

Energie- und Klimawende im Weltvergleich

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 Kurz

Tel.: 0711 / 126-1209, Fax: 0711/ 126-1258

E-Mail: tilo.kurtz@um-bwl.de

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

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



WM-Neues Schloss

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**



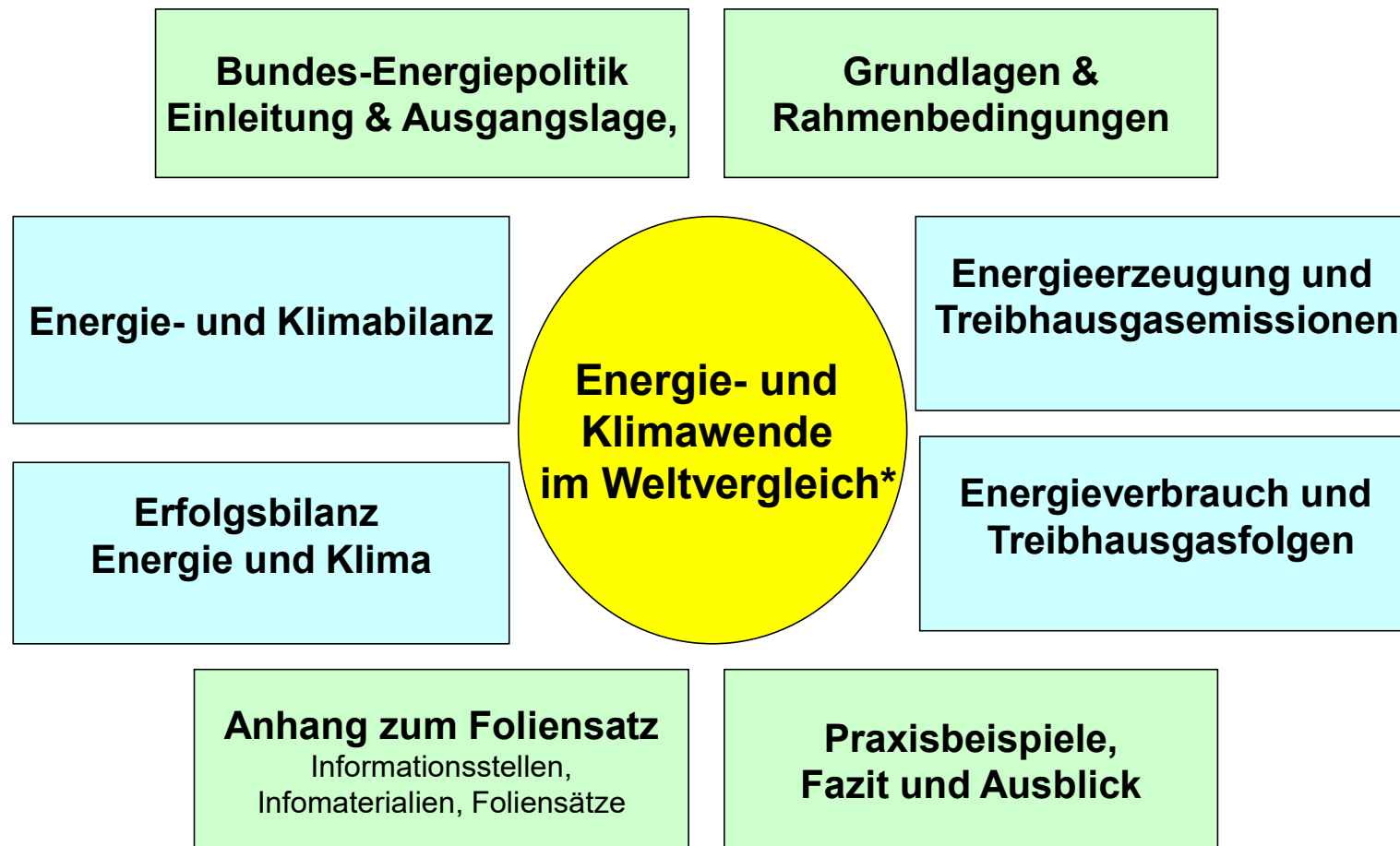
WM-Haus der Wirtschaft



WM-Dienststelle

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

Struktur Foliensatz Energie- und Klimawende im Weltvergleich



* Wichtige energiepolitische Ziele: Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit

Inhalt

Ausgewählte Schlüsseldaten

Grundlagen und Rahmenbedingungen

Energie- und Klimawende Deutschland

- Rahmendaten
- Energiewende
- Klimawende

Energie- und Klimawende in der EU-27

Energie- und Klimawende in der Welt

- Rahmendaten
- Energiewende
- Klimawende

TOP-4-Länder zur Energie- und Klimawende weltweit

Energie- und Klimawende im Weltvergleich

- Rahmendaten
- Energiewende
- Klimawende

Anhang zum Foliensatz

Ausgewählte Informationsstellen und Informationsmaterialien sowie Übersicht weitere Foliensätze zu Energie- und Klimathemen u.a.

Folienübersicht

Ausgewählte Schlüsseldaten

Seite 7- 16

Grundlagen und Rahmenbedingungen

Seite 17- 25

Energie- und Klimawende Deutschland

Seite 26 - 55

- Rahmendaten
- Energiewende
- Klimawende

Energie- und Klimawende in der EU-27

Seite 57- 64

Energie- und Klimawende in der Welt

Seite 65 - 103

- Rahmendaten
- Energiewende
- Klimawende

TOP-4-Länder zur Energie- und Klimawende weltweit

Seite 104 - 106

Energie- und Klimawende im Weltvergleich

Seite 107 -115

- Rahmendaten
- Energiewende
- Klimawende

Anhang zum Foliensatz

Seite 116-125

Ausgewählte Informationsstellen und Informationsmaterialien sowie Übersicht weitere Foliensätze zu Energie- und Klimathemen u.a.

Ausgewählte Schlüsseldaten Deutschland, EU-27 und in der Welt

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%	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%	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%	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%	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 Russland 143 Mio., 1,8% DE 84,5 Mio., 1,1% BW 11,3 Mio., 0,1%	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%	Hinweise Russland 34,4 EJ, 5,4% DE 10,7 EJ, 1,7% BW 1,2 EJ, 0,1 %	Hinweise Russland 1.841 MtCO ₂ , 4,9% DE 595,7MtCO ₂ , 1,6% BW 60,0 MtCO ₂ , 0,2%	Hinweise Indien 76 Mrd. US-D, 3,1% DE 67 Mrd. US-D, 2,7% BW k.A.
Welt Landfläche 148,9 Mio. km ²	Welt BIP real 2020	Welt BSE 29.863 Mrd. kWh	Welt THG = GHG 52.963 MtCO _{2äqui}	Welt Atomwaffen 12.121 ¹⁾
TOP 3plus Russland 16,4 Mio. km ² , 11,0% China 9,3 Mio. km ² , 6,6% USA 9,1 Mio. km ² , 6,4% EU-27 4,1 Mio. km ² , 2,8%		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%	TOP 3plus China 15.944 MtCO _{2äqui} , 30,1% USA 5.961 MtCO _{2äqui} , 11,3% Indien 4.134 MtCO _{2äqui} , 7,8% EU-27 3.222 Mt CO _{2äqui} , 6,1%	TOP 3 plus Russland 5.580, 46,0% USA 5.044, 41,6% China 500, 4,1% EU-27 290, 2,4%
Hinweise Indien 3,0 Mio. km ² , 2,2% DE 0,4 Mio. km ² , 0,3%		Hinweise Russland 1.163 TWh, 3,9% DE 495 TWh, 1,7% BW 38 TWh, 0,1%	Hinweise Russland 2.672MtCO _{2äquiv} , 5,0% DE 682Mt CO _{2äquiv} , 1,3% BW 63MtCO _{2äquiv} , 0,1%	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

Übersicht Entwicklung ausgewählte Grund- und Kenndaten zur Energieversorgung in Deutschland 1990-2023 (1)

Nr	Benennung	Einheit	1990	1991	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023*	2024	2025
1	Bevölkerung BV (J-Durchschnitt) - Veränderung 1990 = 100	Mio. Index	79,8 100	80,0 101	81,7 102	82,2 103	82,5 102	81,8 101	81,7 103	83,2 105	83,2 105	83,8 105	84,5 106		
2	Bruttoinlandsprodukt (BIPreal ²⁰¹⁵ ²) - Veränderung 1991 = 100 - Ø BIP real 2015	Mrd. € Index T€/Kopf	1.959 95 26,6	2.219 100 27,7	2.328 105 28,6	2.556 115 31,3	2.625 118 32,2	2.783 125 34,7	3.026,2 137 37,1	3.118 141 37,5	3.217 144 38,5	3.275 148 37,9	3.265 147 38,6		
3	Gesamttreibhausgas-Emissionen - Veränderung 1990 = 100 - Ø CO ₂ äqui Emission (THG)	Mio. t Index tCO ₂ /Kpf	1.251 100 15,7	1.204 96 15,1	1.120 90 13,7	1.043 83 12,7	992 79 12,2	942 75 11,5	907 72 11,0	732 59 8,9	760 59 8,9	750 60 8,9	674 54 9,0		
4	Primärenergiegewinnung (PEG) - Veränderung 1990 = 100 - Ø PEG - Anteil EE	PJ Index GJ/Kopf %	6.224 100 78 3,2	5.359 86 67 3,7	4.328 70 53 6,3	3.793 70 47 11,0	4.099 66 50 18,8	4.155 67 52 34,2	4.076 65 50 40,9	3.385 55 41 57,6	3.570 57 43 54,6	3.681 59 44 55,5	3.435 55 41 61,4		
5	Primärenergieverbrauch (PEV) - Veränderung 1990 = 100 - Ø PEV - Anteil EE	PJ Index GJ/Kopf %	14.905 100 188 1,3	14.610 98 183 1,4	14.269 96 175 1,9	14.401 97 175 2,9	14.558 98 179 5,3	14.217 95 174 9,9	13.262 89 162 12,4	11.887 80 143 16,6	12.443 83 150 15,7	11.675 78 139 17,5	10.735 72 127 19,6		
6	Bruttoendenergieverbrauch EU-R - Veränderung 1990 = 100 - Ø BEEV nach EU-RL - Anteil EE nach EU-RL	PJ Index GJ/Kopf %	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	9.486 - 117 7,2	9.617 - 120 11,7	9.234 - 112 14,9	8.682 - 104 19,1	8.822 - 106 19,4	8.830 - 106 20,8	8.404 - 99 22,0		
7	Endenergieverbrauch (EEV) - Veränderung 1990 = 100 - Ø EEV	PJ Index GJ/Kopf	9.472 100 119	9.366 99 117	9.322 98 114	9.235 97 112	9.127 96 112	9.310 98 114	8.898 94 109	8.471 89 102	8.789 93 106	8.517 90 102	8.163 86 97		
8	Energieproduktivität (EPGW) ³⁾ -Veränderung 1991 = 100	€/GJ Index	131 93	152 100	163 107	177 116	180 118	196 129	228 150	262 170	259 172	281 183	304 200		
9	Energiebedingte CO ₂ -Emissionen - Veränderung 1990 = 100 ⁵⁾ - Ø CO ₂ -Emissionen	Mio. t Index tCO ₂ /Kpf	992 100 12,4	952 97 11,9	882 89 10,8	839 85 10,3	815 92 10,0	778 79 9,5	754 76 9,1	603 61 8,6	631 64 9,1	628 63 7,5	559 56 6,6		

* Daten 2023, Stand 9/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt)

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

2) Wirtschaftsleistung: Bruttoinlandsprodukt BIP real 2015, preisbereinigt, verkettet

3) Energieeffizienz Gesamtwirtschaft = E-Intensität (EIGW) = PEV / BIP real 2015 bzw. Energieproduktivität Gesamtwirtschaft (EPGW) = BIP real 2015/PEV

4) Klimaschutzziel in D -40% CO₂äquiv bis zum Jahr 2020 gegenüber BJ 1990

5) Energiebedingte CO₂-Emissionen 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 1/2024;

BMU Klimabilanz 2024, 6/2024; UBA 9/2024; AGEb – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2023, 8/2024; AGEb – Energiebilanz Deutschland 2022, 1/2024

Übersicht Entwicklung ausgewählte Grund- und Kenndaten zur Stromversorgung in Deutschland 1990-2023 (2)

Nr	Benennung	Einheit	1990	1991	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023 *	2024	2025
1	Bevölkerung BV (J-Durchschnitt) - Veränderung 1990 = 100	Mio. <i>Index</i>	79,8 100	80,0 101	81,7 102	82,2 103	82,5 102	81,8 101	81,7 103	83,2 105	83,2 105	83,8 105	84,5 106		
2	Bruttoinlandsprodukt (BIPreal 2015) - Veränderung 1991 = 100 - Ø BIP real 2015	Mrd. € <i>Index</i> <i>T€/Kopf</i>	1.959 95 26,6	2.219 100 27,7	2.328 105 28,6	2.556 115 31,3	2.625 118 32,2	2.783 125 34,7	3.026 137 37,1	3.118 141 37,5	3.217 164 38,5	3.275 167 37,9	3.265 167 38,6		
3	Gesamttreibhausgas-Emissionen - Veränderung 1990 = 100 - Ø CO ₂ äqui Emission (THG)	Mio. t <i>Index</i> tCO ₂ /Kpf	1.242 100 15,7	1.204 96 15,1	1.120 90 13,7	1.043 83 12,7	992 79 12,2	942 75 11,5	907 72 11,0	732 59 8,9	760 59 8,9	750 60 8,9	674 54 9,0		
4	Bruttostromerzeugung BSE mit PSE - Veränderung 1990 = 100 - Ø BSE - Anteil EE	Mrd. kWh <i>Index</i> kWh/Kopf %	549,9 100 6.891 3,6	540,2 98 6.727 3,2	536,2 98 6.596 4,7	576,5 105 7.005 6,6	620,6 113 7.633 10,2	633,1 115 7.884 16,6	648,3 118 7.935 29,1	574,7 104 6.901 43,8	587,1 107 7.082 39,8	577,9 105 6.890 44,0	513,7 94 6.090 52,0		
5	Bruttostromverbrauch BSV - Veränderung 1990 = 100 - Ø BSV - Anteil EE	Mrd. kWh <i>Index</i> kWh/Kopf %	550,7 100 6.901 3,6	539,6 98 6.720 3,1	541,6 98 6.662 4,6	579,6 105 7.042 6,5	614,1 112 7.553 10,3	618,2 112 7.699 17,1	600,0 109 7.244 31,4	555,8 100 6.637 45,2	568,5 103 6.859 41,2	550,6 101 6.680 46,2	525,5 96 6.263 51,8		
6	Stromverbrauch Endenergie SVE - Veränderung 1990 = 100 - Ø SVE - Anteil EE	Mrd. kWh <i>Index</i> kWh/Kopf %	455,0 100 5.723 17,3	448,6 99 5.587 17,1	457,8 101 5.631 17,7	494,4 109 6.007 19,3	517,8 114 6.369 20,4	527,5 116 6.449 20,4	514,7 113 6.300 20,8	481,4 106 5.786 20,6	496,7 109 5.963 20,4	477,5 105 5729 20,2			
7															
8	Stromproduktivität GW SP _{GW} ³⁾ Veränderung 1990 = 100	€/kWh <i>Index</i>	3,56 100	4,11 107	4,29 112	4,40 115	4,22 110	4,50 117	5,05 132	5,65 148	5,74 150	5,94 155	6,17 173		
9	Energiebedingte CO ₂ -Emissionen - Veränderung 1990 = 100 - Ø CO ₂ -Emissionen BSE	Mio. t <i>Index</i> t CO ₂ /Kopf	366 100 4,6	361 99 4,5	335 92 4,1	327 89 4,1	333 91 4,1	313 86 3,9	304 84 3,7	191 42 2,2	219 60 2,6	226 63 2,7			

* Daten 2023, Stand 4/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt)

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

2) Wirtschaftsleistung: Bruttoinlandsprodukt BIP real 2015, preisbereinigt, verkettet

3) Stromeffizienz Gesamtwirtschaft = S-Intensität (SIGW) = BSV / BIP real 2015 bzw. Stromproduktivität Gesamtwirtschaft (SPGW) = BIP real 2015/BSV

4) Klimaschutzziel in D -40% CO₂ bis zum Jahr 2020 gegenüber BJ 1990

5) Energiebedingte CO₂-Emissionen ohne diffuse Emissionen aus Brennstoffen

Quellen: AGEb aus BMWI-Energiedaten Tab. 1/8/9/10/11/21/22, 1/2022; BMWI & BUM Energiekonzept bis 2050; Eurostat 6/2022; IEA 9/2021, AGEb 8/2022, Stat. BA 9/2022, Agora 1/2023;

BMWK- Klimabilanz 2022, 1/2022; UBA 3/2023; AGEb – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2021, 9/2022; AGEb – Energiebilanz Deutschland 2022, 1/2023

Übersicht Entwicklung ausgewählte Grund- und Kenndaten zur Energieversorgung EU-27 1990-2023 nach Eurostat (3)

Nr.	Benennung	Einheit	1990	1991	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023*	2025
1	Bevölkerung BV (J-Durchschnitt) - Veränderung 1990 = 100	Mio. Index	421,1 100	422,1 100,2	425,1 100,9	428,4 101,7	434,7 103,2	440,7 104,7	444,3 105,3	447,3 106,2	446,8 106,1	447,8 106	448,4 106	
2	- Bruttoinlandsprodukt BIPreal2015 - Veränderung 1991 = 100 - Ø BIP 2015, preisbereinigt, verk.	Mrd. € Index T€/Kopf							12.056 27,1		13.693	13.776 30,8		
3.1	Treibhausgas-Emission (THG) ⁵⁾ - Veränderung 1990 = 100 - Ø CO ₂ äqui Emissionen	Mio. t Index tCO ₂ /Kopf	4.867 100 11,6		4.560 94,1 10,7	4.452 91,9 10,4	4.542 93,7 10,4	4.181 86,3 9,5	3.812 78,6 8,6	3.304 68,2 7,4	3.461 71,4 7,7	3.375 69,3 7,5		
3.2	Netto-Treibhausgas-Emission (THG) ⁴⁾ - Veränderung 1990 = 100 - Ø CO ₂ äqui Emissionen	Mio. t Index tCO ₂ /Kopf	4.704 100 11,2		4.310 91,5 10,1	4.233 89,9 9,9	4.296 91,2 9,9	3.929 83,4 11,2	3.599 76,4 10,0	3.119 66,2 7,0	3.311 70,3 7,4	3.248 69,0 7,3		
4	Primärenergieproduktion (PEE) - Veränderung 1990 = 100 - Ø PEP - EE-Anteil am PEP	EJ Index GJ/Kopf %	31,0 100 73,7 9,6	30,4 98 72,0 10,2	29,5 97 69,5 11,7	28,3 91 66,0 14,2	29,4 95 67,7 16,8	29,1 94 66,1 24,2	27,6 89 62,0 30,5	24,1 77 53,6 40,8	25,0 81 56,0 40,8	23,6 76 52,8 43,1		
5	Primärenergieverbrauch (PEV) - Veränderung 1990 = 100 - Ø PEV - EE-Anteil	EJ Index GJ/Kopf %	61,0 100 144,9 4,9	60,7 99,7 143,8 5,1	60,8 99,8 143,0 5,7	62,7 103,0 152,4 6,4	67,1 110,2 154,4 7,5	65,3 107,2 148,2 11,1	60,7 99,7 136,5 14,1	56,1 92,0 125,4 17,9	58,6 93,1 131,2 18,0	55,2 90,6 123,3 18,9	55,0	
6	Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) Anteil EE am BEEV	EJ %					10,2	14,4	17,8	22,0	21,8	23,0		
7	Endenergieverbrauch (EEV) - Veränderung 1990 = 100 - Ø EEV	EJ Index GJ/Kopf	38,0 100 90,2	38,1 100 92,3	37,4 98 88,0	38,8 102 90,6	41,3 109 95,0	40,7 107 92,4	38,1 100 85,7	37,1 97,6 83,0	39,3 103,7 88,1	37,8 99,5 84,4		
8	Energieproduktivität (GWEP) ³⁾ - Veränderung 1990 = 100	€/GJ Index							199 153			250		
9	Energiebedingte CO ₂ -Emission - Veränderung 1990 = 100 - Ø CO ₂ -Emissionen	Mio. t Index t CO ₂ /Kopf	3.747 100 8,9	3.684 98,1 8,7	3.521 93,6 8,3	3.454 93,6 8,2	3.569 97,8 8,4	3.305 90,2 7,7	2.967 81,1 6,9	2.500 70,3 5,9	2.663 72,7 6,1	2.823 75,3 6,3		

* Daten 2024 vorläufig, Stand 8/2024 1) Rahmendaten Nr. 1-3; Energiedaten Nr. 4-6, Energie & Wirtschaftsdaten Nr. 7, Energie & Klimaschutzdaten Nr. 8

2) Wirtschaftsleistung: Bruttoinlandsprodukt BIP real 2015, preisbereinigt, verkettet zum Wechselkurs 2015: 1 € = 0,9013 US-\$; 1 US-\$ = 1,1095 €

Beispiel: BIP real 2015 = in konstanten Preisen und Währungen von 2015 =

3) Energieintensität Gesamtwirtschaft (EIGW) = PEV/BIPreal 2015; Energieproduktivität Gesamtwirtschaft (EPGW) = BIP real 2015/PEV (Beurteilung der Energieeffizienz)

4) Netto-THG mit LULUCF und mit internationalen Luftfahrtverkehr. 5) THG ohne LULUCF und ohne Int. Luftfahrtverkehr

Klimaschutzziele EU-27 – 20/55% CO₂äquiv bis zum Jahr 2020/30 gegenüber 1990

Quellen: BMWI Energiedaten Tab. 31/32 (mit Umrechnung) 1/2024; Eurostat 8/2024; UBA 8/2024; EEA 4/2024; BMWK – EE in Zahlen, N + I Entwicklung 2022, 10/2023

**Übersicht Entwicklung ausgewählte Grund- und Kenndaten
zur Stromversorgung in der EU-27 von 1990-2022 nach Eurostat/EEA (4)**

Nr.	Bezeichnung	Einheit	1990	1991	1995	2000	2005	2010	2015	2020 ⁷⁾	2021	2022	2023	2025
1	Bevölkerung BV (J-Durchschnitt) - Veränderung 1990 = 100	Mio. <i>Index</i>	421,1 100	422,1 100,2	425,1 100,9	428,4 101,7	434,7 103,2	440,7 104,7	444,3 105,3	447,3 106,2	446,8 106,1	447,8 106	449,0	
2	- Bruttoinlandsprodukt BIPreal2015 - Veränderung 1990 = 100 - Ø BIP 2015, preisbereinigt, verk.	Mrd. € <i>Index</i> <i>T€/Kopf</i>							12.056 27,1			13.776 30,8		
3.1	Treibhausgas-Emission (THG) ⁴⁾ - Veränderung 1990 = 100 - Ø CO ₂ äqui Emissionen	Mio. t <i>Index</i> tCO ₂ /Kopf	4.867 100 11,5		4.560 94,1 10,7	4.452 91,9 10,4	4.542 93,7 10,4	4.181 86,3 9,5	3.812 78,6 8,6	3.304 68,2 7,4	3.472 71,6 7,8	3.375 69,3 7,5		
6	Brutto-Stromerzeugung (BSE) - Veränderung 1990 = 100 - Ø BSE - Anteil EE am BSE	Mrd. kWh <i>Index</i> kWh/Kopf %	2.275 100 5.403 14,1	2.317 101,8 5.487	2.409 105,9 5.667 15,5	2.657 116,8 6.202 16,4	2.916 128,2 6.708 14,4	2.980 131,0 6.762 22,8	2.901 127,8 6.543 30,4	2.785 122,7 6.228 39,0	2.907 127,9 6.509 37,7	2.825 124,2 6.312 39,2	2.705 118,9 6.024 40,2	
5	Brutto-Stromverbrauch BSV - Veränderung 1990 = 100 - Ø BSV - Anteil EE am BSV	Mrd. kWh <i>Index</i> MWh/Kopf %					3.332 7.665 14,8	2.990 6.785 22,8	2.900 6.527 30,5	2.799 6.249 38,8	2.914 6.526 37,6	2.838 6.341 39,0	2.750 6.125 40,0	
6	Stromverbrauch SV = BSV minus Netze - Veränderung 1990 = 100 - Ø SV	Mrd. kWh <i>Index</i> kWh/Kopf												
6	Stromverbrauch Endenergie SVE - Veränderung 1990 = 100 - Ø SVE	Mrd. kWh <i>Index</i> kWh/Kopf	1.889 100 4.481	1.896 100,4 4.492	1.966 104,0 4.618	2.198 116,5 5.131	2.435 129,0 5.599	2.511 133,0 5.695	2.451 129,9 5.517	2.384 1,262 5.330	2.491 1,319 5.575	2.411 1,270 5384		
7	Stromproduktivität GW (SPGW) ³⁾ - Veränderung 1990 = 100	€/ kWh <i>Index</i>												
8	CO ₂ - Energiewirtschaft St + W ⁵⁾ - Veränderung 1990=100 - Ø CO ₂ -Emissionen Strom +Wärme	Mio. t <i>Index</i> t CO ₂ /Kopf	1.227 100 2,9							645 52,6 1,4	709 57,8 1,6			
9	CO ₂ - Energiewirtschaft Strom ⁶⁾ - Veränderung 1990=100 -Ø CO ₂ -Emissionen Strom BSE	Mio. t <i>Index</i> t CO ₂ /Kopf												

