

Energie in Deutschland

Zahlen & Fakten

Zahlen & Fakten

- **Der Energieverbrauch in Deutschland hat sich 2022 um 5,4 % im Vergleich zum Vorjahr auf 401,6 Mio. t SKE verringert. Haupttreiber dieser Entwicklung waren der Anstieg der Energiepreise, die Invasion Russlands in die Ukraine und die witterungsbedingt gesunkene Heizenergie-Nachfrage.**
- **Die Einfuhren von Erdöl, Erdgas und Steinkohlen aus Russland haben sich 2022 stark vermindert.**
- **Erneuerbare Energien trugen 2022 mit 46,2 % zur Deckung des Brutto-Stromverbrauchs im Inland bei.**
- **Die Treibhausgas-Emissionen waren 2022 um 40,4 % niedriger als im Jahr 1990.**

Eckdaten des deutschen Energiemarktes

Der Primärenergieverbrauch in Deutschland belief sich im Jahr 2022 auf 11.769 Petajoule. Das entspricht 401,6 Mio. t Steinkohleeinheiten (SKE) bzw. 278 Mio. t Öleinheiten. Der gegenüber 2021 verzeichnete Rückgang um 5,4 % ist Ergebnis teils gegenläufig wirkender Faktoren. Die Zunahme der Wohnbevölkerung um 1,0 Mio. im Vergleich zum Vorjahr hat sich verbrauchssteigernd ausgewirkt. Vom Verlauf des Bruttoinlandsprodukts (preisbereinigt +1,9 %) gingen nur geringe Impulse aus. Gedämpft wurde der Energieverbrauch durch die stark gestiegenen Energiepreise und durch die milde Witterung. 2022 hat der Primärenergieverbrauch den niedrigsten Stand seit der Wiedervereinigung erreicht. Der für 2022 ermittelte Verbrauchswert lag um 107,0 Mio. t SKE (entsprechend 21 %) unter dem Vergleichswert des Jahres 1990 von 508,6 Mio. t SKE. Pro Einheit preisbereinigtes Bruttoinlandsprodukt (BIP) hat sich der Primärenergieverbrauch 2022 gegenüber dem Vergleichswert des Jahres 1990 halbiert. Die fortgesetzte Verbesserung der Energieeffizienz, der Strukturwandel zulasten der energieintensiven Industrie sowie Veränderungen im Energiemix erklären nach den Berechnungen und Erhebungen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. die Entkopplung von Wirtschaftsleistung und Energieverbrauch während der letzten Jahrzehnte.

Der 2022 realisierte Primärenergieverbrauch entspricht 104 kg SKE pro 1.000 € Bruttoinlandsprodukt. Im weltweiten Durchschnitt war der Energieverbrauch 2022 – gemessen an der Wirtschaftsleistung – doppelt so hoch wie in Deutschland. Der deutsche Primärenergieverbrauch pro Einwohner lag 2022 bei 4,80 t SKE. Die Treibhausgas-Emissionen sind 2022 um knapp 2 % auf 746 Mio. t CO₂-Äquivalente gesunken. Damit wurde der Vergleichswert des Jahres 1990 um 40,4 % unterschritten.

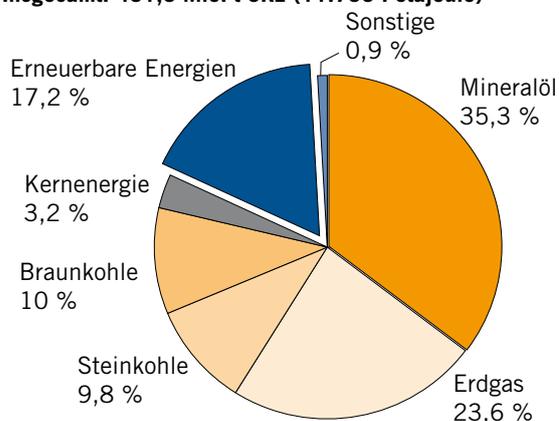
Energieimporte

Deutschlands eigene Energiereserven sind gering. Deshalb ist das Land in besonders hohem Ausmaß auf Importe angewiesen. Der Anteil der Importe an der Deckung des Primärenergiebedarfs betrug 2022 bei Mineralöl 98 %, bei Erdgas 95 % und bei Steinkohle 100 %. Erneuerbare Energien (EE) und Braunkohle sind die einzigen heimischen Energiequellen, über die Deutschland in größerem Umfang verfügt.

Die Deckung des Energieverbrauchs erfolgte 2022 zu 31 % durch heimische Energien. Von der gesamten Primärenergie-Gewinnung in Deutschland in Höhe von 124,4 Mio. t SKE entfielen 2022 rund 69,2 Mio. t SKE auf

Abbildung 1: Primärenergieverbrauch in Deutschland nach Energieträgern 2022

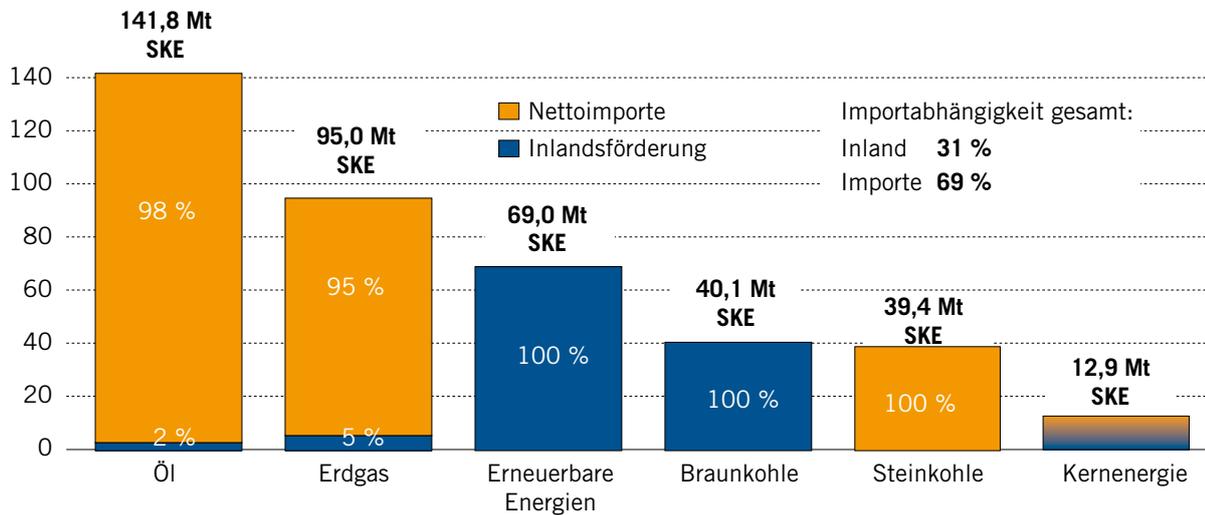
Insgesamt: 401,6 Mio. t SKE (11.769 Petajoule)



Anteile in %

	1990	2022
Fossile Energien	87,5	79,6
Kernenergie	11,2	3,2
Erneuerbare	1,3	17,2

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., Stand: 04/2023

Abbildung 2: Energie-Importabhängigkeit Deutschlands im Jahr 2022 in Mio. t

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., Stand: 04/2023 (Prozentzahlen als Anteile der Inlandsförderung am jeweiligen Primärenergieverbrauch errechnet); einschließlich Sonstiger Energien, wie o. a. Außenhandels saldo Strom, von 3,4 Mio. t SKE ergibt sich der gesamte Primärenergieverbrauch von 401,6 Mio. t SKE.

