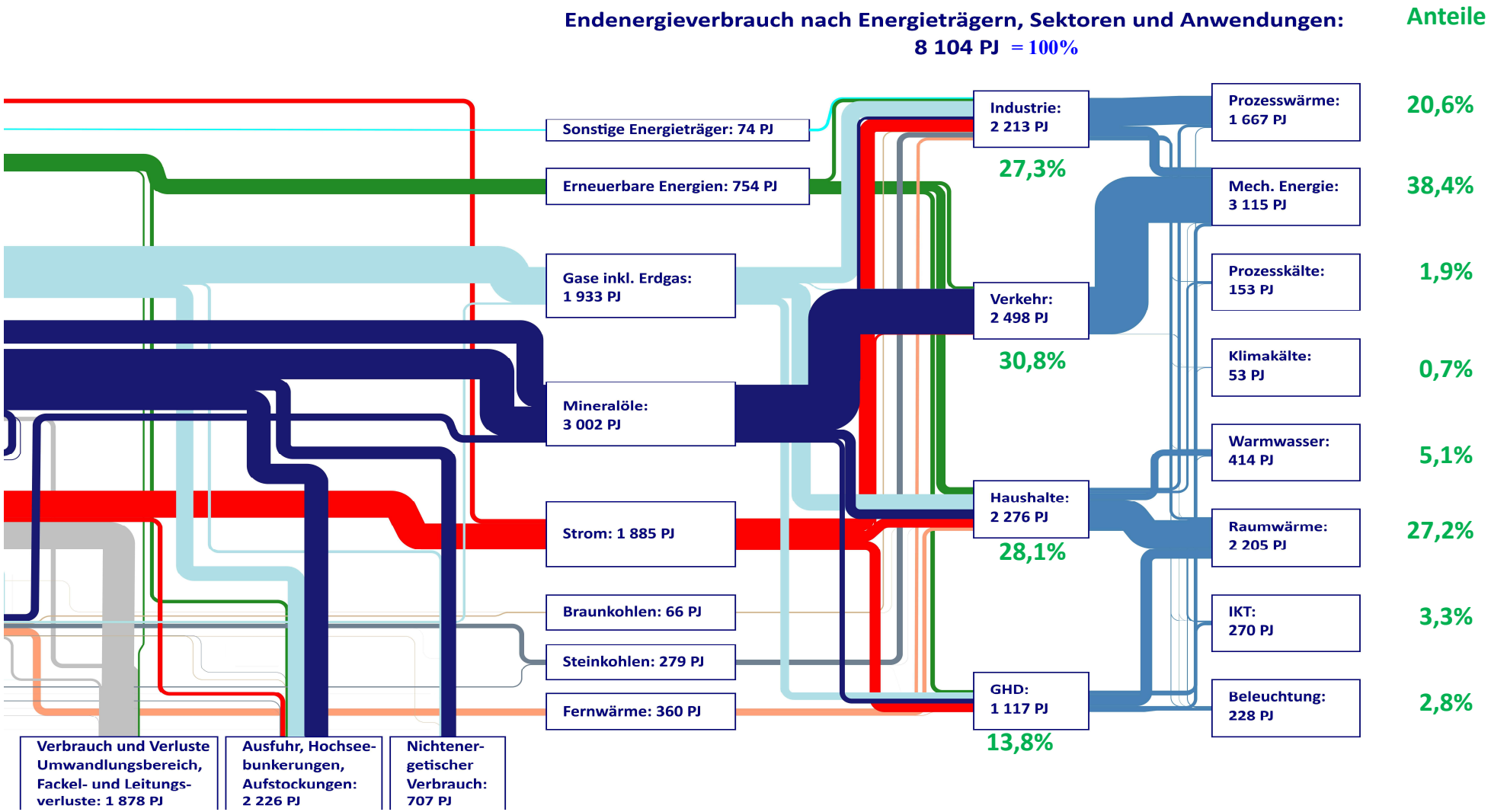
Quelle: AGEB – Energieflussbild der Bundesrepublick Deutschland 2023, Ausgabe 4/2025

Energieflussbild der Bundesrepublick Deutschland 2023, Teil 2 (5)

Aufkommen = Verwendung 12.877 PJ; Primärenergieverbrauch PEV 10.651 PJ; Endenergieverbrauch (EEV) 8.104 PJ

100% 82,7% 62,9%

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.



Quelle: AGEB – Energieflussbild der Bundesrepublick Deutschland 2023, Ausgabe 4/2025

Nutzenergiebilanzen in Deutschland 2023 (6)

Interaktive Grafik: Energieflüsse von Primär- bis Nutzenergie

Woher kommt die Energie – und wo geht sie hin? Interaktives Energieflussbild zeigt Nutzenergiebilanz des Jahres 2023 für Deutschland.

Woher kommt die Energie - und wo geht sie hin? Antworten auf diese Fragen liefert eine neue und interaktive Grafik des BDEW, der AG Energiebilanzen (AGEB), der Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung (HEA) und der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE). Diese Grafik erstreckt sich in einer detaillierten Darstellung über die Sektoren Verkehr, Industrie, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) sowie private Haushalte (PHH).

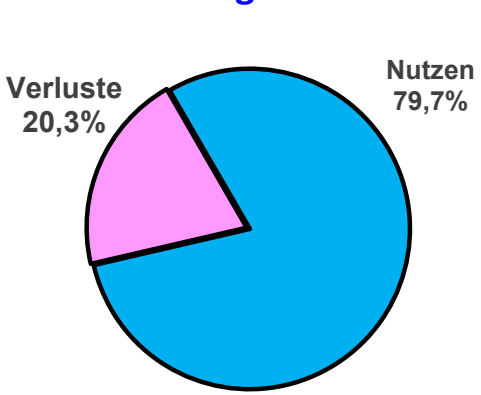
Was ist eine Nutzenergiebilanz?

Eine Nutzenergiebilanz weist den Anteil der Energie aus, der am Ende der Umwandlung, Verteilung und Anwendung als Nutzen zur Verfügung steht. Beispiele hierfür sind das das Licht aus verschiedenen Leuchtmitteln, die Raumwärme aus Heizungsanlagen oder die mechanische Energie von Fahrzeugen.

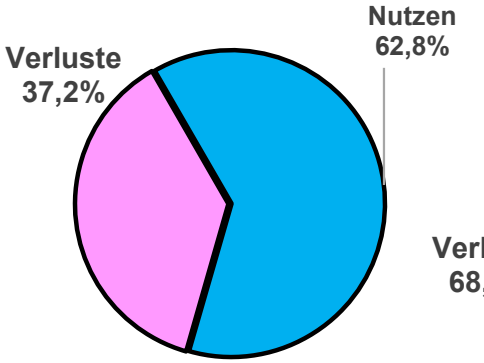
Was ist ein Nutzenergiefaktor?

Der Nutzenergiefaktor bezeichnet das Verhältnis der Nutzenergie zur eingesetzten Endenergie.
Die Effizienz des Gesamtsystems, gemessen am Verhältnis von Nutzenergie zu Primärenergieverbrauch, betrug rund 54 Prozent im Jahr 2023. Die Industrie wies dabei einen besonders hohen Nutzenergiefaktor von rund 80 Prozent auf. Hingegen wird im Verkehrssektor weniger als ein Drittel der eingesetzten Endenergie tatsächlich genutzt.

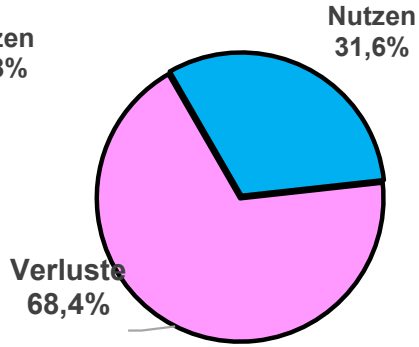
Die Nutzenergiefaktoren der Sektoren*



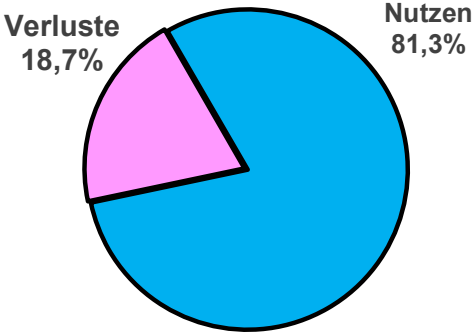
Industrie



GHD



Verkehr



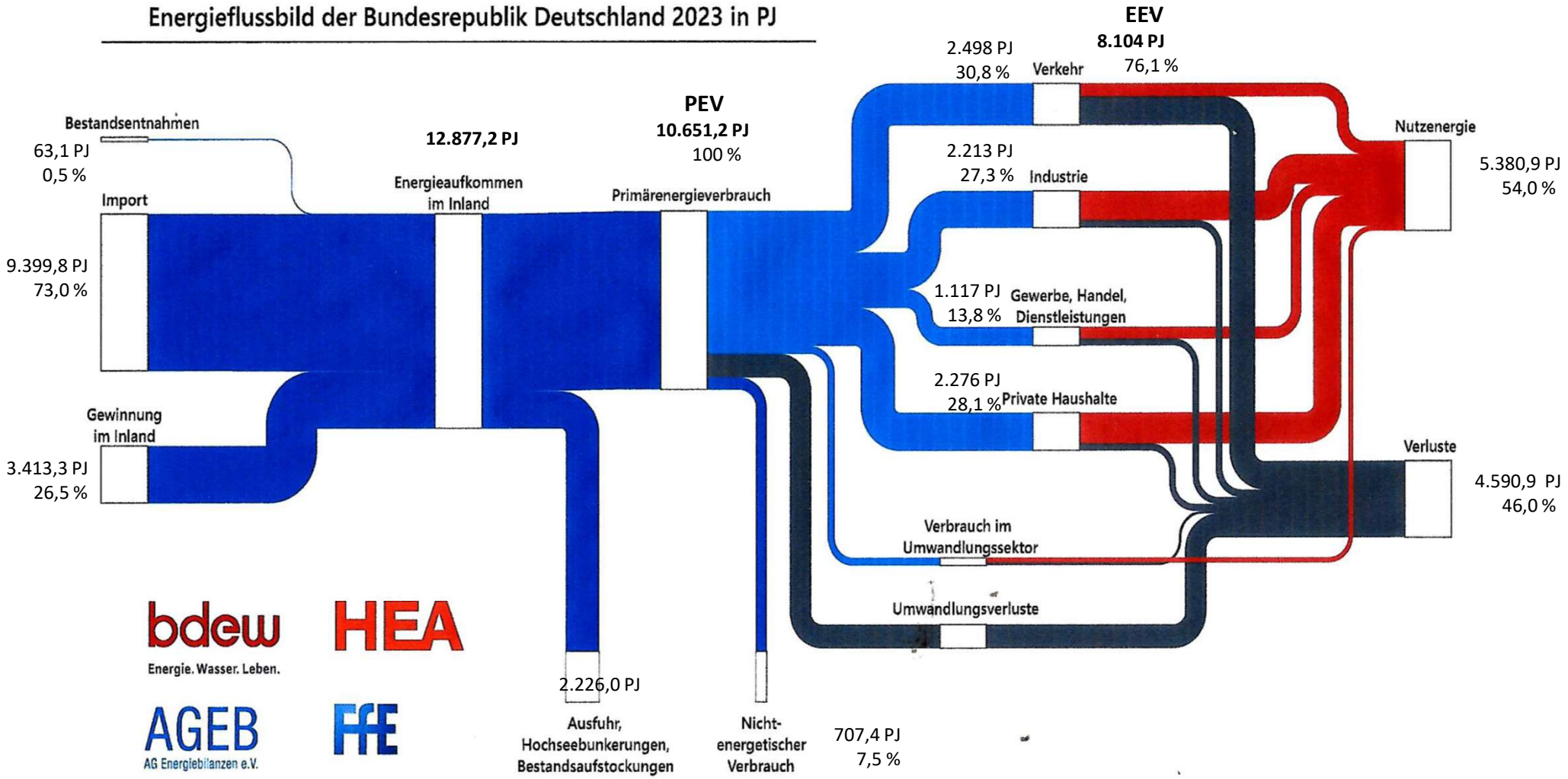
Private Haushalte

* GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen), PHH (Private Haushalte)

Gesamt-Nutzenergie = NE 5.380,9 PJ / EEV 8.106,5 PJ x 100 = 66,4%

Quelle: AGEB – Energieflussbild der Bundesrepublick Deutschland 2023, 4/2025

Energieflussbild der Bundesrepublik Deutschland mit Nutzenergie 2023, Kurzfassung (7)



Der Anteil der Nutzenergie am Primärenergieverbrauch (ohne nichtenergetischen Verbrauch) liegt bei 54,0%.
Der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch liegt bei 19,4%.
Abweichungen in den Summen sind durch statistische Differenzen und Rundungen bedingt.
Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, FfE (04/2025)

* Daten 2023 vorläufig, Stand 4/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

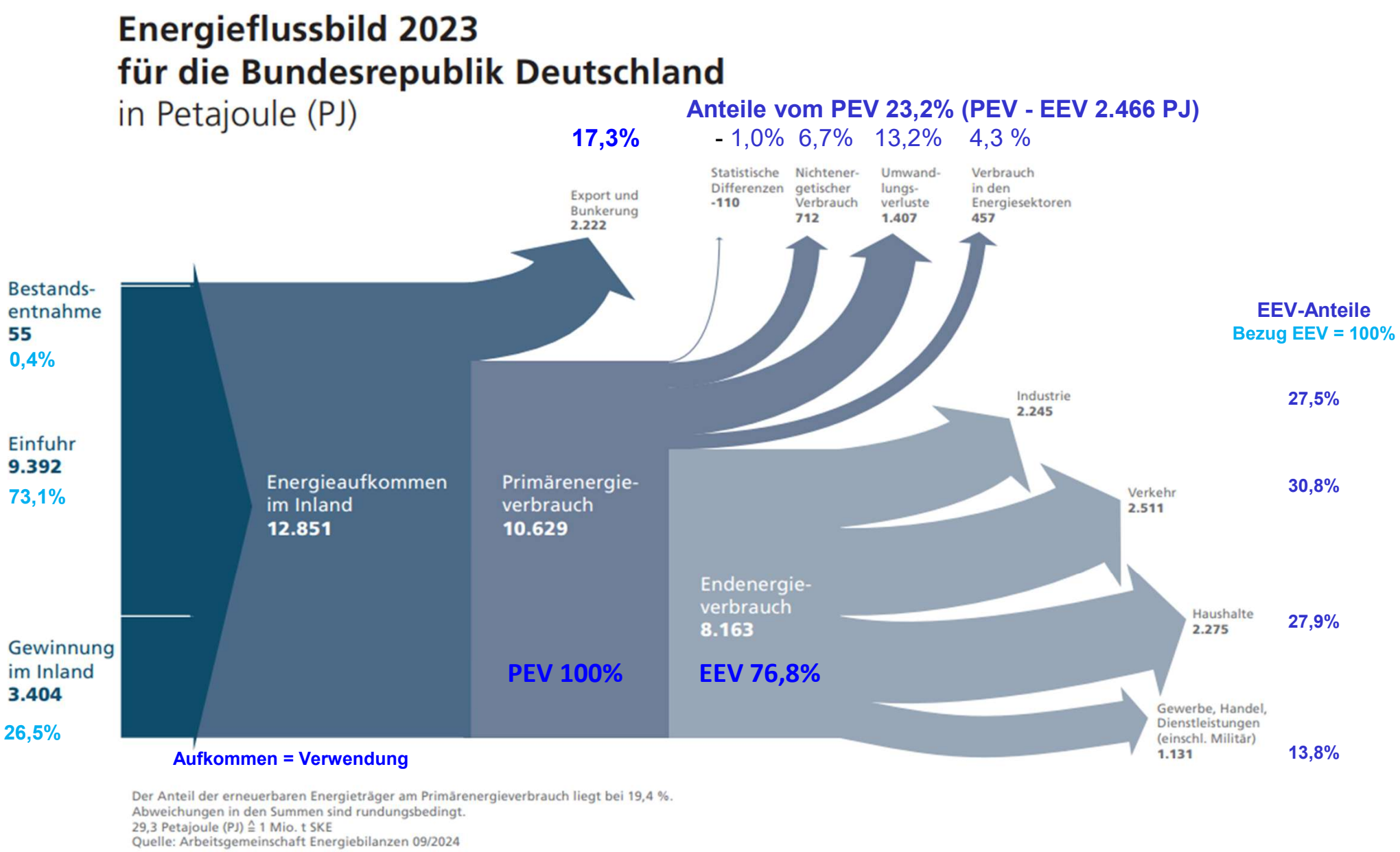
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Der Anteil erneuerbarer Energieträger am Primärenergieverbrauch (PEV) liegt bei 19,4 %, 9.943,8 PJ

2) Der Anteil der Nutzenergie am Primärenergieverbrauch (ohne nichtenergetischen Verbrauch) liegt bei 54% = NE 5.380,9 PJ : (PEV 10.651,2 PJ – NEV 707,4 PJ) x 100 = 54%

Quellen: AGEB – Energieflussbild mit Nutzenergie Deutschland 2023, Grafik 4/2025

Energieflussbild für die Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2023, Kurzfassung (8)



* Daten 2023 vorläufig, Stand 9/2024

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Der Anteil erneuerbarer Energieträger am Primärenergieverbrauch (PEV) liegt bei 19,4 %,

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

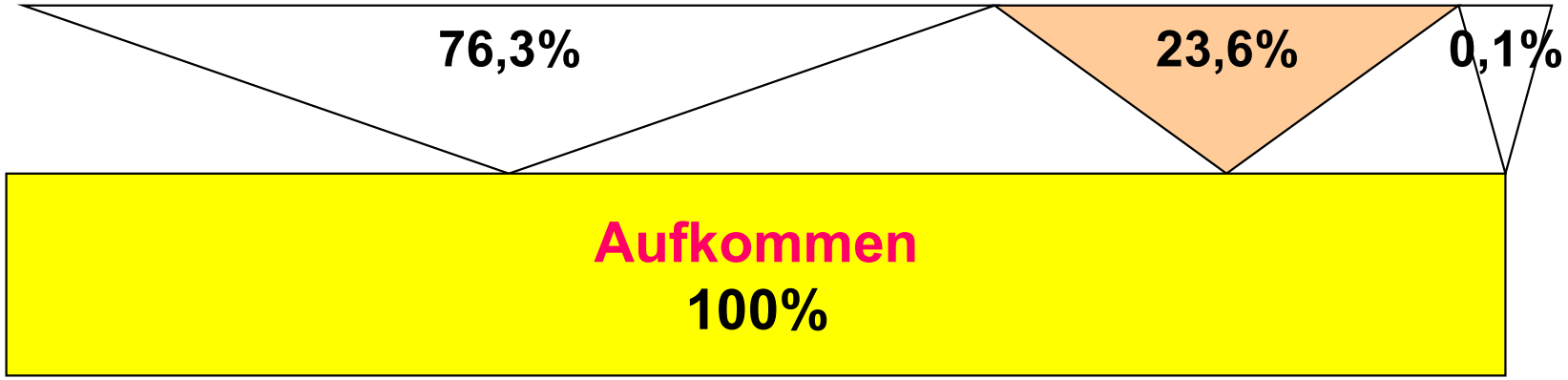
Quellen: AGEB – Energieflussbild Deutschland 2023, Grafik 9/2024 (Fassung vorläufig)

Energiebilanz Deutschland 2022 (1)

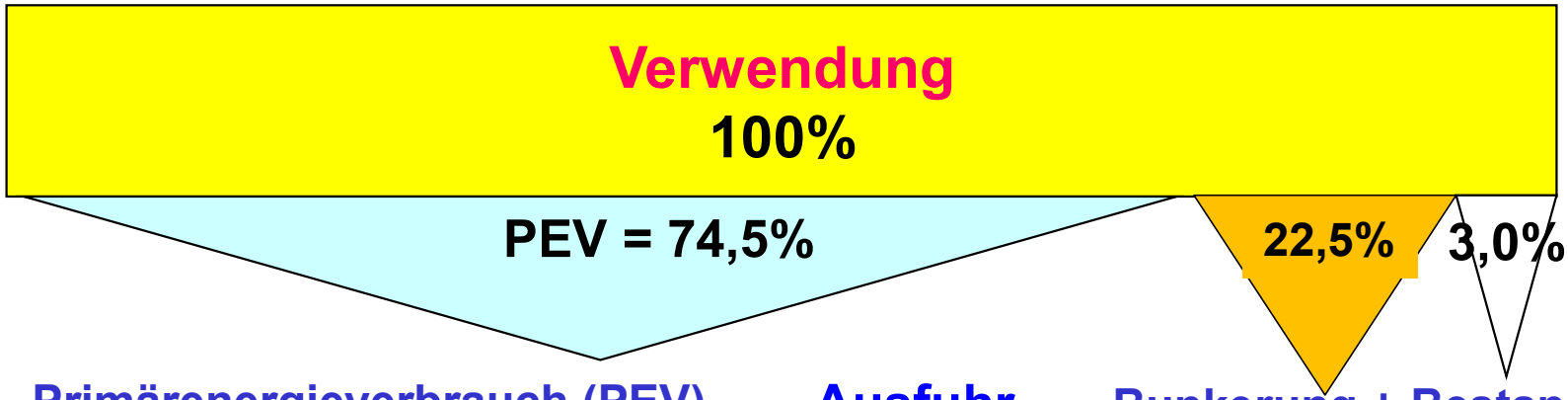
Einfuhr
11.906,1 PJ = 3.307,3 TWh (Mrd. kWh)

Inlandsgewinnung
3.680,7 PJ = 1.022,4 TWh (Mrd. kWh)

Bestandsentnahmen
6,5 PJ = 1,8 TWh ((Mrd. kWh)



15.593,3 PJ = 4.331,5 TWh (Mrd. kWh)



Grafik Bouse 2024

Primärenergieverbrauch (PEV)
11.614,9 PJ = 3.305,3 TWh (Mrd. kWh)

Ausfuhr
3.455,7 PJ = 959,9 TWh

Bunkerung + Bestandsaufstockungen
462,7 PJ = 128,5 TWh (Mrd. kWh)

* Daten 2022, Stand 1/2024
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022 = 83,8 Mio.

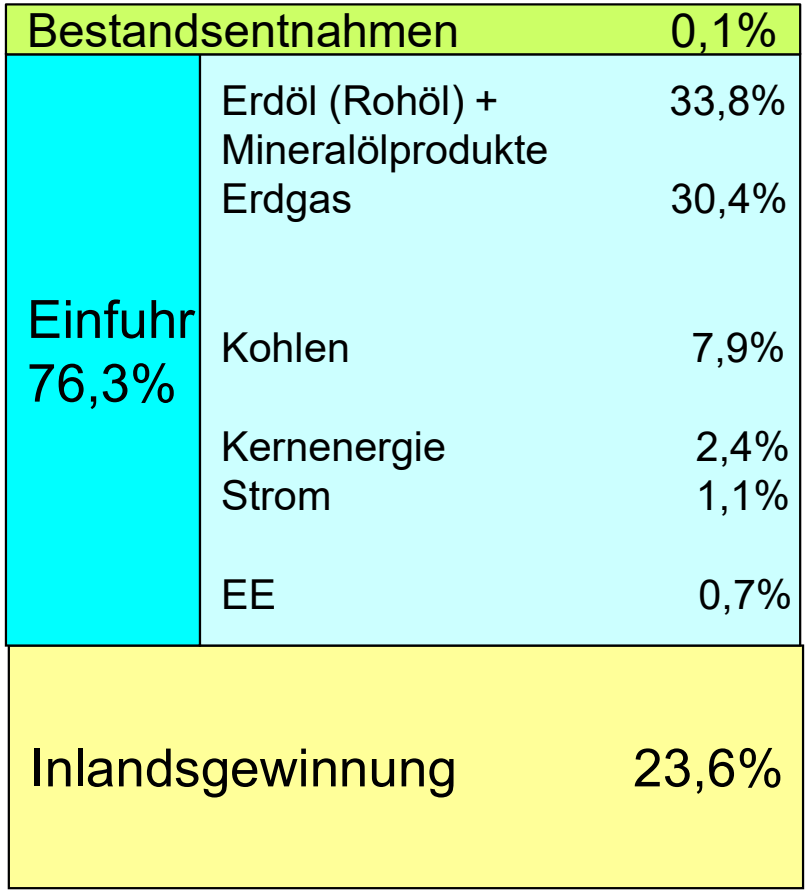
Quellen: AGEB – Energieflussbild Deutschland 2022, 1/2024 final,

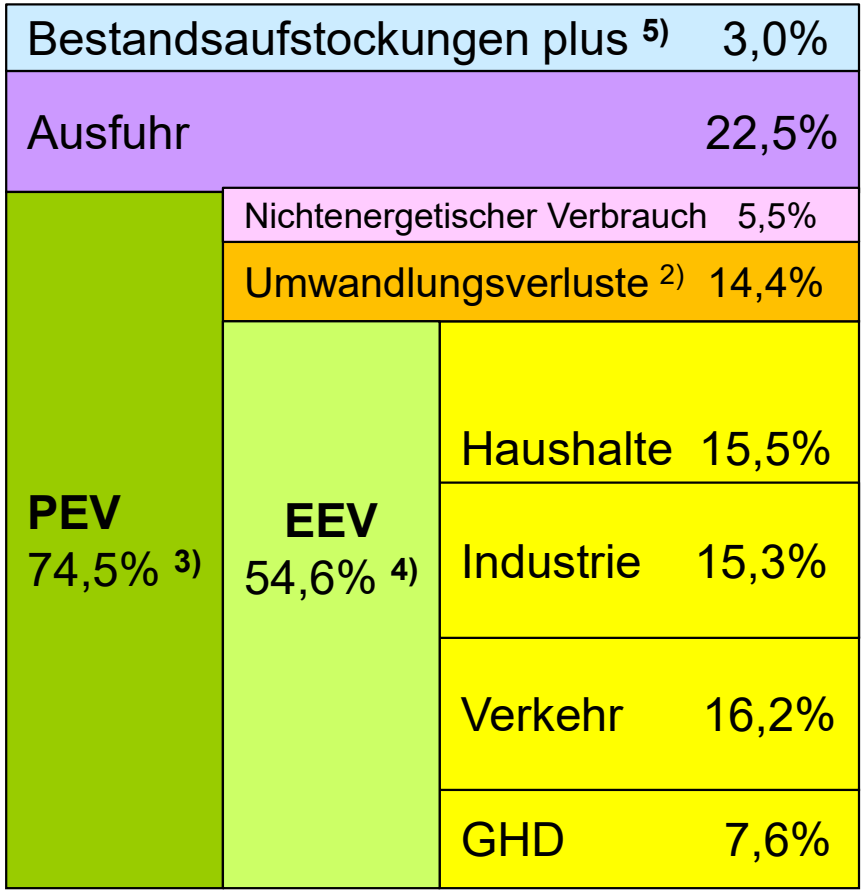
Energiebilanz Deutschland 2022 (2)

Aufkommen

Verwendung

15.593,3 PJ = 4.331,5 TWh (Mrd. kWh)





Grafik Bouse 2024

* Daten 2022 vorläufig, Stand 1/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022 = 83,8 Mio.

1) Energieeinheit: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ;

2) Umwandlungsverluste, z.B. Raffinerie-Eigenverbrauch/Verarbeitungsverluste, Kraftwerke

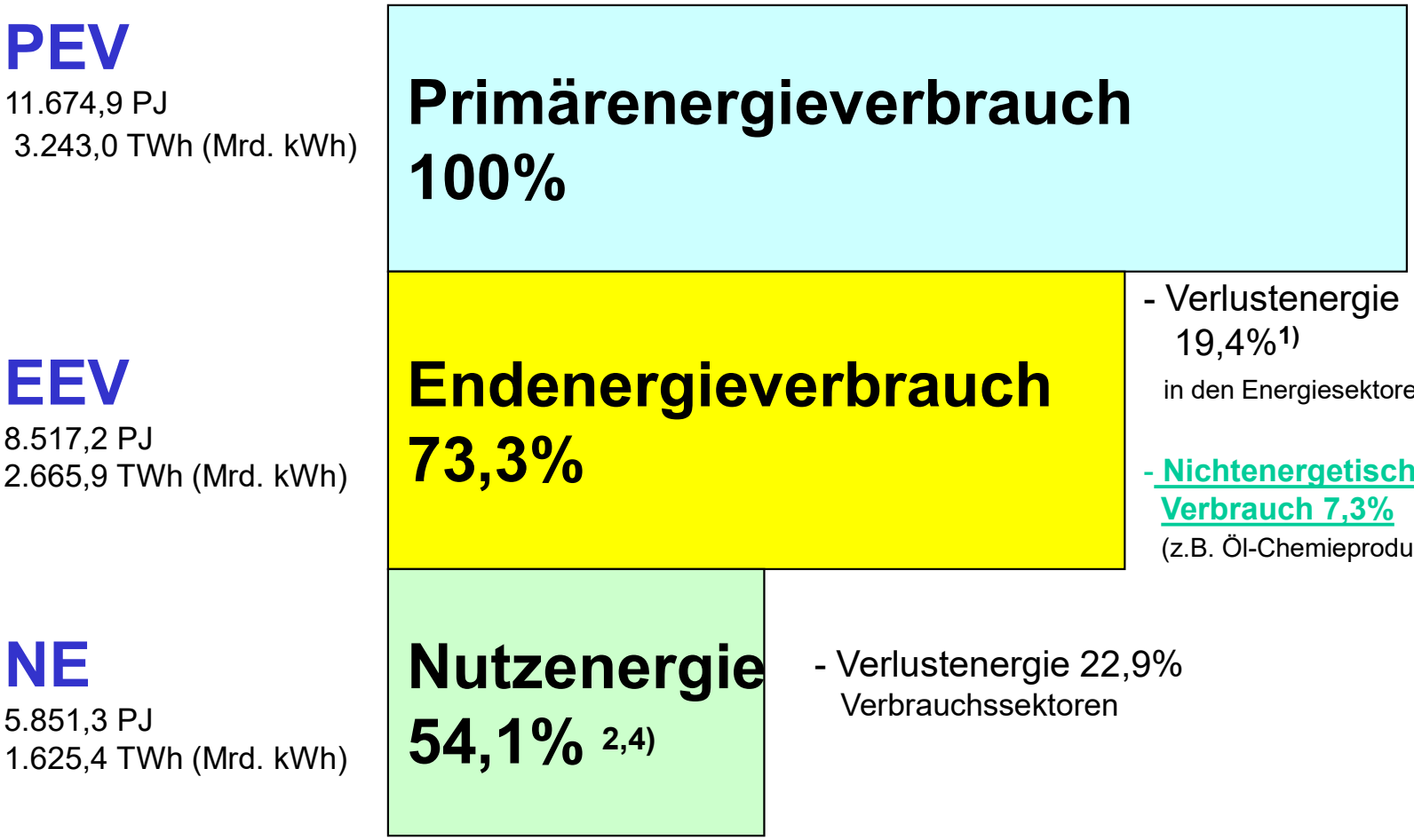
3) Primärenergieverbrauch PEV 11.614,9 PJ = 3.305,3 TWh (Mrd. kWh); PEV-Aufteilung in EEV-Verbrauchssektoren + Verluste + Nichtenergienutzung

4) Endenergieverbrauch EEV = 8.517,2 PJ = 2.365,9 TWh (Mrd. kWh) = 100% davon Anteile Verkehr 29,6%, Haushalte 28,4%, Industrie 28,1% und GHD 13,9%

5) Bestandsaufstockungen + Hochseebunkerungen

Quelle: AGEB – Energiebilanz Deutschland 2022, 1/2024

Energiebilanz Deutschland 2022 nach AGEB + FfE (3)



Grafik Bouse 2024

Wärme, Kälte, mechanische Energie, Licht, Information & Kommunikation

* Daten 2022, Stand 1/2024 final;
Energieeinheit: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 83,8 Mio.

1) Umwandlungs-, Fackel- und Leitungsverluste sowie Verbrauch in den Energiesektoren

2) Nutzenergiegrad 2022 = NE 5.851,3/ EEV 8.517,2 x 100 = **68,7% in Anlehnung an Jahr 2021; bzw. 4) Gesamt Nutzenergiegrad NE 5.851,3 / PEV ohne NEV 11.674,9 – 850,1 PJ = 54,1%**

3) Primärenergieverbrauch PEV enthält auch nichtenergetischer Verbrauch von 850,1 PJ (7,3% von PEV)

Quellen: Energiebilanz Deutschland 2022, 1/2024, Nutzenergiegrad von 68,7% gewählt in Anlehnung an AGEB + FfE - Energieflussbild Deutschland 2021 PJ, 10/2023; Stat. BA 3/2024

Importabhängigkeit und Selbstversorgungsgrad Deutschlands bei einzelnen Primärenergierohstoffen in den Jahren 2012 und 2022 (1)

Jahr 2022: Gesamt PEV 11.769 PJ

davon Importe 8.121 PJ (Anteil 69%)

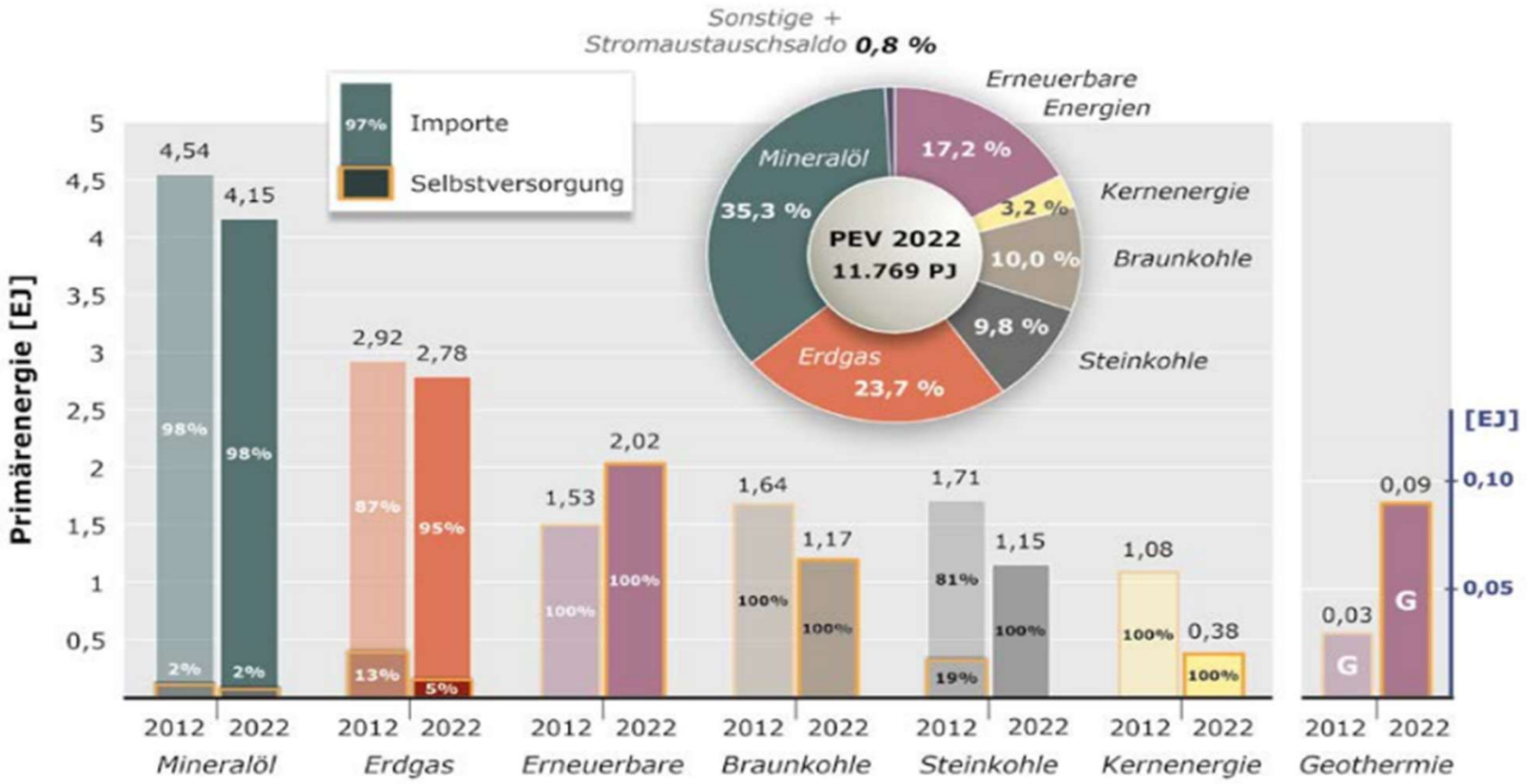


Abbildung 1-2: Primärenergierohstoff-Importabhängigkeit und Selbstversorgungsgrad Deutschlands in den Jahren 2012 und 2022. Kreisdiagramm: Anteil der einzelnen Energieträger am deutschen Primär-energieverbrauch im Jahr 2022 (Daten: AGEB 2023).

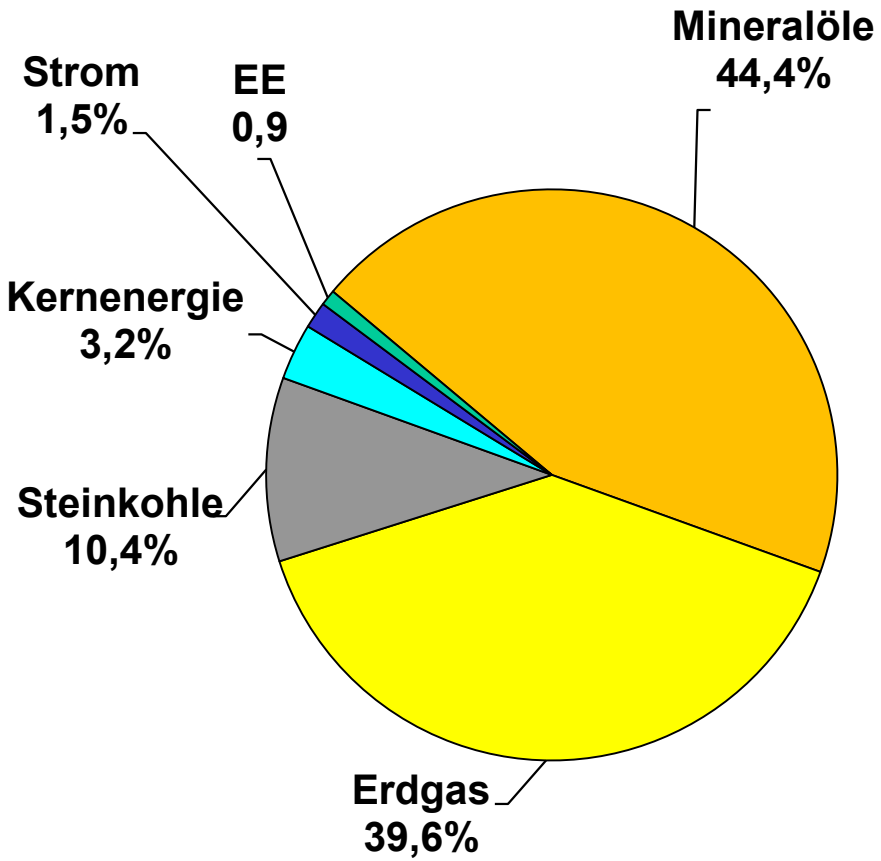
* Daten 2022 vorläufig, Stand 2/2024

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

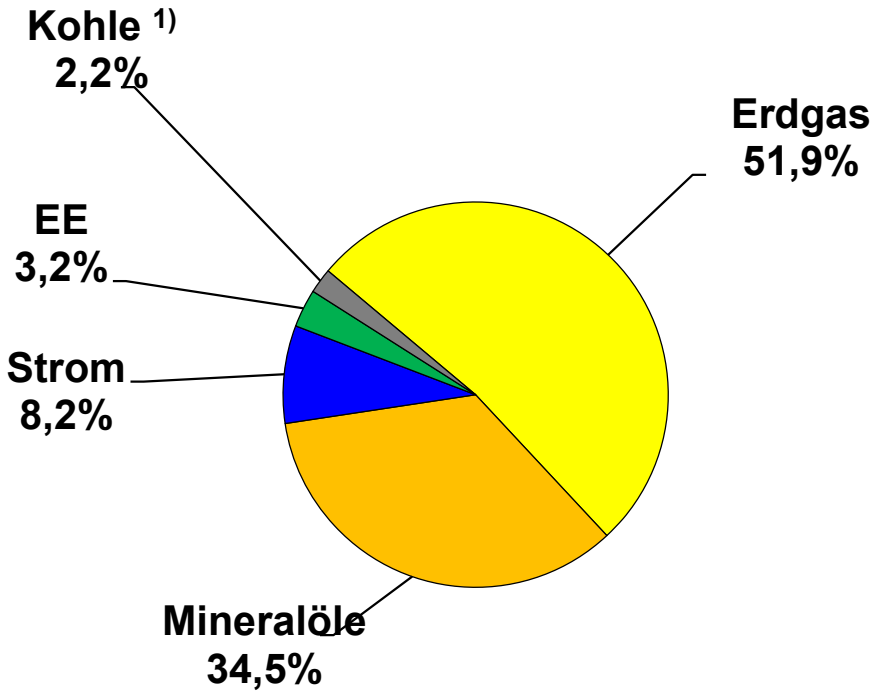
Quellen: Bund BGR: Energiebericht zu BGR-Energiedaten 2023, Ausgabe 2/2024; AGEB – Energiebilanz Deutschland 2023, 1/2023 Final

Entwicklung Energie-Einfuhr (Importe) und Energie-Ausfuhr (Exporte) in Deutschland im Jahr 2022 (2)

Einfuhr 11.874 PJ (3.298,3 TWh)



Ausfuhr 3.355 PJ (931,9 TWh)



Grafik Bouse 2023

Netto-Energiesaldo beträgt 8.519 PJ (2.366,4 TWh)

* Daten 2022 vorläufig, Stand 11/2023

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 83,8 Mio.

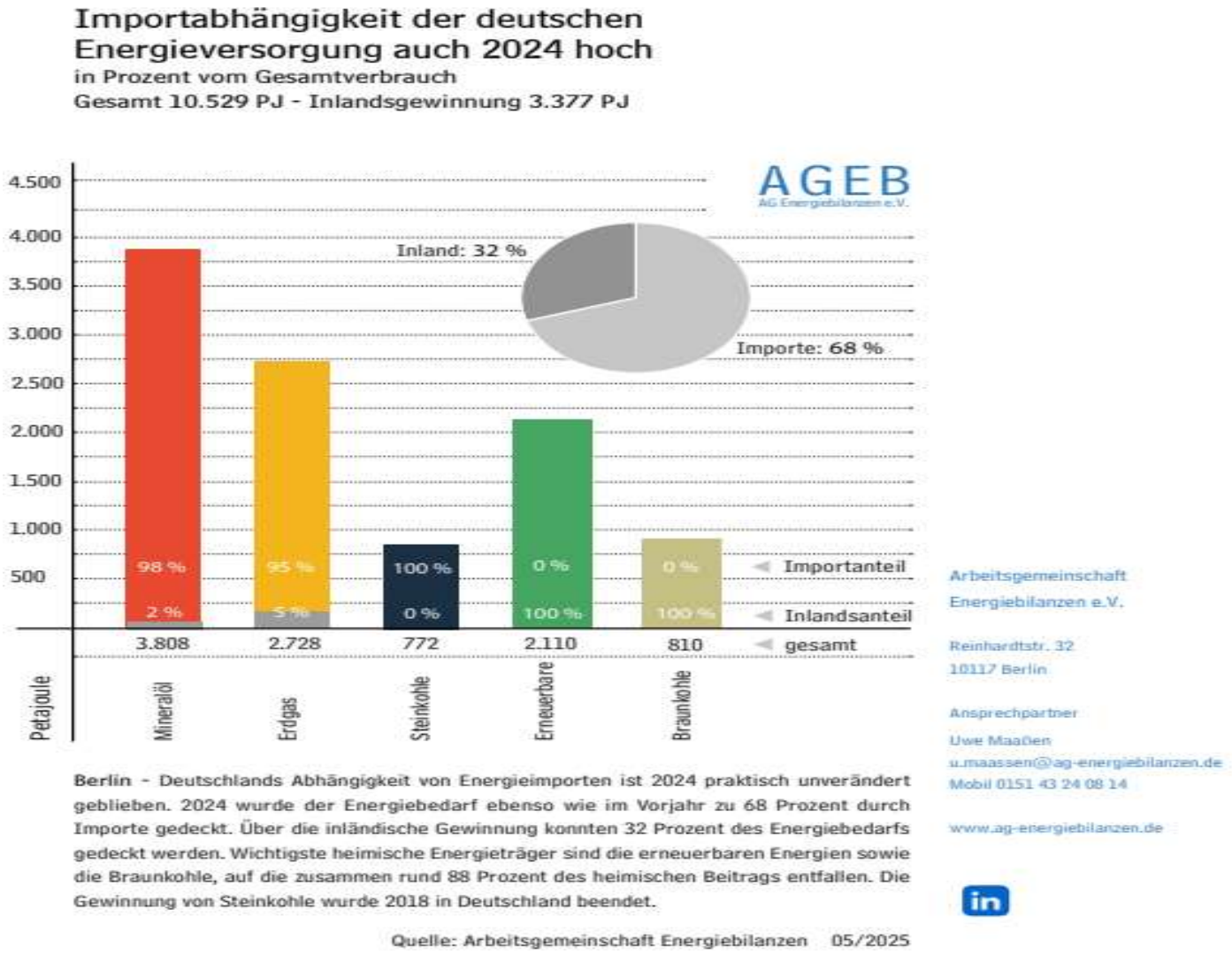
1) Kohle 2,2%, davon Steinkohle 1,4%, Braunkohle 0,8%

Quelle: AGEB– Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2022, 11/2023; Stat. BA 11/2023

Importabhängigkeit der deutschen Energieversorgung nach Energieträgern in Prozent vom Primärenergieverbrauch (PEV) 2024 (3)

Inlandsgewinnung 3.377 PJ = 938,1 TWh

Importabhängigkeit = Primärenergieverbrauch 10.529 – 3.377 PJ / Primärenergieverbrauch 10.529 PJ x 100 = 67,9%



Berlin - Deutschlands Abhängigkeit von Energieimporten ist 2024 praktisch unverändert geblieben. 2024 wurde der Energiebedarf ebenso wie im Vorjahr zu 68 Prozent durch Importe gedeckt. Über die inländische Gewinnung konnten 32 Prozent des Energiebedarfs gedeckt werden. Wichtigste heimische Energieträger sind die erneuerbaren Energien sowie die Braunkohle, auf die zusammen rund 88 Prozent des heimischen Beitrags entfallen. Die Gewinnung von Steinkohle wurde 2018 in Deutschland beendet.

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 05/2025

Arbeitsgemeinschaft
Energiebilanzen e.V.

Reinhardtstr. 32
10117 Berlin

Ansprechpartner
Uwe Maaßen
u.maassen@ag-energiebilanzen.de
Mobil 0151 43 24 08 14

www.ag-energiebilanzen.de

Quelle: AGEB - Importabhängigkeit der deutschen Energieversorgung 2024, Infografik 5/2025

Heizwerte der Energieträger zur Energiebilanz in Deutschland 2024

Heizwerte der Energieträger und Faktoren für die Umrechnung von natürlichen Einheiten in Energieeinheiten zur endgültigen Energiebilanz 2024
(Stand: 16.09.2025)

Energieträger	Natürliche Einheit	Heizwert (kJoule)	Heizwert (kcal)	SKE-Faktor
Steinkohle*	kg	28.651	6.843	0,978
Steinkohlenbriketts**	kg	31.401	7.500	1,071
Steinkohlenkoks**	kg	28.739	6.864	0,981
Braunkohle*	kg	8.984	2.146	0,307
Braunkohlenbriketts**	kg	19.212	4.589	0,656
Andere Braunkohlenprodukte**	kg	22.499	5.374	0,768
Erdöl (roh)*	kg	42.716	10.203	1,457
Ottokraftstoffe***	kg	43.543	10.400	1,486
Rohbenzin***	kg	44.000	10.509	1,501
Flugturbinenkraftstoff***	kg	42.800	10.223	1,460
Dieselkraftstoff***	kg	42.852	10.235	1,462
Heizöl, leicht***	kg	42.576	10.169	1,453
Heizöl, schwer***	kg	40.884	9.765	1,395
Petrolkoks***	kg	32.664	7.802	1,115
Flüssiggas***	kg	45.905	10.964	1,566
Raffineriegas***	kg	46.378	11.077	1,582
Andere Mineralölprodukte***	kg	40.253	9.614	1,373
Kokereigas, Stadtgas***	m^3	15.994	3.820	0,546
Gichtgas, Konvertergas***	m^3	4.187	1.000	0,143
Erdgas, Erdölgas	kWh	3.600	860	0,123
Grubengas*	m^3	13.633	3.256	0,465
Strom	kWh	3.600	860	0,123

* Durchschnittswert für den Primärenergieverbrauch; im übrigen gelten unterschiedliche Heizwerte.
** Durchschnittswert für die Gewinnung und Einfuhr; im übrigen gelten unterschiedliche Heizwerte.
***Durchschnittswert für den Umwandlungsausstoß; im übrigen gelten unterschiedliche Heizwerte.

Sofern statistische Daten auf dem oberen Heizwert (Brennwert) beruhen, werden sie für die Energiebilanz in den unteren Heizwert umgerechnet.

Quelle: AGEB – Heizwerte zur Energiebilanz in Deutschland 2024, Stand 9/2025

Verbrauch und Aufkommen von Mineralöl (MO) in Deutschland 2022/23 (1)

Jahr 2023: Verbrauch 84,5 Mio. t, Aufkommen 75,2 Mio. t,

Primärenergieverbrauch PEV-MO 3.822 PJ = 1.061,7 TWh; Anteil 35,6% von 10.735 PJ

Tabelle 5

AGEB

Verbrauch und Aufkommen von Mineralöl in Deutschland 2022 und 2023

		2022	2023 [1]	Veränderung
		in Mio. t	in Mio. t	in %
Verbrauch insgesamt		**96,4**	**90,2**	**-6,4**
Eigenverbrauch und Verluste [2]		6,3	5,7	-8,9
Inlandsverbrauch		90,0	84,5	-6,2
davon:	Ottokraftstoff	16,9	17,4	2,6
	Dieselkraftstoff	34,6	33,2	-4,0
	Flugkraftstoffe	9,1	9,4	3,8
	Heizöl, leicht	12,2	11,3	-7,3
	Heizöl, schwer [3]	0,9	0,6	-31,1
	Rohbenzin	12,8	10,4	-18,6
	Flüssiggas	3,4	3,0	-12,1
	Schmierstoffe	0,8	0,7	-7,2
	Sonstige Produkte	10,0	8,8	-12,0
	Recycling (abzüglich)	-6,9	-6,6	-4,4
	Bio-Kraftstoffe [4] (abzüglich)	-3,7	-3,8	2,0
Aufkommen insgesamt		**90,0**	**84,5**	**-6,2**
Inländische Gewinnung		1,9	1,8	-4,5
Raffinerieerzeugung		102,5	92,7	-9,5
aus:	Rohöleinsatz	89,3	79,4	-11,1
	Produkteneinsatz	13,2	13,3	0,9
Außenhandel Produkte (Saldo)		8,1	10,7	
	Einfuhr	35,6	34,9	-1,8
	Ausfuhr	27,5	24,2	-12,0
Ausgleich [Saldo (Bunker, Differenzen)]		-14,1	-13,1	
Raffineriekapazität		105,7	105,7	0,0
Auslastung der Raffineriekapazität in %		84,5	75,2	
Primärenergieverbrauch von Mineralöl (PJ)		**4.102**	**3.822**	**-6,8**

1) Vorläufige Angaben, z. T. geschätzt
2) Einschließlich Bestandsveränderungen
3) Einschließlich anderer schwerer Rückstände
4) Nur beigemischte Biokraftstoffe

Quellen: AG Energiebilanzen, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, en2x-Wirtschaftsverband Fuel & Energie
aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, Jahresbericht S. 13, Stand 3/2024

Rohölimporte Deutschlands nach Ursprungsländern sowie Weltmarktpreise für Rohöl (Brent) 2022/23 (2)

Jahr 2023: Gesamt 72,6 Mio. t, Veränderung zum VJ – 16,9%

Beiträge Norwegen und USA je 13,3 Mio. t, Anteile je 18,3%

Tabelle 6

AGEB

Rohölimporte Deutschlands 2022 und 2023 nach Ursprungsländern

Wichtige Lieferländer / Förderregionen	2022	2023	Veränderungen 2022/2023	2022	2023
	in Mio. t		in %	Anteile in %	
Russische Föderation	22,8	0,1	-99,5	26,1	0,2
Großbritannien	8,7	7,9	-8,6	9,9	10,9
Norwegen	12,2	13,3	9,1	13,9	18,3
Kasachstan	8,5	8,5	0,2	9,7	11,7
USA	12,1	13,3	9,3	13,9	18,3
Nigeria	2,9	2,8	-2,8	3,3	3,9
übrige Länder	20,2	26,7	31,9	23,1	36,7
Insgesamt	87,4	72,6	-16,9	100,0	100,0
OPEC	15,5	20,4	30,9	17,8	28,0
Nordsee [1] (o. BRD)	21,1	21,4	1,3	24,1	29,5
Ehemalige GUS	33,6	9,8	-70,7	38,4	13,6
Sonstige	17,2	21,0	22,3	19,7	29,0
Insgesamt	87,4	72,6	-16,9	100,0	100,0

* Daten 2023 vorläufig, Stand 3/2024

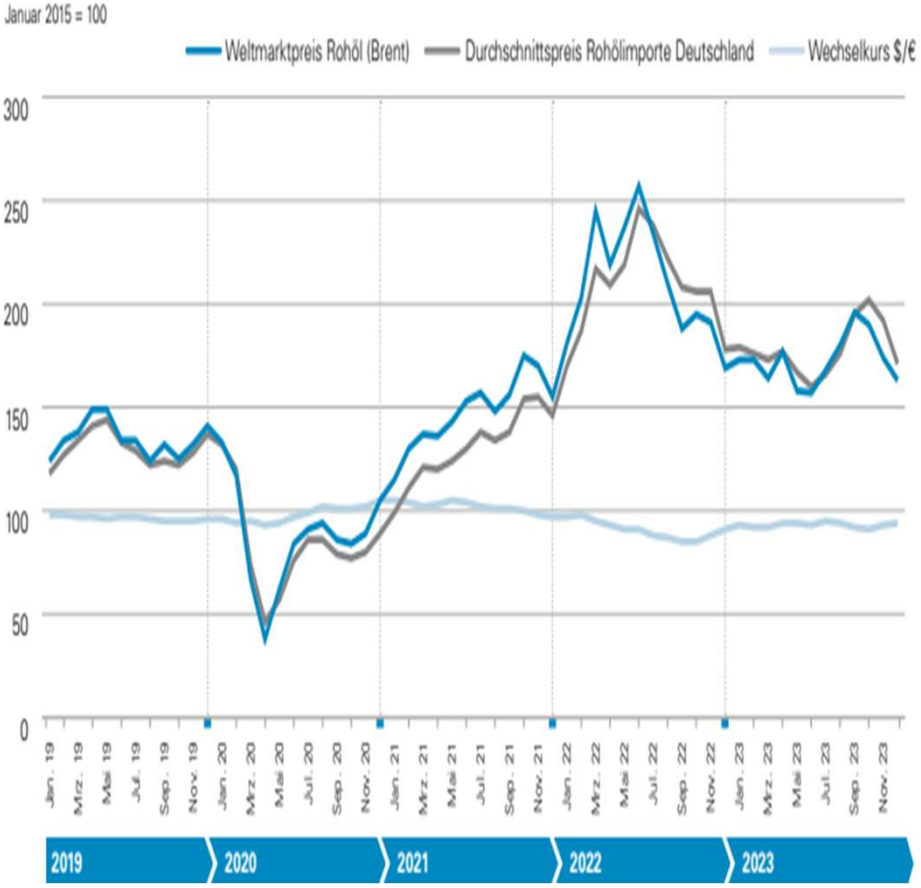
1) Einschließlich übrige EU-Staaten.

Quellen: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Statistisches Bundesamt aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, Jahresbericht S. 15/16, Stand 3/2024

Abbildung 4

AGEB

Weltmarktpreise für Rohöl (Brent) [1], Grenzübergangspreise für deutsche Rohölimporte [2] und Wechselkurse von 2019 bis 2023



* Daten 2023 vorläufig, Stand 3/2024

1) Ursprungswerte in US - Dollar je Barrel 2) Ursprungswerte in Euro je Tonne

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Deutsche Bundesbank, en2x-Wirtschaftsverband Fuels & Energie

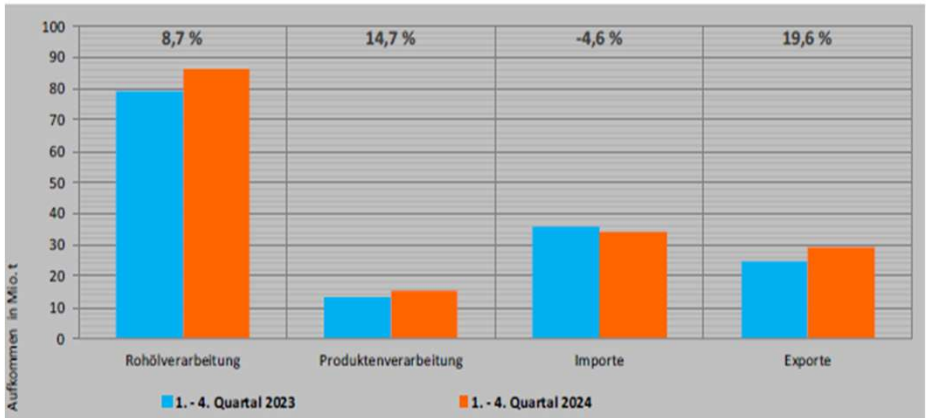
Mineralöl - Aufkommen und Absatz in Deutschland 2023/24 (3)

Mineralöl – Aufkommen

Januar bis Dezember 2024 - in Millionen Tonnen (Mio. t)

Jahr 2024: Aufkommen 91,8 Mio. t OE

Veränderung zum VJ - 0,9%



Aufkommen in Mio. t ÖE	1. - 4. Quartal 2023	1. - 4. Quartal 2024	Veränderung
Raffinerieerzeugung	92,5	101,3	9,6 %
davon aus:			
Rohölverarbeitung	79,2	86,2	8,7 %
Produktenverarbeitung	13,2	15,2	14,7 %
Raffinerie-Kapazität	105,7	105,7	/
Raffinerie-Auslastung	75,0 %	81,5 %	/
Außenhandel (Saldo)	11,4	5,0	/
Importe	36,0	34,4	-4,6 %
Exporte	24,6	29,4	19,6 %
Ausgleich (Saldo)	-11,3	-14,5	/
Summe (Mio. t OE)	92,6	91,8	-0,9 %

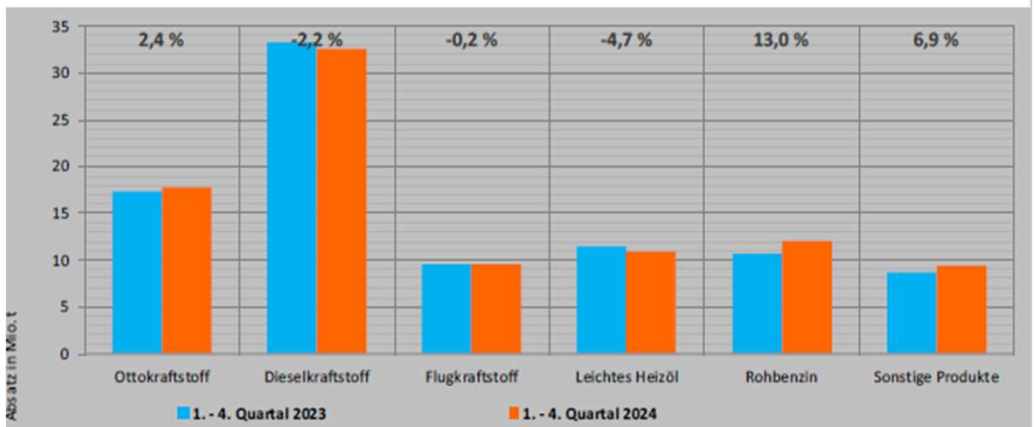
Quelle: en2x; Stand: Februar 2025

Mineralöl – Absatz

Januar bis Dezember 2024 - in Millionen Tonnen (Mio. t)

Jahr 2024: Absatz 91,8 Mio. t OE

Veränderung zum VJ – 0,9%



Absatz	1. - 4. Quartal 2023	1. - 4. Quartal 2024	Veränderung
Ottokraftstoff	17,3	17,8	2,4 %
Dieselkraftstoff	33,3	32,5	-2,2 %
Flugkraftstoff	9,5	9,5	-0,2 %
Leichtes Heizöl	11,5	10,9	-4,7 %
Schweres Heizöl	0,7	0,7	2,0 %
Rohbenzin	10,7	12,1	13,0 %
Flüssiggas	3,0	3,3	10,6 %
Schmierstoffe	0,7	0,7	-5,0 %
Sonstige Produkte	8,7	9,3	6,9 %
Recycling (abzüglich)	-6,6	-7,5	14,2 %
Bio-Kraftst. (abzüglich)	-3,6	-3,4	-4,8 %
Summe Produkte	85,2	85,9	0,7 %
Eigenverbr./Verluste/Bestände	7,3	5,9	-19,6 %
Summe Mio. Tonnen OE	92,6	91,8	-0,9 %
Summe Mio. Tonnen SKE	132,3	131,1	-0,9 %
Summe Petajoule	3.876,1	3.842,6	-0,9 %

Quelle: en2x; Stand: Februar 2025

* Daten 2024 vorläufig, Stand 2/2025

Energieeinheit: 1 TWh = 3,6 PJ

Bevölkerung (Jahresmittel) 2024: 85,0 Mio.

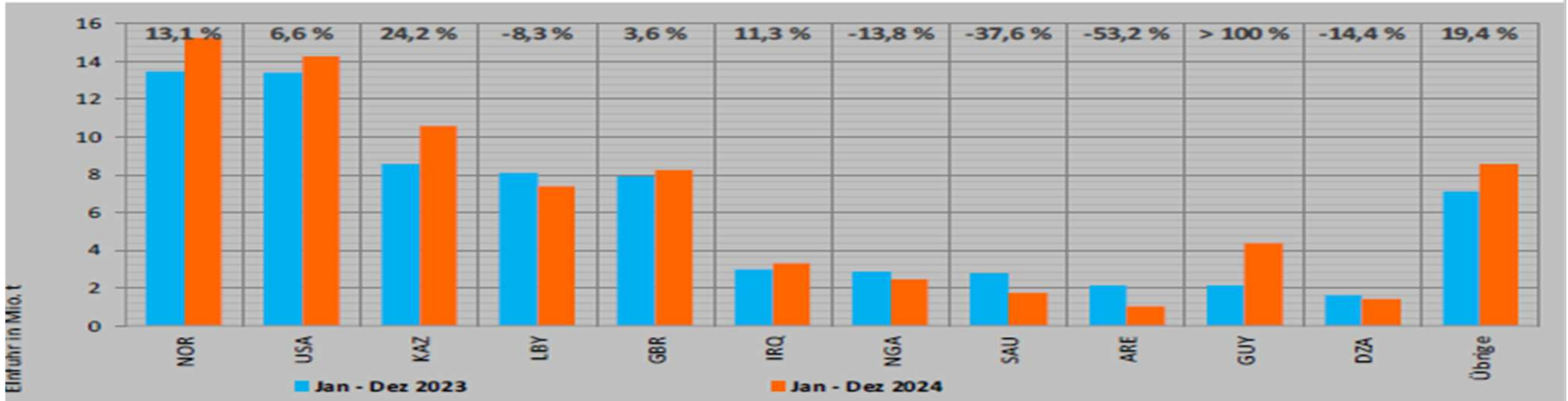
Quelle: AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 1. bis 4. Quartal 2024, 2/2025

Mineralöl - Importländer Deutschlands 2023/2024 (4)

Mineralöl – Importländer

Januar bis Dezember 2024 - in Millionen Tonnen (Mio. t)

Jahr 2024: Einfuhr 78,4 Mio. t, Veränderung zum VJ + 7,5%



Rohöleinfuhr	Jan - Dez 2023	Jan - Dez 2024	Veränderung
Norwegen (NOR)	13,5	15,3	13,1 %
USA	13,4	14,3	6,6 %
Kasachstan (KAZ)	8,5	10,6	24,2 %
Libyen (LBY)	8,1	7,4	-8,3 %
Vereinigtes Königreich (GBR)	7,9	8,2	3,6 %
Irak (IRQ)	3,0	3,3	11,3 %
Nigeria (NGA)	2,8	2,5	-13,8 %
Saudi-Arabien (SAU)	2,8	1,7	-37,6 %
Vereinigte Arabische Emirate (ARE)	2,1	1,0	-53,2 %
Guyana (GUY)	2,1	4,3	> 100,0 %
Algerien (DZA)	1,6	1,4	-14,4 %
Sonstige Importländer	7,1	8,5	19,4 %
Summe Mio. Tonnen	73,0	78,4	7,5 %

Quelle: destatis; Stand: Februar 2025

* Daten 2024 vorläufig, Stand 2/2025

Quelle: AGEB - Energieverbrauch in Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 2/2025

Erdgasaufkommen und -verwendung in Deutschland 2022/23 (1)

Jahr 2023: Aufkommen = Verwendung 936,0 TWh Hi (Mrd. kWh);

Primärenergieverbrauch PEV-Erdgas: 737,4 TWh Hi (Mrd. kWh) = 2.655 PJ; Anteil 24,7% von 10.735 PJ

Tabelle 7

AGEB

Erdgasaufkommen und -verwendung in Deutschland 2022 und 2023

	Einheit	2022	2023 [1]	Veränderung in %
Inländische Förderung	Mrd. kWh (H_i)	42,5	38,0	-10,6
Einfuhr [2]	Mrd. kWh (H_i)	1.315,7	898,0	-31,8
Summe Erdgasaufkommen	Mrd. kWh (H_i)	1.358,2	936,0	-31,1
Ausfuhr [2]	Mrd. kWh (H_i)	510,4	208,6	-59,1
Speichersaldo [3]	Mrd. kWh (H_i)	-92,0	10,0	-
Primärenergieverbrauch	**Mrd. kWh (H_i)**	**755,8**	**737,4**	**-2,4**
	Petajoule (H_i)	**2.721,0**	**2.655,0**	**-2,4**
	Mio. t SKE (H_i)	**92,8**	**90,6**	**-2,4**
Struktur des Erdgasaufkommens nach Herkunft				
Inländische Förderung [4]	%	5,6	5,2	
Importquote	%	96,9	95,9	
Struktur des Erdgasverbrauchs nach Verbrauchsbereichen				
Industrie (einschl. Industriekraftwerke)	Mrd. kWh (H_i)	274,1	246,6	-10,0
Stromversorgung (einschl. BHKW)	Mrd. kWh (H_i)	96,7	96,5	-0,3
Fernwärme-/Kälteversorgung (einschl. BHKW)	Mrd. kWh (H_i)	49,4	48,1	-2,6
Private Haushalte	Mrd. kWh (H_i)	248,5	229,0	-7,8
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	Mrd. kWh (H_i)	105,2	99,4	-5,5
Verkehr	Mrd. kWh (H_i)	2,2	2,2	1,4
Erdgasabsatz im Inland	**Mrd. kWh (H_i)**	**776,1**	**721,8**	**-7,0**
Eigenverbrauch	Mrd. kWh (H_i)	11,3	8,5	-24,8
statistische Differenzen	Mrd. kWh (H_i)	31,7	-7,1	
Primärenergieverbrauch	**Mrd. kWh (H_i)**	**755,8**	**737,4**	**-2,4**

1) Daten 2023 vorläufig, Stand 3/2024

Energieinhalt: Heizwert Hi (früher unterer Heizwert Hu); Heizwert Hs (früher oberer Heizwert Ho = Brennwert)

2) Import- und Exportmengen einschließlich sämtlicher Transitmengen, 3) Minus = Einspeicherung; Plus = Ausspeicherung; 4) Anteil am inländischen Erdgasaufkommen

Quellen : Statistisches Bundesamt, Bundesverband Erdgas, Erdöl und Geoenergie e.V., (BVEG), BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, Jahresbericht S. 20, 3/2024

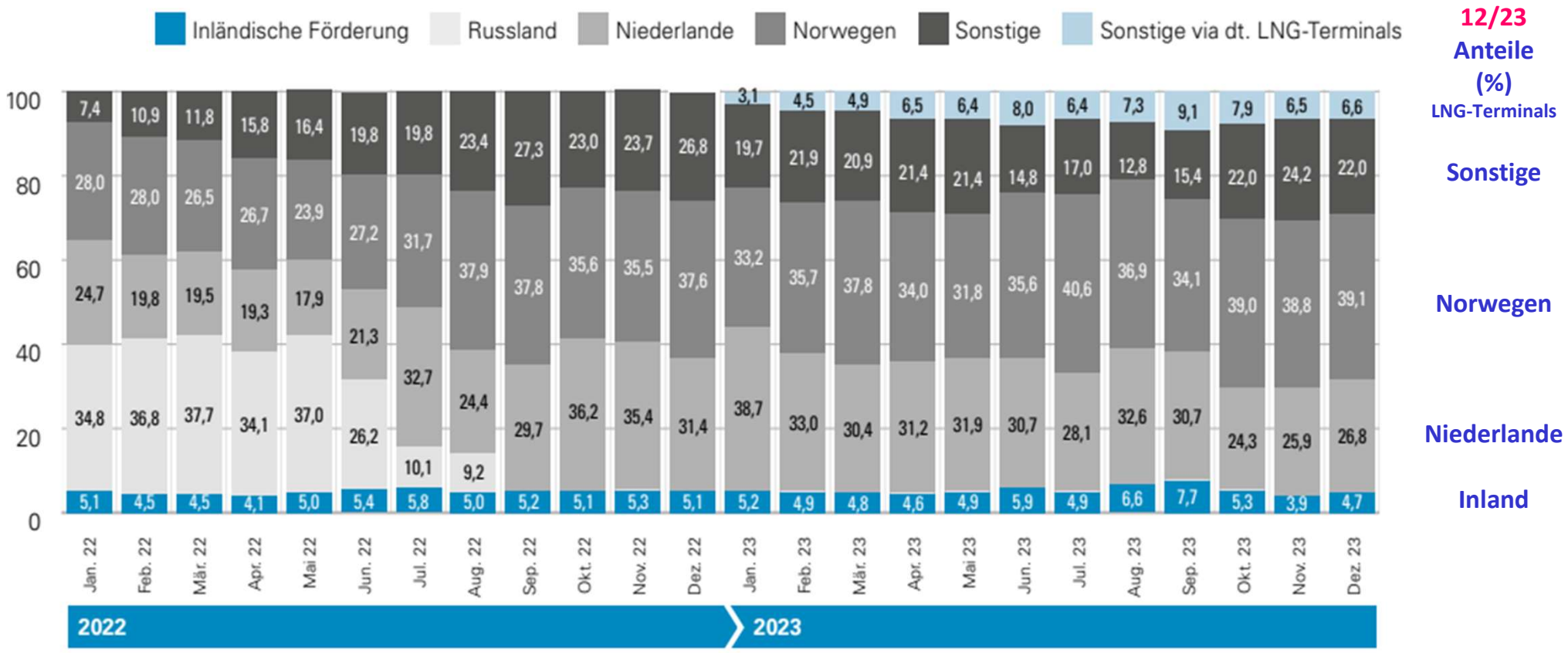
Monatliche Herkunft des verbrauchten Gases in Deutschland 2022/23 (2)

Abbildung 6

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.

Herkunft des in Deutschland verbrauchten Gases

Januar 2022 bis Dezember 2023, Anteile am Gesamtverbrauch in %



12/23 Anteile (%)

LNG-Terminals

Sonstige

Norwegen

Niederlande

Inland

* Daten 2023 vorläufig, Stand 3/2024

16) Die AG Energiebilanzen berechnet den Erdgasverbrauch sowohl in der Energiebilanz Deutschland als auch in allen darauf aufbauenden anderen Publikationen zum Heizwert (früher: unterer Heizwert, Hi, i=inferior lat. für unten). Der Brennwert (früher: oberer Heizwert, Hs, s=superior lat. für höher) des Erdgases liegt um ca. 10 % über dem Heizwert.

7) LNG-Speicher- und Rückverdampfungsschiffe werden als „Floating Storage and Regasification Unit“, kurz FSRU bezeichnet.

18) Die Speicherfüllstände bzw. die daraus errechneten Speichersalden weichen je nach Datenquelle (Gas Storage Europe, ENSOG oder DESTATIS) voneinander ab. Die Gründe für die Differenzen sind vielfältig und reichen von unterschiedlichen Datenständen und Meldern bis hin zu räumlichen Abgrenzungen. Für die Frühschätzung der Energiebilanz Deutschland 2023 und die daraus abgeleitete Erdgasbilanz (vgl. Tabelle 7) wurde auch die Daten des Statistischen Bundesamtes zurückgegriffen.

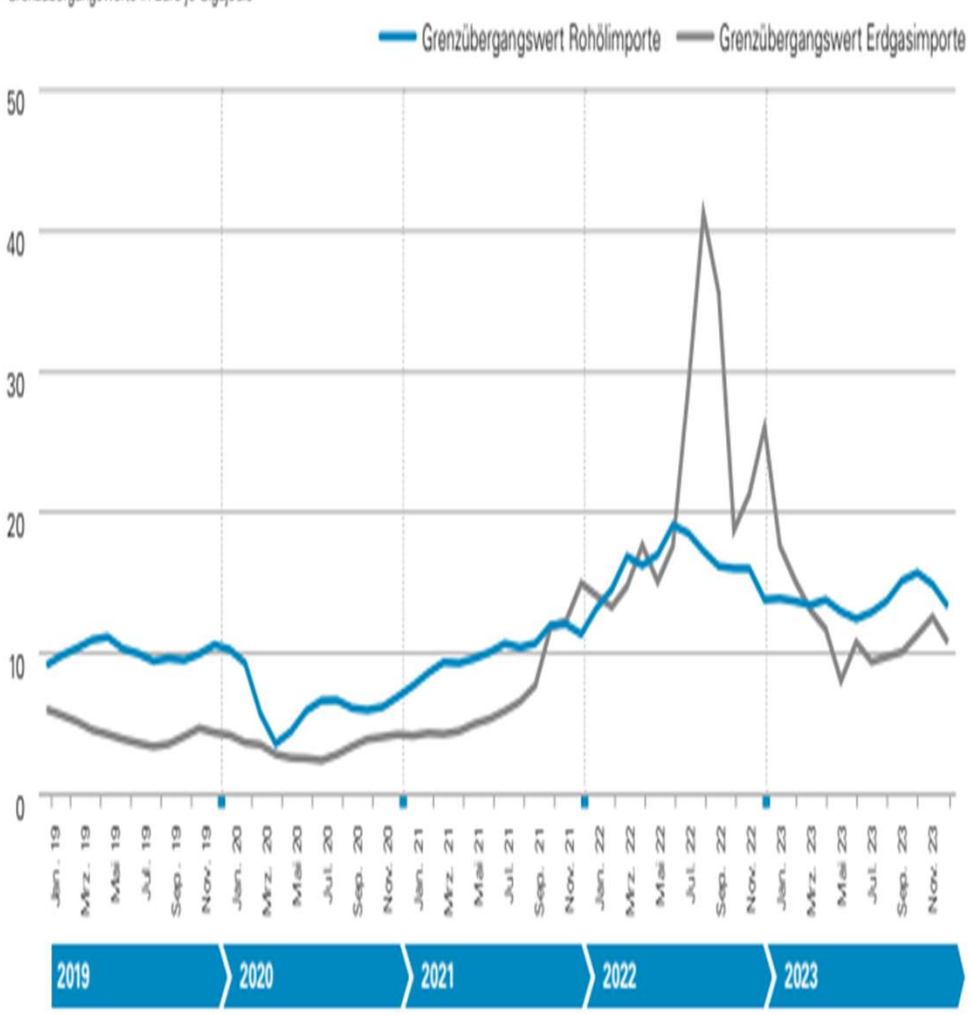
Quellen: ENTSOG, FNB, BDEW, eigene Berechnungen aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, Jahresbericht S. 18, 3/2024

Monatliche Grenzübergangswerte für Rohöl + Erdgas sowie Preise für Erdgasimporte + Erdgasabsatz in Deutschland 2019-2023 (3)

Abbildung 7

AGEB

Monatliche Grenzübergangswerte für Rohöl und Erdgas von 2019 bis 2023

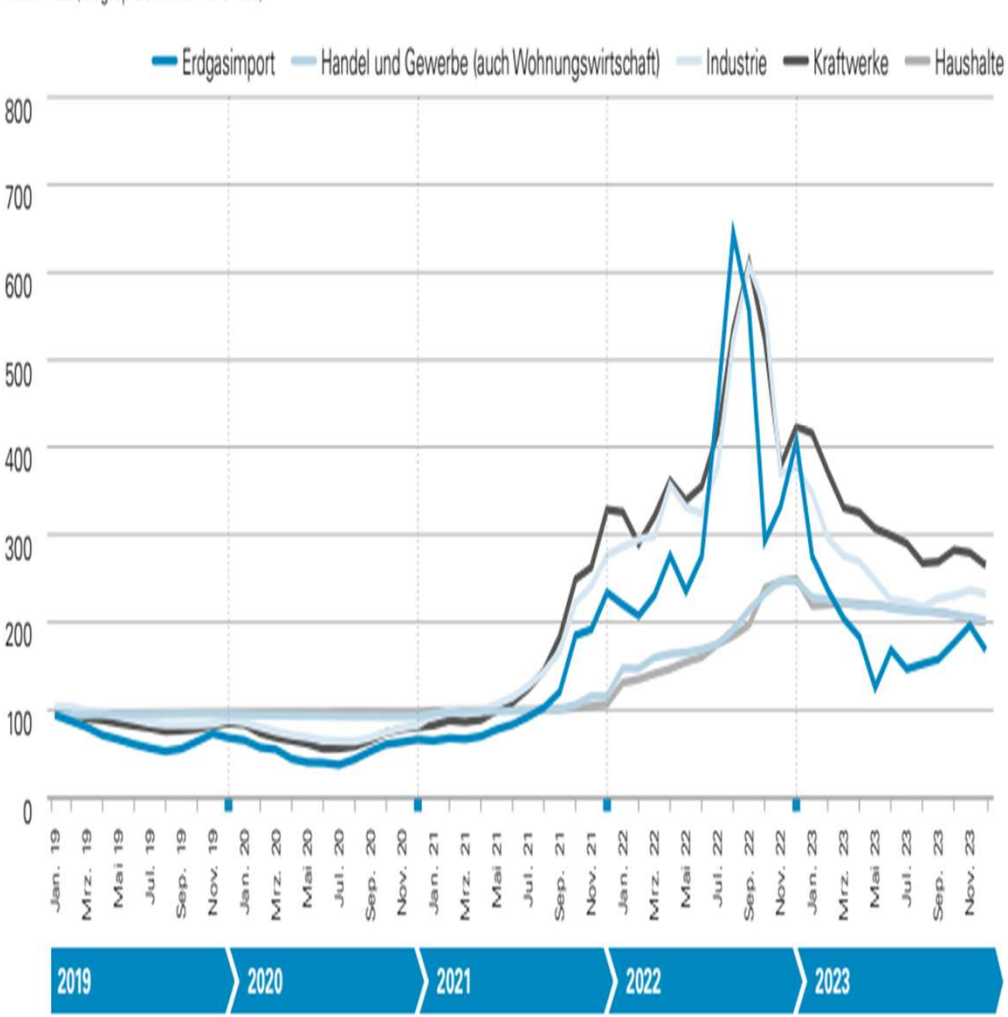


Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle und Statistisches Bundesamt

Abbildung 8

AGEB

Preise für Erdgasimporte und Erdgasabsatz in Deutschland von 2019 bis 2023



Quellen: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Statistisches Bundesamt

Quelle: AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, Jahresbericht S 22/23, 3/2024

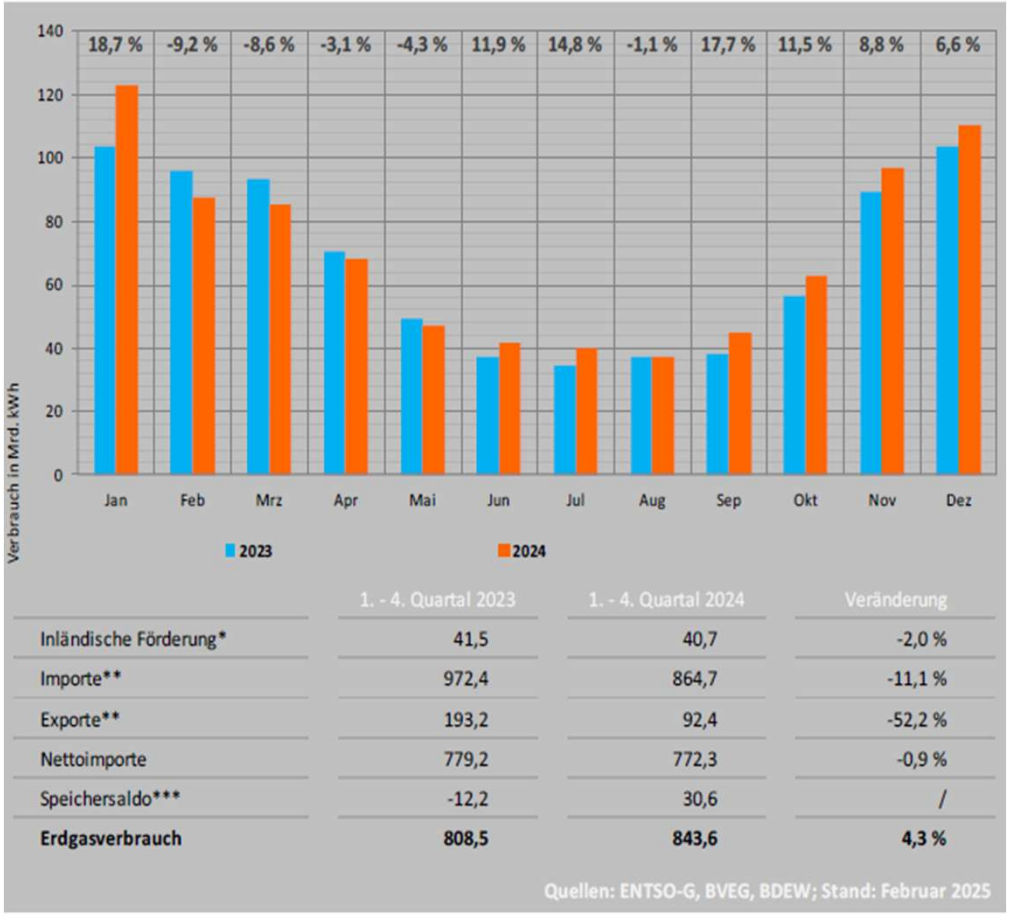
Erdgas – Aufkommen, Verbrauch und Importländer in Deutschland 2023/2024 (4)

Erdgas – Aufkommen und Verbrauch

Januar bis Dezember 2024 - in Milliarden Kilowattstunden (Mrd. kWh, H_s)

Jahr 2024: Erdgasverbrauch 843,6 Mrd. kWh

Veränderung zum VJ + 4,3%



	1. - 4. Quartal 2023	1. - 4. Quartal 2024	Veränderung
Inländische Förderung*	41,5	40,7	-2,0 %
Importe**	972,4	864,7	-11,1 %
Exporte**	193,2	92,4	-52,2 %
Nettoimporte	779,2	772,3	-0,9 %
Speichersaldo***	-12,2	30,6	/
Erdgasverbrauch	**808,5**	**843,6**	**4,3 %**

Quellen: ENTSO-G, BVEG, BDEW; Stand: Februar 2025

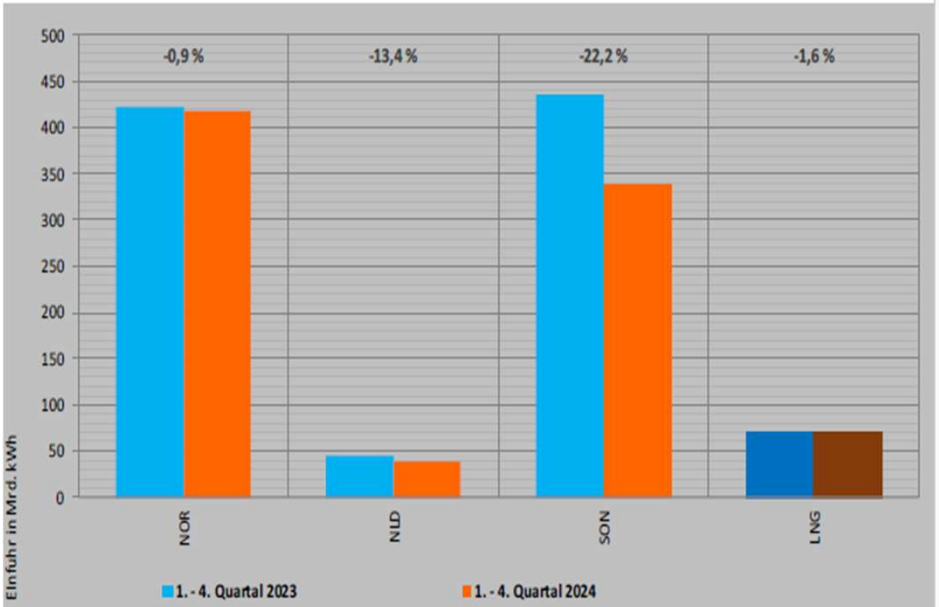
* netto, ohne Abfackelungen
** einschließlich sämtlicher Transitmengen
*** Negativer Wert: Einspeicherung – Positiver Wert: Ausspeicherung

Erdgas – Importländer

Januar bis Dezember 2024 - in Milliarden Kilowattstunden (Mrd. kWh, H_s)

Jahr 2024: Erdgasimportländer 864,7 Mrd. kWh

Veränderung zum VJ – 11,1%



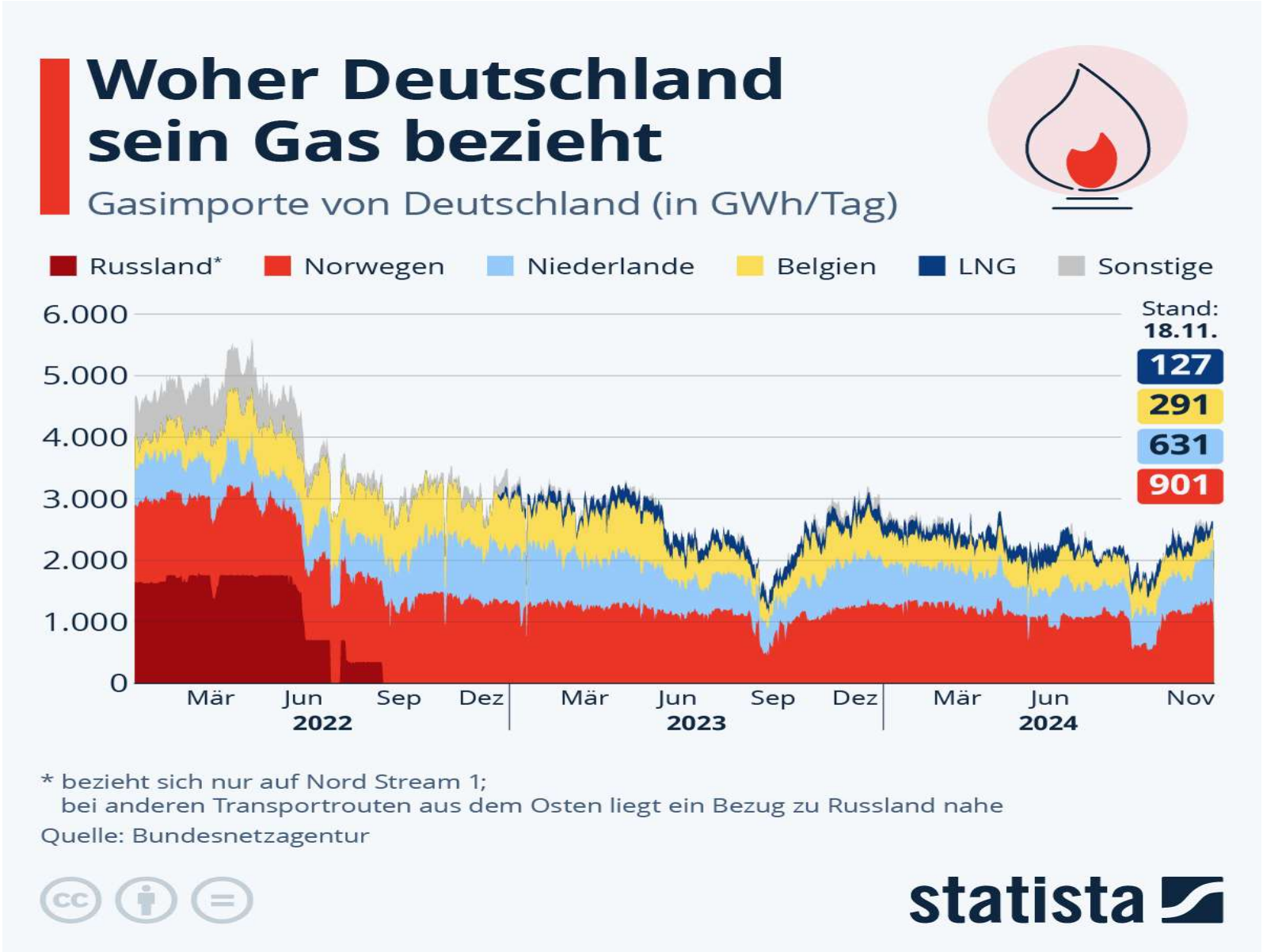
Erdgaseinfuhr	1. - 4. Quartal 2023	1. - 4. Quartal 2024	Veränderung
Norwegen (NOR)	421,7	417,9	-0,9 %
Niederlande (NLD)	44,3	38,4	-13,4 %
Sonstige Importländer*	436,3	339,6	-22,2 %
Direkt-LNG	70,0	68,8	-1,6 %
Summe** Mrd. kWh	972,4	864,7	-11,1 %

Quelle: Entso-G, CBS, ALSI, BDEW; Stand: Februar 2025

* Nicht zuordenbare Importe via Belgien, Niederlande, Frankreich und Dänemark
** enthält Transitmengen

Daten 2024 vorläufig, Stand 2/2025
Hs = Oberer Heizwert (Brennwert)
Quelle: AGEB - Energieverbrauch Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 2/2025

Entwicklung Erdgas-Importe Deutschlands 2022-11/2024 (5)



Quelle: statista 11/2024

Aufkommen und Verwendung von Steinkohle in Deutschland 2022/23 (1)

Jahr 2023: Gesamteinfuhren 32,7 Mio t., Veränderung zum VJ – 27,3%

Primärenergieverbrauch PEV-Steinkohle 931 PJ = 258,6 TWh (Mrd. kWh) = 31,8 Mio. t. SKE; Anteil 8,7% von 10.735 PJ

Tabelle 8

AGEB

Aufkommen und Verwendung von Steinkohle in Deutschland 2022 und 2023

	2022		2023 [1]		Veränderung
	PJ	Mio. t SKE	PJ	Mio. t SKE	in %
Primärenergieverbrauch	**1.142**	**39,0**	**931**	**31,8**	**-18,5**
Kraft- und Heizkraftwerke	596	20,3	394	13,4	-33,8
Stahlindustrie [2]	475	16,2	466	15,9	-1,8
Übrige Sektoren [3]	49	1,7	47	1,6	-3,5
Stat. Differenzen	-23	-0,8	-23	-0,8	-
Steinkohleförderung	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**	**0,0**

Tabelle 9

AGEB

Deutsche Steinkohleeinfuhren[1] nach Lieferländern 2022 und 2023 (Januar bis Dezember)

	2022	2023 [2]	Veränderung	2022	2023
	in Mio. t		in %	Anteile in %	
Polen	1,6	1,7	2,0	3,6	5,1
Tschechische Republik	0,2	0,2	-14,1	0,5	0,6
Russland	13,0	0,6	-95,6	28,8	1,8
Südafrika	4,2	3,7	-11,9	9,4	11,4
Vereinigte Staaten	9,2	9,3	1,0	20,5	28,5
Kanada	0,9	0,6	-33,8	2,1	1,9
Kolumbien	7,3	5,0	-31,6	16,3	15,4
Australien	6,4	8,5	33,5	14,1	25,9
Sonstige	2,1	3,1	48,6	4,7	9,5
Gesamteinfuhren	**45,0**	**32,7**	**-27,3**	**100,0**	**100,0**

1,2) Daten 2023 vorläufig, Stand 3/2024 1) Einschließlich Koksimporte, Koks in Kohle umgerechnet. (Tab. 9); Koks in Kohle umgerechnet, inkl. Kokerei (Tab. 8)
Energieeinheiten: Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ; 1 Mio. t SKE = 8,14 Mrd. kWh (TWh)
3) Übrige Industriesektoren inkl. nichtenergetischer Verbrauch sowie übriger Wärmemarkt (private Haushalte, GHD und Fernheizwerke), Stat. Differenzen
20) Bei der Interpretation der Preisentwicklung für Industriekunden ist zu beachten, dass sich die Preise für große industrielle Abnehmer (Jahresabgabe größer 500 GWh) aufgrund der kurzfristigeren Beschaffung um fast 42 % gegenüber dem Vorjahr verringert haben, für kleine industrielle Gasverbraucher (Abgabe 11,63 GWh/a) nahm der Erdgaspreis im gleichen Zeitraum (2022/2023) hingegen nur um 6,4 % ab.

Quellen: Verein der Kohlenimporteure e.V., Statistik der Kohlenwirtschaft e.V., bsn – Branchenverband Steinkohle und Nachbergbau e.V., Stat. Bundesamt
aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, Jahresbericht S. 24/25, 3/2024

Weltmarktpreis für Rohöl (Brent) und Kesselkohle sowie ausgewählte Steinkohlenimportpreise in Deutschland 2019-2023 (2)

Abbildung 9

AGEB

Weltmarktpreis für Rohöl (Brent) und Kesselkohle 2019 bis Dezember 2023

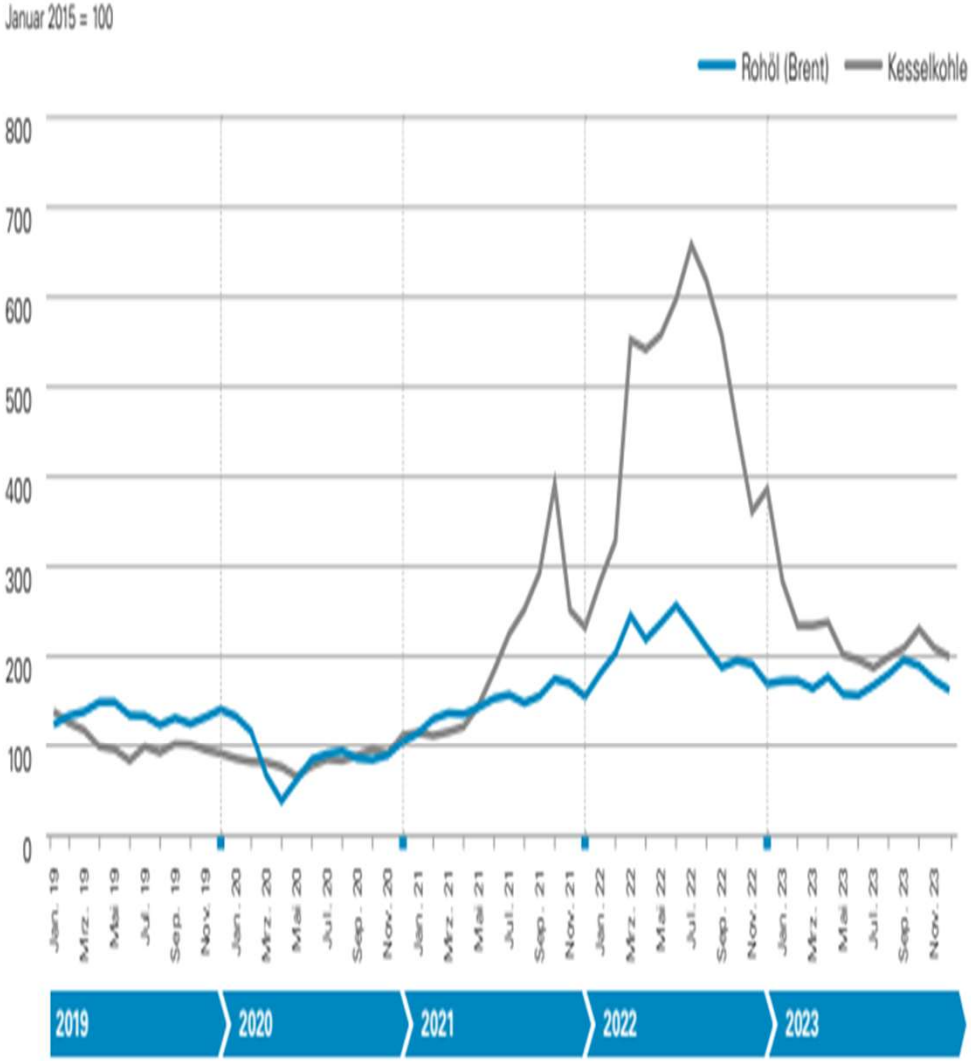
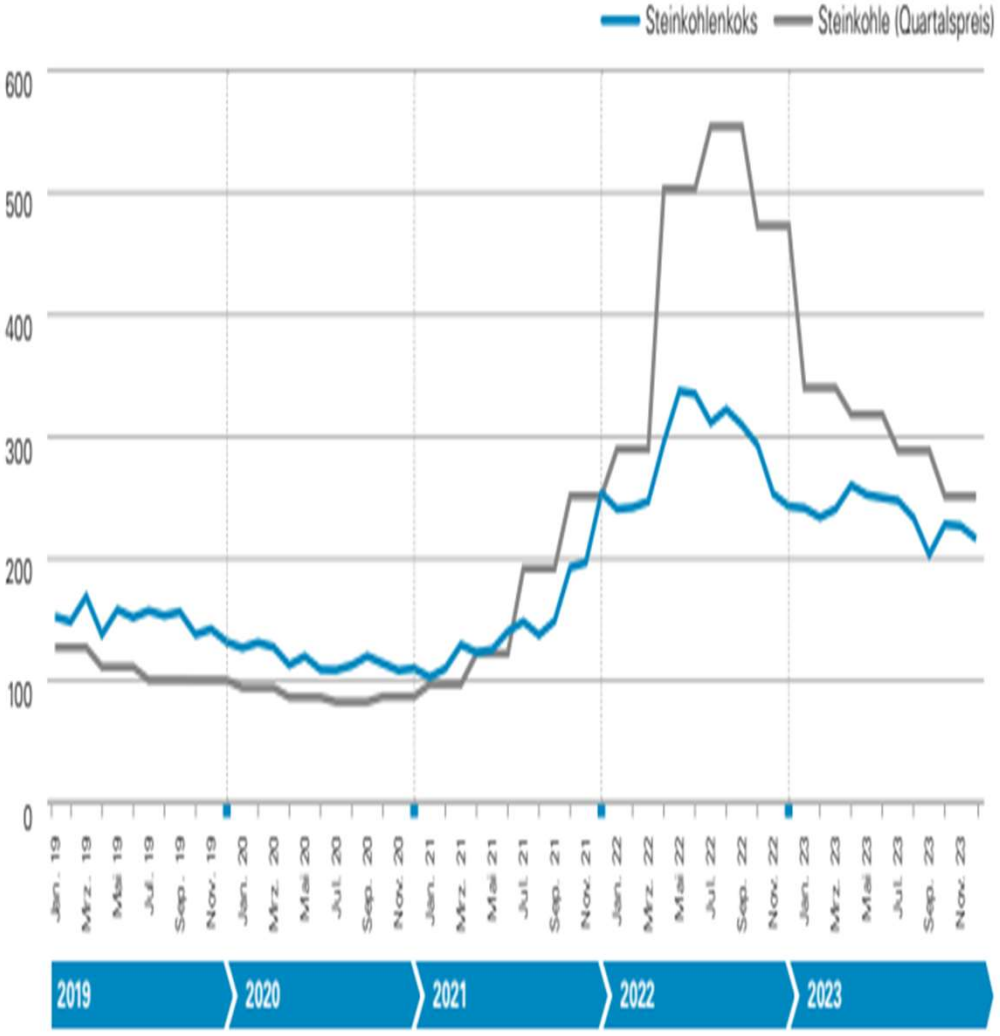


Abbildung 10

AGEB

Entwicklung ausgewählter Steinkohleimportpreise von 2019 bis 2023



Quellen: Verein der Kohlenimporteure e.V., en2x-Wirtschaftsverband Fuels & Energie; Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Statistisches Bundesamt
aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, Jahresbericht S 27/28, 3/2024

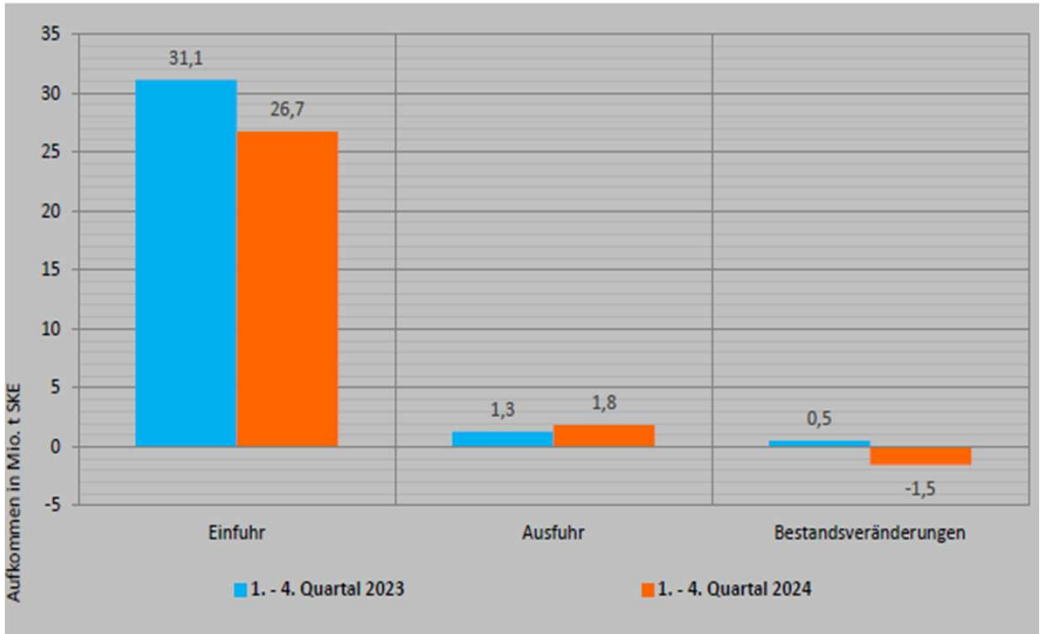
Steinkohle – Aufkommen, Verbrauch und Importländer in Deutschland 2023/2024 (3)

Steinkohle – Aufkommen und Verbrauch

Januar bis Dezember 2024 - in Millionen Tonnen Steinkohleneinheiten (Mio. t SKE)

Jahr 2024: Steinkohleverbrauch 26,4 Mio. SKE

Veränderung zum VJ – 10,0%



	1. - 4. Quartal 2023	1. - 4. Quartal 2024	Veränderung
Kraftwerke	12,8	9,0	-29,8 %
Stahlindustrie	15,7	16,9	7,2 %
Wärmemarkt	1,3	1,2	-4,2 %
Statistische Differenzen	0,4	0,6	/
Gesamt	29,3	26,4	-10,0 %

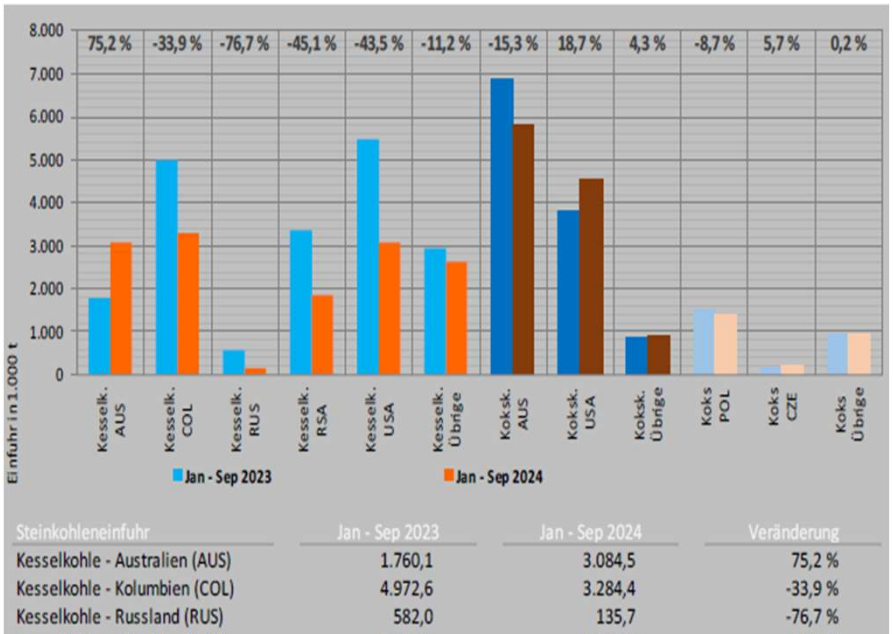
Quelle: EEFA; Steinkohlenbergbau in Deutschland zum 21.12.2018 eingestellt; Stand: Februar 2025

Steinkohle – Importländer

Januar bis Dezember 2024 - in Tausend Tonnen (1.000 t)

Jahr 1.-9.2024: Steinkohleimporte 27,8 Mio. t

Veränderung zum VJ -16,4%



Steinkohleneinfuhr	Jan - Sep 2023	Jan - Sep 2024	Veränderung
Kesselkohle - Australien (AUS)	1.760,1	3.084,5	75,2 %
Kesselkohle - Kolumbien (COL)	4.972,6	3.284,4	-33,9 %
Kesselkohle - Russland (RUS)	582,0	135,7	-76,7 %
Kesselkohle - Südafrika (RSA)	3.360,6	1.845,3	-45,1 %
Kesselkohle - USA	5.456,5	3.082,3	-43,5 %
Kesselkohle - Übrige	2.948,7	2.617,6	-11,2 %
Kokskohle - Australien (AUS)	6.841,5	5.796,0	-15,3 %
Kokskohle - USA	3.807,2	4.519,8	18,7 %
Kokskohle - Übrige	839,2	875,4	4,3 %
Koks - Polen (POL)	1.521,4	1.389,1	-8,7 %
Koks - Tschechische Republik (CZE)	188,4	199,1	5,7 %
Koks - Übrige	928,7	930,9	0,2 %
Summe 1.000 Tonnen	33.207,0	27.760,1	-16,4 %

Quelle: destatis; Stand: Februar 2025

Daten 2024 vorläufig, Stand 2/2025

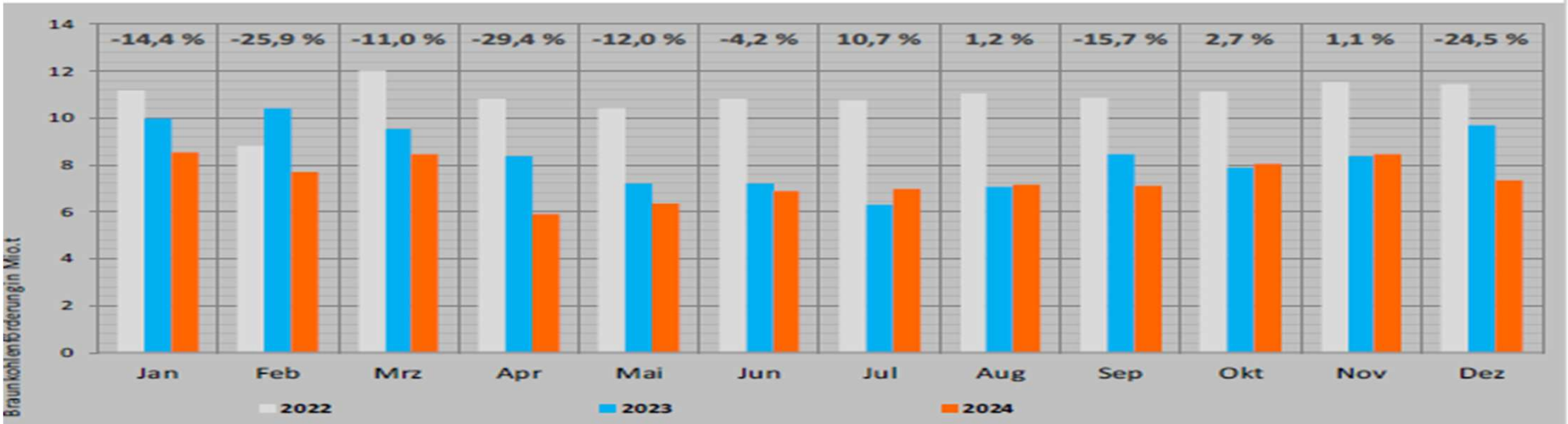
Quelle: AGEB - Energieverbrauch Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 2/2025

Braunkohle – Förderung und Verbrauch in Deutschland 2023/24 (1)

Braunkohle – Förderung und Verbrauch

Januar bis Dezember 2024 - in Millionen Tonnen (Mio. t)

Jahr 2024: Förderung 28,1 Mio. t SKE, , Veränderung zum VJ – 10,3%
Verbrauch 27,4 Mio. t SKE = 803,6 PJ, Veränderung zum VJ – 10,2%



	1. - 4. Quartal 2023	1. - 4. Quartal 2024	Veränderung
Braunkohlenförderung (Mio. t)	102,3	91,9	-10,1 %
Braunkohlenförderung (Mio. t SKE)	31,3	28,1	-10,3 %
Absatz und Einsatz (Mio. t)			
an Kraftwerke und Sonstige	90,6	81,6	-10,0 %
zur Veredlung	9,8	8,8	-10,2 %
in KW des Braunkohlenbergbaus	1,7	1,6	-7,7 %
Bestandsveränderungen	0,1	-0,1	/
Außenhandel (Mio. t SKE), Saldo	-0,714	-0,626	-12,3 %
Importe	0,031	0,030	-3,2 %
Exporte	0,745	0,656	-11,9 %
Summe PEV (Mio. t SKE)	30,5	27,4	-10,2 %
Summe PEV (PJ)	895,1	803,6	-10,2 %

Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft; Stand: Februar 2025

* Daten vorläufig, Stand 2/2025

Quellen: EEFA aus AGEB - Energieverbrauch Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 2/2025

Aufkommen und Verwendung von Braunkohle in Deutschland 2022/23 (2)

Jahr 2023: Aufkommen = Verwendung 31,3 Mio. t SKE = 254,4 TWh = 916 PJ

Primärenergieverbrauch PEV-Braunkohle 895 PJ = 248,6 TWh (Mrd. kWh) = 30,5 Mio. t. SKE; Anteil 8,3% von 10.735 PJ

Primärenergieverbrauch in Deutschland 2023 erneut kräftig gesunken

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.

Tabelle 10

AGEB

Aufkommen und Verwendung von Braunkohle in Deutschland 2022 und 2023

	Einheit	2022	2023 [1]	Veränderung in %
1. Rohbraunkohle Inland				
Braunkohleförderung insgesamt	**Mio. t**	**130,8**	**102,3**	**-21,8**
	Mio. t SKE	**40,7**	**31,3**	**-23,2**
	PJ	**1192**	**916**	**-23,2**
2. Außenhandel				
Einfuhren insgesamt	1.000 t SKE	28,9	31,8	10,2
Ausfuhren insgesamt	1.000 t SKE	898,5	745,0	-17,1
Außenhandelssaldo insgesamt	1.000 t SKE	-869,6	-713,1	-
3. Primärenergieverbrauch				
	Mio. t SKE	39,9	30,5	-23,4
	PJ	1169	895	-23,4
4. Absatz				
Absatz insgesamt	**in Mio. t**	**117,7**	**90,6**	**-23,0**
an Kraftwerke der allg. Versorgung	in Mio. t	116,9	89,9	-23,1
an sonstige Abnehmer	in Mio. t	0,8	0,7	-6,8
Einsatz zur Veredlung	in Mio. t	11,5	9,8	-14,5
Einsatz in KW des Braunkohlebergbaus	in Mio. t	1,7	1,7	0,5
Bestandsveränderung	in Mio. t	0,0	0,1	-
5. Stromerzeugung aus Braunkohle				
Kraftwerke der allg. Versorgung	Mrd. kWh	114,1	85,3	-25,2
Industriekraftwerke	Mrd. kWh	2,1	1,9	-9,5
Stromerzeugung aus Braunkohle insgesamt	**Mrd. kWh**	**116,2**	**87,2**	**-24,9**

1) Daten 2023 vorläufig, Stand 3/2024
Energieeinheiten: Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ; 1 Mio. t SKE = 8,14 Mrd. kWh (TWh)

Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, Jahresbericht, S. 20, 3/2024

Braunkohle-Bilanz für Deutschland 2022/23 (3)

Jahr 2023: Aufkommen = Verwendung 31,3 Mio. t SKE = 254,4 TWh = 916 PJ

Primärenergieverbrauch PEV-Braunkohle 895 PJ = 248,6 TWh (Mrd. kWh) = 30,5 Mio. t. SKE; Anteil 8,3% von 10.735 PJ
Endenergieverbrauch EEV-Braunkohle 1, 929 Mio. SKE

Tabelle 11

AGEB

Braunkohle-Bilanz für Deutschland 2022 und 2023

In 1.000 t SKE

		2022	2023 [1]	Veränderung in %
Gewinnung Inland		40.701	31.255	-23,2
+	Einfuhr	31	32	4,4
=	**Aufkommen**	**40.731**	**31.287**	**-23,2**
+/–	Bestandsveränderung (Abbau: +, Aufbau: –)	8	-4	-
–	Ausfuhr	898	745	-17,0
=	**Primärenergieverbrauch**	**39.841**	**30.538**	**-23,4**
–	Einsatz in Kraftwerken	36.812	28.031	-23,9
–	Sonst. Umwandlungseinsatz	3.948	3.331	-15,6
+	Umwandlungsausstoß	3.919	3.228	-17,7
–	Verbrauch bei Gewinnung und Umwandlung sowie nichtenergetischer Verbrauch	480	475	-1,0
=	**Endenergieverbrauch**	**2.521**	**1.929**	**-23,5**
	Industrie	2.163	1.633	-24,5
	Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Deputate	358	295	-17,6

1) Vorläufige Angaben, z.T. geschätzt.

Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft e.V.

1) Daten 2023 vorläufig, Stand 3/2024
Energieeinheiten: Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ; 1 Mio. t SKE = 8,14 Mrd. kWh (TWh)

Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, Jahresbericht, S. 21, 3/2024

Struktur Erneuerbare Energien beim PEV und EEV in Deutschland 2023/24

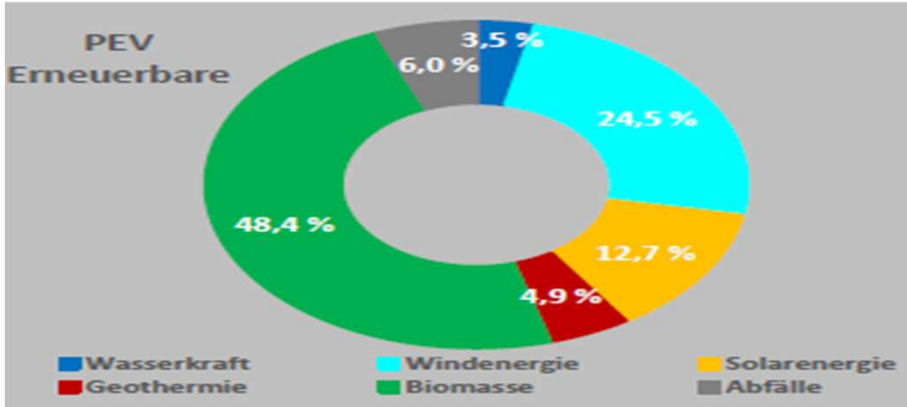
Erneuerbare Energien

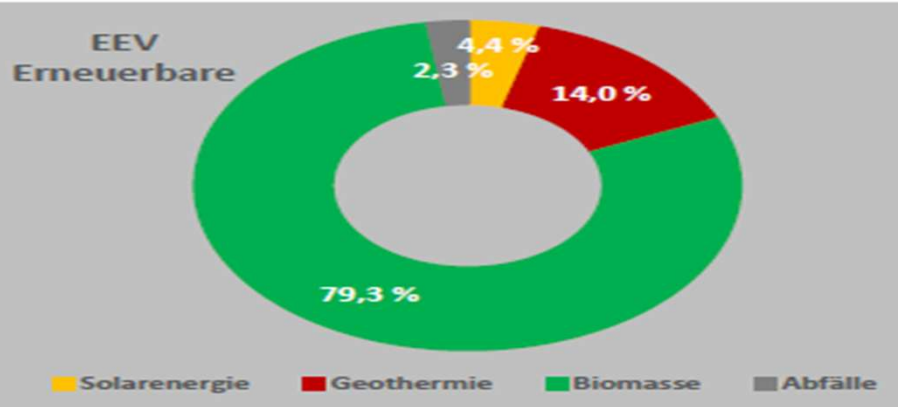
Januar bis Dezember 2024 - in Petajoule (PJ)

Jahr 2024

PEV: Gesamt 2.096 PJ = 582,2 TWh

EEV: Gesamt 735 PJ = 204,2 TWh





Erneuerbare Energien	Wasserkraft			Windenergie			Solarenergie			Geothermie			Biomasse			Abfälle			SUMME		
	Q 1 - 4 2023	Q 1 - 4 2024	%	Q 1 - 4 2023	Q 1 - 4 2024	%	Q 1 - 4 2023	Q 1 - 4 2024	%	Q 1 - 4 2023	Q 1 - 4 2024	%	Q 1 - 4 2023	Q 1 - 4 2024	%	Q 1 - 4 2023	Q 1 - 4 2024	%	Q 1 - 4 2023	Q 1 - 4 2024	%
Gewinnung im Inland	72	76	6	506	507	0	262	299	14	102	116	13	1003	983	-2	124	122	-2	2.069	2.103	2
Außenhandelssaldo													-5	-7					-5	-7	
Primärenergieverbrauch	72	76	6	506	507	0	262	299	14	102	116	13	999	977	-2	124	122	-2	2.064	2.096	2
Einsatz Kraftwerke (Strom)	72	76	6	506	507	0	229	266	16	7	8	9	320	325	2	59	57	-3	1.193	1.240	4
Einsatz Kraftwerke (Wärme)							0	0	4	6	5	-4	49	49	-1	47	46	-1	102	101	-1
Verbrauch Umw., Verluste													20	20	-1	1	1	0	21	21	-1
Endenergieverbrauch							33	32	-2	90	103	14	609	583	-4	17	17	0	749	735	-2
Industrie							0	0	0	1	1	0	95	96	1	17	17	0	113	114	1
Verkehr													131	113	-13				131	113	-13
Haushalte, GHD							33	32	-2	89	102	15	383	373	-3				505	507	0

Quelle: AGEE-Stat; Stand: Dezember 2024

* Daten 2024 vorläufig, Stand 12/2024

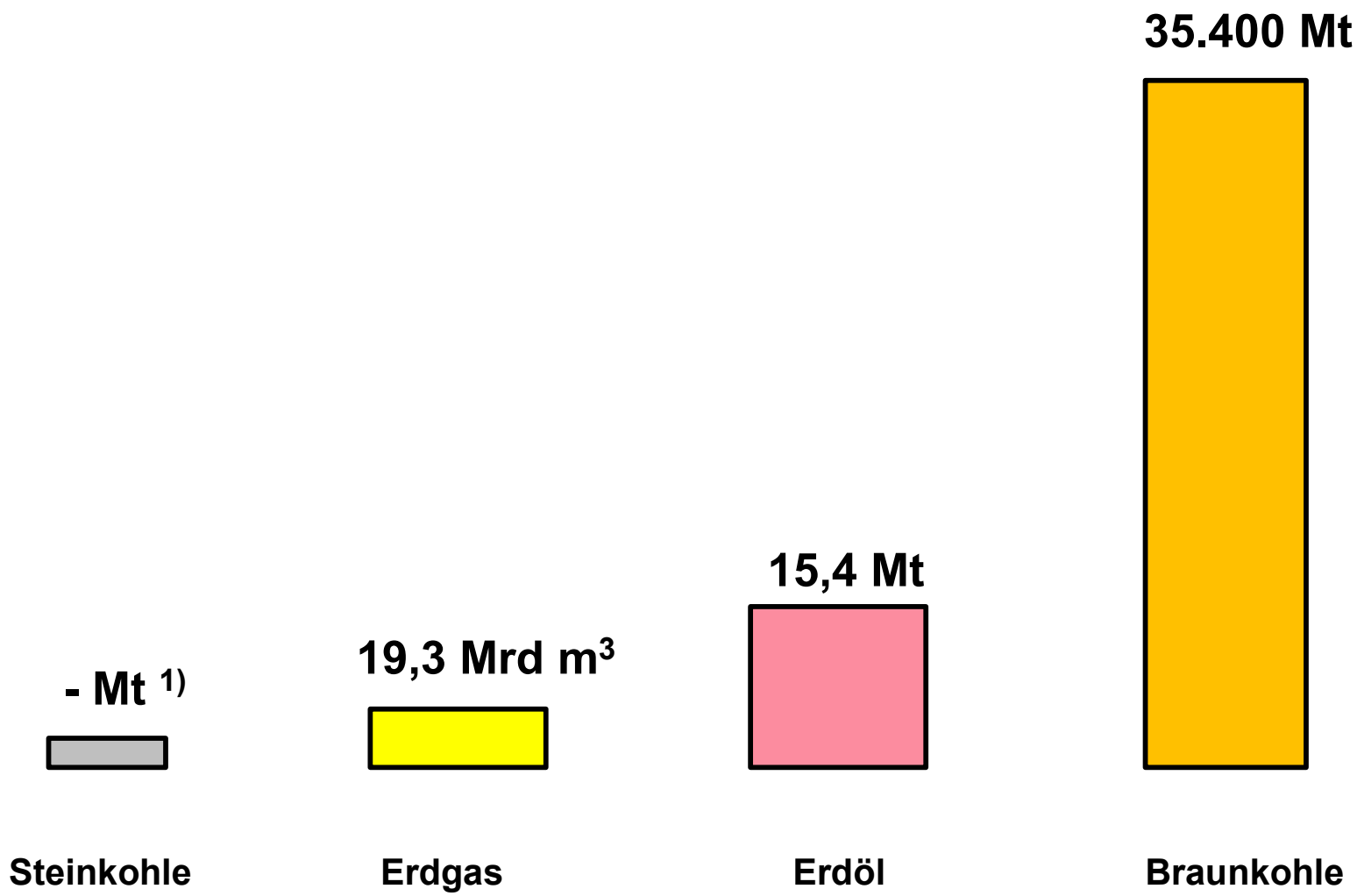
Energieeinheit: 1 TWh = 3,6 PJ

Bevölkerung (Jahresmittel) 2024: 85,0 Mio.

Quelle: AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 1. bis 4. Quartal 2024, 12/2024

Energierohstoffe- und quellen

Ausgewählte Energierohstoff-Reserven in Deutschland Ende 2022



* Daten 2022 vorläufig, Stand 2/2024 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Steinkohlenförderung wurde Ende 2018 in Deutschland eingestellt.

Quelle: BGR - BGR Energiestudie 2023, Daten und Entwicklungen der deutschen und globalen Energieversorgung, S. 19-33, Anhang 74-105 aus www.bgr-bund.de 2/2024

Die Besonderheiten von verflüssigtem Erdgas in Deutschland, Stand 10/2023 (1)

Tief kalt und hohe Dichte
Die Besonderheiten von verflüssigtem Erdgas

Die Sicherheit der deutschen Energieversorgung durchläuft tiefgreifende Veränderungsprozesse: Bei der Nutzung heimischer Ressourcen ersetzen klimaneutrale erneuerbare Energiequellen Kohle und Kernenergie. Bei den Importenergien wird neu über Diversifikation und Versorgungsketten diskutiert. Zur Sicherung der Erdgasversorgung errichtet Deutschland seit 2022 eigene Terminals für die Anlandung von verflüssigtem Erdgas (LNG). Die LNG-Technologie eröffnet zugleich Perspektiven für den Import anderer verflüssigter Gase.

Klare und verständliche Definitionen ordnen Begriffsvielfalt

Deutschland hat sich entschlossen, Erdgaslieferungen aus Russland durch Beschaffungen aus anderen Ländern insbesondere über die LNG-Kette zu ersetzen. Dazu wird in den Jahren 2022 bis 2027 eine küstennahe Anlande-Infrastruktur einschließlich der notwendigen Netzanbindungen geschaffen. Ein neuer gesetzlicher Rahmen sieht beschleunigte und vereinfachte Genehmigungsverfahren aber auch eine Befristung des Anlagenbetriebs bis 2044 vor.

Im Zuge der aktuellen Energiekrise, des weitgehenden Stopps russischer Erdgaslieferungen sowie des Aufbaus einer LNG-Infrastruktur in Deutschland entstand eine verwirrende Begriffsvielfalt für die Arten und die Verwendungsstufen von Gasen.

Besonders häufig ist die Verwechslung von Flüssiggas (LPG) und Flüssigerdgas (LNG). Der begrifflichen Klarheit ebenso wie der Sprachökonomie dienen die zunehmend gebräuchlichen, aus den englischen Fachtermini gebildeten Abkürzungen.

LNG ist bei atmosphärischem Druck durch Kühlung auf einen Temperaturbereich zwischen Minus 161 bis 164 Grad Celsius verflüssigtes Erdgas, das im Wesentlichen aus Methan besteht. LNG steht für Liquefied Natural Gas. Andere Bezeichnungen sind GNL für Gaz Naturel Liquéfié (französisch) oder Flüssigerdgas (deutsch).
CNG ist durch Kompression verflüssigtes Erdgas, das überwiegend aus Methan besteht. CNG steht dabei für Compressed Natural Gas. CNG wird den örtlichen oder regionalen Gasnetzen entnommen, bei Umgebungstemperatur auf ein Niveau von etwa 200 bar komprimiert und vor allem als Kraftstoff für Kraftfahrzeuge eingesetzt.
LPG oder Flüssiggas ist ein Gasgemisch, das vor allem aus Propan (C3H8) und Butan (C4H10) besteht. LPG steht für Liquefied Petroleum Gas und wird bereits unter geringem Druck flüssig. Flüssiggas wird als natürliches Nebenprodukt bei der Raffinierung von Erdöl gewonnen und ist vielfältig einsetzbar, unter anderem auch als sogenanntes Autogas.
Biogas ist ein energiereiches Gasgemisch, das bei der Zersetzung von organischem Material unter Luftabschluss anfällt. Es besteht zu etwa 42 bis 75 Prozent aus Methan und wird in der Regel direkt in KWK-Anlagen eingesetzt oder zu Biomethan aufbereitet.
Biomethan ist aufbereitetes Biogas, das nach Trocknung, CO2-Abscheidung und Entschwefelung die gleichen Verbrennungseigenschaften wie Erdgas hat und in das Gasnetz eingespeist werden kann.

Deutschland errichtet eigene LNG-Infrastruktur

Zur Sicherung der deutschen Energieversorgung werden seit 2022 in Deutschland LNG-Terminals errichtet. Durch das 2022 in Kraft gesetzte LNG-Beschleunigungsgesetz (LNGG) wurde für die Verkürzung und Verschlankung der Genehmigungsprozesse sowie für eine Anpassung an die Mindestanforderungen der Europäischen Union gesorgt. Das Gesetz umfasst nicht nur stationäre LNG-Terminals, sondern auch schwimmende FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) sowie Anbindungspipelines, die die LNG-Terminals mit dem deutschen Gasnetz verknüpfen. Mit Blick auf die nationalen Klimaziele wird der Betrieb für LNG-Anlagen in Deutschland nur bis Ende 2044 genehmigt. Ein Weiterbetrieb der Anlagen über dieses Datum hinaus soll nur für Wasserstoff oder andere klimaneutrale Gase möglich sein.

Von den festgelegten LNG-Standorten befinden sich die Terminals Wilhelmshaven, Lubmin und Brunsbüttel bereits im Regelbetrieb. Die Inbetriebnahme des Terminals Stade ist für Anfang 2024 geplant. Zu diesen vier schwimmenden Terminals (FSRU) sollen ab 2026 weitere fest an Land errichtete Terminals hinzukommen oder schwimmende Anlagen ersetzen.

Über die bisher errichteten vier schwimmenden Anlagen können rund 14 Milliarden Kubikmeter verflüssigtes Erdgas pro Jahr angelandet werden. Bis Anfang 2024 wird sich die Kapazität auf bis zu 37 Milliarden Kubikmeter erhöhen.

Komplexe LNG-Kette

Ein LNG-Terminal ist der logistische Knotenpunkt für Entladung von LNG-Tankern, für die Regasifizierung und Einspeisung in das Gas-Netz oder die verflüssigte Einlagerung in Tanks. Verflüssigtes Erdgas kann auch in Kesselwagen per Schiene oder mit geeigneten Binnenschiffen transportiert werden. Die jährliche Kapazität der neuen stationären LNG-Terminals beträgt bis zu 13 Mrd. cbm.

LNG-Tanker transportieren in zumeist kugelförmigen Tanks verflüssigtes Erdgas und bilden eine erprobte Alternative zum Pipeline-Transport. Durchschnittlich verfügen die Schiffe über Transportkapazitäten zwischen 120.000 und 145.000 cbm. Der zur Zeit größte Tanker hat eine Ladefähigkeit von 266.000 cbm. Rund 500 LNG-Tanker sind derzeit weltweit in Betrieb.

Um Erdgas per Schiff transportieren zu können, wird es mittels Kältemaschinen bei atmosphärischem Druck auf eine Temperatur von minus 161 bis 164 Grad Celsius abgekühlt und wechselt dann von der gasförmigen in die flüssige Phase.

Die Besonderheiten von verflüssigtem Erdgas in Deutschland, Stand 10/2023 (2)

Bei diesem Schritt schrumpft das Volumen um den Faktor 600. Durch diesen Prozess erhöht sich die Energiedichte beträchtlich: Ein Kubikmeter Erdgas enthält je nach Herkunft und Lagerstätte vor der Verflüssigung zwischen 10 und 12 kWh Energie. Bei einem Kubikmeter Flüssigerdgas steigt die Energiemenge auf durchschnittlich 7.155 kWh. Erst in der Flüssigphase wird Erdgas in Tankern oder Behältern über größere Entfernungen transportfähig.

Bevor das verflüssigte Erdgas nach der Anlandung in die Fernleitungsnetze der Bezugsländer eingespeist werden kann, muss es aufgewärmt und im gasförmigen Zustand auf einen Leitungsdruck von über 100 bar komprimiert werden. Überschlägig sind bezogen auf die Bruttomenge jeweils 10 Prozent für die Verflüssigung einschließlich Reinigung sowie für den Schiffstransport erforderlich. Die Regasifizierung bei der Anlandung erfordert dagegen nur einen geringen (1 Prozent) Energieaufwand.

Neue Bezugsquellen

Bis zur Jahresmitte 2023 wurden über die drei bereits im Regelbetrieb tätigen FSRU in Wilhelmshaven, Lubmin und Brunsbüttel etwa 42 Mrd. kWh LNG aus insgesamt sieben verschiedenen Ländern in das deutsche Ferngasleitungsnetz eingespeist. Etwa drei Viertel der Mengen stammten aus den USA. Weitere Lieferländer sind Angola, Trinidad-Tobago, Ägypten, Norwegen sowie die Vereinigten Arabischen Emirate. Aufgrund der Internationalität des LNG-Handels dürften in Zukunft zahlreiche weitere Länder hinzukommen. Derzeit haben die LNG-Lieferungen einen Anteil von etwa 10 Prozent an den gesamten deutschen Nettoimporten.

Zukunftsoptionen

Neben Erdgas lassen sich auch andere Gase verflüssigen und in diesem Zustand über weite Strecken wirtschaftlich transportieren. Der Betrieb der LNG-Terminals ist in Deutschland bis Ende 2044 befristet. Ihr Weiterbetrieb ist jedoch möglich, wenn anstelle von verflüssigtem Erdgas (grüner) Wasserstoff über die Anlagen umgeschlagen wird.

Die Verflüssigung von Wasserstoff erfolgt jedoch erst bei einer Temperatur von etwa minus 253 Grad Celsius. Für den Transport von flüssigem Wasserstoff müssen also deutlich tiefere Temperaturen erreicht werden. Dies erfordert andere Materialien und Prozesstechnologien als die Verflüssigung von Erdgas.

Diskutiert wird deshalb auch die Verflüssigung von Ammoniak. Hierzu reicht bereits eine Abkühlung auf etwa minus 33 Grad Celsius. Die Verfahren dazu sind zum Beispiel in der Produktion von Düngemitteln erprobt und Ammoniak weist eine hohe Energiedichte auf.

LNG-Terminals lassen sich grundsätzlich und mit Anpassungen auch für andere Gase nutzen. Zukünftig könnten Anlagen und Erfahrungen für die Beschaffung und den Einsatz von flüssigem (grünen) Wasserstoff oder Derivaten wie Ammoniak genutzt werden und damit die ab 2045 angestrebte Klimaneutralität unterstützen.

LNG in der Energiebilanz

Erreicht flüssiges Erdgas per Tankschiff seinen Zielort, wird es typischerweise am Anladepunkt (LNG-Terminal) re-gasifiziert und über das Gasverteilnetz an die Verbraucher im Inland verteilt. Vor diesem Hintergrund findet in der Energiebilanz keine Unterscheidung des importierten Erdgases nach Transportweg (LNG oder Pipeline) statt.
Erdgas im Sinne der Energiebilanz umfasst folglich verflüssigtes Erdgas (umgerechnet auf die Gasphase, in Mio. kWh zum unteren Heizwert Hi), CNG sowie Pipelinegas.

Verluste, die bei der Umwandlung von LNG in die Gasphase entstehen, werden (sofern diese Daten empirisch zur Verfügung stehen) als Energieverbrauch im Energie-umwandlungssektor „Erdöl- und Erdgasgewinnung“ (Energiebilanzzeile 37) erfasst. Nach dem Inlandskonzept sind sämtliche Umwandlungs- und Leistungsverluste in der Bilanz zu erfassen, soweit sie innerhalb der Landesgrenzen anfallen.

Der Energieeinheitenumrechner der AG Energiebilanzen (www.ag-energiebilanzen.de/energieinheitenumrechner/) berücksichtigt bei den physischen Einheiten LNG in der Einheit Kilogramm bezogen auf die Flüssigphase bei minus 162 Grad Celsius

Grafik 1: Rangfolge LNG-Importe nach Herkunftsland - Januar bis September 2023

USA	39.753 Mio. kWh	Anteil 78,9%
Trinidad-Tobago	2.917	5,8
Angola	2.629	5,2
Ägypten	1.703	3,4
Norwegen	1.628	3,2
Nigeria	962	1,9
VAE	778	1,6
Gesamt	**50.370 Mio. kWh**	

Quellen: BDEW, Vesselfinder, BGR, FNB aus AGEB – infoplus, Nr. 2/2023

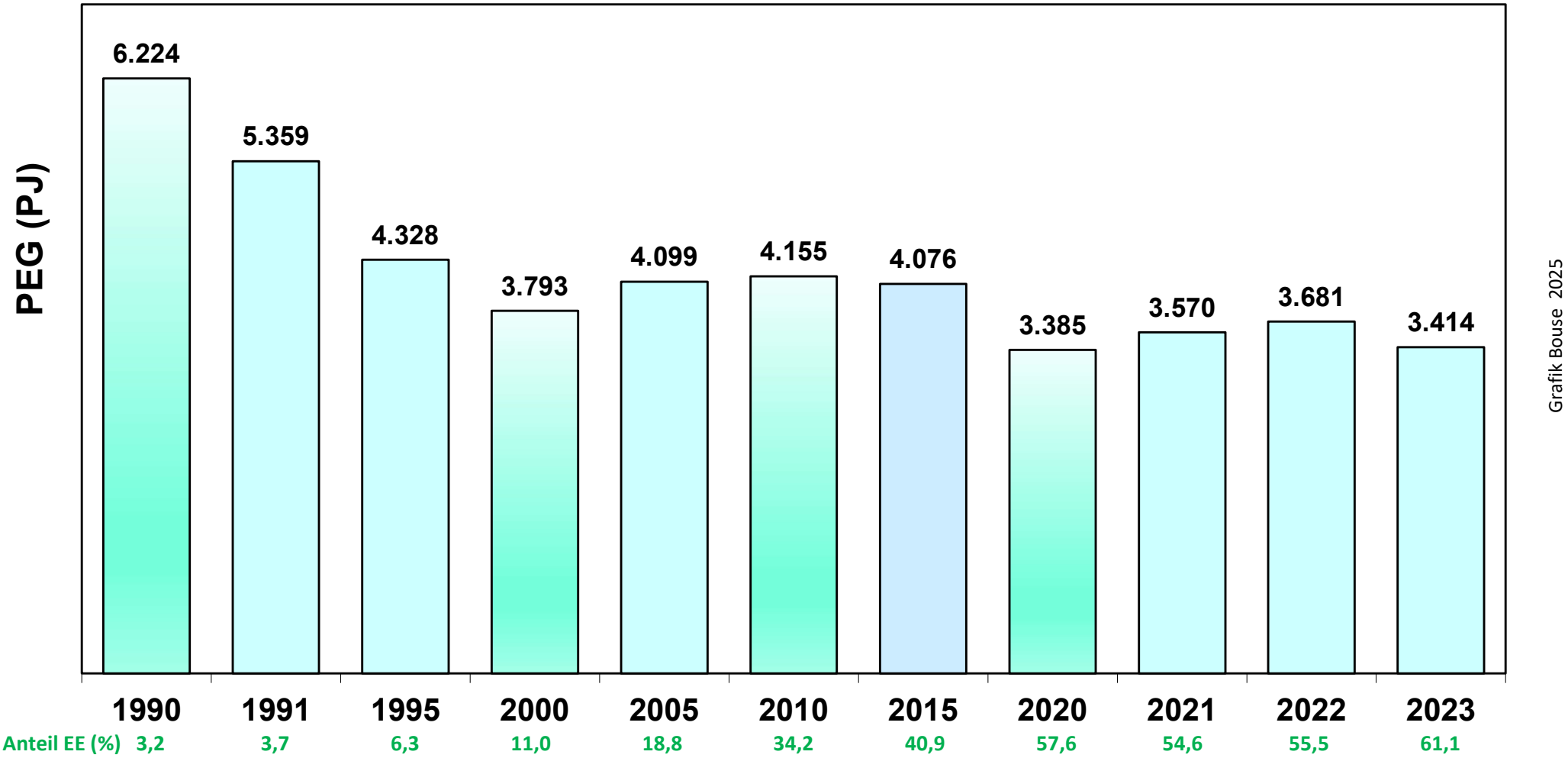
Primärenergiegewinnung-/Einsatz, Primärenergiepreise

Entwicklung Primärenergiegewinnung (PEG)
mit Anteile EE in Deutschland 1990-2023 (1)

Jahr 2023: 3.414 PJ = 948,3 TWh (Mrd. kWh), *Veränderung 90/23 - 45,1%*

Anteil am PEV 32,1% von gesamt 10.651 PJ

Anteil EE 61,1%



* Daten 2023, Stand 2/2025

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

Quellen: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2023, Ausgabe 2/2025 Final

Entwicklung Primärenergiegewinnung (PEG) in Deutschland 1990-2023 (2)

Jahr 2023: 3.414 PJ = 948,3 TWh (Mrd. kWh), *Veränderung 90/23 - 45,1%*

Anteil am PEV 32,1% von gesamt 10.651 PJ

Anteil EE 61,1%

1.1 Primärenergiegewinnung im Inland nach Energieträgern

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Primärenergiegewinnung im Inland nach Energieträgern in PJ																																			
Steinkohle	PJ	2.089	1.980	1.957	1.735	1.557	1.595	1.434	1.391	1.234	1.194	1.012	825	790	777	784	756	641	651	521	415	387	361	324	229	230	185	115	108	75	0	0	0	0	0
Braunkohle	PJ	3.142	2.462	2.129	1.939	1.830	1.711	1.661	1.573	1.485	1.453	1.528	1.612	1.653	1.641	1.660	1.611	1.591	1.628	1.576	1.529	1.535	1.595	1.676	1.660	1.617	1.608	1.544	1.540	1.506	1.190	979	1.153	1.193	916
Mineralöle	PJ	156	149	140	131	124	125	121	120	123	116	131	140	152	162	150	152	150	145	130	119	107	114	112	112	104	103	100	94	88	82	81	77	72	70
Gase	PJ	575	569	578	576	603	621	671	660	643	687	649	654	656	686	636	606	633	623	551	546	464	459	405	389	312	290	278	255	208	200	172	172	159	141
Erdgas, Erdölgas	PJ	563	556	564	561	588	607	657	646	631	674	638	644	642	668	618	588	611	604	537	534	452	447	391	374	300	280	266	246	201	194	163	165	153	135
Erneuerbare Energien	PJ	200	200	210	230	255	275	270	344	379	404	417	432	455	574	666	753	917	1.070	1.120	1.120	1.293	1.348	1.497	1.547	1.558	1.664	1.669	1.785	1.823	1.919	1.947	1.953	2.044	2.085
Sonstige Energieträger	PJ	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	51	43	137	168	137	139	158	188	219	239	244	225	201	213	210	223	222	214	216	204	215	212	203
Insgesamt	PJ	6.224	5.359	5.014	4.610	4.370	4.328	4.157	4.089	3.865	3.854	3.793	3.714	3.750	3.977	4.064	4.015	4.071	4.275	4.086	3.948	4.025	4.122	4.238	4.138	4.034	4.059	3.929	4.003	3.915	3.607	3.383	3.570	3.681	3.414
Primärenergiegewinnung im Inland nach Energieträgern in %																																			
Steinkohle	%	33,6	36,9	39,0	37,6	35,6	36,9	34,5	34,0	31,9	31,0	26,7	22,2	21,1	19,5	19,3	18,8	15,8	15,2	12,8	10,5	9,6	8,8	7,7	5,5	5,7	4,5	2,9	2,7	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Braunkohle	%	50,5	45,9	42,5	42,1	41,9	39,5	39,9	38,5	38,4	37,7	40,3	43,4	44,1	41,3	40,9	40,1	39,1	38,1	38,6	38,7	38,1	38,7	39,5	40,1	40,1	39,6	39,3	38,5	38,5	33,0	28,9	32,3	32,4	26,8
Mineralöle	%	2,5	2,8	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,2	3,0	3,5	3,8	4,0	4,1	3,7	3,8	3,7	3,4	3,2	3,0	2,7	2,8	2,6	2,7	2,6	2,5	2,6	2,4	2,2	2,3	2,4	2,1	2,0	2,0
Gase	%	9,2	10,6	11,5	12,5	13,8	14,4	16,1	16,2	16,6	17,8	17,1	17,6	17,5	17,3	15,6	15,1	15,5	14,6	13,5	13,8	11,5	11,1	9,5	9,4	7,7	7,2	7,1	6,4	5,3	5,6	5,1	4,8	4,3	4,1
Erdgas, Erdölgas	%	9,1	10,4	11,2	12,2	13,5	14,0	15,8	15,8	16,3	17,5	16,8	17,3	17,1	16,8	15,2	14,6	15,0	14,1	13,1	13,5	11,2	10,8	9,2	9,0	7,4	6,9	6,8	6,2	5,1	5,4	4,8	4,6	4,2	4,0
Erneuerbare Energien	%	3,2	3,7	4,2	5,0	5,8	6,3	6,5	8,4	9,8	10,5	11,0	11,6	12,1	14,4	16,4	18,7	22,5	25,0	27,4	28,4	32,1	32,7	35,3	37,4	38,6	41,0	42,5	44,6	46,6	53,2	57,5	54,7	55,5	61,1
Sonstige Energieträger	%	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,4	1,2	3,4	4,1	3,4	3,4	3,7	4,6	5,6	5,9	5,9	5,3	4,9	5,3	5,2	5,7	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0	5,8	5,9
Insgesamt	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Daten 2023, Stand 2/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

1) Sonstige Energieträger inkl. Kernenergie (Uranbergbau bis 1990)

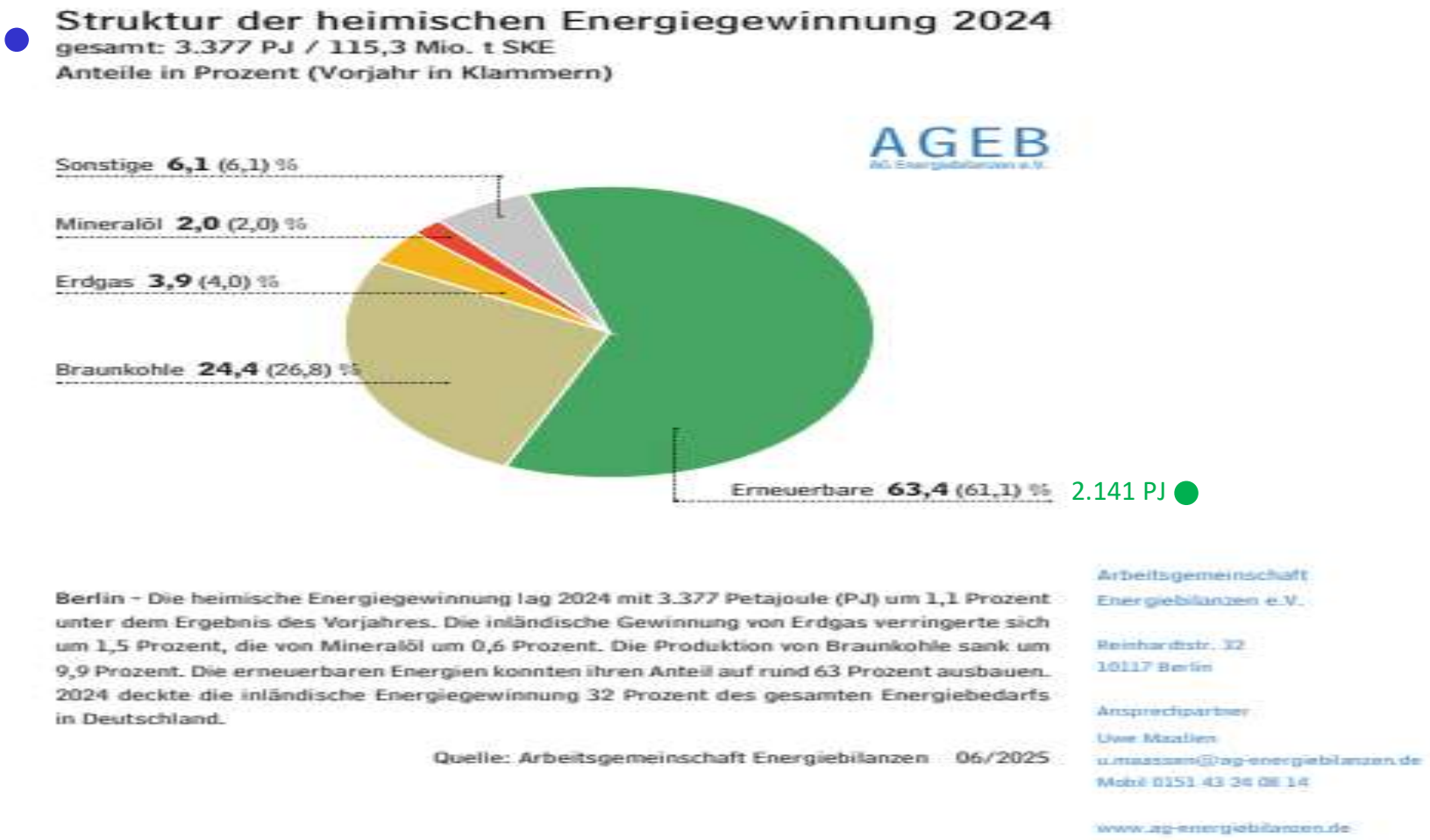
Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025 Final

Primärenergiegewinnung (PEG) nach Energieträgern in Deutschland 2024 (3)

Gesamt 3.377 PJ = 938,1 TWh (Mrd. kWh), *Veränderung 90/23 - 44,8%*

Anteil am PEV 32,1% von 10.529 PJ

Anteil EE 63,4%



* Daten 2024 vorläufig, Stand 6/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio.

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Sonstige Energieträger: Nichtbiogene Abfälle (50%) und Abwärme, Kernenergie u.a.

Quellen: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.; Deutscher Braunkohlen-Industrie-Verein e.V.; Bundesverband Erdgas, Erdöl- und Geoenergie e.V.; Mineralölwirtschaftsverband e.V. aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, 5/2025; AGEB - Struktur der heimischen Energiegewinnung 2024, Infografik, 6/2025

Außenwirtschaftliche Energierechnung
mit Beitrag Strom der BR Deutschland 1973/91-2018 (1)

Jahr 2018: Einfuhr 97,4 Mrd. €, Ausfuhr 27,9 Mrd. €, Netto-Saldo – 69,5 Mrd. €

Außenwirtschaftliche Energierechnung der Bundesrepublik Deutschland

Jahr	Mineralöl			Erdgas			Kohle			Uran			Strom			Insgesamt		
	Ein-fuhr	Aus-fuhr	Saldo	Ein-fuhr	Aus-fuhr	Saldo	Ein-fuhr	Aus-fuhr	Saldo	Ein-fuhr	Aus-fuhr	Saldo	Ein-fuhr	Aus-fuhr	Saldo	Ein-fuhr	Aus-fuhr	Saldo
	Mrd. EUR																	
1973	7,8	0,9	-6,9	0,4	0,0	-0,4	0,3	1,4	1,2	0,1	0,1	-0,1				8,5	2,4	-6,2
1981	37,0	3,6	-33,4	7,4	1,8	-5,6	1,0	2,4	-1,4	0,8	0,1	-0,7	0,6	0,4	-0,3	46,8	8,2	-41,4
1991	20,5	2,6	-17,9	5,1	0,2	-4,9	0,9	0,9	-0,1	0,4	0,3	-0,1	0,8	0,5	-0,3	27,6	4,4	-23,2
2002	28,2	6,0	-22,2	12,4	2,6	-9,8	1,9	0,1	-1,8	0,5	0,3	-0,2	0,9	0,6	-0,3	43,9	9,6	-34,3
2003	28,9	6,3	-22,6	14,7	3,0	-11,7	1,6	0,1	-1,5	0,4	0,2	-0,2	0,7	0,7	0,0	46,3	10,3	-36,0
2004	35,1	9,0	-26,1	13,1	3,7	-9,4	3,1	0,1	-3,0	0,4	0,3	-0,1	1,1	1,4	0,3	52,8	14,5	-38,3
2006	59,7	15,2	-44,5	24,6	3,2*	-21,4	3,4	0,1	-3,3	1,0	0,5	-0,5	1,9	3,5	1,6	90,6	22,5	-68,1
2007	54,3	16,2	-38,1	21,2	2,8*	-18,4	3,7	0,1	-3,6	1,2	0,7	-0,5	1,7	3,0	1,3	82,0	22,7	-59,3
2008	74,5	18,0	-56,5	28,8	3,4*	-25,4	5,5	0,2	-5,3	1,2	0,7	-0,5	2,0	3,7	1,6	112,0	26,0	-86,0
2009	45,0	10,6	-34,4	24,0	2,5*	-21,5	3,9	0,2	-3,7	1,3	0,9	-0,4	2,3	3,3	1,0	76,5	17,5	-59,0
2010	61,0	10,5	-50,5	23,6	3,4*	-20,2	4,7	0,2	-4,5	1,4	0,6	-0,8	2,0	3,1	1,1	92,7	17,8	-74,9
2011	78,5	13,1	-65,4	31,1	6,5*	-24,6	6,2	0,2	-6,0	0,7	0,8	0,1	2,5	2,9	0,4	119,0	23,5	-95,5
2012	74,3	8,7	-65,6	38,0	9,0*	-29,0	5,4	0,3	-5,1	0,9	1,0	0,1	2,3	3,7	1,4	120,9	22,7	-98,2
2013	70,0	7,2	-62,8	37,8	10,6*	-27,2	4,7	0,2	-4,5	0,7	0,6	-0,1	1,8	3,8	2,0	115,0	22,4	-92,6
2014	74,2	13,5	-60,7	34,6	10,9*	-23,7	4,7	0,3	-4,4	0,7	0,6	-0,1	1,7	3,5	1,8	115,9	28,8	-87,1
2015	53,0	12,9	-40,1	29,2	8,6*	-20,6	4,4	0,4	-4,0	0,7	0,7	0,0	1,5	3,6	2,1	88,8	26,2	-62,6
2016	42,7	11,4	-31,3	21,2	5,2*	-16,0	4,0	0,5	-3,5	0,7	0,6	-0,1	1,0	2,8	1,8	69,6	20,5	-49,1
2017	51,4	12,8	-38,6	25,0	6,4*	-18,6	5,8	0,6	-5,2	0,8	0,6	-0,2	1,0	2,8	1,8	84,0	23,2	-60,8
2018[1]	61,3	14,1	-47,2	28,6	9,4*	-19,2	5,5	0,6	-4,9	0,7	0,6	-0,1	1,3	3,2	1,9	97,4	27,9	-69,5

* Bei der Ausfuhr Erdgas handelt es sich um Kohlenwasserstoff in gasförmigem Zustand (Methangas) [1] vorläufig
Abweichungen in den Differenzen und Summen durch Auf- und Abrundungen – Ohne innerdeutschen Handel
Ab 1991 nach dem Gebietsstand ab dem 3. Oktober 1990
Quellen: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

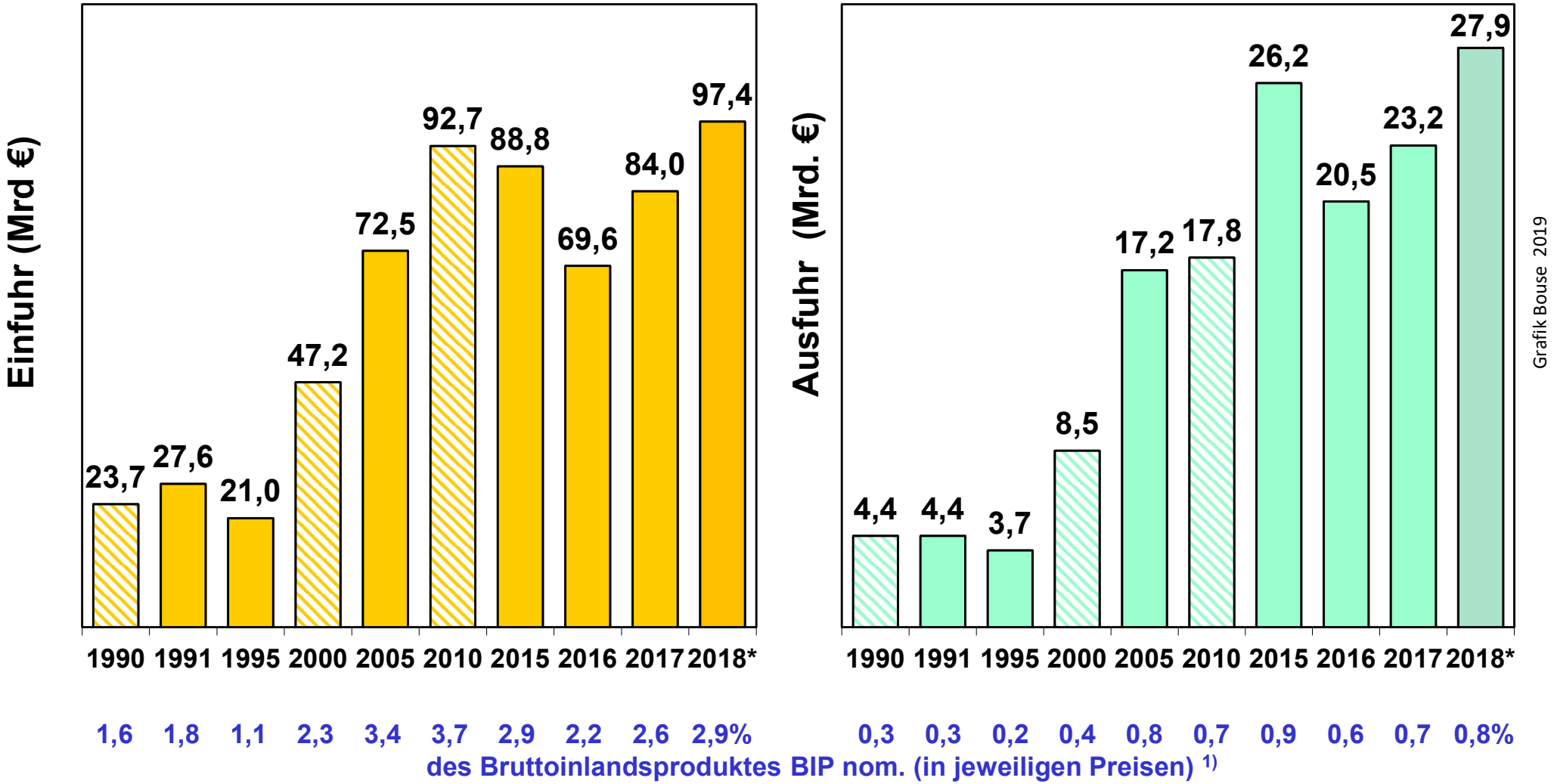
* Daten 2018 vorläufig, Stand 11/2019

Quelle: Stat. Bundesamt, eigene Berechnungen aus Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. – Der Kohlenbergbau in der Energiewirtschaft der BRD im Jahr 2018, S. 71, 11/2019

Entwicklung außenwirtschaftliche Energierechnung nach Einfuhr und Ausfuhr in Deutschland 1990-2018 (2)

Jahr 2018: Netto-Energieimporte (Einfuhr 97,4 Mrd € - Ausfuhr 27,9 Mrd. €) **= 69,5 Mrd. € (2,1% vom BIP)**

Nettosaldo: 1990 19,3 Mrd. € / 2018 69,5 Mrd. € = + 260%



des Bruttoinlandsproduktes BIP nom. (in jeweiligen Preisen) [1)]

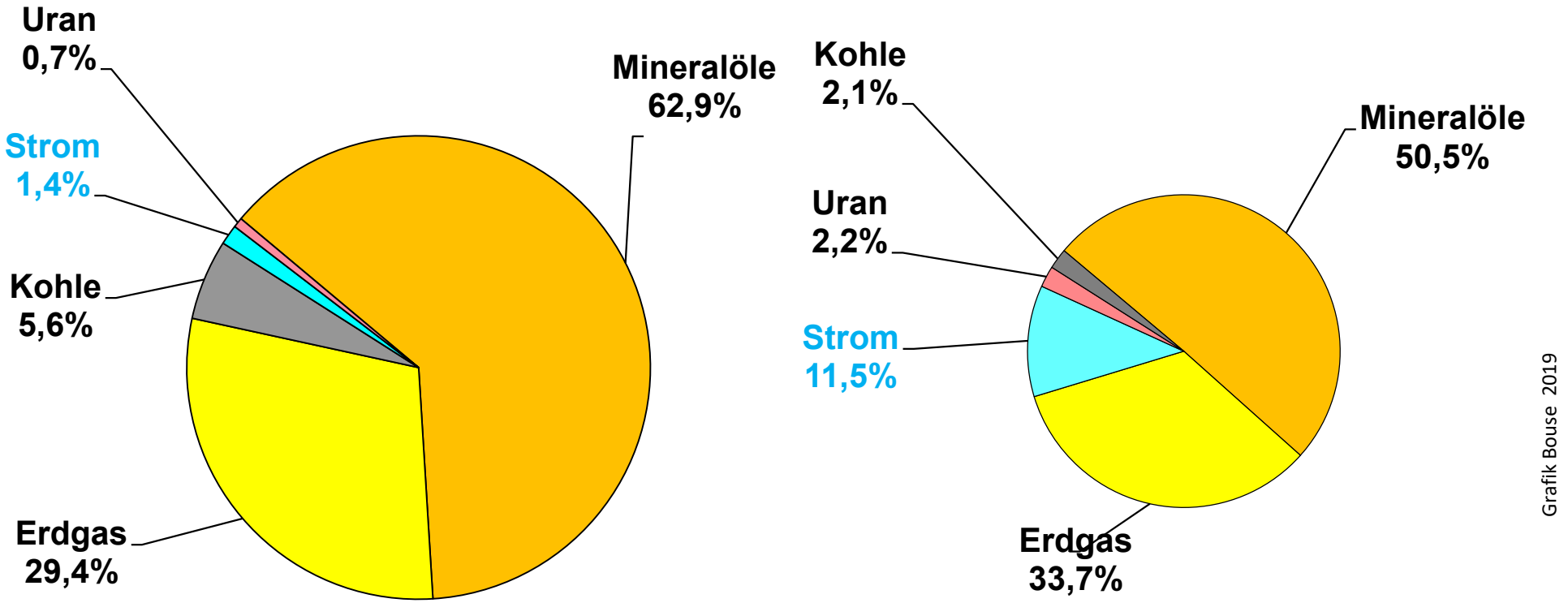
1) Bruttoinlandsproduktes BIP nom. (in jeweiligen Preisen) 2018 = 3.344 Mrd. Euro

Quelle: Statistisches Bundesamt aus Statistik der Kohlenwirtschaft e.V – Der Kohlenbergbau in der Energiewirtschaft der BRD bis 2018, S. 71, 11/2019

Außenwirtschaftliche Energierechnung nach Einfuhr und Ausfuhr
mit Beitrag Strom in Deutschland 2018 (3)

Einfuhr 97,4 Mrd. € **Ausfuhr 27,9 Mrd. €**

Netto-Saldo – 69,5 Mrd. €



Die Devisenrechnung für die Netto-Energieimporte betragen 69,5 Mrd. €

Anteil BIP nom. (in jeweiligen Preisen) 2,1%

* Daten 2018 vorläufig, Stand 11/2019

1) BIP nom. – Bundesinlandsprodukt 3.344 Mrd. Euro

Quelle: Stat. Bundesamt, eigene Berechnungen aus Statistik der Kohlenwirtschaft e.V – Der Kohlenbergbau in der Energiewirtschaft der BRD im Jahr 2018, S. 71, 11/2019

Entwicklung Saldo des Außenhandels nach Energieträgern in Deutschland von 2020-2024 (4)

Jahr 2024: Gesamt 71,1 Mrd. €, Veränderung zum VJ – 13,5%

Anteil Strom 2,0 Mrd. €

Tabelle 3

AGEB

Saldo des Außenhandels mit Energieträgern in Deutschland von 2020 bis 2024

	2020	2021	2022	2023	2024	Veränderung 2024 gegenüber 2023	
						Mrd. €	%
Kohle, Koks und Briketts	2,3	4,7	12,8	6,9	4,8	-2,2	-31,4
Erdöl, Erdölerzeugnisse und verwandte Waren	26,9	36,6	62,2	48,8	44,4	-4,4	-9,1
Gas [1)]	12,3	27,8	60,5	25,7	19,9	-5,8	-22,4
Summe fossile Energien	**41,4**	**69,0**	**135,4**	**81,4**	**69,0**	**-12,4**	**-15,2**
Elektrischer Strom	-0,9	-2,3	-5,3	0,7	2,0	1,3	183,3
Insgesamt	**40,6**	**66,8**	**130,1**	**82,1**	**71,1**	**-11,1**	**-13,5**

1) Einschließlich Transitmengen, Gas (SITC 34): Erdgas in gasförmigem Zustand oder verflüssigt, Propane und Butane verflüssigt.

Quelle: Statistisches Bundesamt

AGEB Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2024 11

Quelle: AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2024, Jahresbericht S.11, Stand 5/2025

Entwicklung Saldo des Außenhandels nach Energieträgern in Deutschland von 2020-2024 (5)

Jahr 2024: 71,1 Mrd. Euro, Veränderung zum VJ – 13,4%

Energieimporte haben sich kräftig verbilligt

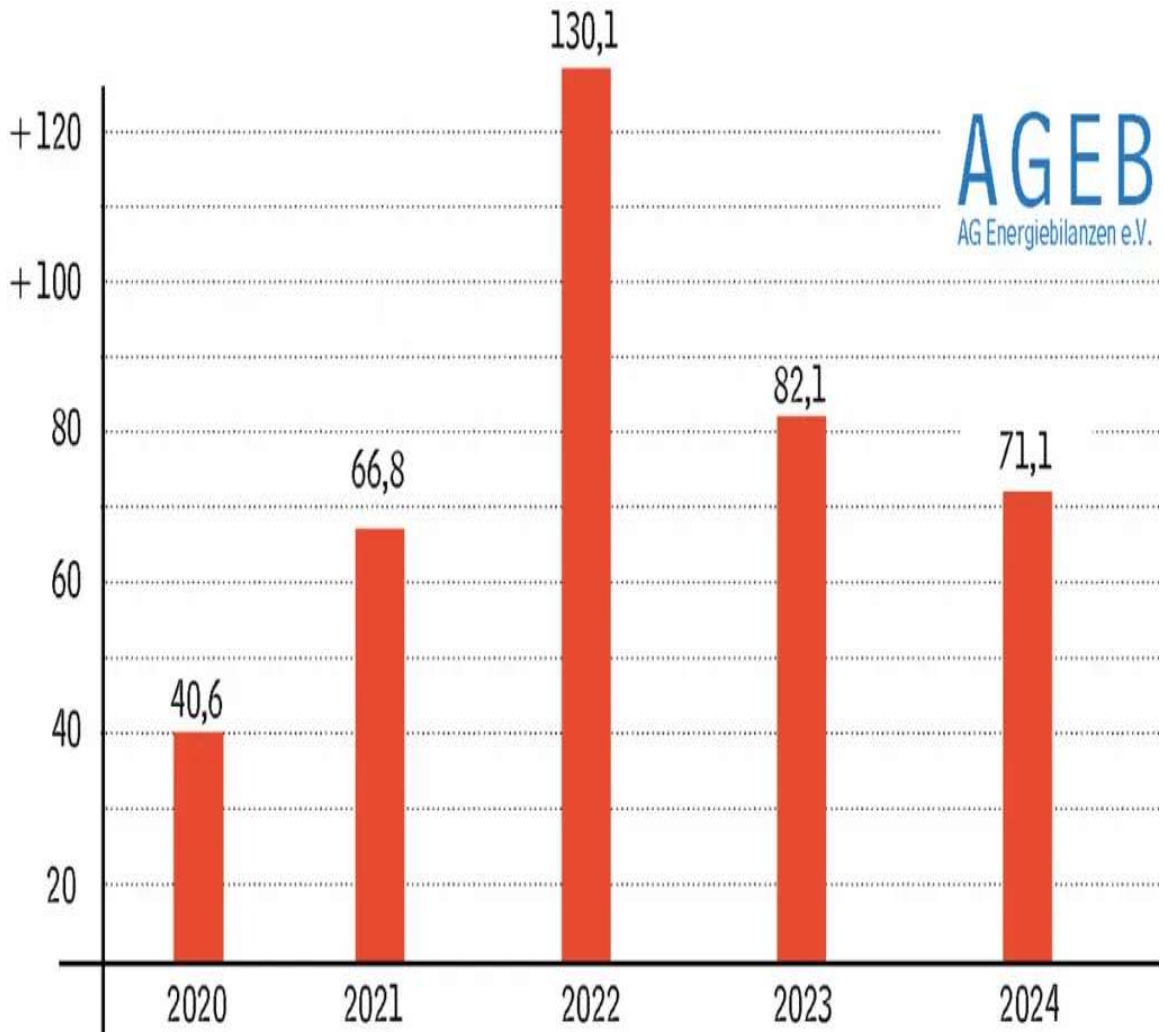
Die Ausgaben für Energieimporte haben sich 2024 im Vergleich zum Vorjahr deutlich vermindert.

Im vergangenen Jahr betrug die saldierte Importrechnung für Kohle, Öl und Gas rund 69 Milliarden Euro, das waren rund 15 Prozent oder 12,4 Milliarden Euro (Mrd. Euro) weniger als 2023.

Gegenüber 2022 sanken die Kosten für die saldierte Energie-Importrechnung sogar um 66 Mrd. Euro und haben sich damit in etwa halbiert.

Im Vergleich zu den Jahren vor dem Ukraine-Krieg ist das Preisniveau für Energieimporte jedoch immer noch deutlich erhöht.

Außerdem führte der Importüberschuss beim Stromhandel mit den Nachbarländern im vergangenen Jahr zu Kosten in Höhe von rund 2 Mrd. Euro.



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen,
PM Auszug Jahresbericht der AG Energiebilanzen liefert aktuellste Daten zur Energiewirtschaft
17. Juni 2025

Entwicklung von Weltmarktpreis Rohöl, Energie-Einfuhrpreise und Preisindizes in Deutschland 1991-2020 (1)

Benennung	Einheit	Jahr										
		1991	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Weltmarktpreis Rohöl [1)]	**US-$/b**	**18,62**	16,86	**27,60**	50,64	**77,38**	49,52	40,68	52,51	69,52	64,05	41,35
Einfuhrpreise												
Rohöl [2)]	**€/t**	**128,76**	94,94	**227,22**	314,47	**446,00**	355,9	286,4	367,69	451,75	427,87	278,4
Erdgas	**€/TJ**	**2.439**	1.881	**2.967**	4.479	**5.725**	5.618	4.275	4.729	5.331	4.503	3.412
Steinkohlen	**€/t SKE**	**45,36**	38,86	**42,09**	65,02	**85,33**	67,9	67,1	91,82	95,49	79,22	63,06
Preisindizes												
Lebenshaltung	2015 =100	**65,5**	**75,1**	**79,9**	**86,2**	**93,2**	**100**	**100,5**	**102,0**	**103,8**	**105,3**	**105,8**
Einfuhr	2015 =100	**85,6**	**83,1**	**91,8**	**92,3**	**99,3**	**100**	**96,7**	**100,1**	**102,7**	**101,7**	**97,3**
Bruttoinlands-produkt (BIP real 2015)	2015 =100	**71,6**	**81,5**	**82,6**	**87,3**	**92,3**	**100**	**101,2**	**102,2**	**103,8**	**106,7**	**108,4**

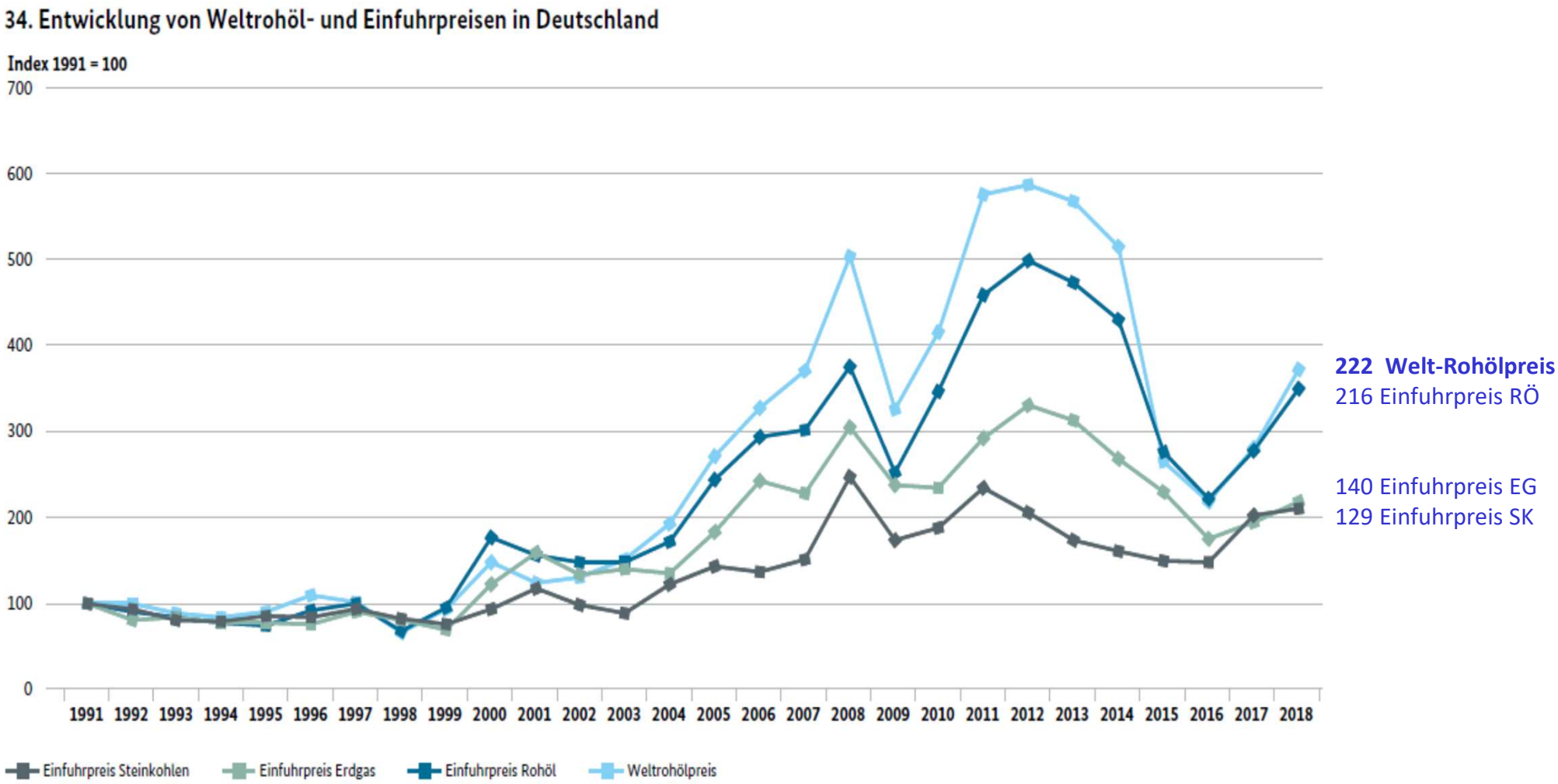
1) 1 b = 1 Barrel = ca. 159 l; Preis nach OPEC Korb; Energieeinheiten: 1 PJ = 0,2778 Mrd. kWh (TWh) = 0,0341 Mio. t SKE = 0,0239 Mio. t RÖE (Mtoe)

Quellen: Stat. BA 2019, Eurostat 2019, BAFA 2018 und MWV 2019 aus BMWI – Energiedaten Gesamtausgabe, Tabelle 26, 9/2021

Entwicklung von Weltrohöl- und Einfuhrpreisen in Deutschland 1991-2020 (2)

Jahr 2020: Welt-Rohölpreis 41,37 $/b*

Einfuhrpreise Rohöl 278,4 €/t; Erdgas 3.412 €/TJ; Steinkohlen 63,06 €/t SKE



222 Welt-Rohölpreis
216 Einfuhrpreis RÖ

140 Einfuhrpreis EG
129 Einfuhrpreis SK

1) Berechnungsbeispiel Einfuhrindex 1991= 100 zum Jahr 2020: Steinkohle 2018/1991 = 95,49 / 45,36 t/SKE = 211

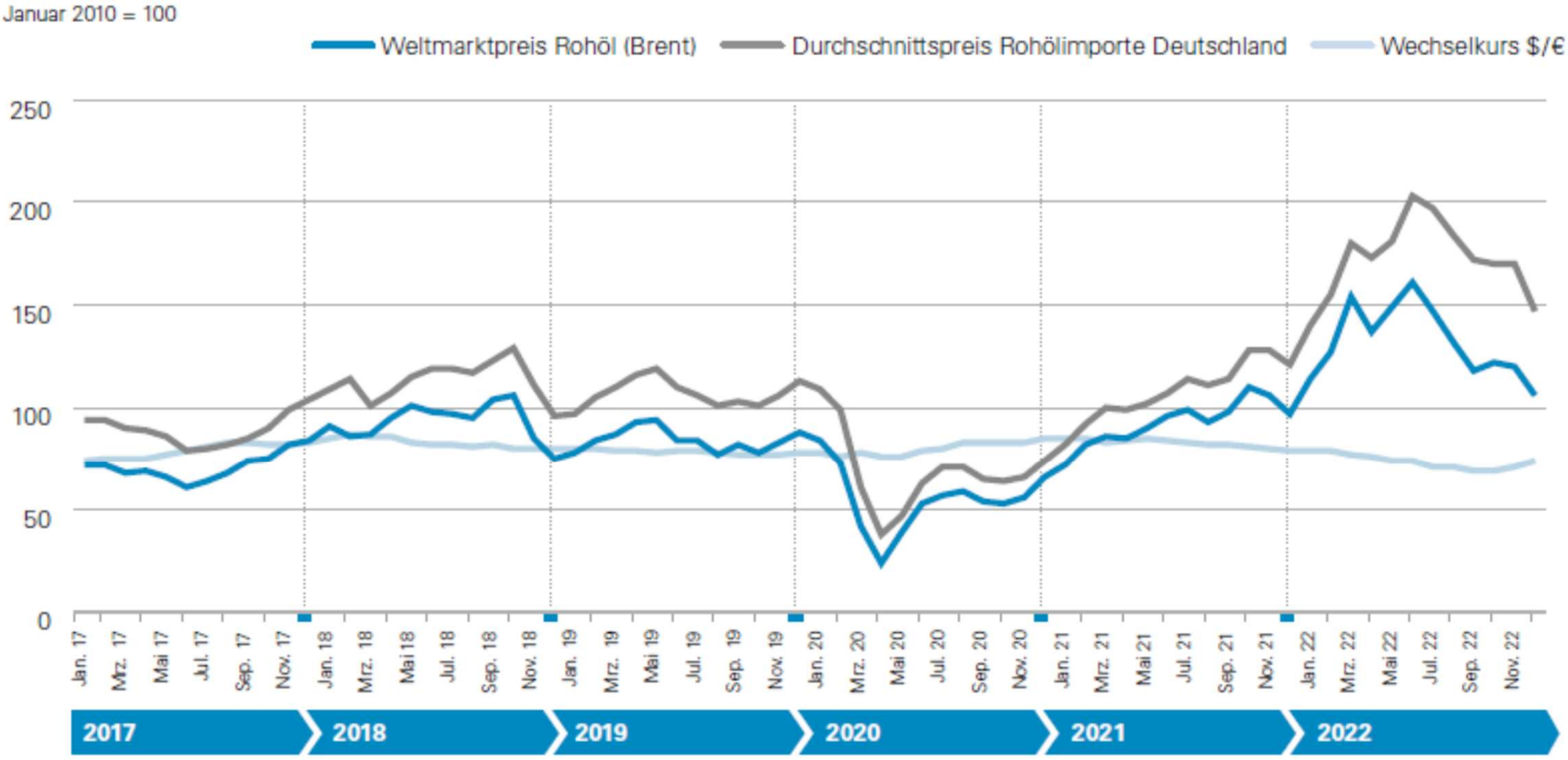
Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Mineralölwirtschaftsverband (MWV) aus BMWI – Energiedaten, Tab./Grafik 26, Gesamtausgabe 9/2021

Entwicklung Weltmarktpreise für Rohöl, Einfuhrpreise für deutsche Rohölimporte und Wechselkurse von 2017-2022 (3)

Abbildung 4

AGEB

Weltmarktpreise für Rohöl (Brent) [1], Grenzübergangspreise für deutsche Rohölimporte [2] und Wechselkurse von 2017 bis 2022



1) Ursprungswerte in US - Dollar je Barrel *2) Ursprungswerte in Euro je Tonne*

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Deutsche Bundesbank, en2x-Wirtschaftsverband Fuels & Energie
aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2022, S. 16, 3/2023

Ausgewählte Energie-Einfuhrpreise in Deutschland 2000 und 2020 (4)

Energieträger	Heizwerte [3]	Energie-Einfuhrpreise [2]			
		2000		2020	
		Mengeneinheit	Cent/kWh	Mengeneinheit	Cent/kWh
Rohöl	11,81 kWh/kg	227,22 €/t	**1,9**	278,4 €/t	**2,4**
Super-Benzin	11,74 kWh/kg	321 €/t	**2,7**	622 €/t (18)	**5,3** (18)
Diesel	11,85 kWh/kg	296 €/t	**2,5**	567 €/t (18)	**4,8** (18)
Heizöl EL	11,89 kWh/kg	296 €/t	**2,5**	567 €/t (18)	**4,8** *(18)*
Erdgas	10,00 kWh/m^3	2.967 €/TJ	**0,8**	3.412 €/TJ	**0,9**
Steinkohlen [1]	7,4 kWh/kg	42,09 €/t	**0,6**	63,06 €/t	**0,9**
Uran					

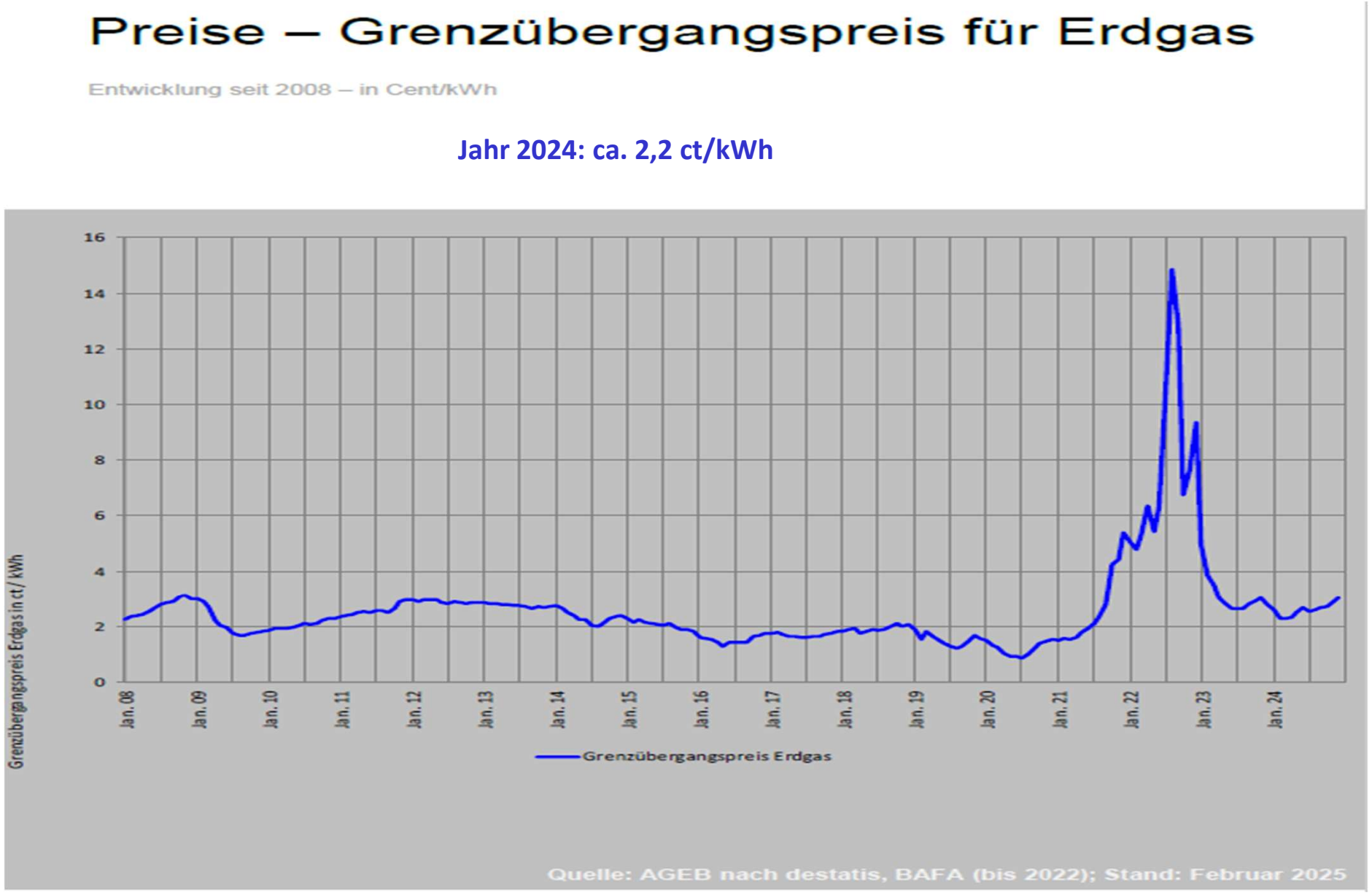
1) Steinkohlendurchschnittswert für den PEV , z.B. Kesselkohle (Kraftwerke), Kokskohle (Stahlerzeugung), Briketts und andere Produkte

2) Einfuhrpreise mit MwSt

3) Quelle: AGEB – Energieflussbild der Bundesrepublik Deutschland 2005-2019, Ausgabe 2/2021

Quellen: BMWi – Energiedaten Gesamtausgabe, Tabelle 26, 9/2021; MWV-Jahresbericht 2020, S. 81, 9/2020

Entwicklung Grenzübergangspreis für Erdgas in Deutschland 2008-2024 (5)



Jahr 2024: ca. 2,2 ct/kWh

* Daten 2024 vorläufig, Stand 2/2025

Quelle: AGEB - Energieverbrauch in Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 2/2025

Entwicklung der Erdölpreise / Rohölpreise im Jahresmittel auf dem Weltmarkt 1980 bis 2022 (1)

Erläuterungen:
Die markierten Stützpunkte des Kurvenverlaufs sind der für jedes einzelne Jahr gemittelte Durchschnittspreis für Rohöl auf dem Weltmarkt.

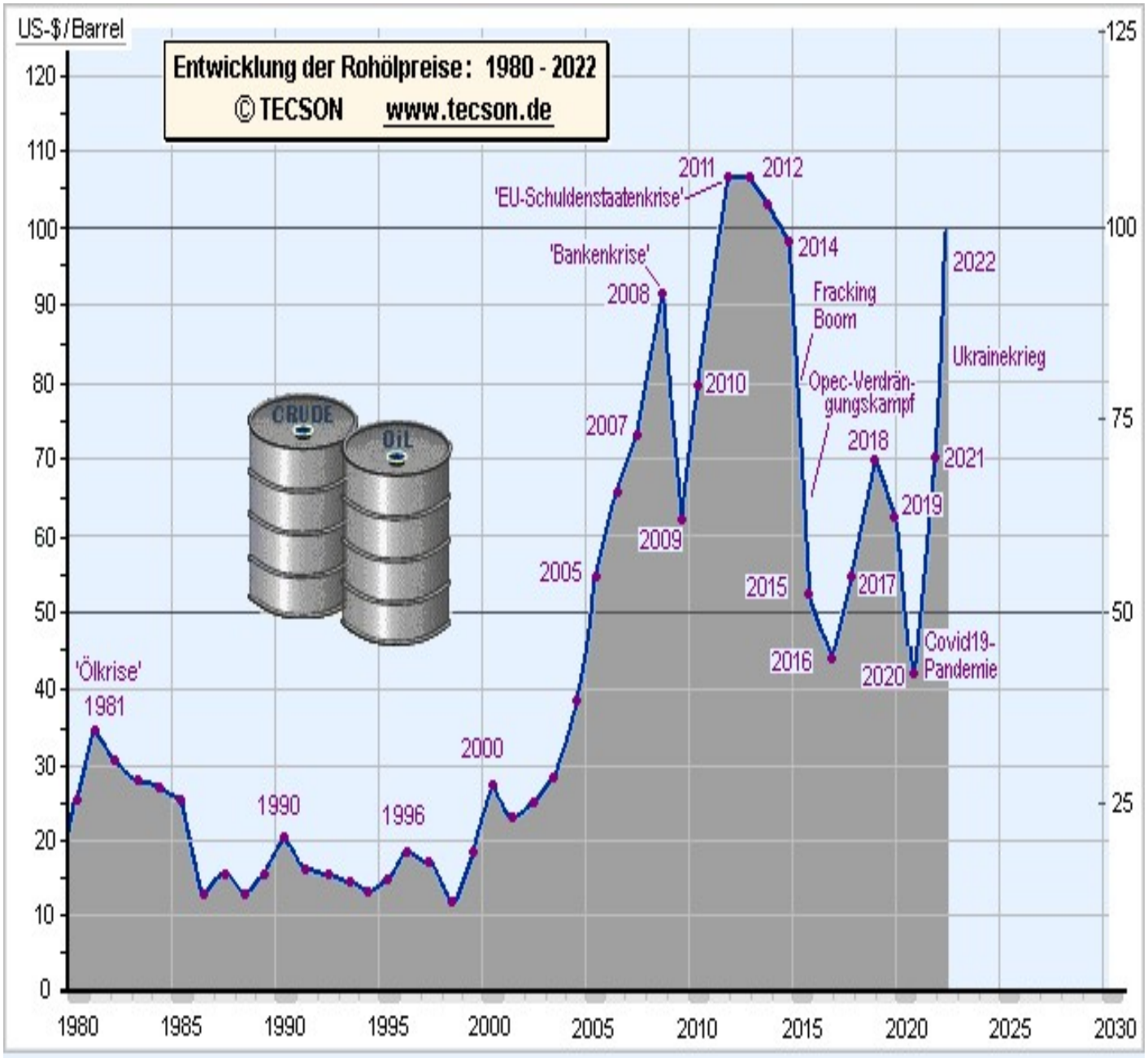
Als Datenbasis wurde das von der IEA (International Energy Agency) und von der OPEC veröffentlichte Zahlenmaterial herangezogen.

Ab dem Jahr 1980 sind die Rotterdamer Spotmarkt-Preise für Nordseeöl (North Sea Brent Crude) mit besonderer Gewichtung eingerechnet.

Seit den 80er Jahren ist die Rohölsorte *Brent* die Leit- und Bezugssorte für die Rohölpreise auf dem Weltmarkt. Künftig wird sich der Ölmarkt mehr und mehr an den NYMEX-Notierungen für *Light Crude* orientieren.