* Daten 2023 vorläufig, Prognose 2020, Stand 10/2024

1) Rahmendaten Nr. 1- 3; Stromdaten Nr. 4-6; Strom & Wirtschaftsdaten Nr. 7; Strom & Klimaschutzdaten Nr. 8

2) Wirtschaftsleistung: Bruttoinlandsprodukt BIP real 2015, preisbereinigt, verkettet zum Wechselkurs 2015; 1 € = 0,9013 US-\$; 1 US-\$ = 1,1095 €

3) Stromproduktivität Gesamtwirtschaft $SP_{GW} = BIP \text{ real } 2015 / BSV$

4) Treibhausgas-Emissionen ohne LULUCF aber mit internationalen Flugfahrtverkehr

5) Energiewirtschaft Strom + Wärme

6) Energiewirtschaft Strom BSE minus Speicherstrom

Quellen: Eurostat 5/2024, BMWI Tab. 32a, 1/2024, OECD 2022, IEA 9/2021, EEA 5/2024; UBA 3/2024; BP 6/2024; BMWK – EE in Zahlen, N +I Entwicklung 2022, 10/2023

Übersicht Entwicklung ausgewählte Grund- und Kenndaten zur Energieversorgung in der Welt 1990-2024 (5)

N r	Benennung	Einheit	1990	1991	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024
1	Bevölkerung BV (Jahresmitte) - Veränderung 1990 = 100	Mio. Index	5.327 100	5.414 102	5.744 108	6.143 115	6.542 123	6.967 131	7.380 139	7.749 146	7.884 148	7.948 149	8.018	8.100
2	Bruttoinlandsprodukt (BIPreal 2015) ²⁾ - Veränderung 1990 = 100 - Ø BIP real 2015	Bill. US-\$ Mrd. € Index US-\$/Kopf €/Kopf	35.863 32.323 100 6.732 6.068	36.446 32.849 102 6.732 6.067	40.474 36.479 113 7.094 6.394	48.138 43.387 134 7.836 7.063	56.494 50.918 158 8.636 7.783	65.030 58.612 181 9.374 8.425	74.470 67.120 208 10.154 9.152	78.900 72.036 220 10.182 9.296	83.400 75.168 233 10.578 9.534	87.000 78.413 243 10.943 9.463	94.895	
3	Treibhausgas-Emissionen (THG) ⁴⁾ - Veränderung 1990 = 100 - Ø CO ₂ äqui Emissionen (THG)	Mrd. t Index t CO ₂ /Kopf	32,9 100 6,2	33,0 100 6,1	34,2 104 6,0	36,6 110 6,0	41,9 126 6,4	46,6 140 6,7	49,8 150 6,8	49,8 151 6,4			53,0	
4	Primärenergieproduktion (PEP) - Veränderung 1990 = 100 - Ø PEE	EJ Index GJ/Kopf	365,6 100 69,2	368,5 100 68,3	386,6 105 67,5	418,8 114 68,4	483,1 131 73,9	535,1 145 77,0	574,7 157 78,2	587,8 162 76,7	608,9 167 77,9	631,0 172 79,5	642,0	
5	Primärenergieverbrauch (PEV) - Veränderung 1990 = 100 - Ø PEV - EE-Anteil am PEV	EJ Index GJ/Kopf %	364,2 100 69,3 12,1	368,6 101 68,6 12,6	385,0 105 67,4 12,9	419,6 114 68,5 12,6	480,6 131 73,8 11,9	537,3 147 77,2 12,6	568,8 155 77,5 13,0	580,3 160 75,7 14,3	614,4 169 78,3 14,0	622,2 172 79,5 14,3	642	
6	Endenergieverbrauch (EEV) - Veränderung 1990 = 100 - Ø EEV	EJ Index GJ/Kopf	261,3 100 49,1	244,5 101 45,2	251,3 104 43,8	268,8 111 43,8	302,4 125 46,2	335,1 138 48,2	357,9 147 48,5	401,9 154 51,9	410,0 175 52,0	416,0 159 52,3		
7	Energieproduktivität (GWEP) ³⁾ BIPreal 2015 / PEV - Veränderung 1990 = 100	US-\$/GJ €/GJ Index	98 88 100	99 89 101	105 95 107	115 104 117	118 106 120	121 109 123	133 110 136	135 123 138	135 122 138	138 124 141		
8	Energiebedingte CO ₂ -Emission - Veränderung 1990 = 100 - Ø CO ₂ -Emissionen	Mio. t Index t CO ₂ /Kopf	21.328 100 4,0	21.342 100 3,9	21.995 103 3,8	23.664 110 3,9	28.160 132 4,3	31.045 146 4,5	32.835 154 4,4	31.463 154 4,1	36.639 172 4,7	34.290 161 4,4		

Daten ab 2022 vorläufig, Stand 10/2024

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

2) Wirtschaftsleistung: Bruttoinlandsprodukt BIPreal 2015, preisbereinigt, verkettet zum Wechselkurs Jahr 2015: 1 € = 1,1095 US-\$; 1 US-\$ = 0,9013 €

3) Gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität GWEP = BIP real 2015 / PEV zur Beurteilung der Energieeffizienz

4) Klimaschutzziel THG Welt - 5,2% gegenüber Basisjahr 1990 wurde bis zur Zeitperiode 2008-12 nicht erreicht! ohne LULUCF

Jahr 2020: THG-Weltanteil energiebedingte CO₂-Emissionen 63,2% nach IEA/PBL

Quellen: BMWI-Energiedaten, Tab. 12, 31/32/36, 9/2022, BMWI & BMUB Energiekonzept 2050; Eurostat 8/2022; IEA 10/2024 aus www.iea.org; PBL- UN 8/2022; Statista 4/2023

UN World Population Prospects, the 2019 Revision, Ausgabe 8/2019 aus www.pdwb.de; BP Statistical Review of World Energy 6/2021

Übersicht Entwicklung ausgewählte Grund- und Kenndaten zur Stromversorgung in der Welt 1990-2022 (6)

Nr	Benennung	Einheit	1990	1991	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022	2023
1	Bevölkerung BV (Jahresmitte) - Veränderung 1990 = 100	Mio. Index	5.327 100	5.414 102	5.744 108	6.143 115	6.542 123	6.957 131	7.380 139	7.666 144	7.749 145	7.884 147	7.948 150	8.018
2	Bruttoinlandsprodukt (BIPreal 2015) ²⁾ - Veränderung 1990 = 100 - Ø BIP real 2015	Mrd. US-\$ Mrd. € Index US-\$/Kopf €/Kopf	35.863 32.323 100 6.732 6.068	36.446 32.849 102 6.732 6.067	40.474 36.479 113 7.094 6.394	48.138 43.387 134 7.836 7.063	56.494 50.918 158 8.636 7.783	65.030 58.612 181 9.374 8.425	74.470 67.120 208 10.091 9.095	84.165 75.858 235 10.979 9.895	78.900 72.036 220 10.182 9.296	83.400 75.168 233 10.578 9.534	87.000 78.413 243 10.943 9.463	
3	Treibhausgas-Emissionen (THG) ⁴⁾ - Veränderung 1990 = 100 - Ø CO ₂ äqui Emissionen (THG)	Mrd. t Index t CO ₂ /Kopf	32,9 100 6,2	33,0 100 6,1	34,2 104 6,0	36,6 110 6,0	41,9 126 6,4	46,6 140 6,7	49,8 150 6,8	51,7 157 6,7	49,8 151 6,4		53,0	
6	Brutto-Stromerzeugung (BSE) - Veränderung 1990 = 100 - Ø BSE - EE-Anteil	Mrd. kWh Index kWh/Kopf %	11.837 100 2.234 19,9	12.104 102 2.250 2,250	13.243 112 2.321 2,321	15.423 131 2.527 2,527	18.282 155 2.810 2,810	21.538 181 3.096 19,7	24.297 204 3.302 3,302	27.044 227 3.528 3,528	26.759 225 3.447 28,2	28.346 238 3.595 28,1	29.033 245 3.652 29,6	29.863 252 3.724 30,2
5	Brutto-Stromverbrauch BSV - Veränderung 1990 = 100 - Ø BSV	Mrd. kWh Index MWh/Kopf	11.916 100 2.237	12.193 102 2.252	13.350 112 2.324	15.562 131 2.533	18.406 155 2.814	21.595 181 3.104	24.371 205 3.302	27.047 227 3.528	26.759 225 3.447	28.346 238 3.595	29.033 244 3.652	29.863 250 3.726
6	Stromverbrauch SV (BSV minus Netze) - Veränderung 1990 = 100 - Ø SV	Mrd. kWh Index MWh/Kopf	10.995 100 2.064	11.304 102 2.288	12.269 112 2.136	14.233 131 2.317	16.859 155 2.577	19.967 181 2.70	22.605 205 3.063	25.027 227 3.265	26.708 243 3.447	26.453 241 3.355	27.080 246 3.406	
7	Stromverbrauch Endenergie (SVE) - Veränderung 1990 = 100 - Ø SVE	Mrd. kWh Index MWh/Kopf	9.701 100 1.821	10.009 103 1.749	10.874 112 1.893	12.656 130 2.060	15.134 156 2.313	17.886 184 2.571	20.242 209 2.743	22.847 236 2.980	21.806 225 2.766	23.056 238 2.924	23.889 246 3.005	
8	Stromproduktivität SP _{GW}) ³⁾ Veränderung 1990 =100 bei US-\$/SV	US-\$/SV €/SV Index	3,26 2,94 100	3,22 2,91 99	3,30 2,97 101	3,38 3,05 104	3,35 3,02 103	3,26 2,94 100	3,29 2,97 101	3,36 3,03 103	2,95 2,70 92	3,15 2,84 97	3,21 2,90 98	
9	Energiebedingte CO ₂ -Emissionen Strom - Veränderung 1990 = 100 & Wärme - Ø CO ₂ -Emissionen (BSE + Wärme)	Mio. t Index t CO ₂ /Kopf	6.350 100 1,2		7.117 112 1,2	8.289 131 1,4	10.070 159 1,5	12.474 180 1,6	13.541 213 1,8	12.603 198 1,6	12.192 192 1,6	13.263 210 1,7	13.448 212 1,7	

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

1) Rahmendaten Nr. 1-3; Energiedaten Nr. 4-7, Energie & Wirtschaftsdaten Nr. 8, Energie & Klimaschutzdaten Nr. 9

2) Wirtschaftsleistung: Bruttoinlandsprodukt BIPreal 2015, preisbereinigt, verkettet zum Wechselkurs Jahr 2015: 1 € = 1,1095 US-\$; 1 US-\$ = 0,9013 €

3) Gesamtwirtschaftliche Stromintensität SP_{GW} = BIP real 2015 /SV zur Beurteilung der Energieeffizienz

4) Wegen geringer Abweichungen wurde der globale Bruttostromverbrauch (BSV) = Bruttostromerzeugung (BSE) eingesetzt ab Jahr 2020

Quellen: BMWI Energiedaten, Tab. 31/32/36, 1/2022, BMWI & BMUB Energiekonzept 2050; Eurostat 8/2022; IEA 09/2022 aus www.iea.org; PBL- UN 8/2022

UN World Population Prospects, the 2019 Revision, Ausgabe 8/2022 aus www.pdwb.de; IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, 10/2023

Datenvergleich ausgewählte nationale und internationale Situation zur **Energieversorgung** 2022 (1)

Benennung	Einheit	Baden-Württ.	Deutschland	Europa EU-27	Welt
Jahr		2022	2022	2022	2022
Bevölkerung (J-Durchschnitt)	Mio.	11,2	83,8	447,8	7.948
Weltanteil	%	0,2	1,1	5,8	100
Energieversorgung					
- Primärenergieproduktion (PEP)	PJ	226	3.681	23.600	629.000
- Anteil Nettoimporte	%	84,4	69,0	62,5	0,0
- Primärenergieverbrauch (PEV)	PJ	1.289	11.675	55.249	629.000
- Ø 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	385.000
- Ø EEV	GJ/Kopf = MWh/Kopf	89 = 24,6	102 = 28,2	84 = 23,4	48,4 = 13,5
- Weltanteil	%	0,2	2,0	9,1	100
Gesamte Treibhausgasemissionen					
- Gesamte THG-Energie plus	Mio. t	72,0	750	3.375	49.800 (20)
- Ø gesamte THG	t/Kopf	6,4	8,9	7,5	6,3
- Weltanteil	%	0,1	1,5	6,8	100
- Energiebedingte CO₂-Emissionen	Mio. t	65,5	628	2.823	34.290
- Ø 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 7/2024

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 9/2021; GVSt 2020, PDWB 2021, BMWI bis 1/2022; AGEb 9/2022; EEA 5/2022, Eurostat 9/2022; BPL-UN 12/2020

Datenvergleich ausgewählte nationale und internationale Situation zur Stromversorgung 2022 nach IEA u.a. (2)

Benennung	Einheit	Baden-Württ.	Deutschland	Europa EU-27	Welt
Jahr		2022	2022	2022	2022
Bevölkerung (J-Durchschnitt)	Mio.	11,2	83,8	447,8	7.950
- Weltanteil	%	0,2	1,1	5,6	100
Stromversorgung					
- Brutto-Stromerzeugung (BSE)	TWh	53,9	577,9	2.825	29.033
- Ø BSE	kWh/Kopf	4.786	6.896	6.309	3.652
- Weltanteil	%	0,2	2,1	9,7	100
- Brutto-Stromverbrauch (BSV)	TWh	67,9	550,7	2.838	29.033
- Ø BSV	kWh/Kopf	6.063	6.572	6.348	3.652
- Stromverbrauch Endenergie (SVE)	TWh	59,6	477,8	2.411	23.889
- Ø SVE	kWh/Kopf	5.321	5.702	5.384	3.005
Gesamte Treibhausgasemissionen					
- Gesamte THG-Energie plus	Mio. t	72,0	746	3.375	49.800 (20)
- Ø gesamte THG	t/Kopf	6,4	8,9	7,8	6,4
- Weltanteil	%	0,1	1,4	6,8	100
- Energiebedingte CO₂-Emissionen Strom	Mio. t	15,7	226	709 (21)	13.362
- Ø CO ₂ -Emissionen (BSE)	t/Kopf	1,4	2,7	1,6	1,7
- Weltanteil	%	0,1	1,3	5,3	100

* Daten bis 2022 vorläufig; Stand 11/2023

Energieeinheit: 1 TWh = 1 Mrd. kWh

Quellen: Stat. LA BW 6/2023; UM BW 10/2023; BMWI bis 1/2022; Eurostat 4/2022, EEA 2022, OECD 2022, AGEb 11/2023; BPL-UN 11/2022; IEA 8/2023; PBL 8/2022

Weltwirtschafts- und Aktivitätsindikatoren 2010-2023, Prognose bis 2050 ¹⁾

Table A.5a: World economic and activity indicators

Weltwirtschafts- und Aktivitätsindikatoren

	2010	2022	2023	Stated Policies				CAAGR (%) 2023 to:	
				2030	2035	2040	2050	2030	2050
Indicators									
Population (million)	6 966	7 948	8 018	8 518	8 851	9 160	9 680	0.9	0.7
GDP (USD 2023 billion, PPP)	118 823	170 644	175 981	217 526	250 591	284 660	357 510	3.1	2.7
GDP per capita (USD 2023, PPP)	17 057	21 471	21 948	25 537	28 312	31 078	36 931	2.2	1.9
TES/GDP (GJ per USD 1 000, PPP)	4.5	3.7	3.7	3.1	2.7	2.4	2.0	-2.3	-2.2
TFC/GDP (GJ per USD 1 000, PPP)	3.0	2.4	2.4	2.1	1.9	1.7	1.5	-1.7	-1.8
CO ₂ intensity of electricity generation (g CO ₂ per kWh)	528	460	458	312	219	164	111	-5.4	-5.1
Industrial production (Mt)									
Primary chemicals	510	721	736	866	925	961	1 002	2.3	1.1
Steel	1 435	1 890	1 892	2 049	2 157	2 255	2 424	1.1	0.9
Cement	3 280	4 156	4 072	4 206	4 395	4 548	4 735	0.5	0.6
Aluminium	60	104	108	123	133	143	167	1.9	1.6
Transport									
Passenger cars (billion pkm)	16 889	24 181	25 381	31 073	36 015	41 115	49 671	2.9	2.5
Heavy-duty trucks (billion tkm)	24 022	32 017	32 792	41 787	48 408	54 686	67 520	3.5	2.7
Aviation (billion pkm)	4 923	5 441	7 676	11 857	13 777	16 070	20 588	6.4	3.7
Shipping (billion tkm)	80 335	109 679	111 106	119 188	126 037	134 006	155 031	1.0	1.2
Buildings									
Households (million)	1 800	2 171	2 196	2 396	2 538	2 674	2 916	1.3	1.1
Residential floor area (million m ²)	154 190	200 926	204 412	230 630	250 933	271 510	311 590	1.7	1.6
Services floor area (million m ²)	39 439	54 920	56 342	64 233	69 562	74 529	83 188	1.9	1.5

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024; Prognose nach Stated Policies Scenario (STEPS) ab 2030

1) GDP = BIP - Wirtschaftskraft in USD 2023 Billion, PPP; TES = Total Energy Supply = Primärenergieverbrauch (PEV); TFC = Total Energy Consumption = Energieverbrauch
PPP = Kaufkraftparität

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 301, 10/2024 Revision

Grundlagen und Rahmenbedingungen

Globale Bevölkerung nach Regionen/Ländern mit EU-27 im Jahr 2023, Prognose 2030 bis 2050 (1)

Jahr 2023: 8.018 Mio.

Jährliche durchschnittliche + 1,2% Wachstumsrate 2000-2023

Die Bevölkerung ist ein wesentlicher Faktor für viele der Trends im Outlook. Wir verwenden die mittlere Variante der Projektionen der Vereinten Nationen als Grundlage für das Bevölkerungswachstum in allen Szenarien, aber dies ist natürlich mit einem gewissen Maß an Unsicherheit behaftet.

Im Durchschnitt wird davon ausgegangen, dass sich das Bevölkerungswachstum im Laufe der Zeit verlangsamt, aber die Weltbevölkerung nähert sich bis 2050 9,7 Milliarden (Tabelle B.1).

Etwa drei Fünftel des Anstiegs im Prognosezeitraum bis 2050 entfallen auf Afrika und etwa ein weiteres Viertel auf den asiatisch-pazifischen Raum.

Der Anteil der Weltbevölkerung, der in Städten lebt, ist stetig gestiegen, ein Trend, der sich im Zeitraum bis 2050 voraussichtlich fortsetzen wird. Insgesamt bedeutet dies, dass praktisch der gesamte Anstieg der Weltbevölkerung um 1,7 Milliarden in diesem Zeitraum auf Städte entfällt.

B.1 Population

Table B.1 Population assumptions by region

Zusammengesetzter Durchschnitt Jährliche Wachstumsrate	Compound average annual growth rate (%)				Population (million)				Urbanisation (share of population, %)			
	2000-23	2023-30	2023-35	2023-50	2023	2030	2035	2050	2023	2030	2035	2050
North America	0.9	0.6	0.5	0.4	509	529	542	566	83	84	86	89
United States	0.7	0.5	0.5	0.4	338	350	358	373	83	85	86	89
C & S America	1.0	0.7	0.6	0.5	532	559	574	601	82	83	85	88
Brazil	0.9	0.5	0.4	0.2	216	224	228	231	88	89	90	92
Europe	0.3	0.0	0.0	-0.1	691	693	692	679	76	78	80	84
European Union	0.2	-0.2	-0.2	-0.2	449	444	441	425	76	78	79	84
Africa	2.5	2.3	2.2	2.0	1 458	1 708	1 897	2 482	45	48	51	59
Middle East	2.1	1.4	1.3	1.1	269	297	315	364	73	75	76	81
Eurasia	0.4	0.3	0.2	0.2	240	244	247	255	65	67	68	73
Russia	-0.1	-0.3	-0.3	-0.3	143	140	138	132	75	77	79	83
Asia Pacific	1.0	0.5	0.5	0.3	4 319	4 489	4 584	4 734	51	55	57	64
China	0.5	-0.1	-0.2	-0.3	1 419	1 409	1 393	1 307	65	71	74	80
India	1.3	0.8	0.8	0.6	1 429	1 515	1 568	1 670	36	40	43	53
Japan	-0.1	-0.6	-0.6	-0.6	124	119	116	105	92	93	93	95
Southeast Asia	1.2	0.8	0.7	0.5	685	723	745	787	52	56	58	66
World	1.2	0.9	0.8	0.7	8 018	8 518	8 851	9 680	57	60	62	68

Notes: C & S America = Central and South America. See Annex C for composition of regional groupings.

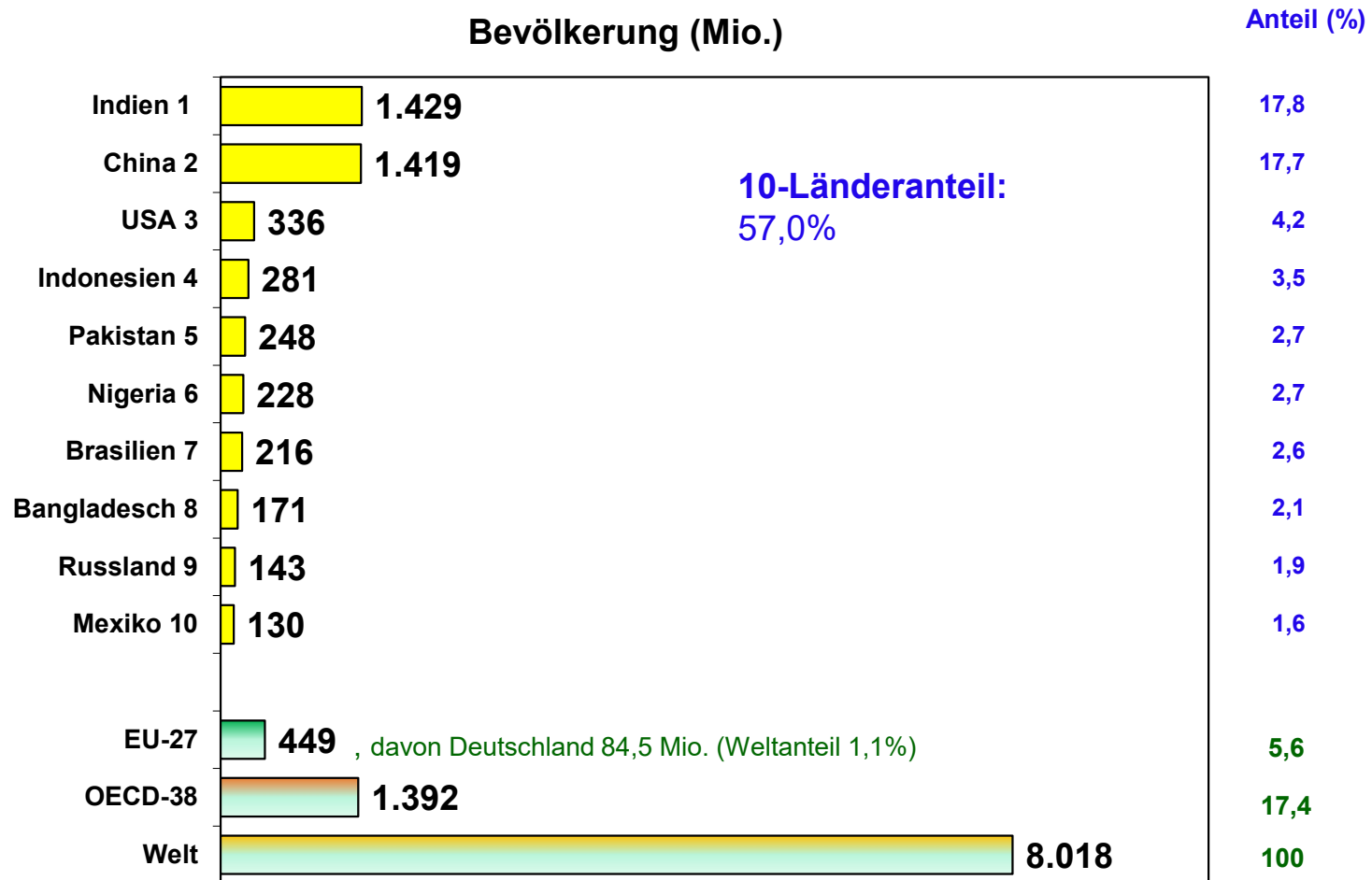
Sources: OECD (2024); UN DESA (2018 and 2022); World Bank (2024a); IEA databases and analysis.