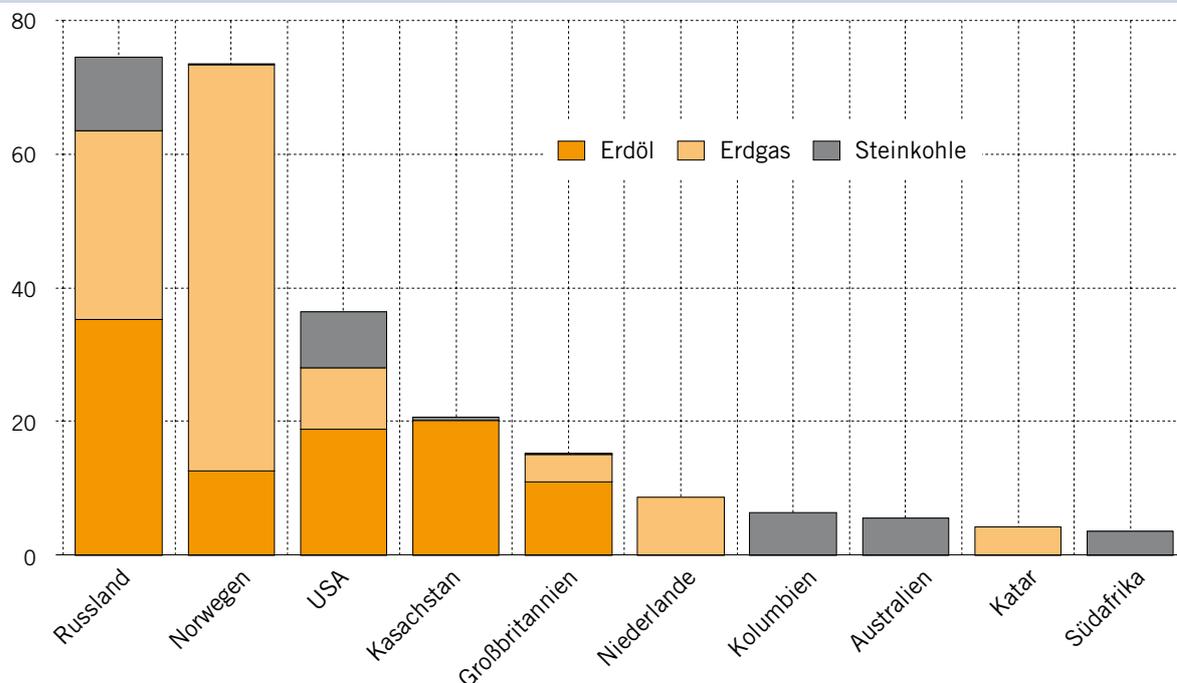
Erneuerbare. Es folgt Braunkohle mit 40,7 Mio. t SKE. Die inländische Gewinnung an Erdgas belief sich 2022 auf 5,2 Mio. t SKE, an Mineralöl auf 2,5 Mio. t SKE sowie an sonstigen Energien, wie zum Beispiel den nicht-biogenen Anteil im Hausmüll, auf 6,8 Mio. t SKE.

Importierte Energien deckten 69 % des Energieverbrauchs. Die Importe an Rohöl und Mineralölprodukten sind hinsichtlich der Menge unter allen Energieträgern am höchsten – gefolgt von Erdgas und Steinkohle. Die bedeutendsten Energie-Rohstofflieferanten der Bundesrepublik Deutschland waren 2022 Russland, Norwegen und die USA. Die Einfuhrmengen an Rohöl, Steinkohle und an Erdgas aus Russland dürften sich zwar im Vergleich zu 2021 fast halbiert haben. Trotzdem stand Russland auch 2022 bei Rohöl und Steinkohle noch an erster Stelle im Ranking der größten Lieferländer für Deutschland. Bei Erdgas hat Norwegen 2022 Russland als stärkstes Lieferland abgelöst. Neben Erdgas hat Deutschland auch Rohöl aus Norwegen bezogen. Die USA standen in der Rangliste der Lieferländer für Deutschland bei Steinkohlen auf dem zweiten und bei Rohöl auf dem dritten Platz. Zudem wurde verflüssigtes Erdgas (Liquefied Natural Gas, LNG) aus den USA über Importterminals in nordwesteuropäischen Nachbarländern bezogen. Weitere für Deutschland wichtige Ursprungsländer waren Kasachstan und das Vereinigte Königreich Großbritannien und Nordirland für Erdöl, Niederlande und Katar für Erdgas sowie Kolumbien, Australien und Südafrika für Steinkohlen.

➤ Russland stand auch 2022 bei Rohöl und Steinkohle noch an erster Stelle der für Deutschland wichtigsten Energie-Rohstofflieferanten. Bei Erdgas wurde Russland durch Norwegen von Platz eins verdrängt.

Der Wert der Energieeinfuhren nach Deutschland hat von 105,8 Mrd. € im Jahr 2021 um 88,3 Mrd. € (entsprechend 83,5 %) auf 194,1 Mrd. € zugenommen. Damit entsprechen die Einfuhren an Energierohstoffen und -erzeugnissen 13,0 % des Werts der gesamten Einfuhren von Waren in die Bundesrepublik Deutschland (2021: 8,8 %), der sich 2022 auf 1.494 Mrd. € (2021: 1.204 Mrd. €) belief. Die außenwirtschaftliche Energie-Nettorechnung (Einfuhren minus Ausfuhren) betrug im vergangenen Jahr 135,8 Mrd. €. Das waren 66,8 Mrd. € (entsprechend 97 %) mehr als 2021. Dieser Anstieg erklärt sich vor allem durch die Entwicklung bei Erdgas und Öl. Die Netto-Öleinfuhren machten mit 65,1 Mrd. € rund 48 % der deutschen Energierechnung aus. Die zweitwichtigste Position hielten die Nettoeinfuhren an Erdgas mit 63,3 Mrd. €. Der Einfuhrwert von Kohlen hat sich binnen Jahresfrist auf 12,6 Mrd. € fast verdreifacht. Für Strom überstieg der Wert der Ausfuhren den Wert der Einfuhren um 5,2 Mrd. €.

Abbildung 3: Energie-Rohstofflieferanten Deutschlands 2022 – Top Ten, Angaben in Mio. t SKE



Quelle: Prof. Dr. Schiffer, Hans-Wilhelm; Datenquellen: Rohöl und Steinkohle: Basis Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.; Erdgas: Bruegel, April 2023

Strom

2022 betrug die gesamte Brutto-Stromerzeugung 577,3 Terawattstunden (TWh). Unter Abzug des Eigenverbrauchs der Kraftwerke von 30,7 TWh ermittelt sich für 2022 eine Netto-Stromerzeugung von 546,5 TWh. Die Struktur der Brutto-Stromerzeugung nach Einsatzenergien zeigte 2022 folgendes Bild:

- Erneuerbare 44,0 %,
- Braunkohle 20,1 %,

- Erdgas 13,8 %,
- Steinkohle 11,2 %,
- Kernenergie 6,0 %,
- Mineralöl 0,8 %,
- Sonstige Energien 4,1 %.

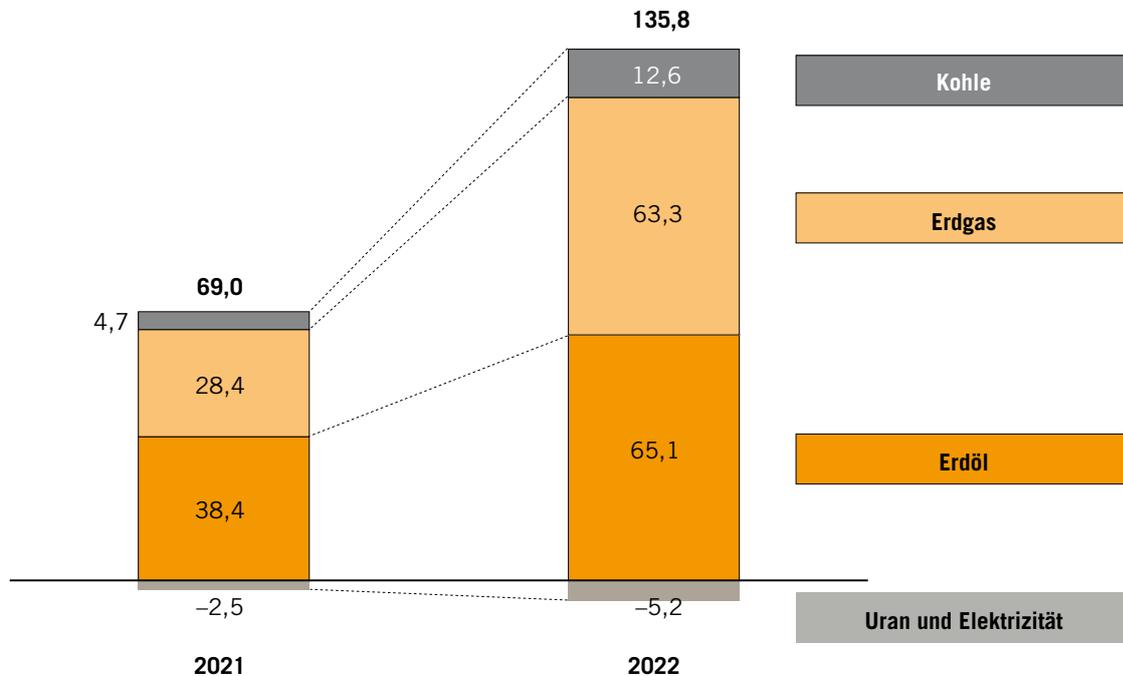
Die installierte Leistung der Stromerzeugungsanlagen belief sich Ende 2022 auf 230,1 Gigawatt (GW) netto. Mit 147,0 GW entfielen 64 % auf erneuerbare Energien (EE). Die Kraftwerksleistung auf Basis konventioneller Energien verteilte sich mit 31,2 GW auf Erdgas, mit

Tabelle 1: Energie-Importrechnung der Bundesrepublik Deutschland

Energieträger	Einfuhr		Ausfuhr		Saldo	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
	Mrd. €					
Erdöl	54,7	93,2	16,3	28,1	38,4	65,1
Erdgas	40,5	73,7	12,1	10,3	28,4	63,3
Kohle	5,3	13,7	0,6	1,0	4,7	12,6
Uran	0,5	1,0	0,8	1,1	-0,2	-0,1
Elektrizität	4,8	12,5	7,1	17,6	-2,3	-5,2
Insgesamt	105,8	194,1	36,8	58,3	69,0	135,8

Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. auf Basis der Außenhandelsstatistik des Statistischen Bundesamts

Abbildung 4: Außenwirtschaftliche Energierechnung Deutschland 2021 und 2022, Nettoeinfuhren (Einfuhren minus Ausfuhren) in Milliarden €



Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft e. V. auf Basis der Außenhandelsstatistik des Statistischen Bundesamtes

Tabelle 2: Netto-Nennleistung der Stromerzeugungsanlagen in Deutschland

Energieträger ¹⁾	Ende 2021	Ende 2022 ¹⁾
	Megawatt (MW)	Megawatt (MW)
Braunkohle	19.740	18.502 ³⁾
Kernenergie	8.113	4.055
Steinkohle	18.488	18.461 ³⁾
Erdgas	30.160	31.187 ³⁾
Mineralölprodukte	4.684	4.679 ³⁾
Erneuerbare Energien	137.682	146.964
davon:		
Windkraft onshore	56.091	57.900
Windkraft offshore	7.774	8.116
Lauf- und Speicherwasser	5.614	5.610
Photovoltaik	58.728	65.800
Biomasse	9.422	9.480
Geothermie	53	58
Übrige konventionelle Energien	6.340	6.270
Insgesamt³⁾	225.207	230.118

1) Gesamtheit der Kraftwerke und Stromerzeugungsanlagen in Deutschland einschließlich der Stromerzeugungsanlagen der Betriebe des Bergbaus und des Verarbeitenden Gewerbes, die vorwiegend der Eigenversorgung dienen.

2) Vorläufig, teilweise geschätzt

3) Davon in Reserven, befristete Strommarktrückkehr oder Stilllegung zum 31.12.2022: Braunkohle: 1.886 MW befristete Strommarktrückkehr aus Braunkohlen-Sicherheitsbereitschaft; 176 Stilllegung zum 31.12.2022 noch nicht enthalten; installierte Leistung ab 01.01.2023 18.326 MW; Steinkohle: 6.436 MW in Netzreserve oder befristete Strommarktrückkehr; Erdgas: 1.382 MW in Netzreserve, 1.263 MW in Kapazitätsreserve, 1.571 MW vorläufig stillgelegt; Mineralöl: 1.612 MMW in Netzreserve, 196 MW vorläufig stillgelegt

4) Ohne Einspeiseleistung von Stromspeichern (Pumpspeicherwerke, Batteriespeicher usw.)

Quelle: Vgl. BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, VGB PowerTech e.V., BNetzA, Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand 12/2022.

18,5 GW auf Steinkohle, mit 18,5 GW auf Braunkohle, mit 4,1 GW auf Kernenergie und mit 4,7 GW auf Öl. Des Weiteren trugen Müllkraftwerke sowie Anlagen unter anderem auf Basis von Gichtgas und Kokereigas mit 6,3 GW zur Sicherung der Stromversorgung in Deutschland bei. Angesichts des starken Zubaus von Anlagen auf EE-Basis ist die installierte Leistung im Bereich der allgemeinen Versorgung inzwischen fast dreimal so groß wie die Jahreshöchstlast.

Die Erzeugung an deutschen Standorten wurde ergänzt durch Einfuhren von Elektrizität, die 2022 rund 49,6 TWh betragen. Die Ausfuhren an Strom beliefen sich 2022 auf 77,7 TWh. Im Vergleich zum Vorjahr verminderten sich die Stromeinfuhren um 4,2 %. Die Stromausfuhren nahmen um 10,5 % zu. Der Saldo aus Exporten und Importen belief sich 2022 auf 28,1 TWh gegenüber 18,6 TWh im Jahr 2021.

Der Energiemix in der Stromerzeugung wurde 2022 stark durch die Witterung und Preiseffekte sowie die Ende 2021 erfolgte Stilllegung der Kernkraftwerksblöcke Grohnde, Brokdorf und Gundremmingen C beeinflusst. Die Witterung sorgte für eine sehr starke Windstromerzeugung vor allem in den beiden ersten Monaten des Jahres. Die Stromerzeugung aus Photovoltaik (PV) konnte um knapp ein Fünftel gegenüber dem Vorjahr zulegen, auch bedingt durch den deutlichen Zubau an Anlagen.

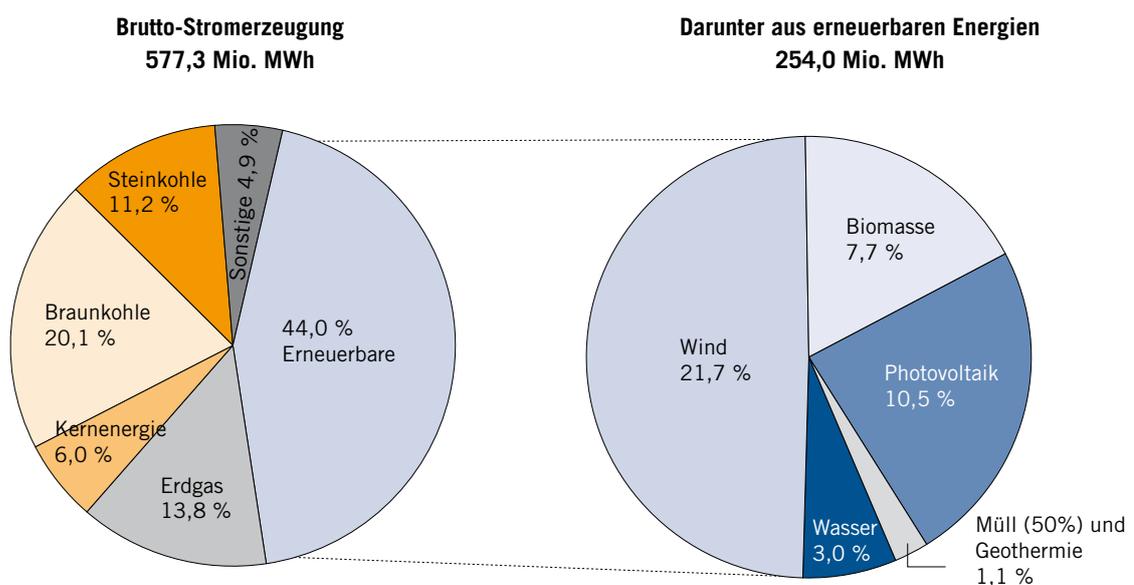
Der starke Anstieg der Erdgaspreise hat zu einer verminderten Inanspruchnahme von Gaskraftwerken geführt. Die Stromerzeugung aus Steinkohle und aus Braunkohle erhöhte sich aufgrund der kritischen Versorgungssituation mit Erdgas. Demgegenüber halbierte sich die Stromerzeugung aus Kernenergie.

Der Brutto-Inlandsstromverbrauch erreichte 2022 rund 549,2 TWh nach 568,5 TWh im Jahr 2021. Der Nettoverbrauch an Strom von 483,4 TWh (ohne Netzverluste, Pumparbeit und Kraftwerkseigenverbrauch) verteilte sich 2022 mit 39,0 % auf die Industrie, mit 28,8 % auf private Haushalte, mit 27,6 % auf Handel, Gewerbe und Dienstleistungen, mit 2,5 % auf den Verkehr und mit 2,1 % auf den Energieverbrauch im Umwandlungssektor (wie z. B. in Raffinerien). Im Vergleich zum Vorjahr hat sich der Netto-Stromverbrauch um 4,2 % verringert. Ausschlaggebend für die Reduktion des Stromverbrauchs der Industrie waren Produktionsrückgänge als Folge der gestiegenen Energiepreise.

Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien waren im Jahr 2022 mit 254,0 TWh (2021: 233,9 TWh) bzw. 44,0 % an der Brutto-Stromerzeugung in Deutschland beteiligt (2021: 39,8 %). Die Aufteilung nach Technologien stellt sich wie folgt dar:

Abbildung 5: Energiemix in der Stromerzeugung 2022



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., Stand: 04/2023

- Windenergie 125,3 TWh (2021: 114,7 TWh)
- Photovoltaik (PV) 60,8 TWh (2021: 49,3 TWh)
- Biomasse 44,6 TWh (2021: 44,3 TWh)
- Wasserkraft 17,5 TWh (2021: 19,7 TWh)
- Müll (nur erneuerbarer Anteil gerechnet – 50 %) 5,6 TWh (2021: 5,8 TWh)
- Geothermie 0,2 TWh (2021: 0,2 TWh).

Insgesamt nahm die Stromerzeugung aus Erneuerbaren 2022 um 8,3 % gegenüber 2021 zu.

Nach Angaben der Deutsche WindGuard GmbH (DWG) wurden im Jahresverlauf 2022 in Deutschland 551 Windenergieanlagen (WEA) an Land mit einer Leistung von insgesamt 2.403 MW zugebaut. Von den insgesamt erfassten 551 WEA handelt es sich bei 103 Anlagen mit einer Leistung von 423 MW um *Repowering*¹. Im Jahr 2022 wurde die Stilllegung von 246 WEA mit einer Gesamtleistung von 266 MW erfasst. Damit ergibt sich für 2022 ein Netto-Zubau von 305 WEA mit 2.137 MW. Zum 31. Dezember 2022 stieg der kumulierte Anlagenbestand auf 28.443 WEA mit zusammen 58.106 MW.