* 1 b = 1 Barrel = 159 l
Jahresdurchschnitt-Wechselkurs 2021:
1 € = 1,1827 US-$; 1 US-$ = 0,8455 €
Quelle: Tecson 4/2021 ; www.tecson.de

Jahr 2021: Jahresmittel 69,72 US-$/Barrel*



Entwicklung der Rohöl-Weltmarktpreise für Deutschland 2020 - 10/2022 (2)

Erläuterungen:

Das Preisniveau auf dem Rohölmarkt in ROTTERDAM bestimmt maßgeblich die Mineralölpreise für Deutschland und Mitteleuropa. Diese Spotmarkt-Preise stehen dabei in Relation zu den *Oil Future* Notierungen an Rohölbörsen in LONDON und NEW YORK.

Rohölpreise sind Börsenpreise und stündlichen Veränderungen unterlegen.

Die Kursnotierungen werden stark durch spekulative Optionskäufe bestimmt.

Außerdem reagieren sie äußerst spontan auf weltpolitische und wirtschaftsbezogene Meldungen, insbesondere wenn diese die OPEC-Länder oder die großen Ölverbrauchs-länder, wie USA oder China betreffen.

Jahr 2021: Jahresmittel 69,72 US-$/Barrel*

Tageskurs 06.10.2022: 90,40 US-$/Barrel*

* 1 Barrel = 159 l
Jahresdurchschnitt-Wechselkurs 2021:
1 € = 1,1827 US-$; 1 US-$ = 0,8455 €

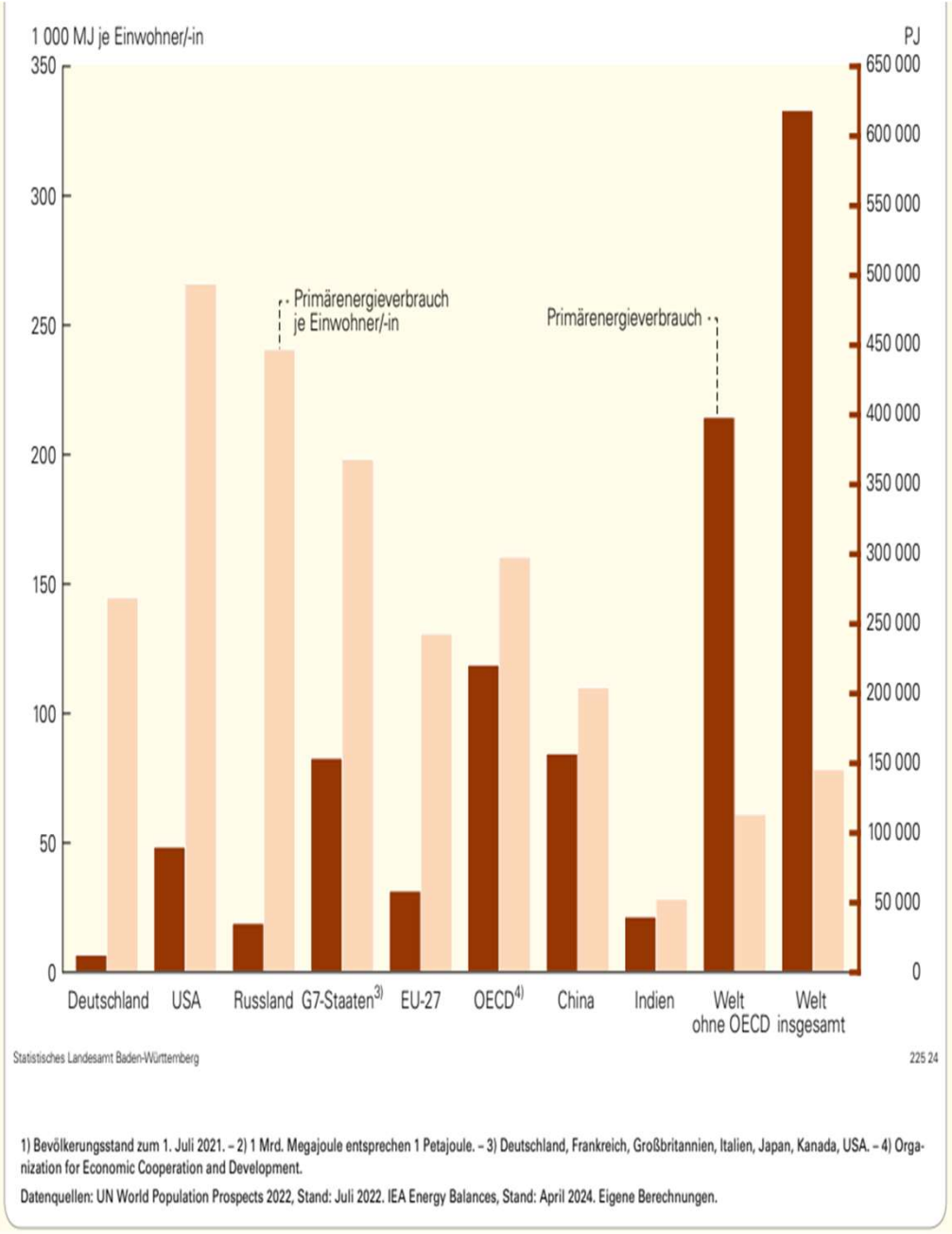
Quelle: Tecson 10/2022 ; www.tecson.de
BMWI – Energiedaten, Tab. 26, Gesamtausgabe 10/2022

Primärenergieverbrauch (PEV)

Globale Verteilung von ausgewählter Bevölkerung und Primärenergieverbrauch (PEV = TES) im Jahr 2021

1. Globale Verteilung von Bevölkerung und Primärenergieverbrauch 2021

Staaten	Bevölkerung[1]		Primärenergieverbrauch		
	insgesamt	Anteil an der Weltbevölkerung	insgesamt	Anteil am Weltverbrauch	Primärenergieverbrauch je Einwohner/-in
	Mill.	%	PJ	%	MJ[2]
Deutschland	83,4	1,1	12 055	2,0	144 535
USA	337,0	4,3	89 555	14,5	265 742
Russland	145,1	1,8	34 886	5,6	240 420
G7-Staaten[3]	774,2	9,8	153 260	24,8	197 952
EU-27	445,1	5,6	58 093	9,4	130 530
OECD[4]	1 373,9	17,4	220 114	35,6	160 206
China	1 425,9	18,0	156 512	25,3	109 764
Indien	1 407,6	17,8	39 529	6,4	28 083
Welt ohne OECD	6 535,4	82,6	397 836	64,4	60 875
Welt insgesamt	**7 909,3**	**100**	**617 950**	**100**	**78 130**



1) Bevölkerungsstand zum 1. Juli 2021. – 2) 1 Mrd. Megajoule entsprechen 1 Petajoule. – 3) Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Japan, Kanada, USA. – 4) Organization for Economic Cooperation and Development.

Datenquellen: UN World Population Prospects 2022, Stand: Juli 2022. IEA Energy Balances, Stand: April 2024. Eigene Berechnungen.

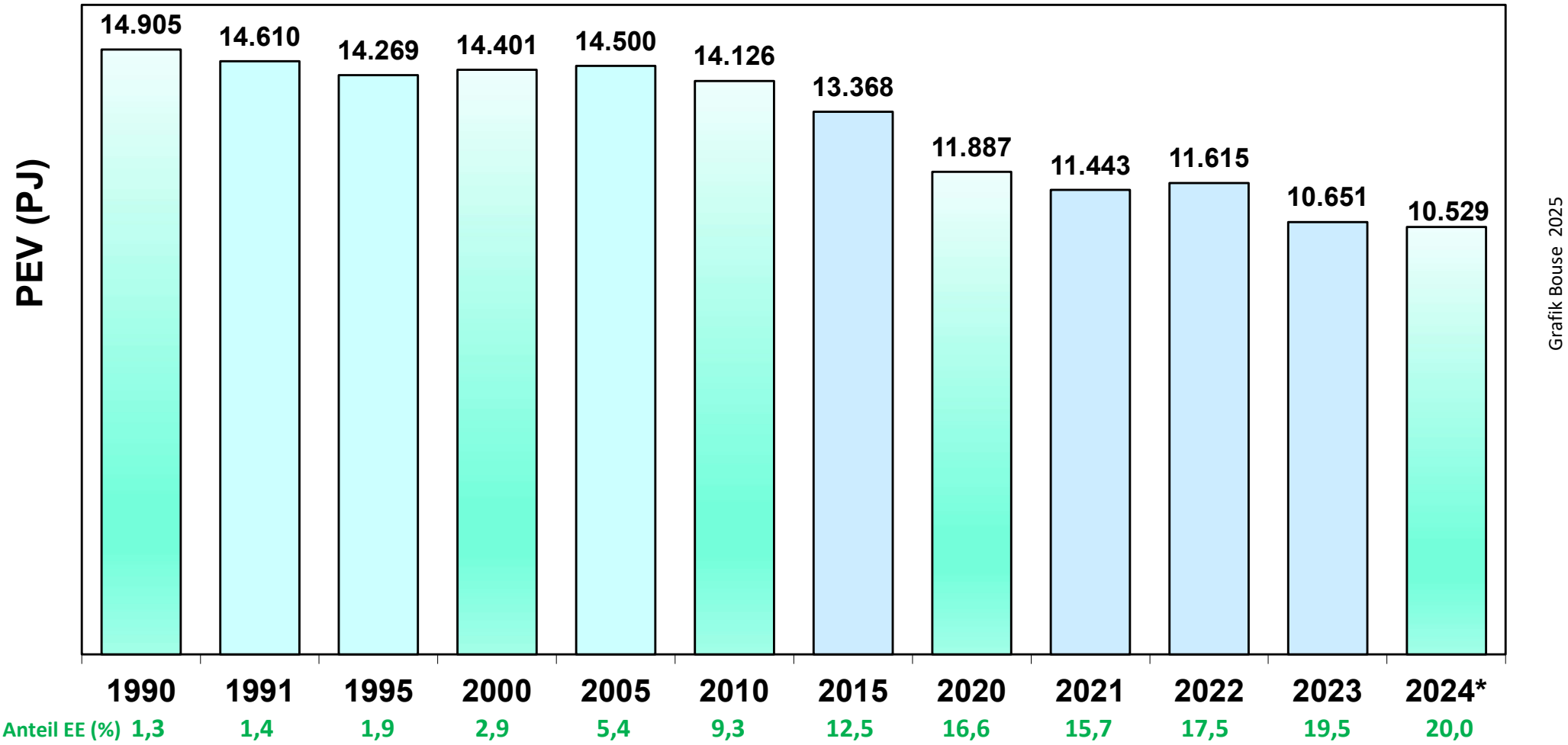
Quellen: IEA - World Energy Balances, Stand 4,2024; Stat. LA BW + UM BW – Energiebericht 2024, 7/2024

Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV) in Deutschland 1990-2024 (1)

Jahr 2024: Gesamt 10.529 PJ = 2.927,2 TWh, Veränderung 1990/2024 – 29,4%

124,3 GJ/Kopf, 34,5 MWh/Kopf

EE-Anteil 20,0%



* Daten 2024, Stand 5/2025

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

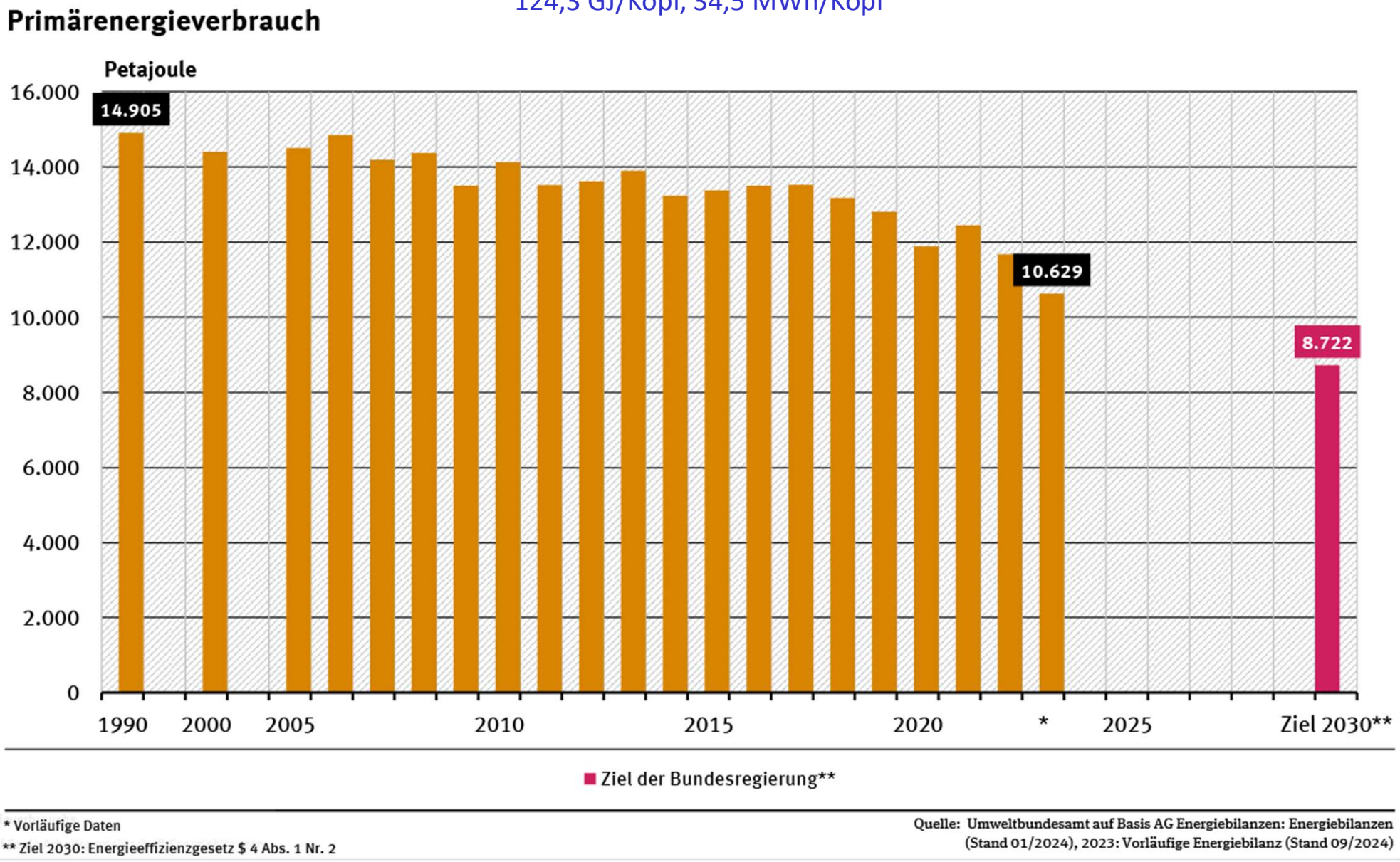
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 84,7 Mio.

Quellen: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2024 und Energieverbrauch 2024, Ausgaben bis 5/2025

Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV) 1990-2024 und Ziel 2030 (2)

Jahr 2024: PEV 10.529 PJ = 2.924,7 TWh, Veränderung 1990/2024 – 29,4%

124,3 GJ/Kopf, 34,5 MWh/Kopf



Quellen: AGEB 9/2024 aus UBA 2/2025 und AGEB 5/2025

Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV) in Deutschland 1990-2024 (3)

Jahr 2024: Gesamt 10.529 PJ = 2.927,2 TWh, Veränderung 1990/2024 – 29,4%

124,3 GJ/Kopf, 34,5 MWh/Kopf

EE-Anteil 20,0%

Tabelle 1

AGEB

Primärenergieverbrauch in Deutschland 2023 und 2024 [1)]

Energieträger	2023	2024	2023	2024	Veränderungen 2024 ggü. 2023			Anteile in %	
	Petajoule (PJ)		Mio. t SKE		PJ	Mio. t SKE	%	2023	2024
Mineralöl	3.876	3.808	132,3	129,9	-68	-2,3	-1,7	36,4	36,2
Erdgas	2.621	2.728	89,4	93,1	107	3,6	4,1	24,6	25,9
Steinkohle	860	772	29,3	26,3	-89	-3,0	-10,3	8,1	7,3
Braunkohle	895	810	30,5	27,6	-85	-2,9	-9,5	8,4	7,7
Kernenergie	79	0	2,7	0,0	-79	-2,7	-100,0	0,7	0,0
erneuerbare Energien	2.079	2.110	70,9	72,0	31	1,0	1,5	19,5	20,0
Stromaustauschsaldo	33	95	1,1	3,2	61	2,1	...	0,3	0,9
Sonstige	208	207	7,1	7,1	-1	0,0	-0,7	2,0	2,0
Insgesamt	**10.651**	**10.529**	**363,4**	**359,2**	**-123**	**-4,2**	**-1,2**	**100,0**	**100,0**

1) Alle Angaben vorläufig, Abweichungen in den Summen rundungsbedingt

Quellen: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.; Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat, für erneuerbare Energien)

1) Der vorliegende Bericht stützt sich in weiten Teilen (Angaben zum Energieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern, sofern nicht anders vermerkt) auf Daten der endgültigen Energiebilanz Deutschland 2023 (Datenstand: 31. Januar 2025) sowie der Schätzenergiebilanz Deutschland 2024 (Datenstand: 12. Mai 2025), die ihrerseits eine Aktualisierung der Frühschätzung der Energiebilanz Deutschland 2024 (Datenstand: 15. Februar 2025) darstellt. Eine ausführliche Beschreibung der formalen Methoden und Schätzansätze, die zur Frühschätzung der Energiebilanz Deutschland angewendet werden, findet sich in den Studien „Pilotprojekt zur Frühschätzung der Energiebilanz 2020 und Vergleich zu späteren definierten Datenständen" (UBA-Projektnr. 152983) und „Weiterentwicklung des Modells zur Frühschätzung der Energiebilanz" (UBA-Projektnr. 177616). Die Studien wurden in der Reihe UBA-Texte publiziert und können hier abgerufen werden: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_18-2023_pilotprojekt_zur_fruehschaetzung_der_energiebilanz_2020.pdf (Abrufdatum: 11.3.2025); https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/167_2024_texte_0.pdf (Abrufdatum: 11.3.2025).

Quelle AGEB - Energieverbrauch Deutschland 2024, Jahresbericht, Mai 2025

Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern in Deutschland 1990-2023 (5)

Jahr 2023: Gesamt 10.651 PJ = 2.958,6 TWh, Veränderung 1990/2023 – 28,5%

125,7 GJ/Kopf, 34,9 MWh/Kopf

EE-Anteil 19,5%

2.1 Primärenergieverbrauch nach Energieträgern

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in PJ																																	
Steinkohle	PJ	2.306	2.330	2.196	2.139	2.140	2.060	2.090	2.065	2.059	1.967	2.021	1.949	1.927	2.010	1.909	1.808	1.964	2.017	1.800	1.496	1.714	1.715	1.725	1.840	1.759	1.729	1.693	1.502	1.428	1.084	896	1.112	1.142	860
Braunkohle	PJ	3.201	2.507	2.176	1.983	1.861	1.734	1.688	1.595	1.514	1.473	1.550	1.633	1.663	1.639	1.648	1.596	1.576	1.613	1.554	1.507	1.512	1.564	1.645	1.629	1.574	1.565	1.511	1.507	1.481	1.163	958	1.127	1.168	895
Mineralöle	PJ	5.228	5.547	5.628	5.746	5.692	5.689	5.808	5.753	5.775	5.599	5.499	5.577	5.381	5.227	5.139	5.143	5.109	4.608	4.890	4.650	4.689	4.539	4.552	4.638	4.509	4.585	4.581	4.684	4.478	4.520	4.080	4.042	4.102	3.876
Gase	PJ	2.304	2.422	2.398	2.536	2.580	2.812	3.145	3.005	3.031	3.022	2.996	3.158	3.157	3.199	3.215	3.269	3.334	3.210	3.236	3.052	3.183	2.923	2.934	3.074	2.672	2.781	3.068	3.167	3.098	3.220	3.145	3.310	2.727	2.626
Erdgas, Erdölgas	PJ	2.293	2.409	2.382	2.520	2.567	2.799	3.132	2.992	3.019	3.010	2.985	3.148	3.143	3.181	3.198	3.250	3.312	3.191	3.222	3.039	3.171	2.911	2.920	3.059	2.660	2.770	3.056	3.159	3.091	3.214	3.136	3.303	2.721	2.621
Erneuerbare Energien	PJ	196	197	207	228	253	275	270	344	379	403	417	432	455	584	678	786	958	1.110	1.151	1.147	1.310	1.365	1.524	1.571	1.568	1.672	1.677	1.790	1.825	1.903	1.970	1.949	2.044	2.079
Sonstige Energieträger	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	51	43	137	168	137	139	158	188	219	239	244	225	201	213	210	223	222	214	216	204	215	212	203
Außenhandelssaldo Strom	PJ	3	-2	-19	3	8	17	-19	-8	-2	4	11	10	2	-12	-9	-16	-61	-60	-72	-44	-54	-14	-74	-116	-122	-174	-182	-189	-175	-118	-68	-67	-98	33
Kernenergie	PJ	1.668	1.609	1.733	1.675	1.650	1.682	1.764	1.859	1.764	1.855	1.851	1.868	1.798	1.801	1.822	1.779	1.826	1.533	1.623	1.472	1.533	1.178	1.085	1.061	1.060	1.001	923	833	829	819	702	754	379	79
Insgesamt	PJ	14.905	14.610	14.319	14.309	14.185	14.269	14.746	14.614	14.521	14.323	14.401	14.679	14.427	14.586	14.571	14.500	14.845	14.189	14.370	13.500	14.126	13.515	13.615	13.897	13.232	13.368	13.494	13.516	13.178	12.808	11.887	12.443	11.675	10.651
		Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in %																																	
Steinkohle	%	15,5	15,9	15,3	14,9	15,1	14,4	14,2	14,1	14,2	13,7	14,0	13,3	13,4	13,8	13,1	12,5	13,2	14,2	12,5	11,1	12,1	12,7	12,7	13,2	13,3	12,9	12,5	11,1	10,8	8,5	7,5	8,9	9,8	8,1
Braunkohle	%	21,5	17,2	15,2	13,9	13,1	12,2	11,4	10,9	10,4	10,3	10,8	11,1	11,5	11,2	11,3	11,0	10,6	11,4	10,8	11,2	10,7	11,6	12,1	11,7	11,9	11,7	11,2	11,2	11,2	9,1	8,1	9,1	10,0	8,4
Mineralöle	%	35,1	38,0	39,3	40,2	40,1	39,9	39,4	39,4	39,8	39,1	38,2	38,0	37,3	35,8	35,3	35,5	34,4	32,5	34,0	34,4	33,2	33,6	33,4	33,4	34,1	34,3	34,0	34,7	34,0	35,3	34,3	32,5	35,1	36,4
Gase	%	15,5	16,6	16,7	17,7	18,2	19,7	21,3	20,6	20,9	21,1	20,8	21,5	21,9	21,9	22,1	22,5	22,5	22,6	22,5	22,6	22,5	21,6	21,5	22,1	20,2	20,8	22,7	23,4	23,5	25,1	26,5	26,6	23,4	24,7
Erdgas, Erdölgas	%	15,4	16,5	16,6	17,6	18,1	19,6	21,2	20,5	20,8	21,0	20,7	21,4	21,8	21,8	21,9	22,4	22,3	22,5	22,4	22,5	22,4	21,5	21,4	22,0	20,1	20,7	22,6	23,4	23,5	25,1	26,4	26,5	23,3	24,6
Erneuerbare Energien	%	1,3	1,4	1,4	1,6	1,8	1,9	1,8	2,4	2,6	2,8	2,9	2,9	3,2	4,0	4,7	5,4	6,5	7,8	8,0	8,5	9,3	10,1	11,2	11,3	11,8	12,5	12,4	13,2	13,9	14,9	16,6	15,7	17,5	19,5
Sonstige Energieträger	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,3	0,9	1,2	0,9	0,9	1,1	1,3	1,6	1,7	1,8	1,7	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9
Außenhandelssaldo Strom	%	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,4	-0,4	-0,5	-0,3	-0,4	-0,1	-0,5	-0,8	-0,9	-1,3	-1,3	-1,4	-1,3	-0,9	-0,6	-0,5	-0,8	0,3
Kernenergie	%	11,2	11,0	12,1	11,7	11,6	11,8	12,0	12,7	12,2	13,0	12,9	12,7	12,5	12,3	12,5	12,3	12,3	10,8	11,3	10,9	10,9	8,7	8,0	7,6	8,0	7,5	6,8	6,2	6,3	6,4	5,9	6,1	3,2	0,7
Insgesamt	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Daten 2023, Stand 2/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio

1) Sonstige Energieträger: Nicht-erneuerbare Abfälle, Sonstige Energieträger und Außenhandelssaldo Fernwärme

Quelle: AGEB Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025 Final

Entwicklung Struktur des Energieverbrauchs nach Sektoren in Deutschland 1990-2023 (6)

Jahr 2023:

PEV 10.651 PJ = 2.958,6 TWh, Veränderung 1990/2023 – 28,5%

127,7 GJ/Kopf, 34,9 MWh/Kopf

Jahr 2023:

EEV 8.104 PJ = 2.251,1 TWh, Veränderung 1990/2023 – 14,4%

97,5 GJ/Kopf, 26,6 MWh/Kopf

2.2 Struktur des Energieverbrauchs nach Sektoren

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		Struktur des Energieverbrauchs nach Sektoren in PJ																																	
Gewinnung im Inland	PJ	6.224	5.359	5.014	4.610	4.370	4.328	4.157	4.089	3.865	3.854	3.793	3.714	3.750	3.977	4.064	4.015	4.071	4.275	4.086	3.948	4.025	4.122	4.238	4.138	4.034	4.059	3.929	4.003	3.915	3.607	3.383	3.570	3.681	3.414
Primärenergieverbrauch	PJ	14.905	14.610	14.319	14.309	14.185	14.269	14.746	14.614	14.521	14.323	14.401	14.679	14.427	14.586	14.571	14.500	14.845	14.189	14.370	13.500	14.126	13.515	13.615	13.897	13.232	13.368	13.494	13.516	13.178	12.808	11.887	12.443	11.675	10.651
Umwandlungseinsatz	PJ	12.893	12.001	11.929	11.735	11.729	11.450	11.591	11.326	11.513	11.319	11.617	11.530	11.478	11.811	12.042	12.193	12.250	12.052	11.841	10.978	11.169	10.751	10.870	10.786	10.605	10.736	10.702	10.596	10.170	9.779	9.094	9.412	9.358	8.152
Umwandlungsausstoß	PJ	9.320	8.517	8.488	8.433	8.428	8.232	8.261	8.046	8.286	8.082	8.307	8.160	8.152	8.514	8.784	8.944	8.942	8.791	8.640	8.010	8.056	7.875	7.999	7.880	7.750	7.984	8.029	8.103	7.822	7.722	7.283	7.443	7.596	6.889
Sonst. E.-Verbr., Verluste	PJ	902	870	840	886	810	765	776	787	790	751	788	822	829	938	1.055	1.007	973	1.009	824	818	645	654	714	771	639	675	759	842	807	759	656	609	545	576
Nicht-energetischer Verbrauch	PJ	958	890	911	887	964	963	953	1.012	1.046	1.035	1.068	1.031	1.046	1.053	1.061	1.091	1.059	1.035	1.018	959	1.034	1.017	983	979	988	928	974	1.011	964	942	948	996	850	707
Endenergieverbrauch	PJ	9.472	9.366	9.127	9.234	9.110	9.322	9.686	9.535	9.458	9.300	9.235	9.455	9.226	9.298	9.197	9.153	9.505	8.884	9.327	8.754	9.334	8.968	9.049	9.242	8.749	9.014	9.088	9.171	9.058	9.050	8.471	8.789	8.517	8.104
Bergbau, Verarb. Gewerbe	PJ	2.977	2.694	2.560	2.432	2.463	2.474	2.424	2.440	2.397	2.384	2.421	2.365	2.322	2.520	2.542	2.469	2.539	2.622	2.573	2.280	2.595	2.666	2.613	2.589	2.562	2.573	2.637	2.657	2.629	2.537	2.432	2.607	2.392	2.213
Verkehr	PJ	2.379	2.428	2.522	2.596	2.553	2.614	2.625	2.643	2.691	2.781	2.751	2.698	2.672	2.554	2.515	2.527	2.666	2.589	2.622	2.530	2.516	2.523	2.529	2.578	2.554	2.647	2.704	2.757	2.776	2.757	2.325	2.348	2.519	2.498
Private Haushalte	PJ	2.357	2.483	2.401	2.581	2.537	2.655	2.890	2.854	2.782	2.612	2.584	2.822	2.689	2.759	2.656	2.603	2.658	2.295	2.617	2.497	2.681	2.343	2.508	2.616	2.249	2.348	2.410	2.407	2.401	2.492	2.484	2.584	2.424	2.276
Gewerbe, Handel, Dienstl.	PJ	1.759	1.761	1.644	1.625	1.556	1.579	1.747	1.598	1.588	1.523	1.478	1.571	1.544	1.465	1.484	1.555	1.642	1.377	1.515	1.447	1.542	1.436	1.399	1.458	1.386	1.446	1.337	1.349	1.252	1.264	1.231	1.251	1.182	1.117

* Daten 2023, Stand 2/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio

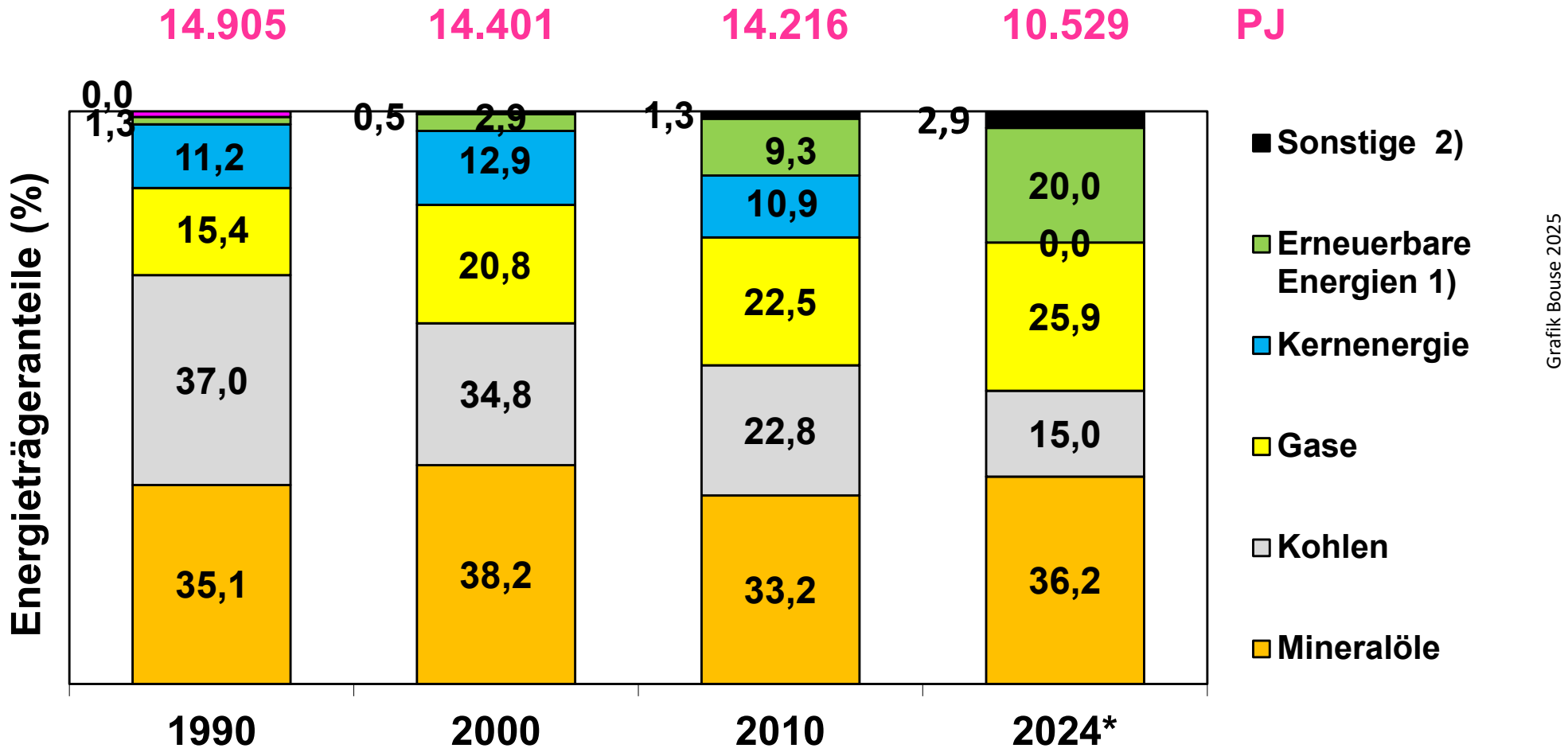
1) Sonstige Energieträger: Nicht-erneuerbare Abfälle, Sonstige Energieträger und Außenhandelssaldo Fernwärme

Quelle: AGEB Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025 Final

Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern in Deutschland 1990-2024 (7)

Jahr 2024: 10.529 PJ = 2.924,7 TWh, Veränderung zum VJ – 1,2%

123,9 GJ/Kopf, 34,4 MWh/Kopf



* Daten 2024 vorläufig, Stand 8/2025

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio.

1) Erneuerbare Energien: Wasserkraft, Windenergie, Solarenergie, Biomasse, Geothermie, biogener Abfall u.a.

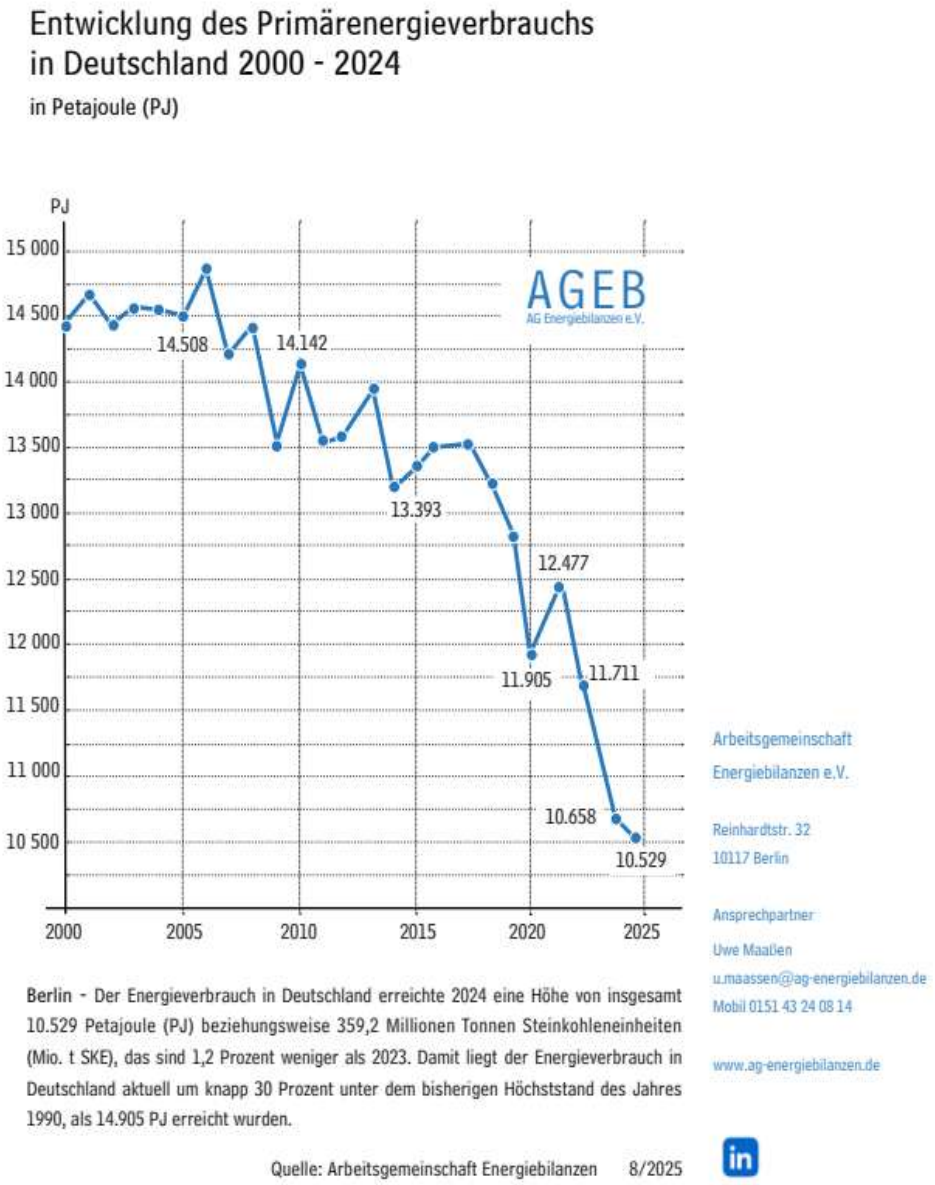
2) Sonstige: Nicht erneuerbare Abfälle und Abwärme und nicht reg. Wasserkraft sowie Außenhandelssaldo Strom

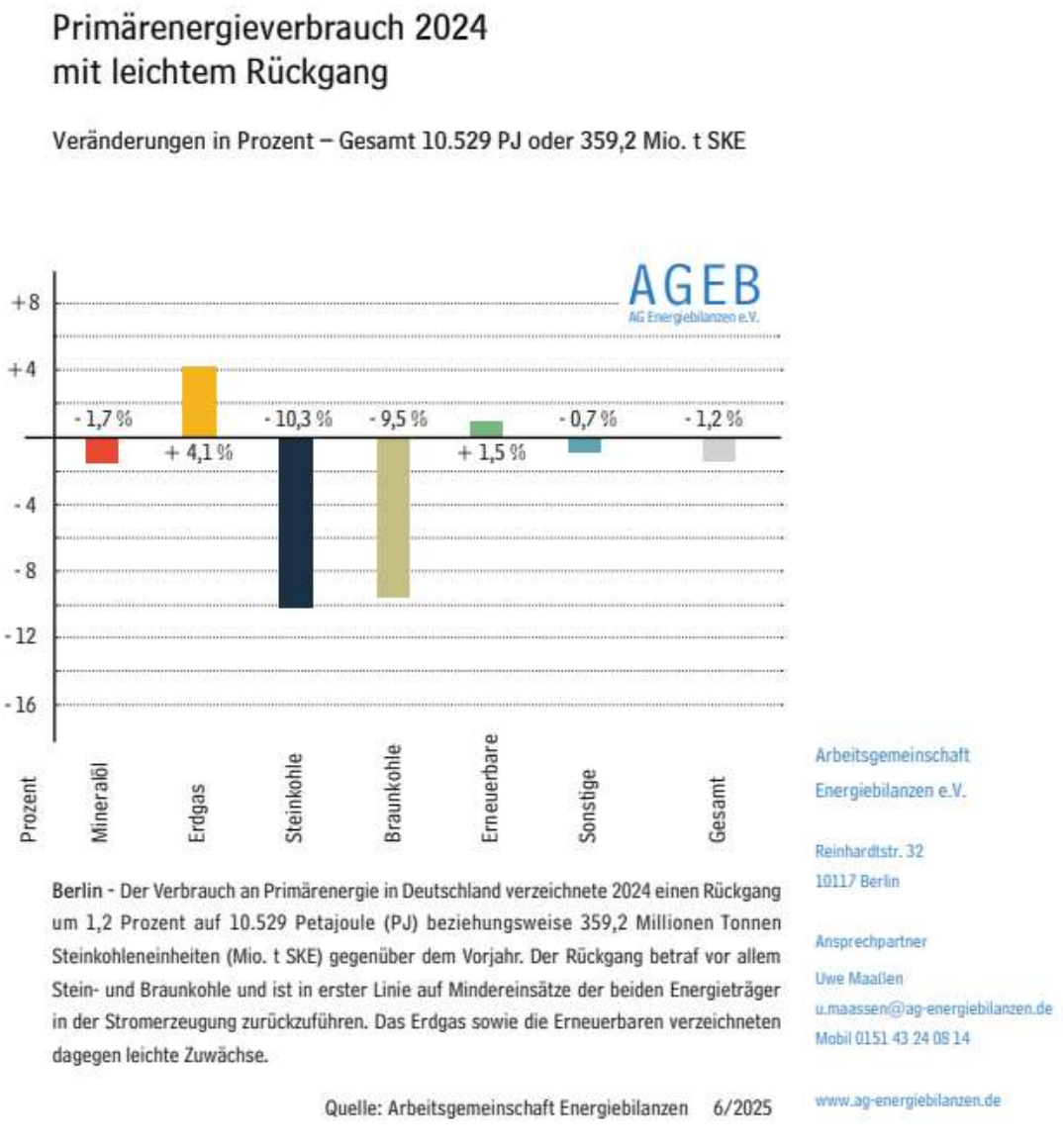
Quellen: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz in Deutschland 1990-2022, Ausgabe 11/2023; Stat. BA bis 2024, 8/2025;
AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2025, Stand 4/2025

Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern in Deutschland 2000-2024 (8)

Jahr 2024: 10.529 PJ = 2.924,7 TWh, Veränderung zum VJ – 1,2%

123,9 GJ/Kopf, 34,4 MWh/Kopf





Quellen: AGEB – PEV in Deutschland 2020-2024, Infografik 8/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio

Struktur Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern in Deutschland 2024 (9)

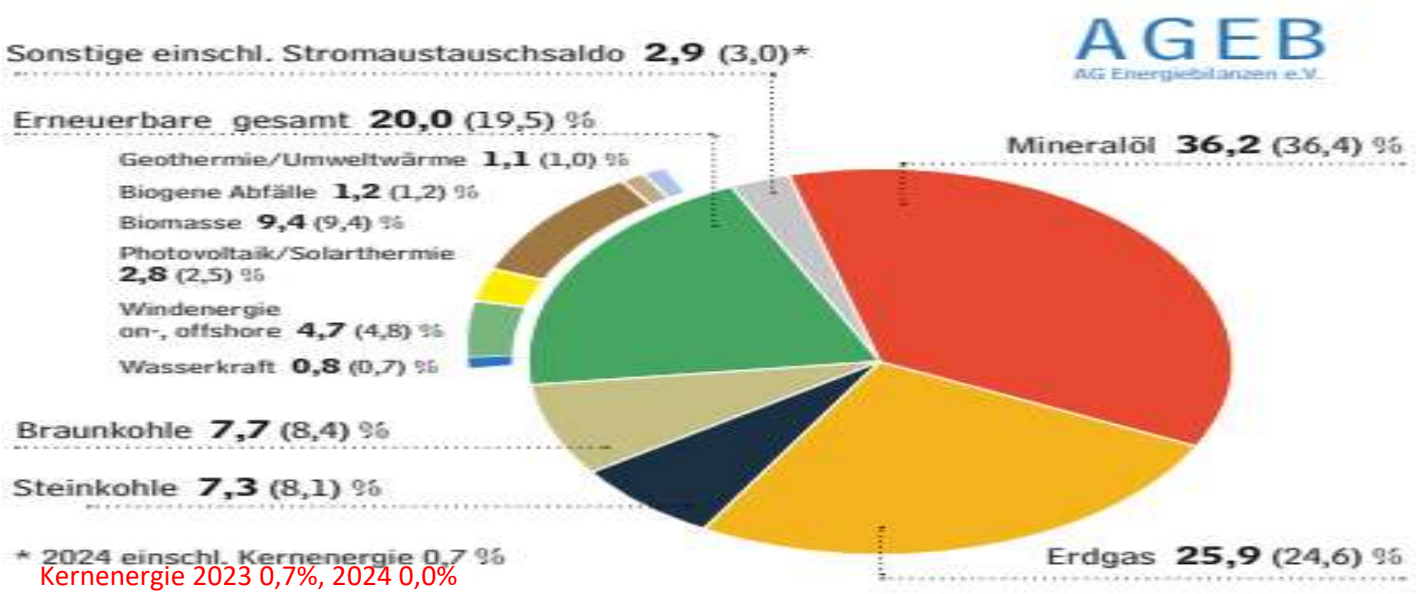
Jahr 2024: 10.529 PJ = 2.924,7 TWh, Veränderung zum VJ – 1,2%

123,9 GJ/Kopf, 34,4 MWh/Kopf

Erneuerbare decken ein Fünftel des Verbrauchs

Fossile Energien dominieren weiter mit 77,1%

Struktur des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 2024
gesamt 10.529 PJ oder 359,2 Mio. t SKE
Anteile in Prozent (Vorjahreszeitraum in Klammern)



* 2024 einschl. Kernenergie 0,7 %
Kernenergie 2023 0,7%, 2024 0,0%

Berlin – Die erneuerbaren Energieträger hatten 2024 einen Anteil von 20 Prozent am gesamten inländischen Primärenergieverbrauch. Der größte Anteil unter den Erneuerbaren entfiel auf die Biomasse, gefolgt von der Windenergie und der Photovoltaik/Solarthermie. Auf die Wasserkraft, biogene Abfälle sowie Geothermie/Umweltwärme entfielen jeweils rund 1 Prozent.

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 08/2025

Arbeitsgemeinschaft
Energiebilanzen e.V.

Reinhardtstr. 32
10117 Berlin

Ansprechpartner
Uwe Maaßen
u.maassen@ag-energiebilanzen.de
Mobil 0151 43 24 08 14

www.ag-energiebilanzen.de

Quelle: AGEB – PEV-Struktur in Deutschland 2024, Infografik 8/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio

Veränderung Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern in Deutschland 1990 und 2024 (10)

1990

Gesamt: 14.905 PJ = 4.140 TWh

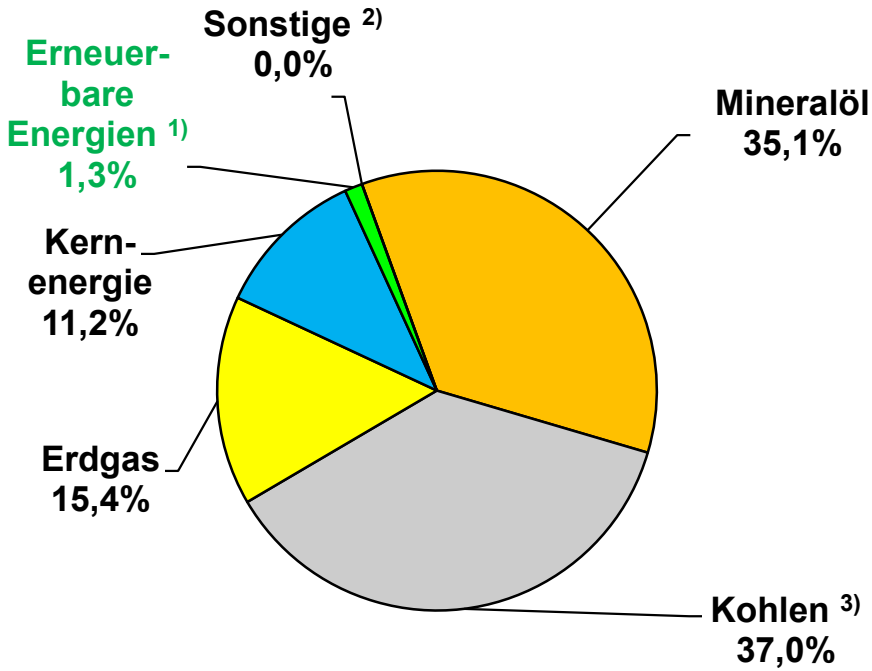
190,6 GJ/Kopf = 52,9 MWh/Kopf

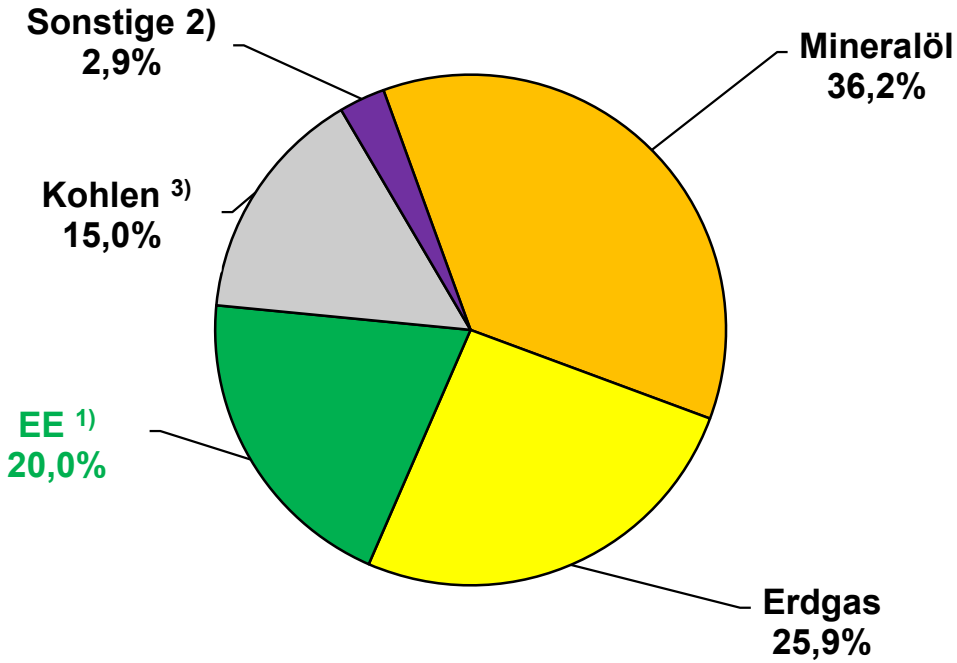
Veränderung – 29,3%

2024

Gesamt 10.529 PJ = 2.924,7 TWh

124,0 GJ/Kopf = 34,4 MWh/Kopf





Grafik Bouse 2025

Anteile fossile Energieträger 1990 / 2024 = 87,5 / 77,1%

* Daten 2024 vorläufig, Stand 8/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 1990 /2024: 78,2 / 85,0 Mio.

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

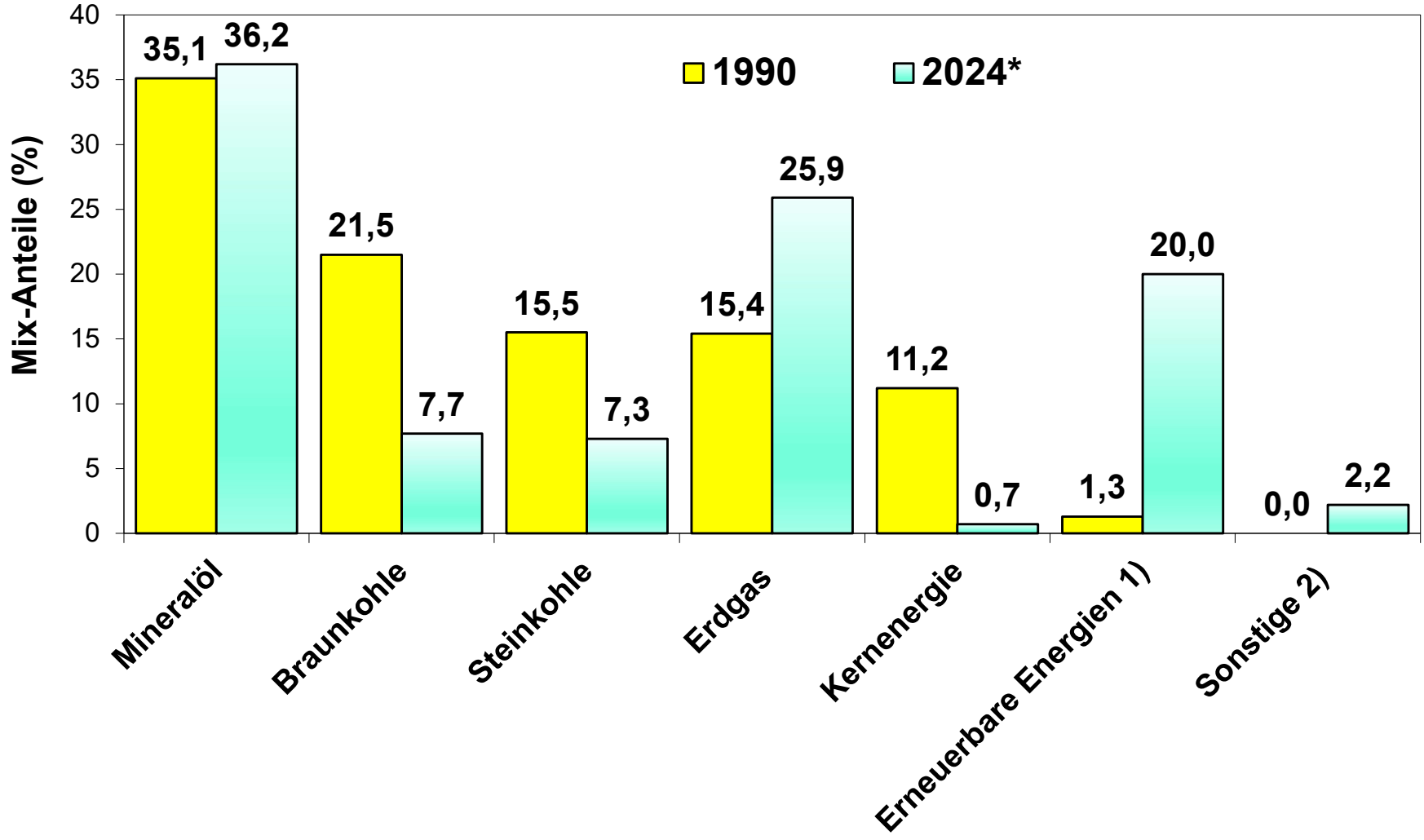
1) Erneuerbare Energien , z.B. Wasserkraft, Windenergie , Solarenergie, Biomasse, Geothermie, biogener Müll

2) nicht biogene Abfälle, Abwärme, Stromaustauschsaldo

3) Kohleaufteilung 1990/2024: Braunkohle 21,5/7,7%, Steinkohle 9,6/7,3%

Quellen: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2024, Ausgabe 8/2025; AGEB- Verbrauchsrückgang PEV hat sich verlangsamt, PM vom 18. März 2025

Veränderung Primärenergieträger-Mix nach Energieträgern in Deutschland 2024 gegenüber 1990 (11)



Grafik Bouse 2025

* Daten 2024 vorläufig, Stand 8/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 1990/2024: 79,8/85,0 Mio.

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Erneuerbare Energien , z.B. Wasserkraft, Windenergie , Solarenergie, Biomasse, Geothermie, biogener Anteil Müll (50%)

2) Sonstige: Nicht biogener Abfälle, Abwärme und nicht reg. Wasserkraft sowie Stromaustauschsaldo

Quellen: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2024, Ausgabe 8/2025; Stat. BA bis 2024, 3/2025

Entwicklung Primärenergieverbrauch erneuerbare Energien (PEV-EE) in Deutschland 1990-2023 (1)

Jahr 2023: PEV-Gesamt 2.065 PJ = 573,6 TWh (Mrd. kWh);

EE-Anteile am PEV 17,4% von 10.629 PJ = 2.952,5 TWh (Mrd. kWh)

3.1 Primärenergieverbrauch erneuerbare Energien

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		Primärenergieverbrauch erneuerbare Energien in PJ																																	
Wasserkraft	PJ														66	75	71	72	76	74	69	75	64	78	83	71	68	74	73	65	72	67	71	63	72
Windenergie	PJ	58	53	62	64	67	83	73	77	80	91	127	124	145	69	94	100	113	146	149	142	139	179	186	190	211	290	288	380	396	453	476	413	449	506
Photovoltaik	PJ														1	2	5	8	11	16	24	43	72	96	110	128	137	135	140	160	163	178	178	217	229
Solarthermie	PJ														9	9	10	12	13	15	18	19	22	23	23	25	27	27	28	32	31	32	31	35	33
Geothermie	PJ	0	0	0	0	0	7	7	8	8	8	9	11	13	2	2	2	2	2	3	3	4	3	4	6	8	9	11	11	13	14	16	17	17	17
Umweltwärme	PJ														7	8	8	10	12	15	18	21	25	28	31	35	38	41	45	49	53	58	64	72	86
Biomasse	PJ														337	385	421	495	568	645	658	774	766	863	880	837	859	853	861	859	867	861	911	929	861
Biogene Abfälle	PJ	139	145	145	164	186	185	189	259	291	304	280	297	297	63	65	89	102	114	102	97	107	109	116	130	134	132	136	140	135	134	135	137	132	128
Flüssige Biokraftstoffe	PJ														31	41	80	144	166	131	117	127	125	129	117	121	112	112	113	118	116	147	128	129	133
Insgesamt	PJ	196	197	207	228	253	275	270	344	379	403	417	432	455	584	678	786	958	1.110	1.151	1.147	1.310	1.365	1.524	1.571	1.568	1.672	1.677	1.790	1.825	1.903	1.970	1.949	2.044	2.065
		Primärenergieverbrauch erneuerbare Energien in %																																	
Wasserkraft	%														11,3	11,0	9,0	7,5	6,9	6,4	6,0	5,8	4,7	5,1	5,3	4,5	4,1	4,4	4,1	3,6	3,8	3,4	3,6	3,1	3,5
Windenergie	%	29,5	26,7	30,1	27,9	26,4	30,3	27,2	22,5	21,1	22,6	30,5	28,7	31,9	11,8	13,8	12,7	11,8	13,1	12,9	12,4	10,6	13,2	12,2	12,1	13,4	17,4	17,2	21,3	21,7	23,8	24,1	21,2	22,0	24,5
Photovoltaik	%														0,2	0,3	0,6	0,9	1,0	1,4	2,1	3,3	5,3	6,3	7,0	8,1	8,2	8,1	7,8	8,7	8,6	9,0	9,1	10,6	11,1
Solarthermie	%														1,5	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,6	1,5	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,6	1,6	1,6	1,7	1,6
Geothermie	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	2,7	2,2	2,2	2,1	2,2	2,6	2,7	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8
Umweltwärme	%														1,3	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	1,6	1,6	1,8	1,8	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9	3,3	3,5	4,2
Biomasse	%														57,6	56,7	53,6	51,6	51,2	56,0	57,4	59,1	56,1	56,6	56,0	53,4	51,4	50,8	48,1	47,1	45,5	43,7	46,8	45,4	41,7
Biogene Abfälle	%	70,5	73,3	69,9	72,1	73,6	67,2	70,1	75,3	76,7	75,3	67,3	68,7	65,3	10,9	9,5	11,3	10,6	10,3	8,9	8,5	8,1	8,0	7,6	8,3	8,5	7,9	8,1	7,8	7,4	7,1	6,9	7,0	6,5	6,2
Flüssige Biokraftstoffe	%														5,2	6,0	10,2	15,1	15,0	11,4	10,2	9,7	9,1	8,5	7,4	7,7	6,7	6,7	6,3	6,5	6,1	7,4	6,6	6,3	6,5
Insgesamt	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Daten 2023 vorläufig, Stand 9/2024

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

Quellen: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2023, Ausgabe 9/2024; Stat. BA bis 2023, 3/2024

Erneuerbare Energien nach Verwendung und Energiequellen in Deutschland 2022/23 (2)

Jahr 2023: PEV-Gesamt 2.107 PJ = 585,3 TWh (Mrd. kWh);

EE-Anteile am PEV 17,2% von 10.735 PJ = 2.982 TWh (Mrd. kWh)

Tabelle 14

erneuerbare Energien in Deutschland 2022 und 2023 nach Verwendung und Energiequellen

	Wasserkraft			Windenergie (an Land und auf See)			Solarenergie			Geothermie			Biomasse			Abfälle (biogen)			Summe		
	2022	2023	Änderungen	2022	2023	Änderungen	2022	2023	Änderungen	2022	2023	Änderungen	2022	2023	Änderungen	2022	2023	Änderungen	2022	2023	Änderungen
	Petajoule		%	Petajoule		%	Petajoule		%	Petajoule		%	Petajoule		%	Petajoule		%	Petajoule		%
Gewinnung im Inland	63	71	11	449	512	14	252	253	0	89	103	16	1.062	1.043	-2	128	128	0	2.044	2.109	3,2
Außenhandelssaldo													-1	-2	165				-1	-2	165,3
Primärenergie-verbrauch	**63**	**71**	**11**	**449**	**512**	**14**	**252**	**253**	**0**	**89**	**103**	**16**	**1.062**	**1041**	**-2**	**128**	**128**	**0**	**2.043**	**2.107**	**3,1**
Einsatz in Kraftwerken (Strom)	63	71	11	449	512	14	217	220	2	7	7	0	343	325	-5	58	58	0	1.139	1.193	4,8
Einsatz in Kraft- und Heizwerken (Wärme)							0	0	0	6	6	0	49	48	-1	47	47	-1	102	101	-0,7
Verbrauch bei Umwandlung, Verluste													22	21	-4	1	1	0	22	21	-4,2
Endenergie-verbrauch							**35**	**33**	**-6**	**75**	**90**	**19**	**648**	**647**	**0**	**22**	**22**	**0**	**780**	**791**	**1,4**
Industrie							0	0	0	0	0	0	98	98	0	22	22	0	121	121	0,0
Verkehr													125	127	2				125	127	1,5
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen							35	33	-6	75	89	19	425	422	-1				535	544	1,7

Alle Werte vorläufig (Stand 15. Februar 2024)

Quelle: AGEEStat

Jahr 2022: EEV-Gesamt direkt 791 PJ = 219,7 TWh (Mrd. kWh);

EE-Anteile am EEV-direkt k.A.% von k.A.PJ = k.A.TWh (Mrd. kWh)

* Daten 2023 vorläufig, Stand 03/2024

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

Quellen: AGEB - Energieverbrauch in D 2023, S. 43, Stand 3/2024; Stat. BA 3/2024

Struktur erneuerbare Energien in Deutschland 2022/23 (3)

Jahr 2023: PEV-Gesamt 2.107 PJ = 585,3 TWh (Mrd. kWh);

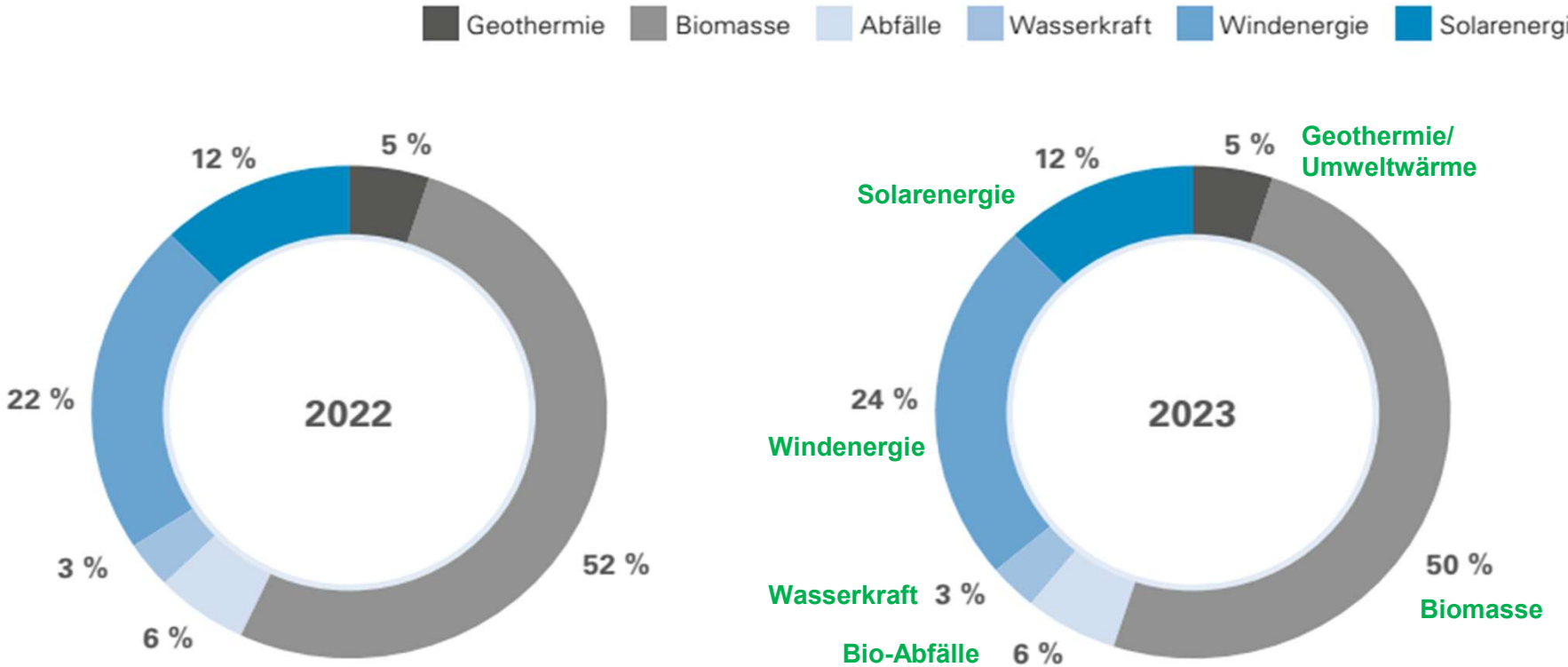
EE-Anteile am PEV 19,6% von 10.735 PJ = 2.982 TWh (Mrd. kWh)

Abbildung 16

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.

Struktur der erneuerbaren Energien in Deutschland 2022 und 2023

Anteile an Primärenergieverbrauch der erneuerbaren Energien insgesamt in %



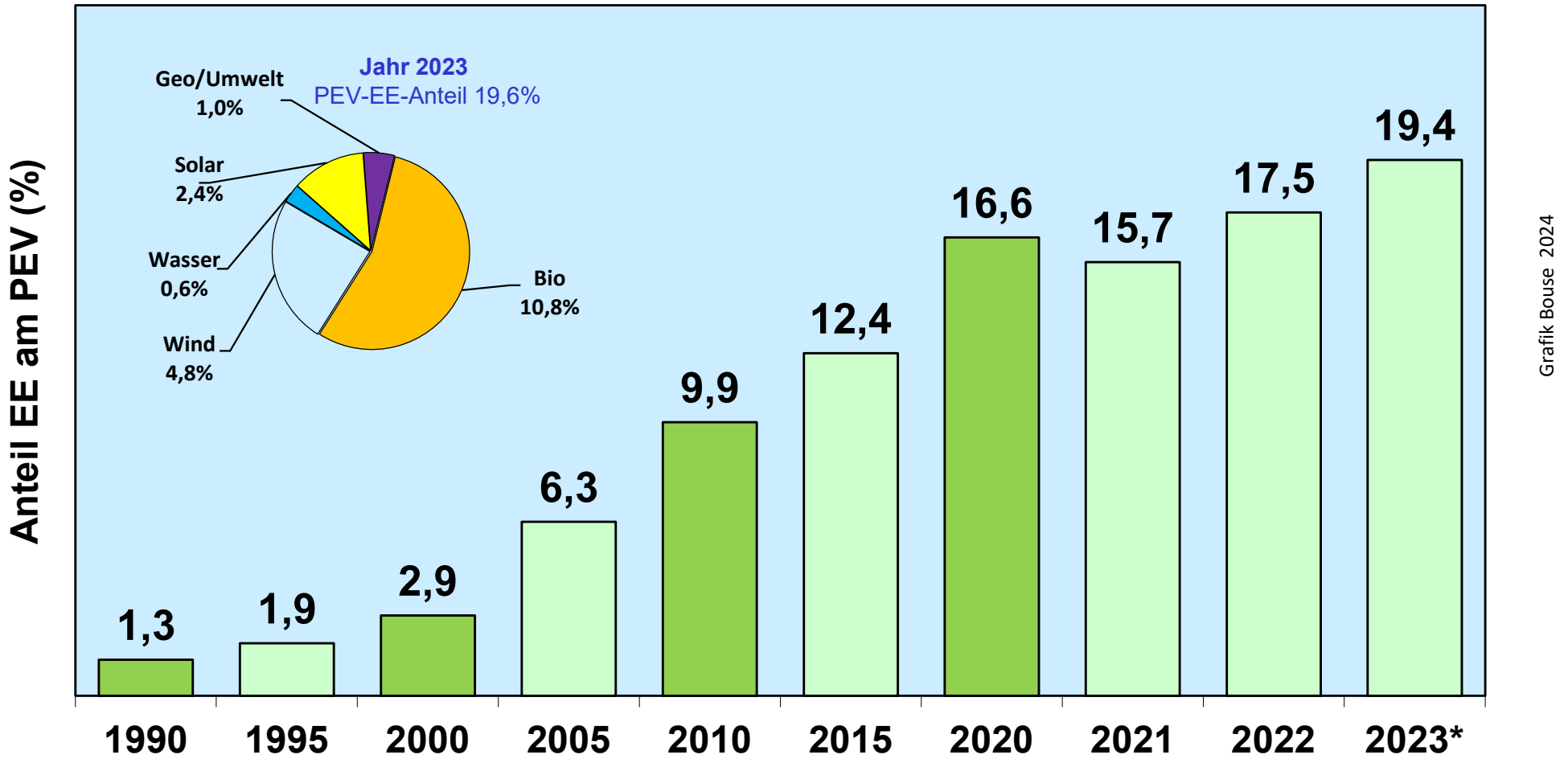
Quelle: Abbildung auf Basis der Daten der AGEE-Stat

Quellen: AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, S. 42, 3/2024; Stat. BA 3/2024; AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2022, 11/2023

Entwicklung Anteile erneuerbare Energien (EE) am Primärenergieverbrauch (PEV) in Deutschland 1990-2023 (4)

Jahr 2023: EE-Anteile am PEV 19,4% von 10.629 PJ = 2.952,5 TWh (Mrd. kWh)

Beitrag EE 2.107 PJ = 585,3 TWh (Mrd. kWh);



* Daten 2023 vorläufig, Stand 9/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Sinkender Anteil am PEV durch Methodenänderung ab dem Jahr 2012

Quellen: BMWI- Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 1990-2023, Zeitreihen 9/2024; AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2023, 9/2024; AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, 1/2025; Stat. BA bis 2023, 3/2024

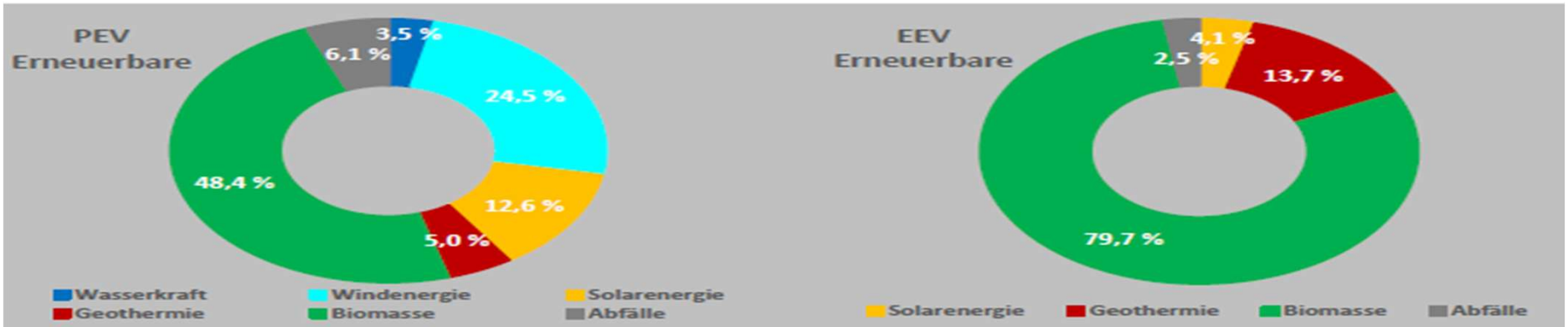
Vergleich PEV mit EEV nach erneuerbaren Energien in Deutschland 2023/24

Erneuerbare Energien

Januar bis Dezember 2024 - in Petajoule (PJ)

Jahr 2024

PEV 2.103 PJ = 584,2 TWh; EEV 752 PJ = 208,9 TWh



Erneuerbare Energien	Wasserkraft			Windenergie			Solarenergie			Geothermie			Biomasse			Abfälle			SUMME		
	Q 1 - 4			Q 1 - 4			Q 1 - 4			Q 1 - 4			Q 1 - 4			Q 1 - 4			Q 1 - 4		
	2023	2024	%	2023	2024	%	2023	2024	%	2023	2024	%	2023	2024	%	2023	2024	%	2023	2024	%
Gewinnung im Inland	72	80	12	510	500	-2	263	299	14	103	116	14	1011	1012	0	126	122	-3	2.085	2.128	2
Außenhandelssaldo													-5	-25					-5	-25	
Primärenergieverbrauch	72	80	12	510	500	-2	263	299	14	103	116	14	1006	986	-2	126	122	-3	2.079	2.103	1
Einsatz Kraftwerke (Strom)	72	80	12	510	500	-2	230	267	16	7	8	10	324	318	-2	59	55	-6	1.201	1.228	2
Einsatz Kraftwerke (Wärme)							0	0	37	6	6	1	50	49	-1	48	47	-1	103	102	-1
Verbrauch Umw., Verluste													20	20	1	1	1	0	20	21	1
Endenergieverbrauch							33	31	-4	90	103	15	613	599	-2	19	19	0	754	752	0
Industrie							0	0	0	1	1	0	96	96	0	19	19	0	116	116	0
Verkehr													132	118	-11				132	118	-11
Haushalte, GHD							33	31	-4	89	102	15	385	385	0	0	0		507	519	2

Quelle: AGEE-Stat; Stand: Februar 2025

* Daten 2024 vorläufig , Stand 2/2025

Quellen: BDEW aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland, Daten 1.-4. Quartal 2024, Stand 2/2025; AGEB – Stromerzeugung 1990-2024, 2/2025

Entwicklung Einsatz von Energieträgern zur Fernwärmeerzeugung in Deutschland 1990-2023

Jahr 2023: 421 PJ = 116,9 TWh (Mrd. kWh); Veränderungen 1990/2023 – 15,1%

davon Beitrag Gase 181 PJ (Anteil 43,0%)

4.2 Einsatz von Energieträgern zur Fernwärmeerzeugung

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		Einsatz von Energieträgern zur Fernwärmeerzeugung in PJ																																	
Steinkohle	PJ	93	110	110	115	115	104	114	100	103	97	96	110	108	162	165	139	126	121	126	124	139	131	136	129	110	114	104	101	100	87	62	71	67	52
Braunkohle	PJ	219	156	129	98	81	64	54	43	41	28	32	29	30	38	60	43	41	41	43	43	41	39	41	43	38	40	37	33	31	28	26	30	28	24
Mineralöle	PJ	42	64	62	55	37	41	38	26	19	17	12	17	16	17	13	11	10	8	8	9	10	7	9	7	6	6	7	6	5	5	5	7	12	7
Gase	PJ	116	125	119	123	152	168	193	173	178	178	178	193	203	273	256	268	259	244	244	226	253	227	220	218	190	194	213	218	194	194	190	210	179	181
Erdgas, Erdölgas	PJ	105	118	114	118	148	165	190	168	173	174	174	189	198	270	252	267	258	243	243	225	252	224	217	214	186	190	209	216	192	192	189	208	178	180
Erneuerbare Energien	PJ	22	21	21	23	22	10	8	8	13	22	18	14	15	23	31	42	48	47	56	61	68	70	81	83	88	93	95	97	95	97	98	105	102	102
Sonstige Energieträger	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	15	15	24	27	34	37	37	37	50	62	63	64	57	58	60	62	65	57	58	53	58	54	54
Strom	PJ	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kernenergie	PJ	4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Insgesamt	PJ	496	477	442	415	407	387	409	352	355	344	353	378	388	538	553	537	521	498	513	514	573	536	552	537	490	507	518	520	482	468	435	480	443	421
		Einsatz von Energieträgern zur Fernwärmeerzeugung in %																																	
Steinkohle	%	18,7	23,1	24,9	27,8	28,1	26,8	28,0	28,6	29,0	28,3	27,1	29,0	28,0	30,2	29,9	25,9	24,2	24,3	24,6	24,2	24,3	24,4	24,7	24,1	22,6	22,4	20,1	19,3	20,7	18,5	14,3	14,7	15,2	12,4
Braunkohle	%	44,1	32,8	29,1	23,7	19,9	16,7	13,1	12,2	11,6	8,1	9,0	7,7	7,8	7,1	10,9	8,1	8,0	8,2	8,3	8,4	7,2	7,3	7,5	8,0	7,8	7,9	7,1	6,4	6,5	5,9	6,0	6,3	6,4	5,7
Mineralöle	%	8,5	13,4	14,1	13,3	9,1	10,5	9,2	7,5	5,3	4,9	3,5	4,5	4,1	3,1	2,4	2,0	2,0	1,6	1,6	1,8	1,7	1,2	1,7	1,3	1,1	1,2	1,3	1,1	1,1	1,1	1,2	1,5	2,7	1,8
Gase	%	23,4	26,3	27,0	29,6	37,3	43,3	47,3	49,2	50,1	51,8	50,4	51,0	52,3	50,7	46,3	50,0	49,6	49,0	47,5	44,0	44,1	42,3	39,9	40,6	38,8	38,2	41,1	41,9	40,3	41,4	43,8	43,7	40,4	43,0
Erdgas, Erdölgas	%	21,1	24,7	25,9	28,5	36,3	42,5	46,4	47,9	48,9	50,6	49,4	49,9	51,2	50,1	45,6	49,8	49,5	48,8	47,3	43,8	44,0	41,7	39,3	39,8	38,1	37,5	40,3	41,6	39,9	41,1	43,4	43,3	40,2	42,9
Erneuerbare Energien	%	4,4	4,4	4,7	5,5	5,4	2,5	1,9	2,3	3,6	6,5	5,1	3,7	3,7	4,3	5,5	7,8	9,2	9,5	10,9	11,9	11,8	13,1	14,7	15,4	17,9	18,4	18,3	18,7	19,6	20,6	22,5	21,9	23,1	24,2
Sonstige Energieträger	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	3,9	3,9	4,5	4,9	6,3	7,0	7,4	7,2	9,6	10,9	11,7	11,5	10,6	11,8	11,9	12,0	12,5	11,8	12,4	12,2	12,0	12,2	12,8
Strom	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kernenergie	%	0,9	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Daten 2023 vorläufig, Stand 9/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 9/2024

Bruttoendenergieverbrauch (BEEV)

Erneuerbare Energien mit Anteil Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) zur Energiewende in Deutschland 2018/19, Ziele 2020 bis 2050

Wo stehen wir?

- Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch lag im Jahr 2019 bei 42,0 Prozent. Das Ziel von mind. 35 Prozent im Jahr 2020 wurde bereits im Jahr 2017 überschritten.
- Am Endenergieverbrauch für Wärme erreichten die erneuerbaren Energien im Jahr 2019 einen Anteil von 14,7 Prozent. Das nationale Ziel von mind. 14 Prozent im Jahr 2020 wurde bereits im Jahr 2018 erreicht.

Was ist neu?

- Um einen zusätzlichen Beitrag zu den Klimaschutzzielen zu leisten, wurden mit dem Energiesammelgesetz Ende 2018 Sonderausschreibungen für Photovoltaik und Windenergie an Land in den Jahre 2019 bis 2021 eingeführt.
- Mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) wurde im August 2020 der 52 GW-Ausbaudeckel für Photovoltaik (PV) aufgehoben und den Bundesländern die Möglichkeit eingeräumt, Mindestabstände von höchstens 1.000 Metern für Windenergieanlagen festzulegen.
- Gleichzeitig wurde mit dem Kohleverstromungsbeendigungsgesetz (KVBG) verankert, den Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch auf 65 Prozent bis zum Jahr 2030 zu steigern.
- Mit dem Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG) wurde im Dezember 2020 die Erhöhung des Ausbauziels für 2030 von 15 auf 20 GW gesetzlich verankert und ein Langfristziel von 40 GW bis 2040 beschlossen.
- Ende 2020 wurde das EEG novelliert. Das EEG 2021 enthält u. a. Ausbaupfade zur Erreichung des 65 Prozent-Ziels und sowie als Langfristziel, dass vor dem Jahr 2050 der gesamte Strom, der in Deutschland erzeugt oder verbraucht wird, treibhausgasneutral erzeugt werden soll.

	2018	2019	2020	2030	2040	2050
ERNEUERBARE ENERGIEN						
Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	16,8%	17,4%	18%	30%	45%	60%
Anteil am Bruttostromverbrauch	37,8%	42,0 %	mind. 35%	65%**		***
Anteil am Endenergieverbrauch Wärme	14,8%	14,7%	14%			

**Ziel nach Klimaschutzprogramm 2030 und nach EEG-2021. Voraussetzung hierfür ist ein weiterer zielstrebiger, effizienter, netzsynchroner und zunehmend marktorientierter Ausbau der erneuerbaren Energien in den kommenden Jahren Hierfür ist der weitere Ausbau der Stromnetze zentral.

***Das EEG 2021 sieht vor, dass vor dem Jahr 2050 der gesamte Strom, der im Bundesgebiet erzeugt oder verbraucht wird, treibhausgasneutral erzeugt wird.

Quelle: BMWI – Achter Monitoringbericht zur Energiewende Berichtsjahr 2018/19, S. 45, 1/2021

Entwicklung Anteil erneuerbare Energien am Bruttoendenergieverbrauch und am Primärenergieverbrauch in Deutschland 2005-2022, Ziel 3030 (1)

Jahr 2022: PEV 17,6%, BEEV 20,5%, Ziel 2030: BEEV 30%

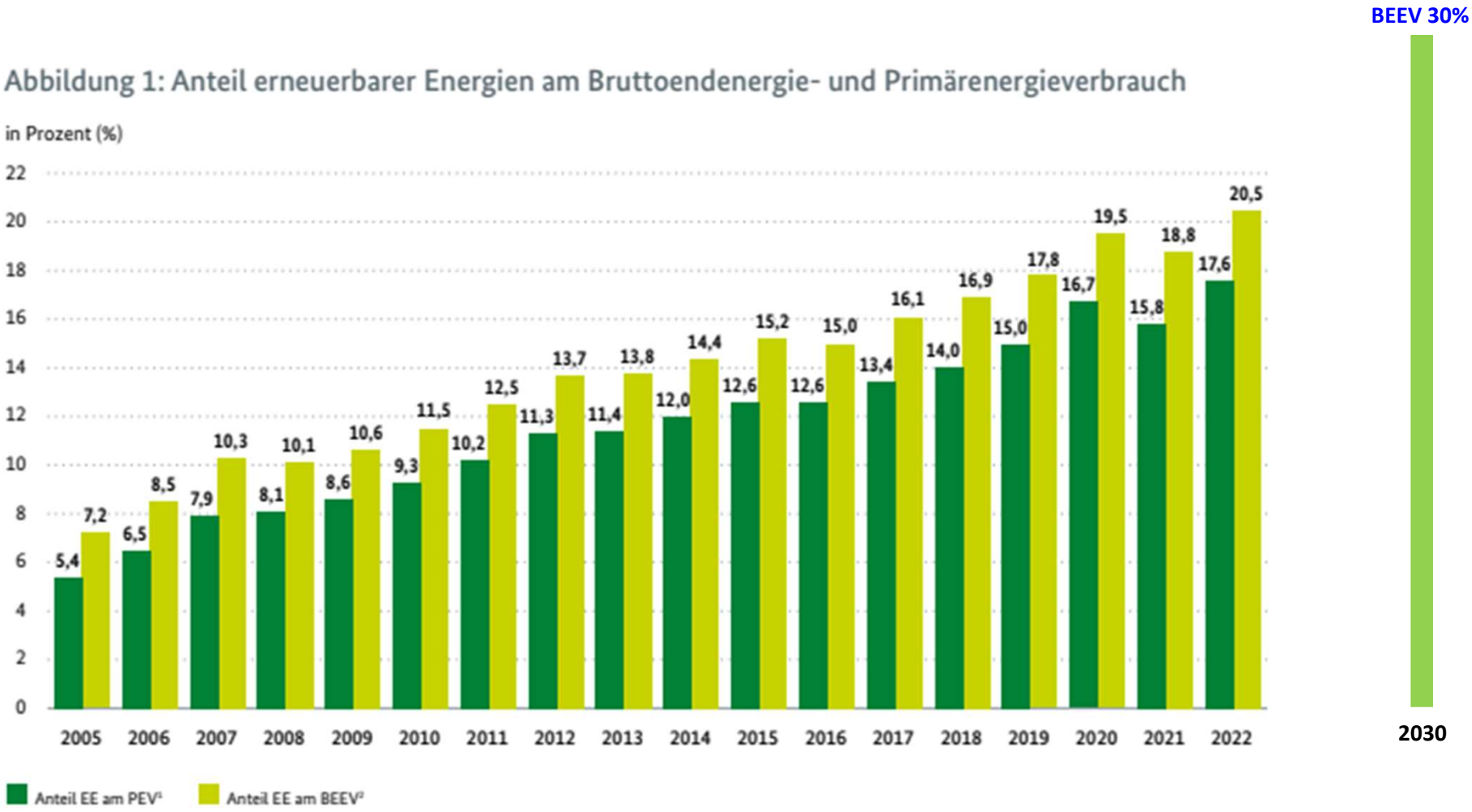


Abbildung 1: Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergie- und Primärenergieverbrauch

in Prozent (%)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Anteil EE am PEV[1]	5,4	6,5	7,9	8,1	8,6	9,3	10,2	11,3	11,4	12,0	12,6	12,6	13,4	14,0	15,0	16,7	15,8	17,6
Anteil EE am BEEV[2]	7,2	8,5	10,3	10,1	10,6	11,5	12,5	13,7	13,8	14,4	15,2	15,0	16,1	16,9	17,8	19,5	18,8	20,5

1 Absenkung des Anteils am PEV durch Änderung der Methodik ab dem Jahr 2012, Vorjahre noch nicht revidiert.

2 Berechnung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch nach dem „Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung" der Bundesregierung ohne Berücksichtigung spezieller Rechenvorgaben der EU-Richtlinie 2009/28/EG. Nähere Informationen zur Berechnungsmethodik der Anteile am Bruttoendenergieverbrauch siehe im Abschnitt „Methodische Hinweise".

Nach der aktualisierten EU-Erneuerbaren-Richtlinie (RED II)[1] ist bis zum Jahr 2030 ein Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch von 45 % vorgegeben.

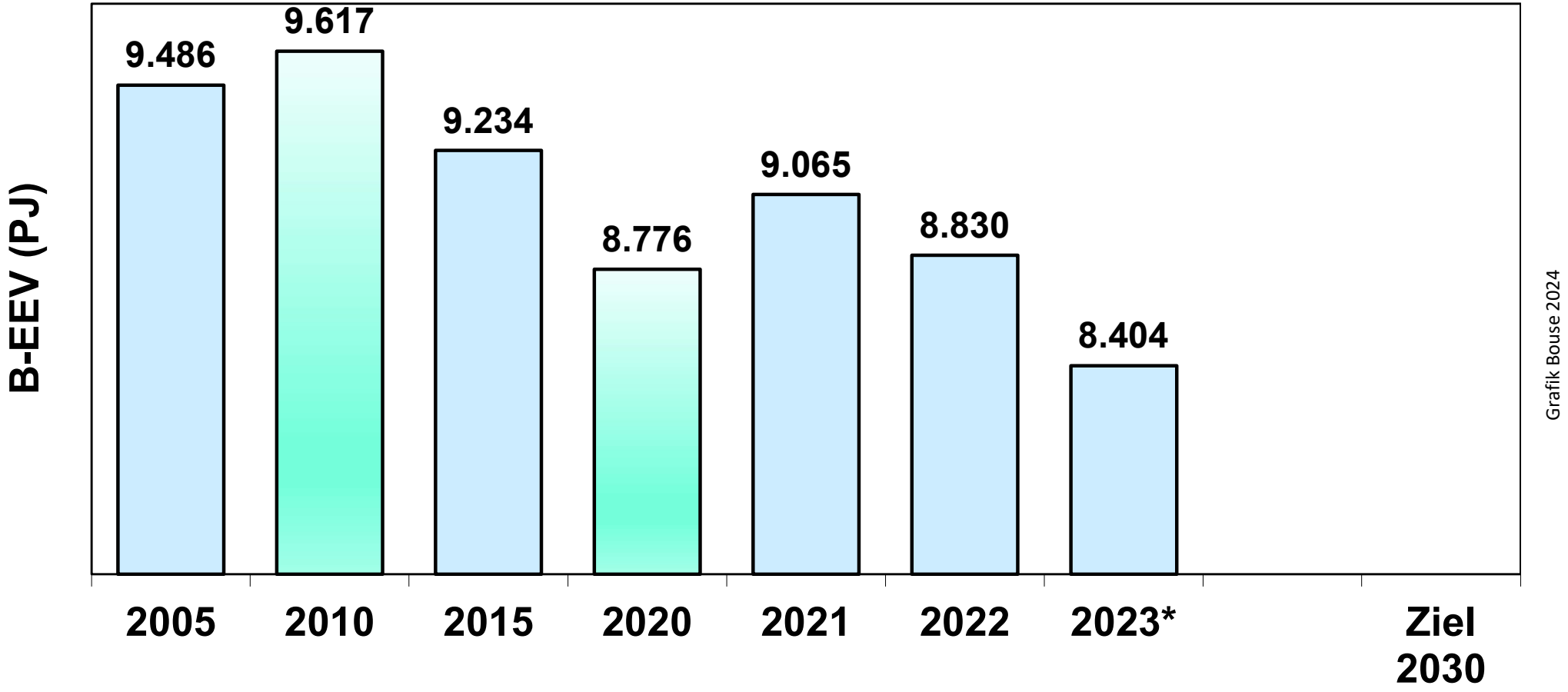
Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland ([3], Tabellenblatt 2), vorläufige Angaben

aus BMWI „Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung 2023, 10/2024

Entwicklung Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) mit Anteil Erneuerbare nach EU-Richtlinien in Deutschland 2005-2023, Ziel 2030 (2)

Jahr 2023: BEEV 8.404 PJ = 2.334,4 TWh [1]; Veränderung zum Vorjahr – 4,8%

Beitrag EE 2.149 PJ = 513,1 TWh (Mrd. kWh), Anteil 22,0%



EE-Anteil am BEEV [1]:	**7,2%**	**11,7%**	**14,9%**	**19,1%**	**19,4%**	**20,8%**	**22,0%**	**30%**

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2/2024;
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt, Zensus 2011) 2023: 84,5 Mio.

1) Berechnung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) nach der EU-Richtlinien
Jahr 2023: EE 513,1 TWh = Anteile 22,0%; BEEV 513,1 TWh/22,0% x 100 = 2.3323 TWh x 3,6 = 8.404 PJ

Quellen: AGEB - Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 9/2024; BMWI – Entwicklung erneuerbarer Energien für Deutschland 1990-2023, Zeitreihen 2/2024; BMWK – Erneuerbare Energien in D 2023, Tischvorlage, 2/2024; AGEE- Erneuerbare Energien in Deutschland 1990-2023, Zeitreihen, 2/2024; Stat. BA 3/2024

Entwicklung Anteil erneuerbare Energien am Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) nach EU-Richtlinien in Deutschland 2004-2023, Ziele 2030 (1)

Welche Bedeutung hat der Indikator?

Der Umstieg der Energieversorgung auf erneuerbare Energiequellen ist eine der wichtigsten Strategien im Kampf gegen die Klimakrise. Ein wichtiger Nebeneffekt: Deutschland kann sich mit erneuerbaren Energieträgern zu wesentlichen Teilen selbst versorgen. Der Ausbau erneuerbarer Energien senkt daher die Abhängigkeit von Rohstoffimporten.

In der öffentlichen Diskussion spielt vor allem die Umstellung der Stromerzeugung auf erneuerbare Energieträger eine zentrale Rolle. Dabei macht der Verbrauch von Kraftstoffen für den Verkehr und von Brennstoffen für die Wärmeerzeugung etwa 80 % des Endenergieverbrauchs aus. Der Bruttoendenergieverbrauch nach der Erneuerbaren-Richtlinie der EU bezieht alle Energieverbräuche der Letztverbraucher mit ein. Er beinhaltet neben dem Endenergieverbrauch auch die Eigenverbräuche der Kraftwerke und die Leitungsverluste.

Wie ist die Entwicklung zu bewerten?

Der Anteil der Erneuerbaren am Bruttoendenergieverbrauch stieg seit Beginn der Erhebung im Jahr 2004 deutlich an, wenn auch erheblich langsamer als der Anteil am Stromverbrauch (siehe Indikator „Anteil Erneuerbare am Bruttostromverbrauch"). Grund dafür ist die deutlich langsamere Entwicklung der Umstellung auf Erneuerbare in den Sektoren Wärme und Kälte sowie Verkehr (siehe Artikel „Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme" und „Erneuerbare Energie im Verkehr").

Mit dem „Nationalen Energie- und Klimaplan" (NECP) hat sich Deutschland 2020 verpflichtet, den Anteil der Erneuerbaren am Bruttoendenergieverbrauch bis 2030 auf 30 % zu steigern. Bislang liegt die Entwicklung auf diesem früheren Zielpfad bis 2030. Dieser Pfad ist inzwischen jedoch politisch überholt: Der deutsche Beitrag zur Erreichung der europäischen Erneuerbaren- und Klimaziele wird demnächst auf rund 40 % in 2030 erhöht werden. Hintergrund ist, dass in der kürzlich überarbeiteten Erneuerbaren-Richtlinie der EU ein neues Ziel vereinbart wurde: EU-weit soll der Anteil der Erneuerbaren am Bruttoendenergieverbrauch bis 2030 auf 42,5 %, möglichst sogar 45 % steigen.

Die wichtigsten Fakten

- Der Bruttoendenergieverbrauch umfasst alle Arten des Endenergieverbrauchs der Letztverbraucher, vor allem Strom, Fernwärme, Kraftstoffe und Brennstoffe für Wärmeerzeugung.
- Bislang liegt die Entwicklung auf dem früheren Zielpfad von 30 % Erneuerbaren-Anteil im Jahr 2030.
- Im Rahmen der neuen Ziele für die EU-Erneuerbaren-Richtlinie wird das deutsche Ziel jedoch in Kürze auf 40 % erhöht werden. Neue Maßnahmen werden erforderlich, dieses Ziel zu erreichen.

Wie wird der Indikator berechnet?

Der Indikator setzt die in Deutschland auf Basis erneuerbarer Energieträger genutzten Strom, Fernwärme, Kraftstoffe und anderer erneuerbaren Energie ins Verhältnis zum gesamten Bruttoendenergieverbrauch. Der Bruttoendenergieverbrauch umfasst den Endenergieverbrauch der Letztverbraucher sowie die Übertragungsverluste und die Eigenverbräuche von Kraftwerken. Die verwendeten Daten werden von der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) und der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) bereitgestellt.

Indikator online (aktuellste Daten, Daten-Download): http://www.uba.de/22626
Ausführliche Informationen: http://www.uba.de/12338
Letzte Aktualisierung: 02.04.2024

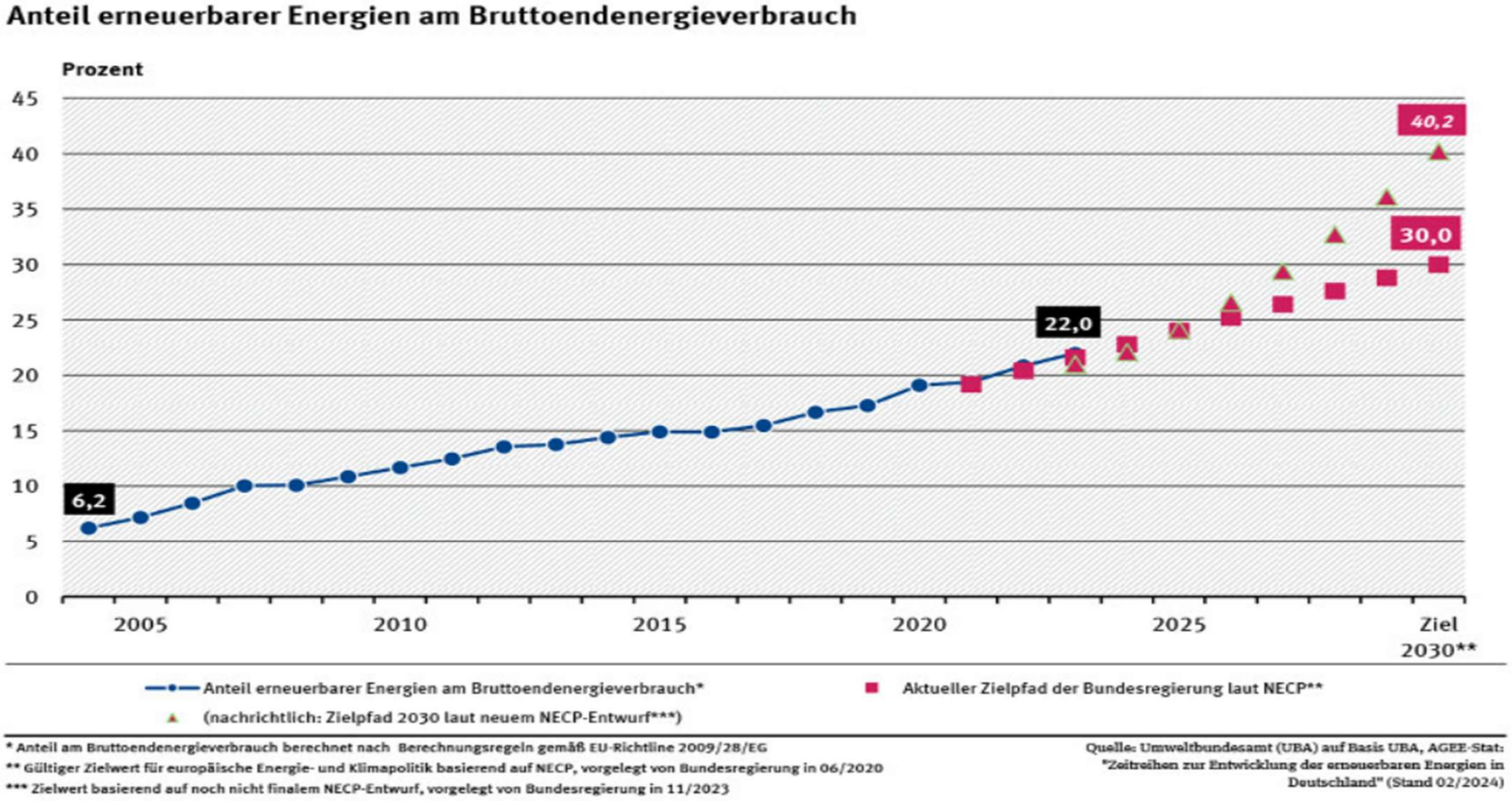
Quelle: UBA - Daten zur Umwelt, Umweltmonitor 2024, 4/2024

Durchschnittliche Bevölkerung 2023: 84,5 Mio.

Entwicklung Anteil erneuerbare Energien am Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) nach EU-Richtlinien in Deutschland 2004-2023, Ziele 2030 (2)

Anteil Erneuerbare am Bruttoendenergieverbrauch

Jahr 2023: Anteil EE am BEEV 22,0%



Quelle: UBA - Daten zur Umwelt, Umweltmonitor 2024, 4/2024

Durchschnittliche Bevölkerung 2023: 84,5 Mio.

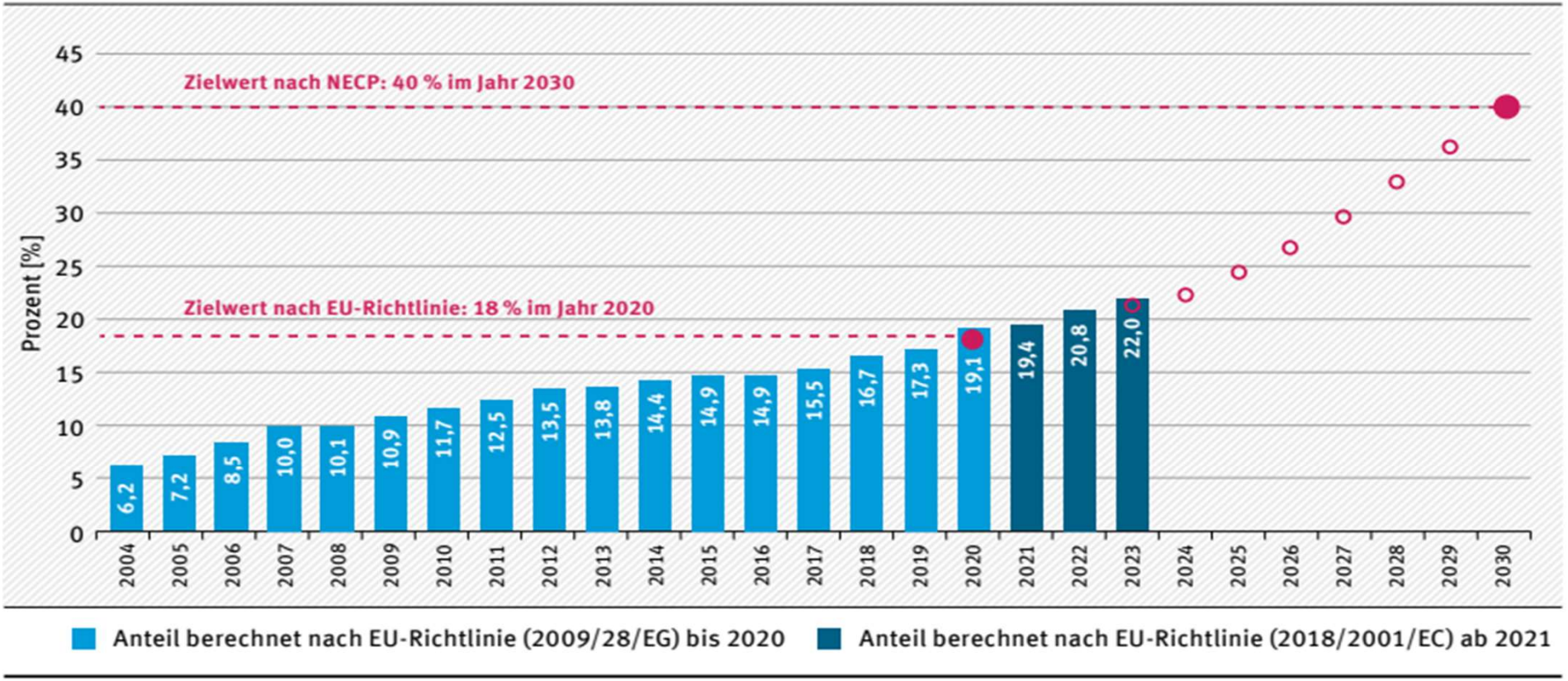
Entwicklung Anteil erneuerbare Energien am Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) nach EU-Richtlinien in Deutschland 2004-2023, Zieldaten 2020/2030 (3)

Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch steigt

Jahr 2023: Anteil EE am BEEV 22,0% [2)]

Abbildung 9

Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch nach EU-Richtlinie



Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

Quelle: UBA: Erneuerbare Energien in Deutschland, Daten zur Entwicklung 2023, S. 15, Ausgabe 3/2024

Entwicklung Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) mit Anteil EE und Endenergieverbrauch (EEV) im Vergleich in Deutschland 2005-2022 (4)

Jahr 2022: 8.830 PJ = 2.452,8 TWh [1)]

104,2 GJ (28,9 MWh) /Kopf;

Beitrag EE 1.837 PJ = 510,2 TWh (Mrd. kWh)

Bruttoendenergieverbrauch in Deutschland nach EU-Richtlinie 2009/28/EG

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.

	2005	2010	2011 [1]	2012 [1]	2015	2022
	Petajoule					
Endenergieverbrauch	9.127	9.310	8.881	8.998	8.898	8.517
Fackel- und Leitungsverluste (Strom)	106	86	89	94		
Fackel- und Leitungsverluste (Wärme)	39	39	35	35		
Eigenverbrauch der Kraftwerke und Heizwerke (Strom)	140	132	125	137		
Eigenverbrauch der Kraftwerke und Heizwerke (Wärme)	15	19	18	18		
Bruttoendenergieverbrauch	9.427	9.587	9.149	9.238	9.234	8.830
EE-Anteil am B-EEV [2)] :	**7,2%**	**11,7%**			**14,9%**	**20,8%**

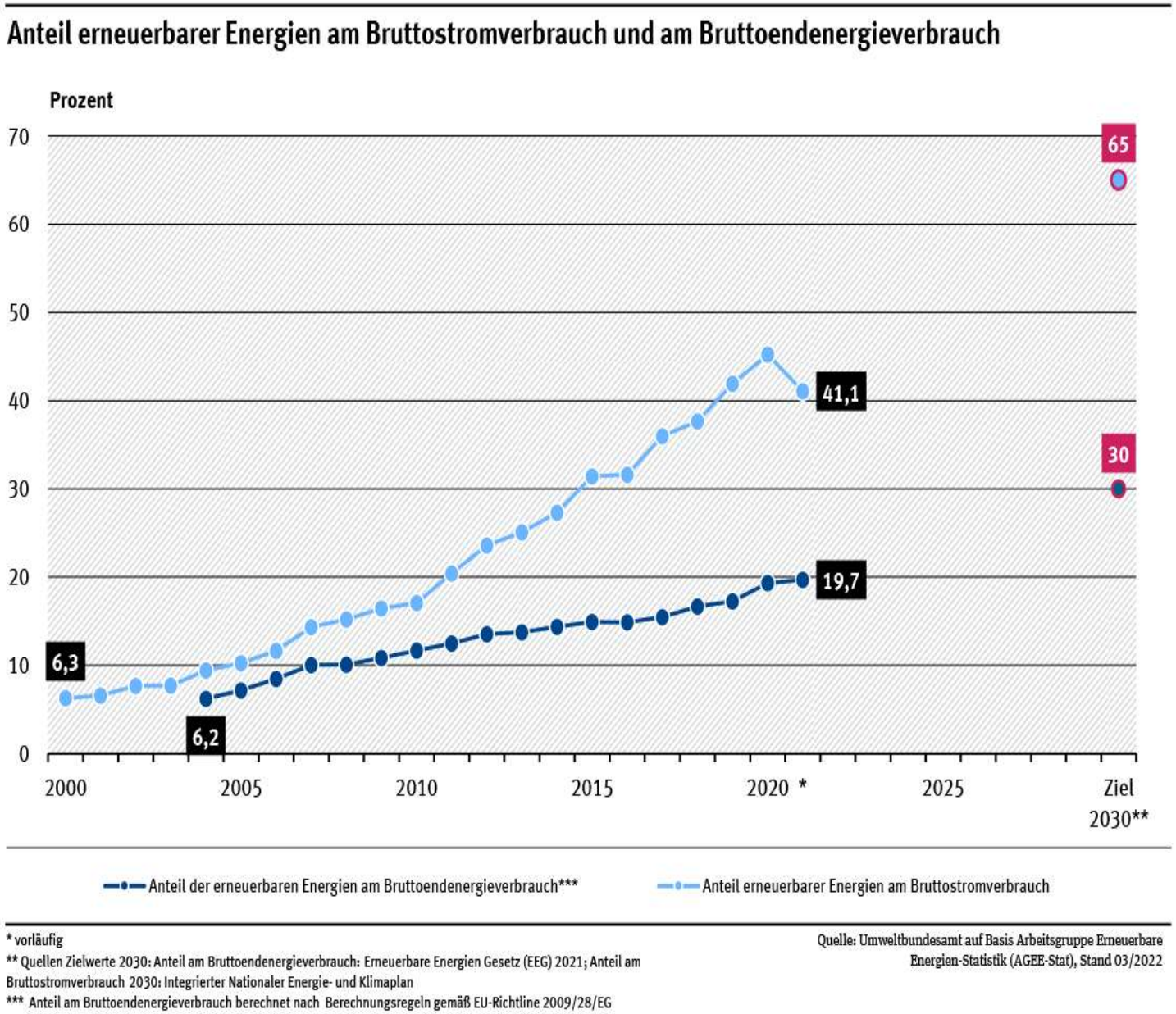
1 vorläufig, teilweise geschätzt

Quellen: EEFA GmbH, 2013; AG Energiebilanzen e.V. aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland, 8/2014;

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt, Basis Zensus 2011) 2022: 83,8 Mio.

Quellen: BMWI - Zeitreihen zur Entwicklung erneuerbarer Energien für Deutschland 1990-2022, 9/2023; Stat. BA 3/2023;
AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2022, 9/2023

Entwicklung Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (BSV) und Bruttoendenergieverbrauch (B-EEV) in Deutschland 2000-2021, Ziel 2030



BSV

B-EEV

Endenergieverbrauch (EEV)

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) in Deutschland 1990-2023, Ziele 2030/45 (1)

Jahr 2023:

8.104 PJ = 2.251,1 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2023 – 14,4%

95,7 GJ/Kopf = 26,6 MWh/Kopf

Beitrag Strom 1.636 PJ (454,4 TWh), Anteil 20,0%

Beitrag direkte Erneuerbare 754 PJ, Anteil 9,3%

Welche Bedeutung hat der Indikator?

Unter dem Begriff „Endenergieverbrauch" (EEV) wird die Energiemenge verstanden, die den Letztverbrauchern wie der Industrie oder den privaten Haushalten vom Energiesystem zur Verfügung gestellt wird. Nicht berücksichtigt werden dabei Umwandlungs- und Übertragungsverluste im Energiesystem sowie der nicht-energetische Verbrauch. Der EEV bildet daher die Entwicklung des Energieverbrauchs der Endnutzer ab.

Der Energieverbrauch hat viele negative Auswirkungen auf die Umwelt: Fossile Energieträger werden oft unter erheblichen Umweltbelastungen durch den Bergbau gewonnen. Ihr Transport führt zu Schadstoffemissionen und birgt Gefahren wie Schiffs- oder Pipeline-Unfälle. Die Umwandlung der Energieträger in Kraftwerken oder Raffinerien ist mit dem Ausstoß großer Mengen an Treibhausgasen und anderen Schadstoffen verbunden. Aber auch erneuerbare Energien gehen mit Auswirkungen auf Umwelt und Natur einher. Aus diesen Gründen strebt die Energie- und Umweltpolitik danach, den (End-)Energieverbrauch zu reduzieren. Dies ist auch ökonomisch sinnvoll, denn ein geringerer Energieverbrauch bedeutet auch niedrigere Energiekosten.

Wie ist die Entwicklung zu bewerten?

Zwischen 2008 und 2022 ist der EEV nach der Definition des Energieeffizienzgesetzes (siehe nächster Absatz) um etwa 9,3 % zurückgegangen, der Trend ist leicht fallend. Dabei ist zu beachten: Da der EEV durch den Energieverbrauch für Wärme- und Kälteversorgung dominiert wird, haben die Witterungsbedingungen einen großen Einfluss auf die Entwicklung des Verbrauchs.

Der Gesetzgeber hat im Herbst 2023 das „Energieeffizienzgesetz" (EnEfG) beschlossen. Dieses sieht vor, dass der Endenergieverbrauch gegenüber dem Wert des Jahres 2008 bis 2030 um etwa 26,5 % sinken soll (1.867 TWh) und bis 2045 um 45 % (1.400 TWh).

Im „Projektionsbericht 2023 für Deutschland" wurde auf der Basis von Szenarioanalysen untersucht, ob Deutschland seine Energie- und Klimaziele im Jahr 2030 erreichen kann: Wenn alle von der Regierungskoalition geplanten Maßnahmen umgesetzt werden, ist im Jahr 2030 mit einem Rückgang des EEV von etwa 16 % gegenüber dem Jahr 2008 zu rechnen (Mit-Maßnahmen-Szenario). Damit wäre das Ziel des EnEfG eines Rückgangs um 26,5 % bis 2030 deutlich verfehlt. Weitere Maßnahmen zur Senkung des EEV sind also erforderlich, um die Ziele des EnEfG zu erreichen.

Die wichtigsten Fakten

- Die Nutzung von Energieressourcen (Energieverbrauch) geht mit vielen negativen Umweltauswirkungen einher.
- Die Größe „Endenergieverbrauch" blendet den Verbrauch des Energiesystems selbst aus und bildet den Energieverbrauch der Letztverbraucher ab.
- Im Energieeffizienzgesetz (EnEfG) ist das Ziel verankert, dass der Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2030 26,5 % unter dem Verbrauch des Jahres 2008 liegen soll (2045: -45 %).
- Der „Projektionsbericht 2023" des Umweltbundesamtes zeigt, dass die bislang dafür ergriffenen Maßnahmen voraussichtlich nicht ausreichen werden, um diese Ziele zu erreichen.

Wie wird der Indikator berechnet?

Der Endenergieverbrauch wird regelmäßig von der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) ermittelt. Er basiert auf unterschiedlichen energiestatistischen Erhebungen sowie Modellierungen. Methodische Hinweise zur Berechnung veröffentlicht die AGEB in den Erläuterungen zu den Energiebilanzen. Analog zur EU-Energieeffizienz-Richtlinie legt das EnEfG eine von der AGEB leicht abweichende Definition (ohne von Wärmepumpen nutzbar gemachte Umweltwärme) zugrunde.

Indikator online (aktuellste Daten, Daten-Download): http://www.uba.de/106905
Ausführliche Informationen: http://www.uba.de/12338
Letzte Aktualisierung: 19.03.2024

Durchschnittliche Bevölkerung 2023: 84,7 Mio.

Quelle: UBA - Daten zur Umwelt, Umweltmonitor 2024, 4/2024; AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2023, 2/2025 Final

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) in Deutschland 1990-2023, Ziele 2030/45 (2)

Endenergieverbrauch

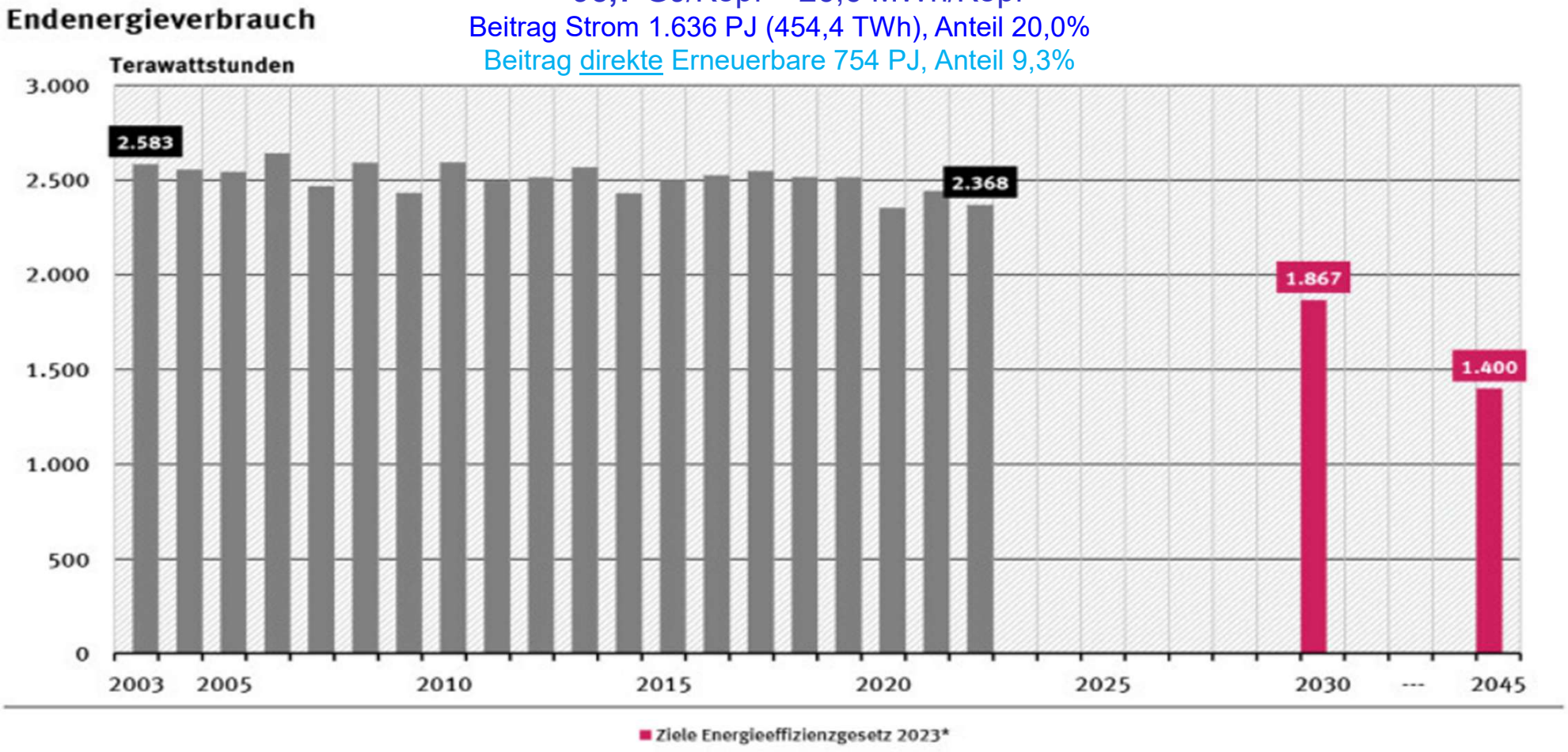
Jahr 2023:

8.104 PJ = 2.251,1 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2023 – 14,4%

95,7 GJ/Kopf = 26,6 MWh/Kopf

Beitrag Strom 1.636 PJ (454,4 TWh), Anteil 20,0%

Beitrag direkte Erneuerbare 754 PJ, Anteil 9,3%



* Für die Ziele nach dem Energieeffizienzgesetz (EnEfG) wird die Umweltwärme nicht berücksichtigt. Diese machte im Jahr 2022 weniger als 1 % des gesamten Endenergieverbrauchs aus. Der so korrigierte Endenergieverbrauch liegt entsprechend niedriger.

Quelle: Umweltbundesamt auf Basis Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Auswertungstabellen (Stand 11/2023)

1) EEV 1990: 2.631,1 TWh

Durchschnittliche Bevölkerung 2023: 84,7

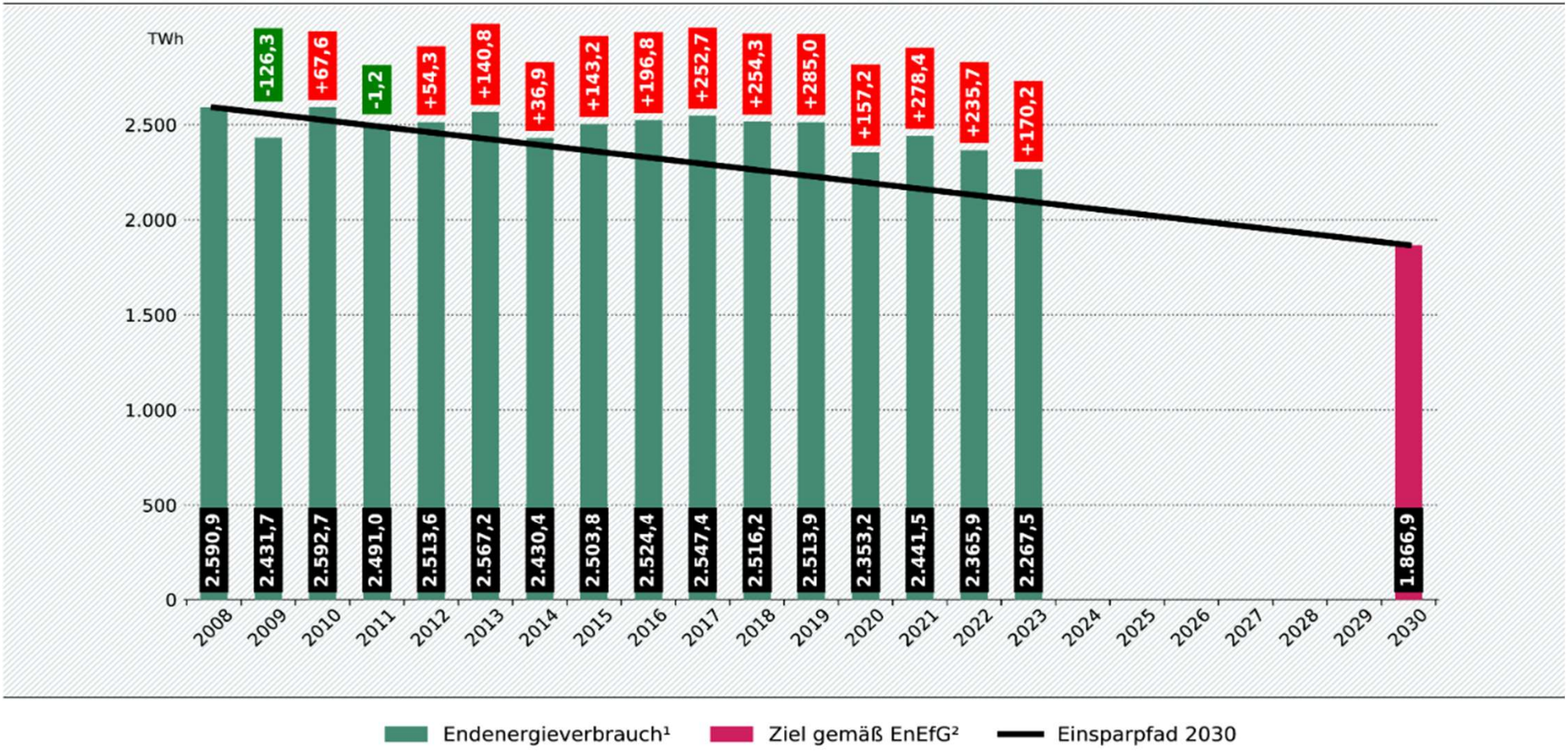
Quelle: UBA - Daten zur Umwelt, Umweltmonitor 2024, 4/2024; AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2023, 2/2025 Final

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) 2008-2023 und Einsparziel bis 2030 (3)

Jahr 2023: 2.267,5 TWh, Veränderung 2008/2023 - 12,5% bzw. 2030 – 27,9%

Endenergieverbrauch und Einsparziel 2030

Angaben in Terawattstunden (TWh)



¹ gemäß AGEB Definition
² gemäß § 4 Abs. 1 Nr. 1 EnEfG

Quelle: UBA-Darstellung auf Basi
AGEB, Auswertungstabellen, Stand 10/2024
Energieeffizienzgesetz (EnEfG)

Quelle: AGEB aus UBA 10/2024

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) in Deutschland 1990-2023 (1)

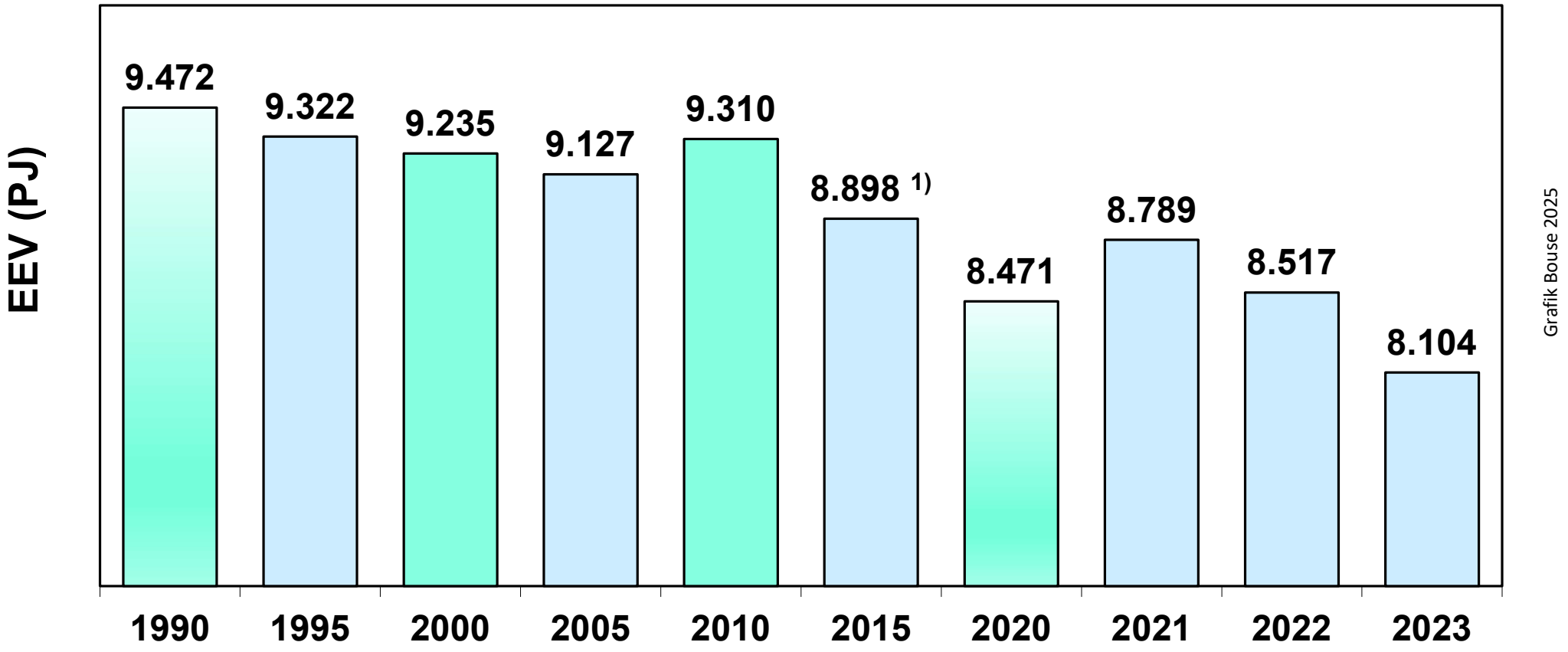
Jahr 2023:

8.104 PJ = 2.251,1 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2023 – 14,4%

95,7 GJ/Kopf = 26,6 MWh/Kopf

Beitrag Strom 1.636 PJ (454,4 TWh), Anteil 20,0%

Beitrag direkte Erneuerbare 754 PJ, Anteil 9,3%



* Daten 2023, Stand 2/2025

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Bruttoendenergieverbrauch gemäß EU-RL 2009/28/EG

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2023, 2/2025 Final

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern in Deutschland 1990-2023 (2)

Jahr 2023: 8.104,4 PJ = 2.251,1 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2023 – 14,4%

95,7 GJ/Kopf = 26,6 MWh/Kopf

Beitrag Strom 1.636 PJ (454,4 TWh), Anteil 20,0%

Beitrag direkte Erneuerbare 754 PJ, Anteil 9,3%

6.1 Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Endenergieverbrauch nach Energieträgern in PJ																																			
Steinkohle	PJ	571	532	483	428	446	455	447	460	390	393	432	409	398	370	339	306	339	348	330	269	355	353	340	338	348	382	378	366	360	339	277	375	311	279
Braunkohle	PJ	975	555	353	295	221	178	165	130	104	94	82	77	70	75	81	78	81	78	87	79	89	94	92	93	85	84	87	88	86	79	90	86	81	66
Mineralöle	PJ	4.061	4.328	4.376	4.505	4.396	4.402	4.545	4.465	4.431	4.291	4.148	4.257	4.063	3.861	3.710	3.746	3.873	3.289	3.635	3.429	3.397	3.317	3.347	3.449	3.324	3.422	3.410	3.464	3.394	3.454	3.047	2.903	3.076	3.002
Gase	PJ	1.789	1.915	1.913	2.011	2.025	2.163	2.399	2.306	2.327	2.323	2.328	2.436	2.392	2.314	2.290	2.244	2.319	2.208	2.286	2.118	2.353	2.151	2.182	2.286	2.057	2.162	2.227	2.243	2.214	2.207	2.156	2.366	2.094	1.933
Erdgas, Erdölgas	PJ	1.541	1.688	1.724	1.851	1.882	2.025	2.273	2.169	2.195	2.201	2.204	2.324	2.290	2.210	2.178	2.133	2.203	2.112	2.182	2.035	2.248	2.038	2.078	2.185	1.956	2.055	2.130	2.149	2.107	2.107	2.063	2.274	2.001	1.822
Erneuerbare Energien	PJ	54	44	44	54	68	110	111	175	186	192	201	231	232	331	370	423	529	590	588	567	678	645	695	705	651	654	655	673	687	697	719	763	780	754
Sonstige Energieträger	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	76	29	20	35	62	74	72	96	77	61	65	63	66	66	77	77	72	78	81	74
Strom	PJ	1.638	1.615	1.602	1.587	1.605	1.648	1.674	1.690	1.709	1.718	1.780	1.778	1.801	1.857	1.882	1.881	1.899	1.909	1.903	1.792	1.918	1.891	1.886	1.875	1.836	1.847	1.856	1.861	1.838	1.793	1.734	1.780	1.719	1.636
Fernwärme	PJ	383	378	356	355	349	366	344	309	310	290	265	268	270	429	449	446	444	427	436	428	472	420	429	435	383	402	410	411	401	403	377	438	375	360
Insgesamt	PJ	9.472	9.366	9.127	9.234	9.110	9.322	9.686	9.535	9.458	9.300	9.235	9.455	9.226	9.298	9.197	9.153	9.505	8.884	9.327	8.754	9.334	8.968	9.049	9.242	8.749	9.014	9.088	9.171	9.058	9.050	8.471	8.789	8.517	8.104
Endenergieverbrauch nach Energieträgern in %																																			
Steinkohle	%	6,0	5,7	5,3	4,6	4,9	4,9	4,6	4,8	4,1	4,2	4,7	4,3	4,3	4,0	3,7	3,3	3,6	3,9	3,5	3,1	3,8	3,9	3,8	3,7	4,0	4,2	4,2	4,0	4,0	3,7	3,3	4,3	3,6	3,4
Braunkohle	%	10,3	5,9	3,9	3,2	2,4	1,9	1,7	1,4	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	1,1	1,0	0,9	0,8
Mineralöle	%	42,9	46,2	47,9	48,8	48,3	47,2	46,9	46,8	46,9	46,1	44,9	45,0	44,0	41,5	40,3	40,9	40,7	37,0	39,0	39,2	36,4	37,0	37,0	37,3	38,0	38,0	37,5	37,8	37,5	38,2	36,0	33,0	36,1	37,0
Gase	%	18,9	20,4	21,0	21,8	22,2	23,2	24,8	24,2	24,6	25,0	25,2	25,8	25,9	24,9	24,9	24,5	24,4	24,9	24,5	24,2	25,2	24,0	24,1	24,7	23,5	24,0	24,5	24,5	24,4	24,4	25,5	26,9	24,6	23,9
Erdgas, Erdölgas	%	16,3	18,0	18,9	20,0	20,7	21,7	23,5	22,8	23,2	23,7	23,9	24,6	24,8	23,8	23,7	23,3	23,2	23,8	23,4	23,3	24,1	22,7	23,0	23,6	22,4	22,8	23,4	23,4	23,3	23,3	24,4	25,9	23,5	22,5
Erneuerbare Energien	%	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	1,2	1,1	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	3,6	4,0	4,6	5,6	6,6	6,3	6,5	7,3	7,2	7,7	7,6	7,4	7,3	7,2	7,3	7,6	7,7	8,5	8,7	9,2	9,3
Sonstige Energieträger	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,8	0,3	0,2	0,4	0,7	0,8	0,8	1,1	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8	0,9	1,0	0,9
Strom	%	17,3	17,2	17,6	17,2	17,6	17,7	17,3	17,7	18,1	18,5	19,3	18,8	19,5	20,0	20,5	20,5	20,0	21,5	20,4	20,5	20,5	21,1	20,8	20,3	21,0	20,5	20,4	20,3	20,3	19,8	20,5	20,3	20,2	20,2
Fernwärme	%	4,0	4,0	3,9	3,8	3,8	3,9	3,6	3,2	3,3	3,1	2,9	2,8	2,9	4,6	4,9	4,9	4,7	4,8	4,7	4,9	5,1	4,7	4,7	4,7	4,4	4,5	4,5	4,5	4,4	4,5	4,4	5,0	4,4	4,4
Insgesamt	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Daten 2023 , Stand 2/2025

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

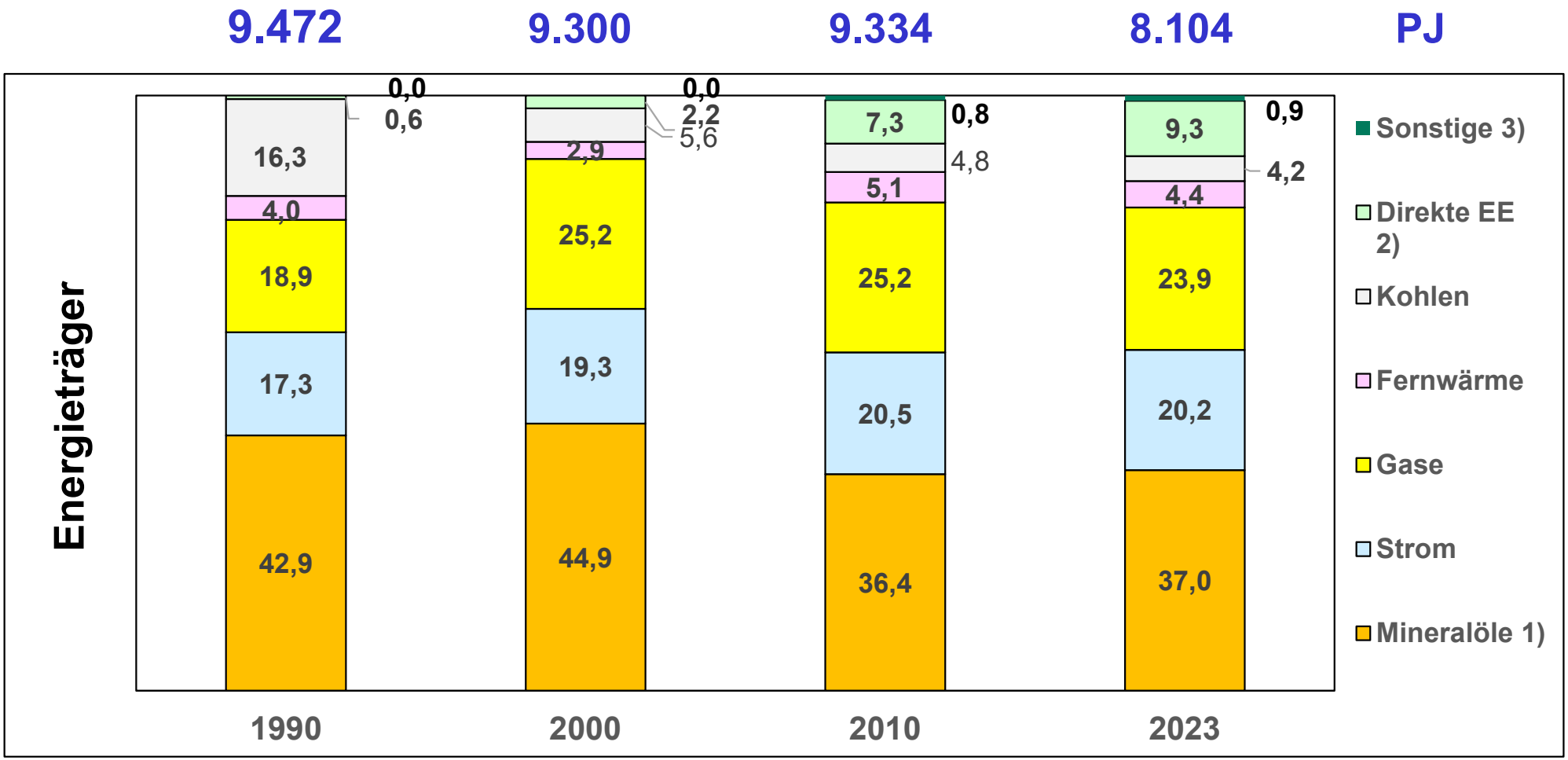
Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz D 1990-2023, 2/2025 Final sowie AGEB – Energiebilanz Deutschland 2023, Januar 2025 Final

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern in Deutschland 1990-2023 (3)

Jahr 2023: 8.104,4 PJ = 2.251,1 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2023 – 14,4%

95,7 GJ/Kopf = 26,6 MWh/Kopf

Beitrag direkte Erneuerbare 754 PJ, Anteil 9,3%



Grafik Bouse 2025

* Daten 2023, Stand 2/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

1) Gase: Erdgas einschließlich Flüssig- und Raffineriegas

2) Direkte erneuerbare Energie (EE) 2023 = 9,3% (Biomasse, Solarwärme, Geothermie/Umweltwärme. Weitere **indirekte EE-Anteile** (13,3%), z.B. Biomasse, Wasser- und Windkraft, Solarstrom sind bei den Energieträgern Strom und Fernwärme mit enthalten! Gesamter EE-Anteil (22,7% = 510,4 TWh)

3) Sonstige, z.B. nichtbiogener Abfall (50%)

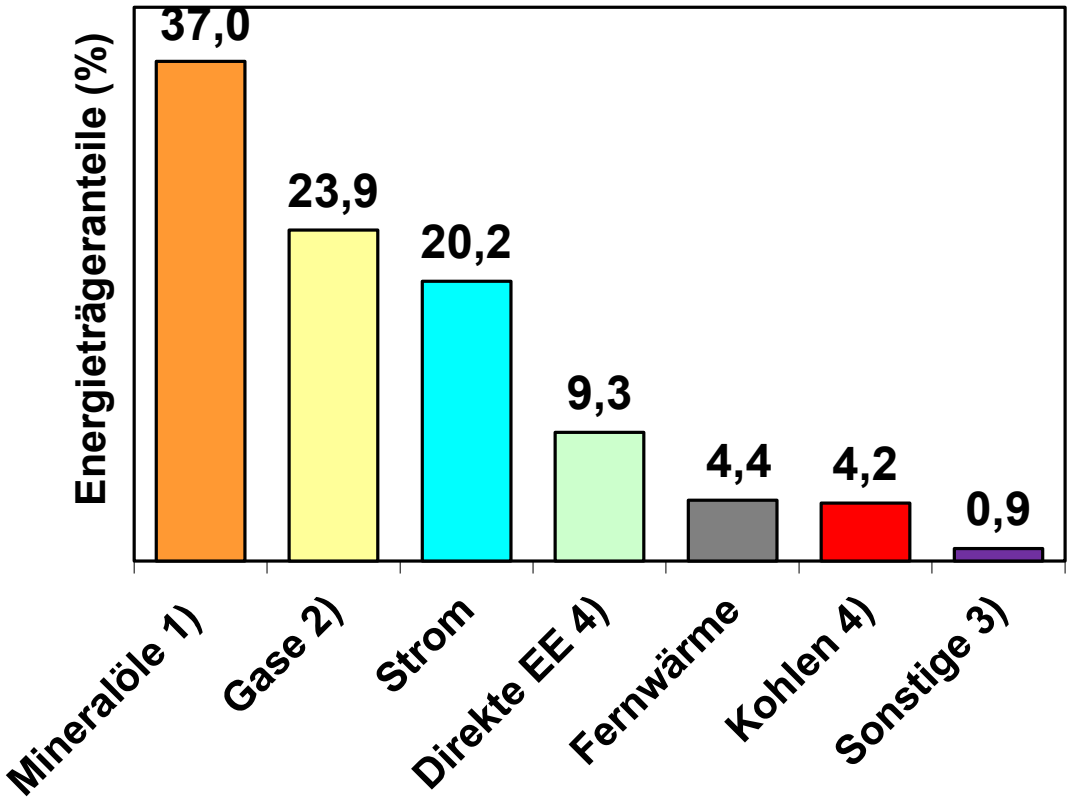
Quellen: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz D 1990-2023, 2/2025; AGEB – Energiebilanz für Deutschland 2023, 1/2025 Final, AGEE-Stat, ZSW aus BMWI - Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 1990-2023, 9/2024;

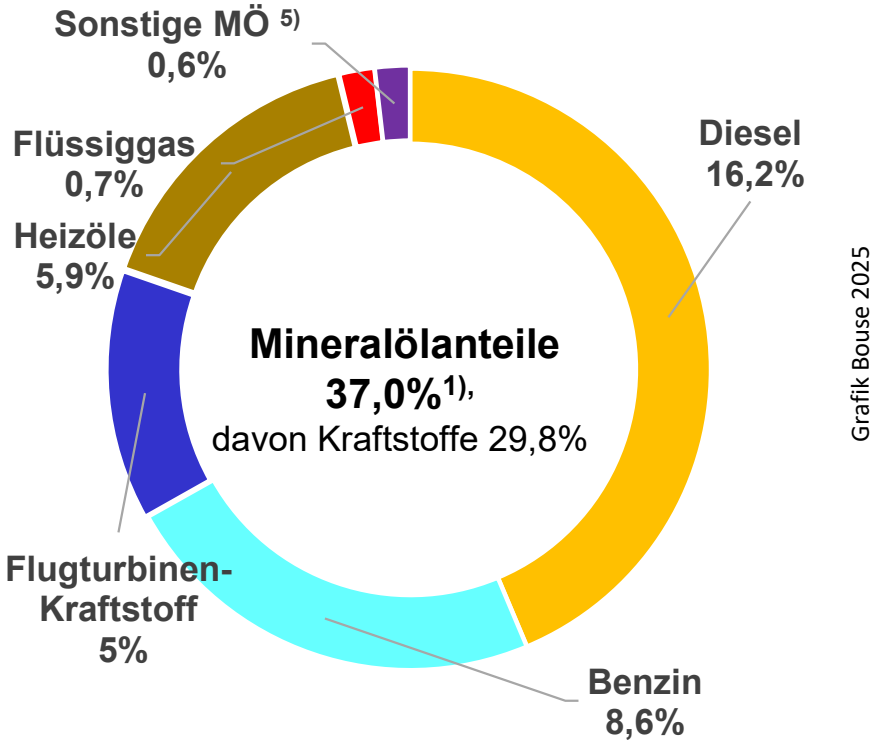
Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern mit Anteil Erneuerbare in Deutschland 2022 (4)

Jahr 2023: 8.104,4 PJ = 2.251,1 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2023 – 14,4%

95,7 GJ/Kopf = 26,6 MWh/Kopf

Beitrag direkte Erneuerbare 754 PJ, Anteil 9,3%





Grafik Bouse 2025

Gesamtanteil erneuerbare Energien 22,7% 4)

* Daten 2023, Stand 2/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Aufteilung Mineralöle: Kraftstoffe (29,8%.), Heizöl (5,9%), Flüssiggas (0,7%) sowie Petrolkoks, Raffineriegas und andere Mineralölprodukte (0,6%)

2) Gase: Erdgas (22,5%) sowie Kokereigas, Gichtgas und Grubengas (1,4%);

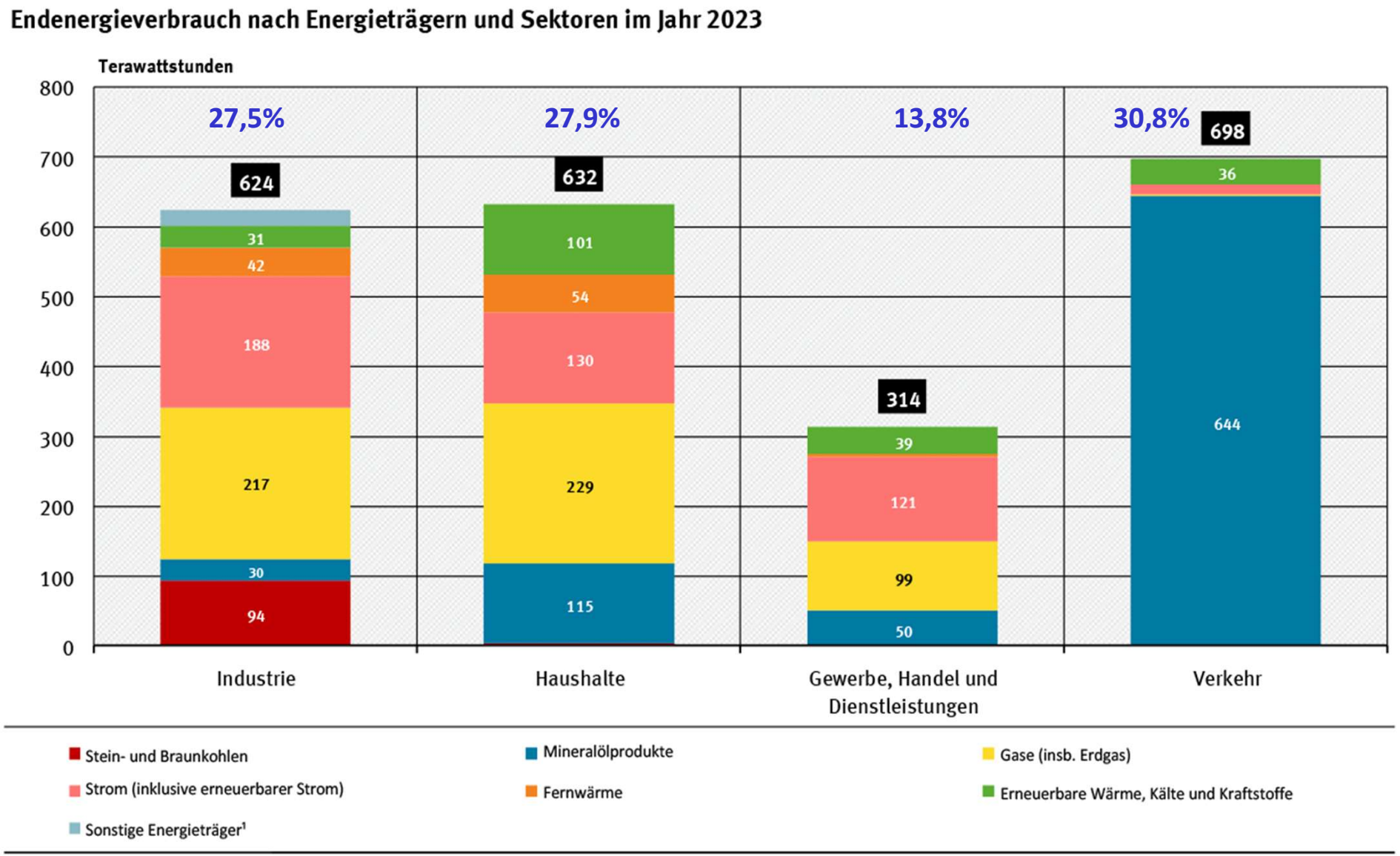
3) Sonstige Energieträger: Nicht erneuerbare Abfälle 50%, Abwärme

4) EE-Gesamtbeitrag 510,4 TWh (22,7%): Direkte erneuerbare Energien (9,3%) und indirekte EE im Strom und Fernwärme (13,4%)

Quellen: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz der BR Deutschland 1990-2023, 2/2025 Final ; Stat. BA 3/2022;
AGEB – Energiebilanz Deutschland 2023, Stand 1/2025 final; AGEE-Stat, ZSW aus BMWI - Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 1990-2023, 9/2024;

Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren in Deutschland 2023

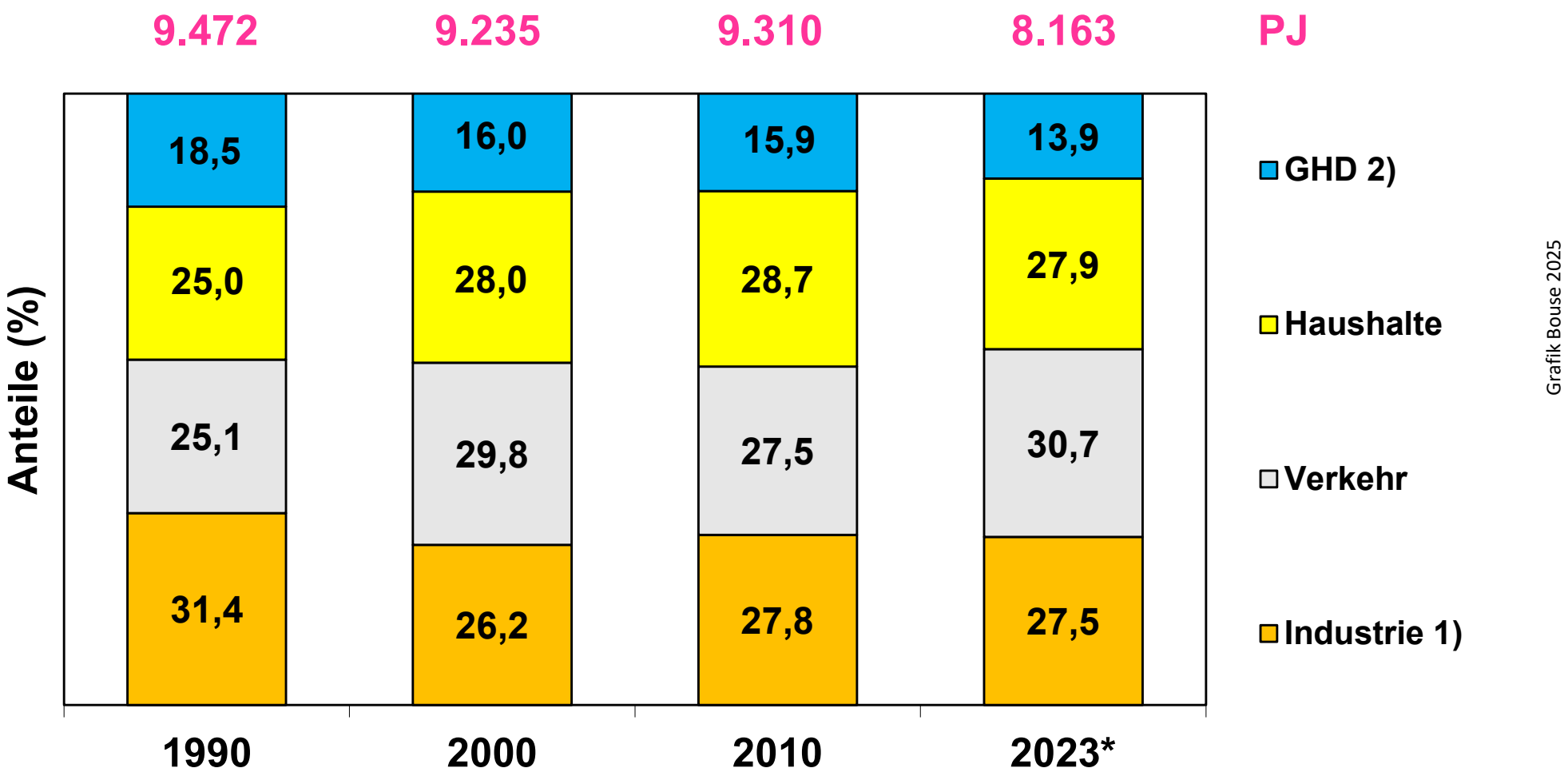
Gesamt 2.267,5 TWh = 8.163 PJ



Quelle: AGEB aus UBA 10/2024

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) nach Sektoren in Deutschland 1990-2023 (1)

Jahr 2023: 8.104 PJ = 2.251,1 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2023 – 14,4%
95,7 GJ/Kopf = 26,6 MWh/Kopf



* Daten 2023, Stand 2/2025 Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023 = 84,7 Mio.

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Übriger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe 2) GHD-Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, aber ohne übrige Verbraucher (vernachlässigt)

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025 Final

Entwicklung, Aufteilung und Veränderung Endenergieverbrauch (EEV) nach Sektoren in Deutschland 1990-2023 (2)

8.104,4 PJ = 2.267,5 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2023 - 14,4%

95,7 GJ/Kopf = 26,6 MWh/Kopf

Pos.	Benennung	Endenergieverbrauch (PJ)		Anteile 1990 / **2023** (%)	Veränderung (%)
		1990	**2023**		
1	Private Haushalte	2.357	2.276,2	**25,2 / 27,9**	- 3,5
2	Verkehr	2.379	2.498,0	**25,1 / 30,7**	+ 5,0
3	Industrie [1)]	2.977	2.213,5	**31,4 / 27,5**	- 25,7
4	GHD [2)]	1.759	1.116,8	**18,3 / 13,9**	- 36,5
1-4	**Gesamt**	**9.472**	**8.104,5**	**100**	**- 14,4**

* Daten 2023, Stand 2/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Industrie : Bergbau, Gewinnung Steine und Erden sowie Verarbeitendes Gewerbe

2) GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, aber ohne übrige Verbraucher (Landwirtschaft, Forst, Fischerei, Bauwirtschaft) vernachlässigt: Jahr 2023 251,2 PJ, Anteil 3,1%)

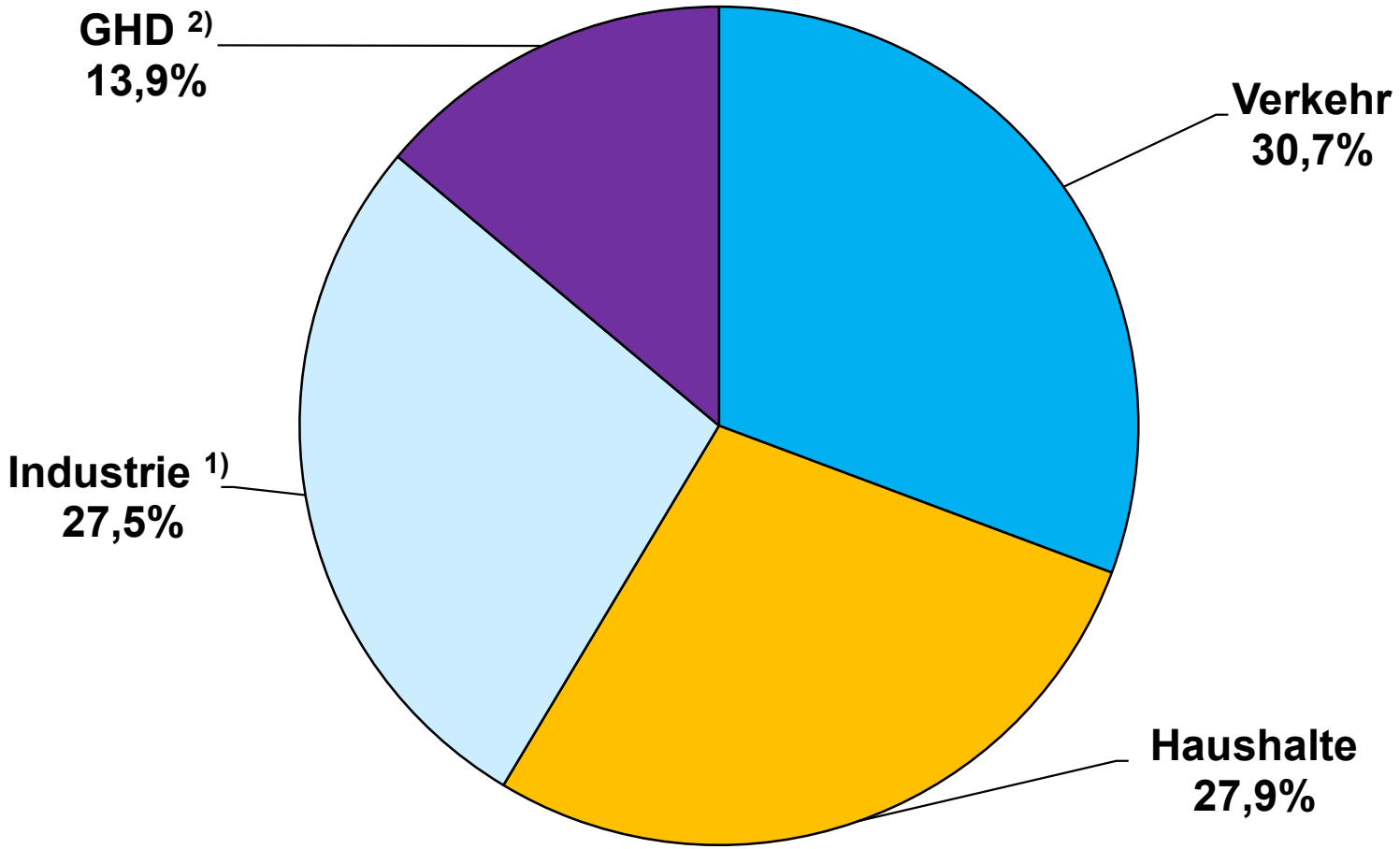
Quellen: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025 Final; AGEB – Energiebilanz Deutschland 2023, Stand 1/2025 Final

Grafik Bouse 2025

Endenergieverbrauch (EEV) nach Sektoren in Deutschland 2023 (3)

8.104,4 PJ = 2.2521,1 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2023 - 14,4%

95,7 GJ/Kopf = 26,6 MWh/Kopf



Grafik Bouse 2025

* Daten 2023; Stand 2/2025 Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Übriger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe 2) GHD-Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, aber ohne übrige Verbraucher (Vernachlässigt)

Quellen: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz in Deutschland 2023, 2/2025 Final

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) im Sektor Private Haushalte nach Energieträgern in Deutschland 1990-2023 (1)

Jahr 2023: 2.276 PJ = 631,9 TWh, Veränderung 90/23 - 3,5%

Anteil am Endenergieverbrauch 28,1% von 8.104 PJ = 2.251,1 TWh

6.3 Endenergieverbrauch Private Haushalte nach Energieträgern

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		Endenergieverbrauch Private Haushalte nach Energieträgern in PJ																																	
Steinkohle	PJ	38	47	39	38	37	38	36	32	24	25	28	29	29	10	8	8	8	10	9	8	18	16	12	8	10	15	8	7	6	2	2	2	2	3
Braunkohle	PJ	351	209	139	123	103	66	70	37	29	26	20	22	16	19	17	17	20	13	20	21	23	19	19	20	14	14	14	14	14	12	11	12	10	9
Mineralöle	PJ	740	872	857	948	915	944	1.002	1.059	986	835	816	933	823	819	737	725	766	461	683	588	593	495	540	576	505	500	513	511	480	560	601	436	441	427
Gase	PJ	607	710	722	816	815	883	1.040	957	968	952	948	1.025	1.003	1.043	1.017	985	960	894	940	928	1.017	845	917	966	781	861	911	890	920	925	896	1.037	895	813
Erdgas, Erdölgas	PJ	564	674	696	801	814	880	1.039	957	968	952	948	1.025	1.003	1.043	1.017	985	960	894	940	928	1.017	845	917	966	781	861	911	890	920	925	896	1.037	895	813
Erneuerbare Energien	PJ	39	39	38	39	54	96	96	159	165	170	171	196	192	210	207	206	243	258	299	274	330	310	356	372	319	324	317	329	341	347	338	384	402	363
Sonstige Energieträger	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Strom	PJ	422	440	442	453	448	458	483	471	470	473	470	484	491	501	505	509	509	504	502	501	510	492	493	490	467	463	462	471	460	456	459	499	483	473
Fernwärme	PJ	160	166	164	164	165	171	163	140	141	131	131	132	135	156	165	154	151	155	164	176	189	164	171	184	153	170	185	186	179	190	177	214	192	188
Insgesamt	PJ	2.357	2.483	2.401	2.581	2.537	2.655	2.890	2.854	2.782	2.612	2.584	2.822	2.689	2.759	2.656	2.603	2.658	2.295	2.617	2.497	2.681	2.343	2.508	2.616	2.249	2.348	2.410	2.407	2.401	2.492	2.484	2.584	2.424	2.276
		Endenergieverbrauch Private Haushalte nach Energieträgern in %																																	
Steinkohle	%	1,6	1,9	1,6	1,5	1,5	1,4	1,2	1,1	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,7	0,7	0,5	0,3	0,4	0,6	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Braunkohle	%	14,9	8,4	5,8	4,8	4,1	2,5	2,4	1,3	1,0	1,0	0,8	0,8	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4
Mineralöle	%	31,4	35,1	35,7	36,7	36,1	35,5	34,7	37,1	35,5	32,0	31,6	33,1	30,6	29,7	27,8	27,8	28,8	20,1	26,1	23,6	22,1	21,1	21,5	22,0	22,5	21,3	21,3	21,2	20,0	22,5	24,2	16,9	18,2	18,1
Gase	%	25,8	28,6	30,1	31,6	32,1	33,2	36,0	33,5	34,8	36,4	36,7	36,3	37,3	37,8	38,3	37,8	36,1	38,9	35,9	37,2	37,9	36,1	36,5	36,9	34,7	36,7	37,8	37,0	38,3	37,1	36,1	40,1	36,9	36,2
Erdgas, Erdölgas	%	23,9	27,1	29,0	31,0	32,1	33,1	36,0	33,5	34,8	36,4	36,7	36,3	37,3	37,8	38,3	37,8	36,1	38,9	35,9	37,2	37,9	36,1	36,5	36,9	34,7	36,7	37,8	37,0	38,3	37,1	36,1	40,1	36,9	36,2
Erneuerbare Energien	%	1,6	1,6	1,6	1,5	2,1	3,6	3,3	5,6	5,9	6,5	6,6	6,9	7,1	7,6	7,8	7,9	9,2	11,3	11,4	11,0	12,3	13,3	14,2	14,2	14,2	13,8	13,2	13,7	14,2	13,9	13,6	14,9	16,6	16,0
Sonstige Energieträger	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom	%	17,9	17,7	18,4	17,6	17,7	17,2	16,7	16,5	16,9	18,1	18,2	17,1	18,3	18,1	19,0	19,5	19,2	22,0	19,2	20,1	19,0	21,0	19,7	18,7	20,7	19,7	19,2	19,6	19,2	18,3	18,5	19,3	19,9	20,8
Fernwärme	%	6,8	6,7	6,8	6,4	6,5	6,4	5,7	4,9	5,1	5,0	5,1	4,7	5,0	5,7	6,2	5,9	5,7	6,8	6,3	7,1	7,1	7,0	6,8	7,1	6,8	7,3	7,7	7,7	7,5	7,6	7,1	8,3	7,9	8,3
Insgesamt	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Daten 2023, Stand 2/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025 Final

Endenergieverbrauch (EEV) im Sektor Private Haushalte nach Energieträgern und Anwendungszwecken in Deutschland 2022/23 (2)

Endenergieverbrauch Private Haushalte[1)]

nach Energieträgern und Anwendungszwecken – 2022 und 2023, in PJ

Jahr 2023: 2.275,4 PJ = 632,1 TWh, Veränderung zum VJ - 6,1%;

	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Kälte	Kälte	Kälte	Sonstige	Sonstige	Sonstige	Gesamt
in PJ	Raum-wärme	Warm-wasser	Prozess-wärme	Wärme gesamt	Klima-kälte	Prozess-kälte	Kälte gesamt	Mech. Energie	IKT	Beleuch-tung	EEV
JAHR 2022											
Mineralöl	368,2	69,0	-	437,2	-	-	-	3,6	-	-	440,8
Gase	694,8	195,5	4,3	894,6	-	-	-	-	-	-	894,6
Strom	28,5	55,0	147,6	231,0	4,8	109,5	114,3	17,4	81,9	38,3	482,9
Fernwärme	173,4	18,4	-	191,8	-	-	-	-	-	-	191,8
Kohlen	12,5	-	-	12,5	-	-	-	-	-	-	12,5
Erneuerbare	354,4	47,1	-	401,6	-	-	-	-	-	-	401,6
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	1 631,8	384,9	151,9	2 168,6	4,8	109,5	114,3	21,0	81,9	38,3	2 424,1
JAHR 2023											
Mineralöl	344,6	64,5	-	409,1	-	-	-	3,7	-	-	412,8
Gase	640,3	180,2	4,0	824,4	-	-	-	-	-	-	824,4
Strom	27,7	53,4	143,5	224,5	4,7	106,4	111,1	16,9	79,6	37,3	469,4
Fernwärme	174,7	18,5	-	193,2	-	-	-	-	-	-	193,2
Kohlen	11,7	-	-	11,7	-	-	-	-	-	-	11,7
Erneuerbare	320,5	43,4	-	364,0	-	-	-	-	-	-	364,0
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	1 519,5	360,0	147,4	2 026,9	4,7	106,4	111,1	20,6	79,6	37,3	2 275,4

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen u. RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung.

[1)] Tabelle enthält Angaben, die mit der RWI-Haushaltsbefragung nicht aufgeteilt werden konnten (2022: 18,5 PJ, 2023: 19,4 PJ). Der Energieeinsatz Privater Haushalte an flüssiger Biomasse, Biogas und Geothermie wurde dem Anwendungszweck Raumwärme zugeordnet. Die Nutzung von Ottokraftstoffen in Haushalten wurde als mechanische Energie erfasst.

Endenergieverbrauch Private Haushalte[1)]

Struktur der Energieträger nach Anwendungszwecken – 2022 und 2023, Anteile in Prozent

Anteil am Endenergieverbrauch 27,9% von 8.163 PJ = 2.267,5 TWh

	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Kälte	Kälte	Kälte	Sonstige	Sonstige	Sonstige	Gesamt
in %	Raum-wärme	Warm-wasser	Prozess-wärme	Wärme gesamt	Klima-kälte	Prozess-kälte	Kälte gesamt	Mech. Energie	IKT	Beleuch-tung	EEV
JAHR 2022											
Mineralöl	22,6	17,9	-	20,2	-	-	-	17,3	-	-	18,2
Gase	42,6	50,8	2,8	41,3	-	-	-	-	-	-	36,9
Strom	1,7	14,3	97,2	10,7	100,0	100,0	100,0	82,7	100,0	100,0	19,9
Fernwärme	10,6	4,8	-	8,8	-	-	-	-	-	-	7,9
Kohlen	0,8	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	0,5
Erneuerbare	21,7	12,2	-	18,5	-	-	-	-	-	-	16,6
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
JAHR 2023											
Mineralöl	22,7	17,9	-	20,2	-	-	-	17,8	-	-	18,1
Gase	42,1	50,0	2,7	40,7	-	-	-	-	-	-	36,2
Strom	1,8	14,8	97,3	11,1	100,0	100,0	100,0	82,2	100,0	100,0	20,6
Fernwärme	11,5	5,1	-	9,5	-	-	-	-	-	-	8,5
Kohlen	0,8	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	0,5
Erneuerbare	21,1	12,1	-	18,0	-	-	-	-	-	-	16,0
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen u. RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung.

[1)] Tabelle enthält Angaben, die mit der RWI-Haushaltsbefragung nicht aufgeteilt werden konnten (2022: 18,5 PJ, 2023: 19,4 PJ). Der Energieeinsatz Privater Haushalte an flüssiger Biomasse, Biogas und Geothermie wurde dem Anwendungszweck Raumwärme zugeordnet. Die Nutzung von Ottokraftstoffen in Haushalten wurde als mechanische Energie erfasst.

* Daten 2023 vorläufig, Stand 12/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio

Quellen: AGEB und RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung aus AGEB – Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 9/2024; Stat. BA 3/2024
AGEB – Energiebilanz Deutschland 2023, Stand 12/2024

Endenergieverbrauch (EEV) im Sektor Industrie nach Energieträgern in Deutschland 1990-2023 (1)

Jahr 2023: 2.213 PJ = 614,7 TWh, Veränderung 90/23 – 25,7%

Anteil am EEV 27,3% von 8.104 PJ = 2.251,1 TWh (Mrd. kWh)

6.2 Endenergieverbrauch Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden und Verarbeitendes Gewerbe nach Energieträgern

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Endenergieverbrauch Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden und Verarbeitendes Gewerbe nach Energieträgern in PJ																																			
Steinkohle	PJ	501	450	419	367	392	398	396	410	358	359	391	366	356	357	329	296	329	336	318	259	334	334	326	329	336	363	368	358	353	336	275	373	309	275
Braunkohle	PJ	368	196	131	110	98	81	73	67	63	59	54	49	49	53	63	59	59	63	66	58	64	73	72	72	71	69	73	74	72	67	78	73	70	57
Mineralöle	PJ	351	387	390	371	360	346	335	316	300	269	235	235	224	209	190	172	190	169	159	142	165	147	132	118	98	99	110	108	85	85	102	97	112	95
Gase	PJ	893	873	864	851	867	882	866	875	883	901	936	906	883	889	892	887	894	916	922	788	902	907	893	902	880	886	909	941	924	897	886	923	813	778
Erdgas, Erdölgas	PJ	714	709	723	721	734	747	740	739	752	779	812	794	781	785	780	776	778	820	817	706	797	794	789	800	779	779	812	847	817	796	793	830	720	667
Erneuerbare Energien	PJ	15	5	6	14	12	10	10	10	14	14	14	15	15	54	77	88	86	103	79	88	113	121	111	110	114	110	116	115	113	113	112	118	121	116
Sonstige Energieträger	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	76	29	20	35	62	74	72	96	77	61	65	63	66	66	77	77	72	78	81	74
Strom	PJ	748	698	682	649	666	686	677	701	716	723	748	750	751	789	810	823	825	850	837	719	799	818	814	807	824	810	816	821	814	786	744	772	725	669
Fernwärme	PJ	101	85	69	68	70	70	68	62	62	58	43	44	43	107	105	114	138	151	130	152	146	169	188	190	174	173	179	172	191	175	163	173	162	150
Insgesamt	PJ	2.977	2.694	2.560	2.432	2.463	2.474	2.424	2.440	2.397	2.384	2.421	2.365	2.322	2.520	2.542	2.469	2.539	2.622	2.573	2.280	2.595	2.666	2.613	2.589	2.562	2.573	2.637	2.657	2.629	2.537	2.432	2.607	2.392	2.213
Endenergieverbrauch Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden und Verarbeitendes Gewerbe nach Energieträgern in %																																			
Steinkohle	%	16,8	16,7	16,4	15,1	15,9	16,1	16,3	16,8	15,0	15,1	16,1	15,5	15,3	14,1	12,9	12,0	13,0	12,8	12,4	11,4	12,9	12,5	12,5	12,7	13,1	14,1	14,0	13,5	13,4	13,3	11,3	14,3	12,9	12,4
Braunkohle	%	12,4	7,3	5,1	4,5	4,0	3,3	3,0	2,7	2,6	2,5	2,2	2,1	2,1	2,1	2,5	2,4	2,3	2,4	2,5	2,5	2,5	2,7	2,8	2,8	2,8	2,7	2,8	2,8	2,7	2,6	3,2	2,8	2,9	2,6
Mineralöle	%	11,8	14,4	15,2	15,3	14,6	14,0	13,8	12,9	12,5	11,3	9,7	9,9	9,7	8,3	7,5	7,0	7,5	6,4	6,2	6,2	6,3	5,5	5,1	4,6	3,8	3,8	4,2	4,1	3,2	3,4	4,2	3,7	4,7	4,3
Gase	%	30,0	32,4	33,7	35,0	35,2	35,7	35,7	35,9	36,9	37,8	38,6	38,3	38,0	35,3	35,1	35,9	35,2	34,9	35,8	34,6	34,8	34,0	34,2	34,8	34,4	34,4	34,5	35,4	35,2	35,3	36,4	35,4	34,0	35,2
Erdgas, Erdölgas	%	24,0	26,3	28,2	29,6	29,8	30,2	30,5	30,3	31,4	32,7	33,5	33,6	33,7	31,2	30,7	31,4	30,6	31,3	31,8	31,0	30,7	29,8	30,2	30,9	30,4	30,3	30,8	31,9	31,1	31,4	32,6	31,9	30,1	30,2
Erneuerbare Energien	%	0,5	0,2	0,2	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	2,2	3,0	3,6	3,4	3,9	3,1	3,9	4,4	4,6	4,3	4,3	4,4	4,3	4,4	4,3	4,3	4,4	4,6	4,5	5,0	5,2
Sonstige Energieträger	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3,0	1,2	0,8	1,3	2,4	3,2	2,8	3,6	2,9	2,4	2,5	2,4	2,5	2,5	2,9	3,1	2,9	3,0	3,4	3,3
Strom	%	25,1	25,9	26,6	26,7	27,0	27,7	27,9	28,7	29,9	30,3	30,9	31,7	32,4	31,3	31,8	33,3	32,5	32,4	32,5	31,6	30,8	30,7	31,2	31,2	32,2	31,5	30,9	30,9	31,0	31,0	30,6	29,6	30,3	30,2
Fernwärme	%	3,4	3,2	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8	2,5	2,6	2,4	1,8	1,9	1,9	4,2	4,1	4,6	5,4	5,8	5,1	6,7	5,6	6,4	7,2	7,3	6,8	6,7	6,8	6,5	7,3	6,9	6,7	6,6	6,8	6,8
Insgesamt	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Daten 2023, Stand 2/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025 Final

Endenergieverbrauch (EEV) im Sektor Industrie nach Energieträgern und Anwendungszwecken in Deutschland 2022/23 (2)

Endenergieverbrauch Industrie

nach Energieträgern und Anwendungszwecken – 2022 und 2023, in PJ

Jahr 2023: 2.245,4 PJ = 623,6 TWh, Veränderung zum VJ – 6,1%

	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Kälte	Kälte	Kälte	Sonstige	Sonstige	Sonstige	Gesamt
in PJ	Raum-wärme	Warm-wasser	Prozess-wärme	Wärme gesamt	Klima-kälte	Prozess-kälte	Kälte gesamt	Mech. Energie	IKT	Beleuch-tung	EEV
JAHR 2022											
Mineralöl	14,6	1,5	94,0	110,1	-	-	-	1,5	-	-	111,5
Gase	77,6	8,4	705,0	791,0	-	-	-	22,0	-	-	813,0
Strom	1,9	1,9	120,0	123,8	17,4	34,3	51,7	488,0	29,0	32,4	724,9
Fernwärme	16,1	1,8	144,5	162,4	-	-	-	-	-	-	162,4
Kohlen	6,6	0,7	371,7	379,0	-	-	-	-	-	-	379,0
Erneuerbare	20,5	2,3	97,7	120,5	-	-	-	-	-	-	120,5
Sonstige	1,7	0,2	79,1	81,0	-	-	-	-	-	-	81,0
Insgesamt	139,0	16,7	1 612,1	1 767,8	17,4	34,3	51,7	511,5	29,0	32,4	2 392,4
JAHR 2023											
Mineralöl	16,1	1,8	88,9	106,9	-	-	-	1,6	-	-	108,5
Gase	75,8	8,4	674,8	759,1	-	-	-	20,6	-	-	779,7
Strom	1,8	2,0	110,3	114,1	17,5	32,7	50,2	452,9	27,0	32,7	676,9
Fernwärme	15,4	1,7	132,6	149,7	-	-	-	-	-	-	149,7
Kohlen	5,4	0,6	333,2	339,2	-	-	-	-	-	-	339,2
Erneuerbare	20,8	2,4	90,2	113,4	-	-	-	-	-	-	113,4
Sonstige	1,5	0,2	76,4	78,1	-	-	-	-	-	-	78,1
Insgesamt	136,9	17,1	1 506,4	1 660,4	17,5	32,7	50,2	475,1	27,0	32,7	2 245,4

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Fraunhofer ISI.

Endenergieverbrauch Industrie

Struktur der Energieträger nach Anwendungszwecken – 2022 und 2023, Anteile in Prozent

Anteil am EEV 27,5% von 8.163 PJ = 2.267,5 TWh (Mrd. kWh)

	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Kälte	Kälte	Kälte	Sonstige	Sonstige	Sonstige	Gesamt
in %	Raum-wärme	Warm-wasser	Prozess-wärme	Wärme gesamt	Klima-kälte	Prozess-kälte	Kälte gesamt	Mech. Energie	IKT	Beleuch-tung	EEV
JAHR 2022											
Mineralöl	10,5	8,7	5,8	6,2	-	-	-	0,3	-	-	4,7
Gase	55,8	50,1	43,7	44,7	-	-	-	4,3	-	-	34,0
Strom	1,4	11,4	7,4	7,0	100,0	100,0	100,0	95,4	100,0	100,0	30,3
Fernwärme	11,6	10,7	9,0	9,2	-	-	-	-	-	-	6,8
Kohlen	4,7	4,2	23,1	21,4	-	-	-	-	-	-	15,8
Erneuerbare	14,8	13,7	6,1	6,8	-	-	-	-	-	-	5,0
Sonstige	1,2	1,2	4,9	4,6	-	-	-	-	-	-	3,4
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
JAHR 2023											
Mineralöl	11,8	10,5	5,9	6,4	-	-	-	0,3	-	-	4,8
Gase	55,4	49,2	44,8	45,7	-	-	-	4,3	-	-	34,7
Strom	1,3	11,7	7,3	6,9	100,0	100,0	100,0	95,3	100,0	100,0	30,1
Fernwärme	11,3	9,9	8,8	9,0	-	-	-	-	-	-	6,7
Kohlen	3,9	3,5	22,1	20,4	-	-	-	-	-	-	15,1
Erneuerbare	15,2	14,0	6,0	6,8	-	-	-	-	-	-	5,0
Sonstige	1,1	1,2	5,1	4,7	-	-	-	-	-	-	3,5
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Fraunhofer ISI.

* Daten 2023 vorläufig, Stand 12/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio

Quellen: AGEB + Fraunhofer ISI g aus AGEB – Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 9/2024; Stat. 3/2024
AGEB – Energiebilanz Deutschland 2022, Stand 12/2024

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) im Sektor GHD ohne übrige Verbraucher [1)] nach Energieträgern in Deutschland 1990-2023 (1)

Jahr 2023: 1.117 PJ = 310,3 TWh, Veränderung 90/23 – 36,5%

Anteil am Endenergieverbrauch 13,8% von 8.104 PJ = 2.251,1 TWh ohne übrige Verbraucher

6.4 Endenergieverbrauch Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) nach Energieträgern

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		Endenergieverbrauch Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) nach Energieträgern in PJ																																		
Steinkohle	PJ	32	34	25	23	17	18	15	18	8	9	13	14	13	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	1	2	4	1	1	1	0	0	0	0	1
Braunkohle	PJ	256	150	82	61	20	31	22	26	12	7	7	5	5	2	2	2	3	2	2	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mineralöle	PJ	641	696	662	644	624	558	646	513	517	469	415	465	423	358	355	450	441	280	343	329	296	322	322	340	333	329	238	241	214	211	208	200	189	179
Gase	PJ	289	332	327	344	343	399	494	473	476	470	445	505	506	380	378	369	461	393	417	393	425	390	364	411	389	409	402	408	366	381	368	400	379	335
Erdgas, Erdölgas	PJ	263	304	305	329	334	398	494	473	476	470	445	505	506	380	378	369	461	393	417	393	425	390	364	411	389	409	402	408	366	381	368	400	379	335
Erneuerbare Energien	PJ	1	0	0	0	2	2	2	2	3	3	3	4	4	37	48	52	60	69	86	94	114	95	104	111	103	113	114	119	120	125	129	137	133	144
Sonstige Energieträger	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Strom	PJ	419	422	425	430	436	447	455	458	465	465	504	486	501	520	520	502	520	510	523	530	565	538	535	535	504	534	537	528	521	509	490	464	460	436
Fernwärme	PJ	122	127	123	123	114	125	113	107	108	101	91	91	93	165	179	179	155	121	142	99	137	86	71	61	56	58	46	53	31	38	37	51	21	22
Insgesamt	PJ	1.759	1.761	1.644	1.625	1.556	1.579	1.747	1.598	1.588	1.523	1.478	1.571	1.544	1.465	1.484	1.555	1.642	1.377	1.515	1.447	1.542	1.436	1.399	1.458	1.386	1.446	1.337	1.349	1.252	1.264	1.231	1.251	1.182	1.117
		Endenergieverbrauch Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) nach Energieträgern in %																																	
Steinkohle	%	1,8	2,0	1,5	1,4	1,1	1,2	0,9	1,1	0,5	0,6	0,9	0,9	0,8	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Braunkohle	%	14,6	8,5	5,0	3,8	1,3	1,9	1,3	1,6	0,8	0,5	0,5	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mineralöle	%	36,4	39,6	40,3	39,6	40,1	35,3	37,0	32,1	32,5	30,8	28,1	29,6	27,4	24,4	23,9	28,9	26,8	20,3	22,6	22,7	19,2	22,4	23,0	23,3	24,0	22,7	17,8	17,8	17,1	16,7	16,9	16,0	16,0	16,1
Gase	%	16,4	18,8	19,9	21,2	22,1	25,2	28,3	29,6	30,0	30,8	30,1	32,2	32,8	25,9	25,5	23,7	28,1	28,5	27,5	27,1	27,6	27,2	26,0	28,2	28,0	28,3	30,1	30,2	29,2	30,1	29,9	32,0	32,1	30,0
Erdgas, Erdölgas	%	15,0	17,3	18,5	20,2	21,4	25,2	28,3	29,6	30,0	30,8	30,1	32,2	32,8	25,9	25,5	23,7	28,1	28,5	27,5	27,1	27,6	27,2	26,0	28,2	28,0	28,3	30,1	30,2	29,2	30,1	29,9	32,0	32,1	30,0
Erneuerbare Energien	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	2,5	3,3	3,3	3,7	5,0	5,7	6,5	7,4	6,6	7,4	7,6	7,4	7,8	8,5	8,8	9,6	9,9	10,4	10,9	11,3	12,9
Sonstige Energieträger	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom	%	23,8	23,9	25,9	26,5	28,0	28,3	26,0	28,6	29,3	30,5	34,1	30,9	32,4	35,5	35,1	32,3	31,7	37,0	34,5	36,6	36,7	37,5	38,2	36,7	36,4	36,9	40,1	39,1	41,6	40,3	39,8	37,1	39,0	39,1
Fernwärme	%	6,9	7,2	7,5	7,6	7,3	7,9	6,5	6,7	6,8	6,6	6,1	5,8	6,0	11,3	12,0	11,5	9,5	8,8	9,3	6,9	8,9	6,0	5,1	4,2	4,0	4,0	3,4	3,9	2,5	3,0	3,0	4,1	1,8	2,0
Insgesamt	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Daten 2023, Stand 2/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ohne übrige Verbraucher nach AGEB – Energiebilanz Deutschland 2023, Januar 2025 Final

1) Übrige Verbraucher (Landwirtschaft, Forst, Fischerei, Bauwirtschaft) wurden vernachlässigt, z. B. Jahr 2023: 251,2 PJ, Anteil 3,1%

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025 Final; AGEB – Energiebilanz Deutschland 2023, Januar 2025 Final (enthält nur GHD)

Endenergieverbrauch (EEV) im Sektor GHD ohne übrige Verbraucher [1)]
nach Energieträgern und Anwendungszwecken in Deutschland 2022/23 (2)

Endenergieverbrauch GHD

nach Energieträgern und Anwendungszwecken – 2022 und 2023, in PJ

Jahr 2023: 1.131,2 PJ = 314,2 TWh, Veränderung zum VJ – 4,3%

in PJ	Wärme Raum-wärme	Wärme Warm-wasser	Wärme Prozess-wärme	Wärme Wärme gesamt	Kälte Klima-kälte	Kälte Prozess-kälte	Kälte Kälte gesamt	Sonstige Mech. Energie	Sonstige IKT	Sonstige Beleuch-tung	Gesamt EEV
JAHR 2022											
Mineralöl	70,1	0,8	0,4	71,3	-	-	-	117,3	-	-	188,5
Gase	335,3	27,5	15,6	378,3	-	-	-	0,5	-	-	378,8
Strom	30,3	5,3	24,8	60,4	29,7	15,4	45,1	41,7	159,6	153,6	460,4
Fernwärme	19,5	1,2	0,1	20,8	-	-	-	-	-	-	20,8
Kohlen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
Erneuerbare	119,6	5,4	0,2	125,2	-	-	-	8,2	-	-	133,4
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	574,6	40,2	41,1	655,9	29,7	15,4	45,1	167,6	159,6	153,6	1 181,9
JAHR 2023											
Mineralöl	63,8	0,7	0,4	64,9	-	-	-	115,9	-	-	180,8
Gase	316,6	26,3	14,5	357,4	-	-	-	0,4	-	-	357,8
Strom	28,4	5,1	23,1	56,6	27,8	14,4	42,2	39,7	151,8	144,2	434,4
Fernwärme	15,1	1,0	0,1	16,2	-	-	-	-	-	-	16,2
Kohlen	0,9	-	-	0,9	-	-	-	-	-	-	0,9
Erneuerbare	126,5	5,7	0,2	132,4	-	-	-	8,7	-	-	141,1
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	551,3	38,8	38,3	628,4	27,8	14,4	42,2	164,7	151,8	144,2	1 131,2

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Fraunhofer ISI.

Endenergieverbrauch GHD

Struktur der Energieträger nach Anwendungszwecken – 2022 und 2023, Anteil in Prozent

Anteil am Endenergieverbrauch 13,3% von 8.517,2 PJ = 2.365,9 TWh

in %	Wärme Raum-wärme	Wärme Warm-wasser	Wärme Prozess-wärme	Wärme Wärme gesamt	Kälte Klima-kälte	Kälte Prozess-kälte	Kälte Kälte gesamt	Sonstige Mech. Energie	Sonstige IKT	Sonstige Beleuch-tung	Gesamt EEV
JAHR 2022											
Mineralöl	12,2	2,0	1,0	10,9	-	-	-	69,9	-	-	16,0
Gase	58,3	68,4	38,0	57,7	-	-	-	0,3	-	-	32,1
Strom	5,3	13,2	60,3	9,2	100,0	100,0	100,0	24,9	100,0	100,0	39,0
Fernwärme	3,4	3,0	0,2	3,2	-	-	-	-	-	-	1,8
Kohlen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
Erneuerbare	20,8	13,4	0,5	19,1	-	-	-	4,9	-	-	11,3
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
JAHR 2023											
Mineralöl	11,6	1,8	1,0	10,3	-	-	-	70,4	-	-	16,0
Gase	57,4	67,8	37,9	56,9	-	-	-	0,2	-	-	31,6
Strom	5,2	13,1	60,3	9,0	100,0	100,0	100,0	24,1	100,0	100,0	38,4
Fernwärme	2,7	2,6	0,3	2,6	-	-	-	-	-	-	1,4
Kohlen	0,2	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1
Erneuerbare	22,9	14,7	0,5	21,1	-	-	-	5,3	-	-	12,5
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Fraunhofer ISI.