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Revision Prognose nach Stated Policies Scenario (STEPS)
Energieeinheiten: 1 Mio. t ROE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 328, 10/2024 Revision

TOP 10-Länder-Rangfolge der Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) sowie OECD-38 und EU-27 im Jahr 2023 **nach UN-IEA (2)**



* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2024

a) China ohne Honkong mit 7,5 Mio. Einwohner

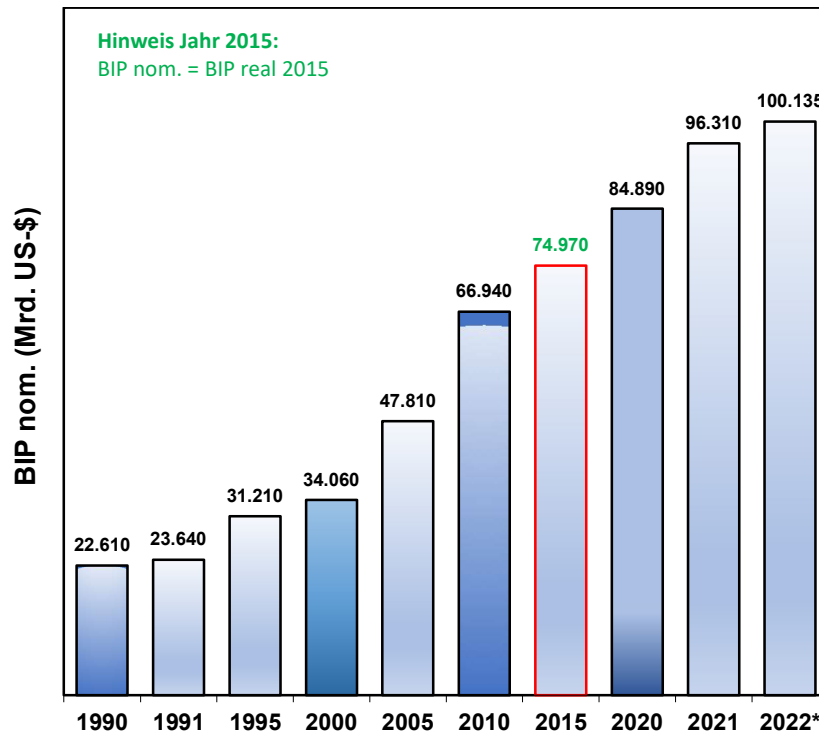
Nachrichtlich: Einwohner in Mio. von ausgewählten Länder Japan 124, Deutschland 84,5, Großbritannien 67,1, Schweiz 8,6

Quellen: IEA - World Energy Outlook 2024, WEO Weltenergieausblick 2024, S. 328, Revision 11.2024 EN; Stat. LA BW 7/2024, Eurostat 7/2024, Statista 7/2024

Globale Entwicklung der Wirtschaftsleistung - Bruttoinlandsprodukt (BIP = GDP) in US-\$ 1990 bis 2022 nach IEA (1)

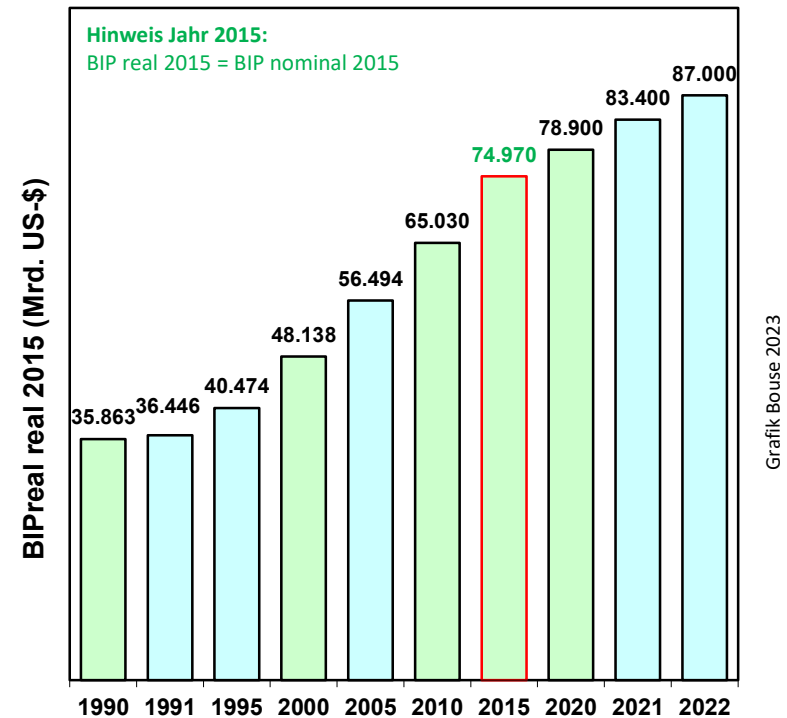
BIP nominal = Gross domestic product (GDP)

Jahr 2022: 100,135 Bill. US-\$ = 100.135 Mrd. US-\$ = 93.096 Mrd. €,
Veränderung 1990/2022 + 323%
12.596 US-\$/Kopf = 11.710 €/Kopf*



BIP real Basisjahr 2015

Jahr 2022: 87.000 Mrd. US-\$ = 78.414 Mrd. €
Veränderung 1990/2022 + 143%
10.903 US-\$/Kopf = 9.863 €/Kopf



* Daten ab 2020 vorläufig, Stand 8/2023

1) Bruttoinlandsprodukt (BIP nominal) zu jeweiligen Preisen in Bill. US-\$

Wechselkurse 1990/2015/2020/2022: 1 € = 1,2102 / 1,1095 / 1,1422 / 1,0530 US-\$ bzw. 1 US-\$ = 0,8263 / 0,9013 / 0,8755 / 0,9297 €

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2020/22: 7.749 / 7.950 Mio.

BIP real 2015 = preisbereinigt, verkettet zu Preisen von Basisjahr 2015 in Bill. US-\$

Quellen: IMF World Bank - World Development indicators database 3/2023 aus statista 8/2023, Eurostat 4/2023, Stat. BA 1/2022, OECD 2021

Wikipedia 4/2023; IEA 9/2021; BMWI – Gesamtenergie-daten, Tabelle 32 (aus Umrechnung), 1/2022

Globale TOP-10 Länder der Wirtschaftsleistung nach nominalen, realen und kaufkraftbereinigten Bruttoinlandsprodukten (BIP) im Jahr 2021 (3)

Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) ist ein Maß für die wirtschaftliche Leistung eines Landes in einem bestimmten Zeitraum.

Es entspricht dem Wert aller im Inland hergestellten Waren und Dienstleistungen, abzüglich der Vorleistungen.

Das BIP kann auf verschiedene Weisen berechnet und ausgedrückt werden, je nachdem, welche Aspekte man hervorheben möchte.

Das nominale BIP misst den Wert der Waren und Dienstleistungen zu den aktuellen Marktpreisen, ohne die Inflation zu berücksichtigen.

Das reale BIP hingegen berücksichtigt die Preisveränderungen im Laufe der Zeit und misst den Wert der Waren und Dienstleistungen zu konstanten Preisen, die auf einem Basisjahr basieren.

Das reale BIP ist daher ein besserer Indikator für das Wachstum und den Wohlstand eines Landes als das nominale BIP.

Das BIP nach Kaufkraft (KKP) ist eine weitere Möglichkeit, das BIP zu berechnen, die die unterschiedlichen Preisniveaus zwischen den Ländern berücksichtigt. Das BIP nach KKP misst den Wert der Waren und Dienstleistungen zu internationalen Preisen, die auf einer gemeinsamen Währung basieren. Das BIP nach KKP ermöglicht einen besseren Vergleich der Lebensstandards und der wirtschaftlichen Entwicklung zwischen den Ländern.

Laut den Schätzungen des Internationalen Währungsfonds (IWF) für das Jahr 2021 war das nominale BIP der Welt 97.076.276 Millionen US-Dollar, **das reale BIP 94.895.000 Millionen US-Dollar** (Basisjahr 2015) und das BIP nach KKP 137.000.000 Millionen Internationalen Dollar (PPP-\$).

Die folgende Tabelle zeigt die Top 10 Länder nach ihrem nominalen, realen und kaufkraftbereinigten BIP im Jahr 2021:

Rang	Land	Nominales BIP Aktueller Marktpreis (Mio. US-\$)	Reales BIP Basisjahr 2015 (Mio. US-\$)	KKP-BIP Basisjahr 2015 (Mio. PPP-\$)
1	Vereinigte Staaten	22.996.075	19.390.604	22.675.271
2	China	17.744.640	15.270.067	27.308.857
3	Japan	4.932.556	4.862.432	5.378.136
4	Deutschland	4.262.767	3.693.204	4.707.667
5	Vereinigtes Königreich	3.187.626	2.861.091	3.131.441
6	Indien	3.176.296	2.869.930	11.326.676
7	Frankreich	2.957.425	2.580.423	3.061.636
8	Italien	2.101.275	1.835.388	2.541.696
9	Kanada	1.988.336	1.713.992	1.979.121
10	Südkorea	1.810.966	1.684.388	2.262.424
	Welt	97.076.276	94.895.000	137.000.000
	OECD-38			
	EU-27			

* Daten 2021 vorläufig, Stand 10/2023

Wechselkurse 1990/2015/2020/2021/2022: 1 € = 1,2102 / 1,1095 / 1,1422 / 1,1827/1,0530 US-\$ bzw. 1 US-\$ = 0,8263 / 0,9013 / 0,8755 / 0,8455/0,9297 €

Quelle: Internationalen Währungsfonds (IWF), Stand 10/2022 aus Microsoft – Bing-Chat mit GPT-4; Künstliche Intelligenz 10/2023

Treibhausgas-Emissionen (THG = GWP) nach Kyoto, Stand 10/2024 (1)

Das globale Klimaprotokoll von Kyoto formuliert Minderungsziele bezogen auf die 7 Emissionen an CO₂, CH₄, Distickstoffoxid (N₂O) sowie wasserstoffhaltige und perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFC, PFC, SF₆ und NF₃). Der Anteil der F-Gase HFC, PFC, SF₆ und NF₃ liegt nach Schätzungen bei rund 1 bis 2 % der gesamten Emissionen an Kyoto-Gasen im Land.

Die Klimawirksamkeit der Gase wird mit dem spezifischen Treibhauspotenzial GWP-Wert (Global Warming Potential) in Relation zur Wirkung derselben Menge CO₂ angegeben.

Die hier verwendeten GWP-Werte bei einem einheitlichen Zeithorizont von 100 Jahren gemäß IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) sind:

- CO ₂	1
- Methan (CH ₄)	25
- Distickstoffoxid/Lachgas (N ₂ O)	298

Mit diesen GWP-Werten gewichtet kann die Gesamtmenge der Kyoto-Gase in CO₂-Äquivalenten (CO₂ äqui.) angegeben werden.

Das Global Warming Potential (GWP) ist eine Kennzahl zur Bewertung des Erwärmungspotenzials von Treibhausgasen und damit ihrer Wirkung auf den Klimawandel im Vergleich zum Referenzgas CO₂.

In unserem Beitrag gehen wir auf die wichtigsten Treibhausgase und die Bestimmung des GWP durch den IPCC

Quellen: Dr. Helmut Buringer – Entwicklung der CO₂-Emissionen in Baden-Württemberg seit 1990; Stat. Monatsheft BW 5/2007; Stat. LA BW 10/2023;
FFE- Treibhausgase GWP, 03.2024; Stat. LA BW – Emissionsbericht 2024, Entwicklung der Treibhausgasemissionen in BW, Stand 10/2024

Entwicklung der Treibhausgasemissionen (THG) nach Gasarten und Sektoren am Beispiel Baden-Württemberg 1990-2022 (2)

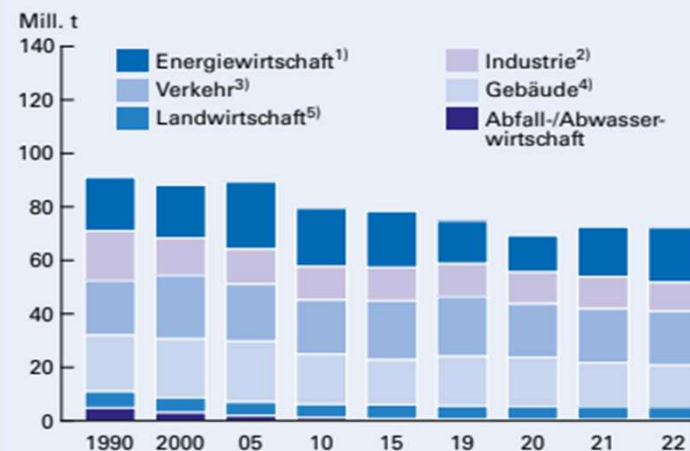
Jahr 2022: Gesamt THG 72,0 Mio t CO₂äquiv., Veränderung 1990/2022 - 20,7% ¹⁾
Ø 7,2 t CO₂ äquiv./Kopf

Treibhausgasemissionen

	Einheit	2000	2022 ¹⁾
● Emissionen an Treibhausgasen (THG) ²⁾	1 000 t CO ₂ -Äquivalente	87 974	72 037
	1990 = 100	97	79
je Einwohner/-in	t	8,5	6,4
Distickstoffoxid (N ₂ O)	% der THG	2,6	2,7
	1990 = 100	92	78
Methan (CH ₄)	% der THG	8,1	5,5
	1990 = 100	76	42
Kohlendioxid (CO ₂)	% der THG	87,5	89,9
	1990 = 100	99	84
Fluorierte Treibhausgase (F-Gase) ³⁾	% der THG	1,8	1,9
	1990 = 100	107	89
● CO ₂ -Emissionen energiebedingt ⁴⁾	1 000 t	74 165	62 259
je Einwohner/-in ⁵⁾	t	7,2	5,5
● CO ₂ -Emissionen aus der Stromerzeugung ⁶⁾	1 000 t	15 367	15 734

1) Werte für 2022 geschätzt. – 2) Aus Feuerungen (energiebedingt), Energiegewinnung und -verteilung, Prozesse und Produktverwendung, Landwirtschaft, Abfall-, Abwasserwirtschaft. Berechnungsstand Juni 2023. – 3) Summe der F-Gas-Emissionen (HFC, PFC, SF₆ und NF₃). – 4) Quellenbezogen, ohne internationalen Luftverkehr. – 5) Jahresmittel, Basis Zensus 2011. – 6) Kraftwerke für die allgemeine Versorgung sowie Industriewärme- und Kälteanlagen.

Treibhausgasemissionen (CO₂, CH₄, N₂O, F-Gase) – in CO₂-Äquivalenten –



1) Brennstoffeinsatz in der Energiewirtschaft, diffuse Emissionen. – 2) Brennstoffeinsatz im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe, Industrie- und Baumaschinen, industrielle Prozesse und Produktverwendung. – 3) Straßenverkehr und sonstiger Verkehr. Ohne internationalen Flugverkehr. – 4) Brennstoffeinsatz in Haushalten, im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, sonstiger Brennstoffeinsatz wie Militär. – 5) Viehhaltung, Düngewirtschaft, landwirtschaftliche Böden, Biogasanlagen, landwirtschaftlicher Verkehr.

Datenquelle: Arbeitskreis „Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder“, eigene Modellberechnungen; Berechnungsstand: Juni 2023. Werte für 2022 geschätzt.

Ziel: Bis 2040 soll Baden-Württemberg netto-treibhausgasneutral sein. Im Zwischenschritt soll bis 2030 eine Reduktion um mindestens 65 % im Vergleich zu den Gesamtemissionen des Jahres 1990 erreicht werden.

Trend: Insgesamt gehen die Treibhausgasemissionen leicht zurück. In der Energiewirtschaft und beim Verkehr, die zusammen über die Hälfte der Treibhausgase verursachen, liegen die Emissionen im Jahr 2022 immer noch auf dem Niveau des Referenzjahres 1990. Um das für 2030 angestrebte Minderungsziel zu erreichen, müssen die Treibhausgasemissionen in diesen beiden Sektoren deutlich gesenkt werden.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg/LUBW

572 23

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

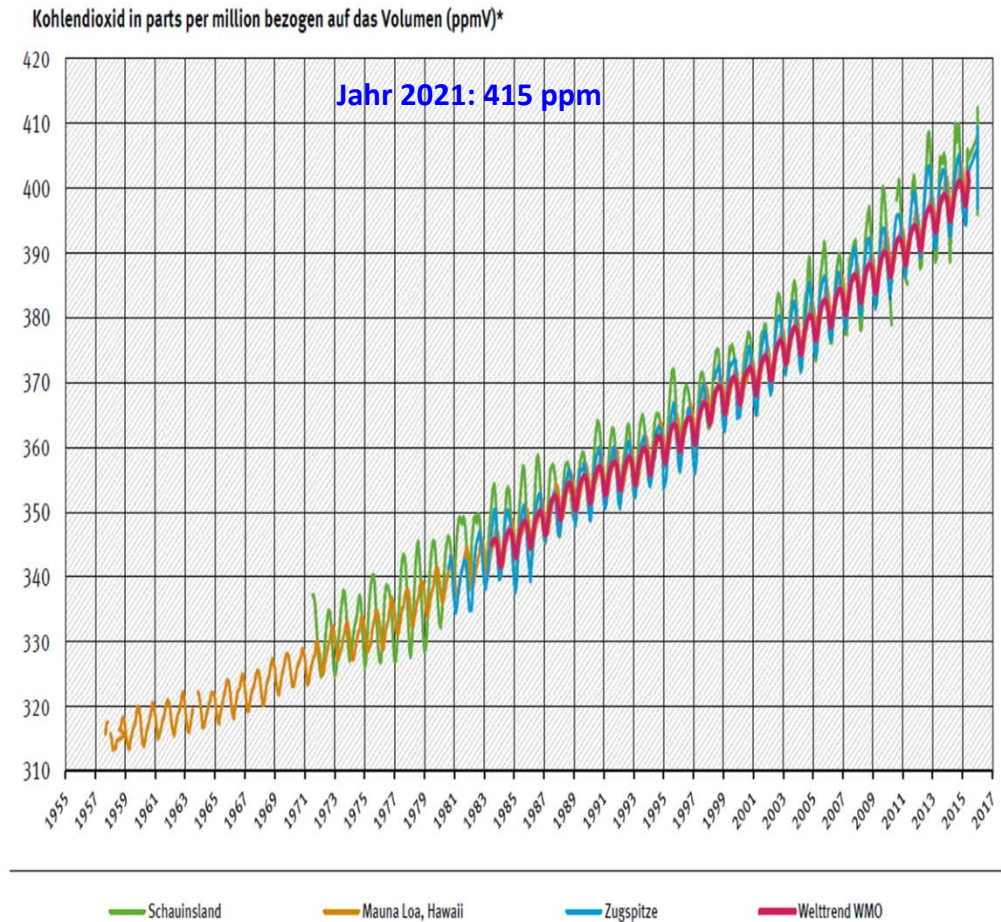
Die wichtigste Ursache für die globale Erwärmung sind vom Menschen produzierte Treibhausgase.

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 Treibhausgas-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



*1 ppmV = 10^{-6} = 1 Teil pro Million = 0,0001 %, angegeben als Molenbruch

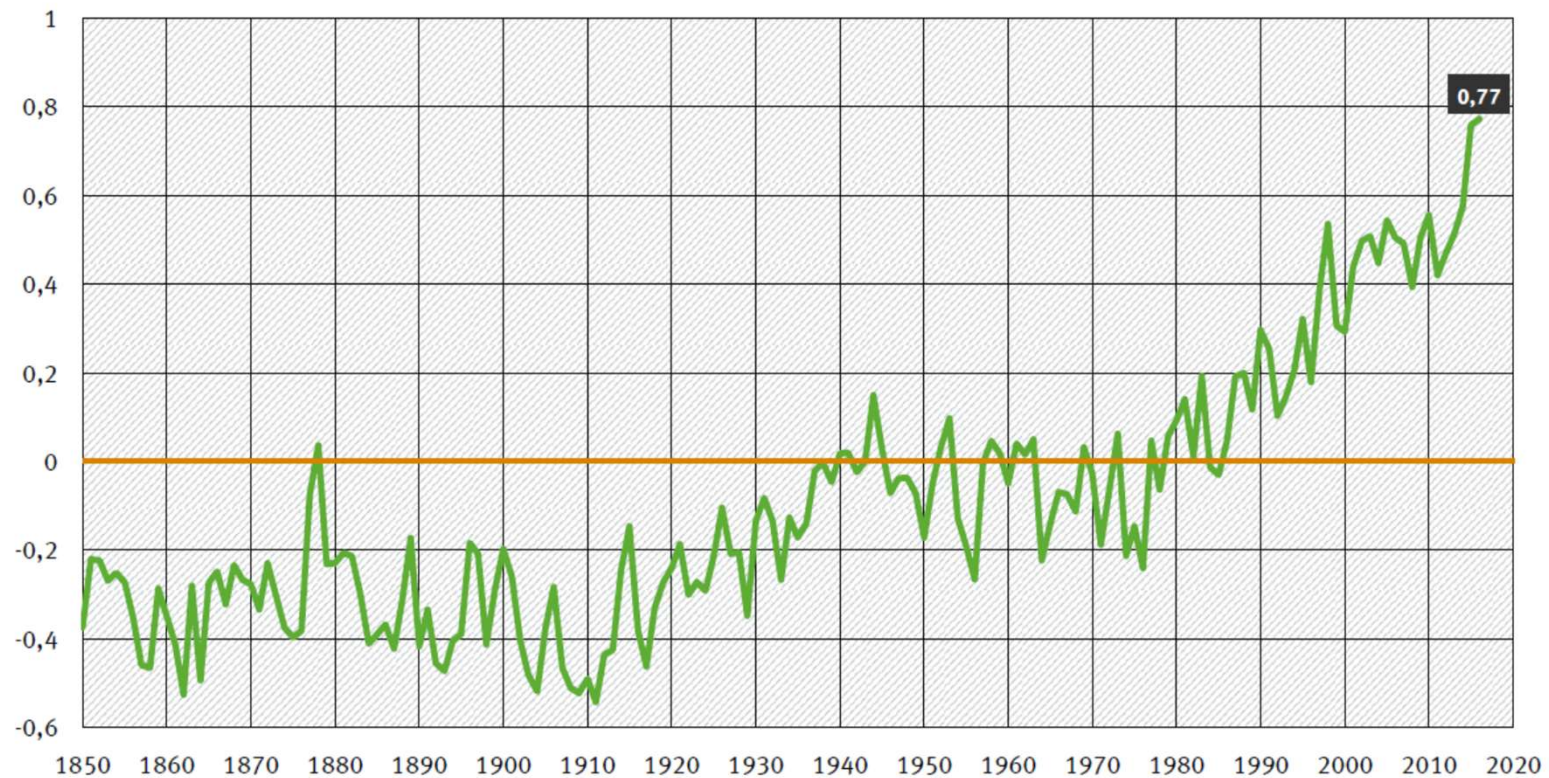
Quelle: Umweltbundesamt (Schauinsland, Zugspitze), NOAA Global Monitoring Division and Scripps Institution of Oceanography (Mauna Loa, Hawaii), World Meteorological Organization, WDCGG (World Trend)

Entwicklung der globalen Lufttemperatur 1850 bis 2020 (2)

Abweichung der globalen Lufttemperatur vom Durchschnitt 1961-1990 (Referenzperiode)*

Durchschnitt-Lufttemperatur (1961-1990) 14,0 °C; Jahr 2016 14,8 °C = + 0,8°C

Abweichung in Grad Celsius



* Die Nulllinie entspricht dem globalen Temperaturdurchschnitt der Jahre 1961 bis 1990. Dieser liegt bei 14,0 °C. Der globale Temperaturdurchschnitt im Jahr 2016 lag also bei rund 14,8 °C.