Zum 31. Dezember 2022 waren in Deutschland 1.539 Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) mit einer Leistung von insgesamt 8.136 MW in Betrieb. Davon haben 38 Anlagen mit einer Leistung von zusammen 342 MW im Jahr 2022 erstmals in das Stromnetz eingespeist. Von den insgesamt 1.539 OWEA mit Netzeinspeisung entfielen zu dem genannten Zeitpunkt 1.307 Anlagen mit 7.040 MW auf die Nordsee und 232 Anlagen mit 1.096 MW auf die Ostsee.

Die installierte PV-Leistung (netto) hat sich von 58.728 MW zum Jahresende 2021 auf 65.800 MW zum Jahresende 2022 erhöht. Damit erreichte der PV-Zubau den höchsten Wert seit 2012, als knapp 8.200 MW PV-Leistung installiert worden war. Der deutliche Zubau an Anlagen hat sich positiv auf die PV-Stromerzeugung ausgewirkt.

An fester, flüssiger und gasförmiger Biomasse (einschließlich Deponie- und Klärgas sowie Klärschlamm) wurden im Jahr 2022 etwa 44,6 TWh Strom gewonnen; dies entspricht einem leichten Zuwachs von 0,7 %. Zusätzlich der anteiligen Erzeugung in Müllkraftwerken (aus biogenen Abfällen) wurden 2022 in Deutschland insgesamt 50,2 TWh Strom aus biogenen Energieträgern produziert.

¹ Unter Repowering werden in dieser Statistik WEA bezeichnet, für deren Errichtung eine Altanlage im selben oder angrenzenden Landkreis abgebaut wurde.

Die Stromerzeugung aus Wasserkraft ist aufgrund ungünstigerer Wasserverhältnisse um 11,2 % niedriger ausgefallen als 2021.

Ende 2022 entfielen auf Windanlagen 45 % der insgesamt in Deutschland auf Basis erneuerbarer Energien installierten Stromerzeugungskapazität.

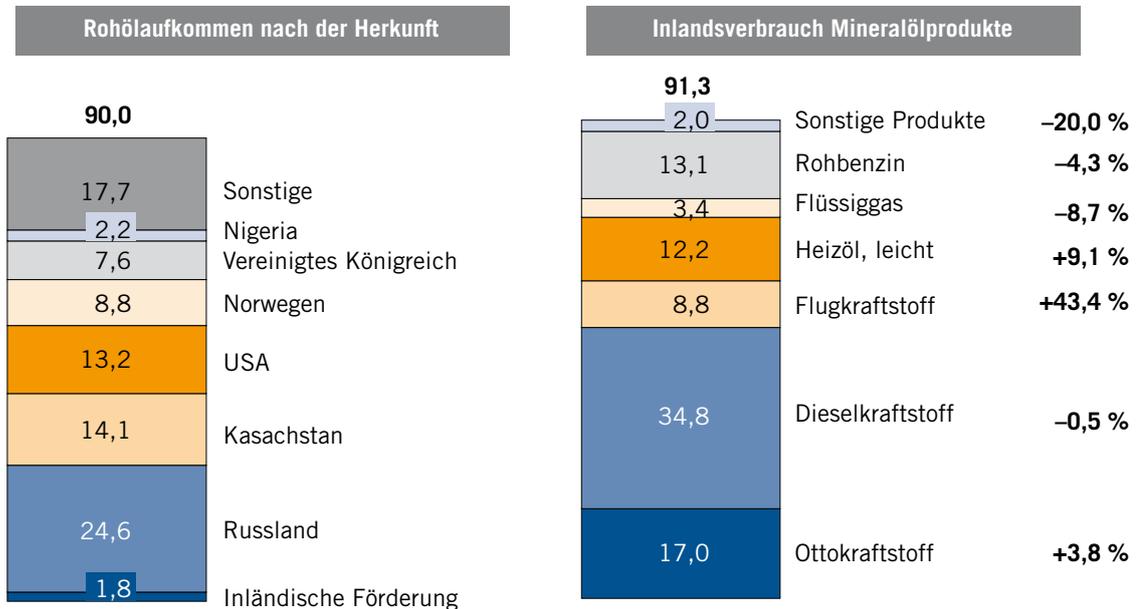
Die Leistung aller auf EE-Basis installierten Anlagen vergrößerte sich bis zum Jahresende 2022 gemäß Angaben des BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft auf 146.964 MW (Ende 2021: 137.682 MW). Damit waren Anlagen auf Basis erneuerbarer Energien zu 64 % an der in Deutschland insgesamt installierten Erzeugungskapazität beteiligt. Davon entfielen jeweils 29 % auf Wind- und Solaranlagen.

Der Endenergieverbrauch an erneuerbaren Energien betrug im Jahr 2022 rund 770 Petajoule (PJ). Dieser verteilte sich nach Verbrauchssektoren wie folgt: 112 PJ entfielen auf die Industrie, 123 PJ auf den Verkehr sowie 534 PJ auf Haushalte sowie den GHD-Sektor (Gewerbe/Handel/Dienstleistungen). Im Vergleich zum Vorjahr hat der Endenergieverbrauch an erneuerbaren Energien 2022 um 0,9 % zugenommen.

Mineralöl

Die Basis für die Versorgung mit Mineralöl sind die Rohöleinfuhren, da rechnerisch nur knapp 2 % des Bedarfs aus inländischer Förderung gedeckt werden können. Sie beliefen sich 2022 (2021) auf 88,2 (81,4) Mio. t. Daneben trugen Importe von Mineralölprodukten mit 35,7 (36,8) Mio. t zur Bedarfsdeckung bei. Die inländische Rohölförderung verminderte sich um 4,5 % auf 1,8 Mio. t im Jahr 2022.

2022 wurde Deutschland aus insgesamt 30 Staaten mit Rohöl versorgt. Die Bezugsregionen für Lieferungen von Rohöl nach Deutschland haben sich 2022 im Vergleich zu den Vorjahren deutlich verschoben. Wesentliche Ursache für diese strukturellen Veränderungen sind die Beschlüsse der Europäischen Union (EU) zur Verhängung eines Embargos gegen russisches Öl, als unmittelbare Folge des Angriffskriegs Russlands auf die Ukraine seit Mitte Februar 2022. Die erste Stufe der EU-Sanktionen hatte einen Stopp der Rohöleinfuhren auf dem See-

Abbildung 6: Herkunft des Rohöls und Inlandsverbrauch Mineralölprodukte 2022 in Mio. t

Der Inlandsverbrauch wurde aus den Produkten gedeckt, die in inländischen Raffinerien erzeugt wurden, ergänzt um Einfuhren von Mineralölprodukten; Inlandsabsatz abzüglich Recycling und ohne Biokraftstoffe

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., Stand: 04/2023

weg vorgesehen, der ab dem 5. Dezember 2022 in Kraft getreten war.

Trotz des Rückgangs der Lieferungen war Russland auch 2022 noch der für Deutschland größte Rohöllieferant. Auf den Plätzen zwei und drei folgten nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen Kasachstan und die USA, die ihre Marktanteile gegenüber dem Vorjahr deutlich erhöhten. Den vierten Platz der bedeutendsten Ursprungsländer nahm 2022 Norwegen ein, gefolgt vom Vereinigten Königreich.

➤ Auf die fünf wichtigsten Rohöllieferanten Deutschlands (Russland, Kasachstan, USA, Norwegen und das Vereinigte Königreich) entfielen 2022 gut drei Viertel der Importmengen.

Der Inlandsverbrauch an Mineralölprodukten betrug 2022 rund 91,3 Mio. t (2021: 88,6 Mio. t). Das entsprach einem Zuwachs von 3,0 %. Hauptprodukte sind

die vor allem im Straßenverkehr genutzten Kraftstoffe (Ottomotorkraftstoff: 17,0 Mio. t; Dieselmotorkraftstoff: 34,8 Mio. t), das leichte Heizöl mit Einsatzschwerpunkt Raumwärmemarkt (12,2 Mio. t), Flugkraftstoff (8,8 Mio. t), Rohbenzin (13,1 Mio. t) und Flüssiggas (*Liquefied Petroleum Gas, LPG*) (3,4 Mio. t).

Der Absatz an Ottomotorkraftstoff ist mit 17,0 Mio. t um 3,8 % gestiegen. Die Nachfrage nach Dieselmotorkraftstoff hat sich leicht abgeschwächt, und zwar um 0,5 % im Vergleich zum Vorjahr. Der Absatz von leichtem Heizöl hat 2022 im Vergleich zu 2021 um 9,1 % zugenommen. Nach Einschätzung der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen ist es 2022 trotz der starken Erhöhung des Heizölpreises zu einem Aufbau der Tankbestände gekommen. Der tatsächliche Verbrauch dürfte entsprechend niedriger ausgefallen sein als die 2022 statistisch erfasste Ansatzmenge an Heizöl. Der Absatz von Flugkraftstoff hat sich nach den pandemiebedingten massiven Einbußen in den Jahren 2020 und 2021 um 43,4 % erhöht. Der Absatz an Rohbenzin ist 2022 im Vergleich zum Vorjahr um 4,3 % auf 13,1 Mio. t gesunken.