* Daten 2023 vorläufig, Stand 11/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

1) GHD ohne übrige Verbraucher: Jahr 2023: Beitrag 251,2 PJ, Anteil 3,1%

Quellen: AGEB und Fraunhofer ISI aus AGEB – Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz D 1990-2023, 9/2024; Stat. BA 3/2024; AGEB – Energiebilanz D 2023, Stand 12/2024

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) im Sektor GHD, Teil 2 Übrige Verbraucher nach Energieträgern in Deutschland 1990-2023, Teil 2 (3)

Jahr 2023: 251,1 PJ = 69,8 TWh, Veränderung k.A (erst ab Jahr 2010 getrennt erfasst

Anteil am Endenergieverbrauch 3,1% von 8.104 PJ = 2.251,1 TWh wurde vernachlässigt

6.5 Endenergieverbrauch Landwirtschaft, Fischerei, Bauwirtschaft nach Energieträgern

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		Endenergierverbrauch Landwirtschaft in PJ																																	
Ottokraftstoffe	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2,5	2,5	2,5	2,5	2,7	2,8	2,7	2,8	2,8	3,1	3,5	3,5	3,4	3,4
Dieselkraftstoff	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	62,1	65,2	66,2	67,2	71,7	69,9	70,8	70,8	68,2	69,6	69,3	69,8	66,7	65,9
Heizöl, leicht	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	14,3	17,3	14,2	13,3	15,9	13,5	14,3	10,9	10,7	9,9	11,6	11,7	11,2	11,4
Flüssiggas	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	9,1	10,6	8,7	8,2	9,9	8,5	9,1	7,0	6,9	6,5	7,6	7,7	7,4	7,5
Erdgas, Erdölgas	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	17,0	19,7	16,1	15,2	18,4	15,8	16,8	13,0	12,9	12,1	14,1	14,3	13,7	13,9
Biodiesel	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4,0	4,3	4,4	4,0	4,4	3,8	3,7	3,7	3,9	3,9	5,9	4,9	4,6	4,9
Bioethanol	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Sonstige Biomasse	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	18,9	19,0	21,2	23,5	25,5	27,6	29,2	30,5	28,0	28,3	28,4	28,8	27,5	27,9
Strom	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	21,2	20,3	20,5	16,1	22,5	19,9	19,6	18,3	18,5	17,8	16,4	16,7	15,9	16,1
Insgesamt	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	149,2	159,1	154,0	150,2	171,1	162,1	166,4	157,1	152,0	151,3	156,8	157,7	150,5	151,1
		Endenergierverbrauch Fischerei in PJ																																	
Ottokraftstoffe	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dieselkraftstoff	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
Heizöl, leicht	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flüssiggas	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas, Erdölgas	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bioethanol	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstige Biomasse	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Insgesamt	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8
		Endenergierverbrauch Bauwirtschaft in PJ																																	
Ottokraftstoffe	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2,4	2,5	2,2	2,5	2,4	2,2	2,4	2,7	3,0	3,1	3,2	3,1	3,0	3,0
Dieselkraftstoff	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	25,5	26,9	25,6	28,8	29,4	32,5	33,5	34,8	34,2	35,4	35,4	35,4	34,6	34,3
Heizöl, leicht	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	16,8	15,5	15,2	13,2	15,1	14,6	14,7	15,3	17,2	17,8	18,3	18,0	17,6	17,4
Flüssiggas	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas, Erdölgas	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	21,9	21,4	22,0	19,0	21,7	20,9	21,1	21,9	24,7	25,6	26,3	25,9	25,3	25,0
Biodiesel	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1,7	1,8	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	3,0	2,5	2,4	2,5
Bioethanol	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sonstige Biomasse	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Strom	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	14,3	15,9	15,7	12,9	14,7	14,2	14,3	14,9	16,8	17,3	17,8	17,6	17,2	16,9
Insgesamt	PJ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	82,6	84,1	82,6	78,2	85,3	86,3	87,8	91,6	97,9	101,3	104,1	102,6	100,3	99,2

Berichtsjahre 1990 bis 2023: Endgültige Angaben

Quelle: AG Energiebilanzen für fossile Energieträger und Strom auf Basis destatis, UGR; AGEE-Stat für erneuerbare Energien

* Daten 2023, Stand 2/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher (Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Bauwirtschaft):
Jahr 2023: (Beitrag GHD von 1.117 PJ ohne übrige Verbraucher 251,1 PJ wurde vernachlässigt);

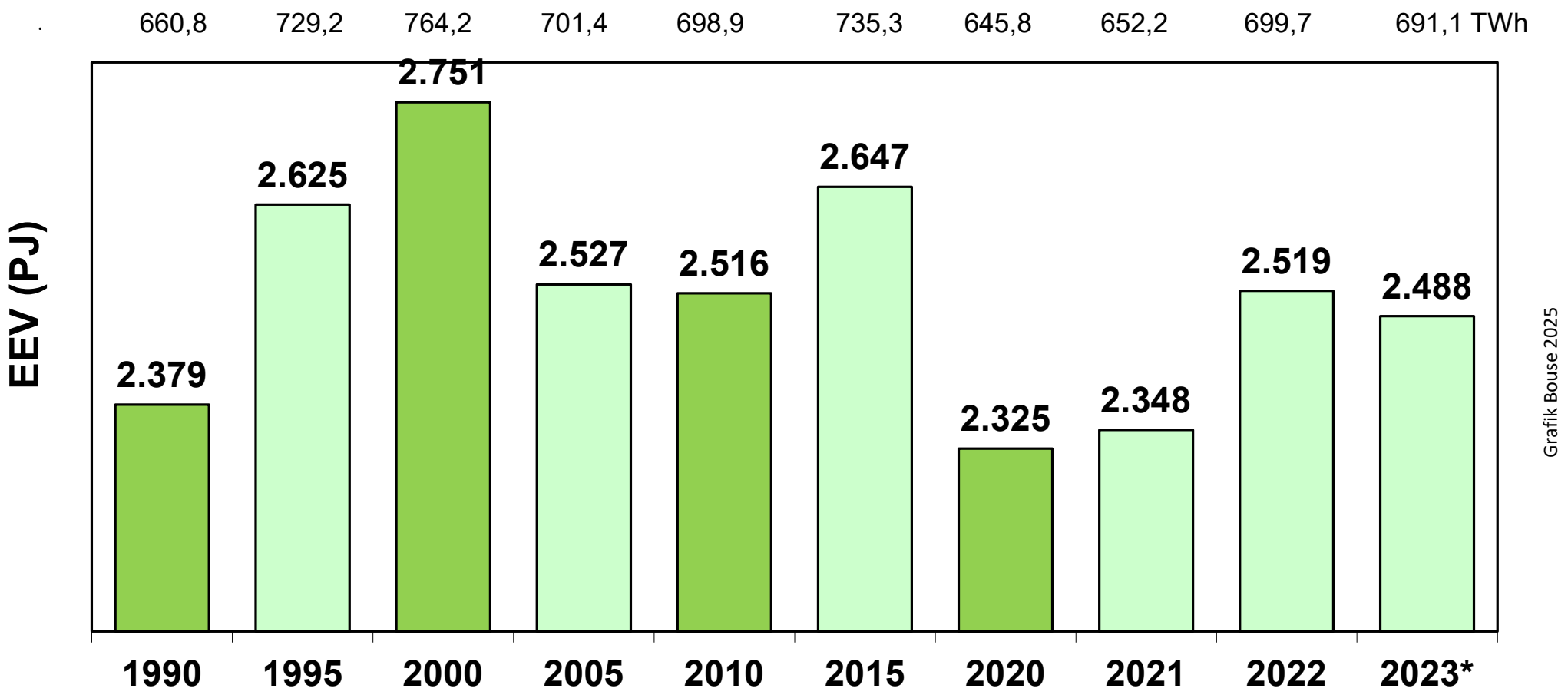
Beachte : Gesamter Endenergieverbrauch von 8.104 PJ enthält nicht übrige Verbraucher im Sektor GHD

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025 Final

Entwicklung Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr (EEV-V) in Deutschland 1990-2023 (1)

Jahr 2023: 2.498 PJ = 693,9 TWh, Veränderung 90/23 + 5,0%

Anteil am EEV 30,8% von 8.104 PJ = 2.251,1 TWh



* Daten 2023, Stand 2/2025

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) im Sektor Verkehr nach Energieträgern in Deutschland 1990-2023 (2)

Jahr 2023: 2.498 PJ = 693,9 TWh, Veränderung 90/23 + 5,0%

Anteil am EEV 30,8% von 8.104 PJ = 2.251,1 TWh

6.6 Endenergieverbrauch Verkehr nach Energieträgern

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		Endenergieverbrauch Verkehr nach Energieträgern in PJ																																	
Steinkohle	PJ	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braunkohle	PJ	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mineralöle	PJ	2.329	2.372	2.468	2.542	2.497	2.554	2.562	2.577	2.628	2.718	2.681	2.623	2.594	2.475	2.428	2.400	2.476	2.380	2.451	2.370	2.343	2.352	2.353	2.416	2.389	2.494	2.549	2.604	2.616	2.599	2.136	2.170	2.335	2.302
Gase	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	4	6	7	8	9	9	9	7	7	6	5	4	5	5	6	7	8	7
Erdgas, Erdölgas	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	4	6	7	8	9	9	9	7	7	6	5	4	5	5	6	7	8	7
Erneuerbare Energien	PJ	0	0	0	0	0	2	2	4	4	5	12	17	20	29	38	76	140	159	124	110	121	118	124	113	116	107	108	109	113	112	141	124	125	132
Sonstige Energieträger	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Strom	PJ	49	55	54	54	55	58	60	61	58	57	57	58	58	47	46	47	46	44	40	42	43	44	43	43	41	40	42	40	42	42	42	46	51	58
Fernwärme	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Insgesamt	PJ	2.379	2.428	2.522	2.596	2.553	2.614	2.625	2.643	2.691	2.781	2.751	2.698	2.672	2.554	2.515	2.527	2.666	2.589	2.622	2.530	2.516	2.523	2.529	2.578	2.554	2.647	2.704	2.757	2.776	2.757	2.325	2.348	2.519	2.498
		Endenergieverbrauch Verkehr nach Energieträgern in %																																	
Steinkohle	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Braunkohle	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mineralöle	%	97,9	97,7	97,9	97,9	97,8	97,7	97,6	97,5	97,7	97,7	97,5	97,2	97,1	96,9	96,5	95,0	92,9	91,9	93,5	93,7	93,1	93,2	93,0	93,7	93,5	94,2	94,3	94,4	94,2	94,2	91,9	92,4	92,7	92,1
Gase	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Erdgas, Erdölgas	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Erneuerbare Energien	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,5	3,0	5,3	6,1	4,7	4,3	4,8	4,7	4,9	4,4	4,5	4,0	4,0	4,0	4,1	4,1	6,1	5,3	5,0	5,3
Sonstige Energieträger	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strom	%	2,1	2,3	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,2	2,1	2,1	2,1	2,2	1,8	1,8	1,9	1,7	1,7	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,8	2,0	2,0	2,3
Fernwärme	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025 Final

Endenergieverbrauch (EEV) im Sektor Verkehr
nach Energieträgern und Anwendungszwecken in Deutschland 2022/23 (3)

Endenergieverbrauch Verkehr

nach Energieträgern und Anwendungszwecken – 2022 und 2023, in PJ

Jahr 2023: 2.511,0 PJ = 697,5 TWh, Veränderung zum VJ – 0,3%

	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Kälte	Kälte	Kälte	Sonstige	Sonstige	Sonstige	Gesamt
in PJ	Raum-wärme	Warm-wasser	Prozess-wärme	Wärme gesamt	Klima-kälte	Prozess-kälte	Kälte gesamt	Mech. Energie	IKT	Beleuch-tung	EEV
JAHR 2022											
Mineralöl	9,3	-	-	9,3	2,3	-	2,3	2 307,5	7,0	9,3	2 335,4
Gase	-	-	-	-	-	-	-	7,7	-	-	7,7
Strom	2,6	-	-	2,6	0,1	-	0,1	42,9	2,5	2,6	50,7
Fernwärme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kohlen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erneuerbare	0,5	-	-	0,5	0,1	-	0,1	123,5	0,4	0,5	125,0
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	12,4	-	-	12,4	2,5	-	2,5	2 481,6	9,9	12,4	2 518,8
JAHR 2023											
Mineralöl	9,3	-	-	9,3	2,3	-	2,3	2 290,4	6,9	9,3	2 318,2
Gase	-	-	-	-	-	-	-	6,9	-	-	6,9
Strom	2,8	-	-	2,8	0,1	-	0,1	46,6	2,8	2,8	55,1
Fernwärme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kohlen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erneuerbare	0,5	-	-	0,5	0,1	-	0,1	129,3	0,4	0,5	130,8
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	12,6	-	-	12,6	2,5	-	2,5	2 473,2	10,1	12,6	2 511,0

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen u. RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung.

Endenergieverbrauch Verkehr

Struktur der Anwendungszwecke nach Energieträger – 2022 und 2023, Anteil in Prozent

Anteil am EEV 29,5% von 8.517,2 PJ = 2.365,8,2 TWh

	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Kälte	Kälte	Kälte	Sonstige	Sonstige	Sonstige	Gesamt
in %	Raum-wärme	Warm-wasser	Prozess-wärme	Wärme gesamt	Klima-kälte	Prozess-kälte	Kälte gesamt	Mech. Energie	IKT	Beleuch-tung	EEV
JAHR 2022											
Mineralöl	0,4	-	-	0,4	0,1	-	0,1	98,8	0,3	0,4	100,0
Gase	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	100,0
Strom	5,1	-	-	5,1	0,2	-	0,2	84,6	4,9	5,1	100,0
Fernwärme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kohlen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erneuerbare	0,4	-	-	0,4	0,1	-	0,1	98,8	0,3	0,4	100,0
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	0,5	-	-	0,5	0,1	-	0,1	98,5	0,4	0,5	100,0
JAHR 2023											
Mineralöl	0,4	-	-	0,4	0,1	-	0,1	98,8	0,3	0,4	100,0
Gase	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	100,0
Strom	5,1	-	-	5,1	0,2	-	0,2	84,6	5,1	5,1	100,0
Fernwärme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kohlen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erneuerbare	0,4	-	-	0,4	0,1	-	0,1	98,9	0,3	0,4	100,0
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insgesamt	0,5	-	-	0,5	0,1	-	0,1	98,5	0,4	0,5	100,0

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen u. RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung.

* Daten 2023 vorläufig, Stand 12/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

Quellen: AGEB und RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung aus AGEB – Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 9/2024; Stat. BA 3/2023
AGEB – Energiebilanz D 2023, Stand 12/2024

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) im Sektor Verkehr nach Subsektoren und ausgewählten Energieträgern in Deutschland 1990-2023 (4)

Jahr 2023: 2.498 PJ = 693,9 TWh, Veränderung 90/23 + 5,0%

Anteil am EEV 30,8% von 8.104 PJ = 2.251,1 TWh

6.7 Endenergieverbrauch Verkehr nach Subsektoren und ausgewählten Energieträgern

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		Endenergieverbrauch Verkehr nach Subsektoren und ausgewählten Energieträgern in PJ																																		
Schienenverkehr	PJ	89	91	88	89	88	89	90	89	85	83	83	81	80	69	67	67	64	62	57	57	59	59	58	57	54	54	56	52	51	52	51	53	53	52
Strom	PJ	49	55	54	54	55	58	60	61	58	57	57	58	58	47	46	47	46	44	40	42	43	44	43	43	41	40	42	40	41	41	39	41	42	41
Dieselkraftstoff	PJ	38	34	34	34	32	31	30	28	27	25	25	24	22	22	20	19	17	16	16	14	15	15	14	14	12	13	14	11	9	11	11	11	10	10
Straßenverkehr	PJ	2.067	2.118	2.198	2.259	2.209	2.266	2.267	2.281	2.328	2.404	2.358	2.314	2.294	2.179	2.113	2.095	2.220	2.135	2.166	2.089	2.076	2.100	2.083	2.129	2.121	2.215	2.243	2.265	2.272	2.256	2.059	2.025	2.071	2.038
Luftverkehr	PJ	196	192	206	218	226	235	246	255	262	281	298	291	288	291	317	345	362	375	379	368	362	347	371	375	362	362	389	426	438	435	200	258	385	398
Flugturbinenkraftstoff	PJ	193	190	204	217	225	233	245	254	261	280	297	290	287	290	316	344	361	374	378	367	362	346	371	375	362	362	389	425	437	434	200	258	385	398
Küsten- und Binnenschifffahrt	PJ	28	28	30	31	30	24	22	17	16	13	12	11	10	15	17	20	20	17	20	16	19	17	17	17	17	16	15	15	15	15	14	12	10	10
Insgesamt	PJ	2.379	2.428	2.522	2.596	2.553	2.614	2.625	2.643	2.691	2.781	2.751	2.698	2.672	2.554	2.515	2.527	2.666	2.589	2.622	2.530	2.516	2.523	2.529	2.578	2.554	2.647	2.704	2.757	2.776	2.757	2.325	2.348	2.519	2.498
		Endenergieverbrauch Verkehr nach Subsektoren und ausgewählten Energieträgern in %																																	
Schienenverkehr	%	3,7	3,7	3,5	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,2	3,0	3,0	3,0	3,0	2,7	2,7	2,7	2,4	2,4	2,2	2,3	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1	2,0	2,1	1,9	1,8	1,9	2,2	2,3	2,1	2,1
Strom	%	2,1	2,3	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,2	2,1	2,1	2,1	2,2	1,8	1,8	1,9	1,7	1,7	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,7	1,8	1,7	1,7
Dieselkraftstoff	%	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4
Straßenverkehr	%	86,9	87,2	87,1	87,0	86,5	86,7	86,4	86,3	86,5	86,5	85,7	85,8	85,9	85,3	84,0	82,9	83,3	82,5	82,6	82,6	82,5	83,2	82,4	82,6	83,0	83,7	83,0	82,1	81,8	81,8	88,6	86,2	82,2	81,6
Luftverkehr	%	8,2	7,9	8,2	8,4	8,9	9,0	9,4	9,7	9,7	10,1	10,8	10,8	10,8	11,4	12,6	13,6	13,6	14,5	14,5	14,5	14,4	13,7	14,7	14,6	14,2	13,7	14,4	15,4	15,8	15,8	8,6	11,0	15,3	15,9
Flugturbinenkraftstoff	%	8,1	7,8	8,1	8,3	8,8	8,9	9,3	9,6	9,7	10,1	10,8	10,7	10,8	11,4	12,6	13,6	13,5	14,5	14,4	14,5	14,4	13,7	14,7	14,5	14,2	13,7	14,4	15,4	15,8	15,8	8,6	11,0	15,3	15,9
Küsten- und Binnenschifffahrt	%	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,9	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4
Insgesamt	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Daten 2023, Stand 2/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio

Jahr 2023: Anteile Energieverbrauch bei ausgewählten Verkehrsarten: Straßenverkehr 81,6%, Luftverkehr 15,9%, Schienenverkehr 2,1%, Schiffsverkehr 0,4%

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025 Final

Entwicklung Endenergieverbrauch im Sektor Straßenverkehr (EEV-VStr) in Deutschland 1990-2023 (5)

Jahr 2023: 2.038 PJ = 566,1 TWh, Veränderung 90/23 + 1,4%

Anteil am EEV 25,1% von 8.104 PJ = 2.251,1 TWh

6.8 Endenergieverbrauch im Subsektor Straßenverkehr nach Energieträgern

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Endenergieverbrauch im Subsektor Straßenverkehr nach Energieträgern in PJ																																			
Ottokraftstoffe	PJ	1.330	1.332	1.344	1.351	1.277	1.300	1.300	1.297	1.300	1.301	1.237	1.199	1.166	1.112	1.036	982	958	890	879	841	781	780	731	738	706	759	752	741	717	730	639	638	670	686
Dieselkraftstoff	PJ	736	785	854	908	932	964	965	980	1.023	1.097	1.108	1.097	1.106	1.035	1.035	1.032	1.112	1.071	1.139	1.107	1.143	1.171	1.199	1.249	1.271	1.324	1.360	1.395	1.420	1.394	1.262	1.241	1.248	1.189
Flüssiggas	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	6	11	18	24	23	23	21	23	20	19	18	16	17	15	10	10	12	8
Erdgas, Erdölgas	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	4	6	7	8	9	9	9	7	7	6	5	4	5	5	6	7	8	7
Erneuerbare Energien	PJ	0	0	0	0	0	2	2	4	4	5	12	17	20	28	37	75	139	157	123	109	120	117	123	112	115	106	107	108	113	112	140	123	124	131
Strom	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	5	9	16
Insgesamt	PJ	2.067	2.118	2.198	2.259	2.209	2.266	2.267	2.281	2.327	2.403	2.358	2.314	2.293	2.179	2.113	2.095	2.220	2.135	2.166	2.089	2.076	2.100	2.083	2.129	2.121	2.215	2.243	2.265	2.272	2.256	2.059	2.025	2.071	2.038
darunter motorisierter Individualverkehr in PJ																																			
Ottokraftstoffe	PJ	1.319	1.322	1.333	1.339	1.266	1.289	1.289	1.287	1.290	1.291	1.228	1.191	1.158	1.103	1.027	973	948	881	872	834	773	772	724	731	700	752	746	734	711	722	632	631	663	679
Dieselkraftstoff	PJ	203	199	212	220	228	236	238	239	243	247	248	276	295	315	342	366	409	409	445	443	474	498	522	561	578	611	634	645	648	601	543	519	504	477
Flüssiggas	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	10	17	23	22	23	20	22	20	18	17	15	16	14	10	10	11	7
Erdgas, Erdölgas	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	5	6	6	7	6	4	3	3	2	3	2	2	2	2	2
Erneuerbare Energien	PJ	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3	4	5	9	13	31	59	67	58	57	67	68	72	68	70	66	66	66	68	65	76	68	68	71
Strom	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	8	14
Insgesamt	PJ	1.522	1.521	1.545	1.560	1.494	1.526	1.528	1.528	1.535	1.539	1.479	1.470	1.459	1.428	1.385	1.372	1.425	1.371	1.397	1.363	1.343	1.368	1.345	1.387	1.371	1.451	1.466	1.463	1.446	1.405	1.265	1.233	1.256	1.250
darunter Öffentlicher Personenverkehr in PJ																																			
Ottokraftstoffe	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dieselkraftstoff	PJ	37	124	76	42	23	33	19	22	42	78	77	50	46	8	6	3	41	40	87	52	57	51	42	37	38	40	41	42	43	39	26	26	36	36
Flüssiggas	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdgas, Erdölgas	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Erneuerbare Energien	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	5	5	8	4	4	4	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3
Strom	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Insgesamt	PJ	37	124	76	42	23	33	19	22	42	79	78	51	46	9	7	4	47	47	97	58	63	56	46	41	42	44	45	45	46	43	29	28	39	40
darunter Güterverkehr in PJ																																			
Ottokraftstoffe	PJ	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	8	9	9	9	10	9	7	7	8	7	7	7	7	7	7	6	6	7	6	7	7	8
Dieselkraftstoff	PJ	497	461	565	645	682	695	708	719	738	771	783	771	765	712	687	664	662	622	607	611	612	621	635	651	656	673	685	709	730	754	694	697	708	676
Flüssiggas	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Erdgas, Erdölgas	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	3	5	6	5
Erneuerbare Energien	PJ	0	0	0	0	0	1	2	3	3	4	9	12	14	19	24	45	75	84	57	47	48	45	48	41	43	38	38	40	42	44	61	53	54	57
Strom	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Insgesamt	PJ	508	472	576	656	693	707	720	732	751	785	801	792	788	741	721	719	748	717	673	668	670	676	692	701	708	721	732	757	780	807	765	763	776	748

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

Jahr 2023: Anteile Energieverbrauch bei ausgewählten Verkehrsarten: Straßenverkehr 81,6%, darunter Individualverkehr 61,3%, Öffentlicher Personenverkehr 2,0%, Güterverkehr 36,7%

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025 Final

Entwicklung von Anwendungsbilanzen zum Endenergieverbrauchs (EEV) in Deutschland bis 2022 (1)

Die von der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) für Deutschland erstellten Energiebilanzen erfassen alle Energieträger vom Aufkommen (inländische Gewinnung, Importe und Bestandsentnahmen) über den Gesamtverbrauch (Primärenergieverbrauch) bis hin zur Verwendung der Energieträger bei den Endverbrauchern (Endenergieverbrauch).

Für den Bereich des Endenergieverbrauchs bieten die Energiebilanzen eine nach Energieträgern differenzierte Aufgliederung des Endenergieeinsatzes nach den Sektoren Industrie (Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden sowie Verarbeitendes Gewerbe), private Haushalte, Gewerbe Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie Verkehr. Der Endenergieverbrauch der Industrie ist in der Darstellung der Bilanz zusätzlich nach 14 Wirtschaftszweigen, der des Verkehrs nach vier Bereichen Schienen-, Straßen-, Luft- sowie Küsten- und Binnenschifffahrtverkehr aufgeteilt.

Ungeachtet der skizzierten Untergliederung des Endenergieverbrauchs wird die Energienutzungskette in der Energiebilanz damit aber keineswegs vollständig abgebildet. Denn Endenergieverbraucher sind typischerweise nicht unmittelbar am Erwerb bestimmter Energieträger, sondern letztlich am Nutzen, den diese Energieträger im Haushalt oder in den industriellen bzw. gewerblichen Produktionsprozess stiften, interessiert. Die Kraftstoffnachfrage der privaten Haushalte beispielsweise dient letztlich der Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse, der Einsatz elektrischer Energie in der Industrie kann zur Deckung der Nachfrage an Prozess- oder Wärmeenergie, zum Betrieb von Elektrolysen oder Elektrostahlöfen dienen oder den Bedarf an Antriebsleistung (Elektromotoren, Pumpen, Kompressoren oder Mahlanlagen) befriedigen.

Der Prozess der Umwandlung endet somit nicht mit der Lieferung von Energie an die Letztverbraucher. Vielmehr wandeln diese unter Einsatz unterschiedlicher Kapitalgüter (Industrieanlagen, Pkw oder Heizungsanlagen) die End- in Nutzenergie um. Der Endenergieverbrauch kann nach den folgenden Anwendungsbereichen gegliedert werden:

- Raumwärme
- Warmwasser
- Sonstige Prozesswärme
- Klimakälte
- Sonstige Prozesskälte
- Mechanische Energie
- Information und Kommunikation (IKT) sowie
- Beleuchtung

Die Stufe der Umwandlung der Endenergie in Nutzenergie stellt die Energiebilanz (u.a. aufgrund der nur ungenügend statistisch abgesicherten Datenlage zur Erfassung der Nutzenergieebene) nicht dar. Um diese Lücke zu schließen hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) die AG Energiebilanzen seit dem Berichtsjahr 2014 zur Erstellung von Anwendungsbilanzen auf der Grundlage der Energiebilanz beauftragt.

Die AG Energiebilanzen ihrerseits hat für die Erstellung der Anwendungsbilanzen entsprechende Unteraufträge an das Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), das RWI-Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung und den Lehrstuhl für Energie- und Anwendungstechnik der TU München (für Berichtsjahre bis 2017) vergeben. Für die Berichtsjahre vor 2008 wurden die Anwendungsbilanzen von der Projektgruppe „Anwendungsbilanzen" beim Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) erarbeitet.

Die von der AG Energiebilanzen beauftragten Forschungsinstitute zeichnen im Rahmen der Erstellung der Anwendungsbilanzen für folgende Sektoren verantwortlich:

- Industrie (Fraunhofer ISI)
- Private Haushalte (RWI)
- GHD (Fraunhofer ISI ab Berichtsjahr 2018, bis Berichtsjahr 2017 TU München)
- Verkehr (RWI)

Die ausführlichen Einzelberichte zur Erstellung der Anwendungsbilanzen (inkl. Erläuterungen zur methodischen Vorgehensweise zur Ableitung des Energieverbrauchs nach Anwendungszwecken in den jeweiligen Sektoren) publiziert die AGEB ebenfalls im Internet unter:

https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/anwendungsbilanzen/

Die vorliegende Publikation versteht sich als kompakte Darstellung der Anwendungsbilanzen (auf Basis der jeweils vorliegenden Einzel- bzw. Forschungsberichte)[1]. Sie enthält sämtliche Ergebnistabellen der Einzelberichte (vgl. **Kapitel 1** bis **4**), also den Endenergieverbrauch der Sektoren für die beiden letzten Berichtsjahre nach Anwendungszwecken und Energieträgern jeweils ergänzt durch Betrachtung der prozentualen Anteile bezogen auf die Energieträger und die Anwendungszwecke.
Schließlich fasst der vorliegende Bericht die Ergebnisse für den gesamten Endenergieverbrauch zusammen. In den **Kapiteln 5.1** bis **5.3** finden sich aktuelle Angaben zum Endenergieverbrauch, disaggregiert nach Energieträgern und Anwendungszwecken, wie sie sich aus der Aggregation der Einzelberichte (und den aktuellen Daten der Energiebilanzen) ergeben.

Die in dieser zusammenfassenden Publikation enthaltenen (absoluten) Angaben sind stets deckungsgleich mit den Angaben, die die Energiebilanz ausweist. Revisionen, nachträgliche Korrekturen oder Anpassungen der Energie- bzw. Schätzbilanz am aktuellen Rand werden in den hier abgedruckten Zahlen also explizit berücksichtigt.

Um das Gesamtbild abzurunden werden in **Kapitel 6** ausgewählte Aspekte der Anwendungsbilanzen in Form kurzer Zeitreihen dargestellt. Grundsätzlich liegen der AG Energiebilanzen Informationen zur Aufteilung des Endenergieverbrauchs in Deutschland (nach Sektoren, Energieträgern und Anwendungszwecken) für die Berichtsjahre ab 2003 vor. Frühere Schätzungen zur Untergliederung des Endenergieverbrauchs nach Anwendungszwecken (bis 1987) beziehen sich hingegen ausschließlich auf Energiebilanzen und damit verbundene Verbrauchsangaben für die alten Bundesländer.

Bei der Interpretation von Zeitreihen ist außerdem zu beachten, dass der Energieverbrauch in einigen Sektoren sowie für spezifische Anwendungszwecke wie z.B. Raumwärme bei den Privaten Haushalten in einzelnen Jahren spürbar durch den Witterungseinfluss verzerrt sein kann. Vor Vergleichen der Verbrauchsentwicklung mit dem Vorjahr oder weiter in der Vergangenheit liegenden Berichtsjahren sollte der Witterungseffekt also stets durch eine entsprechende Bereinigung ausgeschaltet werden.

Quelle: AGEB – Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland, Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anwendungszwecken 2012-2022, Ausgabe 11/2023

Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern und Anwendungszwecken in Deutschland 2022/23 (2)

Jahr 2023: 8.163,0 PJ = 2.267,5 TWh, Veränderung zum VJ – 4,2%

96,6 GJ/Kopf = 26,8 MWh/Kopf

Anteilbeispiel Strom 20,0%

Endenergieverbrauch insgesamt

nach Energieträgern und Anwendungszwecken – 2022 und 2023, in PJ

in PJ	Wärme Raum-wärme	Wärme Warm-wasser	Wärme Prozess-wärme	Wärme Wärme gesamt	Kälte Klima-kälte	Kälte Prozess-kälte	Kälte Kälte gesamt	Sonstige Mech. Energie	Sonstige IKT	Sonstige Beleuch-tung	Gesamt EEV
JAHR 2022											
Mineralöl	462,2	71,2	94,4	627,8	2,3	-	2,3	2 429,8	7,0	9,3	3 076,2
Gase	1 107,7	231,3	724,9	2 064,0	-	-	-	30,3	-	-	2 094,3
Strom	63,3	62,2	292,4	417,9	52,0	159,2	211,2	590,0	273,0	226,9	1 718,9
Fernwärme	208,9	21,4	144,6	374,9	-	-	-	-	-	-	374,9
Kohlen	19,1	0,7	371,7	391,5	-	-	-	-	-	-	391,5
Erneuerbare	495,0	54,8	97,9	647,8	0,1	-	0,1	131,7	0,4	0,5	780,4
Sonstige	1,7	0,2	79,1	81,0	-	-	-	-	-	-	81,0
Insgesamt	2 357,9	441,9	1 805,1	4 604,8	54,4	159,2	213,6	3 181,7	280,4	236,7	8 517,2
JAHR 2023											
Mineralöl	433,9	67,0	89,3	590,2	2,3	-	2,3	2 411,6	6,9	9,3	3 020,3
Gase	1 032,8	214,9	693,3	1 940,9	-	-	-	27,9	-	-	1 968,8
Strom	60,7	60,5	276,9	398,0**	50,1	153,5	203,6	556,1	261,2	217,0	1 635,8
Fernwärme	205,2	21,2	132,7	359,0	-	-	-	-	-	-	359,0
Kohlen	18,0	0,6	333,2	351,7	-	-	-	-	-	-	351,7
Erneuerbare	468,3	51,5	90,4	610,2	0,1	-	0,1	138,0	0,4	0,5	749,2
Sonstige	1,5	0,2	76,4	78,1	-	-	-	-	-	-	78,1
Insgesamt	2 220,3	415,9	1 692,1	4 328,3	52,5	153,5	206,0	3 133,5	268,5	226,8	8 163,0

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Fraunhofer ISI, RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung.

Endenergieverbrauch insgesamt

Struktur der Energieträger nach Anwendungszwecken – 2022 und 2023, Anteil in Prozent

in %	Wärme Raum-wärme	Wärme Warm-wasser	Wärme Prozess-wärme	Wärme Wärme gesamt	Kälte Klima-kälte	Kälte Prozess-kälte	Kälte Kälte gesamt	Sonstige Mech. Energie	Sonstige IKT	Sonstige Beleuch-tung	Gesamt EEV
JAHR 2022											
Mineralöl	19,6	16,1	5,2	13,6	4,2	-	1,1	76,4	2,5	3,9	36,1
Gase	47,0	52,4	40,2	44,8	-	-	-	1,0	-	-	24,6
Strom	2,7	14,1	16,2	9,1	95,6	100,0	98,9	18,5	97,4	95,9	20,2
Fernwärme	8,9	4,8	8,0	8,1	-	-	-	-	-	-	4,4
Kohlen	0,8	0,2	20,6	8,5	-	-	-	-	-	-	4,6
Erneuerbare	21,0	12,4	5,4	14,1	0,2	-	0,0	4,1	0,1	0,2	9,2
Sonstige	0,1	0,0	4,4	1,8	-	-	-	-	-	-	1,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
JAHR 2023											
Mineralöl	19,5	16,1	5,3	13,6	4,4	-	1,1	77,0	2,6	4,1	37,0
Gase	46,5	51,7	41,0	44,8	-	-	-	0,9	-	-	24,1
Strom	2,7	14,5	16,4	9,2	95,4	100,0	98,8	17,7	97,3	95,7	20,0
Fernwärme	9,2	5,1	7,8	8,3	-	-	-	-	-	-	4,4
Kohlen	0,8	0,1	19,7	8,1	-	-	-	-	-	-	4,3
Erneuerbare	21,1	12,4	5,3	14,1	0,2	-	0,0	4,4	0,1	0,2	9,2
Sonstige	0,1	0,0	4,5	1,8	-	-	-	-	-	-	1,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Fraunhofer ISI, RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung.

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024; Energieeinheit: 1 Mio. PJ = 1/3,6 Mrd. kWh (TWh)

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

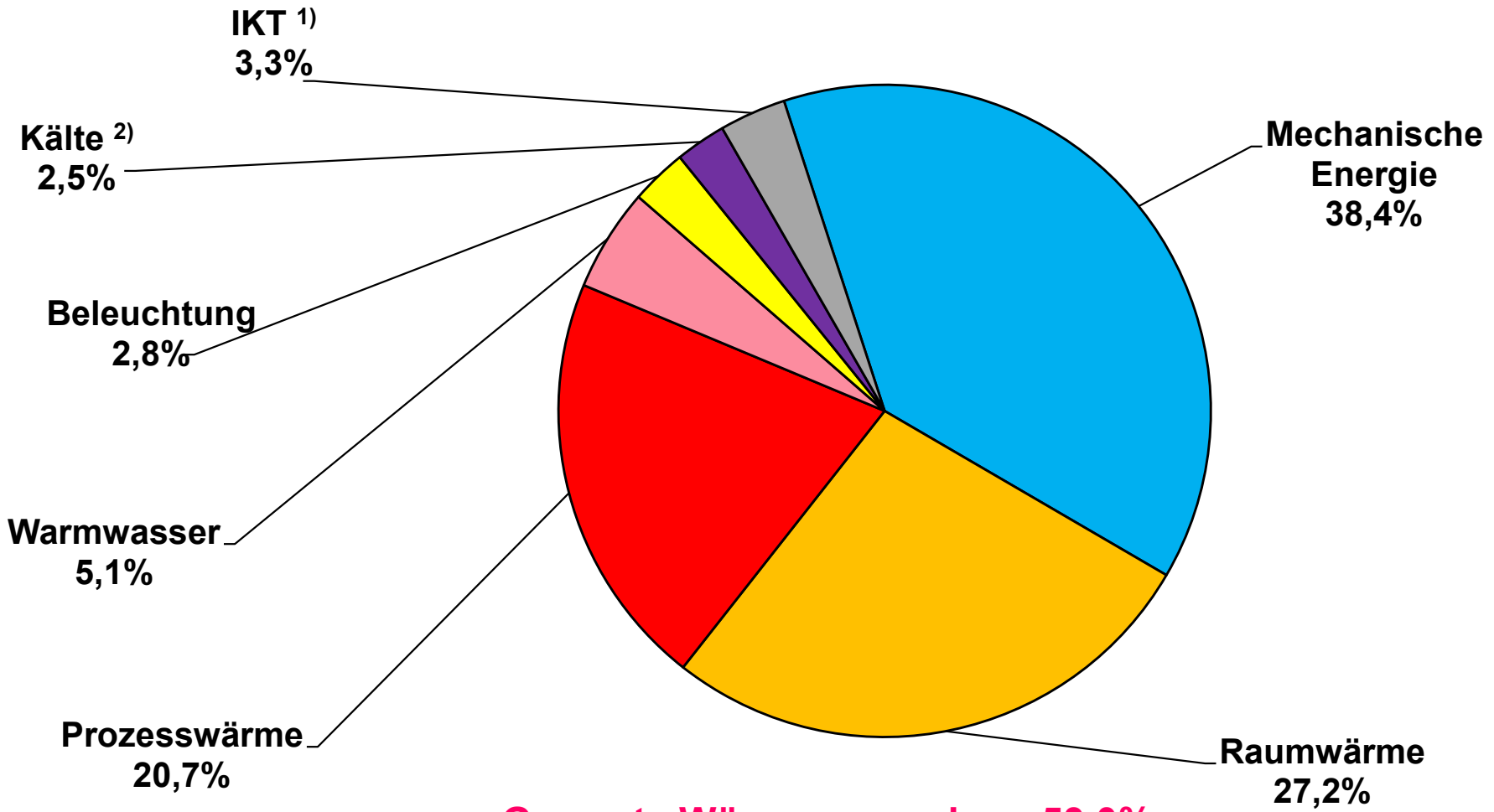
** 337,4 anstelle 398,0 PJ

Quellen: AGEB, Fraunhofer ISI, RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung; AGEB - Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz in Deutschland 2022/23, 10/2024; Stat. BA 3/2024

Endenergieverbrauch (EEV) nach Anwendungszwecken in Deutschland 2023 (3)

Jahr 2023: 8.163,0 PJ = 2.267,5 TWh, Veränderung zum VJ – 4,2%

96,6 GJ/Kopf = 26,8 MWh/Kopf



Gesamte Wärmeanwendung 53,0%

Grafik Bouse 2024

* Daten 2023 vorläufig, Stand 12/2024 Energieeinheiten: 1 TWh = 1 Mrd. kWh Bevölkerung (Jahresdurchschnitt, Basis Zensus 2011) 84,5 Mio.

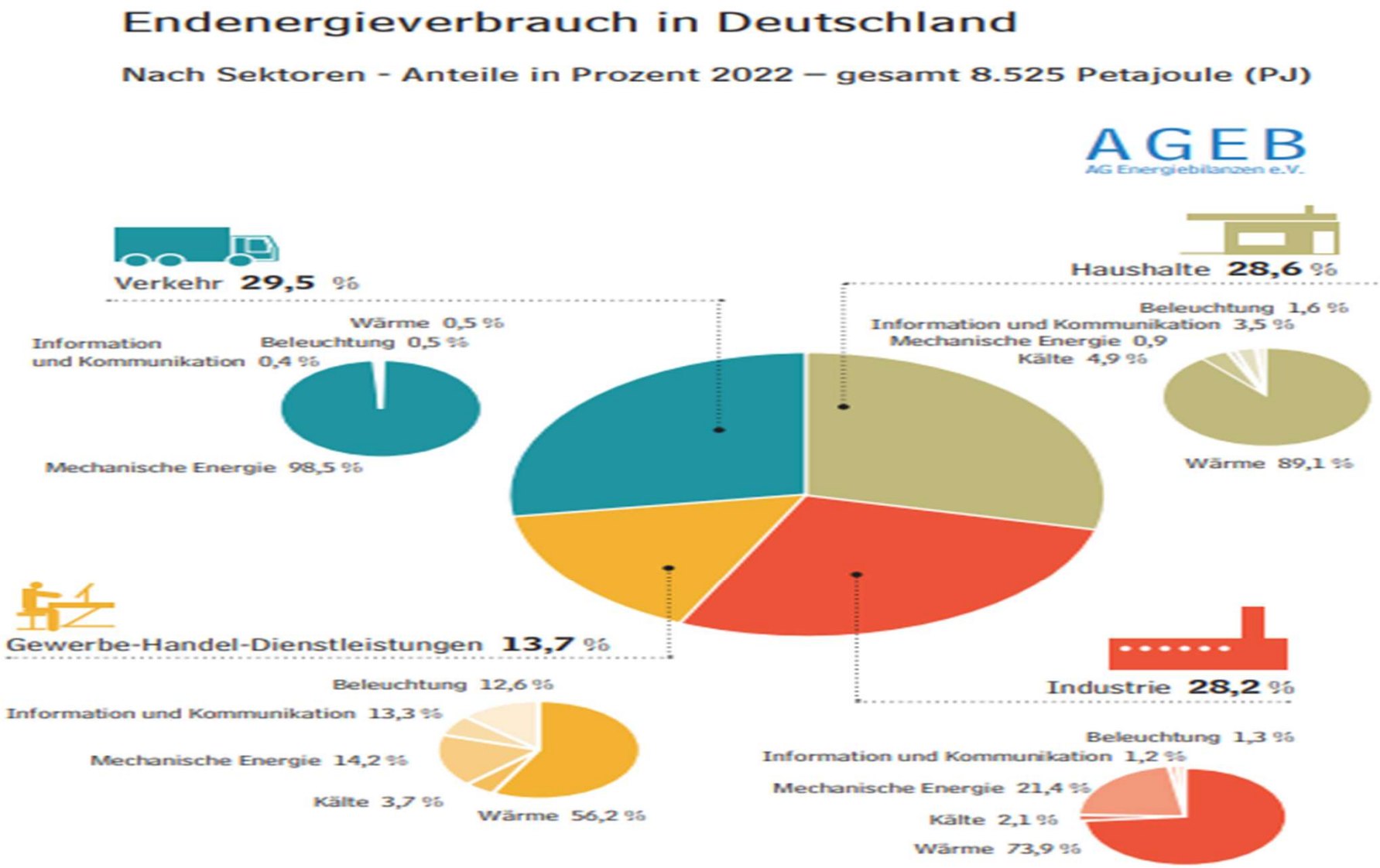
1) IKT = Informations- und Kommunikationstechnik 2) Kälte = Klimakälte 0,5%, Prozesskälte 2,3%

Quellen: AGEB – Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland 2012-2023, 9/2024; BMWK-Energieverbrauch 2023, 12/2024, Stat. BA 3/2024
AGEB – Energiebilanz Deutschland 2022, Stand 1/2024 final

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) nach Sektoren mit Anwendungszwecken in Deutschland 2022 (4)

8.517,2 PJ = 2.365,9 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2022 - 10,1%

101,6 GJ/Kopf = 28,2 MWh/Kopf



* Daten 2022 Final, Stand 01/2024

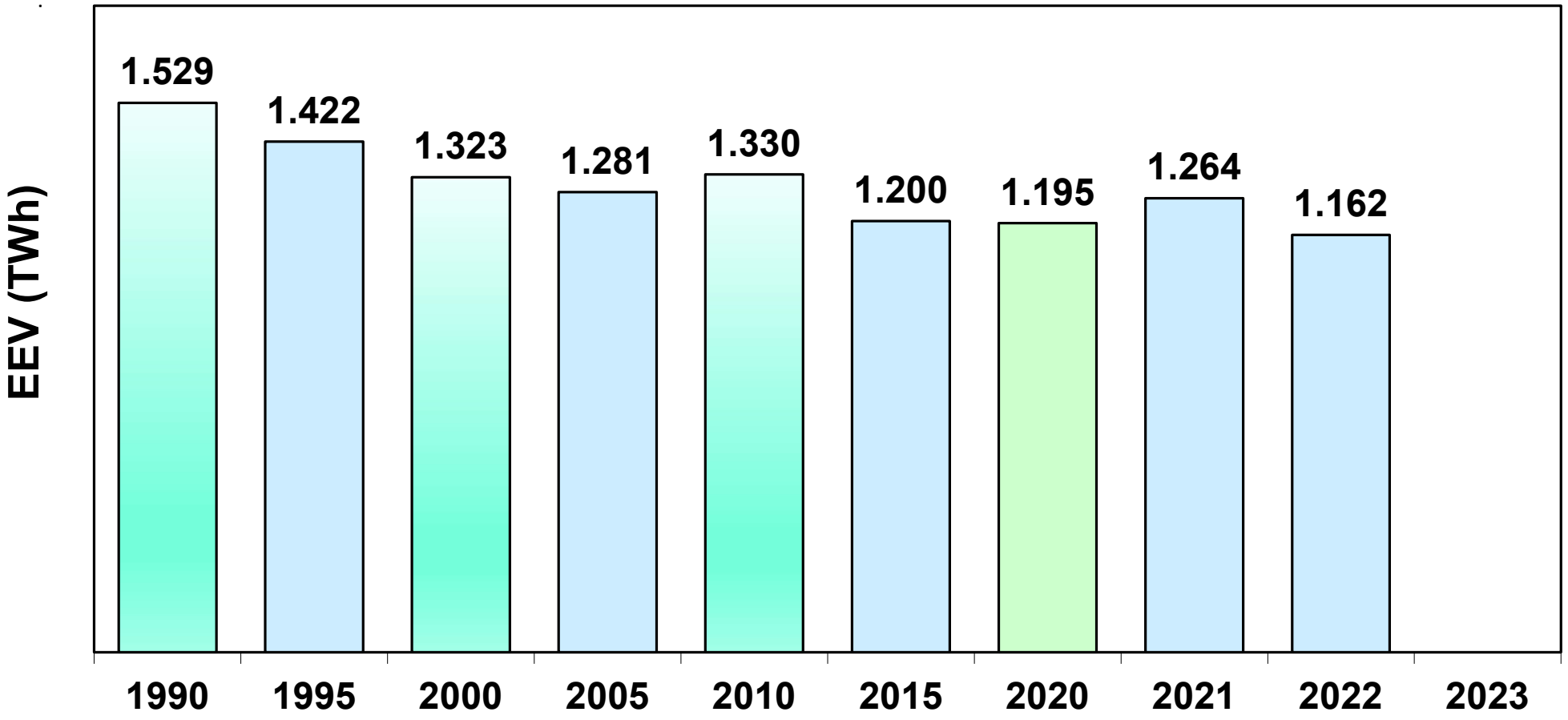
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 83,8 Mio.

Quellen: AGEB – Energieverbrauch nach Sektoren 2022, Infografik 1/2024; AGEB – Energiebilanz Deutschland 2022, Stand 1/2024 final

Entwicklung Endenergieverbrauch nach Anwendungszwecken Wärme + Kälte (EEV-W/K) in Deutschland 1990-2023 (5)

Jahr 2022: 1.162 TWh (Mrd. kWh) = 4.183,2 PJ; Veränderung 1990/2022 – 24,0%

EE- Beitrag 203,3 TWh, Anteil 17,5%



Grafik Bouse 2024

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023
EE-Anteil am EEV-W/K [1)] :	2,1%	2,3%	4,4%	7,9%	12,4%	13,7%	15,1%	15,8%	17,5%	18,8%

* Daten 2022 vorläufig, Stand 3/2024

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 83,8 Mio.

1) Endenergieverbrauch Wärme und Kälte (EEV-W/K) ohne Stromverbrauch

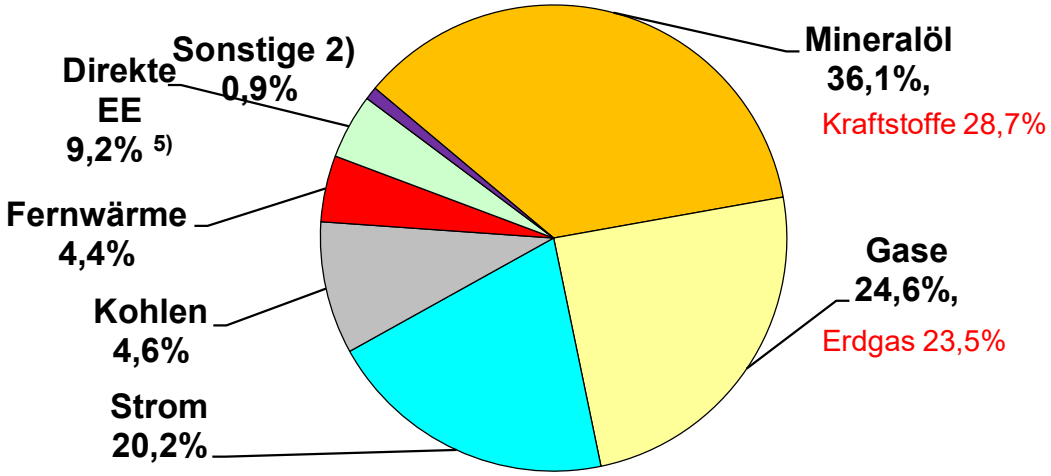
Quellen: AGEB aus BMWI – Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 1990-2022, Zeitreihen 9/2023; UBA – EE in D 2023, 3/2024

Übersicht Aufteilung Endenergieverbrauch (EEV) in Deutschland 2022

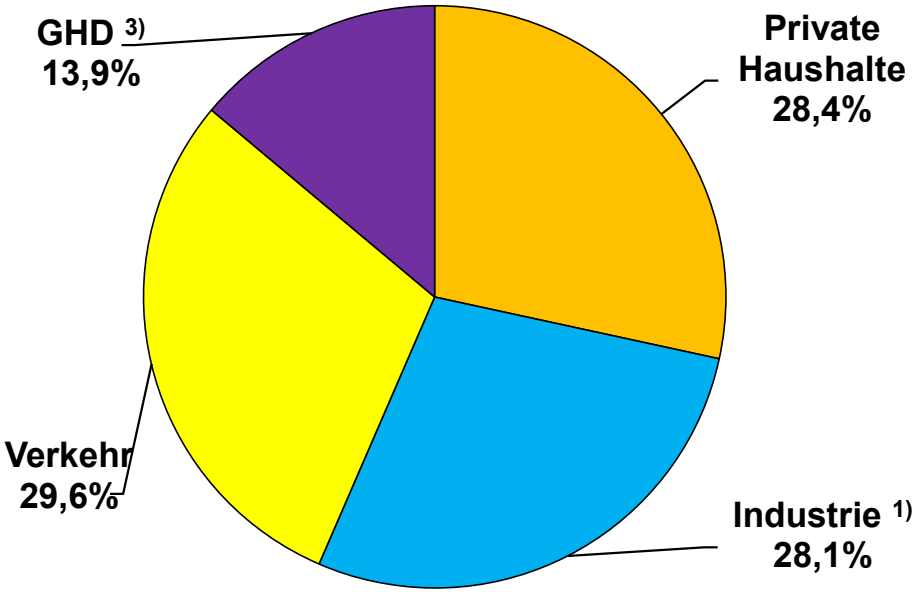
8.517,2 PJ = 2.365,9 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2022 - 10,1%

101,6 GJ/Kopf = 28,2 MWh/Kopf

Aufteilung nach Energieträgern 2)

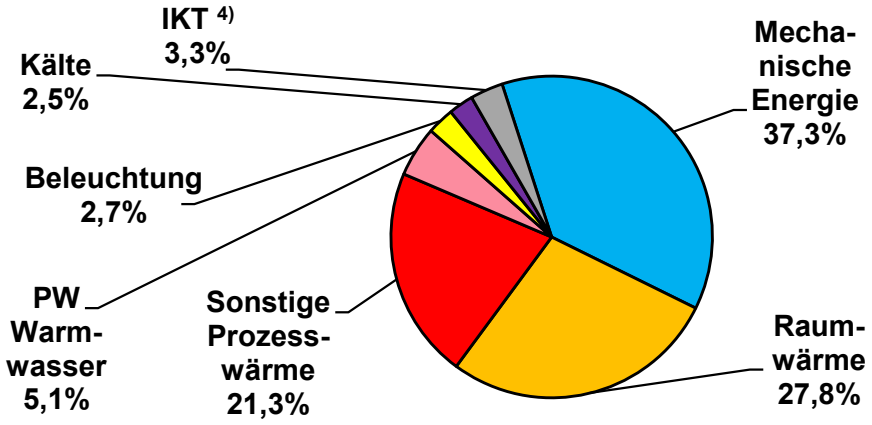


Aufteilung nach Sektoren



Grafik Bouse 2024

Aufteilung nach Anwendungszwecken



Fazit:

- Bei den **Energieträgern** dominiert das **Mineralöl** mit einem Anteil von **36,1%**
- Bei den **Sektoren** haben **Industrie und GHD** einen Anteil von **42,0%**
- Bei den **Anwendungszwecken** ist der gesamte **Wärmeverbrauch** führend mit einem Anteil von **54,5%**

* Daten 2022, 1/2024 final

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt, Zensus 2011) 83,8 Mio.

1) Übriger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe 2) Klärschlamm, nichtbiogener Müll (50%), Abwärme

3) GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen u.a. 4) Informations- und Kommunikationstechnik 5) Direkte EE: Biomassenutzung, Solarthermie, Geothermie + WP

Quellen: AGEB – Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland 2010-2022, 11/2023; AGEB – Energiebilanz für Deutschland 2022, 1/2024 Final, BMWI gesamt, Tab. 6,7,7a, 3/2021; Stat. BA 3/2021; AGEB: Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland bis 2022, 5/2023

Wie energieeffizient ist Deutschland im Jahr 2021

Wie energieeffizient ist Deutschland?

Interaktive Grafik zeigt Energieflüsse von der Primär- bis zur Nutzenergie

BDEW, AGEB, FfE und HEA veröffentlichen erste sektorenübergreifende Nutzenergiebilanz seit 2007. Potenziale zur Erhöhung der Energieeffizienz in nahezu allen Anwendungsbereichen vorhanden

Wo kommt die Energie her, wo geht sie hin? Das zeigt eine neue, detaillierte und interaktive Grafik des BDEW, der AG Energiebilanzen (AGEB), der Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung (HEA) und der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE).
Es handelt sich um die erste Nutzenergiebilanz seit 2007. Sie umfasst die Sektoren Verkehr, Industrie, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und private Haushalte.

Eine Nutzenergiebilanz weist den Anteil der Energie aus, der am Ende der gesamten Umwandlungskette dem Endverbraucher als Nutzenergie zur Verfügung steht wie zum Beispiel Licht aus den verschiedenen Leuchtmitteln, Raumwärme aus den Heizungsanlagen oder mechanische Energie der Fahrzeuge. So zeigt die interaktive Grafik alle Energieflüsse angefangen von der Erzeugung und dem Import über die Umwandlung, Verteilung und den Endenergieverbrauch bis hin zur Anwendungsseite und Nutzenergie.
Für das Betrachtungsjahr 2021 lässt sich beispielsweise der Energiemix in einzelnen Industriebranchen oder Anwendungsbereichen im Haushalt in der Grafik ablesen.

Das um die Nutzenergiebilanz erweiterte Energieflussbild zeigt auch, wie viel eingesetzte Energie im Laufe des gesamten Umwandlungsprozesses ungenutzt bleibt. **So lassen sich ganzheitliche Erkenntnisse über den Stand der Energieeffizienz in Deutschland gewinnen.** Seit Veröffentlichung der letzten vollständigen Nutzenergiebilanz im Jahr 2007 gab es hier deutliche Fortschritte:

Der Nutzenergiefaktor, also das Verhältnis der Nutzenergie zur eingesetzten Endenergie, lag in Deutschland 2021 bei rund zwei Dritteln. Zum Vergleich: 2007 betrug der Nutzenergiefaktor noch 51 Prozent. Beispiel 2021: Nutzenergiegrad = Nutzenergie 6.038,9 PJ / Endenergieverbrauch 8.785,1 PJ = 68,7%

Die Effizienz des Gesamtsystems, also das Verhältnis von Nutzenergie zu Primärenergieverbrauch, hat sich von 2007 zu 2021 von 31 Prozent auf 46 Prozent gesteigert.
Besonders hoch ist der Nutzenergiefaktor in der Industrie mit rund 80 Prozent. Im Verkehrssektor hingegen wird weniger als ein Drittel der eingesetzten Endenergie tatsächlich genutzt bzw. in Antriebsenergie umgesetzt.

Hintergrund:

Die statistische Darstellung der Energiebilanz endete bislang bei der Lieferung von Energie an Letztverbraucher und der Aufgliederung dieses Endenergieverbrauchs nach Energieträgern und Anwendungszwecken (Anwendungsbilanz). Der Prozess der Umwandlung hört jedoch nicht mit der Lieferung von Energie an Letztverbraucher auf. Vielmehr wandeln diese unter Einsatz verschiedener Anwendungstechnologien die bezogene End- in gewünschte Nutzenergie (z. B. beheizte Räume, gekühlte Getränke) um.

Die Erstellung der aktuellen Nutzenergiebilanz setzte umfängliche Analysen und zusätzliche statistische Angaben insbesondere bezüglich der Wirkungsgrade bzw. Nutzenergiefaktoren voraus, die bei der Anwendung der Endenergie zum Tragen kommen.

Die Interaktive Grafik, Ableitungen daraus sowie FAQ zur Nutzung und Interpretation der interaktiven Grafik finden Sie hier (Daten sichtbar durch Mausberührung).

Kontakt für die Presse:
- Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW), Julia Löffelholz, Telefon +49 (0)30 300199-1168; julia.loeffelholz@bdew.de
- Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung (HEA), Dr. Jan Witt, Telefon +49 30 300199-1370, witt@hea.de
- AG Energiebilanzen (AGEB), Michael Nickel, Telefon +49 (0)1736702502, m.nickel@ag-energiebilanzen.de
- Forschung und der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE), David Rupprecht und Andrej Guminski, Telefon +49 158121 – 0, drupprecht@ffe.de und aguminski@ffe.de

Quellen: AGEB - Wie energieeffizient ist Deutschland?, PM 12/2023; AGEB + FfE – Energieflussbild Deutschland in PJ und TWh, 10.2023,
siehe auch AGEB – Energiebilanz Deutschland 2021, 3/2023 final

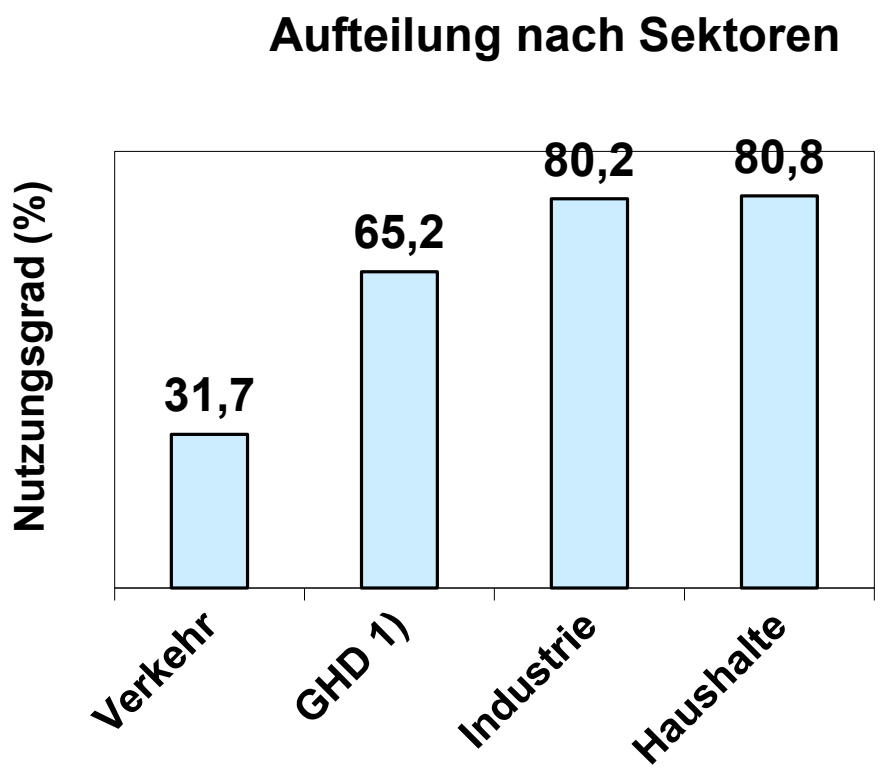
Nutzenergiegrad in Deutschland 2012/2021 (2012) *

Jahr 2021: Nutzenergiegrad = Nutzenergie NE / Endenergieverbrauch (EEV) x 100

6.038,9 PJ / 8.785,4 PJ x 100 = **68,7%**

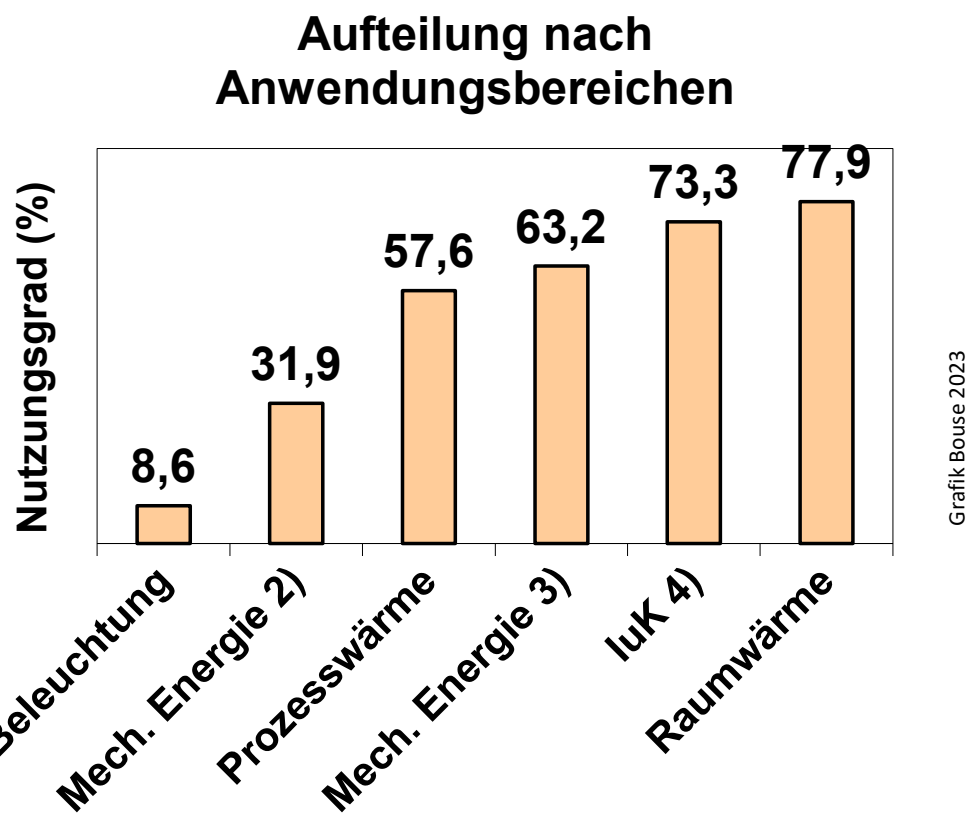
Grafik 2021

Nutzungsgrade nach Sektoren



Grafik 2012, 2021 liegt nicht vor!

Nutzungsgrade nach Anwendungsbereichen



* Daten 2021 vorläufig; Stand 12/2023 ; 3/2024

1) GHD-Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher, 2) Mechanische Energie (Kraft) **mit Verkehr,** 3) Mechanische Energie (Kraft) **ohne Verkehr,**

4) IuK Information & Kommunikation

5) Nutzenergiegrad 2021 = NE 6.038,9 PJ/ EEV 8.785,4 PJ x 100 = 68,7% nach AGEB + FfE Forschungsstelle für Energiewirtschaft, München, 10/2023. NE 6.038,9 enthält NE Umwandlung 332,7 PJ

Quellen: AGEB – Energiebilanz in Deutschland 2019, 2/2021, AG Energiebilanzen IfE/TUM Anwendungsbilanzen aus FfE Forschungsstelle für Energiewirtschaft, München –
Informationen zum Energieverbrauch in Deutschland 2012, 11/2013; AGEB - Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2022, 9/2022;
AGEB - Wie energieeffizient ist Deutschland?, PM 12/2023; AGEB + FfE – Energieflussbild Deutschland in PJ und TWh, 10.2023, AGEB – Energiebilanz Deutschland 2021, 3/2023,
siehe auch AGEB - Nutzenergiebilanz schafft Transparenz und deckt Effizienzpotentiale auf in Deutschland 2021, Info plus Nr. 01/2024 mit Stand März 2024

Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2023

Die wichtigsten Fakten

Die Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) bilanziert im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) die Nutzung der erneuerbaren Energien und erstellt regelmäßig auf der Grundlage aktuell verfügbarer Daten eine erste offizielle Schätzung zur Entwicklung der erneuerbaren Energien im Vorjahr. Das vorliegende Hintergrundpapier beschreibt die bisherigen Erkenntnisse für die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr für das Jahr 2023, ergänzt um Zahlen zu den wirtschaftlichen Effekten und der Emissionsvermeidung durch erneuerbare Energien. Darüber hinaus werden im Anhang einige wesentliche Indikatoren zur Witterung im aktuellen Jahr dargestellt, um die Entwicklungen besser einordnen zu können.

Die hier vorgestellten Daten sind vorläufig und werden im Laufe des Jahres nach Vorliegen weiterer Statistiken durch die AGEE-Stat aktualisiert und für nationale und internationale Berichtspflichten der Bundesregierung genutzt.

Entwicklung der erneuerbaren Energien im Jahr 2023 – die wichtigsten Fakten:

Anteil der Erneuerbaren am Bruttostromverbrauch steigt von 46,2 auf 51,8 Prozent

Im Jahr 2023 stieg der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch deutlich. Günstigere Windbedingungen und der hohe Zubau im Bereich der Photovoltaik sorgten für deutlich mehr erneuerbaren Strom. Bei gleichzeitig sinkendem Stromverbrauch wurde mit 51,8 Prozent erstmals über die Hälfte des gesamten Stromverbrauchs eines Jahres durch erneuerbare Energieträger gedeckt.

Anteil der Erneuerbaren am Endenergieverbrauch Wärme steigt von 17,5 auf 18,8 Prozent

Die aus erneuerbaren Energieträgern erzeugte Wärmemenge stieg im Jahr 2023 im Vergleich zum Vorjahr nur wenig. Mit über 205 TWh wurde nur etwa 1 Prozent mehr „grüne" Wärme erzeugt als 2022. Da gleichzeitig jedoch der Wärmebedarf besonders in der Industrie rückläufig war, stieg der Anteil der erneuerbaren Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch für Wärme von 17,5 auf 18,8 Prozent.

Anteil der Erneuerbaren am Endenergieverbrauch im Verkehr wächst auf 7,3 Prozent

Im Jahr 2023 lag der Absatz von Biokraftstoffen über dem Niveau des Vorjahres. Mehr grüner Strom im Strommix und das Wachstum bei der Elektromobilität ließen außerdem die Nutzung von erneuerbarem Strom im Verkehr deutlich anwachsen. Der Anteil erneuerbarer Energien im Verkehr erhöhte sich damit von 6,9 auf 7,3 Prozent.

Anteil der Erneuerbaren am gesamten Bruttoendenergieverbrauch steigt auf 22,0 Prozent

In den Jahren 2022 und 2023 gab es auch aufgrund des krisenbedingt rückläufigen Energiebedarfs bei gleichzeitig steigendem Einsatz erneuerbarer Energien jeweils eine Zunahme des Anteils erneuerbarer Energien: Erneuerbare Energien deckten nach Berechnungsmethodik der EU-Richtlinie im Jahr 2023 22,0 Prozent des gesamten Brutto-Endenergieverbrauchs.

Erneuerbare vermeiden 250 Millionen Tonnen Treibhausgasemissionen

Durch die Nutzung erneuerbarer Energien verringerte sich der Einsatz fossiler Energieträger und damit der Ausstoß von Treibhausgasen und Luftschadstoffen. Der Beitrag der erneuerbaren Energien zum Klimaschutz umfasste im Jahr 2023 knapp 250 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente. Insbesondere durch den starken Anstieg der erneuerbaren Stromerzeugung waren dies fast 15 Millionen Tonnen mehr als im Vorjahr.

Investitionen in Erneuerbare Energien steigen auf 36,6 Milliarden Euro

Insgesamt stiegen die Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien sehr deutlich an und lagen im Jahr 2023 bei etwa 36,6 Milliarden Euro. Die wirtschaftlichen Impulse aus dem Betrieb bestehender Anlagen waren leicht rückläufig und lagen bei 23,1 Milliarden Euro.

Quelle: AGEE-Stat aus UBA – Erneuerbare Energien in Deutschland – Daten zur Entwicklung im Jahr 2023, 03/2024

Erneuerbare Energien in Deutschland : Status quo 2022/23, Ziel 2030 (1)

Tabelle 1: Erneuerbare Energien in Deutschland: Status quo

Kategorien	2022	~~2022~~ 2023	Zielwerte bis 2030
Anteil erneuerbarer Energien		[%]	
am Bruttoendenergieverbrauch[1]	20,2	22,1	42,5[2]
am Bruttostromverbrauch	46,3	52,5	80[3]
am Endenergieverbrauch Wärme und Kälte[4]	17,9	17,7	–
am Endenergieverbrauch Verkehr	6,9	7,5	–
am Primärenergieverbrauch	17,7	19,4	–
Vermeidung von Treibhausgasemissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien		Mio. t CO_2-Äq.	
Gesamte Treibhausgas-Vermeidung	239,0	248,7	–
Wirtschaftliche Impulse durch die Nutzung erneuerbarer Energien		Mrd. Euro	
Investitionen in Erneuerbare-Energien-Anlagen	22,2	37,3	–
Wirtschaftliche Impulse aus dem Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen	23,9	23,2	–

1 nach Energiekonzept der Bundesregierung

2 gemäß Richtlinie (EU) 2023/2413 Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen (Renewable Energy Directive (RED) III)[2], sowie dem verbundenen Nationalem Energie- und Klimaplan (NECP) [30].

3 nach EEG 2023 [1]

4 direkt in den Sektoren vor Ort für Anwendungszwecke Wärme und Kälte eingesetzte Energieträger, ohne Strom, inklusive Fernwärmeverbrauch

Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland ([3], Tabellenblätter 2, 8.1, 9.1 und 9.2), vorläufige Angaben

aus BMWK: Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2023, S. 14, 11/2024

Übersicht Energie- und Stromarten im Vergleich
mit Erneuerbare Energien in Deutschland 2023, Ziele 2030 (2)

Nr.	Bezeichnung	Erneuerbare Energien (EE)			Ziele 2030	Gesamtenergie		Ziele 2030	Hinweise
		PJ	TWh	%	%	PJ	TWh	(%)	
1	Primärenergiegewinnung (PEG)	2.069	574,7	**60,8**		3.404	945,6		
2	Primärenergieverbrauch (PEV)	2.065	573,6	**19,4**		10.629	2.952,5		
3.11 3.12	Bruttostromerzeugung (BSE) Nettostromerzeugung (NSE)		273,2 265,9	**53,5** 54,7			509,3 485,8		
3.21 3.22	Bruttostromverbrauch (BSV) Nettostromverbrauch (NSV)		273,2 k.A.	**52,5**			518,6 K.A	**80**	
4.1	Bruttoendenergieverbrauch (B-EEV) – EK-BR [1)]		503,1	**20,5**		-	-		
4.2	Bruttoendenergieverbrauch (B-EEV) – EU-RL [2)]		511,3	22,1		8.395	2.331,9		
5a	Endenergieverbrauch (EEV) Beitrag bzw. Anteil EE = direkt und indirekt	1.837	510,4	**22,5**		8.163	2.267,5		
5b	Endenergieverbrauch (EEV) Beitrag bzw. Anteil EE = nur direkt	749	208	**9,2**		8.163	2.267,2		
5.1	Endenergieverbrauch Strom (EEV-Strom) = Bruttostromerzeugung (BSE)		273,2	**53,6**		1.625	454,1		
5.2	Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-W/K) mit / ohne Fernwärme		211,7 192,8	**18,2** 17,7		4.354	1.209,4		ohne Stromverbrauch
5.31	Endenergieverbrauch Verkehr (EEV-Verkehr) EK-BR [3)]		40,7	**6,0**		2.089	580,2		EE-Straßen und Schienenverkehr
5.32	Endenergieverbrauch Verkehr (EEV-Verkehr) EU-RL		44,4	**9,6**		2.102	583,9		EE-Straßen und Schienenverkehr

* Daten 2023 vorläufig, Stand 1/2025

Energieeinheiten: 1 TWh = 3,6 PJ

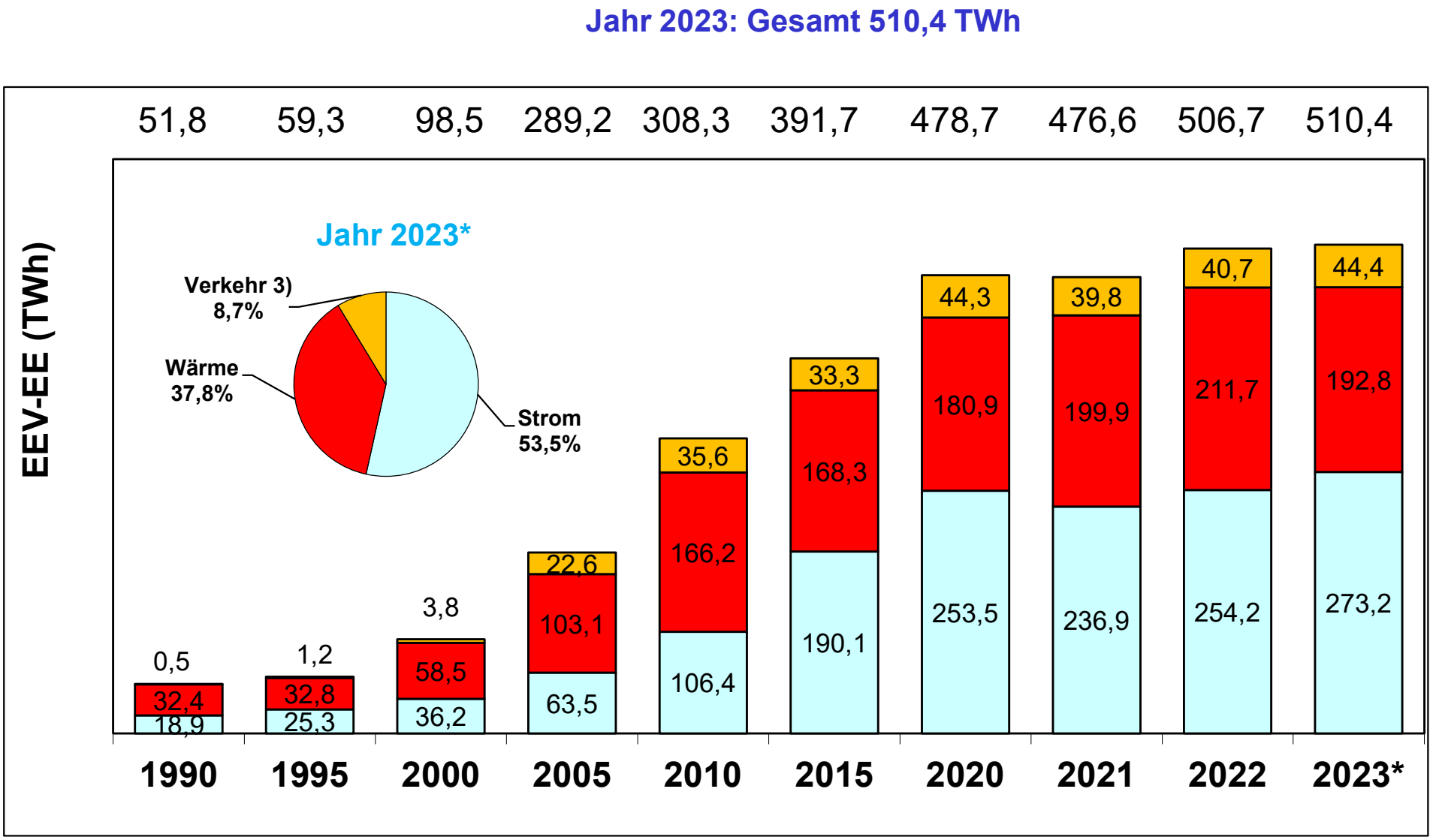
1) EK-BR nach Energiekonzept der Bundesregierung 2015

2) EU-RL 2009/28/EG nach Europäische Union

3) Verbrauch von biogenen Kraftstoffen und Elektrizität (6,1 TWh = 1,2%) aus erneuerbaren Energien im Verkehrssektor (ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär)

Quelle: BMWI – Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 1990-2023, Zeitreihen 9/2024; AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz 1990-2023 für D, 9/2023
AGEB – Stromerzeugung bis 2024, 12/2024

Entwicklung Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien (EEV-EE) nach Anteile Nutzungsarten in Deutschland 1990-2023 (1)



* Daten 2023 vorläufig, Stand 2/2025 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Nachrichtlich gesamter Brutto-Endenergieverbrauch (B-EEV) 2023: 8.395 PJ = 2.331,9 TWh (EE-Anteil 22,1%) nach EU-RL

2) Nachrichtlich gesamter Endenergieverbrauch (EEV) 2023: 8.104 PJ = 2.251,1 TWh (EE-Anteil 22,7%)

3) Bei der Nutzungsart Verkehr ist der Stromverbrauch Verkehr enthalten (Jahr 2023: 8,0 TWh); EEV für Wärme und Kälte enthält nicht Stromverbrauch

Quellen: AGEE-Stat, ZSW aus BMWI - Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 1990-2023, 9/2024;
AGEB – Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 1/2025 Final; AGEB: Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland bis 2023, 2/2025 Final

Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien (EEV-EE) nach Technologien in Deutschland 2023 (2)

Jahr 2023: Gesamt 510.427 GWh = 510,4 TWh

EE-Anteil am EEV 22,5% von 8.163 PJ = 2.267,5 TWh (Mrd. kWh) [2)]

Erneuerbare Energien in Deutschland
Das Wichtigste im Jahr 2023 auf einen Blick

BMWK nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)
Stand: September 2024

	Erneuerbare Energien im Jahr 2023	EE 2023 [GWh]	Anteil der erneuerbaren Energien [%]	vermiedene THG-Emissionen [1.000 t CO_2-Äq.]
Bruttostromerzeugung	Wasserkraft	19.894	3,8	16.071
	Windenergie an Land	116.651	22,4	88.427
	Windenergie auf See	23.887	4,6	18.424
	Photovoltaik	63.576	12,2	43.839
	biogene Festbrennstoffe & Klärschlamm	9.996	1,9	7.523
	biogene flüssige Brennstoffe	105	0,0	15
	Biogas	28.387	5,5	15.134
	Biomethan	3.120	0,6	1.731
	Klärgas	1.529	0,3	1.088
	Deponiegas	187	0,0	127
	biogener Anteil des Abfalls	5.704	1,1	4.635
	Geothermie	195	0,04	130
	Summe	273.231	52,5	197.145
Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte	biogene Festbrennstoffe & Holzkohle (Haushalte)	66.411	6,1	10.849
	biogene Festbrennstoffe & Holzkohle (GHD)	21.472	2,0	4.712
	biogene Festbrennstoffe & Klärschlamm (Industrie)	24.991	2,3	7.126
	biogene Festbrennstoffe & Klärschlamm (HW/HKW)	6.664	0,6	1.746
	biogene flüssige Brennstoffe	2.576	0,2	550
	Biogas	15.003	1,4	2.669
	Biomethan	5.017	0,5	1.114
	Klärgas	2.311	0,2	783
	Deponiegas	64	0,01	21
	biogener Anteil des Abfalls	13.541	1,2	3.323
	Solarthermie	9.126	0,8	2.484
	tiefe Geothermie	1.797	0,2	534
	oberflächennahe Geothermie & Umweltwärme	23.860	2,2	4.767
	Summe	192.833	17,7	40.679

	Erneuerbare Energien im Jahr 2023	EE 2023 [GWh]	Anteil der erneuerbaren Energien [%]	vermiedene THG-Emissionen [1.000 t CO_2-Äq.]
Endenergieverbrauch Verkehr	Biodiesel	25.700	4,4	7.507
	Pflanzenöl	31	0,005	7
	Bioethanol	9.142	1,5	2.768
	Biomethan	1.449	0,2	605
	Stromverbrauch Verkehr	8.041	1,4	
	Summe	44.363	7,5	10.888

* Daten 2023 vorläufig, Stand 09/2024
GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen; HW = Heizwerke, HKW = Heizkraftwerke
1) bezogen auf den Endenergieverbrauch von 8.163 PJ = 2.267,5 TWh
3) bezogen auf den EEV für Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme, Klimakälte und Prozesskälte von 3.928 PJ = 1.091 TWh (Mrd. kWh)

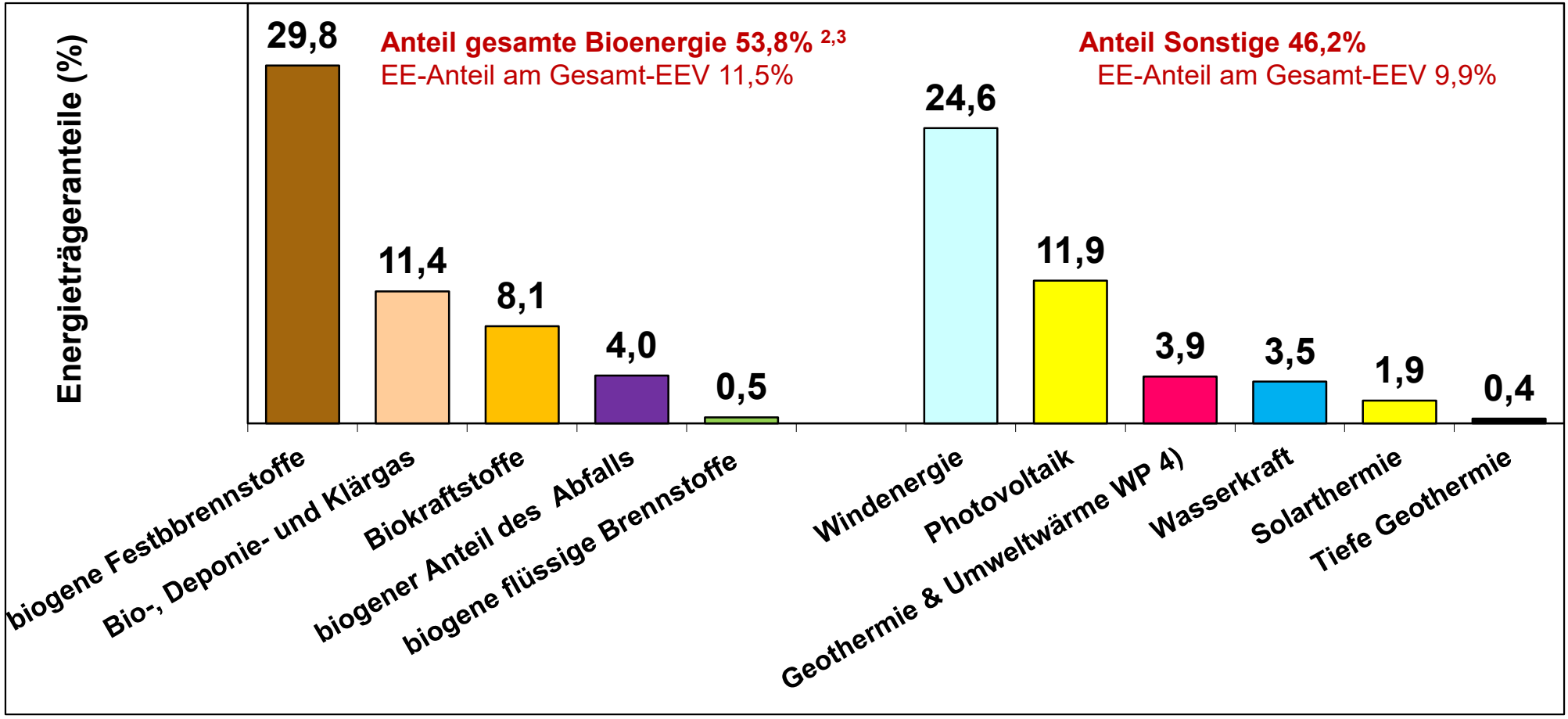
Energieeinheiten: 1 GWh = 1 Mio. kWh; 1 TWh = 1 Mrd. kWh
2) Bezogen auf den Bruttostromverbrauch (BSV) von 552,1 TWh
4) Bezogen auf den Endenergieverbrauch Verkehr von 2.124 PJ = 589,9 TWh

Quelle: AGEB aus BMWK – Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 2023, Tischvorlage 9/2024

Anteile erneuerbare Energieträger (EE) beim Endenergieverbrauch (EEV) in Deutschland 2022 (3)

Gesamt 506,676 GWh = 506,7 TWh

EE-Anteil am EEV 21,4% von 8.517,2 PJ = 2.365,9 TWh (Mrd. kWh) [2)]



Grafik Bouse 2024

* Daten 2022 vorläufig, Stand 1/2024

1) bezogen auf den Endenergieverbrauch (EEV) 8.525,4 PJ = 2.368,2 TWh (Mrd. kWh)

2) Gesamte Biomasse = biogene Festbrennstoffe + Klärschlamm, Biogas + Biomethan + Deponie- und Klärgas, Biokraftstoffe , biogene flüssige Brennstoffe, biogener Anteil der Abfälle

3) Bei den Biokraftstoffen ist der Stromverbrauch Verkehr mit 6,1 TWh (1,2%) enthalten

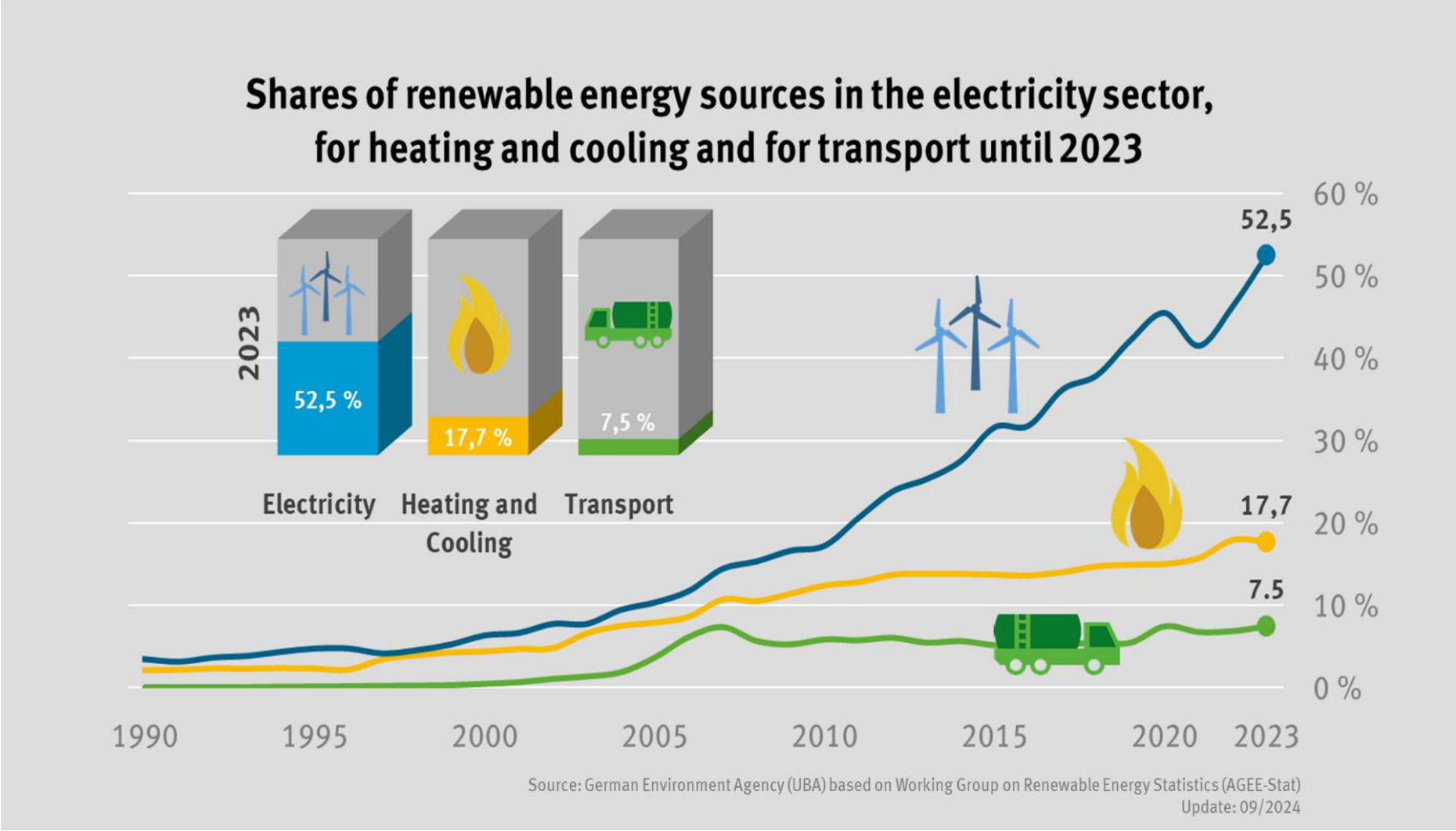
4) Oberflächennahe Geothermie und Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser) durch Wärmepumpen (3,9%)

Quelle: BMWI - Entwicklung der EE in Deutschland 1990-2022, Zeitreihen 9/2023; AGEB – Energiebilanz Deutschland 2022, 1/2024 final

Entwicklung Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien (EEV-EE) nach Nutzungsarten in Deutschland 1990-2023 (4)

Jahr 2023: Gesamt 510,4 TWh

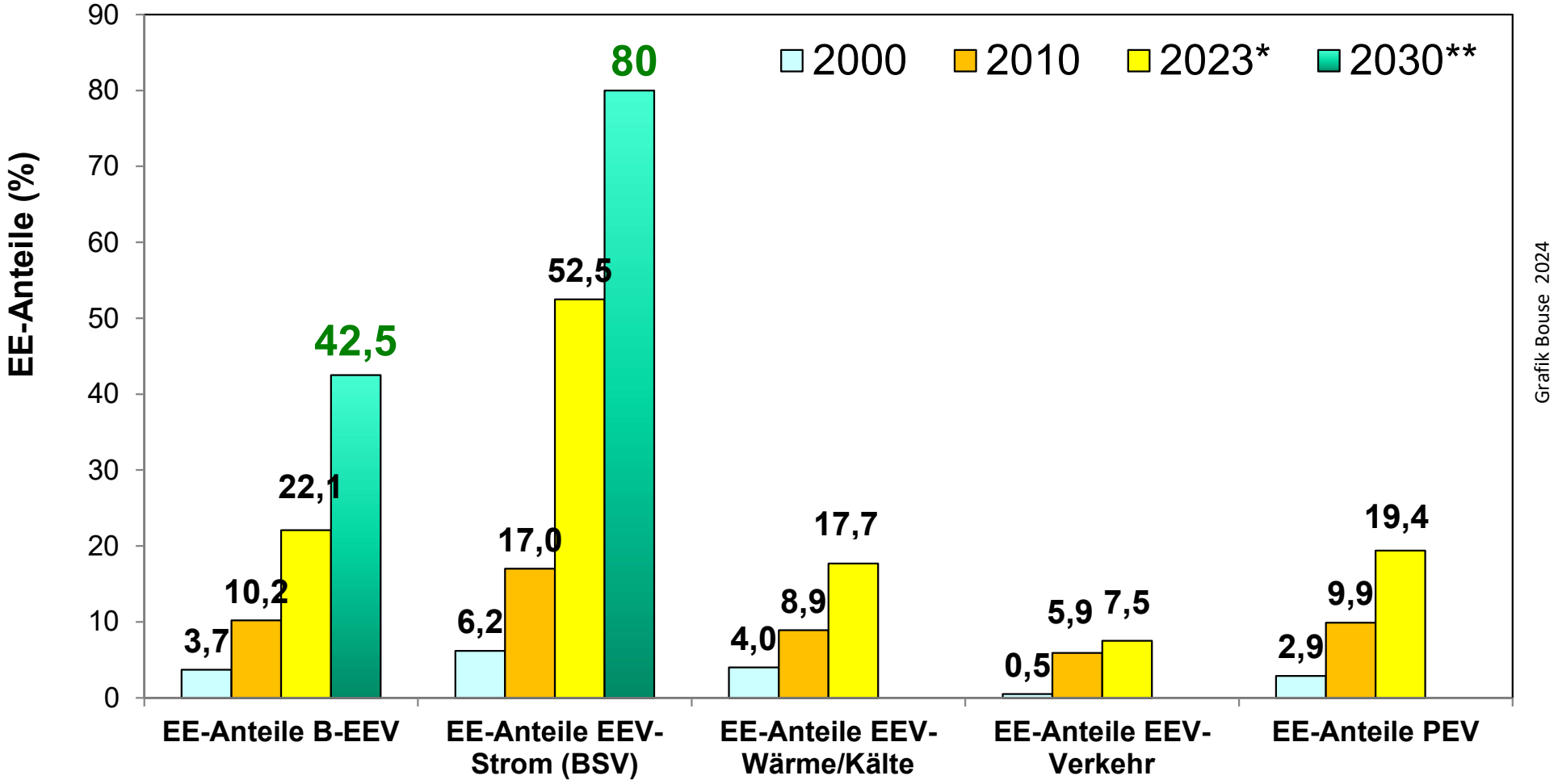
Gesamtanteile am Strom-BSV 52,5%, Wärme (EEV-W/K) 17,7%, Verkehr (EEV-V) 7,5%



1) Gesamtbezug zum EE-Endenergieverbrauch: Strom 520,7 TWh, EEV-Wärme 1.091,0 TWh; Verkehr 589,9 TWh

Quelle: UBA 9/2024

Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien (EE) an der Energiebereitstellung in Deutschland 2000 bis 2023, Ziele 2030 (5)



* Daten 2023 vorläufig, Stand 12/2024 **** Ziele der Bundesregierung 2030**

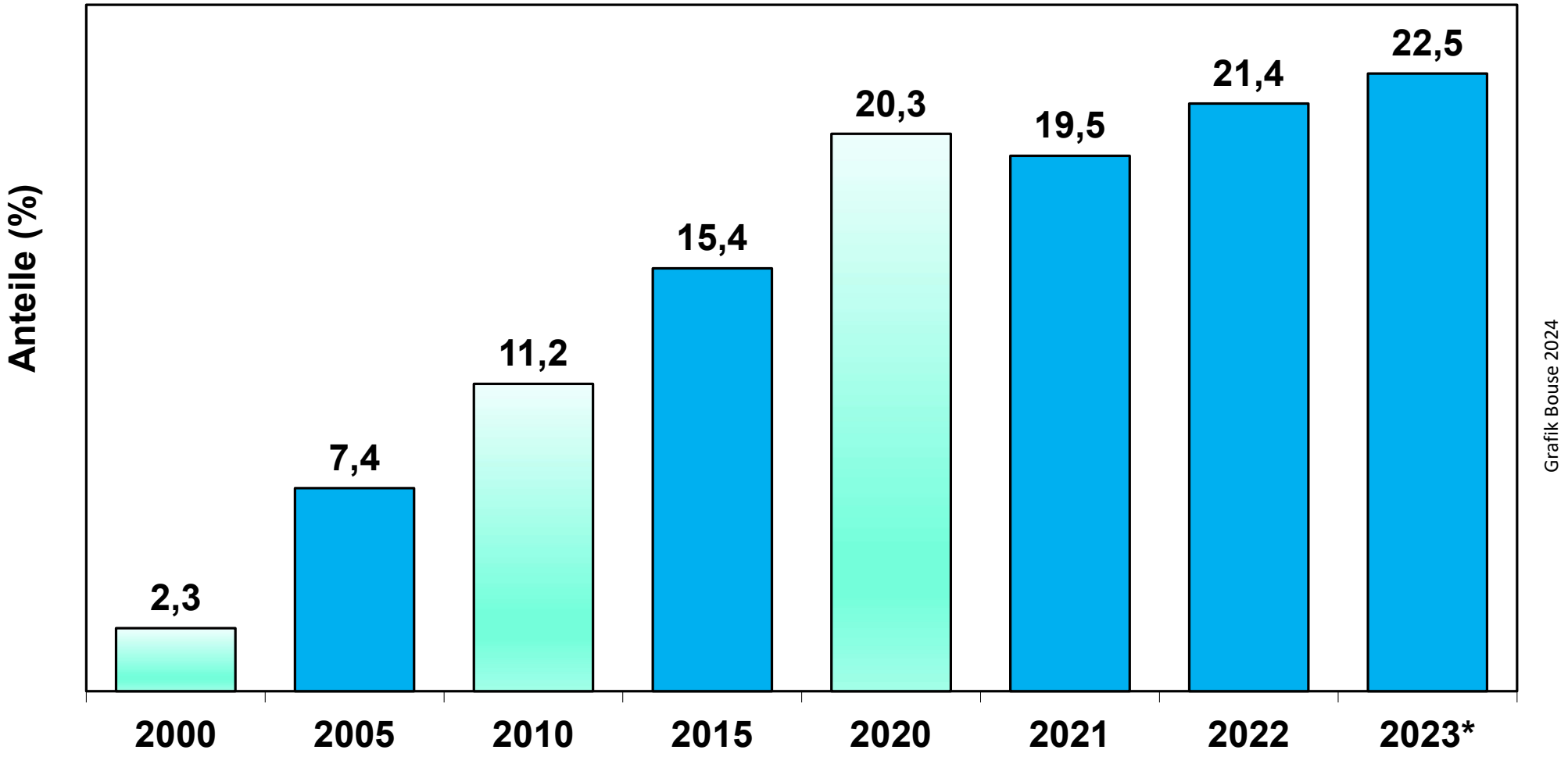
B-EEV = Brutto-Endenergieverbrauch nach R-EG, BSV = Bruttostromverbrauch; PEV = Primärenergieverbrauch, EEV-W/K = Endenergieverbrauch Wärme/Kälte
EEV-V = Endenergieverbrauch Verkehr ohne Strom

Quellen: BMWI – Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2023, 12/2024; BMWI – EE in D 1990-2023, Tischvorlage 9/2024

Entwicklung Anteile erneuerbare Energien am Endenergieverbrauch (EEV) in Deutschland 1990-2023 (6)

Jahr 2023: Anteil 22,5%

EE-Beitrag 510,4 TWh von gesamt 8.163,0 PJ = 2.267,5 TWh (Mrd. kWh)



* Daten 2023 vorläufig, Stand 9/2024

Quellen: BMWI & AGEE -EE- Zeitreihen bis 2023, 9/2024; AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 10/2024
AGEB – Energiebilanz Deutschland 2023, 12/2024

Erneuerbare Energien mit Anteil Bruttostromverbrauch (BSV) zur Energiewende in Deutschland 2018/19, Ziele 2020 bis 2050

Wo stehen wir?

- Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch lag im Jahr 2019 bei 42,0 Prozent. Das Ziel von mind. 35 Prozent im Jahr 2020 wurde bereits im Jahr 2017 überschritten.
- Am Endenergieverbrauch für Wärme erreichten die erneuerbaren Energien im Jahr 2019 einen Anteil von 14,7 Prozent. Das nationale Ziel von mind. 14 Prozent im Jahr 2020 wurde bereits im Jahr 2018 erreicht.

Was ist neu?

- Um einen zusätzlichen Beitrag zu den Klimaschutzzielen zu leisten, wurden mit dem Energiesammelgesetz Ende 2018 Sonderausschreibungen für Photovoltaik und Windenergie an Land in den Jahre 2019 bis 2021 eingeführt.
- Mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) wurde im August 2020 der 52 GW-Ausbaudeckel für Photovoltaik (PV) aufgehoben und den Bundesländern die Möglichkeit eingeräumt, Mindestabstände von höchstens 1.000 Metern für Windenergieanlagen festzulegen.
- Gleichzeitig wurde mit dem Kohleverstromungsbeendigungsgesetz (KVBG) verankert, den Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch auf 65 Prozent bis zum Jahr 2030 zu steigern.
- Mit dem Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG) wurde im Dezember 2020 die Erhöhung des Ausbauziels für 2030 von 15 auf 20 GW gesetzlich verankert und ein Langfristziel von 40 GW bis 2040 beschlossen.
- Ende 2020 wurde das EEG novelliert. Das EEG 2021 enthält u. a. Ausbaupfade zur Erreichung des 65 Prozent-Ziels und sowie als Langfristziel, dass vor dem Jahr 2050 der gesamte Strom, der in Deutschland erzeugt oder verbraucht wird, treibhausgasneutral erzeugt werden soll.

	2018	2019	2020	2030	2040	2050
ERNEUERBARE ENERGIEN						
Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	16,8%	17,4%	18%	30%	45%	60%
Anteil am Bruttostromverbrauch	37,8%	42,0 %	mind. 35%	65%**		***
Anteil am Endenergieverbrauch Wärme	14,8%	14,7%	14%			

**Ziel nach Klimaschutzprogramm 2030 und nach EEG-2021. Voraussetzung hierfür ist ein weiterer zielstrebiger, effizienter, netzsynchroner und zunehmend marktorientierter Ausbau der erneuerbaren Energien in den kommenden Jahren Hierfür ist der weitere Ausbau der Stromnetze zentral.

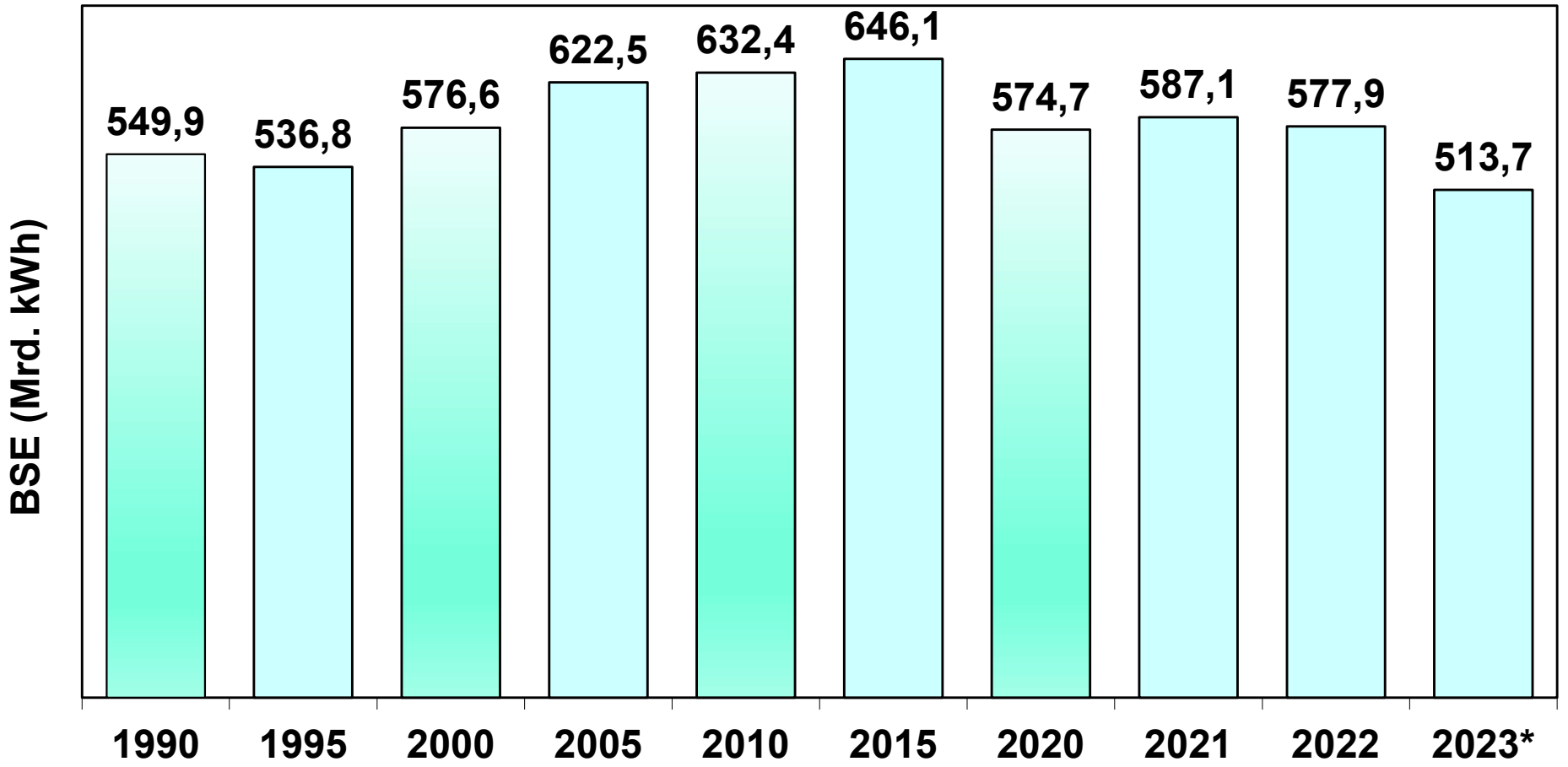
***Das EEG 2021 sieht vor, dass vor dem Jahr 2050 der gesamte Strom, der im Bundesgebiet erzeugt oder verbraucht wird, treibhausgasneutral erzeugt wird.

Quelle: BMWI – Achter Monitoringbericht zur Energiewende Berichtsjahr 2018/19, S. 45, 1/2021

Entwicklung Bruttostromerzeugung (BSE)
mit Beitrag erneuerbarer Energien in Deutschland 1990-2023 (1)

Jahr 2023: BSE 513,7 TWh (Mrd. kWh) mit Pumpspeicherstrom (PSE), Veränderung 1990/2023 - 6,6%

EE-Beitrag 272,4 TWh, Anteil an der BSE 53,0% bzw. am BSV 51,8%



* Daten 2023 vorläufig , Stand 2/2024 Energieeinheit: 1 Mrd. kWh = 1 TWh

Nachrichtlich Jahr 2023: BSE-EE = 272,4 TWh (EE-Anteil am BSE 53,0%)

1) Bezogen auf BSE inkl. Pumpspeicherstromerzeugung (PSE): 2023: 513,7 TWh

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023 = 84,5 Mio.

Pumpstromerzeugung PSE Jahr 2023: 513,7 – 508,2 TWh = 5,8 TWh ohne Eigenverbrauch

Quellen: BDEW aus BMWI Energiedaten, Gesamtausgabe, Tab. 20/22; 1/2023; AGEB – BSE in Deutschland 1990-2023, 2/2024, Stat. BA 3/2024

Struktur der Bruttostromerzeugung in Deutschland 2023 (2)

Struktur der Stromerzeugung in Deutschland 2023

gesamt: 513,7 Milliarden Kilowattstunden (Mrd. kWh)
Anteile in Prozent (Vorjahr in Klammern)

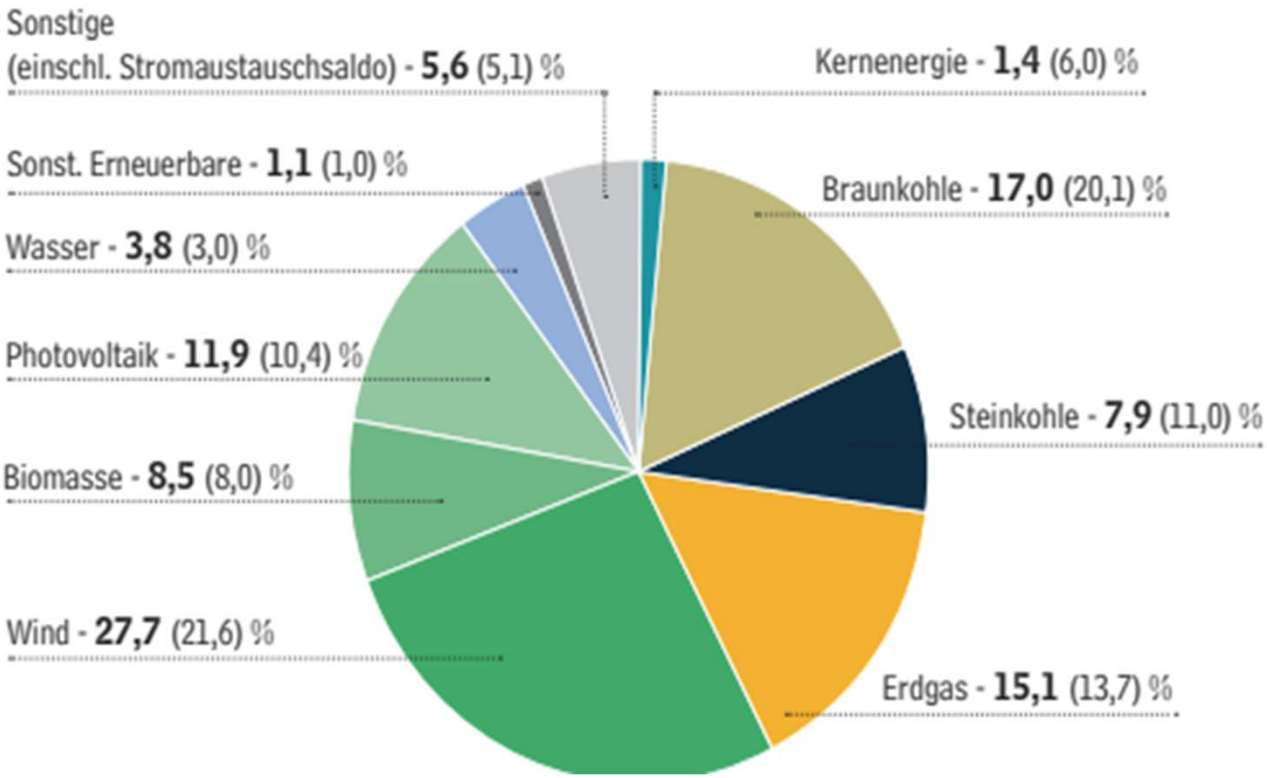
Gesamt 513,7 TWh (Mrd. kWh) [1]; Veränderung 1990/2023 + 6,5%

6.079 kWh/Kopf

EE-Beitrag 272,4 TWh, Anteil an der BSE 53,0% bzw. am BSV 51,8%

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.

Berlin - Die Stromerzeugung in Deutschland ist durch einen breiten Energieträgermix geprägt. Veränderungen ergaben sich 2023 durch das Ende des Streckbetriebs der letzten drei verbliebenen Kernkraftwerke zum 15. April 2023 sowie durch den Rückgang der Stromerzeugung aus Stein- und Braunkohle. Erdgas konnte seinen Anteil an der Stromerzeugung leicht ausweiten. Am stärksten legte die Windstromerzeugung zu. Bei den anderen erneuerbaren Energien kam es zu leichten Zuwächsen. Der Gesamtanteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch erhöhte sich 2023 auf 51,8 Prozent (Vorjahr 46,2 %). Erstmalig seit 2002 überstiegen beim Stromaustausch mit den Nachbarländern die Einfuhren die Ausfuhren und Deutschland entwickelte sich zum Netto-Importeur bei Elektrizität.



* Daten 2023 vorläufig, Stand 2/2024

Energieeinheit: 1 Mrd. kWh = 1 TWh

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

Quelle: AGEB – Bruttostromerzeugung 1990-2023, Infografik 3/2024

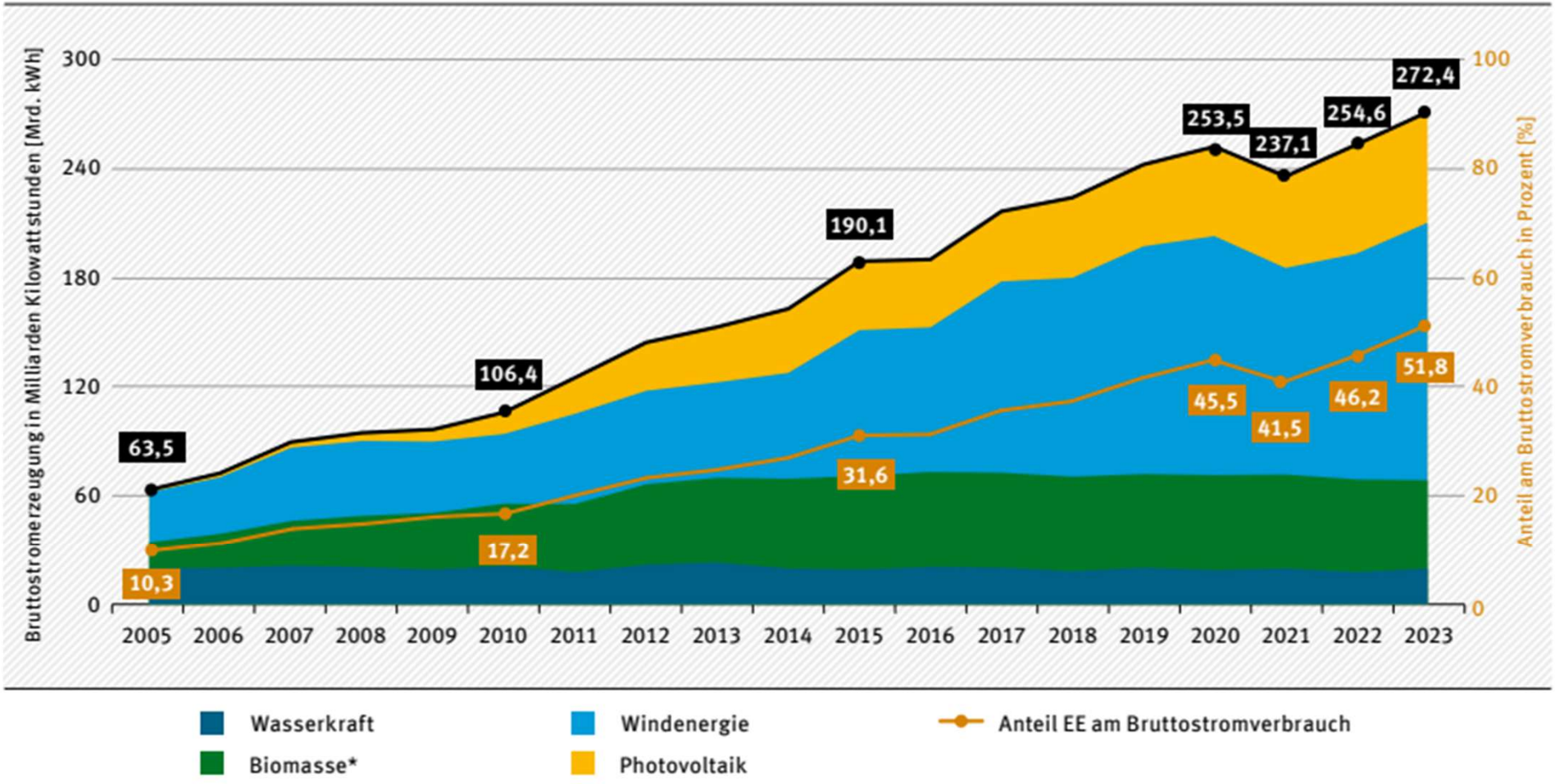
Entwicklung der Bruttostromerzeugung (BSE) aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2005-2023 (1)

Jahr 2023: Gesamt 272,4 TWh (Mrd. kWh)

EE-Anteil am Gesamt-BSE 53,0% bzw. am Gesamt BSV 51,8%

Abbildung 1

Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien



* inkl. feste und flüssige Biomasse, Biogas, Biomethan, Deponiegas, Klärgas, Klärschlamm sowie dem biogenen Anteil des Abfalls

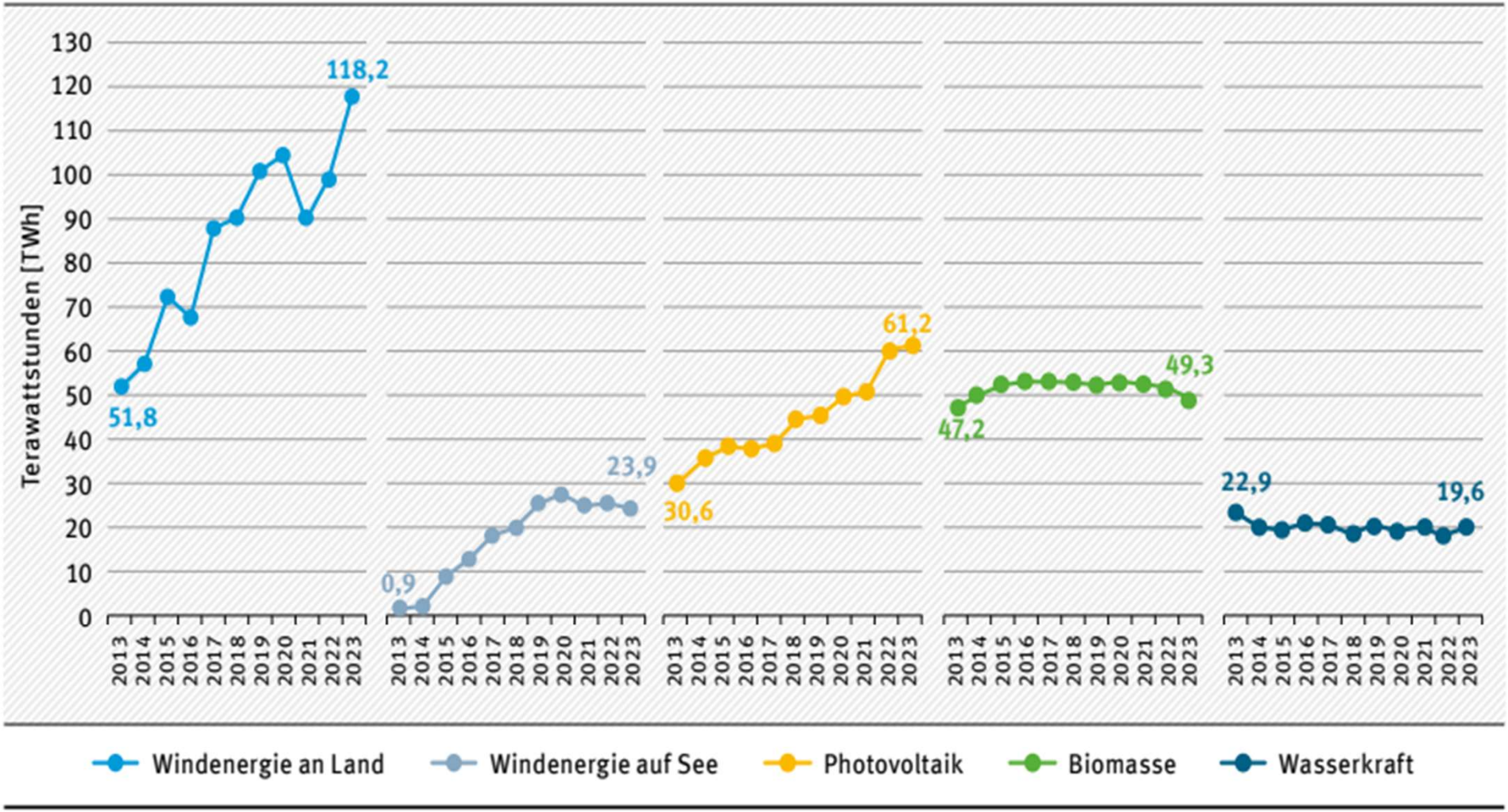
Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

Quelle: UBA - Erneuerbare Energien in Deutschland 2023, AGEB – BSE in D 1990-2023, 2/2024

Entwicklung der Bruttostromerzeugung (BSE) aus erneuerbaren Energien im Vergleich der letzten 10 Jahre in Deutschland 2013-2023 (2)

Abbildung 4

Entwicklung der Stromerzeugung erneuerbarer Energieträger im Vergleich seit dem Jahr 2013



Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

Quelle: UBA + AGEE Stat – Erneuerbare Energien in Deutschland 2023, Stand 3/2024

Entwicklung Brutto-Stromerzeugung (BSE) aus erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland 1990-2021/22 (3)

Jahr 2022: Gesamt 254,2 TWh (Mrd. kWh)

EE-Anteil am Gesamt-BSE 44,0% bzw. am Gesamt BSV 46,0% [5)]

Tabelle 2: Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in den Jahren 2021 und 2022

	Erneuerbare Energien 2021		Erneuerbare Energien 2022	
	Bruttostrom-erzeugung (GWh)[4]	Anteil am Brutto-stromverbrauch[5] (%)	Bruttostrom-erzeugung (GWh)[4]	Anteil am Brutto-stromverbrauch[5] (%)
Wasserkraft[1]	19.657	3,4	17.625	3,2
Windenergie an Land	89.795	15,7	99.692	18,1
Windenergie auf See	24.374	4,3	25.124	4,6
Photovoltaik	50.472	8,8	60.304	10,9
biogene Festbrennstoffe[2]	10.738	1,9	10.254	1,9
biogene flüssige Brennstoffe	210	0,04	97	0,02
Biogas	30.552	5,3	30.469	5,5
Biomethan	3.273	0,6	3.098	0,6
Klärgas	1.576	0,3	1.553	0,3
Deponiegas	229	0,04	201	0,04
biogener Anteil des Abfalls[3]	5.792	1,0	5.562	1,0
Geothermie	244	0,04	206	0,04
Summe erneuerbare Energien	**236.912**	**41,5**	**254.185**	**46,0**

1 bei Pumpspeicherkraftwerken nur Stromerzeugung aus natürlichem Zufluss
2 inkl. Klärschlamm
3 in Abfallverbrennungsanlagen mit 50 % angesetzt
4 1.000 GWh = 1 TWh
5 bezogen auf den Bruttostromverbrauch, 2021: 571,5 TWh, 2022: 552,1 TWh ([3], AGEE-Stat-Zeitreihen: Tabellenblatt 7)

BSE 2022: 577,9 TWh

Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland ([3], Tabellenblatt 3), vorläufige Angaben

Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

Quelle: BMWK - Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2022, S, 17, 10.2023; AGEB – Bruttostromerzeugung 1990-2022, 11/2023

Entwicklung der Bruttostromerzeugung (BSE) aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2022 (4)

Gesamt 254,2 TWh (Mrd. kWh)

EE-Anteil am Gesamt-BSE 44,0% bzw. am Gesamt BSV 46,0% [1,2)]

		EE 2022 [GWh]	Anteil der erneuerbaren Energien [%]		vermiedene THG-Emissionen [1.000 t CO_2-Äq.]
Bruttostromerzeugung	Wasserkraft	17.625	am Bruttostromverbrauch	3,2	14.240
	Windenergie an Land	99.692		18,1	75.560
	Windenergie auf See	25.124		4,6	19.371
	Photovoltaik	60.304		10,9	41.627
	biogene Festbrennstoffe & Klärschlamm	10.254		1,9	7.662
	biogene flüssige Brennstoffe	97		0,02	26
	Biogas	30.469		5,5	14.660
	Biomethan	3.098		0,6	1.620
	Klärgas	1.553		0,3	1.095
	Deponiegas	201		0,04	135
	biogener Anteil des Abfalls	5.562		1,0	4.516
	Geothermie	206		0,04	134
	Summe	**254.185**		**46,0**	**180.647**

1) Jahr 2022: BSE 577,3 TWh; BSV 552,1 TWh

Quelle: BMWK – Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 2022, Zahlenreihe 9/2023; AGEB – Bruttostromerzeugung 1990-2022, 11/2023

Stand Erneuerbare Energien für Wärme und Kälte am Endenergieverbrauch zur Energiewende in Deutschland 2018/19, Ziele 2020 bis 2050

Wo stehen wir?

- Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch lag im Jahr 2019 bei 42,0 Prozent. Das Ziel von mind. 35 Prozent im Jahr 2020 wurde bereits im Jahr 2017 überschritten.
- Am Endenergieverbrauch für Wärme erreichten die erneuerbaren Energien im Jahr 2019 einen Anteil von 14,7 Prozent. Das nationale Ziel von mind. 14 Prozent im Jahr 2020 wurde bereits im Jahr 2018 erreicht.

Was ist neu?

- Um einen zusätzlichen Beitrag zu den Klimaschutzzielen zu leisten, wurden mit dem Energiesammelgesetz Ende 2018 Sonderausschreibungen für Photovoltaik und Windenergie an Land in den Jahre 2019 bis 2021 eingeführt.
- Mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) wurde im August 2020 der 52 GW-Ausbaudeckel für Photovoltaik (PV) aufgehoben und den Bundesländern die Möglichkeit eingeräumt, Mindestabstände von höchstens 1.000 Metern für Windenergieanlagen festzulegen.
- Gleichzeitig wurde mit dem Kohleverstromungsbeendigungsgesetz (KVBG) verankert, den Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch auf 65 Prozent bis zum Jahr 2030 zu steigern.
- Mit dem Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG) wurde im Dezember 2020 die Erhöhung des Ausbauziels für 2030 von 15 auf 20 GW gesetzlich verankert und ein Langfristziel von 40 GW bis 2040 beschlossen.
- Ende 2020 wurde das EEG novelliert. Das EEG 2021 enthält u. a. Ausbaupfade zur Erreichung des 65 Prozent-Ziels und sowie als Langfristziel, dass vor dem Jahr 2050 der gesamte Strom, der in Deutschland erzeugt oder verbraucht wird, treibhausgasneutral erzeugt werden soll.

	2018	2019	2020	2030	2040	2050
ERNEUERBARE ENERGIEN						
Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	16,8%	17,4%	18%	30%	45%	60%
Anteil am Bruttostromverbrauch	37,8%	42,0 %	mind. 35%	65%**		***
Anteil am Endenergieverbrauch Wärme	14,8%	14,7%	14%			

**Ziel nach Klimaschutzprogramm 2030 und nach EEG-2021. Voraussetzung hierfür ist ein weiterer zielstrebiger, effizienter, netzsynchroner und zunehmend marktorientierter Ausbau der erneuerbaren Energien in den kommenden Jahren Hierfür ist der weitere Ausbau der Stromnetze zentral.

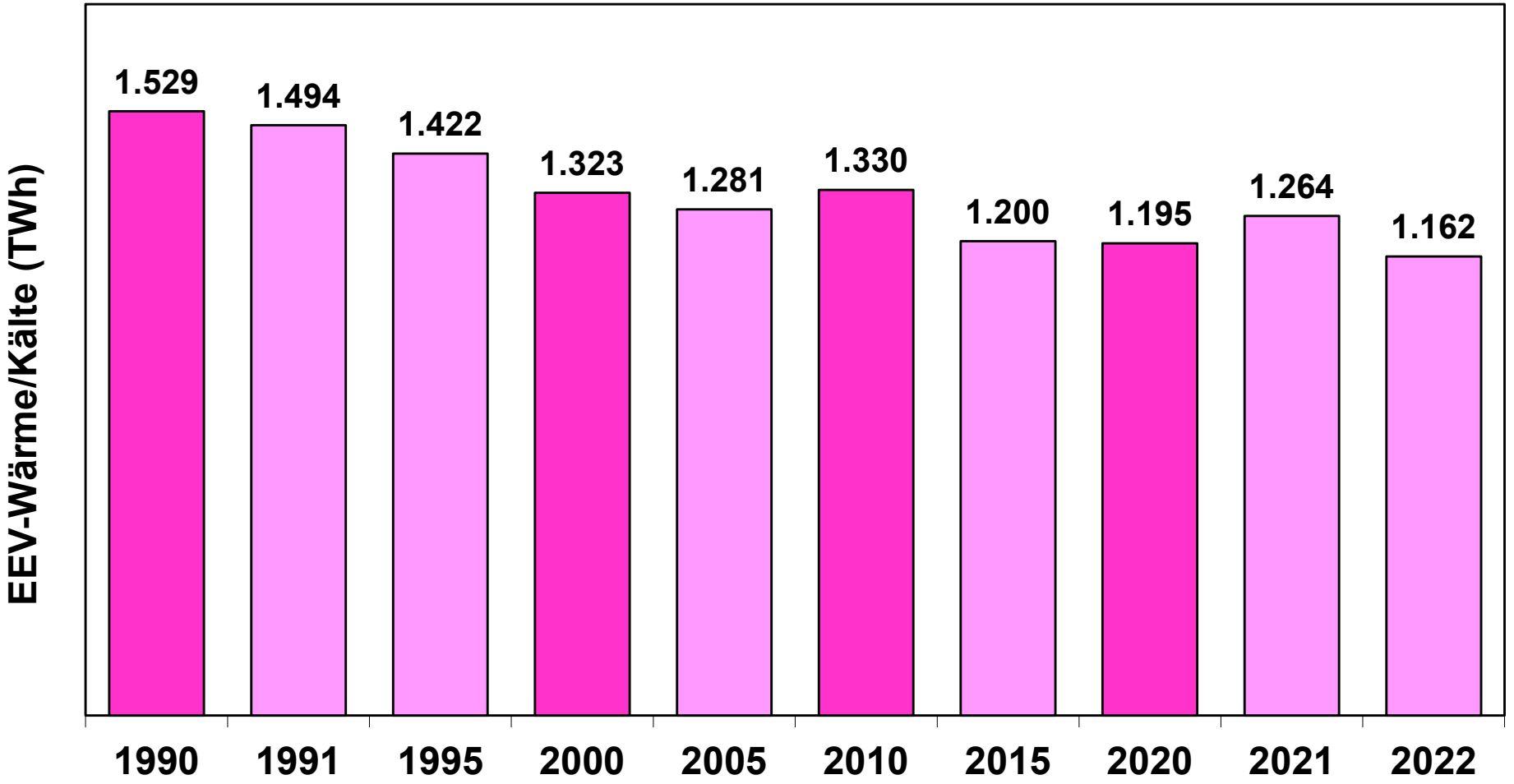
***Das EEG 2021 sieht vor, dass vor dem Jahr 2050 der gesamte Strom, der im Bundesgebiet erzeugt oder verbraucht wird, treibhausgasneutral erzeugt wird.

Quelle: BMWI – Achter Monitoringbericht zur Energiewende Berichtsjahr 2018/19, S. 45, 1/2021

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV-Wärme/Kälte) in Deutschland 1990-2022 (1)

Jahr 2022: 1.162 TWh (Mrd. kWh), davon EE 211,7 TWh (Anteil 18,2%)

Veränderungen 1990/2022 – 24,0%



* Daten 2022 vorläufig, Stand 9/2023
ohne Stromverbrauch für Wärme und Kälte

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Quellen: AGEB, AGEE-Stat., ZSW aus BMWI - Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 1990-2022, Stand 9/2023

Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme und Kälte (EEV-Wärme + Kälte) aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2005-2022 (2)

Jahr 2022: Gesamt 211,7 TWh, Veränderung zum VJ + 0,6%

EE-Anteil 18,2% von 1.162 TWh [1-8)]

Tabelle 6: Endenergieverbrauch erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte

	Feste Biomasse[1]	Flüssige Biomasse[2]	Gasförmige Biomasse[3]	Solarthermie	Oberflächennahe Geothermie, Umweltwärme[4]	Summe End-energieverbrauch Wärme und Kälte[6]	EE-Anteil am Endenergiever-brauch Wärme und Kälte[6]
	(GWh)[5]					(GWh)[5]	(%)
2005	92.425	1.225	3.188	2.857	3.372	**103.067**	**7,9**
2006	103.472	1.814	3.574	3.363	3.839	**116.062**	**8,6**
2007	110.874	2.869	6.026	3.746	4.513	**128.028**	**10,7**
2008	119.643	3.442	5.922	4.293	5.290	**138.590**	**10,6**
2009	114.779	3.735	7.680	5.061	6.151	**137.406**	**11,4**
2010	139.945	3.442	10.432	5.383	6.983	**166.185**	**12,4**
2011	129.611	2.603	12.272	6.160	7.862	**158.508**	**12,8**
2012	143.054	2.204	12.343	6.416	8.821	**172.838**	**13,7**
2013	147.414	2.196	13.889	6.500	9.722	**179.721**	**13,8**
2014	127.804	2.372	15.806	7.026	10.698	**163.706**	**13,8**
2015	129.486	2.189	17.679	7.562	11.370	**168.286**	**13,7**
2016	127.979	2.188	18.511	7.604	12.342	**168.624**	**13,7**
2017	131.031	2.194	18.968	7.834	13.284	**173.311**	**14,0**
2018	132.774	2.298	19.775	8.955	14.463	**178.265**	**14,8**
2019	135.586	2.383	20.275	8.667	15.612	**182.523**	**15,0**
2020	130.610	3.217	21.028	9.014	16.989	**180.858**	**15,1**
2021	147.597	2.599	22.252	8.551	18.907	**199.906**	**15,8**
2022	155.510	2.430	22.377	9.733	21.697	**211.747**	**18,2**

1 inkl. des biogenen Anteils des Abfalls (in Abfallverbrennungsanlagen mit 50 % angesetzt), Klärschlamm und Holzkohle

2 inkl. Biodieselverbrauch für Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär; inklusive beigemischtem Bioethanol

3 Biogas, Biomethan, Klär- und Deponiegas

4 inkl. Wärme aus Tiefengeothermie und durch Wärmepumpen nutzbar gemachte erneuerbare Wärme (Luft/Wasser-, Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpen sowie Brauchwasser- und Gaswärmepumpen) und inkl. balneologischer Anlagen

5 1.000 GWh = 1 TWh

6 inkl. Fernwärmeverbrauch

Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland ([3], Tabellenblatt 5), vorläufige Angaben

Quellen: BMWI Erneuerbare Energien in Zahlen, N & I Entwicklung 1990-2022, S. 27, 10/2023;

Endenergieverbrauch aus erneuerbare Energien für Wärme (EEV-Wärme + Kälte) in Deutschland 2021/22 (3)

Jahr 2022: Gesamt 211,7 TWh, Veränderung zum VJ + 0,6%

EE-Anteil 18,2% von 1.162 TWh [1-8)]

Tabelle 5: Endenergieverbrauch erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte in den Jahren 2021 und 2022

	Erneuerbare Energien 2021		Erneuerbare Energien 2022	
	Endenergieverbrauch Wärme und Kälte (GWh)[9]	Anteil am EEV Wärme und Kälte[10] (%)	Endenergieverbrauch Wärme und Kälte (GWh)[9]	Anteil am EEV Wärme und Kälte[10] (%)
biogene Festbrennstoffe (Haushalte)[1, 3]	78.559	6,2	79.968	6,9
biogene Festbrennstoffe (GHD)[2]	21.821	1,7	20.414	1,8
biogene Festbrennstoffe (Industrie)[3]	24.820	2,0	33.946	2,9
biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)[4]	6.796	0,5	6.346	0,5
biogene flüssige Brennstoffe[5]	2.599	0,2	2.430	0,2
Biogas	14.818	1,2	15.152	1,3
Biomethan	4.982	0,4	4.769	0,4
Klärgas	2.367	0,2	2.375	0,2
Deponiegas	85	0,01	81	0,01
biogener Anteil des Abfalls[6]	15.601	1,2	14.836	1,3
Solarthermie	8.551	0,7	9.733	0,8
tiefe Geothermie[7]	1.575	0,1	1.819	0,2
oberflächennahe Geothermie, Umweltwärme[8]	17.332	1,4	19.878	1,7
Summe	**199.906**	**15,8**	**211.747**	**18,2**

1 überwiegend Holz, einschl. Holzpellets und Holzkohle
2 inkl. Holzkohle, GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
3 inkl. Klärschlamm
4 inkl. Klärschlamm; HW = Heizwerke, HKW = Heizkraftwerke
5 inkl. Biodieselverbrauch für Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär
6 in Abfallverbrennungsanlagen mit 50 % angesetzt
7 inkl. balneologischer Anlagen
8 durch Wärmepumpen nutzbar gemachte erneuerbare Wärme (Luft/Wasser-, Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpen sowie Brauchwasser- und Gaswärmepumpen)
9 1.000 GWh = 1 TWh
10 bezogen auf den EEV für Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme, Klimakälte und Prozesskälte, 2021: 1.263,9 TWh ; 2022: 1.162,0 TWh ([3], Tabellenblatt 7)

Nähere Informationen zur Berechnungsmethodik des Anteils und zur Korrespondenz zum EE-Ziel für den Wärmesektor siehe im Abschnitt „Methodische Hinweise" im Anhang.

Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland ([3], Tabellenblatt 5), vorläufige Angaben

Quellen: BMWI Erneuerbare Energien in Zahlen, N & I Entwicklung 1990-2022, S. 25, 10/2023

Entwicklung Endenergieverbrauch erneuerbare Energien für Wärme und Kälte (EEV-Wärme/Kälte) in Deutschland 2022 (4)

Jahr 2022: Gesamt 211,7 TWh, Veränderung zum VJ + 0,6%

EE-Anteil 18,2% von 1.162 TWh

		EE 2022 [GWh]	Anteil der erneuerbaren Energien [%]	vermiedene THG-Emissionen [1.000 t CO_2-Äq.]
Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte	biogene Festbrennstoffe & Holzkohle (Haushalte)	79.968	6,9	13.243
	biogene Festbrennstoffe & Holzkohle (GHD)	20.414	1,8	4.542
	biogene Festbrennstoffe & Klärschlamm (Industrie)	33.946	2,9	9.696
	biogene Festbrennstoffe & Klärschlamm (HW/HKW)	6.346	0,5	1.547
	biogene flüssige Brennstoffe	2.430	0,2	521
	Biogas	15.152	1,3	4.002
	Biomethan	4.769	0,4	1.199
	Klärgas	2.375	0,2	811
	Deponiegas	81	0,01	29
	biogener Anteil des Abfalls	14.836	1,3	3.528
	Solarthermie	9.733	0,8	2.669
	tiefe Geothermie	1.819	0,2	517
	oberflächennahe Geothermie & Umweltwärme	19.878	1,7	3.697
	Summe	**211.747**	**18,2**	**46.000**

am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte

1) Gesamter Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte ohne Strom (EEV-W/K) 1.162,0 TWh = 4.183 PJ

Quellen: BMWK – Entwicklung der erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2022, Zeitreihen 9/2023

Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme (EEV-Wärme + Kälte) **aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2023 (5)**

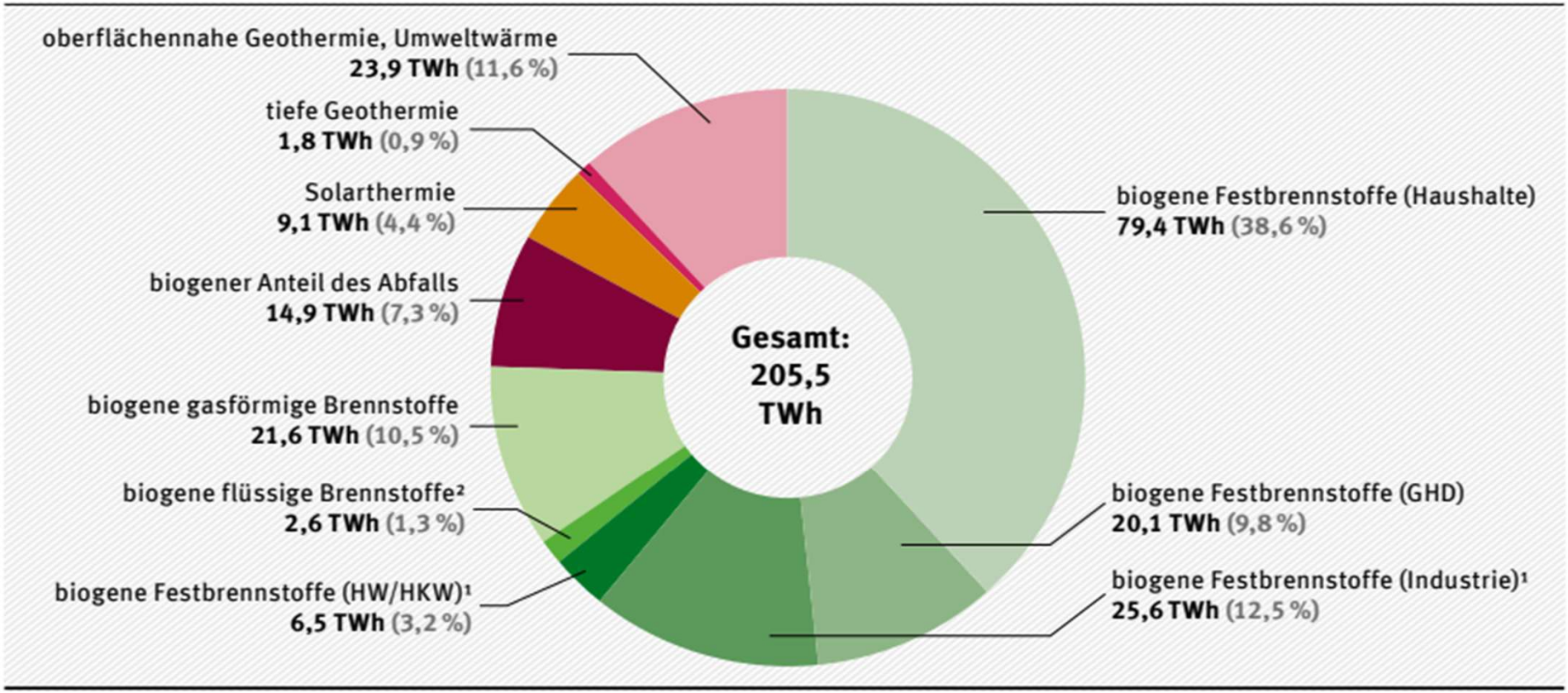
Gesamt 205,5 TWh, Veränderung zum VJ – 2,9%

EE-Anteil 18,8% von 1.093 TWh [1-3)]

Abbildung 6

Endenergieverbrauch für Wärme aus erneuerbaren Energien im Jahr 2023

Werte in Terawattstunden (TWh), Anteile in Prozent in Klammern



¹ inkl. Klärschlamm
² inkl. Biokraftstoffverbrauch in der Land- und Forstwirtschaft, im Baugewerbe und beim Militär (HW/HWK = Heizwerke/Heizkraftwerke, GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen)

Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

3 Gesamter Endenergieverbrauch Wärme, Kälte einschließlich Fernwärme aber ohne Strom 1.093 TWh

Quelle: UBA & AGEE-Stat - EE in Deutschland 1990-2023, 3/2024

Entwicklung Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien im Sektor Verkehr (EEV-V) in Deutschland 2018/19, Ziele 2020-2050

Jahr 2019/20: EE-Anteil im Sektor Verkehr 5,6/7,5% von 644/585 TWh [1)]

7. Verkehr

Wo stehen wir?

- Der Endenergieverbrauch im Verkehr entwickelte sich im Jahr 2019 mit einem Anstieg von 1,1 Prozent gegenüber dem Vorjahr und 7,2 Prozent gegenüber dem Basisjahr 2005 weiterhin gegenläufig zu den Zielen des Energiekonzepts. Es ist davon auszugehen, dass die Erreichung des 2020-Ziels (minus 10 Prozent) unter den bisherigen Rahmenbedingungen erst nach dem Jahr 2030 erwartet werden kann. Die Auswirkungen der Covid-19-Pandemie sind dabei nicht berücksichtigt.
- Bei der Elektrifizierung der Fahrzeugantriebe steht Deutschland mit Ausnahme des Schienenverkehrs noch am Anfang. Gleichwohl nimmt die Zahl an Fahrzeugen mit alternativen Antrieben zu. So stieg der Bestand an mehrspurigen Elektrofahrzeugen im Jahr 2019 um 56,7 Prozent gegenüber dem Vorjahr deutlich an. Der beschleunigte Ausbau entsprechender Infrastrukturen steht im Fokus.
- Eine weitere Option, um den Endenergieverbrauch zu reduzieren, ist die Verkehrsverlagerung von der Straße auf die klima- und umweltfreundlichere Schiene und Wasserstraße.

Was ist neu?

- Die Bundesregierung hat im September 2018 die Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (NPM) ins Leben gerufen. In sechs Arbeitsgruppen sollen die Zukunftsfragen der Mobilität aufbereitet und Handlungsempfehlungen in den Bereichen Klimaschutz im Verkehr, alternative Antriebe und Kraftstoffe für nachhaltige Mobilität, Digitalisierung für den Mobilitätssektor, Sicherung des Mobilitäts- und Produktionsstandortes, Batteriezellproduktion, Rohstoffe und Recycling, Bildung und Qualifizierung, Verknüpfung der Verkehrs- und Energienetze, Sektorkopplung sowie Standardisierung, Normung, Zertifizierung und Typgenehmigung formuliert werden.
- Die Maßnahmen des „Masterplans Schienengüterverkehr" werden kontinuierlich umgesetzt, um den Schienengüterverkehr dauerhaft zu stärken. Eine wichtige Maßnahme ist die anteilige Finanzierung der genehmigten Trassenentgelte durch zusätzliche Bundesmittel.
- Das „Zukunftsbündnis Schiene" mit Vertretern aus Politik, Wirtschaft und Verbänden hat am 30. Juni 2020 den „Masterplan Schienenverkehr" und einen „Schienenpakt" beschlossen mit dem Ziel, bis zum Jahr 2030 doppelt so viele Bahnkundinnen und Bahnkunden im Schienenpersonenverkehr zu gewinnen sowie mehr Güterverkehr auf die umweltfreundliche Schiene zu verlagern und dessen Anteil am Modal Split auf mindestens 25 Prozent zu steigern.

- Mit dem Umweltbonus und der Innovationsprämie, der Änderung der Ladesäulenverordnung und weiteren Maßnahmen zur Unterstützung des Aufbaus einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur setzt die Bundesregierung ihr Bestreben fort, die Elektromobilität massenmarktfähig zu machen. Die Bundesregierung hat im November 2019 einen Masterplan Ladeinfrastruktur verabschiedet.
- Forschungsinitiativen beschäftigen sich u.a. mit der Energiewende im Verkehrssektor durch Nutzung regenerativ erzeugter Kraftstoffe und durch Sektorkopplung (wie bei der „Initiative Effizienzhaus Plus"). Weitere Initiativen befassen sich mit LNG- und elektrischen Antriebstechnologien für Schiffe und den Schwerlastverkehr.
- Die Maßnahmen im Rahmen des Klimaschutzes („Klimaschutzprogramm 2030" und Klimaschutzgesetz), die mit der Energieeffizienzstrategie 2050 beschlossenen Maßnahmen sowie die Maßnahmen des Konjunkturpakets zur Bewältigung der wirtschaftlichen Folgen der Corona-Pandemie stellen weitere Schritte zur Erreichung der CO_2- und Energieeinsparziele im Verkehrssektor dar.
- Zur Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie werden dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) künftig 1,6 Mrd. Euro zusätzlich für die Förderung von

	2018	2019	2020	2030	2040	2050
EFFIZIENZ UND VERBRAUCH						
Endenergieverbrauch Verkehr (ggü. 2005)	6,1%	7,2%	-10%	→		-40%

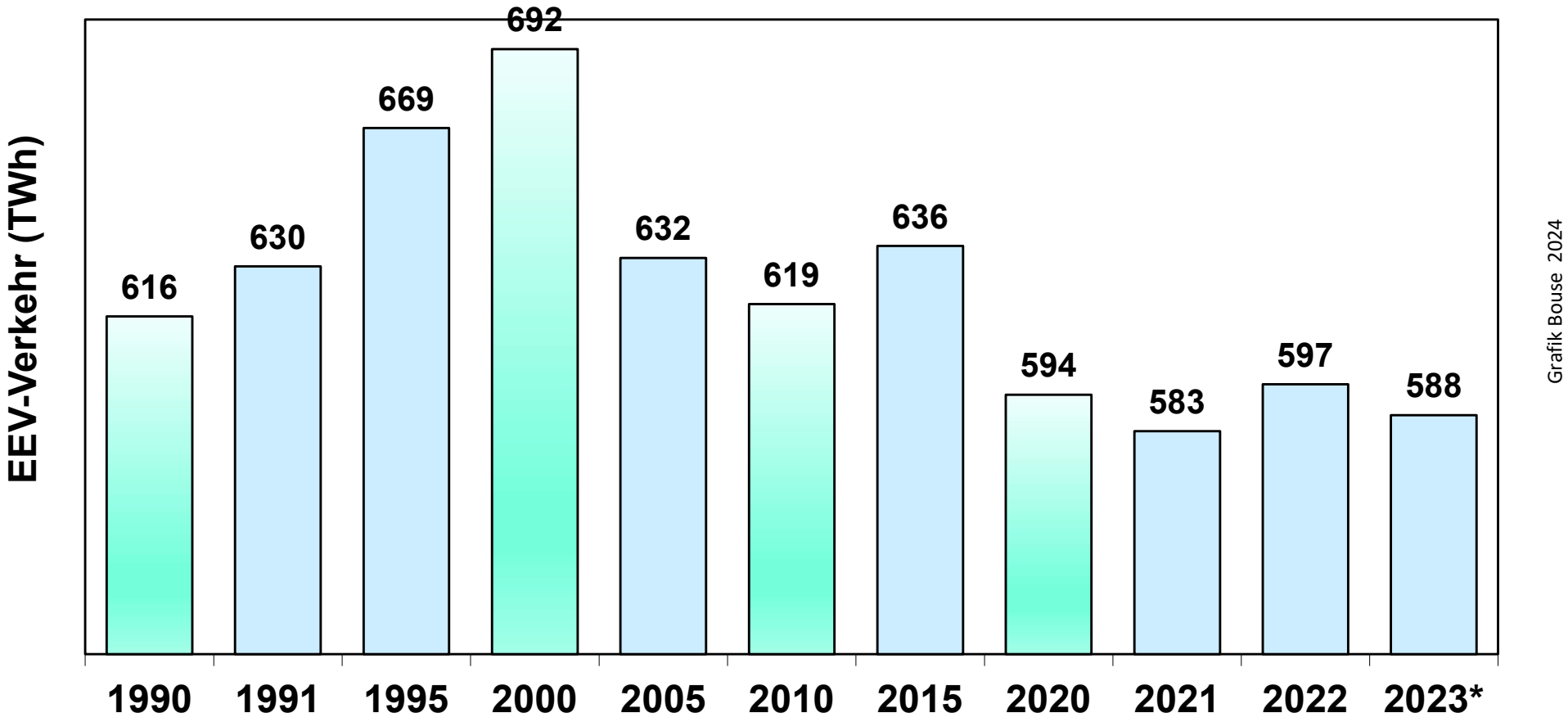
1) bezogen einen Endenergieverbrauch des Verkehrs (Kraftstoffe und Elektrizität im Straßen- und Schienenverkehr); 2019/2020: 644 TWh/585 Mrd. kWh, internationaler Luftverkehr ist nicht enthalten

Quellen: BMWI – Achter Monitoringbericht zur Energiewende, Berichtsjahr 2018/19, S. 103/104, Stand 1/2021; AGEE-Stat aus BMWI Erneuerbare Energien in Zahlen, N & I Entwicklung 1990-2020, 10/2021

Entwicklung Endenergieverbrauch im Verkehrssektor (EEV-Verkehr) ohne internationalen Luftverkehr in Deutschland 1990-2023 (1)

Jahr 2023: Gesamt 587,8 TWh (Mrd. kWh)

Beitrag EE 43,2 TWh, Anteil 7,3% von 587,8 TWh



* Daten 2022 vorläufig, Stand 1/2024 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

ohne Stromverbrauch und **ohne Energieverbrauch im internationalen Luftverkehr**

Quellen: AGEB, AGEE-Stat., ZSW aus BMWI - Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 1990-2022, Stand 9/2023;
UBA – Erneuerbare Energien in Deutschland – Daten zur Entwicklung im Jahr 2022, 9/2023; AGEB – Energiebilanz für Deutschland 2022, 1/2024 Final;

Entwicklung Endenergieverbrauch Verkehr (EEV-Verkehr) aus erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland 1990-2022 (2)

Jahr 2022: Gesamt 40,744 GWh = 40,7 TWh (Mrd. kWh)

EE-Anteil 6,9% von 596,6TWh [1-4)]

Tabelle 9: Endenergieverbrauch Verkehr aus erneuerbaren Energien

	Biodiesel[1]	Pflanzenöl	Bioethanol	Biomethan	EE-Strom-verbrauch[2]	Summe EE Verkehr	Anteil EE am Endenergiever-brauch Verkehr
	(GWh)[3]					(GWh)[3]	(%)
2005	17.666	1.828	1.780	0	1.353	**22.627**	**3,7**
2006	27.938	7.206	3.828	0	1.484	**40.456**	**6,2**
2007	32.282	8.533	3.391	0	1.763	**45.969**	**7,4**
2008	25.873	4.042	4.608	4	1.699	**36.226**	**5,7**
2009	22.966	961	6.576	13	1.925	**32.441**	**5,3**
2010	24.359	574	8.537	75	2.078	**35.623**	**5,9**
2011	23.556	188	9.031	92	2.494	**35.361**	**5,8**
2012	24.628	251	9.149	333	2.862	**37.223**	**6,1**
2013	21.945	0	8.832	483	3.017	**34.277**	**5,5**
2014	22.676	52	9.002	449	3.169	**35.348**	**5,7**
2015	20.829	10	8.589	345	3.523	**33.296**	**5,2**
2016	20.896	31	8.604	379	3.733	**33.643**	**5,2**
2017	21.354	31	8.464	445	4.328	**34.622**	**5,3**
2018	22.329	10	8.685	389	4.581	**35.994**	**5,5**
2019	22.109	21	8.353	660	4.897	**36.040**	**5,5**
2020	30.170	21	8.014	884	5.248	**44.337**	**7,5**
2021	25.072	21	8.412	965	5.340	**39.810**	**6,8**
2022	24.849	21	8.692	1.061	6.121	**40.744**	**6,9**

1 Verbrauch von Biodiesel (inkl. HVO) im Verkehrssektor, ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär

2 berechnet aus dem Gesamtstromverbrauch im Verkehr nach AGEB [5] und dem Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch des jeweiligen Jahres nach AGEE-Stat (vgl. Tabelle 3)

3 1.000 GWh = 1 TWh

Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland ([3], Tabellenblatt 6), vorläufige Angaben

4 bezogen einen geschätzten Endenergieverbrauch des Verkehrs (Kraftstoffe und Elektrizität im Straßen- und Schienenverkehr); 2022: 596,6 Mrd. kWh
Internationaler Luftverkehr ist nicht enthalten!

Quellen: AGEE-Stat aus BMWI Erneuerbare Energien in Zahlen, N & I Entwicklung 1990-2025, S. 34, 10/2023;
UBA – Erneuerbare Energien in Deutschland – Daten zur Entwicklung im Jahr 2023, 3/2024

Entwicklung Endenergieverbrauch Verkehr (EEV-V) aus erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland 2005-2023 (3)

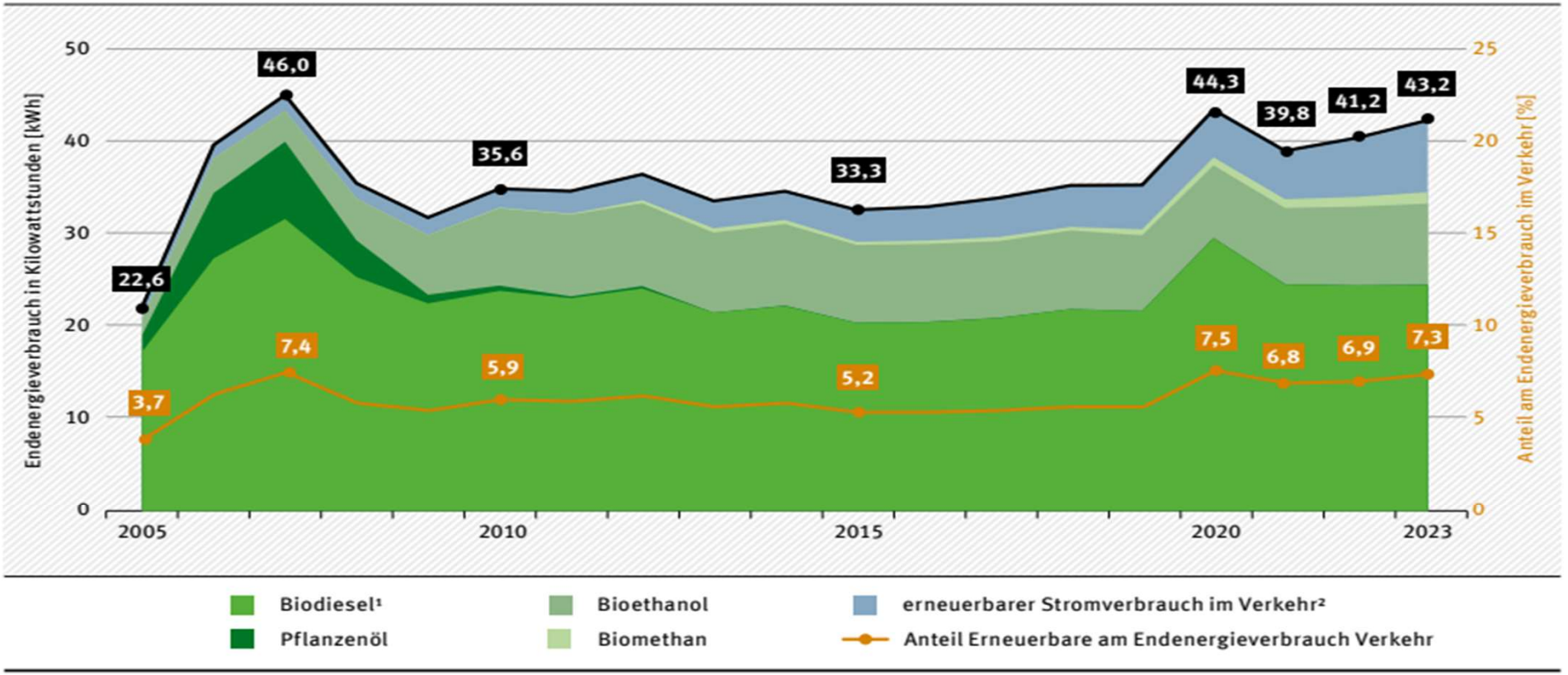
Anteil erneuerbarer Energien im Verkehrssektor wächst

Jahr 2023: Gesamt 43.182 GWh = 43,2 TWh (Mrd. kWh)

EE-Anteil 7,3% von 587,8 TWh (2.116 PJ) [1-3)]

Abbildung 7

Entwicklung des Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien im Verkehrssektor



¹ Verbrauch von Biodiesel(inkl. hydriertes Pflanzenöl / HVO) im Verkehrssektor, ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär
² berechnet mit dem Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch des jeweiligen Jahres

Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

3 bezogen einen geschätzten Endenergieverbrauch des Verkehrs (Kraftstoffe und Elektrizität **im Straßen- und Schienenverkehr**); 2023: 2.116 PJ = 587,8 TWh (Mrd. kWh)

Quellen: UBA & AGEE-Stat - EE in Deutschland 1990-2023, 3/2024; BMWI - Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 1990-2023, Zeitreihen 9/2023;
AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2022, 9/2023

Endenergieverbrauch Verkehr (EEV-Verkehr) aus erneuerbarer Energien (EE) in Deutschland 2022/23 (4)

Jahr 2023: Gesamt 43.182 GWh = 43,2 TWh (Mrd. kWh)

EE-Anteil 7,3% von 587,8 TWh (2.116 PJ) [1-3)]

Tabelle 4

Endenergieverbrauch erneuerbarer Energien im Sektor Verkehr

	Erneuerbare Energien 2022		Erneuerbare Energien 2023	
	Endenergie-verbrauch Verkehr in GWh	Anteil am End-energieverbrauch Verkehr[3] in %	Endenergie-verbrauch Verkehr in GWh	Anteil am End-energieverbrauch Verkehr[3] in %
Biodiesel[1]	24.942	4,2	25.001	4,3
Pflanzenöl	21	0,004	31	0,005
Bioethanol	8.692	1,5	8.953	1,5
Biomethan	1.061	0,2	1.263	0,2
Stromverbrauch erneuer-bare Energien im Verkehr[2]	6.509	1,1	7.934	1,3
Summe	41.225	6,9	43.182	7,3

[1] Verbrauch von Biodiesel im Verkehrssektor, ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär
[2] berechnet mit dem Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch des jeweiligen Jahres, Gesamtstromverbrauch im Verkehr nach AGEB, BDEW
[3] bezogen auf den Endenergieverbrauch Verkehr, 2022: 596,6 TWh, 2023: 587,8 TWh, nach AGEB (vorläufige Schätzung)

Quellen: UBA & AGEE-Stat - EE in Deutschland 2023, 3/2024; BMWI - Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 1990-2022, Zeitreihen 9/2023

Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien (EE) im Verkehrssektor (EEV-Verkehr) in Deutschland 2022 (5)

Gesamt 40,744 GWh = 40,7 TWh (Mrd. kWh)

EE-Anteil 6,9% von 596,6 TWh (2.150 PJ) [1)]

		EE 2022 [GWh]	Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch Verkehr [%]	vermiedene THG-Emissionen [1.000 t CO_2-Äq.]
Endenergieverbrauch Verkehr	Biodiesel	24.849	4,2	6.919
	Pflanzenöl	21	0,004	5
	Bioethanol	8.692	1,5	2.692
	Biomethan	1.061	0,2	323
	Stromverbrauch Verkehr	6.121	1,0	
	Summe	**40.744**	**6,9**	**9.939**

* Daten 2022 vorläufig, Stand 9/2023

1) Endenergieverbrauch des Verkehrs (Kraftstoffe und Elektrizität im Straßen- und Schienenverkehr), ohne Energieverbrauch im internationalen Luftverkehr vorläufig 596,6 TWh

Quelle: BMWK - Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 2022, Zeitreihen 9/2023

Endenergieverbrauch Verkehr (EEV-Verkehr) aus erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland 2023 (6)

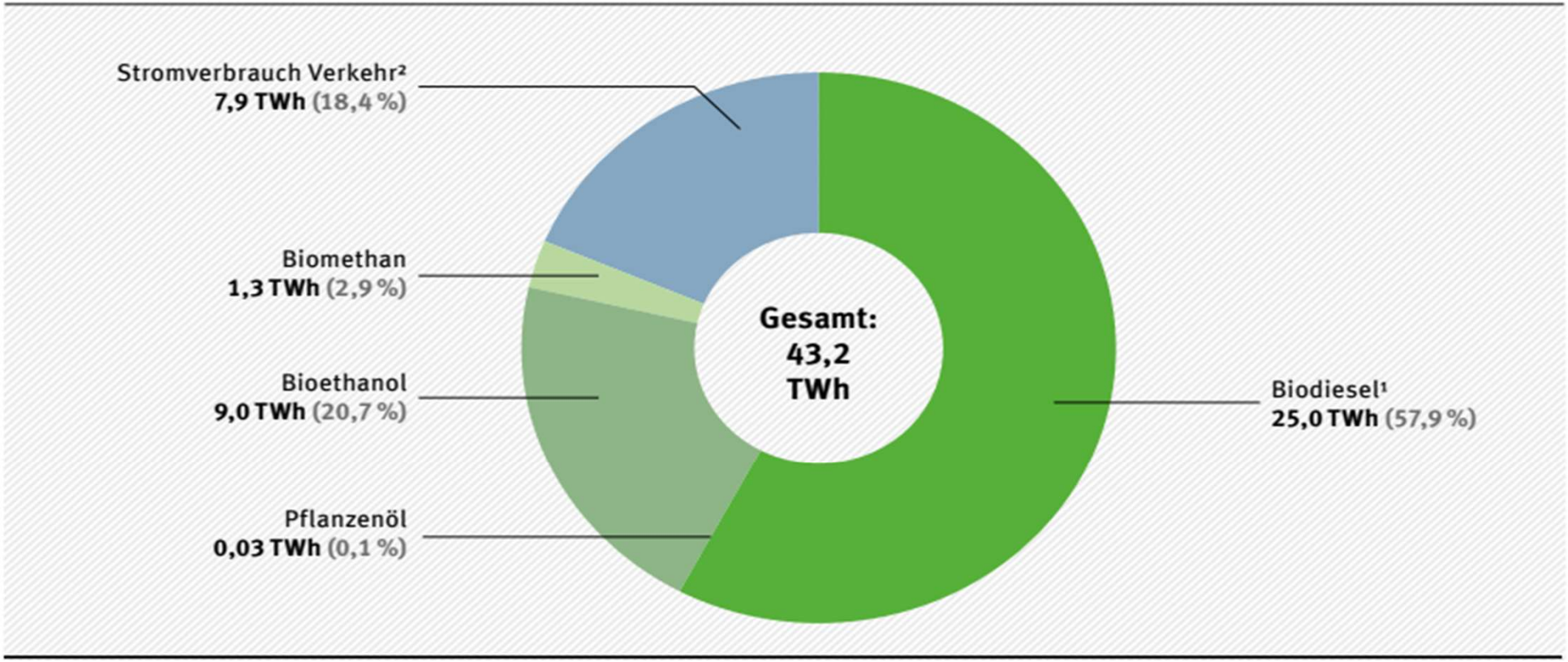
Jahr 2023: Gesamt 43,2 TWh (Mrd. kWh)

EE-Anteil 7,3% von 587,8 TWh [1-3)]

Abbildung 8

Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien im Verkehrssektor im Jahr 2023

Anteile in Prozent [%], Werte für das Vorjahr in Klammern



¹ Verbrauch von Biodiesel (inkl. Hydriertes Pflanzenöl (HVO)) im Verkehrssektor, ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär

² berechnet mit dem Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch des jeweiligen Jahres

Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

3 bezogen einen geschätzten Endenergieverbrauch des Verkehrs (Kraftstoffe und Elektrizität **im Straßen- und Schienenverkehr**); 2.130 PJ = 587,8 Mrd. kWh

Quellen: UBA & AGEE-Stat - EE in Deutschland 2023, 3/2024; BMWI - Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 1990-2022, Zeitreihen 9/2023;
AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2022, 11/2023

Entwicklung von Kraftstoffen im Verkehrssektor (EEV-Verkehr) aus erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland 2000-2022

Jahr 2022: Gesamt 3,627 Mio.t, davon Anteil Biodiesel 65,3%

Tabelle 10: Verbrauch von Kraftstoffen aus erneuerbaren Energien im Verkehrssektor

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	(1.000 Tonnen)										
Biodiesel[1]	250	1.720	2.361	1.998	2.005	2.073	2.169	2.145	2.805	2.378	2.368
Pflanzenöl	16	175	55	1	3	3	1	2	2	2	2
Bioethanol	0	238	1.158	1.165	1.167	1.148	1.178	1.133	1.087	1.141	1.179
Biomethan[2]	0	0	6	25	28	33	29	49	65	71	78
Gesamt	**266**	**2.133**	**3.580**	**3.189**	**3.203**	**3.257**	**3.377**	**3.329**	**3.959**	**3.592**	**3.627**

1 Verbrauch von Biodiesel (inkl. HVO) im Verkehrssektor, ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär

2 berechnet gemäß BDEW-Konvention mit einem Heizwert von 48,865 MJ/kg

Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland ([3], Tabellenblatt 6), vorläufige Angaben

Quelle: AGEE-Stat aus BMWK Erneuerbare Energien in Zahlen, N & I Entwicklung 1990-2022, S. 36, 10/2023;

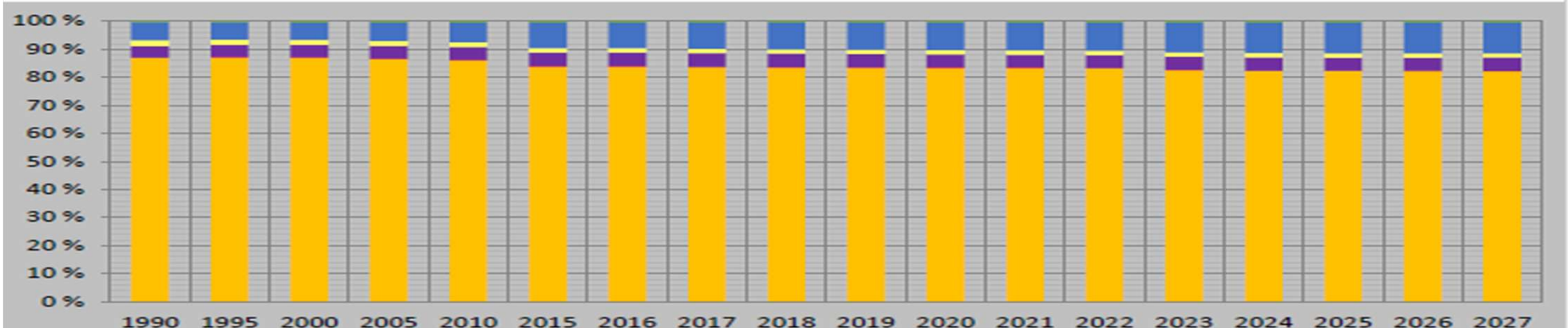
Entwicklung der Anteile nach Verkehr - Kfz-Bestand in Deutschland 1990-2023, Schätzung bis 2027 (1)

Verkehr – Kfz-Bestand

Entwicklung der Anteile nach Antriebsenergie im Bestand seit 1990 – in Prozent

Jahr 2024: 62,910 Mio., Veränderung 1990-2024 + 86,7%

davon Beitrag Pkw 49,364 Mio., Anteil 78,5%



Kfz-Bestand in Tsd.	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pkw	29.276	39.080	43.772	46.090	42.302	45.071	47.096	47.716	48.249	48.542	48.765	49.101	49.364
Busse	67	82	87	84	76	78	81	81	76	80	83	85	85
Lkw	1.344	2.175	2.611	2.573	2.441	2.801	3.149	3.276	3.410	3.551	3.642	3.739	3.832
Zugmaschinen	723	752	775	823	751	744	755	751	746	644	645	640	678
Krafträder	2.155	3.342	4.732	5.479	5.644	5.931	6.254	6.558	7.171	7.475	7.821	8.228	8.631
dar. Vers.kennz.	*776*	*1.049*	*1.321*	*1.576*	*1.816*	*1.703*	*1.815*	*2.051*	*2.510*	*2.695*	*2.908*	*3.235*	*3.514*
Sonstige	122	228	262	256	236	257	276	284	293	303	312	319	321
Gesamt	33.687	45.659	52.239	55.305	51.451	54.882	57.610	58.667	59.946	60.596	61.268	62.111	62.910

Quelle: Kraftfahrtbundesamt, ZSW; Stand: Dezember 2024

2024 vorläufige Schätzung.

* Daten 2024 vorläufig, Stand 12/2024

Quelle: AGEB - Energieverbrauch in Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 12/2024

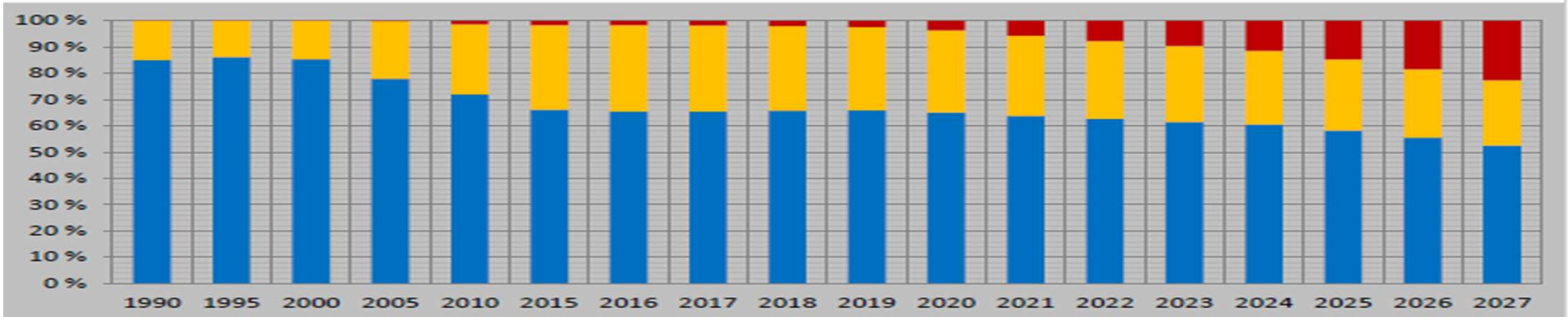
Entwicklung der Anteile nach Antriebsenergie im Verkehr – Pkw-Bestand in Deutschland 1990-2024 (2)

Verkehr — Pkw-Bestand

Entwicklung der Anteile nach Antriebsenergie im Bestand seit 1990 — in Prozent

Jahr 2024: 49.364 Mio., Veränderung 1990-2024 + 68,6%

Beitrag Benzin 29,904 Mio., Anteil 60,6%



Pkw-Bestand in Tsd.	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Benzin	24.902	33.687	37.402	35.919	30.488	29.825	31.031	31.465	31.435	31.005	30.557	30.235	29.904
Diesel	4.367	5.388	6.361	10.091	11.267	14.532	15.153	15.111	15.060	14.824	14.437	14.142	13.843
LPG, Erdgas	6	2	6	71	490	556	476	454	430	414	407	391	370
BEV, PHEV	1	2	3	2	2	38	150	239	589	1.184	1.878	2.330	2.660
Hybrid	0	0	0	6	37	118	274	437	724	1.103	1.473	1.989	2.574
H2, FCEV	0	0	0	0	0	0,2	0,4	0,6	1,0	1,4	2,2	2,3	2,1
Andere	0	1	1	1	18	2	10	10	10	10	11	10	10
Gesamt	29.276	39.080	43.772	46.090	42.302	45.071	47.096	47.716	48.249	48.542	48.765	49.101	49.364

Quelle: Kraftfahrtbundesamt, ZSW; Stand: Dezember 2024

BEV: Battery Electric Vehicle, Pkw mit reinem batterieelektrischen Antrieb
PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle, Pkw mit batterieelektrischem Antrieb und zusätzlichem Verbrenner
Hybrid: Vollhybride, Mildhybride etc., hier ohne PHEV
FCEV: Fuel Cell Electric Vehicle, Pkw mit brennstoffzellengestütztem Antrieb
2024 vorläufige Schätzung.

* Daten 2024 vorläufig, Stand 12/2024

Quelle: AGEB - Energieverbrauch in Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 12/2024

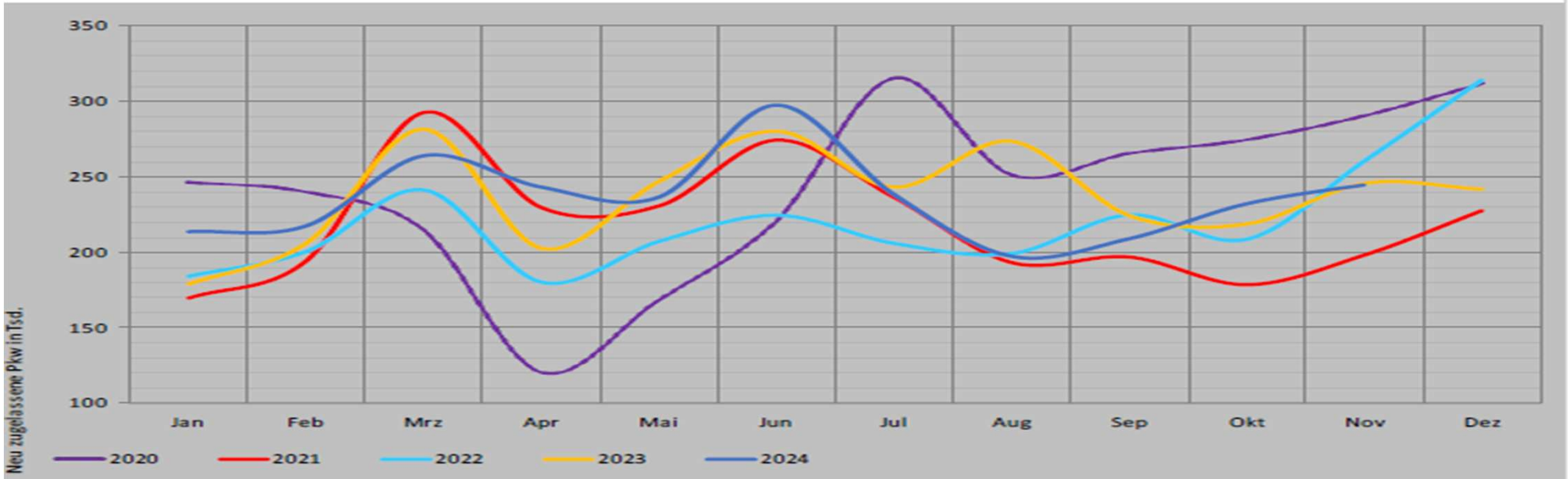
Verkehr - Pkw-Zulassungen in Deutschland 2020 - 11.2024 (3)

Verkehr — Pkw-Zulassungen

Pkw-Zulassungen von Januar 2020 bis November 2024 — Angaben in Tausend

Jahr 2024 ohne Dez.: 2,593 Mio.

Beitrag Elektro 0,52 Mio., Anteil 20,1%



Pkw-Zulassungen

2024 in Tsd.	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Gesamt
gesamt	214	217	264	243	236	297	238	197	209	232	245		2.593
Diesel	41	42	48	46	45	53	43	30	31	36	37		452
Elektro (BEV und PHEV)	37	42	47	45	44	59	46	41	49	55	56		520

Quelle: Kraftfahrtbundesamt, ZSW; Stand: Dezember 2024

BEV: Battery Electric Vehicle, Pkw mit reinem batterieelektrischen Antrieb
PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle, Pkw mit batterieelektrischem Antrieb und zusätzlichem Verbrenner

* Daten 2024 vorläufig, Stand 12/2024

Quelle: AGEB - Energieverbrauch in Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 12/2024

Bruttoinlandsprodukt (BIPreal 2000) nach ausgewählten Branchen in Deutschland in 1.-4. Quartal 2018-2024

Bruttoinlandsprodukt, Produktionsindizes

Preisbereinigt, verkettet – Angaben in Prozent

Produktionsindizes ausg. Branchen	Jahr 2023				Jahr 2024				
2021 = 100	1.Q	2.Q	3.Q	4.Q	1.Q	2.Q	3.Q	4.Q	% *
Verarbeitendes Gewerbe insges.	102,5	99,1	96,1	96,7	99,1	96,1	96,7	94,8	-2,0 %
Herst. von Papier, Pappe, u.a.	87,7	80,7	81,6	79,7	80,7	81,6	79,7	85,8	+7,7 %
Herst. v. Holz- u. Zellstoff, u.a.	80,2	75,9	77,0	77,6	75,9	77,0	77,6	84,8	+9,3 %
Herst. v. chemischen Erzeugnissen	85,4	77,9	77,1	74,2	77,9	77,1	74,2	86,2	+16,2 %
Herst. v. chem. Grundstoffen	80,1	73,3	72,6	70,8	73,3	72,6	70,8	84,5	+19,4 %
Herst. v. Gummi- u. Kunststoffw.	98,2	92,2	90,2	84,0	92,2	90,2	84,0	90,9	+8,2 %
Glas, Verarb. v. Steinen u. Erden	83,1	88,4	85,4	76,5	88,4	85,4	76,5	71,9	-6,0 %
Metallerzeugung u. -bearbeitung	98,8	94,9	89,4	83,3	94,9	89,4	83,3	94,9	+13,9 %
Erzeugung von Roheisen, u.a.	91,8	92,2	86,3	81,2	92,2	86,3	81,2	96,7	+19,1 %
Herstellung v. Metallerzeugnissen	97,5	95,3	93,7	90,5	95,3	93,7	90,5	88,9	-1,8 %
Maschinenbau	98,3	98,9	97,7	102,6	98,9	97,7	102,6	89,6	-12,7 %

Quelle: destatis; Stand: Februar 2025

* Veränderungen jüngstes Quartal gegenüber Vorjahreszeitraum.

* Daten 2024 vorläufig, Stand 2/2025

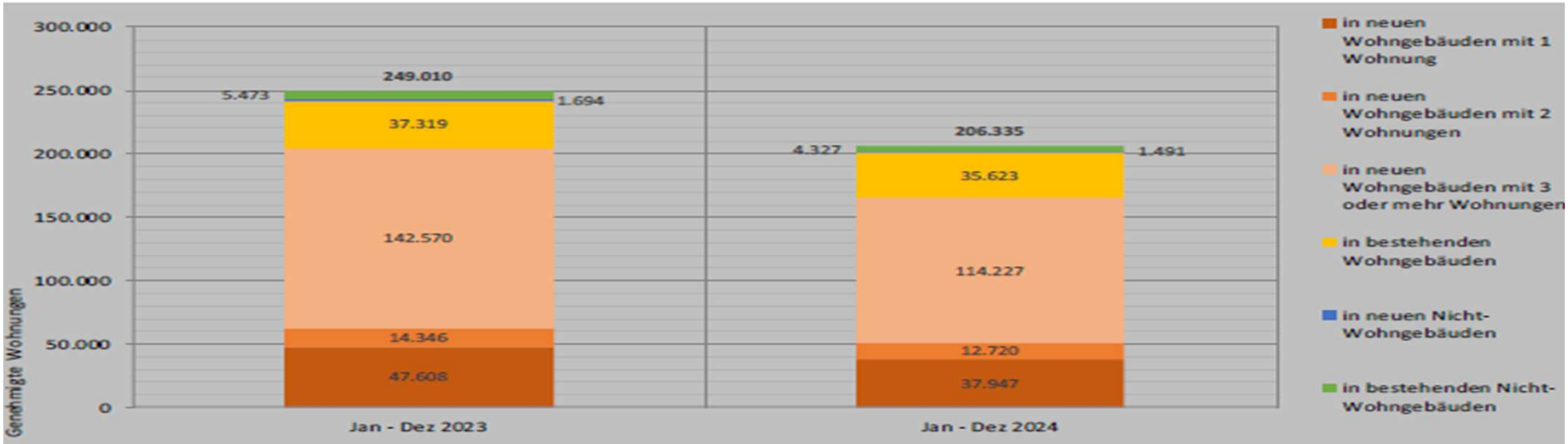
Quelle: AGEB - Energieverbrauch in Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 2/2025

Baugenehmigungen für neue Wohnungen in Deutschland 2023/2024

Bautätigkeit – Baugenehmigungen

Januar bis Dezember 2024

Jahr 2024: Baugenehmigungen für neue Wohnungen 206.335, Veränderungen zum VJ -17,1%



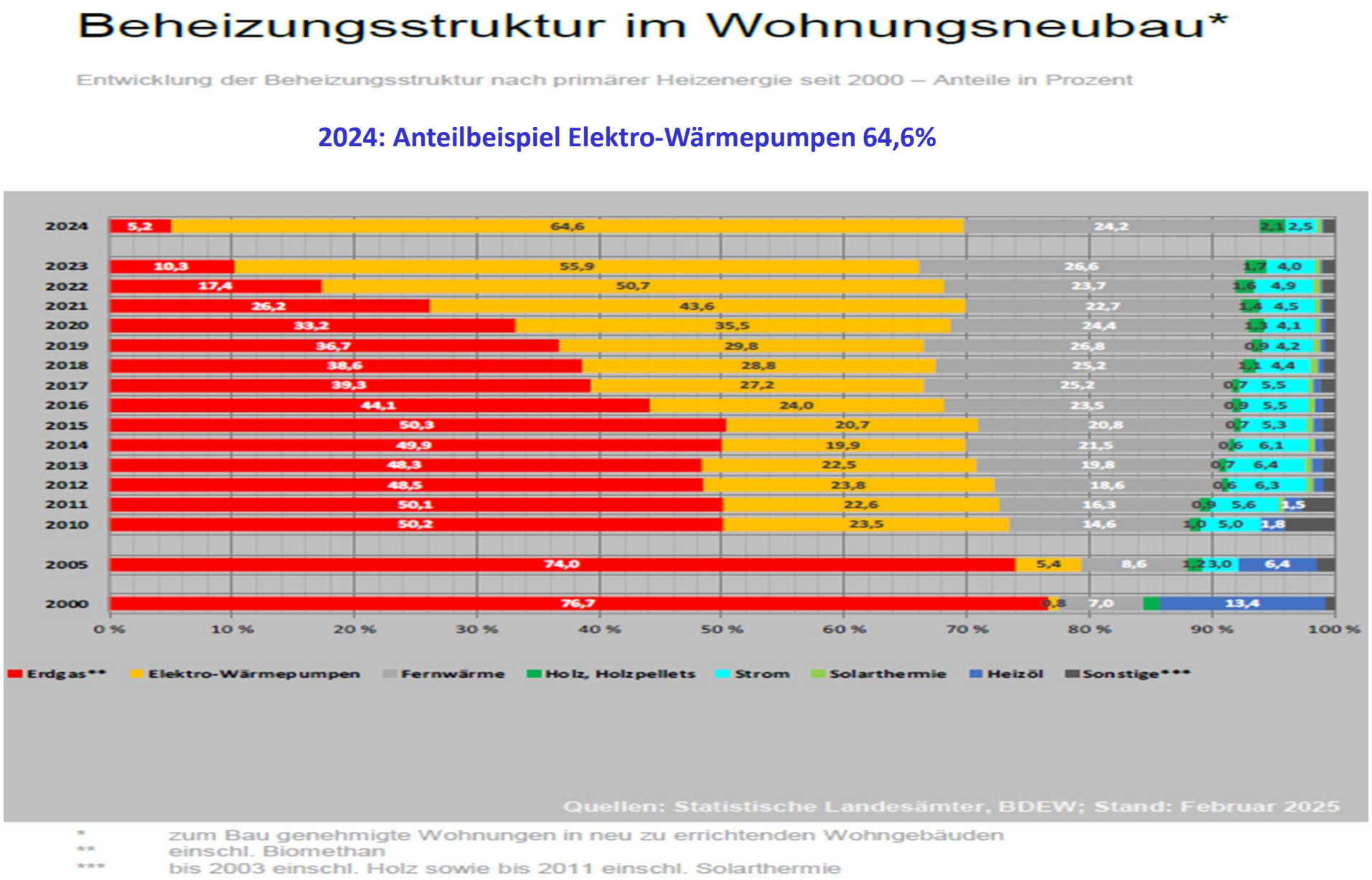
Baugenehmigungen für neue Wohnungen	Jan - Dez 2023	Jan - Dez 2024	Veränderung
in neu zu errichtenden Wohngebäuden mit			
1 Wohnung	19,1 %	18,4 %	-20,3 %
2 Wohnungen	5,8 %	6,2 %	-11,3 %
3 oder mehr Wohnungen	57,3 %	55,4 %	-19,9 %
in bestehenden Wohngebäuden	15,0 %	17,3 %	-4,5 %
in neuen Nicht-Wohngebäuden	0,7 %	0,7 %	-12,0 %
in bestehenden Nicht-Wohngebäuden	2,2 %	2,1 %	-20,9 %
Wohnungen gesamt (ohne Wohnheime)	100,0 %	100,0 %	-17,1 %

Quelle: destatis; Stand: Februar 2025

* Daten 2024 vorläufig, Stand 2/2025

Quelle: AGEB - Energieverbrauch in Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 2/2025

Entwicklung Beheizungsstruktur im Wohnungsneubau in Deutschland 2000 - 2024



* Daten 2024 vorläufig, Stand 2/2025

Quelle: AGEB - Energieverbrauch in Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 2/2025

Wirtschaft & Energie, Energieeffizienz

Entwicklung Energieverbrauch und Energieeffizienz in Deutschland 2008-2019/21, Ziele 2020-2050

Energieverbrauch und Energieeffizienz

Wo stehen wir?

- Der Primärenergieverbrauch (PEV) ist in den Jahren 2018 und 2019 um 2,9 Prozent bzw. 2,6 Prozent gegenüber dem jeweiligen Vorjahr gesunken. Zu dieser Entwicklung trugen im Jahr 2018 vor allem die gestiegenen Energiepreise, die milde Witterung und Verbesserungen bei der Energieeffizienz bzw. Energieproduktivität bei. Im Jahr 2019 sorgten weitere Verbesserungen bei der Energieeffizienz und Verschiebungen im Energiemix für einen sinkenden Energieverbrauch.
- Der Endenergieverbrauch (EEV) ist gegenüber dem jeweiligen Vorjahr im Jahr 2018 um 2,7 Prozent gesunken und im Jahr 2019 um 1 Prozent leicht gestiegen. Temperatur- und lagerbestandsbereinigt lag der Endenergieverbrauch in beiden Jahren jedoch unter dem jeweiligen Vorjahreswert.
- Die Primärenergie- und die Endenergieproduktivität, bereinigt um Temperatur- und Lagerbestandseffekte, sind in den Jahren 2018 und 2019 gegenüber dem jeweiligen Vorjahr gestiegen.
- Der Bruttostromverbrauch ist in den Jahren 2018 und 2019 gegenüber dem jeweiligen Vorjahr um 0,5 Prozent bzw. 2,7 Prozent gesunken.
- Der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) setzte im Jahr 2014 das Ziel, 390-460 PJ Primärenergie und 25-30 Mio. t CO_2-Äquivalente (Äq.) Treibhausgase (THG) bis zum Jahr 2020 einzusparen; davon 350-380 PJ Primärenergie und 21,5-23,3 Mio. t CO_2-Äq. THG durch Sofortmaßnahmen des NAPE. Bis Ende des Jahres 2019 wurden durch die im NAPE-Monitoring erfassten Maßnahmen seit deren jeweiligen Beginn insgesamt 320 PJ Primärenergie (217 PJ Endenergie) und 20 Mio. t CO_2-Äq. THG eingespart. Die bis Ende des Jahres 2019 erreichten Einsparungen entsprechen etwa 2,4 Prozent des Endenergieverbrauchs, etwa 2,5 Prozent des Primärenergieverbrauchs und etwa 2,5 Prozent der THG-Emissionen Deutschlands im Jahr 2019.
- Die im Jahr 2019 angereizten neuen Einsparungen an Primärenergie durch den NAPE beliefen sich dabei auf 45 PJ. Besonders hohe Primärenergieeinsparungen konnten durch das CO_2-Gebäudesanierungsprogramm für Wohngebäude (122 PJ) und die Initiative Energieeffizienznetzwerke (IEEN, 63 PJ) erzielt werden.
- Das CO_2-Gebäudesanierungsprogramm als zentrale Maßnahme der Bundesregierung im Gebäudesektor ist im Rahmen des Klimaschutzprogramms 2030 noch einmal gestärkt worden. Zusammen mit dem Marktanreizprogramm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (MAP), dem Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) und dem Pumpen- und Heizungsoptimierungsprogramm wird es ab 2021 in der neu gestalteten „Bundesförderung für effiziente Gebäude" (BEG) aufgehen.

- Die Initiative Energieeffizienz-Netzwerke (IEEN) hat sich seit 2014 als eines der erfolgreichsten Instrumente des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) bewährt. Bis Mitte 2020 wurden 278 Netzwerke gegründet und bis Ende 2020 wird das Einsparziel von rund 5 Millionen Tonnen CO_2 voraussichtlich erreicht. Am 14. September 2020 wurde die Fortsetzung und Weiterentwicklung der IEEN vereinbart. Bis Ende 2025 sollen bis zu 350 neue Netzwerke etabliert und damit bis zu sechs Millionen Tonnen Treibhausgas-Emissionen pro Jahr eingespart werden.

Was ist neu?

- Um schon jetzt die Weichen für die Erreichung der mittel- bis langfristigen Energie- und Klimaziele zu stellen, hat die Bundesregierung am 18. Dezember 2019 die Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA) verabschiedet. In der EffSTRA ist ein nationales Energieeffizienzziel für 2030 von minus 30 Prozent Primärenergieverbrauch (ggü. 2008) verankert. Bis 2050 soll der Primärenergieverbrauch halbiert werden.
- Zur Erreichung der Energieeffizienzziele wurde ein Instrumenten- und Maßnahmenmix mit weitreichenden sektorbezogenen und sektorübergreifenden Wirkungen entwickelt. Dabei werden die energieeffizienzrelevanten Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 (z.B. Ausbau der Förderangebote, CO_2-Bepreisung) einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz bis 2030 leisten. Diese und weitere Maßnahmen werden im fortgeschriebenen Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE 2.0) gebündelt, konkretisiert und umgesetzt. Der NAPE 2.0 enthält darüber hinaus ergänzende Maßnahmen, mit denen die Erschließung von Effizienzpotentialen sinnvoll unterstützt werden soll. Während die Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 darauf ausgerichtet sind, große Minderungspotentiale zu erschließen, sollen die unterstützenden Maßnahmen des NAPE 2.0 bestehende Hemmnisse (z.B. Informationsdefizite, geringe Motivation der Akteure und bürokratischer Aufwand bei der Finanzierung) bei der Erschließung von Effizienzpotentialen adressieren. Viele der unterstützenden Maßnahmen nutzen digitale Lösungen, um Verbrauchern und Energieberatern den Zugang zu Informationen zu erleichtern und mehr Transparenz zu schaffen. Die Energieeffizienzpolitik der Bundesregierung basiert dabei auf einem breiten Instrumentenmix für alle Sektoren, der auf dem Grundsatz „Beratung und Information, Fördern, Fordern und Forschen" aufbaut.

	2018	2019	2020	2030	2040	2050
EFFIZIENZ UND VERBRAUCH						
Primärenergieverbrauch (ggü. 2008)	-8,7%	-11,1%	-20%	-30%	⟶	-50%
Endenergieproduktivität (2008-2050)	1,6% pro Jahr	1,4% pro Jahr	2,1% pro Jahr			
Bruttostromverbrauch (ggü. 2008)	-4,2%	-6,9%	-10%	⟶		-25%

Quelle: BMWI – Achter Monitoringbericht zur Energiewende Berichtsjahr 2018/19, S. 63-76, Stand 1/2021

Einleitung und Ausgangslage

Energieeffizienz in Deutschland 1990 bis 2023 **(1)**

Bereits im Rahmen der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie hat sich die Bundesregierung zum Ziel gesetzt, die gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität bis 2020 gegenüber 1990 zu verdoppeln. Auch die Energieeffizienzstrategie 2050 sieht in der Erhöhung der Energieeffizienz nach wie vor eine Schlüsselstrategie für den Erfolg der anvisierten Energiewende.

Dabei ist die empirische Bestimmung der Energieeffizienz keineswegs eindeutig oder einfach und nicht jede technisch machbare Steigerung der Energieproduktivität auch wirtschaftlich sinnvoll. Denn Effizienzverbesserungen benötigen nicht nur Zeit, sondern erfordern in der Regel auch den Einsatz innovativer Technologien und damit den vermehrten Einsatz von Sachkapital.

Als Kennziffer zur Messung der Energieeffizienz wird typischerweise die Energieintensität, also der Verbrauch an Primär- oder Endenergie in Relation zu ökonomischen Leitgrößen, wie z. B. dem Bruttoinlandsprodukt oder der Bevölkerung betrachtet. Jede Verringerung der so definierten Energieintensität ist gleichbedeutend mit einer Erhöhung der Energieproduktivität bzw. -effizienz.