Quelle: Met Office Hadley Centre, Climate Research Unit; Modell HadCRUT.4.5.0.0;
Median der 100 berechneten Zeitreihen

Quelle: UBA 5/2017

Energie- und Klimawende Deutschland

Energiewende in Deutschland

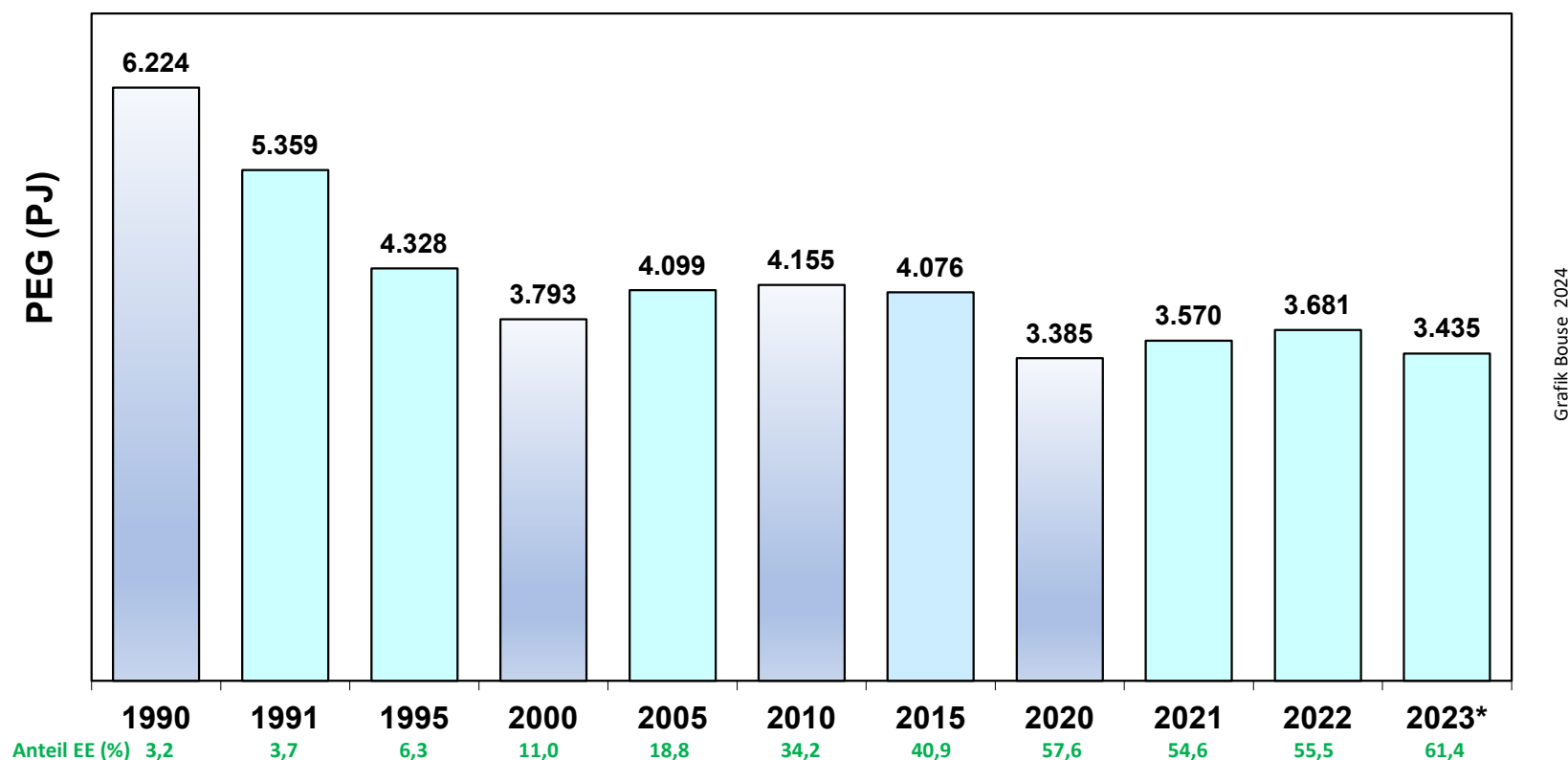
**Primärenergiegewinnung, Primärenergieverbrauch,
Stromerzeugung und Stromverbrauch**

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

Jahr 2023: 3.435 PJ = 954,2 Wh (Mrd. kWh), Veränderung 90/23 - 44,8%

Anteil am PEV 32,0% von gesamt 10.750 PJ

Anteil EE 61,4%



* Daten 2023 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) 2023: 84,5 Mio.

Quellen: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2022, Ausgabe 11/2023; AGEB - Energieverbrauch in Deutschland 2023, 3/2024; Stat. BA für 2024, 3/2024

Primärenergiegewinnung (PEG) nach Energieträgern in Deutschland 2022/23 (2)

Jahr 2023: 3.435 PJ = 954,2 TWh (Mrd. kWh), Veränderung 90/23 - 44,8%
 Anteil am PEV 32,0% von gesamt 10.735 PJ
 Anteil EE 61,4%

Tabelle 4

Primärenergiegewinnung in Deutschland 2022 und 2023

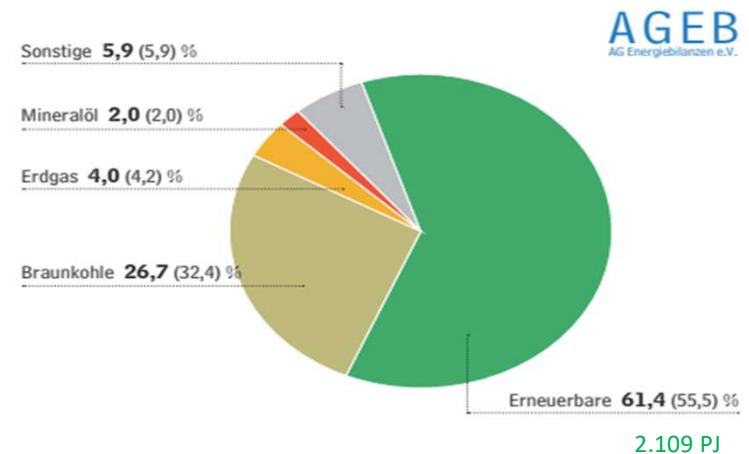
	Gewinnung				Veränderungen 2023 gegenüber 2022		Anteile	
	2022	2023	2022	2023	PJ	%	2022	2023
	Petajoule (PJ)	Petajoule (PJ)	Mio. t SKE	Mio. t SKE			%	%
Mineralöl	72	69	2,5	2,3	-4	-5,0	2,0	2,0
Erdgas, Erdöl	153	137	5,2	4,7	-16	-10,6	4,2	4,0
Steinkohle	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Braunkohle	1.193	916	40,7	31,3	-277	-23,2	32,4	26,7
erneuerbare Energien	2.044	2.109	69,8	72,0	65	3,2	55,5	61,4
Übrige Energieträger	218	204	7,4	7,0	-14	-6,5	5,9	5,9
Insgesamt	3.681	3.435	125,6	117,3	-246	-6,7	100,0	100,0
Nachrichtl.: Anteil am Primärenergieverbrauch							31,5	32,0

AGEB
AG Energiebilanzen e.V.

Struktur der heimischen Energiegewinnung 2023

gesamt: 3.435 PJ / 117,3 Mio. t SKE

Anteile in Prozent (Vorjahr in Klammern)



Berlin - Die heimische Energiegewinnung lag 2023 mit 3.435 Petajoule (PJ) um 6,7 Prozent unter dem Ergebnis des Vorjahres. Die inländische Gewinnung von Erdgas und Mineralöl verringerte sich um 10,6 Prozent sowie 5,0 Prozent. Die Produktion von Braunkohle sank um 23,2 Prozent. Die erneuerbaren Energien konnten ihren Anteil auf über 61 Prozent ausbauen. 2023 deckte die inländische Energiegewinnung 32 Prozent des gesamten Energiebedarfs in Deutschland.

* Daten 2023 vorläufig, Stand 3/2024

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

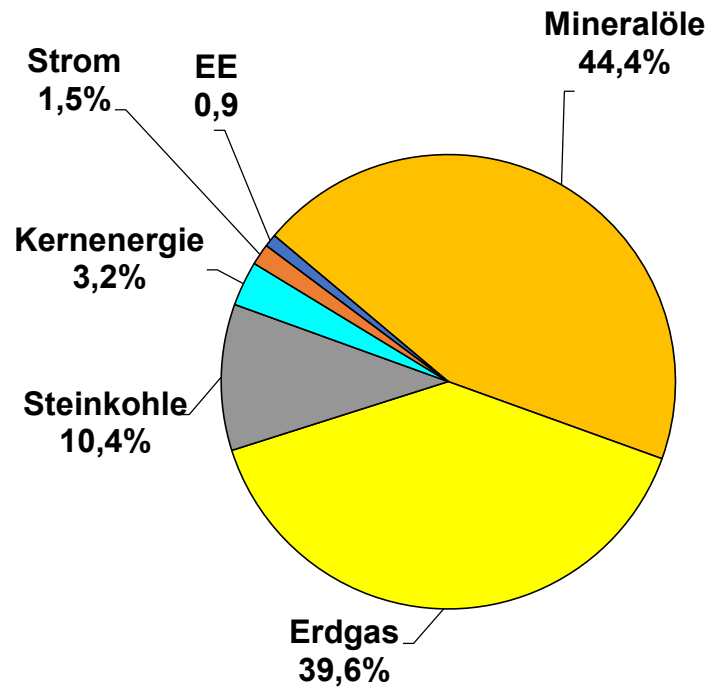
1) Sonstige Energieträger: Nichtbiogene Abfälle (50%) und Abwärme, Kernenergie u.a.

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, 3/2024; AGEB - Struktur der heimischen Energiegewinnung 2023, Infografik, 3/2024

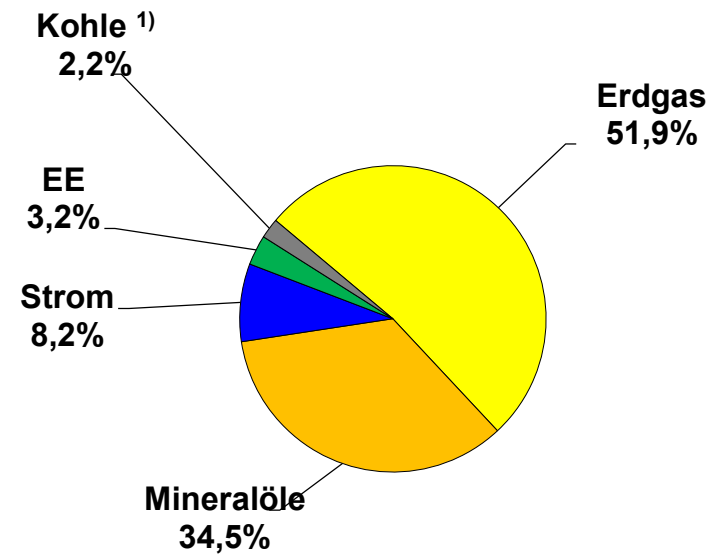
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

Entwicklung Energie-Einfuhr (Importe) und Energie-Ausfuhr (Exporte) in Deutschland im Jahr 2022 (3)

Einfuhr 11.874 PJ (3.298,3 TWh)



Ausfuhr 3.355 PJ (931,9 TWh)



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

* Daten 2022 vorläufig, Stand 11/2023

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

Nachrichtlich 2022/23: Nettoimporte 68,5 / 68,0%

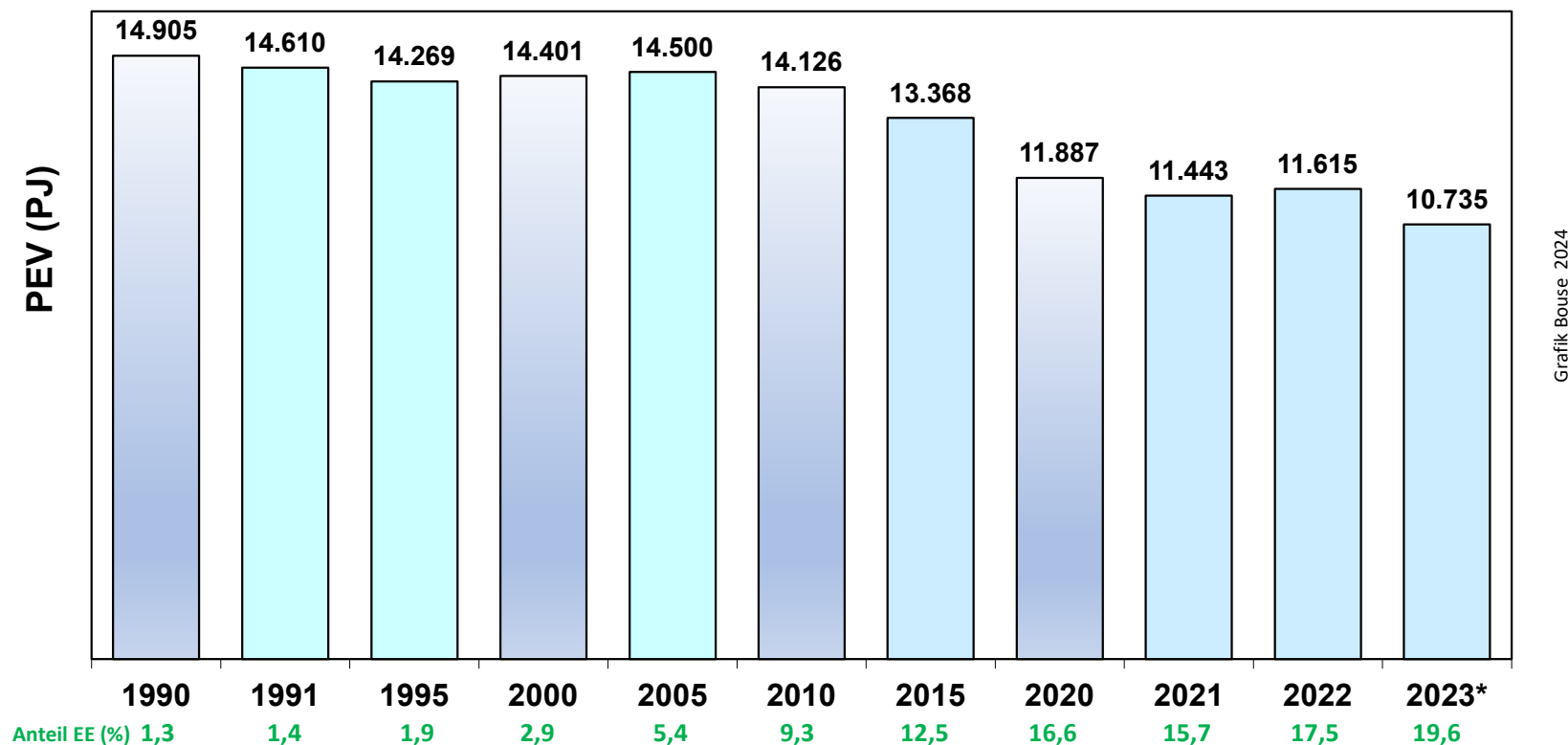
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 83,8 Mio.

Grafik Bouse 2023

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

Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV) mit Anteil erneuerbare Energien in Deutschland 1990-2023 (1)

Jahr 2023: PEV 10.735 PJ = 2.981,9 TWh, Veränderung 1990/2023 – 28,0%
127,0 GJ/Kopf, 35,3 MWh/Kopf



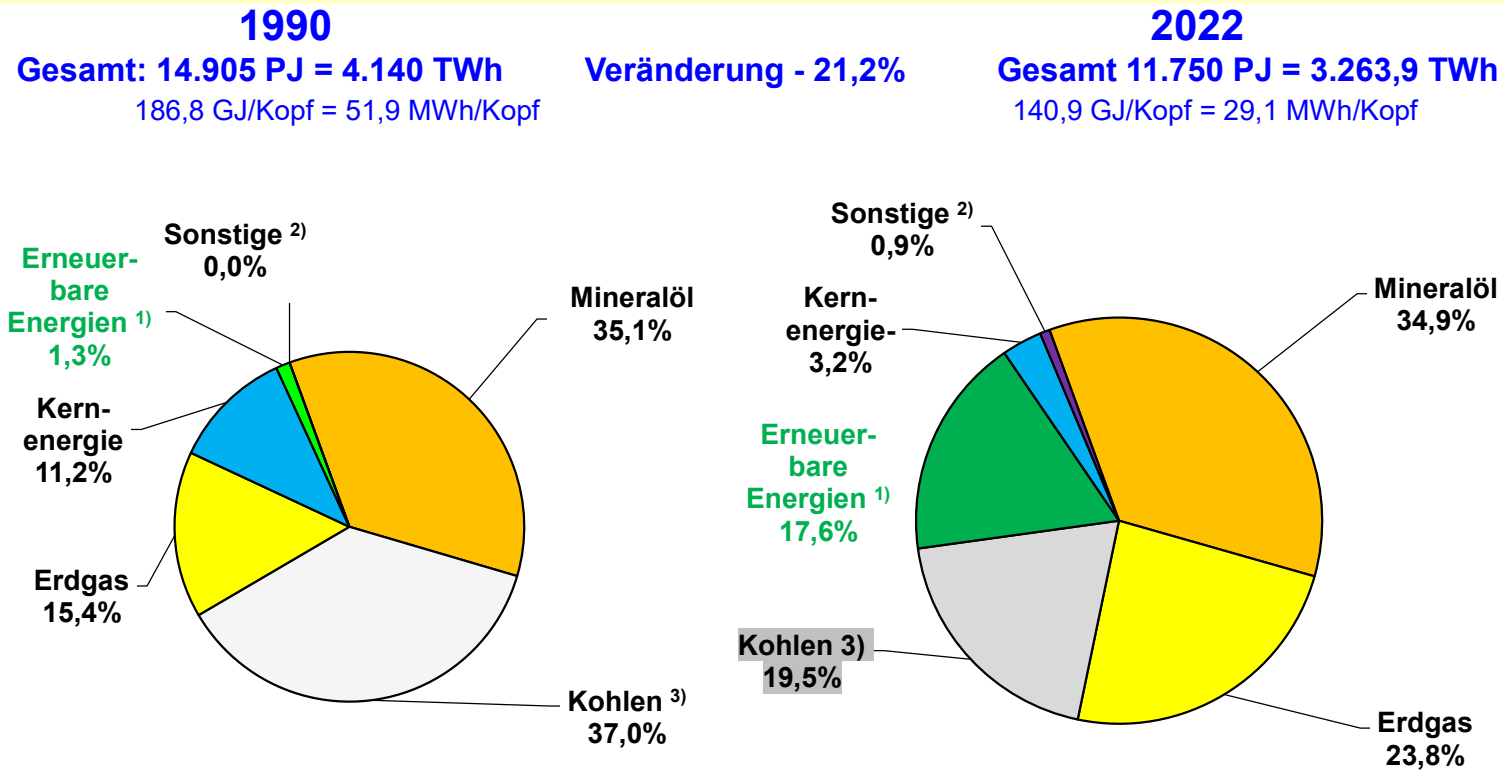
* Daten 2023 vorläufig, Stand 4/2024

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 84,5 Mio.

Quellen: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2022, Ausgabe 11/2023; AGEB – Energieverbrauch in Deutschland 2023, Stand 4/2024;

Veränderung Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern in Deutschland 1990 und 2022 (2)



Grafik Bouse 2023

Anteile fossile Energieträger 1990 / 2022 = 87,5 / 78,2%

* Daten 2022 vorläufig, Stand 11/2023

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 1990 / 2022: 79,8 / 83,8 Mio.

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

1) Erneuerbare Energien, z.B. Wasserkraft, Windenergie, Solarenergie, Biomasse, Geothermie, biogener Müll

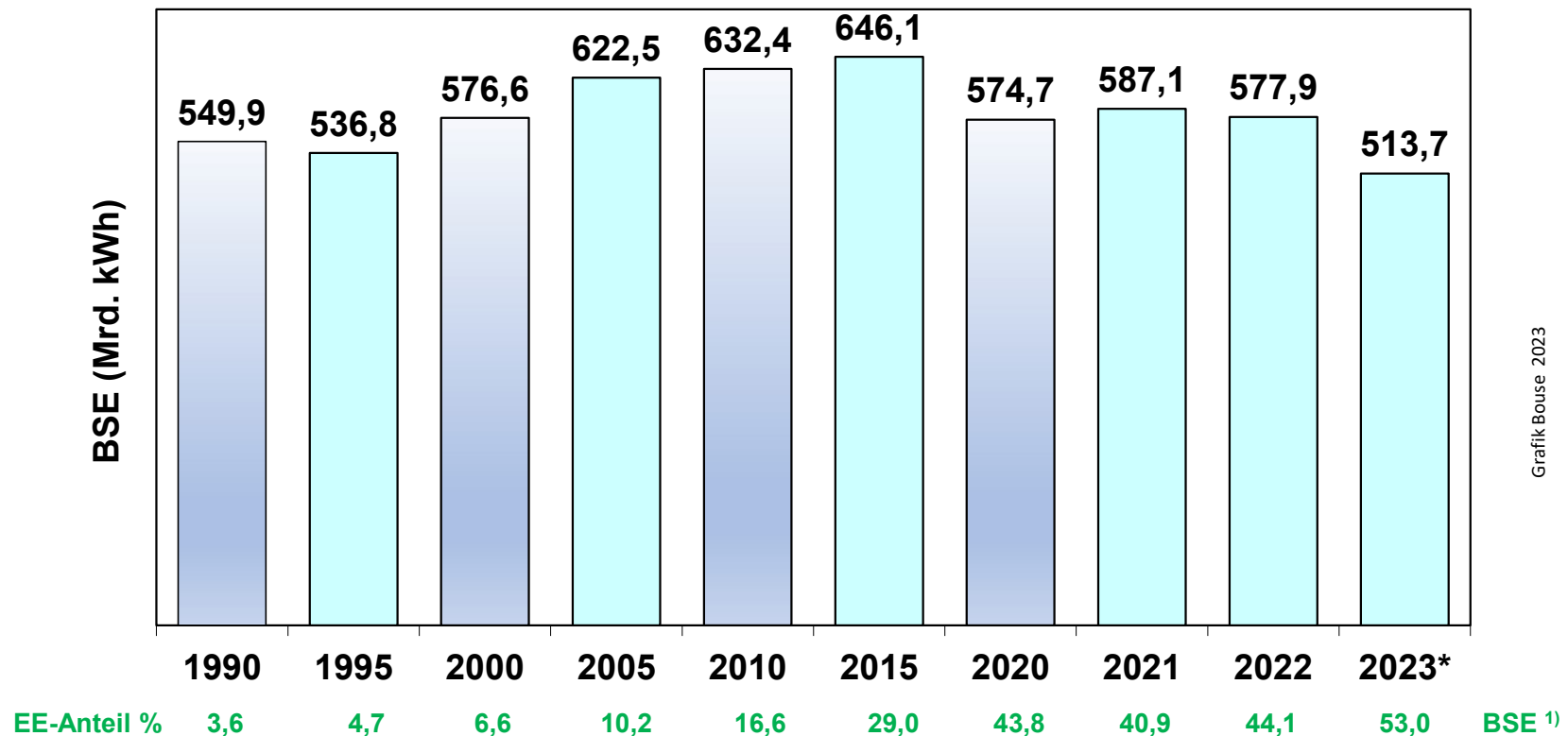
2) nicht biogene Abfälle, Abwärme, Stromaustauschsaldo,