Die Aufteilung des gesamten Inlandsabsatzes nach Verbrauchsbereichen stellte sich 2022 wie folgt dar: Zwei

Drittel entfielen auf den Verkehrssektor. Das verbleibende Drittel verteilte sich auf die Industrie sowie den Sektor Haushalte/Gewerbe/Dienstleistungen. Der Einsatz von Öl in Kraftwerken war gering.

Erdgas

Der Primärenergieverbrauch an Erdgas betrug 2022 (2021) rund 773,0 (917,4) TWh. Der Erdgasabsatz belief sich unter Berücksichtigung von Eigenverbrauch und statistischen Differenzen 2022 (2021) auf 768,9 (901,8) TWh. Das entsprach einem Rückgang im Vorjahresvergleich von 14,7 %. In allen Verbrauchssektoren, außer dem Verkehrssektor, wurden 2022 Rückgänge verzeichnet.

Die Nachfrage der Industrie verringerte sich im Jahr 2022 um 17,1 % auf 274,2 TWh. Ursachen waren der preisinduzierte Ersatz von Erdgas durch andere Energien, wie Kohle oder Mineralölprodukte, Einsparmaßnahmen sowie Produktionseinschränkungen als Folge der extrem gestiegenen Erdgaspreise. Hinzu kamen Probleme bei der Lieferung von Vorleistungsgütern, wie elektrischen Bauelementen.

Der Erdgasverbrauch des Sektors Gewerbe/Handel/Dienstleistungen ist 2022 um 7,4 % im Vergleich zum Vorjahr auf 102,8 TWh gesunken. Im Unterschied zur Industrie wird Erdgas in diesem Sektor überwiegend zur

Deckung des Raumwärmebedarfs eingesetzt. Der Rückgang erklärt sich durch Witterungseffekte, aber auch durch Einsparungen infolge der hohen Preise.

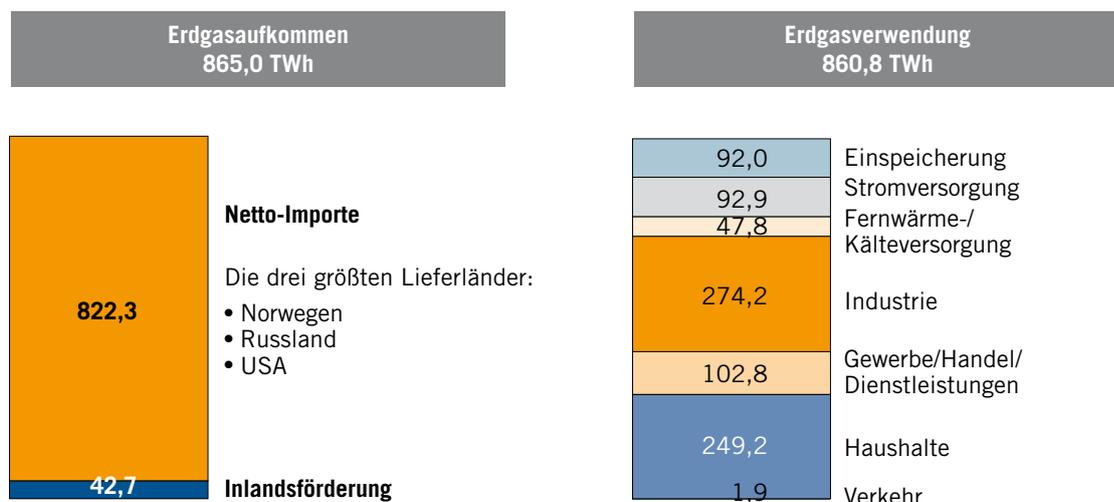
Die Daten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen zeigen für die privaten Haushalte einen Rückgang des Erdgasverbrauchs um 13,5 % auf 249,2 TWh. Auch hier waren die wesentlichen Auslöser der temperaturbedingt verringerte Heizenergiebedarf sowie Einsparungen aufgrund der hohen Preise.

Der Erdgaseinsatz zur Stromerzeugung ging vor allem wegen der hohen Preise zurück. 2022 verringerte sich der Absatz um 16,7 % auf 92,9 TWh. Die 2022 höheren Temperaturen sorgten zudem für einen geringeren Bedarf an Fernwärme. Der Absatz zur Fernwärme-/Kälteversorgung fiel 2022 mit 47,8 TWh um 17,3 % niedriger aus als 2021.

Im Verkehrssektor stieg der Absatz um 4,3 % auf 1,9 TWh. Allerdings ist der Verkehr mit lediglich 0,2 % am Gesamtabsatz von Erdgas beteiligt.

Deutschland verfügt nur über geringe Erdgasvorkommen. 95 % des Erdgasbedarfs werden durch Importe gedeckt. Norwegen hat im Jahr 2022 Russland als Herkunftsländ Nr. 1 für Einfuhren von Erdgas abgelöst. Der Anteil von Russland hat sich – gegenüber 52 % im Vorjahr – im Jahr 2022 halbiert. Daneben wurde Deutschland aus niederländischen Vorkommen sowie mit LNG aus verschiedenen Staaten, wie vor allem USA und auch

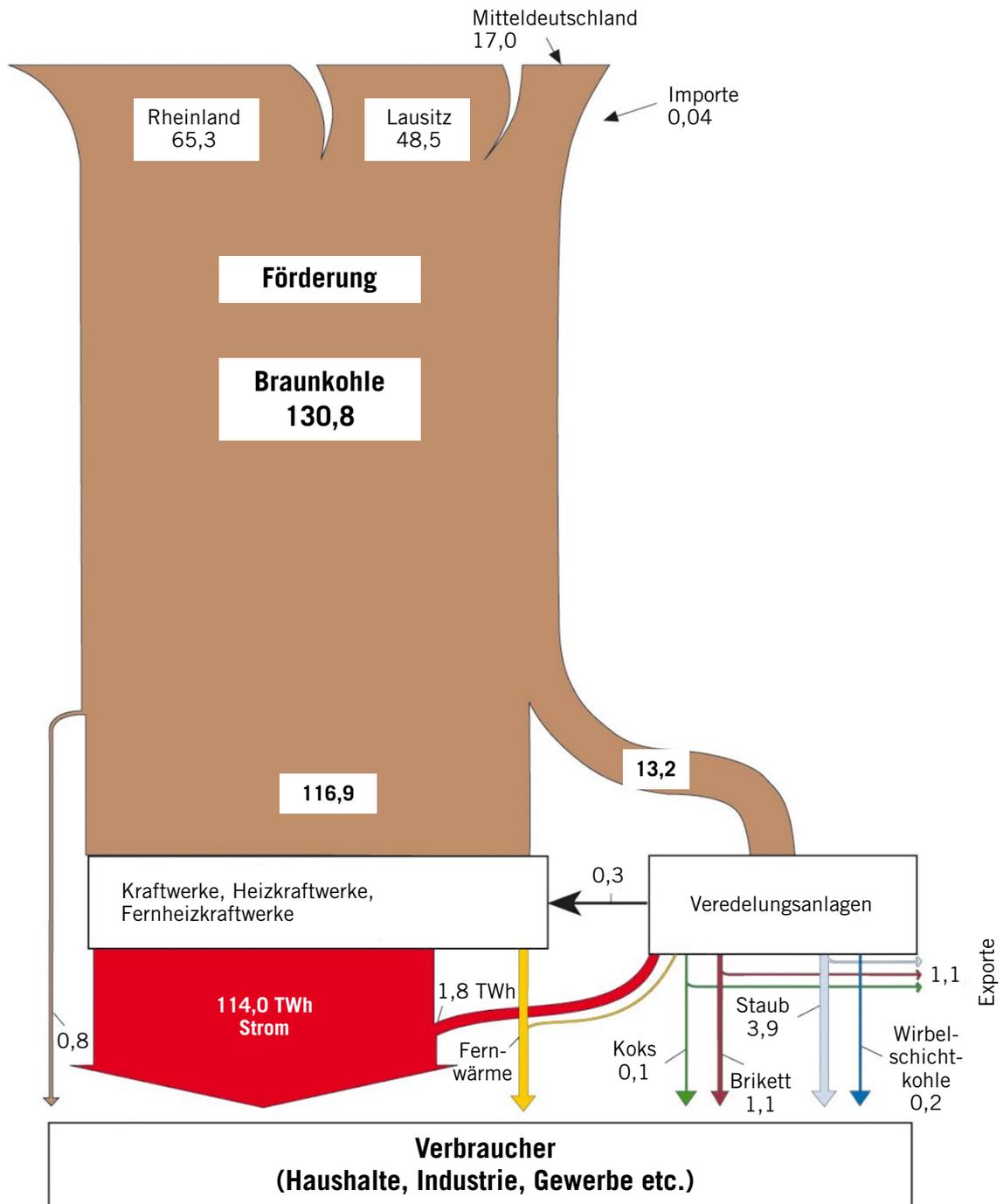
Abbildung 7: Erdgasaufkommen und -absatz in Deutschland 2022



Das Erdgasaufkommen unterscheidet sich von der Erdgasverwendung durch Eigenverbrauch und statistische Differenzen

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, April 2023

Abbildung 8: Braunkohlenförderung und deren Verbrauch in Deutschland 2022



Alle Daten, soweit nicht anders angegeben, in Mio. t (Bestandsveränderung nicht dargestellt)

Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft; Stand 03/2023

Katar, über die in Nordwesteuropa bestehenden Importterminals versorgt. Die USA rangierten 2022 an dritter Stelle in der Rangliste der für Deutschland wichtigsten Erdgaslieferanten.