Die gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität in Deutschland hat sich 2023 gegenüber dem Vorjahr (gemessen an den Ursprungswerten des Primärenergieverbrauchs) um etwa 8,4 % verbessert. Mit Hilfe des Einsatzes einer Einheit Primärenergie (GJ) konnten 2023 mehr als 304 € Bruttoinlandsprodukt erwirtschaftet werden, 2022 (endgültige Daten) lag dieser Wert noch bei 281 €. Die Steigerung der gesamtwirtschaftlichen Energieproduktivität hat viele, sich überlagernde Ursachen. Zum einen haben die sich abschwächende Konjunktur bei zugleich beschleunigtem intersektoralem Strukturwandel dazu geführt, dass die Wirtschaft insgesamt energieextensiver geworden ist. Insbesondere die weiterhin hohen Energiepreise und damit verbundene Energiekosten in der Folge des Ukraine-Konfliktes haben zu einer unerwünschten Spreizung der Wachstumsraten geführt (energieintensive Branchen haben 2023 im Vergleich zu energieextensiven Wirtschaftszweigen spürbar größere Produktionseinbußen hinnehmen müssen (Einzelheiten dazu vgl. S. 6 ff. des vorliegenden Berichtes).

Ein zusätzlicher (verbrauchsdämpfender) Einfluss auf die Entwicklung des gesamtwirtschaftlichen Energieverbrauchs bzw. der Energieproduktivität ging 2023 von der vergleichsweise milden Witterung aus. Temperaturbereinigt gegenüber dem langjährigen Mittel (1990 bis 2022) und um Lagerbestandseffekte bereinigt verbesserte sich die gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität nur noch um 8,2 % gegenüber dem Vorjahr. Die Verbesserung der (bereinigten) gesamtwirtschaftlichen Energieproduktivität liegt damit im aktuellen Berichtsjahr 2023 dennoch signifikant über dem Niveau des längerfristigen Trends (1990 bis 2023: rund 2,5 % p.a.).

Insgesamt hat sich die Entkopplung zwischen gesamtwirtschaftlicher Entwicklung und Energieverbrauch (bezogen auf die bereinigten Werte), allerdings beschleunigt aufgrund der krisenhaften Sonderentwicklungen seit 2022 in diesem Jahr, weiter fortgesetzt (vgl. Tabelle 15 und Abbildung 17).

Die auf dem Primärenergieverbrauch beruhende Betrachtung der gesamtwirtschaftlichen Energieproduktivität spiegelt allerdings auch statistische Effekte wider. Diese hängen mit der primärenergetischen Bewertung von Wasser- und Windkraft, Photovoltaik sowie der Kernenergie zusammen (die zur Stromerzeugung eingesetzt werden) und für die kein einheitlicher Umrechnungsmaßstab wie der Heizwert (bei fossilen Energieträgern) existiert. Die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen bewertet diese Energieträger im Rahmen der Erstellung ihrer Energiebilanzen nach der sog. Wirkungsgradmethode (die auch international zur Berechnung des Primärenergieverbrauchs und der Erstellung von Energiebilanzen Anwendung findet). In der Vergangenheit war die Substitutionsmethode in Deutschland der gebräuchliche Bewertungsmaßstab. Die Entscheidung für die eine oder die andere Methode beeinflusst in Abhängigkeit von Substitutionsvorgängen im Energieträgermix nicht nur das Niveau, sondern auch die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs und die der damit verbundenen gesamtwirtschaftlichen Energieproduktivität. Details zu den Auswirkungen der beiden Bewertungsmethoden auf den Primärenergieverbrauch finden sich u. a. in der AGEB-Publikation „Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2019“, S. 38, die auf der Homepage der AG Energiebilanzen unter: https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2021/02/ageb_jahresbericht2019_20200325_dt.pdf abgerufen werden kann.

Die hochaggregierte Betrachtung der gesamtwirtschaftlichen Energieeffizienz verdeckt darüber hinaus den Blick auf viele andere Faktoren, die den Energieverbrauch prägen. Mit Hilfe der Methode der Komponentenzerlegung lassen sich die wesentlichen Einflüsse auf die Veränderungen des (bereinigten) Primärenergieverbrauchs verdeutlichen (vgl. Abbildung 18). Dabei zeigen die langfristigen Veränderungen (1990-2023) sehr deutlich den großen Einfluss der gesunkenen Energieintensität (sprich: der Verbesserung der Energieeffizienz) auf die Minderung des (temperaturbereinigten) Primärenergieverbrauchs (-11.230 PJ). Dadurch konnten die verbrauchssteigernden Wirkungen des gesamtwirtschaftlichen Wachstums (+6.345 PJ) sowie des Bevölkerungszuwachses (+811 PJ) deutlich überkompensiert werden. Insgesamt hat sich der bereinigte Primärenergieverbrauch in der Zeit zwischen 1990 und 2023 um 4.074 PJ vermindert.

Die skizzierten Zusammenhänge gelten ähnlich für die kurzfristige Betrachtung der Veränderungen von 2022 auf 2023: Die Effizienzgewinne im Umgang mit Energie trugen im Vergleich zur langfristigen Perspektive zu einem geringen Rückgang des Primärenergieverbrauchs bei (-901 PJ). Die schrumpfende Wirtschaftsleistung reduzierte den bereinigten Primärenergieverbrauch im Jahr 2023 (im Gegensatz zur langfristigen Entwicklung seit 1990, in der dieser Einflussfaktor noch einen expansiven Impuls entfaltete) verglichen mit dem Vorjahr zusätzlich um 131 PJ. Eine verbrauchssteigernde Wirkung geht in der kurzfristigen Perspektive allein von der Bevölkerungskomponente aus (+96 PJ), die den Primärenergieverbrauch, wie auch in der langfristigen Betrachtung, absolut gesehen mit dem geringsten Betragswert beeinflusste. Im Ergebnis ist es 2023 zu einer Verringerung des (bereinigten) Primärenergieverbrauchs um 936 PJ (gegenüber 2022) gekommen.

Einschränkend sei in Bezug auf die Bewertung der Ergebnisse der Komponentenzerlegung anzumerken,

Quelle: AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, Jahresbericht S. 44-49, Stand 3/2024

Einleitung und Ausgangslage
Energieeffizienz in Deutschland 1990 bis 2023 **(2)**

dass die Veränderungen des Primärenergieverbrauchs selbstverständlich nicht nur von den hier berücksichtigten Faktoren (Wirtschaftswachstum, Bevölkerungsentwicklung und gesamtwirtschaftliche Energieeffizienz) geprägt sind. Vielmehr lässt sich die Entwicklung des Energieverbrauchs weder monokausal noch stark vereinfachend vollständig erklären, sie ist vielmehr das Resultat eines sehr komplexen Zusammenspiels zahlreicher (zum Teil interdependenter) Determinanten, die neben den in dieser Komponentenzerlegung betrachteten Einflussgrößen die Verbrauchsentwicklung prägen.

Dazu zählen insbesondere die Wirkungen des Strukturwandels. Typischerweise werden zwei Arten des Strukturwandels unterschieden: Der intersektorale Strukturwandel, also die Verlagerung der wirtschaftlichen Aktivitäten zwischen Branchen und der intrasektorale, also brancheninterne Strukturwandel (also nachfrage- bzw. absatzinduzierte Verschiebungen der Produktpalette eines Wirtschaftszweiges). Der Strukturwandel kann energiesparend (abnehmende Bedeutung energieintensiver Branchen bzw. Produkte) oder energieverbrauchserhöhend wirken (zunehmende Bedeutung energieintensiver Prozesse). Der sektorale Strukturwandel hat in der Vergangenheit in Deutschland tendenziell energieverbrauchssenkend gewirkt. Unabhängig davon sind solche Struktureffekte in der hier vereinfachend unterstellten Komponentenzerlegung nicht enthalten.

Bei der Interpretation der gesamtwirtschaftlichen Energieproduktivität ist darüber hinaus zu beachten, dass überdurchschnittlich hohen Effizienzgewinnen beim Einsatz von Brennstoffen und Wärme häufig vergleichsweise moderate Einsparungen beim spezifischen Stromverbrauch gegenüberstehen. Ursächlich dafür ist, dass in zahlreichen Wirtschaftsbereichen eine Steigerung der Energieproduktivität oftmals nur durch den vermehrten Einsatz moderner Anlagentechnik zu erreichen ist und viele der eingesetzten Verfahrenstechniken, die der Einsparung von Brennstoffen dienen, den spezifischen Stromverbrauch erhöhen. Aber auch gestiegene Anforderungen an die Belange des Umweltschutzes sowie der anhaltende Trend zur Automatisierung und elektronischen Steuerung von Prozessen haben u. a. dazu geführt, dass die ohnehin als geringer einzustufenden Stromeinsparpotenziale zu einem Teil durch die vermehrte Nutzung dieses Energieträgers in neuen Anwendungsgebieten kompensiert wurden.

Vor diesem Hintergrund verbesserte sich die gesamtwirtschaftliche Stromproduktivität (als Verhältnis von preisbereinigtem Bruttoinlandsprodukt und Bruttostromverbrauch) im Jahr 2023 aufgrund des kräftigen Rückgangs des Stromverbrauchs (um 4,6 % auf 525,5 Mrd. kWh) bei gleichzeitiger Abnahme des preisbereinigten Bruttoinlandsproduktes um 0,3 % um 4,5 % (im Vergleich zu 2022). Im Ergebnis wurde 2023 unter Einsatz einer Kilowattstunde elektrischer Energie rund 6,2 € Bruttoinlandsprodukt erwirtschaftet; 2022 waren es noch 5,9 € gewesen.

Über den längerfristigen Zeitraum von 1990 bis 2023 betrachtet nahm die Stromproduktivität jahresdurchschnittlich um 1,7 % zu. Zum Vergleich: Die gesamte Energieproduktivität (bereinigt) stieg im gleichen Zeitraum um 2,5 % p.a. (Einzelheiten dazu vgl. Tabelle 15 sowie Abbildung 19 und 20)

Den Einfluss ausgewählter Komponenten (Wirtschaftswachstum, Bevölkerungsentwicklung und Stromproduktivität) auf den Stromverbrauch in Deutschland von 1990 bis 2023 bzw. 2022/2023 zeigt Abbildung 21. Danach ist die Verringerung des Bruttostromverbrauchs im Jahr 2023 um 25,1 Mrd. kWh gegenüber 2022 vornehmlich auf die höhere Stromproduktivität (Stromintensitäts-Komponente) zurückzuführen, die wie bereits skizziert u. a. auch dem kräftigen Produktionsrückgang in den stromintensiven Wirtschaftszweigen geschuldet ist. Allein aufgrund der Effizienzverbesserung ergibt sich rein rechnerisch ein Verbrauchsrückgang an elektrischer Energie in Höhe von 23,5 Mrd. kWh. Die Effizienzkomponente des Stromverbrauchs ist in diesem Jahr weiterhin geprägt durch die milde Witterung (die Darstellung des Stromverbrauchs basiert im Gegensatz zur Komponentenzerlegung des gesamten Primärenergieverbrauchs auf beobachteten, nicht temperaturbereinigten Werten) und von dem nach wie vor gegenüber dem Vorkrisenniveau erhöhten Strompreisen am Großhandelsmarkt, die sich (mit Verzögerung, je nach Abnahmefall) auf die Letztverbraucher übertrugen und dort kurzfristig verhaltensbedingte, aber auch mittelfristige Einsparanreize setzten.

Von der schrumpfenden Wirtschaftsleistung ging 2023 eine verbrauchssenkende Wirkung aus. Allein aufgrund des Einbruchs der gesamtwirtschaftlichen Produktion und Wirtschaftsleistung verringerte sich der Stromverbrauch um 6,1 Mrd. kWh. Die demografische Komponente (Bevölkerungswachstum) führte 2023, wegen der anhaltenden Bevölkerungszunahme, hingegen zu einem Anstieg der gesamtwirtschaftlichen Stromnachfrage um 4,5 Mrd. kWh.

Auch über den gesamten Zeitraum von 1990 bis 2023, also in der längerfristigen Perspektive, führte die kontinuierliche Steigerung der Stromproduktivität „rein rechnerisch" zu einer absoluten Senkung des Stromverbrauchs, und zwar um rund 313 Mrd. kWh.

Allerdings wurden die erzielten Effizienzgewinne im Umgang mit elektrischer Energie weitgehend durch Verbrauchserhöhungen infolge der gegenüber 1990 spürbar gewachsen Wirtschaft (+255 Mrd. kWh) sowie die demografische Komponente bzw. die Zunahme der Bevölkerung (+33 Mrd. kWh) zu großen Teilen wieder aufgezehrt.

Gegenüber 1990 ist der Stromverbrauch insgesamt um rund 25 Mrd. kWh (entspricht einem Rückgang um 4,6 %) gesunken; er liegt damit im Jahr 2023 sogar noch um ca. 30 Mrd. kWh (-5,5 %) unter dem coronabedingten Tiefstand im Jahr 2020 (555,8 Mrd. kWh) und insgesamt auf dem niedrigsten Niveau seit 1990.

Quelle: AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, Jahresbericht S. 44-49, Stand 3/2024

Entwicklung gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität in Deutschland 1990-2024 (1)

Jahr 2024

Energieproduktivität $BIP_{real\ 2020}$/PEV = 3.608 Mrd. € /10.530 PJ = 342,6, Veränderung 90/24 + 260,7%

Stromproduktivität BIP/BSV = **3.608 Mrd. €** /527,4 Mrd. kWh = 6,84 €/GJ, Veränderung 90/24 + 190,0%

Tabelle 16

AGEB

Gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität in Deutschland von 1990 bis 2024

	Einheit	1990 [1]	2020	2021	2022	2023	2024 [2]	Jahresdurchschnittliche Veränderung in %	
								2024/2023	2024/1990
Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt, Referenzjahr 2020)	Verkettete Volumen-angaben, in Mrd. €	1.959,1	3.449,6	3.576,2	3.625,2	3.615,5	3.608,0	-0,2	1,8
Bevölkerung [3]	Mio.	79,8	83,2	83,2	83,8	84,5	84,7	0,2	0,2
Primärenergiever-brauch (unbereinigt)	Petajoule	14.905	11.887	12.443	11.675	10.651	10.530	-1,1	-1,0
Primärenergiever-brauch (bereinigt) [5]	Petajoule	15.014	12.105	12.466	11.882	10.840	10.829	-0,1	-1,0
Bruttostrom-verbrauch [4]	Mrd. kWh	550,7	555,8	568,5	550,6	520,5	527,4	1,3	-0,1
Energieproduktivität (unbereinigt)	Euro/GJ	131,4	290,2	287,4	310,5	339,4	342,6	0,9	2,9
Energieproduktivität (bereinigt) [5]	Euro/GJ	130,5	285,0	286,9	305,1	333,5	333,2	-0,1	2,8
Stromproduktivität	Euro/kWh	3,6	6,2	6,3	6,6	6,95	6,84	-1,5	1,9

1) Angaben, z. T. geschätzt
2) vorläufige Angaben für 2024, teilweise geschätzt.
3) Durchschnittliche Bevölkerung auf Basis des Zensus 2011 (Ergebniss zum Stichtag 9. Mai 2011: 80.219.695 Einwohner)
4) Inkl. Pumpstromerzeugung
5) temperaturbereinigte Werte, Mineralöl lagerbestandsbereinigt

Quellen: Statistisches Bundesamt; Deutscher Wetterdienst; BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.

Quellen: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., Statistisches Bundesamt, Deutscher Wetterdienst, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2024, Jahresbericht, Stand 5/2025

Entwicklung Bruttoinlandsprodukt ($BIP_{real\ 2020}$), Primärenergieverbrauch (PEV) und Energieproduktivität (EP) in Deutschland 1990-2024 (2)

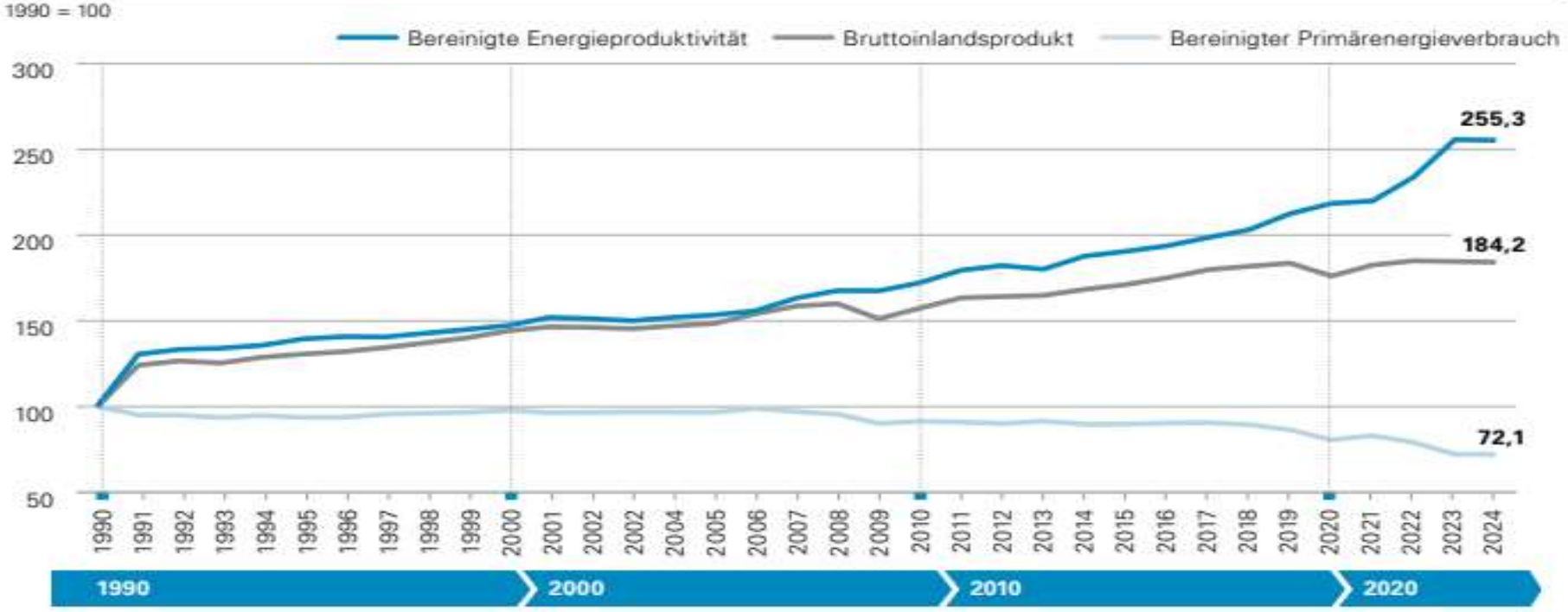
Jahr 2024

Bereinigte Energieproduktivität EP 333,2; Bruttoinlandsprodukt ($BIP_{real\ 2020}$) 184,2; Bereinigter Primärenergieverbrauch (PEV) 72,1 bezogen auf jeweils 1990 = 100

Abbildung 17

AGEB

Bruttoinlandsprodukt, Primärenergieverbrauch und Energieproduktivität in Deutschland 1990 bis 2024



Alle Werte für 2024 vorläufig

Quellen: Statistisches Bundesamt, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Bundesministerium für Finanzen, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.

aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2024, Jahresbericht, Stand 5/2025

Übersicht Entwicklung der Energieeffizienz Gesamtwirtschaft (Energieproduktivität) in Deutschland 1990-2024 (3)

Nr.	Bezeichnung	Einheit	1990	1991	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024
1	**Bevölkerung BV** (Jahresdurchschnitt)	**Mio.**	**78,2**	78,8	80,3	**80,7**	80,9	**80,2**	82,2	*83,2*	83,2	*84,4*	*84,7*	*84,7*
2.1	**Bruttoinlandsprodukt** BIP real **2020** [1]	**Mrd. €**	**2.383**	2.4.32	2.559	**2.825**	2.908	**3.084**	3.352	*3.450*	3.576	*3.625*	*3.616*	
2.2		Mrd. US-$	**2.884**							3.941			3.913	
2.3	**Wechselkurs**	**US-$/€**	**1,2102**	1,1774	1,3641	**0,9236**	1,2441	***1,3257***	1,1095	*1,1422*	*1,1827*	*1,0530*	*1,0821*	*1,0813*
3.1	**Primärenergieverbrauch (PEV)**	**PJ**	**14.905**	**14.610**	**14.269**	**14.401**	**14.500**	**14.126**	**13.368**	**11.887**	**12.443**	**11.675**	**10.651**	
3.2		GJ/Kopf	190,7	185,5	177,7	178,4	179,2	176,1	162,7	142,9	149,5	138,4	125,8	
4.1	**Endenergieverbrauch (EEV)**	**PJ**	**9.472**	**9.366**	**9.322**	**9.235**	**9.153**	**9.334**	**9.014**	**8.471**	**8.789**	**8.517**	**8.104**	
4.2		GJ/Kopf	121,2	118,9	116,1	114,4	113,2	116,4	109,7	101,9	105,6	101,0	95,7	
5.1	Energieeffizienz **Energieintensität** Gesamtwirtschaft (EIGW) [2]	**GJ/1.000 €**	**6,3**	**6,0**	**5,6**	**5,1**	**5,6**	**4,6**	4,0	3,4	3,5	3,2	2,9	
5.2		GJ/TUS-$	5,2										2.7	
6.1	Energieeffizienz **Energieproduktivität** Gesamtwirtschaft (EPGW) [3]	**€/GJ**	**159,5**	**166,5**	**179,3**	**196,2**	**200,6**	**218,3**	250,7	290,2	287,4	310,5	339,5	
6.2		US-$/GJ	171,4							315,5			367,4	
7.1	Endenergieeffizienz **Endenergieintensität** Gesamtwirtschaft (EIGW)	**GJ/1.000 €**	**4,0**	**3,9**	**3,6**	**3,3**	**3,1**	**3,0**	2,7	2,5	2,5	2,3	2,2	
7.2		GJ/TUS-$	3,3							2,1			2,1	

* Daten 2024 vorläufig, Stand 3/2025

Energieeinheiten: 1 PJ = 0,2778 Mrd. kWh (TWh) = 0,0341 Mio. t SKE = 0,0239 Mio. t RÖE (Mtoe); **1 PJ = 10^6 GJ**
1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Wirtschaftsleistung: Bruttoinlandsprodukt BIP real 2020, preisbereinigt, verkettet in Mrd. € oder Mrd. US-$ bezogen auf Wechselkurs in US-$/€ von 2020

2) Jahr 2023: Energieeffizienz Gesamtwirtschaft (EIGW) = PEV / BIP real 2020 = Energieintensität
10.651 PJ x (10^6 GJ/PJ) / 3.616 Mrd. € x (10^9 €/Mrd. €) = 2,9 GJ/1.000 €; 10.651 PJ /3.913 Mrd. US-$ = 2,7 GJ/1.000 €

3) Jahr 2023: Energieproduktivität Gesamtwirtschaft (EPGW) = BIP real 2020 / PEV
3.616 Mrd. € x (10^9 €/Mrd.€)/ 10.651 PJ x (10^6 GJ/PJ) = 339,5 €/GJ ; 3.913 Mrd. US-$/ 10.651 PJ = 367,4 US-$/GJ

Quelle: AGEB - Auswertungstabellen zur Energiebilanz in Deutschland 1990-2023, 3/2025 Final

Glossar zur Energieeffizienz in Deutschland

Bruttoinlandsprodukt (BIP)

Das Bruttoinlandsprodukt misst den Wert der im Inland erwirtschafteten Leistung in einer bestimmten Periode (Quartal, Jahr) nominal bzw. real.

Bruttowertschöpfung (BWS)

Die Bruttowertschöpfung wird durch Abzug der Vorleistungen von den Produktionswerten errechnet; sie umfasst also nur den im Produktionsprozess geschaffenen Mehrwert. Die Bruttowertschöpfung ist zu Herstellungspreisen bewertet, das heißt ohne die auf die Güter zu zahlenden Steuern (Gütersteuern), aber einschließlich der empfangenen Gütersubventionen.

Beim Übergang von der Bruttowertschöpfung (zu Herstellungspreisen) zum Bruttoinlandsprodukt sind die Nettogütersteuern (Gütersteuern abzüglich Gütersubventionen) hinzuzufügen, um zu einer Bewertung des Bruttoinlandsprodukts zu Marktpreisen zu gelangen.

Endenergieverbrauch (EEV)

Als Endenergieverbrauch wird die Verwendung von Energieträgern ausgewiesen, die nach Abzug von Umwandlungs- und Leitungsverlusten von der eingesetzten Primärenergie übrig bleibt und unmittelbar zur Erzeugung von Nutzenergie dient. Der EEV setzt sich zusammen aus den Energieeinsätzen der Sektoren Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, Verkehr und (private) Haushalte.

Energieintensität (EI)

Die Energieintensität ist der Kehrwert der Energieproduktivität. Sie ist ein Maß dafür, wie viel Energie pro Bezugseinheit eingesetzt wird, wie bsw. Geldeinheiten wirtschaftlicher Leistung, Person oder Wohnfläche. Sie wird auch als spezifischer Energieverbrauch bezeichnet.

Energieproduktivität (EP)

Die Energieproduktivität ist ein Maß dafür, wie viel Geldeinheiten wirtschaftlicher Leistung, etwa gemessen als Bruttoinlandsprodukt, pro Einheit eingesetzter Energie erzeugt werden. Sie kann als Indikator für den effizienten Umgang einer Volkswirtschaft mit Energieressourcen dienen. Dabei bezieht sie sich entweder auf den Primärenergieverbrauch oder den Endenergieverbrauch. Die Bewertung der Effizienz-steigerung ist davon abhängig, welche dieser Bezugsgrößen verwendet wird. Die Primärenergieproduktivität lässt vor allem Rückschlüsse
zu, wie effizient Primärenergieträger im Umwandlungssektor, also in Kraftwerken und Raffinerien, in nutzbare Energieformen (wie Wärme) bzw. Energieträger (wie Strom und Kraftstoffe) umgewandelt werden. Der Indikator Endenergieproduktivität ist eher für die Bewertung von Effizienzsteigerungen auf der Energieanwendungsebene geeignet.

Primärenergieverbrauch (PEV)

Der Begriff Primärenergieverbrauch bezeichnet den Energiegehalt aller im Inland eingesetzten Energieträger. Er umfasst so genannte Primärenergieträger, wie zum Beispiel Braun- und Steinkohle, Mineralöl oder Erdgas, die entweder direkt genutzt oder in so genannte Sekundärenergieträger wie Kohlebriketts, Kraftstoffe, Strom oder Fernwärme umgewandelt werden.

Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad einer technischen Einrichtung oder eines Kraftwerks ist eine dimensionslose Größe und beschreibt in der Regel das Verhältnis der Nutzenergie zur zugeführten Energie. Der theoretisch mögliche Wertebereich reicht von 0 bis 1 bzw. 0 bis 100 Prozent.

Der höchste Wert (1 bzw. 100 Prozent) kann in der Praxis bei Maschinen nicht erreicht werden, weil bei allen Vorgängen Wärme- oder Reibungsverluste auftreten.

Bei Kraftwerken beschreibt der Wirkungsgrad die Leistung des Kraftwerks im Vergleich zum Heizwert des verwendeten Brennstoffs (elektrischer Gesamtwirkungsgrad). Der Wirkungsgrad gibt in Prozent an, wie viel im Brennstoff enthaltene Energie in Strom umgewandelt wird. Der Rest geht als Umwandlungsverluste oder als Abwärme verloren.

Quelle: BMWI – Energieeffizienz in Zahlen, Ausgabe Mai 2017

Überblick
Ausgewählte Effizienzfaktoren zur Energiebilanz Deutschlands 2023 (1)

Überblick

Ausgewählte Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschlands (1990 bis 2023)

Rückgang der gesamtwirtschaftlichen Energieeffizienz im Jahr 2023

Um Waren und Dienstleistungen im Wert von 1.000 Euro zu produzieren, wurden 2023 nach ersten vorläufigen Schätzungen der AG Energiebilanzen in Deutschland weniger als 3,7 Gigajoule (GJ) Primärenergie eingesetzt. Seit 1991 hat sich die gesamtwirtschaftliche Energieeffizienz um rund 43 % verbessert, im Jahresdurchschnitt liegt der Effizienzzuwachs jetzt bei gut 1,8 % pro Jahr. Bei Bereinigung um Witterungseinflüsse und Lagerbestandseffekte ergeben sich in einigen Jahren Abweichungen um bis zu 4 % gegenüber den beobachteten Werten. Dies hat allerdings kaum Einfluss auf die längerfristige Entwicklung. Die Werte für die gesamtwirtschaftliche Energieeffizienz beim Primärenergieverbrauch verbesserten sich in langfristiger Perspektive durch Effizienzzuwächse im Stromerzeugungsbereich sowie Effizienzsteigerungen in anderen Sektoren der Energieumwandlung.

Gegenüber dem Vorjahr hat sich die gesamtwirtschaftliche Primärenergieproduktivität (bezogen auf das reale Bruttoinlandsprodukt) um 7,8 % erhöht, während die um Witterungs- und Lagerbestandseinflüsse bereinigte Entwicklung eine Steigerung der Energieproduktivität um rund 6,8 % anzeigt. Bei der Interpretation der Kennziffern ist zu beachten, dass die Entwicklungen am aktuellen Rand in hohem Maße durch die Vorläufigkeit der Daten für 2023 und die Auswirkungen der Corona-Pandemie geprägt sind.

Differenzierte Entwicklung der Effizienzindikatoren nach Sektoren bis 2023

In den einzelnen Sektoren zeigen die Indikatoren auch im Jahr 2023 (vorläufige Daten) gegenüber dem Vorjahr unterschiedliche Entwicklungen bzw. Fortschritte bei der Effizienzentwicklung an. Die größten „rechnerischen" Effizienzverbesserungen (Verringerung der Energieintensität) gegenüber dem Vorjahr erzielten die privaten Haushalte, deren (witterungs- und lagerbestandsbereinigte) Energieintensität um insgesamt 6,5 % abnahm. Im GHD-Sektor konnte die Energieintensität insgesamt gegenüber dem Vorjahr um 5,6 %, in der Industrie um 5,3 % verringert werden, wohingegen der Verkehrssektor eine leichte Zunahme des spezifischen Verbrauchs (+0,1 %) verzeichnete. Im Gesamtergebnis verbesserte sich die beobachtete Energieeffizienz auch bezogen auf den gesamtem Endenergieverbrauch im Jahr 2023 (vorläufig) gegenüber 2022 um 3,9 %, während bezogen auf die bereinigten Daten eine Steigerung der Endenergieeffizienz um 3,8 % (jeweils bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt) zu beobachten ist.

Der Wirkungsgrad der gesamten Stromerzeugung liegt bei rund 59 %, der der fossilen Stromerzeugung bei knapp 45 % (der Wirkungsgrad der Stromerzeugung nahm nach den hier vorliegenden vorläufigen Ergebnissen gegenüber dem Vorjahr um 0,6 %, bezogen auf die gesamte Stromerzeugung um 8,9 % zu).

Die Primärenergieintensität (witterungs- und lagerbestandsbereinigt, bezogen auf das BIP) nahm in der Zeit von 1991 bis 2023 jahresdurchschnittlich um 2,1 % ab, die Endenergieintensität hingen um knapp 1,5 %.

Genauere Angaben zur Entwicklung der Energieeffizienz in den einzelnen Sektoren für Zeiträume ab 1990 (differenziert nach Strom-, Brennstoff- zw. Wärmeintensität sowie teilweise ergänzt um witterungsbereinigte Daten) sind den Abschnitten/Seiten 2.1 bis 7 des vorliegenden Berichtes (sowie der Excel-Tabelle; Energieintensität in Deutschland - Ausgewählte Kennziffern als Zeitreihe von 1990 bis 2023) zu entnehmen, die hier von der Homepage der AG Energiebilanzen heruntergeladen werden kann.

Ausgewählte methodische und fachliche Anmerkungen

Die empirische und exakte Bestimmung der Energieeffizienz ist weder eindeutig noch einfach. Eine wesentliche Voraussetzung zur Bildung von Effizienzindikatoren sind verlässliche und aktuelle Energiestatistiken sowie Informationen zu den wichtigsten Einfluss- und Bezugsgrößen des Energieverbrauchs. Bei der Interpretation der Energieeffizienzindikatoren ist zu beachten, dass kurzfristige Entwicklungen auch von temporären statistischen Effekten beeinflusst werden können. Im längerfristigen Vergleich zeigen sich die stabilen Trends der Effizienzentwicklung deutlicher.

Die AG Energiebilanzen veröffentlicht in regelmäßigem Abstand Daten zur Entwicklung des Energieverbrauchs in Deutschland, darunter vierteljährliche Schätzungen des Primärenergieverbrauchs, jährlich aktualisierte Auswertungstabellen zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern und Wirtschaftszweigen sowie vollständige Energiebilanzen, die ein detailliertes und konsistentes Abbild der energiewirtschaftlichen Verflechtung einer Volkswirtschaft liefern und den Energieverbrauch vom Aufkommen über die Umwandlung bis zur Verwendung, untergliedert nach einzelnen Energieträgern und Sektoren, in einer Matrix erfassen. Für Deutschland liegt eine geschlossene Zeitreihe an Energiebilanzen für die Jahre von 1990 bis 2022 (seit September 2024 auch vorläufig bis 2023) vor, die eine geeignete Ausgangsbasis zur Ableitung von Kennziffern zur Effizienz der nationalen Energieversorgung darstellen. Die Angaben für das Berichtsjahr 2023 beruhen zum Teil noch auf vorläufigen Daten.

Kennziffer zur Messung der Energieeffizienz ist typischerweise die Energieintensität (oder, als ihr Kehrwert, die Energieproduktivität). Dazu wird der Energieverbrauch in Relation zu einer Bezugsgröße betrachtet. Zur Bildung geeigneter Effizienzindikatoren werden im Primär-, Umwandlungs- und Endverbrauch allerdings unterschiedliche Bezugsgrößen herangezogen, die die speziellen Einsatzbedingungen von Energie in den jeweiligen Sektoren widerspiegeln. Relevante Bezugsgrößen sind Bevölkerung, Bruttoinlandsprodukt, Produktionswert oder Bruttowertschöpfung. In einigen Sektoren wird der Aussagewert durch eine Temperatur- und Lagerbestandsbereinigung spürbar erhöht, so dass für diese Bereiche zusätzlich zu den beobachteten auch die bereinigten Kennziffern angegeben werden. Die gesamtwirtschaftliche Energieeffizienz wird angegeben als Primärenergieverbrauch pro Kopf sowie das Verhältnis zwischen Energieverbrauch einerseits und Wirtschaftsleistung andererseits, hier gemessen als das Verhältnis von Primärenergieverbrauch zum realen Bruttoinlandsprodukt.

Quellen: AGEB - Ausgewählte Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990 - 2023, 10/2024; Stat. BA 3/2024

Ausgewählte Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschlands 1990-2023 (2)

Energieeffizienz - Energieintensität Gesamtwirtschaft
Primärenergieverbrauch je Einheit realen Bruttoinlandsprodukts und je Einwohner

Energieeffizienz - Energieproduktivität Gesamtwirtschaft
Reales Bruttoinlandsprodukt je Einheit Primärenergieverbrauch

Energieeffizienz - Stromintensität Gesamtwirtschaft
Bruttostromverbrauch je Einheit realen Bruttoinlandsprodukts und je Einwohner

Energieeffizienz - Stromproduktivität Gesamtwirtschaft
Reales Bruttoinlandsprodukt je Einheit Bruttostromverbrauch

Energieeffizienz Stromerzeugung
Wirkungsgrad und spezifischer Energieeinsatz der Brutto-Stromerzeugung

Endenergieeffizienz Gesamtwirtschaft
Endenergieverbrauch je Einheit realen Bruttoinlandsprodukt und je Einwohner

Endenergieeffizienz Industrie
Spezifischer Energieverbrauch je Einheit Bruttoproduktionswert

Endenergieeffizienz Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)
Spezifischer Energieverbrauch je Einheit Bruttowertschöpfung

Endenergieeffizienz Private Haushalte
Spezifischen Energieverbrauch je Einheit Wohnfläche

Endenergieeffizienz Verkehr - Personen-und Güterverkehr
Spezifischen Energieverbrauch je Personen-bzw. Tonnenkilometer

Quelle: AGEB & EEFA - Ausgewählte Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 10/2024

Ausgewählte Kennziffern zur Entwicklung der Energieeffizienz mit EEV nach Sektoren in Deutschland 1990 bis 2023 Teil 1 (3)

7.1 Ausgewählte Kennziffern zur Entwicklung der Energieeffizienz

Kennziffer	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
		Aktivitätsgrößen 1)														
Bruttoinlandsprodukt (BIP)	Mrd. €	2.383	2.432	2.481	2.457	2.521	2.559	2.585	2.633	2.688	2.746	2.825	2.871	2.864	2.849	2.882
Bevölkerung	Mio.	78,2	78,8	79,5	79,8	80,0	80,3	80,5	80,5	80,5	80,6	80,7	80,9	81,0	81,0	81,0
Bruttoproduktionswert (BPW)	Mrd. €	1.032	1.114	1.104	1.017	1.054	1.064	1.060	1.102	1.157	1.178	1.245	1.249	1.230	1.232	1.280
Bruttowertschöpfung (BWS)	Mrd. €	1.559	1.618	1.676	1.688	1.727	1.767	1.797	1.829	1.876	1.918	1.964	2.009	2.023	2.006	2.023
Wohnfläche	Mio. m2	2.775	2.805	2.840	2.880	2.953	3.005	3.054	3.106	3.154	3.202	3.245	3.280	3.310	3.339	3.369
Verkehrsleistung 2)	Mrd. Pkm	4.291	4.718	4.723	4.663	5.049	5.158	5.140	5.402	5.581	5.876	6.007	6.062	6.073	6.326	6.640
		Energieintensität 3)														
PEV / BIP	GJ/1000 €	6,3	6,0	5,8	5,8	5,6	5,6	5,7	5,6	5,4	5,2	5,1	5,1	5,0	5,1	5,1
PEV / Einwohner	GJ/Einw.	190,7	185,5	180,2	179,3	177,3	177,7	183,2	181,5	180,4	177,7	178,4	181,4	178,1	180,1	180,0
EEV / BIP	GJ/1000 €	4,0	3,9	3,7	3,8	3,6	3,6	3,7	3,6	3,5	3,4	3,3	3,3	3,2	3,3	3,2
EEV / Einwohner	GJ/Einw.	121,2	118,9	114,9	115,7	113,9	116,1	120,4	118,4	117,5	115,3	114,4	116,9	113,9	114,8	113,6
EEV Industrie / BPW	GJ/1000 €	2,9	2,4	2,3	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0
EEV GHD / BWS	GJ/1000 €	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
EEV Haushalte / Wohnfläche	MJ/m2	849,5	885,2	845,5	896,1	859,2	883,4	946,3	918,8	882,0	816,0	796,3	860,2	812,2	826,4	788,3
EEV Haushalte / Einwohner	GJ/Einw.	30,2	31,5	30,2	32,3	31,7	33,1	35,9	35,4	34,6	32,4	32,0	34,9	33,2	34,1	32,8
EEV Verkehr / BIP	GJ/1000 €	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9
EEV Verkehr / Verkehrsleistung	MJ/100Pkn	55,4	51,5	53,4	55,7	50,6	50,7	51,1	48,9	48,2	47,3	45,8	44,5	44,0	40,4	37,9

Berichtsjahre 1990 bis 2023: Endgültige Angaben

PEV = Primärenergieverbrauch, EEV = Endenergieverbrauch

Detaillierte Informationen zur Entwicklung der Energieeffizienz in Deutschland finden sich in der Publikation:

"Ausgewählte Enffizienzindikatoren zur Energiebilanz in Deutschland" (www.ag-energiebilanzen.de).

1) Quellen: Destatis und Verkehr in Zahlen

2) Ein Tonnenkilometer entspricht 10 Personenkilometern.

3) Quelle: Eigene Berechnungen EEFA nach AGEB und DESTATIS

Bruttoinlandsprodukt (BIPreal 2020);
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt)

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025

Ausgewählte Kennziffern zur Entwicklung der Energieeffizienz mit EEV nach Sektoren in Deutschland 1990 bis 2023 Teil 2 (4)

Kennziffer	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Bruttoinlandsprodukt (BIP)	Mrd. €	2.908	3.020	3.107	3.135	2.961	3.084	3.200	3.215	3.228	3.298	3.352	3.429	3.522	3.562	3.597	3.450	3.576	3.625	3.616
Bevölkerung	Mio.	80,9	80,8	80,7	80,5	80,3	80,2	80,3	80,5	80,8	81,2	82,2	82,5	82,8	83,0	83,2	83,2	83,2	84,4	84,7
Bruttoproduktionswert (BPW)	Mrd. €	1.317	1.386	1.462	1.464	1.214	1.370	1.476	1.457	1.458	1.484	1.497	1.510	1.548	1.560	1.510	1.373	1.435	1.415	1.405
Bruttowertschöpfung (BWS)	Mrd. €	2.039	2.107	2.170	2.206	2.132	2.163	2.234	2.246	2.267	2.302	2.336	2.380	2.439	2.471	2.500	2.414	2.494	2.559	2.573
Wohnfläche	Mio. m2	3.395	3.421	3.444	3.462	3.479	3.681	3.699	3.721	3.744	3.769	3.795	3.823	3.851	3.879	3.908	3.939	3.968	3.997	4.026
Verkehrsleistung 2)	Mrd. Pkm	6.720	7.211	7.450	7.498	6.800	7.233	7.256	5.635	5.692	5.778	5.864	6.071	6.043	5.996	5.994	5.545	5.760	5.821	5.573
PEV / BIP	GJ/1000 €	5,0	4,9	4,6	4,6	4,6	4,6	4,2	4,2	4,3	4,0	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	3,4	3,5	3,2	2,9
PEV / Einwohner	GJ/Einw.	179,2	183,8	175,9	178,6	168,2	176,1	168,2	169,1	172,1	163,0	162,7	163,5	163,3	158,7	154,0	142,9	149,5	138,4	125,8
EEV / BIP	GJ/1000 €	3,1	3,1	2,9	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8	2,9	2,7	2,7	2,7	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,3	2,2
EEV / Einwohner	GJ/Einw.	113,2	117,7	110,1	115,9	109,1	116,4	111,6	112,4	114,4	107,8	109,7	110,1	110,8	109,1	108,8	101,9	105,6	101,0	95,7
EEV Industrie / BPW	GJ/1000 €	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,7	1,6
EEV GHD / BWS	GJ/1000 €	0,8	0,8	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
EEV Haushalte / Wohnfläche	MJ/m2	766,7	776,8	666,5	755,9	717,6	728,4	633,4	674,0	698,8	596,5	618,6	630,4	625,1	619,0	637,7	630,7	651,2	606,5	565,4
EEV Haushalte / Einwohner	GJ/Einw.	32,2	32,9	28,5	32,5	31,1	33,4	29,2	31,1	32,4	27,7	28,6	29,2	29,1	28,9	30,0	29,9	31,0	28,7	26,9
EEV Verkehr / BIP	GJ/1000 €	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7
EEV Verkehr / Verkehrsleistung	MJ/100Pkn	37,6	37,0	34,7	35,0	37,2	34,8	34,8	44,9	45,3	44,2	45,1	44,5	45,6	46,3	46,0	41,9	40,8	43,3	44,8

Berichtsjahre 1990 bis 2023: Endgültige Angaben

PEV = Primärenergieverbrauch, EEV = Endenergieverbrauch

Bruttoinlandsprodukt (BIPreal 2020);
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt)

Detaillierte Informationen zur Entwicklung der Energieeffizienz in Deutschland finden sich in der Publikation:
"Ausgewählte Enffizienzindikatoren zur Energiebilanz in Deutschland" (www.ag-energiebilanzen.de).

1) Quellen: Destatis und Verkehr in Zahlen

2) Ein Tonnenkilometer entspricht 10 Personenkilometern.

3) Quelle: Eigene Berechnungen EEFA nach AGEB und DESTATIS

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025

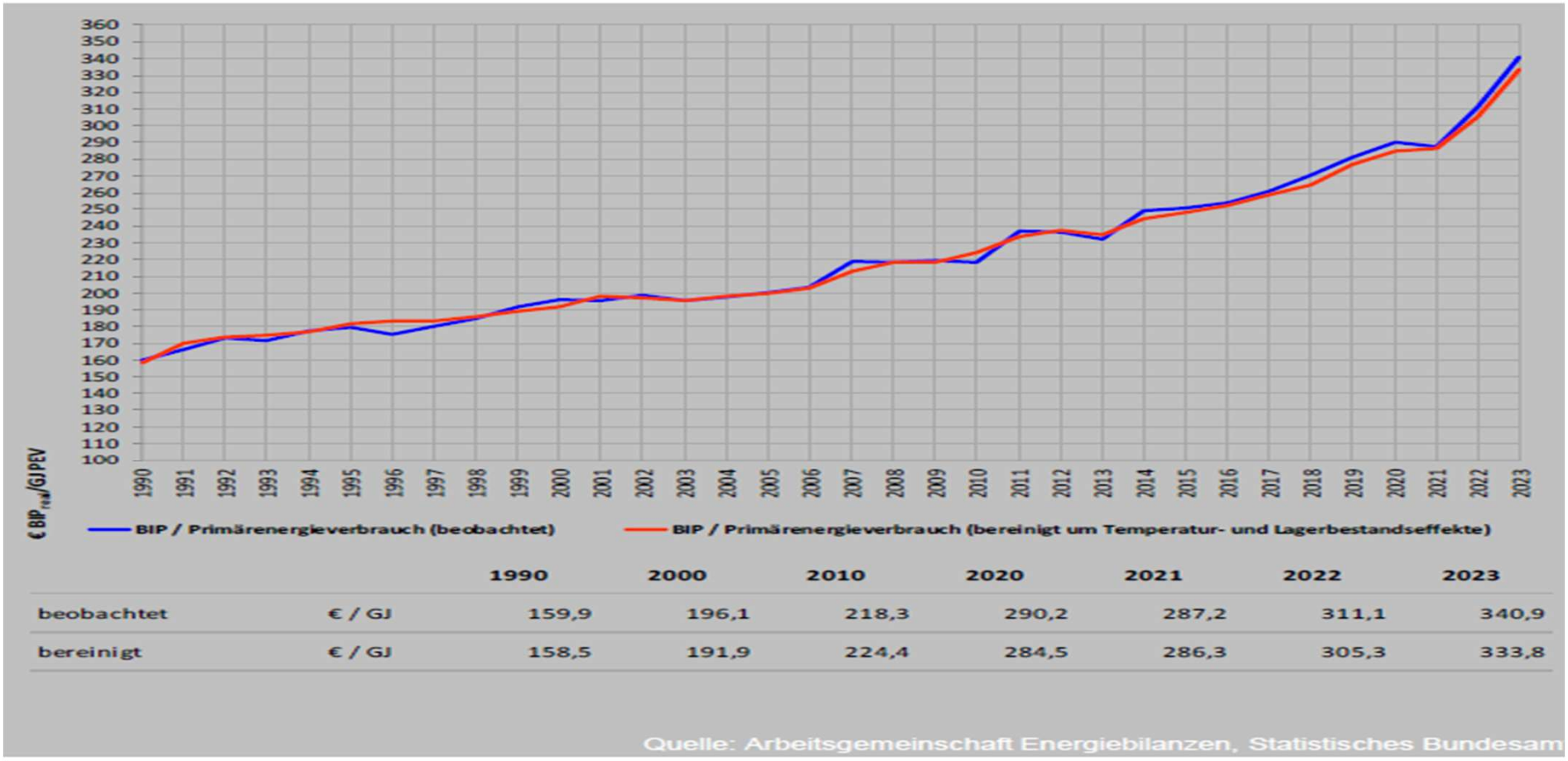
Entwicklung Energieproduktivität Gesamtwirtschaft in Deutschland 1990-2023

Energieproduktivität - Gesamtwirtschaft

Reales Bruttoinlandsprodukt[1] je Einheit Primärenergieverbrauch
1990 bis 2023

Bruttoinlandsprodukt ($BIP_{real\ 2020}$) / PEV

Jahr 2023: 340,9 €/GJ beobachtet, Veränderung 1990/2023 + 113,2%



		1990	2000	2010	2020	2021	2022	2023
beobachtet	€ / GJ	159,9	196,1	218,3	290,2	287,2	311,1	340,9
bereinigt	€ / GJ	158,5	191,9	224,4	284,5	286,3	305,3	333,8

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistisches Bundesam

1) dem Niveau der Zeitreihe des realen BIP liegt der Nominalwert in Preisen des Jahres 2020 zugrunde

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Energieeinheiten: 1 GJ = 10^9 J = 1/3,6 MWh = 277,78 kWh Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

Jahr 2023: BIPreal2020/PEV = 3.623 Mrd. € / 10,735 GJ = 340,9 €/GJ beobachtet

Quellen: AGEB + EEFA Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 10/2024

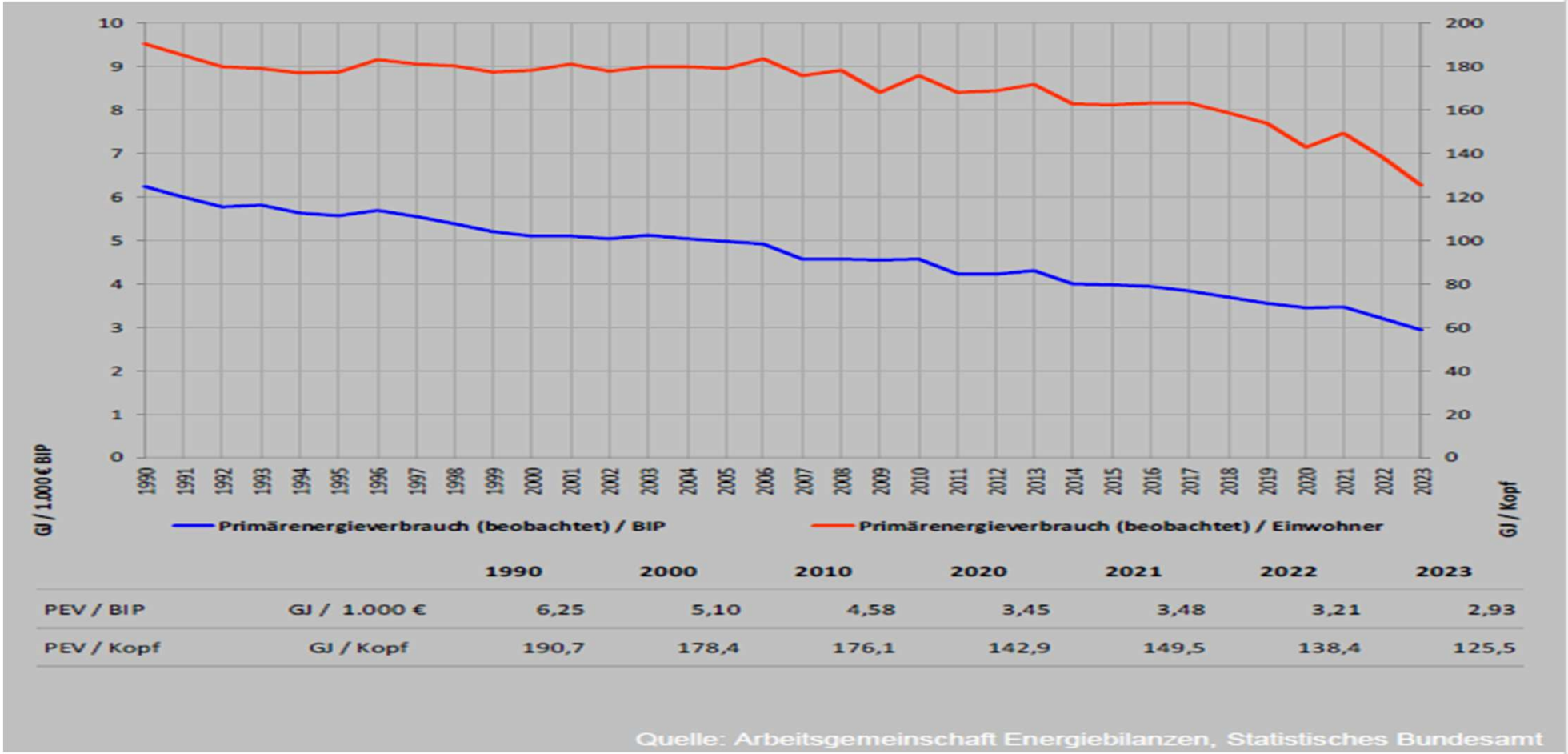
Entwicklung Energieeffizienz Gesamtwirtschaft und je Einwohner (EI) in Deutschland 1990-2023 (1)

Energieeffizienz - Gesamtwirtschaft

Primärenergieverbrauch (beobachtet) je Einheit realen Bruttoinlandsprodukts[1] und je Einwohner 1990 bis 2023

Primärenergieverbrauch (PEV) je Einheit realen Bruttoinlandsprodukt ($BIP_{real\ 2020}$) sowie je Einwohner

Jahr 2023: PEV/BIP 2,93 GJ/1.000 € sowie PEV/Kopf = 125,5 GJ/Kopf



		1990	2000	2010	2020	2021	2022	2023
PEV / BIP	GJ / 1.000 €	6,25	5,10	4,58	3,45	3,48	3,21	2,93
PEV / Kopf	GJ / Kopf	190,7	178,4	176,1	142,9	149,5	138,4	125,5

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistisches Bundesamt

1) dem Niveau der Zeitreihe des realen BIP liegt der Nominalwert in Preisen des Jahres 2020 zugrunde

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2/2025 Energieeinheiten: 1 GJ = 10^9 J = 1/3,6 MWh = 277,78 kWh Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,7 Mio.

Jahr 2023: PEV/BIPreal2020 = 10.651 GJ/3.616 Mrd. € = 2,95 GJ/1.000 € sowie PEV/Kopf = 10.651 GJ x 1.000/ 84,7 Mio = 125,5 GJ/Kopf

Quellen: AGEB + EEFA Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 10/2024; AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 2/2025

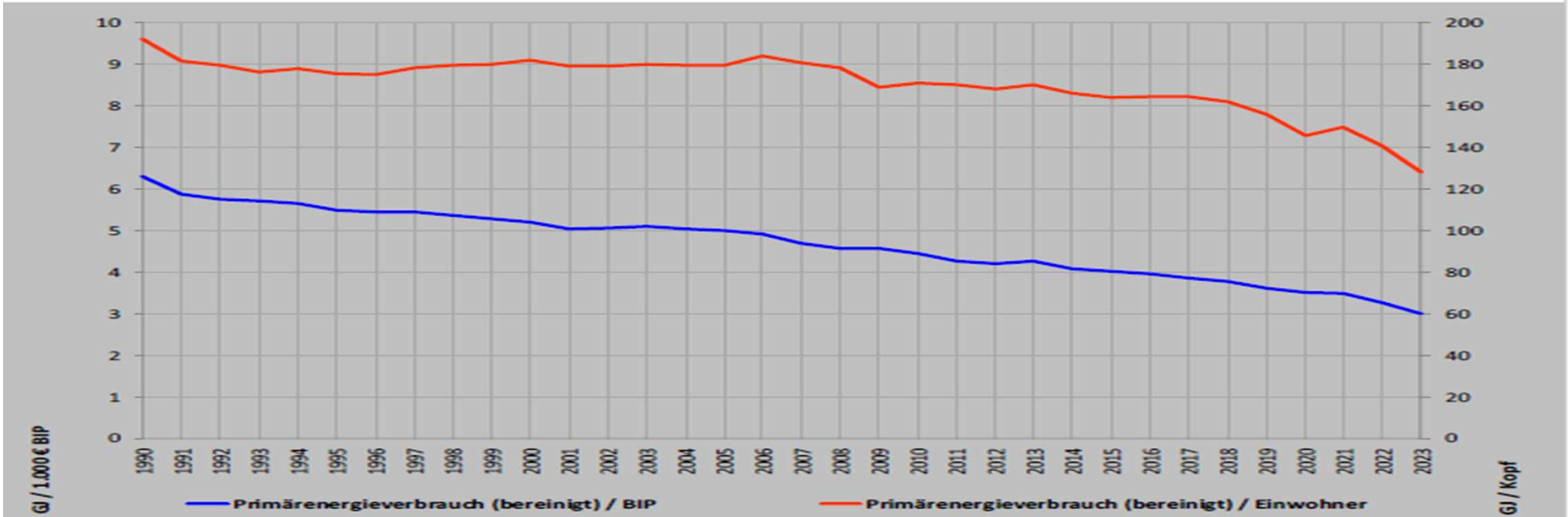
Entwicklung Energieeffizienz Gesamtwirtschaft und je Einwohner (EI) in Deutschland 1990-2023 (2)

Energieeffizienz (ber.) - Gesamtwirtschaft

Primärenergieverbrauch (bereinigt um Temperatur- und Lagerbestandseffekte) je Einheit realen Bruttoinlandsprodukts[1] und je Einwohner - 1990 bis 2023

Primärenergieverbrauch (PEV) je Einheit realen Bruttoinlandsprodukt ($BIP_{real\ 2020}$) sowie je Einwohner

Jahr 2023: PEV/BIP = 3,00 GJ/1.000 € sowie PEV/Kopf = 128,2 GJ/Kopf



		1990	2000	2010	2020	2021	2022	2023
PEV / BIP	GJ / 1.000 €	6,31	5,21	4,46	3,51	3,49	3,28	3,00
PEV / Kopf	GJ / Kopf	192,4	182,3	171,3	145,8	150,0	141,1	128,2

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistisches Bundesamt

1) dem Niveau der Zeitreihe des realen BIP liegt der Nominalwert in Preisen des Jahres 2020 zugrunde

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

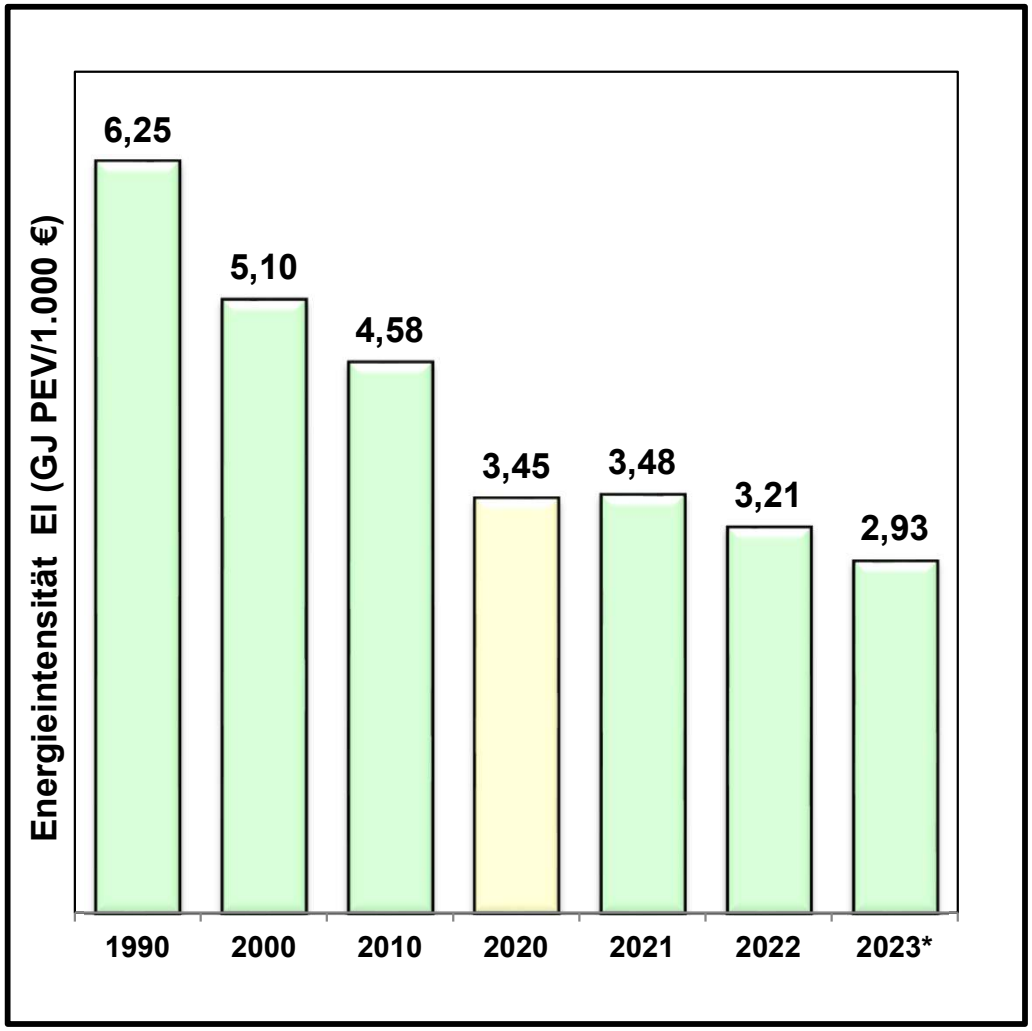
Energieeinheiten: 1 GJ = 10^9 J = 1/3,6 MWh = 277,78 kWh;

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

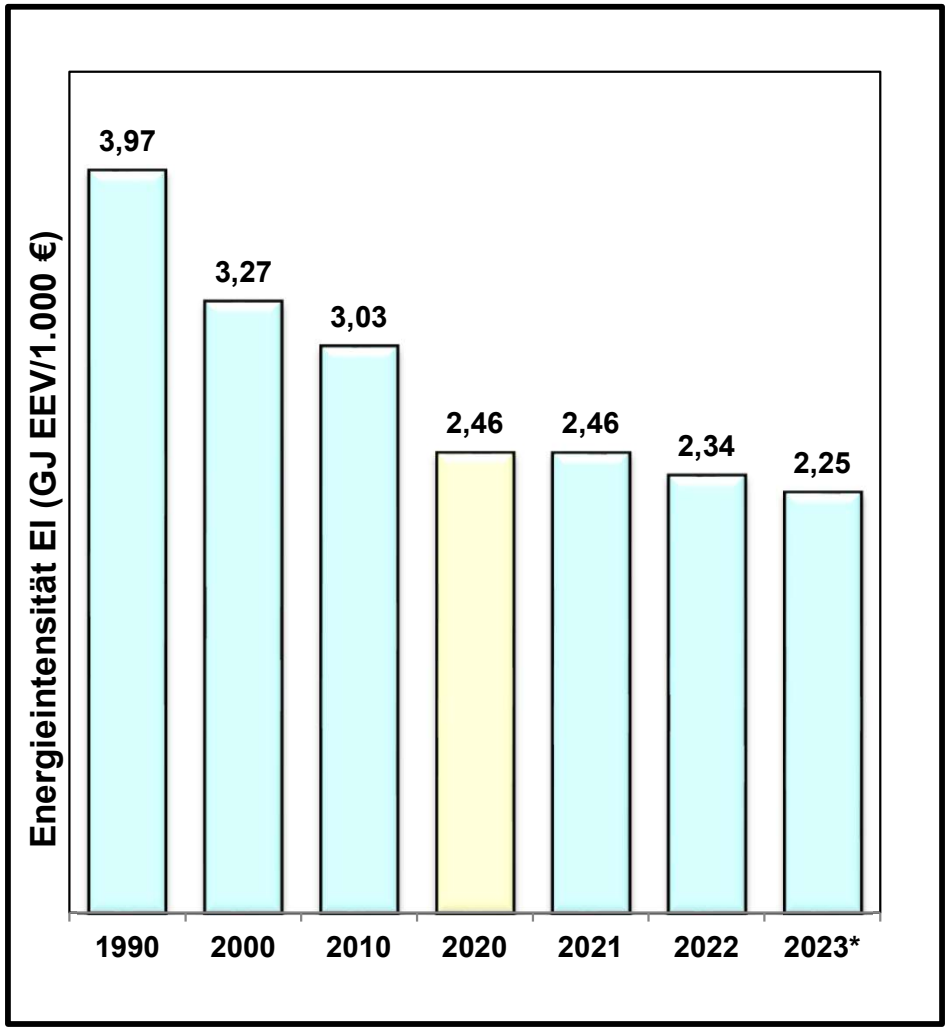
Quelle: AGEB & EEFA - Ausgewählte Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 10/2024

Entwicklung Energieeffizienz Gesamtwirtschaft EI_W in Deutschland 1990-2023 (3)

EI_W = PEV/$BIP_{real\ 2020}$
Jahr 2023: 2,93 GJ/1.000 €; Veränderung 1990/2023 – 53,1%



EI_W = EEV/$BIP_{real\ 2020}$
Jahr 2023: 2,25 GJ/1.000 €; Veränderung 1990/2023 – 43,3%



Grafik Bouse 2024

Verbesserung der Energieeffizienz bei Abnahme der Energieintensität

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

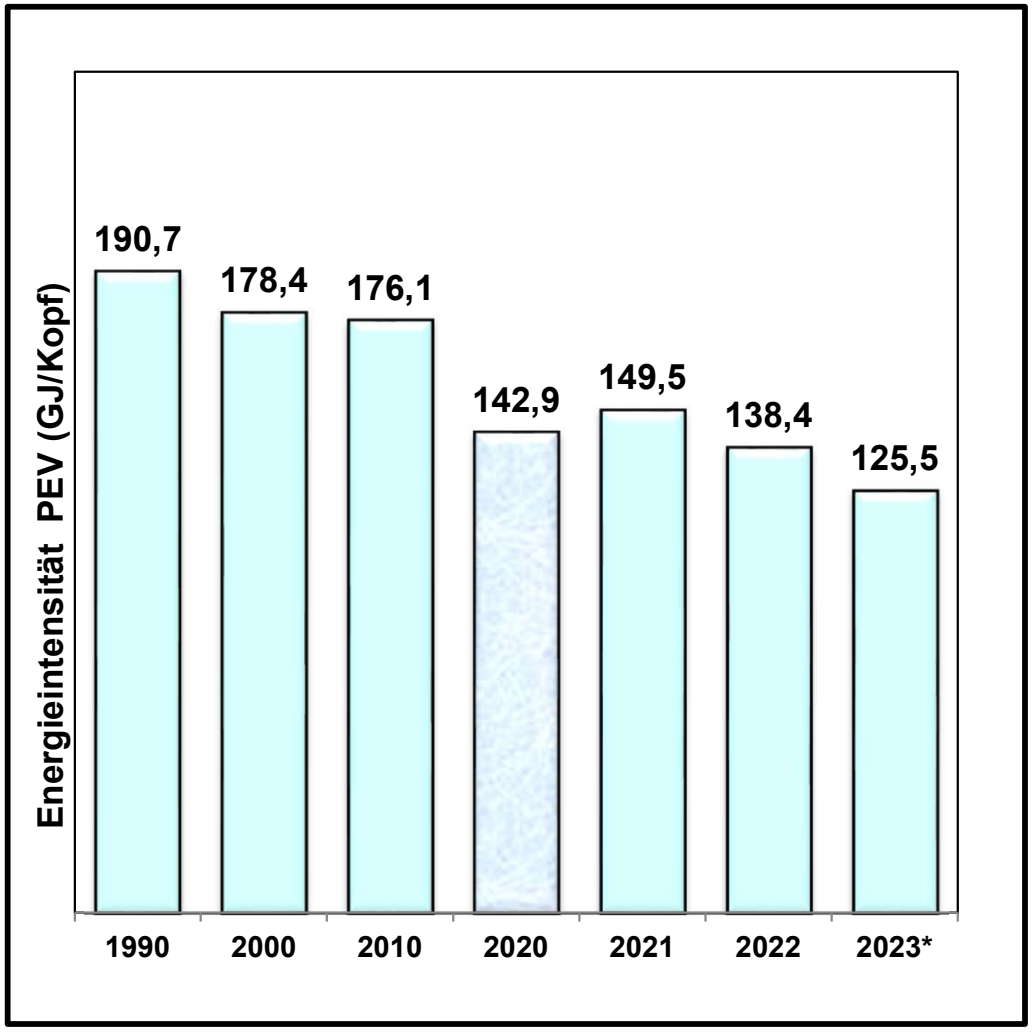
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

Quelle: AGEB & EEFA - Ausgewählte Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, beobachtet 10/2024

Entwicklung Energieeffizienz Gesamtwirtschaft je Einwohner in Deutschland 1990-2023 (4)

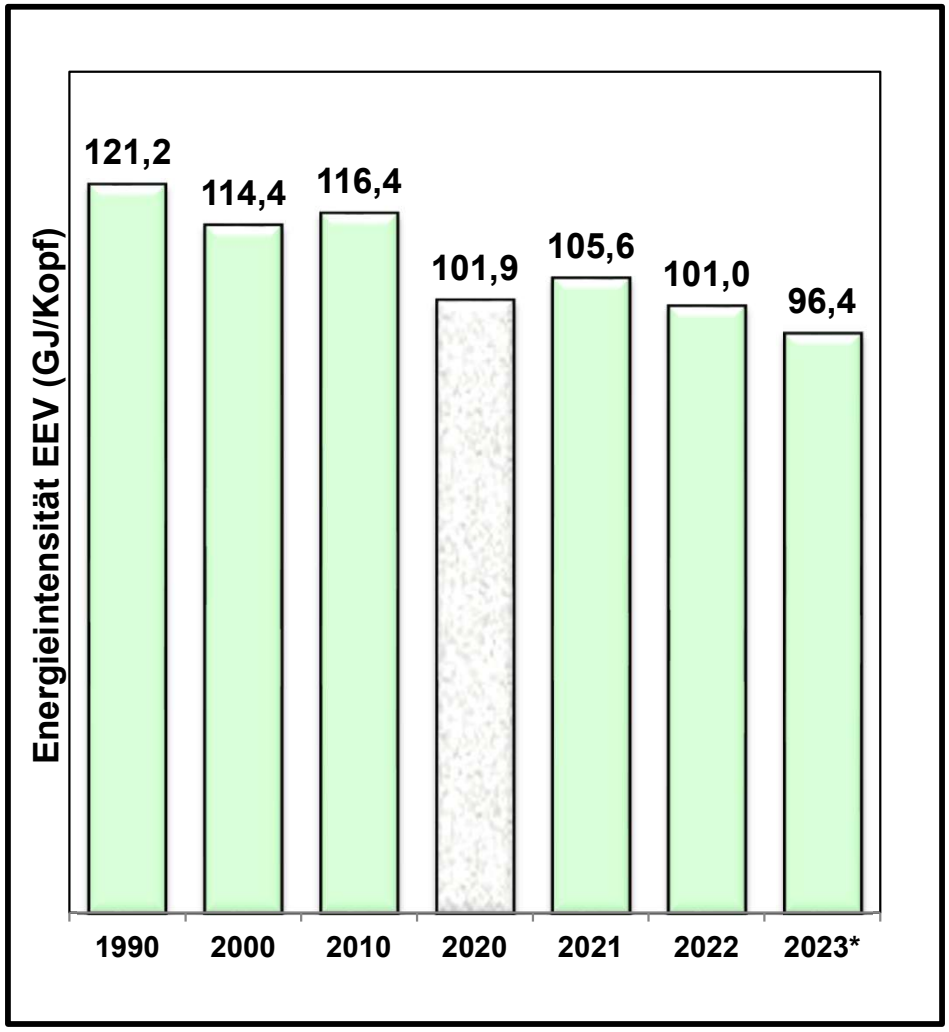
PEV/EW

Jahr 2023: 125,5 GJ/Kopf, Veränderung 1990/2023 – 34,2%



EEV/EW

Jahr 2023: 96,4 GJ/Kopf, Veränderung 1990/2023 – 20,5%



Grafik Bouse 2024

Verbesserung der Energieeffizienz bei Abnahme der Energieintensität

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

Quellen: AGEB & EEFA - Ausgewählte Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 10/2024

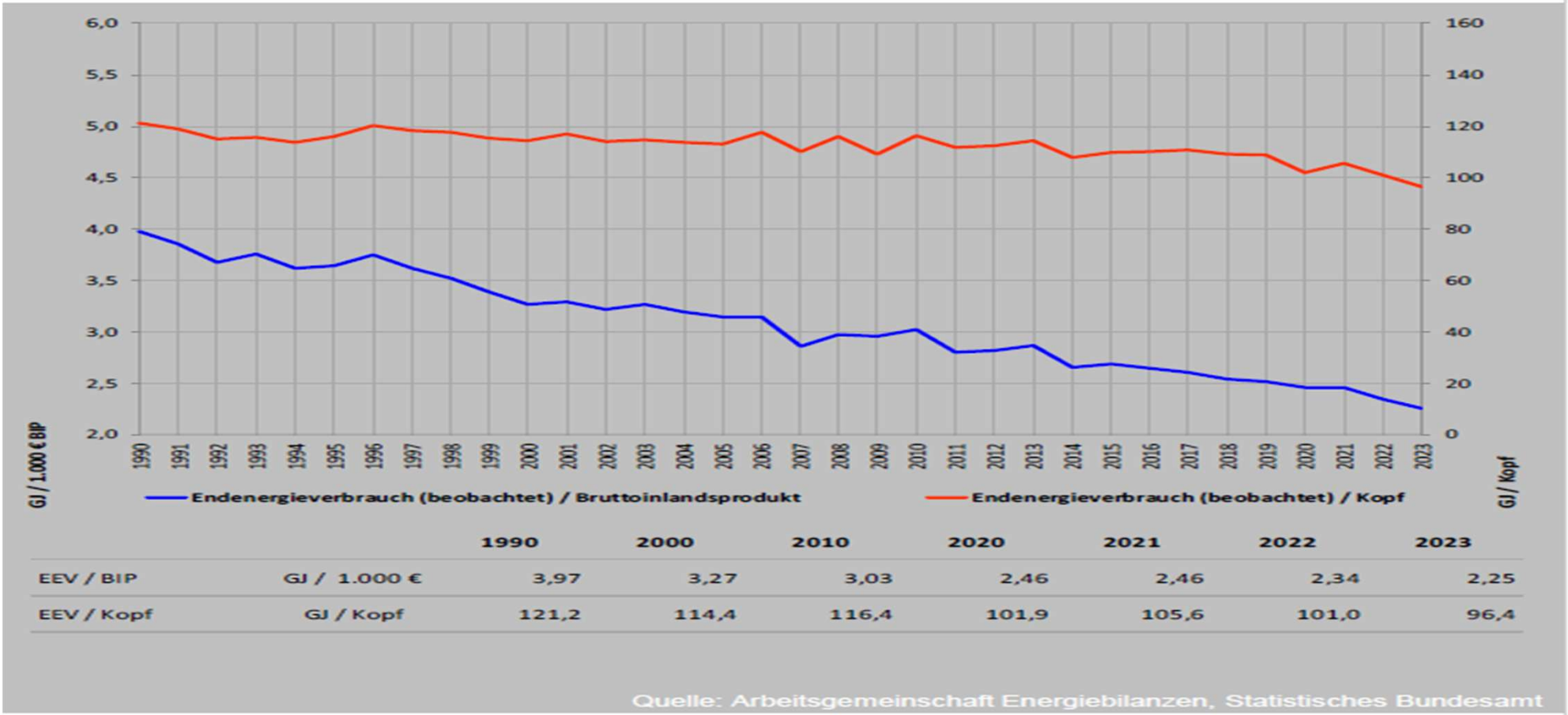
Entwicklung Endenergieeffizienz Gesamtwirtschaft und je Einwohner in Deutschland 1990-2023 (1)

Endenergieeffizienz - Gesamtwirtschaft

Endenergieverbrauch (beobachtet) je Einheit realen Bruttoinlandsprodukts[1] und je Einwohner 1990 bis 2023

Endenergieverbrauch (EEV) je Einheit realen Bruttoinlandsprodukt ($BIP_{real\ 2020}$) sowie je Einwohner

Jahr 2023: EEV/BIP 2,25 GJ/1.000 € sowie EEV/Kopf = 96,4 GJ/Kopf



		1990	2000	2010	2020	2021	2022	2023
EEV / BIP	GJ / 1.000 €	3,97	3,27	3,03	2,46	2,46	2,34	2,25
EEV / Kopf	GJ / Kopf	121,2	114,4	116,4	101,9	105,6	101,0	96,4

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistisches Bundesamt

1) dem Niveau der Zeitreihe des realen BIP liegt der Nominalwert in Preisen des Jahres 2020 zugrunde

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Energieeinheiten: 1 GJ = 10^9 J = 1/3,6 MWh = 277,78 kWh Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

Jahr 2023: EEV/BIPreal2020 = 8,163 GJ x 1000 /3.623 Mrd. € = 2,25 GJ/1.000 € sowie EEV/Kopf = 8,163 GJ x 1.000/ 84,5 Mio = 96,4 GJ/Kopf

Quellen: AGEB + EEFA Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 10/2024

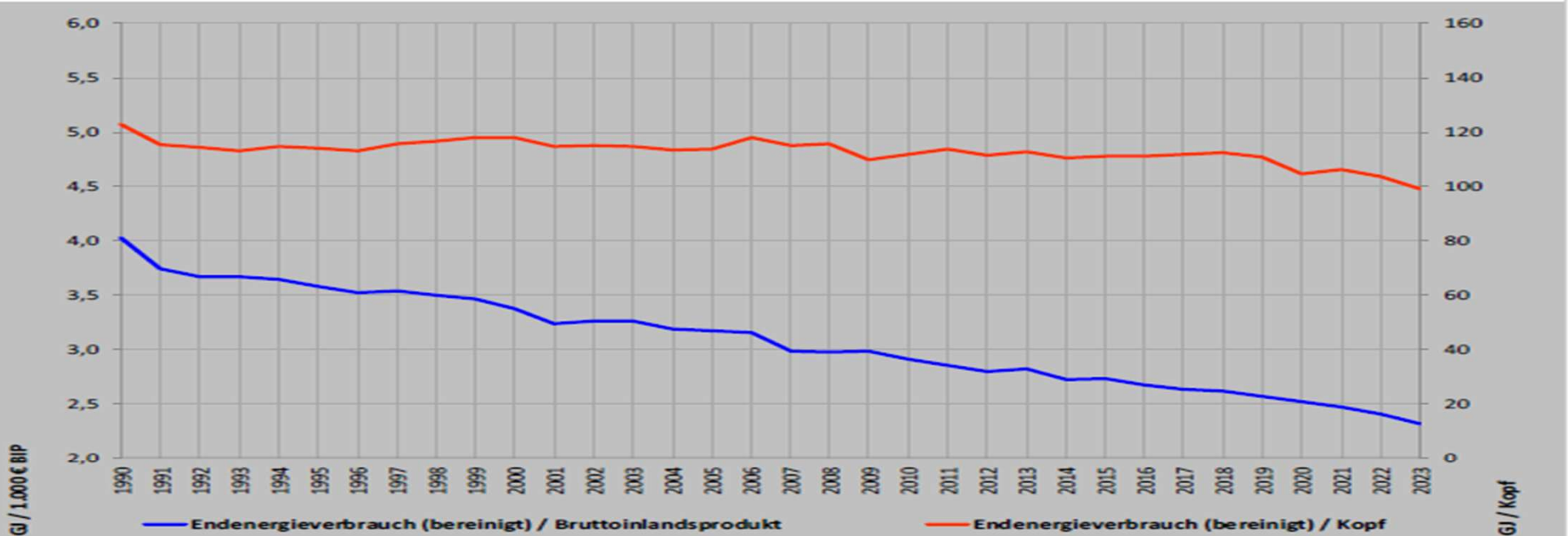
Entwicklung Endenergieeffizienz Gesamtwirtschaft und je Einwohner (EW) in Deutschland 1990-2023 (2)

Endenergieeffizienz (ber.) - Gesamtwirtschaft

Endenergieverbrauch (bereinigt um Temperatur- und Lagerbestandseffekte) je Einheit realen Bruttoinlandsprodukts[1] und pro Einwohner - 1990 bis 2023

Endenergieverbrauch (EEV) je Einheit realen Bruttoinlandsprodukt ($BIP_{real\ 2020}$) sowie je Einwohner

Jahr 2023: EEV/BIP 2,31 GJ/1.000 € sowie EEV/Kopf = 98,9 GJ/Kopf



		1990	2000	2010	2020	2021	2022	2023
EEV / BIP	GJ / 1.000 €	4,03	3,37	2,91	2,52	2,47	2,40	2,31
EEV / Kopf	GJ / Kopf	122,7	118,0	111,9	104,5	106,1	103,5	98,9

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistisches Bundesamt

1) dem Niveau der Zeitreihe des realen BIP liegt der Nominalwert in Preisen des Jahres 2020 zugrunde

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

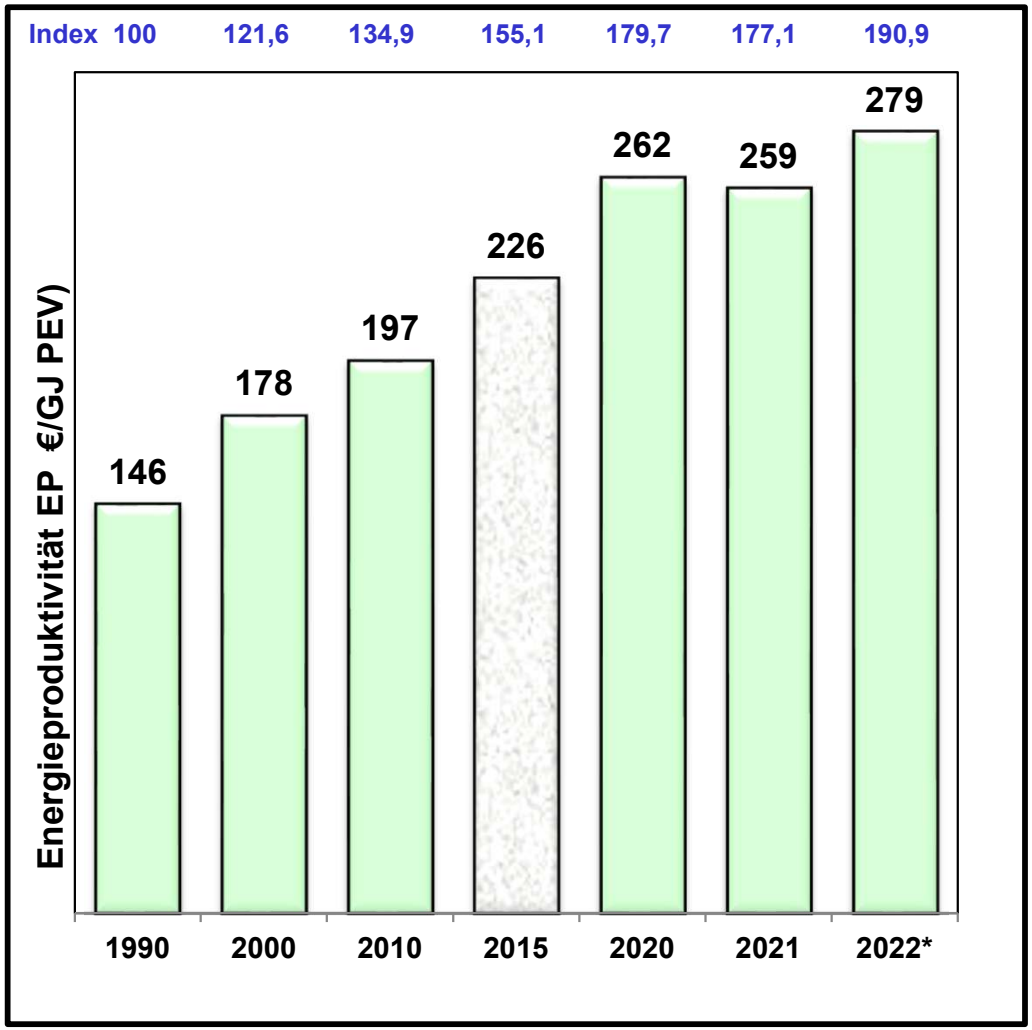
Energieeinheiten: 1 GJ = 10^9 J = 1/3,6 MWh = 277,78 kWh

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

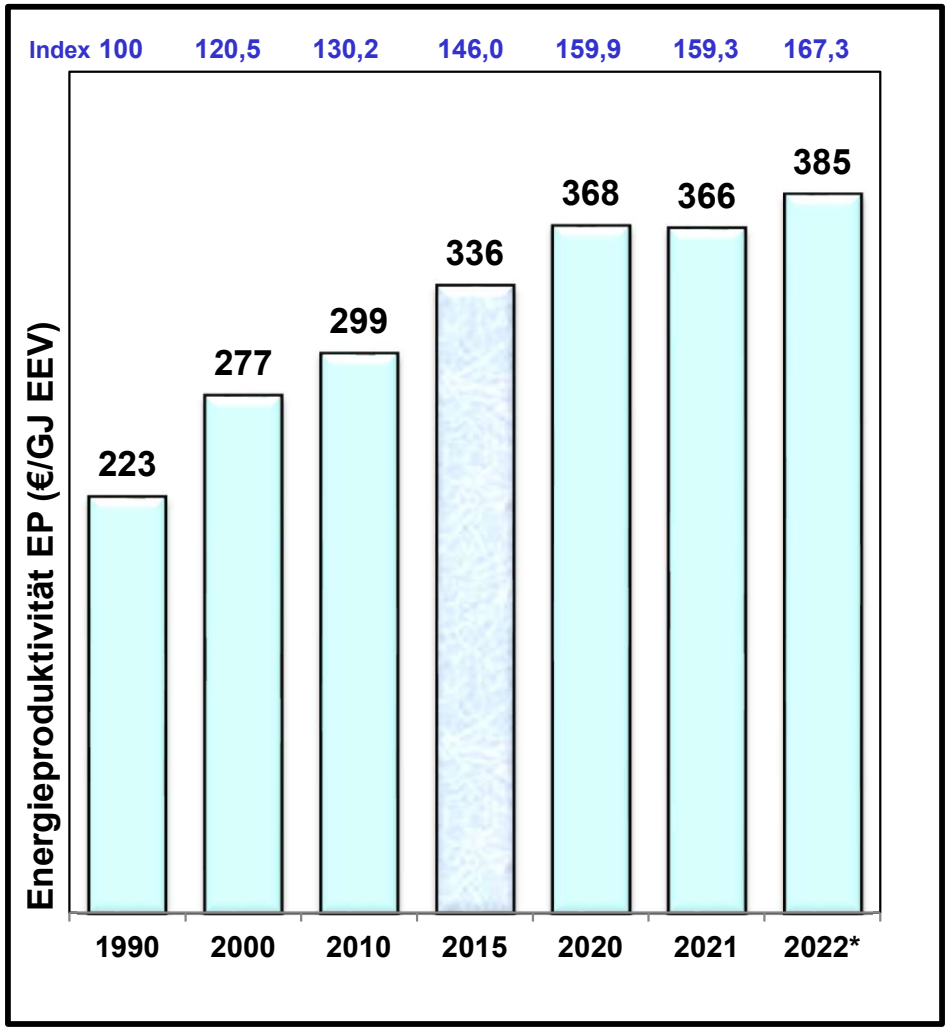
Quellen: AGEB + EEFA Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 10/2024

Entwicklung Energieeffizienz - Indikator Energieproduktivität Gesamtwirtschaft (EP = $BIP_{real\ 2015}$ je PEV bzw. EEV) in Deutschland 1990-2022 (3)

EP = $BIP_{real\ 2015}$ / PEV
Jahr 2022: 278,7 €/GJ; Veränderung 1990/2022 + 90,9%



EP = $BIP_{real\ 2015}$ /EEV
Jahr 2022: 384,6 €/GJ; Veränderung 1990/2022 + 67,3%



Grafik Bouse 2023

Verbesserung der Energieeffizienz bei Zunahme der Energieproduktivität

* Daten 2022 vorläufig, Stand 11/2023

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 83,8 Mio.

Quelle: AGEB & EEFA - Ausgewählte Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990-2022, Stand 11/2023

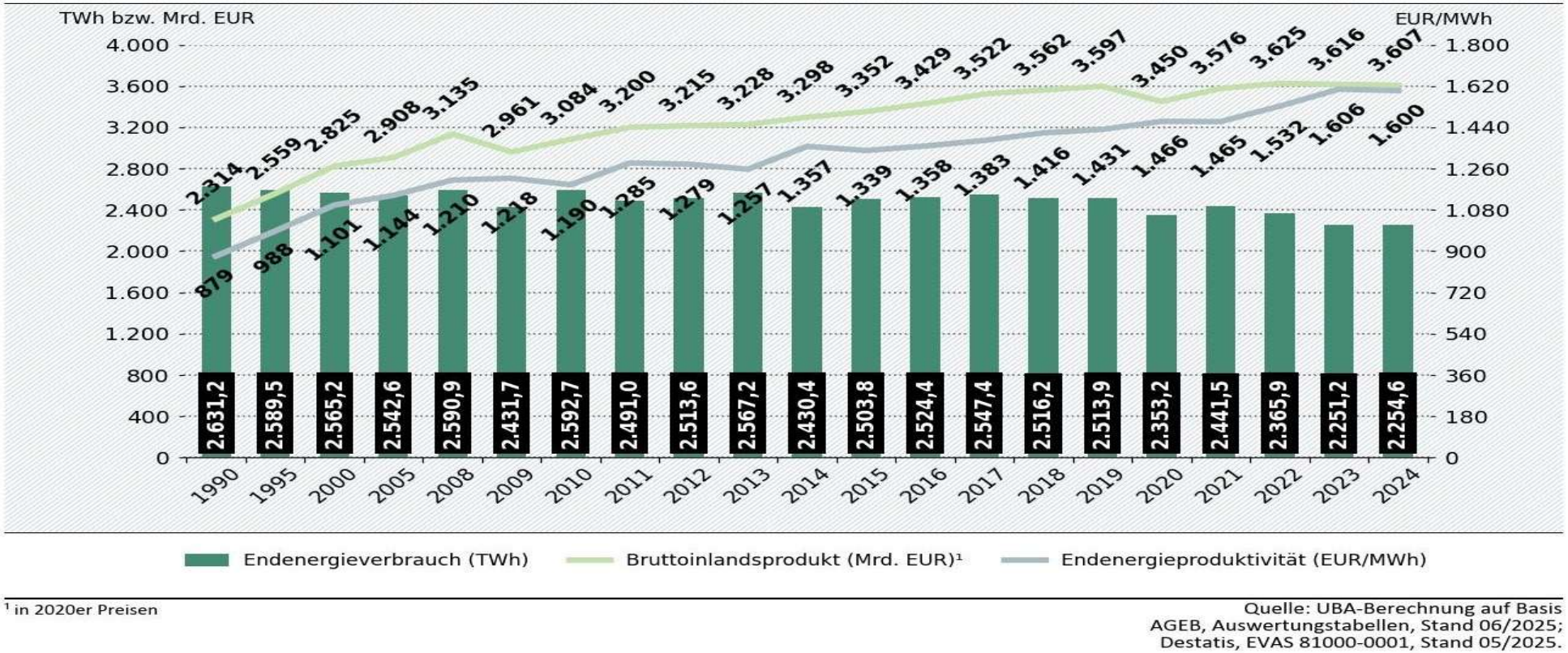
Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) + Energieeffizienz (EP) in Deutschland 1990-2024

Jahr 2024:

Endenergieproduktivität EP: 1.600 €/MWh, Veränderung 90/24 + 82,0%

Endenergieverbrauch und -produktivität - Gesamtwirtschaft

Angaben in Terawattstunden (TWh), Milliarden Euro (Mrd. EUR) und Euro pro Megawattstunde (EUR/MWh)



¹ in 2020er Preisen

Quelle: UBA-Berechnung auf Basis
AGEB, Auswertungstabellen, Stand 06/2025;
Destatis, EVAS 81000-0001, Stand 05/2025.

Die Endenergieproduktivität in Deutschland steigt seit 1990 kontinuierlich.

Den Energieverbrauch zu reduzieren, ist zentrale Säule der Energiewende und entscheidend für den Klimaschutz. Denn jede Kilowattstunde, die nicht verbraucht wird, verringert den Bedarf bei der Energiebereitstellung, sei es fossil oder erneuerbar. Das Umweltbundesamt zeigt die Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Energieeffizienz in Deutschland absolut und nach Sektoren seit 1990.

Beispiel 2024: BIPreal in 2020er Preisen = 3.607 Mrd. €; EEV = 2.254,6 TWh (8.117 PJ); EP = 1.600 €/MWh

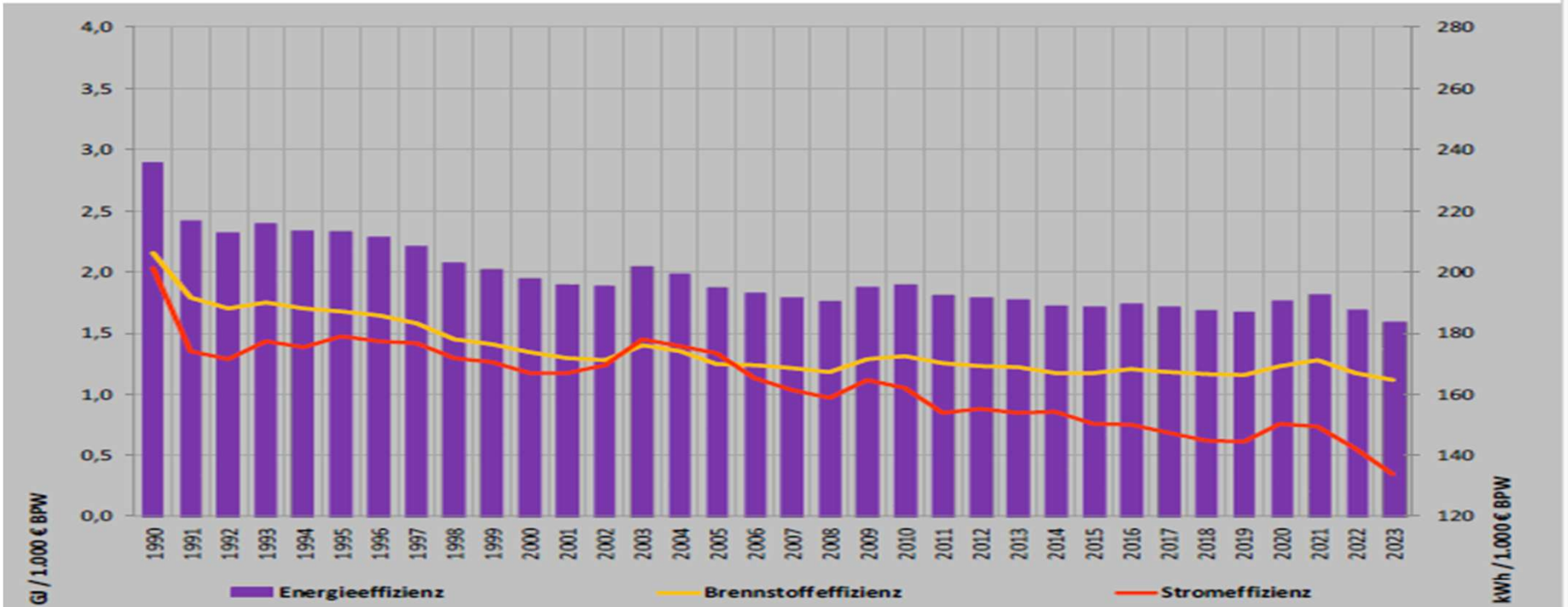
Quelle: UBA - Endenergieverbrauch und Energieeffizienz, Stand 6/2025

Entwicklung Energie- und Stromeffizienz im Sektor Industrie in Deutschland 1990/91-2023, Teil 1 (1)

Energieeffizienz - Industrie

Entwicklung der Energieeffizienz der Industrie je Einheit Bruttoproduktionswert (BPW) 1991 bis 2023

Jahr 2023: Energieeffizienz 1,60 GJ/1.000 € BPW, Stromeffizienz 133,8 kWh/1.000 € BPW



		1990	2000	2010	2020	2021	2022	2023
Energieeffizienz	GJ / 1.000 €	2,89	1,94	1,90	1,77	1,82	1,69	1,60
Brennstoffeffizienz	GJ / 1.000 €	2,16	1,34	1,31	1,23	1,28	1,18	1,12
Stromeffizienz	kWh/1000 €	201,5	167,0	162,0	150,5	149,4	142,3	133,8

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistisches Bundesamt

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

Energieeinheit: 1 TWh = 3,6 PJ

Bevölkerung (Jahresmittel) 2023: 84,5 Mio.

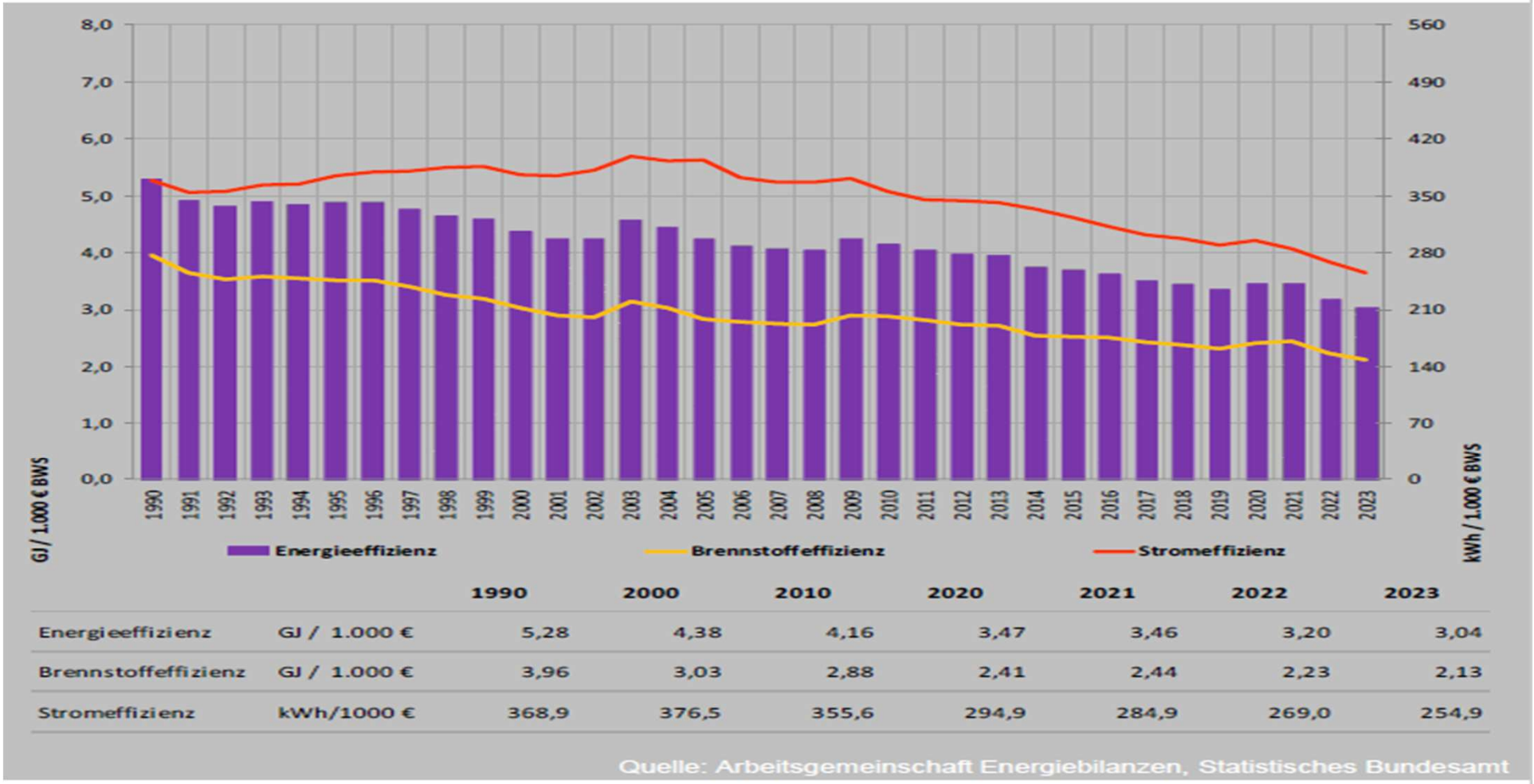
Quellen: AGEB - Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990 - 2023, 10/2024; Stat. BA 3/2024

Entwicklung Energie- und Stromeffizienz im Sektor Industrie in Deutschland 1990/91-2023, Teil 2 (2)

Energieeffizienz - Industrie

Entwicklung der Energieeffizienz der Industrie je Einheit Bruttowertschöpfung (BWS) 1991 bis 2023

Jahr 2023: Energieeffizienz 3,04 GJ/1.000 € BWS, Stromeffizienz 254,9 kWh/1.000 € BWS



		1990	2000	2010	2020	2021	2022	2023
Energieeffizienz	GJ / 1.000 €	5,28	4,38	4,16	3,47	3,46	3,20	3,04
Brennstoffeffizienz	GJ / 1.000 €	3,96	3,03	2,88	2,41	2,44	2,23	2,13
Stromeffizienz	kWh/1000 €	368,9	376,5	355,6	294,9	284,9	269,0	254,9

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistisches Bundesamt

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

Energieeinheit: 1 TWh = 3,6 PJ

Bevölkerung (Jahresmittel) 2023: 84,5 Mio.

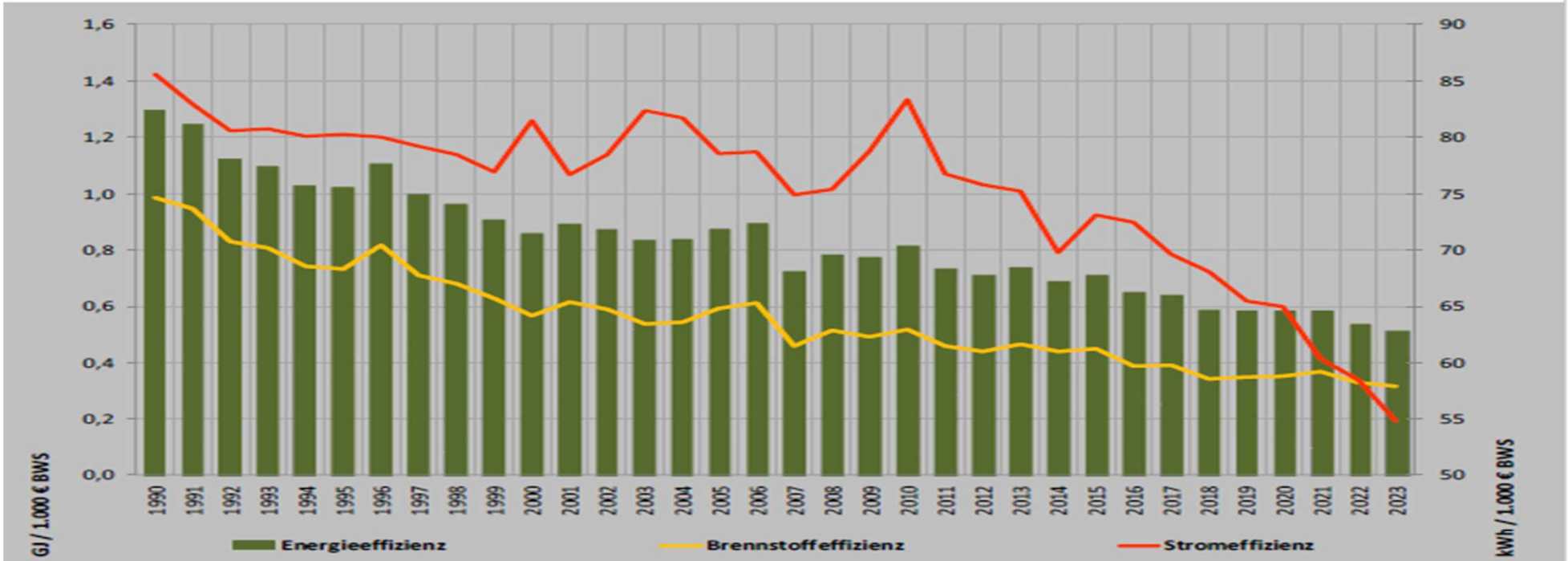
Quellen: AGEB - Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990 - 2023, 10/2024; Stat. BA 3/2024

Entwicklung Energie- und Stromeffizienz im Sektor GHD in Deutschland 1990/91-2023 (3)

Energieeffizienz - GHD

Entwicklung der Energieeffizienz im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) je Einheit reale Bruttowertschöpfung[1] - 1991 bis 2023

Jahr 2023: Energieeffizienz 0,51 GJ/1.000 € BWS,
Stromeffizienz 54,8 kWh/1.000 € BWS



		1990	2000	2010	2020	2021	2022	2023
Energieeffizienz	GJ / 1.000 €	1,30	0,86	0,82	0,59	0,59	0,54	0,51
Brennstoffeffizienz	GJ / 1.000 €	0,99	0,57	0,52	0,35	0,37	0,33	0,32
Stromeffizienz	kWh/1000 €	85,7	81,5	83,4	65,0	60,4	58,5	54,8

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistisches Bundesamt

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

Energieeinheit: 1 TWh = 3,6 PJ

Bevölkerung (Jahresmittel) 2023: 84,5 Mio.

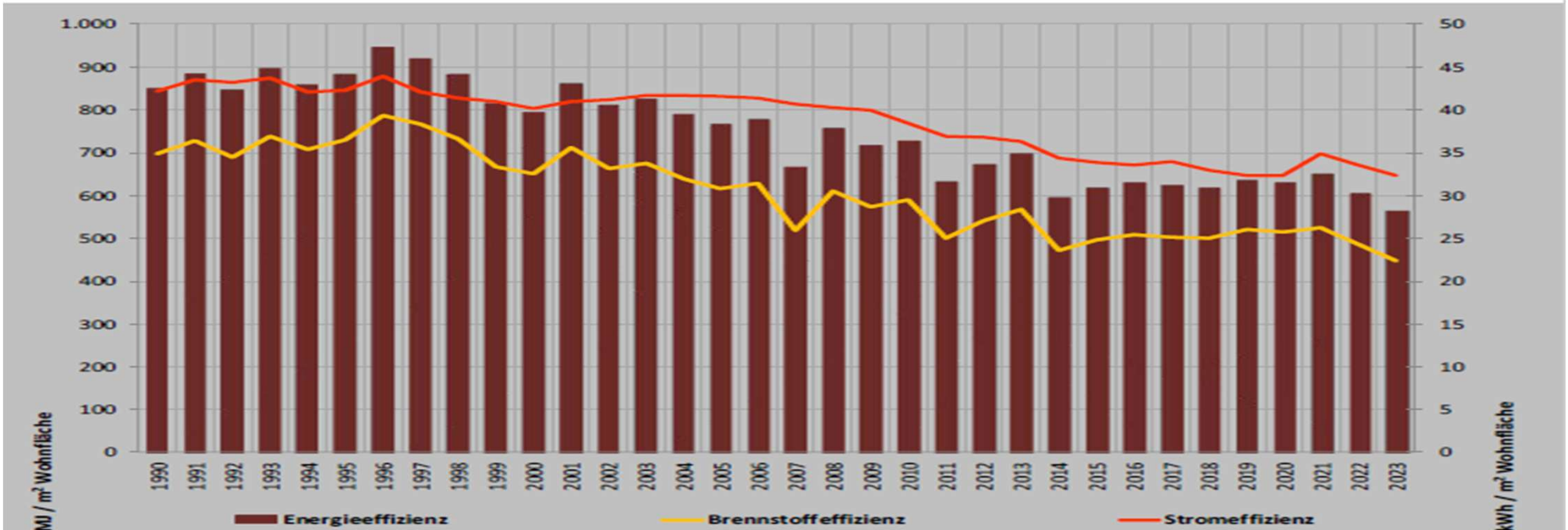
Quellen: AGEB - Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990 - 2023, 10/2024; Stat. BA 3/2024

Entwicklung Energie- und Stromeffizienz im Sektor Private Haushalte in Deutschland 1990-2023 (4)

Energieeffizienz - Private Haushalte

Entwicklung des spezifischen Energieverbrauchs[1] (beobachtet) der privaten Haushalte 1990 bis 2023[2]

Jahr 2023: Energieeffizienz 565,2 GJ/m² Wohnfläche;
Stromeffizienz 32,4 kWh/m² Wohnfläche



		1990	2000	2010	2020	2021	2022	2023
Energieeffizienz	MJ / m²	849,5	796,3	728,4	630,7	651,2	606,5	565,2
Brennstoffeffizienz	MJ / m²	697,4	651,5	589,8	514,2	525,5	485,7	448,6
Stromeffizienz	kWh / m²	42,2	40,2	38,5	32,4	34,9	33,6	32,4

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistisches Bundesamt

1) Endenergieverbrauch ohne Kraftstoffe
2) Wohnflächen ab Berichtsjahr 2010 auf der Grundlage der Gebäude- und Wohnungszählung 2011 (Stand 31. Mai 2013), einschl. Wohnheime; Wohnflächen vor 2010 ohne Wohnheime

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Energieeinheit: 1 TWh = 3,6 PJ Bevölkerung (Jahresmittel) 2023: 84,5 Mio.

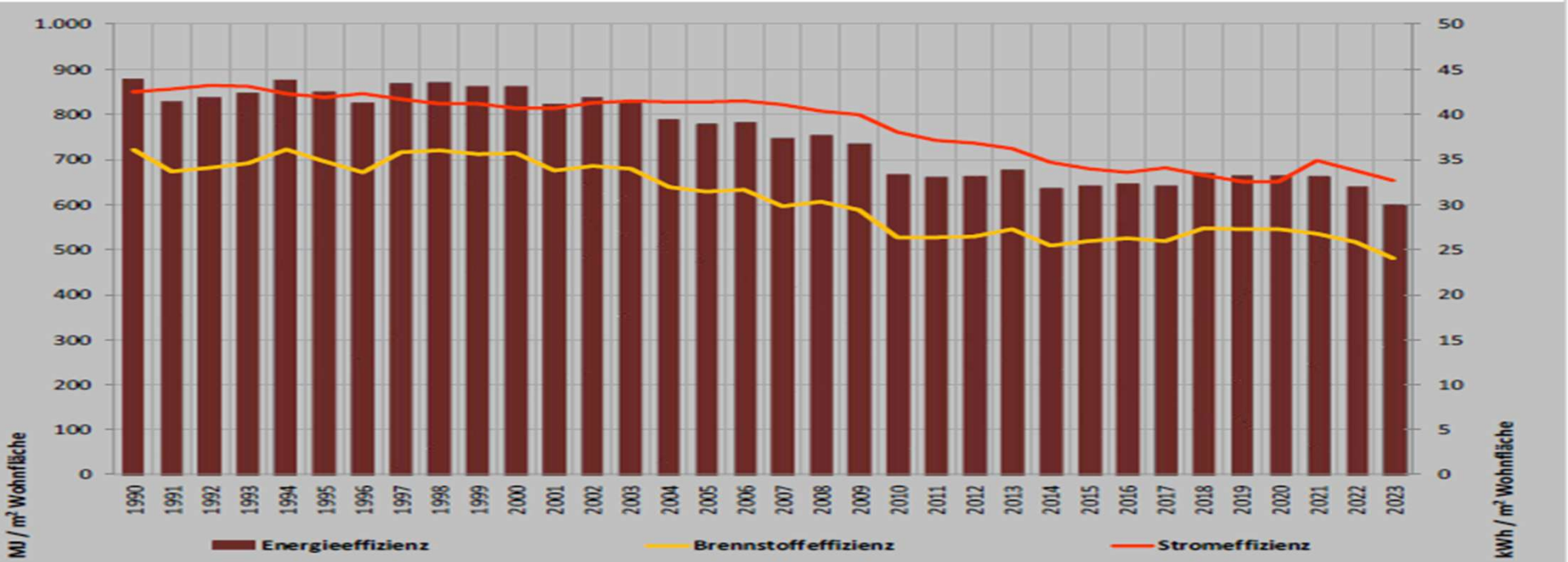
Quellen: AGEB - Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990 - 2023, 10/2024; Stat. BA 3/2024

Entwicklung Energie- und Stromeffizienz im Sektor Private Haushalte in Deutschland 1990-2023 (5)

Energieeffizienz - Private Haushalte

Entwicklung des spezifischen Energieverbrauchs[1] (bereinigt um Temperatur- und Lagerbestandseffekte) der privaten Haushalte - 1990 bis 2023[2]

Jahr 2023: Energieeffizienz 598,1 GJ/m² Wohnfläche;
Stromeffizienz 32,6 kWh/m² Wohnfläche



		1990	2000	2010	2020	2021	2022	2023
Energieeffizienz	MJ / m²	875,9	861,3	664,8	663,9	661,9	639,5	598,1
Brennstoffeffizienz	MJ / m²	722,8	714,8	527,8	546,3	536,3	517,8	480,7
Stromeffizienz	kWh / m²	42,5	40,7	38,1	32,6	34,9	33,8	32,6

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistisches Bundesamt

1) Endenergieverbrauch ohne Kraftstoffe
2) Wohnflächen ab Berichtsjahr 2010 auf der Grundlage der Gebäude- und Wohnungszählung 2011 (Stand 31. Mai 2013), einschl. Wohnheime; Wohnflächen vor 2010 ohne Wohnheime

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Energieeinheit: 1 TWh = 3,6 PJ Bevölkerung (Jahresmittel) 2023: 84,5 Mio.

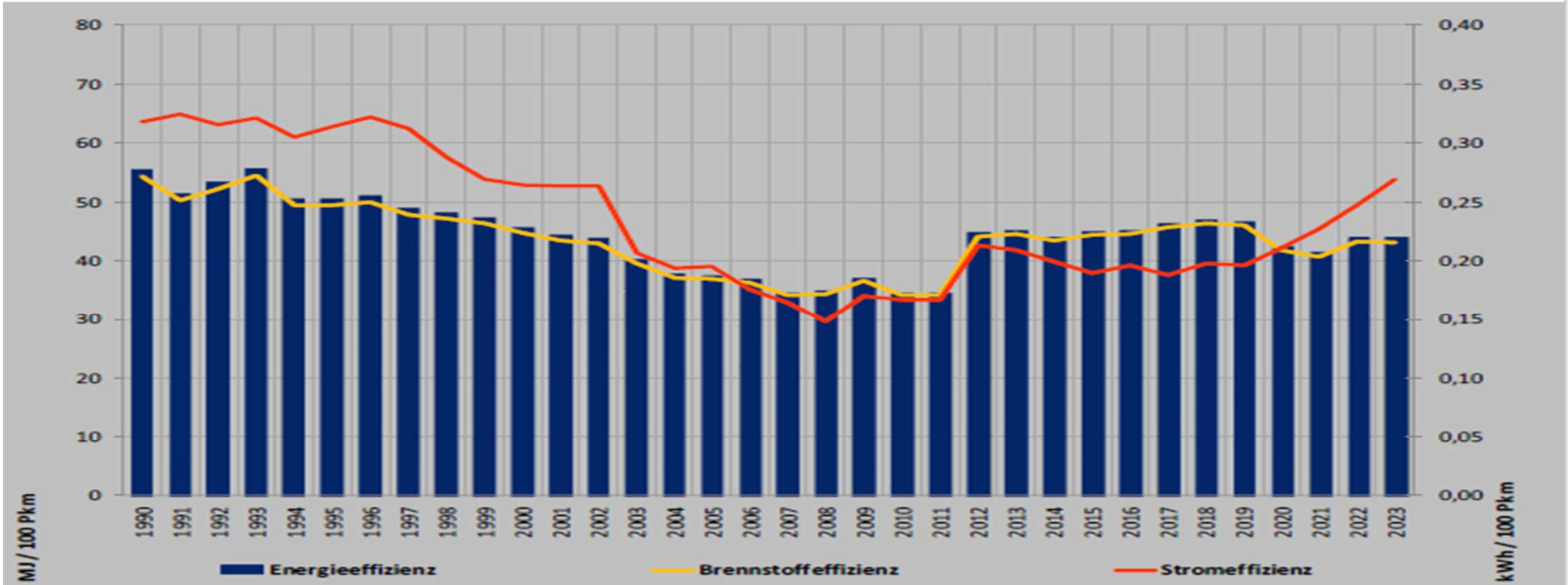
Quellen: AGEB - Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990 - 2023, 10/2024; Stat. BA 3/2024

Entwicklung Energieeffizienz im Sektor Verkehr in Deutschland 1990-2023

Energieeffizienz - Verkehr

Entwicklung des spezifischen Energieverbrauchs im Personen- und Güterverkehr
1990 bis 2023

Jahr 2023:
Energieeffizienz 44,2 GJ/100 Pkm, Stromeffizienz 0,27 kWh/100 Pkm



		1990	2000	2010	2020	2021	2022	2023
Energieeffizienz	GJ / 100 Pkm	55,4	45,8	34,8	42,6	41,5	44,2	44,2
Brennstoffeffizienz	GJ / 100 Pkm	54,3	44,8	34,2	41,8	40,7	43,3	43,2
Stromeffizienz	kWh/100Pkm	0,32	0,26	0,17	0,21	0,23	0,25	0,27

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Verkehr in Zahlen

- Ein Tonnenkilometer entspricht 10 Personenkilometer

Quellen: AGEB - Ausgewählte Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990 – 2023, 10/2024

Energieproduktivität Gesamtwirtschaft (EP_{GW}) in Deutschland nach Bundesländern 2018 gegenüber 1991

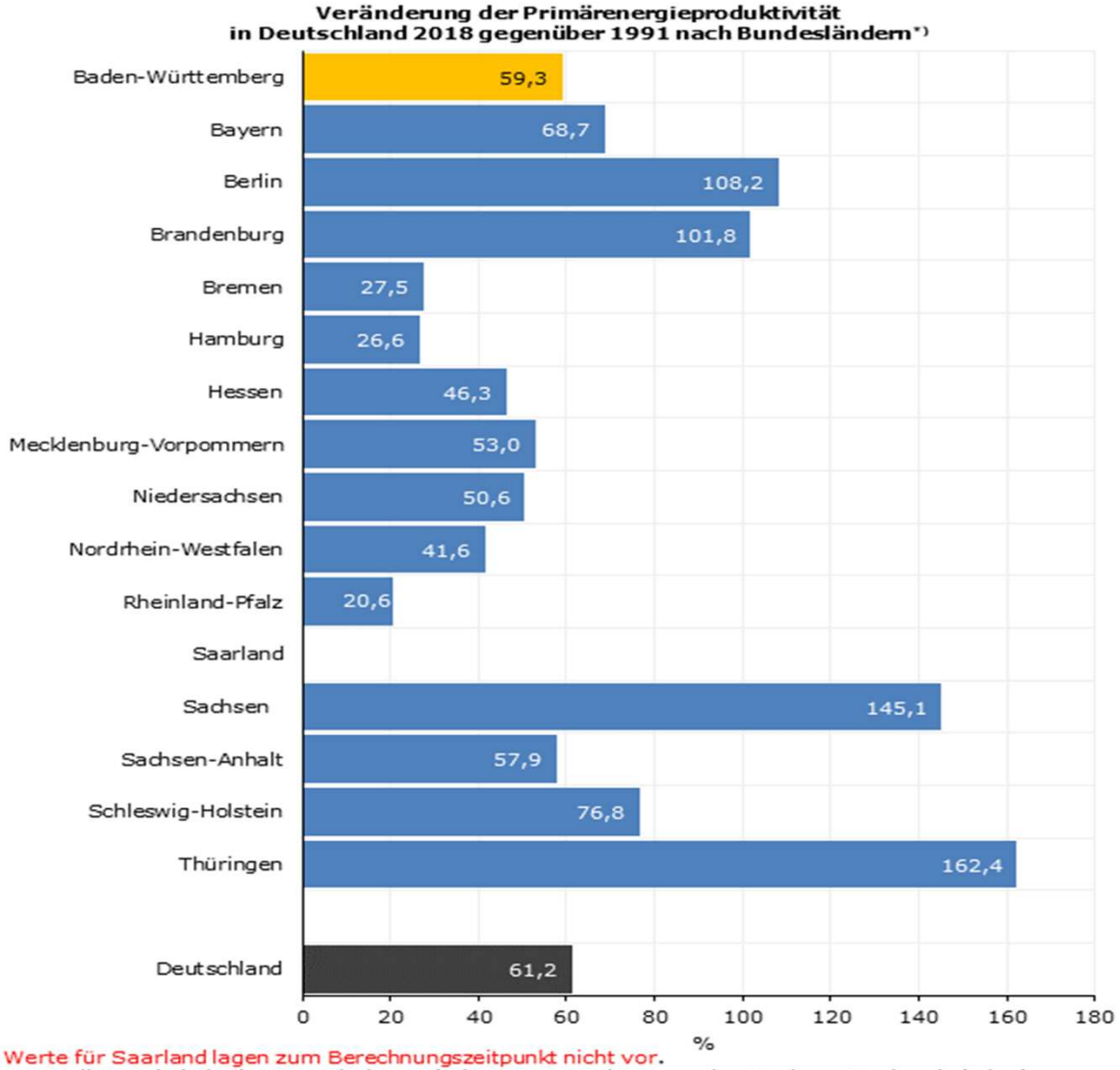
Energieproduktivität BW 371 €/GJ (+ 59,3%); D 249,5 €/GJ (+ 61,2%)

Energieproduktivität real 2015 (preisbereinigt, verkettet) EP_{GW} = BIPreal 2015 / PEV [1)]

Energieproduktivität im Bundesvergleich

Die Produktivität des Primärenergieverbrauchs ist ein Indikator für die Effizienz der Volkswirtschaft im Umgang mit Energie.
Das Niveau der Energieproduktivität streut zwischen den Bundesländern erheblich. Unter den Flächenländern liegt die Energieproduktivität in Baden-Württemberg derzeit am höchsten. Gegenüber dem Bundesdurchschnitt hat Baden-Württemberg bei der Steigerung der Energieproduktivität massiv aufgeholt. Während in den 90er Jahren vor allem aufgrund der starken Struktur-veränderungen in den neuen Bundesländern die bundes-durchschnittliche Energieproduktivität deutlich stärker anstieg als im Land, wurde in den letzten Jahren ein Gleichstand mit der bundes-durchschnittlichen Steigerung erreicht.

Bei der Betrachtung der Entwicklung der Energieproduktivität in den jüngeren Jahren ist allerdings zu beachten, dass sich der Ausstieg aus der Kernenergie reduzierend auf die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs auswirkt. Wird die Kernenergie durch erneuerbare Energieträger oder durch Stromimporte ersetzt, vermindert dies den Primärenergieverbrauch, auch wenn die erzeugte Strommenge gleichbleibt. Dieser Effekt entsteht aufgrund internationaler Vereinbarungen im Rahmen der bei der Energie-bilanzierung verwendeten Wirkungsgradmethode. Während für die Kernenergie ein Wirkungsgrad von 33 % festgelegt ist, geht die Strom-erzeugung aus Windkraft, Wasserkraft oder Photovoltaik in die Primär-energiebilanz in Höhe ihrer Erzeugung ein (Wirkungsgrad 100 %).
Die Energieproduktivität steigt somit bedingt durch den Wechsel der Energieträger an. Wie hoch dieser Effekt in Baden-Württemberg ausfällt kann nicht genau ermittelt werden. Wäre beispielsweise 2011 die Kernenergie auf Vorjahresniveau geblieben und nicht durch andere Energieträger ersetzt worden, hätte der Primärenergieverbrauch um maximal 3 % höher gelegen.



*) Werte für Saarland lagen zum Berechnungszeitpunkt nicht vor.
Datenquellen: Arbeitskreis »Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder«; Länderarbeitskreis »Energiebilanzen«; Arbeitskreis »Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder«; Deutschlandwerte: AGEB, Stand: September 2021.

* Berechnungsstand: Herbst 2019.
1) PEV = Primärenergieverbrauch in GJ = Gigajoule

© Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2021

Entwicklung Primärenergieproduktivität BIP/PEV in Baden-Württemberg und Deutschland 1991-2022

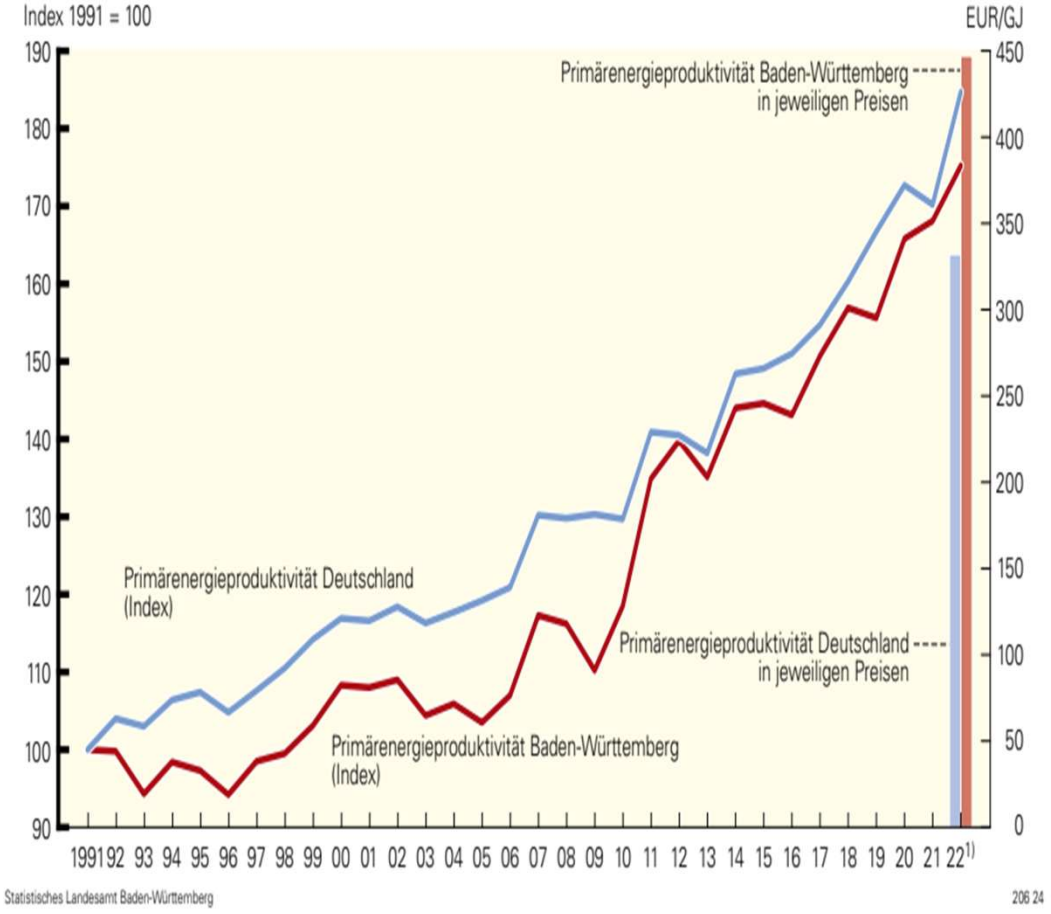
Primärenergieproduktivität in jeweiligen Preisen EP_{GW} = BIP nom. / PEV bzw. Indexangaben BIP real 2015/ PEV *

Jahr 2022 BW: 447 €/GJ
Veränderung 1991/2022 + 175,2%

Jahr 2022 D: 332 €/GJ
Veränderung 1991/2022 + 184,7%

I-2 Primärenergieproduktivität*) in Baden-Württemberg und Deutschland seit 1991

Gegenstand der Nachweisung	Einheit	1991	2000	2005	2010	2015	2020	2022[1]
Primärenergieverbrauch	TJ	1 514 777	1 560 553	1 681 662	1 580 037	1 448 915	1 281 203	1 288 575
Baden-Württemberg	1991 = 100	100	103,0	111,0	104,3	95,7	84,6	85,1
Bruttoinlandsprodukt	Mill. EUR	X	X	X	X	X	X	576 128
Baden-Württemberg[2]	1991 = 100	100	111,6	114,9	123,6	138,3	140,2	149,0
Primärenergieproduktivität	EUR/GJ	X	X	X	X	X	X	447
Baden-Württemberg[2]	1991 = 100	100	108,3	103,5	118,5	144,6	165,8	175,2
Primärenergieverbrauch	TJ	14 609 771	14 400 802	14 500 256	14 126 195	13 368 466	11 886 520	11 674 917
Deutschland	1991 = 100	100	98,6	99,3	96,7	91,5	81,4	79,9
Bruttoinlandsprodukt	Mill. EUR	X	X	X	X	X	X	3 876 810
Deutschland[2]	1991 = 100	100	115,2	118,3	125,4	136,4	140,5	147,6
Primärenergieproduktivität	EUR/GJ	X	X	X	X	X	X	332
Deutschland[2]	1991 = 100	100	116,9	119,2	129,7	149,1	172,7	184,7



*) Bruttoinlandsprodukt je Einheit Primärenergieverbrauch. – 1) Vorläufige Ergebnisse. – 2) Bezugsgröße für Angaben in Mill. EUR und EUR/GJ: Bruttoinlandsprodukt in jeweiligen Preisen; für Angaben Index: Bruttoinlandsprodukt preisbereinigt, verkettet; AK VGRdL, jeweils Berechnungsstand August 2023/Februar 2024, eigene Berechnungen.

Datenquellen: Energiebilanzen für Baden-Württemberg. Für Deutschland: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. Berechnungsstand: April 2024.

* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2024; Energieeinheiten: 1 PJ = 0,2778 TWh (Mrd. kWh) = 1/3,6 TWh (Mrd. kWh); Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: BW 11,2 Mio., D 83,8 Mio.

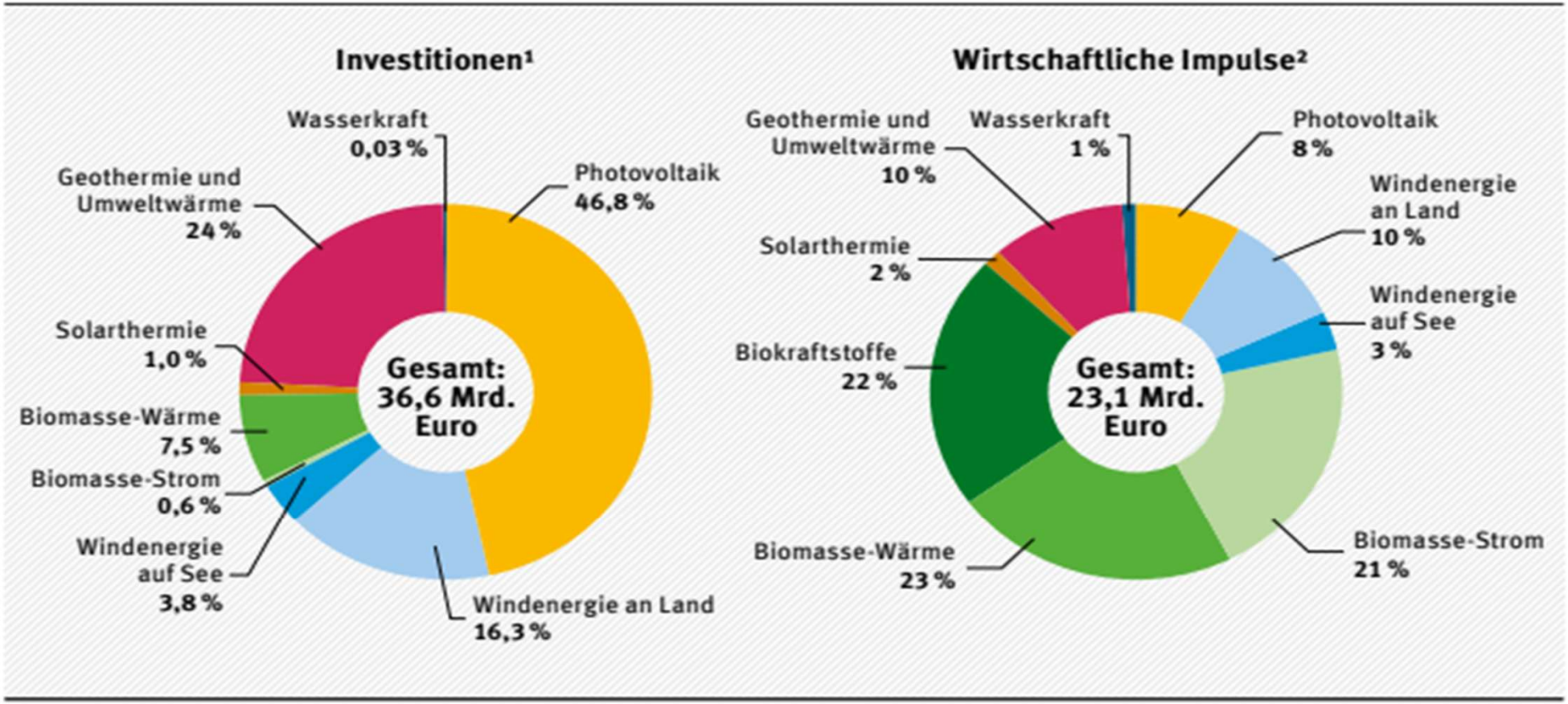
Quelle: Stat. LA BW & UM BW – Energiebericht 2024, 7/2024

Wirtschaftliche Effekte erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2023

Investitionen: Gesamt 37,3 Mrd. € Korrektur
Wirtschaftliche Impulse: Gesamt 23,2 Mrd. € Korrektur

Abbildung 11

Wirtschaftliche Effekte erneuerbarer Energien im Jahr 2023



¹ Investitionen: hauptsächlich Investitionen in den Neubau, zu einem geringen Teil auch um die Erweiterung oder Ertüchtigung von Anlagen wie z. B. die Reaktivierung alter Wasserkraftwerke. Neben den Investitionen der Energieversorgungsunternehmen sind auch die Investitionen aus Industrie, Gewerbe, Handel und privaten Haushalten enthalten.
² Wirtschaftliche Impulse aus dem Anlagenbetrieb umfassen im wesentlichen Aufwendungen für Betrieb und Wartung der Anlagen (einschl. Brennstoffe) sowie Umsätze aus dem Absatz von Biokraftstoffen.

Quelle: Berechnung des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Quelle: UBA & AGEE-Stat - EE in Deutschland 2023, 3/2024 und 9/2024

Entwicklung Investitionen in die Errichtung von Erneuerbare Energien-Anlagen in Deutschland 2000-2023 (1)

Jahr 2023: Gesamt 37,3 Mrd. €, Veränderung zum VJ + 68,1%

Tabelle 16: Investitionen in die Errichtung von Erneuerbare-Energien-Anlagen

	Wasserkraft	Windenergie an Land	Windenergie auf See	Photovoltaik	Solarthermie	Geothermie, Umwelt-wärme	Biomasse Strom	Biomasse Wärme	Gesamt
	(Milliarden Euro)								
2000	0,5	1,9	–	0,3	0,4	0,1	0,5	0,9	**4,7**
2005	0,2	2,5	–	4,8	0,6	0,4	1,9	1,5	**12,0**
2006	0,2	3,2	–	4,0	1,0	0,9	2,3	2,3	**14,0**
2007	0,3	2,5	0,0	5,3	0,8	0,9	2,3	1,5	**13,6**
2008	0,4	2,5	0,2	8,0	1,7	1,2	2,0	1,8	**17,7**
2009	0,5	2,8	0,5	13,6	1,5	1,1	2,0	1,6	**23,6**
2010	0,4	2,1	0,5	19,6	1,0	1,0	2,2	1,2	**27,9**
2011	0,3	2,9	0,6	15,9	1,1	1,0	3,1	1,3	**26,1**
2012	0,2	3,6	2,4	12,0	1,0	1,1	0,8	1,5	**22,5**
2013	0,1	4,5	1,3	3,4	0,9	1,1	0,7	1,6	**16,5**
2014	0,1	7,1	3,9	1,5	0,8	1,1	0,7	1,3	**16,4**
2015	0,1	5,4	3,7	1,5	0,8	1,0	0,2	1,3	**13,9**
2016	0,1	6,9	3,4	1,6	0,7	1,2	0,3	1,2	**15,3**
2017	0,1	7,5	3,4	1,7	0,5	1,3	0,3	1,2	**15,9**
2018	0,1	3,4	4,1	2,6	0,5	1,5	0,4	1,2	**13,8**
2019	0,1	1,7	2,1	3,4	0,4	1,4	0,4	1,3	**10,7**
2020	0,1	2,2	0,1	4,9	0,5	1,9	0,3	1,9	**11,9**
2021	0,1	3,0	0,3	5,2	0,6	2,5	0,3	2,7	**14,6**
2022	0,1	3,8	1,3	8,0	0,7	4,6	0,2	3,7	**22,2**
2023	0,01	6,0	1,4	17,8	0,4	8,8	0,2	2,8	**37,3**

Quelle: Eigene Berechnungen des ZSW; Werte gerundet

* Daten 2023 vorläufig, Stand 11/2024

Quelle: BMWI – Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2023, S. 46, 11/2024

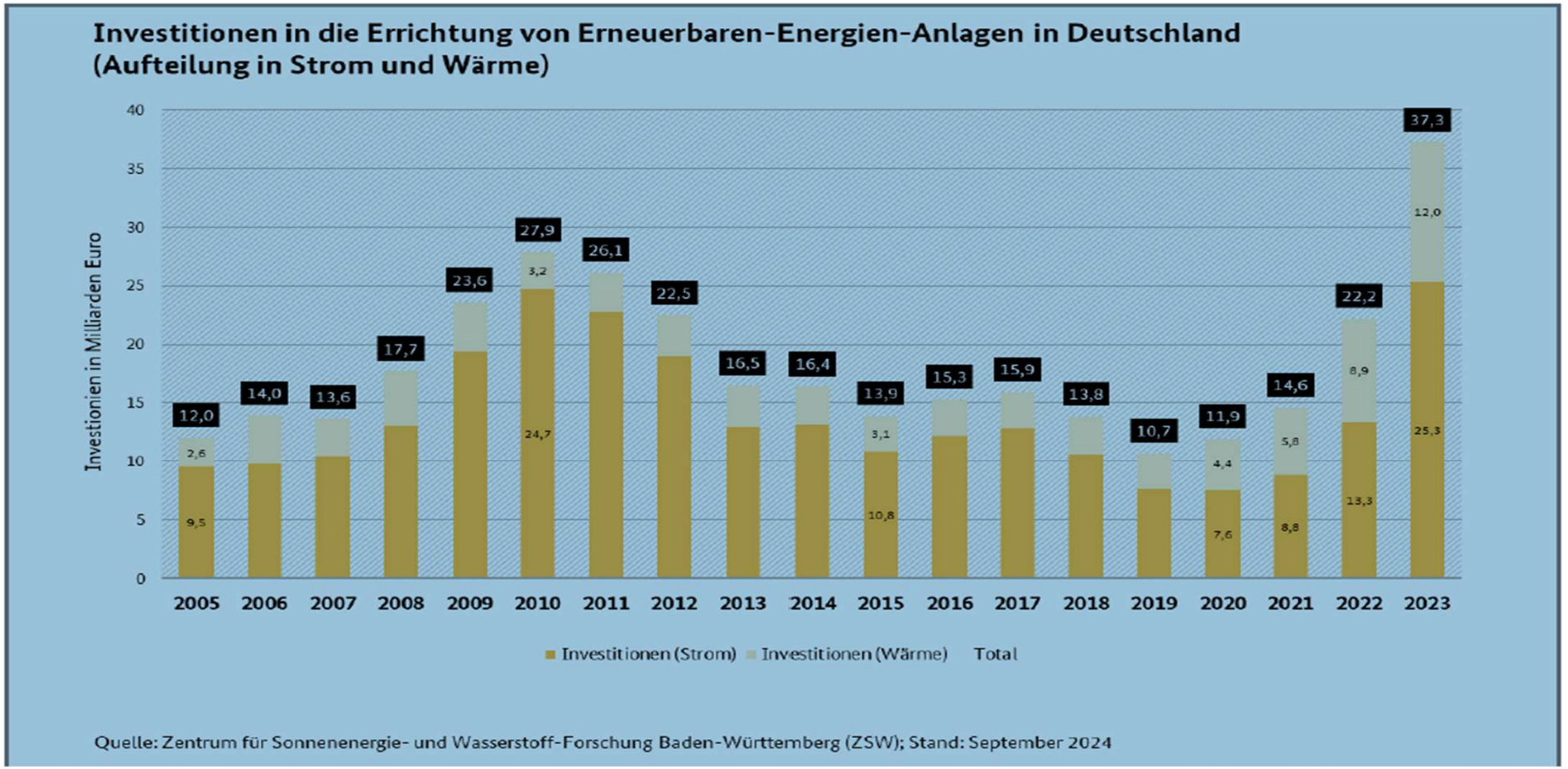
Entwicklung Investitionen in die Errichtung von Erneuerbare-Energien-Anlagen nach Technologien für Strom und Wärme in Deutschland 2005-2023 (2)

Jahr 2023: Gesamt 37,3 Mrd. €, Veränderung zum VJ + 68,1%

Beiträge Strom 25,3 Mrd. € (Anteil 67,8%), Wärme 12,0 Mrd. € (Anteil 32,2%)

AGEE Stat
Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien – Statistik

Wirtschaftliche Effekte



Quelle: UBA- Erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2023, Grafiken 9/2024 aus www.erneuerbare-energien.de;

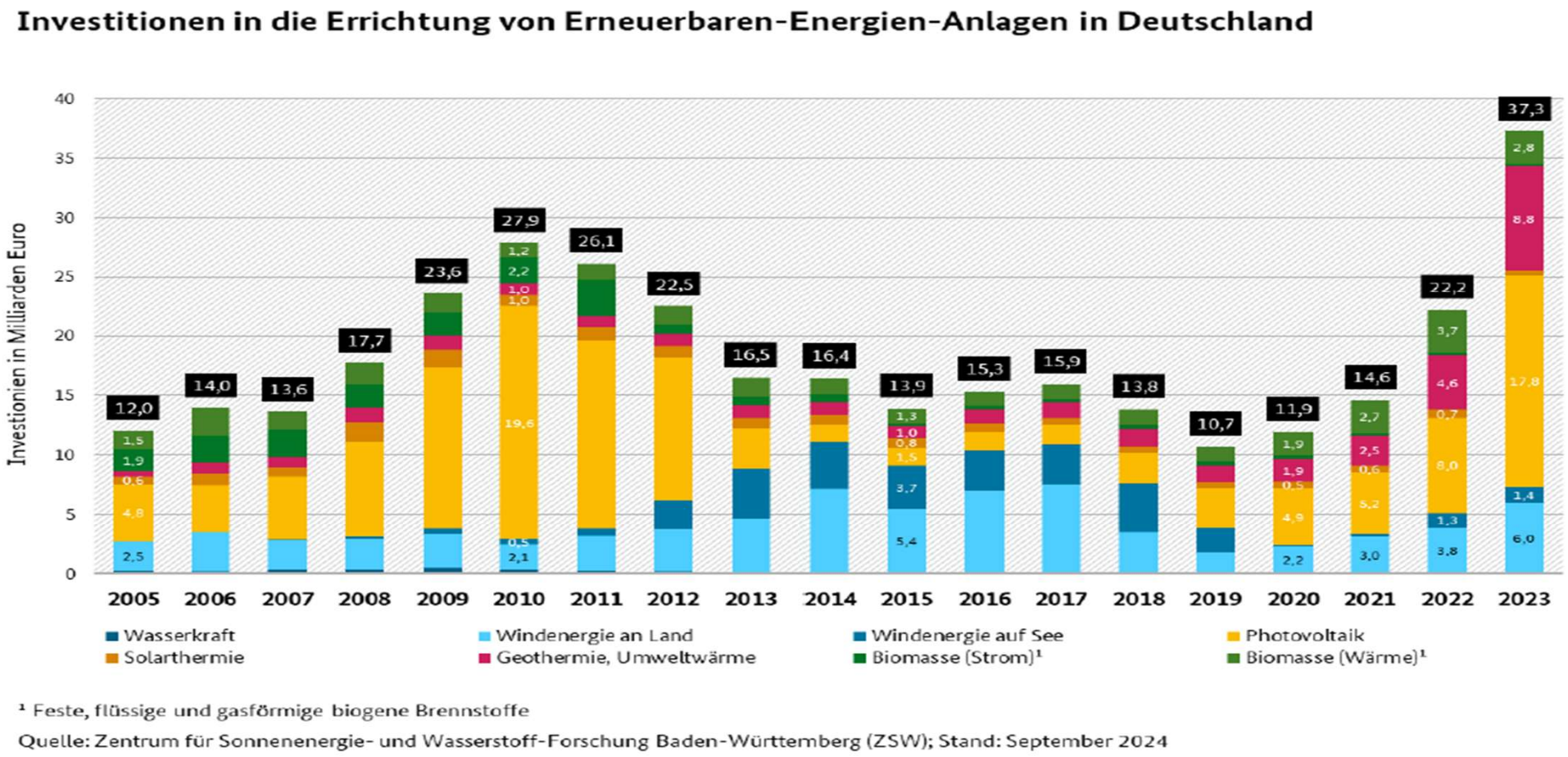
Entwicklung Investitionen in die Errichtung von Erneuerbare-Energien-Anlagen nach Technologien für Strom und Wärme in Deutschland 2005-2023 (3)

Jahr 2023: Gesamt 37,3 Mrd. €, Veränderung zum VJ + 68,1%

Beiträge Strom 25,3 Mrd. € (Anteil 67,8%), Wärme 12,0 Mrd. € (Anteil 32,2%)

AGEE Stat
Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien – Statistik

Wirtschaftliche Effekte



¹ Feste, flüssige und gasförmige biogene Brennstoffe

Quelle: Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW); Stand: September 2024

Quelle: BMWI - Erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2023, Grafiken 9/2024 aus www.erneuerbare-energien.de;

Investitionen in die Errichtung von Erneuerbare-Energien-Anlagen nach Technologien für Strom und Wärme in Deutschland 2023 (4)

Jahr 2023: Gesamt 37,3 Mrd. €, Veränderung zum VJ + 68,1%

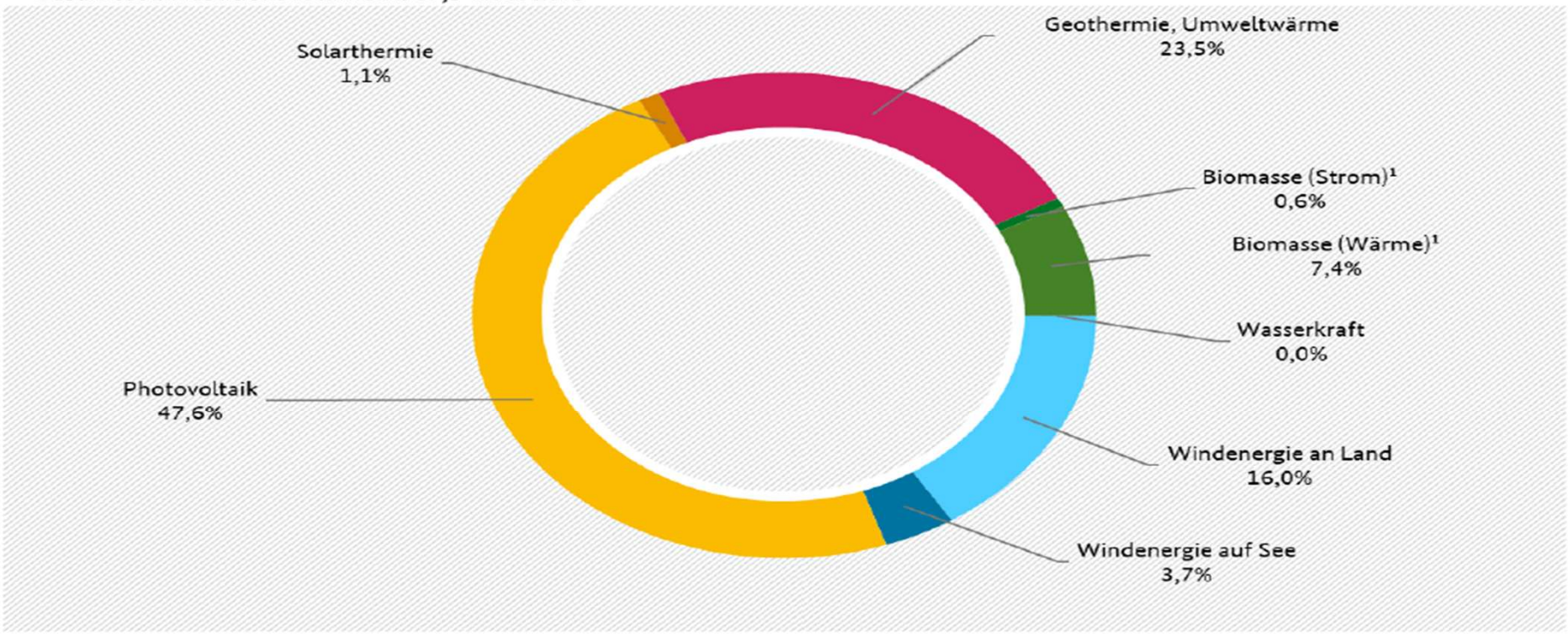
Beiträge Strom 25,3 Mrd. € (Anteil 67,8%), Wärme 12,0 Mrd. € (Anteil 32,2%)

Wirtschaftliche Effekte

AGEE Stat
Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien – Statistik

Investitionen in die Errichtung von Erneuerbaren-Energien-Anlagen in Deutschland im Jahr 2023

Gesamtes Investitionsvolument: 37,3 Mrd. Euro



¹ Feste, flüssige und gasförmige biogene Brennstoffe

Quelle: Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW); Stand: September 2024

Quelle: BMWI - Erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2023, Grafiken 9/2024 aus www.erneuerbare-energien.de;

Entwicklung wirtschaftliche Impulse aus dem Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen in Deutschland 2000-2023 (1)

Jahr 2023: Gesamt 23,2 Mrd. €., Veränderung zum VJ – 2,9%

Tabelle 17: Wirtschaftliche Impulse aus dem Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen

	Wasser-kraft	Wind-energie an Land	Wind-energie auf See	Photo-voltaik	Solar-thermie	Geothermie, Umwelt-wärme	Biomasse Strom	Biomasse Wärme	Biomasse Kraftstoffe	Gesamt
	(Milliarden Euro)									
2000	0,1	0,2	–	0,01	0,0	0,2	0,2	1,1	0,2	**1,9**
2005	0,1	0,6	–	0,1	0,1	0,2	0,7	1,5	1,8	**5,1**
2006	0,1	0,6	–	0,2	0,1	0,3	1,1	1,7	3,2	**7,3**
2007	0,1	0,7	–	0,3	0,1	0,4	1,7	2,0	3,8	**9,0**
2008	0,2	0,8	–	0,4	0,1	0,4	2,0	2,2	3,5	**9,6**
2009	0,2	0,9	0,01	0,5	0,1	0,5	2,4	2,5	2,4	**9,5**
2010	0,2	1,0	0,02	0,8	0,2	0,6	2,9	2,9	2,9	**11,4**
2011	0,2	1,1	0,03	1,0	0,2	0,7	3,3	2,9	3,7	**13,1**
2012	0,2	1,2	0,06	1,3	0,2	0,8	4,1	3,1	3,7	**14,7**
2013	0,2	1,4	0,1	1,4	0,2	0,9	4,2	3,3	3,1	**14,8**
2014	0,2	1,6	0,2	1,4	0,2	1,0	4,5	3,0	2,6	**14,8**
2015	0,2	1,7	0,3	1,4	0,3	1,1	4,7	3,2	2,4	**15,2**
2016	0,2	1,9	0,4	1,4	0,3	1,1	4,6	3,4	2,6	**15,9**
2017	0,2	2,1	0,4	1,5	0,3	1,2	4,7	3,4	2,7	**16,5**
2018	0,2	2,2	0,5	1,5	0,3	1,3	4,7	3,3	2,7	**16,8**
2019	0,2	2,3	0,6	1,5	0,3	1,5	4,8	3,4	2,8	**17,3**
2020	0,2	2,3	0,6	1,6	0,3	1,6	4,8	3,4	3,5	**18,4**
2021	0,2	2,3	0,6	1,7	0,3	1,8	4,6	3,8	5,0	**20,3**
2022	0,2	2,3	0,7	1,8	0,3	2,0	4,8	5,1	6,7	**23,9**
2023	0,2	2,3	0,8	1,9	0,4	2,4	4,9	5,3	5,1	**23,2**

Quelle: Eigene Berechnungen des ZSW; Werte gerundet

* Daten 2023 vorläufig, Stand 11/2024

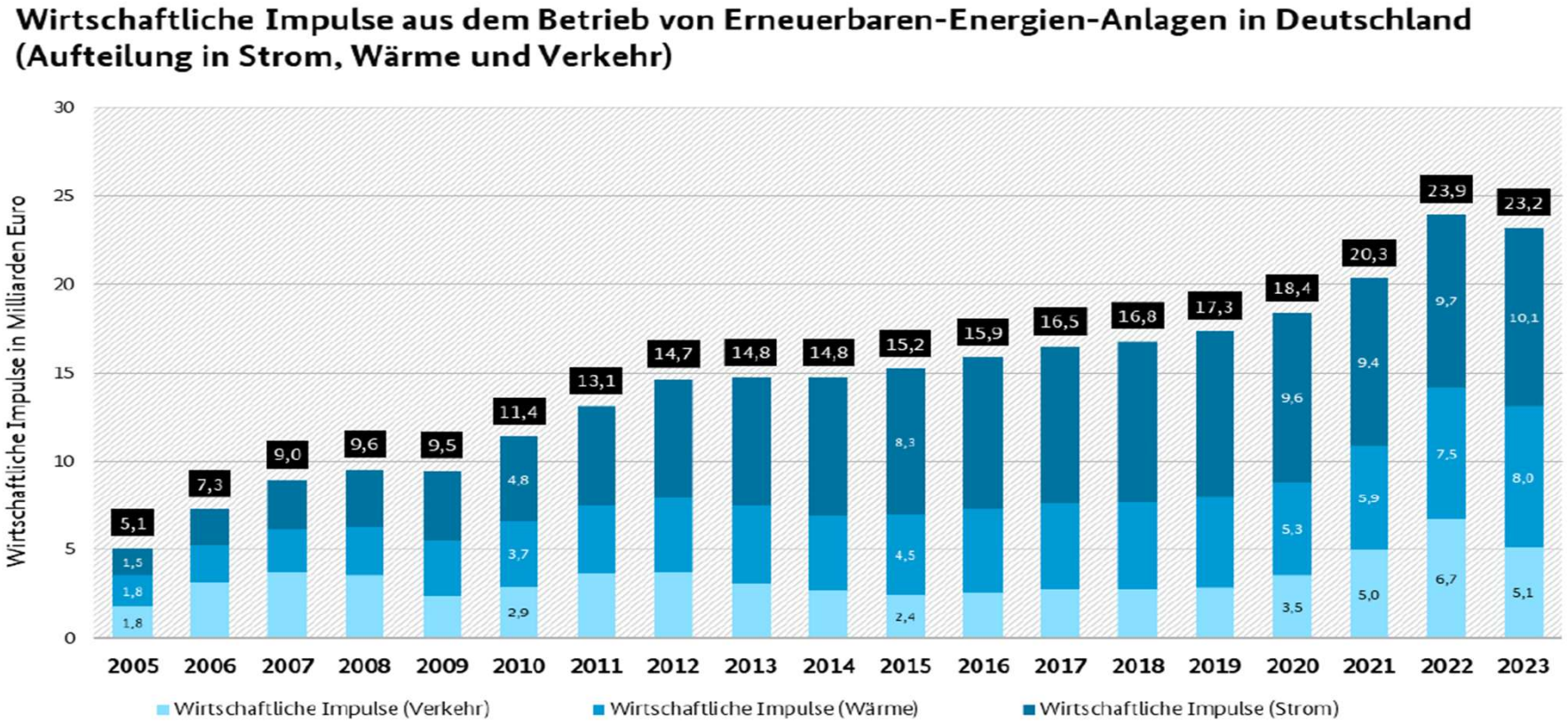
Quelle: BMWI – Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2023, S. 48, 11/2024

Entwicklung wirtschaftliche Impulse (Umsätze) aus dem Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen für Strom, Wärme und Verkehr in Deutschland 2005-2023 (2)

Jahr 2023: Gesamt 23,2 Mrd. €., Veränderung zum VJ – 2,9%

Beiträge Strom 10,1 Mrd. € (43,5%), Wärme 8,0 Mrd. € (34,5%), Verkehr 5,1 Mrd. € (22,0%)

Wirtschaftliche Effekte



Quelle: Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW); Stand: September 2024

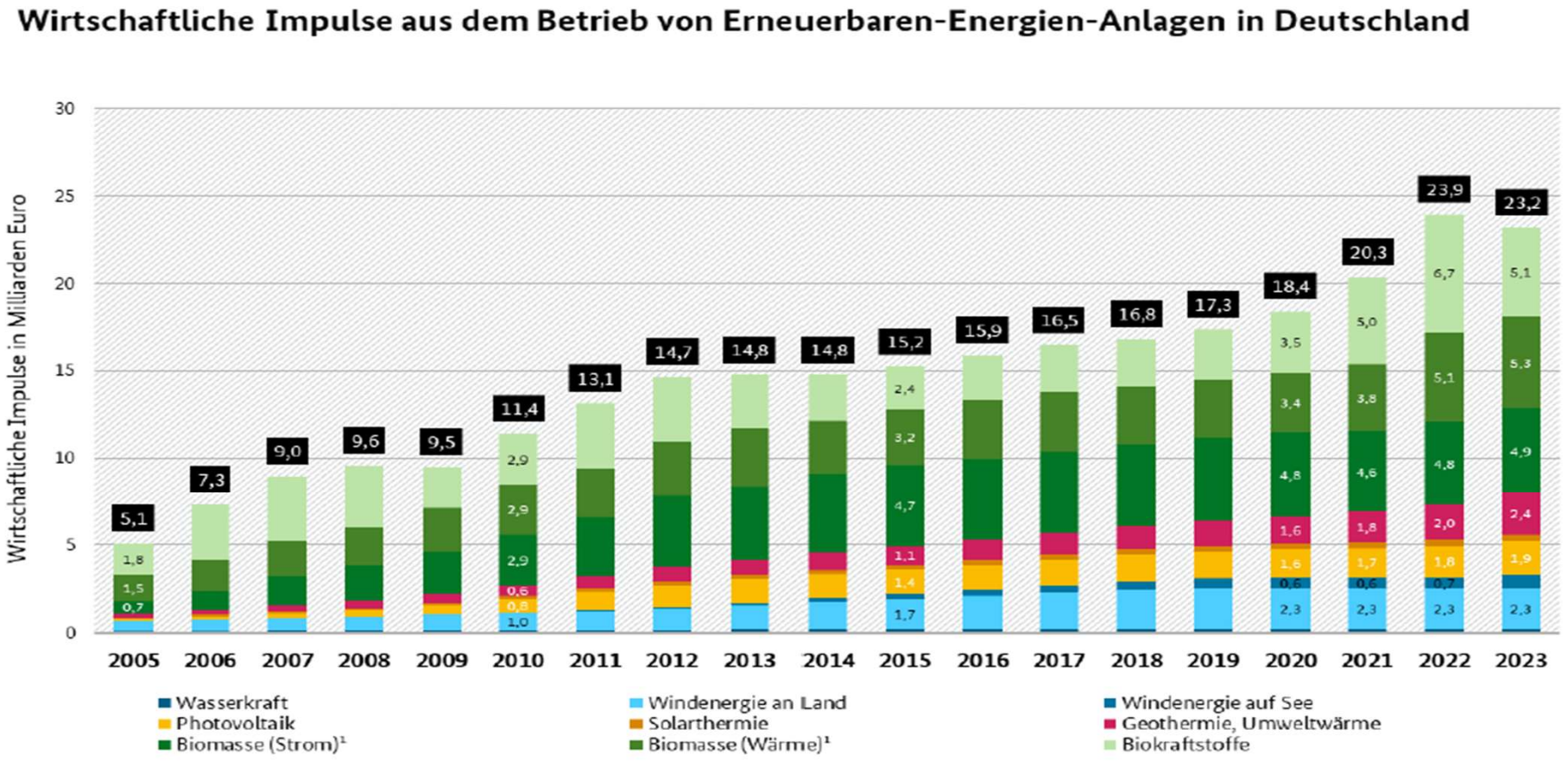
Quelle: UBA - Erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2023, Grafiken 9/2024 aus www.erneuerbare-energien.de

Entwicklung wirtschaftliche Impulse (Umsätze) aus dem Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen nach Technologien für Strom, Wärme und Verkehr in Deutschland 2005-2023 (3)

Jahr 2023: Gesamt 23,2 Mrd. €., Veränderung zum VJ – 2,9%

Beiträge Strom 10,1 Mrd. € (43,5%), Wärme 8,0 Mrd. € (34,5%), Verkehr 5,1 Mrd. € (22,0%)

Wirtschaftliche Effekte



¹ Feste, flüssige und gasförmige biogene Brennstoffe

Quelle: Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW); Stand: September 2024

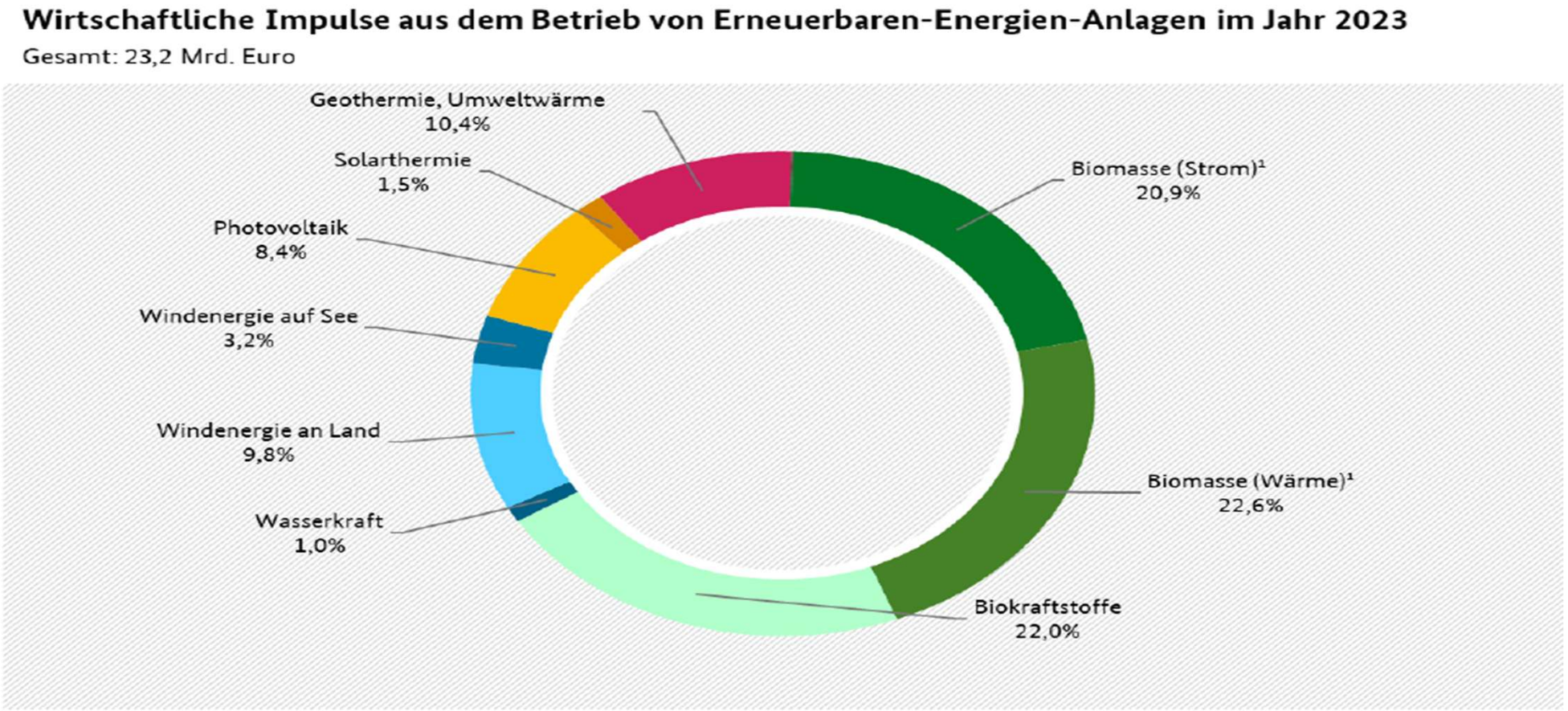
Quelle: UBA - Erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2023, Grafiken 9/2024 aus www.erneuerbare-energien.de

Wirtschaftliche Impulse (Umsätze) aus dem Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen für Strom, Wärme und Verkehr in Deutschland 2023 (4)

Jahr 2023: Gesamt 23,2 Mrd. €., Veränderung zum VJ – 2,9%

Beiträge Strom 10,1 Mrd. € (43,5%), Wärme 8,0 Mrd. € (34,5%), Verkehr 5,1 Mrd. € (22,0%)

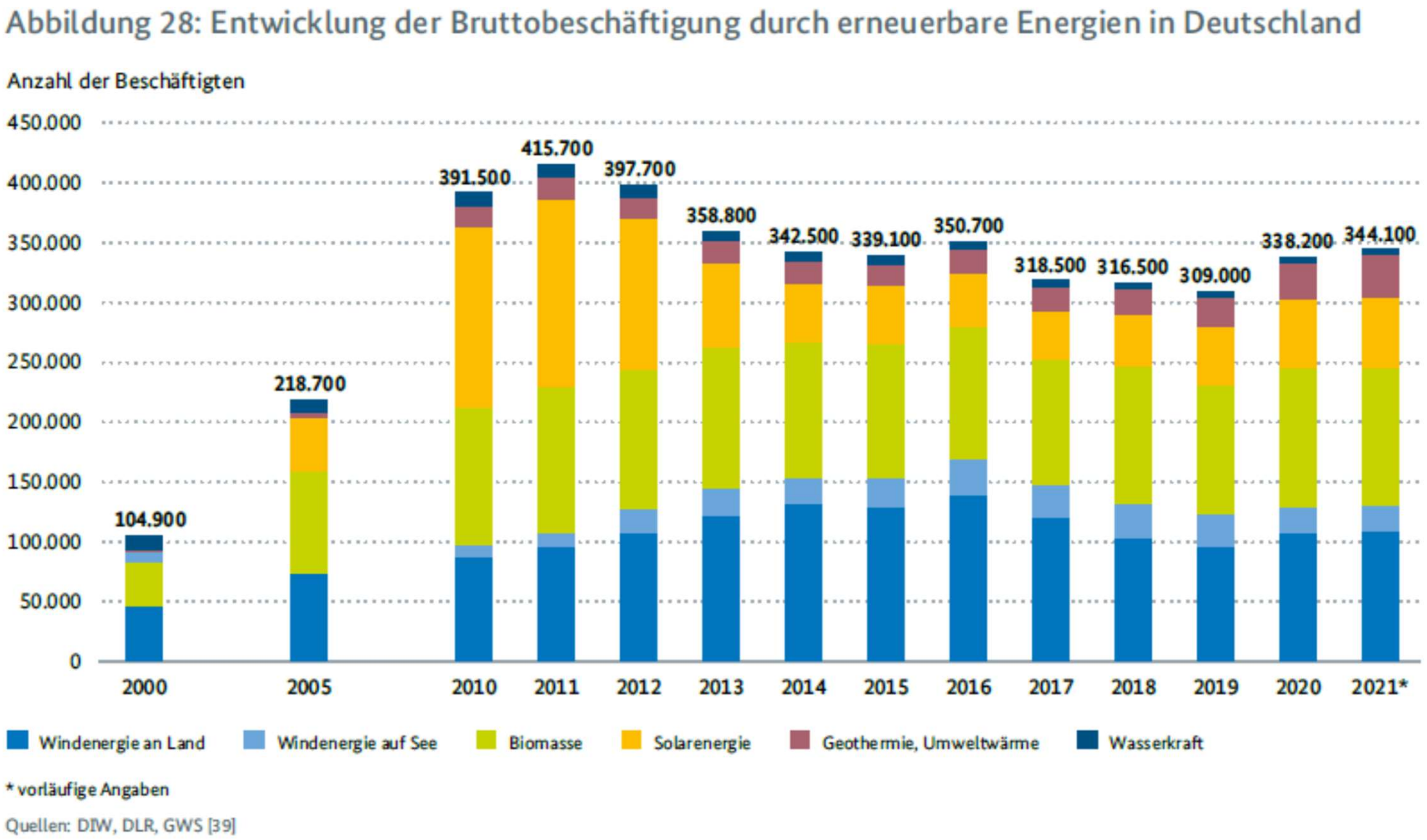
Wirtschaftliche Effekte



Quellen: BMWI - Erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2023, Grafiken 9/2024 aus www.erneuerbare-energien.de

Entwicklung Bruttobeschäftigte durch erneuerbare Energien nach Technologien in Deutschland 2000-2021 (1)

Jahr 2021: Gesamt 344.100 Beschäftigte, Veränderung zum VJ + 1,7%

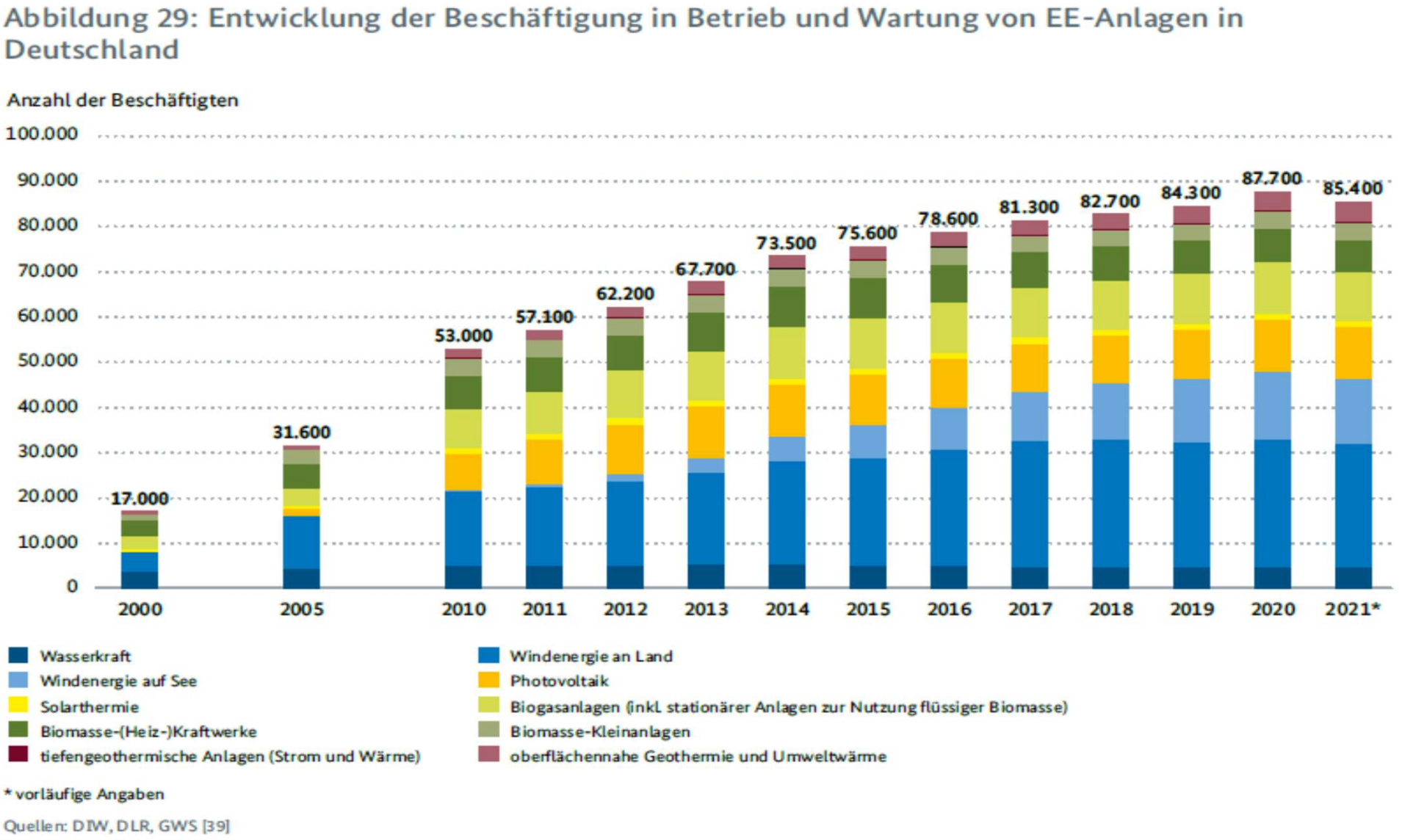


* Daten 2021 vorläufig, Stand 10/2022

Quelle: BMWI – Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2021, S. 46, 10/2022

Entwicklung Beschäftigte in Betrieb und Wartung von erneuerbaren Energien-Anlagen nach Technologien in Deutschland 2000-2021 (2)

Jahr 2021: Gesamt 85.400 Beschäftigte, Veränderung zum VJ – 2,6%



* Daten 2021 vorläufig, Stand 10/2022

Quelle: BMWI – Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2021, S. 47, 10/2022

Übersicht Unternehmensergebnisse Energieversorgung, Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen in Deutschland 2018

1 Ergebnisse für Rechtliche Einheiten 2018
1.1 Zusammenfassende Übersicht

Nr. der Klassifikation	Wirtschaftsgliederung	Rechtliche Einheiten	Beschäftigte[1]	Entgelte	Geleistete Arbeitsstunden	Umsatz[2]	Investitionen[3]
		Anzahl		Mill. EURO	1 000 Std	Mill. EURO	
		1	2	3	4	5	6
D	Energieversorgung	74 305	350 268	15 397	369 867	625 028	14 347
35.1	Elektrizitätsversorgung	68 606	312 563	13 676	324 839	522 347	12 611
35.2	Gasversorgung	4 081	24 483	1 021	27 607	96 124	948
35.3	Wärme- und Kälteversorgung	1 618	13 222	700	17 421	6 557	789
E	Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen	11 241	281 486	10 826	425 470	68 776	8 531
36.0	Wasserversorgung	2 182	36 600	1 606	52 874	11 364	2 318
37.0	Abwasserentsorgung	2 283	49 741	2 252	72 333	12 781	3 793
38	Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen; Rückgewinnung	6 377	189 310	6 729	290 759	43 605	2 372
38.1	Sammlung von Abfällen	2 067	86 952	2 981	133 973	13 950	925
38.2	Abfallbehandlung und -beseitigung	1 910	59 246	2 320	90 361	13 001	928
38.3	Rückgewinnung	2 400	43 112	1 428	66 425	16 654	519
39.0	Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung	399	5 835	239	9 504	1 026	48

1 Einschl. tätiger Inhaber

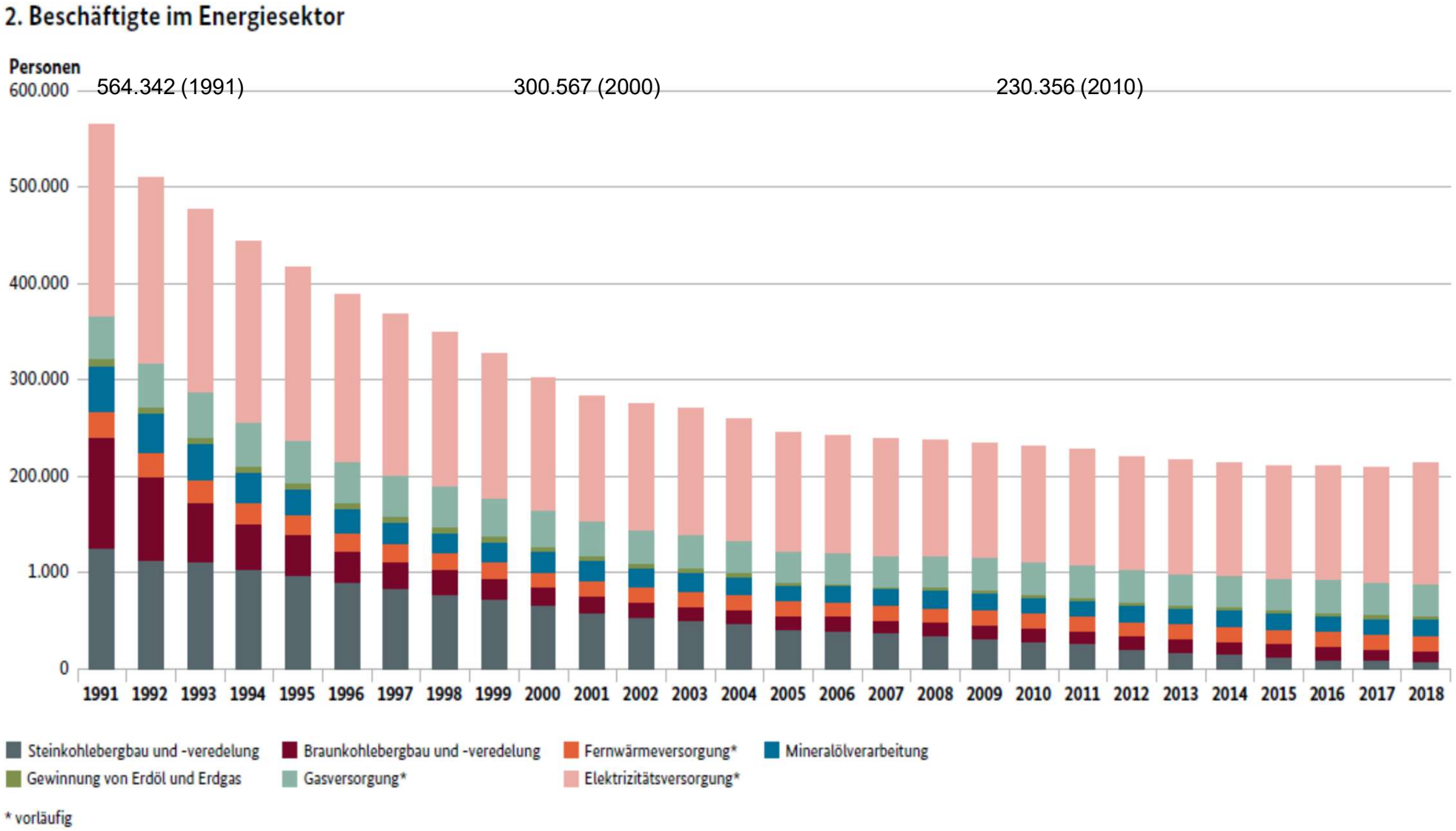
2 Ohne Umsatzsteuer, Stromsteuer, Erdgassteuer

Quelle: Stat. BA -Produzierendes Gewerbe - Beschäftigung, Umsatz, Investitionen und Kostenstruktur der Unternehmen in der Energieversorgung, Wasserversorgung, Abwasser-und Abfallentsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzungen 2018, Fachserie 4, R 6.1, Ausgabe 6/2020

Entwicklung der Beschäftigten in der Energiewirtschaft ohne erneuerbare Energien in Deutschland 1991-2018 (1)

Jahr 2018: Gesamt 212.833 Beschäftigte ; Veränderung 1991/2018 – 62,3%

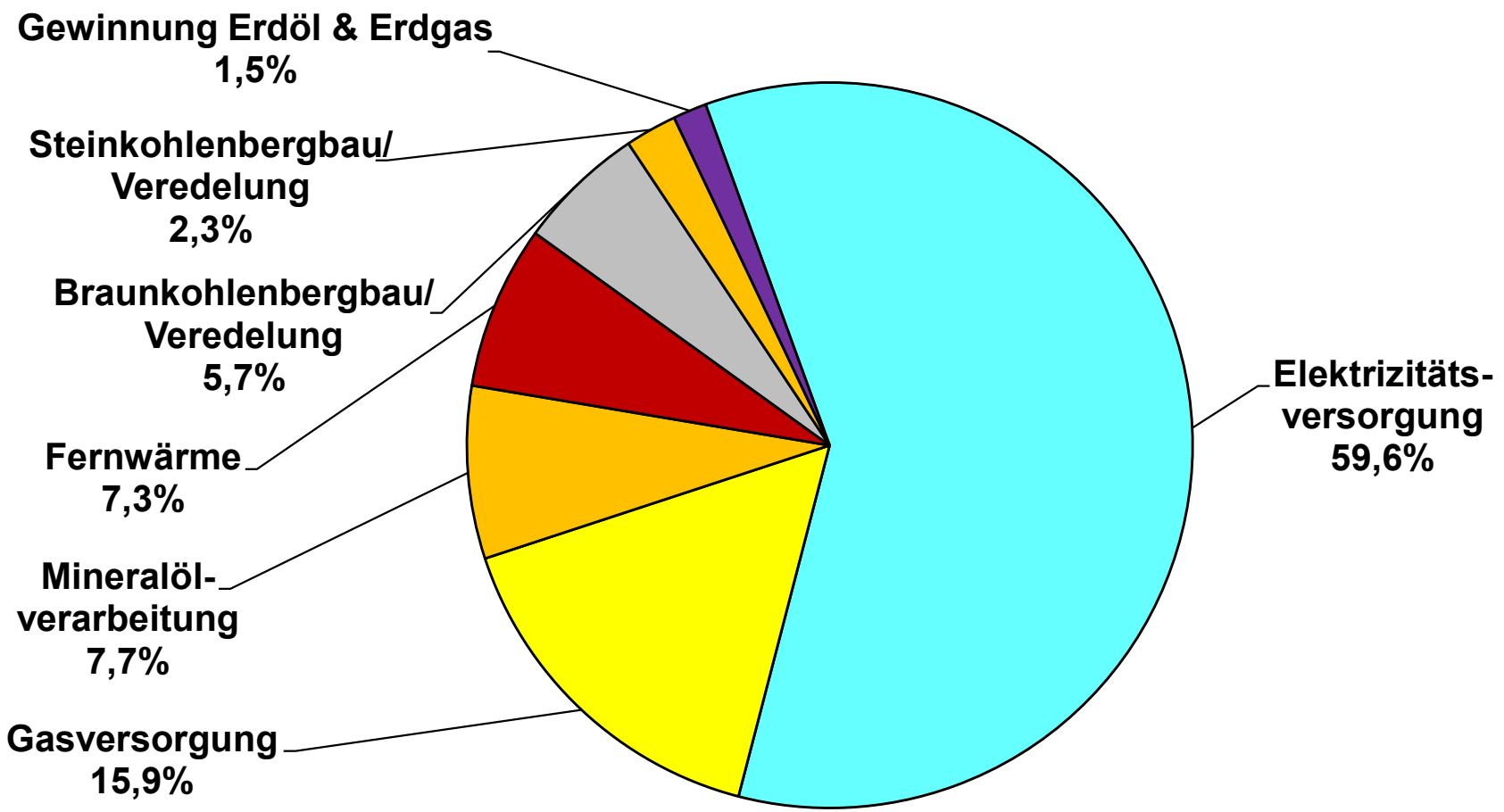
davon Elektrizitätsversorgung (Anteil 59,6%), Veränderung 1991/2018 – 36,8%



aus BMWI- Energiedaten, Gesamtausgabe, Grafik/Tab. 2; 9/2019

Beschäftigte im Energiesektor ohne erneuerbare Energien in Deutschland 2018 (2)

Jahr 2018: Gesamt 212.833 Beschäftigte ; Veränderung 1991/2018 – 62,3%*



Grafik Bouse 2019

Die Elektrizitätsversorgung dominiert bei den Beschäftigten mit 59,6%

* Daten 2018 vorläufig, Stand 9/2019

Quellen: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistik der Kohlenwirtschaft, Bundesverband Braunkohle, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband aus BMWI- Energiedaten, Gesamtausgabe, Grafik/Tab. 2; 9/2019

Energiepreise & Kosten, Erlöse, Wettbewerbsbedingungen

Einleitung und Ausgangslage

Bezahlbare Energie und faire Wettbewerbsbedingungen in Deutschland 2019 **(1)**

Bezahlbare Energie und faire Wettbewerbsbedingungen

Wo stehen wir?

- Die Letztverbraucher gaben insgesamt in den Jahren 2018 und 2019 jeweils etwas mehr für Endenergie aus als im Vorjahr. Ein Grund sind gestiegene Preise, z.B. im Jahr 2018 auf den internationalen Rohstoffmärkten und in beiden Jahren für Strom. Bezogen auf die Wirtschaftsleistung ist der Anteil der Energieausgaben jedoch in beiden Jahren gesunken.
- Die Ausgaben für Strom gemessen am Bruttoinlandsprodukt sind im Jahr 2018 geringfügig gestiegen; allerdings war seit 2010 nur der Wert für 2017 noch niedriger als der für 2018.
- Der durchschnittliche Strompreis für Haushaltskunden blieb im Jahr 2018 annähernd konstant und stieg 2019 trotz sinkender Netzentgelte und EEG-Umlage leicht an. Ursache waren die gestiegenen Preise für Energiebeschaffung und Vertrieb.
- Für Industriekunden, die nicht unter Entlastungsregelungen fallen, sind die Strompreise im Jahr 2018 um 2,7 Prozent gestiegen. Im Jahr 2019 war ein weiterer Anstieg um 4,4 Prozent zu verzeichnen.
- Verschiedene Entlastungsregelungen führen dazu, dass insbesondere Unternehmen, deren Produktion besonders stromkostenintensiv ist und die stark im internationalen Wettbewerb stehen, unter bestimmten Bedingungen reduzierte Zahlungsverpflichtungen tragen, um deren Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten.
- Das im Juli 2017 in Kraft getretene Netzentgeltmodernisierungsgesetz (NEMoG) regelt die schrittweise, bundesweite Vereinheitlichung der Übertragungsnetzentgelte bis zum Jahr 2023 sowie die Abschmelzung des Privilegs der vermiedenen Netzentgelte ab dem Jahr 2018 (siehe Kapitel 12).

- Durch die Umstellung der EEG-Förderung auf wettbewerbliche Ausschreibungen konnten insgesamt Kostensenkungen für den weiteren Ausbau der Erneuerbaren erreicht werden. Der Einbruch bei neuen Projekten von Wind an Land hat allerdings dazu geführt, dass sich die Gebote in den Ausschreibungen zuletzt am gesetzlich festgelegten Höchstpreis orientiert haben.
- Das Nachhaltigkeitsziel (Sustainable Development Goal, SDG) 7 der Agenda 2030 der Vereinten Nationen adressiert unter anderem den universellen, bezahlbaren und verlässlichen Zugang zu modernen Energiedienstleistungen. Dies ist zugleich ein wichtiges Anliegen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie.

Was ist neu?

- Mitte Juli 2020 wurde die Änderung der Erneuerbare-Energien-Verordnung (EEV) mit Zustimmung des Bundestages vom Bundeskabinett beschlossen. Durch Einnahmen aus der nationalen CO2-Bepreisung und Zuschüsse aus dem Konjunktur- und Zukunftspaket wird die EEG-Umlage im Jahr 2021 auf 6,5 ct/kWh und im Jahr 2022 auf 6,0 ct/kWh gesenkt (siehe Kapitel 4).
- Die Refinanzierung dieser Strompreisdämpfung erfolgt durch einen Teil der Einnahmen des neu eingeführten nationalen CO2-Bepreisungssystems für die Sektoren Wärme und Verkehr. In diesen Bereichen werden die Verbraucherpreise in den nächsten Jahren also tendenziell steigen. So sollen Verbraucher zu mehr Klimaschutz und zur Einsparung fossiler Energieträger angereizt werden.

BEZAHLBARKEIT WETTBEWERBSFÄHIGKEIT	Die Bezahlbarkeit von Energie erhalten und die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands sichern.

BMWI: 8. Monitoring-Bericht zur Energiewende in Deutschland 2018/19, S. 147, Stand 1/2021

Entwicklung Letztverbraucherausgaben für den Energiebereich in Deutschland 2008-2019 (2)

Jahr 2019: 224,3 Mrd. €, Veränderung 2010/19 + 10,3%

Letztverbraucherausgaben für Energie

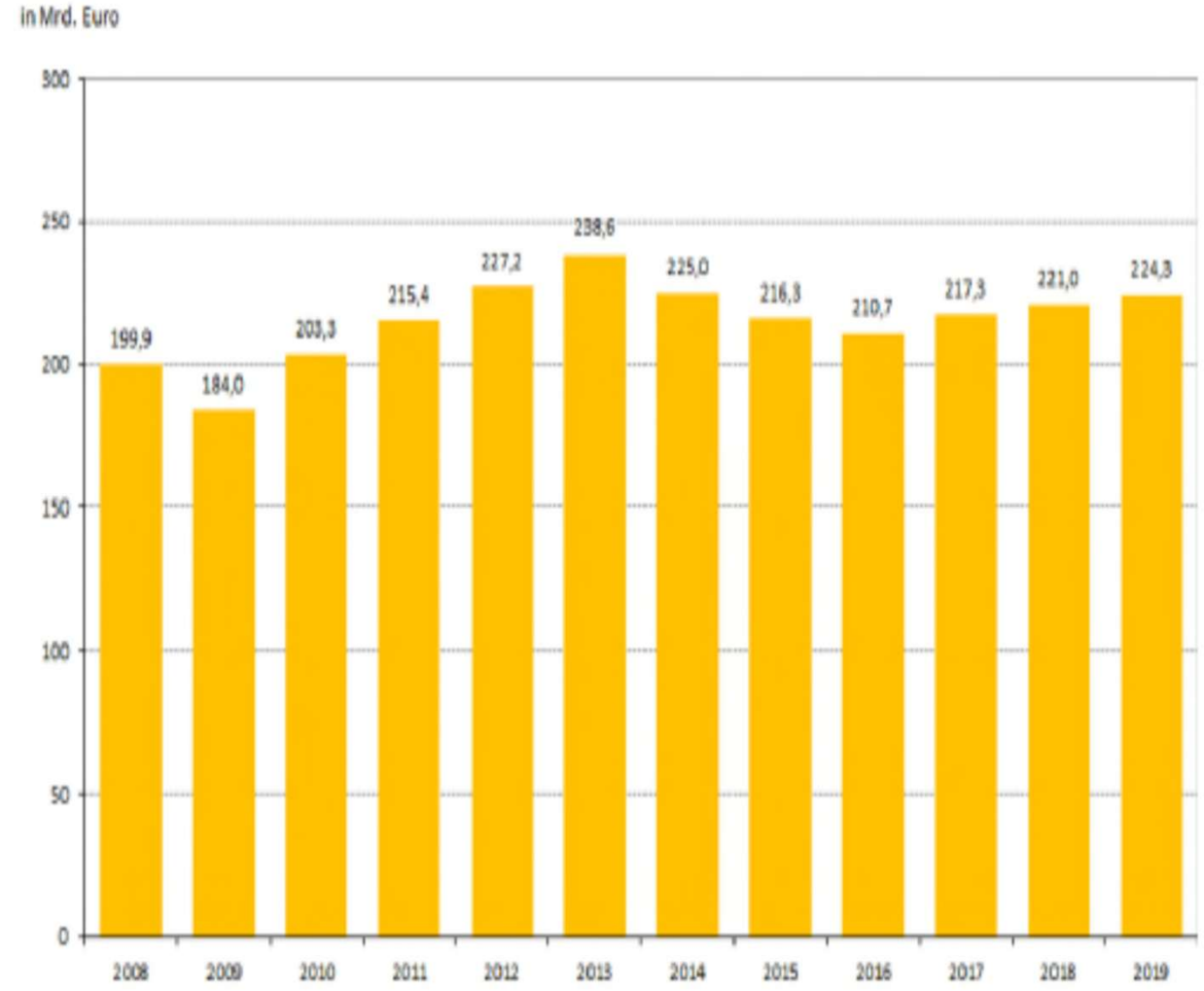
Die Letztverbraucherausgaben für den Endenergieverbrauch sind im Jahr 2018 von 217 auf 221 Milliarden Euro und im Jahr 2019 nochmals auf 224 Milliarden Euro gestiegen. Dies zeigen Berechnungen auf Grundlage der Energiebilanz. Betrachtet man die Entwicklung über einen längeren Zeitraum, so gab es jedoch neben Anstiegen auch immer wieder Rückgänge (siehe Abbildung 10.1).