3) Kohleaufteilung 1990/2022: Braunkohle 21,5/10,0%, Steinkohle 9,6/9,9%

Quellen: AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2022, Ausgabe 11/2023; Stat. BA bis 2023, 3/2023

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 52,0%)
 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, 11/2023, Stat. BA 3/2023

Entwicklung Stromerzeugung nach Energieträgern mit/ohne Pumpstromerzeugung in Deutschland 1990-2023 (2)

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%

Bruttostromerzeugung in Deutschland nach Energieträgern

TWh	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Δ in %	Anteil in %
Braunkohle	170,9	142,6	148,3	154,1	145,9	154,5	149,5	148,4	145,6	114,0	91,7	110,1	116,2	87,2	-25,0	17,0
Steinkohle	140,8	147,1	143,1	134,1	117,0	117,7	112,2	92,9	82,6	57,5	42,8	54,6	63,7	40,6	-36,2	7,9
Kernenergie	152,5	154,1	169,6	163,0	140,6	91,8	84,6	76,3	76,0	75,1	64,4	69,1	34,7	7,2	-79,2	1,4
Erdgas	35,9	41,1	49,2	72,2	88,8	61,5	80,6	86,0	81,6	89,9	94,7	90,3	79,1	77,7	-1,7	15,1
Mineralöl	10,8	9,1	5,9	11,9	8,6	6,1	5,7	5,5	5,1	4,8	4,7	4,6	5,7	4,9	-14,4	1,0
Erneuerbare Energien (EE), darunter: ⁵⁾	19,7	25,1	37,9	63,4	105,4	188,1	189,1	215,7	223,3	241,6	251,5	233,9	254,6	272,4	7,0	53,0
- Wind onshore	k.A.	1,5	9,5	27,8	38,4	72,3	67,7	88,0	90,5	101,2	104,8	90,3	99,7	118,2	18,6	23,0
- Wind offshore				0,0	0,2	8,3	12,3	17,7	19,5	24,7	27,3	24,4	25,1	23,9	-4,9	4,6
- Wasserkraft ¹⁾	19,7	21,6	24,9	19,6	21,0	19,0	20,5	20,2	18,1	20,1	18,7	19,7	17,6	19,6	11,4	3,8
- Biomasse	k.A.	0,7	1,6	11,5	29,2	44,6	45,0	44,6	44,3	45,1	44,3	46,1	46,1	43,6	-5,3	8,5
- Photovoltaik	k.A.	0,0	0,0	1,3	12,0	38,1	37,6	38,8	44,3	45,2	49,5	49,3	60,3	61,2	1,5	11,9
- Hausmüll ²⁾	k.A.	1,3	1,8	3,3	4,7	5,8	5,9	6,0	6,2	5,8	5,8	5,8	5,6	5,6	0,3	1,1
- Geothermie			0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0
Sonstige, darunter:	19,3	17,7	22,6	24,1	26,6	27,3	27,3	27,6	27,3	25,5	24,8	24,5	23,8	23,6	-0,9	4,6
- Pumpspeicher (PSE) ³⁾	k.A.	5,5	4,5	6,8	6,4	5,9	5,6	6,0	6,7	5,9	6,6	5,3	6,0	5,5	-7,5	1,1
- Hausmüll ²⁾	k.A.	1,3	1,8	3,3	4,7	5,8	5,9	6,0	6,2	5,8	5,8	5,8	5,6	5,6	0,3	1,1
- Industrieabfall	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,3	1,4	1,3	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	-7,3	0,1
Bruttostromerzeugung inkl. PSE (Umwandlungsausstoß nach Energiebilanz)	549,9	536,8	576,8	622,7	632,8	647,0	649,2	652,3	641,4	606,2	574,7	587,1	577,9	513,7	-11,1	100,0
Bruttostromerzeugung exkl. PSE⁴⁾	549,9	531,4	572,0	615,9	626,4	641,1	643,6	646,3	634,8	602,3	568,1	581,8	571,9	508,2		
Anteil EE an der Bruttostromerzeugung (ohne PSE) [%]	3,6	4,7	6,6	10,3	16,8	29,3	29,4	33,4	35,2	40,1	44,3	40,2	44,5	53,6		
Stromeinfuhr ⁴⁾	31,9	39,7	45,1	56,9	43,0	37,0	28,3	27,8	31,7	40,1	48,0	51,7	49,3	70,3		
Stromausfuhr ⁴⁾	31,1	34,9	42,1	61,4	57,9	85,3	78,9	80,3	80,5	72,8	66,9	70,3	76,6	58,5		
Stromimportsaldo	+ 0,8	+ 4,8	+ 3,1	- 4,6	- 15,0	- 48,3	- 50,5	- 52,5	- 48,7	- 32,7	- 18,9	- 18,6	- 27,3	11,8		
Bruttostromverbrauch exkl. PSE	550,7	536,2	575,1	611,4	611,5	592,8	593,1	593,9	586,0	569,6	549,2	563,2	544,6	520,0		
nachrichtlich:																
Bruttostromverbrauch inkl. PSE⁷⁾	550,7	541,6	579,6	618,1	617,9	598,7	598,6	599,9	592,7	575,6	555,8	568,5	550,6	525,5		
Anteil EE am Bruttostromverbrauch (inkl. PSE) [%]	3,6	4,6	6,5	10,3	17,1	31,4	31,6	36,0	37,7	42,0	45,2	41,2	46,2	51,8		
Prozentuale Veränderung	X	+ 2,0	+ 4,0	+ 0,5	+ 5,9	+ 1,0	- 0,0	+ 0,2	- 1,2	- 2,9	- 3,4	+ 2,3	- 3,2	- 4,6		
Pumparbeit (Speicherzufuhr u. Eigenverbrauch)	5,0	5,9	6,0	9,5	8,6	8,1	7,5	8,3	8,3	8,1	8,8	7,2	8,1	7,8		
Pumpstromerzeugung (PSE)	k.A.	5,5	4,5	6,8	6,4	5,9	5,6	6,0	6,7	5,9	6,6	5,3	6,0	5,8		
Eigenverbrauch der Pumpspeicher		- 0,4	- 1,5	- 2,7	- 2,2	- 2,1	- 1,9	- 2,2	- 1,7	- 2,1	- 2,2	- 1,9	- 2,2	- 2,0		

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2/2024

Bevölkerung (J-Durchschnitt) 2023: 84,5 Mio

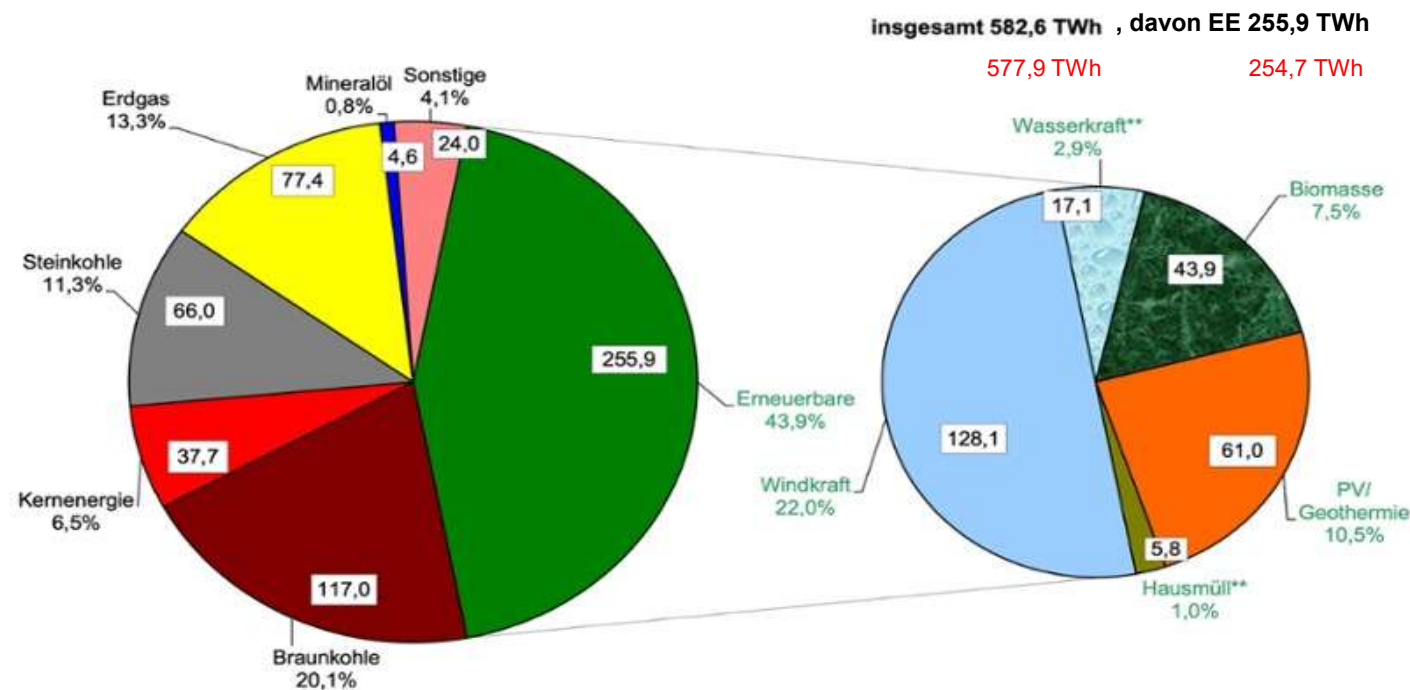
- 1) Lauf- und Speicherwasser inkl. natürlicher Zufluss aus PS ; 2) aufgeteilt in reg. und nicht-reg. Anteil (50 % : 50 %) ; 3) PSE: Pumpstromerzeugung; ohne Erzeugung aus natürlichem Zufluss
- 2) ab 2003 Stromaußenhandel lt. Statistischem Bundesamt; erfasst werden die physikalischen Stromflüsse aus dem Ausland nach Deutschland bzw. aus Deutschland in das Ausland (Territorialprinzip).
- 5) ab 2003 alle Angaben zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien lt. Daten und Berechnungen der AGEEStat.
- 6) Bruttostromerzeugung nach Eurostat Energiebilanz und Energiebilanz Deutschland, sofern bei der Energiebilanz Deutschland die PSE aus dem Umwandlungsausstoß (Zeile 39) herausgerechnet wird bzw. PS als Speicher betrachtet werden.
- 7) Bislang als Bezugsgröße zur Berechnung des Anteils erneuerbarer Energien verwendete Bezugsgröße, enthält Doppelzählungen, weil sowohl die PSE als auch der Speichersaldo/-verbrauch in dieser Größe zusätzlich enthalten sind.

Quelle: AGEB – Brutto- und Netto-Stromerzeugung nach Energieträgern in Deutschland 1990-2023, Stand 3/2024

Brutto-Stromerzeugung (BSE) nach Energieträgern mit Beiträge Erneuerbare (EE) und Pumpspeicher (PSE) in Deutschland 2022 (3)

Jahr 2022: Gesamt 577,9 TWh (Mrd. kWh) ¹⁾; Veränderung 1990/2022 + 5,0% nach Korrektur
6.929 kWh/Kopf

Bruttostromerzeugung in Deutschland 2022*



Anteil fossile Energien 44,7%, davon Kohlen 31,4%

Quelle: AG Energiebilanzen, Stand Dezember 2022
Geothermie aufgrund der geringen Menge in Photovoltaik (PV)

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 83,8 Mio.
Sonstige , z. B PSE - Pumpspeicher 6,0 TWh

*) vorläufig
**) regenerativer Anteil

Quelle: AG Energiebilanzen 12/2022 aus BMWK – Themenfeld EE, 3/2023 sowie ABEB – Bruttostromerzeugung nach Energieträgern in Deutschland 2023, 12/2023

Entwicklung Nettostromerzeugung (NSE) nach Energieträgern mit/ohne Pumpstromerzeugung in Deutschland 1990-2023 (4)

Jahr 2023: NSE 483,3 TWh (Mrd. kWh) ohne Pumpspeicherstrom (PSE), Veränderung 1990/2023 – 5,7%
EE-Beitrag 264,8 TWh, Anteil an der NSE 54,8%

Nettostromerzeugung in Deutschland nach Energieträgern ¹⁾

TWh	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Braunkohle	157,4	131,3	136,6	141,6	134,2	143,0	138,4	137,4	135,0	105,1	84,5	101,7	108,0	78,9
Steinkohle	129,5	135,3	131,6	123,1	107,4	107,0	102,7	84,7	75,2	52,1	38,7	49,7	58,1	37,6
Kernenergie	144,6	146,1	160,8	154,6	133,0	86,8	80,0	72,2	71,9	71,0	60,9	65,4	32,8	6,8
Erdgas	34,4	39,4	47,2	69,5	86,0	59,3	78,1	83,2	78,5	87,0	91,7	87,5	76,5	75,1
Mineralöl	9,9	8,4	5,4	10,9	7,7	5,4	5,1	4,8	4,5	4,2	4,1	4,0	5,1	4,4
Erneuerbare, darunter:	19,0	24,2	36,5	60,8	101,4	182,0	183,2	209,5	216,5	234,6	244,3	226,6	247,6	264,8
- Wind onshore	k.A.	1,5	9,3	27,2	37,6	70,9	66,3	86,3	88,7	99,2	102,7	88,5	97,7	115,9
- Wind offshore	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	8,2	12,1	17,4	19,2	24,4	26,9	24,0	24,8	23,5
- Wasserkraft ²⁾	19,4	21,3	24,6	19,3	20,7	18,7	20,2	20,0	17,9	20,0	18,5	19,5	17,5	19,1
- Biomasse	k.A.	0,6	1,5	10,5	27,4	42,2	42,8	42,9	42,2	42,0	42,7	41,5	43,9	41,6
- Photovoltaik	0,0	0,0	0,0	1,3	11,7	37,3	36,8	38,0	43,5	44,3	48,5	48,4	59,1	60,0
- Hausmüll ³⁾	k.A.	1,0	1,3	2,4	3,8	4,6	4,7	4,8	4,9	4,6	4,6	4,6	4,4	4,5
- Geothermie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,020	0,091	0,164	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Sonstige, darunter:	17,7	16,3	20,7	22,0	24,3	24,8	24,8	25,2	25,0	23,3	22,7	22,3	21,6	21,3
- Pumpspeicher ⁴⁾	k.A.	5,4	4,5	6,7	6,3	5,8	5,5	5,9	6,7	5,9	6,6	5,3	6,0	5,5
- Hausmüll ³⁾	k.A.	1,0	1,4	2,4	3,8	4,6	4,7	4,8	4,9	4,6	4,6	4,6	4,4	4,5
- Industrieabfall	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,0	1,1	1,1	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5
Nettostromerzeugung inkl. PSE	512,5	500,9	538,7	582,5	593,9	608,3	612,3	618,9	606,6	577,2	547,0	557,3	549,5	488,8
Nettostromerzeugung exkl. PSE	512,4	495,5	534,3	575,8	587,6	602,5	606,9	611,0	600,0	571,3	540,4	551,9	543,6	483,3
Anteil EE an der Nettostromerzeugung [%]	3,7	4,9	6,8	10,6	17,2	30,2	30,2	34,3	36,1	41,1	45,2	41,1	45,5	54,8

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2/2024

¹⁾ Nettostromerzeugung 1990-2002 geschätzt (Eigenverbrauchsanteile von 2003, differenziert nach Energieträgern)

²⁾ Lauf- und Speicherwasser inkl. natürl. Zufluss aus PS

³⁾ aufgeteilt in reg. und nicht-reg. Anteil (50 % : 50 %)

⁴⁾ ohne Erzeugung aus natürl. Zufluss

⁵⁾ ab 2003 alle Angaben zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien lt. Daten und Berechnungen der AGEESat.

Quelle: AGEB – Brutto- und Netto-Stromerzeugung nach Energieträgern in Deutschland 1990-2023, 3/2024

Entwicklung Endverbrauch (EV = TFC) nach Energieträgern und Sektoren in der Welt 2010-2023, Prognose 2030-2050, Teil 1 (1)

Jahr 2023: Endverbrauch (EV = TFC) 444,7 EJ = 123,6 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,8%

Ø 55,5 GJ/Kopf = 15,4 MWh/Kopf

Table A.2a: World final energy consumption

	2010	2022	2023	Stated Policies (EJ)				Shares (%)			CAAGR (%) 2023 to:	
				2030	2035	2040	2050	2023	2030	2050	2030	2050
Total final consumption	377	437	445	485	499	509	533	100	100	100	1.3	0.7
Electricity	64	88	91	114	129	143	168	20	23	32	3.3	2.3
Liquid fuels	153	173	176	187	183	179	177	40	38	33	0.8	0.0
Biofuels	2	4	5	6	6	7	8	1	1	2	3.4	2.2
Ammonia	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.
Synthetic oil	-	-	-	0	0	0	1	-	0	0	n.a.	n.a.
Oil	151	168	172	181	177	171	167	39	37	31	0.7	-0.1
Gaseous fuels	57	72	71	80	82	85	89	16	16	17	1.6	0.8
Biomethane	0	0	0	1	1	2	5	0	0	1	14	11
Hydrogen	-	0	0	0	0	1	2	0	0	0	51	22
Synthetic methane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.
Natural gas	57	71	70	78	80	81	82	16	16	15	1.5	0.5
Solid fuels	90	87	88	84	82	80	75	20	17	14	-0.7	-0.6
Solid bioenergy	33	34	35	33	33	33	33	8	7	6	-0.8	-0.3
Coal	56	51	52	50	48	46	42	12	10	8	-0.6	-0.8
Heat	12	15	15	18	18	18	18	3	4	3	1.9	0.5

	2010	2022	2023	Stated Policies (EJ)				Shares (%)			CAAGR (%) 2023 to:	
				2030	2035	2040	2050	2023	2030	2050	2030	2050
Industry	143	170	173	193	200	204	209	100	100	100	1.6	0.7
Electricity	27	38	39	47	50	53	58	22	25	28	3.0	1.5
Liquid fuels	29	34	34	40	41	42	43	20	20	20	2.1	0.8
Oil	29	34	34	40	41	42	42	20	20	20	2.1	0.8
Gaseous fuels	24	32	33	36	38	40	42	19	19	20	1.6	0.9
Biomethane	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1	16	12
Hydrogen	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	20
Unabated natural gas	21	28	29	32	33	34	34	17	17	16	1.4	0.6
Natural gas with CCUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	8.0
Solid fuels	58	58	59	60	60	59	57	34	31	27	0.3	-0.1
Modern solid bioenergy	8	11	11	13	14	15	16	6	7	8	2.3	1.5
Unabated coal	48	44	45	44	43	41	38	26	23	18	-0.3	-0.6
Coal with CCUS	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	8.8
Heat	5	8	8	10	10	10	9	5	5	4	1.8	0.3
Chemicals	37	49	50	58	61	63	63	29	30	30	2.1	0.9
Iron and steel	31	36	37	37	37	37	36	21	19	17	0.2	-0.1
Cement	9	12	12	12	12	12	12	7	6	6	0.0	0.0
Aluminium	5	7	7	7	8	8	8	4	4	4	0.7	0.3

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ, Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.

Achtung z.B. 2023 : Total final consumption = Gesamter Endverbrauch (EV = TFC, 444,7 EJ) einschließlich Nichtenergieverbrauch (NEV, 26 EJ), z.B. durch Kohle, Öl und Erdgas für

: Total final consumption = Gesamter Endverbrauch Strom 91 EJ = 25.278 TWh abzüglich Nichtenergieverbrauch Strom 3 EJ = 833 TWh = 24.445 TWh

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 297, 10/2024

Chemieprozesse

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern und Sektoren in der Welt 2010-2023, Prognose 2030-2050, Teil 2 (2)

Jahr 2023: Endenergieverbrauch (EEV) 419 EJ = 116,4 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,4%
 \varnothing 52,3 GJ/Kopf = 14,5 MWh/Kopf

Table A.2a: World final energy consumption (continued)

		2010	2022	2023	Stated Policies (EJ)				Shares (%)			CAAGR (%) 2023 to:	
					2030	2035	2040	2050	2023	2030	2050	2030	2050
Transport		101	118	122	132	133	134	140	100	100	100	1.1	0.5
Electricity		1	2	2	5	10	14	21	1	4	15	16	9.5
Liquid fuels		96	111	115	120	115	111	110	94	91	78	0.6	-0.2
Biofuels		2	4	5	6	6	7	8	4	4	6	3.4	2.1
Oil		94	107	110	114	109	104	101	90	87	72	0.5	-0.3
Gaseous fuels		4	5	5	7	7	8	10	4	5	7	3.3	2.2
Biomethane		0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	12	9.7
Hydrogen		-	0	0	0	0	1	2	0	0	1	50	23
Natural gas		4	5	5	6	7	7	7	4	5	5	2.8	0.9
Road	Straße	75	90	92	97	96	94	97	75	74	69	0.8	0.2
Passenger cars		39	46	47	47	45	43	43	39	36	31	-0.0	-0.4
Heavy-duty trucks		22	28	28	33	35	36	40	23	25	28	2.1	1.3
Aviation	Luftfahrt	10	11	13	17	18	20	24	11	13	17	3.3	2.2
Shipping		10	11	11	12	13	13	14	9	9	10	1.5	0.7
Buildings	Haushalt, GHD	111	125	124	132	137	141	153	100	100	100	0.9	0.8
Electricity		35	46	46	56	63	70	82	37	43	54	2.8	2.1
Liquid fuels		13	13	13	12	10	9	9	10	9	6	-1.2	-1.4
Biofuels		-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.
Oil		13	13	13	12	10	9	9	10	9	6	-1.3	-1.4
Gaseous fuels		26	30	29	31	31	31	32	23	24	21	1.3	0.4
Biomethane		0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	13	11
Hydrogen		-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.
Natural gas		25	29	28	31	30	30	30	23	23	20	1.2	0.2
Solid fuels		31	27	27	21	20	18	16	22	16	10	-3.1	-1.9
Modern solid bioenergy		4	4	4	5	5	5	6	3	4	4	2.1	1.2
Traditional use of biomass		21	19	19	15	13	12	10	15	11	6	-3.8	-2.5
Coal		6	3	3	2	1	1	0	3	1	0	-8.2	-8.6
Heat		6	7	7	8	8	8	8	5	6	5	2.0	0.7
Residential	Haushalt	78	87	86	87	88	90	96	69	66	63	0.3	0.4
Services	GHD	33	38	39	45	48	51	57	31	34	37	2.3	1.5
Sonstiges (NE-plus) V		22	24	26	28				31				

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ, Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.