95 % des Erdgasbedarfs werden durch Importe gedeckt. Wichtigster Lieferant war 2022 Norwegen.

Für den Transport und die Verteilung des Erdgases steht ein ausgebautenes Leitungsnetz mit einer Länge von insgesamt 437.800 km zur Verfügung, das in die europäischen Transportsysteme integriert ist. Davon entfallen:

- 124.000 km auf Hochdruck-,
- 181.500 km auf Mitteldruck- und
- 132.300 km auf Niederdruckleitungen.

Hinzu kommen 170.200 km Hausanschlussleitungen.

Zur Infrastruktur gehört auch eine Vielzahl von Untertagespeichern. Die deutschen Untertage-Gasspeicher können nach Angaben des BDEW 250 TWh Erdgas aufnehmen. Das entspricht einem Drittel der in Deutschland im Jahr 2022 verbrauchten Erdgasmenge. Deutschland verfügt damit über die mit Abstand höchsten Speichervolumina unter den EU-Staaten. Nach dem Jahr 2020 mit durchgängig relativ hohen Füllständen der ans deutsche Erdgasnetz angeschlossenen Untergrundspeicher waren die Speicher mit einem durchschnittlichen Befüllungsgrad von mehr als 70 % in das Jahr 2021 gestartet. Die Wiederbefüllung hatte aufgrund des langen Winters, ausgehend von einem relativ niedrigen Niveau, das für April 2021 mit etwa 25 % angegeben wurde, erst im Mai eingesetzt. Ende Oktober war ein im Vergleich zu Vorjahren deutlich geringerer Füllstand von 70 % verzeichnet worden. Ende 2021 hatte der Füllstand nur noch gut 50 % betragen. Das war weit weniger als sonst zu diesem Zeitpunkt üblich. Nach einem Rückgang des Speicherstandes auf etwa 25 % im März 2022 konnte in der Folge, trotz des Ausbleibens der Erdgaslieferungen aus Russland, bis Herbst 2022 eine Auffüllung der Speicher auf praktisch 100 % erreicht werden – allerdings verbunden mit extrem hohen Kosten für die Beschaffung.

Braunkohle

In Deutschland wurden 2022 rund 130,8 Mio. t Braunkohle – entsprechend 40,7 Mio. t SKE – gefördert, und

zwar ausschließlich im Tagebau. Die Fördermenge des Jahres 2022 war um 3,6 % höher als im Vorjahr (126,3 Mio. t). Verglichen mit dem Durchschnitt der letzten fünf Jahre zeigt sich jedoch ein rückläufiger Trend.

Die deutsche Braunkohlenförderung konzentrierte sich 2022 auf drei Regionen: Das Rheinische Revier im Westen von Köln, das Lausitzer Revier im Nordosten von Dresden und das Mitteldeutsche Revier in der Umgebung von Leipzig. 2022 entfielen von der Gesamtförderung 50 % auf das Rheinland, 37 % auf die Lausitz und 13 % auf Mitteldeutschland.

Schwerpunkt der Braunkohlennutzung ist die Stromerzeugung. 2022 wurden 116,9 Mio. t Braunkohle an Kraftwerke der allgemeinen Versorgung geliefert. Das entsprach 89,4 % der gesamten Inlandsgewinnung. Der 2022 verzeichnete Anstieg des Einsatzes von Braunkohle zur Stromerzeugung ist vor allem auf die veränderte Wettbewerbssituation als Folge einer Vervielfachung der Erdgaspreise zurückzuführen.

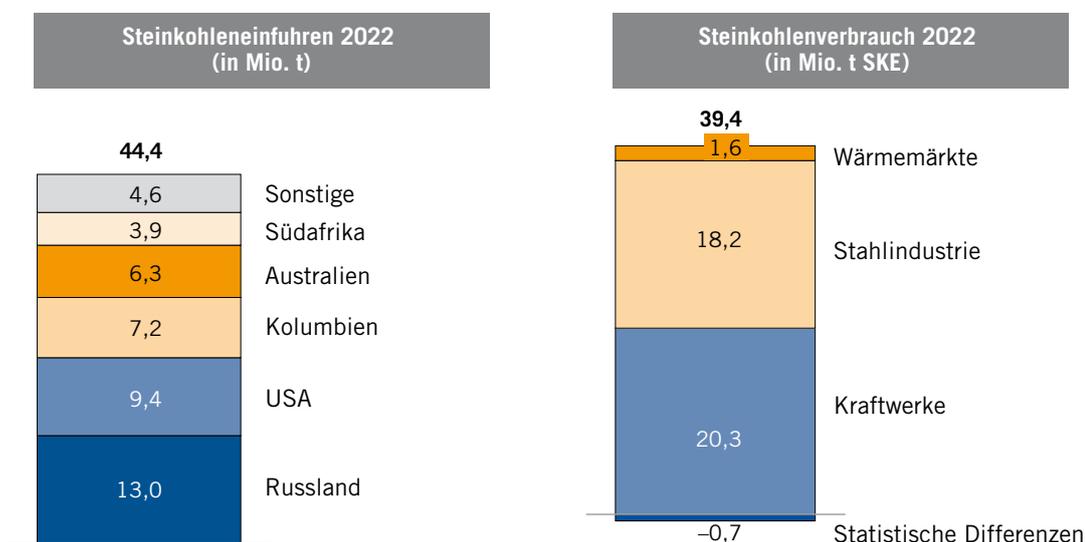
Die inländische Braunkohlengewinnung erhöhte sich 2022 um 3,6 %, unterschritt aber dennoch die Vergleichsmenge des Jahres 2019.

Nach den Kraftwerken der allgemeinen Versorgung repräsentieren die Veredelungsbetriebe den wichtigsten Abnahmebereich der Rohbraunkohle. 2022 wurden 13,2 Mio. t zur Veredlung von Braunkohle in feste Produkte und in Kraftwerken des Braunkohlenbergbaus eingesetzt (2021: 13,9 Mio. t). Neben Strom und Wärme wurden dort 5,275 Mio. t marktgängige Produkte, wie Braunkohlenstaub (3,9 Mio. t), Brikett (1,1 Mio. t), Wirbelschichtkohle (0,2 Mio. t) – einem Braunkohleveredelungsprodukt, das in Wirbelschichtkesseln eingesetzt wird – und Koks (0,1 Mio. t), hergestellt. An sonstige Abnehmer wurden 0,8 Mio. t Braunkohle abgesetzt, insbesondere zur Stromerzeugung in Industriekraftwerken außerhalb des Braunkohlenbergbaus.

Steinkohle

Im Jahr 2022 betrug der Primärenergieverbrauch an Steinkohle 39,4 Mio. t SKE. Er überschritt damit das Vorjahresniveau von 37,9 Mio. t SKE um 4,2 %. Nach Beendigung des Steinkohlenbergbaus in Deutschland im Jahr 2018 wurde das Aufkommen ausschließlich durch Importe erbracht. Die deutschen Steinkohlenimporte (ein-

Abbildung 9: Steinkohlenverbrauch in Deutschland 2022



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., Stand: 04/2023

schließlich Koks und Briketts, Koks in Kohle umgerechnet) sind 2022 um rund 8 % im Vergleich zum Vorjahr auf 44,4 Mio. t gestiegen. Pauschal umgerechnet in Steinkohleneinheiten entspricht dieser Wert nach Ermittlungen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen einer Einfuhr in Höhe von gut 38 Mio. t SKE. Davon entfielen 67,0 % auf Kraftwerkskohle, 25,9 % auf Kokskohle, 1,9 % auf Anthrazit und Briketts sowie 5,2 % auf Steinkohlenkoks.