Eine gesamtwirtschaftliche Betrachtung von Energieausgaben gibt Aufschluss über die Bezahlbarkeit von Energie im Allgemeinen. Dazu werden die über alle Letztverbraucher aggregierten Ausgaben betrachtet. Darüber hinaus gibt ein Vergleich der Ausgabenentwicklung mit der Entwicklung der Wirtschaftsleistung Hinweise auf die Tragfähigkeit der Energieausgaben für die Volkswirtschaft.

So sind die auf die Wirtschaftsleistung bezogenen Letztverbraucherausgaben für den Endenergieverbrauch sowohl 2018 als auch 2019 jeweils leicht zurückgegangen. Hintergrund ist, dass neben den Energieausgaben in den Jahren 2018 und 2019 auch das nominale Bruttoinlandsprodukt angestiegen ist, und zwar in einem Maße, das den Anstieg des Energieverbrauchs überkompensiert. Der aktuelle Anteil der Letztverbraucherausgaben für den Endenergieverbrauch am Bruttoinlandsprodukt von 6,5 Prozent im Jahr 2019 ist sogar der niedrigste Wert seit 2002.

Quelle: BMWI - 8. Monitoringbericht zur Energiewende in Deutschland 2019, S. 148/149, Stand 1/2021

Abbildung 10.1: Letztverbraucherausgaben für den Endenergieverbrauch



Quelle: Eigene Berechnungen BMWi auf Basis von AGEB und BAFA 09/2020

Grundsätzliches zu Energiepreisen und Energiekosten in Deutschland im Jahr 2019, Stand 3/2021

Einflussfaktoren:

Auf die Energiepreise wirkt eine Vielzahl unterschiedlicher Einflussfaktoren:

- die Preisentwicklung auf den internationalen Rohstoffmärkten, besonders bei Rohöl

- die Entwicklung des Wechselkurses des Euro gegenüber dem Dollar,

- die Kostenentwicklung bei inländischen Produktionsfaktoren,

- staatliche Eingriffe und Auflagen und

- die jeweiligen Marktbedingungen

Wettbewerbsbeispiel:

Im Bereich der leitungsgebundenen Energieversorgung haben sich in den letzten Jahren die Rahmenbedingungen grundlegend verändert.

Mit der Energierechtsnovelle von 1998 wurden die bis dahin bestehenden Gebietsmonopole aufgehoben und direkter Wettbewerb auch bei der Strom- und Gasversorgung zugelassen. Bedingt durch den Wettbewerb sind die Strompreise bis 2000 deutlich gesunken. Seit 2001 sind sie aber wieder gestiegen Auch bei Gas hat sich die Liberalisierung preisdämpfend ausgewirkt.

Im internationalen Vergleich bewegt sich Deutschland bei den meisten Energieträgerpreisen im Mittelfeld mit Ausnahme von Strom.

Quelle: BMWI – Energiedaten, Tab. 26,27, 3/2021

Entwicklung ausgewählte Energie-Verbraucherpreise in Deutschland 2000-2020

Energieträger	Energieinhalt *Heizwert*	Energie-Verbraucherpreise [1]			
		2000		2020	
		Mengen-einheit	**Energie-einheit** Cent/kWh	Mengen-einheit	**Energie-einheit** Cent/kWh
Fernwärme – Haushalt [6]		13,39 €/GJ	**4,8**	23,94 €/GJ	**8,6**
Super-Benzin	9,1 kWh/l	102 Cent/l	**11,2**	130 Cent/l	**14,3**
Diesel	10,06 kWh/l	80 Cent/l	**8,0**	114 Cent/l	**11,3**
Heizöl EL – Haushalt - Industrie [7]	10,06 kWh/l	40,82 Cent/l 31,79 Cent/l	**4,1** **3,2***	50,12 Cent/l 36,13 Cent/l	**5,0** **3,6***
Erdgas - Haushalt [2] - Industrie [3]	10,0 kWh/kWh	3,94 Cent/kWh 1,71 Cent/kWh*	**3,9** **1,7***	6,82 Cent/kWh 2,41 Cent/kWh*	**6,8** **2,4*** (2019)
Kohle - Haushalt B-Briketts	5,4 kWh/kg	28,53 €/100 kg	**5,3**	31,83 €/100 kg	**5,9** (2009)
Strom - Haushalte Tarif [4] - Industrie [5]	1 kWh/1 kWh	14,9 Cent/kWh 4,4 Cent/kWh*	**14,9** **4,4***	32,18 Cent/kWh 11,15 Cent/kWh	**32,2** **11,2***

Umrechnungsbeispiele 2020: Superbenzin: 130 Ct/l / 9,1 kWh/l = 14,3 Ct/kWh; Fernwärme: 23,94 €/GJ = 2.394 Ct/GJ = 2.394 Ct/(1.000/3,6kWh) = 8,6 Ct/kWh

1) Verbraucherpreise mit /ohne* MwSt

2) Erdgas Haushalt: Bei einer Abnahmemenge von 1.600 kWh/Monat bzw. 19.200 kWh/Jahr; 3) Erdgas Industrie: Durchschnittserlöse

4) Strom Haushalt: Tarifabnehmer bei Abnahmemenge 325 kWh/Monat bzw. 3.900 kWh/Jahr; 5)

6) Fernwärme Haushalt: Für Mehrfamilienhäuser, Anschlussleistung 160 kW, Jahresnutzung 1.800 h

7) Heizöl Industrie: Lieferung von mind. 500 t/a a. d. Großhandel, ab Lager

Quellen: Stat. BA, Eurostat, BAFA, MWV aus BMWi – Energiedaten gesamt, Tabelle 26, 3/2021

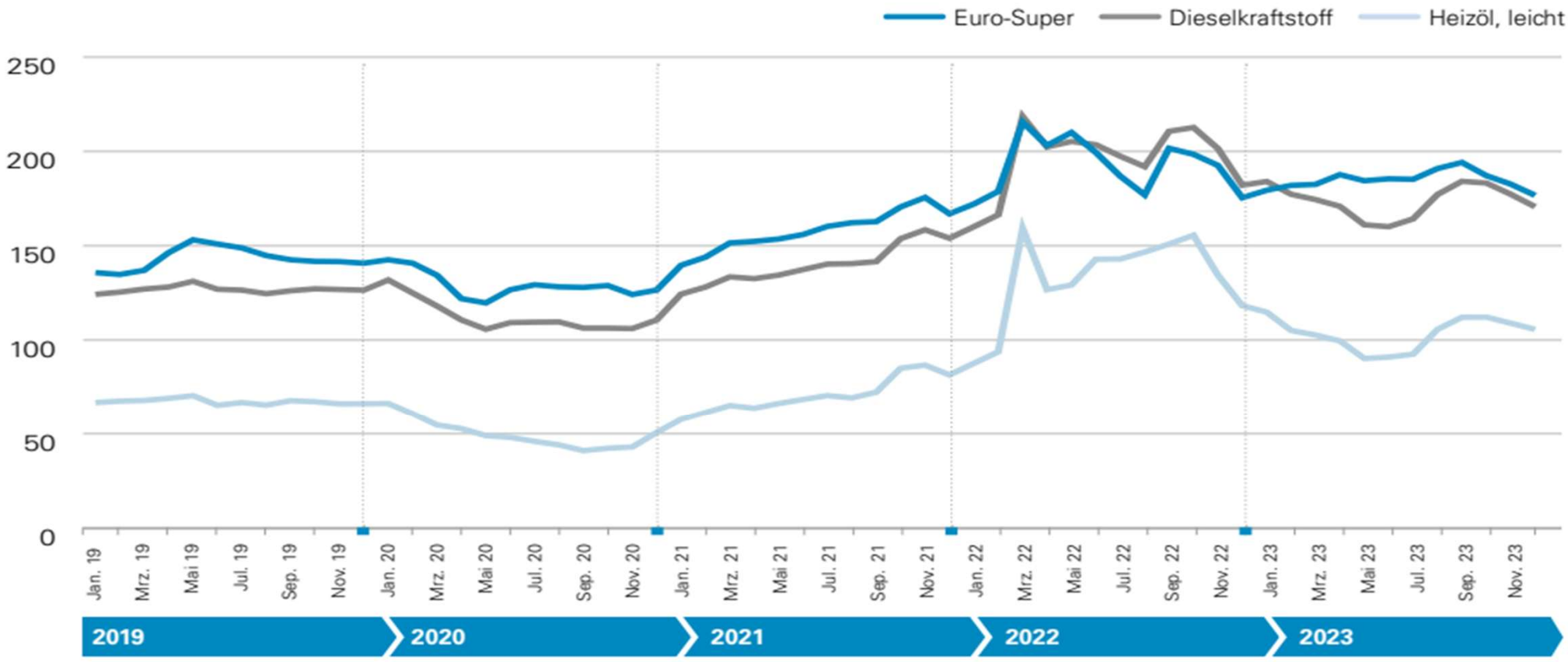
Entwicklung Preise für Kraftstoffe und Heizöl EL in Deutschland 2019-2023

Jahresmittelpreis 2023: Heizöl 1,04 €/l, Diesel 1,74 €/l, Super-Benzin 1,85 €/l

Abbildung 5

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.

Preise für Kraftstoffe und leichtes Heizöl in Deutschland 2019 bis 2023



Quellen: en2x-Wirtschaftsverband Fuels&Energie, Statistisches Bundesamt

Quellen: en2x-Wirtschaftsverband Fuels & Energie, Statistisches Bundesamt aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, Jahresbericht S. 16/17, März 2024
siehe auch BMWI – Energiedaten, Tab. 26, Stand bis 1/2022

Entwicklung der Heizölpreise in Deutschland 2020 bis 04.10/2022

Preisentwicklung beim Heizöl:

Heizölpreise sind Tagespreise und ständigen Schwankungen unterworfen. Bereits innerhalb einer Woche können sich deutliche Preisänderungen ergeben. Abweichend zu dem von uns angegebenen Mittelpreis für das Bundesgebiet können die regionalen Preise für Heizöl etwas differieren. So sind die Heizölpreise typischerweise im Süden und Südosten um einige Cent pro Liter höher als im Norden und Nordwesten.

Preisveränderungen vollziehen sich bundesweit zumeist gleichzeitig und in annähernd gleichem Maße.

Als Preisbasis ist das bisherige *Heizöl extra-leicht* HEL abgelöst durch das neue *Schwefelarme Heizöl*, welches die Heizölhändler ebenfalls in der Standardqualität und der durch Additive optimierten Qualität anbieten.

*** Schwefelarmes Heizöl, inkl. MwSt., bezogen auf 3000 l inkl. Anlieferung im Nahbereich**

Jahresmittelpreis 2021: 71,08 € /100 l*

Tageskurs 04.10.2022: 159,0 €/100 l*

Quelle: Tecson 10/2022 ; www.tecson.de;
BMWI Energiedaten 2022, Tab. 26, Gesamtausgabe 1/2022

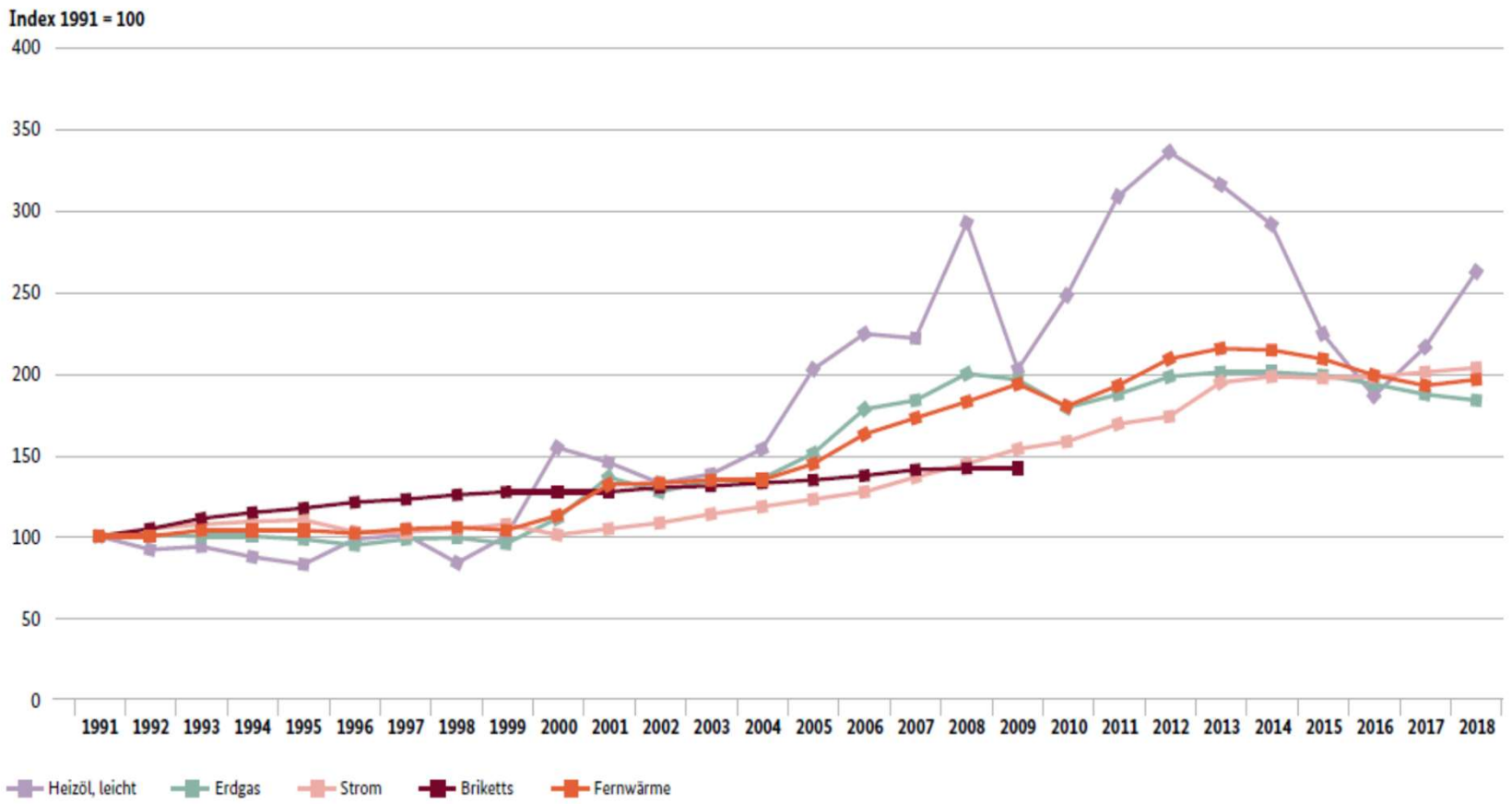
Durchschnittspreis 2500 l Heizöl schwefelarm, inkl. 19% MwSt.
Ein starkes Süd/Nord-Preisgefälle hat sich wieder etabliert.

Entwicklung Energie-Verbraucherpreise für Haushalte in Deutschland 1991-2020 (1)

Jahr 2020:

Fernwärme 23,94 €/GJ = 8,6 ct/kWh; Strom 32,18 ct/kWh; Erdgas 6,82 ct/kWh; Briketts 31,83 €/100 kg

35. Entwicklung der Energiepreise privater Haushalte



Jahr 2020
(Index 1991 = 100)

190 Heizöl

217 Strom
202 Fernwärme
192 Erdgas

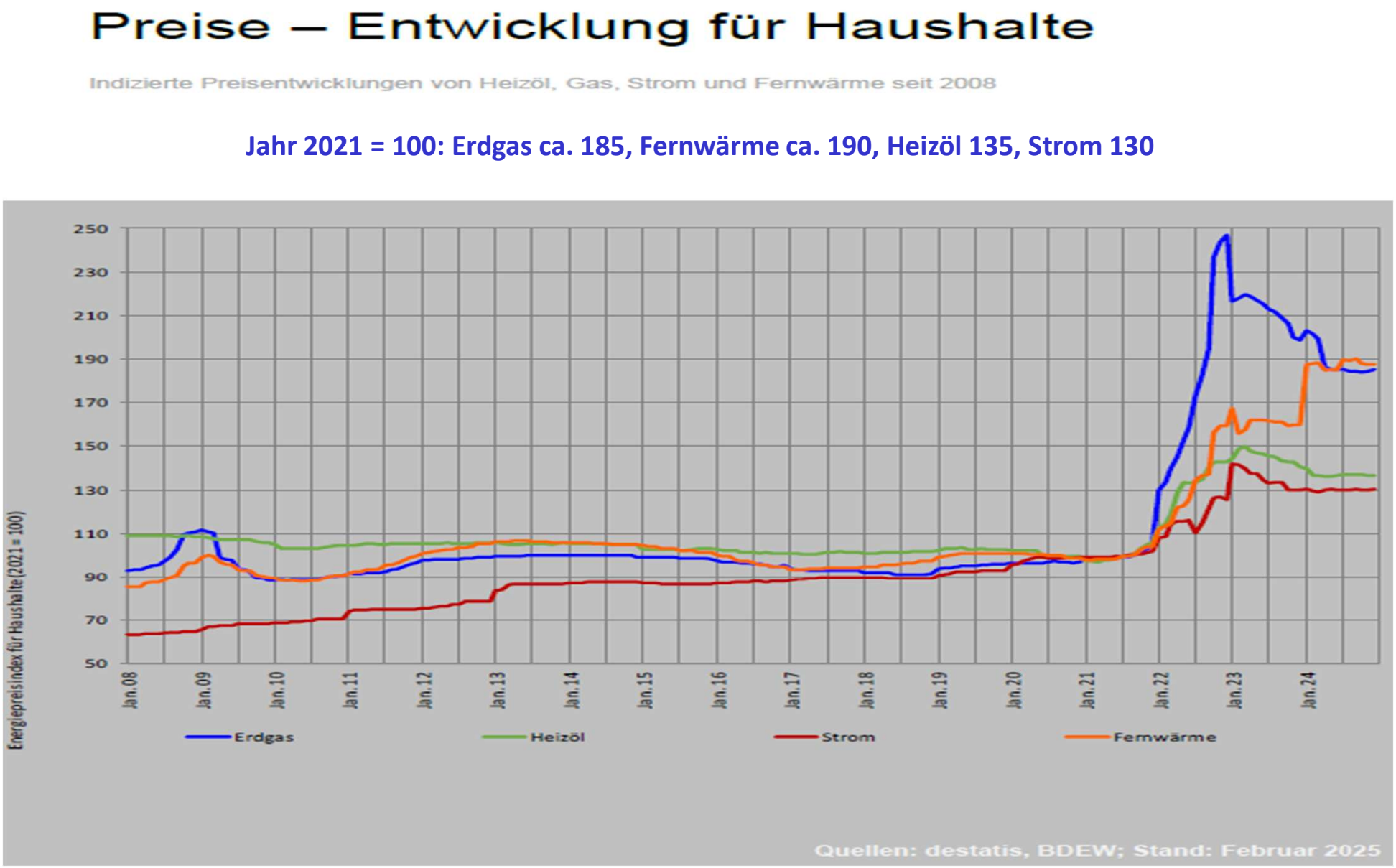
142 Briketts (2009)

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) auf der Basis der Indexwerte des Statistischen Bundesamts (StBa)

1) Bei einer Abnahmemenge von 1.600 kWh/Monat bzw. 19.200 kWh/Jahr inkl. aller Steuern und Abgaben
2) Tarifabnehmer (Abnahmemenge 325 kWh/Monat bzw. 3.900 kWh/Jahr) inkl. Aller Steuern und Mehrwertsteuer

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) auf der Basis der Indexwerte von Statistisches Bundesamt (St Ba) aus
BMWI – Energiedaten gesamt, Grafik/Tab. 26, 9/2019 bzw.3/2021

Indizierte Preisentwicklungen von Energiearten für Haushalte in Deutschland von Jan. 2008 bis Jan. 2024 (2)

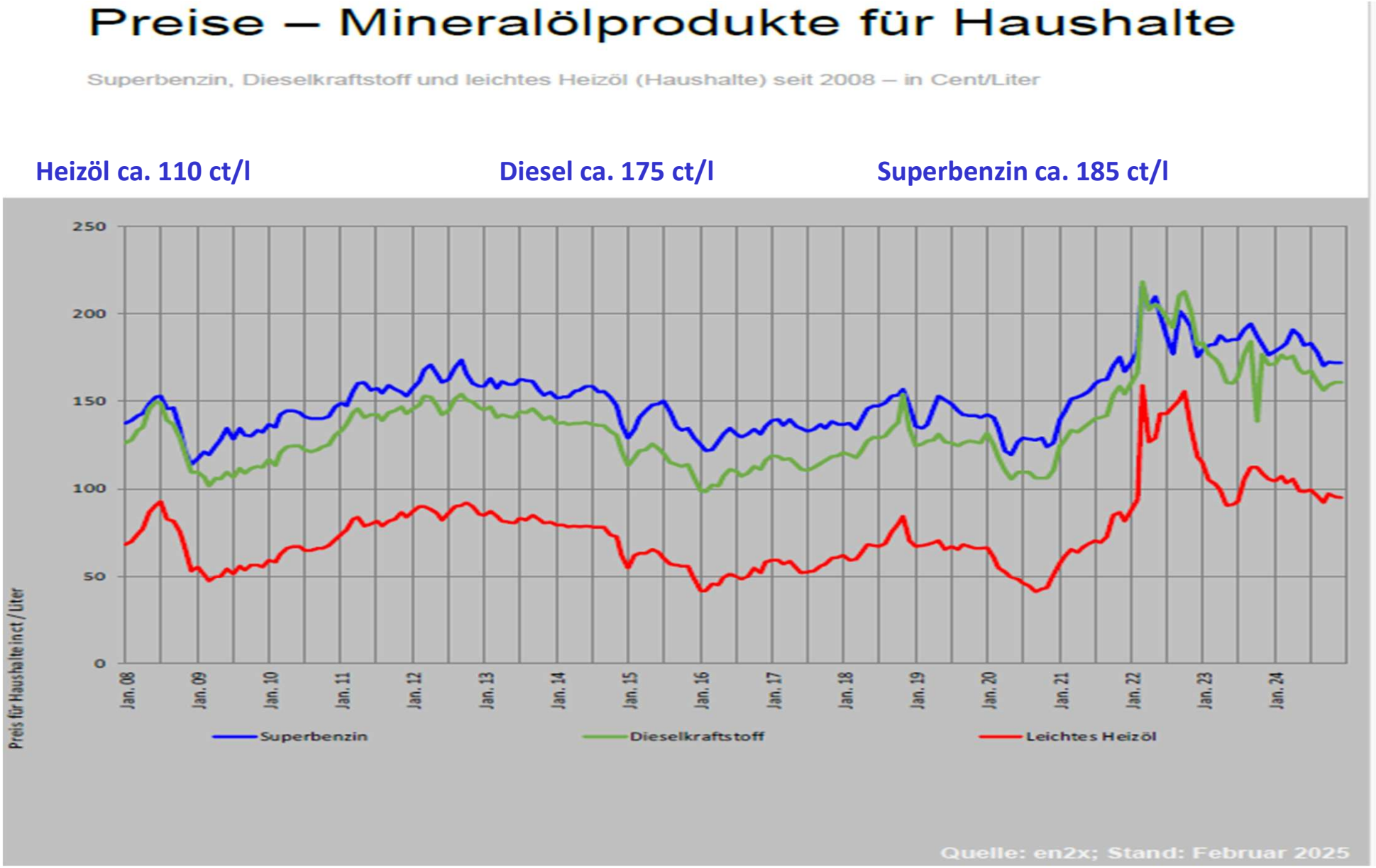


Jahr 2021 = 100: Erdgas ca. 185, Fernwärme ca. 190, Heizöl 135, Strom 130

* Daten 2024 vorläufig, Stand 2/2025

Quelle: AGEB - Energieverbrauch in Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 2/2025

Preisentwicklung Mineralölprodukte für Haushalte in Deutschland von Jan. 2008 - Jan. 2024 (3)

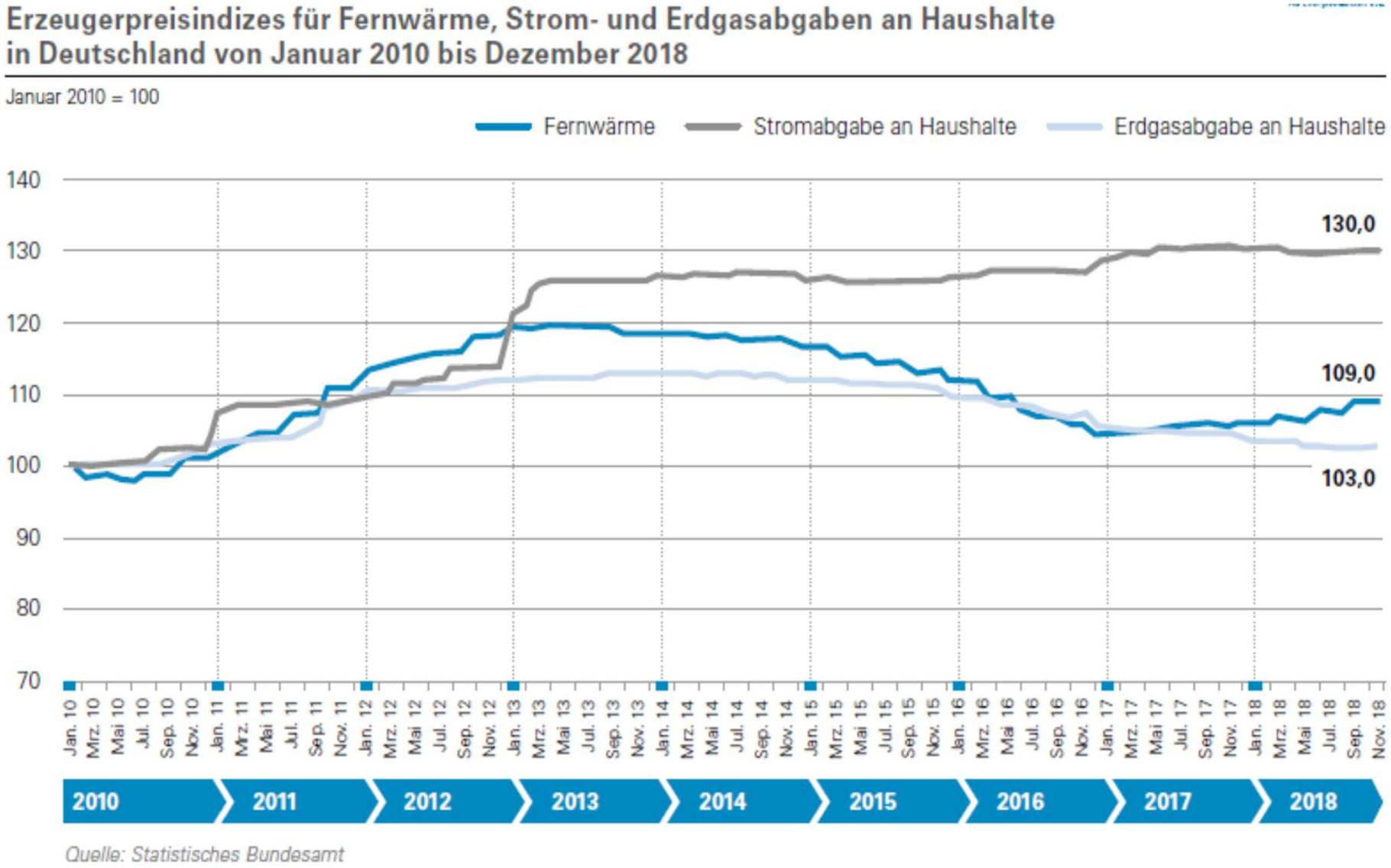


* Daten 2024 vorläufig, Stand 2/2025

Quelle: AGEB - Energieverbrauch in Deutschland, 1.-4. Quartal 2024, 2/2025

Entwicklung Erzeugerpreisindizes für Fernwärme, Strom- und Erdgasabgabe an Haushalte in Deutschland 2010-2020 (4)

Jahr 2020: Fernwärme 23,94 €/GJ = 8,6 ct/kWh; Strom 32,18 ct/kWh; Erdgas 6,82 ct/kWh



137,2

111,9

7,2

2020

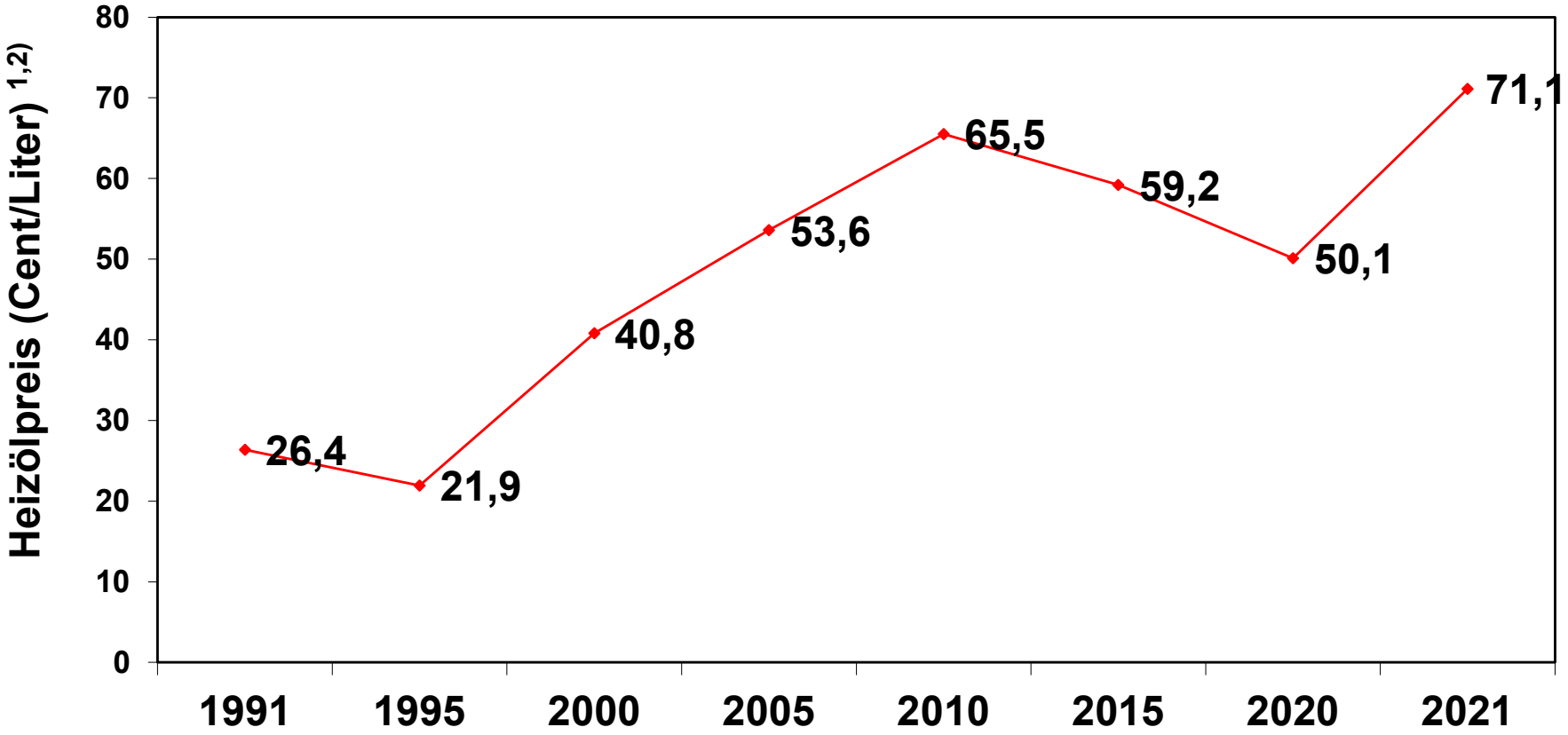
Quelle: Statistisches Bundesamt

Umrechnung: Fernwärme: 23,17 €/GJ = 2.317 Ct/GJ = 2.317 Ct/1.000/3,6 kWh = 8,6 Ct/kWh

aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2020, 3/2021; BMWI Energiedaten, Gesamtausgabe, Tab. 26, 1/2022

Entwicklung der Energie-Verbraucherpreise Heizöl EL für Haushalte in Deutschland 1991-2021 (5)

Jahr 2021: 71,08 ct/l = 71,08 €/100 l = 7,1 ct/kWh;
Veränderungen 1991/2021 + 169,2%; zum VJ + 41,9%



Grafik Bouse 2022

1) Durchschnittspreis bei einer Abnahmemenge von 5.000 l bis 1992, 3.000 l ab 1993 einschließlich MwSt
2) Umrechnung: 1 l Heizöl EL = 10,06 kWh/l

Quellen: BMWI Energiedaten, Gesamtausgabe, Tab. 26, 1/2022, MWV-Jahresbericht 2021, 8/2021

Gaspreisbestandhalte einschließlich Steuern und Abgaben in Deutschland 2020, Stand 3/2021 (1)

1. Gaspreisbestandteile

Der Gaspreis für Haushaltskunden setzt sich aus drei wesentlichen Bestandteilen zusammen:

- Dem Preis für die Beschaffung sowie den Vertrieb des Gases,
- den Entgelten für die Netznutzung,
- sowie den sogenannten staatlich veranlassten Preisbestandteilen wie zum Beispiel Steuern und Wegenutzungsentgelte.

Der Preis für die Beschaffung und den Vertrieb des Gases entsteht im Wettbewerb unter den Gasanbietern - er kann somit unterschiedlich hoch sein und wird auch als Wettbewerbsanteil bezeichnet. Die Entgelte für die Netznutzung und die staatlich veranlassten Preisbestandteile kann der Lieferant dagegen nicht beeinflussen.

Der Wettbewerbsanteil am Gaspreis betrug im Jahr 2020 etwa 49 Prozent. Auf die Netzentgelte (einschließlich Mess- und Abrechnungskosten) entfielen rund 25 Prozent des Gaspreises und 26 Prozent auf die staatlich veranlassten Preisbestandteile
Infografik (PDF, 76 KB).

Informationen über die staatlich veranlassten Bestandteile des Gaspreises sind in unterschiedlichen Quellen auffindbar. Die Höhe der Energiesteuer (Gassteuer) und der Umsatzsteuer (auch Mehrwertsteuer genannt) ergibt sich unmittelbar aus den im Bundesgesetzblatt verkündeten Vorschriften des Energiesteuergesetzes und des Umsatzsteuergesetzes. Eine Regelung zur Ausweisung von Konzessionsabgaben nach § 48 EnWG (auf Grund von Wegenutzungsverträgen nach § 46 EnWG) enthalten § 4 Absatz 1 KAV (Konzessionsabgabenverordnung), bezogen auf Entgelte für den Netzzugang und allgemeine Tarife, und § 40 Absatz 2 Ziffer 7 EnWG bezogen auf Rechnungen für Energielieferungen an Letztverbraucher.

Auch wenn die genannten Bestandteile als "staatlich veranlasst" beschrieben werden, fließen nicht alle Zahlungen in den "Staatshaushalt". Insbesondere dienen sie unterschiedlichen Zwecken und werden auf verschiedene Weise veranlasst:

2. Erdgassteuer

Die Erdgassteuer stellt eine Verbrauchssteuer dar, die im Nettoarbeitspreis enthalten ist. Gemäß dem Energiesteuergesetz vom 15. Juli 2006 (BGBL. I S. 1534) wird die Erdgassteuer in der jeweils gesetzlich festgelegten Höhe berechnet, die seit dem 1. Januar 2003 (Regelsteuersatz) 0,55 Cent/kWh netto (0,65 Cent/kWh brutto) beträgt.

3. Konzessionsabgabe

Im Gaspreis ist ein mit den Gemeinden vertraglich vereinbartes Entgelt für die Benutzung der öffentlichen Verkehrswege zur Verlegung und zum Betrieb der Leitungen (Konzessionsabgabe) enthalten. Gemäß der „Verordnung über Konzessionsabgaben für Strom und Gas (KAV)“ vom 9. Januar 1992 (BGBL. I S. 12.407), zuletzt geändert durch Art. 3 der Verordnung zum Erlass von Regelungen des Netzanschlusses von Letztverbrauchern in Niederspannung und Niederdruck vom 1.11.2006 (BGBL. I S. 2477) beträgt die Konzessionsabgabe für die Gaslieferung an Tarifkunden höchstens:

Tarifkunden für Kochen und Warmwasser bzw. für Sonstige wie z.B. Heizung

- in Gemeinden bis 25.000 Einwohner 0,51 / 0,22 Cent/kWh Netto
- in Gemeinden über 25.000 bis 100.000 Einwohner 0,61 / 0,27 Cent/kWh Netto
- in Gemeinden über 100.000 bis 500.000 Einwohner 0,77 / 0,33 Cent/kWh Netto
- in Gemeinden über 500.000 Einwohner 0,93 /0,40 Cent/kWh Netto

Sondervertragskunden im Sinne von & 1 Abs.4 i.v.m. & 2 Abs. 7 KAV 0,03 cent/kWh

Vereinbarungen mit Gemeinden, wonach keine oder niedrige Konzessionsabgaben zu zahlen sind, haben Vorrang.

Durchschnitts-Konzessionsabgabe in Deutschland 0,08 Cent/kWh für Haushaltskunden im Jahr 2020

4. Umsatzsteuer bzw. Mehrwertsteuer

Zusätzlich zum Gasentgelt wird die Umsatzsteuer in der jeweiligen gesetzlich festgelegten Höhe - **derzeit 19%** - in Rechnung gestellt.

Quellen: Mainfranken Netze GmbH 2020;
BMWI - Thema Energie, Preise aus www.bmwi.de , 3/2021

Zusammensetzung des Gaspreises für Haushaltskunden in Deutschland zum 1. April 2020 (2)

Durchschnitts-Bruttogaspreis 6,31 ct/kWh

Gas: Durchschnittlicher mengengewichteter Preis für Haushaltskunden über alle Vertragskategorien für das Abnahmeband ab einschließlich 20 GJ (5.556 kWh) bis 200 GJ (55.556 kWh) im Jahr (Band II; Eurostat: D2) Preisstand 1. April 2020 in ct/kWh

Preisbestandteil	über alle Tarife mengengewichteter Mittelwert in ct/kWh	Anteil am Gesamtpreis in Prozent
Preisbestandteil für Energiebeschaffung, Vertrieb und Marge	3,12	49,4%
Netzentgelt inklusive vorgelagerter Netzkosten	1,47	23,3%
Entgelt für Messung	0,02	0,3%
Entgelt für Messstellenbetrieb	0,07	1,1%
Konzessionsabgabe	0,08	1,3%
Derzeitige Gassteuer	0,55	8,7%
Umsatzsteuer	1,01	16,0%
Gesamt	6,31	100,0%

Tabelle 134: Durchschnittlicher mengengewichteter Preis für Haushaltskunden über alle Vertragskategorien für das Abnahmeband II gemäß Abfrage Gaslieferanten

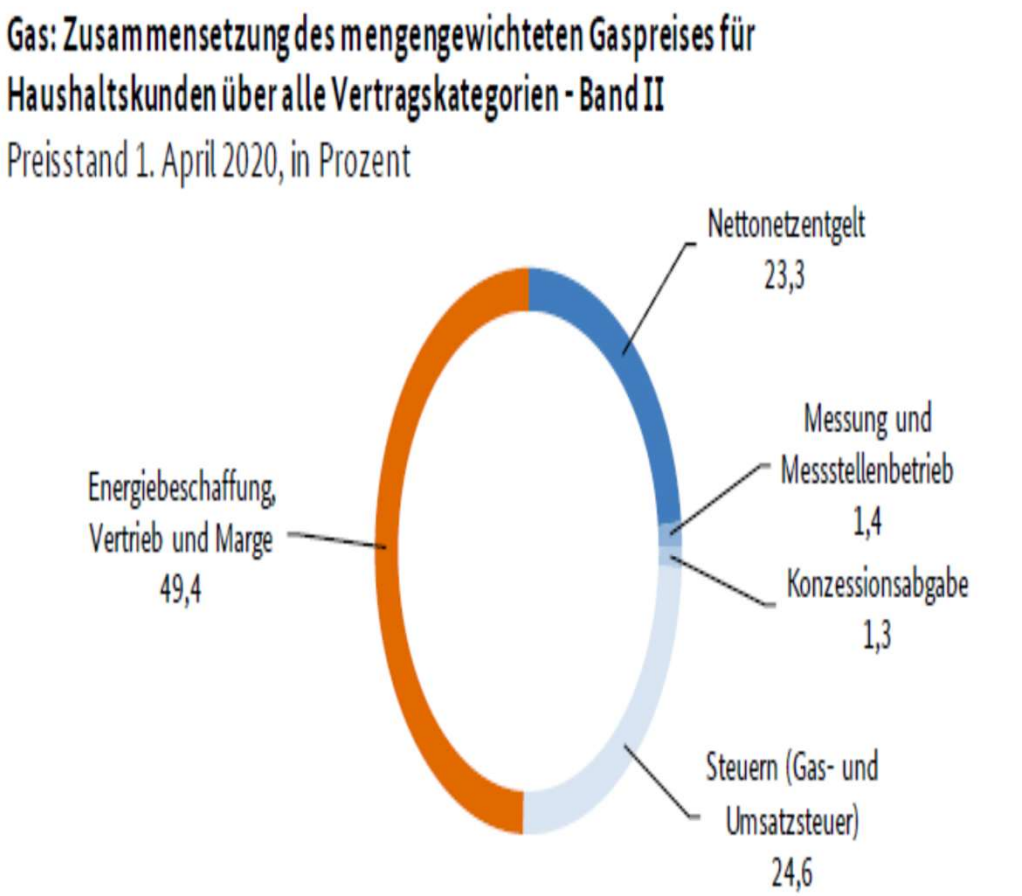
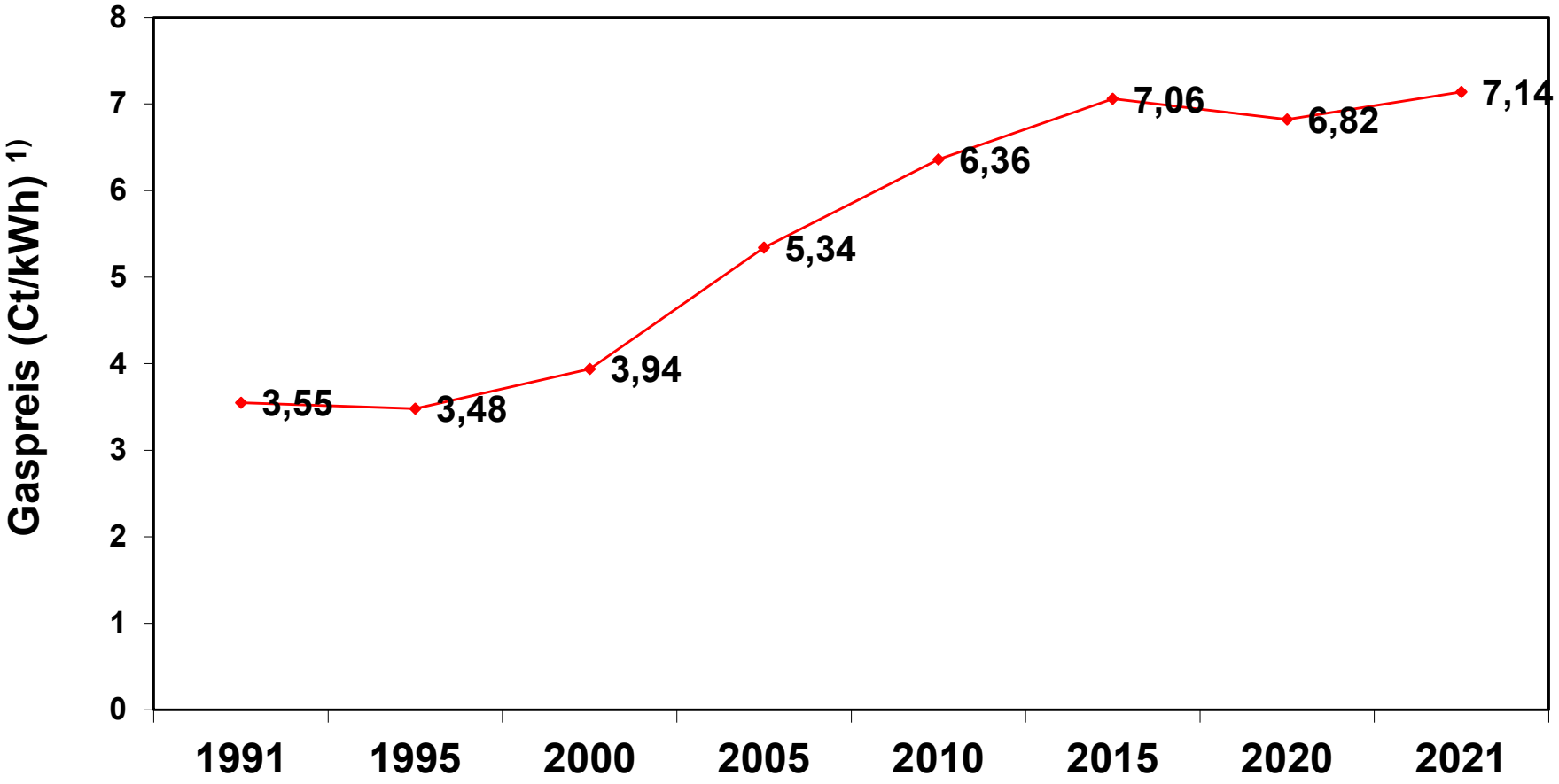


Abbildung 216: Zusammensetzung des mengengewichteten Gaspreises für Haushaltskunden über alle Vertragskategorien – Abnahmeband II gemäß Abfrage Gaslieferanten

Quelle: BNetzA/BKartA - Monitoringbericht Energie 2020, S. 438 1/2021

Entwicklung Verbraucherpreise Erdgas für private Haushalte in Deutschland 1991-2021 (3)

Jahr 2021: 7,14 Ct/kWh; Veränderungen 1991/2021 + 101,3%



1) Abnahmemenge 1.600 kWh/Monat (19.200 kWh/Jahr) inkl. aller Steuern und Abgaben

Quelle: BMWI – Energiedaten gesamt, Tab. 26, 1/2022

Entwicklung durchschnittliche jährliche Energieausgaben für Private Haushalte in Deutschland 2008-2020 (1)

Bezahlbare Energie für private Haushalte

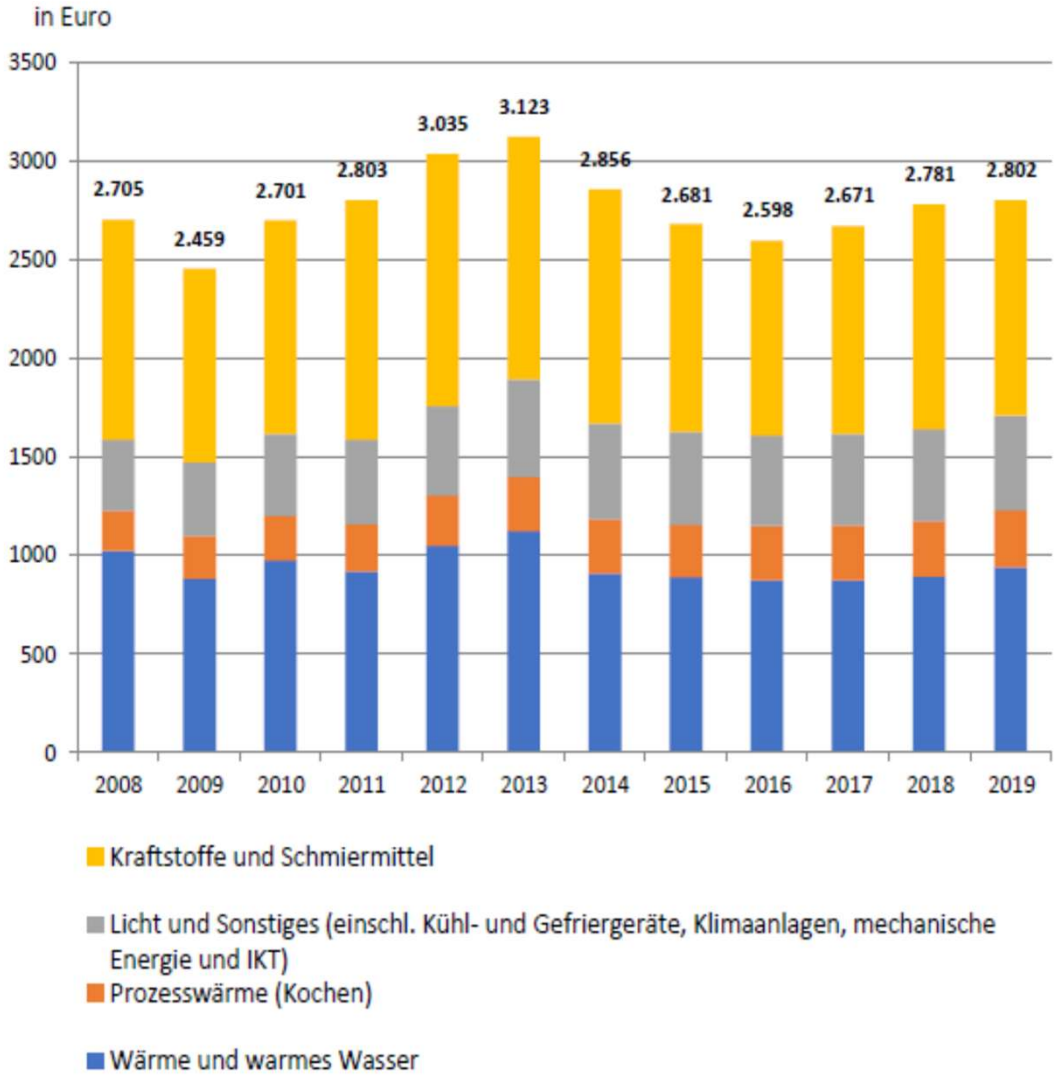
Jahr 2020: 2.543 €/Jahr; Veränderung 2000/20 + 26,6%

Private Haushalte gaben im Jahr 2019 etwas mehr für Energie aus als noch im Vorjahr, im Zehn-Jahres-Vergleich lagen die Ausgaben aber auf einem mittleren Niveau.
Im Durchschnitt betrugen die Energieausgaben eines Haushaltes 2019 rund 2.802 Euro (siehe Abbildung 10.4), ein Anstieg um 4,4 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Ursächlich waren vor allem die höheren Ausgaben für Heizung und Warmwasser, die um 5,3 Prozent stiegen. Für Beleuchtung/Kühlen/ mechanische Energie und IKT sowie für sog. Prozesswärme, die zum Kochen erforderlich ist, gaben Haushalte im Durchschnitt 3,1 Prozent mehr aus als im Vorjahr. Dagegen lagen die Ausgaben für Kraftstoffe um 4,3 Prozent unter dem Vorjahreswert. Im Jahr 2018 waren die Gesamtausgaben eines Privathaushalts für Energie ebenfalls bereits gestiegen, und zwar um 4,1 Prozent gegenüber 2017.

Der Anteil der Energieausgaben an den Nettokonsumausgaben betrug im Jahr 2018 durchschnittlich rund 9,2 und im Jahr 2019 rund 9,3 Prozent.
Bei Haushalten mit einem niedrigen Nettoeinkommen von weniger als 1.300 Euro im Monat war der Anteil mit 11 bzw. 11,2 Prozent größer. Unterscheidet man die Ausgaben für Kraftstoffe auf der einen und die Ausgaben für die Energieträger zum Heizen, zum Kochen und für Strom auf der anderen Seite, so zeigen sich noch deutlichere Unterschiede. Während im Jahr 2019 durchschnittlich 3,6 Prozent der Konsumausgaben der Haushalte auf Kraftstoffe entfielen (2018: 3,8 Prozent), betrug der Anteil bei Haushalten mit einem niedrigen Einkommen lediglich rund 2,2 Prozent (2018: 2,3 Prozent). Dagegen machten die Energieausgaben zum Heizen, zum Kochen und für Strom bei diesen Haushalten rund 9 Prozent der Konsumausgaben aus (2018: 8,7 Prozent). Dies ist deutlich mehr als im Durchschnitt aller Haushalte, wo der Anteil bei 5,7 Prozent lag (2018: 5,4 Prozent). Gerade in diesem lebensnotwendigen Bereich bleibt die Bezahlbar keit von Energie für Haushalte mit geringem Einkommen eine Herausforderung.

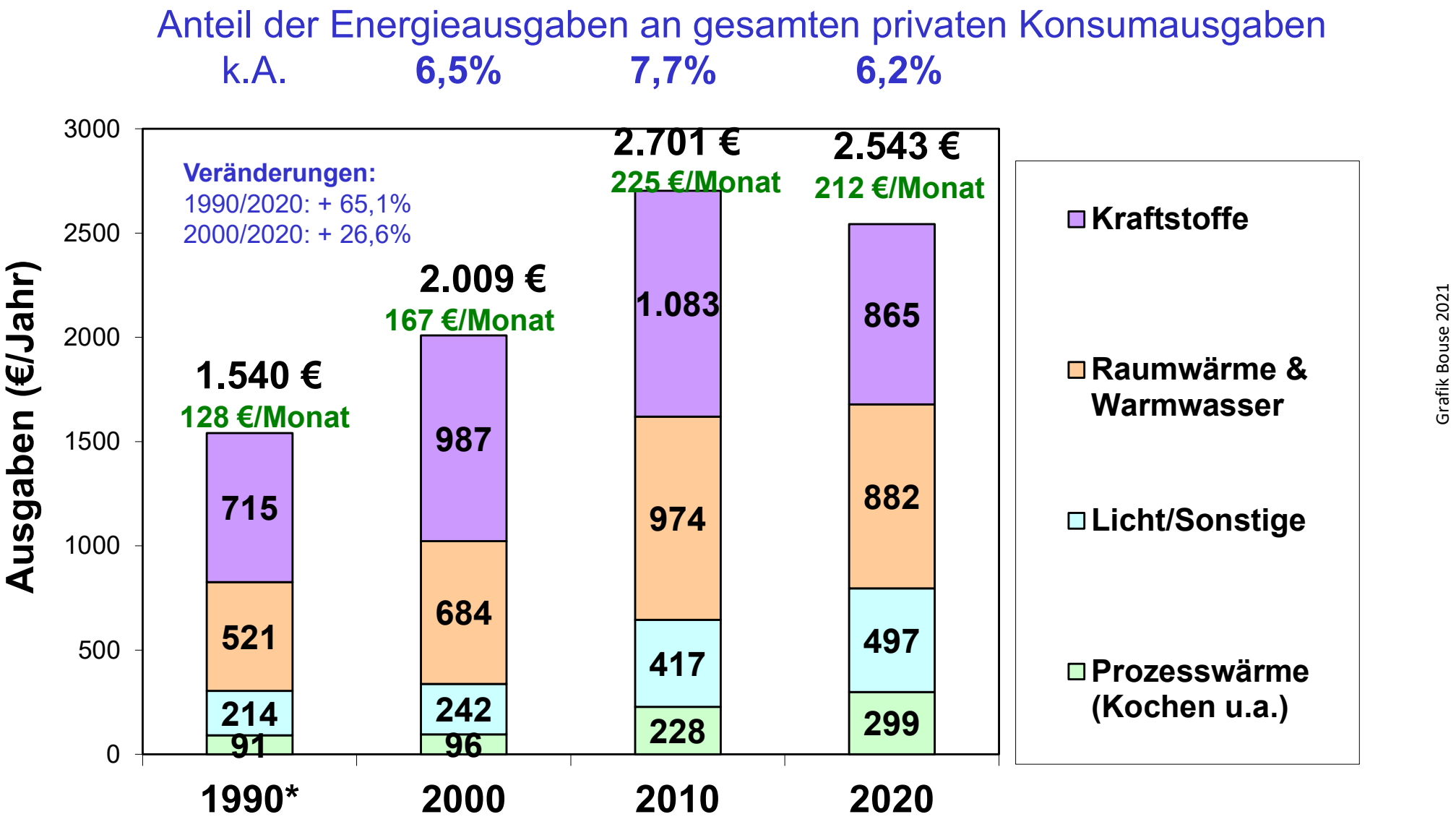
Die Strompreise sind 2018 kaum und 2019 etwas stärker gegenüber den jeweiligen Vorjahreswerten gestiegen.
Haushaltskunden zahlten 2018 zum Stichtag im April im Durchschnitt 29,88 ct/kWh, 2019 30,85 ct/kWh. Das ist ein Anstieg von weniger als 0,1 Prozent im Jahr 2018 und von 3,2 Prozent im Jahr 2019. Dabei stiegen die Preisbestandteile für Beschaffung und Vertrieb seit 2017 wieder an. Dagegen sank die EEG-Umlage im Jahr 2018 von 6,88 auf 6,79 ct/kWh und 2019 weiter auf 6,41 ct/kWh. Auch die Netzentgelte gingen zunächst zurück, und zwar - bei einer Durchschnittsbetrachtung - von 7,31 auf 7,19 ct/kWh im Jahr 2018. 2019 nahmen sie geringfügig auf 7,21 ct/kWh zu (siehe Abbildung 10.5). Zum Stichtag im April 2020 sind die Strompreise allerdings etwas deutlicher gestiegen, und zwar um 3,9 Prozent auf 32,06 ct/kWh. Treiber für diese Entwicklung waren sowohl die marktgetriebenen Kosten für Energiebeschaffung und Vertrieb als auch höhere Netzentgelte und EEG-Umlage.

Abbildung 10.4: Durchschnittliche jährliche Energieausgaben eines privaten Haushalts



Quellen: Statistisches Bundesamt, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1998, 2003, 2008, 2013, 2016 und 2017; BMWi-Berechnungen aus BMWI: 8. Monitoring-Bericht zur Energiewende in Deutschland 2018/19, S. 152-154, Stand 1/2021; BMWI 9/2021

Entwicklung durchschnittliche Jahres-Energieausgaben im Sektor Private Haushalte [1)] mit Kraftstoffe nach Anwendungen in Deutschland 1990-2020 (2)



* 1990 alte Bundesländer

Nachrichtlich Jahr 2000/2010/2020: Jährliche Ausgaben für Wärme 8,06 / 11,11 / 10,55 €/m2 Wohnfläche

Angaben für Kraftstoffe 6,72 / 7,43 / 7,35 €/ 100 km Fahrleistung

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft - Projektgruppe "Nutzenergiebilanzen„ aus BMWI – Energiedaten gesamt, Grafik/Tab. 1,28, 1/2022

Energieausgaben im Sektor Private Haushalte ohne/mit Kraftstoffe in Deutschland 2020 (3)

Gewählte Rahmenbedingungen nach Tab. 28 [1,2,3)]

Private Haushalte 41,6 Mio.

Ø Wohnfläche 90,4 m² je Haushalt* , Ø Fahrleistung 15.293 km/a je Haushalt (2019)

Benennung	Ausgaben				
	Gesamt	je Haushalt			
	Mio.€	€/Jahr	€/Monat	€/m²a Wohnfläche	€/100 km Fahrleistung
Private Konsumausgaben	**1.708.000**	**42.069**	**3.506**	-	-
Energieausgaben ohne Kraftstoffe	**68.198**	**1.678**	**140**	-	-
- Raumwärme + Warmwasser	36.731	882	74	10,55 (19)	-
- Prozesswärme (Kochen)	12.435	299	25	-	-
- Licht / Sonstiges	20.685	497	41	-	-
Energieausgaben Kraftstoffe	**69.852**	**865**	**72**	-	**7,35** (19)
Gesamte Energieausgaben	**105.865**	**2.543**	**212**		
Anteil Energieausgaben	**6,2%**				

Grafik Bouse 2021

* Daten 2020 vorläufig, Stand 9/2021

1) Ermittlung Anzahl privater Haushalte: Energieausgaben 69.852 €/Jahr : 1.678 €/Jahr Haushalt = 41,6 Mio. Haushalte

2) Ermittlung Ø Wohnfläche privater Haushalte: Wärmeausgaben 954 €/Jahr : 10,55 €/m² Jahr WF = 90,4 m² /Haushalt (2019)

3) Ermittlung Ø Fahrleistung privater Haushalte: Kraftstoffausgaben 1.124 €/Jahr : 7,35 €/100 km Fahrleistung x 100 = 15.293 km/Haushalt (2019)

Ausgewählte Veränderungen **2000 gegenüber 2020:**

- Energieausgaben Haushalt Jahr 2000 = 2.009 €/a; Jahr 2020 = 2.543 €/a + 26,6%
- Anteil Energiekosten Haushalt = 6,5%, = 6,2% - 4,6%

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft - Projektgruppe "Nutzenergiebilanzen„ aus BMWI – Energiedaten gesamt, Grafik/Tab. 1,28, 1/2022

Entwicklung von Energiepreisen im Sektor Private Haushalte, Verkehr und Industrie sowie ausgewählte Preisindizes in Deutschland 1991-2021

Verbraucherpreise*	Einheit	Jahr										
		1991	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021			
Haushalte mit MWSt												
Heizöl leicht	Euro/100l	26,38	21,94	40,82	53,59	65,52	59,20	50,12	71,08			
Erdgas [2)]	Cent/kWh	3,55	3,48	3,94	5,34	6,36	7,06	6,82	7,14			
Strom [3)]	Cent/kWh	14,60	16,36	14,92	18,23	23,42	29,16	32,18	32,61			
Briketts	€/100 kg	22,39	26,34	28,53	30,15	-	-	-	-			
Fernwärme [8)]	E/GJ	11,86	12,34	13,39	17,15	21,38	24,82	23,94	24,21			
Industrie ohne MWSt												
Heizöl schwer [4)]	€/t	114,70	106,75	188,92	242,64	395,50	278,40	-	-			
Heizöl leicht [7)]	€/100 l	20,32	14,94	31,79	42,42	52,31	46,19	36,13	56,88			
Erdgas [5)]	Cent/kWh	1,47	1,27	1,69	2,46	2,93	2,95	2,10				
Strom [5)]	Cent/kWh	6,91	6,74	4,40	6,76	9,71	10,99	11,84				
Verkehr mit MWSt												
Superbenzin	€/l	-	0,79	1,02	1,23	1,42	1,401	1,30	1,57			
Super-Plus	€/l	-	-	-	-	1,50	1,432	1,43	1,75			
Dieselkraftstoff [6)]	€/l	0,55	0,58	0,80	1,07	1,23	1,189	1,14	1,40			
Preisindizes												
Lebenshaltung	2015 =100	65,5	75,1	79,9	86,2	93,2	100	105,8	109,1			
Einfuhr	2015 =100	85,6	83,1	91,8	92,3	99,3	100	97,3				
Bruttoinlandsprodukt (BIP real 2015)	2015 =100	71,6	81,5	82,6	87,3	92,3	100	108,7	112,1			

* Daten 2021 vorläufig, Stand 1/2022

2) bei einer Abgabemenge von 1600 kWh pro Monat inkl. aller Steuern und Abgaben; 3) Tarifabnehmer (bei einer Abgabemenge von 325 kWh pro Monat), inkl. aller Steuern;

4) Durchschnittspreis bei Abnahme von 2001 t und mehr im Monat, ab 1993 bei Abnahme von 15 t und mehr im Monat und Schwefelgehalt von maximal 1%.

5) Durchschnittserlöse; 6) Markenware mit Selbstbedienung; 7) Lieferung von mindestens 500 t a. d. Großhandel, ab Lager, Werte bis 1998 alte Bundesländer

8) für Mehrfamilienhäuser, Anschlussleistung 160 kW, Jahresnutzung 1.800 Std

Quellen BMWI, Stat. BA, Eurostat, BAFA, MWV aus BMWI – Energiedaten gesamt, Tab. 26 vom 1/2022

Entwicklung Einfuhr- und Inlandspreise für Mineralöl und Einfuhrpreise für Erdgas in Deutschland 1973/1990-2023

Jahr 2023

Inlandspreise: Heizöl leicht 103,4 ct/l, Dieselkraftstoff 173,7 ct/l, Superbenzin 184,9 ct/l

51. Einfuhr- und Inlandspreise*) für Mineralöl und Einfuhrpreis für Erdgas in Deutschland**) seit 1973

Gegenstand der Nachweisung	Einheit	1973	1980	1990	1991	2000	2005	2010	2015	2020	2022	2023
Einfuhrpreise												
Erdgas[1]	ct/kWh	0,2	.	0,7	0,9	1,1	1,6	2,1	2,1	1,2	7,6	.
Rohöl[2]	EUR/t	41,93	233,15	142,65	128,76	227,22	314,47	446,00	355,93	278,38	690,30	586,17
Inlandspreise[3]												
Heizöl schwer[4]	EUR/t	54,20	181,56	120,72	114,68	174,73	231,49	378,07	251,59	.	.	.
Heizöl leicht[5]	ct/l	11,6	31,7	25,0	26,4	40,8	53,2	65,0	58,8	49,9	132,4	103,4
Superbenzin[6]	ct/l	38,9	60,2	65,9	73,5	101,9	122,3	141,5	139,4	129,3	192,6	184,9
Dieselkraftstoff	ct/l	35,8	58,4	52,2	54,8	80,4	106,7	122,4	117,1	112,4	196,0	173,7

*) Jahresdurchschnitt. Durchschnittspreise für schweres Heizöl mit einem Schwefelgehalt von 1 % wurden letztmalig für das Jahr 2016 veröffentlicht. – **) Bis 1990 alte Bundesländer. – 1) Bezogen auf den oberen Heizwert. Durchschnittlicher Grenzübergangswert, ohne Erdgassteuer. – 2) Frei deutsche Grenze, ohne Mineralöl- und Mehrwertsteuer. – 3) Einschließlich Mehrwertsteuer. – 4) Schwefelgehalt maximal 1 %. Bei Abnahme von 2 000 Tonnen und mehr im Monat, ab 1993 bei Abnahme in Kessel- oder Tankkraftwagen ab Raffinerie. Ohne Mehrwertsteuer. – 5) Bei Abnahme von 5 000 Litern, ab 1992 bei Abnahme von 3 000 Litern. – 6) Super ab 1997 Eurosuper, unverbleit.

Datenquellen: BAFA. en2x. Statistisches Bundesamt, Daten zur Energiepreisentwicklung. Eigene Berechnungen.

Quelle: Stat. LA BW & UM BW – Energiebericht 2024, 7/2024

Durchschnittserlöse* aus der Gasabgabe an Endabnehmer in den Bundesländern 2022

Durchschnittserlöse: Baden-Württemberg 7,22 ct/kWh, Deutschland 7,41 ct/kWh ohne MwSt

50. Durchschnittserlöse*) aus der Gasabgabe an Endabnehmer in den Bundesländern 2022

Bundesland	Insgesamt	Produzierendes Gewerbe[1]	Haushalte[2]	Sonstige Verbraucher[3]
	ct/kWh[4]			
Baden-Württemberg	7,22	6,84	7,79	6,87
Bayern	7,41	7,69	7,42	6,57
Berlin	9,25	10,35	8,17	6,34
Brandenburg	7,07	6,92	7,79	5,72
Bremen	7,76	7,93	6,92	8,92
Hamburg	8,01	10,09	6,96	6,68
Hessen	6,44	5,29	7,85	6,34
Mecklenburg-Vorpommern	6,14	5,07	7,44	6,32
Niedersachsen	6,62	6,00	7,57	5,79
Nordrhein-Westfalen	7,30	7,18	7,72	6,63
Rheinland-Pfalz	9,18	10,64	7,42	6,01
Saarland	6,36	6,22	7,52	4,50
Sachsen	6,94	6,59	7,55	6,63
Sachsen-Anhalt	9,00	9,62	8,03	6,80
Schleswig-Holstein	7,60	7,95	7,90	6,27
Thüringen	6,72	6,13	7,42	6,79
Deutschland	**7,41**	**7,57**	**7,65**	**6,42**

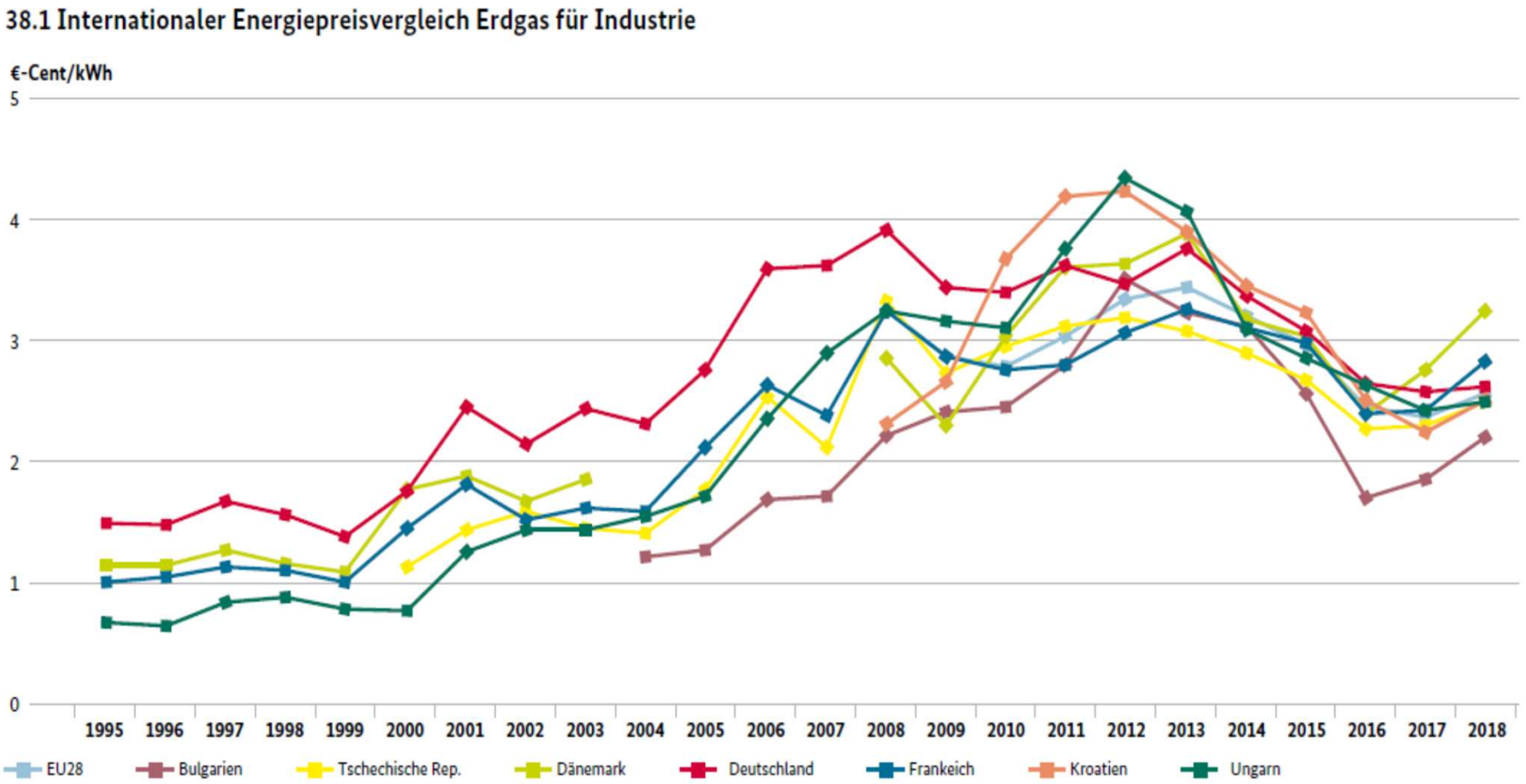
*) In den Erlösen sind die Netznutzungsentgelte und die Erdgassteuer enthalten, jedoch nicht die Mehrwertsteuer. – 1) Ohne Baugewerbe. – 2) Haushaltskunden gemäß EnWG. – 3) Verkehr, öffentliche Einrichtungen, Landwirtschaft, Handel und Gewerbe. – 4) Bezogen auf den oberen Heizwert (Brennwert).

Datenquelle: Statistisches Bundesamt. Eigene Berechnungen.

Quelle: Stat. LA BW & UM BW – Energiebericht 2022, 10/2022

Entwicklung Erdgaspreise für die deutsche Industrie im Vergleich mit ausgewählten Ländern der EU-28 von 1995-2020

Jahr 2020: Beispiel Deutschland 2,10 Ct/kWh



* Daten 2021 vorläufig, Stand 1/2022
116 Mio. kWh; Benutzungsdauer 330 Tage; 8.000 Stunden (einschl. Steuern ohne Mehrwertsteuer); ab 2008 Verbrauch: 100.000 GJ < 1.000.000 GJ

Quelle: Eurostat aus BMWI – Energiedaten gesamt, Grafik/Tab. 26, 1/2022

Entwicklung der Energiekosten im Sektor Industrie in Deutschland 2008-2019 (1)

Jahr 2019 :
Energiekosten 35,0 Mrd. €; Veränderung zum VJ - 0,3%

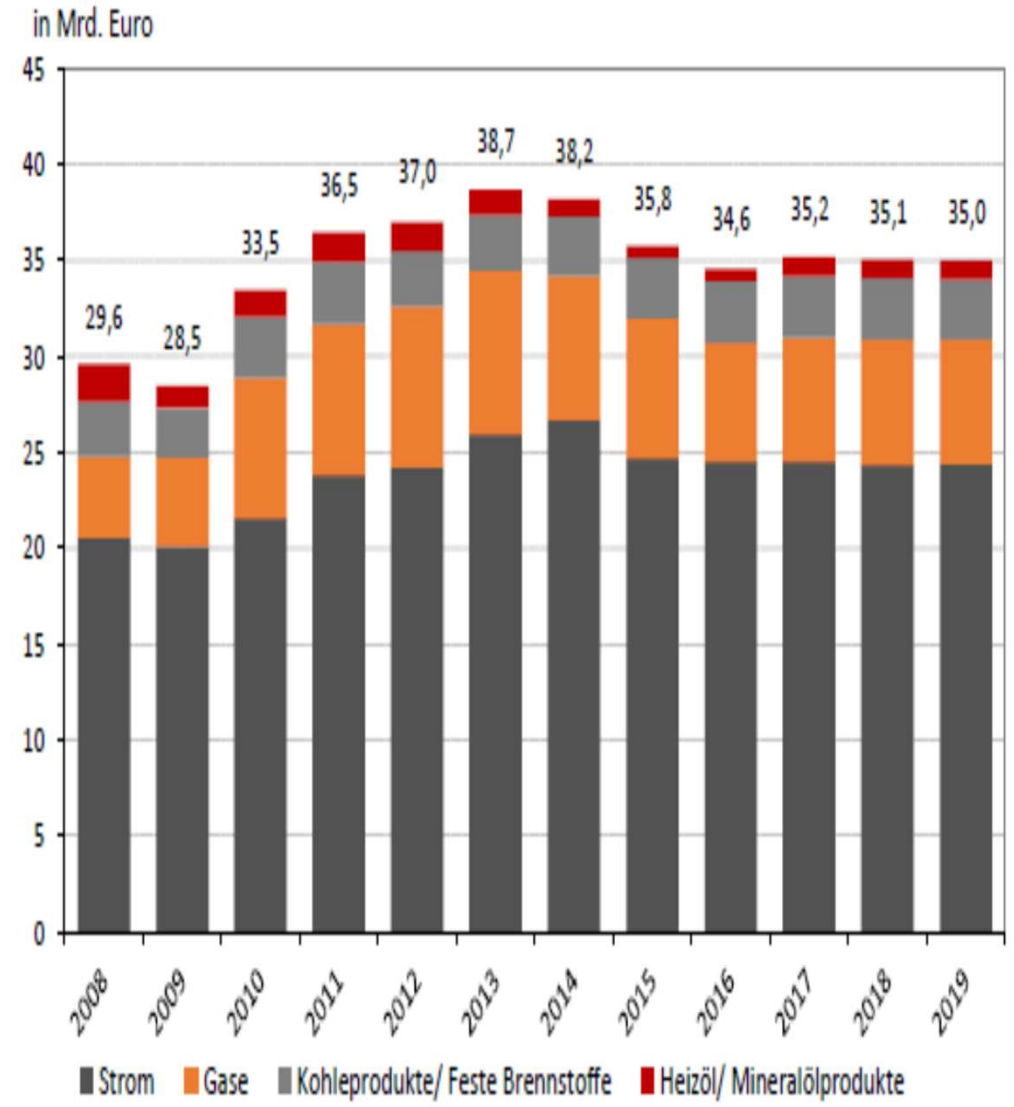
Bezahlbare Energie für die Industrie

Die Gesamtausgaben der deutschen Industrie für Energie sind in den Jahren 2018 und 2019 gegenüber den jeweiligen Vorjahren leicht um jeweils 0,3 Prozent zurückgegangen.
Energie ist für die Industrie ein wichtiger Kostenfaktor und hat somit Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber anderen Unternehmen, die in anderen Ländern produzieren. Insgesamt zahlte die Industrie im Jahr 2018 rund 35,1 Milliarden Euro, im Jahr 2019 noch 35,0 Milliarden Euro für Energie (siehe Abbildung 10.5). Ursache für den Rückgang der Ausgaben war vor allem ein gesunkener Energieverbrauch.

Der größte Kostenblock der Industrie bei den Energiekosten sind die Stromkosten.
Zwar sind die Strompreise für die Industrie (mit einem Jahresstrom-verbrauch von 24 GWh) in den Jahren 2018 und 2019 jeweils gestiegen. Gleichzeitig ist jedoch der Stromverbrauch gesunken. Im Ergebnis führte dies zu Ausgaben, die in beiden Jahren geringfügig unter dem Wert von 2017 lagen. Weitere wichtige Kostenblöcke der Industrie sind Ausgaben für Gase sowie für Kohlenprodukte und feste Brennstoffe. Bei den Gasen waren 2018 etwas höhere Ausgaben zu verzeichnen als 2017. Diese gingen im Jahr 2019 jedoch wieder leicht zurück. Auch hier spiegeln sich die Entwicklung der Preise einerseits und der Verbräuche andererseits wider: So haben im Jahr 2018 die gestiegenen Gaspreise den gegenüber dem Vorjahr gesunkenen Verbrauch offenbar überkompensiert. Im Jahr 2019 sanken sowohl die Gaspreise als auch der Verbrauch. Bei den Kohlenprodukten und festen Brennstoffen blieben die Kosten 2018 und 2019 in etwa auf dem Niveau des Vorjahres.

Stromkosten machen gut zwei Drittel der Gesamtkosten für Energie in der Industrie aus.
Sie sind daher für die Energiekosten von besonderer Bedeutung. Allerdings ist der Anteil des Stroms am Endenergieverbrauch in den einzelnen Branchen sehr unterschiedlich. Zudem können sich die Preise von Unternehmen zu Unternehmen stark unterscheiden. So spielen zum Beispiel individuelle Abnahmemengen und -profile eine Rolle bei der Preisbestimmung. Zudem gibt es regionale Unterschiede, etwa bei den Netzentgelten. Verschiedene Entlastungsregelungen führen dazu, dass insbesondere Unternehmen, deren Produktion besonders stromkostenintensiv ist und die stark im internationalen Wettbewerb stehen, unter bestimmten Bedingungen weniger für Strom aufwenden müssen.

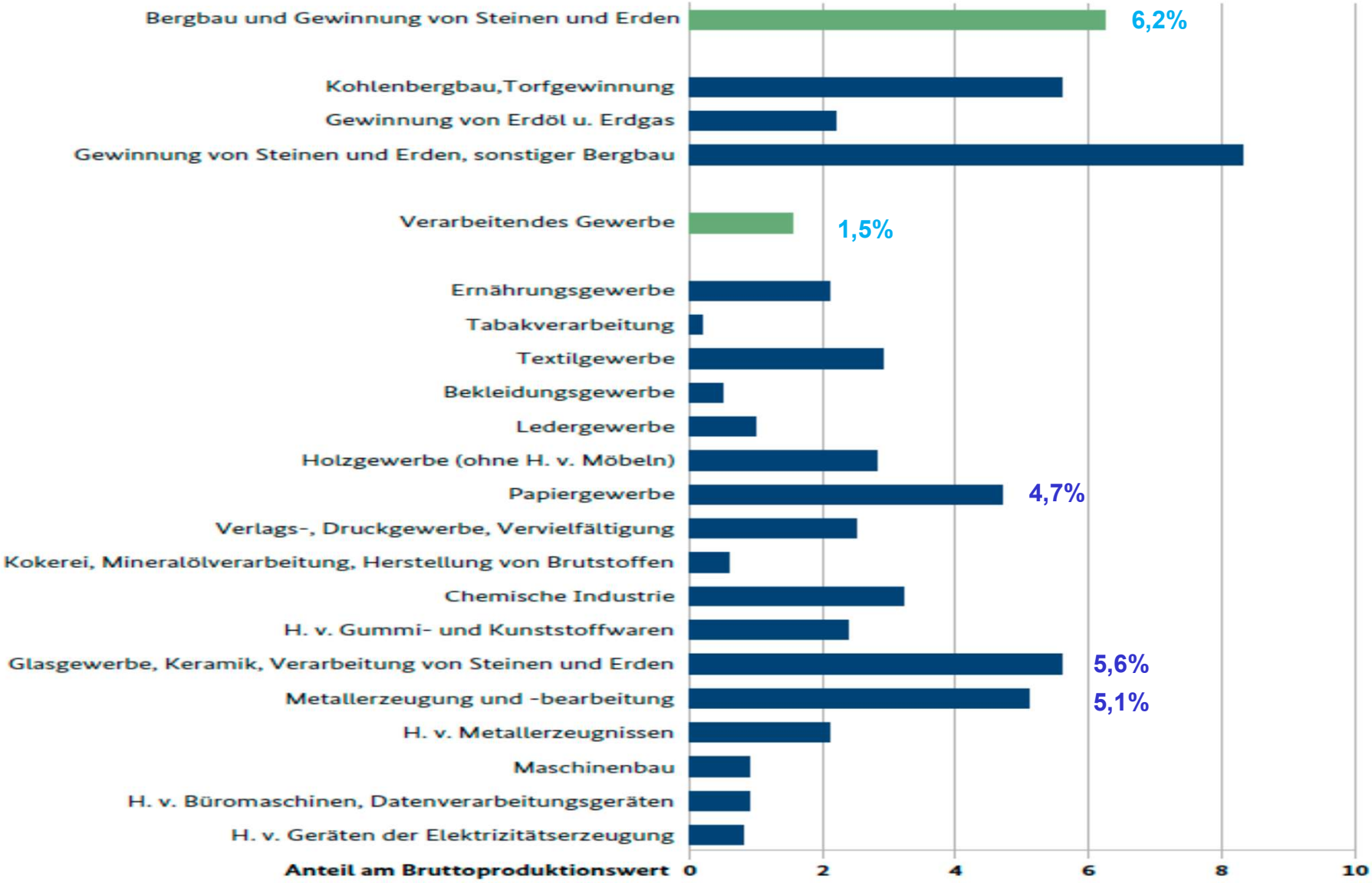
Abbildung 10.6: Energiekosten in der Industrie



Quellen: Eigene Berechnungen BMWi auf Basis von AGEB und StBA 06/2020 (Werte für 2019 geschätzt)
aus BMWI - 8. Monitoring-Bericht zur Energiewende in Deutschland 2018/19, S. 155-156, Stand 1/2021

Energiekostenbelastung im Verarbeitenden Gewerbe sowie im Sektor Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden (Industrie) in Deutschland im Jahr 2017 (2)

Gesamter Bruttoproduktionswert (BPW) 2.022,4 Mrd. €, davon 99,5% Verarbeitendes Gewerbe;
Beitrag Gesamte Energiekosten 31,4 Mrd. € , Anteil 1,6% vom BPW



Quelle: Stat. BA aus BMWI – Energiedaten gesamt, Grafik/Tab. 27, 8/2018

Energiekosten ausgewählter Industriebranchen mit Schwerpunkt Verarbeitendes Gewerbes in Deutschland 2017 (3)

Fazit:

Im Sektor Industrie betrug der Bruttoproduktions-wert **(BPW)** 2.022,4 Mrd. €, ***davon mussten 1,6% für die Energiekosten (31,4 Mrd. €) aufgewendet werden***.

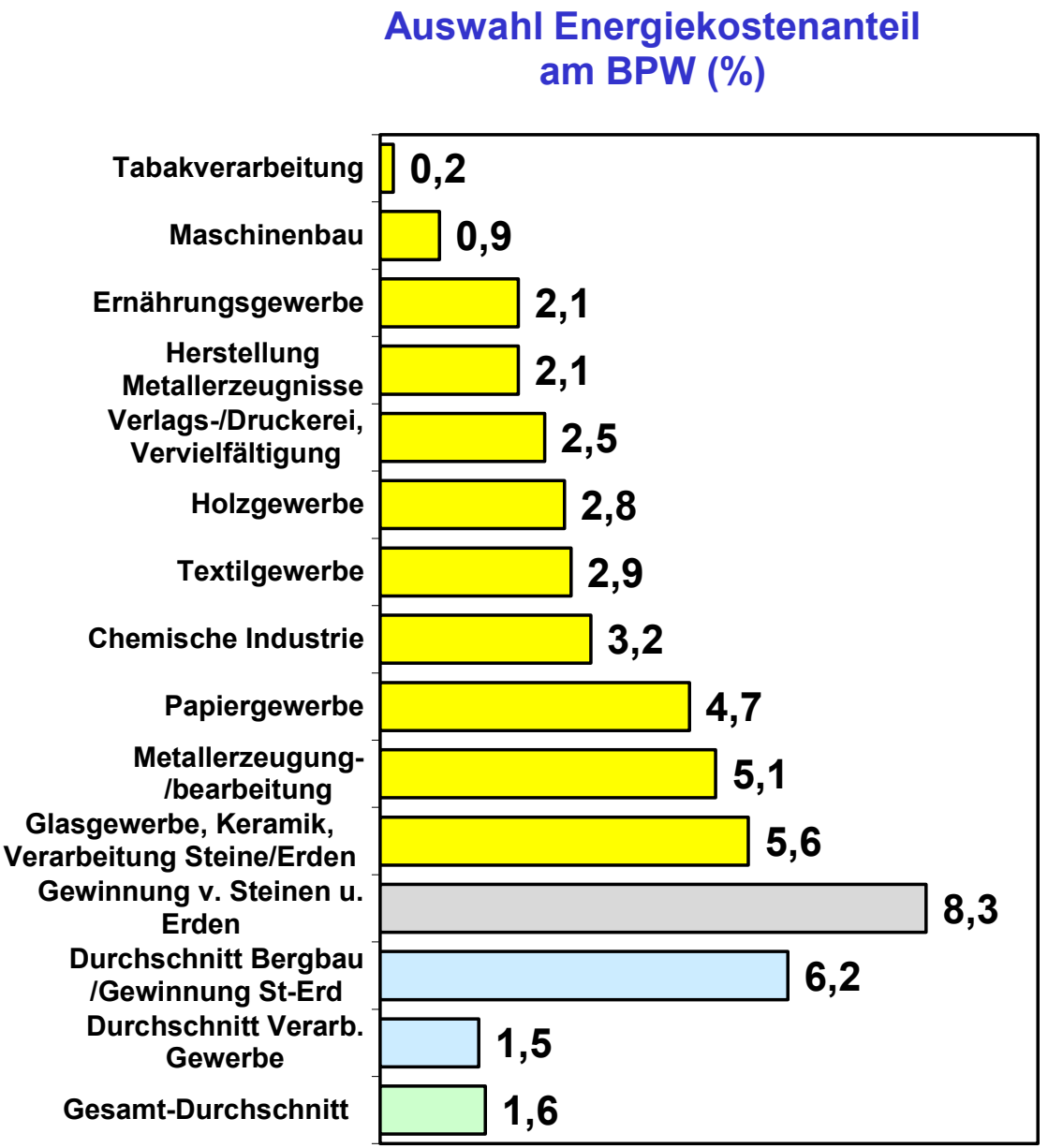
Bemerkenswert ist die große Spanne der Energie-Kostenbelastung beim **Verarbeitenden Gewerbe.** Während beispielweise die Tabakverarbeitung mit nur 0,2% belastet ist, weist Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden eine Energiekostenbelastung von 6,2% am BPW auf.

Spitzenreiter ist aber die Gewinnung von Steinen und Erden mit 8,3% im **Bereich Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden.**

Der Anteil der durchschnittlichen Energiekosten am Bruttoproduktionswert zeigt für den Zeitraum 2000-2016 eine fast gleichbleibende Tendenz **von 1,6% bis 1,5% im Verarbeitenden Gewerbe.**

Bruttoproduktionswert BPW:

Umsatz minus Vorleistungen wie Materialaufwand oder Abschreibungen



1) Industrie = Verarbeitendes Gewerbe und Bergbau einschließlich Gewinnung von Steinen und Erden

Quelle: Stat. BA aus BMWI – Energiedaten gesamt , Tab. 27, 8/2018

Einnahmen aus der Besteuerung von Energie, Strom und KFZ in Deutschland 2020

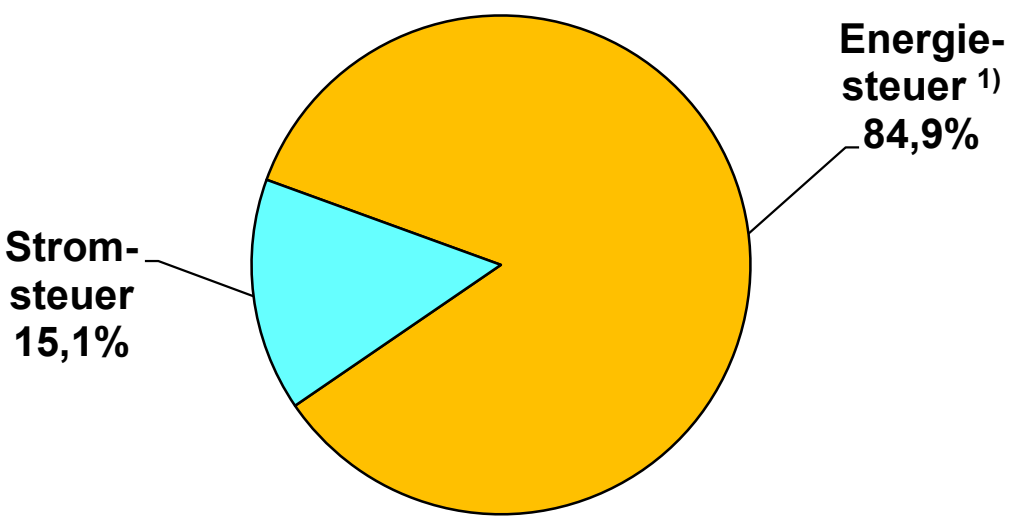
EINNAHMEN DES BUNDES UND DER LÄNDER AUS MINERALÖL- BZW. ENERGIE- UND KFZ-STEUER 1950-2020[1)]

In Mrd. €

JAHR	MINERALÖL-STEUER[1]	KFZ- STEUER	JAHR	MINERALÖL-/ ENERGIESTEUER[1]	KFZ-STEUER
1950	0,034	0,17	1994	32,54	7,24
1955	0,58	0,37	1995	32,92	7,06
1960	1,36	0,75	1996	33,57[3]	7,03
1965	3,80	1,34	1997	33,75	7,37
1970	5,89	1,96	1998	33,85	7,76
1971	6,35	2,12	1999	36,51	7,04
1972	7,27	2,41	2000	37,83	7,02
1973	8,48	2,55	2001	40,69	8,38
1974	8,21	2,64	2002	42,19	7,59
1975	8,75	2,71	2003	43,19	7,34
1976	9,27	2,88	2004	40,18	7,74
1977	9,81	3,03	2005	39,71	8,67
1978	10,46	3,21	2006	39,92	8,94
1979	10,81	3,87	2007	38,96	8,90
1980	10,92	3,37	2008	39,25	8,84
1981	11,34	3,37	2009	39,82	8,20
1982	11,68	3,42	2010	39,84	8,49
1983	11,93	3,57	2011	40,04	8,42
1984	12,29	3,72	2012	39,31	8,44
1985	12,54	3,76	2013	39,36	7,01
1986	13,11	4,78	2014	39,76	8,50
1987	13,36	4,28	2015	39,59	8,81
1988	13,82	4,18	2016	40,09	8,95
1989	17,10	4,69	2017	41,02	8,95
1990	17,81[3]	4,31	2018	40,88	9,05
1991	24,48	5,63	2019	40,68	9,37
1992	28,41	6,81	2020	37,63	9,52
1993	28,98	7,19			

[1] bis einschl. 1990 nur Aufkommen der alten Bundesländer | [3] zzgl. neue Bundesländer und Berlin (Ost) für 2. Halbjahr 1990, 1.031 Mrd. Euro | [3] zzgl. 1.329 Mio. Euro außerordentliche Einnahmen durch Zahlungsfristverkürzung | [4] Sollzahlen (in einigen Jahren ergeben sich Abweichungen von den Istzahlen) | Quelle: Bundesministerium der Finanzen

Gesamt: 44,3 Mrd. €,
davon Energiesteuer 37,6 Mrd. €, Stromsteuer 6,7 Mrd. €



Grafik Bouse 2022

1) Energiesteuer: Kraftstoffe, Heizöl, Flüssiggas, Erdgas
Nachrichtlich: Kraftfahrzeugsteuer 9,5 Mrd. € im Jahr 2020

Quellen: en2x-Wirtschaftsverband Fuels und Energie – Gründungsbericht 2021, Mineralöl u.a., Ausgabe 12-2021; Stat. Bundesamt 2022

Entwicklung Saldo des Außenhandels mit Energieträgern in Deutschland 2019-2023

Jahr 2023: 81,1 Mrd. €, Veränderung zum VJ - 37,7%

Tabelle 3

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.

Saldo des Außenhandels mit Energieträgern in Deutschland von 2019 bis 2023

	2019	2020	2021	2022	2023	Veränderung 2023 gegenüber 2022	
						Mrd. €	%
Kohle, Koks und Briketts	4,1	2,3	4,7	12,7	6,8	-5,9	-46,7
Erdöl, Erdölerzeugnisse und verwandte Waren	42,8	26,9	36,6	62,2	48,2	-14,0	-22,5
Gas [1)]	15,9	12,3	28,4	60,5	25,4	-35,1	-58,0
Summe fossile Energien	**62,9**	**41,4**	**69,6**	**135,4**	**80,4**	**-55,0**	**-40,6**
Elektrischer Strom	-1,6	-0,9	-2,3	-5,3	0,7	6,0	-113,6
Insgesamt	**61,3**	**40,6**	**67,4**	**130,1**	**81,1**	**-49,0**	**-37,7**

1) Einschließlich Transitmengen, Gas (SITC 34): Erdgas in gasförmigem Zustand oder verflüssigt, Propane und Butane

Quelle: Statistisches Bundesamt

Quelle: Stat. BA aus AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, 3/2024

Aufgaben der Bundesnetzagentur und Regulierung Elektrizität und Gas in Deutschland, Stand bis 2/2012 **(1)**

Aufgaben im Energiebereich

Die gesetzlichen Grundlagen für die Tätigkeit der Bundesnetzagentur im Energiebereich sind das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) und das Netzausbaubeschleunigungsgesetz (NABEG).

Energieregulierung bedeutet die Überwachung der Betreiber von Energieversorgungsnetzen ("Netzbetreiber") durch die Bundesnetzagentur und die Landesregulierungsbehörden. Das Energieversorgungsnetz wird sowohl von Energielieferanten ("Netznutzern") zur Belieferung von Kunden als auch von Kraftwerksbetreibern zur Einspeisung von Elektrizität benötigt. Da es für ein Netzgebiet immer nur einen Netzbetreiber gibt, könnte dieser seine Monopolstellung ausnutzen, um ausgewählte Netznutzer zu bevorzugen oder zu benachteiligen. Daher müssen die Regulierungsbehörden sicherstellen, dass Zugang und Nutzung des Energieversorgungsnetzes für alle Netznutzer fair gestaltet ist.

Ziel der Energieregulierung ist die Schaffung von Voraussetzungen für mehr Wettbewerb auf den Märkten für Energieerzeugung, Energiehandel und Energielieferungen. Die Bundesnetzagentur leistet hierzu einen zentralen Beitrag unter anderem durch

- die Genehmigung der Netzentgelte für die Durchleitung von Strom und Gas
- die Verhinderung bzw. Beseitigung von Hindernissen beim Zugang zu den Energieversorgungsnetzen für Lieferanten und Verbraucher,
- die Standardisierung von Lieferantenwechselprozessen, und
- die Verbesserung von Netzanschlussbedingungen für neue Kraftwerke.

Seit 2011 erfüllt die Bundesnetzagentur darüber hinaus verschiedene Aufgaben beim Ausbau der Stromnetzinfrastruktur. Hintergrund: Die deutschen Stromnetze sind in ihrem jetzigen Zustand nur bedingt auf den Transport großer Mengen erneuerbarer Energien vorbereitet. Da Wind- und Solarenergie jedoch eine stark wachsende Rolle spielen, könnten schon in naher Zukunft zusätzliche Höchstspannungsleitungen erforderlich werden. Mit der Verabschiedung des NABEG hat der Gesetzgeber die Bundesnetzagentur daher beauftragt, für effizientere Zulassungsverfahren und damit einen beschleunigten Ausbau zu sorgen.

Quelle: Bundesnetzagentur, Aufgaben im Energiebereich Stand: 23.02.2012

Aufgaben der Bundesnetzagentur und Regulierung Elektrizität und Gas in Deutschland, Stand bis 2/2012 **(2)**

Regulierungstätigkeit im Bereich der Elektrizitäts- und Gasversorgung

In-Kraft-Treten des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) am 13.07.2005 haben die Bundesnetzagentur und die Landesregulierungsbehörden ihre Regulierungstätigkeit im Bereich der Elektrizitäts- und Gasversorgung aufgenommen.

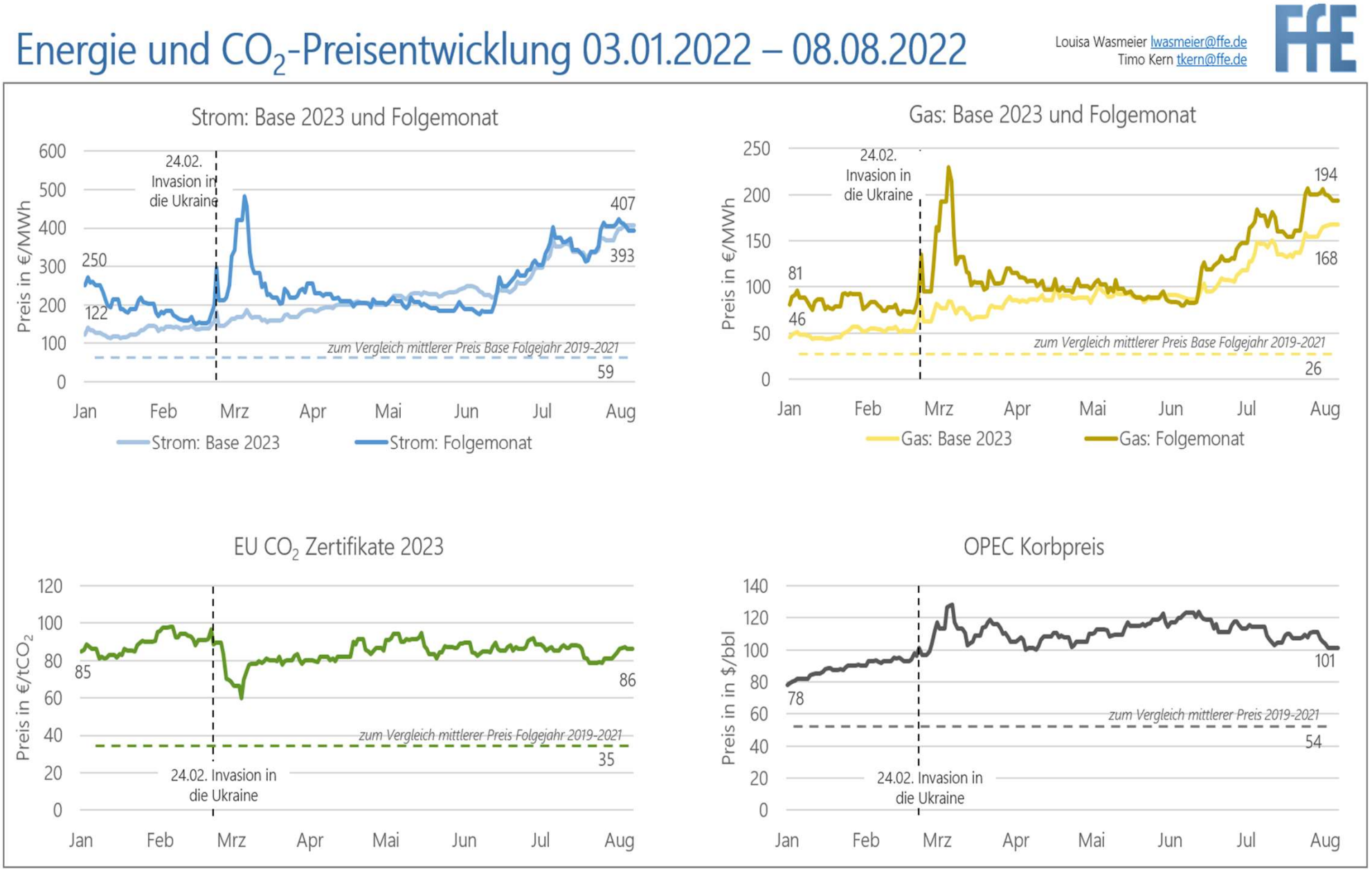
Die Bundesnetzagentur nimmt die ihr übertragenen Aufgaben und Befugnisse wahr, soweit das EnWG diese nicht den Landesregulierungsbehörden zugewiesen hat. Den Landesregulierungsbehörden obliegt die Regulierung der Energieversorgungsunternehmen an deren Elektrizitäts- oder Gasnetz jeweils weniger als 100.000 Kunden angeschlossen sind und deren Verteilernetz nicht über das Gebiet eines Bundeslandes hinausreicht.

Zentrale Aufgabe der Bundesnetzagentur ist es, durch Entflechtung und Regulierung der Elektrizitäts- und Gasversorgungsnetze die Voraussetzungen für einen funktionierenden Wettbewerb auf den vor- und nachgelagerten Märkten zu schaffen. Die Regulierungstätigkeit der Bundesnetzagentur umfasst die Gewährleistung eines diskriminierungsfreien Netzzugangs sowie die Kontrolle der von den Energieversorgungsunternehmen erhobenen Netznutzungsentgelte. Zu den Aufgaben der Bundesnetzagentur gehören des weiteren die Missbrauchsaufsicht sowie die Überwachung der Vorschriften zur Entflechtung der Netzbereiche (Unbundling) und zur Systemverantwortung der Versorgungsnetzbetreiber.

Eine Überprüfung der Endkundenpreise fällt dagegen nicht in den Zuständigkeitsbereich der Bundesnetzagentur. Einwände gegen überhöhte Entgelte für Endverbraucher werden weiterhin von den jeweiligen Bundesländern (Landeskartellbehörden) oder den Zivilgerichten geprüft. Dem Bundeskartellamt obliegt die Überprüfung, soweit es sich um Energiepreise von bundesweit agierenden Energieanbietern handelt.

Quelle: Bundesnetzagentur - Regulierungstätigkeit im Bereich der Elektrizitäts- und Gasversorgung, Stand: 23.02.2012

Energie und CO_2-Preisentwicklung in Deutschland 03.01.2022 – 08.08.2022



Preisentwicklungen basierend auf Informationen des EEX (European Energy Exchange, European Energy Exchange AG (EEX)) und der OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries, OPEC : Home)

Quelle: FfE Uni München 08/2022

Klimaschutz & Energie, Treibhausgase

Klimapolitik in Deutschland, Europa und der Welt

Klimapolitik in Deutschland, Europa und der Welt bis 2050 (1)

2. Klimapolitik in Deutschland, Europa und der Welt

Zusammenfassung

Bis zum Jahr 2045 muss Deutschland nach dem Bundes-Klimaschutzgesetz (im Folgenden Klimaschutzgesetz) treibhausgasneutral werden. Noch im Jahr 2022 sollen alle notwendigen Gesetze und Maßnahmen auf den Weg gebracht werden, um alle Sektoren auf den Zielpfad zu bringen.

Mit dem Europäischen Klimagesetz hat sich die Europäische Union (EU) verpflichtet, Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen. Die Abschlussentscheidung der Klimakonferenz 2021 in Glasgow bekräftigte das Ziel der internationalen Staatengemeinschaft, die globale Erwärmung auf möglichst 1,5 Grad zu begrenzen.

	Klimaschutzziele	Zentrale Strategien und Instrumente
Deutschland	2030: mindestens -65 % 2040: mindestens -88 % 2045: Treibhausgasneutralität Ab 2050: negative Emissionen	Klimaschutzgesetz, Klimaschutzprogramme wie das Klimaschutz-Sofortprogramm aus dem Jahr 2022
Europa	2030: mindestens -55 % 2050: Klimaneutralität	Europäisches Klimagesetz, Europäischer Grüner Deal, EU-Emissionshandel, EU-Klimaschutzverordnung, „Fit für 55"-Paket
International	Globale Erwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst auf 1,5 °C begrenzen	Pariser Klimaabkommen, national festgelegte Beiträge (NDCs), Grüner Klimafonds

Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 14, Stand 7/2022

Deutsche Klimapolitik bis 2045 (2)

2.1 Deutsche Klimapolitik

Bis zum Jahr 2045 muss Deutschland nach dem Klimaschutzgesetz treibhausgasneutral werden. Spätestens dann dürfen jährlich nicht mehr klimaschädliche Emissionen ausgestoßen werden, als durch Kohlenstoffsenken wie Wälder und Moore absorbiert werden können. Bis zum Jahr 2030 soll der Ausstoß von Treibhausgasen um mindestens 65 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 gesenkt werden. Für das Jahr 2040 gilt das nationale Klimaschutzziel von mindestens 88 Prozent Reduktion (Abbildung 05). Diese Ziele erfordern bis 2030 fast eine Verdreifachung der bisherigen Geschwindigkeit der Emissionsminderung. Während im letzten Jahrzehnt die Emissionen im Durchschnitt jährlich um 15 Millionen Tonnen gesunken sind, müssen sie von nun an bis zum Jahr 2030 um 36 bis 41 Millionen Tonnen pro Jahr sinken.[25]

Über die Definition von Jahresemissionsmengen, die die Sektoren nicht überschreiten dürfen, ist im Klimaschutzgesetz festgelegt, welche Emissionsminderungen die einzelnen Wirtschaftsbereiche jährlich bis 2030 beitragen müssen (siehe dazu auch Abbildung 11 in Kapitel 3.1). Für die Jahre 2031 bis 2040 sind sektorübergreifende jährliche Minderungsziele vorgegeben, auf deren Grundlage im Jahr 2024 die jährlich zulässigen Jahresemissionsmengen für die einzelnen Sektoren in diesem Zeitraum festgelegt werden sollen.

Um die deutsche Klimapolitik konsequent nach dem 1,5-Grad-Ziel und damit den Zielen des Klimaschutzgesetzes auszurichten, ist eine Kurskorrektur notwendig. Mit den bisher umgesetzten Maßnahmen wird laut aktuellen wissenschaftlichen Abschätzungen im Projektionsbericht 2021 der Bundesregierung bis 2030 nur eine Emissionsminderung um etwa 50 Prozent erreicht (minus 67 Prozent bis 2040). Zwischen 2021 und 2030 würden die festgeschriebenen Emissionshöchstmengen so um insgesamt mehr als eine Gigatonne (1.000 Millionen Tonnen) CO_2-Äquivalente verfehlt werden – also um mehr als die derzeitigen Emissionen eines ganzen Jahres.[26]

Das Klimaschutz-Sofortprogramm wird alle erforderlichen Maßnahmen bündeln und noch im Jahr 2022 sollen alle notwendigen Gesetze und Maßnahmen auf den Weg gebracht werden. Ziel des Klimaschutz-Sofortprogramms ist, alle Sektoren auf den Zielpfad zu bringen, damit Deutschland seine Klimaziele erreichen kann. Im Juli 2022 beschlossen Bundestag und Bundesrat ein Energiesofortmaßnahmenpaket („Osterpaket"), das die Bundesregierung im Frühjahr vorgelegt hatte. Damit werden besonders dringliche Maßnahmen aus dem Klimaschutz-Sofortprogramm vorgezogen. Mit dem Osterpaket werden viele energiepolitische Inhalte des Koalitionsvertrags umgesetzt und die größte energiepolitische Novelle seit Jahrzehnten veranlasst (siehe Infobox in Kapitel 3.2). Die übrigen Maßnahmen des Klimaschutz-Sofortprogramms wird die Bundesregierung zeitnah auf den Weg bringen.

Die Bundesregierung wird das Klimaschutzgesetz konsequent weiterentwickeln und die Einhaltung der Klimaziele auch anhand einer sektorübergreifenden und mehrjährigen Gesamtrechnung überprüfen. Die Grundlage dafür ist das bestehende jährliche Monitoring. Außerdem sollen künftig neue Gesetzesentwürfe in einem „Klimacheck" auf ihre Klimawirkung und die Vereinbarkeit mit den nationalen Klimaschutzzielen hin geprüft werden.

Um auf den 1,5-Grad-Zielpfad zu gelangen, ist unter anderem ein massiver Ausbau erneuerbarer Energien nötig. Erneuerbare Energien werden nach und nach fossile Energieträger in allen Bereichen ersetzen und dabei einen steigenden Strombedarf decken, der auf die zunehmende Elektrifizierung zurückzuführen ist. Wie mit dem Energiesofortmaßnahmenpaket beschlossen, soll der Anteil Erneuerbarer im Jahr 2030 bereits 80 Prozent des Bruttostromverbrauchs ausmachen (Abbildung 06). Mit der Vollendung des Kohleausstiegs ist dann das Ziel, den Strom in Deutschland nahezu vollständig aus erneuerbaren Energien zu gewinnen. Weitere Informationen zum bisherigen und geplanten Ausbau der erneuerbaren Energien sind in Kapitel 3.2 zu finden.

-65 %

Bis zum Jahr 2030 soll der Ausstoß von Treibhausgasen um mindestens 65 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 gesenkt werden.

Zur Erreichung der Klimaziele muss der Ausbau Erneuerbarer mit einer Senkung des Energieverbrauchs kombiniert werden. Hierbei ist Deutschland in den vergangenen Jahren nicht schnell genug vorangekommen. Zwar war der Energieverbrauch in den Jahren 2020 und 2021 niedriger als in den Vorjahren, dies ist jedoch auf die anhaltenden Auswirkungen der Coronapandemie auf die energie- und gesamtwirtschaftliche Entwicklung in Deutschland zurückzuführen. Zwischen 2008 und 2019 ist der Endenergieverbrauch nur um etwa 2 Prozent zurückgegangen. Zur Erreichung der Klimaziele bis 2030 ist dagegen ein deutlich stärkerer Rückgang um 20 bis 25 Prozent erforderlich. Aus diesem Grund plant die Bundesregierung parallel zu den laufenden Verhandlungen der Novelle der EU-Effizienzrichtlinie, auch auf nationaler Ebene eine geeignete gesetzliche Grundlage für Energieeffizienzpolitik zu schaffen.

Quelle: BMWK - Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 15/16, Stand 7/2022

Deutsche Klimapolitik bis 2045 (3)

Der Ausbau erneuerbarer Energien und die Steigerung der Energieeffizienz stärken Deutschlands Energiesicherheit. Der völkerrechtswidrige russische Angriff auf die territoriale Souveränität der Ukraine verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Sicherheit und Energieversorgung. Die Auswirkungen des Kriegs sind auch in Form steigender Energiepreise in Deutschland und international spürbar. Eine Diversifizierung der Energiequellen und vor allem eine beschleunigte Energiewende können die Abhängigkeit von fossilen Importen aus Russland reduzieren und so die Energiesouveränität steigern. Dabei sollten die Abkehr von fossilen Energiequellen sowie die Steigerung der Energieeffizienz in allen Bereichen, von Industrieproduktion über Mobilität bis hin zu Landwirtschaft, umgesetzt und beschleunigt werden. Für den Fall einer weiteren Zuspitzung der Lage auf den Energiemärkten wurden zeitgleich mit dem Osterpaket das Ersatzkraftwerkebereithaltungsgesetz (EKBG) und Änderungen am Energiesicherungsgesetz (EnSiG) verabschiedet.

Eine weitere sektorübergreifende Herausforderung stellt die konkurrierende Nachfrage nach nachhaltiger Biomasse dar, die nur begrenzt zur Verfügung steht. Die energetische oder stoffliche Nutzung von Biomasse ist in verschiedenen Bereichen eine attraktive Option. Eine stärkere Biomassenutzung steht allerdings der gesetzlich verankerten Stärkung der natürlichen Senken entgegen. Die Bundesregierung sieht daher die Entwicklung einer nachhaltigen Biomasse-Strategie vor.

Voraussetzung für eine effektive und kosteneffiziente Klimapolitik ist, staatliche Anreize und öffentliche Ausgaben in Einklang mit den Klimazielen zu bringen. So sollen laut Koalitionsvertrag klimaschädliche Subventionen und Ausgaben abgebaut und damit zusätzliche finanzielle Spielräume geschaffen werden (siehe auch Kapitel 4.5). Zudem plant die Bundesregierung, den Energie- und Klimafonds zu einem Klima- und Transformationsfonds weiterzuentwickeln und im Haushalt 2022 finanziell weiter zu stärken. So sollen zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen und Maßnahmen zur Transformation der deutschen Wirtschaft finanziert werden. Bereits seit dem 1. Juli 2022 wird die Umlage aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG-Umlage) vollständig aus dem Bundeshaushalt finanziert, sodass die Bürgerinnen und Bürger beim Strompreis entlastet werden. Zudem sollen einkommensschwache Haushalte künftig zusätzlich unterstützt werden, ihren Energieverbrauch und damit ihre Energiekosten zu senken.

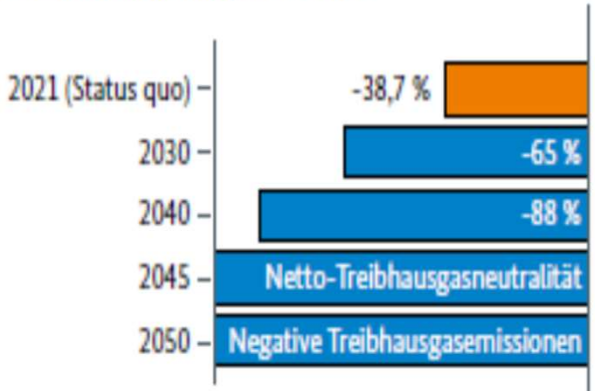
Der öffentlichen Hand kommt bei der Transformation hin zur Treibhausgasneutralität Deutschlands eine besondere Vorbildfunktion zu. So soll in allen größeren öffentlichen Gebäuden ein modernes Energiemanagement baldmöglichst zur Selbstverständlichkeit werden. Ziel ist zudem, die Bundesverwaltung bis 2030 klimaneutral zu organisieren. Bis 2023 wird dafür ein Maßnahmenprogramm vorgelegt. Bereits im Vorfeld dazu werden konkrete Pilotprojekte in den relevanten Handlungsfeldern wie zum Beispiel Liegenschaften auf den Weg gebracht. Nicht vermeidbare Treibhausgasemissionen sollen kompensiert werden.

Quelle: BMWK - Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 15/16, Stand 7/2022

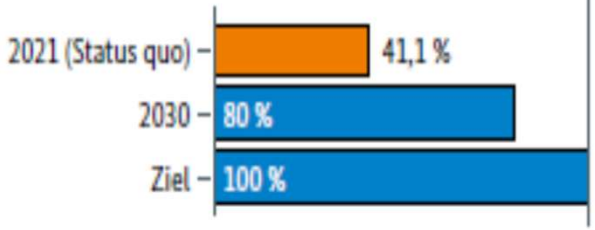
Deutsche Klimapolitik bis 2045 (4)

Abbildung 05: Energie- und Klimaziele der Bundesregierung

Minderung von Treibhausgasemissionen
Gesamtemissionen gegenüber 1990



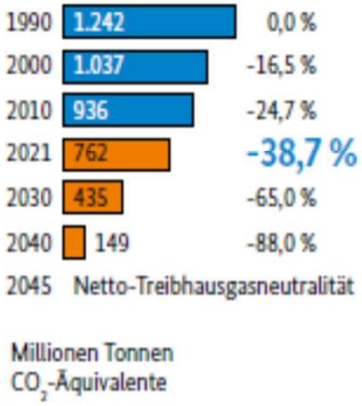
Erneuerbare Energien
Anteil am Bruttostromverbrauch



Quellen: Bundesregierung (2022c), Bundesregierung (2021c), UBA (2022a), UBA (2022b)

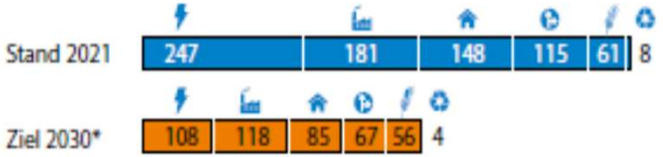
Emissionstrends und -ziele in Deutschland

Minderung der deutschen Treibhausgasemissionen gegenüber 1990:



Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente

Deutsche Treibhausgasemissionen nach Sektoren:

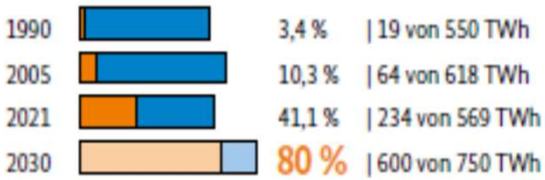


Energiewirtschaft · Industrie · Gebäude · Verkehr · Landwirtschaft · Abfallwirtschaft und Sonstige

*Maximal zulässige Jahresemissionsmengen nach Klimaschutzgesetz

Auf dem Weg in eine treibhausgasneutrale Wirtschaft

Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch



Der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch lag im Jahr 2021 bei 41,1 Prozent. Mit Vollendung des Kohleausstiegs ist das **Ziel, den Strom in Deutschland nahezu vollständig aus erneuerbaren Energien zu gewinnen.**

Die Quellen zu den Abbildungen sind in den entsprechenden Kapiteln zu finden.

Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 15/16, Stand 7/2022

Europäische Klimapolitik bis 2050 (5)

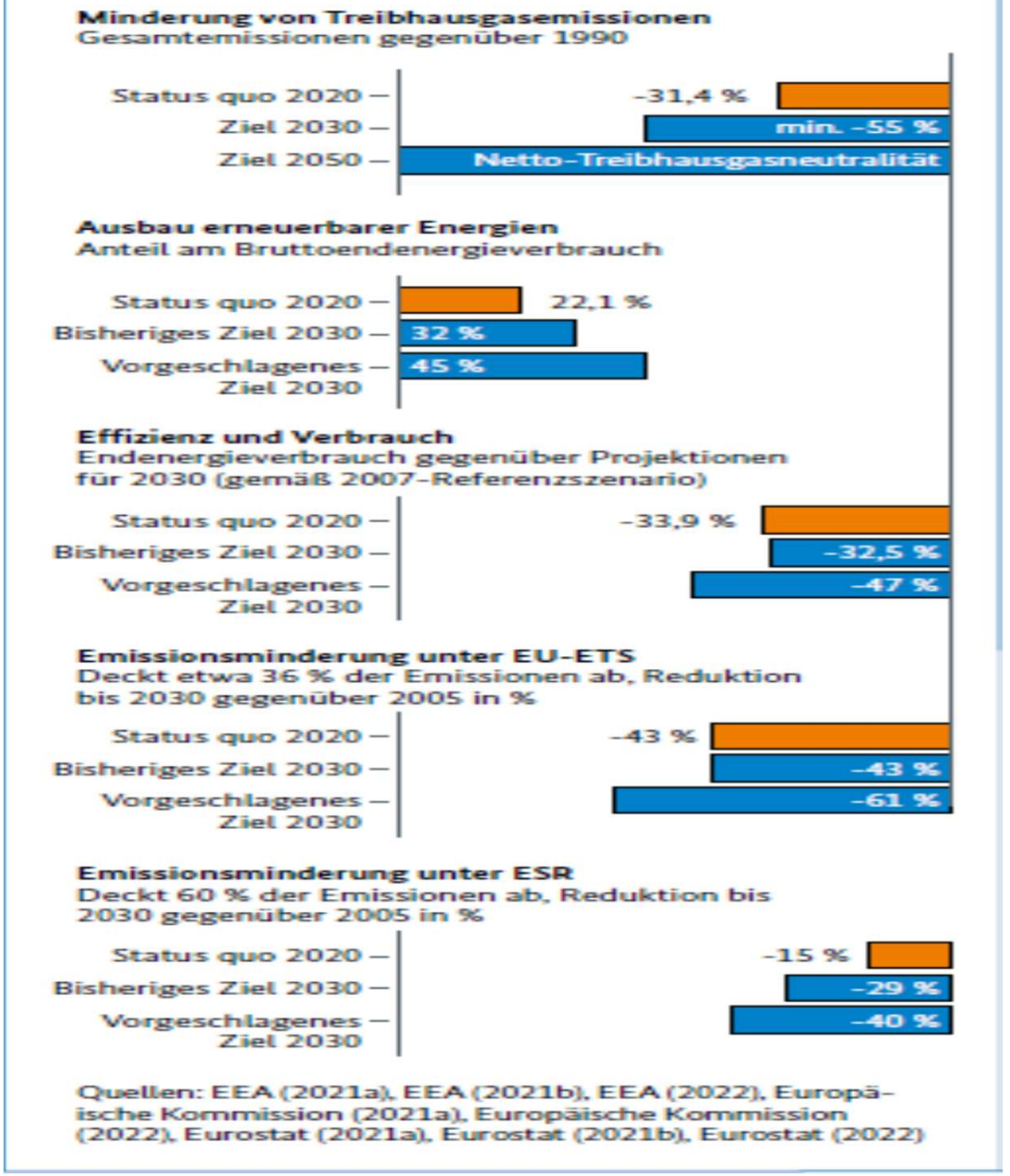
2.2 Europäische Klimapolitik

Der Europäische Grüne Deal beschreibt die umfassende Strategie der Europäischen Union für die Transformation hin zur Klimaneutralität. Ziel ist der Übergang zu einer nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Wirtschaft und die Abkopplung von Wachstum und Ressourcennutzung. Die Umgestaltung der Wirtschaft wird dabei eng mit Klima-, Umwelt- und Biodiversitätsschutz verknüpft. Bei der Transformation hin zur Klimaneutralität soll niemand zurück- und keine Region alleingelassen werden. Zu den Handlungsfeldern gehören Maßnahmen für nachhaltigen Verkehr, die dritte industrielle Revolution, die Transformation des Energiesystems, die Sanierung von Gebäuden, Schutz und Wiederherstellung von Natur sowie zur Belebung biologischer Vielfalt.

Die übergreifenden Klimaziele der EU sind im Europäischen Klimagesetz verankert. Damit haben sich die Mitgliedstaaten verpflichtet, bis 2050 die Treibhausgasemissionen verbindlich auf netto null zu reduzieren, um Europa zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Verbleibende Restemissionen sind dann durch Prozesse auszugleichen, die Treibhausgase aus der Atmosphäre entfernen. Als Zwischenziel soll der Ausstoß von Treibhausgasen bis 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 gesenkt werden (Abbildung 06).

Insgesamt hat die EU ihren Treibhausgasausstoß bis 2019 um 24 Prozent gegenüber 1990 reduzieren können, 2020 waren es pandemiebedingt sogar etwa 34 Prozent. Allerdings geht die Europäische Umweltagentur (Englisch: European Environment Agency, EEA) davon aus, dass mit den bisher EU-weit umgesetzten und geplanten Maßnahmen bis 2030 nur eine Emissionsminderung von 41 Prozent erreicht werden kann. Um die daraus resultierende „Klimalücke" von etwa 15 Prozentpunkten zu schließen, müssen Deutschland und die anderen Mitgliedstaaten auf nationaler Ebene weitere Maßnahmen umsetzen.[27]

Abbildung 06: Energie- und Klimaziele der EU



Quellen: EEA (2021a), EEA (2021b), EEA (2022), Europäische Kommission (2021a), Europäische Kommission (2022), Eurostat (2021a), Eurostat (2021b), Eurostat (2022)

Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 17, Stand 7/2022

Internationale Klimapolitik bis 2050 (6)

2.3 Internationale Klimapolitik

Die Bundesregierung setzt die internationale Klimapolitik ganz oben auf die diplomatische Agenda.[32] Unter deutscher Präsidentschaft wurde im Rahmen des G7-Gipfels im Juni 2022 die Gründung eines offenen und kooperativen Klimaclubs bis Ende des Jahres beschlossen. Dieser soll die wirksame Umsetzung des Pariser Abkommens vorantreiben. Besonderes Augenmerk soll auf dem Industriesektor liegen, um die Risiken der Verlagerung von CO_2-Emissionen bei emissionsintensiven Gütern unter Einhaltung internationaler Vorschriften zu mindern. Des Weiteren sollen multilaterale Partnerschaften für eine gerechte Energiewende (Englisch: Just Energy Transition Partnerships, JETPs) weitere Unterstützung für Entwicklungs- und Schwellenländer bei der Dekarbonisierung ihrer Energiesysteme mobilisieren.

Auch im Dialog mit China sowie in der Zusammenarbeit mit weiteren großen Schwellenländern wie Indien, Indonesien, Südafrika und Brasilien soll die deutsche Unterstützung bei der globalen Dekarbonisierung und bei ambitionierten nationalen Klimaschutzmaßnahmen ein Kernthema sein. Bereits seit 2008 finanziert die Internationale Klimaschutzinitiative (IKI) Klimaschutz-, Klimaanpassungs- und Biodiversitätsprojekte in Entwicklungs- und Schwellenländern. Seit ihrer Gründung hat die IKI insgesamt über 800 Projekte in mehr als 60 Ländern mit einem Fördervolumen von rund fünf Milliarden Euro unterstützt. Um wichtige Erfahrungen zu teilen, tauscht sich Deutschland zudem im Rahmen von Klima- und Energiepartnerschaften und -dialogen mit über 25 Partnerländern zur Energiewende und zum Klimaschutz aus. Die Bundesregierung plant, diese Klima- und Energiepartnerschaften weiter voranzutreiben und neue zu initiieren. Dabei steht auch die Versorgung Deutschlands mit klimaneutralen Energieträgern wie grünem Wasserstoff immer mehr im Fokus.

Industrieländer wie Deutschland tragen eine besondere Verantwortung im Kampf gegen den Klimawandel. Historisch betrachtet ist Deutschland für 4,6 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Seit Beginn der Industrialisierung haben die heutigen Industrieländer gemeinsam mehr als die Hälfte aller Treibhausgasemissionen verursacht. In Schwellenländern wie China und Indien sind die Emissionen erst in den letzten Jahrzehnten stark angestiegen. Zu den größten Emittenten zählten im Jahr 2019 China, die USA, die EU, Indien und Russland. Die Pro-Kopf-Emissionen sind in wohlhabenden Ländern nach wie vor höher als in den meisten Schwellen- und Entwicklungsländern. Auch 2020 lag die durchschnittliche jährliche CO_2-Bilanz pro Person in Deutschland mit 7,7 Tonnen CO_2-Emissionen deutlich über dem globalen Durchschnitt von 4,6 Tonnen. Bürgerinnen und Bürger der EU-27 emittierten im selben Jahr durchschnittlich 5,9 Tonnen CO_2.[33]

-45 %

Um die globale Erwärmung bis Ende des Jahrhunderts auf möglichst 1,5 Grad zu begrenzen, müssen unter anderem die globalen Kohlendioxidemissionen bis 2030 um 45 Prozent gegenüber 2010 sinken.

Mit dem Pariser Abkommen hat sich die internationale Staatengemeinschaft zum Klimaschutz verpflichtet. Auf der 21. Weltklimakonferenz (Englisch: Conference of the Parties, COP) im Dezember 2015 haben die Vertragsparteien beschlossen, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad und möglichst auf 1,5 Grad zu begrenzen. Die Abschlusserklärung der COP 26 in Glasgow bekräftigt das Ziel, die globale Erwärmung auf möglichst 1,5 Grad zu begrenzen, und stellt fest, dass dafür unter anderem die globalen Kohlendioxidemissionen bis 2030 um 45 Prozent gegenüber 2010 sinken müssen.[34] Fast 200 Staaten verabschiedeten den Klimapakt von Glasgow, der die 2020er Jahre zu einem Jahrzehnt der Klimaschutzmaßnahmen und -förderung machen soll.

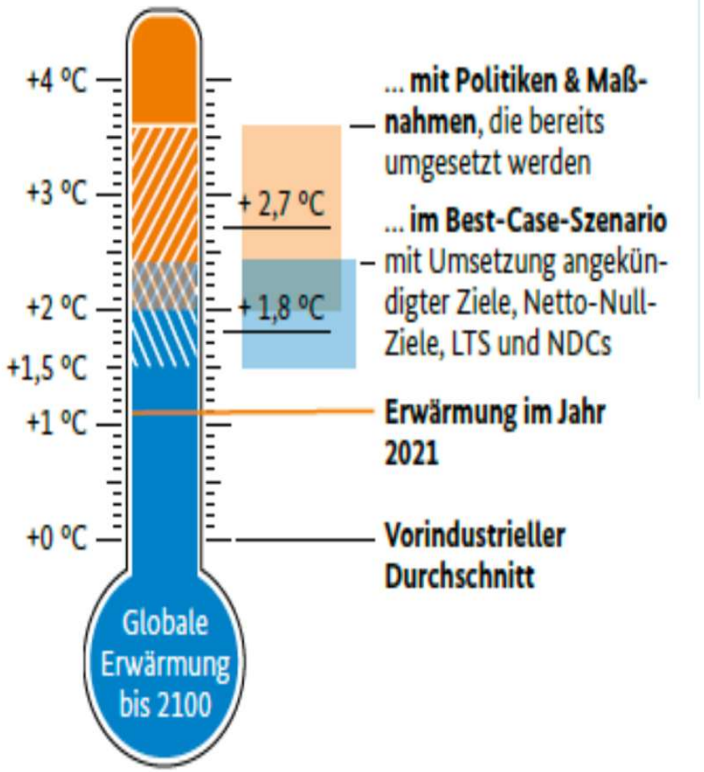
Weitere Vereinbarungen der COP 26 beinhalten die deutliche Verringerung der Kohleverbrennung und die Beendigung ineffizienter Subventionen für fossile Energieträger. Außerdem sollen ein länderübergreifender Kohlenstoffmarkt etabliert und Berichtspflichten für Klimaschutzanstrengungen eingeführt werden. Zudem gingen Staaten Selbstverpflichtungen in unterschiedlichen Bereichen (unter anderem zu Kohleausstieg, Verkehr, Waldschutz und Landnutzung) ein. Zum Beispiel haben sich 137 Länder verpflichtet, den Verlust von Wäldern und die Verschlechterung der Bodenqualität bis 2030 aufzuhalten und rückgängig zu machen. Ein weiteres Bündnis aus 103 Ländern unterzeichnete ein neues internationales Abkommen zur Reduktion der Methanemissionen (Global Methane Pledge). Damit verpflichteten sich unter anderem 15 Großemittenten, die Methanemissionen bis 2030 um 30 Prozent gegenüber dem Stand von 2020 zu senken.

Trotz internationaler Anstrengungen besteht besonders mit Blick auf die Umsetzung noch eine deutliche Lücke zum 1,5-Grad-Ziel. Basierend auf den aktuell tatsächlich umgesetzten politischen Maßnahmen beträgt der projizierte globale Temperaturanstieg bis 2100 2,7 Grad (Abbildung 07). Bei Implementierung aller bereits angekündigten Ziele (inklusive Netto-Null-Ziele), Langzeitstrategien (Englisch: Long-term strategies, LTS) und NDCs wird ein Temperaturanstieg bis 2100 um 1,8 Grad projiziert. Daher sind die Vertragsparteien aufgefordert, bis zur nächsten Klimakonferenz (COP 27) im November 2022 in Ägypten ihre 2030-Ziele entsprechend anzupassen und Langfriststrategien vorzulegen, die bis Mitte des Jahrhunderts zu Netto-Null-Emissionen führen.

Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 18, Stand 7/2022

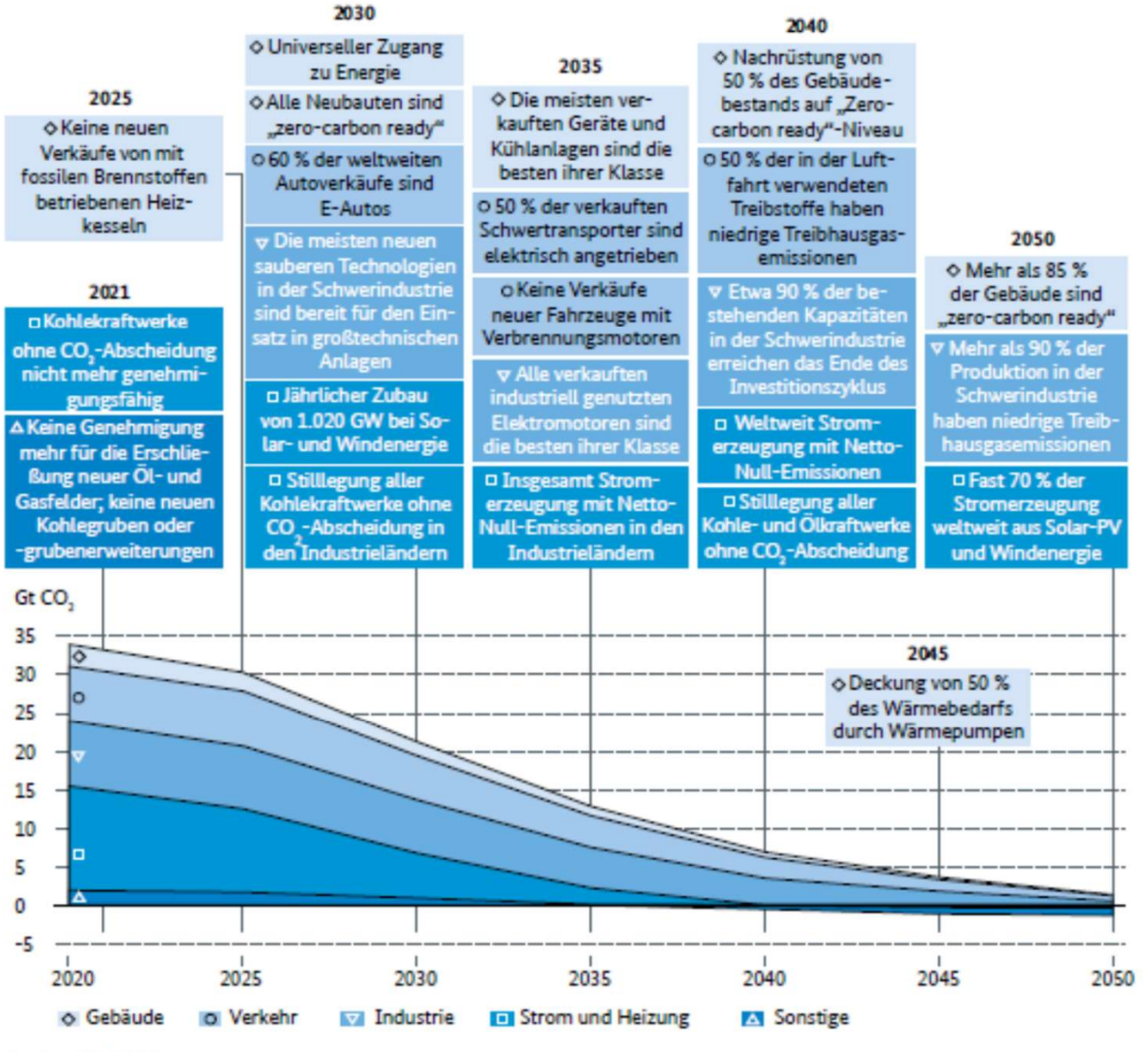
Internationale Klimapolitik bis 2050 (7)

Abbildung 07: Ambitionslücke zum globalen 1,5-Grad-Ziel



Quellen: Climate Analytics, NewClimate Institute (2021), WMO (2022)

Abbildung 08: Wichtige Meilensteine auf dem Weg zu Netto-Null laut IEA-1,5-Grad-Pfad



Quelle: IEA (2022)

Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 19-21, Stand 7/2022

Klimawandel

Ursachen, Folgen, Vorsorge

Herausforderung Klimawandel – Zusammenfassung

1. Herausforderung Klimawandel

Zusammenfassung

Ursachen und globale Folgen: Seit der Industrialisierung werden durch menschliche Aktivitäten in zunehmendem Maße Treibhausgase freigesetzt. Diese reichern sich in der Atmosphäre an und verstärken den Treibhauseffekt. Die globale Durchschnittstemperatur steigt. Kohlendioxid (CO_2) macht den bedeutendsten Teil des vom Menschen zusätzlich verursachten Treibhauseffekts aus. Die CO_2-Konzentration in der Atmosphäre lag im Jahr 2021 bei 415 Anteilen pro Millionen Teilchen Luft (Englisch: parts per million, ppm) und hat sich damit seit dem vorindustriellen Zeitalter um 46 Prozent erhöht. Dieser Anstieg ist der Haupttreiber für den Klimawandel. Den Großteil der überschüssigen Wärme nehmen die Ozeane auf. Dies führt neben dem Verlust von Gletschern und Eisschilden zum Anstieg des mittleren globalen Meeresspiegels.

Folgen und wirtschaftliche Kosten in Deutschland: Das Tempo des Temperaturanstiegs hat auch in Deutschland deutlich zugenommen. Neun der zehn wärmsten Jahre seit 1881 sind nach dem Jahr 2000 aufgetreten. Des Weiteren führten verminderte Niederschläge in den Jahren 2018, 2019 und 2020 zu einer beispiellosen Trockenheit verglichen mit den vergangenen 250 Jahren. Gleichzeitig können Starkregenereignisse zunehmen. Hochwasserereignisse wie im Jahr 2021 in den Regionen um die Flüsse Ahr und Erft kosten Menschenleben und verursachen finanzielle Schäden in Rekordhöhe. Diese Schäden machen deutlich, welche Risiken von Extremwetterlagen ausgehen können, insbesondere, wenn diese Ereignisse künftig an Intensität und Häufigkeit zunehmen.

Quelle: BMWK - Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 6, Stand 7/2022

Ursachen und globale Folgen des Klimawandels (1)

1.1 Ursachen und globale Folgen des Klimawandels

Es ist eindeutig, dass der menschliche Einfluss das Klima erwärmt hat.[1] Die drastischen Klimaänderungen in den letzten Jahrzehnten sind nicht mit natürlichen Klimaschwankungen zu erklären. Der Anstieg der globalen Oberflächentemperatur ist auf den Treibhauseffekt zurückzuführen, der durch die vom Menschen verursachten Emissionen von Treibhausgasen sowie deren Ansammlung in der Atmosphäre verstärkt wird. Emissionen entstehen beispielsweise durch die Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas oder die Abholzung von Wäldern. Besonders seit Mitte des 19. Jahrhunderts nimmt die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre, insbesondere von CO_2, kontinuierlich zu. Die CO_2-Konzentration ist mittlerweile so hoch wie sehr wahrscheinlich seit zwei Millionen Jahren nicht mehr.[2] Sie lag im Jahr 2021 bei 415 ppm und ist damit seit dem vorindustriellen Zeitalter um 46 Prozent gestiegen.[3] Auch die Konzentrationen anderer klimarelevanter Treibhausgase, wie Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O), sind deutlich angestiegen. Abbildung 01 stellt den Zusammenhang zwischen der steigenden Konzentration von Kohlendioxid und dem Anstieg der globalen Oberflächentemperatur dar. Das bedeutet, dass die Temperatur weiter ansteigen wird, solange weiterhin mehr Kohlendioxid emittiert wird, als durch Senken wie den Wald gebunden wird. Im Jahr 2021 lag die globale Durchschnittstemperatur rund 1,1 Grad über dem vorindustriellen Niveau 1850 bis 1900.[4]

Diese Klimaveränderungen sind in ihrem Ausmaß und ihrer Geschwindigkeit beispiellos. Bedingt durch den Treibhauseffekt befindet sich die Erde in einem Strahlungsungleichgewicht. Das heißt, es wird weniger Energie von der Erde in das Weltall abgegeben als zugeführt. Kleine Anteile dieser überschüssigen Energie erwärmen die Atmosphäre und die Kontinente, verdampfen Wasser und schmelzen Eis. Der Großteil der Energie, etwa 91 Prozent, erwärmt die Ozeane (Abbildung 02). Damit wirken die Ozeane wie ein Puffer, der den größten Teil an überschüssiger Wärme aufnimmt und so die Erwärmung der Atmosphäre verlangsamt.[5] Der neueste und Sechste Sachstandsbericht des Weltklimarats (Englisch: Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) analysiert den derzeitigen Zustand des globalen Klimas und macht das Ausmaß der jüngsten Veränderungen im gesamten Klimasystem deutlich. Neben einem rasanten Anstieg der Lufttemperatur in den letzten 50 Jahren hat sich die Oberfläche der Ozeane seit 1980 um 0,6 Grad erwärmt. Die wärmer werdenden Ozeane dehnen sich aus und sind so für ungefähr die Hälfte des bisherigen globalen Meeresspiegelanstiegs verantwortlich. Zunehmend trägt auch der Eisverlust von Gletschern und Eisschilden zum Meeresspiegelanstieg bei. So nahm die Verlustrate von Eisschilden zwischen 2010 und 2019 um das Vierfache zu.[6] Seit 1901 ist der mittlere globale Meeresspiegel bereits um 20 Zentimeter gestiegen, seit 2010 alleine um rund 5 Zentimeter.[7]

Neben der Wärme nimmt der Ozean auch einen Teil des CO_2 der Atmosphäre auf und mindert so den Treibhauseffekt. Eine höhere CO_2-Konzentration im Wasser senkt allerdings den pH-Wert, weshalb die Ozeane saurer werden. Neben der Ozeanversauerung werden durch den Klimawandel im 21. Jahrhundert auch die Schichtung des oberen Ozeans und der Sauerstoffentzug aus dem Ozean auch weiter zunehmen, wobei die Geschwindigkeiten dieser Zunahmen von den künftigen Emissionen abhängen.

Mit jedem weiteren Anstieg der globalen Erwärmung werden Klimaveränderungen drastischer. In den letzten Jahren werden immer neue Wärmerekorde gemeldet. Erst im Frühjahr 2022 erlebte der kälteste Ort des Planeten in der Antarktis eine Folge von so hohen Temperaturen, wie sie noch nie zuvor beobachtet wurde. Die Temperaturen lagen bis zu 40 Grad höher als im langjährigen Mittel.[8] Indien und Pakistan haben im Frühjahr 2022 eine wochenlange ungewöhnlich extreme Hitzewelle erlebt. Die Erwärmung der Erd-

Quelle: BMU - Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 9/10, Ausgabe 7/2022

Ursachen und globale Folgen des Klimawandels (2)

oberfläche, Atmosphäre und Ozeane wirkt sich bereits auf viele Wetter- und Klimaextreme in allen Regionen der Welt aus. Nach den Klimamodellen des Weltklimarats wird die globale Oberflächentemperatur in allen betrachteten Emissionsszenarien bis zur Mitte des Jahrhunderts weiter ansteigen. Eine globale Erwärmung von 1,5 Grad könnte schon vor 2030 überschritten werden, wenn die Emissionen in den kommenden Jahren nicht drastisch reduziert werden.[9] Jedes zusätzliche 0,5 Grad globaler Erwärmung führt zu einer deutlichen Zunahme der Intensität und Häufigkeit von Hitzewellen und Starkniederschlägen. In einigen Regionen kommt es vermehrt zu landwirtschaftlichen und ökologischen Dürren. In unmittelbarem Zusammenhang stehen ebenfalls eine Zunahme des Anteils starker tropischer Wirbelstürme und ein weiterer Rückgang des arktischen Meereises sowie von Schneebedeckungen und Permafrost.[10]

Der Klimawandel wirkt sich weltweit auf Natur und Menschen aus. Der Weltklimarat unterstreicht in seinem neuesten Bericht, dass zunehmende Hitzewellen, Dürren und Überschwemmungen bereits jetzt die Toleranzschwelle von Pflanzen und Tieren überschreiten und zu einem Massensterben beispielsweise von Baum- und Korallenarten führen. Klima, Ökosysteme, Biodiversität und menschliche Gesellschaften befinden sich in einer gegenseitigen Abhängigkeit. Besonders problematisch ist, dass Wetterextreme gleichzeitig auftreten und somit zu kaskadenartigen Auswirkungen führen, die immer schwieriger zu bewältigen sind. Dies betrifft insbesondere Afrika, Asien, Mittel- und Südamerika, kleine Inseln und die Arktis. In diesen Regionen sind bereits heute Millionen Menschen einer akuten Nahrungsmittel- und Wasserversorgungsunsicherheit ausgesetzt.[11]

+1,1 °C

Im Jahr 2021 lag die globale Durchschnittstemperatur rund 1,1 Grad über dem vorindustriellen Niveau (1850 bis 1900).

„Unser Planet verändert sich vor unseren Augen – von den Meerestiefen bis zu den Berggipfeln, von schmelzenden Gletschern bis zu unerbittlich extremen Wetterereignissen. Der Meeresspiegel steigt doppelt so schnell an wie vor 30 Jahren. Die Ozeane sind wärmer als je zuvor und erwärmen sich immer schneller. Teile des Amazonas-Regenwaldes stoßen inzwischen mehr CO_2 aus, als sie aufnehmen." *António Guterres, Generalsekretär der Vereinten Nationen, COP26 in Glasgow, November 2021*

Laut Weltklimarat ist die Begrenzung der globalen Erwärmung auf unter 1,5 Grad von enormer Bedeutung, denn selbst eine kurzfristige Überschreitung könnte schwerwiegende und unumkehrbare Auswirkungen haben.[12] Dies bedeutet allerdings, dass die globalen Treibhausgasemissionen bis spätestens 2025 ihren Höchststand erreichen und bis 2030 um 43 Prozent reduziert werden müssten. Selbst dann ist es fast unvermeidlich, dass diese Temperaturschwelle zeitweise überschritten wird.[13] Daher sind die nächsten Jahre für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen entscheidend.

Mit beschleunigten und ehrgeizigen Maßnahmen können die Emissionen bis 2030 halbiert werden. Der Bericht des Weltklimarats zeigt, dass Optionen zur Reduzierung der Emissionen in allen Sektoren möglich sind und genutzt werden müssen. Im Energiesektor ist ein grundlegender Wandel notwendig. Dazu gehören eine erhebliche Verringerung des Verbrauchs fossiler Brennstoffe, eine breitflächige Elektrifizierung, eine verbesserte Energieeffizienz und der Einsatz alternativer Brennstoffe (wie Wasserstoff). Hierbei bieten Städte ein erhebliches Potenzial für Emissionsminderungen und die Steigerung der Ressourceneffizienz, indem unter anderem die städtische Infrastruktur systemisch über emissionsarme Entwicklungspfade auf Netto-Null-Emissionen umgestellt wird. Werden die Emissionen dabei in der gesamten Warenlieferkette, auch außerhalb des Stadtgebiets, gesenkt, werden positive Kaskadeneffekte in anderen Sektoren ausgelöst. Die Verringerung der Emissionen in der Industrie erfordert neben höherer Energieeffizienz und dem Wechsel auf klimafreundliche Energieträger unter anderem eine effizientere Nutzung von Materialien, die Wiederverwendung und das Recycling von Produkten sowie die Minimierung von Abfällen. In einigen Industrien müssen hierfür erst neue Produktionsverfahren entwickelt werden.[14]

Daneben sind Maßnahmen zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels erforderlich. Um den Verlust von Menschenleben, Artenvielfalt und Infrastrukturen zu vermeiden, müssen zusätzlich zum Stopp der anthropogenen – also vom Menschen verursachten – Treibhausgasemissionen weltweit starke Maßnahmen zur Anpassung an die Erwärmung ergriffen werden. Dazu gehören die künstliche Bewässerung von Feldern, die Pflanzung von Wäldern und der Ausbau von Grünanlagen in Städten sowie von öffentlichen Verkehrsmitteln. Von zentraler Bedeutung sind zudem der Schutz und die Stärkung der Ökosysteme. Die Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme und die Erhaltung von 30 bis 50 Prozent der Land-, Süßwasser- und Meereslebensräume sind Voraussetzung dafür, die Fähigkeit der Natur zu bewahren, Kohlenstoff zu absorbieren und zu speichern.[15]

Quelle: BMU - Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 10/11, Ausgabe 7/2022

Ursachen des globalen Klimawandels durch Anstieg Kohlendioxid in der Atmosphäre ab 1850 (3)

Ursachen des Klimawandels

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts ist die Konzentration von **Kohlendioxid in der Atmosphäre um 46 Prozent gestiegen. Dies verstärkt den Treibhauseffekt ...**

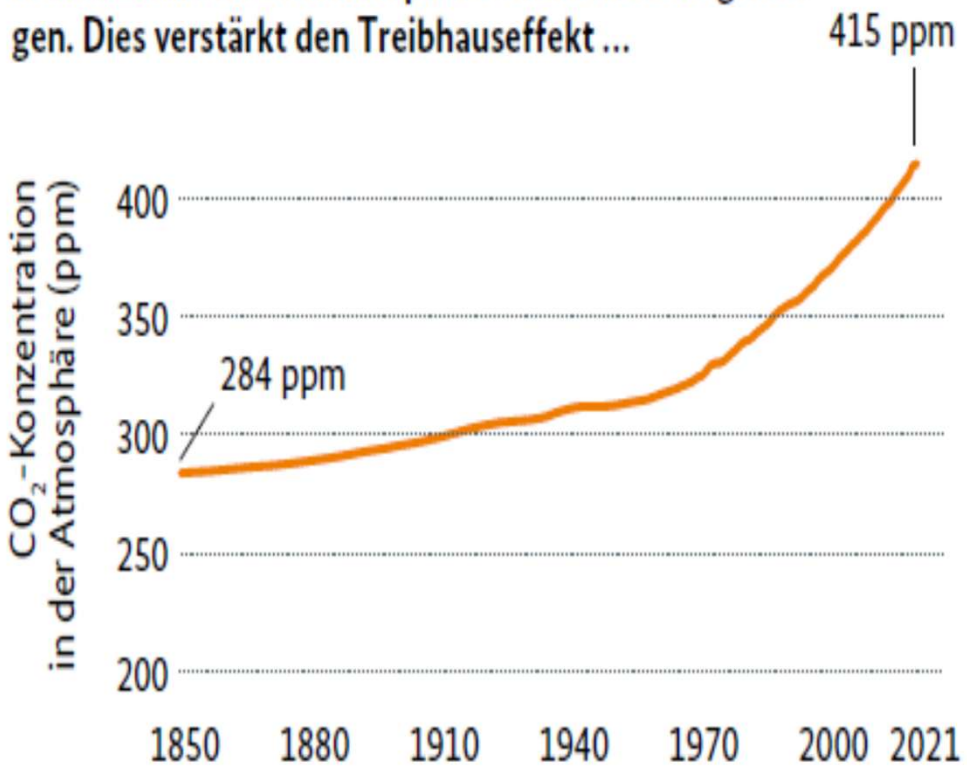
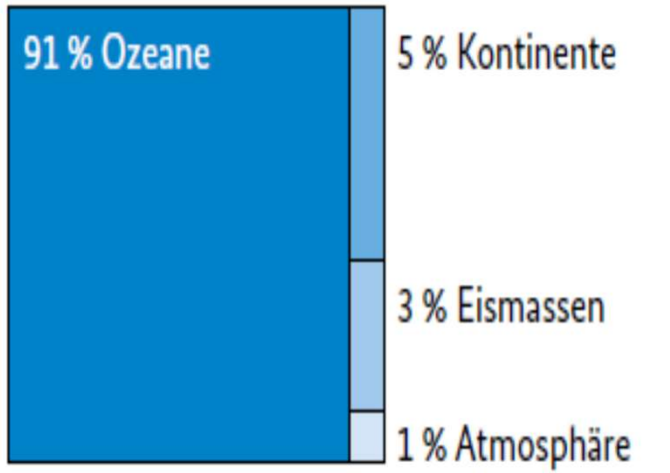


Abbildung 02: **Wohin fließt die Energie aus der globalen Erwärmung?**



... Dadurch wird weniger Energie in das Weltall urückgegeben, als an Strahlungsenergie aufgenommen wird. Der Großteil der überschüssigen Energie **erwärmt die Ozeane** (91 Prozent).

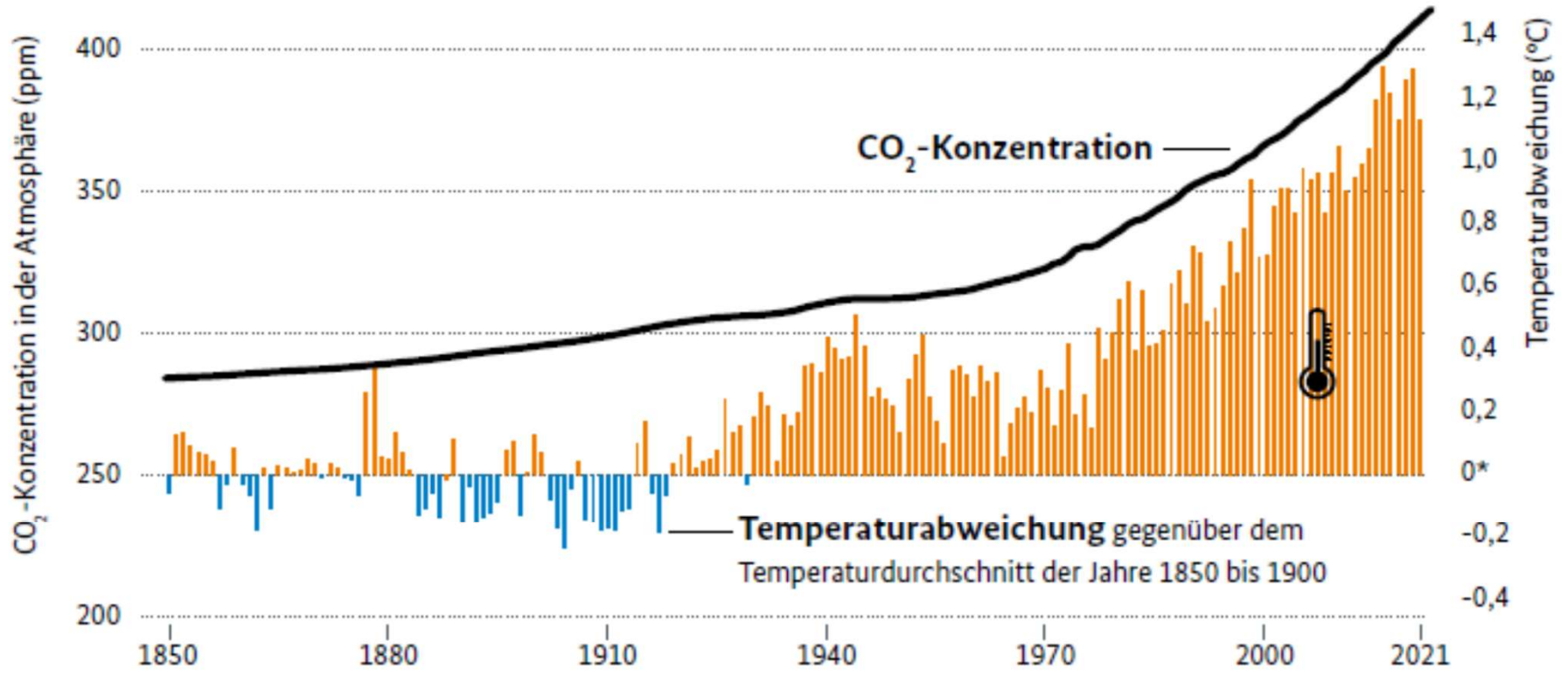
Quelle: BMWK - Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 6, Stand 7/2022

Folgen atmosphärischer Kohlendioxidkonzentration durch Abweichung der globalen Oberflächentemperatur seit 1850 (4)

Jahr 2021:

Globale Kohlendioxidkonzentration + 415 ppm; Abweichung der globalen Oberflächentemperatur + 1,6°C

Abbildung 01: Atmosphärische Kohlendioxidkonzentration und Abweichung der globalen Oberflächentemperatur seit 1850



*Die Temperatur-Nulllinie stellt den Temperaturdurchschnitt der Jahre 1850 bis 1900 dar.

Quellen: Climate College (2016), Met Office (2022), NOAA (2022)

Quelle: BMWK - Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 9, Stand 7/2022

Entwicklung der Kohlendioxid-Konzentrationen in Deutschland im Vergleich mit dem Welttrend 1955-2021

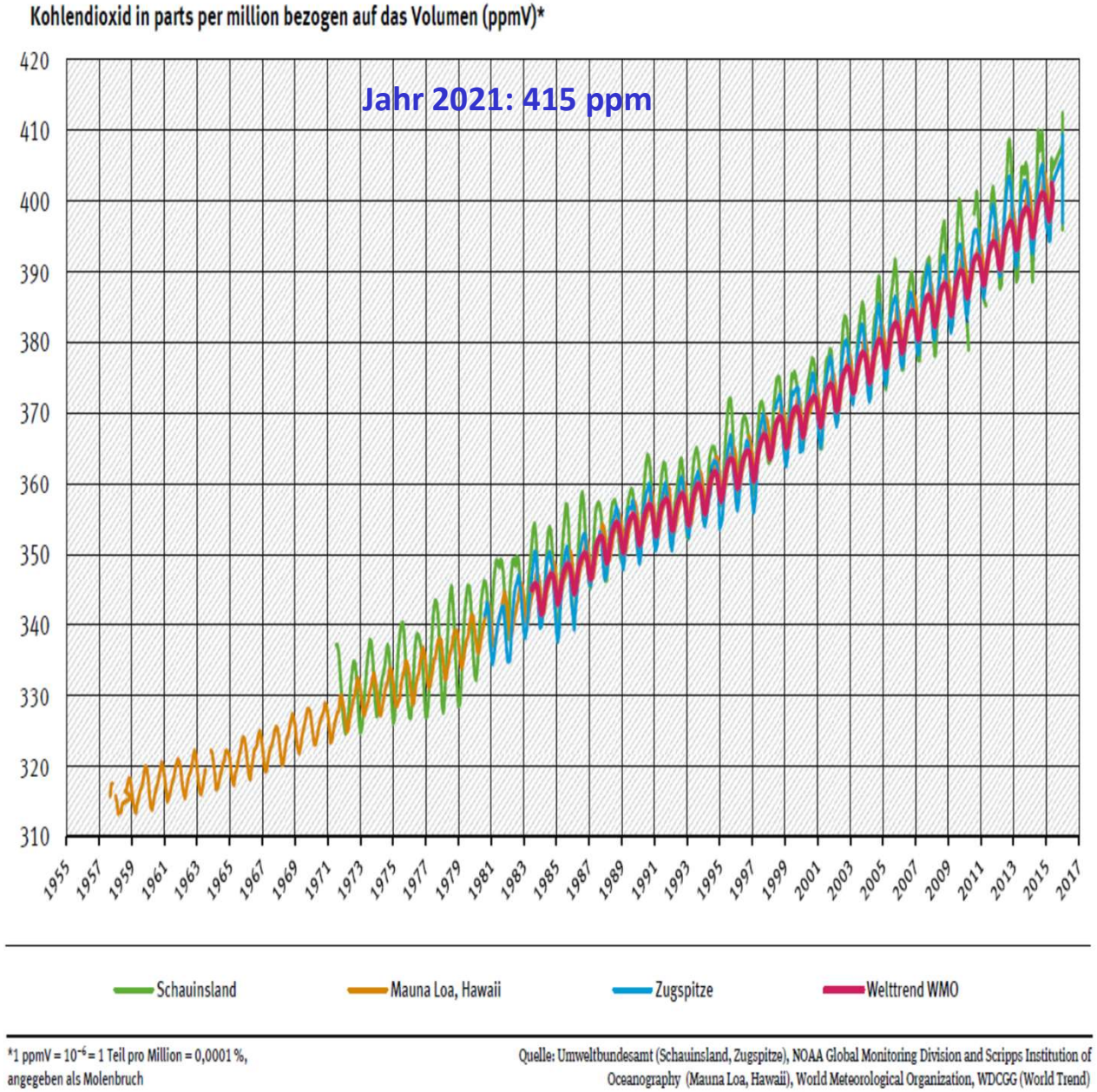
Globale Konzentration von Kohlendioxid ist seit Beginn der Industrialisierung ab 1750 um 46 % gestiegen.

Anstieg der Kohlendioxid-Konzentrationen durch Emissionsminderung begrenzen

Die wichtigste Ursache für die globale Erwärmung sind vom Menschen produzierte Treibhausgase.

Bedingt durch seine hohe atmosphärische Konzentration ist Kohlendioxid nach Wasserdampf das wichtigste Klimagas.
Die globale Konzentration von Kohlendioxid ist seit Beginn der Industrialisierung ab 1750 um 46 % gestiegen. Demgegenüber war die Kohlendioxid-Konzentration in den vorangegangenen 10.000 Jahren annähernd konstant. Sie steigt jetzt etwa 100-mal schneller als jemals zuvor in der Vergangenheit.

Um die angestrebte Zwei-Grad-Obergrenze einzuhalten, müsste die gesamte Treibhaus-gas-Konzentration in der Atmosphäre bis zum Jahrhundertende bei rund 450 parts per million (Teile pro Millionen Teile, ppm) Kohlendioxid-Äquivalenten stabilisiert werden.



Quellen: UBA Umweltbundesamt (Schauinsland, Zugspitze), World Data Centre for Greenhouse Gases (Mauna Loa, Hawaii), World Meteorological Organization; Stand August 2017;
BMWK - Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 6, Stand 7/2022

Folgen und wirtschaftliche Kosten des Klimawandels in Deutschland (1)

1.2 Folgen und wirtschaftliche Kosten des Klimawandels in Deutschland

Seit 1881 hat sich der langjährige Temperaturtrend in Deutschland bereits um 1,6 Grad erhöht (Abbildung 03).[16] Der Zehnjahreszeitraum 2011 bis 2020 war im Durchschnitt bereits rund 2 Grad wärmer als der Referenzzeitraum 1881 bis 1910. Auch das Tempo des Temperaturanstiegs hat in Deutschland (ebenso wie weltweit) deutlich zugenommen. Neun der zehn wärmsten Jahre seit 1881 sind nach dem Jahr 2000 aufgetreten.[17] Die Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 des Umweltbundesamts (UBA) projiziert für Deutschland einen möglichen weiteren Temperaturanstieg von 0,9 bis 4,7 Grad bis zum Ende des 21. Jahrhunderts.

Zu beobachten sind außerdem eine Zunahme von heißen Tagen mit Temperaturen von über 30 Grad und eine Abnahme von Eistagen, das heißt von Tagen, an denen die Temperatur unter 0 Grad bleibt. Abbildung 04 gibt einen Überblick über ausgewählte Klimawandelfolgen und die beobachtbaren Trends der Entwicklungen bis heute.

Auch in Deutschland mehren sich die Extremwetterereignisse – mit drastischen Folgen. Die aktuelle Winterbilanz des Deutschen Wetterdiensts (DWD) zeigt, dass der Winter 2021/2022 zu den sieben wärmsten seit Beginn kontinuierlicher Wetteraufzeichnungen im Jahr 1881 gehört und zugleich der elfte zu warme Winter in Folge ist.[18] Des Weiteren führten verminderte Niederschläge in den Jahren 2018, 2019 und 2020 zu einer beispiellosen Trockenheit verglichen mit den vergangenen 250 Jahren.[19] Gleichzeitig können Starkregenereignisse zunehmen. Im Jahr 2021 führten extreme Starkregenfälle zu einer Hochwasserkatastrophe in den Regionen um die Flüsse Ahr und Erft in Deutschland. Durch die Überschwemmungen kamen mindestens 180 Menschen ums Leben und es entstand erheblicher Sachschaden. Dies macht deutlich, welche Risiken von Extremwetterlagen ausgehen können, insbesondere, wenn diese Ereignisse künftig an Intensität und Häufigkeit zunehmen.[20]

+1,6 °C

Seit 1881 hat sich der langjährige Temperaturtrend in Deutschland bereits um 1,6 Grad erhöht.

Der Klimawandel wirkt sich als zusätzlicher Stressfaktor auf natürliche Systeme und Ressourcen aus. Die natürlichen Systeme wie Grundwasser, Boden oder Ökosysteme sind bereits aufgrund wachsender menschlicher Nutzungsansprüche bedroht. Ein gradueller Temperaturanstieg und Extreme wie Hitze, Trockenheit oder Starkwind bedeuten eine zusätzliche Belastung. Auswirkungen zeigen sich besonders drastisch bei der biologischen Vielfalt. Bereits ein Drittel der in Deutschland vorkommenden Arten sind in ihrem Bestand gefährdet.[21] Pflanzen und Tiere reagieren besonders sensibel auf Klimaveränderungen. Hitze- und Trockenstress steigern die Anfälligkeit von Bäumen bei Starkwind, Starkregen oder Waldbränden. Zusätzlich profitieren Schädlinge wie der Fichtenborkenkäfer von der Schwächung der Bäume und den steigenden Temperaturen (siehe auch Kapitel 3.8). Mittlerweile muss eine Fläche ungefähr so groß wie das Saarland, Bremen und Berlin zusammen (380.000 Hektar) wieder aufgeforstet werden.[22] Die Kosten für die notwendigen Wiederaufforstungs- und Anpassungsmaßnahmen liegen schätzungsweise im Milliardenbereich.[23] Die Bundesregierung unterstützt private und kommunale Waldbesitzende im Rahmen eines Finanzhilfspakets mit rund 1,5 Milliarden Euro.[24]

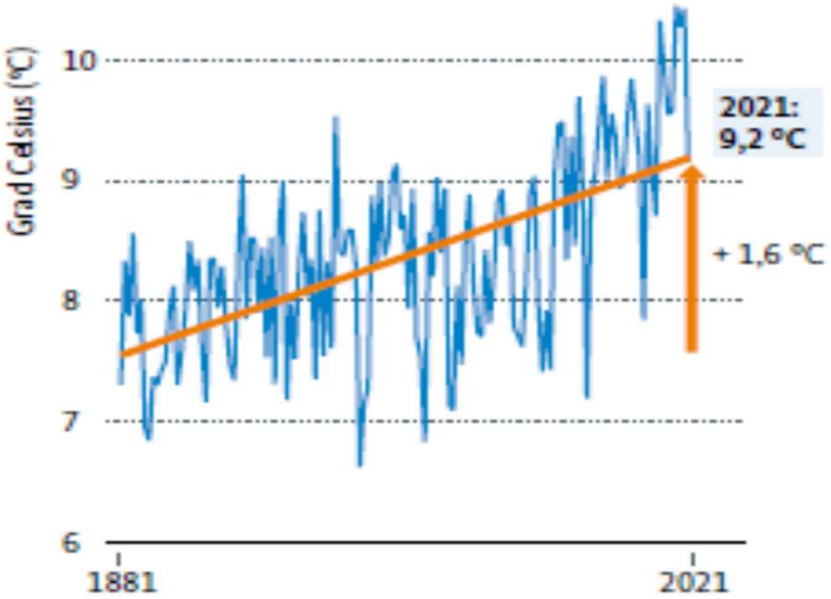
Auch für Gesellschaft und Wirtschaft birgt der Klimawandel eine Vielzahl von Risiken. Der Klimawandel hat unmittelbare Auswirkungen auf die Gesundheit vulnerabler Bevölkerungsgruppen in Deutschland. Diese sind insbesondere in Städten spürbar. Durch die hohe Verdichtung führen Hitzewellen zu einer anhaltenden Wärmebelastung. Dadurch kann es insbesondere bei älteren und vorerkrankten Menschen zu hitzebedingten Todesfällen kommen. Auch Infrastruktur und Gebäude sind durch Extremwetter betroffen. In den Städten führt der hohe Versiegelungsgrad bei Starkniederschlägen häufig zu Überschwemmungen, wodurch Wasserversorgung und -entsorgung, Energieversorgung und Verkehr beeinträchtigt werden. Daneben ergeben sich wachsende Risiken für die Wirtschaft. Besonders betroffen sind hierbei die naturnutzenden Wirtschaftszweige, wie die Landwirtschaft oder Fischerei.

Quelle: BMWK - Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 12/13, Stand 7/2022

Klimawandelfolgen in Deutschland (2)

Klimawandelfolgen in Deutschland

Temperatursteigung 1881/2021 + 1,6°C



Seit 1881 hat sich der langjährige Temperaturtrend in Deutschland bereits **um 1,6 Grad** erhöht. Der Zehnjahreszeitraum von 2011 bis 2020 war im Durchschnitt bereits rund 2 Grad wärmer als der Referenzzeitraum von 1881 bis 1910.

Klimawandelfolgen sind schon heute in Deutschland zu beobachten und werden in den kommenden Jahrzehnten stark zunehmen. Dazu zählen auch extreme Wetterereignisse wie Starkniederschläge und Hitzewellen.

Hitze
Anzahl heißer Tage (≥ 30 °C)
+187 % seit 1951*

Starkregen
Anzahl Tage ≥ 20 mm
+5 % seit 1951*

Meeresspiegelanstieg
In den vergangenen hundert Jahren betrug der Anstieg in Cuxhaven im Mittel 18 cm.

Schneetage
Anzahl Tage mit 24 h ausschließlich Schneefall
-48 % seit 1951*

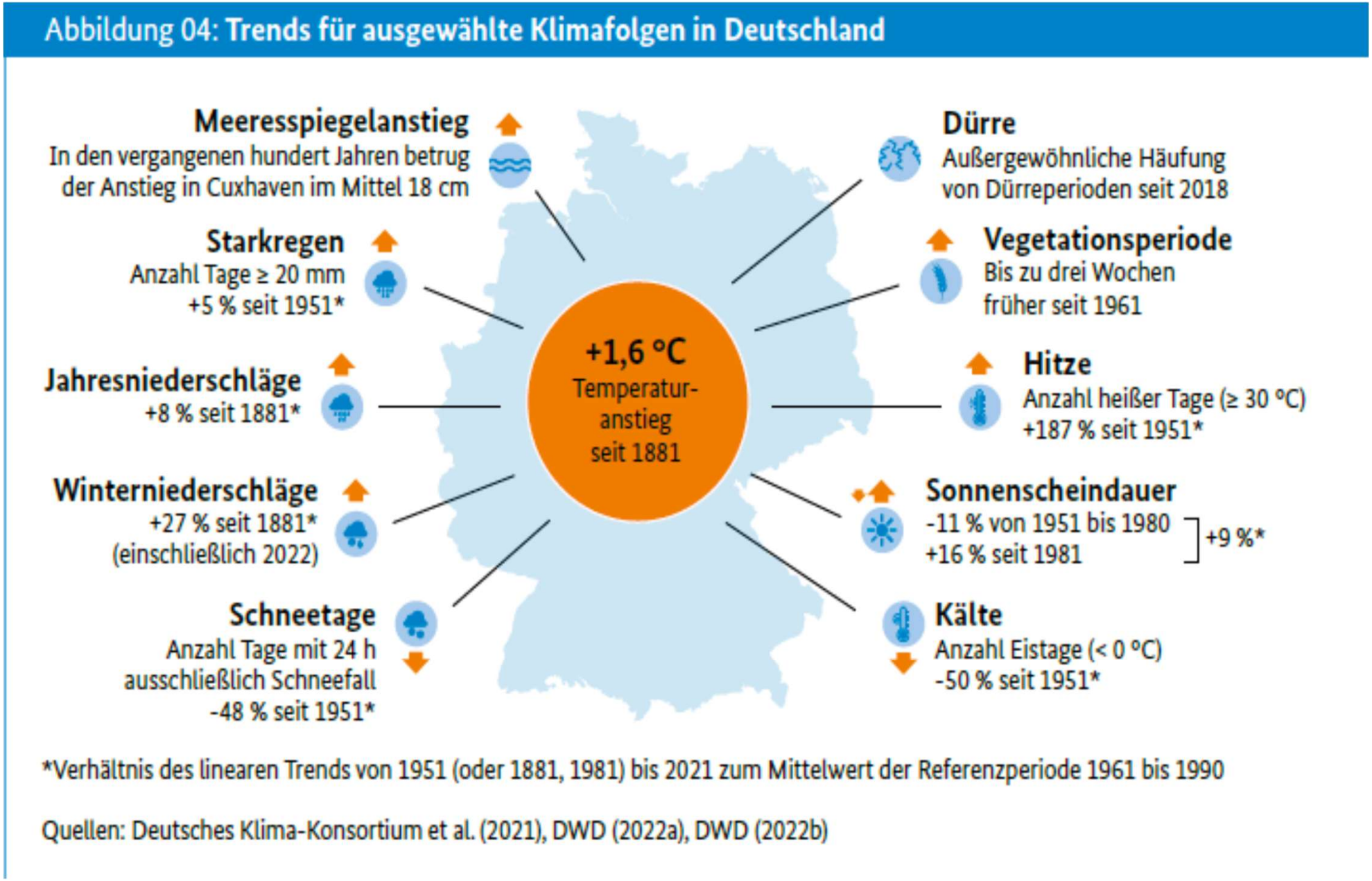
Kälte
Anzahl Eistage (< 0 °C)
-50 % seit 1951*

Sonnenscheindauer
-11 % von 1951 bis 1980
+16 % seit 1981
] +9 %*

*Verhältnis des linearen Trends von 1951 (oder 1881, 1981) bis 2021 zum Mittelwert der Referenzperiode 1961 bis 1990

Quelle: BMWK - Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 6, Stand 7/2022

Trends für ausgewählte Klimafolgen in Deutschland seit 1881 (3)



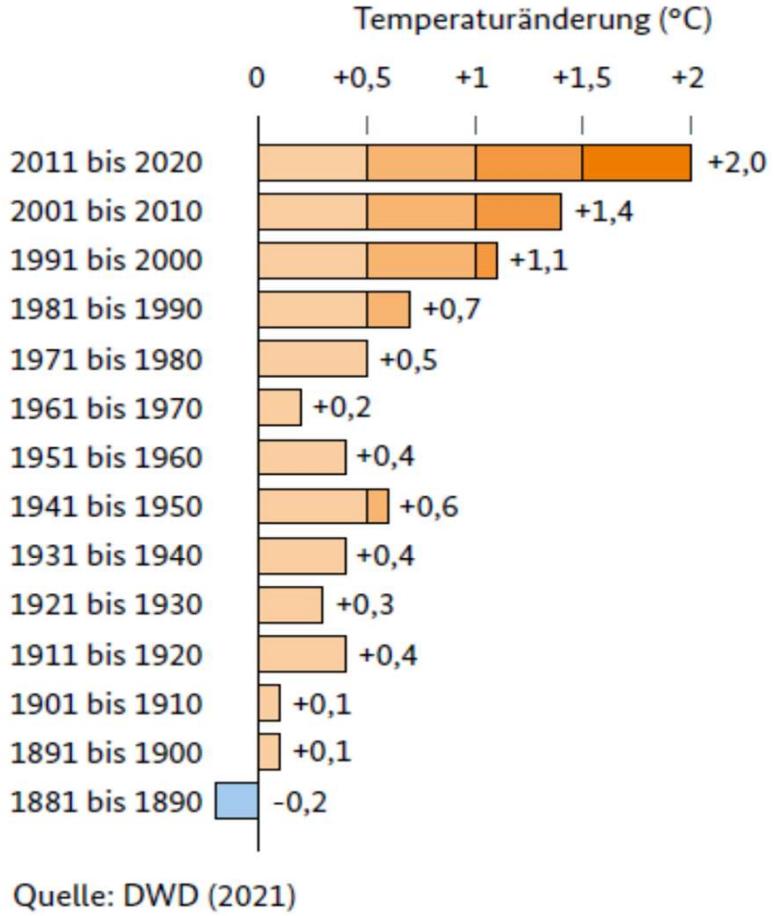
Quelle: BMWI – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 13, 7/2022

Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur in Deutschland 1881-2021

Jahr 2021:

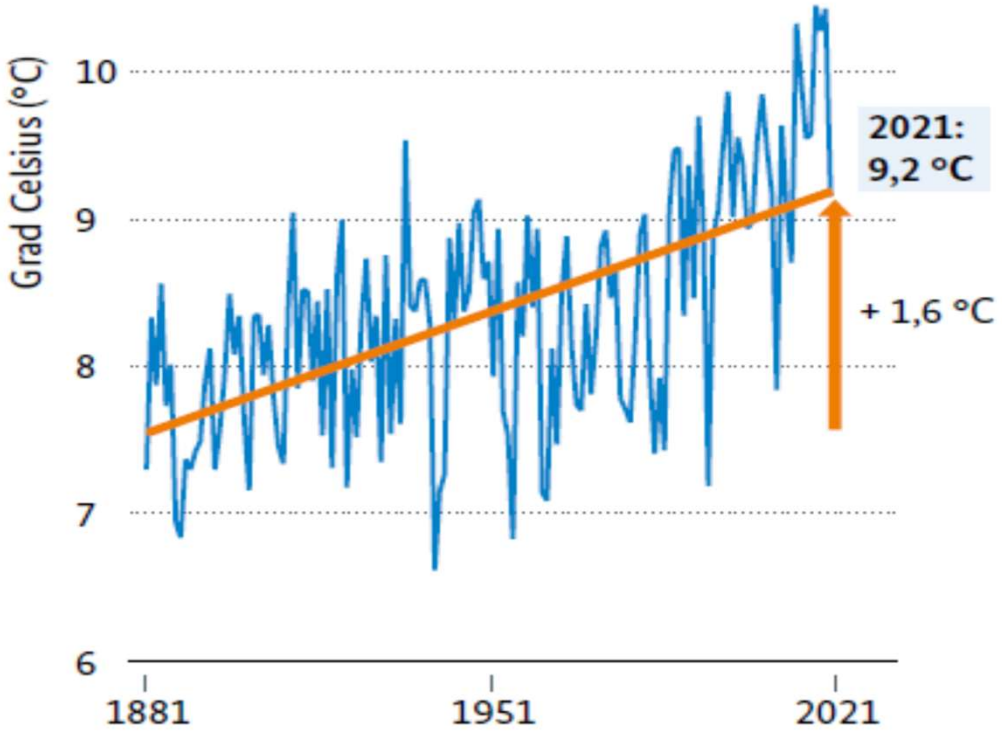
Jahresdurchschnittstemperatur 9,2 C, Temperaturveränderung seit 1881 + 1,6°C (gelbe Linie)

Abbildung 02: Temperaturänderung der Zehn-Jahres-Zeiträume in Deutschland in Bezug auf die Jahre 1881 bis 1910



Quelle: DWD (2021)

Abbildung 03: Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur in Deutschland seit Beginn der Wetteraufzeichnungen



Quelle: DWD (2022a)

Quelle: DWD aus BMU - Klimaschutz in Zahlen 2020/21, S. 7 bzw. 8, Ausgabe bis 6/2021 und 7/2022

Jährliche mittlere Tagesmitteltemperatur in Deutschland 1981-2023

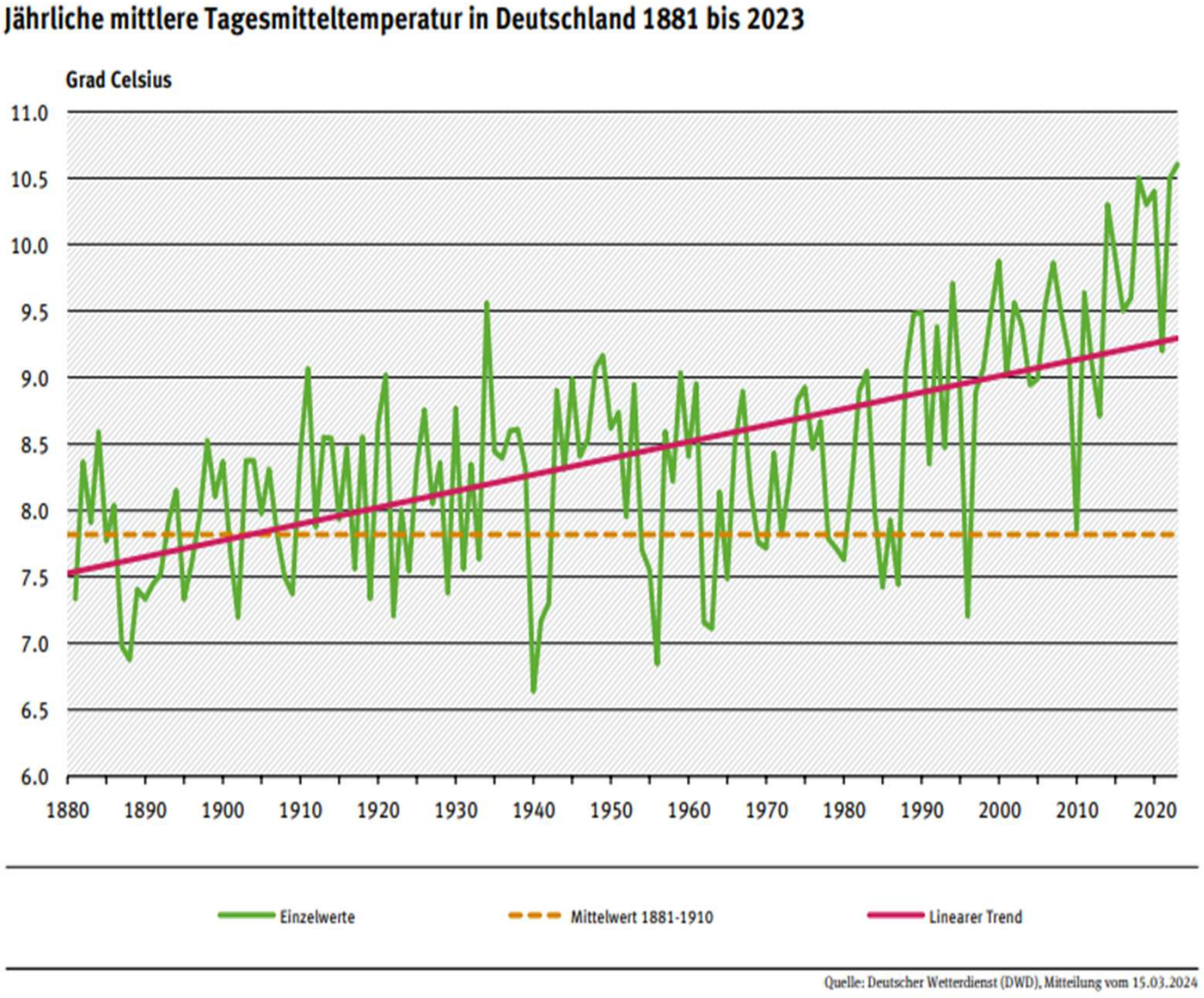
Jahr 2023: deutschlandweite Mitteltemperatur 10,6°C

Jahr2023 war das bisher wärmste Jahr in Deutschland

Die deutschlandweite Mitteltemperatur im Jahr 2023 lag bei ca. 10,6 °C und damit um 2,4 ° über dem Mittelwert der Referenzperiode 1961-1990. Damit war 2023 das wärmste Jahr seit 1881 und das dreizehnte Jahr in Folge, das wärmer als der vieljährige Mittelwert von 1961-1990 war (siehe Abb. „Jährliche mittlere Tagesmitteltemperatur in Deutschland“ und Tab „Lineare Trends der Lufttemperatur“).

Im Vergleich zu den ersten 30 Jahren der systematischen Auswertungen in Deutschland (also 1881 bis 1910) war die Durchschnittstemperatur 2023 in Deutschland circa 2,8 °C höher.

Diese Erhöhung zeigt sich regional jedoch durchaus unterschiedlich (siehe Karten „Durchschnittliche Lufttemperatur in Deutschland im Jahr 2023“ und „Veränderung der durchschnittlichen Lufttemperatur in Deutschland im Jahr 2023“).



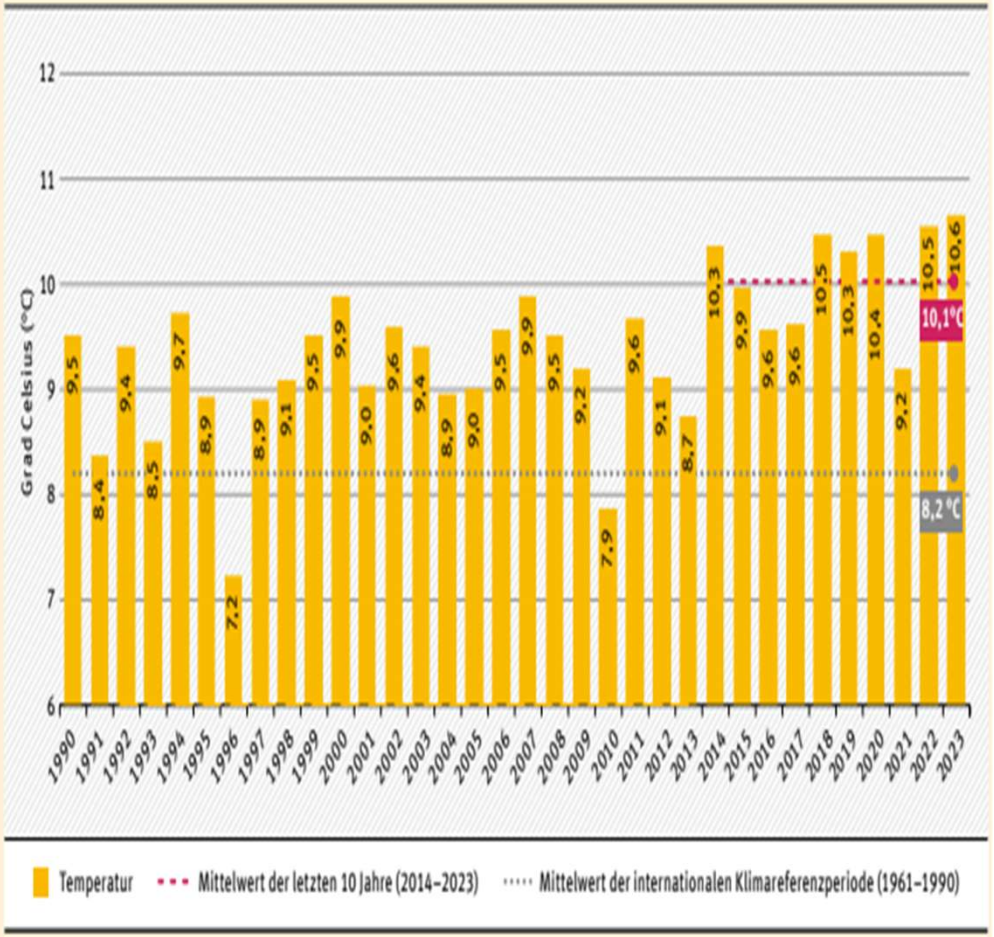
Quelle: UBA 3/2024

Entwicklung gemittelte Jahrestemperatur und gemittelte Niederschlagsmenge in Deutschland 1990-2023

Jahr 2023: 10,6 °C;
Mittelwerte 2014-2023: 10,1 °C; 1961-1990: 8,2°C

Abbildung 12

Gemittelte Jahrestemperatur in Deutschland (1990–2023)



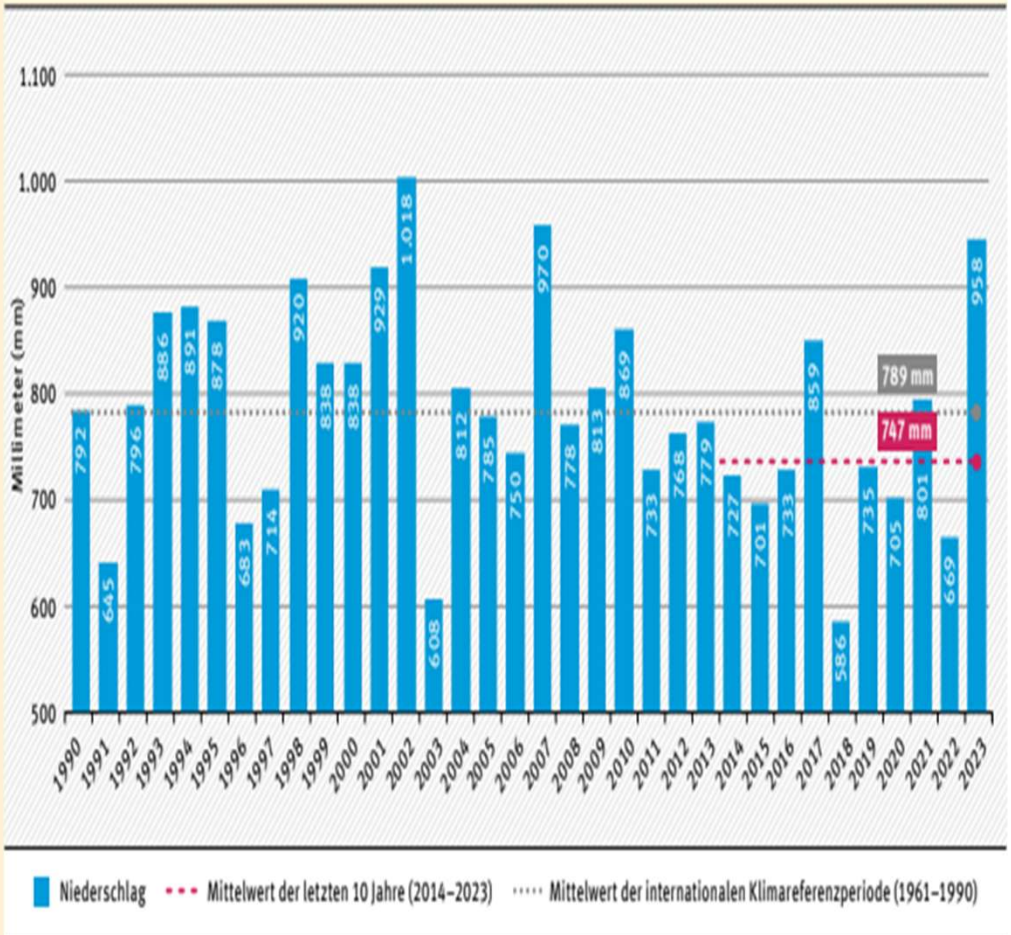
Das Jahr 2023 war mit 10,6°C etwa 2,4°C wärmer als der Mittelwert der internationale Klimarefernzperiode (1961–1990) und damit das wärmste Jahr seit Begin der systematischen Wetteraufzeichnung.