1) Buildings 124 EJ = Residential (Haushalte) 86 EJ + Services (GHD) 39 EJ im Jahr 2023

Achtung, z. B. 2023: Total final consumption = Gesamter Endverbrauch (EV = TFC, 445 EJ) einschließlich Nichtenergieverbrauch (NEV, 26 EJ), z.B. durch Kohle, Öl und Erdgas für

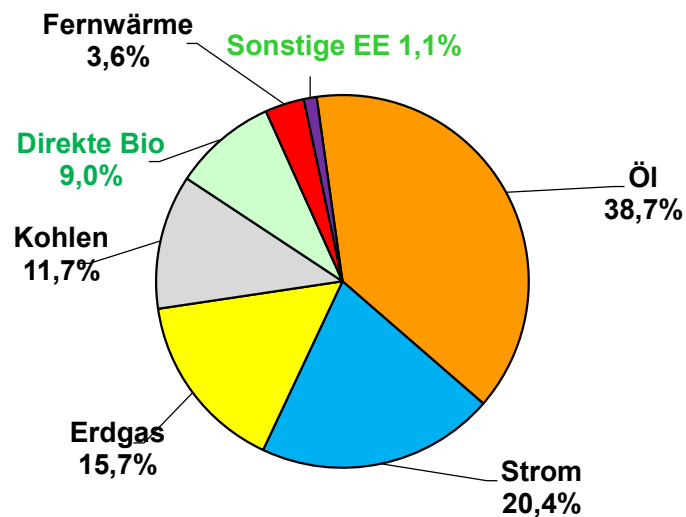
: Total final consumption = Gesamter Endverbrauch Strom 91 EJ = 25.278 TWh abzüglich Nichtenergieverbrauch Strom 3 EJ = 833 TWh = 24.445 TWh

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 297/298, 10/2024

Globaler Endverbrauch (EV) nach Energieträgern und Sektoren 2023 **nach IEA** (3)

Endverbrauch (EV = TFC) 444,7 EJ = 123,6 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,8%
 \varnothing 55,5 GJ/Kopf = 15,4 MWh/Kopf

nach Energieträgern



Anteil direkte fossile Energien 66,1%

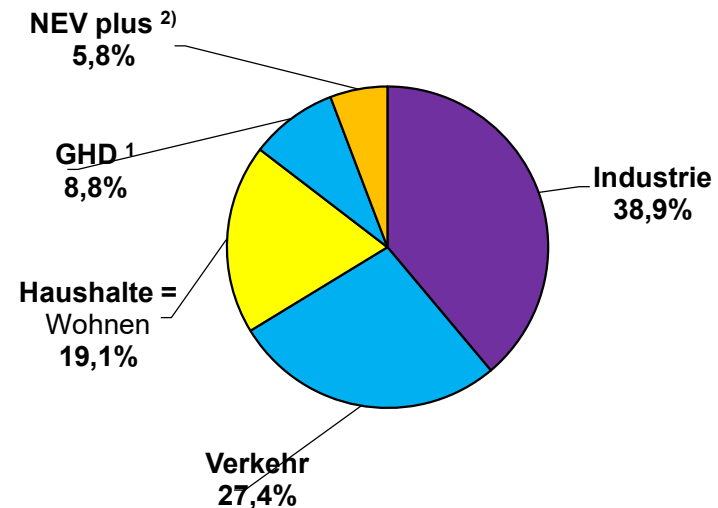
* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

1) Kohle einschließlich Torf

2) Direkte EE ohne Bioenergie / Abfälle

Quellen: IEA- World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick 2024, Ausgabe 10/2024
 Microsoft Bing mit GPT-4 (KI), 10/2023
 IEA - World Energy Balances Highlights 2024, Welt-Energiedaten 2024, 7/2024

nach Sektoren



Anteil Industrie 38,9%

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Weltbevölkerung (J-Durchschnitt) 8.018 Mio.

1) GHD: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Übrige, Agrar = Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, geschätzt 4,5%

2) NEV: Nichtenergieverbrauch Kohle, Öl, Erdgas bei den Chemieprozessen

Quellen: IEA- World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick 2024, Ausgabe 10/2024,
 Microsoft Bing mit GPT-4 (KI), 10/2023
 IEA - World Energy Balances Highlights 2024, Welt-Energiedaten 2024, 7/2024

Grafik Bouse 2024

Klimawende in Deutschland

Klimawandel, Klimaschutz

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.

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 CO₂, kontinuierlich zu. Die CO₂-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 (CH₄) und Lachgas (N₂O), 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 CO₂ der Atmosphäre auf und mindert so den Treibhauseffekt. Eine höhere CO₂-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-

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 Hitze- wellen 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

Quelle: BMWK - Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 10/11, Ausgabe 7/2022

+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 CO₂ 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

Ursachen des globalen Klimawandels durch Anstieg Kohlendioxid in der Atmosphäre ab 1850-2021 (3)

Ursachen des Klimawandels

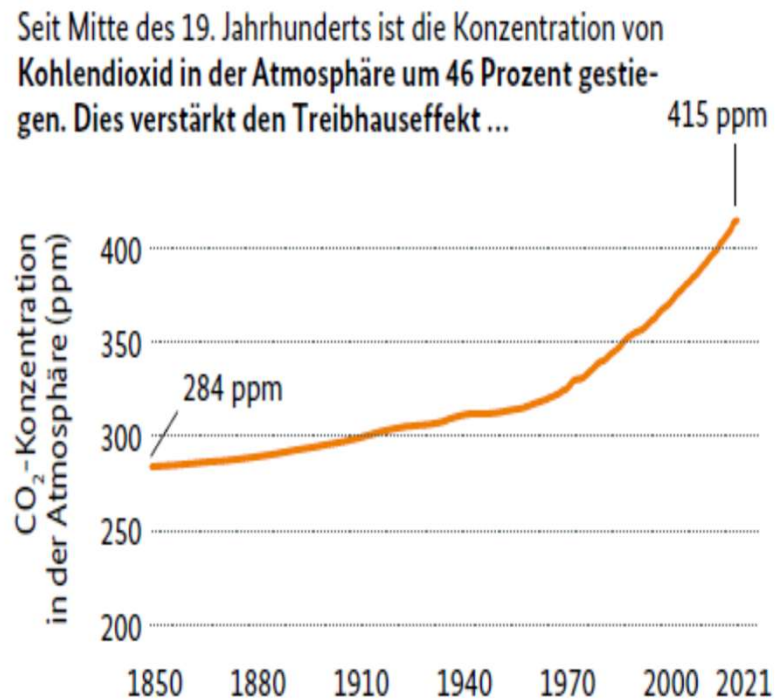
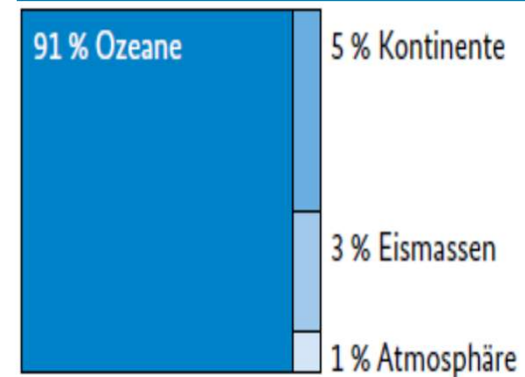


Abbildung 02: Wohin fließt die Energie aus der globalen Erwärmung?



... Dadurch wird weniger Energie in das Weltall zurückgegeben, als an Strahlungsenergie aufgenommen wird. Der Großteil der überschüssigen Energie erwärmt die Ozeane (91 Prozent).

Jährliche mittlere Tagesmitteltemperatur in Deutschland 1981-2023 (3)

Jahr 2023 war das bisher wärmste Jahr in Deutschland

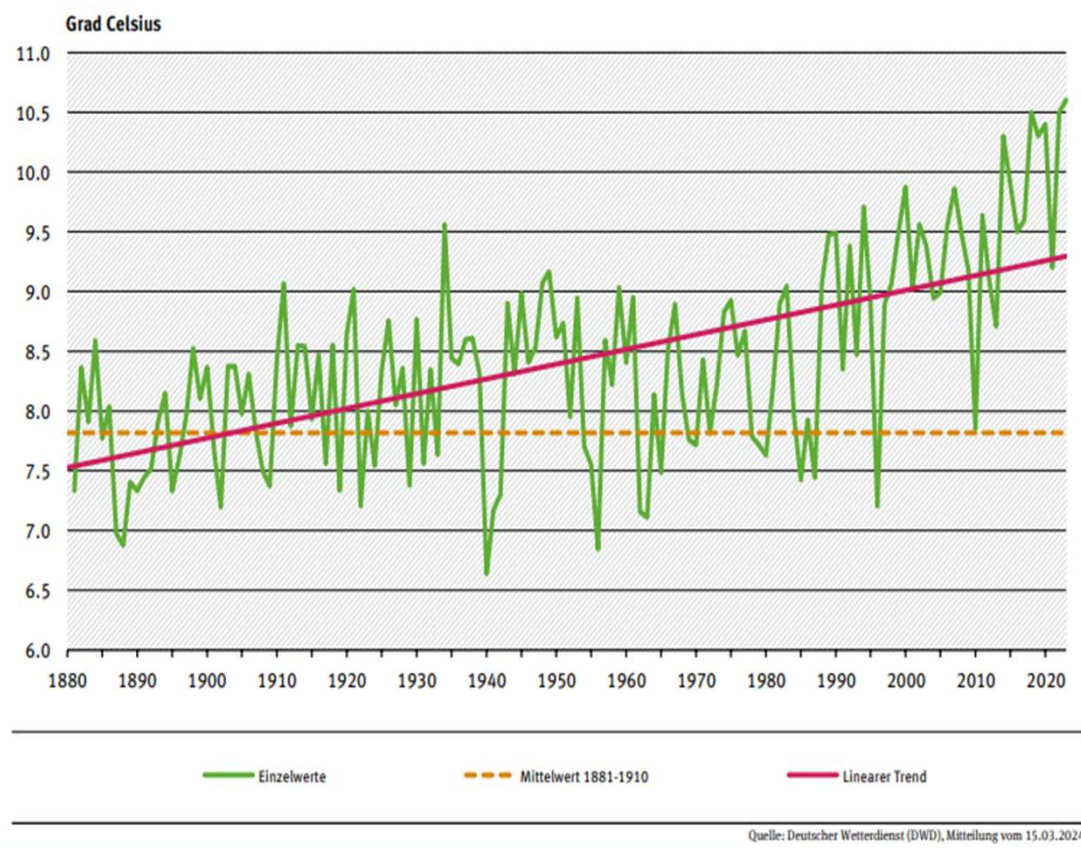
Die deutschlandweite Mitteltemperatur im Jahr 2023 lag bei ca. 10,6 °C und damit um 2,4 ° über dem Mittelwert der Referenzperiode 1961-1990. Damit war 2023 das wärmste Jahr seit 1881 und das dreizehnte Jahr in Folge, das wärmer als der vieljährige Mittelwert von 1961-1990 war (siehe Abb. „Jährliche mittlere 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“).

Jahr 2023: deutschlandweite Mitteltemperatur 10,6°C

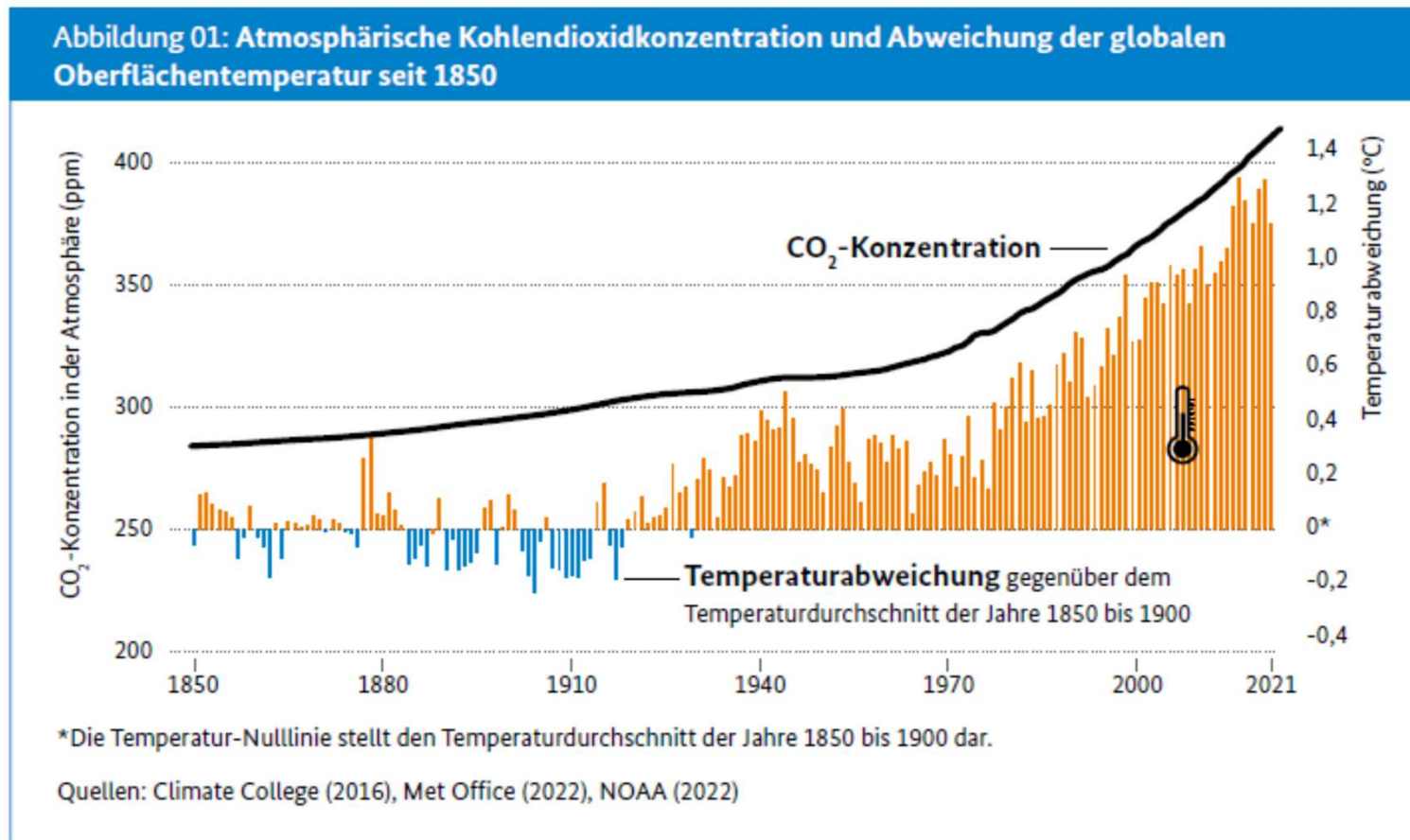
Jährliche mittlere Tagesmitteltemperatur in Deutschland 1881 bis 2023



Folgen atmosphärischer Kohlendioxidkonzentration durch Abweichung der globalen Oberflächentemperatur seit 1850-2021 (5)

Jahr 2021:

Globale Kohlendioxidkonzentration + 415 ppm; Abweichung der globalen Oberflächentemperatur + 1,6°C



Quelle: BMWK - Klimaschutz in Zahlen 2022, S. 9, 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 Stark-

+1,6 °C

Seit 1881 hat sich der langjährige Temperaturtrend in Deutschland bereits um 1,6 Grad erhöht.

regenereignisse 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

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

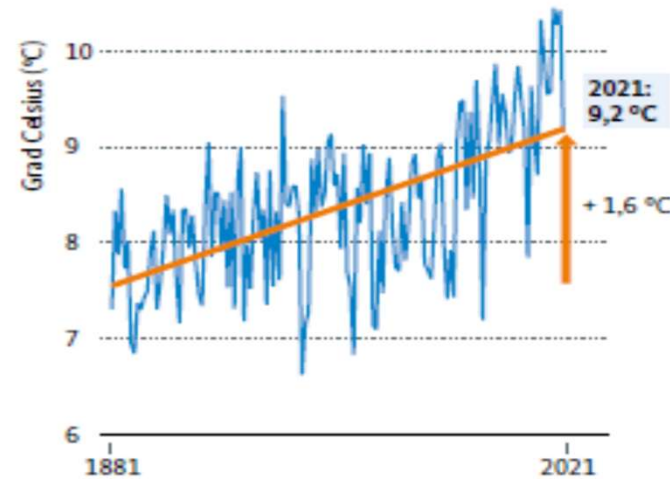
Temperaturen (siehe auch Kapitel 3.8). Mittlerweile muss eine Fläche ungefähr so groß wie das Saarland, Bremen und Berlin zusammen (380.000 Hektar) wieder aufgeforstet werden.²² Die Kosten für die notwendigen Wiederaufforstungs- und Anpassungsmaßnahmen liegen schätzungsweise im Milliardenbereich.²³ Die 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.

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 ($\geq 30^\circ\text{C}$)
+187 % seit 1951*



Starkregen

Anzahl Tage $\geq 20\text{ mm}$
+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 ($< 0^\circ\text{C}$)
-50 % seit 1951*



Sonnenscheindauer

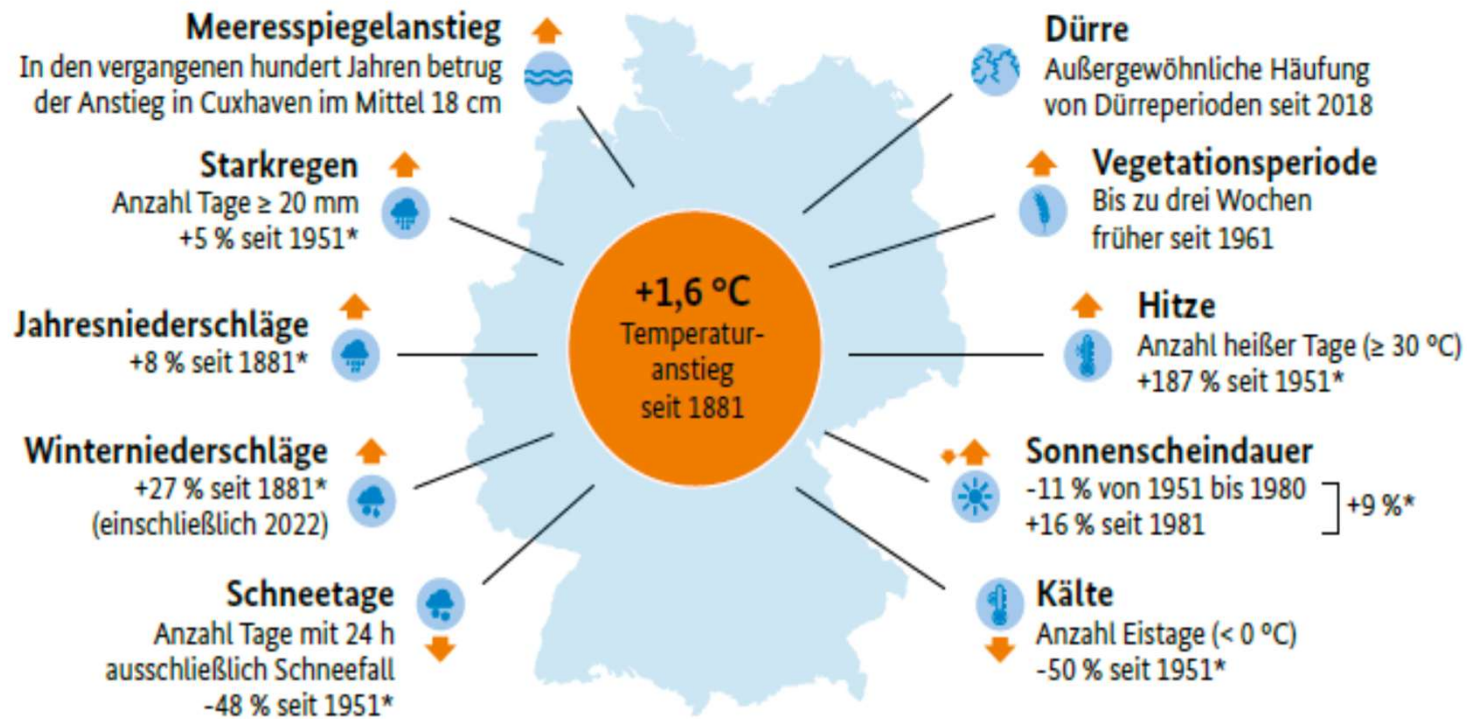
-11 % von 1951 bis 1980
+16 % seit 1981] +9 %*

*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 1881-2021 (3)

Abbildung 04: Trends für ausgewählte Klimafolgen in Deutschland



*Verhältnis des linearen Trends von 1951 (oder 1881, 1981) bis 2021 zum Mittelwert der Referenzperiode 1961 bis 1990

Quellen: Deutsches Klima-Konsortium et al. (2021), DWD (2022a), DWD (2022b)

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 trockenem 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 Flussstälen 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.

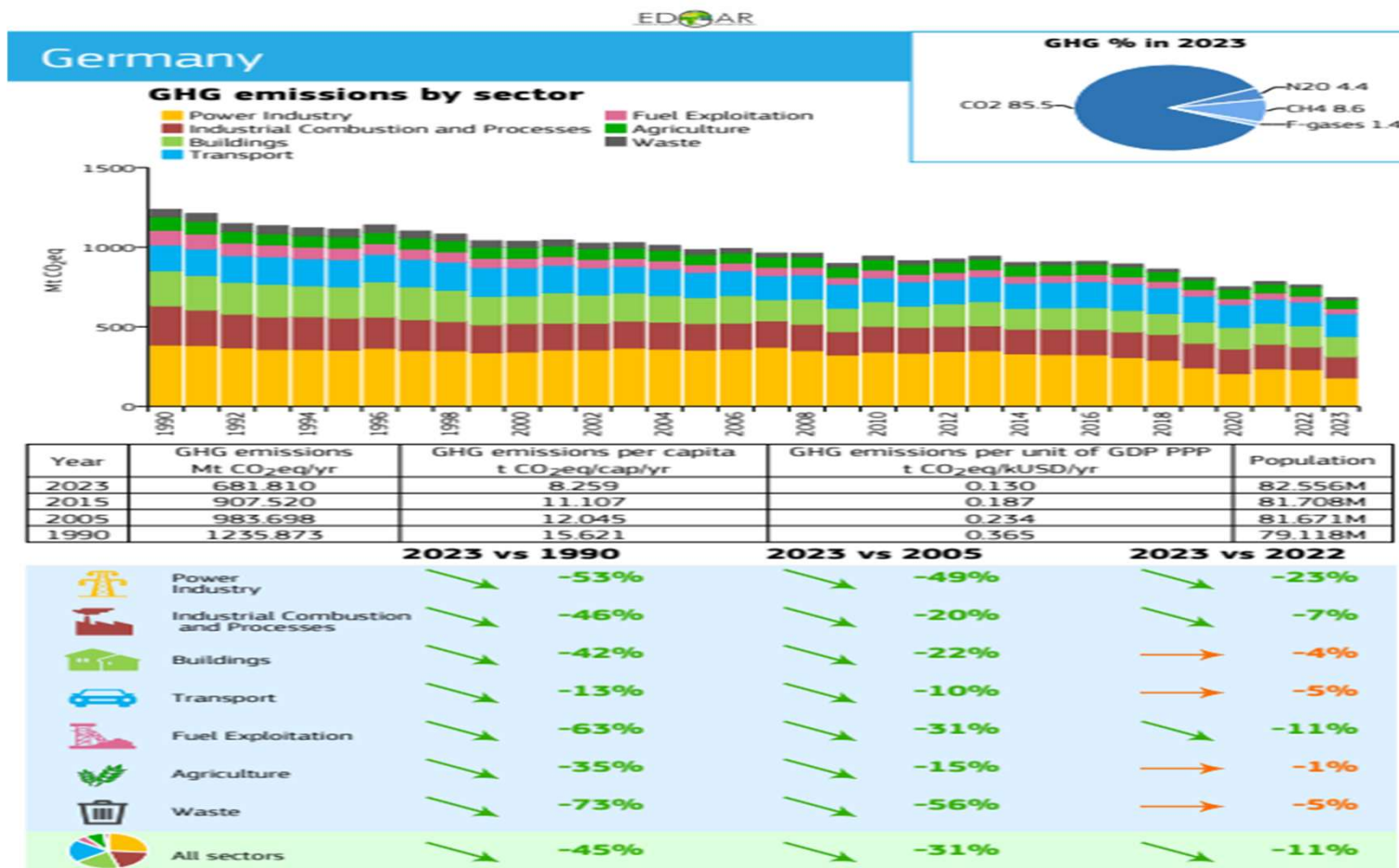
Anpassungsmaßnahmen: Lebensraumoptimierung für gefährdete Arten, Aufforstung, systematische Beachtung der Klimaschutzfunktionen des Bodens.

Räumlicher Schwerpunkt: Meere und ländliche Räume.