Das von der EU gegen Russland verhängte Steinkohle-Embargo führte zu starken Einbußen von Importen aus Russland. Nach diesem Embargo war der EU-Import von russischer Steinkohle zunächst noch gestattet, wenn die zugrunde liegenden Kohlenlieferungsverträge vor dem 9. April 2022 geschlossen worden waren. Seit dem 11. August 2022 gilt ein striktes Einfuhrverbot von russischer Kohle. Insgesamt gelangten 2022 noch 13 Mio. t Kohle aus russischer Förderung nach Deutschland. Dies entsprach einem Anteil von 29 % an den gesamten deutschen Steinkohle-Importen. Russland blieb damit auch im Jahr 2022 die bedeutendste Provenienz für deutsche Steinkohle-Einfuhren, allerdings mit einem deutlich reduzierten Anteil. Im Vergleich zum Vorjahr verringerten sich die Steinkohlenimporte aus Russland um 36,6 %. Die USA waren 2022 das zweitwichtigste Lieferland für Steinkohlen nach Deutschland, gefolgt von Kolumbien, Australien und Südafrika.

90 % der Steinkohleinfuhren nach Deutschland stammten 2022 aus nur fünf Staaten: Russland, USA, Kolumbien, Australien und Südafrika.

Nach Verbrauchssektoren stellte sich die Entwicklung wie folgt dar:

- Der Steinkohleneinsatz zur Strom- und Wärmeerzeugung erhöhte sich 2022 um 16,2 % im Vergleich zum Vorjahr auf 20,3 Mio. t SKE. Der Einsatz in der Kraftwirtschaft war mit einem Anteil von 51,5 % am Primärenergieverbrauch von Steinkohle beteiligt.
- Der Verbrauch der inländischen Stahlindustrie nahm 2022 um 2,2 % auf 18,2 Mio. t SKE ab. Dies ist im Wesentlichen auf den Rückgang der Erzeugung von Roheisen als Vorprodukt von Rohstahl zurückzuführen. Damit erreicht der Anteil der Stahlindustrie am Primärenergieverbrauch von Steinkohle 46,2 %.
- Der Verbrauch im Wärmemarkt (Gießereien, Fernheizkraftwerke, Kleingewerbe und private Haushalte) verringerte sich 2022 um 10,5 % auf 1,6 Mio. t SKE.

Kernenergie

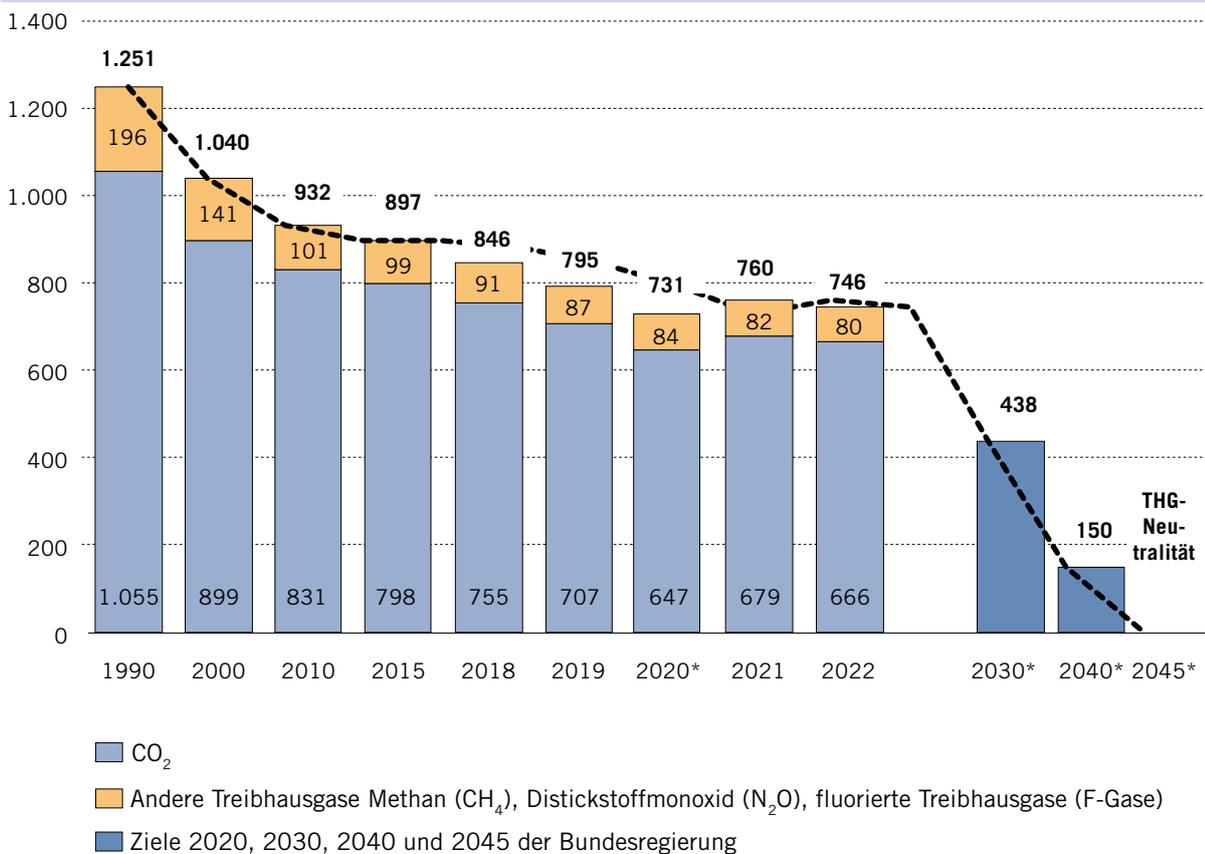
Der Primärenergieverbrauch an Kernenergie halbierte sich 2022 im Vergleich zu 2021. Damit deckte die Kernenergie 2022 nur noch 3,2 % des Primärenergieverbrauchs. Die Kernkraftwerke in Deutschland erzeugten im Jahr 2022 noch 34,7 TWh Strom gegenüber 69,1 Mrd. kWh im Jahr 2021. Grund für den Rückgang ist die zum Jahresende 2021 erfolgte Stilllegung der Blöcke Grohnde, Brokdorf und Gundremmingen C mit einer Leistung von zusammen 4.058 MW. Damit war die installierte Leistung der Kernenergie von 8.113 MW auf 4.055 MW zum Jahresende 2022 zurückgegangen. Die verbliebenen drei Blöcke sind zum 15. April 2023 außer Betrieb genommen worden.

CO₂-Emissionen

Die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland haben 2022 – einschließlich Industrieprozesse und Landwirtschaft – 746 Mio. t CO₂ Äquivalente betragen. Das entspricht im Vergleich zu 2021 einem Rückgang um 1,9 %. Wichtigste Ursachen waren die Verringerungen der Verbräuche in der Industrie und im Gebäudesektor. Im Zeitraum 1990 bis 2022 sanken die gesamten Treibhausgas-Emissionen um 40,4 %. Von den gesamten Treibhausgas-Emissionen entfielen 2022 mit 666 Mio. t rund 89 % auf CO₂.

Nach Sektoren haben sich die Treibhausgas-Emissionen 2022 unterschiedlich entwickelt. Im Energiesektor war

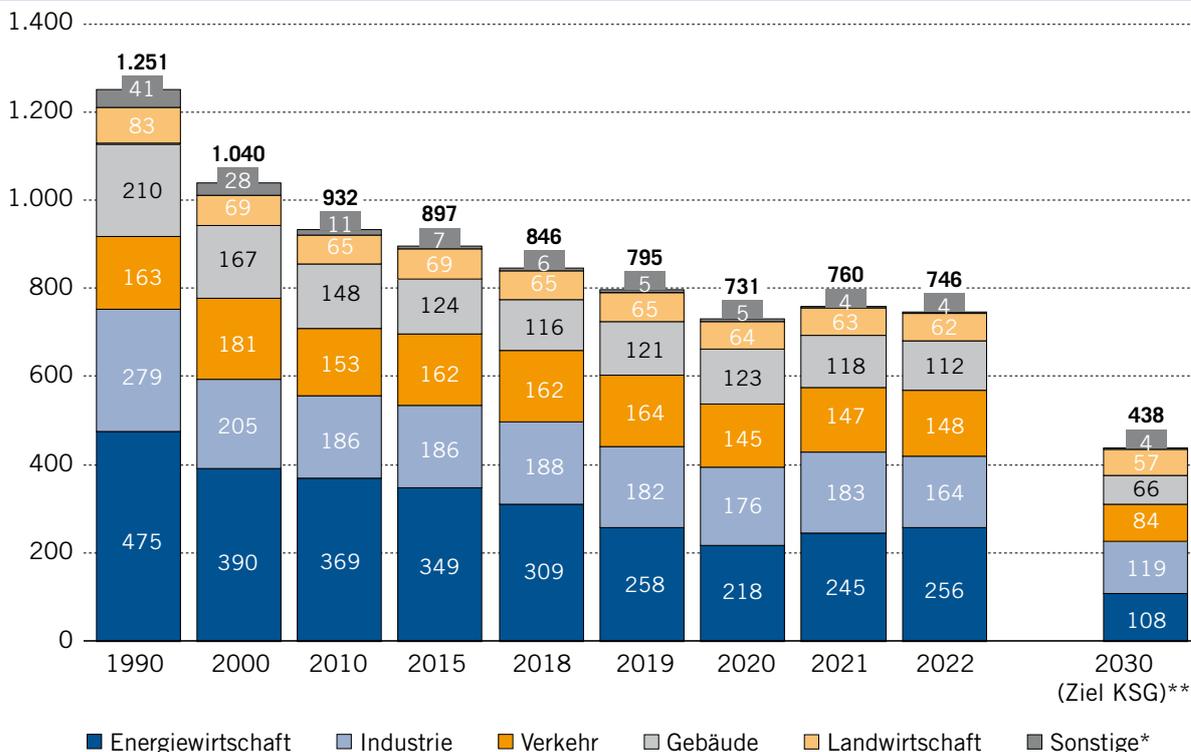
Abbildung 10: Emissionen an Treibhausgasen in Deutschland 1990 bis 2022 und Ziele bis 2045
(in Mio. t CO₂-Äq)



* Zielvorgaben: Minderung um 40 % bis 2020, um 65 % bis 2030, um 88 % bis 2040 und Treibhausgasneutralität bis 2045 - jeweils gegenüber dem Stand 1990.