Quelle: Deutscher Wetterdienst (DWD)

Jahr 2023: 958 mm;
Mittelwerte 2014-2023: 747 mm; 1961-1990: 789 mm

Abbildung 13

Gemittelte Niederschlagsmenge in Deutschland (1990–2023)



Das Jahr 2023 lag mit etwa 958 mm deutlich uüber dem Niveau des vieljährigen Niederschlagsmittels. Seit dem Jahr 2010 übertrafen allerdings nur 4 Jahre (2010, 2017, 2021, 2023) die Niederschlagsmenge des langjährigen Mittels von 789 mm.

Quelle: Deutscher Wetterdienst (DWD)

Quelle: UBA + AGEE Stat – Erneuerbare Energien in Deutschland 2023, Ausgabe März 2024

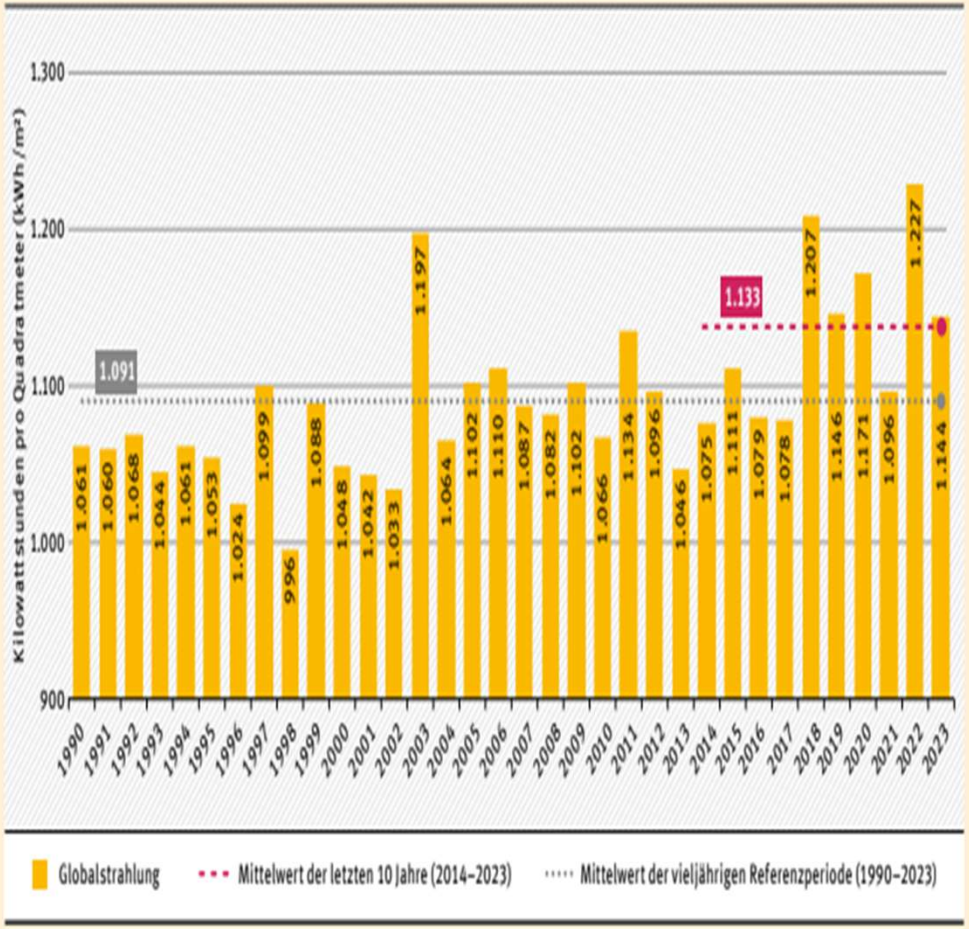
Entwicklung gemittelte Globalstrahlung und gemittelte Windgeschwindigkeit in 100 m Höhe in Deutschland 1990-2023

Jahr 2023: 1.144 kWh/m²;
Mittelwerte 2014-2023: 1.133 kWh/m², 1990-2023 1.091 kWh/m²

Jahr 2023: 6,0 m/s;
Mittelwert 2012-2021: 5,6 m/s

Abbildung 14

Gemittelte Globalstrahlung in Deutschland (1991–2023)

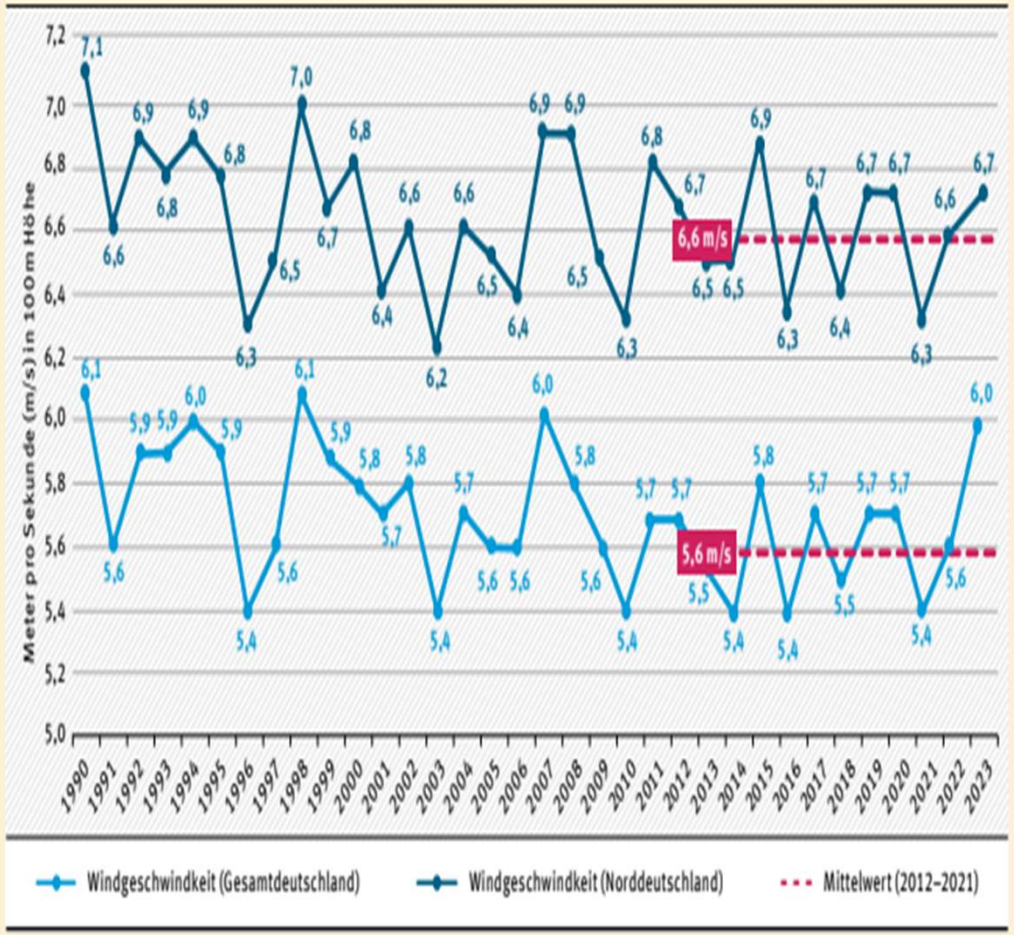


Die Globalstrahlung ist ein Mass für die Summe aus direkter und diffuser Sonnenstrahlung pro Fläche und damit eine direkter Indikator für die Leistung von PV und Solarthermieanlagen. Systematisch wird die Globalstrahlung vom DWD seit 1983 bereitgestellt. Im Jahr 2022 wurde mit 1.227 kWh/m2 einen neuer Rekordwert erreicht. Im Jahr 2023 wurden 1.144 kWh/m² erreicht und damit der 6. höchste Wert seit 1990.

Quelle: Deutscher Wetterdienst (DWD)

Abbildung 15

Gemittelte Windgeschwindigkeit in 100 Meter Höhe in Deutschland und Norddeutschland (1990–2023)



Jahresmittel der Windgeschwindigkeit in 100m Höhe über Deutschland, sowie dem nördlichen Bereich Deutschlands. Die Daten basieren auf der globalen atmosphärischen Reanalyse „ERA-5" des europäischen Copernicus Klimadienstes(C3S) und stellen den Mittelwert über die geografische Fläche Gesamtdeutschlands, sowie die geografische Fläche des Norddeutschen Tieflands (Norddeutschland) dar.

Deutscher Wetterdienst, basierend auf C3S/ERA5: Hersbach et al., 2019 (doi: 10.21957/vf291hehd7)Glossar

Quelle: UBA + AGEE Stat – Erneuerbare Energien in Deutschland 2023, Ausgabe März 2023

Klimawandelfolgen und Anpassungsmaßnahmen in Deutschland

Abbildung 05: Klimawandelfolgen und Anpassungsmaßnahmen

Erhöhte Hitzebelastung

Betroffene Cluster: Vor allem Gesundheit und Infrastruktur.

Anpassungsmaßnahmen: Schaffung grüner Korridore in Städten, Hitzewarnsystem für vulnerable Gruppen, Verbesserung des Trinkwasserangebots in Hitzeperioden.

Räumlicher Schwerpunkt: Ballungsgebiete in den wärmeren Regionen Deutschlands, die sich in Zukunft noch ausdehnen werden.

Beeinträchtigung der Wassernutzung durch zunehmende Erwärmung

Betroffene Cluster: Vor allem Wasser, Land, Infrastrukturen.

Anpassungsmaßnahmen: Reduzierte Wasserentnahme durch Energiewirtschaft und Industrie.

Räumlicher Schwerpunkt: Regionen mit warmem und trockenerem Klima in Ostdeutschland und dem Rheineinzugsgebiet.

Beschleunigter Meeresspiegelanstieg, erhöhter Seegang, steigende Sturmflutgefahr

Betroffene Cluster: Vor allem Wasser, Infrastrukturen, Wirtschaft.

Anpassungsmaßnahmen: Weiterentwicklung von Klima-, Extremwetter- und Gewässervorhersagen, Erhöhung von Deichen, Errichtung von Sperrwerken, hochwassersicheres Bauen, Landgewinnung, Sandvorspülungen, Schaffung von Küstenräumen zur Überflutung.

Räumlicher Schwerpunkt: Küstengebiete.

Hochwasser und Flussüberschwemmungen

Betroffene Cluster: Vor allem Wasser, Infrastrukturen, Wirtschaft.

Anpassungsmaßnahmen: Renaturierung von Fließgewässern und Auen, Einrichtung von Wasserrückhaltebecken und Versickerungsflächen.

Räumlicher Schwerpunkt: Ballungsräume in Flusstälern des Norddeutschen Tieflandes, aber auch Einzugsgebiete des Rheins und der Donau.

Dürreperioden

Betroffene Cluster: Vor allem Wasser, Land, Wirtschaft.

Anpassungsmaßnahmen: Angepasste landwirtschaftliche Bewirtschaftungsweisen, die Humus- und Wasservorrat im Boden fördern.

Räumlicher Schwerpunkt: Regionen mit warmem und trockenem Klima, landwirtschaftlich geprägte Regionen.

Erhöhtes Waldbrandrisiko

Betroffene Cluster: Vor allem Land.

Anpassungsmaßnahmen: Schaffung standortgerechter Mischwälder, Waldbrandprävention, effektive Waldbrandbekämpfung.

Räumlicher Schwerpunkt: Regionen mit intensiver Wald- und Forstwirtschaft in Ostdeutschland und in Mittelgebirgen.

Starkregen und Sturzfluten

Betroffene Cluster: Vor allem Wasser, Infrastrukturen, Wirtschaft.

Anpassungsmaßnahmen: Klimawandelrobuste Infrastruktur, Optimierung von Talsperren, Speichern und Rückhaltebecken.

Räumlicher Schwerpunkt: Ballungszentren im Nordwestdeutschen Tiefland, in Mittelgebirgen und im südwestdeutschen Raum.

Veränderung der Artenzusammensetzung und der natürlichen Entwicklungsphasen

Betroffene Cluster: Vor allem Gesundheit, Land, Wasser.

Anpassungsmaßnahmen: Lebensraumoptimierung für gefährdete Arten, Aufforstung, systematische Beachtung der Klimaschutzfunktionen des Bodens.

Räumlicher Schwerpunkt: Meere und ländliche Räume.

Quellen: BMU (2015a), BMU (2020a), UBA (2019 b) aus BMWI – Klimaschutz in Zahlen 2021, 6/2021

Treibhausgasemissionen (THG)

- Gesamte Treibhausgasemissionen
- Energiebedingte Treibhausgasemissionen
- Durch erneuerbare Energien vermiedene Treibhausgasemissionen
- Treibhausgasemissionen und Wirtschaftsleistung
- Wesentliche bisherige Maßnahmen

Einleitung und Ausgangslage
Treibhausgasemissionen in Deutschland im Jahr 2022 (1)

UBA-Prognose: Treibhausgasemissionen sanken 2022 um 1,9 Prozent
Mehr Kohle und Kraftstoff verbraucht – mehr Erneuerbare und insgesamt reduzierter Energieverbrauch dämpfen Effekte

Im Jahr 2022 sind die Treibhausgasemissionen Deutschlands leicht um 1,9 Prozent gesunken. Es wurden rund 746 Millionen Tonnen Treibhausgase freigesetzt – das sind gut 15 Millionen Tonnen weniger als 2021. Insgesamt sind die Emissionen seit 1990 in Deutschland damit um 40,4 Prozent gesunken. Insgesamt sind die Zielwerte des Bundesklimaschutzgesetzes (KSG) damit zwar in Summe eingehalten, allerdings gibt es einen bedeutenden Anstieg beim Energiesektor: Dieser weist 10,7 Millionen Tonnen mehr auf als 2021 und liegt bei rund 256 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente. Grund ist, dass trotz den Einsparungen beim Erdgas ein vermehrter Einsatz vor allem von Stein- und Braunkohle zur Stromerzeugung die Emissionen steigen lässt. Die gute Nachricht: Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien konnte das dämpfen, sie stieg um neun Prozent gegenüber 2021. Der Energiesektor kann seine Jahresemissionsmengen für 2022 von 257 Millionen Tonnen daher knapp einhalten. Die Sektoren Verkehr und Gebäude liegen dagegen wieder über den im Bundes-Klimaschutzgesetz festgelegten Jahresemissionsmengen. Das geht aus den aktuellen Berechnungen des Umweltbundesamtes (UBA) hervor, die heute vorgestellt wurden.

UBA-Präsident Dirk Messner: „Um die Ziele der Bundesregierung bis 2030 zu erreichen, müssen nun pro Jahr sechs Prozent Emissionen gemindert werden. Seit 2010 waren es im Schnitt nicht einmal zwei Prozent. Trotz des insgesamt rückläufigen Energieeinsatzes vor allem in der Industrie hat sich der Anstieg der Treibhausgasemissionen aufgrund des erhöhten Einsatzes von Stein- und Braunkohlen in der Energiewirtschaft seit dem Sommer 2022 abgezeichnet. Dem wird die Bundesregierung jetzt mit einem wirksamen Programm entgegenwirken müssen – die Aufgabe ist aber von der gesamten Gesellschaft zu bewältigen. A & O ist ein wesentlich höheres Tempo beim Ausbau der erneuerbaren Energien. Wir müssen es schaffen, dreimal so viele Kapazitäten wie bisher zu installieren, um den Anteil der Erneuerbaren an der Stromerzeugung bis 2030 auf 80 Prozent zu steigern. Eine Hängepartie wie in den letzten Jahren darf es dabei nicht mehr geben. Wir können uns diese fatale Abhängigkeit von fossilen Energieträgern schlicht nicht leisten. Jeder Stolperstein auf dem Weg zu mehr Wind- und Sonnenkraft muss zügig aus dem Weg geräumt werden. Die Dekarbonisierung muss alle Bereiche umfassen – von der Industrie-produktion über den Gebäudebereich bis hin zur Mobilität und der Landwirtschaft. Und wir müssen die soziale Balance wahren; der Abbau klimaschädlicher Subventionen kann hier wichtige Gelder freisetzen, die wir dafür sinnvoll einsetzen können.“

Im Sektor Energiewirtschaft sind die Treibhausgasemissionen mit rund 10,7 Millionen Tonnen bzw. 4,4 Prozent abermals angestiegen. Zum zweiten Jahr in Folge stiegen die Stein- und Braunkohleeinsätze zur Gewinnung von Strom und Wärme und damit auch die daraus resultierenden Emissionen an. Ebenso stiegen die Einsätze von Mineralölen in der Energiewirtschaft, insbesondere von leichtem Heizöl. Hintergrund für diese Anstiege ist insbesondere die Kompensation des gesunkenen Erdgasverbrauches, welcher 10,8 Prozent unter dem Vorjahreswert lag. Eine erhöhte Stromproduktion war auch als Beitrag für die Versorgungssicherheit im europäischen Ausland nötig, als etwa die Hälfte der französischen Kernkraftwerke im Sommer ausfielen.

Im Verkehr wurden im Jahr 2022 rund 148 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente ausgestoßen. Damit liegen die Treibhausgasemissionen dieses Sektors rund 1,1 Millionen Tonnen (0,7 Prozent) über dem Wert von 2021 und rund neun Millionen. Tonnen über der im Bundesklimaschutzgesetz für 2022 zulässigen Jahresemissionsmenge von 138,8 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente. Der Verkehr ist der einzige Sektor, der gleichzeitig sein Ziel verfehlt und einen Emissionsanstieg gegenüber dem Vorjahr verzeichnet. Trotz der besonders hohen Kraftstoffpreise im Jahr 2022 und der befristeten Einführung des 9-Euro-Tickets im ÖPNV sind die Emissionen des Straßenverkehrs wieder gestiegen. Nachdem die Corona-Einschränkungen weitgehend aufgehoben wurden, hat der Pkw-Verkehr wieder leicht zugenommen. Außerdem wurden die hohen Kraftstoffpreise durch den „Tankrabatt“ gemindert. Obwohl 2022 bei den Neuzulassungen von Elektroautos ein Rekordjahr war, reicht der Zuwachs nicht aus, um die Zunahme der Emissionen auszugleichen.

Nachdem 2021 im **Sektor Industrie** die nach dem Bundesklimaschutzgesetz festgelegte Höchstmenge noch knapp überschritten wurde, sanken die Emissionen 2022 deutlich um 19 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente bzw. 10,4 Prozent auf 164 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente. Hier wirken sich die durch den Krieg in der Ukraine stark gesunkenen Energieeinsätze, insbesondere in der metallverarbeitenden und chemischen Industrie aus. Hauptgrund für die gesunkenen Energieeinsätze und damit die gesunkenen Emissionen in der Industrie sind die Energiekosten, welche im Vergleich zum Vorjahr inflations- und krisenbedingt stark angestiegen sind. Mit Ausnahme von Steinkohlen, deren Einsatz sich nahezu auf dem Niveau von 2021 bewegt, sanken die Energieeinsätze der anderen fossilen Energieträger. In Folge dessen sind auch die Produktionszahlen teilweise rückläufig, insbesondere bei den energieintensiven Industrien.

Bei den Gebäuden kam es 2022 zu einer Emissionsminderung von knapp sechs Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten (minus 5,3 Prozent) auf rund 112 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten. Trotz dieser Emissionsminderung überschreitet der Gebäudesektor, wie bereits im Vorjahr, die erlaubte Jahresemissionsmenge gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz, die bei 107,4 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten liegt. Die Emissionsreduzierung liegt auch im Gebäudesektor wesentlich in den gestiegenen Energiepreisen begründet, welche zu einer Einsparung der Energieeinsätze führte. Die milde Witterung unterstützte diese Einsparung. Lediglich die Absätze von leichtem Heizöl stiegen 2022 um rund neun Prozent an, um die Lagerbestände nach den geringen Heizölkäufen 2021 wieder aufzufüllen, auch in Erwartung einer möglichen Energiekriese.

Im Sektor Landwirtschaft gingen die Treibhausgasemissionen um gut 0,9 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente (minus 1,5 Prozent) auf 62 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente zurück. Der Sektor bleibt damit deutlich unter der für 2022 im Bundes-Klimaschutzgesetz festgelegten Jahresemissionsmenge von 67,6 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten. Der Rückgang ist

Einleitung und Ausgangslage
Treibhausgasemissionen in Deutschland 2022 (2)

insbesondere auf einen weiteren Rückgang der Schweinezahlen und einen geringeren Einsatz von Mineraldünger zurückzuführen.
Die Emissionen des Abfallsektors sanken gegenüber dem Vorjahr um rund 4,5 Prozent auf gut 4,3 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente. Damit bleibt der Abfallsektor erneut unter der im Bundes-Klimaschutzgesetz festgelegten Jahresemissionsmenge von 8,5 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten. Der Trend wird im Wesentlichen durch die sinkenden Emissionen aus der Abfalldeponierung infolge des Verbots der Deponierung organischer Abfälle bestimmt.

Die **Emissionsdaten des Jahres 2022** werden nun, wie im Gesetz vorgesehen, vom Expertenrat für Klimafragen geprüft. Der Expertenrat legt innerhalb eines Monats eine Bewertung der Daten vor. Danach haben die jeweils zuständigen Ministerien laut Gesetz drei Monate Zeit, ein Sofortprogramm vorzulegen, das Vorschläge für Maßnahmen enthält, die den Gebäudesektor und Verkehrssektor in den kommenden Jahren auf den vorgesehenen Zielpfad bringen. Die Bundesregierung arbeitet allerdings bereits an einem Klimaschutz-Sofortprogramm, das diese Anforderungen so weit wie möglich erfüllen soll.

Aktuelle Daten zu den Erneuerbaren Energien

Im Jahr 2022 wurden deutlich mehr erneuerbare Energien genutzt als in den Vorjahren. Sowohl bei der Stromerzeugung als auch beim Heizen trugen erneuerbare Energien in erheblichen Umfang dazu bei, den Einsatz fossiler Energieträger, insbesondere von Erdgas, zu ersetzen. In einem Jahr mit krisen- und witterungsbedingt rückläufigem Verbrauch fossiler Energieträger nahm der gesamte Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien im Strom-, Wärme- und Verkehrssektor deutlich zu. Nach den Rechenvorgaben der Renewable Energy Directive (RED) deckten die Erneuerbare Energien mit 20,4 Prozent erstmals über ein Fünftel des gesamten Bruttoendenergieverbrauchs. Im Jahr 2021 lag der Anteil noch bei 19,2 Prozent.

Maßgeblich für den Anstieg war insbesondere **das starke Wachstum der erneuerbaren Energien im Stromsektor:** Insgesamt wuchs die Menge an erneuerbarem Strom um knapp neun Prozent und deckt nun bereits 46,2 Prozent des deutschen Bruttostromverbrauchs (2021 waren es noch 41,2 Prozent). Vor allem die Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen stieg im Jahr 2022 (plus 23 Prozent) deutlich an. Hier machte sich sowohl der starke Zuwachs im Anlagenpark als auch die sonnige Witterung mit einem historischen Höchstwert der Globalstrahlung bemerkbar.

Windenergieanlagen auf Land und auf See erzeugten gegenüber dem sehr windschwachen Jahr 2021 ebenfalls wieder deutlich mehr Strom in 2022 (plus neun Prozent). Allerdings wurden die Windstromerzeugung der windstärkeren Jahre 2019 und 2020 nicht erreicht. In diesem Zusammenhang ist auch darauf hinzuweisen, dass der Ausbau der Erzeugungskapazitäten mit 2,1 GW Netto-Zubau in 2022 nur langsam wieder anzieht (nach 1,6 GW in 2021).

Quelle: UBA – PM 15.03.2023

Auch zur **Wärmeerzeugung** haben die erneuerbaren Energien in 2022 verstärkt beigetragen. So stieg die absolute Menge an Bioenergieträger, Solarthermie und mittels Wärmepumpen nutzbar gemachter Umweltwärme im Vergleich zum Vorjahr leicht an (plus ein Prozent). Aufgrund des milden Wetters war gleichzeitig der Wärmebedarf auch deutlich geringer als in den Vorjahren. Dies schlägt sich in einem deutlichen Anstieg des Anteils erneuerbarer Wärme am gesamten Wärmebedarf nieder, er stieg von 15,8 auf 17,4 Prozent. Der Wärme- und Kältebereich steht für etwa die Hälfte des gesamten deutschen Energieverbrauchs – die Steigerung der Energieeffizienz und die Umstellung auf erneuerbare Energieträger ist deshalb für Energiewende und Klimaschutz von zentraler Bedeutung.

Im **Verkehrssektor** blieb der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Endenergieverbrauch mit 6,8 Prozent auf dem Niveau des Vorjahres. Zwar stieg die Nutzung von erneuerbarem Strom im Verkehr durch verstärkte Nutzung von E-Mobilität deutlich an (plus 16 Prozent), gleichzeitig stagnierte der Absatz von Biokraftstoffen. Hinzu kommt, dass insgesamt der Kraftstoffverbrauch nach Ende der Pandemie wieder anstieg.

Emissionen in Deutschland - gestern, heute und morgen, Stand Juli 2022 (3)

3.1 Emissionen in Deutschland – gestern, heute und morgen

Zwischen 1990 und 2021 sind die Treibhausgasemissionen in Deutschland um 38,7 Prozent gesunken (1990 bis 2020: 40,8 Prozent) (Abbildung 10). Die absoluten Emissionen Deutschlands haben sich von 1.242 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente im Jahr 1990 auf rund 762 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente im Jahr 2021 verringert. Bis zum Jahr 2030 soll eine Minderung um 65 Prozent auf insgesamt höchstens 435 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente erreicht werden.

Im Vergleich zum Vorjahr stiegen die deutschen Treibhausgasemissionen 2021 jedoch um 33 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente und damit 4,5 Prozent an. Dieser Anstieg ist überwiegend auf die höhere Energien und den höheren Gaspreisen im Jahr 2021 zu erklären (siehe auch Kapitel 3.2).[35]

Der jährliche Treibhausgasausstoß unterliegt witterungsbedingten und konjunkturellen Schwankungen. Witterungsbedingte Schwankungen führen vor allem zu einem von Jahr zu Jahr unterschiedlich hohen Heizbedarf. So war etwa 2020 ein ungewöhnlich mildes Jahr, besonders im Winter, während die Durchschnittstemperatur im Jahr 2021 unter dem langjährigen Mittel lag. Konjunkturell bedingte Rückgänge der Treibhausgasemissionen waren zum Beispiel infolge des wirtschaftlichen Umbruchs in den neuen Bundesländern zu Beginn der 1990er Jahre, während der Finanz- und Wirtschaftskrise 2009 und zuletzt infolge der Auswirkungen der Coronapandemie zu beobachten.

Die Treibhausgasemissionen werden in dieser Broschüre nach dem Quellprinzip dargestellt. Emissionen werden dabei dem Sektor angerechnet, in dem sie ursprünglich anfallen. Beispielsweise werden der Energiewirtschaft sämtliche Emissionen aus der öffentlichen Strom- und Fernwärmeproduktion zugerechnet, auch wenn der Strom oder die Wärme etwa im Gebäudebereich genutzt wird.

Die Emissionen der Sektoren Verkehr und Gebäude lagen 2021 jeweils knapp über den im Klimaschutzgesetz festgelegten Jahresemissionsmengen. Die jährlichen Minderungsziele geben den Minderungspfad je Sektor für die Jahre 2020 bis 2030 vor (Abbildung 11). Die Sektoren Industrie, Landwirtschaft und Abfall- und Kreislaufwirtschaft emittierten im Jahr 2021 weniger als durch die zulässigen Jahresemissionsmengen vorgegeben. Für die Energiewirtschaft wurde für das Jahr 2021 kein Zielwert definiert, lediglich für die Jahre 2020 und 2022. Ihre Emissionen lagen mit 247 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente zwar 12,4 Prozent über denen des Vorjahres, aber 10 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente unter dem Zielwert für das Jahr 2022 (257 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente).

Zur Erreichung der Klimaziele der Bundesregierung bis 2030 müssen die Emissionen künftig pro Jahr um 6 Prozent reduziert werden. Im Durchschnitt betrug die jährliche Minderung der Emissionen seit 2010 unter 2 Prozent.[36] Im Mechanismus des Klimaschutzgesetzes ist die Prüfung der vom Umweltbundesamt jährlich ermittelten Emissionsdaten durch den Expertenrat für Klimafragen vorgesehen. Wie im vergangenen Jahr bestätigte der Rat auch die Konsistenz der vom Umweltbundesamt für 2021 veröffentlichten Daten und die komplexe Methodik zu ihrer Ermittlung. Damit verifizierte er die Zielverfehlungen des Gebäude- und Verkehrssektors. Die zuständigen Bundesministerien haben, wie im Klimaschutzgesetz vorgesehen, nach drei Monaten am 13. Juli 2022 jeweils ein Sofortprogramm vorgelegt, um die beiden Sektoren in den kommenden Jahren auf den vorgegebenen Zielpfad zu bringen. Der Expertenrat wird auch diese Programme darauf prüfen, ob die darin enthaltenen Maßnahmen ausreichen, um die Einhaltung der Ziele des Verkehrs- und Gebäudesektors in den Folgejahren sicherzustellen. Unabhängig davon arbeitet die Bundesregierung weiter an einem umfassenden und sektorübergreifenden Klimaschutz-Sofortprogramm. Die in den Sofortprogrammen enthaltenen Maßnahmenvorschläge sollen später in das Gesamtprogramm integriert werden.

Im zweiten Teil seines Prüfberichts macht der Expertenrat für Klimafragen Vorschläge zur Weiterentwicklung des deutschen Klimaschutzgesetzes. So sollten jahresspezifische Sondereffekte wie zuletzt sehr hohe Kraftstoffpreise besser berücksichtigt werden. Des Weiteren spricht sich der Rat für das Festhalten an den sektorspezifischen Zielen aus, da diese zu einer gerechteren Lastenverteilung auf die Sektoren führen und die Zuweisung der politischen Verantwortung an die jeweiligen Bundesministerien ermöglichen.

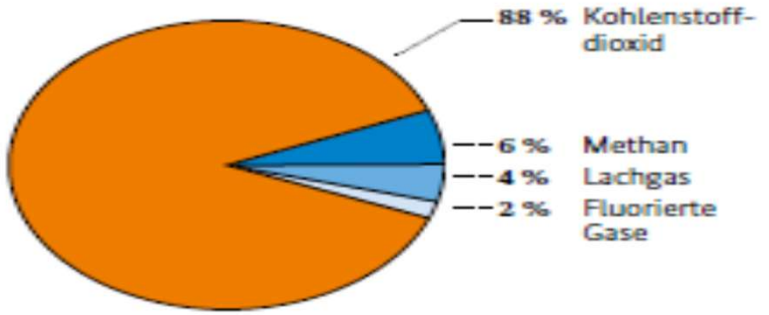
Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 23-25, 7/2022

Treibhausgase und Ihre Entstehung

Treibhausgase und ihre Entstehung

Das Kyoto-Protokoll definiert die Treibhausgase Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O) sowie die fluorierten Treibhausgase (F-Gase). Sie haben unterschiedlich hohe Anteile an den deutschen Treibhausgasemissionen (Abbildung 02). Während CO_2 vor allem auf die Verbrennung fossiler Brennstoffe zurückzuführen ist, entstehen Methan und Lachgas überwiegend in der Land- und Forstwirtschaft, insbesondere bei der Viehhaltung. F-Gase kommen im Gegensatz zu den übrigen Treibhausgasen nicht in der Natur vor. Die Klimawirksamkeit von Methan, Lachgas und fluorierten Treibhausgasen wird in CO_2-Äquivalenten ausgedrückt. In dieser Einheit wird angegeben, wie stark ein Gas im Vergleich zur gleichen Menge CO_2 zur Erderwärmung beiträgt.

Abbildung 02: **Anteile der Treibhausgase in Deutschland in CO_2-Äquivalenten (2018)**



Quelle: UBA (2020a)

Kohlenstoffdioxid (CO_2) ist ein geruch- und farbloses Gas, dessen durchschnittliche Verweildauer in der Atmosphäre 120 Jahre beträgt. CO_2 macht den bedeutendsten Teil des vom Menschen verursachten Treibhauseffektes aus. Es entsteht vor allem bei der Verbrennung von Kohle, Erdöl und Gas in der Strom- und Wärmeerzeugung, in Haushalten, im Verkehr sowie in der industriellen Produktion.

Methan (CH_4) ist ein geruch- und farbloses, hochentzündliches Gas, das entsteht, wenn organisches Material unter Luftausschluss abgebaut wird, wie in den Mägen von Tieren, in Klärwerken und Mülldeponien. Die durchschnittliche Verweildauer von Methan in der Atmosphäre ist mit rund zwölf Jahren zwar deutlich kürzer als die von CO_2, allerdings ist das Gas rund 25-mal so klimawirksam.

Lachgas (N_2O) ist ein farbloses, süßlich riechendes Gas. Es kommt in der Atmosphäre zwar nur in Spuren vor, ist aber 298-mal so klimawirksam wie CO_2. Es gelangt über stickstoffhaltige Dünger und die Tierhaltung sowie über chemische Prozesse in der Industrie in die Atmosphäre.

Fluorierte Gase (HFKW, FKW, SF_6 und NF_3) werden hauptsächlich als Treibgas, Kühl- und Löschmittel oder als Bestandteil von Schallschutzscheiben produziert. Sie sind unter anderem aufgrund ihrer enorm langen Verweildauer in der Atmosphäre 100- bis 24.000-mal so klimawirksam wie CO_2.

Quelle: BMWI - Klimaschutz in Zahlen 2020, S. 8, Ausgabe Mai 2020

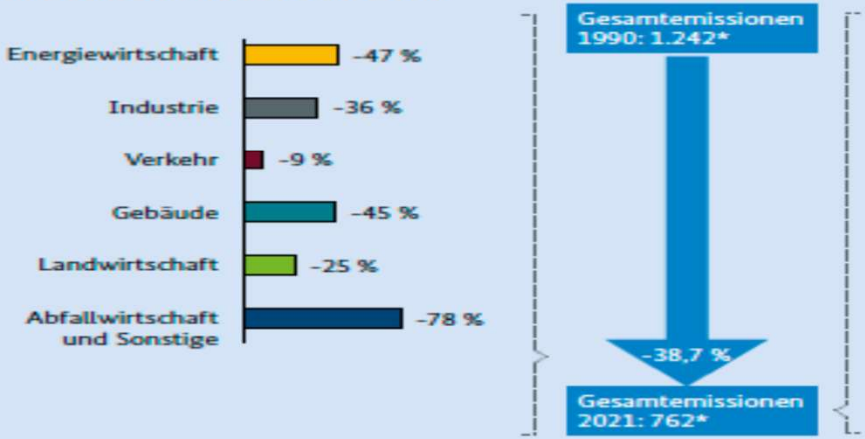
Emissionstrends Treibhausgase (THG) und Klimaschutzmaßnahmen in den Sektoren in Deutschland 1990-2021

3. Emissionstrends und Klimaschutz-maßnahmen in den Sektoren

Zusammenfassung

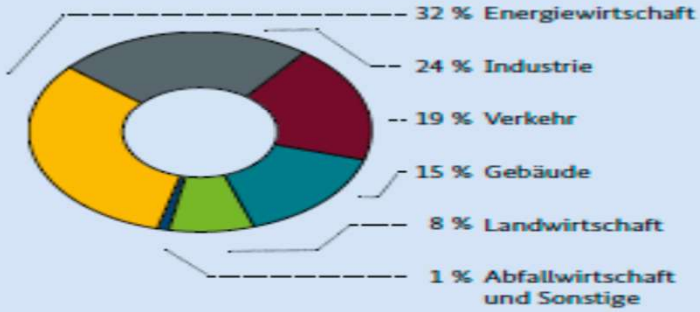
Jahr 2021: 762 Mio. t CO_2äquiv.,Veränderung 90/21 – 38,7%

Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland 1990 bis 2021



Quelle: UBA (2022c)

Anteile an den Treibhausgasemissionen in Deutschland 2021



Emissionen aus der Nutzung fossiler Energieträger machen etwa 85 % der Gesamtemissionen aus.

*Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente

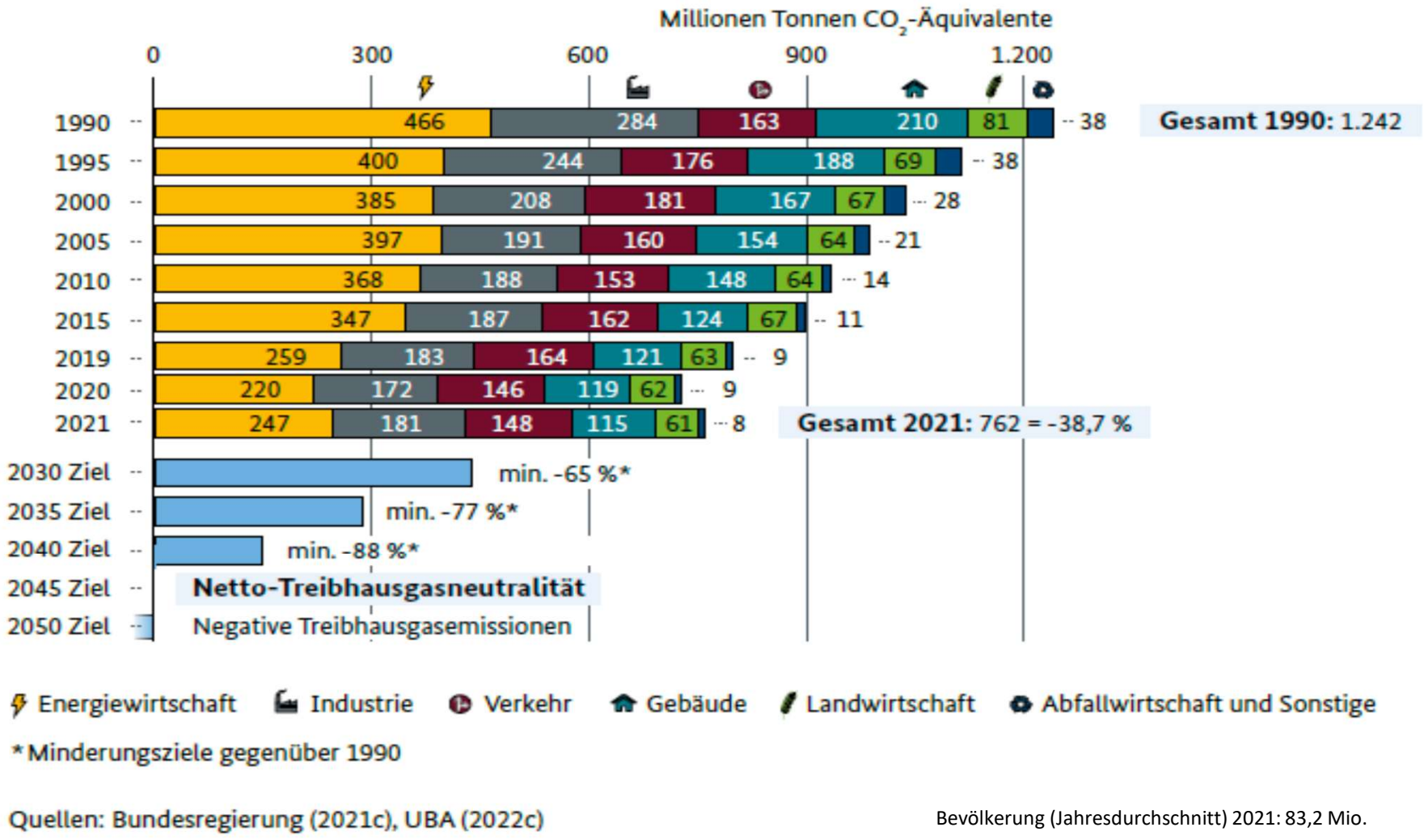
Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 22, 7/2022

Entwicklung der Treibhausgasemissionen (THG) nach Sektoren (ohne LULUCF) in Deutschland 1990-2021/24, Ziele bis 2050 (1)

Jahr 2024: Gesamt 674 Mio. t CO_2-Äquivalent; Veränderung 1990/2024 – 48,2%*

7,6 t CO_2-Äquivalent/Kopf

Abbildung 10: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren (ohne LULUCF)

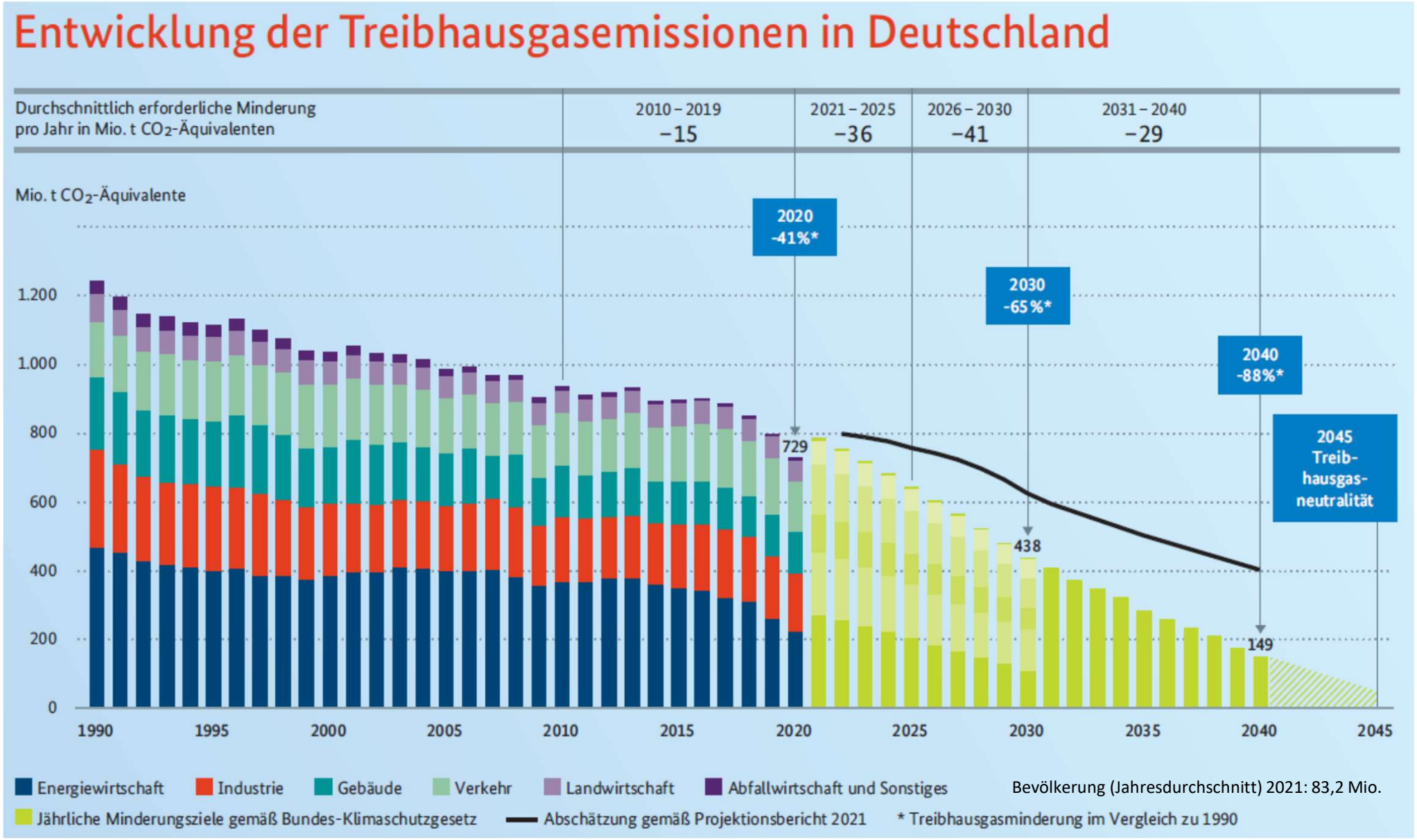


Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 23, 7/2022: UBA 3/2023

Entwicklung Treibhausgasemissionen (THG) und beschlossene zulässige Jahresemissionsmengen nach Sektoren (ohne LULUCF) in Deutschland 1990-2024, Ziele bis 2045 (2)

Jahr 2024: Gesamt 674 Mio. t CO_2-Äquivalent; Veränderung 1990/2024 – 48,2%*

7,6 t CO_2-Äquivalent/Kopf



Quelle: BMWK – Entwicklung Treibhausgasemissionen in Deutschland 1990-2045, Infografik 01/2022; UBA 3/2025

Entwicklung Treibhausgasemissionen (THG) nach Sektoren (ohne LULUCF) in Deutschland 1990-2023 und Ziele nach Novelle Klimaschutzgesetz bis 2030 (3)

Jahr 2023: Gesamt 674 Mio. t CO_2-Äquivalent; Veränderung 1990/2023 – 46,1%* ohne LULUCF

8,0 t CO_2-Äquivalent/Kopf

Datenanhang zu Abbildung 15: Entwicklung der Treibhausgase und vorgesehene Jahresemissionsmengen nach Sektoren in Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente

Entwicklung der Treibhausgase nach Sektoren

Sektor	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020
Energiewirtschaft	466	400	385	397	368	347	258	221
Industrie	284	244	208	191	188	188	187	178
Verkehr	164	176	181	160	153	162	164	146
Gebäude	210	188	167	154	149	124	123	120
Landwirtschaft	87	74	72	69	69	72	68	66
Abfallwirtschaft und Sonstiges	38	38	28	21	15	11	9	9

Vorgesehene Jahresemissionsmengen nach Anlage 2 des Klimaschutzgesetzes

Sektor	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Energiewirtschaft	280		257								108
Industrie	186	182	177	172	165	157	149	140	132	125	118
Verkehr	150	145	139	134	128	123	117	112	105	96	85
Gebäude	118	113	108	102	97	92	87	82	77	72	67
Landwirtschaft	70	68	67	66	65	63	62	61	59	57	56
Abfallwirtschaft und Sonstiges	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	4

Quellen: UBA (2021a), UBA (2021b), Bundesregierung (2021)

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021: 83,2 Mio.

Quellen: BMWK– Klimaschutz in Zahlen 7/2022; UBA 3/2023

Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) nach Sektoren ohne LULUCF in Deutschland 1990-2023; Ziele 2030/45 (4)

Jahr 2023: Gesamt 674 Mio. t CO_2-Äquivalent; Veränderung 1990/2023 – 46,1%

8,0 t CO_2-Äquivalent/Kopf

Welche Bedeutung hat der Indikator?

Treibhausgase werden überwiegend durch die Nutzung fossiler Energieträger wie Kohle oder Erdöl freigesetzt. Sie entstehen aber auch bei industriellen Prozessen oder durch Tierhaltung in der Landwirtschaft. Wenn der Gehalt von Treibhausgasen in der Atmosphäre ansteigt, führt dies zur Erwärmung der Erdatmosphäre und somit zum Klimawandel. Die globale Erwärmung hat vielfältige negative Auswirkungen, wie zum Beispiel den Anstieg des Meeresspiegels und die Zunahme der Risiken von Überschwemmungen, Dürreperioden oder anderen extremen Wetterereignissen.

Die internationale Staatengemeinschaft hat sich deshalb im Jahr 2015 auf dem Klimagipfel in Paris darauf geeinigt, dass der globale Anstieg der Temperatur die Schwelle von 1,5 Grad nach Möglichkeit nicht überschreiten soll. Der Anstieg soll auf **deutlich unter** 2 Grad begrenzt werden. Dies kann nur gelingen, wenn der weltweite Ausstoß von Treibhausgasen schnell und drastisch reduziert wird.

Wie ist die Entwicklung zu bewerten?

Der Ausstoß (Emission) von Treibhausgasen geht in Deutschland seit 1990 zurück: von 1.251 Millionen Tonnen (Mio. t) Kohlendioxid-Äquivalenten im Jahr 1990 auf 674 Mio. t im Jahr 2023. Insgesamt entspricht dies einem Rückgang von über 46 %. Trotz deutlicher Sondereffekte in einzelnen Jahren folgt der Indikator einem langfristigen Abwärtstrend. Nach einer Phase der Stagnation sind die Emissionen in den Jahren 2018 bis 2023 deutlich gesunken, vor allem durch den steigenden Anteil erneuerbarer Energien, Rückgange bei der fossilen Energieerzeugung und vor allem im Jahr 2023 eine gesunkene Energienachfrage bei Wirtschaft und Verbrauchern. 2023 sanken die Emissionen gegenüber dem Vorjahr deutlich um 76 Mio. t Kohlendioxid-Äquivalente bzw. um 10,1 % (vgl. UBA-Pressemeldung 11/2024).

Ende 2015 wurde mit dem Übereinkommen von Paris ein Nachfolge-Abkommen für das Kyoto-Protokoll vereinbart. Die bisherige Entwicklung macht deutlich, dass intensive Anstrengungen beim Klimaschutz notwendig sind, um die Ziele zu erreichen. Die Bundesregierung hat dazu beginnend mit dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 sowie dem Klimaschutzprogramm 2030 und dem Klimaschutzprogramm 2023 Maßnahmen eingeleitet. Mit dem Bundes-Klimaschutzgesetz wurden verbindliche Jahresemissionsmengen, sowie ein Monitoring- und Nachschärfungsmechanismus für die einzelnen Sektoren beschlossen, um das Treibhausgas-Minderungsziel von „mindestens 65 %“ bis zum Jahr 2030 und die Treibhausgasneutralität in 2045 sicherzustellen.

Wie wird der Indikator berechnet?

Der Indikator basiert auf den Daten des Nationalen Treibhausgasinventars der Jahre 1990 bis 2022 (Stand EU-Berichterstattung, Januar 2024) sowie separat errechnete Emissionsdaten für das Jahr 2023 (vgl. UBA-Pressemeldung 11/2024). Die Methodik zur Berechnung wird im jeweils aktuellen Inventarbericht beschrieben (UBA 2023). Dabei werden die Emissionen aller im Kyoto-Protokoll geregelten Treibhausgase (zum Beispiel Kohlendioxid, Methan) normiert zusammengefasst. Da die verschiedenen Gase das Klima unterschiedlich beeinflussen, wird ihr Effekt auf die Wirkung von Kohlendioxid normiert (Kohlendioxid-Äquivalente).

Die wichtigsten Fakten

- Die deutschen Treibhausgas-Emissionen sind laut einer ersten Berechnung zwischen 1990 und 2023 um 46,1 % gesunken.
- Deutschlands Treibhausgas-Emissionen sollen bis 2030 um mindestens 65 % gegenüber den Emissionen von 1990 sinken. Bis 2045 soll die vollständige Treibhausgasneutralität erreicht werden.
- Im Jahr 2023 unterschreitet Deutschland das für das Jahr 2020 gesetzte Ziel von minus 40 % deutlich. Die Ziele für das Jahr 2030 scheinen erreichbar.
- Mit dem im Jahr 2021 geänderten Bundes-Klimaschutzgesetz werden die sektoralen zulässigen Jahresemissionsmengen für das Jahr 2030 deutlich verringert und die zu erreichende Treibhausgas-Neutralität vom Jahr 2050 auf das Jahr 2045 vorgezogen. Zur Erreichung der Klimaschutzziele 2030 erstellt die Bundesregierung Klimaschutzprogramme. Diese werden ggf. durch Klimaschutzsofortprogramme ergänzt.

Indikator online (aktuellste Daten, Daten-Download): http://www.uba.de/14674
Ausführliche Informationen: http://www.uba.de/15214
Letzte Aktualisierung: 27.03.2024

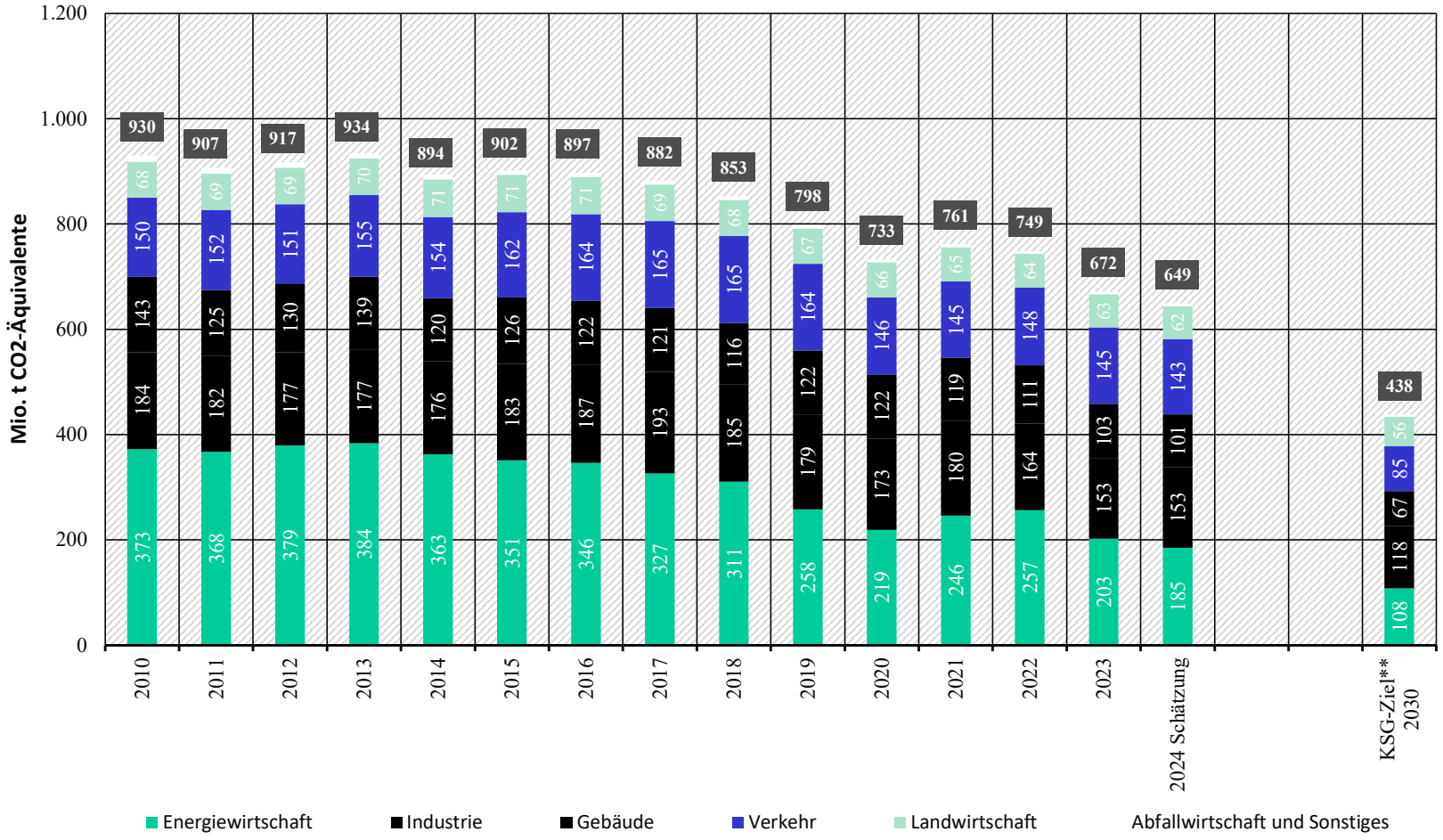
Quelle: UBA – Umweltmonitor 2024, Daten zur Umwelt, Stand 4/2024

Durchschnittliche Bevölkerung 2023: 84,5 Mio.

Entwicklung Treibhausgas-Emissionen nach Sektoren ohne LULUCF in Deutschland 2010-2024, KSG-Ziel 2030* (5)

Jahr 2024: Gesamt 649,1 Mio. t CO_2-Äquivalent; Veränderung zum VJ – 3,4%*

7,6 t CO_2-Äquivalent/Kopf



Daten 2024 vorläufig; Stand 3/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio.

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

** entsprechend der Novelle des Bundes-KSG Klimaschutzgesetz vom 12.05.2021

Quelle: Umweltbundesamt (UBA) – THG-Daten in DE, 3/2025

Entwicklung Treibhausgasemissionen (THG) im Sektor Energiewirtschaft in Deutschland 1990-2021, Ziel 2030 (6)

Jahr 2021: 247,3 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung 1990/2021 - 47%*

Anteil 32,5 von Gesamt 761,6 Mio. t CO_2-Äquivalent

3.2 Energiewirtschaft

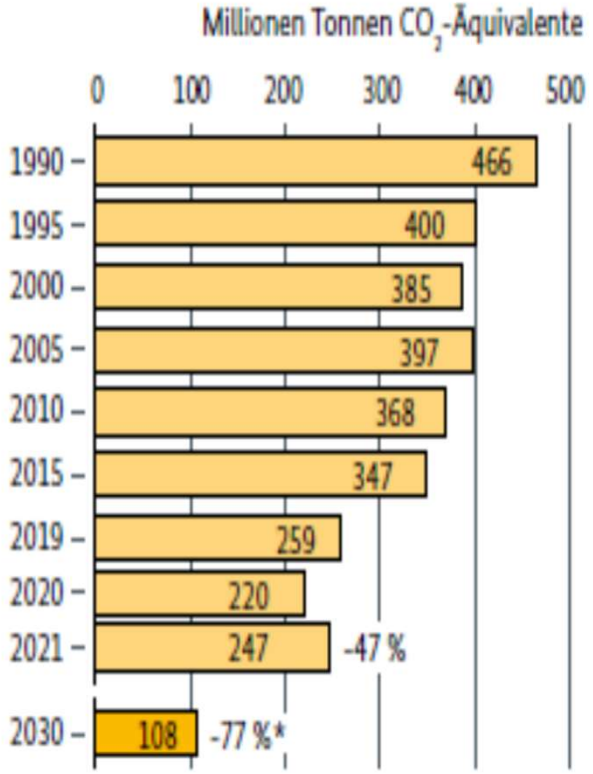
Emissionsentwicklung

Die Energiewirtschaft ist mit 32 Prozent für den größten Anteil der Emissionen in Deutschland verantwortlich. Im Jahr 2021 betrug ihr Treibhausgasausstoß 247 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente. Gegenüber dem Niveau von 1990 entspricht das einer Reduktion um 47 Prozent (Abbildung 12). Um das gesetzlich festgelegte Sektorziel für das Jahr 2030 zu erreichen, müssen die Emissionen gegenüber dem heutigen Niveau erneut mehr als halbiert werden. Dies soll mit dem Energiesofortmaßnahmenpaket und weiteren im Klimaschutz-Sofortprogramm vorgesehenen Maßnahmen sichergestellt werden.

Die Emissionen aus der Energiewirtschaft entstehen vor allem bei der Verbrennung fossiler Energieträger in Kraftwerken der öffentlichen Versorgung zur Bereitstellung von Strom und Wärme (Abbildung 13). Zudem werden der Energiewirtschaft Emissionen zugerechnet, die in Raffinerien und im Pipelinetransport fossiler Energieträger anfallen, sowie sogenannte diffuse Emissionen. Diese entstehen zum Beispiel durch die Freisetzung von Grubengas aus stillgelegten Bergwerken.

Der Treibhausgasausstoß der Energiewirtschaft stieg im Jahr 2021 erstmals seit 2013 wieder an. Im Vergleich zum Vorjahr stiegen die Emissionen des Sektors um 27 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente; das entspricht einer Steigerung um 12,4 Prozent. Ein Grund hierfür ist der Anstieg der Stromnachfrage um 1,9 Prozent auf 565 Terawattstunden (TWh), nachdem die Nachfrage im Jahr zuvor bedingt durch die Coronapandemie deutlich zurückgegangen war. Zudem konnte das witterungsbedingte Rekordhoch der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien des Vorjahres nicht wieder erreicht werden. Stattdessen wurde die erhöhte Nachfrage durch Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern gedeckt. Insbesondere die Stromerzeugung aus den emissionsintensiven Energieträgern Braun- und Steinkohle stieg im Vergleich zum Vorjahr deutlich an. Dies verdeutlicht, dass die Einsatzreihenfolge von fossilen Kraftwerken vor allem durch zwei Faktoren bestimmt wird: die Preise der Energieträger wie Kohle und Gas und die Preise für Zertifikate im EU-ETS. Durch den sehr starken Anstieg der Gaspreise in der zweiten Jahreshälfte 2021 wurden also Kohlekraftwerke im Vergleich zu den emissionsärmeren Gaskraftwerken häufiger eingesetzt. Und dies, obwohl die Zertifikatspreise auch im Jahr 2021 weiterhin gestiegen sind.[37]

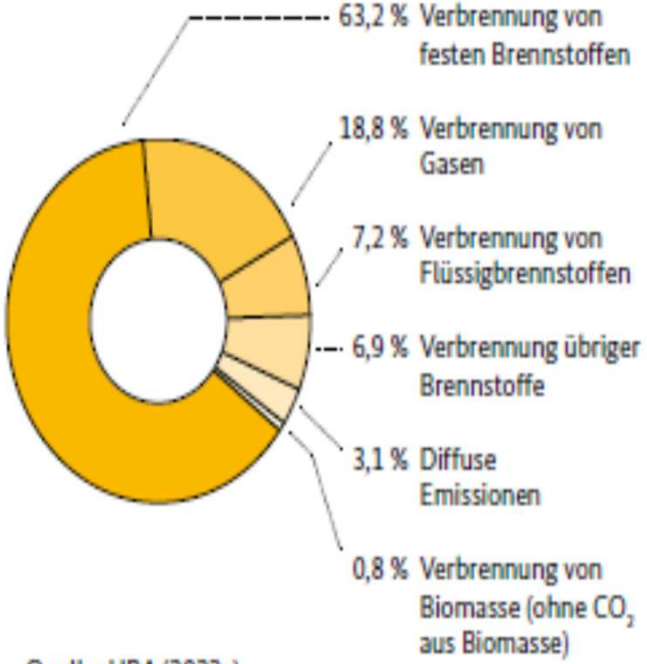
Abbildung 12: Emissionsentwicklung in der Energiewirtschaft



*Minderungsziel gegenüber 1990

Quellen: Bundesregierung (2021c), UBA (2022c)

Abbildung 13: Quellen der Emissionen in der Energiewirtschaft (2020)



Quelle: UBA (2022c)

-47 %

Die Emissionen der Energiewirtschaft lagen im Jahr 2021 47 Prozent unter dem Niveau von 1990.

* Daten 2021 vorläufig; Stand 7/2022

Ziele der Bundesregierung bis 2030

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021: 83,2 Mio.

Quelle: BMWK– Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 26/26, 7/2022

Entwicklung Treibhausgasemissionen (THG) im Sektor Industrie in Deutschland 1990-2021, Ziel 2030 (7)

Jahr 2021: 181,3 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung 1990/2021 - 36%*

Anteil 23,8 von Gesamt 761,6 Mio. t CO_2-Äquivalent

3.3 Industrie

Emissionsentwicklung

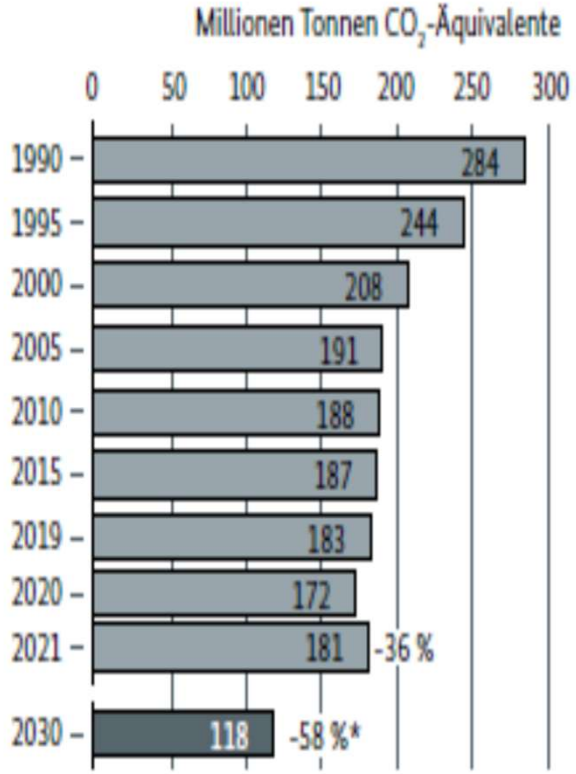
Der Industriesektor hatte im Jahr 2021 einen Anteil von 24 Prozent an den Gesamtemissionen in Deutschland. Im Jahr 2021 stiegen die Emissionen des Sektors gegenüber dem Vorjahr um 5,5 Prozent auf 181 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente. Der Grund für diesen Anstieg ist die Erholung des verarbeitenden Gewerbes von den pandemiebedingten Ausfällen im Jahr 2020.

Die Emissionen der Industrie sind seit 1990 um 36 Prozent zurückgegangen (Abbildung 17). Ein Großteil dieser Reduktion (75 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente) erfolgte in den 1990er Jahren, unter anderem bedingt durch den wirtschaftlichen Umbruch in den neuen Bundesländern. In den letzten 20 Jahren sind die Emissionen des Industriesektors nur noch leicht gesunken (16 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente).

Die Emissionen in der Industrie entstehen primär in den energieintensiven Branchen Eisen und Stahl sowie Zement und Grundstoffchemie. Rund zwei Drittel der Emissionen sind auf die Energiebereitstellung in der Industrie zurückzuführen (Industriefeuerung im verarbeitenden Gewerbe), ein weiteres Drittel ist prozessbedingt und entsteht bei der Herstellung von Grundstoffen wie Zement oder Roheisen (Abbildung 18).

Zusätzlich zu den direkten Emissionen verursacht die Industrie durch Fremdwärme- und Fremdstrombezug auch indirekte Emissionen. Zusammen mit der selbsterzeugten und verbrauchten Energie des Industriesektors ergibt sich der in Abbildung 19 dargestellte Energieverbrauch. Die indirekten Emissionen werden im Energiesektor bilanziert; eine Verbesserung der Energieeffizienz in der Industrie wirkt sich daher positiv auf die Emissionsbilanz der Energiewirtschaft aus.

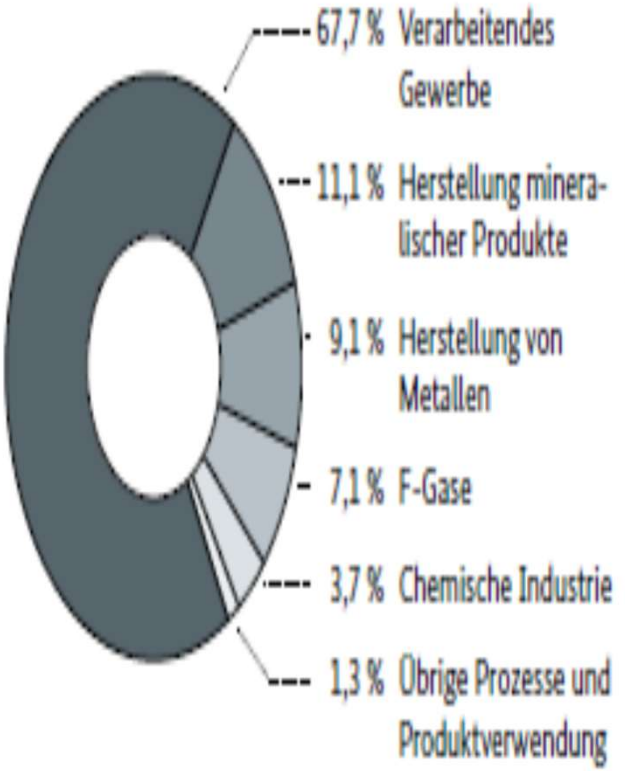
Abbildung 17: Emissionsentwicklung in der Industrie



*Minderungsziel gegenüber 1990

Quellen: Bundesregierung (2021c), UBA (2022c)

Abbildung 18: Quellen der Emissionen in der Industrie (2020)



Quelle: UBA (2022c)

* Daten 2021 vorläufig; Stand 7/2022

Ziele der Bundesregierung bis 2030

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021: 83,2 Mio.

Quelle: BMWK– Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 31, 7/2022

Entwicklung Treibhausgasemissionen (THG) im Verkehrssektor in Deutschland 1990-2021, Ziel 2030 (8)

Jahr 2021: 148,1 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung 1990/2021 - 9%*

Anteil 19,4% von Gesamt 761,6 Mio. t CO_2-Äquivalent

3.4 Verkehr

Emissionsentwicklung

Im Jahr 2021 emittierte der Verkehrssektor 148 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente Treibhausgase; dies entspricht 19 Prozent der Gesamtemissionen. Bezogen auf das Basisjahr 1990 bedeutet das eine Emissionsminderung um 9 Prozent (Abbildung 21). Die Sektoremissionen übersteigen im Jahr 2021 damit trotz pandemiebedingt zum Teil noch geringerer Verkehrsleistungen die zulässige Jahresemissionsmenge des Klimaschutzgesetzes um 3 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente. Um das Sektorziel 2030 zu erreichen, ist eine Minderung auf 85 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente und damit um etwa 43 Prozent gegenüber 2021 erforderlich.

In den vergangenen beiden Jahren lagen die Emissionen des Verkehrssektors deutlich niedriger als in den Jahren zuvor, im Jahr 2020 um 11 Prozent beziehungsweise 18 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente im Vergleich zum Vorjahr. Ein Großteil des Rückgangs ist auf die eingeschränkte Mobilität im Zuge der Coronapandemie zurückzuführen. Die bundesweite Mobilität, gemessen an Mobilfunkdaten, lag während des Frühlings 2020 bei bis zu minus 54 Prozent gegenüber dem Durchschnittswert der jeweiligen Monate aus dem Jahr 2019. Einen ähnlichen, jedoch weniger drastischen Effekt löste die zweite Infektionswelle aus, die die Mobilität im Winter 2020 und Frühling 2021 deutlich gegenüber dem Durchschnitt aus dem Jahr 2019 reduzierte. Im restlichen Jahresverlauf, von Mai bis Dezember 2021, wurde nur noch eine geringe Reduktion von 0,5 Prozent in der Mobilität gegenüber dem Vergleichszeitraum im Jahr 2019 beobachtet.[41]

Der motorisierte Straßenverkehr verursachte mit 97 Prozent auch im Jahr 2020 den eindeutig größten Anteil der Verkehrsemissionen. Auf Personenkraftwagen (Pkw) sowie Lastkraftwagen (Lkw) und andere Nutzfahrzeuge entfielen davon 59 beziehungsweise 38 Prozentpunkte (Abbildung 22). Der internationale Schiffs- und Flugverkehr wird bei der Berechnung der nationalen Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors nicht berücksichtigt. Auch die Emissionen aus dem Stromverbrauch des Verkehrssektors (etwa im Bahnverkehr) werden hier nicht einbezogen, sondern nach dem Quellprinzip der Energiewirtschaft zugerechnet. Die Dominanz fossiler Kraftstoffe wird ebenfalls bei der Betrachtung des Endenergieverbrauchs deutlich. Der Anteil von Mineralölen am Verkehr ist zwar rückläufig, doch betrug er im Jahr 2020 mit 92 Prozent immer noch den weitaus größten Anteil (Abbildung 23).

Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs an den nationalen Personenkilometern ist mit 74 Prozent weiterhin sehr hoch. Nach Jahrzehnten des kontinuierlichen Wachstums verbleibt der Anteil des motorisierten Individualverkehrs am Personenverkehr trotz bisher ergriffener Maßnahmen auf einem hohen Niveau. Der Anteil der Eisenbahnen und des öffentlichen Straßenpersonenverkehrs betrug im Jahr 2019 zusammen lediglich 14 Prozent, der Anteil des Rad- und Fußverkehrs lag bei jeweils rund 3 Prozent (Abbildung 24).

Im innerdeutschen Straßengüterverkehr, hauptsächlich Lkw, Last- und Sattelzüge, hat sich die Verkehrsleistung in den letzten drei Jahrzehnten verdoppelt. Insgesamt stieg die Güterverkehrsleistung in diesem Zeitraum um 68 Prozent an und beläuft sich auf 673 Tonnenkilometer. Die Einheit Tonnenkilometer beschreibt im Güterverkehr das Produkt aus transportierter Masse in Tonnen und zurückgelegter Strecke in Kilometern. Obwohl die Güterverkehrsleistung der Bahn seit dem Jahr 2000 um 45 Prozent angestiegen ist, stagniert ihr relativer Anteil an der gesamten Güterverkehrsleistung im Betrachtungszeitraum bei unter 20 Prozent. Die Güterverkehrsleistung der Binnenschifffahrt ist rückläufig und seit dem Jahr 2000 um 32 Prozent gesunken. Ein sehr geringer Anteil an der gesamten Güterverkehrsleistung entfällt auf den innerdeutschen Luftverkehr, der im Jahr 2020 zwei Milliarden Tonnenkilometer betrug (Abbildung 25).

Die Auswirkungen der Coronapandemie spiegeln sich sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr wider. In beiden Bereichen ist ein deutlicher Rückgang der Gesamtverkehrsleistung gegenüber dem Jahr 2019 zu beobachten. Im Jahr 2021 war die Mobilität weniger stark eingeschränkt als im Jahr 2020, weshalb die Gesamtverkehrsleistung für das Jahr 2021 voraussichtlich wieder zugenommen hat. Daten dazu liegen noch nicht vor.

* Daten 2021 vorläufig; Stand 7/2022

Ziele der Bundesregierung bis 2030

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021: 83,2 Mio.

Quelle: Quelle: BMWK– Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 34/35, 7/2022

Entwicklung Treibhausgasemissionen (THG) im Verkehrssektor in Deutschland 1990-2021, Ziel 2030 (9)

Jahr 2021: 148,1 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung 1990/2021 - 9%*

Anteil 19,4% von Gesamt 761,6 Mio. t CO_2-Äquivalent

Abbildung 21: Emissionsentwicklung Verkehr

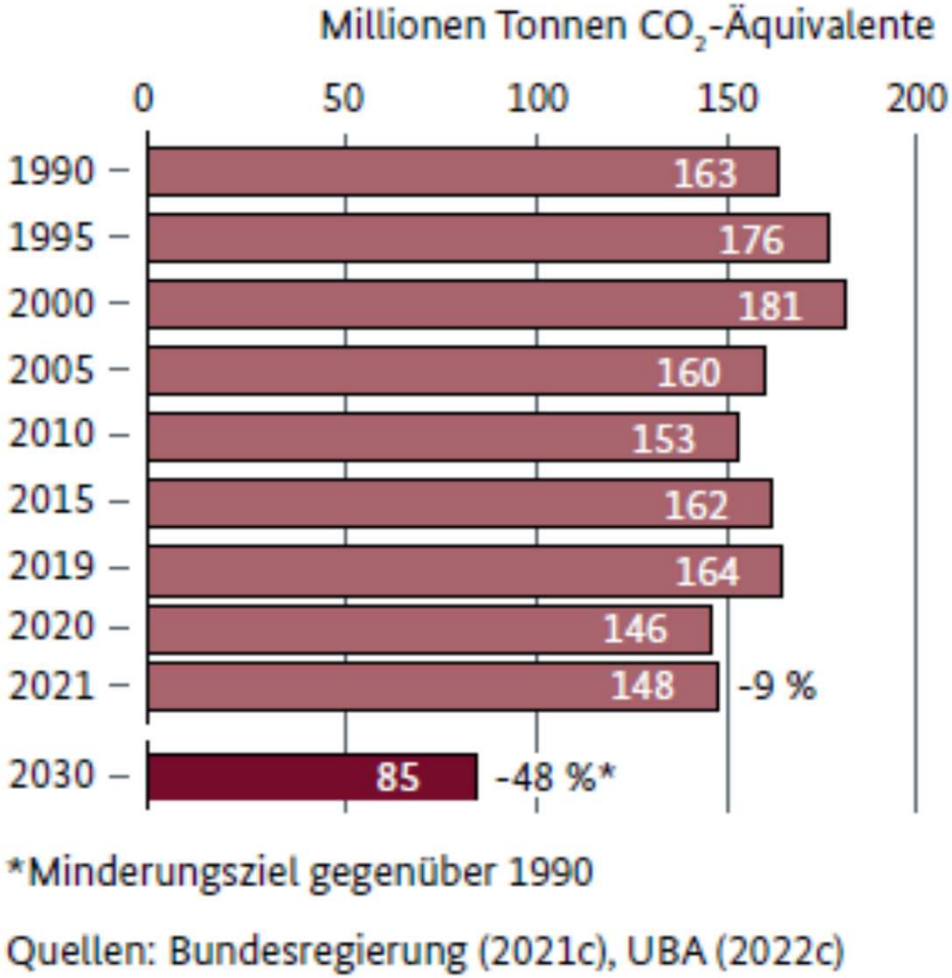
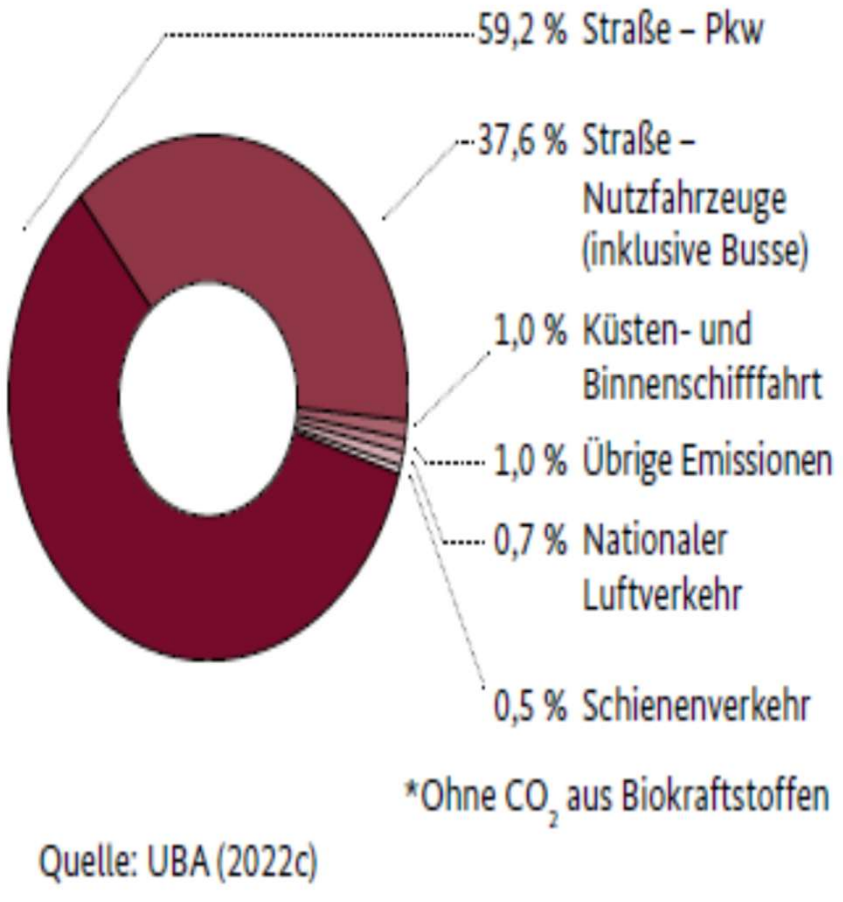


Abbildung 22: Quellen der Emissionen im Verkehr* (2020)



* Daten 2021 vorläufig; Stand 7/2022

Ziele der Bundesregierung bis 2030

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021: 83,2 Mio.

Quelle: Quelle: BMWK– Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 34/35, 7/2022

Entwicklung Treibhausgasemissionen (THG) im Gebäudesektor in Deutschland 1990-2021, Ziel 2030 (10)

Jahr 2021: 115,5 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung 1990/2021 - 45%*

Anteil 15,2 von Gesamt 761,6 Mio. t CO_2-Äquivalent

3.5 Gebäude

Emissionsentwicklung

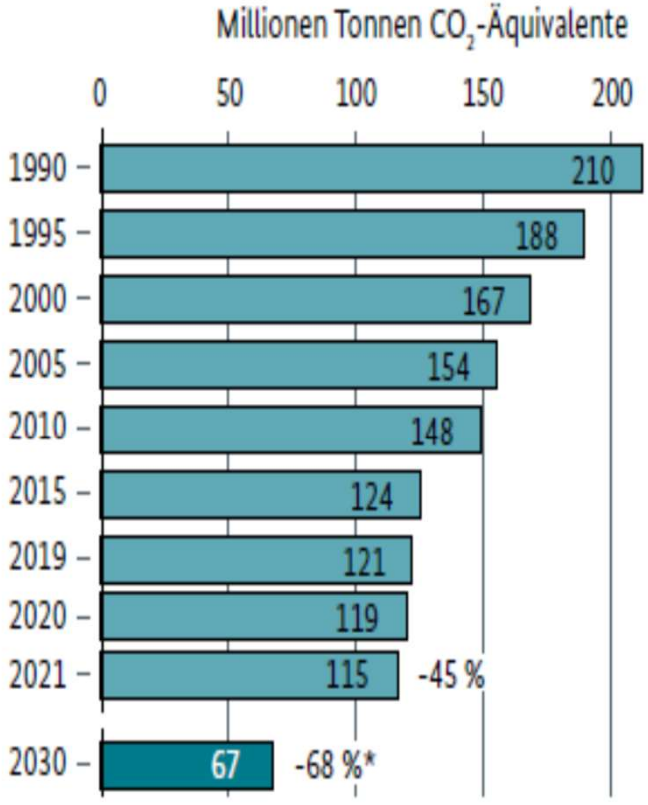
Der Gebäudebereich hatte im Jahr 2021 einen Anteil von 15 Prozent an den Gesamtemissionen. Der Sektor umfasst den Treibhausgasausstoß sowohl von privaten Haushalten als auch von Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. Die Emissionen des Sektors sanken von 2020 auf 2021 um etwa drei Prozent auf 115 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente. Dies lässt sich allerdings im Wesentlichen auf Sondereffekte durch verringerte Heizölkäufe zurückführen, da die Vorräte in Erwartung steigender Preise in den Vorjahren aufgestockt wurden. Gegenüber dem Basisjahr 1990 wurden die Emissionen des Gebäudesektors insgesamt um 45 Prozent gesenkt (Abbildung 28).

Der Gebäudesektor hat die vorgesehenen Emissionsmengen sowohl 2020 als auch 2021 überschritten. Mit den bisherigen Einsparungen konnten damit die im Klimaschutzgesetz vorgesehenen Ziele für den Gebäudesektor bislang nicht erreicht werden. Der Zielwert für 2021 von 113 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente wurde um 2 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente verfehlt.

Ein Großteil der Emissionen im Gebäudebereich entsteht durch die Verbrennung von fossilen Energieträgern, insbesondere Erdgas. Dabei haben die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser die größten Anteile am Energieverbrauch (Abbildungen 29 und 30). Nach dem Quellprinzip werden Emissionen, die bei der Versorgung des Gebäudesektors mit Strom und Wärme durch Unternehmen der öffentlichen Versorgung entstehen (also insbesondere Fernwärme), der Energiewirtschaft zugeordnet und als indirekte Emissionen bezeichnet.

Das Wetter beeinflusst den Energieverbrauch und damit die Emissionen. Bei niedrigeren Temperaturen wird mehr geheizt – und umgekehrt. Dies macht sich besonders bemerkbar, da die Bereitstellung von Raumwärme zu etwa zwei Dritteln für die Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor verantwortlich ist. Aufgrund unterschiedlicher Witterungsbedingungen können die Emissionen des Gebäudebereichs von Jahr zu Jahr daher stärker als in anderen Sektoren schwanken (siehe hierzu Kapitel 3.1, Abbildung 11). Studien gehen davon aus, dass die Zunahme von wärmeren Wintern sogar eine Hauptursache für die insgesamt rückläufigen Emissionen im Wohngebäudebereich ist.[45]

Abbildung 28: Emissionsentwicklung Gebäude



*Minderungsziel gegenüber 1990

Quellen: Bundesregierung (2021c), UBA (2022c)

* Daten 2021 vorläufig; Stand 7/2022

Ziele der Bundesregierung bis 2030

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021: 83,2 Mio.

Quelle: BMWK– Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 39, 7/2022

Entwicklung Treibhausgasemissionen (THG) in der Landwirtschaft in Deutschland 1990-2021, Ziel 2030 (11)

Jahr 2021: 61,1 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung 1990/2021 - 25%*

Anteil 8,0% von Gesamt 761,6 Mio. t CO_2-Äquivalent

3.6 Landwirtschaft

Emissionsentwicklung

Der Landwirtschaftssektor hatte 2021 mit 61 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente einen Anteil von 8 Prozent an den Gesamtemissionen. Im Vergleich zum Vorjahr gingen die landwirtschaftlichen Emissionen um 2 Prozent zurück. Bezogen auf das Basisjahr 1990 konnten die Emissionen des Sektors um 25 Prozent reduziert werden. Zwischen 2010 und 2021 waren die Treibhausgasemissionen mit einer Minderung um rund 4 Prozent leicht rückläufig (Abbildung 32). Im Jahr 2021 blieben sie damit deutlich unter der im Klimaschutzgesetz festgelegten Jahresemissionsmenge von 68 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente. Diese deutliche Unterschreitung ist jedoch vor allem auf methodische Verbesserungen bei der Berechnung der Emissionen zurückzuführen, die noch nicht in den Zielvorgaben berücksichtigt werden konnten. Laut Projektionsbericht werden die Emissionen der Landwirtschaft den Zielwert von 56 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente im Jahr 2030 ohne weitere Maßnahmen um 7 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente überschreiten.[49]

Der bislang deutlichste Rückgang der Emissionen ist im Wesentlichen auf die Abnahme der Tierbestände in den neuen Bundesländern unmittelbar nach der Wiedervereinigung zurückzuführen. Auch Flächenstilllegungen und Verbesserungen des Düngemittelmanagements leisteten ihren Beitrag. Die Tierbestände sind weiter rückläufig. Im Vergleich zu 2020 sanken die Rinder- und Schweinebestände zuletzt um 2,3 bezie-

-25 % *Die Emissionen des Landwirtschaftssektors sanken von 1990 bis 2021 um 25 Prozent.*

hungsweise 9,2 Prozent, wodurch weniger Gülle und damit auch weniger Emissionen verursacht wurden. Auf die Verdauung von Wiederkäuern waren trotz abnehmender Tierbestände die meisten Emissionen im Jahr 2020 zurückzuführen (Abbildung 33).

Der Großteil der Emissionen in der Landwirtschaft tritt in Form von Methan und Lachgas auf (Abbildung 34). Methan ist rund 25-, Lachgas etwa 300-mal klimaschädlicher als CO_2. Methan wird hauptsächlich bei Verdauungsvorgängen von Wiederkäuern, vor allem von Rindern und Milchkühen, aber auch bei der Lagerung und Ausbringung von tierischem Wirtschaftsdünger wie etwa Gülle und Festmist freigesetzt.

Die Bewirtschaftung organischer Böden sowie der Einsatz von mineralischen Düngemitteln und organischem Wirtschaftsdünger setzen Lachgas frei. Die Emissionen aus der landwirtschaftlichen Nutzung von Böden betrugen im Jahr 2020 knapp 30 Prozent, die aus der Düngewirtschaft 15 Prozent.

Im Gegensatz zu anderen Sektoren hat CO_2 nur einen geringen Anteil an den Emissionen der Landwirtschaft (Abbildung 34). Der Sektor verursacht rund 65 Prozent der gesamten Methan- und 77 Prozent der Lachgasemissionen in Deutschland.

Knapp über 60 Prozent der Emissionen der Landwirtschaft sind auf die direkte Tierhaltung zurückzuführen.[50] Ihr Anteil an den deutschen Gesamtemissionen belief sich im Jahr 2020 auf 5,1 Prozent. Die meisten Methan- und Lachgasemissionen aus der Tierhaltung sind auf Milchkühe und übrige Rinder zurückzuführen (2019: 84 Prozent, Abbildung 34). Schweine machen einen Anteil von 10 Prozent aus, während die übrigen Nutztiere wie Geflügel, Schafe, Ziegen und Pferde lediglich 3 Prozent dieser Emissionen verursachen. Die Anteile nach Tierarten halten sich über die Jahre auf einem weitgehend konstanten Niveau.

* Daten 2021 vorläufig; Stand 7/2022

Ziele der Bundesregierung bis 2030

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021: 83,2 Mio.

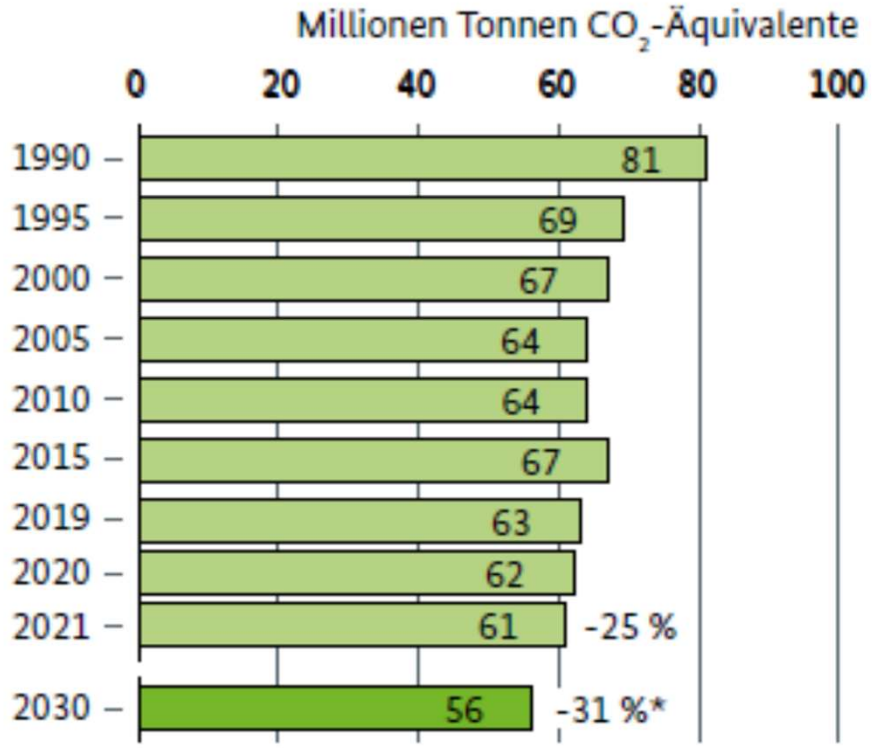
Quelle: BMWK– Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 41/42, 7/2022

Entwicklung Treibhausgasemissionen (THG) in der Landwirtschaft in Deutschland 1990-2021, Ziel 2030 (12)

Jahr 2021: 61,1 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung 1990/2021 - 25%*

Anteil 8,0% von Gesamt 761,6 Mio. t CO_2-Äquivalent

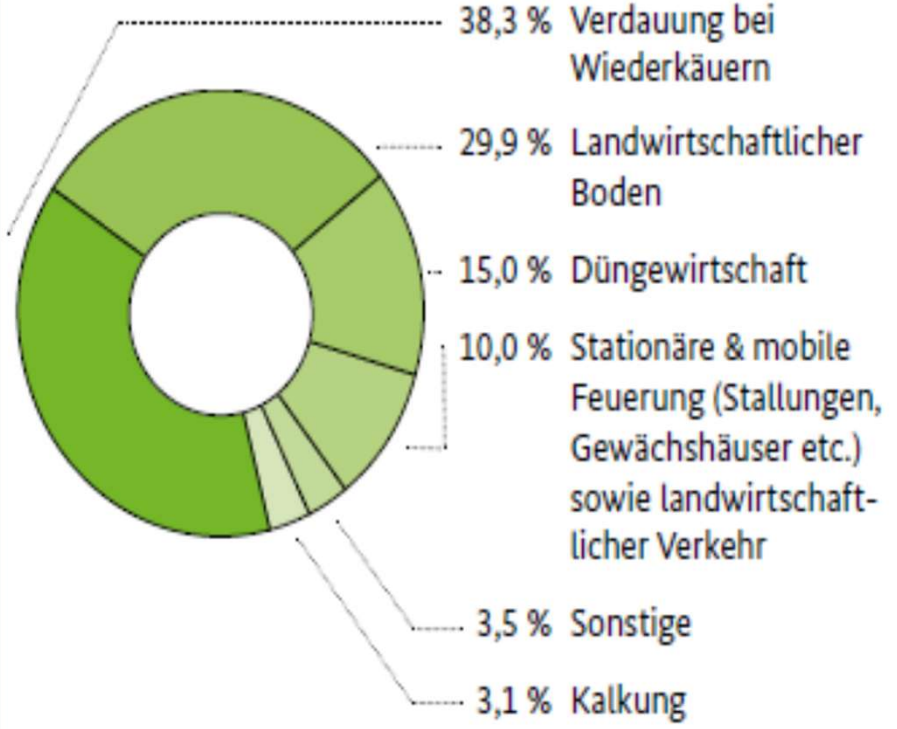
Abbildung 32: Emissionsentwicklung in der Landwirtschaft



*Minderungsziel gegenüber 1990

Quellen: Bundesregierung (2021c), UBA (2022c)

Abbildung 33: Quellen der Emissionen in der Landwirtschaft* (2020)



*Ohne CO_2 aus Biomasse

Quelle: UBA (2022c)

* Daten 2021 vorläufig; Stand 7/2022

Ziele der Bundesregierung bis 2030

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021: 83,2 Mio.

Quelle: BMWK– Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 41/42, 7/2022

Entwicklung Treibhausgasemissionen (THG) in der Abfall- und Kreislaufwirtschaft in Deutschland 1990-2021, Ziel 2030 (13)

Jahr 2021: 8,3 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung 1990/2021 – 78%*

Anteil 1,1 von Gesamt 761,6 Mio. t CO_2-Äquivalent

3.7 Abfall- und Kreislaufwirtschaft

Emissionsentwicklung

Die Abfall- und Kreislaufwirtschaft hat mit einem Prozent den kleinsten Anteil an den Treibhausgasemissionen in Deutschland. Im Jahr 2021 betrugen die Emissionen des Sektors acht Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente (Abbildung 35). Das entspricht einem Rückgang von vier Prozent gegenüber dem Vorjahr. Die Abfall- und Kreislaufwirtschaft bleibt damit nach 2020 auch im Jahr 2021 unter der im Klimaschutzgesetz festgelegten Jahresemissionsmenge von neun Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente.

Die größte klimarelevante Emissionsquelle der Abfallwirtschaft sind Methanemissionen aus Deponien. Sie sind für 77 Prozent der Treibhausgasemissionen des Sektors verantwortlich. Die restlichen Emissionen entfallen mit 12 und 11 Prozent auf die biologische Behandlung von festen Abfällen sowie auf die Abwasserbehandlung (Abbildung 36).

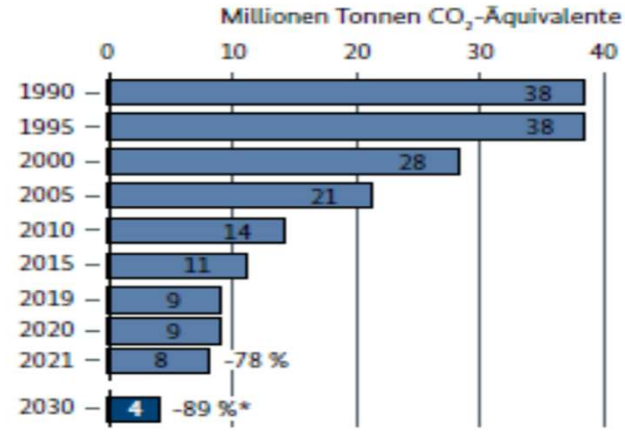
Mit 78 Prozent kann die Abfall- und Kreislaufwirtschaft die mit Abstand höchste Emissionsreduktion unter den Sektoren seit dem Jahr 1990 vorweisen. Die Abfallwirtschaft emittierte 1990 noch 38 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente und verursachte damit 3 Prozent der Gesamtemissionen in Deutschland. Bis 1992 stiegen die Emissionen des Sektors auf rund 40 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente. Seitdem sinken sie kontinuierlich um durchschnittlich 5 Prozent pro Jahr. Der Ausstieg aus der Deponierung unbehandelter Siedlungsabfälle sowie die verstärkte stoffliche und energetische Nutzung der Abfälle leisten dabei den größten Beitrag zum Klimaschutz in der Abfallwirtschaft.

In Deutschland fällt heute nur noch halb so viel Restmüll an wie noch vor 35 Jahren. Entsorgungspfade der Siedlungsabfälle (Abbildung 37) haben sich seit 1990 entscheidend verändert. Heute werden mehr Wertstoffe getrennt erfasst und verwertet. Weit mehr

-78 % *Die Emissionen der Abfall- und Kreislaufwirtschaft sind zwischen 1990 und 2021 um 78 Prozent zurückgegangen.*

als die Hälfte des Hausmülls – vor allem Altpapier, Altglas, Verpackungen und Bioabfall – wird inzwischen stofflich verwertet.[53] Dadurch werden natürliche Rohstoffe geschont und das Klima geschützt, denn beim Recycling werden weniger Energie und Ressourcen benötigt als bei der Neugewinnung von Rohstoffen. Die effiziente energetische Nutzung der verbleibenden Restabfallmengen in Kraftwerken trägt ebenfalls zum Klimaschutz bei, weil dadurch fossile Brennstoffe zur Energieerzeugung ersetzt werden. Diese Einsparungen werden jedoch aufgrund des Quellprinzips den Industrie- und Energiesektoren gutgeschrieben und nicht der Abfallwirtschaft.

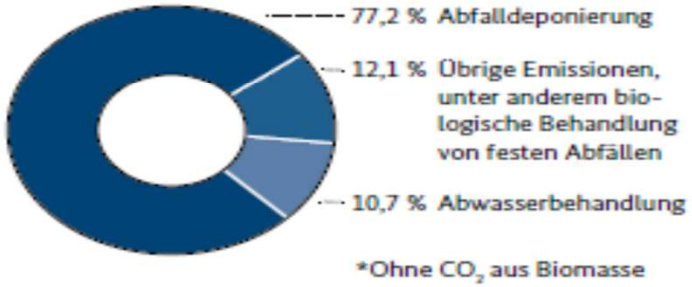
Abbildung 35: Emissionsentwicklung in der Abfall- und Kreislaufwirtschaft



*Minderungsziel gegenüber 1990

Quellen: Bundesregierung (2021c), UBA (2022c)

Abbildung 36: Quellen der Emissionen in der Abfall- und Kreislaufwirtschaft* (2020)



Quelle: UBA (2022c)

* Daten 2021 vorläufig; Stand 7/2022

Ziele der Bundesregierung bis 2030

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021: 83,2 Mio.

Quelle: BMWI – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 44, 7/2022

Entwicklung THG-Emissionen in Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) in Deutschland 1990-2021, Ziel 2030 (14)

Jahr 2021: - 11,5 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung 1990/2021 – 62,9%*

Anteil 1,1 von Gesamt 761,6 Mio. t CO_2-Äquivalent

3.8 Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF)

Emissionsentwicklung

Der LULUCF-Sektor wirkt insgesamt als Senke für Treibhausgase in Deutschland. Während bestimmte Landnutzungsformen derzeit mehr Treibhausgase ausstoßen als einbinden und als Netto-Quellen wirken, sorgen andere für mehr Einbindung als Ausstoß von Treibhausgasen und wirken dadurch als Netto-Senken. Die Differenz aus freigesetzten und eingebundenen Treibhausgasen ergibt die Emissionsbilanz des Sektors. Im Jahr 2020 lag die Emissionsbilanz des LULUCF-Sektors bei minus 11,3 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente (Abbildung 38) (2021: minus 11,5 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente).

Für das Treibhausgasinventar 2022 haben das Umweltbundesamt und das Thünen-Institut Rückrechnungen angestellt. Diese basieren auf verschiedenen methodischen Verbesserungen und Anpassungen und ziehen teilweise erhebliche Veränderungen in den betroffenen Quellgruppen nach sich. So enthalten die hier dargestellten Werte des LULUCF-Sektors beispielsweise eine Überarbeitung der Emissionsfaktoren für die Waldbiomasse. Dies erklärt unter anderem die Differenzen zwischen den in diesem und letztem Jahr berichteten Emissionsbilanzen (minus 17 Millionen Tonnen 2020 gegenüber minus 11 Millionen Tonnen 2021).

Die Waldschäden der vergangenen Jahre werden in den Daten bereits teilweise über Holzeinschlagsstatistiken berücksichtigt. Eine abschließende Verifizierung wird erst mit der nächsten Bundeswaldinventur, die voraussichtlich 2025/2026 veröffentlicht wird, möglich sein.

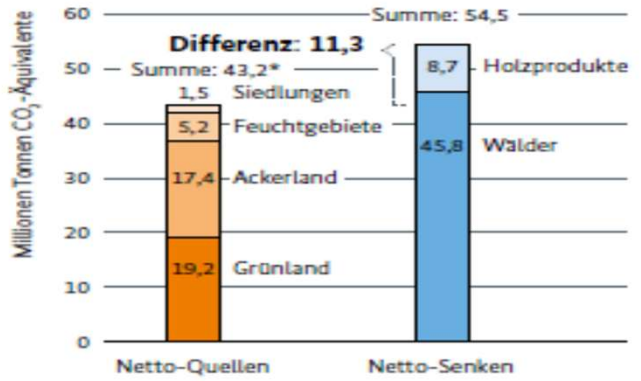
Die meisten Landnutzungsformen setzen derzeit mehr Emissionen frei, als durch sie eingebunden werden. Kohlendioxidemissionen entstehen zum Beispiel durch die landwirtschaftliche Nutzung von Böden, im Wesentlichen an entwässerten Moorstandorten, sowie bei Abholzung. Die größten Senken sind Wälder (Abbildung 38). Im Jahr 2019 speicherte das Waldökosystem deutschlandweit insgesamt 3,1 Milliarden Tonnen Kohlenstoff.[55] Aufgrund einer einseitig auf Holznutzung ausgerichteten Waldbewirtschaftung und mangelnder Klimaanpassung haben deutsche Wälder bereits Teile ihrer Senkenleistung eingebüßt.

Verstärkend wirken sich dabei möglicherweise die sturm- und dürrebedingten Störungen in deutschen Wäldern seit 2018 aus. Kräftige Stürme im Herbst 2017 und Frühjahr 2018 sowie die trockenen und warmen Jahre 2018 bis 2020 waren mit ursächlich für eine Massenvermehrung von Schadinsekten wie dem Borkenkäfer und haben zu massiven Waldschäden geführt. Dies zeigt sich auch am vergleichsweise hohen Holzeinschlag in den Jahren 2020 und 2021. Im Vergleich zum Jahr 2006 stieg dieser 2021 um 33 Prozent an. Dem zugrunde liegt eine Zwangsnutzung, das heißt eine ungeplante Nutzung aufgrund von Schäden durch vermehrten Insektenbefall sowie Wind- und Sturmschäden. Der Schadholzanteil lag im Jahr 2021 bei rund 61 Prozent oder 50,5 Millionen Kubikmetern. Dabei ist besonders auffällig, dass der durch Insekten bedingte Schadholzanteil in den vergangenen drei Jahren stark zugenommen hat (Abbildung 40). Laut Waldzustandserhebung des BMEL liegt der Anteil aller Bäume in Deutschland, die Schadsymptome aufweisen, bei 80 Prozent.[56] Satellitengestützte Erdbeobachtungsdaten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) zeigen, dass der Baumverlust in Deutschland zwischen Januar 2018 und April 2021 bei rund 501.000 Hektar Fläche liegt, was fast 5 Prozent der gesamten Waldfläche entspricht.[57] Dies verdeutlicht die besondere Bedeutung, die dem ökologischen Waldumbau und dem Schutz des Waldes vor den zunehmenden Folgen des Klimawandels zukommt.

-11,3 Mio. t

Im Jahr 2020 lag die Emissionsbilanz des LULUCF-Sektors bei minus 11,3 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente.

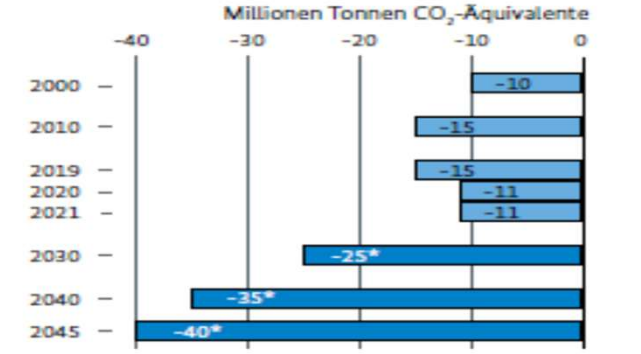
Abbildung 38 : Emissionsquellen und -senken LULUCF (2020)



*Geringfügige Abweichung in der Summe aufgrund von Rundungen

Quelle: UBA (2022c)

Abbildung 39: Emissionsentwicklung LULUCF



*Ziele nach Klimaschutzgesetz für den Mittelwert des jeweiligen Zieljahres und der drei vorhergehenden Kalenderjahre

Die dargestellten Werte sind die Differenz aus Emissionsquellen und -senken im LULUCF-Sektor.

Quellen: Bundesregierung (2021c), UBA (2022c)

* Daten 2021 vorläufig; Stand 7/2022

Quelle: BMWI – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 45/46, 7/2022

Ziele der Bundesregierung bis 2030

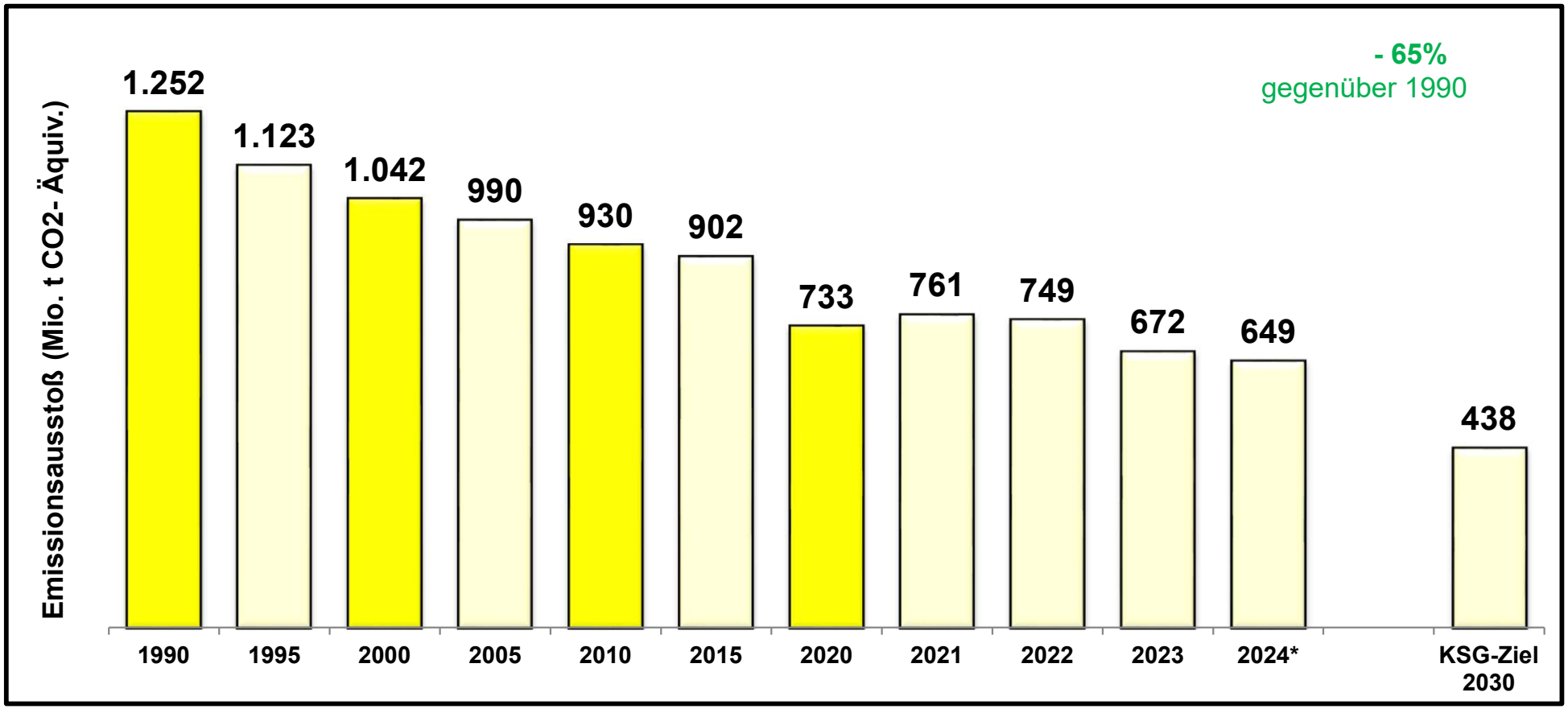
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021: 83,2 Mio.

Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) ohne/mit LULUCF in Deutschland 1990-2024, KSG-Ziel 2030 (1)

Jahr 2024: Gesamt 649 Mio. t CO_2-Äquivalent; Veränderung 1990/2024 – 48,2%*

7,6 t CO_2-Äquivalent/Kopf

ohne CO_2 aus Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF)



Grafik Bouse 2025

* Daten 2024 vorläufig, Stand 3/2025 Ziel der Bundesregierung nach Novelle Klimaschutzgesetz (KSG) für Jahr 2030 Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio.

Die Emissionen des **Basisjahres** setzen sich zusammen mit CO_2, CH_4, N_2O **aus 1990** und 4 F-Gase HFCs, PFCs, SF_6 und NF_3 **aus 1995**.

Für das Treibhausgas-Minderungsziel im Rahmen des Kyoto-Prozesses wird je nach emittiertem Gas das Basisjahr 1990 bzw. 1995 zugrunde gelegt.

Quelle: UBA – Entwicklung THG in Deutschland 1990 bis 2024, Datentabelle, 3/2025

Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) nach Sektoren in Deutschland 1990-2024 Teil 1 (2)

Jahr 2024
649,1 Mio. t CO_2-Äquivalent; ohne LULUCF
Veränderung 1990/2024 – 48,2%
7,6 t CO_2-Äquivalent/Kopf

Jahr 2024
700,3 Mio. t CO_2-Äquivalent mit LULUCF
Veränderung 1990/2024 – 45,6%
8,2 t CO_2-Äquivalent/Kopf

Treibhausgas-Emissionen [tausend Tonnen CO2-äquivalent]

Sektor des Klimaschutzgesetzes (KSG)	1990	1995	2000	2005
Gesamtemissionen				
ohne LULUCF	**1.252.397**	**1.122.691**	**1.042.347**	**989.744**
mit LULUCF	**1.288.425**	**1.116.101**	**1.047.035**	**1.011.061**
1 - Energiewirtschaft	**474.772**	**406.936**	**390.844**	**402.601**
CRF 1.A.1 - Energiewirtschaft	431.083	370.192	359.790	382.842
CRF 1.A.3.e - Erdgasverdichter	1.102	1.347	1.431	1.501
CRF 1.B - Diffuse Emissionen aus Brennstoffen	42.587	35.397	29.622	18.259
2 - Industrie	**277.703**	**236.785**	**202.598**	**186.380**
CRF 1.A.2 - Verarbeitendes Gewerbe	184.425	141.976	125.901	113.585
CRF 2.A - Herstellung mineralischer Produkte	23.522	24.487	23.266	20.126
CRF 2.B - Chemische Industrie	32.360	34.163	15.296	17.404
CRF 2.C - Herstellung von Metallen	27.901	22.632	24.184	20.790
CRF 2.D-H - übrige Prozesse und Produktverwendungen	9.494	13.527	13.951	14.475
3 - Gebäude	**210.027**	**187.711**	**166.790**	**157.331**
CRF 1.A.4.a - Gewerbe, Handel, Dienstleistung (ohne Militär und Landwirtschaft)	65.793	53.329	45.495	43.695
CRF 1.A.4.b - Haushalte	132.102	130.359	118.963	111.868
CRF 1.A.5 - Militär	12.132	4.023	2.332	1.768
4 - Verkehr	**163.355**	**176.122**	**180.586**	**155.559**
CRF 1.A.3.a - nationaler Luftverkehr	2.335	2.290	2.492	2.282
CRF 1.A.3.b - Straßenverkehr	154.826	168.901	174.499	149.711
CRF 1.A.3.c - Schienenverkehr	3.160	2.477	1.954	1.430
CRF 1.A.3.d - Küsten- & Binnenschifffahrt	3.035	2.455	1.641	2.136

* Daten 2024 vorläufig; Stand 3/2025
Jahr 1990: 1.252,4 / 1.288,4 CO_2 Äquiv. ohne / mit LULUCF

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio.

´Quelle: UBA - Treibhausgas-Emissionen in Deutschland 1990-2024, Datentabelle 03/2025

Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) nach Sektoren in Deutschland 1990-2024 Teil 2 (3)

Jahr 2024
649,1 Mio. t CO_2-Äquivalent ohne LULUCF;
Veränderung 1990/2024 – 48,2%
7,6 t CO_2-Äquivalent/Kopf

Jahr 2024
700,3 Mio. t CO_2-Äquivalent mit LULUCF
Veränderung 1990/2024 – 45,6%
8,2 t CO_2-Äquivalent/Kopf

Treibhausgas-Emissionen [tausend Tonnen CO2-äquivalent]

Sektor des Klimaschutzgesetzes (KSG)	1990	1995	2000	2005
Gesamtemissionen				
ohne LULUCF	1.252.397	1.122.691	1.042.347	989.744
mit LULUCF	1.288.425	1.116.101	1.047.035	1.011.061
5 - Landwirtschaft	84.989	74.071	71.957	68.042
CRF 1.A.4.c - Stationäre & mobile Feuerung	11.699	9.965	8.559	7.639
CRF 3.A - Landwirtschaft - Fermentation	37.304	32.928	31.026	28.924
CRF 3.B - Landwirtschaft - Düngerwirtschaft	12.978	11.723	11.649	11.184
CRF 3.D - Landwirtschaft - Landwirtschaftliche Böden	19.817	17.322	18.022	17.553
CRF 3.G - Landwirtschaft - Kalkung	2.200	1.280	1.695	1.428
CRF 3.H - Landwirtschaft - Harnstoffanwendung	480	459	593	641
CRF 3.I - Landwirtschaft - Andere kohlenstoffhaltige Düngemittel	510	389	367	308
CRF 3.J - Andere	0	5	45	366
6 - Abfallwirtschaft und Sonstiges	41.550	41.065	29.572	19.831
CRF 5.A - Abfalldeponierung	37.191	37.857	26.272	16.361
CRF 5.B - biologische Behandlung von festen Abfällen	79	270	554	691
CRF 5.D - Abwasserbehandlung	4.280	2.927	2.666	2.539
CRF 5.E - übrige Emissionen - Andere	0	10	81	239
7 - Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft	36.027	-6.590	4.688	21.317
CRF 4.A - Wälder	-25.363	-68.127	-51.824	-33.040
CRF 4.B - Ackerland	20.857	20.710	20.376	22.466
CRF 4.C - Grünland	32.271	33.503	33.127	34.930
CRF 4.D - Feuchtgebiete	9.146	9.550	9.658	9.390
CRF 4.E - Siedlungen	457	455	423	2.505
CRF 4.G - Holzprodukte	-1.341	-2.681	-7.071	-14.933

* Daten 2024 vorläufig; Stand 3/2025
Jahr 1990: 1.252,4 / 1.288,4 CO2 Äquiv. ohne / mit LULUCF

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio.

Quelle: UBA - Treibhausgas-Emissionen in Deutschland 1990-2024, Datentabelle 03/2025

Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) nach Sektoren in Deutschland 1990-2024 Teil 3 (4)

Jahr 2024
649,1 Mio. t CO_2-Äquivalent ohne LULUCF;
Veränderung 1990/2024 – 48,2%
7,6 t CO_2-Äquivalent/Kopf

Jahr 2024
700,3 Mio. t CO_2-Äquivalent mit LULUCF
Veränderung 1990/2024 – 45,6%
8,2 t CO_2-Äquivalent/Kopf

Treibhausgas-Emissionen [tausend Tonnen CO2-äquivalent]

Sektor des Klimaschutzgesetzes (KSG)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Gesamtemissionen															
ohne LULUCF	930.250	906.735	916.997	933.986	893.549	901.826	897.287	882.232	852.858	798.048	732.993	761.427	748.793	672.020	649.059
mit LULUCF	935.555	905.519	919.072	933.526	903.696	907.557	906.164	886.219	936.055	870.169	809.649	824.514	824.396	740.673	700.347
1 - Energiewirtschaft	372.637	367.710	379.348	383.702	362.726	351.321	346.329	326.501	310.851	258.283	219.038	246.421	256.670	202.582	184.994
CRF 1.A.1 - Energiewirtschaft	359.530	355.001	366.045	371.030	351.693	340.420	336.645	317.009	302.857	252.370	214.168	241.578	251.566	198.062	180.581
CRF 1.A.3.e - Erdgasverdichter	1.191	1.243	1.253	1.489	1.211	1.247	1.060	1.268	1.347	1.210	778	847	1.345	948	876
CRF 1.B - Diffuse Emissionen aus Brennstoffen	11.916	11.465	12.051	11.183	9.822	9.654	8.624	8.223	6.647	4.703	4.092	3.997	3.759	3.572	3.537
2 - Industrie	184.059	182.196	177.381	177.046	176.289	183.019	186.838	192.584	184.966	179.318	172.577	180.293	164.365	152.924	153.007
CRF 1.A.2 - Verarbeitendes Gewerbe	122.176	118.880	116.879	116.680	115.637	123.157	125.260	127.096	122.431	119.876	117.231	123.042	112.531	105.769	105.917
CRF 2.A - Herstellung mineralischer Produkte	18.977	20.179	19.666	19.073	19.638	19.221	19.228	19.934	19.807	19.569	19.202	19.995	18.727	15.979	14.872
CRF 2.B - Chemische Industrie	10.390	9.754	9.614	9.636	7.586	6.927	6.959	6.932	6.761	6.540	6.560	6.419	5.214	4.771	5.676
CRF 2.C - Herstellung von Metallen	16.661	17.237	14.879	15.375	17.115	17.022	18.584	21.822	20.073	18.184	15.971	17.703	15.655	15.078	15.608
CRF 2.D-H - übrige Prozesse und Produktverwendungen	15.855	16.146	16.343	16.281	16.313	16.692	16.807	16.800	15.894	15.149	13.614	13.134	12.237	11.326	10.935
3 - Gebäude	142.933	124.657	130.369	139.110	120.289	126.239	121.505	121.130	116.110	122.296	122.497	119.287	110.515	102.933	100.536
CRF 1.A.4.a - Gewerbe, Handel, Dienstleistung (ohne Militär und Landwirtschaft)	35.524	34.784	33.852	37.264	34.900	36.290	28.556	29.809	25.573	25.951	25.037	25.824	24.481	23.080	21.487
CRF 1.A.4.b - Haushalte	106.066	88.631	95.486	100.775	84.387	88.955	91.917	90.470	89.777	95.424	96.672	92.480	85.170	79.025	78.190
CRF 1.A.5 - Militär	1.344	1.243	1.031	1.071	1.003	995	1.032	851	759	922	789	982	863	828	859
4 - Verkehr	150.448	152.305	150.641	154.682	153.853	161.681	163.804	165.176	165.381	164.324	146.386	144.599	147.691	145.131	143.055
CRF 1.A.3.a - nationaler Luftverkehr	2.270	2.293	2.180	1.970	1.992	2.078	2.085	2.022	2.015	2.076	930	718	1.043	1.094	1.104
CRF 1.A.3.b - Straßenverkehr	145.103	147.060	145.546	149.782	149.013	156.694	158.852	160.465	160.766	159.550	142.885	141.425	144.479	141.863	139.760
CRF 1.A.3.c - Schienenverkehr	1.121	1.132	1.042	1.060	948	1.025	1.059	879	736	834	833	856	812	779	757
CRF 1.A.3.d - Küsten- & Binnenschifffahrt	1.954	1.820	1.874	1.870	1.900	1.885	1.808	1.811	1.864	1.864	1.738	1.600	1.357	1.396	1.433

* Daten 2024 vorläufig; Stand 3/2025
Jahr 1990: 1.252,4 / 1.288,4 CO2 Äquiv. ohne / mit LULUCF

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio.

Quelle: UBA - Treibhausgas-Emissionen in Deutschland 1990-2024, Datentabelle 03/2025

Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) nach Sektoren in Deutschland 1990-2024 Teil 4 (5)

Jahr 2024
649,1 Mio. t CO_2-Äquivalent ohne LULUCF;
Veränderung 1990/2024 – 48,2%
7,6 t CO_2-Äquivalent/Kopf

Jahr 2024
700,3 Mio. t CO_2-Äquivalent mit LULUCF
Veränderung 1990/2024 – 45,6%
8,2 t CO_2-Äquivalent/Kopf

Treibhausgas-Emissionen [tausend Tonnen CO2-äquivalent]

Sektor des Klimaschutzgesetzes (KSG)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Gesamtemissionen															
ohne LULUCF	930.250	906.735	916.997	933.986	893.549	901.826	897.287	882.232	852.858	798.048	732.993	761.427	748.793	672.020	649.059
mit LULUCF	935.555	905.519	919.072	933.526	903.696	907.557	906.164	886.219	936.055	870.169	809.649	824.514	824.396	740.673	700.347
5 - Landwirtschaft	67.980	68.558	68.774	69.758	71.330	71.122	70.908	69.315	68.420	67.220	66.374	64.911	63.902	62.960	62.111
CRF 1.A.4.c - Stationäre & mobile Feuerung	7.795	8.328	7.960	8.023	8.545	8.313	8.441	7.884	7.918	7.850	8.124	8.394	8.248	8.168	8.435
CRF 3.A - Landwirtschaft - Fermentation	28.532	28.156	28.163	28.508	28.743	28.721	28.434	28.216	27.790	27.477	27.063	26.548	26.306	26.179	25.422
CRF 3.B - Landwirtschaft - Düngerwirtschaft	10.495	10.390	10.488	10.534	10.657	10.606	10.576	10.578	10.433	10.375	10.251	9.815	9.377	9.348	9.183
CRF 3.D - Landwirtschaft - Landwirtschaftliche Böden	17.496	17.789	18.123	18.275	18.747	18.774	18.788	18.070	17.774	17.183	16.714	16.081	15.816	15.165	15.125
CRF 3.G - Landwirtschaft - Kalkung	1.549	1.593	1.692	1.825	1.917	1.906	1.882	1.938	2.047	2.039	2.010	1.983	1.995	1.960	1.834
CRF 3.H - Landwirtschaft - Harnstoffanwendung	711	654	690	673	750	791	815	720	605	498	433	397	367	360	330
CRF 3.I - Landwirtschaft - Andere kohlenstoffhaltige Düngemittel	257	264	254	240	236	231	226	213	203	194	185	176	157	144	145
CRF 3.J - Andere	1.144	1.383	1.405	1.680	1.736	1.779	1.746	1.696	1.649	1.605	1.594	1.517	1.637	1.637	1.637
6 - Abfallwirtschaft und Sonstiges	12.192	11.309	10.483	9.688	9.062	8.443	7.904	7.526	7.131	6.606	6.121	5.915	5.650	5.490	5.356
CRF 5.A - Abfalldeponierung	9.015	8.068	7.233	6.471	5.797	5.192	4.657	4.284	3.945	3.427	2.973	2.686	2.432	2.245	2.072
CRF 5.B - biologische Behandlung von festen Abfällen	758	849	885	879	951	953	977	993	963	981	980	1.058	1.059	1.085	1.122
CRF 5.D - Abwasserbehandlung	2.383	2.354	2.328	2.301	2.278	2.263	2.235	2.215	2.190	2.165	2.136	2.140	2.129	2.132	2.133
CRF 5.E - übrige Emissionen - Andere	36	39	37	37	37	36	35	33	33	33	32	31	30	29	27
7 - Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft LULUCF	5.305	-1.216	2.075	-460	10.147	5.731	8.877	3.987	83.197	72.121	76.656	63.087	75.603	68.653	51.289
CRF 4.A - Wälder	-40.183	-46.831	-46.785	-53.476	-44.788	-47.437	-47.801	-44.300	23.044	18.307	24.202	15.945	18.751	20.926	541
CRF 4.B - Ackerland	20.290	21.042	21.364	21.667	22.058	21.507	22.482	21.018	23.154	22.476	22.461	21.420	22.052	20.055	20.082
CRF 4.C - Grünland	23.291	21.683	22.759	25.136	26.590	25.583	27.996	22.864	31.771	28.262	28.116	24.455	28.815	23.704	24.270
CRF 4.D - Feuchtgebiete	9.276	9.538	9.536	9.524	9.689	9.244	9.776	8.739	10.770	10.016	10.240	9.616	10.529	8.767	8.791
CRF 4.E - Siedlungen	-3.354	-2.827	-2.050	-1.686	-1.236	-1.391	-1.745	-1.842	-919	-1.303	-898	-758	-262	-195	-169
CRF 4.G - Holzprodukte	-4.016	-3.821	-2.749	-1.625	-2.167	-1.775	-1.830	-2.492	-4.622	-5.637	-7.464	-7.590	-4.282	-4.604	-2.227

* Daten 2024 vorläufig; Stand 3/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio.

Jahr 1990: 1.252,4 / 1.288,4 CO2 Äquiv. ohne / mit LULUCF

Achtung: LULUCF Daten sind gegenüber den früheren Ausgaben im Plus anstelle im Minus. Evtl. Vorzeichenfehler bei CRF 4.A -Wälder!

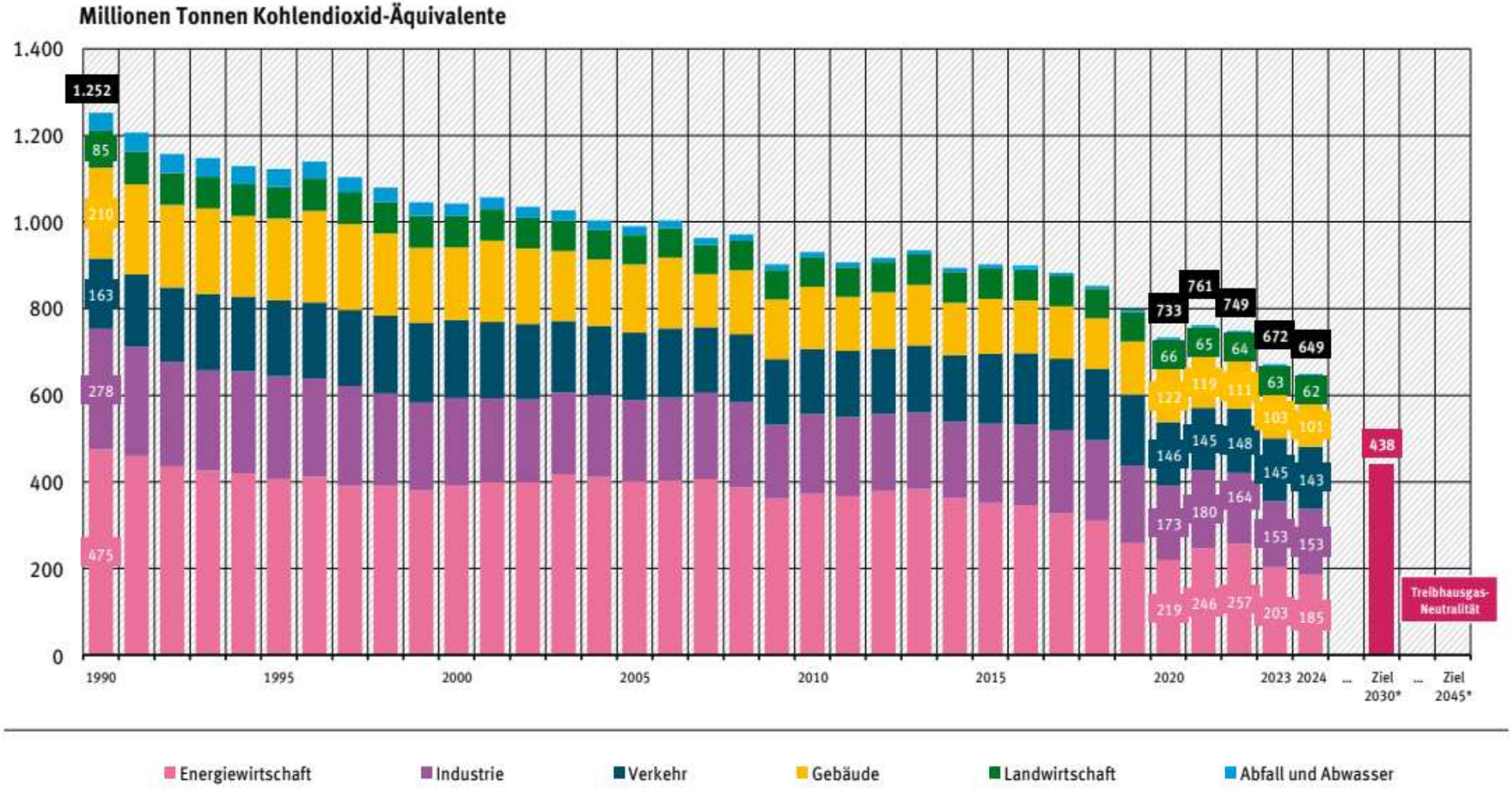
Quelle: UBA - Treibhausgas-Emissionen in Deutschland 1990-2024, Datentabelle 03/2025

Entwicklung der Treibhausgas -Emissionen (THG) nach Sektoren ohne LULUCF in Deutschland 1990-2024, Ziele 2030/45 (6)

Jahr 2024: Gesamt 649,1 Mio. t CO_2-Äquivalent; Veränderung 1990/2024 – 48,2%*

7,6 t CO_2-Äquivalent/Kopf

Emission der von der UN-Klimarahmenkonvention abgedeckten Treibhausgase



Emissionen nach Sektoren des Bundesklimaschutzgesetzes, ohne Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft

* Ziele 2030 und 2045: entsprechend der Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetzes vom 12.05.2021

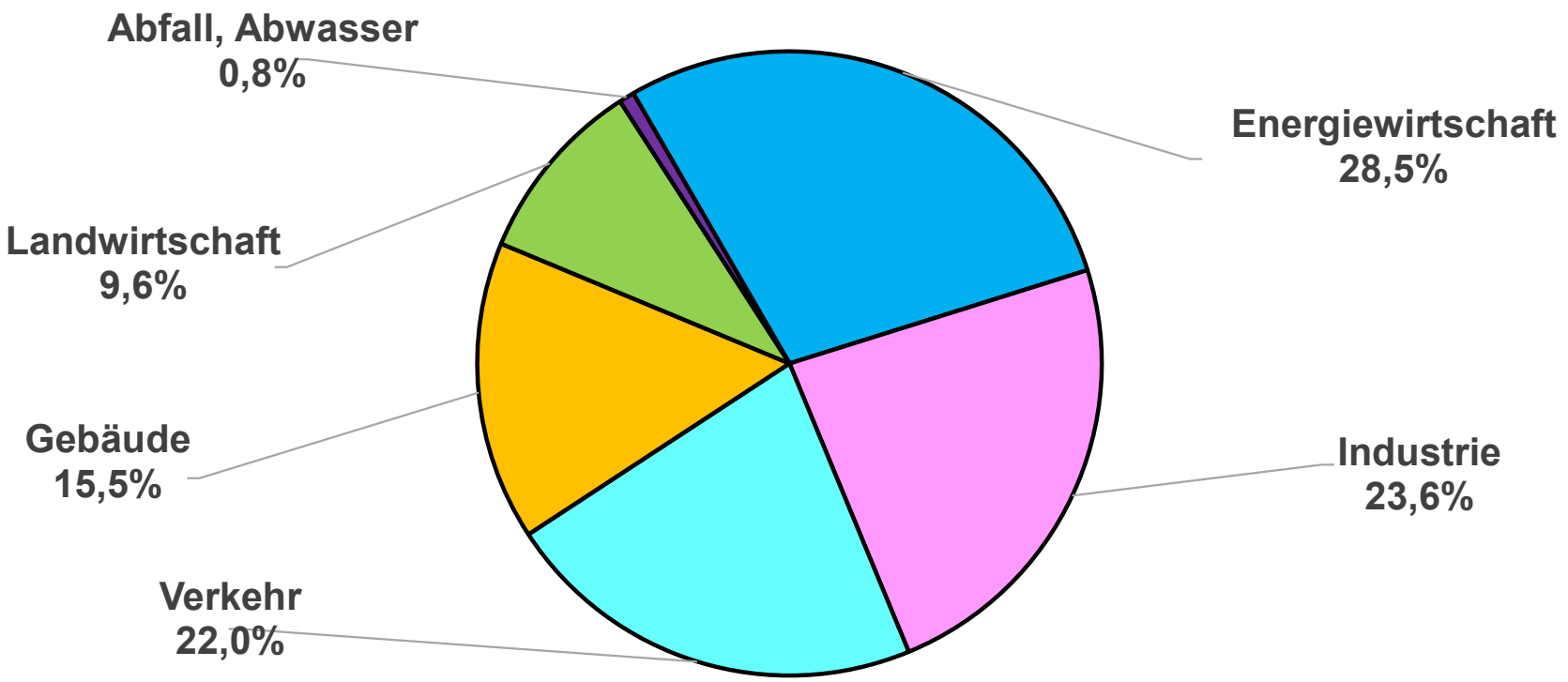
Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2023 (Stand EU-Berichterstattung 03/2025) und Vorjahresschätzung für 2024 (UBA Pressemitteilung Nr. 03/2025)

Treibhausgas-Emissionen (THG) nach Sektoren ohne LULUCF in Deutschland 2024 (7)

Jahr 2024: Gesamt 649,1 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung 1990/2024 – 48,2%*

7,6 t CO_2-Äquivalent/Kopf

ohne CO_2 aus Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) 2)



Grafik Bouse 2025

Energiewirtschaft hat den größten Anteil mit 28,5%

* Daten 2024 vorläufig, Stand 3/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85, Mio.

1) Bezug zum Jahr 1990: 1.252,4 Mio t CO2äquiv.

2) Nachrichtlich Jahr 2024: Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft 51,3 Mio t CO2 äquiv, somit THG mit LULUCF 649,1 + 51,3 = 700,3 Mio t $CO_{2\ äquiv}$.

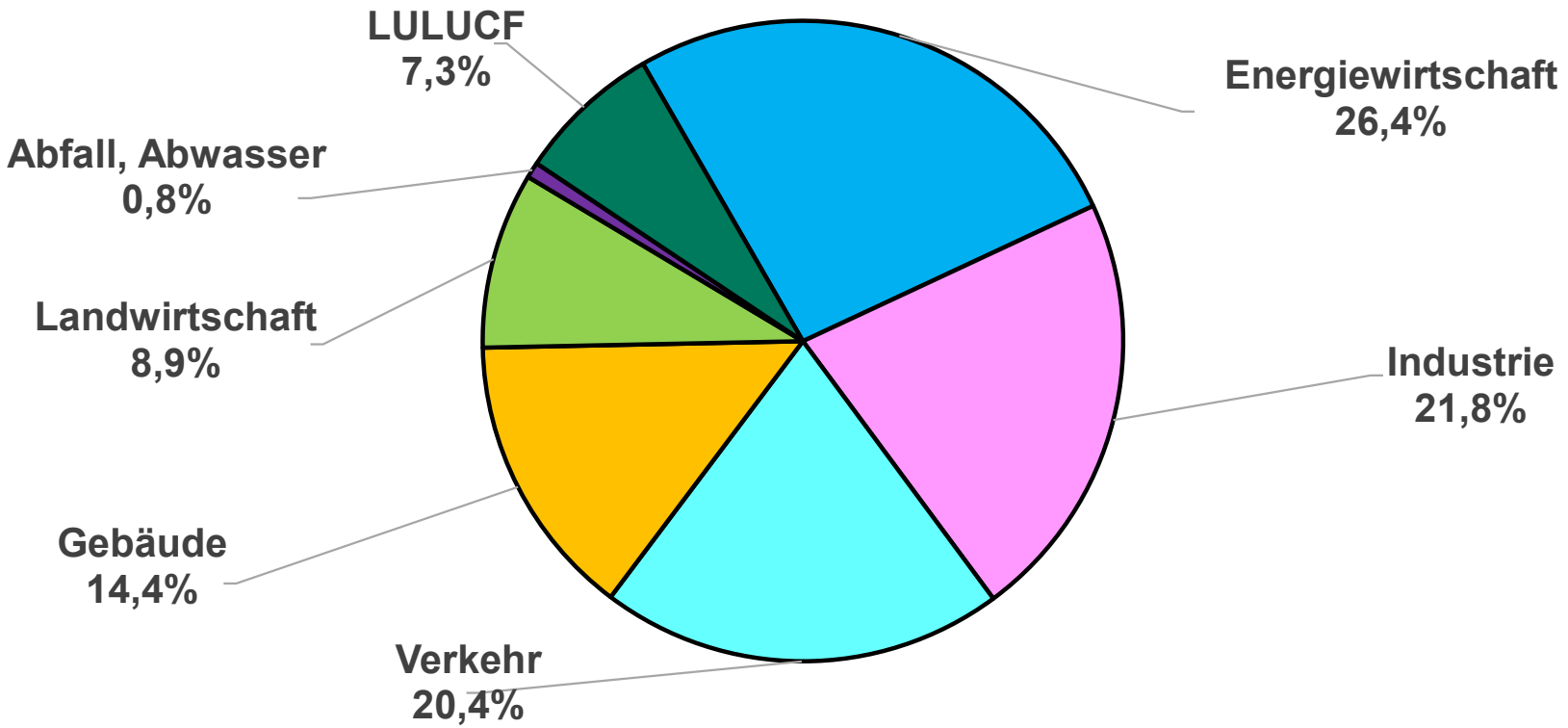
Quelle: UBA – THG in Deutschland 2024, Datentabelle 3/2025

Treibhausgas-Emissionen (THG) nach Sektoren mit LULUCF in Deutschland 2024 (8)

Jahr 2024: Gesamt 700,3 Mio. t CO_2-Äquivalent; Veränderung 1990/2024 – 45,6%*

8,2 t CO_2-Äquivalent/Kopf

mit CO_2 aus Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) [2)]



Grafik Bouse 2025

Energiewirtschaft hat den größten Anteil mit 26,4%

* Daten 2024 vorläufig, Stand 3/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio.

1) Bezug zum Jahr 1990: 1.288,4 Mio t CO2äquiv.

2) Nachrichtlich Jahr 2024: Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft 51,3 Mio t CO2 äquiv, somit THG mit LULUCF 649,1 + 51,3 = 700,3 Mio t $CO_{2\ äquiv}$.

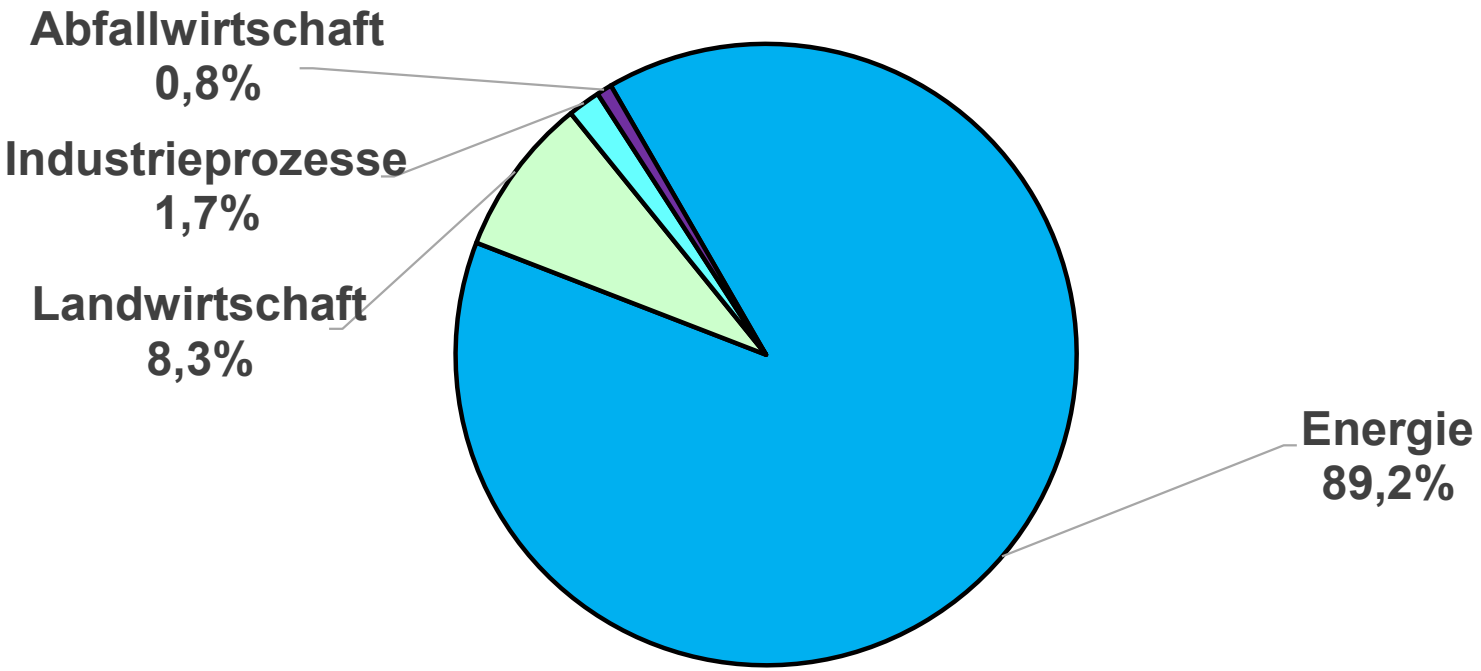
Quelle: UBA – THG in Deutschland 2024, Datentabelle 3/2025

Treibhausgas (THG)-Emissionen nach Kategorie ohne LULUCF in Deutschland 2024 (9)

Jahr 2024: Gesamt 649,1 Mio. t CO_2-Äquivalent; Veränderung 1990/2024 – 48,2%*

7,6 t CO_2-Äquivalent/Kopf

ohne CO_2 aus Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) [1,2)]



Grafik Bouse 2025

Energie hat den größten Anteil mit 89,2%

* Daten 2024 vorläufig , Stand 3/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio.

Jahr 1990: 1.252,4 Mio t CO2äquiv.

Die Emissionen des Basisjahres setzen sich zusammen mit CO2, CH4, N2O aus 1990 und 4 F-Gase HFCs, PFCs, SF6 und NF3 aus 1995.

Für das Treibhausgas-Minderungsziel im Rahmen des Kyoto-Prozesses wird je nach emittiertem Gas das Basisjahr 1990 bzw. 1995 zugrunde gelegt.

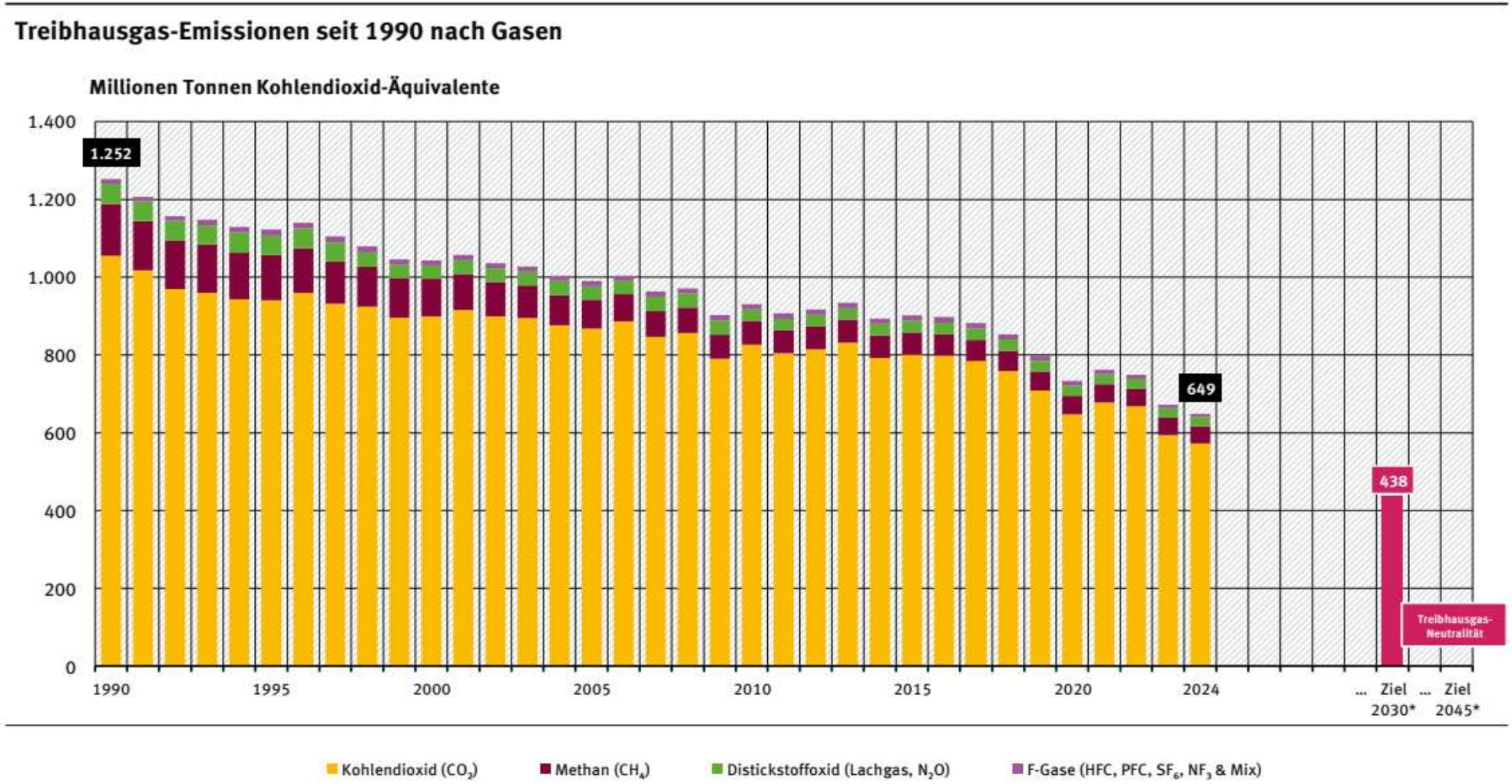
1) Landwirtschaft ohne Energie mit 1,3%

Quelle: Umweltbundesamt (UBA) - THG mit Datentabelle 3/2025

Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) nach Gasen ohne LULUCF in Deutschland 1990-2024, KSG-Ziele 2030/45 (10)

Gesamt 649,1 Mio. t CO_2-Äquivalent; Veränderung 1990/2024 – 48,2%

7,6 t CO_2-Äquivalent/Kopf



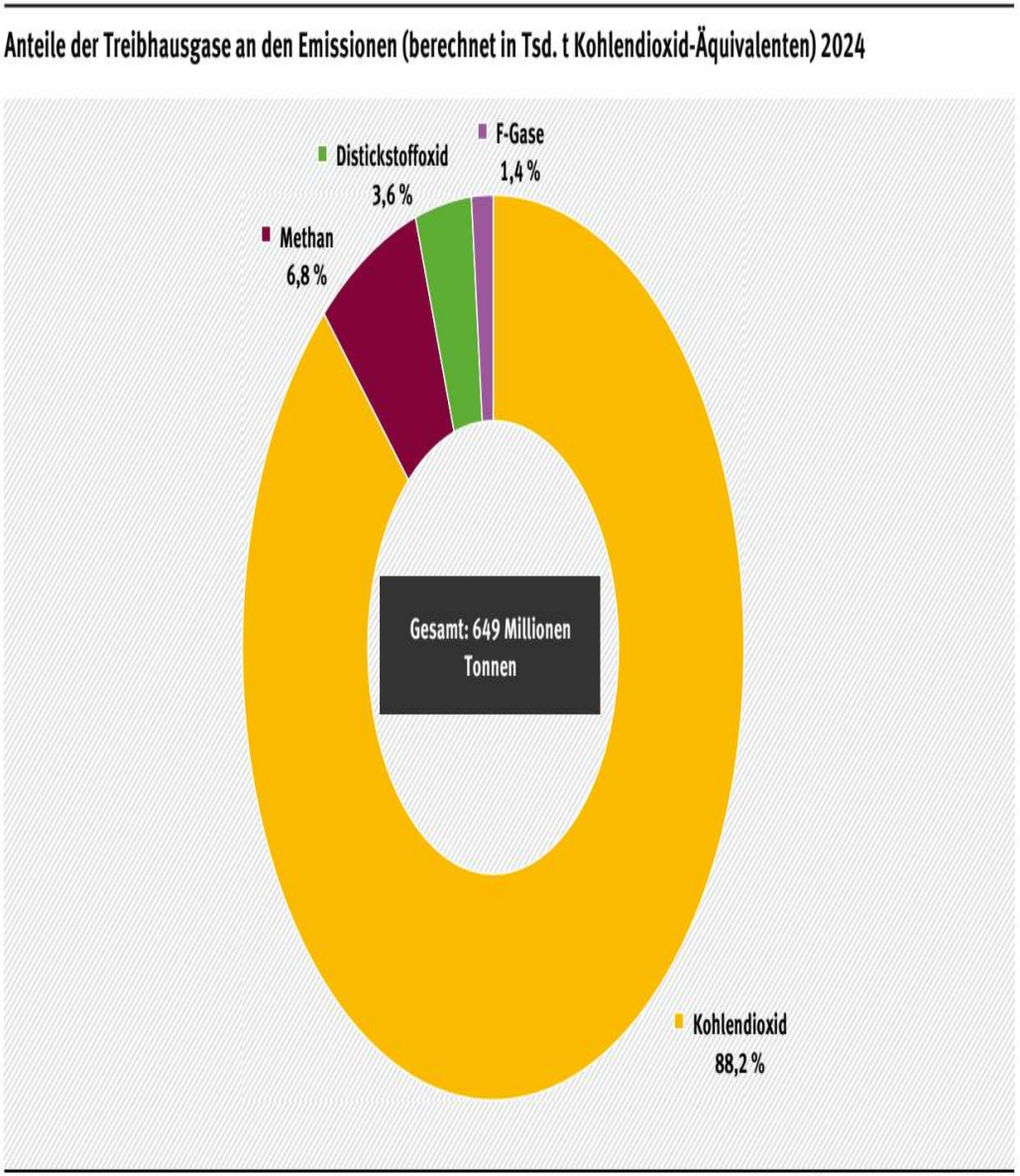
Emissionen ohne Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft
* angepasste Ziele 2030 und 2045: entsprechend der Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) vom 12.05.2021

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2023 (Stand 03/2025), für 2024 vorläufige Daten (Stand 15.03.2025)

Durchschnittliche Bevölkerung 2024: 84,7 Mio.

Quellen: Umweltbundesamt (UBA) - THG in Deutschland bis 2024, 3/2025

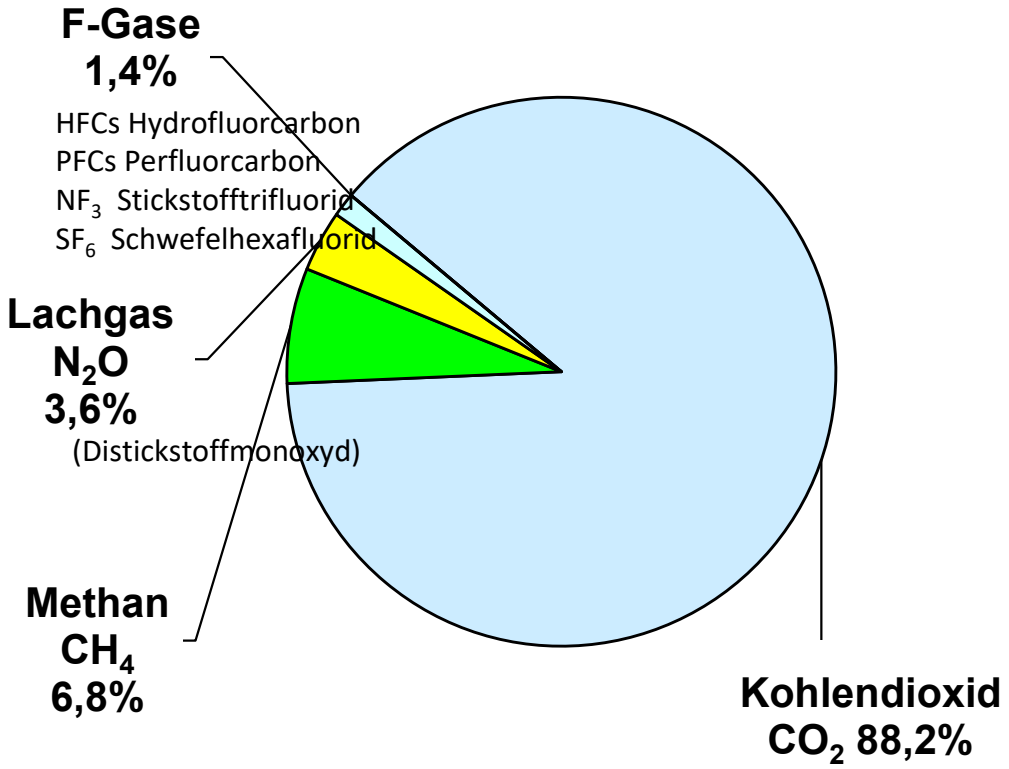
Treibhausgas-Emissionen (THG) nach Gasen ohne LULUCF in Deutschland 2024 (11)

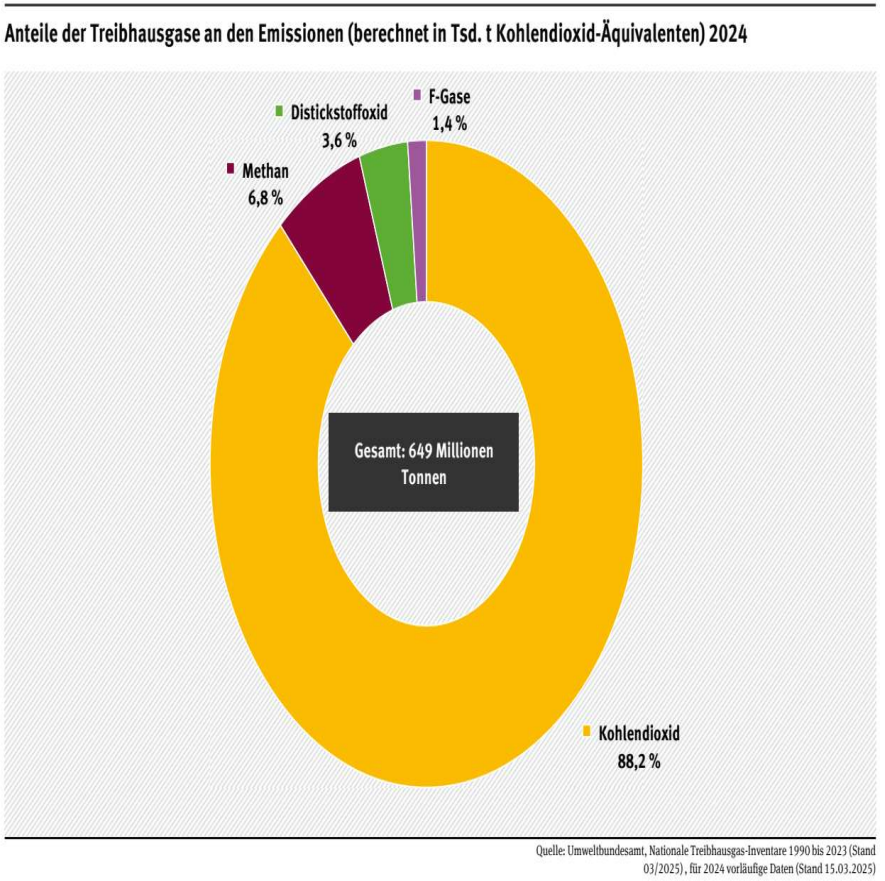


Treibhausgas-Emissionen (THG) nach Gasen ohne LULUCF in Deutschland 2024 (11)

Gesamt 649,1 Mio. t CO_2-Äquivalent; Veränderung 1990/2024 – 48,2%*

7,6 t CO_2-Äquivalent/Kopf





Grafik Bouse 2025

Treibhausgas Kohlendioxid dominiert mit 88,2%

* Daten 2024 vorläufig, Stand 3/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio.

1) Jahr 1990: 1.252 Mio t CO2äquiv.

Die Emissionen des **Basisjahres** setzen sich zusammen mit CO_2, CH_4, N_2O **aus 1990** und 4 F-Gase HFCs, PFCs, NF_3 und SF_6 **aus 1995**.

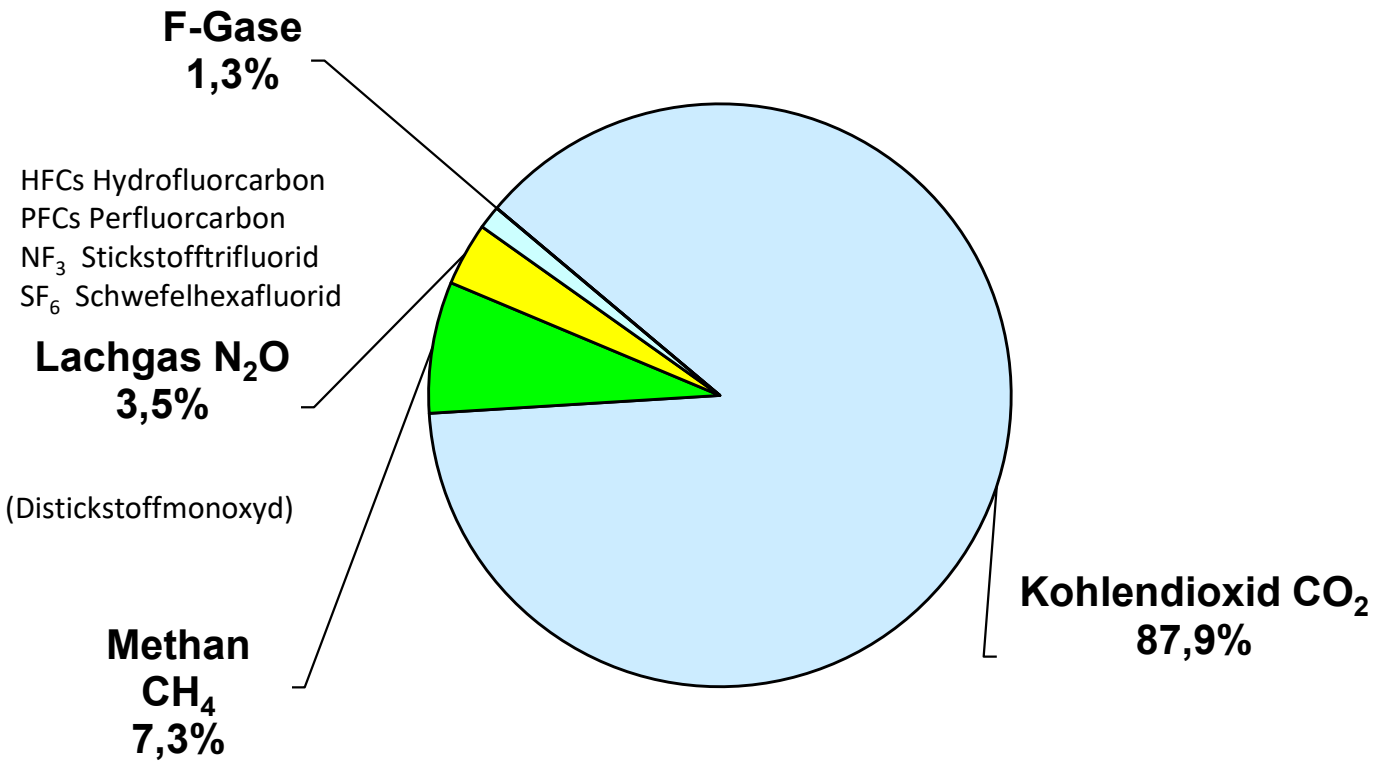
Für das Treibhausgas-Minderungsziel im Rahmen des Kyoto-Prozesses wird je nach emittiertem Gas das Basisjahr 1990 bzw. 1995 zugrunde gelegt.

Quelle: Umweltbundesamt (UBA) – THG in Deutschland bis 2024, Tabellen 3/2025

Treibhausgas-Emissionen (THG) nach Gasen mit LULUCF in Deutschland 2024 (12)

Gesamt 700,3 Mio. t CO_2-Äquivalent; Veränderung 1990/2024 – 45,6%*

8,2 t CO_2-Äquivalent/Kopf



Grafik Bouse 2025

Treibhausgas Kohlendioxid dominiert mit 87,9%

* Daten 2024 vorläufig, Stand 3/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 85,0 Mio.

1) Jahr 1990: 1.288 Mio t CO2äquiv.

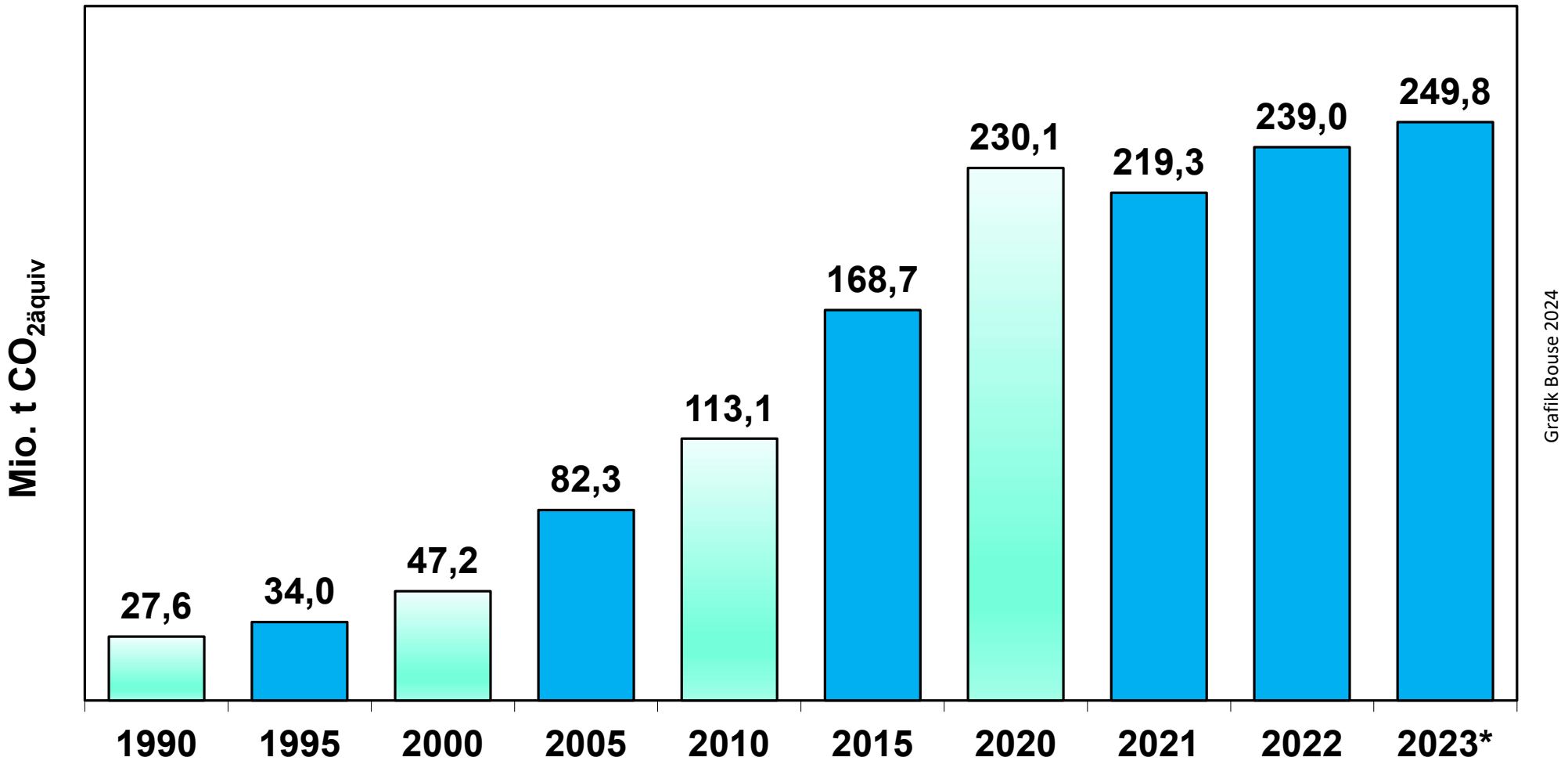
Die Emissionen des **Basisjahres** setzen sich zusammen mit CO_2, CH_4, N_2O **aus 1990** und 4 F-Gase HFCs, PFCs, NF_3 und SF_6 **aus 1995**.
Für das Treibhausgas-Minderungsziel im Rahmen des Kyoto-Prozesses wird je nach emittiertem Gas das Basisjahr 1990 bzw. 1995 zugrunde gelegt.

Quelle: Umweltbundesamt (UBA) – THG in Deutschland bis 2024, Tabellen 3/2025

Entwicklung vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland 1990-2023 (1)

Jahr 2023: Gesamt 249,8 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung zum VJ + 6,2%

2,9 CO_2-Äquivalent/Kopf



* Daten 2023 vorläufig, Stand 9/2024

Bevölkerung (J-Durchschnitt) 2023: 84,5 Mio

Quelle: Umweltbundesamtes (UBA) aus UBA & AGEE-Stat - EE in Deutschland 2023, 9/2024, BMWI & AGEE - Entwicklung EE in Deutschland 1990-2023, Grafiken 9/2023

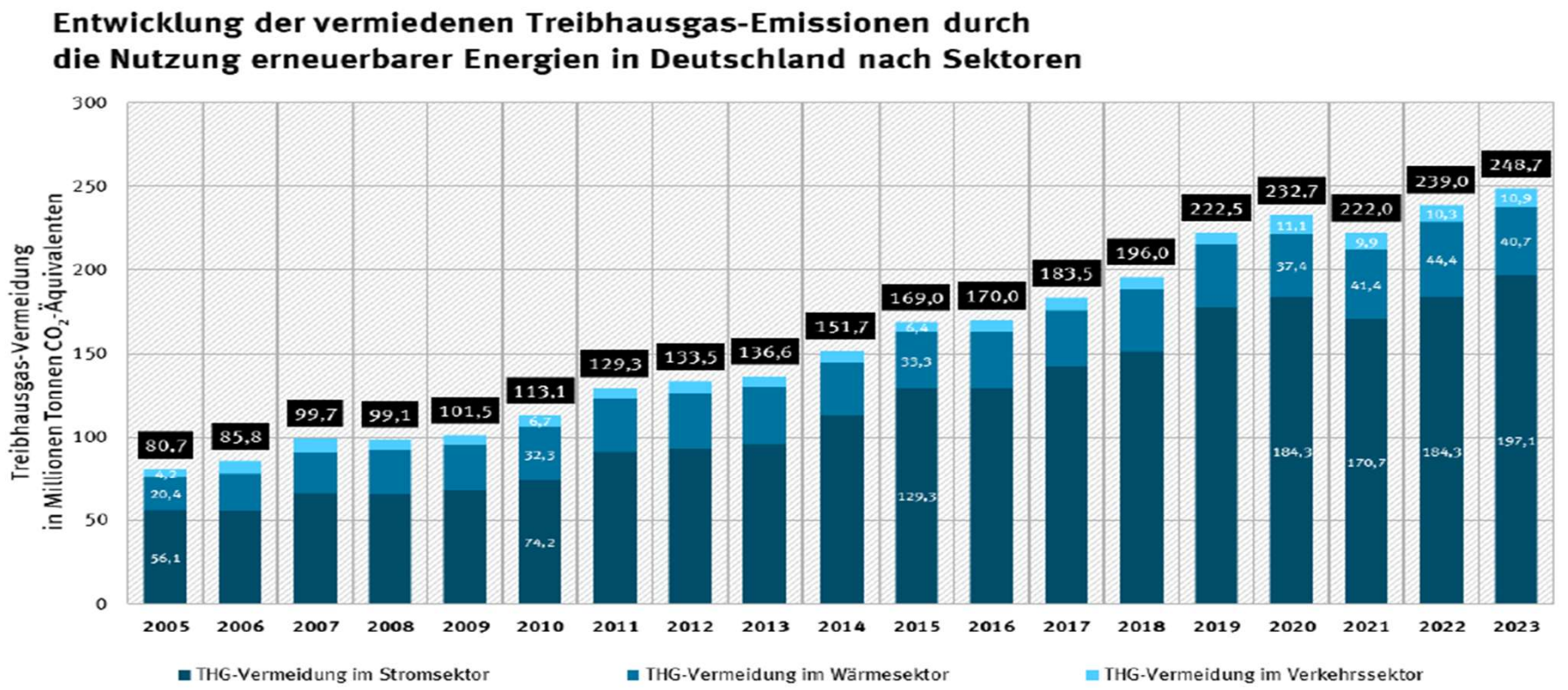
Entwicklung vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland 2005-2023 (2)

Jahr 2023: Gesamt 248,7 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung zum VJ + 4,1%

2,9 CO_2-Äquivalent/Kopf

Vermiedene Emissionen

AGEE Stat
Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien – Statistik



Quelle: AGEE-Stat unter Verwendung von Daten des Umweltbundesamtes; Stand: September 2024

* Daten 2023 vorläufig, Stand 9/2024

Bevölkerung (J-Durchschnitt) 2023: 84,5 Mio

Quelle: Umweltbundesamtes (UBA) aus UBA 09/2024

Entwicklung vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2010-2023 (3)

Jahr 2023: Gesamt 248,7 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung zum VJ + 4,1%

2,9 CO_2-Äquivalent/Kopf

Tabelle 7

Vermiedene Treibhausgasemissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien

	Wasser-kraft	Windenergie		Photo-voltaik	Solar-thermie	Geothermie & Umwelt-wärme	Biomasse			Gesamt
		an Land	auf See				Strom	Wärme	Kraft-stoffe	
	Millionen Tonnen CO_2-Äquivalent									
2010	16,9	27,6	0,1	8,2	1,5	1,0	20,6	30,5	6,7	113,1
2011	14,8	38,0	0,4	14,3	1,8	1,1	23,1	29,2	6,5	129,3
2012	16,8	33,9	0,5	16,8	1,8	1,2	23,9	31,2	7,1	133,1
2013	16,4	36,7	0,7	18,3	1,9	1,5	22,5	31,8	6,5	136,2
2014	15,6	43,6	1,1	23,6	2,0	1,7	27,8	29,1	6,7	151,2
2015	14,9	53,5	6,1	25,6	2,0	1,7	27,9	30,6	6,4	168,7
2016	15,9	49,8	9,1	25,1	2,0	2,0	27,9	30,7	7,0	169,5
2017	15,0	61,7	12,5	25,0	2,0	2,2	26,5	30,6	7,4	183,0
2018	13,6	64,3	14,0	27,8	2,4	2,7	27,5	32,0	7,7	192,0
2019	16,3	77,0	19,2	31,6	2,3	3,2	30,6	32,4	7,5	220,2
2020	15,1	79,4	21,1	34,6	2,4	3,6	31,0	31,9	11,1	230,1
2021	15,8	67,8	18,7	34,7	2,3	3,9	30,4	35,8	9,9	219,3
2022	14,2	75,6	19,4	41,6	2,7	4,4	30,1	36,9	10,3	235,2
2023	15,9	89,6	18,4	42,3	2,5	5,5	28,9	36,2	10,5	249,8

Quelle: Umweltbundesamt (UBA), Stand: Februar 2024

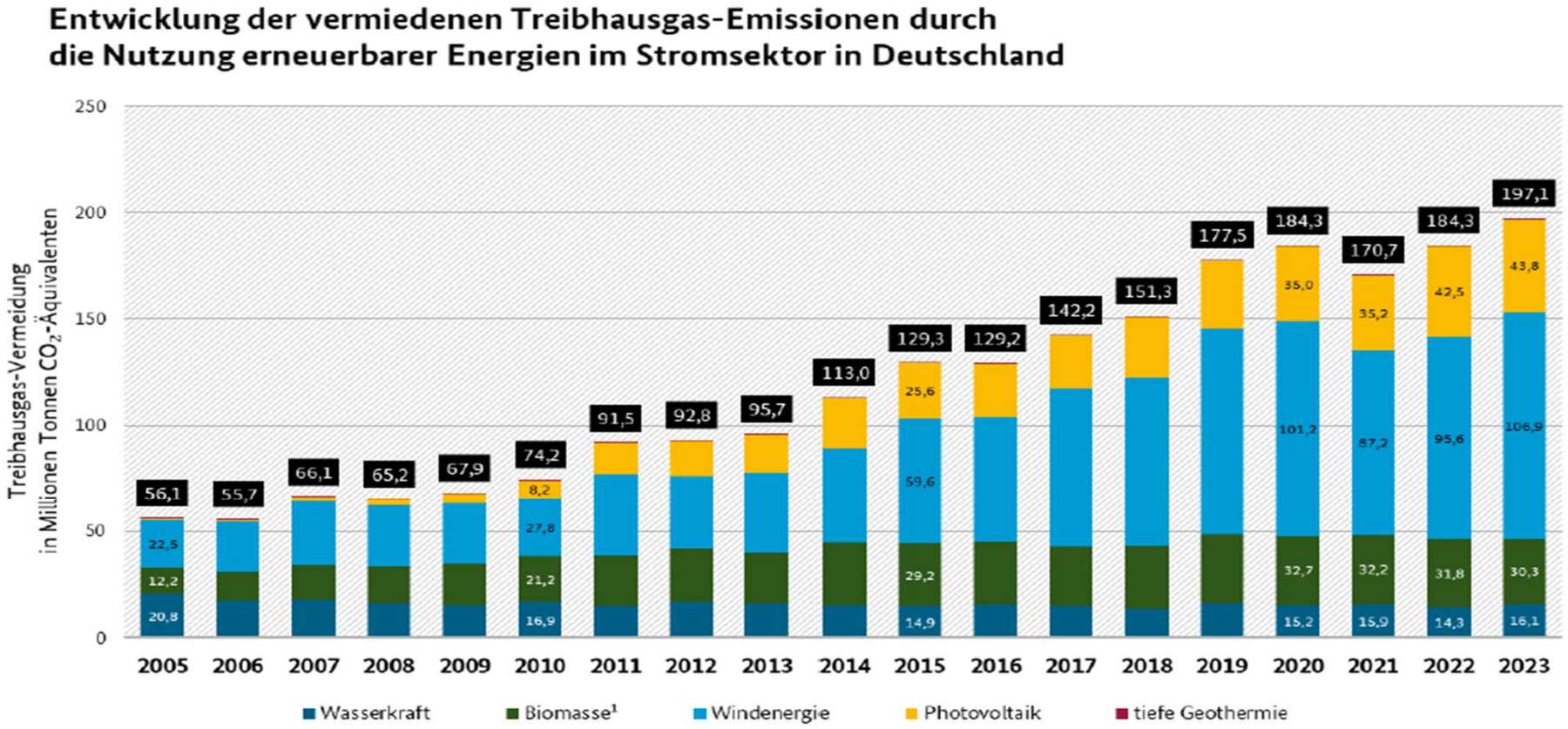
* ausschließlich biogene Kraftstoffe im Verkehrssektor (ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe sowie Militär) basierend auf BLE und RL 2009/28/EG Bevölkerung (JM) 84,5 Mio.

Quelle: Umweltbundesamtes (UBA) aus UBA & AGEE-Stat - EE in Deutschland 2023, 3/2024; BMWI & AGEE - Entwicklung EE in Deutschland 1990-2022, Grafiken 2/2023

Entwicklung vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien im Stromsektor in Deutschland 2005-2023 (4)

Jahr 2023: 197,1 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung zum VJ + 6,9%

Vermiedene Emissionen



¹ inkl. feste, flüssige und gasförmige Biomasse, Klärschlamm sowie dem biogenen Anteil des Abfalls (in Abfallverbrennungsanlagen mit 50 % angesetzt, ab 2008 nur Siedlungsabfälle)

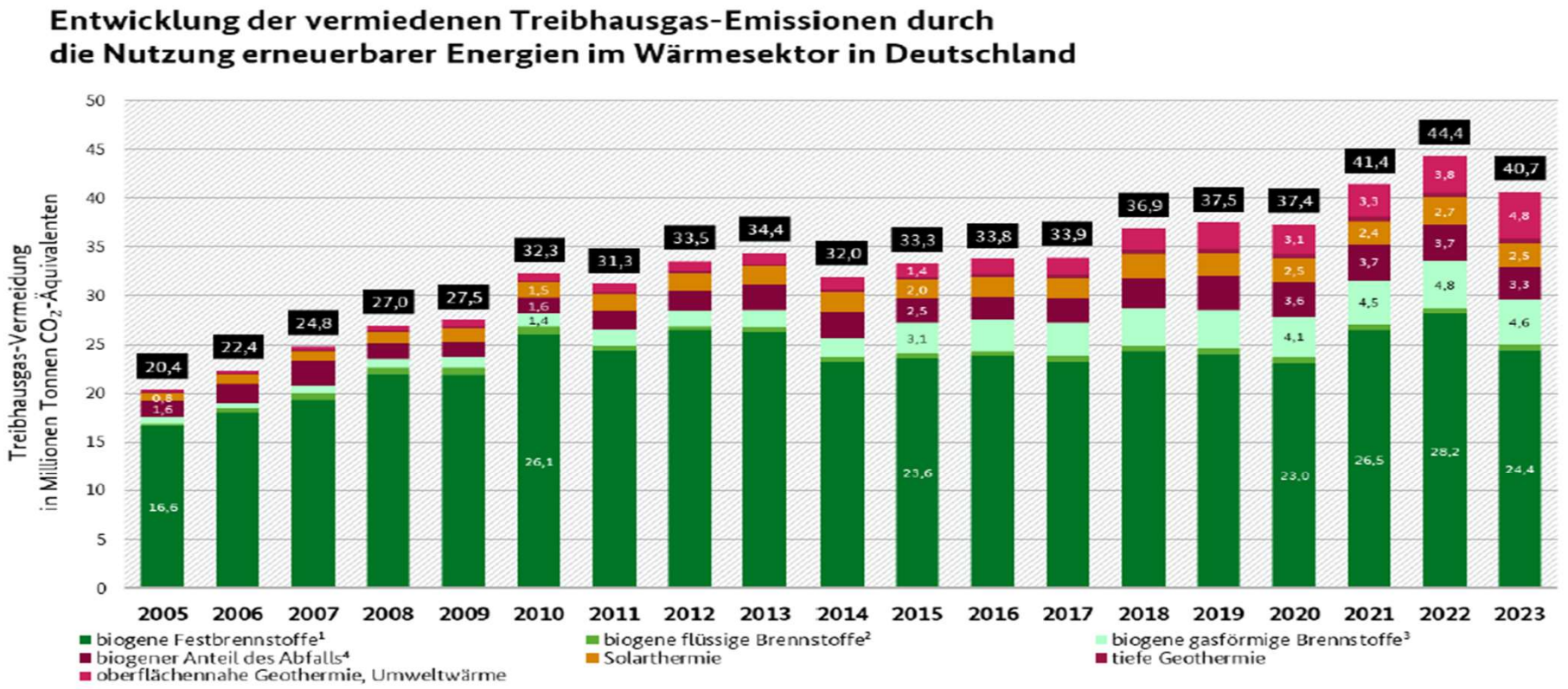
Quelle: AGEE-Stat unter Verwendung von Daten des Umweltbundesamtes; Stand: September 2024

Quelle: BMWI-Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 2022, Grafiken 2/2023

Entwicklung vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmesektor in Deutschland 2005-2023 (5)

Jahr 2023: 40,7 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung zum VJ – 8,3%

Vermiedene Emissionen

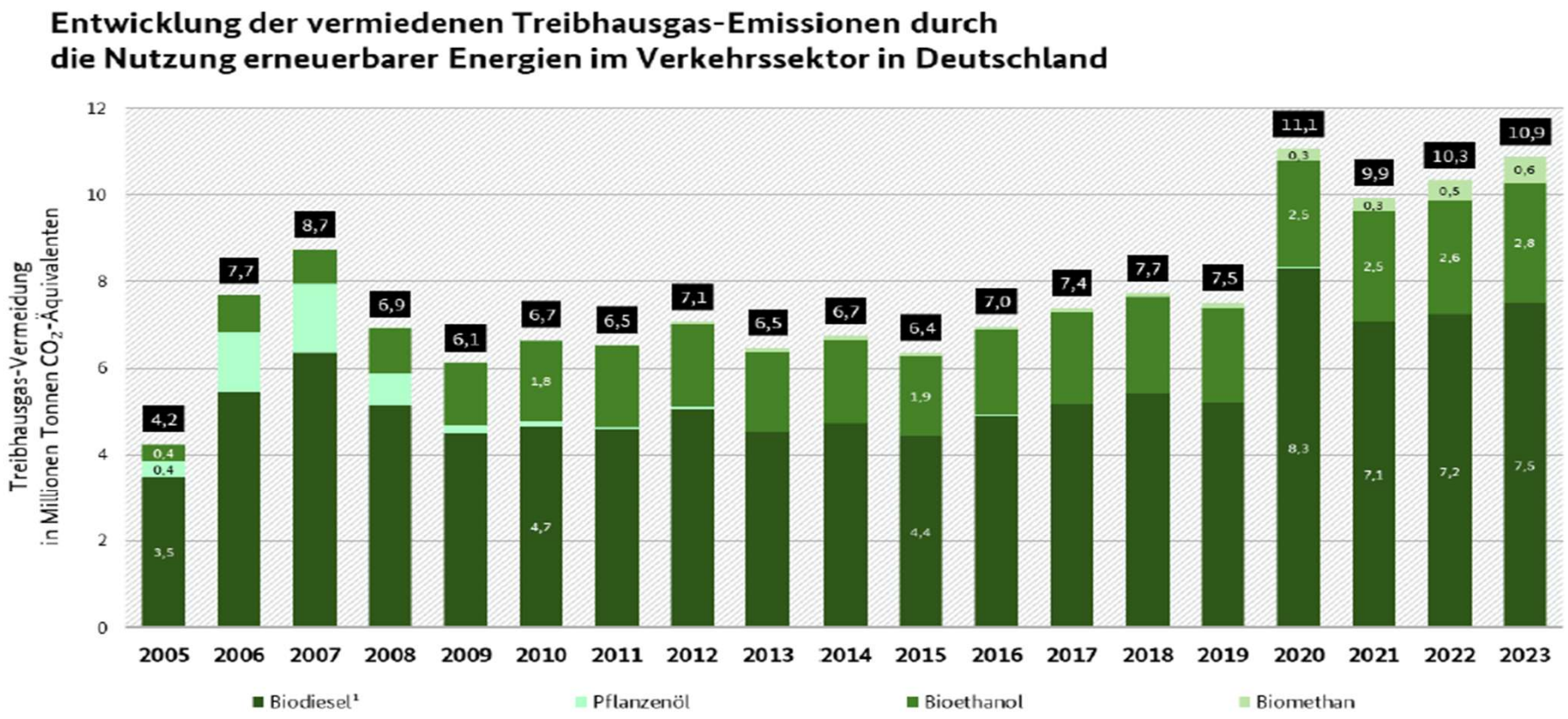


Quelle: BMWI-Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 2023, Grafiken 9/2024

Entwicklung vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien im Verkehrssektor in Deutschland 2005-2023 (6)

Jahr 2023: 10,9 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung zum VJ + 5,8%

Vermiedene Emissionen



¹ Verbrauch von Biodiesel (inkl. HVO) im Verkehr (ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugew. und Militär)
Hinweis: basierend auf vorläufigen Daten der BLE für das Jahr 2021, sowie den fossilen Basiswerten gemäß § 3 und § 10 der 38. BImSchV

Quelle: AGEE-Stat unter Verwendung von Daten des Umweltbundesamtes; Stand: September 2024

Quelle: BMWI-Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 2023, Grafiken 9/2024

Vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2023 (7)

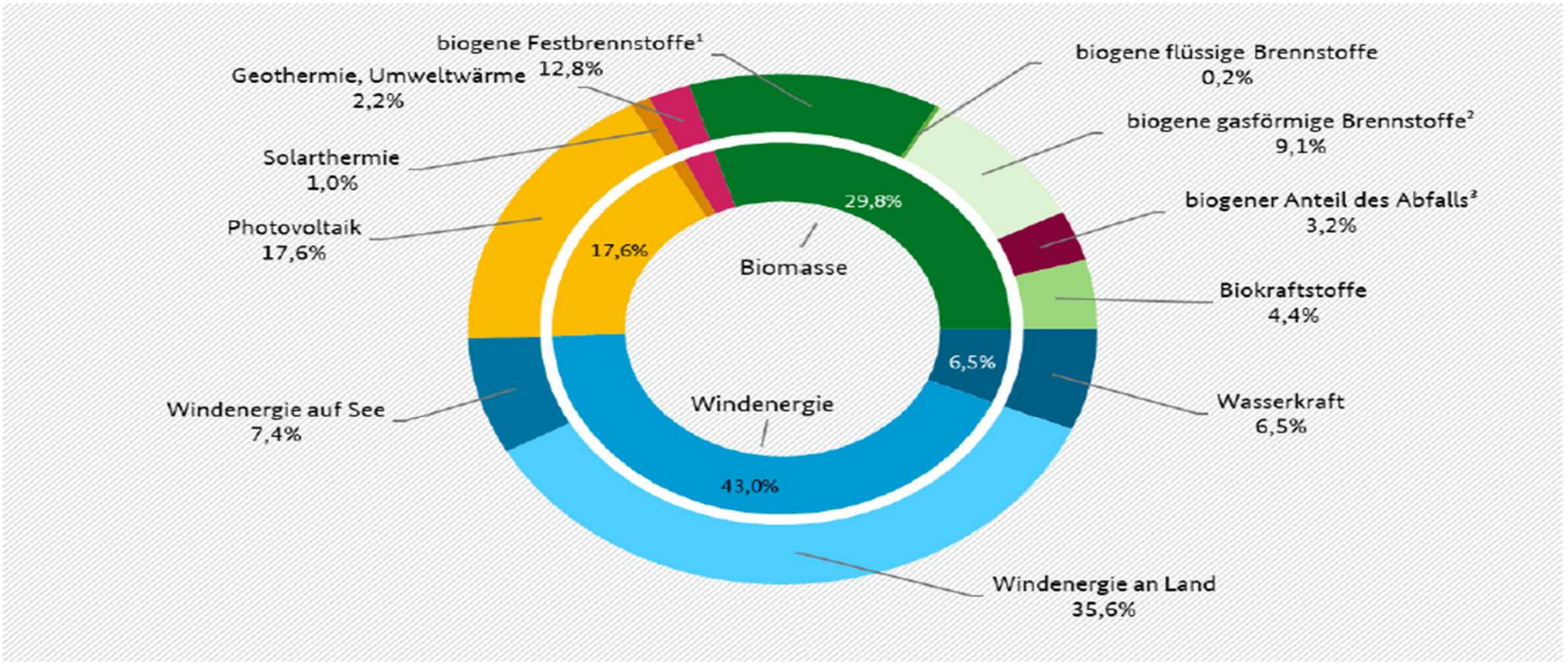
Jahr 2023: Gesamt 248,7 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung zum VJ + 4,1%

2,9 CO_2-Äquivalent/Kopf

Vermiedene Emissionen

Vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien im Jahr 2023

Gesamt: 248,7 Mio. Tonnen CO_2-Äquivalente



¹ inkl. Klärschlamm, ohne Holzkohle; ² Biogas, Biomethan, Klär- und Deponiegas; ³ biogener Anteil des Abfalls in Abfallverbrennungsanlagen mit 50 % angesetzt

Quelle: AGEE-Stat unter Verwendung von Daten des Umweltbundesamtes; Stand: September 2024

Quelle: BMWI-Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 2023, Grafiken 0/2024

Vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2023 (8)

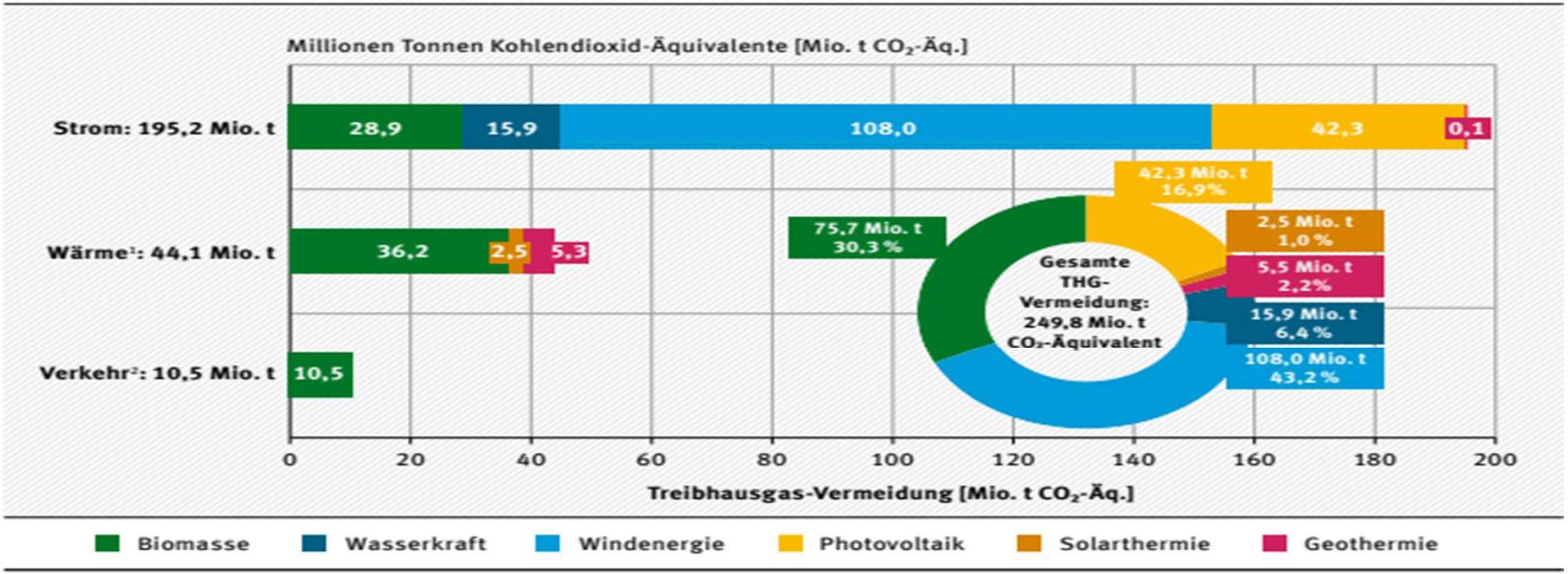
Gesamt 249,8 Mio. t CO_2-Äquivalent, Veränderung zum VJ + 6,2%

3,0 CO_2-Äquivalent/Kopf

Erneuerbare Energien vermeiden 250 Millionen Tonnen Treibhausgase

Abbildung 10

Vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch den Einsatz erneuerbarer Energien im Jahr 2023



¹ ohne Berücksichtigung des Holzkohleverbrauchs
² ausschließlich biogene Kraftstoffe im Verkehrssektor (ohne Land und Forstwirtschaft, Baugewerbe sowie Militär und ohne Stromverbrauch des Verkehrssektors), basierend auf vorläufigen Daten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) für das Jahr 2022 sowie den fossilen Basiswerten gemäß § 3 und § 10 der 38. BImSchV

Quelle: Umweltbundesamt (UBA)

* ausschließlich biogene Kraftstoffe im Verkehrssektor (ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe sowie Militär) basierend auf BLE und RL 2009/28/EG Bevölkerung (JM) 84,5 Mio.