Treibhausgasemissionen (GHG = THG) in Deutschland nach Sektoren und Gasen ohne LULUCF mit Beitrag CO₂ – Emissionen von 1990-2023 nach EDGAR

Jahr 2023: 681,8 Mt CO_{2eq}; Veränderung 1990/2023 – 45%
8,3 t CO_{2eq}; Anteil CO₂ 85,5%

Beitrag CO₂
 $681,8 \text{ Mt CO}_{2eq} \times 85,5\% = 582,9 \text{ CO}_2$

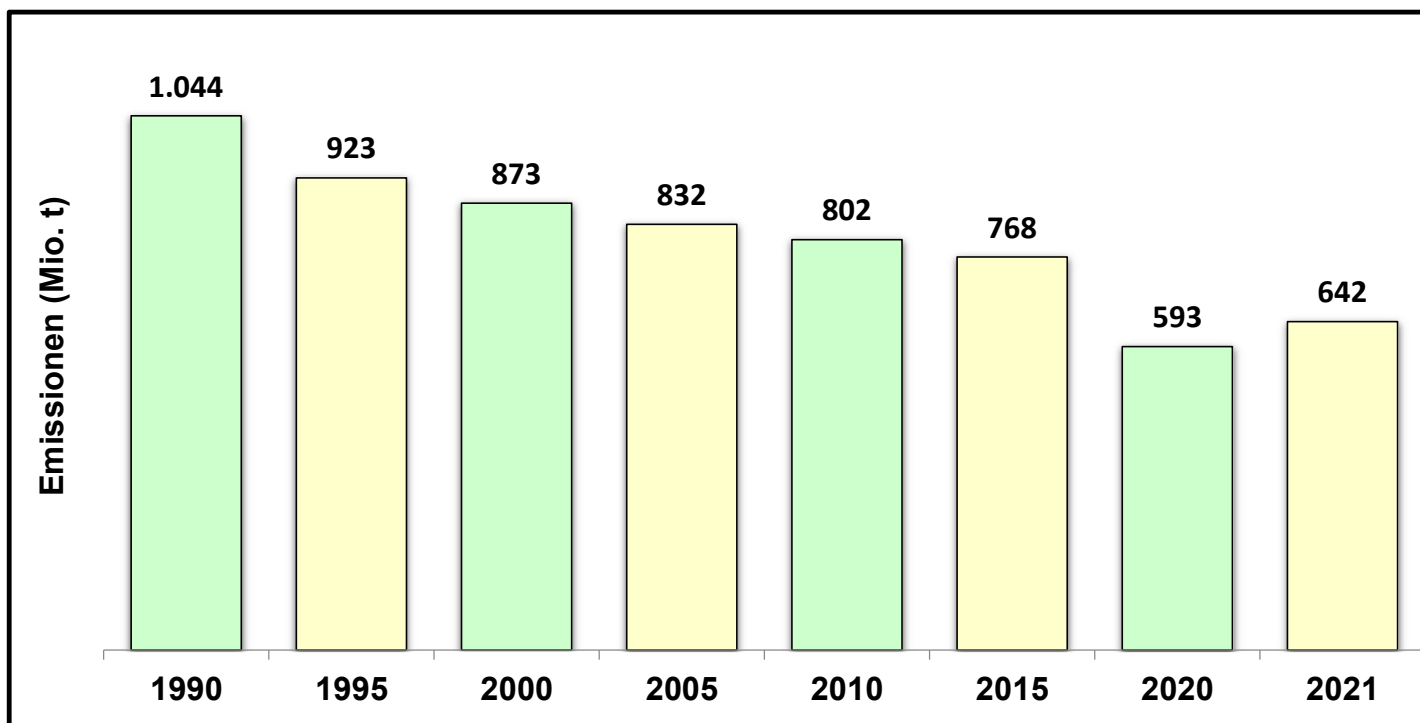


Quelle: Europäische Kommission (EDGAR) GHG-Emissions of all world countries 2024, S. 127, Bericht 2024 EN

Entwicklung energiebedingte Treibhausgas-Emissionen nach Quellgruppen in Deutschland 1990-2021

Jahr 2021: 642 Mio. t CO₂, Veränderung 90/21 – 38,5%; 7,7 t CO₂/Kopf
THG-Anteil 84,5% von 760 Mio. t CO₂ Äquiv.

ohne CO₂ 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 CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆ und NF₃

Außerdem sind diffuse Emissionen aus Brennstoffen berücksichtigt, z. B. Fackeln in Raffinerien oder Verluste bei Erdgasleitungen und Tanklagern

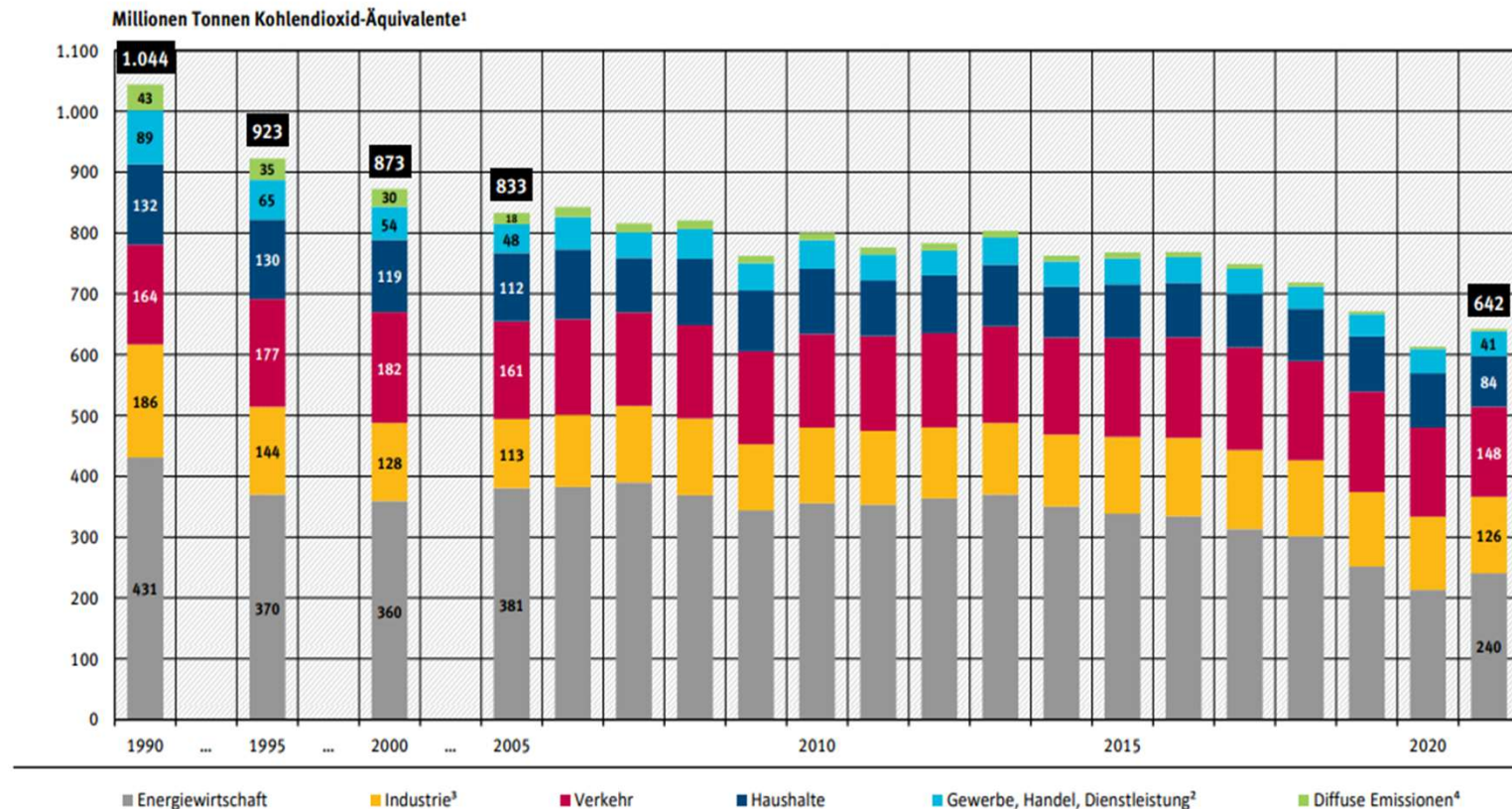
2) Nachrichtlich 2020: CO₂ aus Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft 16,5 Mio t CO₂ äquiv, somit THG mit LUCF 810 – 16,5 = 793 Mio t CO₂ äquiv.

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 CO₂, Veränderung 90/21 – 38,5%; 7,7 t CO₂/Kopf
THG-Anteil 84,5% von 760 Mio. t CO_{2äquiv}

Energiebedingte Treibhausgas-Emissionen



¹ in Kohlendioxid-Äquivalenten, berücksichtigt sind Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O)

² einschließlich Militär und Landwirtschaft (energiebedingt)

³ enthält nur Emissionen aus Industrieferneuerungen, keine Prozessemissionen

⁴ durch Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen

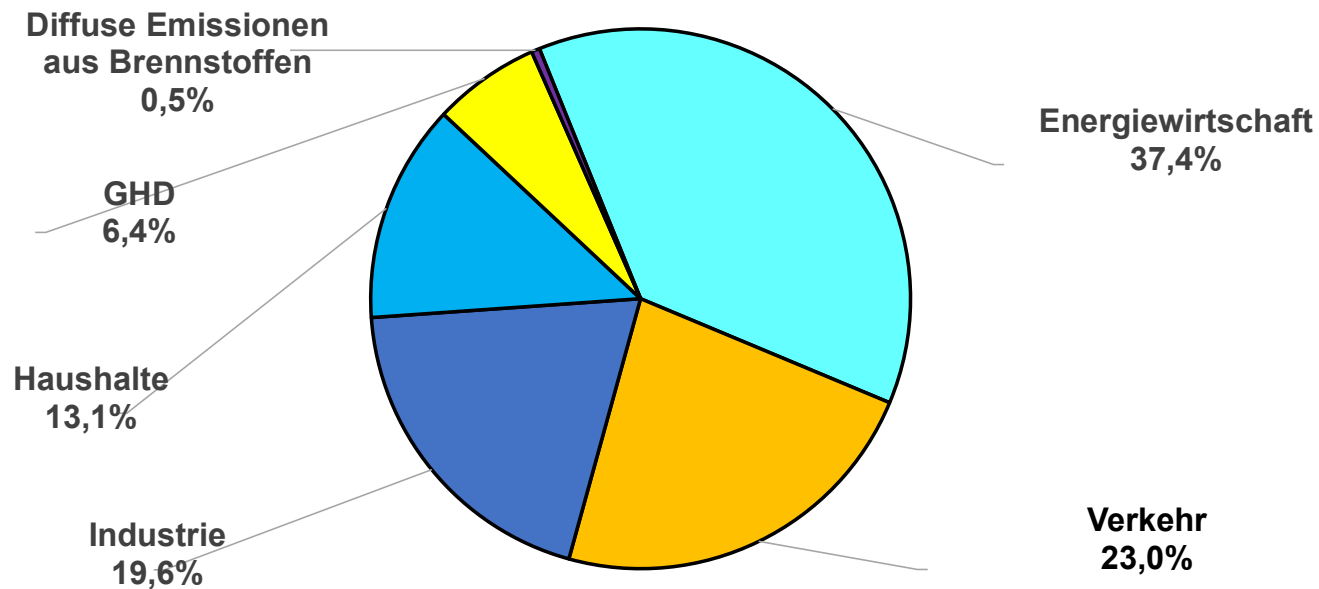
Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2021 (Treibhausgase), Stand 04/2023

(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 CO₂, Veränderung 90/21 – 38,5%; 7,7 t CO₂/Kopf
THG-Anteil 84,5% von 760 Mio. t CO₂ Äquiv.



Grafik Bause 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 CO₂, CH₄, N₂O aus 1990 und F-Gase HFCs, PFCs und SF₆ 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)

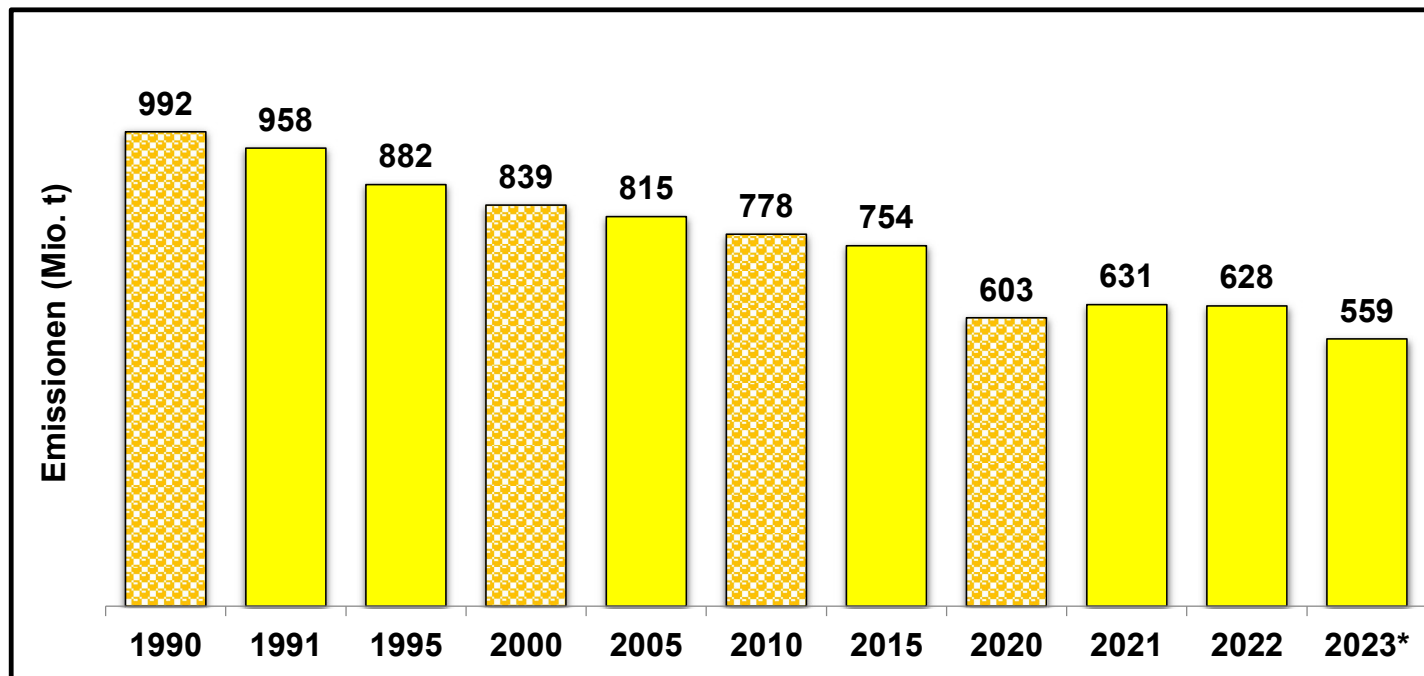
3) Diffuse Emissionen durch Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen

Quellen: Umweltbundesamt (UBA) 4/2023; Stat. BA 3/2023

Entwicklung energiebedingte Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen in Deutschland 1990-2023 (1)

**Jahr 2023: Gesamt 559 Mio. t CO₂; Veränderung 1990/2023 – 43,6%; 6,6 t CO₂ /Kopf;
THG-Anteil 82,9% von 674 Mio. t CO₂ Äqui.**

ohne CO₂ 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

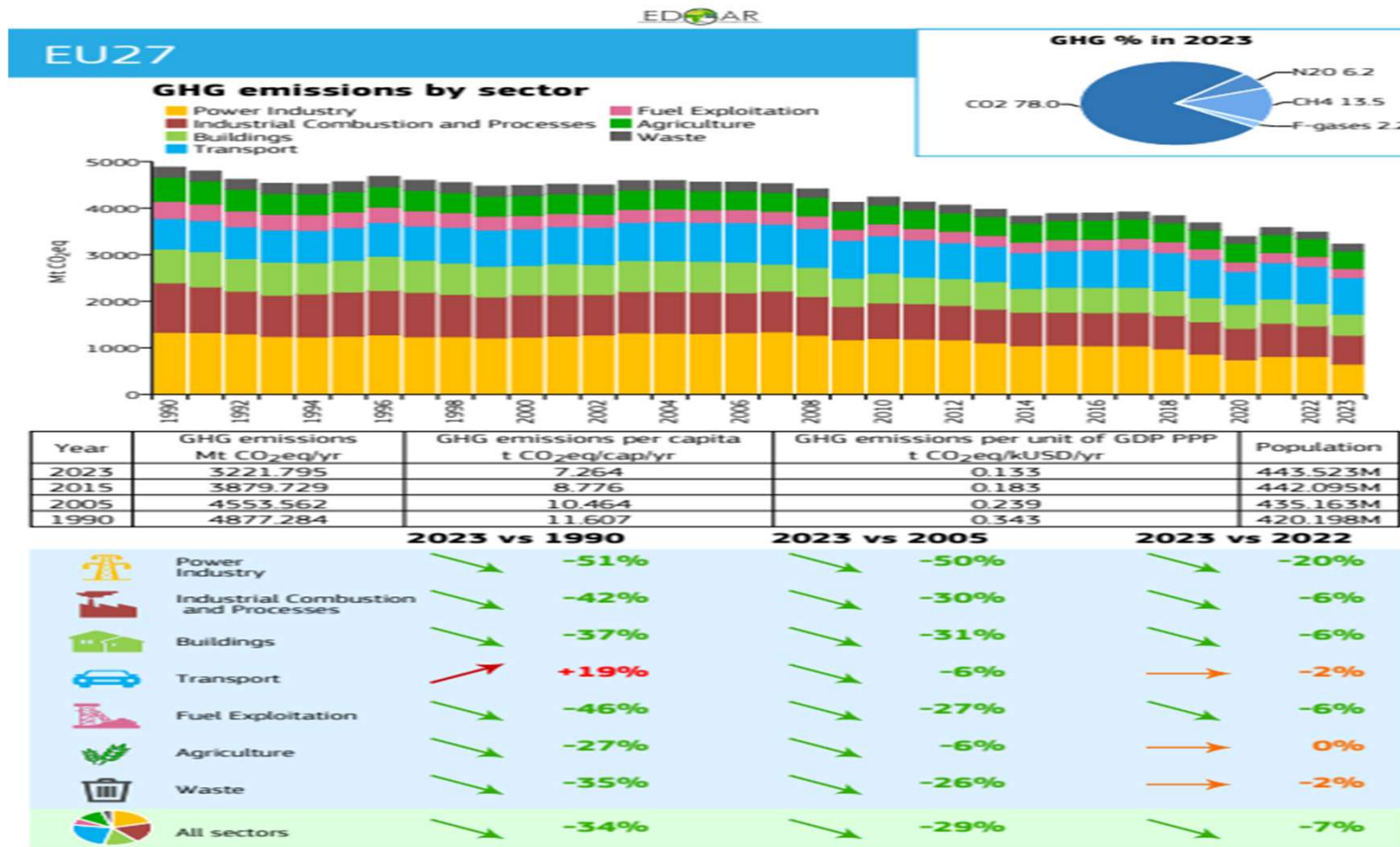
Quelle: UBA - Tabelle ausgewählte Emissionen von Treibhausgasen nach Kategorien 1990-2023, 03/2024

Energie- und Klimawende in der EU-27

Entwicklung Treibhausgasemissionen (GHG = THG) nach Sektoren und Gasen ohne LULUCF mit Beitrag CO₂-Emissionen in der EU-27 von 1990 bis 2023

Jahr 2023: Gesamt 3.222 Mt CO_{2eq} = 3,222 Gt CO_{2eq}
7,2 t CO_{2eq}

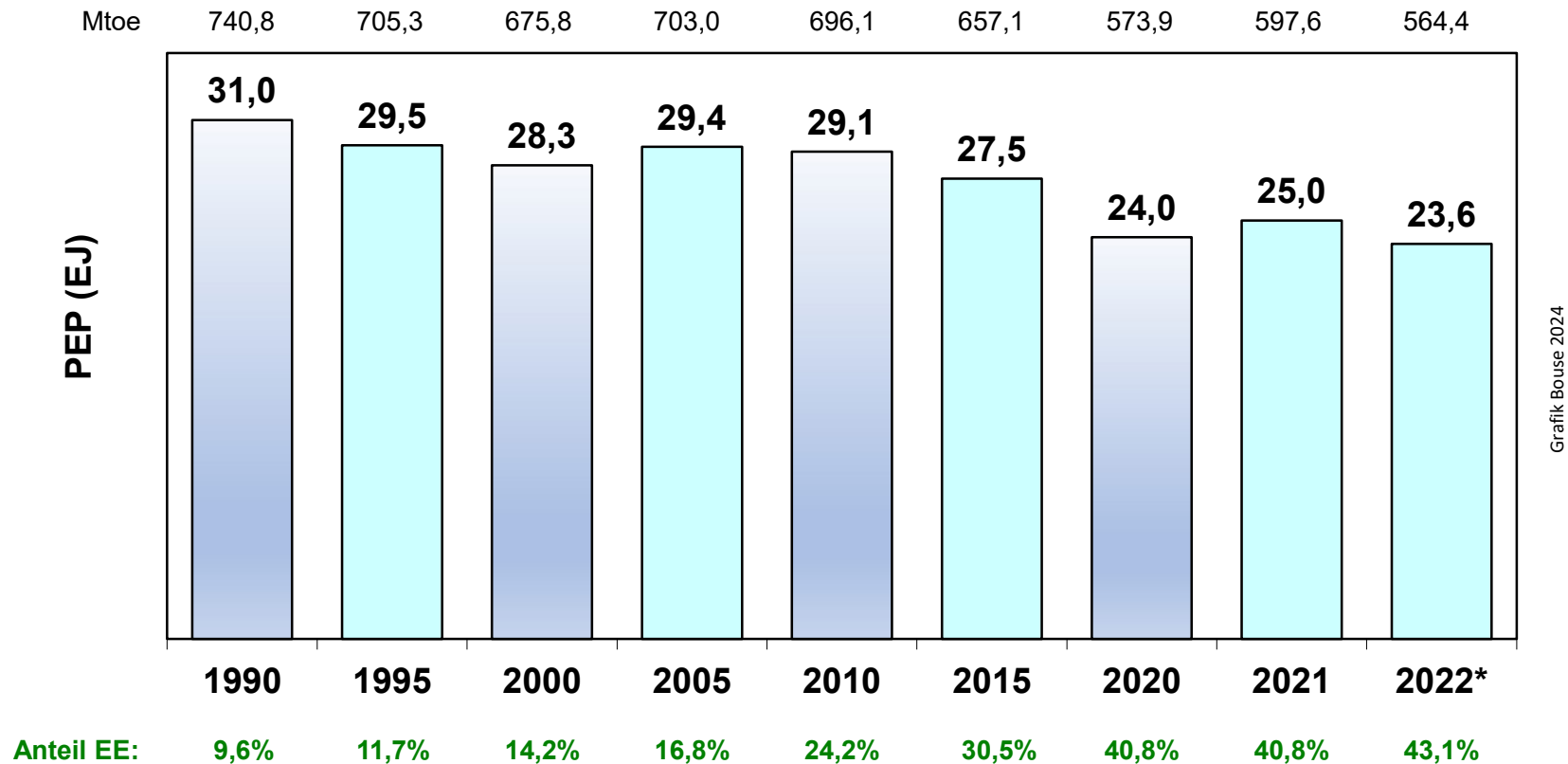
Beitrag CO₂
 $3.222 \text{ MtCO}_{2eq} \times 78.0\% = 2.513 \text{ CO}_2$



Quelle: Europäische Kommission (EDGAR) GHG-Emissions of all world countries 2024, S. 52, Bericht 2024 EN

Entwicklung Primärenergieproduktion (PEP) in der EU-27 von 1990 bis 2022 **nach Eurostat** (1)

Jahr 2022: 23.630 PJ = 23,6 EJ = 6.564 TWh (Mrd. kWh) = 564,4 Mtoe; Veränderung 1990/2022 – 23,8%
52,8 GJ/Kopf = 14,7 MWh/Kopf = 1,3 Mtoe/Kopf



* Daten 2022, Ausgabe 5/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 447,8 Mio.