Quellen: Umweltbundesamt, Nationales Treibhausgasinventar 1990–2021, EU-Submission, Januar 2023 sowie Umweltbundesamt, Pressemitteilung vom 15. März 2023

Abbildung 11: Emissionen an Treibhausgasen in Deutschland 1990 bis 2022 nach Sektoren und Zielvorgabe für 2030 gemäß des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) in Mio. t CO₂-Äquivalenten
in Mio. t CO₂-Äquivalenten



* Abfall und fugitive Emissionen bei Brennstoffen. Der starke Emissionsrückgang lässt sich mit der Entwicklung der diffusen Emissionen bei Kohle (Grubengas), aber auch bei Gas erklären. Außerdem trägt die Abfallwirtschaft wesentlich zu den Minderungen bei. Das Deponiegas wurde gefasst und die Verbrennungskapazitäten ausgebaut.

** Die Summe der sektorspezifisch zulässigen Emissionen nach Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) 2021 ergibt 438 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Quellen: Umweltbundesamt, Pressemitteilung vom 15.03.2023 (Zahlen für 1990 bis 2022) sowie Klimaschutzgesetz 2021 (am 31. August 2021 in Kraft getreten)

ein Anstieg um 10,7 Mio. t im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen. Grund ist, dass ein vermehrter Einsatz von Stein- und Braunkohle zur Stromerzeugung notwendig war. Ein starker Rückgang erfolgte in der Industrie. Auch im Gebäudesektor verminderten sich die Emissionen als Folge des verringerten Heizenergiebedarfs leicht. Im Verkehrssektor und in der Landwirtschaft blieb das Treibhausgas-Emissionsniveau 2022 dagegen praktisch konstant.

Fazit und Ausblick

2022 stellte für den deutschen Energiemarkt ein herausforderndes Jahr dar. Die Energiepreise stiegen, u. a. infolge des Russland-Ukraine-Kriegs, auf ein nie dagewesenes Niveau. Der Aspekt der Energieversorgungssicherheit,

der in den letzten Jahren vernachlässigt worden war, rückte verstärkt in den Fokus der Energiedebatte. Dieser Entwicklung wurde durch eine stärkere Diversifizierung der Energielieferanten, den Bau von LNG-Terminals sowie beschleunigte Genehmigungsverfahren im Energiebereich Rechnung getragen.

Perspektivisch strebt Deutschland bis 2045 Treibhausgas-Neutralität an. Als Zwischenschritt soll bis 2030 eine Minderung der Treibhausgas-Emissionen um 65 % im Vergleich zu 1990 erreicht werden. Der Anteil erneuerbarer Energien an der Deckung des inländischen Brutto-Stromverbrauchs soll bis 2030 auf 80 % gesteigert werden. Dazu bedarf es einer massiven Beschleunigung und Verstärkung des Ausbaus insbesondere von Wind- und Solaranlagen. In Sektoren, die sich durch den Einsatz von Elektrizität nur schwer dekarbonisieren lassen, wird

erneuerbare Wasserstoff eine Schlüsselrolle beigemessen. In Deutschland soll nach den Vorstellungen der Bundesregierung bis 2030 eine Elektrolysekapazität von mindestens 10 GW aufgebaut werden. Ein Umsteuern im Bereich Gebäudewärme wird als weiteres zentrales Element für das Erreichen der klimapolitischen Ziele und zur Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern angesehen.

Der Koalitionsausschuss der *Ampel*-Koalition hat am 28. März 2023 ein Modernisierungspaket für Klimaschutz und Planungsbeschleunigung beschlossen. Darin sind die wesentlichen Vorhaben aufgelistet, die sich auf die verschiedenen Sektoren erstrecken. Zu den wichtigsten Bausteinen gehören:

Die Einhaltung der nationalen Klimaschutzziele soll zukünftig anhand einer sektorübergreifenden und mehrjährigen Gesamtrechnung überprüft werden. Zukünftig werden alle Sektoren aggregiert betrachtet. Wenn die Projektionsdaten in zwei aufeinanderfolgenden Jahren zeigen, dass mit den aggregierten Jahresemissionen bis zum Jahr 2030 das Gesamtminderungsziel nicht erreicht wird, beabsichtigt die Bundesregierung, Maßnahmen zu beschließen, die sicherstellen, dass das Minderungsziel bis 2030 dennoch erreicht wird. Dazu haben alle für die Sektoren verantwortlichen Bundesministerien, insbesondere jene, in deren Zuständigkeitsbereich die Sektoren liegen, die die Zielverfehlung verursacht haben, mit Minderungsmaßnahmen beizutragen.

Die nationalen Maßnahmen zur Emissionsminderung werden durch die Reformpläne der EU unterstützt, den europäischen Emissionshandel auszuweiten. Ab voraussichtlich 2027 soll der europäische Emissionshandel II gelten, der eine CO₂-Bepreisung auch für die Sektoren Wärme und Verkehr in der gesamten EU vorsieht. Die Bundesregierung wird einen Vorschlag für den Übergang vom bereits bestehenden nationalen Brennstoffemissionshandelsgesetz zum europäischen Emissionshandelssystem sowie für die Architektur der europäischen und nationalen Klimapolitik ab 2030 erarbeiten.

Die Vorhaben zur Planungs- und Genehmigungsbeschleunigung richten sich vor allem auf den verstärkten EE-Ausbau. Dazu soll unter anderem der Handlungsspielraum für Kommunen erweitert werden, Flächen für Windenergie auszuweisen. Flächen entlang von Autobahnen und Schienen sollen zum Ausbau erneuerbarer Energien genutzt werden. Ferner beabsichtigt die Koalition, eine Novelle des Bundes-Immissionsschutzgesetzes auf den Weg zu bringen, um Industrie- und Windenergie-

anlagen an Land sowie Elektrolyseure für Wasserstoff verfahrensrechtlich zu beschleunigen.

Ein ganzes Bündel von Maßnahmen wird zur Emissionsminderung im Verkehrssektor vorgesehen. Dazu gehört unter anderem ein CO₂-Zuschlag von 200 €/t CO₂ auf die Lkw-Maut, der ab 1. Januar 2024 erhoben werden soll. Die dadurch aufgebrauchten finanziellen Mittel sollen überwiegend für Investitionen in die Schiene genutzt werden. Der Schienengüterverkehr soll bis 2030 einen Marktanteil von 25 % erreichen. Es wird das Ziel bekräftigt, dass bis 2030 in Deutschland 15 Mio. vollelektrische Fahrzeuge zugelassen sind. Ferner soll die Ladeinfrastruktur verstärkt ausgebaut werden. Die Bundesregierung hat sich, so der Wortlaut im Beschlussdokument, mit Erfolg auf europäischer Ebene dafür eingesetzt, dass Fahrzeuge, die ausschließlich mit E-Fuels betankt werden können, auch nach 2035 in der EU zugelassen werden können.

Neben dem beschleunigten Ausbau erneuerbarer Energien soll die Energieeffizienz zur Verminderung der Treibhausgas-Emissionen und zur Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Energieimporten weiter verbessert werden. Es wird beabsichtigt, die Beschlüsse der Europäischen Energieeffizienz-Richtlinie (EED) zeitnah in nationales Recht zu überführen. Mit der Vorzeichnung eines langfristigen Zielpfades soll Planungs- und Investitionssicherheit gewährleistet werden.

Im Koalitionsausschuss am 24. März 2022 ist ferner beschlossen worden, gesetzlich festzuschreiben, dass ab dem 1. Januar 2024 möglichst jede neu eingebaute Heizung zu 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden soll. Der hierzu vorgelegte Gesetzentwurf soll noch vor der parlamentarischen Sommerpause 2023 im Bundestag verabschiedet werden. Mit der gesetzlichen Regelung wird ein technologieoffener Ansatz verfolgt und es wird darauf geachtet, dass ausreichend Übergangszeiträume und Härtefallregelungen zur Verfügung stehen.