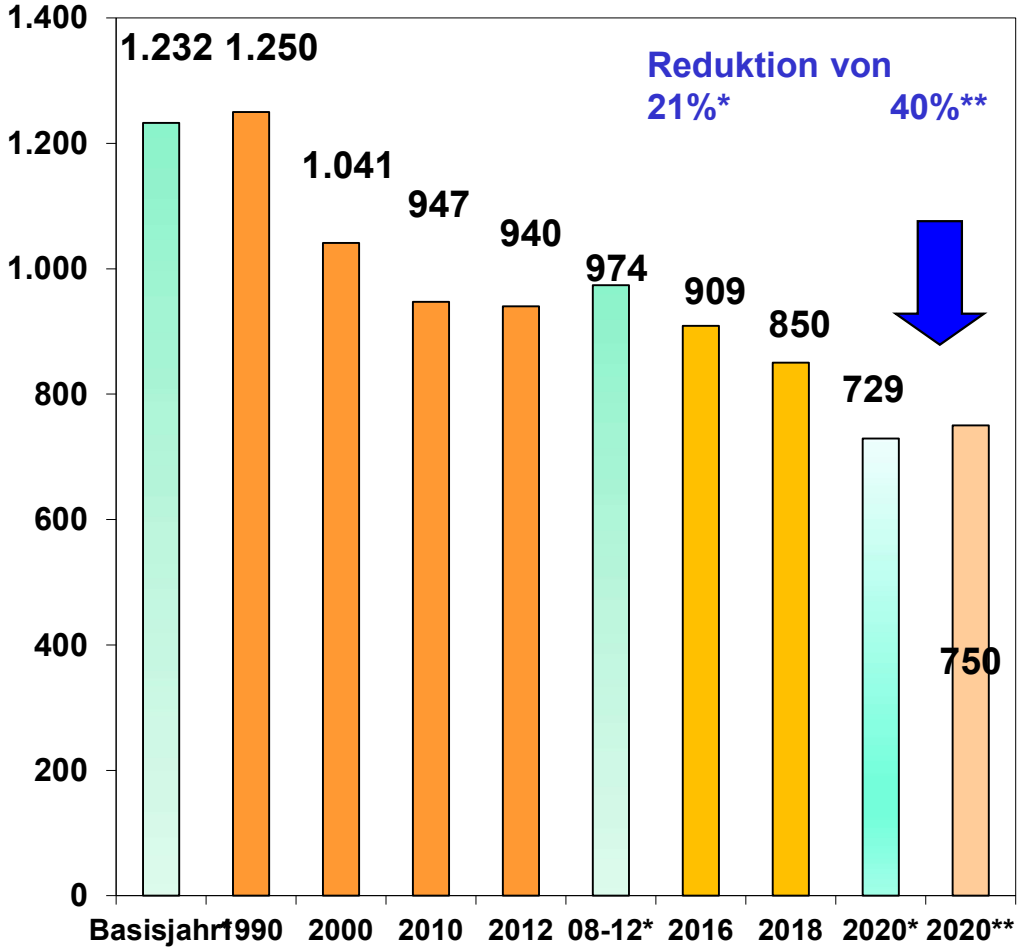
Quelle: Umweltbundesamtes (UBA) aus UBA & AGEE-Stat - EE in Deutschland 2023, 3/2024

Reduktion der Treibhausgase mit Maßnahmenkatalog in Deutschland 1990/2020, Ziel 2020

Entwicklung Treibhausemissionen 1990 bis 2020

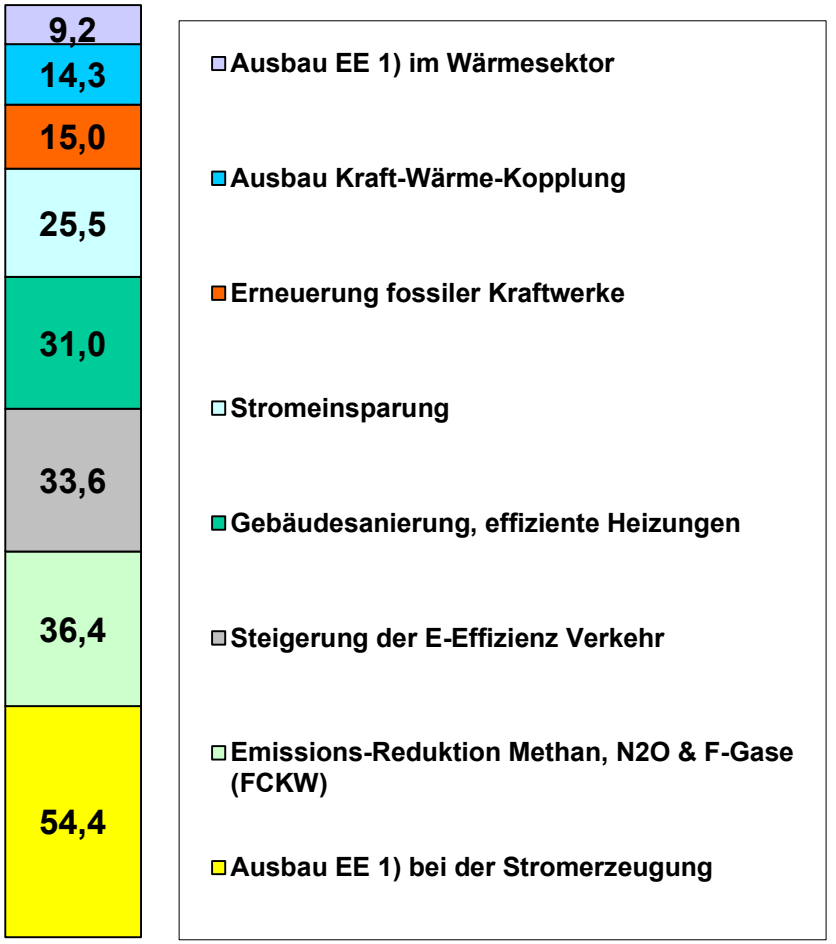
in Mio. t CO_2-Äquivalent

Ohne CO_2 aus Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft



Reduzierungs - Maßnahmenkatalog der Bundesregierung 2008 bis 2020

mit 219,4 Mio. t CO_2-Äquivalent



Grafik Bouse 2022

* Kyoto-Ziel für Deutschland bis 2008-2012 = - 21% gegenüber Basisjahr (1990/95 je nach Treibhausgas); Jahr 2012 mit – 24,4%, Kyoto-Ziel weit überfüllt.

** Ziel der Bundesregierung für das Jahr 2020 = - 40% gegenüber 1990

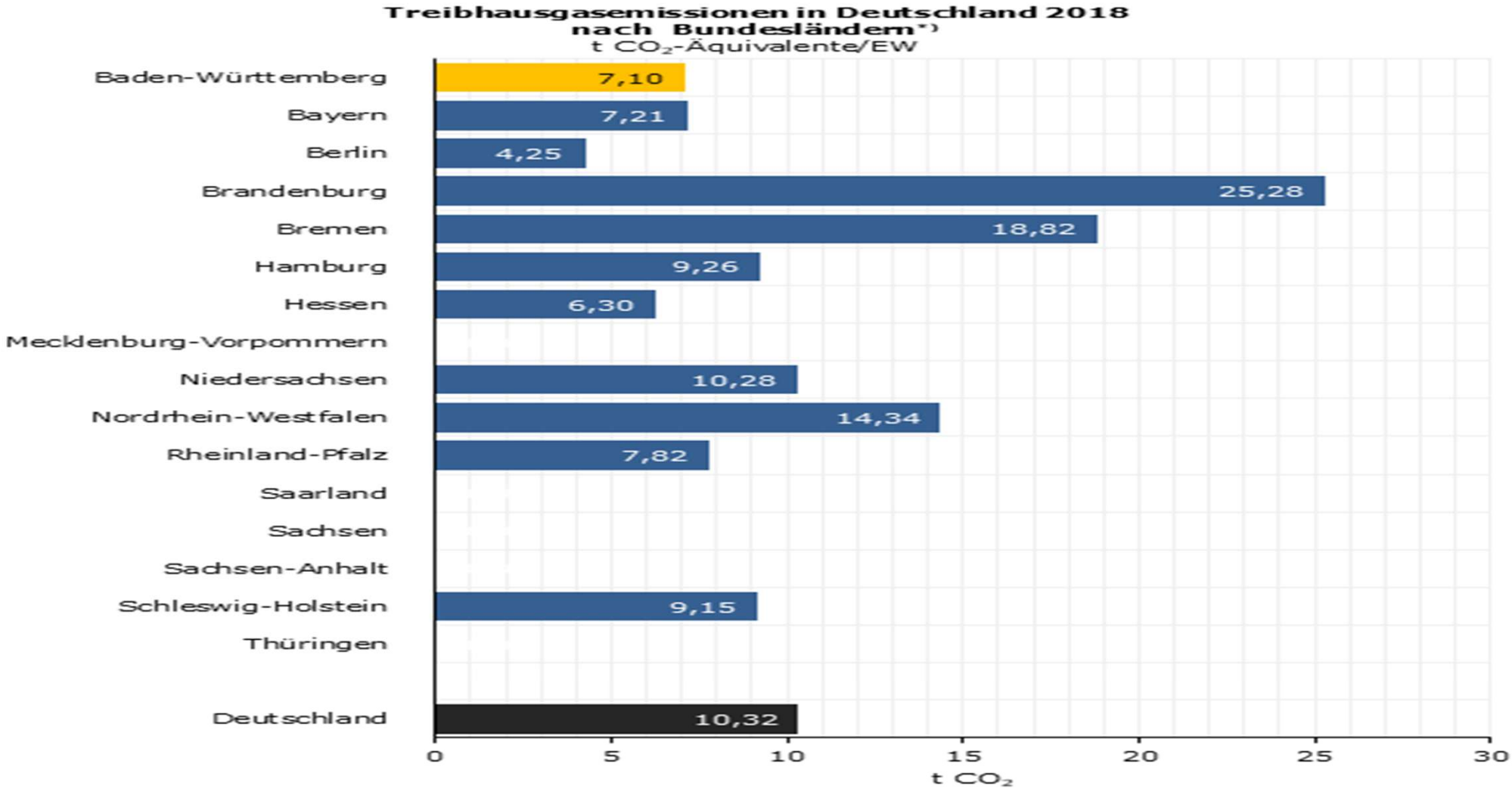
1) EE = Erneuerbare Energien

Quellen: Umweltbundesamt 2/2017; BMWi – Energiedaten gesamt, Tab. 10, 1/2022;
UBA aus BMWI – 1. Fortschrittsbericht zur Energiewende in D 2013, Datenübersicht 11/2014; UBA 3/2022

Treibhausgasemissionen (THG) nach Bundesländern in Deutschland 2018

BW 7,10 t $CO_{2Äquiv}$ /Einwohner; D 10,32 t $CO_{2Äquiv}$ /Einwohner

Gesamt BW 75,2 Mio t $CO_{2Äquiv}$.; D 855,9 Mio t $CO_{2Äquiv}$.



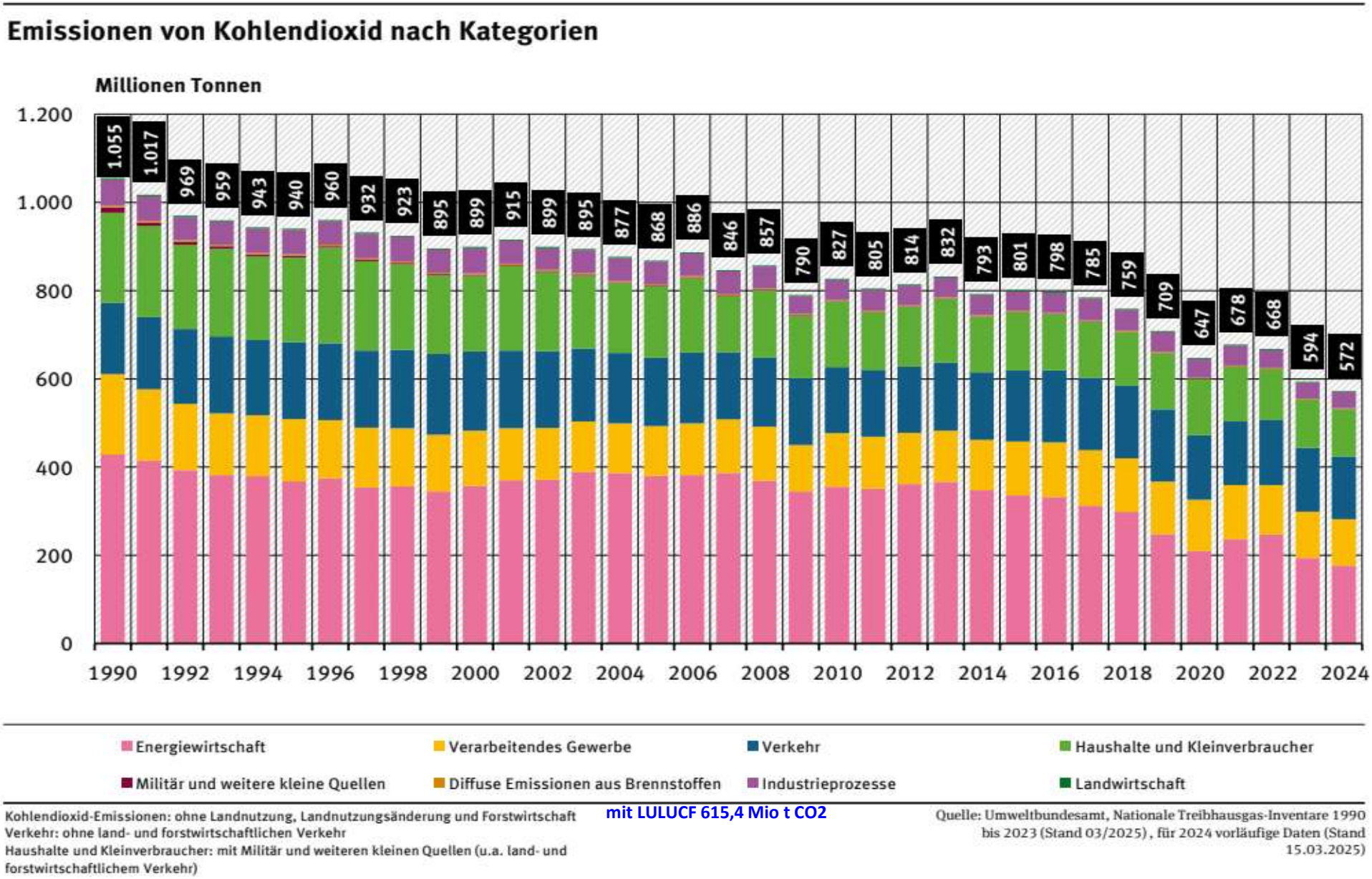
*) Kohlendioxid, Methan, Distickstoffoxid, F-Gase
Bremen, Berlin: Ohne prozessbedingte CO2-Emissionen.
Datenquellen: Arbeitskreis »Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder«; Arbeitskreis »Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder«; Berechnungsstand: Frühjahr 2021; Ergebnisse von Modellrechnung in Anlehnung an den Nationalen Inventarbericht (NIR) Deutschland 2020; Johann Heinrich von-Thünen Institut - Report 77.

© Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2021

Kohlendioxid (CO_2)-Emissionen

Entwicklung Kohlendioxid-Emissionen nach Kategorien in Deutschland 1990-2024

Jahr 2024: 572,5 Mio. t CO_2, Veränderung 1990/2024 – 45,7%



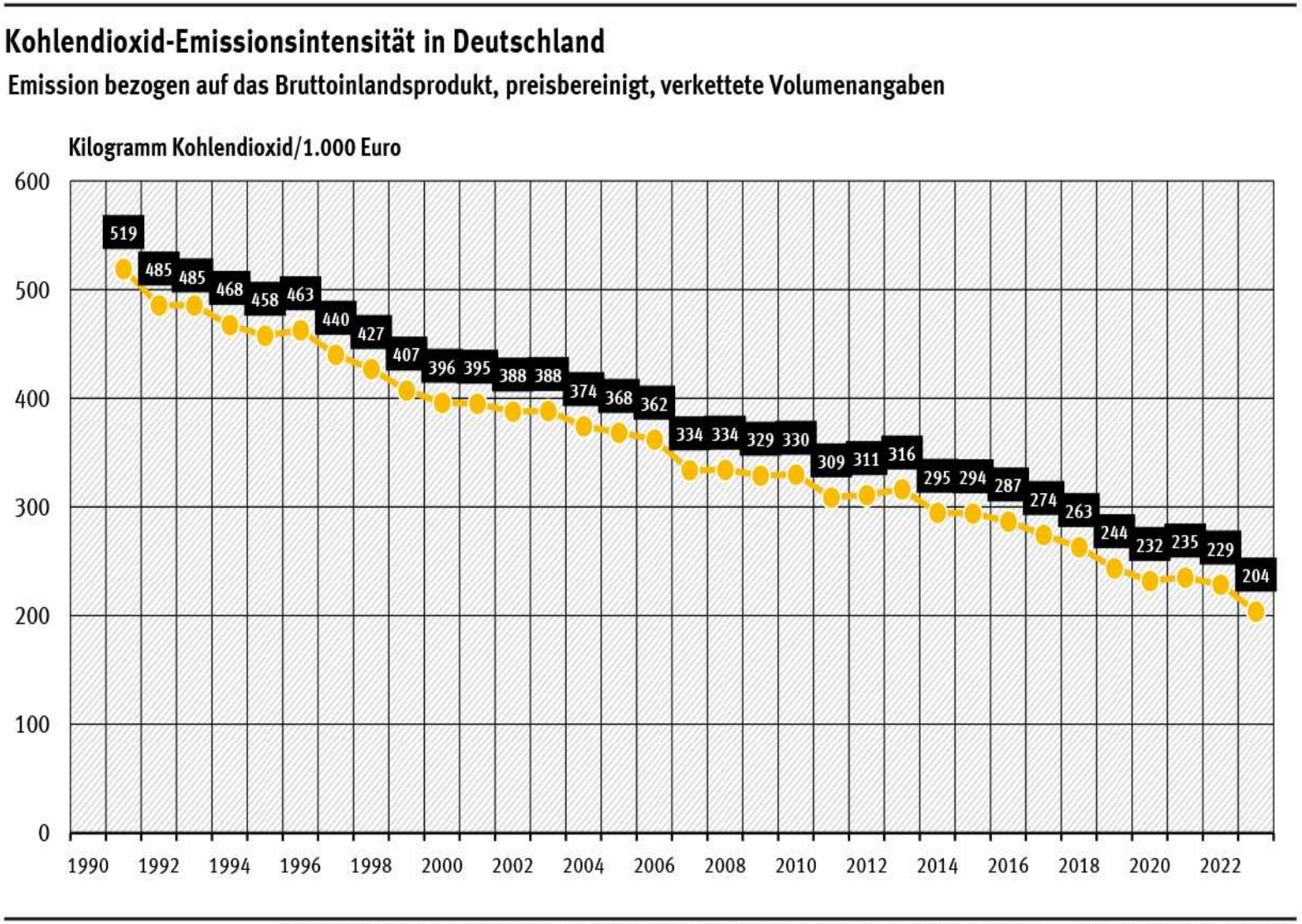
Kohlendioxid-Emissionen: ohne Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft
Verkehr: ohne land- und forstwirtschaftlichen Verkehr
Haushalte und Kleinverbraucher: mit Militär und weiteren kleinen Quellen (u.a. land- und forstwirtschaftlichem Verkehr)

mit LULUCF 615,4 Mio t CO2

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2023 (Stand 03/2025), für 2024 vorläufige Daten (Stand 15.03.2025)

Entwicklung Kohlendioxid-Emissionsintensität in Deutschland 1991-2023

Jahr 2023: 204 kg CO_2/1.000 Euro



Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990-2022 (Stand 03/2024), für 2023 vorläufige Daten (Stand 15.03.2024); Statistisches Bundesamt (BIP 1991-2023, Genesis Online 81000-0001, preisbereinigt, verkettete Volumenangaben, 28.03.2024)

Energiebedingte Emissionen

- Energiebedingte Treibhausgas-Emissionen
- Energiebedingte Kohlendioxid (CO_2)-Emissionen

Was sind energiebedingte Emissionen?

Als energiebedingte Emissionen bezeichnet man den Ausstoß von **Treibhausgasen (THG) und Luftschadstoffen**, die durch die Umwandlung von Energieträgern in elektrische und/oder thermische Energie (Strom- und Wärmeproduktion) freigesetzt werden.

Der Begriff „Treibhausgase“ bezeichnet die im Kyoto-Protokoll festgelegten direkten Treibhausgase (in CO_2-Äquivalenten), andere sogenannte „indirekte“ Treibhausgase werden auch als klassische Luftschadstoffe bezeichnet.

Energiebedingte Emissionen entstehen bei der Strom- und Wärmeproduktion in Kraftwerken der öffentlichen Versorgung oder Industriekraftwerken. Im Industriebereich sind die Emissionen prozessbedingt, d. h. sie entstehen durch bestimmte industrielle Prozesse. Im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch entstehen energiebedingte Emissionen u. a. durch Heizen mit fossilen Energieträgern. Das Verbrennen von fester flüssiger oder gasförmiger Biomasse wird gemäß internationalen Bilanzierungsvorgaben als CO_2-neutral bewertet, wobei jedoch andere klassische Luftschadstoffe wie z. B. Stickoxide bilanziert werden. Im Verkehrsbereich entstehen energiebedingte Emissionen durch Abgase aus Verbrennungsmotoren. Darüber hinaus umfasst der Begriff der „Energiebedingten Emissionen“ auch **diffuse Emissionen,** die z. B. durch Fackeln in Raffinerien oder durch Verluste bei Erdgasleitungen und Tanklagern entstehen.

Der energiebedingte Ausstoß an direkten und indirekten Treibhausgasen wird in einem Industrieland wie Deutschland maßgeblich von der wirtschaftlichen Konjunktur beeinflusst. Darüber hinaus ist der Verlauf stark abhängig vom eingesetzten Energieträgermix, vom Wirkungsgrad des fossilen Kraftwerksparks, von Wirkungsgraden anderer eingesetzter Technologien und mit Blick auf die Wärmebereitstellung von den Witterungsbedingungen.

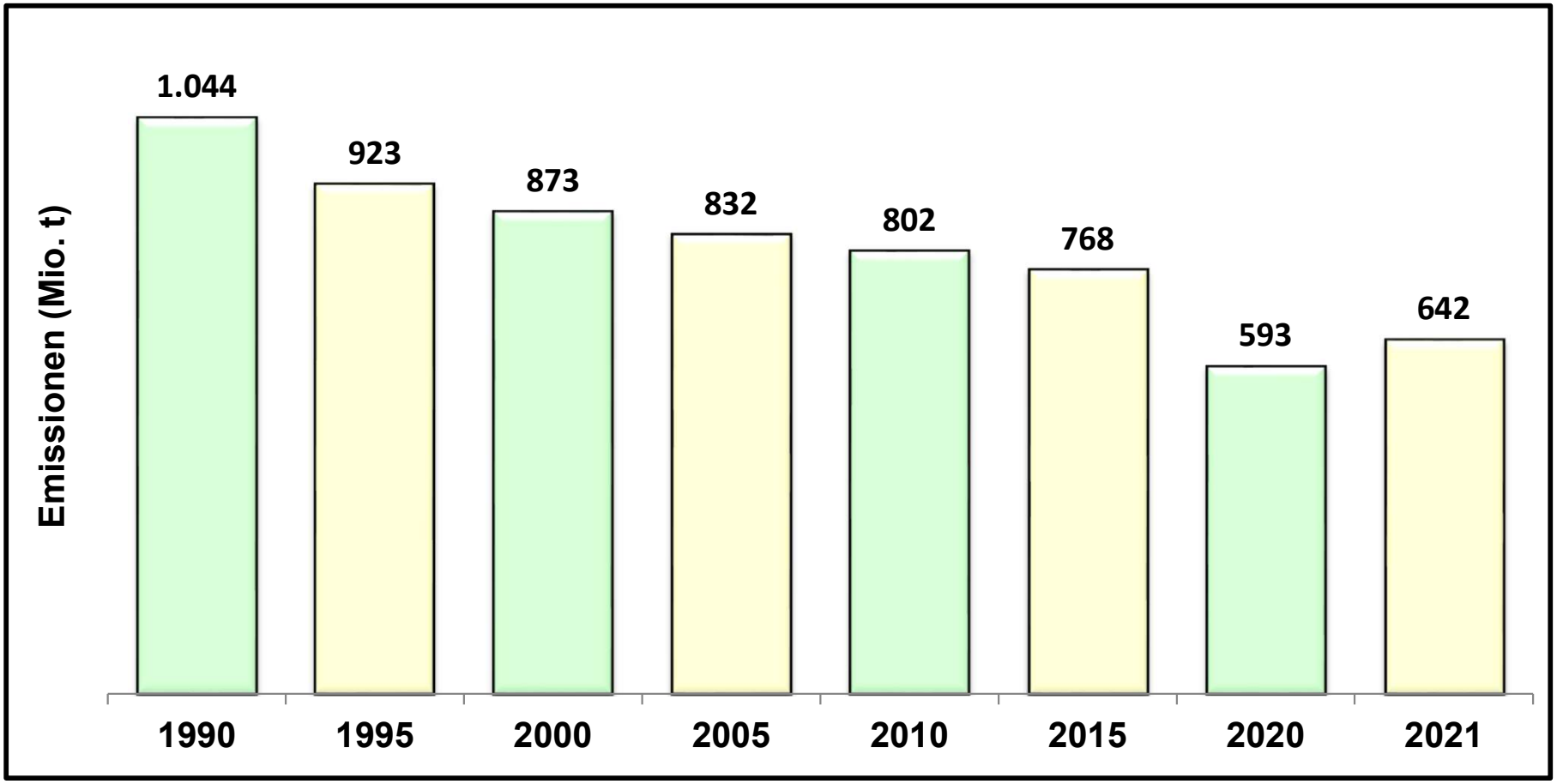
Quelle: UBA - Übersicht zur Entwicklung der energiebedingten Emissionen und Brennstoffeinsätze in Deutschland 1990 – 2014, Januar 2016

Entwicklung energiebedingte Treibhausgas-Emissionen nach Quellgruppen in Deutschland 1990-2021 (1)

Jahr 2021: 642 Mio. t CO_2, Veränderung 90/21 – 38,5%; 7,7 t CO_2/Kopf

THG-Anteil 84,5% von 760 Mio. t CO2 Äquiv.

ohne CO_2 aus Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) [1,2)]



Grafik Bouse 2023

* Daten 2021 vorläufig, Stand 4/2023 Bevölkerung (Jahresdurchschnitt nach Zensus) 1990/2020 / 79,4 Mio./83,2 Mio.

Für das Treibhausgas-Minderungsziel im Rahmen des Kyoto-Prozesses wird je nach emittiertem Gas das Basisjahr 1990 bzw. 1995 zugrunde gelegt.

1) **Berücksichtigt sind alle 7 Kyoto-Treibhausgase CO_2, CH_4, N_2O, HFCs, PFCs und SF_6.**
Außerdem sind diffuse Emissionen aus Brennstoffen berücksichtigt, z. B. Fackeln in Raffinerien oder Verluste bei Erdgasleitungen und Tanklagern

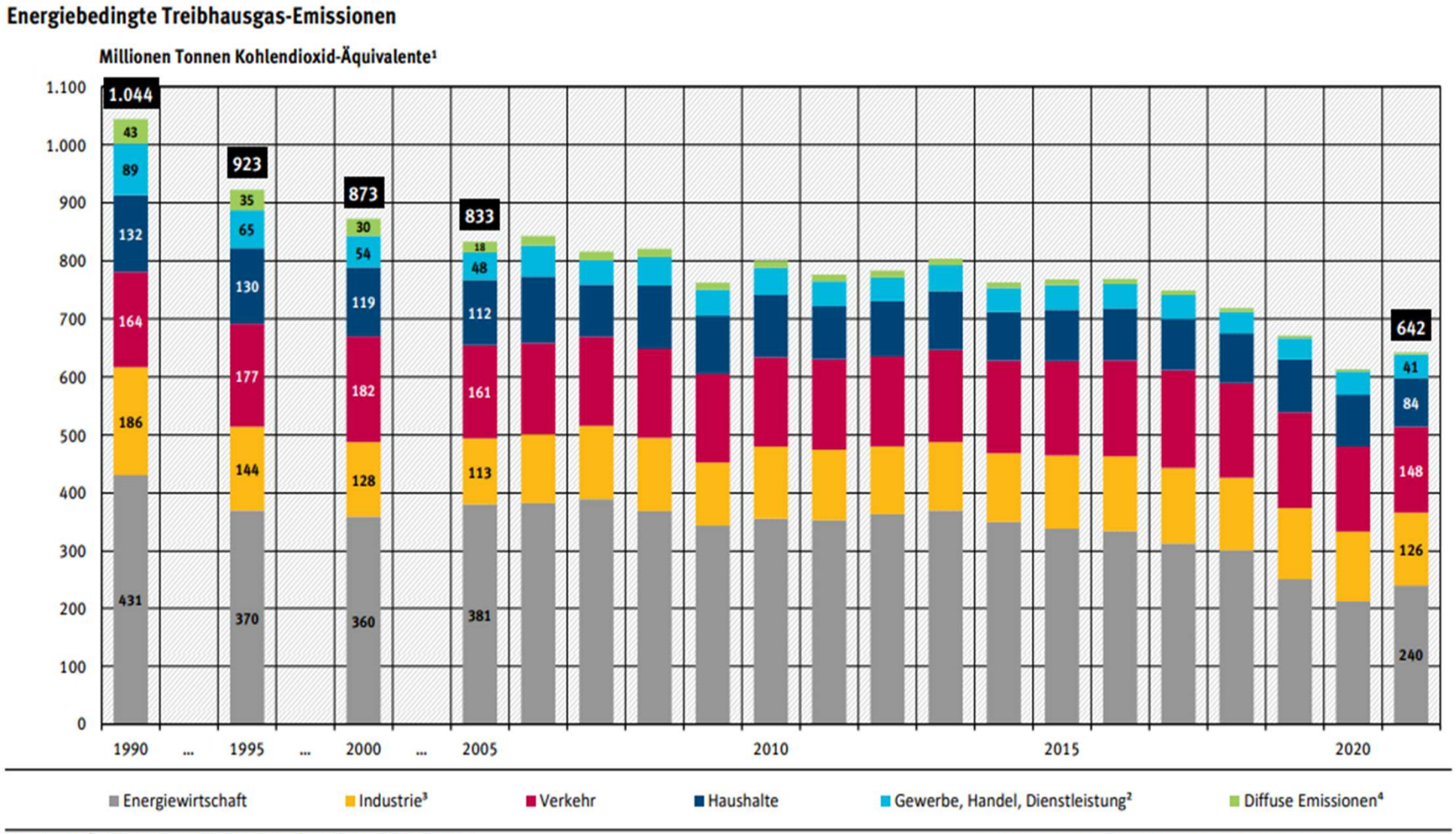
2) Nachrichtlich 2020: CO2 aus Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft 16,5 Mio t CO2 äquiv, somit THG mit LUCF 810 – 16,5 = 793 Mio t CO2 äquiv.

Quellen: Umweltbundesamt (UBA) aus BMWI – Energiedaten gesamt, Tab. 10, 1/2022; und UBA 4/2023; Sta. BA 3/2024;

Entwicklung energiebedingte Treibhausgas-Emissionen nach Quellgruppen in Deutschland 1990-2021 (2)

Jahr 2021: 642 Mio. t CO_2, Veränderung 90/21 – 38,5%; 7,7 t CO_2/Kopf

THG-Anteil 84,5% von 760 Mio. t CO2 Äquiv.



¹ in Kohlendioxid-Äquivalenten, berücksichtigt sind Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O)
² einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)
³ enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen
⁴ durch Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2021 (Treibhausgase), Stand 04/2023

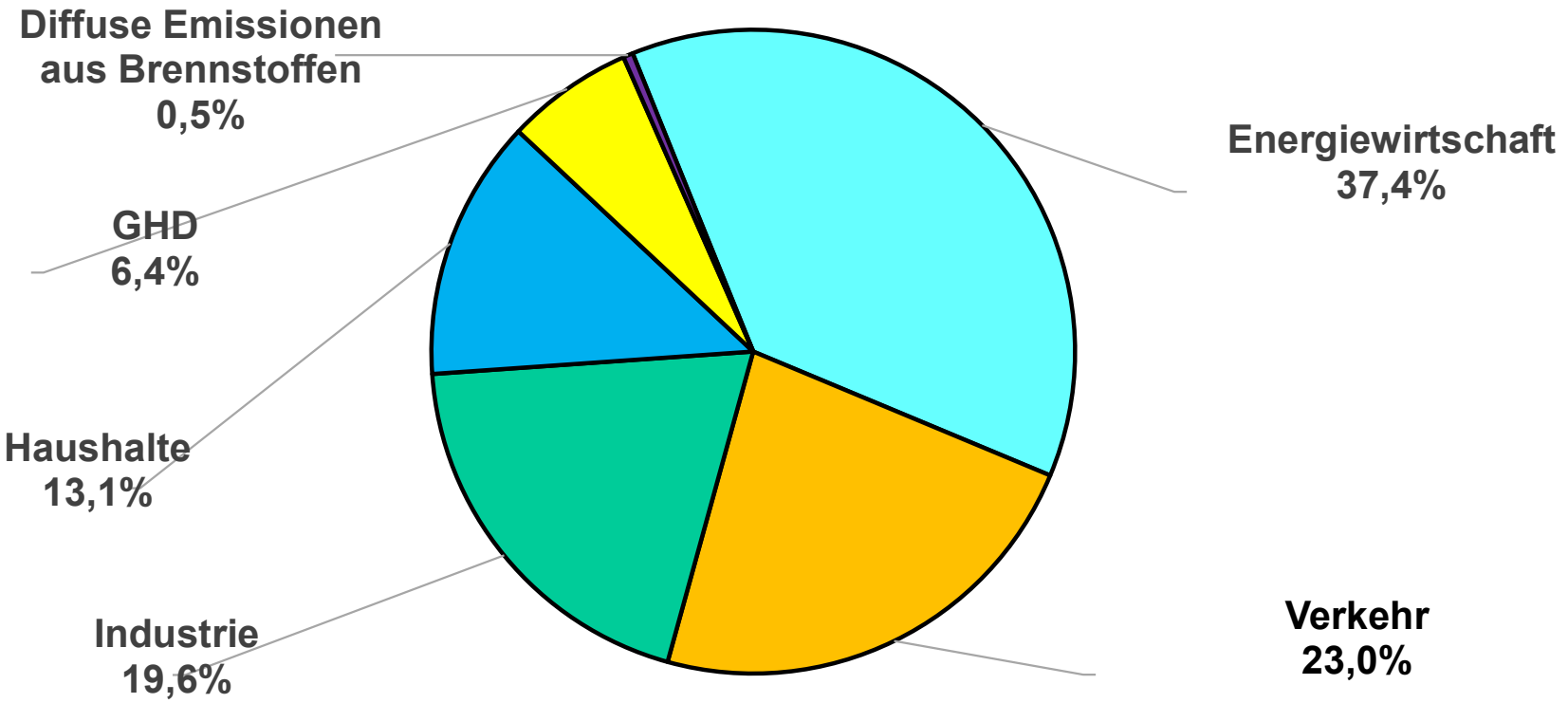
(Jahres-Bevölkerungsdurchschnitt) 2021 = 83,2 Mio.

Quelle: UBA 04/2023

Entwicklung energiebedingte Treibhausgas-Emissionen nach Quellgruppen in Deutschland 1990-2021 (3)

Jahr 2021: 642 Mio. t CO_2, Veränderung 90/21 – 38,5%; 7,7 t CO_2/Kopf

THG-Anteil 84,5% von 760 Mio. t CO_2 Äquiv.



Grafik Bouse 2023

Energiewirtschaft hat den größten Anteil mit 37,4%

* Daten 2021 vorläufig; 4/2023

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 83,2 Mio.

1) Jahr 1990: 1.037 Mio t CO2äquiv.

Die Emissionen des **Basisjahres** setzen sich zusammen mit CO_2, CH_4, N_2O **aus 1990** und F-Gase HFCs, PFCs und SF_6 **aus 1995**.

Für das Treibhausgas-Minderungsziel im Rahmen des Kyoto-Prozesses wird je nach emittiertem Gas das Basisjahr 1990 bzw. 1995 zugrunde gelegt.

2) GHD-Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Übrige, z.B. Militär, Landwirtschaft (energiebedingt)

3) Diffuse Emissionen durch Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen

Quellen: Umweltbundesamt (UBA) 4/2023; Stat. BA 3/2023

Entwicklung Indikatoren energiebedingte CO_2-Emissionen (Quellenbilanz) in Baden-Württemberg und Deutschland 1991-2022

Baden-Württemberg 2022

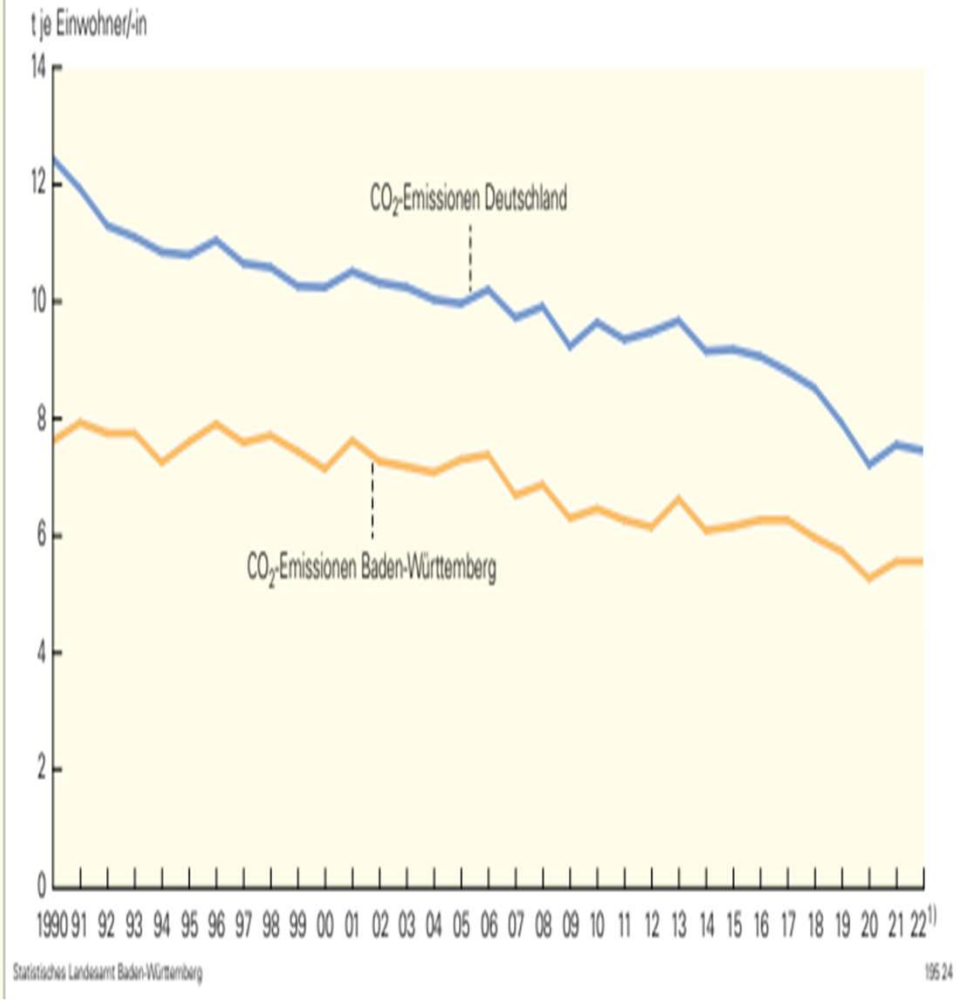
62,5 Mio. t CO_2, Veränderung 91/22 - 20,7%
5,6 t CO_2/Kopf

Deutschland 2022

626,1 Mio. t CO_2, Veränderung 91/22 - 34,4%
7,5 t CO_2/Kopf

I-13 Energiebedingte CO_2-Emissionen*) in Baden-Württemberg und Deutschland seit 1991

Gegenstand der Nachweisung	Einheit	1991	2000	2005	2010	2015	2020	2022[1]
Energiebedingte CO_2-Emissionen Baden-Württemberg	1 000 t	78 778	74 168	77 053	67 872	66 742	58 740	62 486
Einwohner/-innen Baden-Württemberg[2]	1 000	9 904	10 359	10 521	10 480	10 798	11 102	11 202
Energiebedingte CO_2-Emissionen je Einwohner/-in Baden-Württemberg[2]	t/EW	8,0	7,2	7,3	6,5	6,2	5,3	5,6
Bruttoinlandsprodukt Baden-Württemberg[3]	Mill. EUR	X	X	X	X	X	X	576 128
	1991 = 100	100	111,6	114,9	123,6	138,3	140,2	149,0
Energiebedingte CO_2-Emissionen je BIP[3]	t/1 000 EUR	X	X	X	X	X	X	0,1
	1991 = 100	100	84,4	85,1	69,7	61,3	53,2	53,2
Energiebedingte CO_2-Emissionen Deutschland[4]	1 000 t	954 583	835 870	811 782	775 678	751 870	601 558	626 142
Einwohner/-innen Deutschland[2]	1 000	79 973	81 457	81 337	80 284	81 687	83 161	83 798
Energiebedingte CO_2-Emissionen je Einwohner/-in Deutschland[2]	t/EW	11,9	10,3	10,0	9,7	9,2	7,2	7,5
Bruttoinlandsprodukt Deutschland[3]	Mill. EUR	X	X	X	X	X	X	3 876 810
	1991 = 100	100	115,2	118,3	125,4	136,4	140,5	147,6
Energiebedingte CO_2-Emissionen je BIP[3]	t/1 000 EUR	X	X	X	X	X	X	0,2
	1991 = 100	100	76,0	71,9	64,8	57,7	44,8	44,4



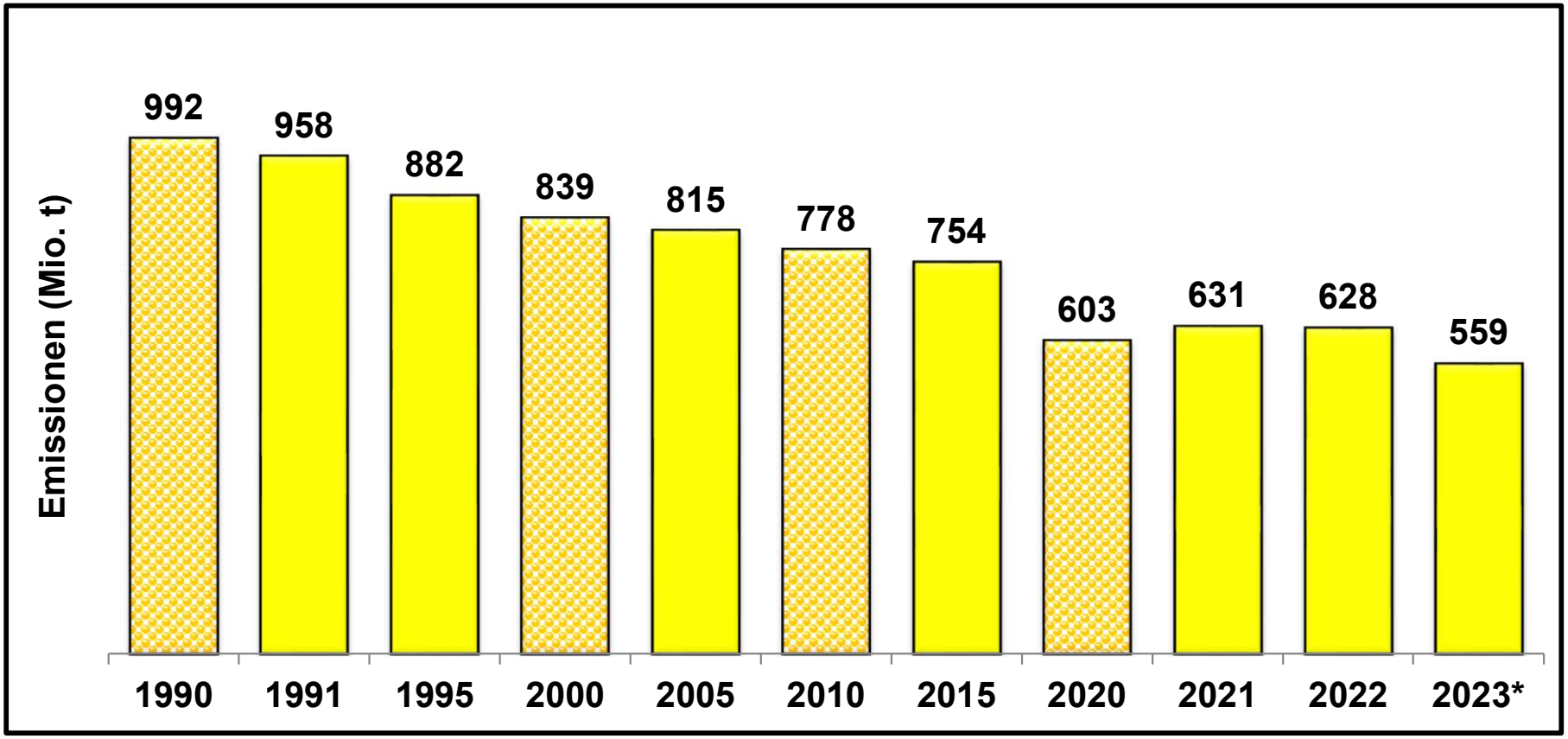
*1) Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2024 Bevölkerung (Jahresdurchschnitt), Jahr 2022: BW 11,2 Mio.: D 83,8 Mio.
Ohne internationalen Luftverkehr. 2) Jahresdurchschnitt, Bevölkerungsfortschreibung auf der Basis des Zensus 2011, AK VGRdL, Berechnungsstand August 2023/Februar 2024. – 3) Bezugsgröße für Angaben in Mill. EUR und EUR/GJ: Bruttoinlandsprodukt in jeweiligen Preisen; für Angaben Index: Bruttoinlandsprodukt preisbereinigt, verkettet; AK VGRdL, jeweils Berechnungsstand August 2023/Februar 2024, eigene Berechnungen. – 4) Ohne Diffuse Emissionen.

Quellen: Für Deutschland: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen Treibhausgasemissionen, Stand: Dezember 2023. Für Baden-Württemberg: Länderarbeitskreis Energiebilanzen; Ergebnisse von Modellrechnungen in Anlehnung an den nationalen Inventarbericht (NIR) Deutschland 2024. Berechnungsstand: Frühjahr 2024 aus Stat. LA BW & UM BW, Energiebericht 2024, 7/2024

Entwicklung energiebedingte Kohlendioxid (CO_2)-Emissionen in Deutschland 1990-2023 (1)

Jahr 2023: Gesamt 559 Mio. t CO_2; Veränderung 1990/2023 – 43,6%; 6,6 t CO_2 /Kopf;
THG-Anteil 82,9% von 674 Mio. t CO_2 Äqui.

ohne CO_2 aus Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF)



Grafik Bouse 2024

* Daten 2023 vorläufig; Stand 3/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

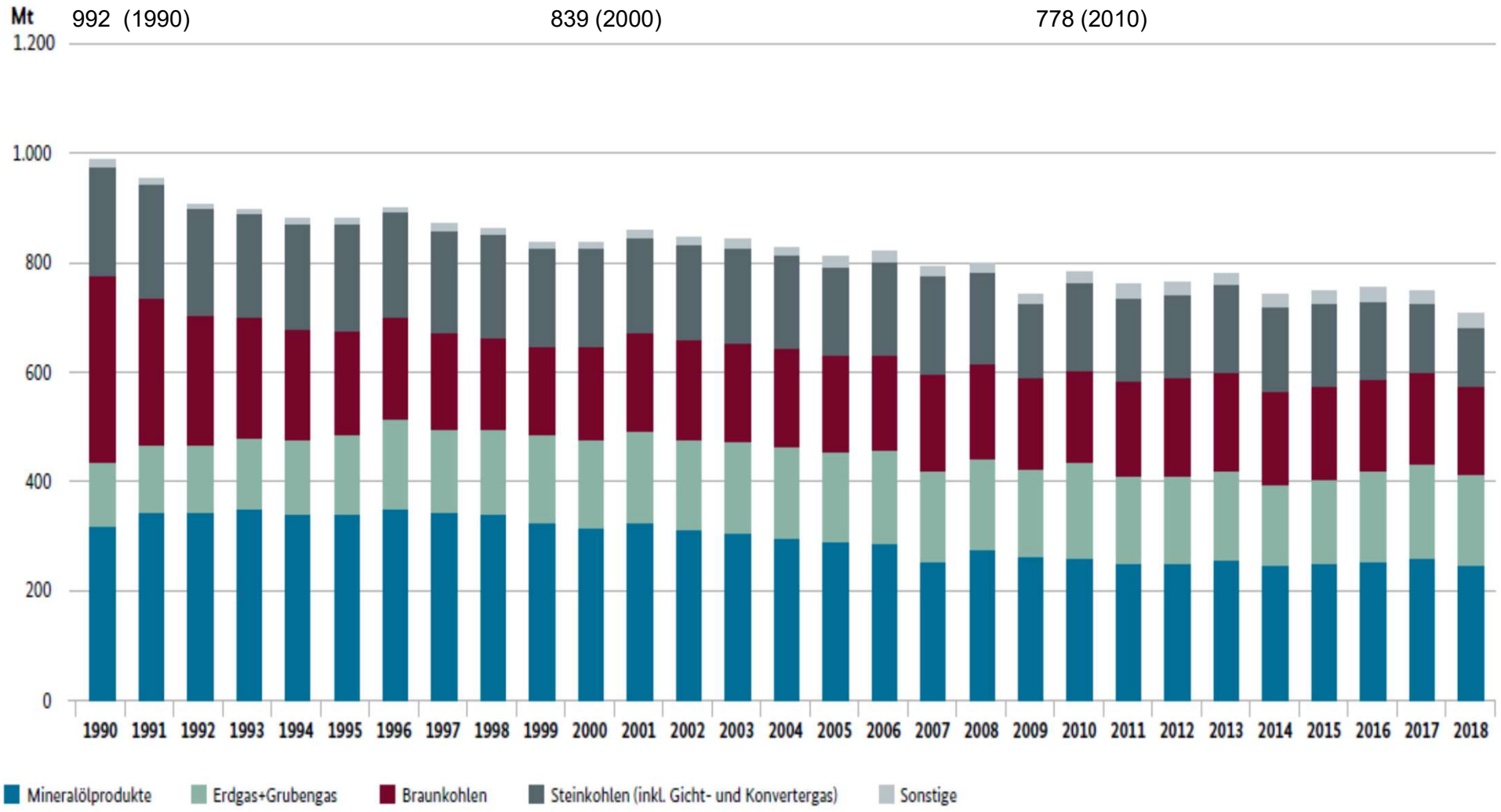
Hinweis: Die Aufteilung der Emissionen entspricht der UN-Berichterstattung, nicht den Sektoren des Aktionsprogrammes Klimaschutz 2020, die Gesamtemissionen sind aber identisch

Quelle: UBA - Tabelle ausgewählte Emissionen von Treibhausgasen nach Kategorien 1990-2023, 03/2024

Entwicklung energiebedingte Kohlendioxid (CO_2)-Emissionen nach Energieträgern in Deutschland 1990-2023 (2)

Jahr 2023: Gesamt 559 Mio. t CO_2; Veränderung 1990/2023 – 43,6%; 6,6 t CO_2 /Kopf;

THG-Anteil 82,9% von 674 Mio. t CO_2 Äqui.



* Daten 2023 vorläufig, Stand 3/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,9 Mio

1) Feste Brennstoffe einschl. Kokerei-, Stadt- und Brenngas

2) Flüssige Brennstoffe einschl. Flüssig- und Raffineriegas; ohne Flugtreibstoff für den internat. Verkehr

3) Erdgas, Erdölgas und Grubengas

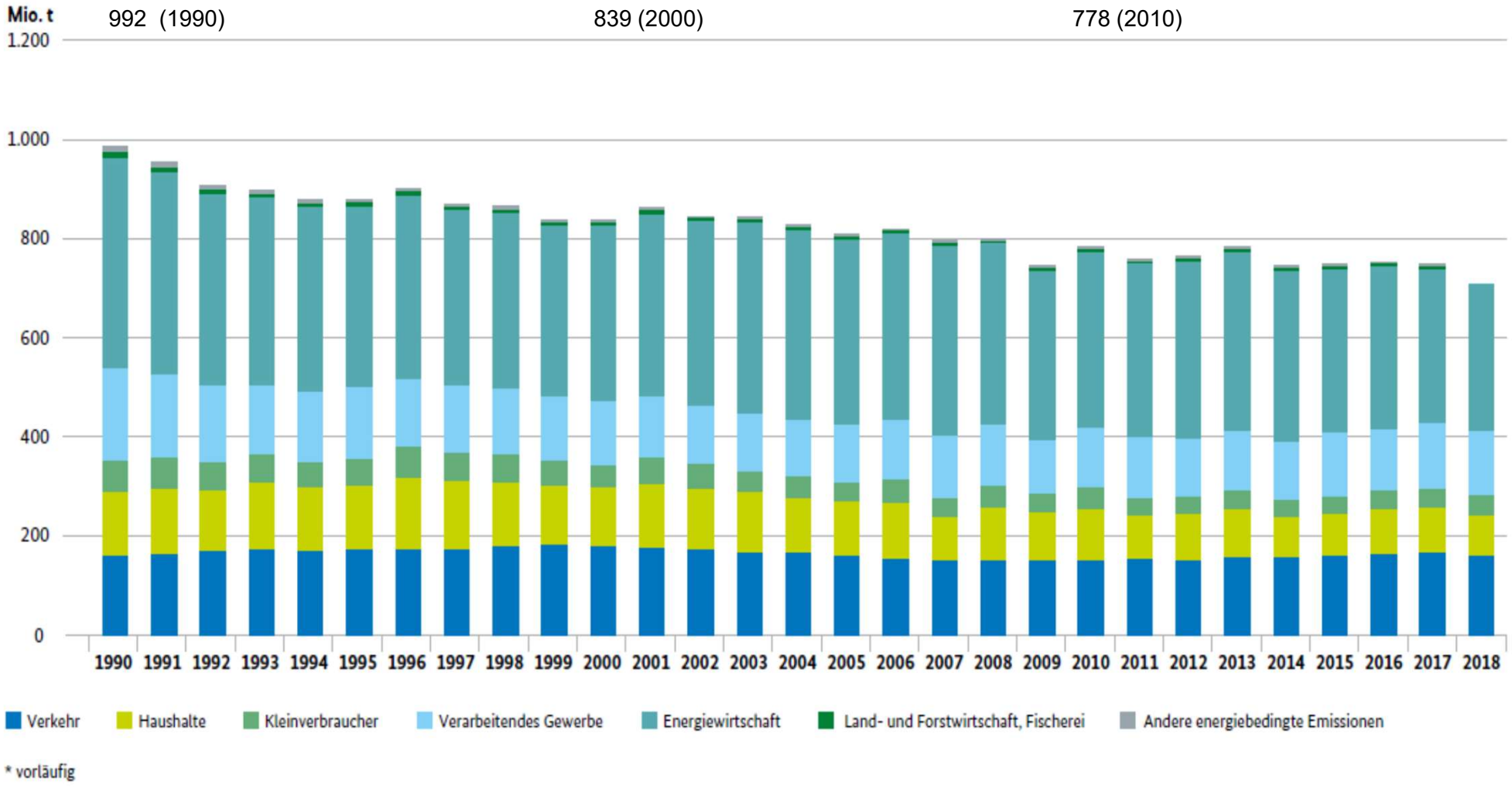
4) Sonstige einschl. statistischer Differenzen

Quellen: Umweltbundesamt (UBA) + AGEB aus BMWI Energiedaten, gesamt, Grafik 10/2019; UBA - Tabelle ausgewählte Emissionen von Treibhausgasen nach Kategorien 1990-2023, 03/2024

Entwicklung energiebedingte CO_2-Emissionen nach Sektoren in Deutschland 1990-2023 (3)

Jahr 2023: Gesamt 559 Mio. t CO_2; Veränderung 1990/2023 – 43,6%; 6,6 t CO_2 /Kopf;

THG-Anteil 82,9% von 674 Mio. t CO_2 Äqui.



* Daten 2023 vorläufig, Stand 3/2024

1 einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

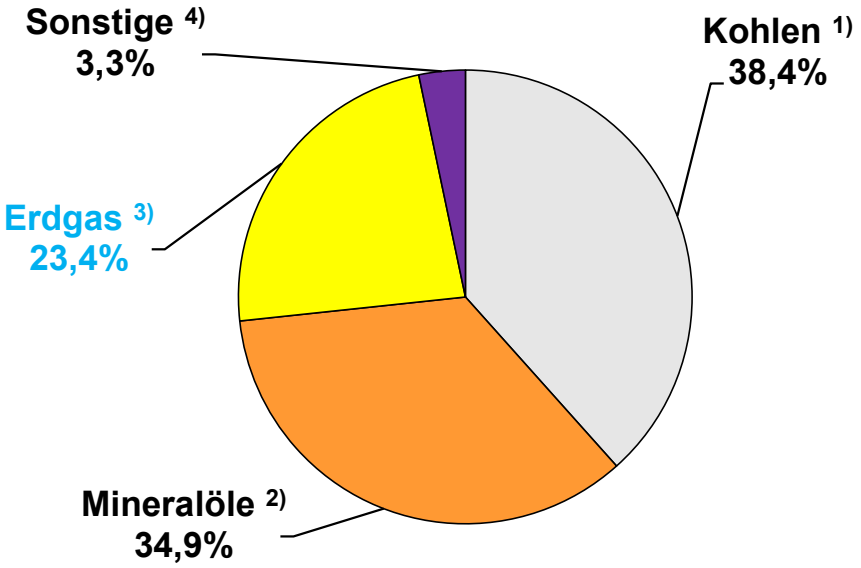
2 enthält nur Emissionen aus Industriefeuerungen, keine Prozessemissionen

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023 = 84,5 Mio.

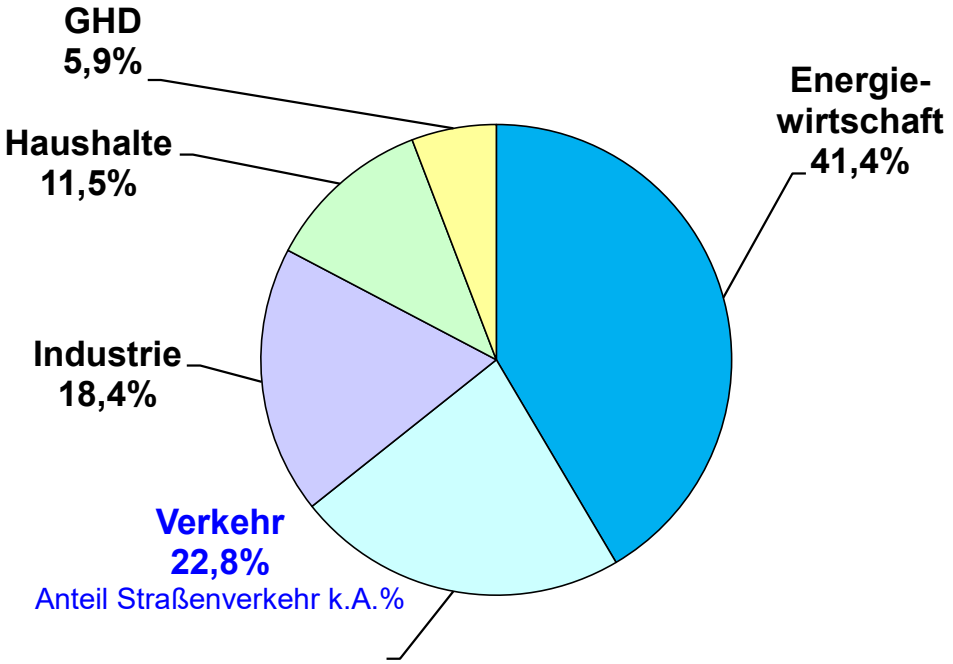
Quellen: Umweltbundesamt (UBA) + AGEB aus BMWI-Energiedaten, gesamt, Grafik 10/2019; UBA - Tabelle ausgewählte Emissionen von Treibhausgasen nach Kategorien 1990-2023, 03/2024

Energiebedingte Kohlendioxid (CO_2)-Emissionen nach Energieträgern und Sektoren in Deutschland 2018 (4)

Aufteilung nach Energieträgern (Tab. 11)



Aufteilung nach Sektoren (Tab. 9)



Gesamt 710 Mio. t CO_2; Veränderung 90/18 - 28,4%

8,6 t CO_2/Kopf

Grafik Bouse 2019

* Daten 2018 vorläufig, Stand 9/2019

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2018: 82,0 Mio.

Jahr 1990 992 Mio. CO2, Jahr 2018 710 Mio. CO2

Angaben ohne diffuse Emissionen bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen (Jahr 1990/2018 4,1/ 2,4 Mio. t CO2)

1) Feste Brennstoffe: Anteile Braunkohle 22,8%, Steinkohle 15,6%

2) Flüssige Brennstoffe: Mineralöle, z.B. Kraftstoffe, Heizöl, Flüssig- und Raffineriegas, ohne Flugtreibstoffverbrauch für den internationalen Luftverkehr,

3) Gasförmige Brennstoffe: Erdgas , Erdölgas und Grubengas

4) Sonstige: z.B. Abfallanteil, Ersatzbrennstoffe und stat. Differenzen

Quelle: Umweltbundesamt (UBA) aus BMWI-Energiedaten, Gesamtausgabe, Tab. 9,11, 9/2019

Entwicklung energiebedingte CO_2- Emissionen und Ø Emissionsfaktoren (Quellenbilanz) in Deutschland 1990-2023 (1)

Nr.	Benennung	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	
1	Emissionsmenge	Mio. t	992	882	839	815	778	754	603	631	628	559	
2	Primärenergieverbrauch PEV	Mrd. kWh	4.140	3.964	4.000	4.044	3.949	3.684	3.302	3.456	3.243	2.997	
3	Endenergieverbrauch EEV	Mrd. kWh	2.631	2.589	2.565	2.535	2.586	2.472	2.353	2.441	2.366		
4	Ø Emissionsmenge zum PEV	g CO_2 / kWh	240	223	210	202	197	205	184	183	194	187	
5	Ø Emissionsmenge zum EEV	g CO_2 / kWh	377	341	327	321	301	305	256	259	265		

* Daten 2023 vorläufig, Stand 3/2024

Beispiele 2022:

- Ø Emissionsmenge bezogen auf den PEV = Ø Primärenergie-Emissionsfaktor

628 Mio. t CO_2 x 1.000 / (3.243 Mrd. kWh x 1.000) = 194 g CO_2/kWh

- Ø Emissionsmenge bezogen auf den EEV = Ø Endenergie-Emissionsfaktor

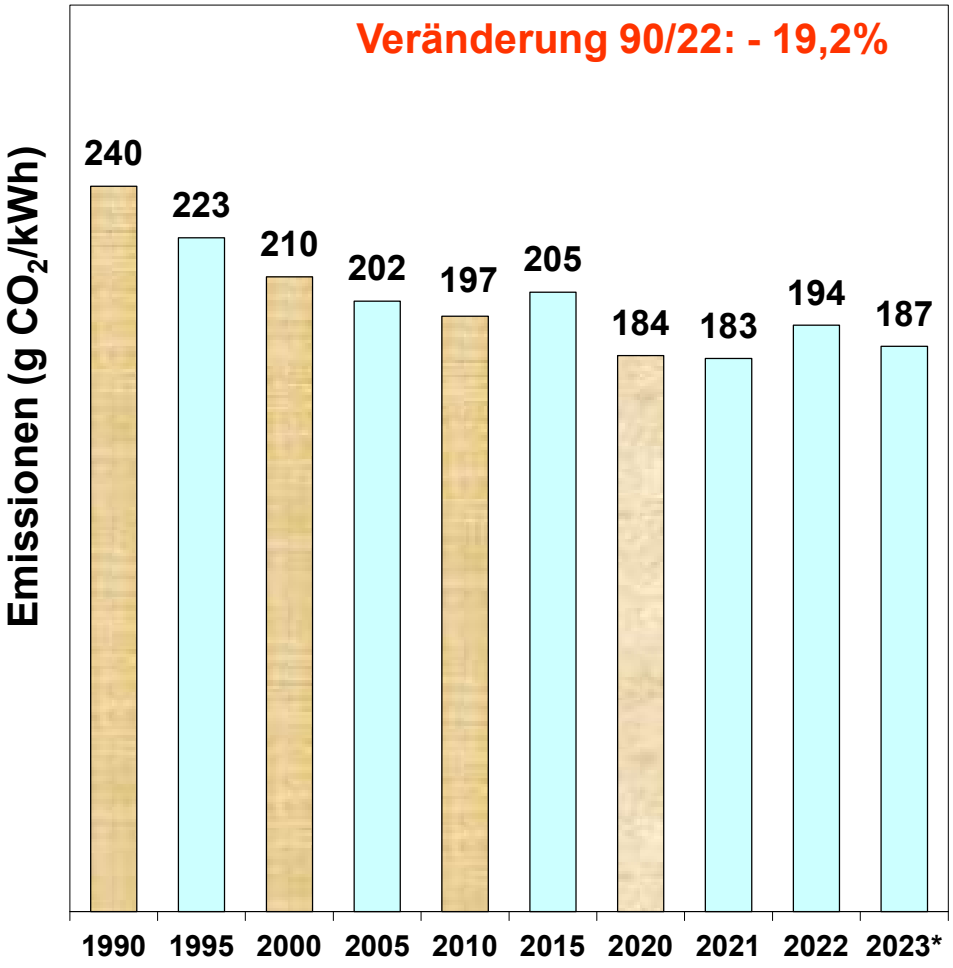
628 Mio. t CO_2 x 1.000 / (2.366 Mrd. kWh x 1.000) = 265 g CO_2/kWh

Nachrichtlich: PEV 11.675 PJ = 3.243 Mrd. kWh; EEV 8.517 PJ = 2.366 Mrd. kWh

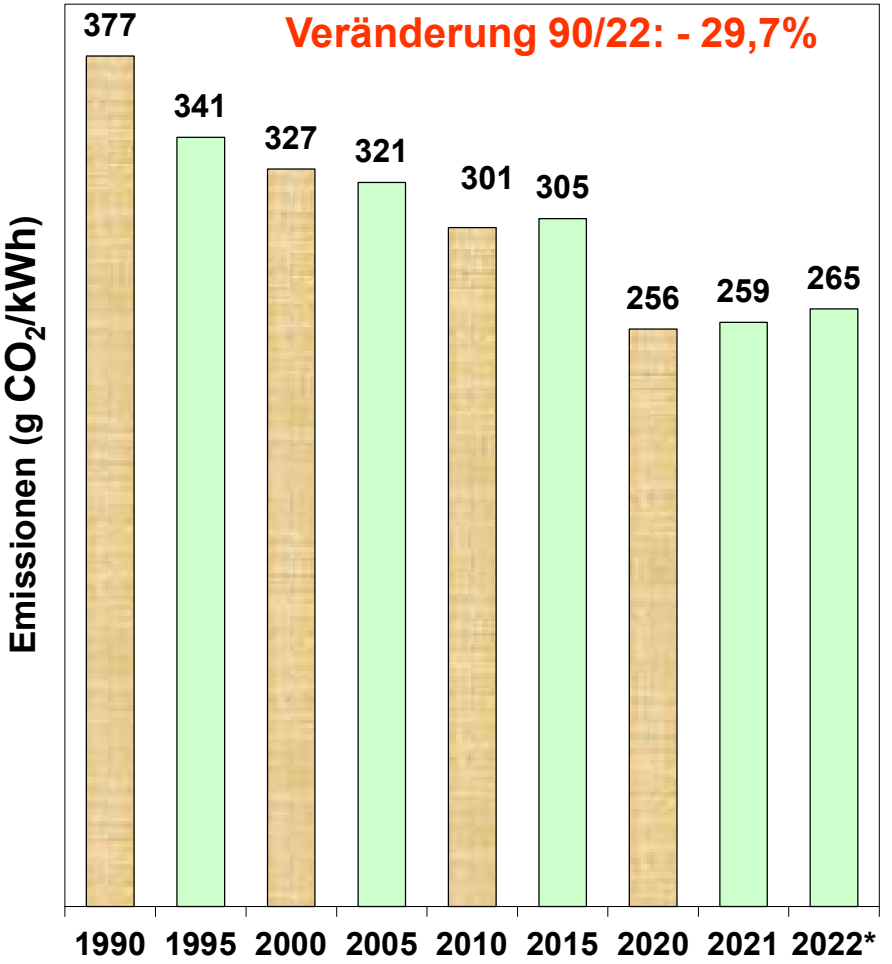
Quellen: UBA - Tabelle ausgewählte Emissionen von Treibhausgasen nach Kategorien 1990-2023, 03/2024; AGEB 1/2024

Entwicklung energiebedingte CO_2- Emissionen und Ø Emissionsfaktoren in Deutschland 1990-2022 (2)

Durchschnittliche CO_2-Emissionen bezogen auf den Primärenergieverbrauch (PEV)



Durchschnittliche CO_2-Emissionen bezogen auf den Endenergieverbrauch (EEV)



Grafik Bouse 2024

* Daten 2023 vorläufig, Stand 7/2024

Quellen: UBA - Tabelle ausgewählte Emissionen von Treibhausgasen nach Kategorien 1990-2023, 03/2024; AGEB 1/2024

Entwicklung der Börsenpreise für CO_2-Zertifikate im europäischen Emissionshandel 2019-2023

Jahr 2023: Jahresmittel 84 €/t CO_2

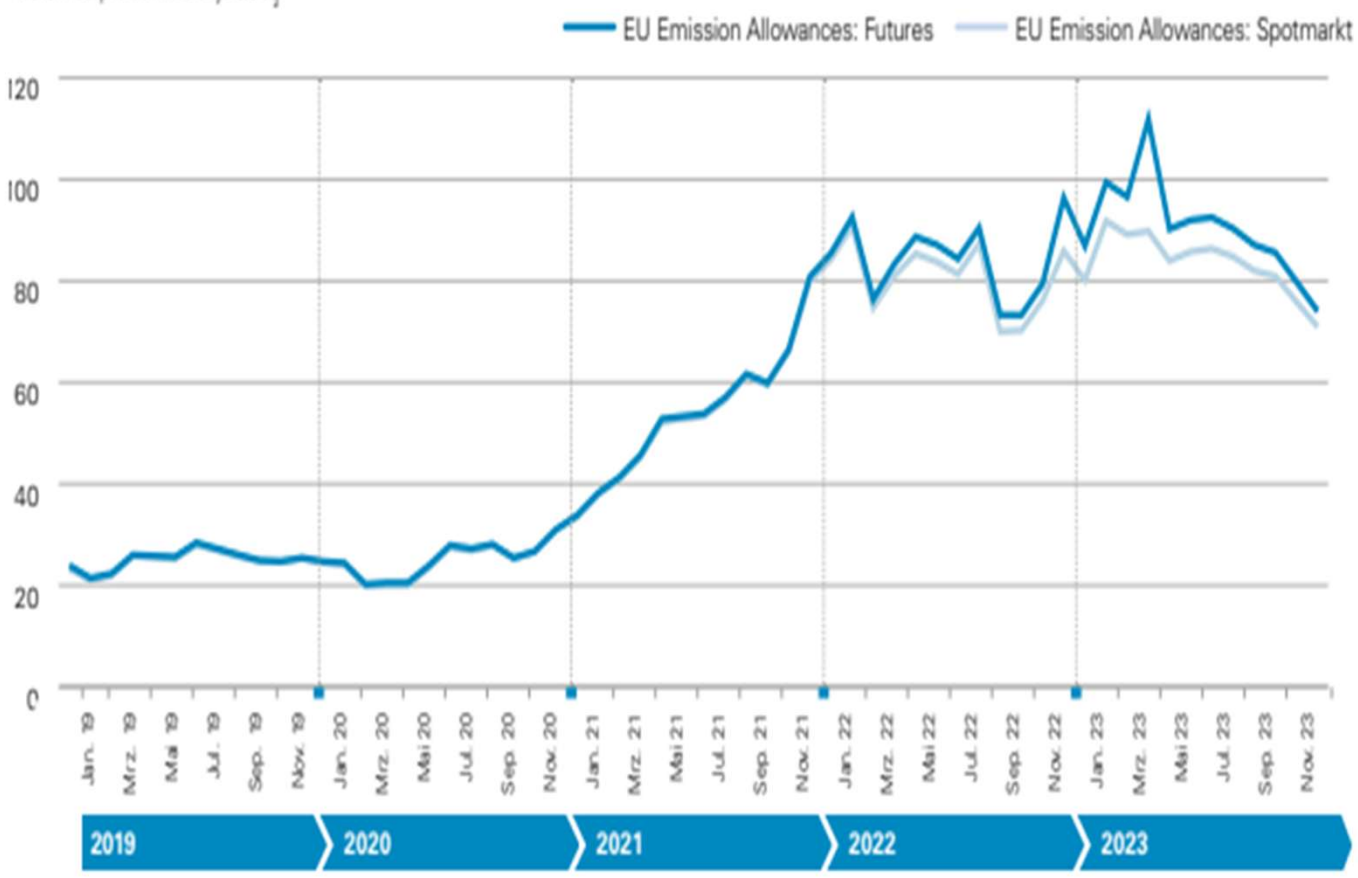
Die Preise für CO2-Emissions-zertifikate bewegten sich im Laufe des Jahres 2023 überwiegend seitwärts bei ca. 80 bis 90 €/t CO2, sind allerdings zum Jahresende unter die 70-Euro-Marke gesunken.

Im Jahresmittel lag der Preis bei rund 84 €/t CO2 (vgl. Abbildung 15).

Abbildung 15

AGEB

EU Emission Allowances auf dem EEX-Spotmarkt von 2019 bis 2023



Quelle: European Energy Exchange AG (EEX)

Quelle: AGEB – Energieverbrauch in Deutschland, Jahresbericht 2023, S. 39, Ausgabe 5/2023

Emissionssituation im Europäischen Emissionshandel am Beispiel Deutschland 2023

Emissionssituation emissionshandelspflichtiger Anlagen und des Luftverkehrs im Europäischen Emissionshandel (EU-ETS 1) 2023

Insgesamt waren 2023 in Deutschland **1.725 stationäre Anlagen** als berichts- und abgabepflichtig vom Europäischen Emissionshandel (EU-ETS 1) erfasst.

Die emissionshandelspflichtigen Anlagen in Deutschland emittierten 2023 rund **289 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente (CO_2-Äq)**. Mit einer Minderung von 18 Prozent gegenüber dem Vorjahr ist dies der stärkste Emissionsrückgang seit Beginn des EU-ETS 1 im Jahr 2005.

Die Emissionen aus dem **Energiesektor** sanken gegenüber 2022 um **22 Prozent** auf **188 Millionen Tonnen CO_2-Äq** und damit auf das niedrigste Niveau seit Beginn des EU-ETS 1. Das lag vor allem an der stark gesunkenen Energienachfrage von Wirtschaft und privaten Haushalten sowie der gestiegenen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Von 2022 auf 2023 sank die Bruttostromerzeugung der Braunkohlekraftwerke um rund 25 Prozent, der Steinkohlekraftwerke um rund 36 Prozent und der Erdgaskraftwerke um rund 2 Prozent (AGEB 2024).

Die Emissionen der energieintensiven **Industrie** in Deutschland sanken im Vergleich zum Vorjahr um **10 Prozent** auf **101 Millionen Tonnen CO_2-Äq**. Ursächlich hierfür waren Produktionsrückgänge in den meisten Branchen aufgrund der Auswirkungen des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine. Die damit verbundenen Unsicherheiten führten zu Energiepreisanstiegen insbesondere bei Erdgas und Strom, zu Kostensteigerungen und damit zu Nachfragerückgängen.

Gegenüber 2005 liegt der Emissionsrückgang **deutscher Anlagen** im EU-ETS 1 bei etwa **44 Prozent**. Europaweit gingen die Emissionen im EU-ETS 1 sogar etwas stärker um 48 Prozent zurück. Sie haben sich damit seit dem Beginn des EU-ETS 1 im Jahr 2005 nahezu halbiert.

Ende 2023 betrug der rechnerische Überschuss (TNAC) an Emissionsberechtigungen (EUA) im EU-ETS 1 nach Angaben der EU-Kommission europaweit rund **1,11 Milliarden EUA** und lag damit etwa 50 Prozent unter dem Höchstwert von 2013.

Aktuell notiert der EUA-Preis bei etwa **68 Euro** (Stand: 28.06.2024)

Insgesamt waren 2023 in Deutschland **71 Luftfahrzeugbetreiber** mit Emissionen von rund **7,6 Millionen Tonnen CO_2-Äq** emissionshandelspflichtig. Der Emissionsanstieg im Vergleich zum Vorjahr lag bei rund **4,5 Prozent**. Die Emissionen liegen damit weiterhin unter dem Niveau vor der COVID-19-Pandemie.

Emissionssituation im Europäischen Emissionshandel 2023

Quelle: UBA-DEHSt - Emissionssituation im Europäischen Emissionshandel 2023, Ausgabe Juli 2024

Fazit und Ausblick

Der Weg in die Treibhausgasneutralität als wirtschaftliche und gesellschaftliche Chance (1)

4. Der Weg in die Treibhausgasneutralität als wirtschaftliche und gesellschaftliche Chance

Zusammenfassung

Schlaglicht: Das ambitionierte Ziel, bis 2045 treibhausgasneutral zu werden, kann erreicht werden. Fünf große aktuelle Studien zeigen, welche Lösungsräume auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität zur Verfügung stehen.

Die Transformation hin zu Treibhausgasneutralität bietet wesentliche **Chancen für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft**. Um der Verankerung von Klimaschutz, aber auch sozialer Teilhabe in der Wirtschaftspolitik mehr Konsequenz zu verleihen, wird die Soziale Marktwirtschaft zu einer Sozial-ökologischen Marktwirtschaft weiterentwickelt.

Auf dem Pfad zur Treibhausgasneutralität wird ein zusätzlicher Bedarf an Arbeitsplätzen entstehen, der zu zahlreichen **neuen Beschäftigungsperspektiven** führen wird. In Regionen, in denen es zu einem Abbau von Arbeitsplätzen kommt, unterstützt die Bundesregierung unter anderem regionale Kooperationsprojekte, um Innovation und die Schaffung von Arbeitsplätzen zu fördern.

Nachhaltige Infrastrukturen sind das Rückgrat für eine treibhausgasneutrale Wirtschaft und Gesellschaft. Um den nötigen Um- und Ausbau der Infrastrukturen zu beschleunigen, werden Planungs- und Genehmigungsverfahren modernisiert. So sollen beispielsweise die Übertragungs- und Verteilnetze sowie die Infrastruktur zur Wärmeversorgung schneller transformiert werden.

Auch **nachhaltige Investitionen** spielen eine zentrale Rolle für das Erreichen der Klimaziele. Nationale und globale Finanzströme müssen mit dem Ziel der Treibhausgasneutralität in Einklang gebracht werden. Deutschland soll zum führenden Standort nachhaltiger Finanzierung werden. Umwelt- und klimaschädliche Subventionen und Ausgaben sollen konsequent abgebaut werden.

Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 48, 7/2022

Der Weg in die Treibhausgasneutralität als wirtschaftliche und gesellschaftliche Chance (2)

IM FOKUS: Mögliche künftige Entwicklungen auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität – Überblick zu Transformationsszenarien

Fünf kürzlich veröffentlichte große Studien zeigen auf, dass Deutschland bis zum Jahr 2045 Netto-Treibhausgasneutralität erreichen kann.[59] Die Studien beschreiben anhand verschiedener Szenarien mögliche CO_2-Reduktionspfade und damit Lösungsräume auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität.

Die Lösungswege gleichen sich in ihren Grundzügen, weisen im Detail aber Unterschiede auf. So gehen alle Szenarien davon aus, dass die Treibhausgasemissionen schnell gesenkt werden – bis zum Jahr 2030 um minus 65 Prozent gegenüber dem Jahr 1990. Auch das 2030-Sektorziel für die Energiewirtschaft wird in allen Szenarien erreicht oder sogar übererfüllt. Der Großteil der verbleibenden Treibhausgasemissionen im Jahr 2045, welche durch negative Emissionen ausgeglichen werden müssen, wird auf den Landwirtschaftssektor zurückzuführen sein. Mit einer Ausnahme gehen die Studien von einem Rückgang des Endenergieverbrauchs um etwa 45 Prozent bis 2045 aus. Hinsichtlich des Anteils von Power-to-X am Endenergieverbrauch im Jahr 2045 gelangen die Studien beispielsweise zu unterschiedlichen Projektionen zwischen 4 und 25 Prozent.

Strom spielt in allen Szenarien eine Schlüsselrolle bei der Transformation hin zu einer treibhausgasneutralen Wirtschaft und Gesellschaft bis 2045. Einerseits verursacht die Energiewirtschaft von allen Sektoren in Deutschland die meisten Treibhausgasemissionen. Andererseits ist Strom der wichtigste Energieträger, der zur Dekarbonisierung anderer Sektoren benötigt wird. In den Studien wird übereinstimmend erwartet, dass der Stromverbrauch von heute 600 auf etwa 1.000 Terawattstunden im Jahr 2045 ansteigen wird. Um den wachsenden Stromverbrauch klimaneutral zu decken, muss sich die Erzeugungskapazität der erneuerbaren Energien bis 2045 nahezu vervierfachen. Das Energiesofortmaßnahmenpaket der Bundesregierung setzt entsprechend auf einen beschleunigten und stark erhöhten Ausbau.

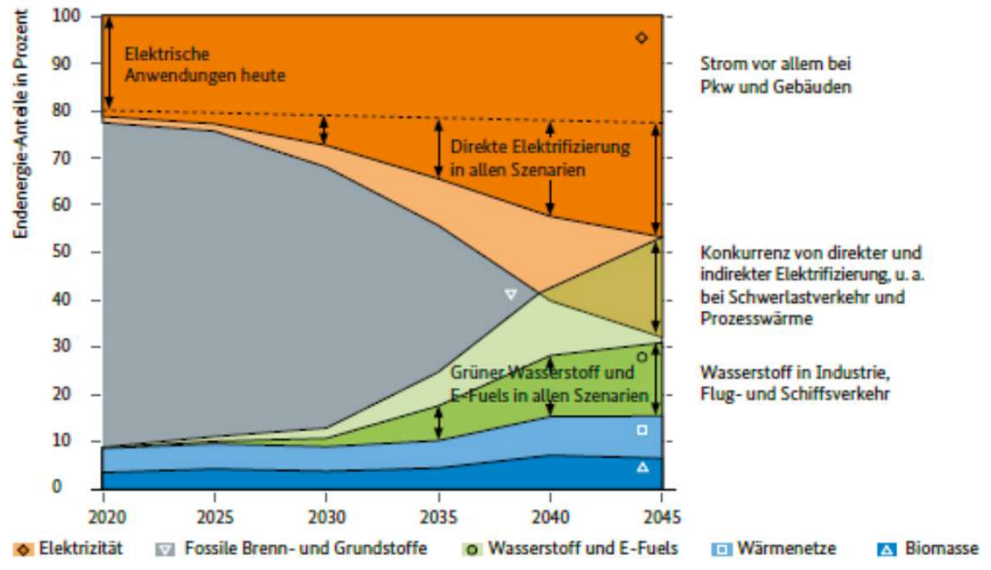
Die wachsende Nachfrage nach Strom aus erneuerbaren Energien liegt vor allem an der direkten Elektrifizierung der Verbrauchssektoren. Erneuerbarer Strom soll als zentraler Energieträger in Sektoren eingesetzt werden, in denen bisher vor allem fossile Brennstoffe verwendet werden. Der Verkehrssektor soll beispielsweise bis 2045 fast vollständig elektrifiziert sein. Die industrielle Wärmeerzeugung, heute fast ausschließlich durch Kohle und Erdgas, soll bis 2045 größtenteils auf erneuerbaren Strom umgestellt werden. In den Szenarien wird auch die Wärmeerzeugung in Haushalten elektrifiziert. Bei dem Einbau neuer Heizungen werden bis 2045 vorwiegend Wärmepumpen eingesetzt. Daher prognostizieren die Studien, dass bis 2030 fünf bis sechs Millionen Wärmepumpen in Betrieb sein werden.[60]

Erneuerbarer Strom wird zudem für die Produktion von grünem Wasserstoff benötigt, der durch die Elektrolyse von Wasser mit dem Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien hergestellt wird. Den Studien zufolge wird die Produktion von grünem Wasserstoff 2045 etwa 150 Terawattstunden des Bruttostromverbrauchs ausmachen.[61] Während die Elektrolysekapazitäten in Deutschland dafür ausgebaut werden müssen, wird der größte Anteil des Bedarfs an grünem Wasserstoff aus Ländern importiert werden, in denen größere Flächen vorhanden sind und bessere Bedingungen für die Erzeugung erneuerbarer Energien vorherrschen.

Wasserstoff wird zum größten Teil für die Transformation industrieller Prozesse wie die Herstellung von Ammoniak, Methanol und Stahl benötigt. In der Stahlproduktion sollen beispielsweise Direktreduktionsanlagen die CO_2-intensiven Hochöfen ersetzen. Diese Umstellung erfordert langfristig den Einsatz von Wasserstoff anstelle von Koks und Kohle als Reduktionsmittel. Zudem soll grüner Wasserstoff vor allem für die flexible Stromproduktion und auch zur Erzeugung von Hochtemperaturwärme genutzt werden.

Zusätzlich sollen weitere synthetische Energieträger (E-Fuels) zum Einsatz kommen. E-Fuels werden überwiegend in Sektoren benötigt, in denen eine direkte Elektrifizierung nicht möglich ist, beispielsweise im Schiffs- und Flugverkehr (Abbildung 41).

Abbildung 41: **Endenergie-Anteile in verschiedenen Dekarbonisierungsszenarien**



Quelle: Ariadne-Projekt (2021a)

Um den nötigen Markthochlauf von grünem Wasserstoff zu erreichen, hat die Bundesregierung das Ausbauziel für Elektrolyseure bis 2030 auf 10 GW verdoppelt. Zur Erreichung des Ziels will die Bundesregierung daher Investitionen in Wasserstofftechnologien durch weitere Förderprogramme und Klimaschutzdifferenzverträge finanziell fördern.

In allen fünf Szenarien wird Klimaneutralität durch den zusätzlichen Einsatz von technischen CO_2-Senken zum Ausgleich verbleibender Restemissionen erreicht.[62] Dies beinhaltet unter anderem die Abscheidung biogener Emissionen beim energetischen Einsatz von Biomasse (Englisch: Bioenergy with Carbon Capture and Storage, BECCS) sowie die Direktabscheidung von CO_2 aus der Atmosphäre mit anschließender Speicherung (Englisch: Direct Air Carbon Capture and Storage, DACCS) oder Nutzung in langlebigen Produkten (Englisch: Direct Air Carbon Capture, Utilization and Storage, DACCUS). Der Einsatz dieser Technologien benötigt zusätzliche Ressourcen, Flächen, Infrastruktur und Energie. Sie sind keine Alternative, sondern eine Ergänzung zur prioritären, sektorübergreifenden Vermeidung von Emissionen, ohne die die Klimaziele nicht erreicht werden können. Bis zum großtechnischen Einsatz ist weitere Forschung und Entwicklung notwendig, auch um den tatsächlichen Klimabeitrag abschätzen zu können.

Abbildung 41 zeigt die beschriebene Entwicklung anhand der Endenergie-Anteile. Durch die Elektrifizierung von Pkw und der Wärmeversorgung würde der Endenergie-Anteil der direkten Elektrifizierung (orange) bis 2045 auf mindestens 47 Prozent ansteigen. Die indirekte Elektrifizierung (grün) erfolgt vor allem durch den Einsatz von Wasserstoff und E-Fuels in Sektoren, die nicht direkt elektrifiziert werden können, wie beispielsweise in der Industrie (Primärstahl und Grundstoffchemie) und im Flug- und Schiffsverkehr. Die transparent dargestellten Flächen stellen die Bandbreite der möglichen direkten und indirekten Elektrifizierung dar. Es zeigt sich, dass bei einigen Anwendungen wie dem Schwerlastverkehr oder bei der Prozesswärme noch nicht klar absehbar ist, ob sich Strom oder Wasserstoff durchsetzen wird. Der Endenergiemix enthält auch die Wärmeversorgung, welche insbesondere durch Bioenergie und den Ausbau der Wärmenetze bis 2045 auf 15 Prozent Endenergie-Anteil ansteigen wird.

Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 49/50, 7/2022

Der Weg in die Treibhausgasneutralität als wirtschaftliche und gesellschaftliche Chance (3)

4.1 Umbau zu einer Sozial-ökologischen Marktwirtschaft

Die Transformation hin zu Treibhausgasneutralität bietet wesentliche mittel- und langfristige Chancen für eine neue Wirtschafts- und Wettbewerbsdynamik. Der langfristige volkswirtschaftliche Schaden des Nicht-Handelns überschreitet bei Weitem die für die Umstrukturierung der deutschen Wirtschaft nötigen Investitionen. Ein Umdenken ist deswegen unerlässlich. Um der Verankerung von Klimaschutz, aber auch sozialer Teilhabe in der Wirtschaftspolitik mehr Konsequenz zu verleihen, wird die Soziale Marktwirtschaft zu einer Sozial-ökologischen Marktwirtschaft weiterentwickelt. Eine zentrale Verbindung zwischen dem „Ökologischen" und dem „Sozialen" liegt in der Schlüsselfrage, wie sich soziale Teilhabe in der Transformation neu herstellen lässt. Wirtschaftspolitische Maßnahmen sollten nicht nur ökologisch, sondern auf sozial ausgewogene und gesellschaftlich akzeptierte Weise gestaltet werden. Dabei spielt die Klimapolitik eine aktive Rolle. Durch eine erhöhte Wettbewerbsfähigkeit schafft sie neue Arbeitsplätze in klimarelevanten Branchen einerseits und sorgt für mehr Wohlstand durch höhere Investitionen in Umwelt- und Klimatechnologien andererseits (siehe Kapitel 4.2 und 4.5).

Die thematische Kopplung von Wirtschaft und Ökologie spiegelt sich zudem im neustrukturierten Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz wider. In dessen Jahreswirtschaftsbericht 2022 steht nicht nur Wachstum, sondern auch Klimaschutz, Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und Soziales im Vordergrund. Es wurden erstmalig ergänzende Wohlfahrts- und Nachhaltigkeitsindikatoren jenseits des Bruttoinlandsprodukts betrachtet und Wohlstand hinsichtlich sozialökonomischer Aspekte definiert. Die Interessen künftiger Generationen und der Schutz globaler Umweltgüter werden dabei mitberücksichtigt. Viele Unternehmen haben in den letzten Jahren schon damit begonnen, Verbrauchs- und Produktionsprozesse entsprechend zu verändern.

Klimaschutzpolitik kann Wohlstand in Deutschland sichern, indem neue, nachhaltige Wertschöpfungsketten und Zukunftsmärkte geschaffen werden. Umwelt- und Klimatechnologien (GreenTech) sind bereits heute ein wichtiges Standbein der deutschen Wirtschaft. GreenTech-Märkte werden künftig weiter an Bedeutung gewinnen. Hierfür bilden die angestrebte Klimaneutralität zahlreicher Nationen und übergreifende politische Strategien wie der Europäische Grüne Deal den Rahmen. Für den globalen GreenTech-Markt wird bis zum Jahr 2030 ein jährliches Wachstum von 7,3 Prozent prognostiziert. Das deutsche Marktvolumen soll mit 8,1 Prozent pro Jahr sogar noch stärker wachsen und bis 2030 auf ein Marktvolumen von 856 Milliarden Euro ansteigen (Abbildung 42).

GreenTech „made in Germany" genießt weltweit großes Ansehen und begründet die starke Exportposition der deutschen Branche. Während Deutschlands Anteil an der globalen Wirtschaftsleistung bei rund 3 Prozent liegt, haben deutsche Unternehmen einen Anteil von 14 Prozent am Weltmarkt für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz. In den nächsten Jahren muss darauf hingearbeitet werden, die guten Marktpositionen zu halten, sich gegenüber wachsender Konkurrenz, insbesondere aus China und den USA, zu behaupten und in Europa ein Vorbild für den grünen Wandel zu werden.[63]

Die Bundesregierung wird den Transformationsprozess der deutschen Automobilindustrie vor dem Hintergrund von Digitalisierung und Dekarbonisierung unterstützen. Sie wird Rahmenbedingungen und Fördermaßnahmen darauf ausrichten, dass Deutschland Leitmarkt für Elektromobilität mit mindestens 15 Millionen Elektro-Pkw im Jahr 2030 ist.

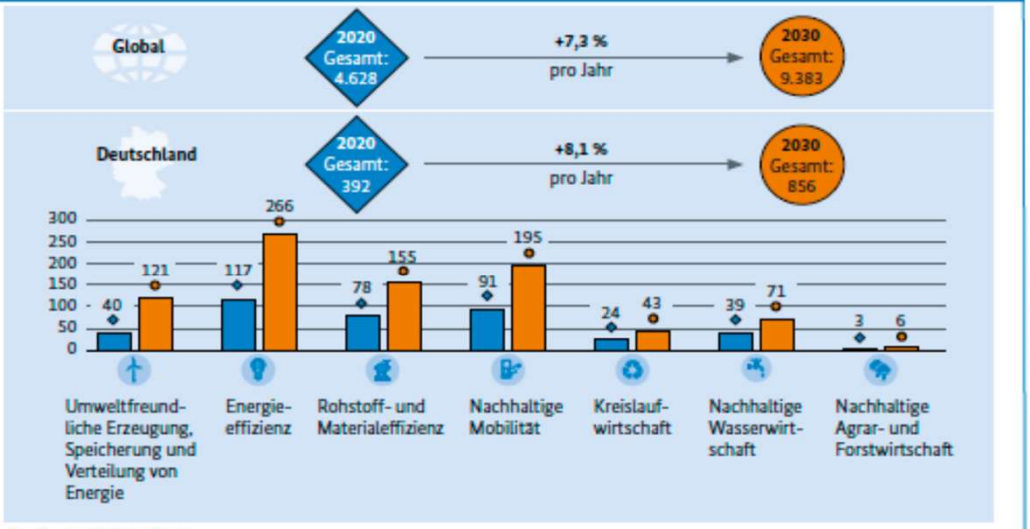
Die Stromgestehungskosten neuer Anlagen mit erneuerbaren Energien sind schon heute in vielen Fällen niedriger als die konventioneller Kraftwerke (Abbildung 43). Das Preisniveau von Strom aus neuen Photovoltaik- und Windanlagen liegt mit vier bis fünf Cent pro Kilowattstunde halb so hoch wie die durchschnittlichen Börsenstrompreise im Jahr 2021 am deutschen Day-Ahead-Markt.[64] Die deutsche Stromversorgung bleibt auch bei wachsendem Anteil erneuerbarer Energien sehr zuverlässig. Im Jahr 2020 wurde die bisher niedrigste Ausfallzeit der Stromversorgung aus dem Jahr 2019 erneut unterboten.[65] Gleichzeitig zeigen die Energie- und Gaspreiskrise im Winter 2021/2022 und insbesondere der Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine deutlich die Nachteile der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern, die zum allergrößten Teil importiert werden müssen. Für nachhaltig denkende Unternehmen wird der Anteil erneuerbarer Energien zunehmend zu einem Standortvorteil.

Wirtschaftspolitik denken wir sozial-ökologisch. Negative Effekte der Klimapolitik werden kompensiert.

Mit einem sozialen Kompensationsmechanismus („Klimageld") sollen perspektivisch Einnahmen aus der CO_2-Bepreisung im Bereich Wärme und Verkehr an die Bürgerinnen und Bürger rückverteilt werden, um den künftigen Preisanstieg des CO_2-Preises zu kompensieren und die Akzeptanz des Marktsystems zu gewährleisten. Das Klimageld soll über die Steuer-ID an die Bevölkerung ausgezahlt werden. Dies beschloss die Bundesregierung im Frühjahr 2022 im Kontext der Maßnahmenpakete zum kurzfristigen Umgang mit den hohen Energiekosten, die nicht auf den CO_2-Preis zurückzuführen sind. Die ohnehin angespannte Lage auf den Energiemärkten war durch den Angriff Russlands auf die Ukraine nochmals drastisch verschärft worden. Die von der Bundesregierung daraufhin beschlossenen Entlastungspakete beinhalten unter anderem die vollständige Abschaffung der EEG-Umlage, eine Erhöhung der Fernpendlerpauschale, eine einmalige Energiepauschale, eine Einmalzahlung von 200 Euro für Empfangende von Sozialleistungen, Vergünstigungen für den ÖPNV und vorübergehende Steuernachlasse (unter anderem für Benzin und Diesel). Zudem erhalten einkommensschwache Haushalte im Jahr 2022 einmalig einen Heizkostenzuschlag.

Diese kurzfristigen Entlastungsmaßnahmen stellen keinen Ausgleich für Mehrbelastungen aufgrund der Klimaschutzpolitik dar, können jedoch auch nicht völlig unabhängig von ihr betrachtet werden. Die Gestaltung einer sozial gerechten Klimaschutzpolitik – beispielsweise mit dem Klimageld – sowie die Förderung von Akzeptanz, Teilhabe und aktiver Trägerschaft von Klimaschutz sieht die Bundesregierung als Teil ihrer dauerhaften Kernaufgaben an.

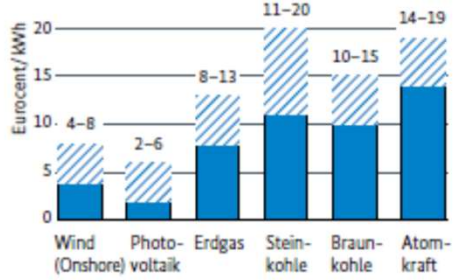
Abbildung 42: Prognose zur Entwicklung des globalen und nationalen Marktvolumens für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz von 2020 bis 2030 (in Milliarden Euro)



Quelle: BMUV (2021b)

Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 51/52, 7/2022

Abbildung 43: Stromerzeugungskosten in der EU mit neuen Großkraftwerken



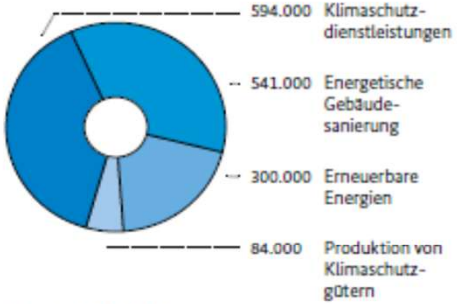
Quelle: BMWK (2022c)

Der Weg in die Treibhausgasneutralität als wirtschaftliche und gesellschaftliche Chance (4)

4.2 Arbeitsplätze und Strukturwandel

Von den 45 Millionen Beschäftigten in Deutschland waren 1,5 Millionen Menschen im Jahr 2019 im Klimaschutz tätig. Davon waren 594.000 Menschen im Bereich der Klimaschutzdienstleistungen beschäftigt. Hierzu zählen etwa Unternehmensdienstleistungen von Architekturschaffenden oder Ingenieurinnen und Ingenieuren, die Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien planen. Die Erneuerbare-Energien-Branche beschäftigte 300.000 Menschen. Hinzu kamen 84.000 Arbeitsplätze in der Produktion von Klimaschutzgütern. Hierzu gehören unter anderem Maschinenbau inklusive Reparaturen, Gummi- und Kunststoffwaren, Datenverarbeitung, chemische Erzeugnisse, Glas und Glaswaren sowie Metallerzeugnisse. Im Bereich der energetischen Gebäudesanierung arbeiteten 541.000 Menschen (Abbildung 44).

Abbildung 44: Arbeitsplätze im Klimaschutz (2019)



Quelle: UBA (2022f)

Klima- und Umweltschutz wird zukünftig zahlreiche weitere Arbeitsplätze in Deutschland schaffen. Eine Studie des Instituts für Arbeitsmarkt und Berufsforschung zu den Auswirkungen der neuen Zielvorgaben und Maßnahmen zum Klimaschutz und sozialen Wohnungsbau im Koalitionsvertrag prognostiziert, dass ab 2025 etwa 400.000 Erwerbstätige zusätzlich benötigt werden. Parallel kommt es laut der Studie aufgrund besserer Wirtschaftsaussichten zu einer Zunahme des Arbeitskräfteangebots. Langfristig werden zwischen 200.000 und 250.000 Personen zusätzlich ihre Arbeitskraft anbieten.[66] In Wirtschaftsbereichen, in denen die Fachkräftesituation bereits angespannt ist, soll die Förderung von Aus- und Weiterbildung, Zuwanderung und Vereinbarkeit von Beruf und Familie dem entgegenwirken.

Die Bundesregierung unterstützt den Strukturwandel in Kohleregionen durch breitgefächerte Investitionen. Diese zielen darauf ab, betroffene Regionen während des Übergangs zu unterstützen. Der Kohleausstieg erfordert strukturpolitische Maßnahmen, um Arbeitsplätze in zukunftsgerichtete Branchen zu lenken und so einen positiven Wandel zu unterstützen. Für das Ziel, aus den Kohleregionen Zukunftsregionen zu machen, will die Bundesregierung den Strukturwandel bis zum Jahr 2038 mit bis zu 40 Milliarden Euro fördern. Zur Stärkung des positiven Wandels in den Kohleregionen und zur Schaffung neuer Arbeitsplätze werden eine Vielzahl an zukunftsweisenden Vorhaben in den betroffenen Regionen in Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Sachsen-Anhalt angestoßen. Grundlage sind die Steigerung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der Regionen durch die Ansiedlung von Unternehmen und hoch qualifizierten Fachkräften sowie der Ausbau tragender Infrastrukturen. Zur Positionierung in innovativen Branchen werden Forschungsinstitutionen gefördert und Hochschulen und Unternehmen unterstützt. Diese können sich in Innovationsökosystemen zusammenschließen und damit neue Arbeitsplätze schaffen und Innovationen hervorbringen. Innovationen werden insbesondere in regionalen Kooperationsprojekten vorangebracht. Auch Projektideen im Sinne eines nachhaltigen Tourismus werden betrachtet. Mit neuen touristischen Attraktionen entsteht ein neuer Wirtschaftssektor, welcher wiederum neue Arbeitsplätze in den betroffenen Regionen schafft. Mit den bis Ende August 2020 beschlossenen Projekten wird das Ziel, bis zum Jahr 2028 in den Kohleregionen 5.000 neue Arbeitsplätze in Bundesbehörden zu schaffen, voraussichtlich erreicht.[67] Übergreifend wird zudem auf eine nachhaltige regionale Umstrukturierung abgezielt, wie beispielsweise durch die Gestaltung naturnaher Flächen und Gewässer.

> *„Es gilt, die wirtschaftlichen Chancen für vom Strukturwandel betroffene Regionen zu nutzen. Gleichzeitig müssen wir eine gesellschaftliche Debatte zur kulturellen Identität von Räumen im Wandel führen."* Dr. Robert Habeck, Bundesminister für Wirtschaft und Klimaschutz, Geleitwort zum Jahreswirtschaftsbericht 2022

Durch die Verkehrswende entstehen neue digitale Geschäftsmodelle im Mobilitätssektor. Ein Beispiel hierfür ist das Marktwachstum in den Bereichen der Sharing Economy, Plattformlösungen und „Software as a Service".[68] So wuchs der Carsharing-Markt in den vergangenen Jahren jeweils um mehr als 10 Prozent.[69] Da Batterien 40 Prozent der Wertschöpfung von Elektroautos tragen, steht auch der wachsende Batteriemarkt in Verbindung mit der Verkehrswende. Die international nachgefragte Akkuleistung wird sich bis 2030 voraussichtlich verzehnfachen.[70]

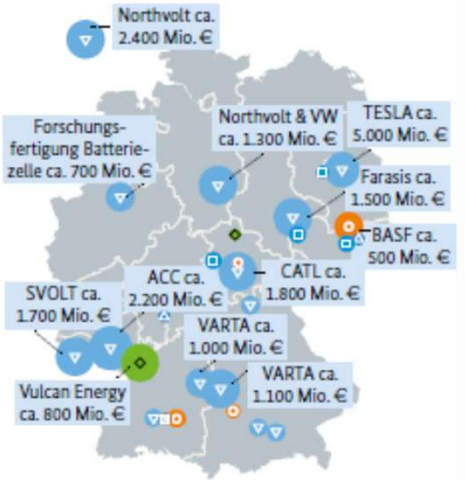
Im Batteriesektor werden bis 2030 europaweit rund 100.000 neue Arbeitsplätze entstehen. In Europa sind 20 große Produktionsstandorte, „Gigafactories", geplant. Bis dahin werden 46 Milliarden Euro in Batterieprojekte investiert, davon 21 Milliarden Euro in Deutschland. Die Tatsache, dass sieben der Gigafactories in Deutschland entstehen sollen, verdeutlicht die aufstrebende Marktposition.[71] Auch in anderen Segmenten der Wertschöpfungskette sind bis 2030 erhebliche Investitionen in Deutschland geplant (Abbildung 45). Verglichen mit dem asiatischen Batteriesektor können Standorte in Europa aufgrund des hohen Anteils erneuerbarer Energien an der Stromversorgung Batterien emissionsärmer herstellen.

Bis 2030 wird voraussichtlich ein Drittel des weltweiten Batteriemarkts von Europa beliefert werden. Auch auf europäischer Ebene wird die Sicherung von Arbeitsplätzen im Batteriesektor durch weitreichende Förderprogramme angestrebt. Die Europäische Kommission lancierte zwei Vorhaben im Rahmen des Beihilferechtsinstruments der wichtigen Vorhaben von gemeinsamem europäischen Interesse, an denen sich zwölf Mitgliedstaaten beteiligen. Rund 60 Unternehmen sind Teil des Vorhabens, davon 15 aus Deutschland.

Im Rahmen der Initiative „Batteriezellenfertigung Deutschland" bündelt das BMWK die Flankierung des deutschen Batteriesektors. Mit fast drei Milliarden Euro fördert es den Wissenstransfer aus der Forschung und die Kooperation von Projektpartnern aus verschiedenen Bereichen der Wertschöpfungskette.

Die Budgets für Forschung und Entwicklung im Bereich Umwelt und Klimaschutz sind in Deutschland und weltweit deutlich gestiegen. Treiber dieses Prozesses sind insbesondere die erneuerbaren Energien sowie im Verlauf des letzten Jahrzehnts innovative Energieeffizienzlösungen und Speichertechnologien. Gemessen an der Patentaktivität zählt Deutschland aktuell zu den führenden Ländern weltweit im Bereich der Umwelttechnologien.[72]

Abbildung 45: Batterieinvestitionen am Standort Deutschland bis 2030



- Rohstoffe (Lithium, Kobalt, Nickel und andere)
- Komponenten (Elektrolyt, Separator, Anode, Kathode inklusive Aktivmaterial)
- Batteriezellen (Elektrodenherstellung, Zusammenführung Bestandteile und Elektrolyt)
- Batteriesysteme (Zell- und Modulzusammenführung)
- Batterierecycling (Zerlegung, Schreddern, Rückgewinnung, Aufreinigung)
- Anlagenbau (Herstellung von Anlagen für die Batteriewertschöpfung)

Quelle: BMWK (2021a)

Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 53/54, 7/2022

Der Weg in die Treibhausgasneutralität als wirtschaftliche und gesellschaftliche Chance (5)

4.3 Schaffung nachhaltiger Infrastrukturen

Eine nachhaltige Infrastruktur ist das Rückgrat einer treibhausgasneutralen Wirtschaft und Gesellschaft. Mit Infrastruktur sind öffentlich nutzbare Einrichtungen gemeint, die das Funktionieren von Wirtschaft und Gesellschaft ermöglichen. Hierzu gehören beispielsweise Energienetze, Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, Verkehrswege sowie Informations- und Kommunikationsinfrastruktur.

Ein Wandel hin zu klimafreundlichen Technologien und Lebensweisen ändert die Anforderungen an unsere Infrastrukturen. So bedarf beispielsweise eine Zunahme an Heimarbeit und virtuellen Besprechungen eines Ausbaus der digitalen Infrastruktur in Deutschland. Elektrofahrzeuge benötigen keine klassischen Tankstellen mehr, sondern Ladestationen. Die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien sowie eine Elektrifizierung von größeren Anteilen des Energieverbrauchs, etwa durch Elektromobilität, erfordert den Ausbau der Übertragungs- und Verteilnetze für Strom.

Infrastrukturen sind gleichzeitig durch die Auswirkungen des Klimawandels beeinträchtigt. Zur Schaffung nachhaltiger Infrastrukturen zählen daher auch Anpassungsmaßnahmen. Ein Beispiel für die Steigerung der Klimaresilienz von Infrastrukturen ist der Umbau von Abwasserleitungen. Mit zunehmenden Starkregenfällen müssen die Siedlungsentwässerungssysteme darauf vorbereitet werden, größere Wassermengen aufzunehmen und abzuleiten. Widerstandsfähige Infrastrukturen zu schaffen ist eine Voraussetzung, um nachhaltige Entwicklung zu ermöglichen. Sie werden nicht nur von der Bundesregierung und der Europäischen Kommission angestrebt, sondern sind auch als neuntes Nachhaltigkeitsziel der Vereinten Nationen festgehalten.

Für die anstehenden Aufgaben braucht es eine höhere Geschwindigkeit beim Infrastrukturausbau. Die Verfahren, Entscheidungen und Umsetzungen müssen dafür deutlich beschleunigt werden. Deshalb will die Bundesregierung Planungs- und Genehmigungsverfahren modernisieren, entbürokratisieren und digitalisieren sowie die Personalkapazitäten verbessern. Indem Bürgerinnen und Bürger früher beteiligt werden, sollen Infrastrukturplanungen schneller und effektiver werden. Bei besonders prioritären Vorhaben soll der Bund künftig nach dem Vorbild des Bundes-Immissionsschutzgesetzes kurze Fristen zum Erlass des vorgeschriebenen Planfeststellungsbeschlusses vorsehen.

Bei der Netzentwicklungsplanung besteht großer Handlungsbedarf. Um die Transformation des Energiesystems zu bewerkstelligen, wird bei den zentralen Infrastrukturen vom übergeordneten Langfristziel her, also der Treibhausgasneutralität im Jahr 2045, geplant. Zudem muss die Infrastruktur der Energieversorgung schneller um- und ausgebaut werden, um einem Energiesystem gerecht zu werden, das auf erneuerbaren Energien und einer engen Verzahnung der Sektoren basiert. Dafür will die Bundesregierung davon wegkommen, die Netze für Strom, Erdgas, Wasserstoff und Wärme unabhängig voneinander zu planen. Erforderlich ist vielmehr eine sogenannte Systementwicklungsstrategie, die einen gemeinsamen Rahmen für die verschiedenen Infrastrukturen setzt.

Auf Übertragungs- und Verteilnetzebene stockt der notwendige Stromnetzausbau. Mit Stand erstes Quartal 2022 sind von den 101 Vorhaben nach dem Gesetz über den Bundesbedarfsplan und dem Energieleitungsausbaugesetz mit einer Länge von etwa 12.300 Kilometern erst 2.005 Kilometer fertiggestellt und weitere 751 Kilometer genehmigt und vor dem oder im Bau. Insgesamt 9.500 Kilometer sind noch vor dem beziehungsweise im Genehmigungsverfahren.

Die Infrastrukturplanung betrifft auch den ambitionierten Ausbau von Windenergie auf See und die entsprechende Anbindung der Anlagen. Bei den Verteilnetzen muss die Netzausbauplanung zu einer integrierten Netzplanung weiterentwickelt werden. Ziel ist eine vorausschauende und effiziente Bedarfsdimensionierung, die auch die Entwicklung der anderen Sektoren und Verbrauchssteuerungsmaßnahmen berücksichtigt.

> *„Wir wollen in weniger als neun Jahren 80 Prozent unseres Stroms aus erneuerbaren Energien erzeugen. Dazu brauchen wir nicht nur mehr Windräder und mehr Solaranlagen, sondern auch ausgebaute Stromnetze: Der Netzausbau ist die Voraussetzung, um Deutschland sicher und günstig mit Erneuerbaren zu versorgen. Und ihn zügig voranzutreiben, ist eine extrem anspruchsvolle Aufgabe."* Dr. Robert Habeck, Bundesminister für Wirtschaft und Klimaschutz, Besuch bei der Bundesnetzagentur, Februar 2022

Abbildung 46: 62 deutsche Wasserstoffprojekte im Rahmen des europäischen Projekts IPCEI-Wasserstoff

Quelle: BMWK (2021b)

Auch im Bereich der Wärmeversorgung wird es Infrastrukturausbau geben. Um eine flächendeckende kommunale Wärmeplanung zu ermöglichen, möchte die Bundesregierung gemeinsam mit den Ländern einen gesetzlichen Orientierungsrahmen (Gesetz für kommunale Wärmeplanung) schaffen. Bereits zum 1. Januar 2022 ist das Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (Informations- und Beratungsangebote für Kommunen) in Halle an der Saale an den Start gegangen. Zudem erfolgt eine Förderung des Ausbaus und der Dekarbonisierung der Wärmenetze mit der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze.

Die Bundesregierung setzt sich für die rasche Umsetzung des wichtigen Vorhabens von gemeinsamem europäischen Interesse im Bereich Wasserstoff (IPCEI-Wasserstoff) ein. Im Rahmen des IPCEI-Wasserstoff soll die Förderung von integrierten Projekten entlang der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette von der Erzeugung von grünem Wasserstoff über Infrastruktur bis zur Nutzung in der Industrie und für Mobilität gefördert werden. Dabei sollen auch Investitionen in den Aufbau einer Wasserstoffnetzinfrastruktur (rund 1.700 Kilometer) finanziell gefördert werden. Diese IPCEI-Projekte (Abbildung 46) sollen nun schnell umgesetzt werden und dazu beitragen, dass Deutschland bis 2030 Leitmarkt für Wasserstofftechnologien wird.

Die 2020er Jahre sollen für einen Aufbruch in der Mobilitätspolitik genutzt werden und eine nachhaltige, effiziente, barrierefreie, intelligente, innovative und für alle bezahlbare Mobilität ermöglichen. Voraussetzung dafür sind der Aufbau und die Stärkung klimafreundlicher Infrastrukturen. Dazu zählen das Schienennetz, Radverkehrswege und Ladesäulen für Elektromobilität. Zu ihrer Stärkung sind verschiedene Maßnahmen vorgesehen.

So wird die Bundesregierung den Masterplan Schienenverkehr weiterentwickeln und die Verkehrsleistung im Personenverkehr verdoppeln (siehe auch Kapitel 3.4). Der Zielfahrplan eines Deutschlandtaktes und die Infrastrukturkapazität werden auf diese Ziele ausgerichtet.

Auch sollen Länder und Kommunen in die Lage versetzt werden, Attraktivität und Kapazitäten des ÖPNV zu verbessern. Ziel ist, die Fahrgastzahlen des ÖPNV deutlich zu steigern.

Der Nationale Radverkehrsplan soll umgesetzt und fortgeschrieben werden. Auch der Ausbau und die Modernisierung des Radwegenetzes sowie die Förderung kommunaler Radverkehrsinfrastruktur werden vorangetrieben. Zur Stärkung des Radverkehrs wird die Bundesregierung die Mittel bis 2030 absichern und die Kombination von Radverkehr und ÖPNV fördern. Den Fußverkehr wird sie strukturell unterstützen und mit einer nationalen Strategie unterlegen.

Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 55/56, 7/2022

Der Weg in die Treibhausgasneutralität als wirtschaftliche und gesellschaftliche Chance (6)

4.4 Kommunaler Klimaschutz

Die tiefgreifende Transformation hin zu Treibhausgasneutralität muss auch auf Ebene der Landkreise, Städte und Gemeinden erfolgen. Zur Unterstützung des kommunalen Klimaschutzes dienen Förderprogramme wie jene der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI). Kommunen werden beispielsweise bei der Erstellung von Klimaschutzkonzepten, Investitionen in klimafreundliche Mobilität sowie Wasser- und Abfallwirtschaft oder der Umsetzung von innovativen Modellprojekten unterstützt.

Die wichtigsten kommunalen Förderprogramme der NKI sind die Kommunalrichtlinie sowie die wettbewerblich ausgestalteten Förderaufrufe für investive kommunale Klimaschutz-Modellprojekte und Klimaschutz durch Radverkehr. Die Kommunalrichtlinie deckt die wesentlichen kommunalen Handlungsbereiche mit Förderangeboten für strategisch-konzeptionelle und investive Klimaschutzmaßnahmen ab. Seit Beginn im Jahr 2008 bis Ende 2021 hat die NKI über die Kommunalrichtlinie rund 21.500 Projekte in knapp 4.500 Kommunen mit rund 965 Millionen Euro unterstützt. Es wurden so insgesamt Investitionen in Höhe von rund 2,5 Milliarden Euro ausgelöst. Dabei wurde durch die Förderung von investiven Vorhaben eine Minderung der Treibhausgasemissionen um insgesamt rund 7,7 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente (netto über die Wirkdauer) realisiert. Weitere Reduktionen von 12,6 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente (netto über die Wirkdauer) wurden darüber hinaus durch die strategischen Klimaschutzvorhaben, inklusive Förderung der Stellen für Klimaschutzmanagement, angestoßen.

Zentraler Förderbaustein ist die Förderung von Personalstellen für Klimaschutzmanagement in kommunalen Verwaltungen. Die positiven Wirkungen eines Klimaschutzmanagements zeigen aktuelle Forschungsergebnisse:[72] Städte, Gemeinden und Landkreise mit Klimaschutzmanagement führen dreimal mehr geförderte Klimaschutzmaßnahmen durch, die zudem größer sind als in Kommunen ohne Klimaschutzmanagement. Außerdem werden mehr unterschiedliche Förderbausteine genutzt. So können letztendlich in jeder Kommune mit Klimaschutzmanagement bis zu neunmal so viele Treibhausgasemissionen eingespart werden als in Kommunen ohne Klimaschutzmanagement. Durch das Klimaschutzmanagement werden die Kommunen demnach in die Lage versetzt, mehr und größere Maßnahmen zu realisieren. Die Ausstattung von Kommunen mit Klimaschutzpersonal leistet also einen ganz wesentlichen Beitrag zur Treibhausgasminderung.

21.500 Projekte *hat die NKI im Rahmen der Kommunalrichtlinie von 2008 bis Ende 2021 unterstützt.*

Das jüngste NKI-Forschungsvorhaben zum Wirkungspotenzial kommunaler Maßnahmen für den nationalen Klimaschutz zeigt nicht nur die positive Wirkung des Klimaschutzmanagements, sondern verdeutlicht insgesamt die große Bedeutung kommunalen Handelns für die Transformation zur Treibhausgasneutralität. Anhand 38 quantifizierter Maßnahmen in den vier kommunalen Einflussbereichen (Verbrauchen und Vorbild, Versorgen und Anbieten, Regulieren und Planen, Beraten und Motivieren) wurde ermittelt, dass Kommunen Treibhausgasemissionen in Höhe von rund 101 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente (bezogen auf das Jahr 2019) beeinflussen können.[74] Das entspricht rund einem Achtel der deutschen Gesamtemissionen. Die Analyse verdeutlicht: Um Treibhausgasneutralität zu erreichen, müssen Kommunen in allen Einflussbereichen hochambitionierte Maßnahmen umsetzen. Eine Priorisierung auf einzelne Handlungsfelder ist nicht ausreichend. Es bedarf weiterhin verbesserter Rahmenbedingungen, um den kommunalen Klimaschutz räumlich und zeitlich zu verankern und somit das volle Klimaschutzpotenzial in Kommunen auszuschöpfen.

4.5 Nachhaltige Investitionen

Klimaschutz erfordert eine konsequente Ausrichtung der Finanzströme an den Klimazielen. Aktuell investieren institutionelle und private Anlegerinnen und Anleger weiterhin überwiegend in Unternehmen, deren Geschäftsmodelle nicht kompatibel mit den internationalen Klimazielen sind. Beispiele hierfür sind Kohle-, Öl- und Gasunternehmen. Um den globalen Klimawandel einzudämmen, müssen diese Investitionen in klimafreundliche Bereiche umgelenkt werden.

Investitionen in Geschäftskonzepte, die auf fossilen Ressourcen basieren, werden zunehmend auch zum Risiko für Investorinnen und Investoren, denn sie drohen zu „stranded assets" zu werden. Vermögenswerte müssten dann vor Ende ihrer geplanten wirtschaftlichen Nutzungsdauer aufgegeben werden, da sie in einer zukünftig auf Klimaneutralität ausgerichteten Wirtschaft nicht mehr profitabel sind. Investorinnen und Investoren arbeiten daher daran, langfristige Klimarisiken systematisch und frühzeitig zu identifizieren und ihre Anlagestrategie entsprechend anzupassen. Dabei stehen der Abzug von Kapital aus Unternehmen (Divestment), deren Geschäftsmodelle auf der Bereitstellung und Nutzung fossiler Energieträger beruhen, und das Investieren in klimakompatible Unternehmen im Vordergrund.

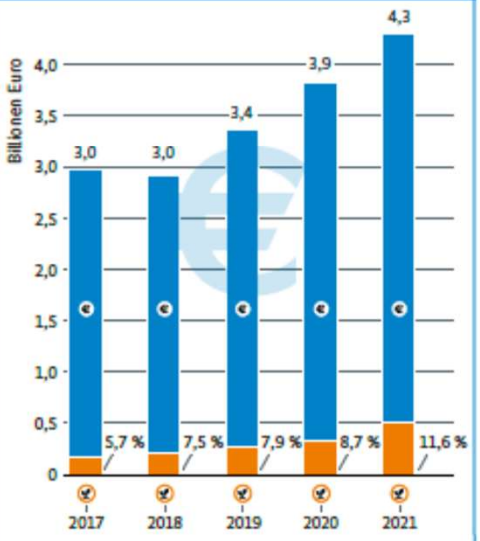
Globale Finanzströme in Einklang mit einer emissionsarmen und klimaresilienten Entwicklung zu bringen, ist eine zentrale Aufgabe der internationalen Staatengemeinschaft. Aktuelle Entwicklungen gehen bereits in diese Richtung. So steigt beispielsweise in Deutschland seit Jahren der Anteil nachhaltiger Geldanlagen Anlagevolumen; im Jahr 2021 betrug er 11,6 Prozent (Abbildung 47). Allerdings ist eine deutliche Beschleunigung dieser Entwicklung nötig. Die Bundesregierung verfolgt dazu eine Politik, die die Investitionen – private wie öffentliche – deutlich erhöht. Angesichts eines hohen Niveaus an anlagesuchendem Kapital ist die Gelegenheit für kapitalintensive Veränderungen günstig.

Die Bundesregierung möchte erreichen, dass mehr privates Kapital für Transformationsprojekte aktiviert wird, denn privatwirtschaftliche Investitionen in klimaneutrale Gebäude, Energie- und Industrieanlagen, Infrastrukturen sowie Mobilitätssysteme sind das Herzstück der Transformation hin zu einer klimaneutralen Volkswirtschaft. Um Anreize für private Investitionen zu schaffen, möchte die Bundesregierung ebenfalls mit ihren öffentlichen Förderbanken kapitalmarktnah Risikoabsicherungen leisten können. Der Zukunftsfonds für Start-ups und Finanzierungsmodelle öffentlicher Infrastrukturinvestitionen bieten Möglichkeiten dafür. Auch kann die Kreditanstalt für Wiederaufbau stärker als Innovations- und Investitionsagentur wirken.

Der Energie- und Klimafonds wird zu einem Klima- und Transformationsfonds weiterentwickelt. Um zusätzliche Mittel für den Fonds bereitzustellen, wurden in einem zweiten Nachtragshaushalt 2021 Mittel im Umfang von 60 Milliarden Euro in den Energie- und Klimafonds übertragen. Die Mittel werden zweckgebunden für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen und Maßnahmen zur Transformation der deutschen Wirtschaft zur Verfügung gestellt. Damit sollen die Folgen der Coronapandemie abgefedert werden, indem Investitionen zur Bewältigung des Klimawandels und zur Transformation der deutschen Volkswirtschaft nachgeholt werden. Gleichzeitig sollen die bestehenden Risiken für die Erholung der Wirtschaft und der Staatsfinanzen durch die weltweite Klimakrise bekämpft werden.

Umwelt- und klimaschädliche Subventionen und Ausgaben sollen abgebaut werden. Umwelt- und klimaschädliche Subventionen hemmen die Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit umwelt- und klimafreundlicher Produkte und gefährden das Erreichen der Klimaziele. Gemäß dem 28. Subventionsbericht der Bundes-

Abbildung 47: Anteil nachhaltiger Finanzprodukte am gesamten deutschen Anlagevolumen



Nachhaltige Anlagen: Finanzinstrumente, bei denen ein Mindestanteil in (ökologisch) nachhaltige Investitionen angelegt wird und bei denen Nachhaltigkeitsfaktoren berücksichtigt werden. Als nachhaltig erfasst sind hierbei sämtliche Produkte, welche als Artikel-8- oder Artikel-9-Produkte laut Offenlegungsverordnung (OffVO) klassifiziert wurden.

Quelle: FNG (2022)

Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 57,58, 7/2022

Der Weg in die Treibhausgasneutralität als wirtschaftliche und gesellschaftliche Chance (7)

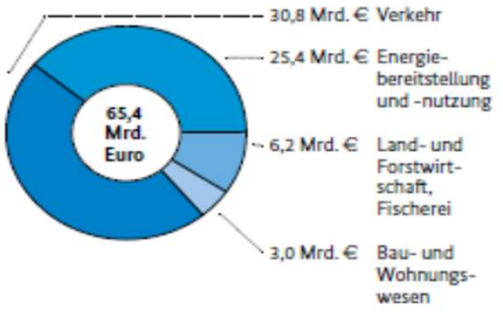
regierung weisen Steuervergünstigungen in Höhe von etwa 7 Milliarden Euro eine klimaschädliche Wirkung auf. Nach Schätzungen des Umweltbundesamts beliefen sich alle expliziten und impliziten umweltschädlichen Subventionen in Deutschland im Jahr 2018 auf insgesamt 65,4 Milliarden Euro (Abbildung 48).

Die Bundesregierung möchte eine Investitionsprämie für Klimaschutz und digitale Wirtschaftsgüter schaffen. Diese soll Steuerpflichtigen ermöglichen, zeitlich befristet einen Anteil der Anschaffungs- und Herstellungskosten der Wirtschaftsgüter des Anlagevermögens, die in besonderer Weise diesen Zwecken dienen, vom steuerlichen Gewinn abzuziehen („Superabschreibung").

Deutschland soll zum führenden Standort nachhaltiger Finanzierung werden. Die Bundesregierung will deshalb angemessene Rahmenbedingungen für nachhaltige Finanzprodukte unterstützen und sich dabei am Leitbild der Finanzstabilität orientieren. Im Jahr 2020 begab der Bund zudem erstmals Grüne Bundeswertpapiere auf der Grundlage etablierter internationaler Marktstandards und des darauf basierenden Rahmenwerks für Grüne Bundeswertpapiere vom 24. August 2020.[75] Sowohl die Begebungstermine und Emissionsvolumina als auch die Laufzeiten Grüner Bundeswertpapiere haben seit 2020 stetig zugenommen. Auch in den nächsten Jahren sollen weitere Grüne Bundesanleihen begeben werden. Die dadurch entstehende grüne Renditekurve dient als Leitgröße und festigt die Benchmarkfunktion des Emittenten Bund im grünen Segment. Die Emission Grüner Bundeswertpapiere ist zudem mit einem umfassenden Reporting verbunden. Damit schafft die Bundesregierung Transparenz über die Ausgaben des Bundes für Klima- und Umweltschutz.

Die Bundesregierung setzt sich zudem dafür ein, dass auf europäischer Ebene ein einheitlicher, glaubwürdiger Transparenzstandard für Nachhaltigkeitsinformationen für Unternehmen gesetzt wird. Auch unterstützt sie europäische Mindestanforderungen im Markt für „ESG-Ratings" (Englisch: Environmental, Social and Governance; Umwelt, Soziales und Unternehmensführung) und die verbindliche Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsrisiken in Kreditratings der großen Ratingagenturen. Zudem sollen ökologische und gegebenenfalls soziale Werte im Dialog mit der Wirtschaft in bestehende Rechnungslegungsstandards integriert werden, beginnend mit Treibhausgasemissionen.

Abbildung 48: Umweltschädliche Subventionen im Jahr 2018



Quelle: UBA (2021a)

Die Bundesregierung unterstützt auch das sich bereits im Trilog befindende Vorhaben der Europäischen Kommission, eine „Corporate Sustainability Reporting Directive" zu entwickeln. Diese Richtlinie soll große Unternehmen dazu verpflichten, Informationen über die Art und Weise offenzulegen, wie sie mit sozialen und ökologischen Herausforderungen umgehen. Die Bundesregierung wird zudem auf Basis der Empfehlungen des Sustainable-Finance-Beirats eine glaubwürdige Sustainable-Finance-Strategie mit internationaler Reichweite einführen. Die Sustainable-Finance-Strategie verfolgt dabei fünf Ziele:

- Nachhaltiges Finanzwesen (Sustainable Finance) weltweit und europäisch voranbringen
- Chancen ergreifen, Transformation finanzieren, Nachhaltigkeitswirkung verankern
- Risikomanagement der Finanzindustrie gezielt verbessern und Finanzmarktstabilität gewährleisten
- Finanzstandort Deutschland stärken und Expertise ausbauen
- Bund als Vorbild für Sustainable Finance im Finanzsystem etablieren[76]

Der Sustainable-Finance-Beirat wird als unabhängiges und effektives Gremium fortgeführt.

Quelle: BMWK – Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 59 7/2022

Umweltverträglichkeit der Energieversorgung

- Ausgangslage
- Wasser, Boden und Luft Rohstoff
- Flächennutzung Natur und Landschaft
- Gesundheitseffekte
- Wesentliche bisherige Maßnahmen

Umweltverträglichkeit der Energieversorgung in Deutschland 2019, Stand 1/2021 (1)

Wo stehen wir?

- Mit der Energiewende sind sowohl entlastende Wirkungen für das Klima, die Umwelt und die Gesundheit sowie Synergieeffekte für eine nachhaltige Energiewirtschaft als auch mögliche neue Umwelt- und Gesundheitseffekte sowie Eingriffe in Natur und Landschaft verbunden.
- Ziel ist es, auf Grundlage eines kontinuierlichen, wissenschaftlich begleiteten Monitorings die Umwelt-, Natur- und Gesundheitswirkungen des Energiesystems frühzeitig zu identifizieren.
- Um die Veränderungen des Umwelt- und Naturzustandes durch die Energiewende fachlich fundiert darzustellen, wird im Umweltbundesamt an der Entwicklung eines geeigneten Indikatorensatzes gearbeitet.

Was ist neu?

- Gegenwärtig laufen umfangreiche Forschungsarbeiten, um die ökologische Wirkung des bestehenden Energiesystems sowie des Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Modernisierung der Infrastruktur zu bewerten. Einige der Forschungsergebnisse wurden diesem Bericht zugrunde gelegt.

UMWELTVERTRÄGLICHKEIT	Die Energieversorgung unter Berücksichtigung des gesamten Lebensweges umwelt-, klima- und naturverträglich gestalten.

11.1 Ausgangslage

Ausgehend vom energiepolitischen Zieldreieck als zentrale Orientierung sowie der Staatszielbestimmung Umweltschutz des Art. 20a GG widmet auch dieser Monitoring-Bericht den Umweltwirkungen der Energiewende ein eigenes Kapitel.

Im Energiewendeprozess selbst wurden keine quantitativen Ziele zu den Umweltwirkungen der Energiewende formuliert. Gleichwohl bestehen diese bereits in internationalen, europäischen und nationalen Abkommen und in Gesetzen. Die Umsetzung der Energiewende und das Erreichen von Umweltzielen sind eng miteinander verzahnt und müssen zusammengedacht werden. Generell gehen mit jeder Art der Energieumwandlung und der Bereitstellung der erforderlichen Infrastruktur (Bereitstellung, Nutzung und Entsorgung/ Wiederverwertung) Wirkungen auf die Umwelt, Natur und Landschaft, den Menschen und die natürlichen Ressourcen einher. Umso wichtiger ist, auch in Verantwortung für die künftigen Generationen, der gebotene Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen. Ziel eines umwelt-bezogenen Monitorings der Energiewende ist es, zu verdeutlichen, welche Auswirkungen die Energiewende in den vergangenen Jahren bereits entfalten konnte, um die Umweltbilanz unserer Energieversorgung zu verbessern und welche weiteren Entwicklungen zu erwarten sind. Denn die Umweltverträglichkeit mit Blick auf die schonende Nutzung von Ressourcen und Landschaften ist ein zentraler Aspekt bei der weiteren Gestaltung der Energiewende.

Quelle: BMWI – Achter Monitoringbericht zur Energiewende 2018/19, S. 161-172, 1/2021

Hierfür ist es – neben dem Nachweis der Treibhausgasminderung – erforderlich, sicherzustellen, dass die möglichen Umwelteffekte des Energieversorgungsystems frühzeitig identifiziert und bewertet werden.

Wenn beispielsweise weniger fossile Brennstoffe verbrannt werden und Deutschland Ende des Jahres 2022 aus der kommerziellen Nutzung der Kernenergie aussteigt, kann von einer Reduktion der Umweltbelastung sowie gesundheitlicher Risiken für Menschen, Tiere und natürliche Umgebung ausgegangen werden. Gleichzeitig gilt es sicherzustellen, dass der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien (siehe Kapitel 4) und weitere technologische Entwicklungen (siehe Kapitel 14) negative und insbesondere schwerwiegende Umwelt-, Natur- und Gesundheitswirkungen weitgehend ausschließen.

Der erste Schritt für das Monitoring der Umwelt- und Gesundheitswirkungen der Energiewende ist, einen qualifizierten Bewertungsmaßstab für die mit der Energieumwandlung einhergehenden Auswirkungen und Änderungen des Umweltzustands zu etablieren. Bisher liegen keine vergleichbaren Zeitreihen zur umfassenden Beurteilung der Umweltverträglichkeit des Energieversorgungssystems vor, wie dies etwa schon für die Treibhausgas- (siehe Kapitel 8) oder Luftschadstoffemissionen der Fall ist. Die Ergebnisse laufender Forschungsvorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) und des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) sollen dazu beitragen, diese Datenlücken zu schließen. Einige der Forschungsergebnisse wurden diesem Bericht zugrunde gelegt. Zur Weiterentwicklung des Monitorings der Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen der Energiewende kann zukünftig auch das Bioökonomiemonitoring, das laut Nationaler Bioökonomiestrategie die Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie nachvollziehen soll und derzeit aufgesetzt wird, einen Beitrag leisten.

Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Studien, soll das künftige umweltbezogene Monitoring der Energiewende schrittweise entwickelt werden.

Es soll sich auf die Auswirkungen der Energiewende, d.h. des Energieversorgungssystems und dessen Transformation, auf

- Wasser, Boden und Luft (Kapitel 11.2)
- Rohstoff- und Flächennutzung (Kapitel 11.3)
- Natur und Landschaft (Kapitel 11.4)
- und die menschliche Gesundheit (Kapitel 11.5)

fokussieren. Hierbei sind neben den Auswirkungen der Energieumwandlungsprozesse und der Energieinfrastruktur auch der An- bzw. Abbau und die Aufbereitung von Energieträgern sowie der Transport und die Übertragung von Energie zum Endverbraucher einschließlich der dafür erforderlichen Infrastruktur möglichst im gesamten Lebensweg zu berücksichtigen. Indirekte Umweltwirkungen durch importierte Güter, wie Energie, Energieträger oder Rohstoffe, können bisher nicht berücksichtigt werden, da sich diese Wirkungen methodisch oder datenseitig meist nicht abbilden lassen. Ebenso verhält es sich mit mittelbaren positiven Wirkungen, die sich insbesondere aus der Vermeidung des Verlustes von Biodiversität und wichtigen Biotopen durch die Eindämmung des Klimawandels ergeben. Im Folgenden wird ein Überblick über einzelne Aspekte eines umweltbezogenen Monitorings der Energiewende gegeben.

11.2 Wasser, Boden und Luft

Heute sind die Energieumwandlungsprozesse bestimmter Energieträger für einen großen Teil der Luftverschmutzung in Deutschland verantwortlich.
Neben Treibhausgasen werden Luftschadstoffe insbesondere in Sektoren freigesetzt, in denen fossile und biogene Brennstoffe verbrannt werden. Beispielsweise haben die Bereiche, die vollständig oder teilweise dem Energiesystem zuzuordnen sind (Energiewirtschaft, Verkehr, diffuse Emissionen aus der Brennstoffaufbereitung, Haushalte sowie Teile der Industriefeuerungen und des Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektors) im Jahr 2018 einen maßgeblichen Anteil an den gesamten Stickstoffoxidemissionen (fast 77 Prozent), den Schwefeldioxidemissionen (rund 73 Prozent), den Feinstaubemissionen (PM2,5, rund 41 Prozent) und den Quecksilberemissionen (fast 76 Prozent). Auf fossile Energieträger entfallen 71 Prozent der Stickstoffoxidemissionen, 64 Prozent der Schwefeldioxidemissionen, rd. 20 Prozent beim Feinstaub und 72 Prozent bei Quecksilberemissionen (UBA (2020a)). Zwischen den Jahren 2000 und 2018 sind die Emissionen dieser Luftschadstoffe kontinuierlich gesunken. Dies ist auf Investitionen in effizientere Abgasbehandlungssysteme, den verringerten Einsatz fossiler Energieträger sowie sonstige Maßnahmen (niedrigerer Schwefelgehalt im Heizöl, Austausch alter Öfen und Kessel im Zuge der Novelle der Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – 1. BImSchV) zurückzuführen. Diese Schadstoffe belasten nicht nur menschliche Gesundheit, sondern auch die natürliche Umwelt. Die Emissionen in die Luft haben immissionsseitig u. a. nachteilige Auswirkungen auf Böden und Oberflächengewässer.

Insbesondere Kohlekraftwerke tragen weiterhin, allerdings in einem rückläufigen Umfang, zu dem Gesamtemissionen bei.
Mit einem Anteil von 39 (50) Prozent der Schwefeldioxidemissionen trugen sie im Jahr 2019 (2017) im relevanten Umfang zu den Gesamtemissionen bei. Bei Quecksilberemissionen sind sie mit 59 (über 75) Prozent, bei Stickstoffoxidemissionen mit 13 (16) Prozent an den Gesamtemissionen beteiligt. Bei Feinstaubemissionen ist der Anteil mit 3 (9) Prozent vergleichsweise gering (UBA (2020a)). Wenngleich die Emissionen der Kohlekraftwerke seit dem Jahr 1990 insgesamt gesunken sind, zeigt dies, dass die Anteile von sog. „klassischen“ Luftschadstoffen nach wie vor hoch sind. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass alle Emissionen von Kohlekraftwerken nach und nach erheblich reduziert werden aufgrund des politischen Prozesses des Kohleausstiegs bis spätestens Ende 2038.

Mit der Nutzung von Biomasse können ebenfalls zusätzliche Emissionen von Luftschadstoffen sowie Belastungen von Boden und Wasser einhergehen.
Biomasse wird als erneuerbare Energie im Verkehr und für die Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Allerdings entstehen bei ihrer Verbrennung in relativ kleinen und dezentralen Anlagen Stickstoffoxide und vor allem Feinstaub; letzterer bei der Nutzung fester Biomasse in deutlich größerem Umfang als bei der Verbrennung gasförmiger oder flüssiger Brennstoffe. Auch ist zu beobachten, dass seit der Biogasproduktion aus Energiepflanzen die Emissionen von Ammoniak angestiegen sind. So haben sich die Ammoniakemissionen des deutschen Energiesystems (bedingt durch Energiewandlungsprozesse, die Abgasreinigung sowie durch die Lagerung und Ausbringung von Gärresten aus dem Energiepflanzenanbau) zwischen den Jahren 2000 (40 kt) und 2018 (72,4 kt) fast verdoppelt. Sie machen nun rund 11 Prozent der gesamten Ammoniakemissionen aus. Ammoniakemissionen tragen zu Versauerung, Eutrophierung und der Bildung von sekundärem Feinstaub bei. Sie haben damit insgesamt negative Auswirkungen auf die Luft-, Wasser- und Bodenqualität. Darüber hinaus kann z. B. der Anbau von Silomais (v.a. in Hanglagen) zu verstärkter Bodenerosion führen. Ebenso sind Emissionen durch den Einsatz von Fahrzeugen und Maschinen zu Anbau, Ernte, Transport und Weiterverarbeitung von Biomasse zu berücksichtigen.

Die Anbaufläche für Energiepflanzen verbleibt auf einem hohen Niveau.
In den letzten Jahren konnte der Flächenumfang des Energiepflanzenanbaus durch Anpassungen im EEG auf einem konstanten Niveau gehalten werden. Auch Energiepflanzen müssen gedüngt werden. Jedoch werden für den Anbau von Energiepflanzen in der Regel keine Flächen erschlossen, die vorher nicht landwirtschaftlich genutzt wurden. Auch ohne Energiepflanzen wären auf diesen Flächen also regelmäßig landwirtschaftliche Kulturen angebaut und Dünger zur Deckung des Nährstoffbedarfs der Pflanzen aufgebracht worden. Je nach Intensität der Düngung und der landwirtschaftlichen Nutzung können erhöhte Nitrateinträge in das Grundwasser und die Oberflächengewässer sowie vermehrte Einträge von Ammoniak, Stickstoffoxiden und Lachgas in die Luft einhergehen. Durch Einhaltung der Vorgaben zur guten fachlichen Praxis beim Düngen sind diese auf ein unabdingbares Maß zu verringern.

Generell gilt, dass alle an die Umgebungsluft abgegebenen Schadstoffe mit der Zeit in die Umweltmedien Boden und Wasser eingetragen werden. Der potenzielle Eintrag von Stickstoffverbindungen aus dem Energiesystem ist zwischen den Jahren 2000 (503 kt N gesamt ha-1 a-1) und 2018 (343 kt N gesamt ha-1 a-1) um rund 38 Prozent gesunken. Das Depositionspotenzial von versauernden Stoffen aus dem Energiesystem ist zwischen den Jahren 2000 (69,3 Mrd. eq. ha-1 a-1) und 2018 (36,5 Mrd. eq ha-1 a-1) um rund 48 Prozent gesunken.

Zu standortbezogenen Emissionen in Wasser und Boden aus der energetischen Nutzung sind zwar regelmäßig Daten verfügbar, jedoch eignen sich diese eher, um lokale bzw. regionale Belastungssituationen zu charakterisieren (siehe das nationale Schadstoff-freisetzungs- und Verbringungsregister, „Pollutant-Release and Transfer Register“ – PRTR).
Neben stofflichen emissionsbedingten Auswirkungen sind auch nicht stoffliche Rück-wirkungen des Energiesektors, z.B. auf die Gewässer oder Böden zu berücksichtigen. Dabei handelt es sich einerseits um unmittelbare technische Eingriffe, beispielsweise, wenn Wasserkraft zur Stromgewinnung genutzt wird. Hierbei wird die Durchgängigkeit von Flüssen unterbrochen, was mit Anlagen für Fischaufstieg und Fischabstieg sowie Mindestwasser-regelungen und Vorkehrungen zum Sedimentdurchlass bisher noch zu selten kompensiert wird und auch nicht vollständig kompensiert werden kann. Der Bestand an Wasserkraft-anlagen in Deutschland ist seit langem konstant. Durch Nachrüstungen werden

die ökologischen Eigenschaften der Bestandskraftwerke, insbesondere die Durchgängigkeit der Gewässer, nach und nach verbessert. Andererseits beeinträchtigt auch die Kühlung thermischer Kraftwerke das Ökosystem Fluss in seinem stofflichen und thermischen Gefüge. Hier hat sich die Lage in Deutschland in den vergangenen Jahren durch die zunehmende Verdrängung konventioneller Energieerzeugung durch erneuerbare Energien verbessert. So ist zwischen den Jahren 2001 und 2016, dem aktuellsten Berichtsjahr, die Kühlwassermenge um rund 8,6 Milliarden Kubikmeter zurückgegangen (StBA (2018b)). Diese Reduzierung der Kühlwassermenge ist in den Flussgebieten Deutschlands uneinheitlich verteilt. In einigen Flussgebieten, z.B. der Weser, ist eine Abnahme der Kühlwassermenge, in anderen, z.B. der Elbe, eine Zunahme zu verzeichnen. Die Energieversorgung hat den größten Anteil der Wasserentnahmen in Deutschland. Im Jahr 2016 betrug der Anteil der Wasserentnahmen durch die Energieversorgung rund 52 Prozent an der gesamten Wasserentnahme von 24 Milliarden Kubikmeter (StBa (2018a)). Es wird erwartet, dass sich dieser Anteil durch den Rückgang des Einsatzes thermischer Kraftwerke und den Ausbau der erneuerbaren Energien weiter verringert. Neben Oberflächengewässern beeinflusst die Energiewirtschaft, z.B. über Tagebaue oder geothermische Anlagen, auch den Zustand des Grundwassers – durch stoffliche Einträge, aber auch, indem sie den Grundwasserstand, -menge und -temperatur beeinflusst.

Im Verkehr sind durch die Elektromobilität auch positive Wirkungen der Verwendung erneuerbarer Energien zu berücksichtigen: Durch den Wechsel zu elektrischen und anderen alternativen Antrieben werden Schadstoff- und Klimagasemissionen, die durch die Verbrennung der Kraftstoffe auftreten, teilweise vermieden und teilweise vom Verkehrs- in den Stromsektor verlagert, in dem – soweit es sich um konventionelle Stromproduktion handelt – Maßnahmen zur Schadstoffreduzierung ggf. fokussierter ergriffen werden können (siehe Kapitel 7 und Kapitel 13).

11.3 Rohstoff- und Flächennutzung

Rohstoffbedarf und Anlagenstandort spielen generell bei jeder Art von Energieumwandlung eine entscheidende Rolle – sowohl aus Gründen des Klimaschutzes und der Umweltverträglichkeit als auch der Wirtschaftlichkeit.
Durch effiziente Nutzung von Rohstoffen und nachhaltiger Flächennutzung kann die Energiewende einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten und gleichzeitig die Primärrohstoffinanspruchnahme Deutschlands im Zeitverlauf 2010 bis 2050 erheblich gesenkt werden (Purr et al. (2019)). Eine solche Rohstoffnutzung setzt ressourceneffiziente Planung, Produktion und Betrieb von Anlagen sowie möglichst geschlossene Rohstoffkreisläufe voraus. Soweit importierte Rohstoffe eingesetzt werden, gilt es außerdem, sowohl die Rohstoffgewinnung als auch den Rohstoffbezug verantwortlich zu gestalten, sofern einschlägig die Nachhaltigkeitskriterien der RED II Importe (aus dem Binnenmarkt und aus Drittstaaten) anzuwenden (s. Klimaschutzprogramm 2030) und die Transparenz von Rohstofflieferketten zu erhöhen. Im Bereich der bergbaulich gewonnenen Rohstoffe gibt es eine zunehmende Zahl freiwilliger Initiativen, die dazu einen Beitrag leisten (Kickler et al. (2018)). Auch gibt es beispielsweise für die in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien verwendeten Materialien zunehmend effiziente Kreislaufkonzepte. Entsprechende Technologien werden laufend weiterentwickelt und effizienter gestaltet. Künftig gilt es, insbesondere bei neuen Verbundwerkstoffen und Leichtbaukomponenten, die Recyclingfähigkeit bereits im Forschungs- und Entwicklungsstadium zu berücksichtigen. Der zunehmende Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien bereits bei der Rohstoffgewinnung sowie in der Produktion der Anlagenkomponenten wird die Auswirkungen von erneuerbar produziertem Strom auf Klima und Umwelt weiter verringern (Maennling, Toledano (2019)).

Um die direkte Flächennutzung für Gewinnung, Verarbeitung und Transport von Energieträgern und Energieanlagen einschließlich der indirekten Flächennutzung durch Vorketten zu minimieren und eine dauerhafte Verschlechterung von Böden und den Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche zu vermeiden, sind im Rahmen des umweltbezogenen Monitorings folgende Sachverhalte zu betrachten:
Zum einen ist die Flächeninanspruchnahme durch konventionelle Kraftwerke und den Abbau fossiler Energieträger wie Braunkohle zu betrachten. Zum anderen ist zu berücksichtigen, dass auch erneuerbare Energien Flächen belegen oder zumindest deren Nutzung ändern und damit Nutzungskonkurrenzen - insbesondere um die knappe Ressource Fläche - verstärken können. Im Bereich der konventionellen Erzeugung sind auch künftig Flächennutzungsänderungen, wie etwa die Rekultivierung von Braunkohletagebauen zu berücksichtigen, um eine – im Vergleich zum Zustand vor der energiewirtschaftlichen Nutzung allerdings degradierte – Nachnutzung zu ermöglichen.

Erneuerbare-Energien-Technologien nutzen in sehr unterschiedlichem Maße Flächen und wirken sich sehr heterogen auf Umwelt, Natur und Landschaft aus.
So wurden zur Nutzung von Bioenergie laut der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe in den Jahren 2018 und 2019 auf einer Fläche von etwa 2,4 Millionen Hektar Pflanzen zur Energienutzung, wie z.B. Raps und Mais, angebaut (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (2020)). Damit wurden in den vergangen zwei Jahren etwa 20 Prozent der Ackerfläche für den Anbau von Energiepflanzen genutzt. Dies hat neben der Verschiebung des Flächenanteils von landwirtschaftlichen Produkten zur Herstellung von Lebens- und Futtermitteln zusätzliche Wirkung auf Biodiversität, Bodenerosion und das Verdichtungsrisiko der Böden.

Um die Nutzungs- und Flächenkonkurrenzen mit der Nahrungsmittelproduktion und dem Naturschutz zu reduzieren und den Anteil der Bioenergie aus nachwachsenden Rohstoffen zugunsten flächeneffizienterer Energieträger wie Windenergie oder Photovoltaik zu reduzieren, kann die Nutzung von Bioenergie aus Rest- und Abfallstoffen einen wichtigen Beitrag leisten.
Dabei ist es aber wichtig, Abfallvermeidung zu priorisieren und effiziente Strategien zur vorgelagerten kreislauforientierten stofflichen Nutzung (bspw. Nutzungskaskade) von biogenen Ressourcen zu entwickeln. Zudem ist zu berücksichtigen, dass auch bei der Nutzung von biogenen Reststoffen z.B. durch übermäßige Waldrestholznutzung negative ökologische Auswirkungen entstehen können (Ewald et al. (2017)).

Eine effiziente Erzeugung von Strom, Wärme sowie Kraft- und Treibstoffen, eine verlustarme Verteilung erneuerbarer Energie sowie ein reduzierter und flexibler Energiebedarf können zur Minderung von Flächenkonkurrenzen und Belastungen der Landschaft entscheidend beitragen.
Zur weiteren Reduzierung der Flächeninanspruchnahme ist grundsätzlich der Einsatz insbesondere solcher Technologien geeignet, die auf ohnehin versiegelten Flächen genutzt werden, wie die Gewinnung von Solarenergie auf Dächern und an Fassaden sowie Wärmepumpen oder Erdwärme oder solche Konzepte, die Flächen mehrfach nutzen, wie etwa die Agri-Photovoltaik. Auch Photovoltaik-Freiflächenanlagen können z.B. auf ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen zu einem Zuwachs von Biodiversität führen.

11.4 Natur und Landschaft

Unter Beachtung des gebotenen Schutzes der Biodiversität und der Lebensgrundlagen von Flora, Fauna und Mensch wird bei der Umsetzung der Energiewende ein wesentlicher Beitrag zu ihrer Akzeptanz geleistet.
Durch den verringerten Einsatz konventioneller Energieträger kommt es zu deutlichen Entlastungen. Der Strukturwandel im Energiebereich führt aber auch zu veränderten Auswirkungen auf die Natur. Das beeinflusst das Erscheinungsbild der Landschaft und möglicherweise den Naturhaushalt und die biologische Vielfalt.

Die Auswirkungen auf Natur und Landschaft durch Bau und Betrieb der verschiedenen konventionellen und erneuerbaren Energieanlagen sowie der Netzinfrastruktur sind sehr unterschiedlich.
Hervorzuheben ist hierbei die Belegung von Flächen, der Verlust von Lebensräumen, die Beeinträchtigung von Böden und Gewässern, die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes sowie mögliche negative Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt. Mögliche Konflikte durch Störungen oder Verluste werden regelmäßig in Planungen und Genehmigungen im Rahmen des Gebiets- und Artenschutzes berücksichtigt. Dabei sind neben nationalen Vorgaben bindende, EU-rechtlich vorgegebene Rahmenbedingungen, wie die Regelungen der Vogelschutzrichtlinie und der Flora-Fauna-Habitat-(FFH)-Richtlinie (FFH-Richtlinie) zu beachten. Positiv ist hierbei, dass mit der NABEG-Novelle von April 2019 in einigen Fällen die Möglichkeit besteht, durch die Mitverlegung von Leerrohren vorausschauender zu planen. Dies kann zu einer Reduzierung der Belastung bestimmter Umweltgüter führen.

Für Windenergieanlagen an Land ist eine gute Standortplanung Voraussetzung zur Vermeidung und Minimierung von Konflikten.
Die vorausschauende Auswahl möglichst konfliktarmer Standorte erfolgt im Rahmen der Flächenausweisung auf Ebene der Regional- und Kommunalplanung. Hierbei werden zumeist nicht nur Schutzgebiete, sondern auch weitere Lebensräume schützenswerter Arten in der planerischen Abwägung von Windenergie freigehalten. Im Rahmen der konkreten Projektplanung werden zudem mögliche negative Auswirkungen, insbesondere hinsichtlich windenergiesensibler Vogel- und Fledermausarten erfasst, die soweit möglich durch die konkrete Standortwahl und entsprechende Maßnahmen zu vermeiden oder zu minimieren sind. Als Vermeidungsmaßnahmen kommen bspw. auch Abschaltvorgaben in Frage, die bspw. in Bezug auf den Schutz von Fledermausarten standardmäßig etabliert sind. Ist eine hinreichende Vermeidung negativer Auswirkungen im Einzelfall nicht möglich, kommt die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung in Betracht.

Hinsichtlich des Landschaftsbildes wird teilweise davon ausgegangen, dass die Beeinträchtigungen nicht ausgleichbar sind und daher Ersatzzahlungen nach dem Bundesnaturschutzgesetz festgelegt werden können.
Darzulegen und zu überprüfen ist dies im Rahmen der Zulassungsverfahren, die soweit erforderlich, mit Umweltverträglichkeitsprüfungen durchgeführt werden. Der Großteil der Windenergieanlagen befindet sich auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. In einigen Bundesländern werden zunehmend Windenergieanlagen auch im Wald errichtet. So wurden 18 Prozent der im Jahr 2019 in Betrieb genommenen Anlagen im Wald errichtet; dies entspricht 7 Prozent des gesamten Anlagenbestandes und 10 Prozent der installierten Leistung (Fachagentur Windenergie an Land (2019)).

Windenergieanlagen auf See erfordern den Schutz der marinen Fauna.
Vom Bau, Betrieb und Rückbau der Anlagen können verschiedene Auswirkungen auf die Meeresumwelt ausgehen. Für Zugvögel kann es zu einer Erhöhung des Kollisionsrisikos und Barriereeffekten kommen, rastende Vögel bzw. Seevögel können artspezifisch mit Meideverhalten auf Offshore-Windparks reagieren. Diese Aspekte werden bereits im Zuge der Ausweisung geeigneter Flächen in der Raumordnung sowie spezifischer in der Fachplanung des Flächenentwicklungsplans und im Zulassungsverfahren der Offshore-Windparks berücksichtigt. Das Monitoring z.B. von Zugvögeln beim Betrieb von Offshore-Windparks, dass bei der Zulassung regelmäßig vorgeschrieben wird, hat bereits zum besseren Verständnis von Flugrouten beigetragen. Diese Erkenntnisse werden in den Planungs-prozessen berücksichtigt. Erkenntnisse zum artspezifischen Meideverhalten aus dem Monitoring der Windparks werden ebenfalls in Raum- und Fachplanung, sowie Einzel-vorhaben berücksichtigt (z. B. Seetaucher). In der Bauphase kommt es zudem bei der Einbringung von Fundamenten mittels Impulsrammverfahren zum Eintrag von impuls-haltigem Unterwasserschall. Diese Schallereignisse, haben auf weite Distanzen das Potenzial, marine Lebewesen wie Schweinswale, Robben und Fische vorübergehend aus wichtigen Lebensräumen zu vertreiben. In unmittelbarer Nähe der Rammstelle besteht für die Tiere darüber hinaus das Risiko schwerer Verletzungen inklusive irreparablem Verlust ihres Hörvermögens. Um diese Auswirkungen zu minimieren, hat das BMU im Jahr 2013 das Schallschutzkonzept für die Ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee entwickelt (BMU 2013). So werden durch geeignete Schallminderungsmaßnahmen (u.a. Blasenschleier, Rohr-in-Rohr-Systeme und Hydroschalldämpfer) und die Einhaltung von strengen Lärmschutz-werten Arten und Habitate geschützt. Das Schallschutzkonzept stellt auch sicher, dass zu jeder Zeit dem Bestand des Schweinswals in der deutschen AWZ der Nordsee ausreichend große Habitate zur Verfügung stehen, die als Nahrungs- und Aufzuchtgebiete oder als Ruhe- und Rückzugsräume dienen. Im internationalen Vergleich nimmt Deutschland bei der

Entwicklung und Anwendung von technischen Schallminderungssystemen sowie in der Entwicklung von schallarmen Installationsverfahren eine Vorreiterrolle ein (zum Stand der Wissenschaft und Technik bei Schallminderung, siehe den „Erfahrungsbericht Rammschall", Bellmann et al. (2020)). Auswirkungen auf den Meeresboden gehen zudem von der Verlegung und dem Betrieb der für die Anbindung erforderlichen Seekabel aus. Um mögliche nachteilige Auswirkungen des Kabelbetriebs z.B. auf benthische Lebensgemeinschaften zu vermeiden, wurde das sog. 2-K-Kriterium als Vorsorgewert etabliert. Es begrenzt die zulässige Erwärmung des Sediments. Die Einbringung von Hartsubstrat, z.B. Fundamenten, kann durch die Schaffung neuer Lebensräume auch positive Auswirkungen auf die Meeresumwelt haben. Darüber hinaus ist die Schlepp- und Stellnetzfischerei in der Sicherheitszone der Windenergieanlagen auf See aus Sicherheitsgründen derzeit verboten, sodass damit verbundene Belastungen der Habitate und Arten in diesem Bereich wegfallen.

All diesen möglichen Auswirkungen wird beim Ausbau von Windenergie-auf-See gemäß § 1 des Windenergie-auf-See-Gesetzes (WindSeeG) Rechnung getragen.
Bereits auf Ebene der Raumordnung werden durch die Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für Windenergie ausschließlich außerhalb von Naturschutzgebieten weite Teile der ausschließlichen Wirtschaftszone und des Küstenmeers von der Windenergienutzung freigehalten. Zudem werden vorrangig Gebiete für Windenergie festgelegt, auf denen möglichst geringe Konflikte zu erwarten sind.

Die energetische Nutzung von Waldholz erfolgt vor allem in dezentralen Heizungsanlagen des Haushaltssektors.
Derzeit werden rund 30 Prozent des in Deutschland verwendeten Waldholzes (einschl. stofflich nicht nutzbares Waldholz) energetisch genutzt. Gegenüber dem Jahr 2010 hat sich der Anteil von 37 auf 30 Prozent verringert (Thünen-Institut (2020)). Eine Gefährdung der nachhaltigen Waldnutzung ist dadurch bislang nicht zu erkennen. Der überwiegende Anteil des Energieholzangebots stammt aus Reststoffen, wie z.B. Sägenebenprodukten oder Altholz. Die Bundesregierung unterstützt die Kaskadennutzung (stoffliche vor energetischer Verwen-dung) von Holz, wo dies möglich und sinnvoll ist, um die Biomasse möglichst effizient zu nutzen.

Der Nutzungsdruck auf landwirtschaftliche Flächen wird auch durch den Biomasseanbau zur Energiegewinnung beeinflusst.
Mögliche Nutzungsintensivierungen und der Verlust von landwirtschaftlichen Mikrostrukturen wie Hecken, nicht bewirtschafteten Feldrainen und andere Grenzflächen bergen Risiken für die biologische Vielfalt, die Wasserressourcen und die Wasser- und Bodenqualität sowie für terrestrische Ökosysteme. Der Einsatz von Agroforstsystemen kann einen Beitrag zum Erhalt der Biodiversität und der Bodenqualität leisten. Zudem sind die negativen Auswirkungen importierter Bioenergieträger wie z.B. Palmöl-basierter Biodiesel auf die Umwelt in anderen Ländern zu beachten und solche, die durch Verdrängungseffekte der inländisch produzierten Bioenergieträger in anderen Weltregionen entstehen. Indirekte Wirkungen insbesondere auf die Biodiversität sind methodisch oder datenseitig meist nicht oder sehr schwierig abzubilden.

Die THG-Emissionen aus solchen indirekten Landnutzungsänderungen können aufgrund der fehlenden Darstellungsmöglichkeit im Rahmen gängiger Bewertungsmethoden nicht abgebildet werden. Auch Emissionen von Treibhausgasen im landwirtschaftlichen Erzeugungs- und Aufbereitungsprozess sind zu berücksichtigen. Der Beitrag der Bioenergie zur Minderung der THG-Emissionen gegenüber fossilen Energieträgern kann nur einen begrenzten Beitrag leisten.

Wasserkraftanlagen können die ökologische Funktion der Flussläufe beeinträchtigen: Allerdings sind seit vielen Jahren kaum Wasserkraftanlagen zugebaut worden.
Im Rahmen des EEG wird vor allem die Modernisierung bestehender Anlagen angereizt. Neue Anlagen werden nur dann gefördert, wenn diese an einem bereits bestehenden Querbau-werk errichtet werden. Die Wasserrahmenrichtlinie schafft einen Rechtsrahmen um einen guten ökologischen Zustand für Gewässer zu erreichen. Hierfür müssen Gesamtkonzepte für die betroffenen Wasserläufe erstellt werden. Um Eingriffe in die Natur durch den Betrieb solcher Anlagen zu begrenzen, müssen zum Schutz von Tieren, Pflanzen und Auen Vorkehrungen (z.B. Fischaufstiegsanlagen, Fischabstiegsanlagen, Festlegungen zur Mindestwasserführung) getroffen werden. Das Wasserhaushaltsgesetz sieht u.a. vor, dass die Nutzung von Wasserkraft nur zugelassen werden darf, wenn Maßnahmen zum Schutz der Fischpopulationen ergriffen werden. Auch eine ausreichende Mindestwasserführung ist einzuhalten und die Durchgängigkeit des Gewässers zu erhalten oder wiederherzustellen.

11.5 Gesundheitseffekte

Die im Kapitel 11.1 genannten stofflichen Einträge des Energiesektors in die Umwelt wirken sich auch auf die menschliche Gesundheit aus.
Bei den Luftschadstoffen stellen für die Gesundheit insbesondere Feinstaub, Stickstoffdioxid und Ozon eine Gefahr dar. In Bezug auf das Energiesystem sind es vor allem der Straßenverkehr, die Kohlekraftwerke und Hausfeuerungen, die einen relevanten Anteil an den Emissionen dieser Schadstoffe oder deren Vorläufergase aufweisen. Wichtige primäre Feinstaubquellen sind Kraftfahrzeuge, Heizwerke, Abfallverbrennungsanlagen, Öfen und Heizungen sowie einige Industrieprozesse. In Ballungsgebieten ist der Straßenverkehr eine bedeutende Feinstaubquelle. An der Bildung sekundären Feinstaubes sind wesentlich Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Ammoniak und Kohlenwasserstoffe beteiligt. Aufgrund der hohen Schwefeldioxidemissionen kommt z. B. den Kohlekraftwerken eine bedeutende Rolle bei der Verursachung sekundärer Feinstaubbelastung zu. Sind Menschen über lange Zeit bedenklichen Feinstaubkonzentrationen ausgesetzt, können Herz-Kreislauf-Erkrankungen, eine chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) oder auch Lungenkrebs entstehen. Neuere Untersuchungen weisen zudem darauf hin, dass es auch einen Zusammenhang zwischen Feinstaubbelastungen und dem Auftreten von Diabetes Mellitus (Typ 2), neurodegenerativen Erkrankungen im Alter sowie niedrigem Geburtsgewicht geben könnte. Weitere gesundheitlich relevante Schadstoffe, die den Schornstein von Kohlenkraftwerken verlassen, sind Schwermetalle (u. a. Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber). Die Schwermetalle erreichen die Bevölkerung im Wesentlichen über die Aufnahme mit belasteten Lebensmitteln und tragen über den Nahrungspfad zur Belastung der Menschen bei.

Neben der Emission von Schadstoffen können auch Licht- und Geräuschemissionen Auswirkungen auf die Gesundheit von Menschen und Tieren haben.
Anlagen zur Energieumwandlung (z.B. Kraftwerke oder Windenergieanlagen) können Schall emittieren, der sich auf die menschliche Gesundheit auswirken kann. Es gibt bislang keine Hinweise, dass die Geräuschimmissionen von Windenergieanlagen eine negative Wirkung auf das Gehör haben. Beim Betrieb von Energieanlagen müssen die Immissionsrichtwerte der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“, eingehalten werden, um erhebliche Belästigungen und Beeinträchtigungen durch niedrige Schallpegel auszuschließen. So wird bei Windenergieanlagen zum Schutz der Anwohner und Anwohnerinnen bereits bei der Flächenausweisung mit vorsorgenden Abständen zu Siedlungen geplant. Zudem hat die Entwicklung technischer Modifikationen an den Rotorblättern sowie schallreduzierte Betriebsmodi in den letzten Jahren die Geräuschemissionen verringert. Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte wird im Rahmen des Genehmigungsverfahrens geprüft. Für die Belastung durch Infraschall kann nach heutigem Stand der Forschung davon ausgegangen werden, dass diese im Vergleich mit anderen Quellen sehr gering sind und ohne negative Wirkungen auf die Gesundheit sind. Andere dezentrale Energieanlagen (z.B. Wärmepumpen, Blockheizkraftwerke) können durch tieffrequente Geräusche und Infraschall Lärmprobleme hervorrufen, insbesondere, wenn sie nicht fachgerecht errichtet wurden.

Sofern die meteorologischen Voraussetzungen gegeben sind, können Windenergieanlagen periodischen Schattenwurf verursachen.
Dieser kann von den betroffenen Anwohnerinnen und Anwohnern als belästigend wahrgenommen werden. Dieses Problem wurde bereits Anfang der 2000er Jahre durch Erarbeitung von Hinweisen für das Genehmigungsverfahren sowie die Entwicklung und Implementierung technischer Vermeidungsmaßnahmen gelöst (Abschaltung bei Überschreitung der Grenzwerte), so dass Schattenwurf mittlerweile nicht mehr als relevanter Faktor in Erscheinung tritt.

Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 100 m sind gemäß der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (im Folgenden AVV) als Hindernisse für den Luftverkehr mit einer Tages- und Nachtkennzeichnung zu versehen.
Insbesondere die nächtliche Befeuerung, rot blinkende Feuer auf dem Maschinenhaus und zusätzlich ab einer Gesamtanlagenhöhe von 150 Metern konstant leuchtende Hindernisfeuer am Turm, kann von Anwohnerinnen und Anwohnern als störend empfunden werden (Hübner, Pohl (2010)). Das größte Potenzial zur Emissionsminderung liegt im Einsatz einer bedarfs-gerechten Nachtkennzeichnung (BNK). Dabei erfolgt die Befeuerung der Anlage nur dann, wenn sich ein Luftfahrzeug im Wirkungsraum der Windenergieanlage befindet. Während der restlichen Zeit wird die Kennzeichnung deaktiviert. Mit der Änderung der AVV wurde die BNK verpflichtend eingeführt. Die Umrüstung des Altbestandes ist bis 31. Dezember 2022 für Windenergieanlagen an Land und bis 31. Dezember 2023 für Windenergieanlagen auf See geplant, so dass diese empfundene Störung wesentlich verringern wird.

Der Verkehr als ein wesentlicher Bestandteil des Energiesystems gehört zu den wesentlichen Lärmverursachern.
Im Fünf-Jahres-Turnus wird die Belastung durch Umgebungslärm in Ballungsräumen, entlang von Hauptverkehrswegen und an Großflughäfen kartiert. Die Lärmkarten des Jahres 2017 zeigen, dass mindestens 4,7 Millionen Menschen nächtlichen Lärmpegeln von mehr als 55 dB(A) und etwa 3,3 Millionen Menschen ganztägig Schallpegeln über 65 dB(A) ausgesetzt sind. Neuere Studien zeigen, dass eine lang andauernde Belastung durch Verkehrslärm zu chronischen Stressreaktionen führen kann und auch das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen erhöhen kann. Der weitere Ausbau der Elektro-mobilität (siehe Kapitel 13) kann in Städten dazu beitragen, diese hohen Lärmbelastungen zu verringern und damit die Lärmsituation zu verbessern und gesundheitliche Folgen zu vermindern.

Stromführende Bauteile können Quellen elektromagnetischer Felder sein.
Hohe Feldstärken können ein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen. Errichtung und Betrieb von Stromleitungen in den Übertragungs- und Mittelspannungsnetzen unterliegen deshalb den Bestimmungen der 26. BImSchV. Diese Verordnung definiert Immissionsgrenzwerte und ein Minimierungsgebot. Ladepunkte und Antriebsstränge von Elektrofahrzeugen unterliegen den im Produktsicherheitsrecht definierten Anforderungen. Auf induktive Ladestationen wäre die 26. BImSchV anwendbar.

Neben den Umwelt- und Gesundheitswirkungen der Anlagen im Normalbetrieb sind auch potenzielle Belastungen bei Stör- und Schadensfällen in Betracht zu ziehen.
Schwerwiegende Unfälle treten zwar selten auf, können aber weitreichende Folgen haben. Durch den Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung werden die Risiken zur Freisetzung von radioaktiven Stoffen begrenzt. Die sichere Endlagerung radioaktiver Abfälle soll dazu beitragen, die radiologischen Nachwirkungen der Kernenergienutzung über lange Zeiträume zu minimieren. Negative Wirkungen durch erneuerbare Energien sind im Schadensfall aufgrund ihres dezentralen Charakters und im Vergleich zu großen zentralen Anlagen mit hohen Energiedichten generell als vergleichsweise gering einzuschätzen. Deshalb kann im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass die Energiewende das Schadensrisiko hier insgesamt vermindert.

11.6 Wesentliche bisherige Maßnahmen

Deutsches Ressourceneffizienzprogramm III (ProgRess III): Mit der Fortschreibung des Ressourceneffizienzprogramms wird der von der Bundesregierung unterstützte Vorläuferprozess fortgeführt und ausgebaut. Dazu gehört die gemeinsame Betrachtung von Materialeffizienz und Energieeffizienz und Steigerung der Materialeffizienz entlang der gesamten Wertschöpfungskette, z.B. durch ressourceneffiziente Produktions- und Verarbeitungsprozesse. Das Programm betont den Beitrag der Ressourceneffizienz zur Erreichung der Klimaschutzziele. Weiter wird unterstützt, Umwelt-, Sozial- und Transparenzstandards im Rohstoffsektor international zu stärken und nachhaltigere Lieferketten zu schaffen. Damit flankiert das Deutsche Ressourceneffizienzprogramm auch die

Umweltverträglichkeit der Energieversorgung in Deutschland 2019, Stand 1/2021 **(7)**

Fortschreibung der Rohstoffstrategie der Bundesregierung, mit der sowohl der sichere und wettbewerbsfähige als auch der verantwortungsvolle Rohstoffbezug in den Fokus des industriepolitischen Handelns rücken soll. Das Deutsche Ressourceneffizienzprogramm III wurde am 17. Juni 2020 vom Bundeskabinett verabschiedet.

In ihrem ersten Stickstoff-Bericht vom Mai 2017 stellt die Bundesregierung die Notwendigkeit dar, den Stickstoffeintrag sektorenübergreifend auf ein umwelt- und gesundheitsverträgliches Maß zu reduzieren (BMU (2017)).
Relevante Stickstoffemissionen, deren Höhe auch durch die Ausgestaltung der Energiewende beeinflusst wird (z.B. Ausbringung von Gärresten), sind Ammoniak-, Lachgas- und Nitratemissionen (Landwirtschaft) und Stickstoffoxidemissionen (Energieerzeugung und Verkehr). In Deutschland trägt die Landwirtschaft 67 Prozent zu den jährlichen Gesamtstickstoffemissionen in Höhe von 1,6 Millionen Tonnen Stickstoff bei. Die Energiewirtschaft und Industrie steuern 11 Prozent bei, der Verkehr 16 Prozent; die restlichen 6 Prozent stammen aus Abwasser und Oberflächenablauf (UBA (2020d)). Zur Reduzierung der Nitrateinträge in das Grundwasser ist ab dem 1. Mai 2020 die novellierte Düngeverordnung in Kraft getreten. Zentrale Punkte sind die Ablösung des Nährstoffvergleichs durch die Dokumentation der tatsächlichen Düngungsmaßnahmen, die Festlegung bundesweit einheitlicher Maßnahmen in nitratbelasteten Gebieten und der Auftrag an die Bundesländer, belastete Gebiete nach einheitlichen Kriterien bis Ende des Jahres auszuweisen. Die festgelegten Maßnahmen für nitratbelastete Gebiete werden ab 1. Januar 2021 rechtskräftig.

Bundeseigene Gesellschaften für Zwischen- und Endlagerung:
Im Jahr 2017 trat das „Gesetz zur Neuordnung der Verantwortung in der kerntechnischen Entsorgung“ in Kraft. Es regelt, dass die Kernkraftwerke betreibenden Energieversorgungsunternehmen weiterhin für die Stilllegung und für den Rückbau der Kernkraftwerke sowie die fachgerechte Verpackung der radioaktiven Abfälle zuständig sind und der Bund für die Zwischenlagerung und Ablieferung der Abfälle zur Endlagerung. Der Bund hat für die Erfüllung der Aufgaben insbesondere zur Zwischenlagerung die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH und für die Aufgaben der Standortsuche für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle, die Einrichtung, den Betrieb und die Stilllegung von Endlagern – für die er bereits vorher zuständig war – die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) gegründet. Zur Finanzierung durch den Entsorgungsfonds (KENFO) siehe Kapitel 9.3.

Im Jahr 2017 traten gesetzliche Regelungen zum Fracking in Kraft. Diese sehen weitreichende Verbote und Einschränkungen für die Anwendung der Frackingtechnologie in Deutschland vor. Sogenanntes unkonventionelles Fracking wird generell verboten. Nur zu wissenschaftlichen Zwecken können die Bundesländer bundesweit maximal vier Erprobungsmaßnahmen zulassen, um offene Fragen zu klären.

Mit dem Energiesammelgesetz (EnSaG) von Ende 2018, wurde die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung (BNK) für alle Windenergieanlagen an Land und küstennahe Anlagen auf See verpflichtend eingeführt.
Damit wurde die Grundlage geschaffen, dass nachts rote Lichter auf Windenergieanlagen aus Gründen der Akzeptanz nicht mehr dauerhaft blinken. Um neben einer bereits zugelassenen Radarlösung eine weitere, auf Transpondersignalen basierende Technologie zu ermöglichen, wurde die Flugsicherungsausrüstungsverordnung (FSAV) mit Wirkung zum 1. August 2019 und die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV, in Kraft seit 1. Mai 2020) geändert. Die Bundesnetzagentur hat die EnSAG-Umsetzungsfrist auf 31. Dezember 2022 für Windenergieanlagen an Land und auf den 31. Dezember 2023 für Windenergieanlagen auf See verlängert, da die erforderlichen technischen Einrichtungen nicht rechtzeitig in ausreichendem Umfang am Markt angeboten wurden.

Zudem trug das Leitprinzip "Efficiency First" auch in 2018 und 2019 dazu bei, durch Effizienzsteigerungen im Energiesektor und in den anderen Sektoren Verbräuche zu reduzieren, Emissionen zu vermeiden und Umweltschäden zu verringern.
Zu den entsprechenden Energieeffizienzmaßnahmen allgemein und im Gebäudesektor (z.B. Förderprogramm "Energieeffizient Bauen" und "Energieeffizient Sanieren"), siehe Kapitel 5 und 6.

Das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE), das im Juli 2016 seine Tätigkeit aufgenommen hat, leistet einen Beitrag zur Konfliktvermeidung beim Ausbau der erneuerbaren Energien.
Das KNE trägt zu einer Versachlichung von entsprechenden Debatten und zur Vermeidung von Konflikten vor Ort bei.

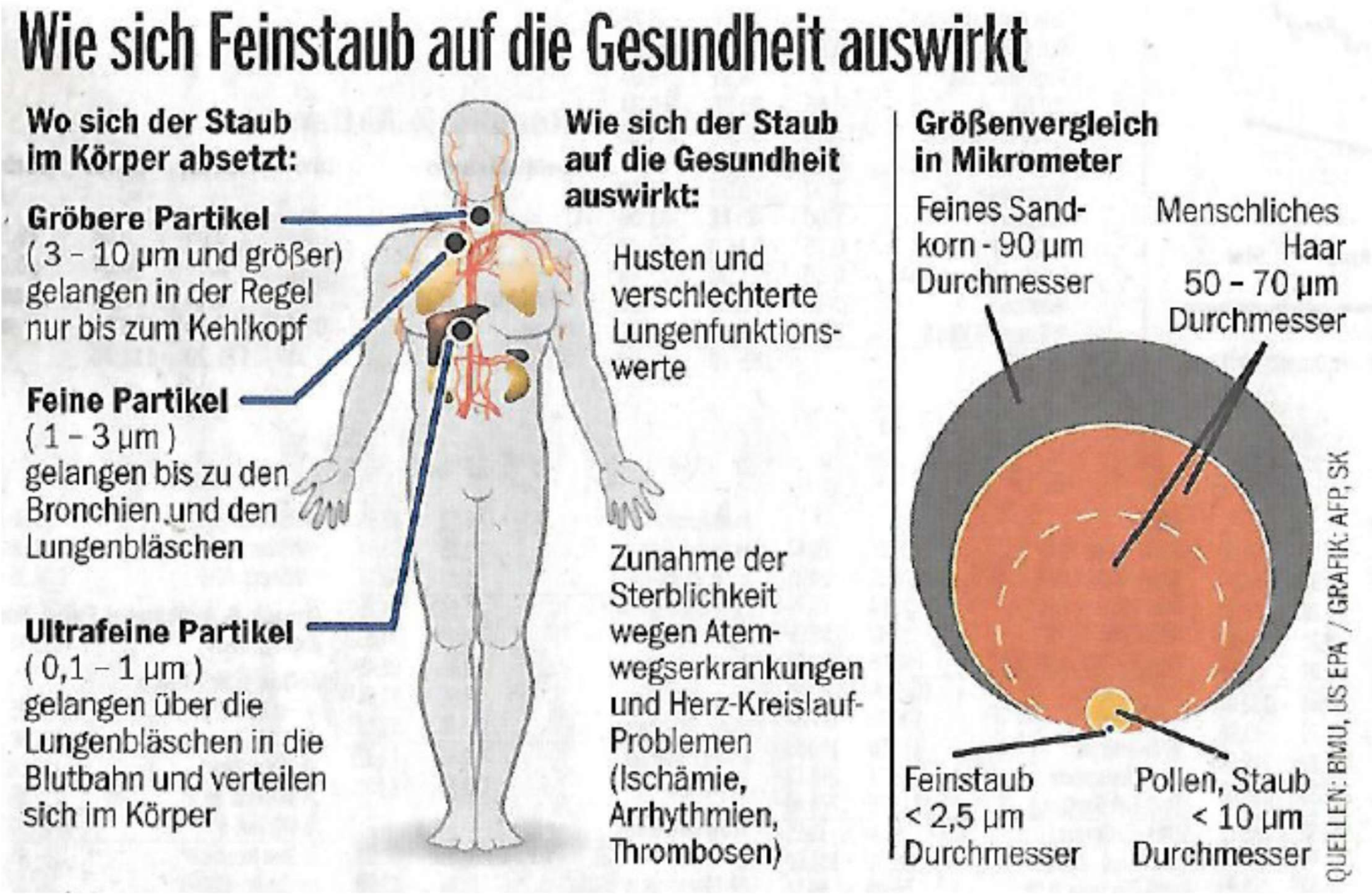
Die vom BMWi seit 2015 geförderte Initiative „Bürgerdialog Stromnetz“ ist vor Ort in den besonders vom Netzausbau betroffenen Regionen mit Veranstaltungs- und Gesprächsformaten präsent und informiert online über ihre Angebote.
Zu den behandelten Themen rund um Energiewende und Netzausbau gehören auch elektromagnetische Felder/Wohnumweltschutz sowie Natur- und Umweltschutz/Landwirtschaft.

Wesentliche bisherige Maßnahmen im Bereich Umweltverträglichkeit

- Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II
- Erster Stickstoff-Bericht der Bundesregierung
- Verbot für unkonventionelles Fracking für die Förderung von Erdgas und Erdöl
- „Efficiency First“ Maßnahmen
- Gründung des Kompetenzzentrums Naturschutz und Energiewende (KNE)

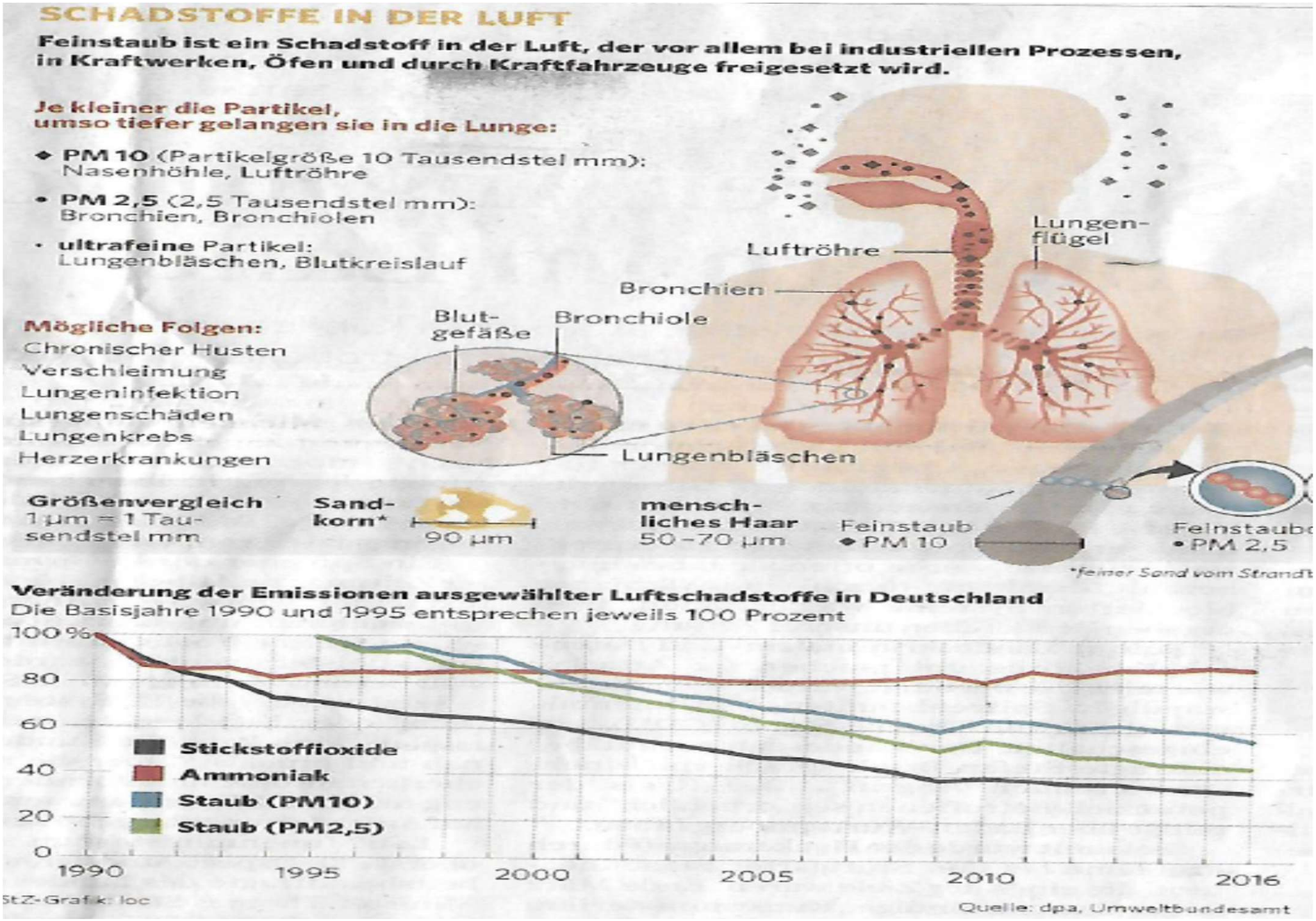
Quelle: BMWI – Achter Monitoringbericht zur Energiewende 2018/19, S. 161-172, 1/2021

Wie sich der Luftschadstoff Feinstaub auf die Gesundheit auswirkt



Quellen: BMU, US EPA aus Südkurier vom 18. Mai 2018

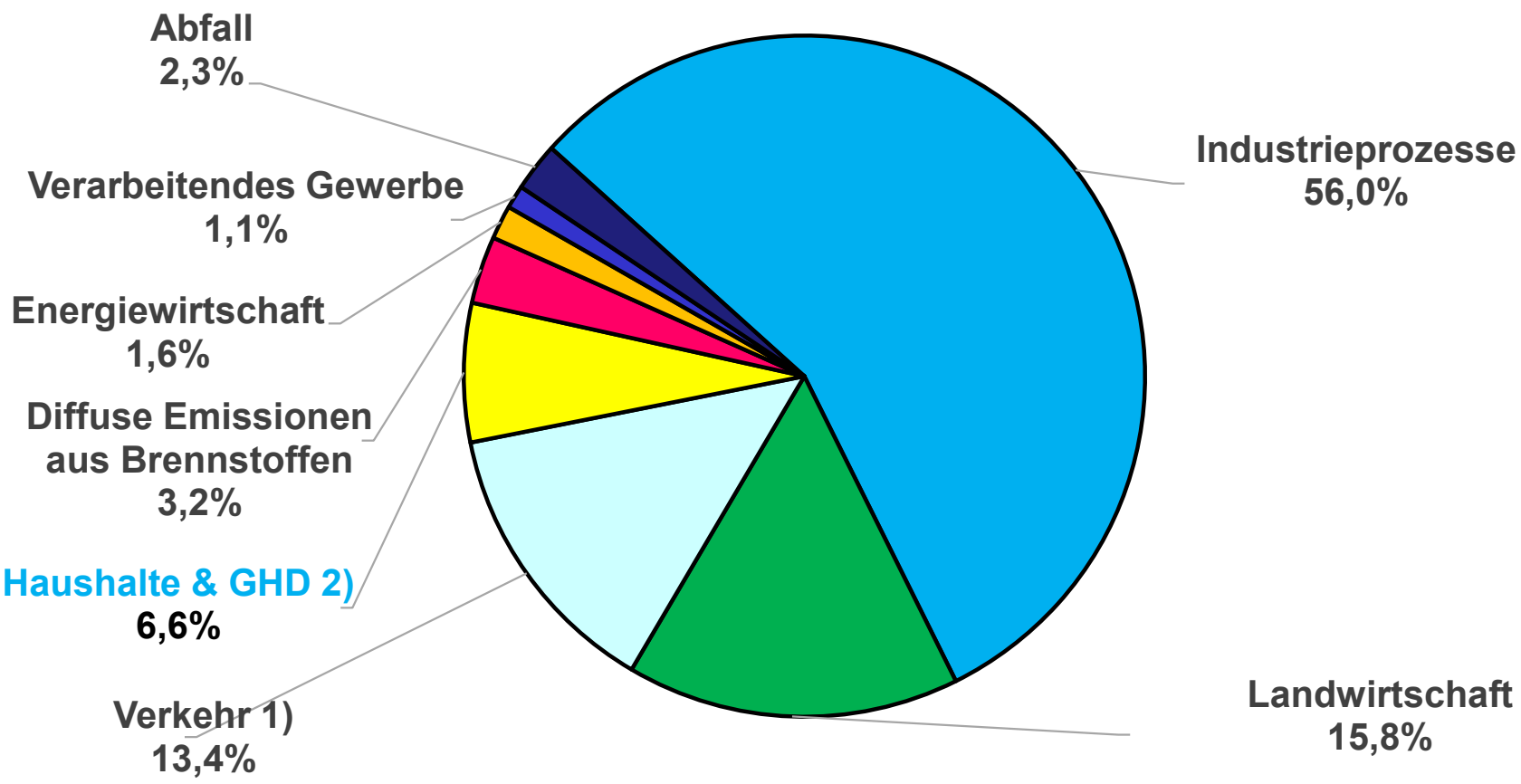
Entwicklung der Luftschadstoffe nach Quellkategorien in Deutschland 1990- 2016



Quelle: Leopoldina 2019 aus Stuttgarter Zeitung vom 10. April 2019

Luftschadstoff Feinstaub-Emissionen nach Quellkategorien in Deutschland 2019

Gesamt 380 kt = 0,380 Mio. t, Veränderung 1990/2019 – 81,5%*
davon Beitrag energiebedingt 85 kt (22,4%)



Grafik Bouse 2021

Dominant ist der Anteil Industrieprozesse mit 56,0%

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2019
Jahr 1990 = 2.051 kt = 2,1 Mio.t
1) ohne land- und forstwirtschaftlichen Verkehr
2) mit land- und forstwirtschaftlichem Verkehr sowie Militär

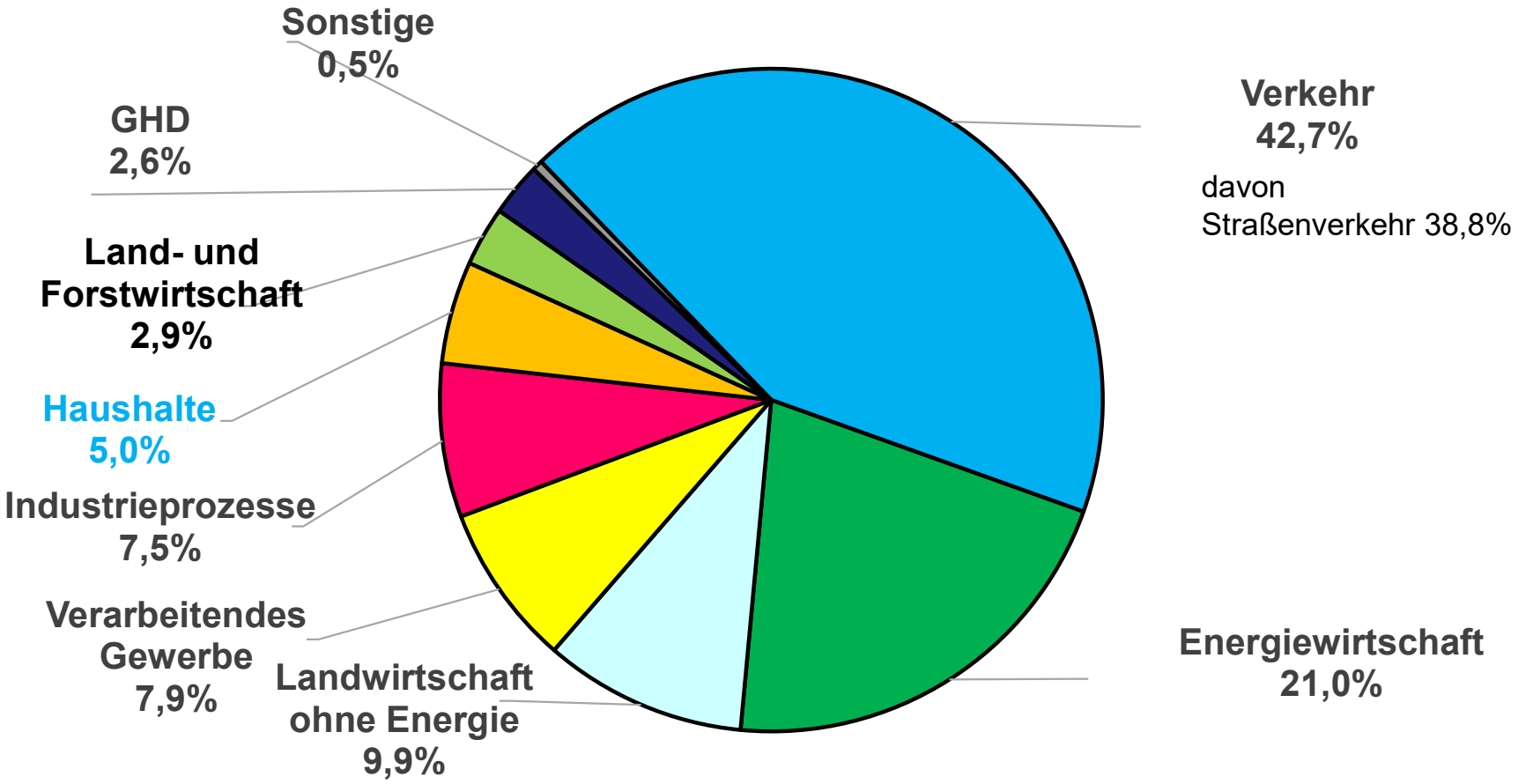
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt nach Zensus 2011) 2019: 83,1 Mio.

Quelle: BMWI- Energiedaten gesamt, Tab. 9, 9/2021

Luftschadstoff Stickstoffoxid-Emissionen (NO_x) nach Quellkategorien mit Beitrag Haushalte in Deutschland 2019

Gesamt 1.133 kt = 1,2 Mio. t, Veränderung 1990/2019 - 60,3% 1)

davon Beitrag energiebedingt 936 kt (82,6%)



Grafik Bouse 2021

Dominant ist der Anteil Verkehr mit 42,7%

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

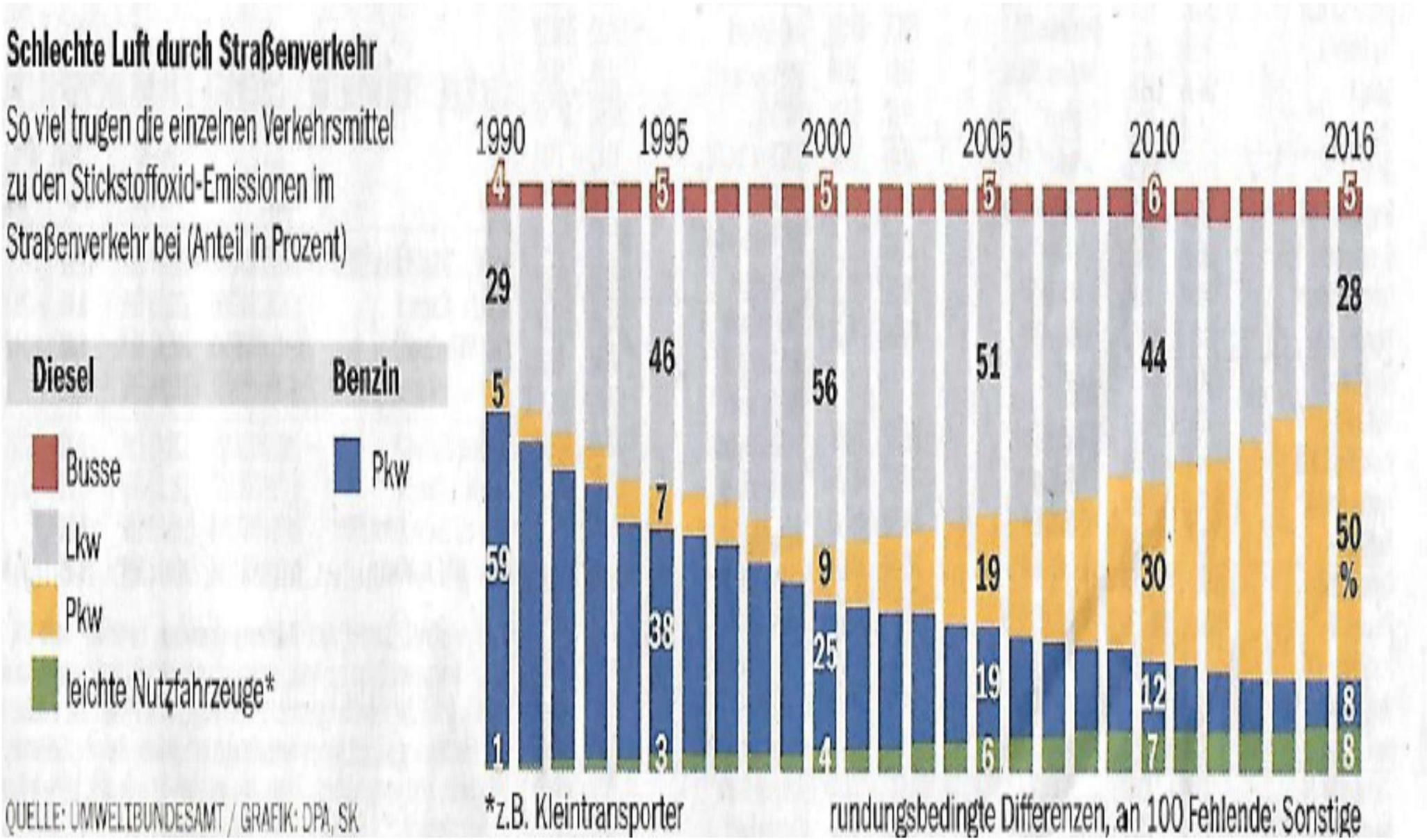
Jahr 1990 = 2.854 kt = 2,9 Mio.t

1) Stickstoffoxide NOx berechnet nach NO2

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt nach Zensus 2011) 83,1 Mio.

Quelle: BMWI- Energiedaten gesamt, Tab. 9, 9/2021

Entwicklung Luftschadstoff Stickstoffoxid-Emissionen (NO_x) nach Sektoren im Straßenverkehr in Deutschland 1990-2017



Quelle: UBA aus Südkurier vom 18. Mai 2018

MCP-Richtlinie und Biomassefeuerung zur Begrenzung der Luftschadstoffe in Deutschland, Stand März 2019

MCP-Richtlinie und Biomasseverfeuerung

- **Die MCP-Richtlinie (MCP: medium combustion plant) der EU** begrenzt die Emissionen bestimmter Schadstoffe aus mittelgroßen Feuerungsanlagen in die Luft. Sie erfasst alle Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 1 MW bis 50 MW – unabhängig vom Brennstoff. Deutschland setzt die Mindestvorgaben der MCP mit der 44. BImSchV (Bundesimmissionsschutzverordnung) um.

- **Beispiel für MCP-Vorgaben bei Biomasseanlagen:** Künftig darf laut MCP-RL 1 m^3 Abluft aus bestehenden Biomassekraftwerken maximal 650 mg NO_x (Stickstoffoxide) enthalten. Für Neuanlagen liegt die Grenze bei einer Feuerungswärmeleistung von 5 MW bis 50 MW bei 300 mg NO_x, für kleinere Anlagen (1 MW bis 5 MW) bei 500 mg NO_x. Die 44. BImSchV ist – wie bisher die TA Luft – strenger. Sie setzt für Bestandsanlagen 370 mg NO_x fest. Für Neuanlagen liegen die Grenzwerte für Anlagen von 20 MW bis 50 MW bei 200 mg NO_x, für 5 MW bis 20 MW bei 300 mg NO_x, und für 1 MW bis 5 MW bei 370 mg NO_x.

Diese Grenzwerte sind nicht direkt vergleichbar mit noch gültigen aus der TA Luft, denn mit der MCP-Richtlinie/44. BImSchV ändert sich eine wichtige Bezugsgröße für die Ableitung der Grenzwerte, nämlich der Sauerstoffgehalt im Feuerungsraum. Die Grenzwerte für mittelgroße Feuerungsanlagen beziehen sich damit künftig auf den gleichen Sauerstoffgehalt wie die für große Anlagen.

- **In der TA Luft** beziehen sich die Grenzwerte auf einen Gehalt an Sauerstoff (O_2) im Feuerungsraum von 11 %, die MCP-Richtlinie/44. BImSchV bezieht sich auf 6 % O_2.

- **Um Vergleichbarkeit herzustellen,** wird ein Umrechnungsfaktor von 1,5 eingeführt. Ein Beispiel: Nach der TA Luft dürfen alte Biomassefeuerungsanlagen ab 20 MW, die naturbelassenes Holz verbrennen, bis zu 250 mg NO_x emittieren bei einem O_2-Gehalt von 11 %. In der 44. BImSchV liegt die Obergrenze – bei gleichen Anforderungen für Anlagenbetreiber – bei 370 mg NO_x und einem Sauerstoffgehalt von 6 %.

rha

Quelle: Biomasse sauberer verbrennen aus VDI nachrichten vom 29. März 2019

Beispiele aus der Praxis

Fazit und Ausblick

Zusammenfassung der Expertenkommission Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ zur Energiewende in Deutschland zur Zielerreichung 2020, Stand 1/2021 (1)

Stellungnahme zum achten Monitoring-Bericht der Bundesregierung

Prof. Dr. Andreas Löschel
(Vorsitzender)
Prof.in Dr. Veronika Grimm
Prof.in Dr. Barbara Lenz
Prof. Dr. Frithjof Staiß

Stand der Energiewende

1. Das Energiekonzept vom September 2010, die Beschlüsse zum Kernenergieausstieg vom August 2011, das Klimaschutzgesetz vom Dezember 2019 und die Beschlüsse zum Kohleausstieg vom Januar 2020 bilden die Langfriststrategie der Energiepolitik der Bundesregierung. Im Sommer 2020 sind zudem das Zukunftspaket und die Wasserstoffstrategie beschlossen worden. Die Bundesregierung bekennt sich darin zur Treibhausgasneutralität. Das Bekenntnis spiegelt sich auch im achten Monitoring-Bericht wider: „Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, die deutsche Wirtschaft weltweit zur energieeffizientesten Volkswirtschaft zu formen […], um bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasneutralität zu erreichen“ (vgl. Kapitel 5.4 in BMWi, 2021).

2. Zur Dokumentation des Fortschritts bei der Umsetzung des Energiekonzepts veröffentlicht die Bundesregierung jährlich einen faktenbasierten Monitoring-Bericht und zudem alle drei Jahre einen Fortschrittsbericht mit einer vertieften Analyse der Entwicklungen und Maßnahmen sowie einem Ausblick. In diesem Jahr veröffentlicht die Bundesregierung ihren mittlerweile achten Monitoring-Bericht. Seit 2011 steht der Bundesregierung in diesem Prozess eine unabhängige Kommission aus vier Expertinnen und Experten beratend zur Seite. Die Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ legt ihrerseits jährliche Stellungnahmen zum Fortschritt der Energiewende vor, die den Berichten der Bundesregierung beigefügt und dem Kabinett sowie dem Bundestag zugeleitet werden. Die vorliegende Stellungnahme der Expertenkommission bezieht sich auf den Entwurf des achten Monitoring-Berichts, der der Expertenkommission am 09. Dezember 2020 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) zur Verfügung gestellt wurde.

3. Der von der Bundesregierung vorgelegte achte Monitoring-Bericht bezieht sich auf die Berichtsjahre 2018 und 2019 und wurde am 03. Februar 2021 veröffentlicht. Der Monitoring-Bericht für das Berichtsjahr 2018 ist damit entfallen, ein Umstand, der sich aus den verschiedenen Verzögerungen in den Vorjahren erklärt. Die Expertenkommission hat deshalb im Sommer 2020 eine Stellungnahme zu den zentralen Handlungsfeldern der deutschen Energiewende im europäischen Kontext unter dem Titel „Klimaschutz vorantreiben, Wohlstand stärken“ vorgelegt (EWK, 2020). Darin wird auch bereits umfassend die Diskussion im Monitoring-Bericht zur Energiewende im europäischen und internationalen Kontext (vgl. Kapitel 3 in EWK, 2020) adressiert. Diese gesonderte Stellungnahme vom Sommer 2020 wird der vorliegenden Stellungnahme im Anhang beigefügt. Die Expertenkommission nimmt darin direkt Bezug zu einer der zentralen Botschaften des Monitoring-Berichts: „Die Energiewende ist kein nationaler Alleingang. Sie ist vielmehr eingebettet in die europäische Energiepolitik und findet weltweit statt. Eine erfolgreiche Energiewende muss daher auch global und ganzheitlich gedacht werden“ (vgl. „Zentrale Botschaften des 8. Monitoring-Berichts“ in BMWi, 2021).

mit dem Anstieg der CO_2-Preise seit Ende 2018 werden zahlenmäßig zwar wahrscheinlich zum Erreichen des Klimaziels 2020 führen, ohne dass damit aber die Energiewendeziele in allen Sektoren erfüllt werden (vgl. Energiewende-Ampel Tabelle Z-2 und Tabelle Z-3).

Entwicklungen im Jahr 2020

5. Ein quantitatives Beispiel für die Entwicklungen im Jahr 2020 soll hinsichtlich der Leitindikatoren „Reduktion des Primärenergieverbrauchs“ und „Reduktion der Treibhausgasemissionen“ (insbesondere unter Berücksichtigung des Stromsektors) gegeben werden (vgl. Tabelle Z-1). Der konjunkturelle Einbruch infolge der Lockdowns reduzierte den Primärenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen stark, so dass – im Vergleich zu den Vorjahren – die Erreichbarkeit der 2020-Energiewendeziele der Bundesregierung deutlich näher rückte:

- Sowohl für den Primärenergieverbrauch als auch für die Bruttostromerzeugung stehen die Werte für 2020 zumindest vorläufig fest. Mit 11.691 PJ lag der Primärenergieverbrauch im Jahr 2020 um 8,7 % niedriger als im Vorjahr. Der entsprechende Wert bei der Bruttostromerzeugung lag mit 564 TWh um 6,5 % unter dem Vorjahr. Zudem wurden 2020 lediglich 21 TWh Strom (im Saldo) ins Ausland exportiert, 2019 lag der Exportüberschuss noch bei 35 TWh.
- Die CO_2-Emissionen der Stromwirtschaft (d. h. die CO_2-Emissionen aller Stromerzeugungsanlagen einschließlich der Anlagen in der Industrie) sind 2020 nach vorläufigen Berechnungen deutlich um 16 % auf 188 Mio. t CO_2 gesunken. Der Rückgang bei den Stromexporten 2019-2020 bedeutet gleichzeitig, dass weniger bei der Stromerzeugung entstehende Emissionen indirekt über die Stromflüsse in das Ausland „exportiert“ wurden.
- Auch für die Treibhausgasemissionen in Deutschland gibt es erste vorläufige Schätzungen: Mit einem Rückgang von 82 Mio. t CO_2-Äq. erreichte der Ausstoß klimawirksamer Gase im Jahr 2020 etwa 722 Mio. t CO_2-Äq. Dies entspricht einem Rückgang um 10 % gegenüber dem Vorjahr (vgl. drittletzte Zeile, Tabelle Z-1). Das 2020-Ziel bei den Treibhausgasemissionen (Zielwert von 751 Mt CO_2-Äq. bzw. eine Reduktion um mindestens 40 % im Jahr 2020 gegenüber 1990) wird erreicht.

Quelle: BMWI - Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ Zusammenfassung zu Stand und wichtigen Handlungsfeldern der Energiewende, Berlin, Münster, Nürnberg, Stuttgart, Februar 2021

Zusammenfassung der Expertenkommission Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ zur Energiewende in Deutschland zur Zielerreichung 2020, Stand 2/2021 (2)

Tabelle Z-1: Abschätzung energiewirtschaftlicher Größen für das Jahr 2020

Merkmal	2018	2019	2020	Ziel 2020
Primärenergieverbrauch [PJ]	13.129	12.779	11.691	11.504
darunter Braunkohle	1.481	1.161	950	
Steinkohle	1.428	1.095	894	
Erdgas	3.099	3.200	3.091	
Mineralölprodukte [inkl. Internationalem Flugverkehr]	4.452	4.511	3.966	
Sonstige	2.670	2.812	2.790	
Bruttostromerzeugung [TWh]	636	604	564	Kein Ziel
darunter Braunkohle	146	114	90	
Steinkohle	83	57	45	
Erdgas	83	91	90	
Mineralölprodukte	5	5	6	
Sonstige	320	336	333	
Stromexport [TWh]	51	35	21	
Treibhausgasemissionen insgesamt [Mt CO_2-Äq.] [ohne internationalen Flugverkehr]	858	804	722	751
Rückgang gegenüber 1990 [%]	31	36	43	40
darunter aus Stromerzeugung	269	225	188	Kein Ziel

Quellen: Eigene Darstellung auf Basis von AG Energiebilanzen (2020), Agora Energiewende (2021), BDEW (2020), BMU (2020)

Aktuelle und perspektivisch notwendige Veränderungen

6. Die Abbildung Z-1 zeigt aktuelle und perspektivisch notwendige Veränderungen bzw. erforderliche Anstrengungen bei ausgewählten Energiewendezielen. Die Abbildung basiert auf ausgewählten Zielsetzungen aus dem Zieltableau des achten Monitoring-Berichts der Bundesregierung (vgl. Kapitel 2 in BMWi, 2021). Die dargestellten Veränderungen beziehen sich auf den aktuellen Stand des Energiekonzepts bezüglich der Ziele 2030 und 2050. Wo eigenständige Zielsetzungen für das Jahr 2030 fehlen, wurde eine lineare Interpolation der bestehenden Zielsetzungen zwischen den Jahren 2020 und 2050 verwendet (für die Berechnungen im Einzelnen vgl. Langfassung der Stellungnahme).

7. Allerdings sind die Zielsetzungen (bzw. auch die Zwischenziele auf Basis der linearen Interpolation) miteinander nicht vollständig kompatibel. So berücksichtigen die Zielsetzungen z. B. nicht vollständig die aktuellen und zu erwartenden Beschlüsse, etwa im Kontext des von der EU-Kommission vorgeschlagenen verschärften Klimaschutzziels für das Jahr 2030 auf Basis des europäischen Green Deal (Reduktion der CO_2-Emissionen in der EU bis 2030 um mindestens 55 % statt lediglich um 40 % ggü. 1990). Dies wird Auswirkungen sowohl für die Sektoren innerhalb als auch außerhalb des Europäischen Emissionshandels (EU ETS) haben (vgl. Kapitel 2). Das Zieltableau für das Jahr 2030 sollte entsprechend rasch vollständig und konsistent entwickelt werden. Die Expertenkommission nimmt hierzu in den einzelnen Kapiteln Abschätzungen vor und unterbreitet Vorschläge.

Die Energiewende-Ampel

8. Die Expertenkommission stellt ihre Einschätzung des Standes der Energiewende anhand einer Energiewende-Ampel dar. Diese liefert eine belastbare Darstellung mit Hilfe von sieben Leitindikatoren und diversen ergänzenden Indikatoren. Die Farben dieser Ampel geben an, ob die Zielerreichung zum Jahr 2020 (bzw. zum Jahr 2022 für den Ausstieg aus der Kernenergie) wahrscheinlich (grün) oder unwahrscheinlich (rot) ist. In gelber Farbe werden Indikatoren für Ziele gekennzeichnet, deren Erreichbarkeit aus heutiger Sicht nicht sichergestellt ist. Bei der Zuordnung zu den drei Kategorien verwendet die Expertenkommission das statistische Konzept von Prognoseintervallen. Liegt der politisch gesetzte Zielwert für das Jahr 2020 innerhalb des jeweiligen Prognoseintervalls, so ist eine Zielerreichung bei Trendfortschreibung zumindest aus statistischer Sicht wahrscheinlich. Bei einer zu erwartenden Zielübererfüllung bzw. Zielverfehlung liegen die Werte entsprechend außerhalb des Intervalls. Kürzlich implementierte bzw. wirksame Maßnahmen, die sich noch nicht in den Vergangenheitsdaten widerspiegeln, werden durch Experteneinschätzungen berücksichtigt, sofern noch keine belastbaren quantitativen Wirkungsanalysen verfügbar sind. Damit kombiniert die Energiewende-Ampel die Stärken einer objektiven, statistisch-faktenbasierten Methode mit der Expertise der Expertenkommission. Darüber hinaus werden weitere wichtige Dimensionen für das Gelingen der Energiewende betrachtet.

9. Die Energiewende-Ampel fokussiert sich auf die Ziele für die Energiewende im Jahr 2020 und zieht damit eine Zwischenbilanz auf Basis des Energiekonzepts aus dem Jahr 2010. Wie oben erwähnt, lässt die Expertenkommission die Entwicklungen aufgrund der Corona-Pandemie im für die Energiewende-Ziele bedeutsamen Zieljahr 2020 bei ihrer Beurteilung mit einfließen. Anders als in den Vorjahren berücksichtigt die Expertenkommission in ihrer Energiewende-Ampel dieses Mal nicht die Ziele für 2030. Dies liegt zum einen daran, dass die mittel- bis langfristigen Auswirkungen der Corona-Pandemie noch nicht absehbar sind. Viel bedeutsamer ist jedoch, dass die Bundesregierung für viele Indikatoren, wie oben diskutiert, noch keine 2030-Ziele festgelegt hat bzw. ggf. ein Anpassungsbedarf zehn Jahre nach dem Energiekonzept 2010 besteht. Die Expertenkommission widmet sich dazu in einem eigenen Kapitel (vgl. Kapitel 2) insbesondere den Auswirkungen eines zu erwartenden ambitionierteren Klimaschutzziels für die EU.

10. Die Gesamtschau – vgl. Tabelle Z-2 für die kompakte Darstellung und Tabelle Z-3 für eine Detailbetrachtung je Indikator – lässt erkennen, dass die Ampel lediglich im Bereich Energieeffizienz auf „rot“ steht, wobei dies sowohl hinsichtlich des Leitindikators der Reduktion des Primärenergieverbrauchs als auch für die ergänzenden Indikatoren Endenergieproduktivität und Reduktion des Endenergieverbrauchs im Verkehr gilt. Diese Einschätzung beruht auf der erwarteten Langfristentwicklung jenseits der Corona-Pandemie. Eindeutig grüne Bereiche zeigen sich in Bezug auf den Ausstieg aus der Kernenergie (gemessen an der Abschaltung von Kernkraftwerken gemäß Ausstiegspfad) und den Ausbau der erneuerbaren Energien, bei der sich die Bewertung hauptsächlich durch die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergie- sowie am Bruttostromverbrauch ergibt. Über den Zeitraum der Energiewendeampel hinaus stellt es dennoch eine Herausforderung dar, den Ausbau weiter in derselben Geschwindigkeit voranzutreiben bzw. den Ausbau sogar noch deutlich zu beschleunigen. So könnten die Ausbauziele zu niedrig gesteckt sein, wenn man z. B. auf den zukünftigen Strombedarf durch die Elektrifizierung der Sektoren Verkehr und Wärme und den Bedarf für die Wasserstoffproduktion blickt. Innerhalb des Bereichs erneuerbarer Energien negativ bewertet wird die Zielerreichung bezüglich der Erhöhung des Anteils im Verkehr. Als unsicher gilt die Zielerreichung für den Anteil am Wärmeverbrauch.

Quelle: BMWI - Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“
Zusammenfassung zu Stand und wichtigen Handlungsfeldern der Energiewende,
Berlin · Münster · Nürnberg, Stuttgart, Februar 2021

Zusammenfassung der Expertenkommission Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ zur Energiewende in Deutschland 2020, Stand 2/2021 (3)

11. Wie in der vorangegangenen Stellungnahme sieht die Expertenkommission Unsicherheiten im Hinblick auf die Zielerreichung in den Dimensionen Preiswürdigkeit, Versorgungssicherheit und Akzeptanz. Diese Unsicherheiten werden in der Zukunft mit dem Bekenntnis zur Klimaneutralität stark zunehmen. Eine raschere Defossilisierung dürfte nicht nur mit höheren Belastungen einhergehen, sondern auch zu neuen Herausforderungen für die Versorgungssicherheit und die Akzeptanz der Energiewende führen. Bei einem Blick zurück im Rahmen des Monitorings zeigt sich ein differenziertes Bild für einzelne Indikatoren. So liegen bzgl. der Preiswürdigkeit die drei Indikatoren für die Letztverbraucherausgaben (Strom, Wärmedienstleistungen und Straßenverkehr) nach Auffassung der Expertenkommission augenblicklich im grünen Bereich. Auch wenn Deutschland die höchsten Strompreise in Europa hat, ergibt sich für den Anteil der Letztverbraucherausgaben für Strom an der Wirtschaftsleistung (BIP) ein weiterhin relativ niedriger Wert. Dabei ist eine große Heterogenität etwa zwischen einzelnen Sektoren zu beachten: die Belastungen hinsichtlich der Entwicklung der Stromstückkosten in der Industrie und der Energiekostenbelastung der Haushalte sind durchaus beachtlich und es wird entsprechend die gelbe Ampelfarbe vergeben. Bei der Versorgungssicherheit bleiben die erheblichen Defizite beim Ausbau der Stromnetze bestehen. Sollte die Bundesregierung den Netzausbau nicht entschlossen angehen bzw. die regionale Flexibilität nicht erhöhen, sind perspektivisch die Versorgungssicherheit sowie die Ziele beim Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen gefährdet. Es gilt daher, genau im Blick zu behalten, an welchen Stellen kostenintensive Engpassmanagement-Maßnahmen zielführend sind und wo der Fokus darauf gelegt werden muss, die Netzinfrastruktur rasch zu stärken oder weiter auszubauen. Die Ausfälle in der Strom- und Gasversorgung bewegen sich wie in den Vorjahren auf geringem Niveau. Nicht eindeutig ist das Bild bei der Akzeptanz. Auf der eher allgemeinen Ebene der Energiewendeziele gibt es nach wie vor hohe Zustimmungswerte. Die Umsetzung der Energiewende wird hingegen zunehmend kritisch gesehen. Dies gilt auch im Fall einer tatsächlichen oder subjektiv wahrgenommenen negativen persönlichen Betroffenheit. Um die Akzeptanz bei der Bevölkerung nicht zu verlieren, muss die Bundesregierung an dieser Stelle gegensteuern.

12. Beim Abgleich der Einschätzungen der Expertenkommission mit den Einschätzungen der Bundesregierung in ihrem Monitoring-Bericht kann festgestellt werden, dass diese sich im Vergleich zu früheren Berichtsjahren eher angeglichen haben. Dies ist im Wesentlichen auf die unerwartet starke Reduktion der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) aufgrund der pandemiebedingten Einschränkungen zurückzuführen. In den vergangenen Jahren hatte die Bundesregierung die Reduktion der THG-Emissionen (Ziel: Reduktion um 40 % gegenüber 1990 bis 2020) mit drei von fünf möglichen Punkten in ihrem System (vgl. Kapitel 2.2 in BMWi, 2021) sehr viel positiver eingeschätzt als die Expertenkommission, die bislang die rote Ampelfarbe vergab. In diesem Jahr vergibt die Expertenkommission die Ampelfarbe „gelb“, die Bundesregierung bleibt bei der Vergabe von drei Punkten. Eine größere Abweichung ergibt sich jedoch weiterhin bei der Endenergieproduktivität (Ziel: Steigerung um 2,1 % pro Jahr 2008-2050). Hier vergibt die Expertenkommission weiterhin, wie auch im Vorjahr, die Ampelfarbe rot, während die Bundesregierung drei Punkte (im Vorjahr 2 Punkte) vergibt. Eine relativ gute Übereinstimmung zwischen der Einschätzung der Bundesregierung und der der Expertenkommission gibt es bei den restlichen quantitativen Zielen der Energiewende. Sowohl bei der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch (Ziel: 18 % bis 2020) als auch bei der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (Ziel: mindestens 35 % bis 2020) vergibt die Bundesregierung fünf Punkte und auch die Expertenkommission sieht die Zielerreichung in diesen Bereichen als wahrscheinlich an („grün“). Eine unwahrscheinliche Zielerreichung („rot“) sieht die Expertenkommission im Bereich des Anteils erneuerbarer Energien im Verkehr (Ziel: 10 % im Jahr 2020). Auch die Bundesregierung vergibt hier lediglich einen Punkt. Demgegenüber scheint die Erreichung des Ziels bei der Reduktion des Primärenergieverbrauchs (Ziel: Reduktion um 20 % gegenüber 2008 bis 2020) möglich, dies aber allein auf Grund der Coronabedingten Sonderentwicklung des Jahres 2020. Die Expertenkommission vergibt deshalb die rote Ampelfarbe, die Bundesregierung auf Basis der Werte für das Jahr 2019 lediglich zwei Punkte. Dazwischen liegt die Einschätzung für die Reduktion des Wärmebedarfs im Gebäudesektor (Ziel: Reduktion des Wärmebedarfs um 20 % gegenüber dem Jahr 2008 bis zum Jahr 2020). Für dieses Ziel vergibt die Bundesregierung drei Punkte und die Expertenkommission die Ampelfarbe „gelb“. Bei dem Ziel der Reduktion des Endenergieverbrauchs im Verkehr vergibt die Bundesregierung keine Einschätzung, die Expertenkommission vergibt die Ampelfarbe „rot“.

13. Die Energiewende-Ampel weist in der Regel Indikatorenwerte bis einschließlich des Berichtsjahres 2019 aus, auch wenn, wie oben beschrieben, die Expertenkommission aktuellere Werte berücksichtigt und zusätzliche quantitative Abschätzungen vornimmt, um die Zielerreichung der Indikatoren bis 2020 bestmöglich einzuschätzen. Im Jahr 2020 ergaben sich zudem zahlreiche themenspezifische sowie politische Entwicklungen, gerade mit Blick auf den europäischen Energiewende-Rahmen, welche die Expertenkommission in einer gesonderten Stellungnahme im Sommer 2020 berücksichtigte (vgl. EWK, 2020). Die wichtigsten Ergebnisse und Empfehlungen der Kommentierung zentraler Handlungsfelder der deutschen Energiewende im europäischen Kontext vom Sommer 2020 finden sich in Box Z-1. Die Gesamtfassung der Sommer-Stellungnahme ist der vorliegenden Stellungnahme angefügt. Die in der Sommer-Stellungnahme angesprochenen Handlungsfelder besitzen besondere Relevanz auch für die Zielerreichung der deutschen Energiewende bis zum Jahr 2030. Um die Perspektive bis zum Jahr 2030 geht es im folgenden Abschnitt.

Quelle: BMWI - Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ Zusammenfassung zu Stand und wichtigen Handlungsfeldern der Energiewende, Berlin, Münster, Nürnberg, Stuttgart, Februar 2021

Zusammenfassung der Expertenkommission Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ zur Energiewende in Deutschland zur Zielerreichung 2020, Stand 2/2021 (4)

Die Energiewende-Ampel der Expertenkommission

Zusammenfassende Gesamteinschätzung der Expertenkommission zum Stand der Energiewende

Tabelle Z-2: Zusammenfassende Gesamteinschätzung der Expertenkommission zum Stand der Energiewende zur Zielerreichung 2020

Dimension	Indikator	
Klimaschutz	Reduktion der Treibhausgasemissionen (Leitindikator bzw. Oberziel)	🟡
Kernenergieausstieg	Abschaltung von Kernkraftwerken gemäß Ausstiegspfad (Leitindikator bzw. Oberziel)	🟢
Erneuerbare Energien	Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch (Leitindikator)	🟢
	Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch	🟢
	Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte	🟡
	Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Verkehr	🔴
Energieeffizienz	Reduktion des Primärenergieverbrauchs (Leitindikator)	🔴
	Endenergieproduktivität	🔴
	Reduktion des Wärmebedarfs im Gebäudesektor	🟡
	Reduktion des Endenergieverbrauchs im Verkehr	🔴
Versorgungssicherheit	Ausbau der Übertragungsnetze (Leitindikator)	🔴
	Umfang der erforderlichen Engpassmanagementmaßnahmen	🟡
	System Average Interruption Duration Index – SAIDI Strom und SAIDI Gas	🟢
Preiswürdigkeit	Letztverbraucherausgaben für Elektrizität am Bruttoinlandsprodukt (Leitindikator)	🟢
	Letztverbraucherausgaben für Wärmedienstleistungen	🟢
	Letztverbraucherausgaben im Straßenverkehr	🟢
	Elektrizitätsstückkosten der Industrie im EU-Vergleich	🟡
	Energiekostenbelastung der Haushalte	🟡
Akzeptanz	Generelle Zustimmung zu den Zielen der Energiewende (Leitindikator)	🟢
	Zustimmung hinsichtlich der Umsetzung der Energiewende	🔴
	Zustimmung auf Grundlage persönlicher Betroffenheit	🔴
Zielerfüllung:	🟢 wahrscheinlich 🟡 nicht sichergestellt 🔴 unwahrscheinlich	

Quelle: Eigene Darstellung

Quelle: BMWI - Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ Zusammenfassung zu Stand und wichtigen Handlungsfeldern der Energiewende, Berlin, Münster, Nürnberg, Stuttgart, 2/2021

Zusammenfassung der Expertenkommission Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ zur Energiewende in Deutschland zur Zielerreichung 2020, Stand 2/2021 (5)

Box Z-1: Ergebnisse und Empfehlungen der Kommentierung zentraler Handlungsfelder der deutschen Energiewende im europäischen Kontext vom Sommer 2020 (vgl. EWK, 2020)

Europäische Wertschöpfung stärken und internationale Einbettung sichern

Die Transformation hin zu einem nachhaltigen Wirtschaftssystem erfordert es, strategisch bedeutsame klimaneutrale Wertschöpfungsketten aufzubauen, kritische Abhängigkeiten durch Diversifizierung zu vermeiden, europäische Märkte zu stärken, internationale Kooperationen zu schließen und die Wettbewerbsfähigkeit europäischer Unternehmen zu sichern.

CO_2-basierte Energiepreisreform rasch angehen und richtig gestalten

Eine CO_2-basierte Energiepreisreform setzt Impulse für die Konjunktur, indem sie bei richtiger Ausgestaltung Haushalte und Unternehmen entlastet und die Transformation der Industrie vorantreibt. Auf nationaler Ebene sollte ein ambitionierter CO_2-Preispfad angestrebt werden sowie eine umfassende Ausrichtung des derzeit existierenden komplexen Energiepreissystems auf tatsächliche externe Effekte in allen Sektoren. Durch den vorgeschlagenen Wegfall der Umlagen für erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung sowie die Reduzierung der Stromsteuer werden Strompreise in Deutschland – trotz höherer CO_2-Preise – netto reduziert. Zusätzlich ist zu bedenken, dass die durch die Corona-Krise gesunkenen Strom-, Öl- und Gaspreise zusätzliche Handlungsspielräume eröffnen. Höhere Ambitionen im Klimaschutz auf europäischer Ebene erfordern neben einem Nachschärfen der CO_2-Bepreisung im EU ETS eine Reform der EU-Energiesteuerrichtlinie sowie ggf. die Einführung von Grenzausgleichen.

Zertifizierung auf den Green Deal ausrichten

Um wirksamen internationalen Klimaschutz zu ermöglichen, werden klare Zertifizierungsstandards benötigt, deren maßgeblicher Bewertungsmaßstab der CO_2-Ausstoß ist. Sie ermöglichen erst die Umsetzung der Sektorkopplung mit dem Ziel der Defossilisierung von Verkehr, Gebäuden und Industrie, liefern Entscheidungsgrundlagen für Investitionen von Unternehmen sowie Finanzmarktakteuren und schaffen die Voraussetzungen für den Aufbau klimaneutraler internationaler Wertschöpfungsketten.

Effizient aus der Kohle aussteigen und marktliche Signale stärken

Der in Deutschland beschlossene Kohleausstieg ist auf Basis der Beschlüsse zum europäischen Green Deal nachzubessern. Der Kohleausstieg müsste deutlich rascher und weitgehend durch marktliche CO_2-Preissignale erfolgen. Auf Kompensationszahlungen an Unternehmen sollte möglichst verzichtet werden. Freiwerdende EU ETS-Zertifikate sind idealerweise vollständig aus dem Markt zu nehmen. Der Wandel hin zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft in Europa muss zudem sozialverträglich ausgestaltet werden.

Erneuerbare Energien beschleunigt ausbauen

Die Umsetzung der langfristigen Klimaziele und des Green Deals erfordern eine deutliche Erhöhung der Ausbauziele für erneuerbare Energien. Da ausreichend Erzeugungspotenziale vorhanden wären, geht es vorrangig um Impulse für eine gesteigerte Ausbaudynamik. Gerade hierfür sind in der Umsetzung europäische Lösungen zu stärken, um nationale Aktivitäten besser zu ergänzen. Damit ergeben sich zugleich zusätzliche Wertschöpfungspotenziale, nicht nur durch den Ausbau, sondern auch durch die Nutzung der erneuerbaren Energien.

Globale Schlüsseltechnologien für Wasserstoff und synthetische Energieträger entwickeln

Regenerativer Wasserstoff und synthetische Energieträger spielen eine Schlüsselrolle für das Erreichen der Klimaneutralität bis zum Jahr 2050. Anwendungen liegen im Verkehrssektor, bei der Speicherung von Strom, in der Industrie (gerade auch als Rohstoff) und im Wärmesektor. Um Wasserstoff und synthetische Energieträger in großem Maßstab einsetzen zu können, ist die Transformation und Ergänzung bestehender Infrastrukturen, Liefer- und Wertschöpfungsketten notwendig. Eine zentrale Voraussetzung ist der schnelle Hochlauf der industriellen Produktion von Schlüsselkomponenten. Auf internationaler Ebene ist auf bestehende, aber auch auf neue Energiepartnerschaften zu setzen.

Industrielle Transformation durch klimaneutrale Produktion beschleunigen

Die klimaneutrale Produktion ist ein zentrales Handlungsfeld für die Umsetzung des Green Deals, sowohl im direkten Einflussbereich der Unternehmen, beim Einkauf von Energieträgern sowie entlang der gesamten produktbezogenen Wertschöpfung auf der Beschaffungsseite und der Absatzseite. Eigeninitiativen von Unternehmen sollten durch den entsprechenden regulatorischen Rahmen unterstützt und verstärkt werden. Beim Aufbau der Wertschöpfungsketten einer Wasserstoffwirtschaft bestehen beispielsweise sehr gute Chancen für die deutsche ebenso wie für die europäische Industrie, eine führende Position auf dem Weltmarkt einzunehmen.

Infrastrukturen koordiniert ausbauen

Infrastrukturen müssen für den Transport, die Verteilung und die Speicherung von Wasserstoff und synthetischen Energieträgern angepasst und ausgebaut werden. Zudem werden Speicher mit verschiedenen Volumina benötigt, um eine zeitliche Unabhängigkeit von Erzeugung und Verbrauch insbesondere im Bereich der Stromversorgung zu ermöglichen. Auch ist ein schneller und auf europäischer Ebene langfristig koordinierter Ausbau der Stromnetze erforderlich, um diese an den Anforderungen des zukünftigen Energiesystems auszurichten und die Ausbauziele bei den erneuerbaren Energien erreichen zu können. Im Verkehr ist der europaweite Ausbau von Tankinfrastrukturen für erneuerbare Kraftstoffe und Ladeinfrastruktur entlang des transeuropäischen Verkehrsnetzes zu entwickeln.

Energieeffizienz systemisch denken

Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz sind eine wichtige Säule zur Defossilisierung im Gebäude- und Verkehrssektor und können bei den betroffenen Endverbrauchern langfristig steigende Kostenbelastungen vermeiden. Im Gebäudesektor sind nationale und europäische Rahmenbedingungen hinsichtlich ihrer Preissignale im Wärmesektor weiterzuentwickeln, die zu einem europaweit klimaneutralen Gebäudebestand in 2050 führen. Im Straßenverkehr bedarf es über aktuelle Regelungen von Flottengrenzwerten hinaus einer Roadmap für einen klimaneutralen Verkehr, damit Unternehmen Planungssicherheit bei der Antriebswende erhalten. Darüber hinaus ergeben sich Energieeffizienzpotenziale durch Verlagerung und Vermeidung von Verkehr.

Privates Kapital stärker für Green Finance aktivieren

Der europäische Green Deal sieht ambitioniertere Energie- und Klimaziele vor, wodurch sich der jährliche Investitionsbedarf für Klimaschutzaktivitäten erhöhen wird. Die Investitions- und Finanzmittel der öffentlichen Hand können und sollen lediglich eine Grundlage schaffen. Um die Ziele erreichen zu können, ist deshalb das hierfür erforderliche Kapital privatwirtschaftlicher Investoren stärker zu aktivieren, etwa durch die Ausweitung der Berichtspflichten von Unternehmen und Finanzmarktakteuren im Sinne der EU-Taxonomie. Eine rasche und konsequente Umsetzung des europäischen Green Deals kann darüber hinaus ein starkes Signal an den Finanzmarkt senden und erforderliche, konsistente und langfristige Rahmenbedingungen schaffen.

Governance der Energieunion kohärent ausgestalten

Entscheidend für den Erfolg einer umfassenden Transformation ist ein gutes Zusammenspiel der verschiedenen Governance-Strukturen auf den Ebenen von EU, Mitgliedsstaaten, Regionen und Kommunen. Es empfehlen sich EU-weite, marktliche Mechanismen, um eine einfache Koordinierung über die Dimensionen der Energieunion, Regionen, Sektoren und Technologien zu erreichen. Zudem müssen Konflikte zwischen einzelnen Instrumenten aufgelöst und Pendants von europäischen und nationalen Vorschriften aufeinander abgestimmt werden.

Quelle: BMWI - Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ Zusammenfassung zu Stand und wichtigen Handlungsfeldern der Energiewende, Berlin, Münster, Nürnberg, Stuttgart, Februar 2021

Ausgewählte Entwicklungstrends im Energiemarkt in Deutschland 1990-2022

Nr.	Benennung	Einheit	Daten		Veränderung (%)
			1990	2022	
1	**Rahmenbedingungen verändern sich**				
	- Bevölkerung (Jahresdurchschnitt)	Mio.	79,8	83,8	+ 5,0
	- Wirtschaftsleistung (Bruttoinlandsprodukt BIP real 2015)	Mrd. €	2.219 (91)	3.275	+ 47,6
	- Klimaschutz (gesamte Treibhausgasemissionen CO_2 äqui)	Mio t CO_2 äqui	1.251	750	- 40,0
2.1	**Energieverbrauch gesunken**	PJ			
	- Primärenergieverbrauch (PEV)		14.905	11.675	- 21,7
	- Endenergieverbrauch (EEV)		9.472	8.517	- 10,1
2.2	**Strom-Erzeugung/Verbrauch gestiegen**				
	- Bruttostromerzeugung (BSE)	Mrd. kWh	549,5	577,9	+ 5,2
	- Bruttostromverbrauch (BSV)	(TWh)	550,7	550,6	+ 0,0
	- Endenergie-Stromverbrauch (ESV)		455,0	477,5	+ 4,9
2.3	**Erneuerbare Energien nehmen stark zu**				
	- Anteil am Primärenergieverbrauch (PEV)	%	1,3	17,5	+ 1.246
	- Anteil am Bruttostromverbrauch (BSV)	%	3,4	46,2	+ 1.259
2.4	**Haushalts-Energiepreise kräftig gestiegen** [1)]				
	- Diesel /S-Benzin	Cent/l	52,2/65,9	196,0/ 192,6	+ 275,5/192,3
	- Heizöl EL	Cent/l	25,0	132,4	+ 429,6
	- Erdgas	Cent/kWh	2,76	7,65	+ 177,1
	- Strom	Cent/kWh	11,09	26,78	+ 141,5
3.1	**Energie & Wirtschaft - Energieeffizienz nimmt zu**				
	- Energieproduktivität Gesamtwirtschaft (EPGW) [2)]	€/GJ	152 (91)	280,5	+ 84,5
3.2	**Energie & Klima– Treibhausgasemissionen nehmen ab**				
	- Energiebedingte CO_2-Emissionen	Mio. t. CO_2	992	628	- 36,7

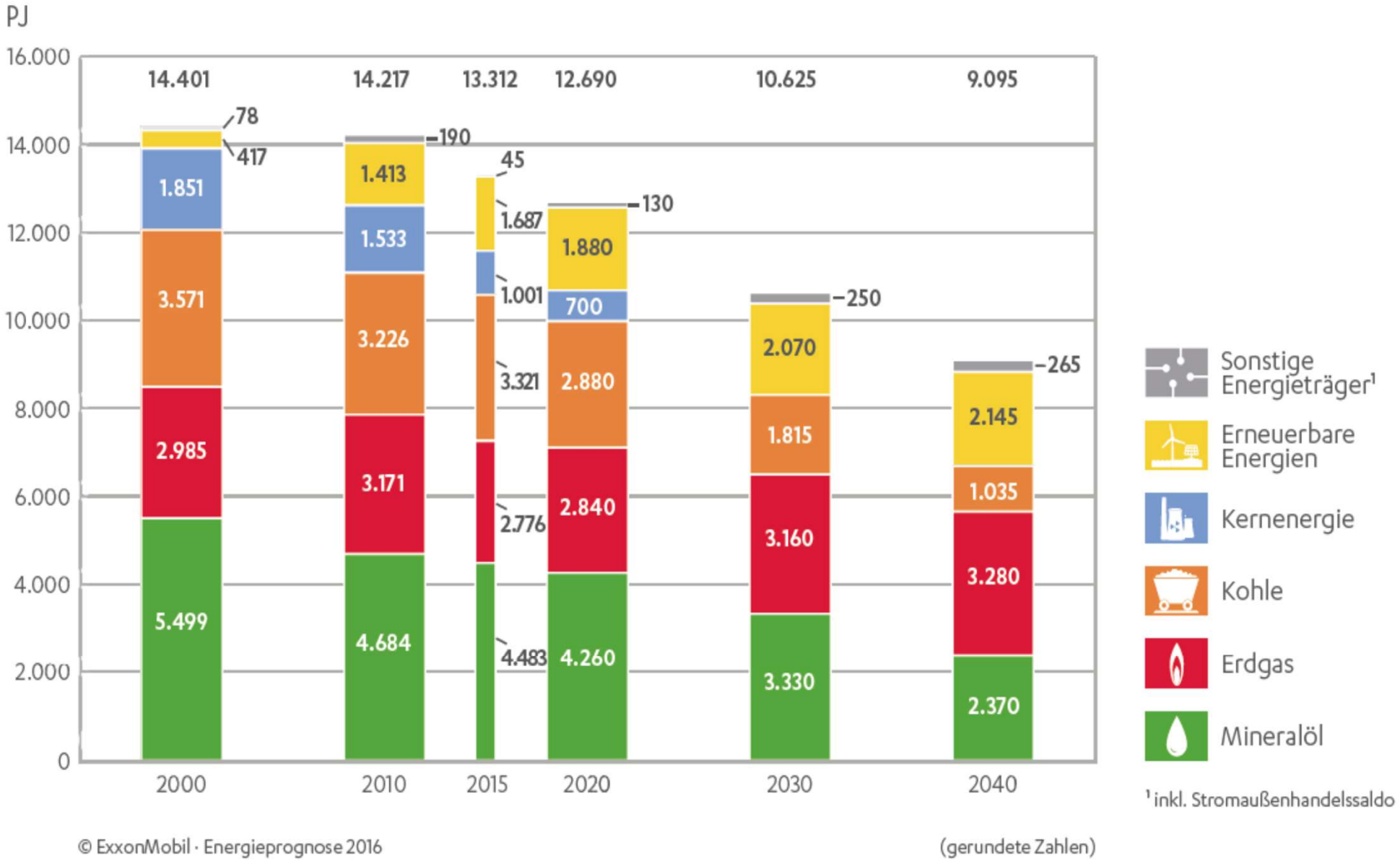
* Daten 2022vorläufig, Stand 7/2024 1) Preise mit MwSt 1991 anstelle 1990 2) EPGW = BIP real 2015 /PEV

Quellen: AGEB bis 3/2024; UBA 3/2024; Stat. LA BW & UM BW 7/2024

Prognose zum Primärenergieverbrauch (PEV) Deutschland bis 2040

Jahr 2040: Gesamt 9.095 PJ; Veränderung 2015/2040 – 31,7%

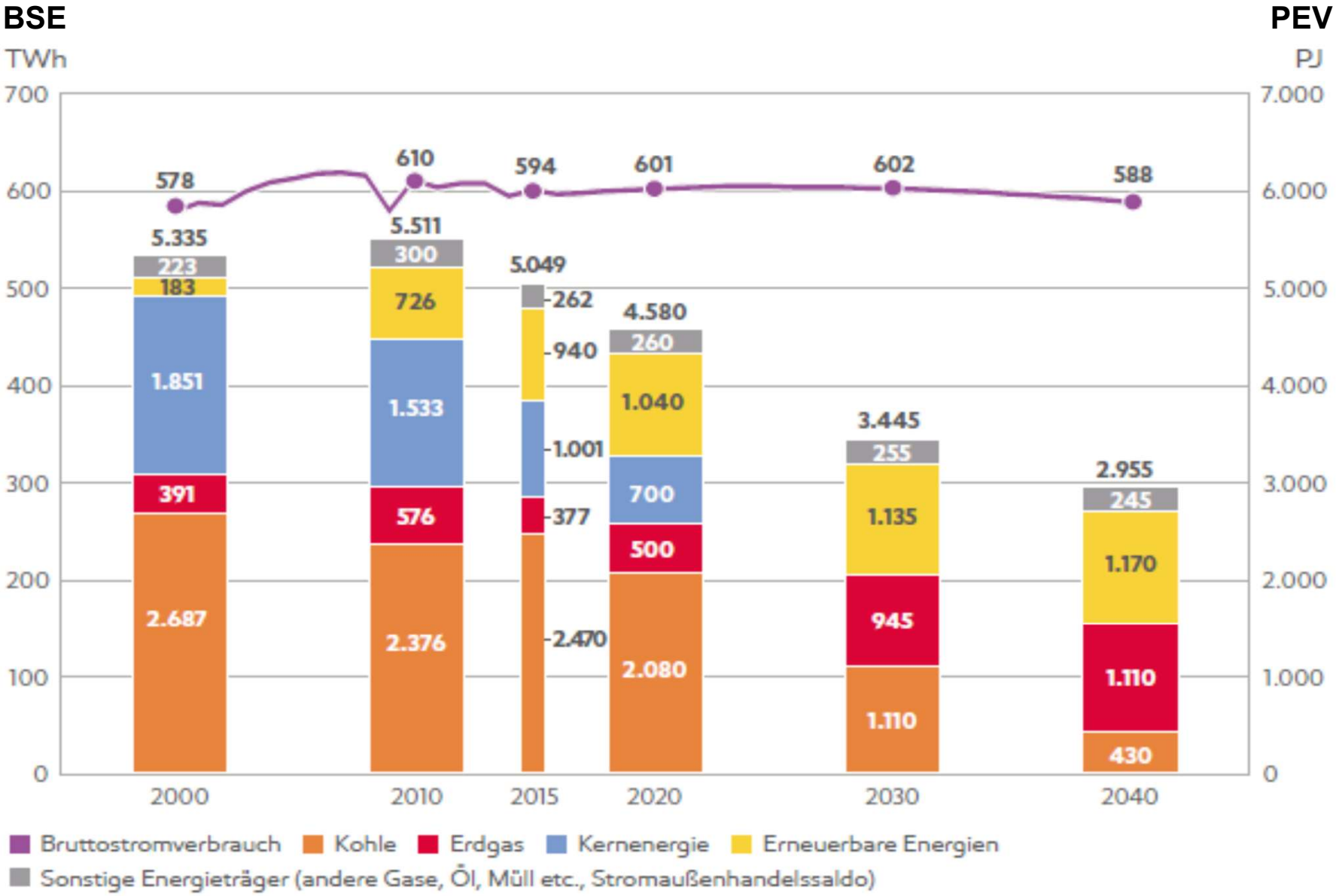
PEV sinkt durch Energieeffizienz



Prognose Bruttostromerzeugung (BSE) und Primärenergieeinsatz (PEV) zur Stromerzeugung Deutschland bis 2040

Jahr 2040: Strom 588 TWh; Primärenergieeinsatz 2.955 PJ

Veränderung 2015/2040 – 1,0 / – 42,1%

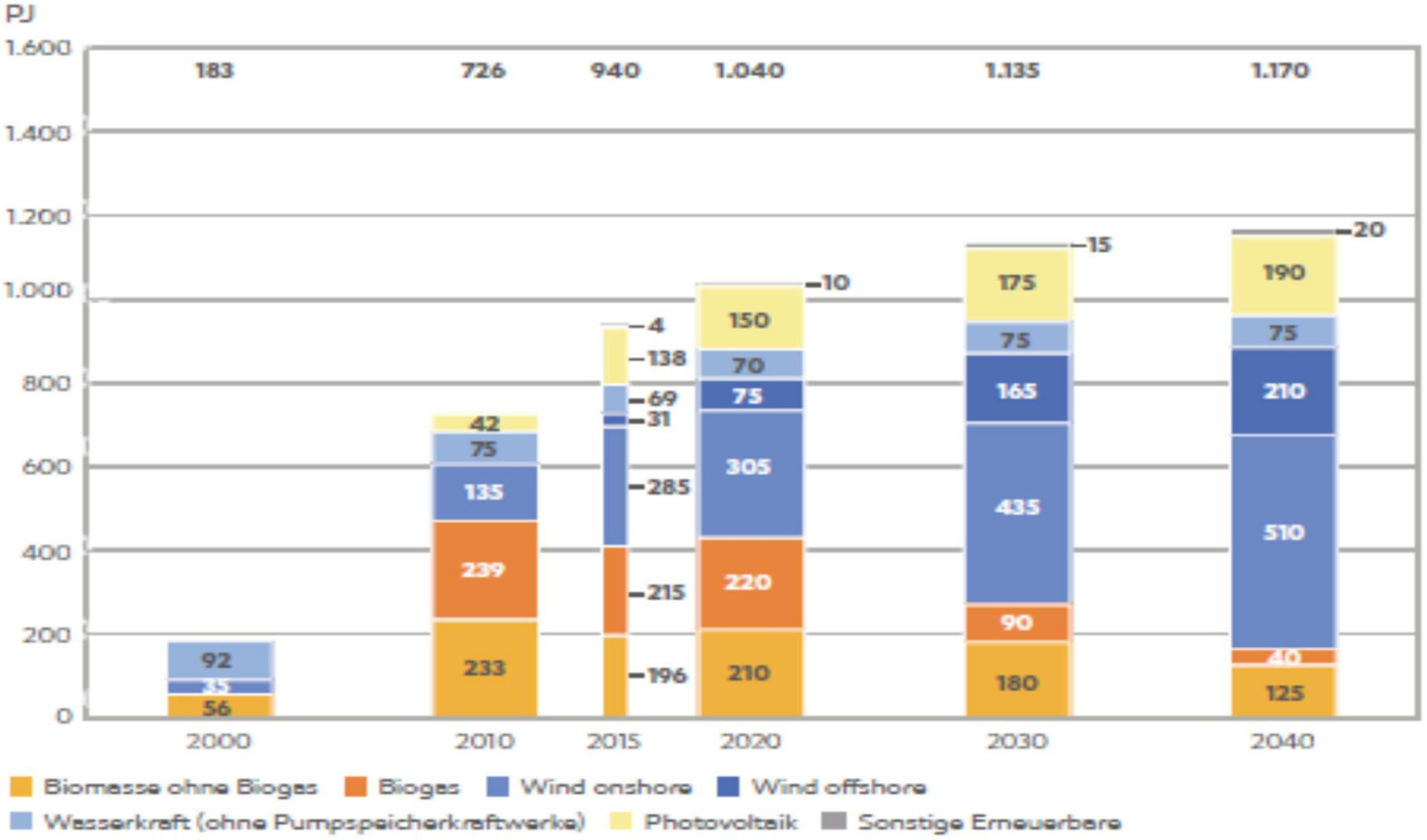


Quelle: ExxonMobil – Energieprognose 2016, Stand 2016

Prognose Primärenergieeinsatz (PEV) zur Stromerzeugung mit Erneuerbaren Energien (EE) Deutschland bis 2040

Jahr 2040: Primärenergieeinsatz EE 1.170 PJ

Veränderung 2015/2040 + 24,5%



Quelle: ExxonMobil – Energieprognose 2016, Stand 2016

Rohstoffsituation in Deutschland

Rohstoffsituation in Deutschland 2017, Stand 11/2018

Neuer BGR-Bericht zur Rohstoffsituation in Deutschland: Ausgaben für Importe stiegen um insgesamt 19 Prozent

Ist die Rohstoffversorgung für den Industriestandort Deutschland gesichert? Wie viel Rohstoffe produzieren wir im eigenen Land und was muss importiert werden? Welchen Anteil steuert das Recycling zur Deckung des heimischen Rohstoffbedarfs bei? Zur Beantwortung dieser und anderer wichtiger Fragen stellt der neue Rohstoffsituationsbericht der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) die nötigen Daten und Fakten zur Verfügung.

Im Jahr 2017 wurden in Deutschland rund 609 Millionen Tonnen mineralische Rohstoffe, insbesondere Steine und Erden (vor allem Sand, Kies, gebrochene Natursteine) sowie Kali- und Steinsalz und weitere Industrieminerale gefördert. „Diese heimischen Rohstoffe sind eine wichtige Grundlage für den Ausbau der erneuerbaren Energien, den Erhalt und Ausbau unserer Infrastruktur sowie für die Bauindustrie, die chemische Industrie sowie die Papier-, Glas- und Gussindustrie“, erläutert Dr. Volker Steinbach, Leiter der Abteilung „Energierohstoffe, Mineralische Rohstoffe“ in der BGR.

Die Produktion heimischer Energierohstoffe belief sich auf insgesamt 177,2 Millionen Tonnen Braunkohle, Steinkohle und Erdöl sowie 8,2 Milliarden Kubikmeter Erdgas. Zudem wurden 4,3 Millionen Kubikmeter Torf gewonnen. Der Wert der heimischen Rohstoffproduktion lag bei insgesamt 12,3 Milliarden Euro und damit etwa eine halbe Milliarde Euro über dem Vorjahresniveau (11,7 Milliarden Euro).

Deutschland bleibt weiterhin bei vielen Rohstoffen stark von Importen abhängig ist. Der größte Teil der Importe entfiel mit einem Anteil von rund 52 Prozent auf die Energierohstoffe. Metallrohstoffe machten 46 Prozent der Einfuhren aus, der Rest waren Nichtmetalle. Die Gesamtmenge der Importe lag 2017 bei knapp 418 Millionen Tonnen und damit leicht über dem Vorjahreswert (416 Millionen Tonnen). Allerdings stiegen die Ausgaben für die importierten Rohstoffe nach zuletzt sinkenden Preisen erstmals seit vier Jahren wieder und dies gleich deutlich um insgesamt knapp 19 Prozent auf 162,3 Milliarden Euro (2016: 136,6 Mrd. Euro).

Bei der Rohstoffversorgung gewinnt das Recycling eine zunehmend wichtigere Bedeutung. In der deutschen Raffinade- und Rohstahlproduktion stammten etwa 52 Prozent des Aluminiums, 41 Prozent des Kupfers sowie rund 43 Prozent des Rohstahls aus sekundären Rohstoffen. Eine wichtige Quelle für diese Sekundärrohstoffe bilden vor allem die Zukäufe von Schrotten und Abfällen aus der Europäischen Union. Insbesondere durch das Recycling von Metallrohstoffen konnte die deutsche Importabhängigkeit für diese Rohstoffe deutlich reduziert werden.

Der seit 1980 jährlich erscheinende Bericht zur Rohstoffsituation ist eine Gesamtdarstellung der Situation der nichterneuerbaren Rohstoffe für Deutschland. Mit dem Bericht informiert die BGR die Bundesregierung, die deutsche Wirtschaft und die Öffentlichkeit über aktuelle Entwicklungen zur Rohstoffproduktion im eigenen Land, zum Außenhandel, zur Preisentwicklung sowie zum Verbrauch mit Blick auf die Versorgungssituation Deutschlands mit mineralischen Rohstoffen und Energierohstoffen. Zudem wird auch die Entwicklung auf den internationalen Rohstoffmärkten dargestellt und bewertet. Datengrundlage für die Studien sind die bei Veröffentlichung verfügbaren Zahlen und Fakten des jeweiligen Vorjahres.

Quelle: BGR - PM vom 13.11.2018

Wasserversorgung
in Deutschland

Überblick Wasserwirtschaft in Deutschland, Stand: 2/2025

Wasserwirtschaft in Deutschland – Karten

Auf dieser Seite finden Sie aktuelle Daten und Fakten in Diagrammform rund um die Wasserwirtschaft in Deutschland.

Der BDEW hat die bundesweite wie bundeslandspezifische Entwicklung der Wasserwirtschaft im Blick. Die umfassende Menge an Informationen und Daten stellen wir für Sie strukturiert und verständlich in Form von Karten und Diagrammen dar. Auf dieser Seite finden Sie Daten zu Deutschland. Über die folgende Übersicht gelangen Sie direkt zu für Sie interessanten Diagrammen.

- Trinkwassergebrauch je Einwohner
- Wassergewinnung in Deutschland
- Wasserfremdbezug in Deutschland
- Anschlussgrad Wasser
- Abwasserentsorgung – Kanalzubau
- Anschlussgrad Abwasser
- Bevölkerungsdichte
- Wohnfläche

Trinkwassergebrauch je Einwohner

Der Trinkwassergebrauch je Einwohner in Deutschland ist in den letzten Jahren relativ stabil geblieben. Im Durchschnitt verbraucht jeder Einwohner 125 Liter pro Tag.

Wassergewinnung in Deutschland

Der größte Teil des in Deutschland jährlich gewonnenen Trinkwassers entstammt dem Grundwasser. Ferner wird Quell-, Fluss-, See-, Talsperrenwasser und Uferfiltrat zur Trinkwassergewinnung herangezogen.

Wasserfremdbezug in Deutschland

Eine Vielzahl von Wasserversorgungsunternehmen bezieht ihr Trinkwasser teilweise von anderen Unternehmen. Diese Mengen können aus anderen Bundesländern, von Industriebetrieben und in ganz geringem Maße auch aus dem Ausland geliefert werden.

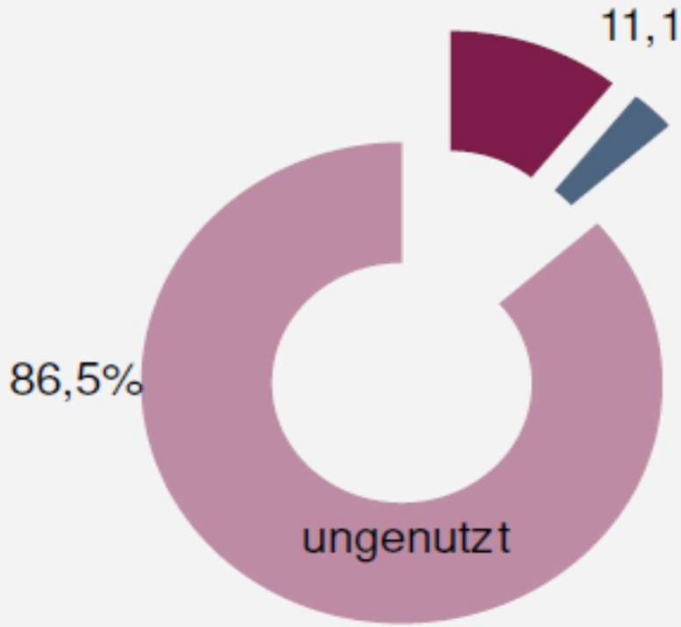
Quelle: BDEW – Überblick Wasserwirtschaft in Deutschland., Stand 2/2025

Verfügbare Wasserressourcen und Wassernutzung in Deutschland 2016

Wassernutzung in Deutschland 2016

bdew
Energie. Wasser. Leben.

Verfügbare Wasserressourcen insgesamt 188 Milliarden Kubikmeter



Wassernutzung insgesamt 13,5% (25,3 Mrd. m³)

- Nichtöffentliche Wasserversorgung 20,1 Mrd. m³
- Öffentliche Wasserversorgung 5,2 Mrd. m³
- ungenutzt 162,7 Mrd. m³

Quelle: Statistisches Bundesamt, FS 19, R.2.1.1 (erschienen Dezember 2018); Bundesanstalt für Gewässerkunde

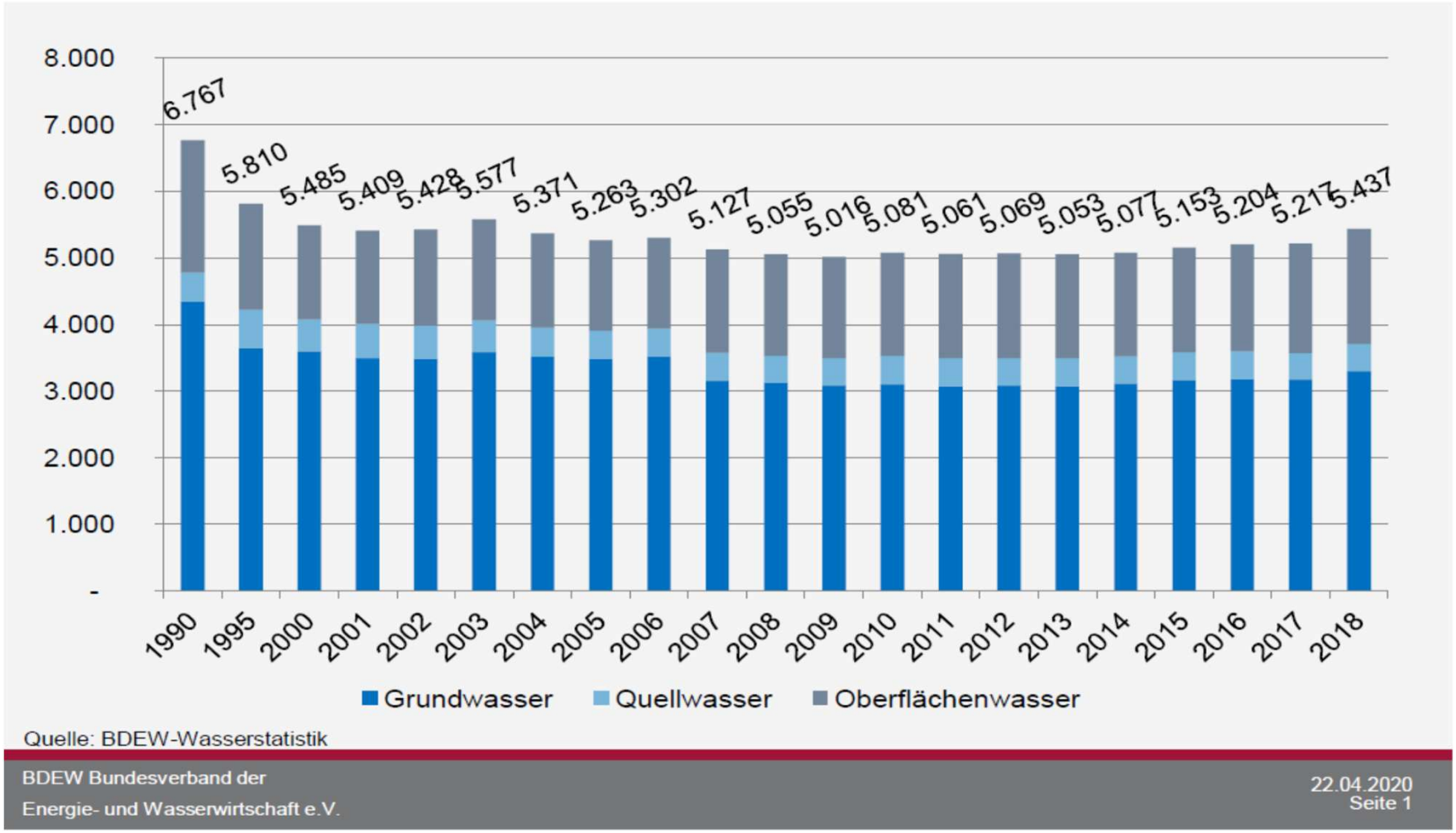
BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.

27.02.2019
Seite 1

Quelle: BDEW – Wasserfakten im Überblick in Deutschland 2018, Stand Juli 2020

Entwicklung der Wasserförderung nach Quellen in Deutschland 1990-2018 (1)

Jahr 2018: 5.437 Mio m^3 = 5,4 Mrd. m^3 ; Veränderung 1990/2018 – 19,7%



Anteile 2018

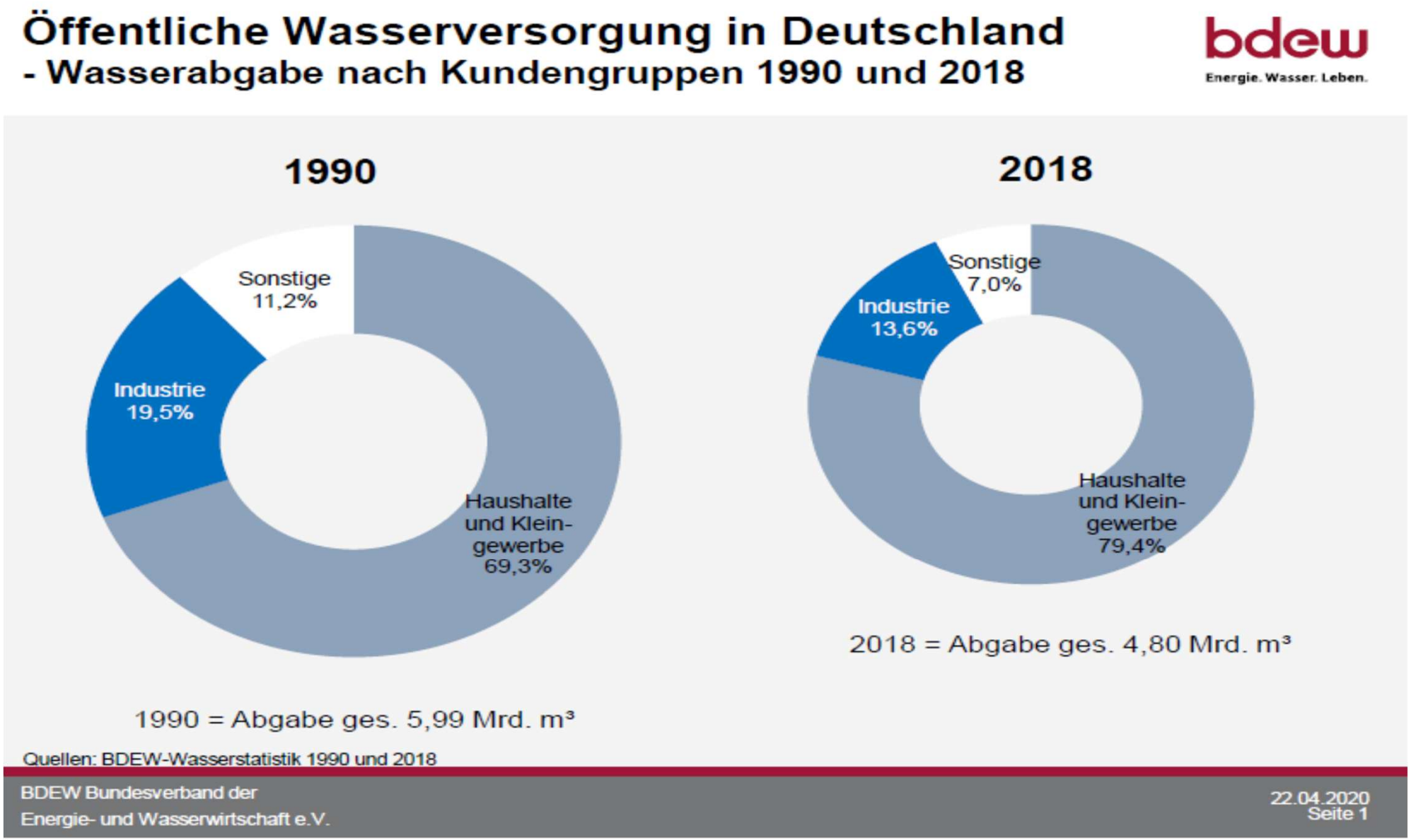
31,7%

7,5%

60,8%

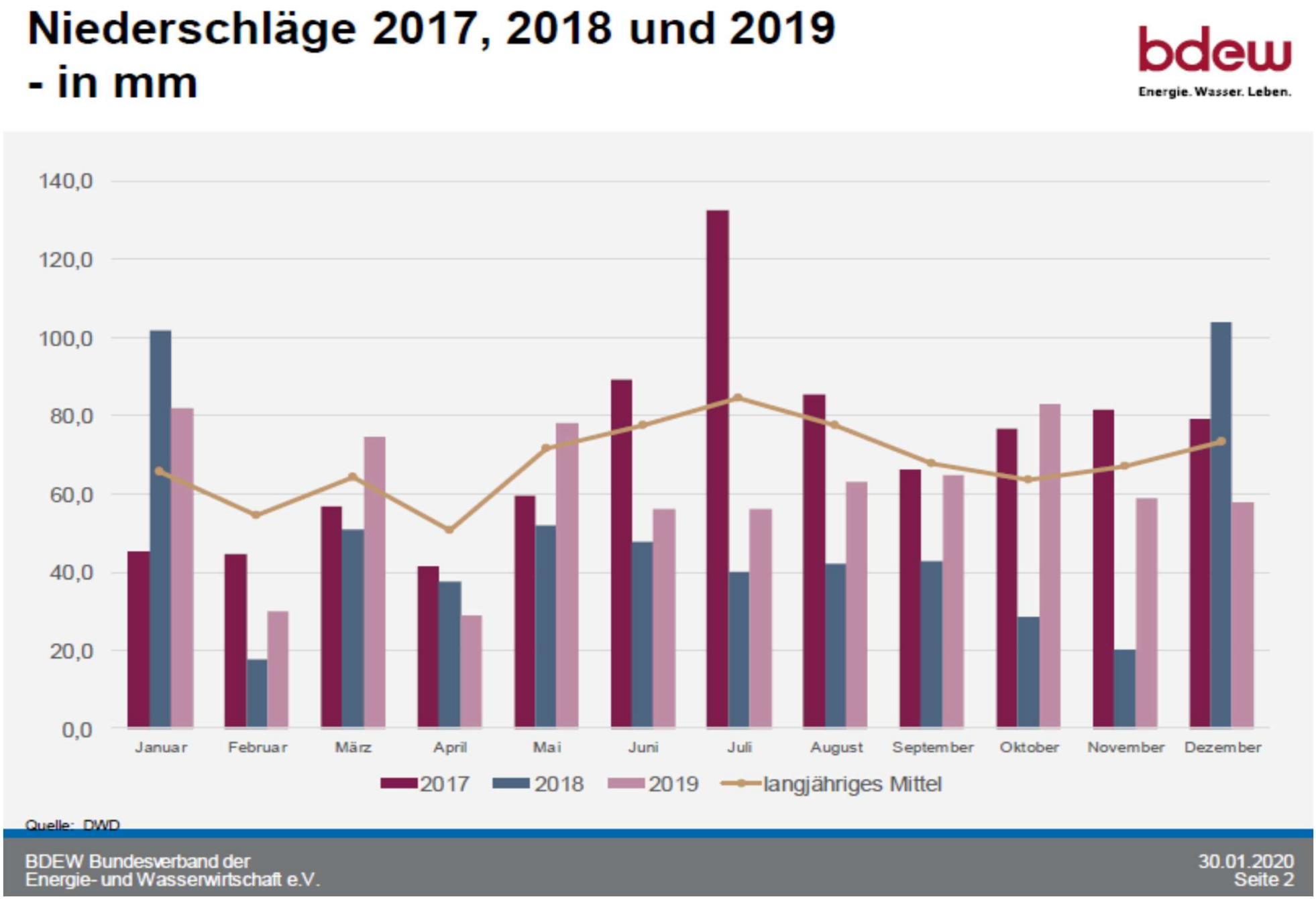
Quelle: BDEW – Wasserfakten im Überblick in Deutschland 2018, Stand Juli 2020

Entwicklung der Wasserförderung nach Kundengruppen in Deutschland 1990-2018 (2)



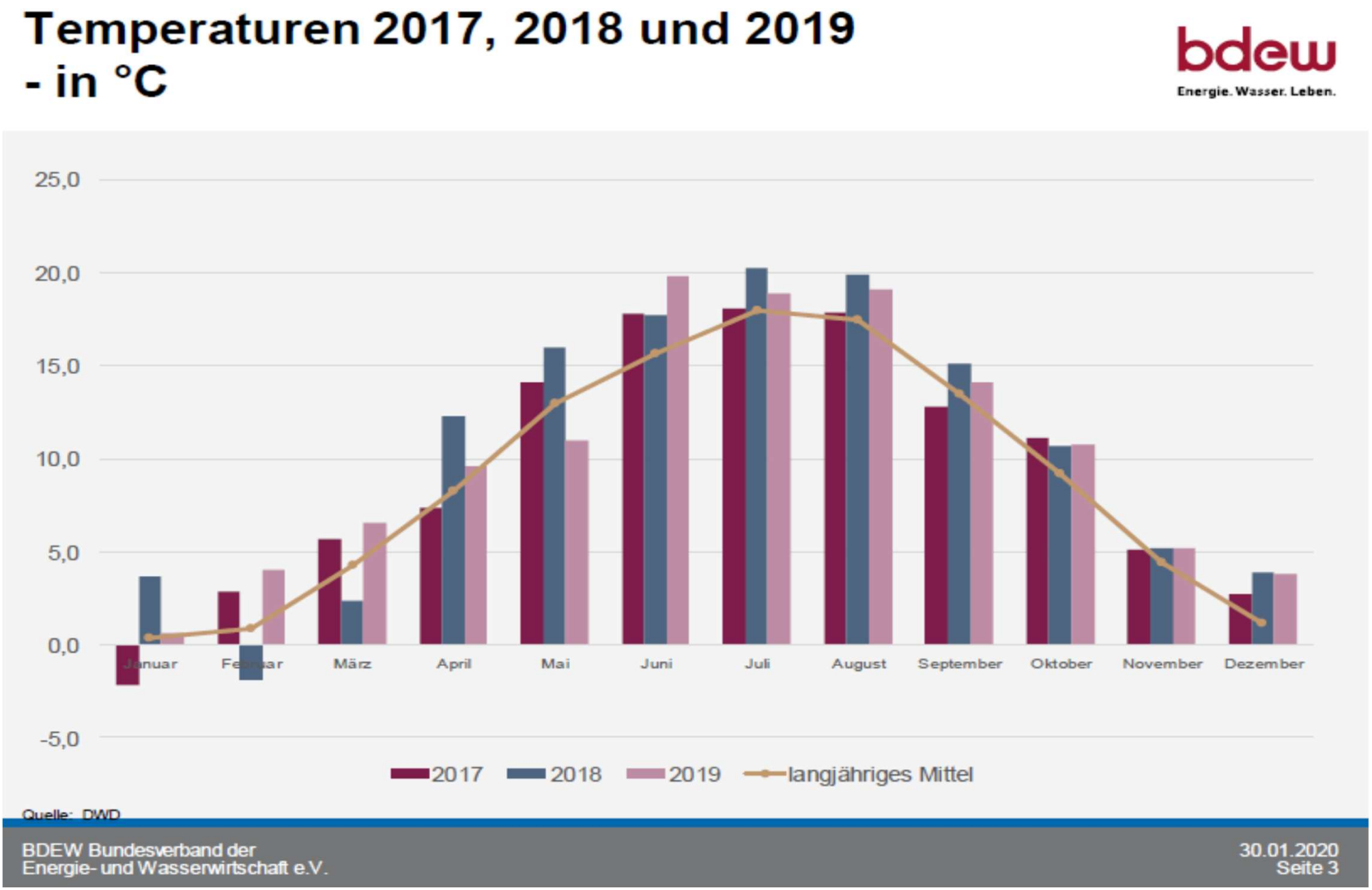
Quelle: BDEW – Wasserfakten im Überblick in Deutschland m2018, Stand Juli 2020

Entwicklung monatliche Niederschläge und langjähriges Mittel in Deutschland 2017-2019 (1)



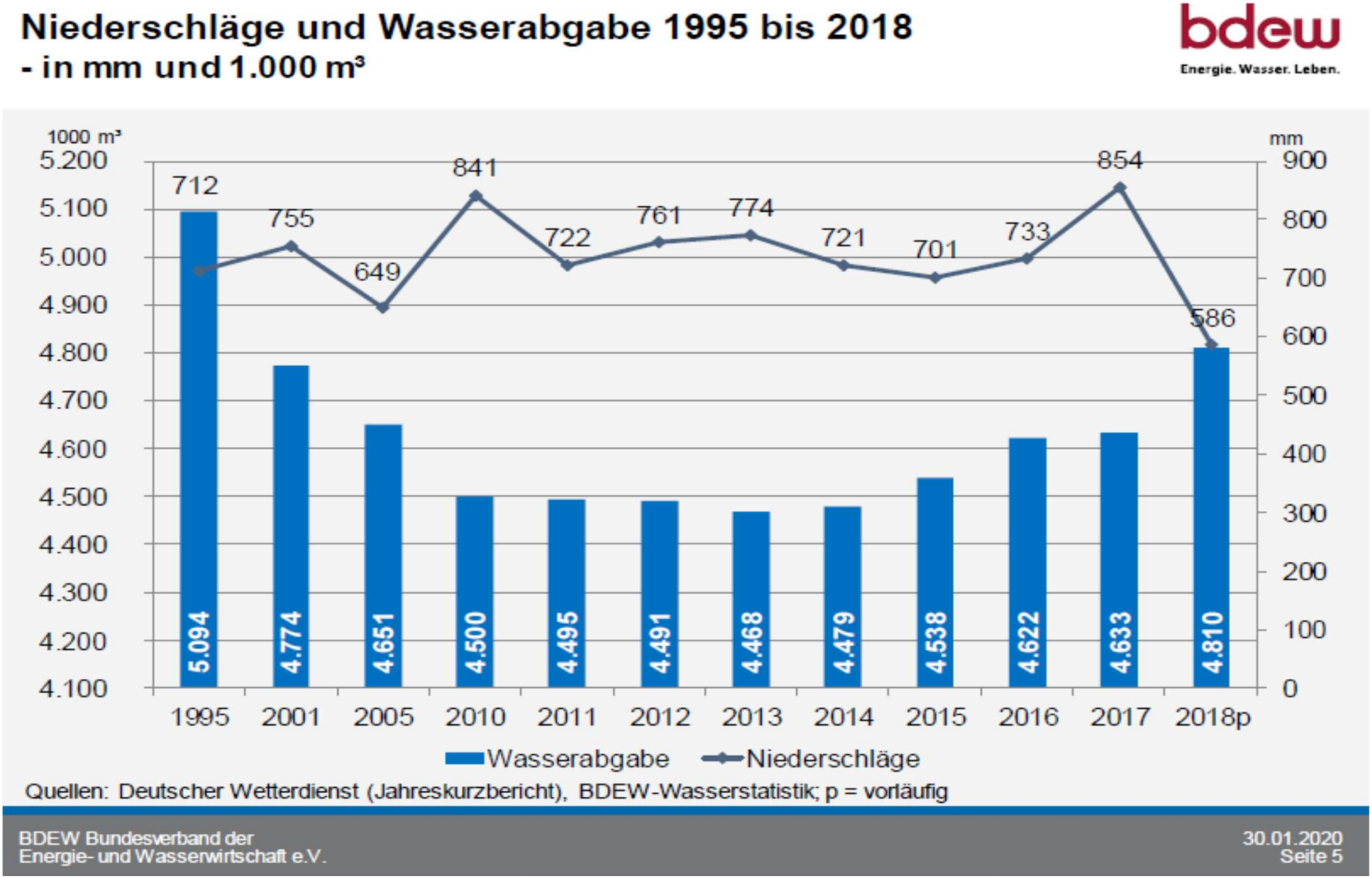
Quelle: BDEW-Witterungsdaten Deutschland aktuell–Wasserwirtschaft, Foliensatz 01/2020

Entwicklung monatliche Temperatur und langjähriges Mittel in Deutschland 2017-2019 (2)



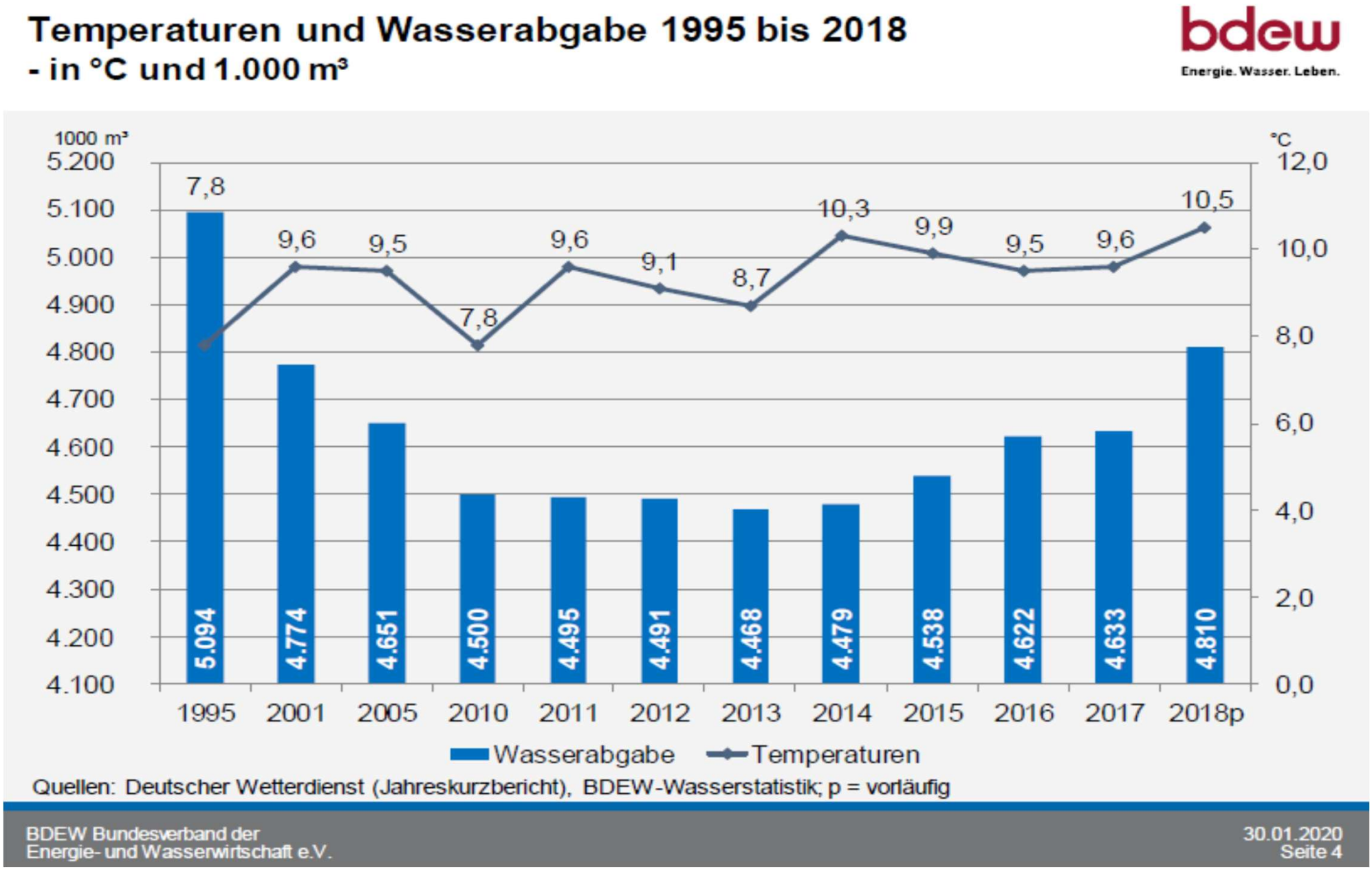
Quelle: BDEW-Witterungsdaten Deutschland aktuell–Wasserwirtschaft, Foliensatz 01/2020

Entwicklung Niederschläge und Wasserabgabe in Deutschland 1995-2018 (1)



Quelle: BDEW-Witterungsdaten Deutschland aktuell–Wasserwirtschaft, Foliensatz 01/2020

Entwicklung Temperatur und Wasserabgabe in Deutschland 1995-2018 (2)

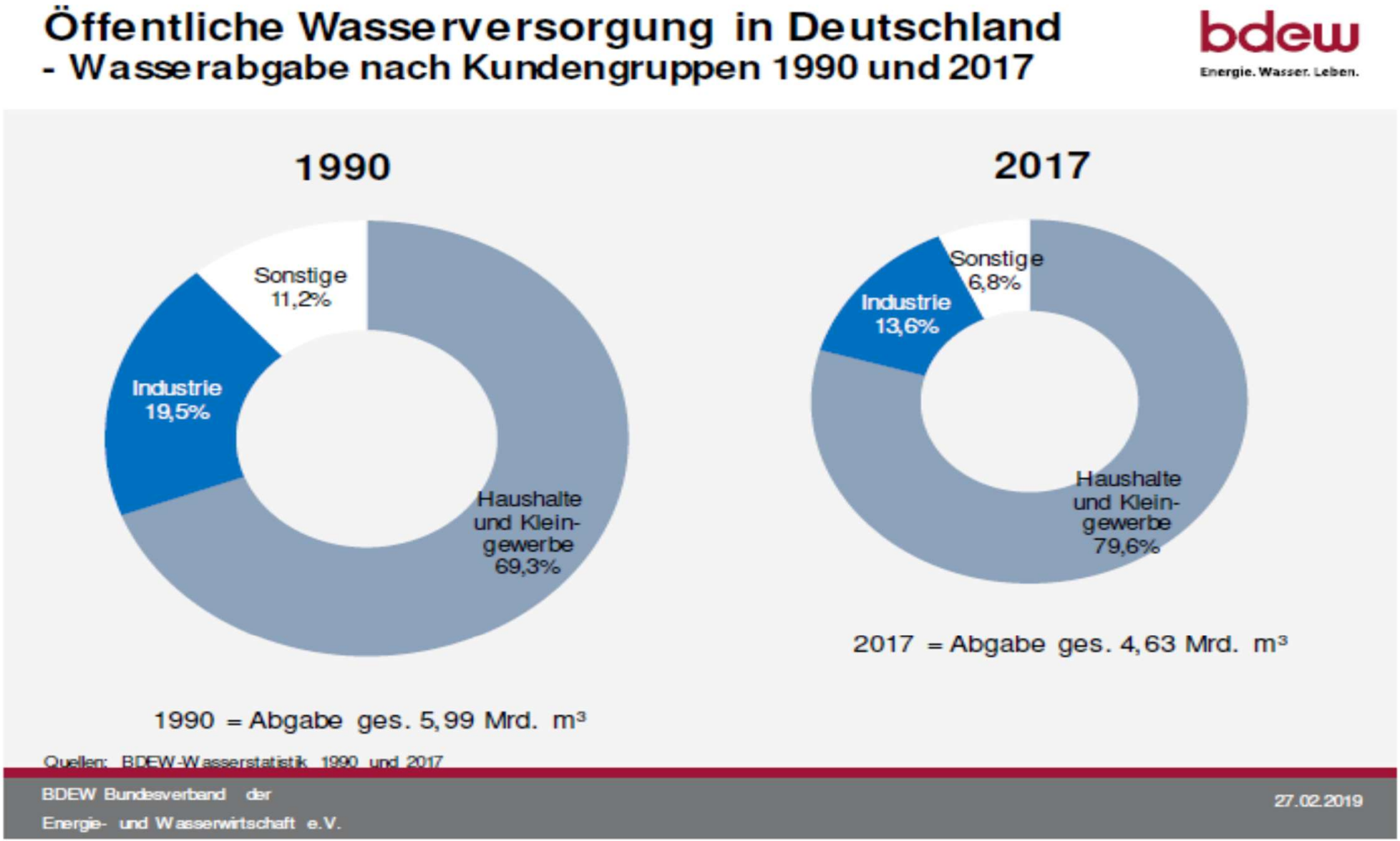


Quelle: BDEW-Witterungsdaten Deutschland aktuell–Wasserwirtschaft, Foliensatz 01/2020

Öffentliche Wasserversorgung in Deutschland

Wasserabgabe nach Kundengruppen 1990 und 2017

Jahr 2017: 4,63 Mrd. m³ ; Veränderung 1990/2017 – 22,7%

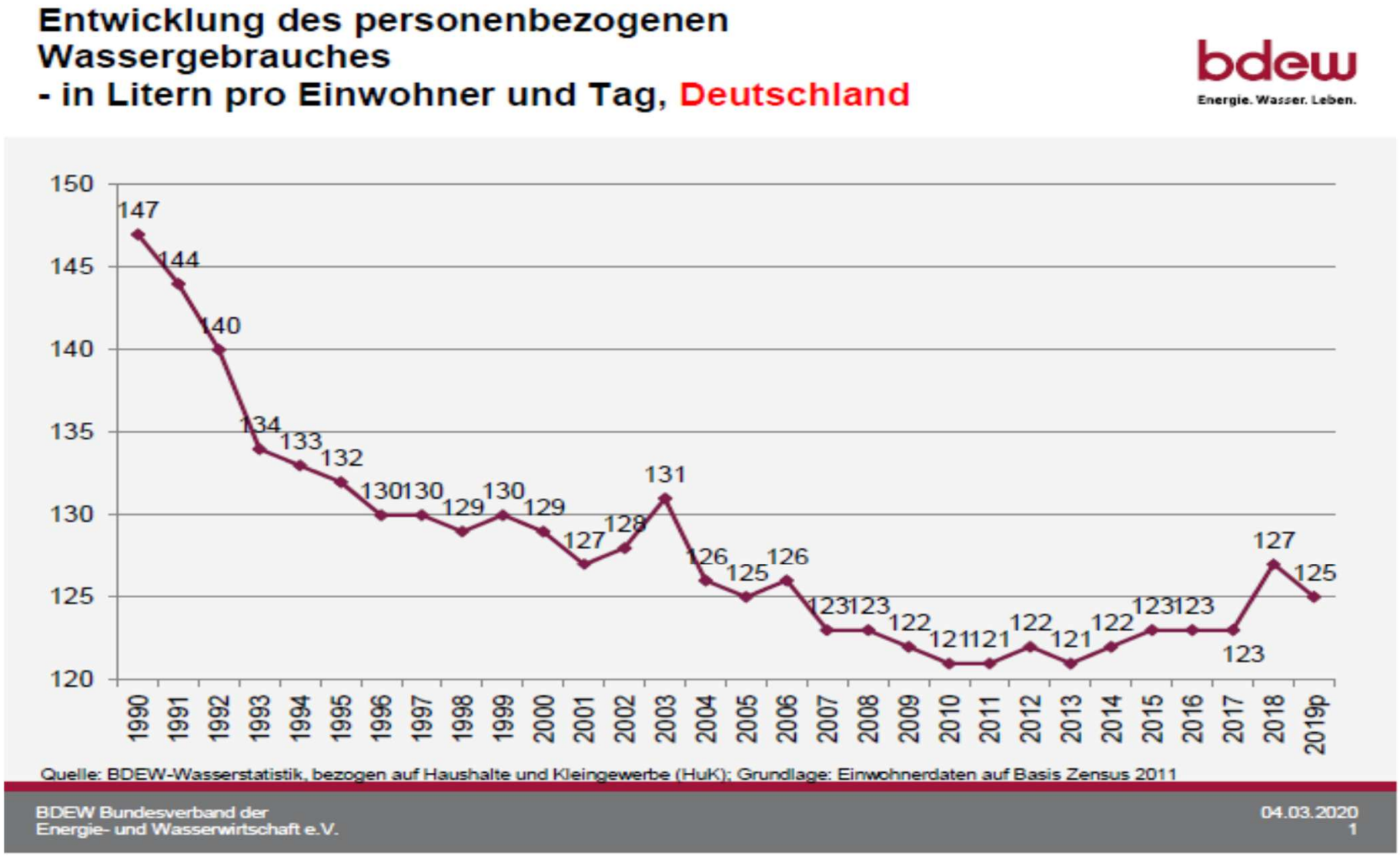


Quelle: BDEW – Wasserfakten im Überblick in Deutschland, Foliensatz 03/2019

Entwicklung des personenbezogenen Wassergebrauchs in Deutschland 1990-2019 (1)

Wasserabgabe an Haushalte und Kleingewerbe

Jahr 2019: Ø 125 Liter/Kopf und Tag, Veränderung 1990/2019 – 15,0%

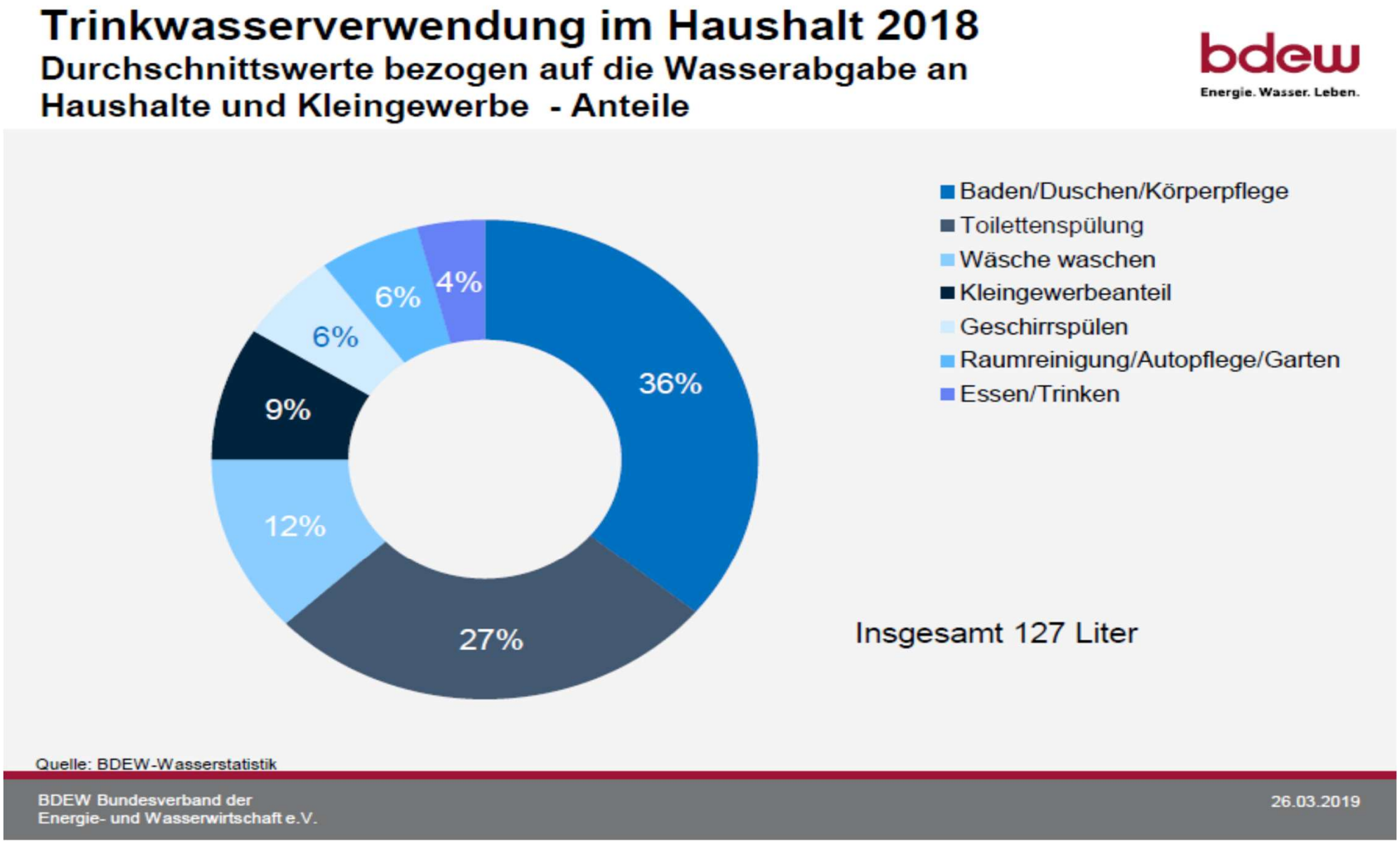


* Daten 2017 vorläufig, Stand 02/2019 Wassereinheit: 1 m3 = 1.000 Liter Bevölkerung (Jahresdurchschnitt, Zensus 2011) 2017: 82,7 Mio.

Quelle: BDEW – Wasserfakten im Überblick in Deutschland 2018, Stand Juli 2020

Trinkwasserverwendung im Haushalt und Kleingewerbe nach Verwendungsart in Deutschland 2018 (2)

Ø 127 Liter/Person und Tag



* Daten vorläufig, Stand 3/2019

Wassereinheit: 1 m3 = 1.000 Liter

Bevölkerung (Jahresmittel, Zensus 2011) 82,9 Mio.

Quelle: BDEW – Wasserstatistik 03/2019 aus www.bdew.de

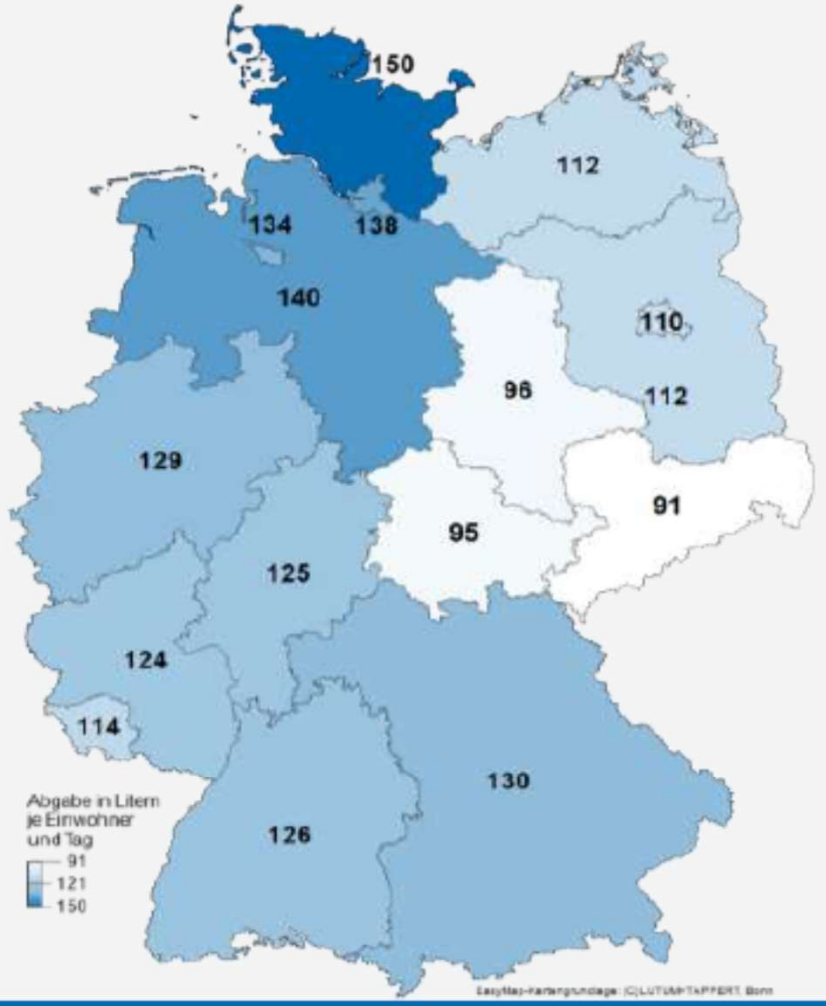
Trinkwassergebrauch im Haushalt und Kleingewerbe je Einwohner in den Bundesländern in Deutschland 2017 (3)

Trinkwassergebrauch je Einwohner

bdew
Energie. Wasser. Leben.

Bundesland	Abgabe in Liter je Einwohner u. Tag
Baden-Württemberg	126
Bayern	130
Berlin	110
Brandenburg	112
Bremen	134
Hamburg	138
Hessen	125
Mecklenburg-Vorpommern	112
Niedersachsen	140
Nordrhein-Westfalen	129
Rheinland-Pfalz	124
Saarland	114
Sachsen	91
Sachsen-Anhalt	96
Schleswig-Holstein	150
Thüringen	95

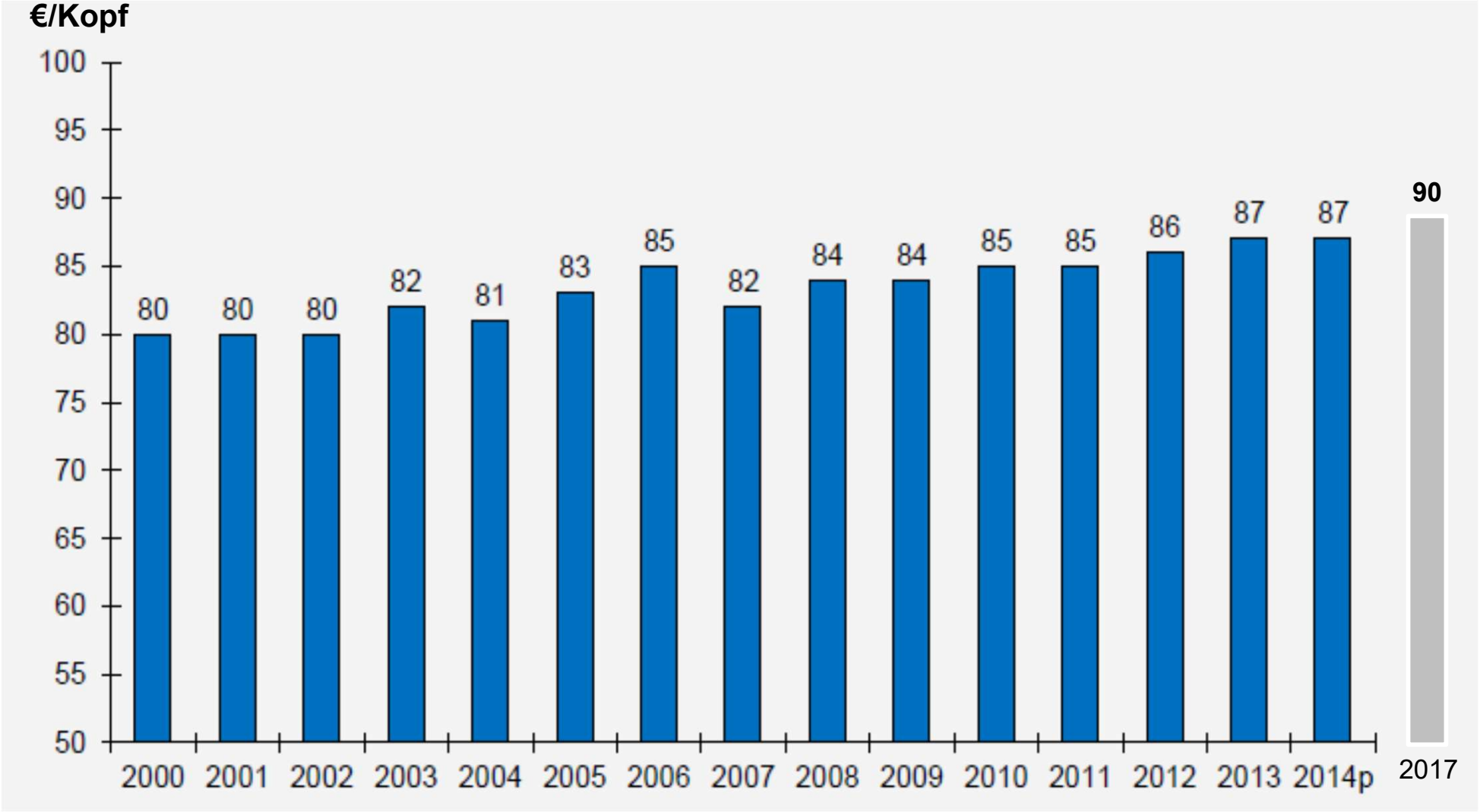
Quelle: BDEW, Wasserstatistik 2017



Quelle: BDEW - Daten der Energie- und Wasserwirtschaft nach Bundesländer, Foliensatz 11-2019.pdf

Entwicklung der durchschnittlichen jährlichen Trinkwasserkosten in Deutschland 2000 bis 2017

Jahr 2017: Jährlich 90 €/Kopf, Veränderung 2000/2017 + 12,5%



* Daten 2017 vorläufig; Stand 3/2019

Wassereinheit: 1 m3 = 1.000 Liter

* Bevölkerung (Jahresdurchschnitt, Zensus 2011) 2017: 82,7 Mio.

Quellen: BDEW-Marktdaten Wasserversorgung , Ausgabe 6/2015 und BDEW – Wasserfakten im Überblick in Deutschland 2017, Foliensatz 03/2019

Wasserentgelte für die öffentliche Wasserversorgung in den Bundesländern Deutschlands, Stand 2/2020

Wasserentnahmeentgelte für die öffentliche Wasserversorgung

bdew
Energie. Wasser. Leben.

Bundesland	Abgabentatbestand [1]	Cent pro m³	Bagatellgrenze/Jahr	Zweckbindung	Gesamtaufkommen in €/Jahr
Baden-Württemberg	GW, OW	**10GW, 1,5 OW**	4.000 m³ GW, 20.000 m³ OW	Ja (ab 1.1.2015, § 104 Abs. 3WG)	ca. 60 Mio. (2014)
Bayern	Es bestehen keine gesetzlichen Regelungen über ein Wasserentnahmeentgelt.				
Berlin	GW	**31**	6.000 m³	Ja	ca. 54,9 Mio. (2014)
Brandenburg	GW, OW[2]	**11,5** (für Produktionszwecke 2,3 und Kühlwasser 0,58 Cent)	3.000 m³	Ja	ca. 20,86 Mio. (2014)
Bremen	GW, OW	**5**	4.000 m³	Ja	ca. 4,45 Mio. (2014)
Hamburg	GW	**15,52 bzw. 16,72 bei tiefen GW-leitern**	10.000 m³	Nein	ca. 15 Mio. (2014)
Hessen	Die Regelungen zum Wasserentnahmeentgelt wurden 2003 abgeschafft.				
Mecklenburg-Vorpommern	GW, OW	**10 GW, 2 OW**	2.000 m³	Ja	ca. 5 Mio. (2014)
Niedersachsen	GW, OW	**7,5 GW, 7-30 OW**	260 €	Ja	ca. 48 Mio., davon ca. 29 Mio. für Trinkwasserversorgung (2014)
Nordrhein-Westfalen	GW, OW	**5 GW, 3,5 Kühlwasser**	3.000 m³ oder 150 €	Teilweise	ca. 110 Mio. (2014)
Rheinland-Pfalz	GW, OW	**6 GW, 2,4 OW**	10.000 m³ (GW), 20.000 m³ (OW)	Ja	19,5 0 Mio. . (2014)
Saarland	GW	**9 bzw. 8** [3]	200 €; 35 m³ pro versorgtem Einw.	Teilweise	ca.3,3 Mio. (2014)
Sachsen	GW, OW	**1,5 GW und OW für öff. Vers.**	2.000 m³	Ja	ca. 8,60 Mio. (2014)
Sachsen-Anhalt	GW, OW	**5 GW, 1 zur Kühlung, 4 sonst.**	3.000 m³ oder 100 €	Nein	11,10 Mio. (2014)
Schleswig-Holstein	GW, OW	**12 GW, Gewerbe 8 [4], 1 (OW)**	100 € (GW), 2500 € (OW)	Ja	ca. 22,60 Mio. (2014)
Thüringen					

1) GW = Grundwasser
OW = Oberflächenwasser

2) 100% Grundwasserentnahme für die öffentliche Trinkwasserversorgung
Entgelte für Oberflächenwasserentnahmen 0,005 €/m³ bis 500 Mio. m³ und 0,003 €/m³ ab 500 Mio. m³

3) Ermäßigter Satz für EMAS- oder ISO 14001-zertifizierte Unternehmen

4) Ermäßigter Satz für Gewerbe ab einer Abnahmemenge von 1.500 m³

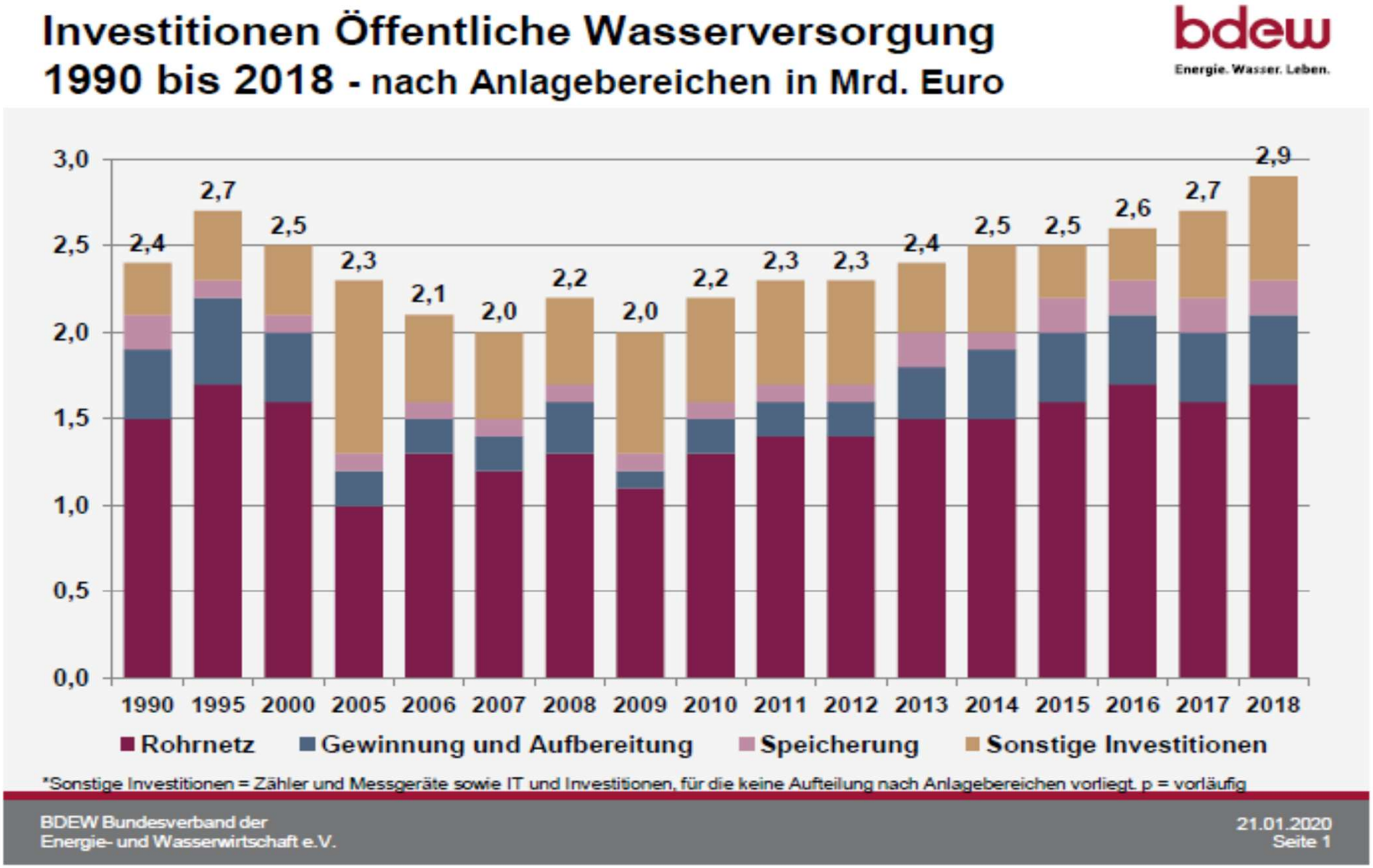
Quellen: Landeswassergesetze und –verordnungen, Haushaltspläne der Länder
Stand: 12.02.2020

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.

Quelle: BDEW – Wasserfakten im Überblick in Deutschland 2018, Stand Juli 2020

Entwicklung Investitionen der Öffentlichen Wasserversorgung nach Anlagenbereiche in Deutschland 1990-2018

Jahr 2018: 2,9 Mrd. €, Veränderung 1990/2018 + 20,8%



Quelle: BDEW – Wasserfakten im Überblick in Deutschland 2018, Juli 2020

Anhang zum Foliensatz

Ausgewählte Begriffe zu den Themen Energie und Klima (1)

- **Energie** ist die Fähigkeit eines Systems, Arbeit zu verrichten oder Wärme abzugeben. Energie kann in verschiedenen Formen existieren, wie z.B. mechanische, thermische, elektrische, chemische oder nukleare Energie. Energie kann weder erzeugt noch vernichtet werden, sondern nur von einer Form in eine andere umgewandelt werden. Dies ist das Prinzip des Energieerhaltungssatzes [1].
- **Energiewirtschaft** ist die Gesamtheit aller wirtschaftlichen Aktivitäten, die mit der Erzeugung, dem Transport, dem Handel, der Verteilung und dem Verbrauch von Energie zu tun haben. Die Energiewirtschaft umfasst verschiedene Sektoren, wie z.B. die Stromwirtschaft, die Wärmeversorgung, die Mineralölwirtschaft, die Gaswirtschaft oder die Kohlewirtschaft. Die Energiewirtschaft ist eng verknüpft mit anderen Bereichen wie der Industrie, dem Verkehr, dem Bauen oder der Landwirtschaft [2].
- **Energieversorgung** ist die Bereitstellung von Energie für die Bedürfnisse von Haushalten, Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen oder anderen Verbrauchern.
  Die Energieversorgung muss bedarfsgerecht, verlässlich und nachhaltig sein – für Haushalte, soziale Einrichtungen sowie kleine und mittelständische Unternehmen. Das ist Grundlage für wirtschaftliche Entwicklung, die Schaffung von Arbeitsplätzen und Zukunftsperspektiven [2].
  Die Energieversorgung erfolgt über verschiedene Energieträger, wie z.B. fossile Brennstoffe, Kernenergie oder erneuerbare Energien, die in unterschiedlichen Anlagen zu Strom, Wärme oder Kraftstoffen umgewandelt werden. Die Energieversorgung erfordert zudem den Bau und Betrieb von Netzen, Speichern, Leitungen oder Tankstellen, um die Energie zu den Verbrauchern zu transportieren [3].
- **Energieeffizienz** ist das Verhältnis zwischen dem Nutzen, der aus dem Einsatz von Energie gezogen wird, und dem dafür erforderlichen Energieaufwand. Energieeffizienz bedeutet also, mit weniger Energie mehr zu erreichen. Energieeffizienz ist ein wichtiger Faktor für den Klimaschutz, da sie hilft, den Energieverbrauch und damit die Treibhausgasemissionen zu senken. Energieeffizienz kann durch technische Innovationen, organisatorische Verbesserungen oder verändertes Nutzerverhalten erreicht werden. Beispiele für Energieeffizienzmaßnahmen sind die Verwendung von Energiesparlampen, die Dämmung von Gebäuden, die Nutzung von Abwärme oder die Fahrweise von Autos.
- **Erneuerbare Energien** sind Energiequellen, die sich entweder ständig erneuern oder praktisch unerschöpflich sind. Erneuerbare Energien verursachen keine schädlichen Treibhausgasemissionen. Daher sind Wind-, Solar- und weitere Erneuerbare Energien neben dem Energiesparen die beste Wahl für den Klimaschutz [2].
  Zu den erneuerbaren Energien gehören z.B. Sonnenenergie, Windenergie, Wasserkraft, Biomasse, Geothermie oder Meeresenergie. Erneuerbare Energien können zu Strom, Wärme oder Kraftstoffen umgewandelt werden. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch hat weiter zugenommen. 2022 waren es 46,2 Prozent [2].
  Um die Klimaschutzziele zu erreichen, muss der Ausbau der Erneuerbaren Energien und der Stromnetze sehr viel mehr Fahrt aufnehmen. Bis 2030 soll der Bruttostromverbrauch zu mindestens 80 Prozent aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden [2].
- **Wasserstoff** ist das häufigste Element im Universum und ein potenzieller Energieträger für die Zukunft. Wasserstoff kann aus Wasser oder anderen Stoffen durch verschiedene Verfahren gewonnen werden, wie z.B. Elektrolyse, Dampfreformierung oder Biomassevergasung. Wasserstoff kann gespeichert, transportiert und in Brennstoffzellen oder Verbrennungsmotoren zu Strom oder Wärme umgewandelt werden. Wasserstoff ist nur dann klimaneutral, wenn er aus erneuerbaren Energien erzeugt wird. Dies wird als grüner Wasserstoff bezeichnet. Wasserstoff kann auch aus fossilen Energien erzeugt werden, was jedoch Treibhausgasemissionen verursacht. Dies wird als grauer, blauer oder türkiser Wasserstoff bezeichnet, je nachdem, ob und wie die Emissionen abgeschieden und gespeichert werden.
- **Klima** ist der statistische Durchschnitt der Wetterbedingungen an einem bestimmten Ort über einen längeren Zeitraum, z.B. 30 Jahre. Das Klima wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, wie z.B. der Sonneneinstrahlung, der Erdrotation, der Atmosphäre, den Ozeanen, den Kontinenten, den Gebirgen, den Eisflächen oder der Vegetation. Das Klima ist nicht überall auf der Erde gleich, sondern variiert je nach geographischer Lage, Höhe oder Breitengrad. Es gibt verschiedene Klimazonen, wie z.B. tropische, subtropische, gemäßigte, polare oder alpine Klimazonen.
- **Klimawandel** ist die Veränderung des globalen oder regionalen Klimas über einen längeren Zeitraum, z.B. mehrere Jahrzehnte oder Jahrhunderte. Der Klimawandel kann natürliche oder menschliche Ursachen haben. Natürliche Ursachen sind z.B. Schwankungen der Sonnenaktivität, Vulkanausbrüche oder Veränderungen der Erdumlaufbahn. Menschliche Ursachen sind vor allem die Verbrennung fossiler Energien, die Landnutzungsänderungen oder die Freisetzung anderer Treibhausgase, die zu einer Erwärmung der Erdatmosphäre führen. Dies wird als anthropogener oder menschengemachter Klimawandel bezeichnet. Der Klimawandel hat verschiedene Folgen, wie z.B. den Anstieg des Meeresspiegels, das Abschmelzen der Gletscher, die Veränderung der Niederschlagsmuster, die Zunahme von Extremwetterereignissen, die Verschiebung von Ökosystemen oder die Gefährdung der biologischen Vielfalt.
- **Klimaschutz** ist die Gesamtheit aller Maßnahmen, die darauf abzielen, den Klimawandel zu vermeiden, zu vermindern oder sich an ihn anzupassen. Klimaschutz umfasst sowohl die Reduzierung der Treibhausgasemissionen, die die Hauptursache des Klimawandels sind, als auch die Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels, wie z.B. die Verbesserung des Küstenschutzes, die Förderung der Wassereffizienz oder die Entwicklung klimaresistenter Landwirtschaft. Klimaschutz erfordert eine globale Zusammenarbeit, da der Klimawandel alle Länder und Regionen der Welt betrifft. Das wichtigste internationale Abkommen zum Klimaschutz ist das Pariser Klimaschutzabkommen von 2015, das das Ziel hat, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen.

Quellen: Microsoft BING Chat (KI), 11/2023 aus 1. bmz.de; 2. bundesregierung.de; 3. bpb.de;4. bmz.de; 5. bundesregierung.de; 6. bpb.de

Glossar zum Thema Klimapolitik (2)

5. Glossar

Bruttoendenergieverbrauch
Der Bruttoendenergieverbrauch berücksichtigt zusätzlich zum Endenergieverbrauch auch die Eigenverbräuche der Erzeugungsanlagen und die Übertragungsverluste. Er ist die Bezugsgröße für die Berechnung des Anteils der erneuerbaren Energien nach Richtlinie 2009/28/EG des europäischen Parlaments und des Rates zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen.

CO_2-Äquivalente
Einheit für das Treibhauspotenzial eines Gases, um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen. CO_2-Äquivalente geben an, welche Menge eines Gases in einem Betrachtungszeitraum von 100 Jahren die gleiche Treibhauswirkung entfalten würde wie CO_2.

Dekarbonisierung
Umstellung von Gesellschafts- und Wirtschaftssystemen mit dem Ziel einer Abkehr von der Nutzung von kohlenstoffhaltigen Energieträgern.

EEG-Umlage
Die EEG-Umlage wurde im Jahr 2000 eingeführt. Auch „Ökostromumlage" genannt, diente sie dazu, die Förderung des Ausbaus von Solar-, Wind-, Biomasse- und Wasserkraftwerken zu finanzieren. Sie wurde bisher bei den Endkunden über die Stromrechnung erhoben. Die Einnahmen aus der EEG-Umlage flossen auf das sogenannte EEG-Konto der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB). Zum 1. Juli 2022 wurde die EEG-Umlage dauerhaft abgeschafft. Der Finanzierungsbedarf für die erneuerbaren Energien wird künftig über den Bundeshaushalt ausgeglichen, die ÜNB erhalten dafür einen Anspruch gegenüber der Bundesrepublik Deutschland auf den Ausgleich der Kosten.

Effort Sharing
Effort Sharing hat eine gerechte Lastenteilung bei der Reduktion von Treibhausgasen in der europäischen Klimapolitik zum Ziel und teilt dementsprechend jedem Mitgliedstaat jährlich ein Emissionsbudget zu, welches sich auf Grundlage des Pro-Kopf-Einkommens der Mitgliedstaaten berechnet. Die EU-Klimaschutzverordnung (Englisch: Effort Sharing Regulation, ESR) schreibt in diesem Sinne für den Zeitraum bis 2030 verbindliche Emissionsreduktionsziele für jeden EU-Mitgliedstaat vor.

Emissionshandelssystem EU-ETS
Das EU-ETS ist ein Handelssystem mit einer festen Obergrenze, die das Gesamtvolumen der Emissionen Treibhausgase begrenzt, die unter das EU-ETS fallende Anlagen ausstoßen dürfen. Die Obergrenze wird im Laufe der Zeit verringert, sodass die Gesamtemissionen zurückgehen. Innerhalb dieser Obergrenze erhalten oder erwerben Unternehmen Emissionszertifikate (durch Versteigerungen), mit denen sie nach Bedarf handeln können. Jedes Unternehmen ist verpflichtet, am Jahresende genügend Zertifikate für seine gesamten Emissionen vorzulegen. Anderenfalls drohen hohe Strafgebühren.

Endenergie
Als Endenergie bezeichnet man denjenigen Teil der Primärenergie, der die Verbraucherinnen und Verbraucher nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten erreicht, zum Beispiel als Fernwärme, Strom, Benzin, Heizöl, Erdgas, Biogas und Wasserstoff.

Expertenrat für Klimafragen
Der Expertenrat für Klimafragen besteht aus fünf renommierten Menschen aus der Wissenschaft, die von der Bundesregierung berufen wurden, um sie bei der Anwendung des Klimaschutzgesetzes zu unterstützen. Die Aufgaben des Expertenrats sind ebenfalls im Bundesklimaschutzgesetz festgelegt: Der Rat nimmt Stellung, wenn die Bundesregierung plant, die zulässigen Jahresemissionsmengen im Klimaschutzgesetz zu ändern, den Klimaschutzplan fortschreibt und weitere Klimaschutzprogramme beschließt. Darüber hinaus können der Bundestag oder die Bundesregierung den Rat mit der Erstellung von Sondergutachten beauftragen.

Klimaneutralität
Laut IPCC beschreibt Klimaneutralität einen Zustand, in dem menschliche Aktivitäten keine Nettoauswirkungen auf das Klimasystem haben. Demnach müssten alle Handlungen unterlassen oder ausgeglichen werden, die das Klimasystem beeinflussen durch Treibhausgasemissionen, aber auch durch biogeophysikalische Effekte. Dazu zählen Emissionen von kühlenden Aerosolpartikeln, die Verursachung von wärmenden Kondensstreifen sowie Landnutzungsänderungen, die zu veränderten Reflexions- und Absorptionseigenschaften der Erdoberfläche für die Sonnenstrahlung führen („Albedo-Effekt").

Kreislaufwirtschaft
Modell der Produktion und des Verbrauchs, bei dem bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich geteilt, wiederverwendet, repariert, aufgearbeitet und recycelt werden. Auf diese Weise sollen der Lebenszyklus der Produkte verlängert und Abfälle auf ein Minimum reduziert werden. Die Kreislaufwirtschaft steht im Gegensatz zum traditionellen, linearen Wirtschaftsmodell („Wegwerfwirtschaft").

Primärenergieverbrauch
Rechnerisch genutzter Energiegehalt eines natürlich vorkommenden Energieträgers wie zum Beispiel Sonne oder Erdöl, bevor er in eine andere Energieform, in sogenannte Sekundärenergieträger, umgewandelt wird. Primärenergieverbrauch bezieht sich also auf die Energie, die direkt in den Energiequellen vorhanden ist.

Senke (auch Kohlenstoffsenke)
Reservoir, das zeitweilig oder dauerhaft Kohlenstoff aufnimmt und speichert. Bedeutende Senken sind Wälder und Ozeane.

Stromgestehungskosten
Der gängigste Vergleichswert bei der Stromerzeugung sind die Stromgestehungskosten. Die Stromgestehungskosten sind eine Maßeinheit, die die Kosten für die Errichtung und den jährlichen Betrieb einer Anlage ins Verhältnis zur Stromerzeugungsmenge der gesamten Lebensdauer der Anlage setzt.

Treibhauseffekt
Die Treibhausgase heben durch den sogenannten Treibhauseffekt die durchschnittliche Temperatur auf der Erdoberfläche an: Die kurzwelligen Sonnenstrahlen erwärmen die Erdoberfläche. Diese gibt langwellige Infrarotstrahlung ab, welche von den Treibhausgasen zurück zur Erdoberfläche gesendet wird. Dadurch gelangt weniger Energie ins Weltall und die Temperatur auf der Erdoberfläche steigt. Man unterscheidet zwischen dem natürlichen Treibhauseffekt, der seit Entwicklung der Erdatmosphäre immer stattfindet und das Leben auf der Erde erst ermöglicht (ohne natürliche Treibhausgase läge die globale Durchschnittstemperatur bei etwa minus 15 Grad), und dem zusätzlichen anthropogenen (vom Menschen verursachten) Treibhauseffekt.

Treibhausgasneutralität
Wird erreicht, wenn die Summe des Ausstoßes (zum Beispiel durch Verbrennung von Brennstoffen) und der Absorption (zum Beispiel durch natürliche Senken oder zukünftige Technologien) von menschengemachten Treibhausgasemissionen null ergibt.

Wasserstoff
Wasserstoff ist ein Gas und auf der Erde reichlich vorhanden, allerdings fast ausschließlich in chemischen Verbindungen (Wasser, Säuren, Kohlenwasserstoffen etc.). Wasserstoff wird gewonnen, indem man zum Beispiel Wasser (H_2O) in Sauerstoff (O) und Wasserstoff (H_2) aufspaltet. Wasserstoff ist, wenn er unter Zuhilfenahme erneuerbarer Energien hergestellt wird, ein nachhaltiger, flexibel einsetzbarer, leicht transportierbarer und deswegen vielversprechender Energieträger für die Energiewende.

Quelle: BMWI – Klimaschutz in Zahlen 2021, S. 60/61, 7/2022

Definitionen und Methodik zur Energiebilanz Deutschland (1)

1.Wie ist der „Stromaustauschsaldo“ definiert? Gibt es hierzu monatliche Daten?
Der Stromaustauschsaldo ist die Differenz des physikalischen Stromflusses aus dem Ausland nach Deutschland bzw. aus Deutschland ins Ausland. Nähere Angaben enthalten die Stromberichte des BDEW
http://www.ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=28&clang=0

2.Was ist der Unterschied zwischen Bruttostromerzeugung und Bruttostromverbrauch?
Der Brutto-Inlandsstromverbrauch ergibt sich aus der Summe von Bruttostromerzeugung und Stromaustauschsaldo mit dem Ausland.

3.Was ist der Unterschied zwischen Bruttostromverbrauch und Endenergieverbrauch von Strom?
Der Brutto-Inlandsstromverbrauch umfasst im Unterschied zum Endenergieverbrauch von Strom auch Netzverluste und Eigenverbrauch im Umwandlungsbereich.

4.In den Auswertungstabellen werden „Gase“ und „darunter Naturgase“ angegeben. Welche Gase fallen jeweils unter die Bezeichnungen?
Zu Gas zählen alle hergestellten Gase (Kokerei- und Stadtgas, Gicht- und Konvertergas) und alle Naturgase. Zu den Naturgasen gehören Erdgas, Erdölgas und Grubengas.

5.Was versteht man unter Brutto-Endenergieverbrauch und wo findet man Angaben hierzu?
Der Brutto-Endenergieverbrauch ist (außerhalb der Energiebilanzen) eine spezielle Bezugsgröße für den Anteil erneuerbarer Energien. Der „Bruttoendenergieverbrauch“, umfasst im Sinne der EU-Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen Artikel 2(f):
- sämtliche Lieferungen von Energieprodukten an die Sektoren Industrie, Verkehr, Haushalte und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD-Sektor, einschl. Land-, Forstwirtschaft und Fischerei) zur energetischen Verwendung (Endenergieverbrauch im Sinne der Energiebilanz) zzgl.
- des in der Energiewirtschaft für die Erzeugung von Wärme und Strom anfallen-den Eigenverbrauchs sowie
- die bei der Verteilung und Übertragung auftretenden Transport- und Leitungsverluste.

6.Wie werden Energieträger nach der Wirkungsgradmethode bewertet?
Nach der Wirkungsgradmethode wird für die primärenergetische Bewertung von Kernenergie ein Wirkungsgrad von 33 % zugrunde gelegt. Bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und anderen erneuerbaren Energieträgern, denen kein Heizwert beigemessen werden kann (Wind, Photovoltaik), wird jeweils ein Wirkungsgrad von 100 % angerechnet. Auch der Stromaustauschsaldo wird mit einem Umrechnungsfaktor von 3 600 kJ/kWh bewertet. Vgl. Vorwort zur den Energiebilanzen unter FAQ/Erläuterungen http://www.ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=34&clang=0

7.Auf welchen Heizwerten der Energieträger beruhen die Energieverbrauchsangaben in der Energiebilanz?
Die Angaben in den Energiebilanzen beruhen grundsätzlich auf Heizwerten (H_i). Angaben in Brennwerten (H_s)können durch Multiplikation mit dem Faktor 0,90238 in Heizwerte umgerechnet werden. Tabellen der Heizwerte der Energieträger und Faktoren für die Umrechnung von spezifischen Mengeneinheiten in Wärmeeinheiten finden sich unter Daten und Fakten/Sondertabellen
http://www.ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=28&clang=0

8.Wie sind die Verbrauchssektoren im Industriebereich definiert?
Es liegt aktuell die Klassifikation der Wirtschaftszweige WZ 2008 zugrunde, Zuordnungstabellen befinden sich im Vorwort zu den Energiebilanzen, http://www.ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=34&clang=0

9.In welchem Sektor wird der Energieverbrauch des Baugewerbes verbucht?
Das Baugewerbe gehört zum Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.

10.Welcher Energieverbrauch wird im Sektor Verkehr erfasst?
Der Energieverbrauch im Verkehr (Schienenverkehr, Straßenverkehr, Luftverkehr, Küsten- und Binnenschifffahrt) beinhaltet nur den Energieverbrauch für die unmittelbare Erstellung von Transportleistungen aller Verkehrsträger in Deutschland, soweit sie statistisch erfasst sind. Nicht eingeschlossen sind der mittelbare Energieverbrauch (z.B. Beleuchtung von Verkehrseinrichtungen) und der Kraftstoffverbrauch der Landwirtschaft. (siehe Vorwort zu den Energiebilanzen http://www.ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=34&clang=0

11.Beruhen die Energiebilanzen auf Verbrauchsdaten oder Absatzdaten?
Die Energiebilanzen beruhen in Bereichen, deren Energieverbrauch nicht durch amtliche Statistiken erfasst wird (z.B. Heizölverbrauch der privaten Haushalte), auf Absatzdaten, die den Verbrauch lagerfähiger Energieträger in einer bestimmten Periode nicht genau widerspiegeln. Im Jahresbericht der AGEB wird eine auf Basis von Marktforschungsergebnissen zu den Lagerbestandsveränderungen ermittelte Schätzgröße veröffentlicht.
http://www.ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=20&clang=0

12.Sind die Angaben der AGEB zum Energieverbrauch witterungs- bzw. temperaturbereinigt?
In den Energiebilanzen werden grundsätzlich nicht-bereinigte Daten angegeben. Der Temperatureinfluss wird aber in den jährlichen Berichten der AGEB zur Entwicklung des Energieverbrauchs in Deutschland dargestellt.
http://www.ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=20&clang=0

13.Warum weichen Angaben in nationalen und internationalen Energiebilanzen zum Teil voneinander ab?
Nationale Energiebilanzen sowie die Energiebilanzen von Eurostat und IEA beruhen zum Teil auf anderen methodischen Ansätzen, vgl.
https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TPESbySourcehttps://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TPESbySource

Darüber hinaus werden die Bilanzen zu unterschiedlichen Zeitpunkten (mit unterschiedlicher Datenverfügbarkeit) ermittelt.

Definitionen und Methodik zur Energiebilanz in Deutschland (2)

14. Warum gibt es verschiedene Daten zum Stromaustausch Deutschlands mit seinen Nachbarstaaten?

Beim Stromaustausch wird zum einen unterschieden in Stromaußenhandel und in physikalischen Stromaustausch.
Der Stromaußenhandel dokumentiert die Stromflüsse, wie sie sich bilanziell aus den Handelsergebnissen der einzelnen Strommärkte in Europa ergeben.
Der physikalische Stromaustausch zeigt die tatsächlichen, physikalisch stattfindenden Stromflüsse. Allerdings ist auch die physikalische Betrachtung nicht eindeutig. Auch hier gibt es unterschiedliche Daten. Das liegt an unterschiedlichen Abgrenzungen, die alle ihre Berechtigung haben:

1. Abgrenzung nach Staatsgrenzen.
Hier wird der physikalische Stromfluss an den Grenzkuppelstellen gemessen.

2.Abgrenzung nach Netzgebieten. (-> Entso-E)
Hier wird der physikalische Stromfluss an den Grenzen der Stromnetzgebiete gemessen, deren Betreiber ihren Sitz in Deutschland haben. Die Netzgebiete decken sich nicht immer mit der deutschen Staatsgrenze. (-> Monatsbericht über die Elektrizitätsversorgung des Statistischen Bundesamtes)

3. Abgrenzung nach den Regelzonen.
Hier wird der physikalische Stromfluss an den Grenzen der größten vier Regelzonen Deutschlands gemessen. Die Regelzonen decken sich nicht immer mit der deutschen Staatsgrenze. (-> BDEW)

15.Wie wird der Außenhandel mit erneuerbaren Energieträgern in der Energiebilanz erfasst?

Als Ausfuhr erfasst die Energiebilanz Deutschland grundsätzlich alle physischen Energieströme, die über die Landesgrenzen hinweg in das Ausland geliefert werden. Diese Mengen werden vom inländischen Energieaufkommen abgezogen. Umgekehrt müssen zur korrekten Erfassung des inländischen Primärenergieverbrauchs alle aus dem Ausland bezogenen Energiemengen berücksichtigt werden. Die Importe werden deshalb zum Energieaufkommen hinzugerechnet.

Die meisten Primär- und Sekundärenergieträger behalten beim Im- oder Export ihre individuellen chemisch-physikalischen Eigenschaften bei und bleiben getrennt bilanzierbar. Dies gilt nicht für elektrischen Strom und Methan. Strom wird ebenso wie Biomethan in der Regel im Erzeugungs-/Exportland in die Netze eingespeist. Biomethan vermischt sich mit Methan aus anderen Quellen und ist von Produkten aus konventioneller Erzeugung nicht mehr unterscheidbar. Strom und Biomethan aus erneuerbaren Quellen sind daher aus physikalischer Sicht grenzüberschreitend nicht bilanzierbar

Um Umwelt- oder Nachhaltigkeitskriterien von Biomethan zu erhalten, erfolgt der grenz-überschreitende Handel über Massenbilanzsysteme. Die bei der Erzeugung dokumentierten Qualitäts- oder Umweltmerkmale werden der gelieferten Menge zugeordnet, ohne dass es sich dabei um die konkreten Biomethanmoleküle handeln muss.

In der Energiebilanz Deutschland wird Biomethan nach der Erzeugung und Netzeinspeisung bilanziell zu Erdgas. Strom aus erneuerbaren Quellen wird nach der Netzeinspeisung ebenfalls unter Strom subsummiert. Folgerichtig muss der Außenhandel in der Energiebilanz anhand der physischen Gasströme im öffentliche Erdgasnetz oder des Saldos beim grenzüberschreitenden Stromaustausch erfasst werden

16. Entspricht ein Anteil erneuerbarer Energien von 60 Prozent am Bruttoendenergie-verbrauch einem Anteil von 50 Prozent am Primärenergieverbrauch?

1.Bis 2050 sollen erneuerbare Energien 60 Prozent des Bruttoendenergieverbrauchs in Deutschland decken. Der Bruttoendenergieverbrauch setzt sich zusammen aus dem Endenergieverbrauch (Summe der Bilanzzeile 45), den Fackel- und Leitungsverlusten von Strom und Fernwärme (Bilanzzeile 41, Spalten Strom und Fernwärme) sowie dem Eigenverbrauch der Kraftwerke (Bilanzzeile 36, Spalte Strom).

2.Weder der Endenergieverbrauch (EEV) noch der etwas höhere Bruttoendenergieverbrauch entwickeln sich parallel zum Primärenergieverbrauch (PEV). Der Anteil des EEV am PEV variierte zwischen 1995 und 2017 in einer Bandbreite von 64 bis 71 Prozent. Ursächlich dafür sind Entwicklungen in den Umwandlungsbereichen, die im Rahmen des Bruttoendenergieverbrauchs nicht betrachtet werden. Eine einfache Übertragung oder eine lineare Fortschreibung der Zielanteile für erneuerbare Energien am (Brutto-)Endenergieverbrauch einerseits und am Primärenergieverbrauch andererseits ist deshalb nicht sinnvoll möglich. Hinzu kommt, dass bei der Bestimmung des Anteils der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch Normalisierungsverfahren (z.B. für Wind- und Wasserkraft) genutzt werden, zur Bestimmung des Anteils der Erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch jedoch nicht.

3.Die Zielgrößen „Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch“ und „Anteil der Erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch“ sind also streng genommen jeweils eigene Zielsetzungen, die nicht in einem linearen Zusammenhang stehen.

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen - Definitionen und Methodik, Stand 3/2021

Zuordnung der Energieträger aus den Energiebilanzen in Deutschland ab 1990

8.1 Zuordnung der Energieträger aus den Energiebilanzen zu den Auswertungstabellen

Auswertungstabellen	Energiebilanz ab 2000	Energiebilanz 1995 bis 1999	Energiebilanz 1990 bis 1994
Steinkohle	Kohle	Kohle	Kohle
	Briketts	Briketts	Koks
	Koks	Koks	Briketts
	Andere Steinkohlenprodukte	Andere Steinkohlenprodukte	Rohteer
			Pech
			Andere Steinkohlenprodukte
			Rohbenzol
Braunkohle	Kohle	Kohle	Kohle
	Briketts	Briketts	Briketts
	Andere Braunkohlenprodukte	Andere Braunkohlenprodukte	Koks
	Hartbraunkohle	Hartbraunkohle	Staubkohle
			Hartbraunkohle
Mineralöle	Erdöl (roh)	Erdöl (roh)	Erdöl (roh)
	Ottokraftstoffe	Ottokraftstoffe	Motorenbenzin
	Rohbenzin	Rohbenzin	Rohbenzin
	Flugturbinenkraftstoff	Flugturbinenkraftstoff	Flugbenzin
	Dieselkraftstoff	Dieselkraftstoff	Schwerer Flugturbinenkraftstoff
	Heizöl, leicht	Heizöl, leicht	Dieselkraftstoff
	Heizöl, schwer	Heizöl, schwer	Heizöl, leicht
	Petrolkoks	Petrolkoks	Heizöl, schwer
	Flüssiggas	Flüssiggas	Petrolkoks
	Raffineriegas	Raffineriegas	Andere Mineralölprodukte
	Andere Mineralölprodukte	Andere Mineralölprodukte	Flüssiggas
			Raffineriegas
Gase	Kokerei- und Stadtgas	Kokerei- und Stadtgas	Kokereigas
	Gichtgas u. Konvertergas	Gichtgas u. Konvertergas	Gichtgas
	Erdgas, Erdölgas	Erdgas, Erdölgas	Erdgas
	Grubengas	Grubengas	Erdölgas
			Grubengas
Erneuerbare Energien	Wasser-, Wind- u. PV-Anlagen	Wasserkraft	Klärgas
	Biomasse und ern. Abfälle	Wind- u. Photovoltaikanlagen	Wasserkraft
	Sonst. erneuerbare Energien	Müll und sonstige Biomasse	Brennholz
		Sonst. erneuerbare Energien	Brenntorf
			Klärschlamm, Müll
Sonstige Energieträger	Nicht-ern. Abfälle, Abwärme		Sonstige Energieträger
Strom	Strom	Strom	Strom
Kernenergie	Kernenergie	Kernenergie	Kernenergie
Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme	Fernwärme

Quelle: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz 1990-2024 Deutschland, Juni 2025

Ausgewählte Abkürzungen und Zeichenerklärungen

EUR	Euro	
ct	Cent	
%	Prozent	
MWSt	Mehrwertsteuer	
SKE	Steinkohleeinheit	
J	Joule	(entspricht 3,44 * 10^{-11} Tonnen SKE)
kJ	Kilojoule	(10^3 J)
MJ	Megajoule	(10^6 J)
GJ	Gigajoule	(10^9 J)
TJ	Terajoule	(10^{12} J)
PJ	Petajoule	(10^{15} J)
kWh	Kilowattstunde	(3,6 MJ)
MWh	Megawattstunde	(3,6 GJ)
MW	Megawatt	
kg	Kilogramm	
t	Tonne	
l	Liter	
m^3	Kubikmeter	(10^3 l)
m^2	Quadratmeter	
Tsd.	Tausend	
Mill.	Million	
Mrd.	Milliarde	

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW)
EU	Europäische Union
EW	Einwohner
IEA	Internationale Energieagentur (engl. International Energy Agency)
KfZ	Kraftfahrzeug
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MWV	Mineralölwirtschaftsverband e.V.
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (engl. Organisation for Economic Co-operation and Development)
UGRdL	Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder
VGRdL	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder

Energieeinheitenumrechner (1)

Energiebilanzen macht Umrechnen von Energieeinheiten leicht und komfortabel

Neue Online-Version / Breites Leistungsspektrum / Leichte Bedienung

Die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AG Energiebilanzen) macht das Umrechnen von Energieeinheiten einfach, sicher und komfortabel. Auf der Homepage (www.ag-energiebilanzen.de) ist der neue Energieeinheiten-Umrechner sofort aufrufbar und einsatzbereit. Eine Installation auf Endgeräten ist nicht erforderlich. Der Leistungsumfang des Energieeinheiten-Umrechners der AG Energiebilanzen gliedert sich in die Bereiche Konventionell, Biogen sowie Sekundär und Preise.

Im Bereich «Konventionell» können acht gängige nationale und internationale Einheiten (Joule, Wattstunden, Kalorie, Steinkohleneinheit, Rohöleinheit, British thermal unit, Kubikmeter und Barrel) berechnet werden. Wählbar sind Potenzen der Einheiten zwischen Kilo und Peta. Nutzerinnen und Nutzer können auch Mengen einzelner Energieträger (Kohlen, Mineralölprodukte, Gase) eingeben und eine Umrechnung in die gewünschte Energieeinheit vornehmen.

Im Bereich «Biogen» ermöglicht das Tool die einfache Berechnung des Energiegehaltes zahlreicher Holzarten einschließlich deren Feuchtegrad. Außerdem können Mengenangaben verschiedener Restholzarten, Grünschnitte sowie energiehaltige Reststoffe aus der Landwirtschaft oder der Entsorgung in insgesamt acht unterschiedlichen Einheiten ausgegeben werden. Das Leistungsspektrum des Umrechners umfasst zudem alle wichtigen Biokraftstoffe sowie Kraftstoffzusätze.

Der Bereich «Sekundär» deckt ein breites Spektrum von energiehaltigen Produkten, Reststoffen und Abfällen ab. Nutzerinnen und Nutzer können eine beliebige Menge des Produkts in Kilogramm in die gängigen Energieeinheiten umrechnen.
Der Energieeinheiten-Umrechner der AG Energiebilanzen bietet außerdem die Möglichkeit, Preise unterschiedlicher Energien je Einheit in allen gängigen Währungen zu berechnen. Die Umrechnungskurse werden dabei jeweils aktuell und automatisch von der Europäischen Zentralbank (EZB) bezogen. Durch diese Funktion lassen sich die Preise für verschiedene Energieträger unabhängig von der Bezugsgröße sowohl international als auch untereinander vergleichen.

Quelle: AGEB – PM vom 21.09.2022

Energieeinheitenumrechner (2)

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.

Über uns | Daten und Fakten | Energieeinheitenumrechner | Presse | FAQ

Home >> Energieeinheitenumrechner

Energieeinheitenumrechner

	Umrechnung	Eingabe	Einheit			Ausgabe	Einheit
KONVENTIONELL	Energieeinheiten	Numerischer Wert	kJ		=	0	kJ
	Physische Einheiten (kg, cbm)	Numerischer Wert	Steinkohle (kg)		=	0	kJ
	Physische Einheiten (Liter)	Numerischer Wert	Heizöl schwer		=	0	kJ
BIOGEN	Physische Einheiten (kg, fm, rm, srm) + Feuchtigkeit	Numerischer Wert	Fichte (kg)	0 %	=	0	kJ
	Physische Einheiten (kg, cbm)	Numerischer Wert	Halmgut (kg)		=	0	kJ
	Physische Einheiten (Liter)	Numerischer Wert	Biodiesel		=	0	kJ
SEKUNDÄR	Physische Einheiten (kg)	1	Faser/Deinking-Rückstände		=	4802,000	kJ
PREISE	Währungseinheit je Energieäquivalent	Numerischer Wert	Euro		=	0	Euro
			kJ		=		kJ

Die aktuellen Umrechnungskurse wurden erfolgreich von der EZB geladen.

Die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen stellt hier ein Programm zum Umrechnen von Energieeinheiten zur Verfügung.

Der kostenlose Energieeinheiten-Umrechner der AGEB unterscheidet sich von vielen Umrechnungs-Programmen, die im Internet angeboten werden, durch sein besonderes Leistungsspektrum.

Quelle: AGEB – PM vom 21.09.2022 aus www.ag-energiebilanzen.de

Maßeinheiten, Umrechnungsfaktoren, Treibhausgase und Luftschadstoffe

Umrechnungsfaktoren

Vorsätze für Maßeinheiten							
Megawattstunde:	1 MWh = 1.000 kWh	Kilo	k	10^{3}*	Tera	T	10^{12}
Gigawattstunde:	1 GWh = 1 Mio. kWh	Mega	M	10^{6}	Peta	P	10^{15}
Terawattstunde:	1 TWh = 1 Mrd. kWh	Giga	G	10^{9}	Exa	E	10^{18}

Einheiten für Energie und Leistung	
Joule J	für Energie, Arbeit, Wärmemenge
Watt W	für Leistung, Energiestrom, Wärmestrom
1 Joule (J) = 1 Newtonmeter (Nm) = 1 Wattsekunde (Ws)	

Für Deutschland als gesetzliche Einheiten verbindlich seit 1978. Die Kalorie und davon abgeleitete Einheiten wie Steinkohleeinheit und Rohöleinheit werden noch hilfsweise verwendet.

Umrechnungsfaktoren					
		PJ	TWh Mio. t	SKE Mio. t	RÖE
1 Petajoule	PJ	1	0,2778	0,0341	0,0239
1 Terawattstunde	TWh	3,6	1	0,123	0,0861
1 Mio. t Steinkohleeinheit	Mio. t SKE	29,308	8,14	1	0,7
1 Mio. t Rohöleinheit	Mio. t RÖE	41,869	11,63	1,429	1

Die Zahlen beziehen sich auf den Heizwert.

Treibhausgase	
CO_2	Kohlendioxid
CH_4	Methan
N_2O	Lachgas
SF_6	Schwefelhexafluorid
H-FKW	wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe
FKW	perfluorierte Kohlenwasserstoffe

Weitere Luftschadstoffe	
SO_2	Schwefeldioxid
NO_X	Stickoxide
HCl	Chlorwasserstoff (Salzsäure)
HF	Fluorwasserstoff (Flusssäure)
CO	Kohlenmonoxid
NMVOC	flüchtige Kohlenwasserstoffe ohne Methan

* 10^{2} – 100, 10^{3} – 1.000, 10^{4} – 10.000, 10^{5} – 100.000, 10^{6} – 1.000.000 usw.

Quelle: BMWI- Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2019, Anhang S. 77, Stand 9/2020

Weltklimarat und die Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle für Klimaveränderungen

Die Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle
Wir sind Ansprechpartner für Wissenschaft, Regierung, Behörden, Öffentlichkeit und Medien bei Fragen zum Zwischenstaatlichen Ausschuss für Klimaänderungen **IPCC** (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, Weltklimarat). Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (**BMUB**) und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (**BMBF**) richteten 1998 die Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle am Projektträger des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (**DLR Projektträger**) in Bonn ein.

Unsere Ziele
•Den Wissenstransfer zwischen Klimaforschung und Klimapolitik erleichtern.
•Die deutsche Öffentlichkeit über den IPCC informieren.
•Den Beitrag der deutschen Klimawissenschaft zum IPCC stärken.
•Den IPCC-Prozess gestalten.
•Die Qualität der IPCC-Berichte sichern.

Unsere Aufgaben
•Wir beraten und unterstützen BMUB und BMBF in IPCC-Angelegenheiten.
•Wir unterstützen die deutsche Klimawissenschaft darin, als Autoren oder Gutachter zum IPCC beizutragen.
•Wir informieren über Verfahren und Aktivitäten des IPCC und erleichtern den Zugang zu seinen Produkten.
•Wir helfen dabei, den IPCC als Institution zu stärken, seine Verfahren zu verbessern und die Qualität seiner Berichte zu sichern.

Damit trägt die Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle sowohl zur verstärkten Integration der Ergebnisse deutscher Forschergruppen in die internationale Bestandsaufnahme zum Klimawandel wie auch zur Verbreitung der IPCC-Erkenntnisse in der deutschen Öffentlichkeit bei.

Für nähere Informationen zur Deutschen IPCC-Koordinierungsstelle siehe auch: **Wir stellen uns vor.** Bei Interesse an einer Mitarbeit an den wissenschaftlichen Berichten des IPCC oder bei Fragen wenden Sie sich gern an uns, die Kontaktdaten finden Sie rechts auf dieser Seite.
Die deutschen Übersetzungen der Berichte des IPCC können Sie im **Download-Bereich** unserer Webseite herunterladen. Die englischen Originale finden Sie auf der **IPCC homepage**.

Quelle: UM BW 2017 – Die Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle www.de-ipcc.de

Ausgewählte Internetportale + KI (1)

Statistikportal Bund & Länder

www.statistikportal.de

Herausgeber:

Statistische Ämter des Bundes und der Länder
E-Mail: Statistik-Portal@stala.bwl.de ; verantwortlich:
Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
70199 Stuttgart, Böblinger Straße 68
Telefon: 0711 641- 0; E-Mail: webmaster@stala.bwl.de
Kontakt: Frau Spegg

Info

Bevölkerung, Wirtschaft, Energie, Umwelt u.a, **sowie**

- **Arbeitsgruppe Umweltökonomische Gesamtrechnungen www.ugrdl.de**
- **Arbeitskreis „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder“; www.vgrdl.de**
- **Länderarbeitskreis Energiebilanzen Bund-Länder www.lak-Energiebilanzen.de > mit Klimagasdaten**
- **Bund-Länder Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Entwicklung; www.blak-ne.de**

Energieportal Baden-Württemberg

www.energie.baden-wuerttemberg.de

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Postfach 103439; 70029 Stuttgart
Tel.: 0711/126-0; Fax 0711/126-2881
E-Mail: poststelle@um.bwl.de

Portal Energieatlas Baden-Württemberg

www.energieatlas-bw.de

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stuttgart und
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe

Info

Behördliche Informationen zum Thema Energie aus Baden-Württemberg

Versorgerportal Baden-Württemberg

www.versorger-bw.de

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart
Tel.: 0711 / 126 – 0, Fax: +49 (711) 126-1259
E-Mail: poststelle@um.bwl.de

Info

Aufgaben der Energiekartellbehörde B.-W. (EKartB) und der Landes-regulierungsbehörde B.-W. (LRegB), Netzentgelte, Gas- und Trink-wasserpreise, Informationen der baden-württemb. Netzbetreiber

Portal Umwelt BW

www.umwelt-bw.de

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Postfach 103439; 70029 Stuttgart
Tel.: 0711/126-0; Fax 0711/126-2881
E-Mail: poststelle@um.bwl.de

Info

Der direkte Draht zu allen Umwelt- und Klimaschutz-informationen in BW

Ausgewählte Internetportale + KI (2)

Portal Energie- und Umwelt Baden-Württemberg

www.lubw.baden-wuerttemberg.de

Herausgeber:

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe

Info

Erneuerbare Energien mit Energieatlas, Solardachbörse u.a., Energienetze, Klima- und Umweltschutz

Infoportal Energie- und Klimawende Baden-Württemberg plus weltweit

www.dieter-bouse.de

Herausgeber:

Dieter Bouse, Diplom-Ingenieur
Werner-Messmer-Str. 6, 78315 Radolfzell am Bodensee
Tel.: 07732 / 8 23 62 30; E-Mail: dieter.bouse@gmx.de

Info

Energiewende in Baden-Württemberg, Deutschland, EU-27 und weltweit

Portal Qualifizierungskampagne Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg

www.energie-aber-wie.de

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Info

Qualifizierung Erneuerbare Energien

Informationsplattform der deutschen Übertragungsnetzbetreiber

www.eeg-kwk.net

Herausgeber:

- 50Herz Transmission GmbH, Berlin
- Amprion GmbH, Dortmund
- TransnetBW GmbH, Stuttgart
- Tennet T TOS GmbH, Bayreuth

Info

Informationen zu den Umlagen bei den Strompreisen in Deutschland

Microsoft – Bing-Chat mit GPT-4

www.bing.com/chat

Herausgeber:

Microsoft Bing

Info

b Bing ist KI-gesteuerter Copilot für das Internet

AGFW - DER ENERGIEEFFIZIENZVERBAND FÜR WÄRME, KÄLTE UND KWK E. V.

Stresemannallee 30; 60596 Frankfurt am Main
Tel.: +49 69 6304-1
Internet: www.agfw.de
E-Mail: info@agfw.de
ANSPRECHPARTNER: Johannes Dornberger
E-Mail: j.dornberger@agfw.de

Ausgewählte Informationsstellen (1)

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM)
Kernerplatz 9; 70182 Stuttgart
Tel.: 0711/ 126 – 0; Fax: 0711/ 126 - 2881
Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de;
E-Mail: poststelle@um.bwl.de
Besucheradresse
Hauptstätter Str. 67 (Argon-Haus), 70178 Stuttgart
Referat 61: Grundsatzfragen der Energiepolitik
Leitung: MR Kurtz
Tel.: 0711 / 126-1209
E-Mail: .....@um-bwl.de

Info
Energieversorgung, Energiestatistik, Energiepolitik, Energiebericht

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
Referat 44: Energiewirtschaft, Handwerk, Dienstleistungen, Gewerbeanzeigen
Böblinger Str. 68, 70199 Stuttgart
Internet: www.statistik-baden-wuerttemberg.de
Tel.: 0711 / 641-0; Fax: 0711 / 641-2440
Leitung: Präsidentin Dr. Carmina Brenner
Kontakt: RL'in RD'in Monika Hin (Tel. 2672),
E-Mail: monika.hin@stala.bwl.de; Frau Autzen M.A. (Tel. 2137)
Info
Energiewirtschaft, Handwerk, Dienstleistungen, Gewerbeanzeigen
Landesarbeitskreis Energiebilanzen der Länder,
www.lak-Energiebilanzen.de

Stiftung Energie & Klimaschutz Baden-Württemberg
Durlacher Allee 93, 76131 Karlsruhe
Internet: www.energieundklimaschutzbw.de
Tel.: 07 2163 - 12020, Fax: 07 2163 – 12113
E-Mail: energieundklimaschutzBW@enbw.com
Kontakt: Dr. Wolf-Dietrich Erhard
Info Plattform zur Diskussion aktueller und allgemeiner Fragen rund um die Themen Energie &Klimawandel; Stiftungsmittel durch EnBW

VfEW-Verband für Energie- und Wasserwirtschaft Baden-Württemberg e.V.
Schützenstr. 6, 70182 Stuttgart
Internet: www.vfew-bw.de
Tel.: 0711/ 933491-20 Fax: 0711/ 933491-99
E-Mail: info@vfew-bw.de
Kontakt: GF Torsten Höck
Info
Energie- und Wasserwirtschaft

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)
Heßbrühlstr. 21c, 70565 Stuttgart
Tel.: 0711/7870-0, Fax: 0711/7870-200
Internet: www.zsw-bw.de
Kontakt: ZSW-Leiter Prof. Dr. Frithjof Staiß,
Tel.: 0711 / 7870-235, E-Mail: staiss@zsw-bw.de
Dipl-Ing Tobias Kelm
Info
Statistik Erneuerbare Energien u.a.

Universität Stuttgart
Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER),
Heßbrühlstr. 49a, 70565 Stuttgart,
Internet: www.ier.uni-stuttgart.de
Tel.: 0711 / 685-878-00; Fax: 0711/ 685-878-73
Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek
Kontakt: AL Dr. Ludger Eltrop, AL Dr. Ulrich Fahl
E-Mail: le@ier.uni-stuttgart.de, ulrich.fahl@ier.uni-stuttgart.de, Tel.: 0711 / 685-878-11/ 16 / 30
Info Energiemärkte, GW-Analysen, Systemanalyse und Energiewirtschaft bzw. EE u.a.

Ausgewählte Informationsstellen (2)

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
- Kontakt BMWi Berlin
Scharnhorstr.34-37, 11019 Berlin
Tel.: + 49 (0) 30 18 615 – 0; Fax:
E-Mail: poststelle@bmwi.bund.de
Internet: www.bmwi.de
Kontakt:
Info
Zuständig für Wirtschaft, Energie und Klimaschutz

Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB)
Reinhardtstr. 32, 10117 Berlin
Tel.: + 49 30 300199-1600,
Internet: www.ag-energiebilanzen.de
Kontakt: Uwe Maaßen,
E-Mail: uwe.maassen@ag-energiebilanzen.de
Kontakt: Hans Georg Buttermann, Tel.: 0251/4882315
E-Mail: h.g.buttermann@ag-energiebilanzen.de
Kontakt: Michael Nickel; Tel.: 030/300199-1600
E-Mail: m.nickel@ag-energiebilanzen.de
Info
Energiebilanzen für Deutschland

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Kontakt BMWI Bonn
Villemombler Str. 76, 53123 Bonn
Tel.: 0228 / 615-0, Fax: 0228 / 615-4436
E-Mail:
Internet: www.bmwi.de
Kontakt:
Info
Zuständig für Wirtschaft, Energie und Klimaschutz

Statistisches Bundesamt
Gustav-Stresemann-Ring 11, 65189 Wiesbaden
Tel.: 0611 /75-1 oder 3444, Fax: 0611 / 75-3976
E-Mail: presse@destatis.de, Internet: www.destatis.de
Internet: www.destatis.de; www.statistikportal.de
Kontakt: Jörg Kaiser , Pressestelle
Info
Statistik

DIW Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt
Königin-Luise-Str. 5, 14195 Berlin
Tel.: 030 /89 789-0, Fax: 030 /89 789-200
E-Mail: postmasterdiw.de
Internet: www.diw.de
Kontakt: Prof. Dr. Claudia Kemfert
Info
Jährliche Wochenberichte zum Energiemarkt in Deutschland,

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)
Presse- und Informationsstab
Stresemannstraße 128 - 130 ; 10117 Berlin
Telefon: 030 18 305-0, Telefax: 030 18 305-2044
Internet: www.bmuv.bund.de
Tel.: 030 18 305-0 ; Fax: 030 18 305-2044
E-Mail: service@bmuv.bund.de
Kontakt:
Info Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit, Verbraucherschutz

Ausgewählte Informationsstellen (3)

BDEW
Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V
Robert-Koch-Platz 4; 10115 Berlin
Internet: www.bdew.de: E-Mail info@bdew.de
Tel.: 0 30/72 61 47-0; Fax 0 30/72 61 47-140
Kontakt: Hauptgeschäftsführer Dr. Eberhard Meller
Info
Informationen zu Energie, Wasser und Leben

Statistik der Kohlenwirtschaft e.V.
Rellinghauser Straße 1, 45128 Essen
Tel: 0201/177-08, Fax: 0201/177-4272
E-Mail: kohlenstatistik@gvst.de
Internet: www.kohlenstatistik.de
Kontakt: GF Dr. Günter Dach, GF Christian Stephan
Info
Statistik der Kohlenwirtschaft

Gesamtverband des deutschen Steinkohlenbergbaus (GVSt)
Rellinhauser Straße 1, 45128 Essen
Tel.: 0201 / 177 4331, Fax: 0201 / 177 4271
E-Mail: kommunikation@gvst.de
Internet: www.gvst.de
Kontakt:
Neu:
bsn – Branchenverband Steinkohle und Nachbergbau e.V.
Info
Statistik zur Steinkohlenversorgung u.a.

MWV-Mineralölwirtschaftsverband e. V. bis Ende 2021
Georgenstraße 25, 10117 Berlin
www.mwv.de
Tel. (030) 202 205-30; Fax: (030) 202 205-55
info@mwv.de
Kontakt: Hauptgeschäftsführer, Prof. Dr.-Ing. Christian Küchen
Info
Statistik zur Mineralölwirtschaft u.a.
en2x Wirtschaftsverband Fuels und Energie e.V. ab Anfang 2022

Deutscher Braunkohlen-Industrie-Verein e.V. (DEBRIV)
Auenheimer Straße 27, 50129 Bergheim
Internet: www.braunkohle.de
Tel.: 02271/99 577 34, Fax: 02271/99 577 834
Kontakt: GF Dipl.-Volkswirt Uwe Maaßen
E-Mail: uwe.maassen@braunkohle.de
Info
Statistik zur Braunkohlenversorgung u.a.

Prognos AG
Henric Petri-Str. 9; CH-4010 Basel
Internet: prognos.com; E-Mail: info@prognos.com
Kontakt: GF Christian Böllhoff
Info
Prognosen Energie u.a.

HEA-Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung
Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB)
Reinhardtstr. 32, 10117 Berlin
Kontakt: Dr. Jan Witt
Tel.: 30 300199-1370
E-Mail: witt@hea.de

DEHSt Deutsche Emissionshandelsstelle
im Umweltbundesamt (UBA)
City Campus, Haus 3, Eingang 3A
Buchholzweg 8; 13627 Berlin
www.dehst.de | emissionshandel@dehst.de
Info
Emissionshandel in D und in der EU-27

Ausgewählte Informationsstellen (4)

DNK Deutsches Nationales Komitee des Weltenergierates
Folkwangstr. 1, 45128 Essen
Tel.: 0201 / 77 20 95; Fax: 0201 / 77 20 97
E-Mail: DNK-Pres@t-online.de,
Internet: www.energie-welt.dnk.de
Kontakt: Präsident Dr. Gerhard Ott
Info
Jahresberichte, z.B. Energie für Deutschland 2002“

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI)
Breslauer Straße 48; 76139 Karlsruhe
Internet: www.isi.fraunhofer.de
Kontakt: Dr.-Ing. Clemens Rohde
Tel.: 0721/809-442; Fax: 0721 / 809-272
chlemens.rohde@isi.fraunhofer.de
Info
Anwendungsbilanzen Industrie, Energiepolitik, Energiesysteme, Energie- und Klimapolitik, Energieeffizienz, Erneuerbare Energien, Energiewirtschaft

Bundestag
Internet: bundestag.de/gremien/ener/Schlussbericht

Info
Schlussbericht der Enquetekommission
„Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“

FfE Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.
Am Blütenanger 71, 80995 München
Tel.: 089 / 15 81 21-0, Fax: 089 / 15 81 21-10
E-Mail: info@ffe.de, Web: www.ffe.de
Kontakt: Dr.-Ing. Serafin von Roon (Geschäftsführung)
Dr.-Ing. Christoph Pellinger (Geschäftsleitung)
Info
Anwendungsorientierte Forschung

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln
Institut für Energierecht an der Universität zu Köln
Alte Wagenfabrik, Vogelsanger Str. 321, 50827 Köln
Internet: www.ewi.uni-koeln.de
Tel.: 0221/2729-0; Fax: 0221/27729-400
Kontakt: GF Prof. Dr. Marc Oliver Bettzüge
E-Mail: monika.deckers@uni-koeln.de
Info
Energierecht und aktuelle Ergebnisse für Deutschland nach Bundesländern sowie Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder
Internet: www.vgrdl.de/Arbeitskreis_VGR

TUM Technische Universität München
Professur für Energiemanagement-Technologien
Arcisstr.21, 80333 München,
Internet: www.ewk.ei.tum.de
Tel.:089/ 289-28301, Fax 089/289-28313
E-Mail: ife@ewk.ei.tum.de
Kontakt: Prof. Dr. Christoph Goebel
Sekretariat - Tel. 289-28301
A-Rat Dr.-Ing. Peter Tzscheutschler ,
E-Mail: mail.emt@ed.tum.de
Info
Anwendungsbilanzen GHD, Analysen zur Energiewirtschaft in Deutschland u.a.

Ausgewählte Informationsstellen (5)

Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder
Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
Böblinger Str. 68, 70199 Stuttgart
Tel.: 0711 / 641-2470, Fax: 0711 / 6018 - 7451
E-Mail: …. thalheimer@stala.bwl.de
Internet: www.vgrdl.de/arbeitskreis-vgr/
Kontakt: ORR Dr. Thalheimer
Info
Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen

Agora Energiewende
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2; 10178 Berlin
Tel.: +49 (0)30 7001435-000; Fax +49 (0)30 7001435-129
www.agora-energiewende.de
info@agora-energiewende.de
Kontakt: Smart Energy for Europe Plattform (SEFEP) gGmbH
GF Markus Steigenberger

Info
Energiewende in Deutschland

Deutsche Bundesstiftung Umwelt
An der Bornau 2, 49090 Osnabrück
Tel.: 0541-96330, Fax: 0541-9633190
E-Mail: info@dbu.de, Internet: www.dbu.de
Kontakt:
Info
Förderung von Innovationen

GWS-Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH
Heinrichstr. 30; 49080 Osnabrück
Internet: gws-os.com; E-Mail: info@gws-os.de
Kontakt: GF Dr. Christian Lutz
Info
Wirtschaftliche Strukturforschung

Ludwig-Bölkow-Systemtechnik
Daimlerstr. 15, 85521 Ottobronn
Tel.: 089/608110-0
Internet: www.lbst.de
Kontakt: Jörg Schindler
Info
Zukünftige Energieversorgungssysteme

Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
Tulpenfeld 4, 53113 Bonn
Tel. 0 228 14-0, Fax 0 228 14-8972
Internet: www.bundesnetzagentur.de
E-Mail: pressestelle@bnetza.de
Kontakt: Rudolf Boll
Info
Genehmigung von Netzentgelten für Elektrizität und Gas

Verein der Kohlenimporteure e. V.
10117 Berlin, Unter den Linden 10
Telefon: (0 30) 700 140 258
info@kohlenimporteure.de
www.kohlenimporteure.de

AGFW - DER ENERGIEEFFIZIENZVERBAND FÜR WÄRME, KÄLTE UND KWK E. V.
Stresemannallee 30; 60596 Frankfurt am Main
Tel.: +49 69 6304-1
Internet: www.agfw.de; E-Mail: info@agfw.de
ANSPRECHPARTNER: Johannes Dornberger; E-Mail: j.dornberger@agfw.de

Ausgewählte Informationsstellen (6)

Bundesministerium der Finanzen
- Dienstsitz Bonn -
Langer Grabenweg 35
53175 Bonn
Internet: www.zoll.de
Info
Zoll und Steuern, z.B. Mineralölsteuer; EU-Energiepreise

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)
Telegraphenberg A 31;14473 Potsdam
Tel.: 0331/288-2500; Fax: 0331/288-2600
E-Mail: presse@pik-potsdam.de
Internet : www.pik-potsdam.de
Info:
Klimawandel und Klimaschutz

UBA Umweltbundesamt
Bismarckplatz 1, 14191 Berlin
Tel.: 030 / 8903-0, Fax: 030 / 89 03 -3993
Internet: www.uba.de
Kontakt: Fachgebiet I 1.5
„Nationale und internationale Umweltberichterstattung“
Info
Umweltdaten Deutschland

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
Stilleweg 2, 30655 Hannover
Internet: www.bgr-bund.de
Tel.: 0511 / 643-0; Fax: , Fax: 0511 / 643-2304
E-Mail: webmaster@bgr.de;
Kontakt: Dr. Johannes Peter Gerling,
E-Mail: peter.gerling@bgr.de
Tel.: +49-(0)511-643-2631, Fax: +49-(0)511-643-3661
Info
Statistik Energierohstoffe

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Bundesstelle für Energieeffizienz
Referat 421
Frankfurter Straße 29 – 35; 65760 Eschborn
Telefon: +49 6196 908-282; Telefax: +49 6196 908-800
E-Mail: Internet: www.bafa.de
Kontakt:
Info
Energieeffizienz in Deutschland und in der EU-28

Zentrum für Europäische Wirtschaftsförderung (ZEW)
Postfach 103443, 68034 Mannheim
Tel.: 0621 / 1235-209, Fax.: 0621 / 1235-226
E-Mail: moslener@zew.de, Internet www.zew.de
Kontakt: Dr. Ulf Moslener
Info
Angewandte Wirtschaftsforschung, Energie Markt Barometer

RWI Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung
Hohenzollernstr.1/3, 45128 Essen
Internet: www.rwi-essen.de
Tel.: 0201-8149-0; Fax: 0201-8149-200
E-Mail: rwi@rwi-essen.de
Kontakt: Prof. Dr. Christoph M. Schmidt
Info
Anwendungsbilanzen für den Sektor Private Haushalte u.a.

Bundesverband Energiespeicher e. V.
Pariser Platz 4a; 10117 Berlin
Internet: www.bves.de
Tel.: 030 300 145 711;Fax: 030 300 145 500
Kontakt: Geschäftsführer: Dr. Harald Binder
E-Mail: h.binder@bves.de

Info
Energiespeicherung

Ausgewählte Informationsstellen (7)

Leopoldina
Zentrale
Jägerstr. 1, 06108 Halle (Saale)
Internet: www.leopoldina.org
Tel: 0345 - 47 239 – 600; Fax:0345 - 47 239 - 919
E-Mail: leopoldina @leopoldina.org
Kontakt:
Info
Wissenschaftliche Beiträge zur Energie, Klimaschutz u.a

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Stilleweg 2, 30655 Hannover
Internet: www.bgr.bund.de
Telefon: +49 (0)511-643-0 ; Telefax: +49 (0)511-643-2304
E-Mail: poststelle@bgr.de ; energierohstoffe@bgr.de
Kontakt: Leiter Präsident Prof. Dr. Ralph Watzel
Dr. Harald Andruleit (Energierohstoffe)
Info
Energierohstoffe, Geothermie und sonstige Rohstoffe

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
Dienstsitz Bonn:
Rochusstraße 1, 53123 Bonn; Postfach 14 02 70, 53107 Bonn.
Dienstsitz Berlin:
Wilhelmstraße 54, 10117 Berlin; Postanschrift: 11055 Berlin
Internet: www.bmel.bund.de
Telefon: 03 0 / 1 85 29 – 0; Telefax: 03 0 / 1 85 29 - 42 62
E-Mail: poststelle@bmel.bund.de
Kontakt:
Info
Ernährung und Landwirtschaft

Wirtschaftsverband Fuels und Energie e.V. (en2x)
Georgenstraße 25, 10117 Berlin
Internet: www.en2x.de
Tel.: +49 30 202 205 30; Fax: +49 30 202 205 55
Mail: info@en2x.de
Kontakt: HGF Prof. Dr. Christian Küchen, Adrian Willig
Info
Kraftstoffe, z.B. Mineralöl

Bundesministerium für Verkehr (BMV)
Invalidenstraße 44; D-10115 Berlin
Internet: www.bmdv.bund.de
Telefon: +49 30 18 300-0; Fax: +49 30 18 300 1920
E-Mail: poststelle@bmv-bund-mail.de
Kontakt:
Info
Verkehr

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM)
Kerner Platz 9, 70178 Stuttgart
Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de
Tel.: 0711/126-0, Fax: 0711/126-2881
E-Mail: poststelle@um.bwl.de,
Referat 21: Grundsatzfragen Klimaschutz, Monitoring
Leitung: MR Fischer; Sekretariat Tel. 126-2668
Info
Klima, Klimaschutz

Ausgewählte Infomaterialien (1)

Novelle Gesetz zur Weiterentwicklung des Klimaschutzes Baden-Württemberg, Gesetzbeschluss14.10.2020 und
Novelle Gesetz zur Änderung des Klimaschutz-Gesetzes Baden-Württemberg, Gesetzbeschluss 06.10.2021

Integriertes Energie– und Klimaschutzkonzept

Baden-Württemberg, Beschlussfassung 15. Juli 2014

Herausgeber:
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) mit Stat. LA BW beim Energiebericht
Besucheradresse
Hauptstätter Str. 67 (Argon-Haus), 70178 Stuttgart
Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de
Tel.: 0711/126-1203, Fax: 0711/126-1258
E-Mail: ilona.szemelka@um.bwl.de,
Schutzgebühr: jeweils kostenlos

Energiebericht 2024
Ausgabe: 10/2024

Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2023
Ausgabe: 10/2024

Herausgeber:
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM)
Besucheradresse:
Hauptstätter Str. 67 (Argon-Haus), 70178 Stuttgart
Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de
Tel.: 0711/126-1203, Fax: 0711/126-1258
E-Mail: ilona.szemelka@um.bwl.de,
Schutzgebühr: kostenlos

Preisbericht für den Energiemarkt in Baden-Württemberg 2023
Ausgabe 6/2024
Verfasser:
Leipziger Institut für Energie GmbH
Herausgeber:
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM)
Schutzgebühr: jeweils kostenlos

BGR-Energiestudie 2023, Daten und Entwicklungen der deutschen und globalen Energieversorgung,
Ausgabe: 02/2024

Rohstoffsituation in Deutschland 2023,
Ausgabe 12/2024

Herausgeber:
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
Stilleweg 2, 30655 Hannover
Internet: www.bgr-bund.de
Tel.: 0511 / 643-0; Fax: , Fax: 0511 / 643-2304

Energiedaten
Nationale und Internationale Entwicklung
Ausgabe Tabellen, Stand 1/2022; pdf
Herausgeber:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de
Schutzgebühr: kostenlos

Erneuerbare Energien in Zahlen
Nationale und Internationale Entwicklung im Jahr 2023
Stand: 9/2024
Herausgeber:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de
Schutzgebühr: kostenlos

Ausgewählte Infomaterialien (2)

KEY WORLD ENERGY STATISTICS 2021
IEA Internationale Energieagentur, Paris
Ausgabe 9/2021 PDF
www.iea.com

CO_2 EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION Highlights 2020,
Ausgabe 11/2021
IEA Internationale Energieagentur, Paris
www.iea.com

Statistiken,
Ausgabe laufend
Herausgeber:
Statisches Bundesamt, Wiesbaden
Internet : *www.destatis.de*

Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2018, Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990-2020
Ausgabe 6/2022
Daten zur Umwelt in Deutschland, Indikatorenbericht 2020
Ausgabe April 2020
Daten zur Umwelt und Landwirtschaft 2020
Ausgabe 2/2020
Daten zur Umwelt, Umweltmonitor 2020
Ausgabe 3/2021
UBA Umweltbundesamt
Bismarckplatz 1, 14191 Berlin
Tel.: 030 / 8903-0, Fax: 030 / 89 03 -3993
Internet: www.uba.de

Energieverbrauch in Deutschland 2024
Jahresbericht 2/2024
Energieverbrauch in Deutschland, Daten für das 1. bis 4. Quartal 2024
Stand 12/2024
Herausgeber:
Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin
Internet: www.ag-energiebilanzen.de
Tel.: 030/ 89 78 9-666; Fax: 030 /89 78 9-113
E-Mail: m.nickel@ag-energiebilanzen.de
Schutzgebühr: kostenlos, PDF

Energie für Deutschland 2023
Ausgabe Mai 2024
Herausgeber:
WEC-Weltenergierat - Deutschland e.V.
Gertraudenstrasse 20, 10178 Berlin
Internet: www.weltenergierat.de

Die Energie der Zukunft
2. Fortschrittsbericht zur Energiewende
Kurzfassung, Langfassung, Datenübersicht
Ausgabe 6/2019
Die Energie der Zukunft
8. Monitoringbericht zur Energiewende
Ausgabe 1/2021
Herausgeber:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
Internet: www.bmwi.de

Ausgewählte Infomaterialien (3)

Auswertungstabellen zur Energiebilanz 1990-2023
Ausgabe 9/2024
Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland 2014-2023
Ausgabe 7/2024
Herausgeber:
Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.
c/o.. BDEW-Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
Reinhardtstr. 32, 10117 Berlin
Internet: www.ag-energiebilanzen.de
Tel.: 030/ 89 78 9-666; Fax: 030 /89 78 9-113
E-Mail: m.nickel@ag-energiebilanzen.de

AGFW – Fernwärme Hauptbericht Deutschland 2023,
Ausgabe 12/2024
Herausgeber
AGFW - DER ENERGIEEFFIZIENZVERBAND FÜR WÄRME, KÄLTE UND KWK E. V.
Stresemannallee 30; 60596 Frankfurt am Main
Tel.: +49 69 6304-1
Internet: www.agfw.de
E-Mail: info@agfw.de

Klimaschutz in Zahlen 2022
Stand: Juli 2022

Herausgeber:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
Stresemannstraße 128 – 130; 10117 Berlin
Internet: www.bmub.bund.de ;
www.klimaschutz.de

Monitoringbericht 2020,
Strom- und Gasmarkt u.a.; Stand 11/2020
Herausgeber
Bundesnetzagentur & Bundeskartellamt
Bundesnetzagentur
Tulpenfeld 4 ; 53113 Bonn
www.bundesnetzagentur.de
Bundeskartellamt
Kaiser-Friedrich-Straße 16, 53113 Bonn
www.bundeskartellamt.de

Energie in Zahlen
Arbeit und Leistungen der AG Energiebilanzen
Ausgabe: Januar 2019
Herausgeber:
Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.
c/o.. BDEW-Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin
Internet: www.ag-energiebilanzen.de
Tel.: 030/ 89 78 9-666; Fax: 030 /89 78 9-113
E-Mail: m.nickel@ag-energiebilanzen.de
Schutzgebühr: kostenlos, PDF

Die Energiewende in Deutschland, Stand der Dinge 2024, Analyse
Ausgabe: 1/2025
Herausgeber:
Agora Energiewende
www.agora-energiewende.de
Schutzgebühr: kostenlos PDF

Ausgewählte Infomaterialien (4)

- UBA-Daten zur Umwelt, Umweltmonitor-2020 **- Daten zur Umwelt und Landwirtschaft in Deutschland 2018** Ausgabe März 2021 und Juni /2018 **Herausgeber:** **UBA Umweltbundesamt** Bismarckplatz 1, 14191 Berlin Tel.: 030 / 8903-0, Fax: 030 / 89 03 -3993 Internet: www.uba.de	
Emissionssituation im Europäischen Emissionshandel 2023 Ausgabe 7/2024 **Herausgeber:** Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt City Campus, Haus 3, Eingang 3A Buchholzweg 8; 13627 Berlin www.dehst.de | emissionshandel@dehst.de	**Jahresbericht Kohlenimporteure 2024** Ausgabe Jini 2024 **Herausgeber:** Verein der Kohlenimporteure e. V. 10117 Berlin, Unter den Linden 10 Telefon: (0 30) 700 140 258 info@kohlenimporteure.de www.kohlenimporteure.de
Deutschland Rohstoffsituation 2023, Ausgabe 12.2024	

Übersicht Foliensätze zu den Energiethemen
Märkte, Versorgung, Verbraucher und Klimaschutz

<table>
<tr><th>Energieträgermärkte</th><th>Energieversorgung</th><th>Stromversorgung</th><th>Energieverbrauch & Energieeffizienz</th></tr>
<tr><td>Mineralölmärkte
Nationale und Internationale Entwicklung</td><td>Energieversorgung Baden-Württemberg</td><td>Stromversorgung Baden-Württemberg</td><td>Energieverbrauch & Energieeffizienz
im Sektor Private Haushalte</td></tr>
<tr><td>Erdgasmärkte
Nationale und Internationale Entwicklung</td><td>Energieversorgung Deutschland</td><td>Stromversorgung Deutschland</td><td>Energieverbrauch & Energieeffizienz im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)</td></tr>
<tr><td>Kohlenmärkte
Nationale und Internationale Entwicklung</td><td>Energieversorgung EU-27</td><td>Stromversorgung EU-27</td><td>Energieverbrauch & Energieeffizienz
im Sektor Industrie</td></tr>
<tr><td>Kernenergiemärkte
Nationale und Internationale Entwicklung</td><td>Energieversorgung Welt</td><td>Stromversorgung Welt</td><td>Energieverbrauch & Energieeffizienz
im Sektor Verkehr</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Erneuerbare Energiemärkte
Nationale und internationale Entwicklung</td><td colspan="2">Energie- und Stromversorgung Baden-Württemberg im internationalen Vergleich</td><td rowspan="2">Energiebilanz
Anwendungsbereiche</td></tr>
<tr><td colspan="2">Energiewende
Nationale und internationale Entwicklung</td></tr>
<tr><td>Klima & Energie
Nationale und internationale Entwicklung</td><td colspan="2">Die Energie der Zukunft
Entwicklung der Energiewende in Deutschland</td><td>Wirtschaft & Energie, Effizienz
Nationale und internationale Entwicklung</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Energie- und Stromversorgung
Nationale und internationale Entwicklung</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Stand: 1/2025</td></tr>
</table>