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

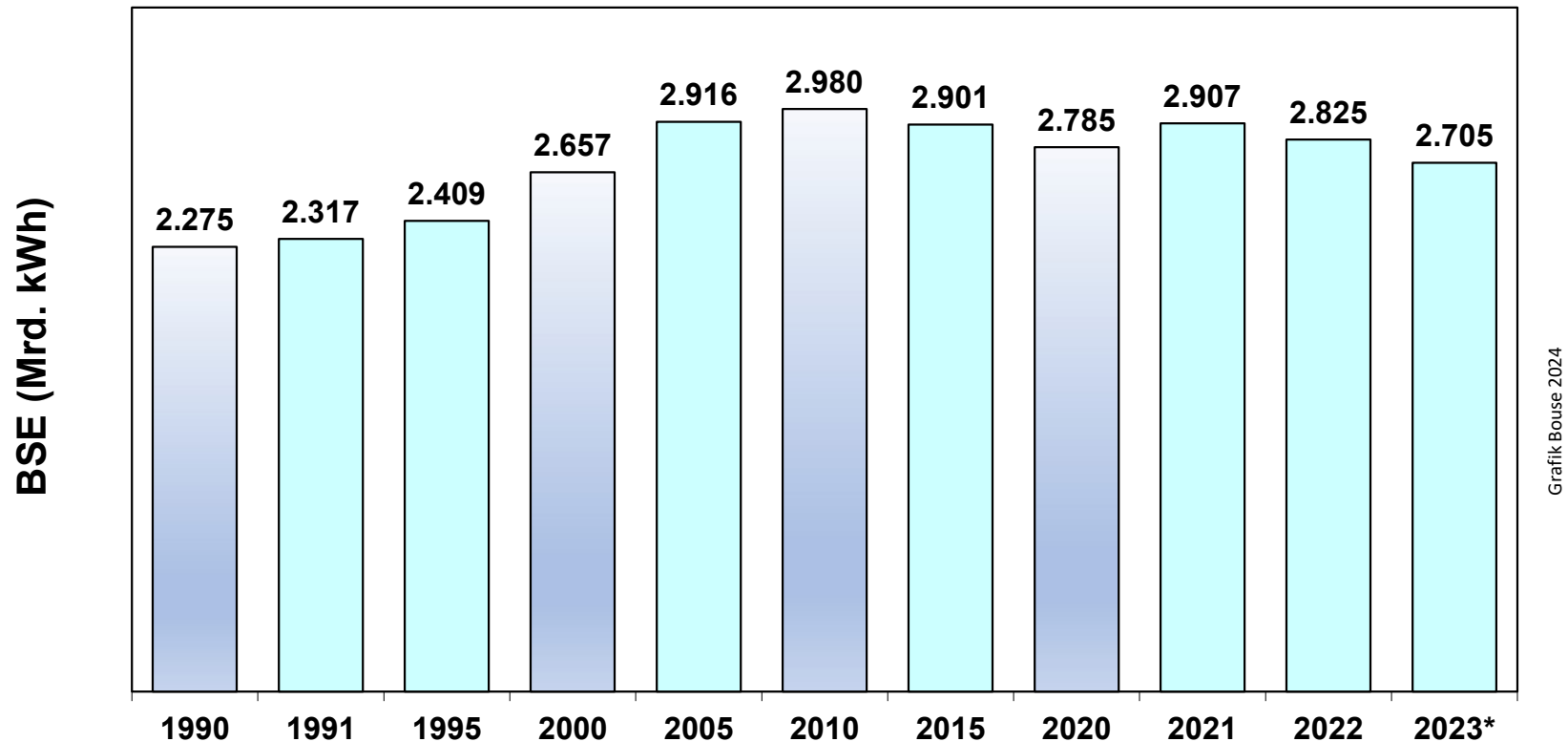
1) Primärproduktion = direkte Primärenergieproduktion 562,9 Mtoe + 1,5 Mtoe wiedergewonnene und recycelte Produkte = 564,4 Mtoe

Quelle: Eurostat- Energy Balances für Länder EU-27 im Jahr 2022, May 2024, Energiedaten aus Energiebilanzen EU-27 2022, Ausgabe 5/2024

Entwicklung Brutto-Stromerzeugung (BSE) in der EU-27 von 1990-2023 **nach Eurostat** (1)

Jahr 2022: Gesamt 2.705 TWh (Mrd. kWh), Veränderung 1990/2023 + 18,9%
6.024 kWh/Kopf

Beitrag EE 1.108 TWh, Anteil 39,2%



* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

1) EE enthält bei Wasserkraft Pumpspeicher

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 449,0 Mio.

Quelle: EUROSTAT (NRG_IND_PEHCF und NRG_IND_PEHNF) [28], [29], [30], [31] aus BMWK - Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung 2024, S. 75, Stand 10/2024

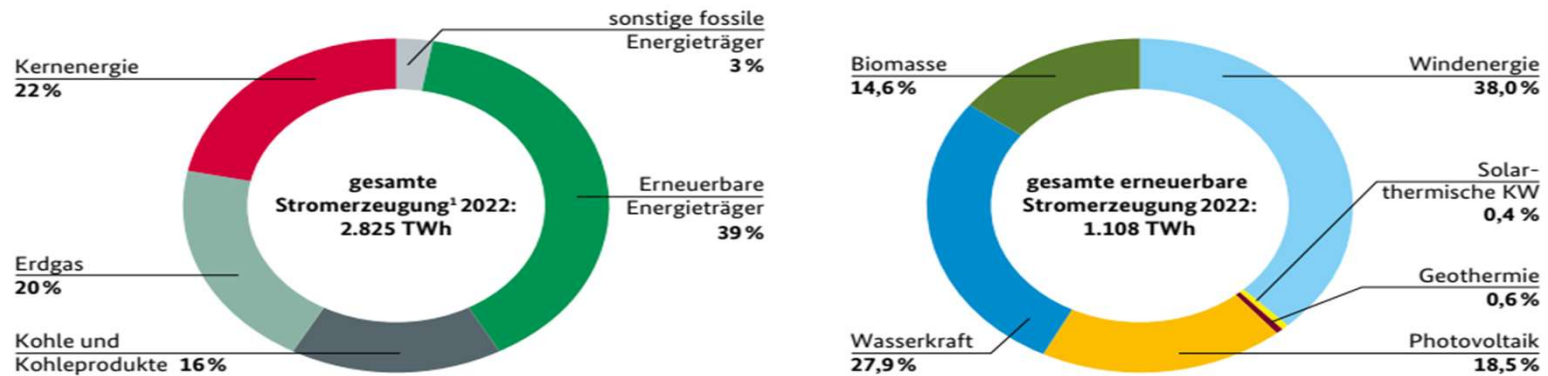
Entwicklung Bruttostromerzeugung nach Energieträgern und aus erneuerbaren Energien in der EU-27 im Jahr 2022 nach Eurostat (2)

Jahr 2022: Gesamt 2.825 TWh (Mrd. kWh), Veränderung 1990/2022 + 24,2%
6.312 kWh/Kopf

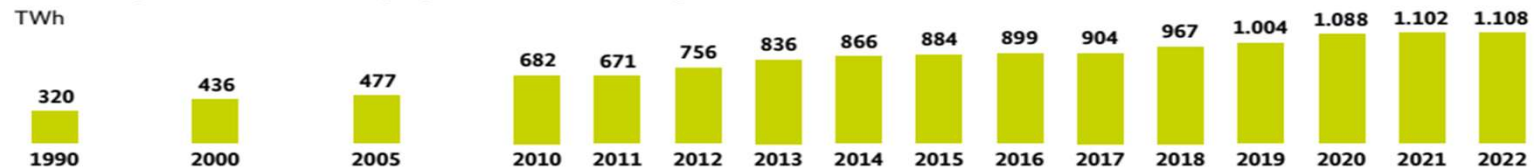
Beitrag EE 1.108 TWh, Anteil 39,2%

Abbildung 39: Bruttostromerzeugung in der EU-27 im Jahr 2022

Anteile in Prozent



Entwicklung der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der EU:



sonstige fossile Energieträger = Industriemüll, nicht erneuerbarer kommunaler Abfall, Pumpspeicher etc.
 Meeresenergie ist aufgrund der geringen Menge nicht dargestellt

1 ohne Berücksichtigung der Nettoimporte

Quelle: EUROSTAT (NRG_IND_PEHCF und NRG_IND_PEHNF) [28], [29]

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 447,6 Mio.

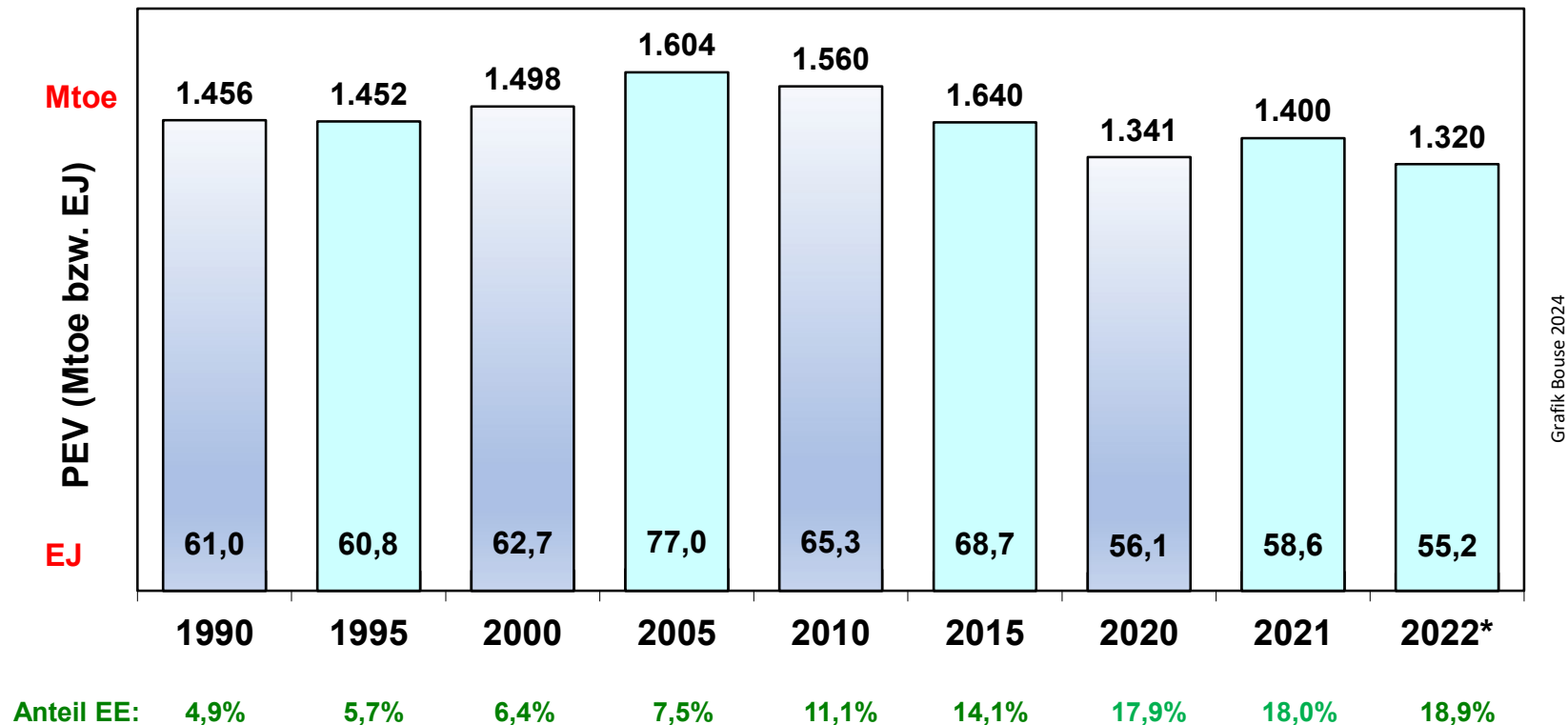
Quelle: Eurostat aus BMWI „Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung 2022, S. 75; 10/2023

Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV) = Total energy supply (TES) in der EU-27 von 1990 bis 2022 **nach Eurostat** (1)

Jahr 2022: Gesamt 55.249 PJ = 15.347 (TWh) Mrd. kWh = 1.319,6 Mtoe ; Veränderung 1990/2022 – 9,3%

Ø 123,4 GJ/Kopf = 34,3 MJ/Kopf = 2,9 toe/Kopf

Weltanteil 8,7% von 632 EJ



* Daten 2020 Final, Stand 02/2022

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

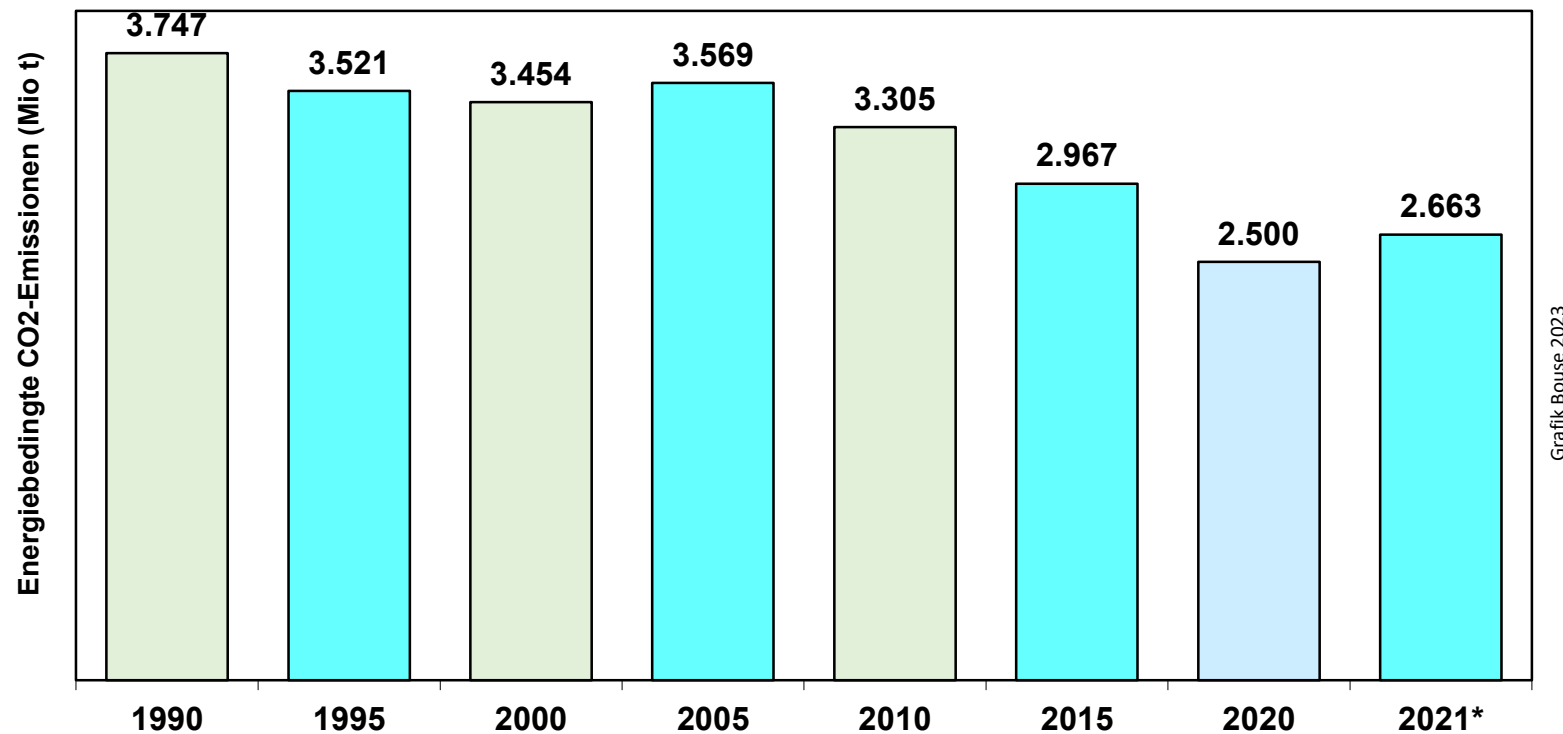
1) Enthält internationale Flugverkehr und internationaler Seebunker

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 447,8 Mio.

Quelle: Eurostat- Energy Balances für Länder EU-27 im Jahr 2022, May 2024, Energiedaten aus Energiebilanzen EU-27 2022, Ausgabe 5/2024

Entwicklung energiebedingte Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen in der EU-27 von 1990 bis 2021 **nach EEA**

**Jahr 2021: 2.663 Mio. t CO₂^{1,2)}, Veränderung 1990/2021 – 28,9%;
Ø 6,0 t CO₂/Kopf**



* Daten 2021 vorläufig, Stand 4/2023

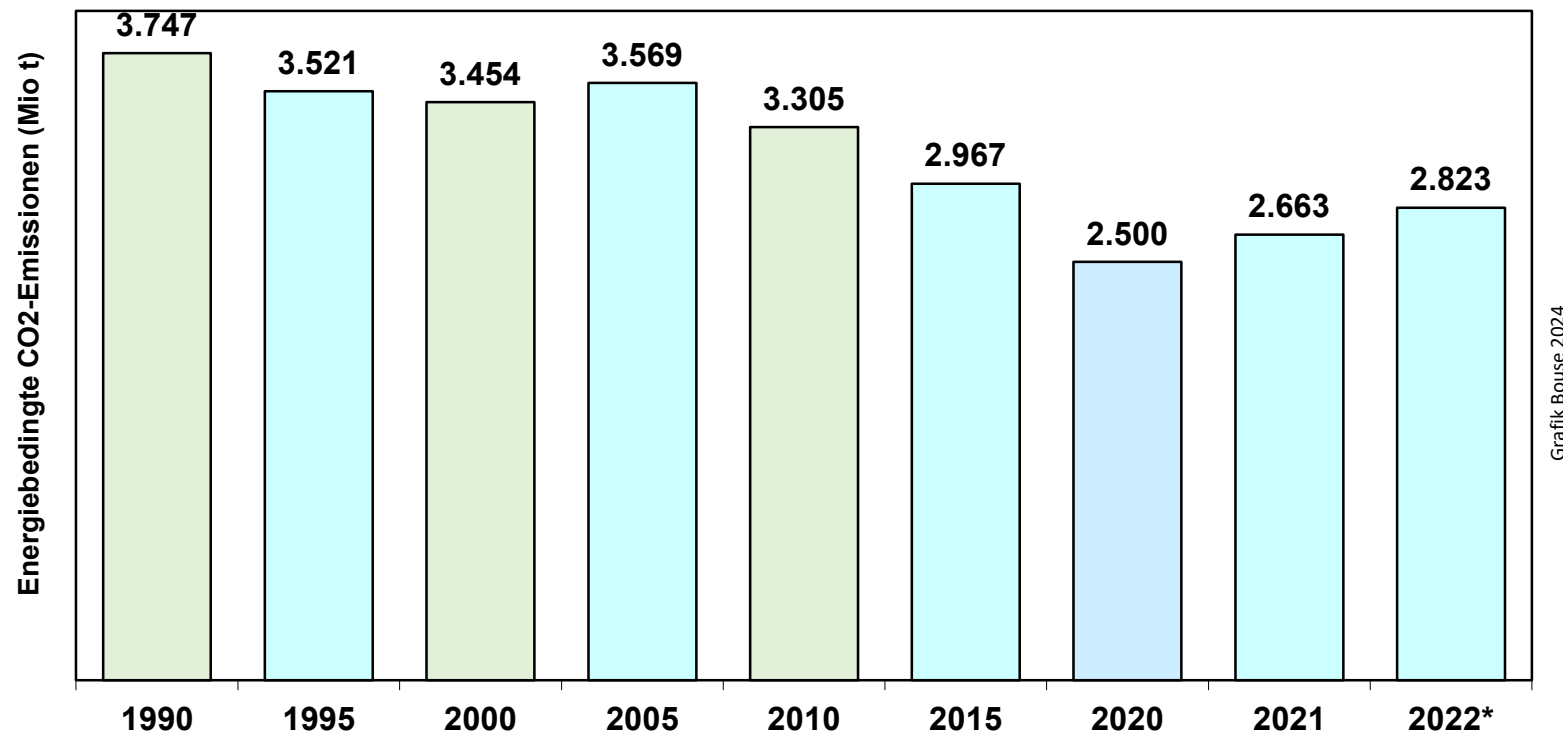
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt nach IEA/OECD) 2021: 447,0 Mio.

1. CO₂-Emissionen nur durch Verbrennung von Brenn- und Kraftstoffen. Die Emissionen werden anhand der Energiebilanzen der IEA und der IPCC-Richtlinien von 2006 berechnet und Emissionen aus Nichtenergie ausgeschlossen.

Quelle: EEA - European Environment Agency – Treibhausgasinventar EU 1990-2021“, Tab. 2.5, S. 75, Ausgabe 4/2023

Entwicklung energiebedingte Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen in der EU-27 von 1990 bis 2022 **nach EEA**

Jahr 2022: 2.823 Mio. t CO₂^{1,2)} ; Veränderung 1990/2022 - 24,7%
Ø 6,3 t CO₂/Kopf



* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt nach IEA/OECD) 2022: 449 Mio.

1. CO₂-Emissionen nur durch Verbrennung von Brenn- und Kraftstoffen. Die Emissionen werden anhand der Energiebilanzen der IEA und der IPCC-Richtlinien von 2006 berechnet und Emissionen aus Nichtenergie ausgeschlossen.

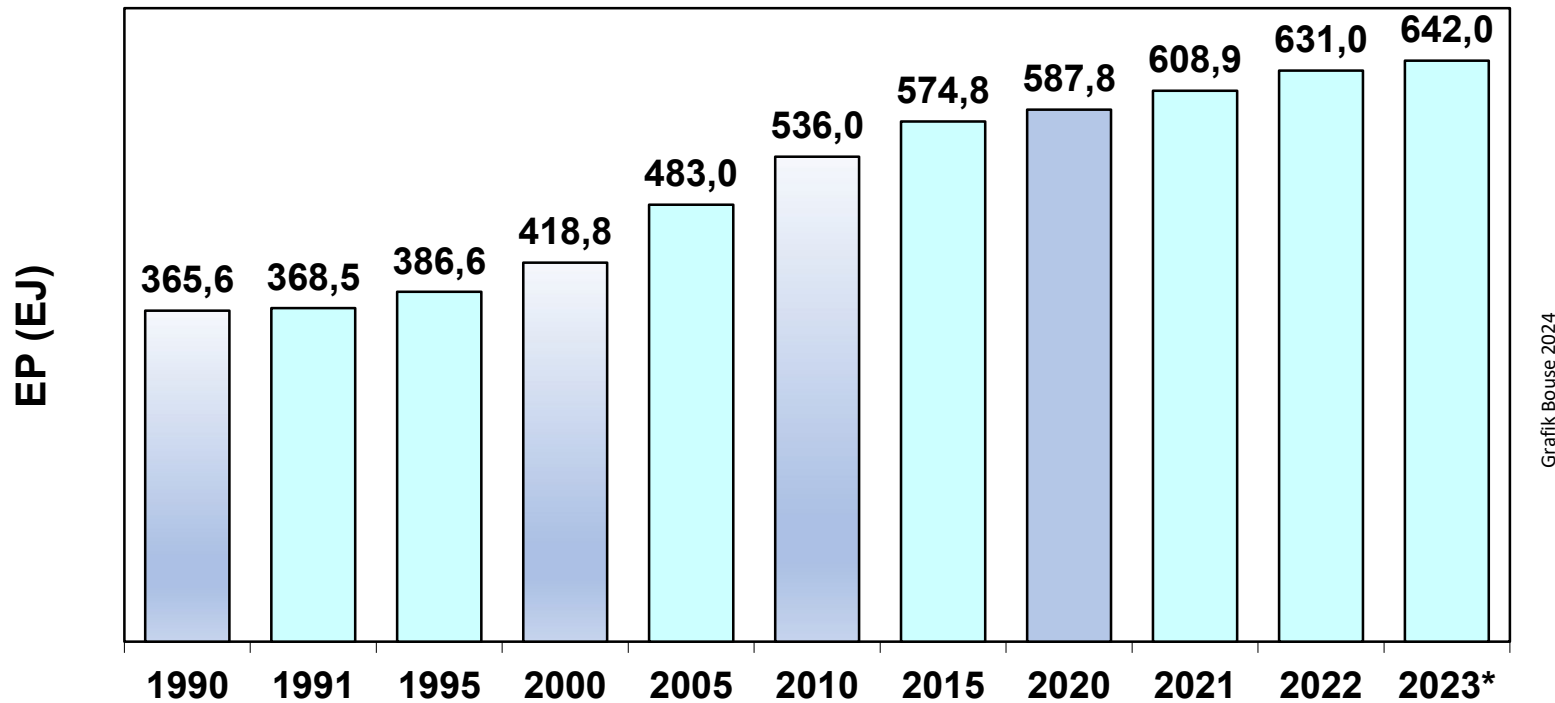
Quelle: EEA - European Environment Agency – Treibhausgasinventar EU 1990-2021“, Tab. 2.5, S. 75, Ausgabe 4/2023; IEA 10/2024

Energie- und Klimawende in der Welt

Energiewende in der Welt

Globale Entwicklung Energieproduktion (EP) 1990 bis 2022 (1)

Gesamt 632,0 EJ = 175,6 Bill. kWh = 15.094 Mtoe, Veränderung 1990/2022 + 71,8%
Ø 79,5 GJ/Kopf = 22,1 MWh/Kopf = 1,9 toe/Kopf



* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

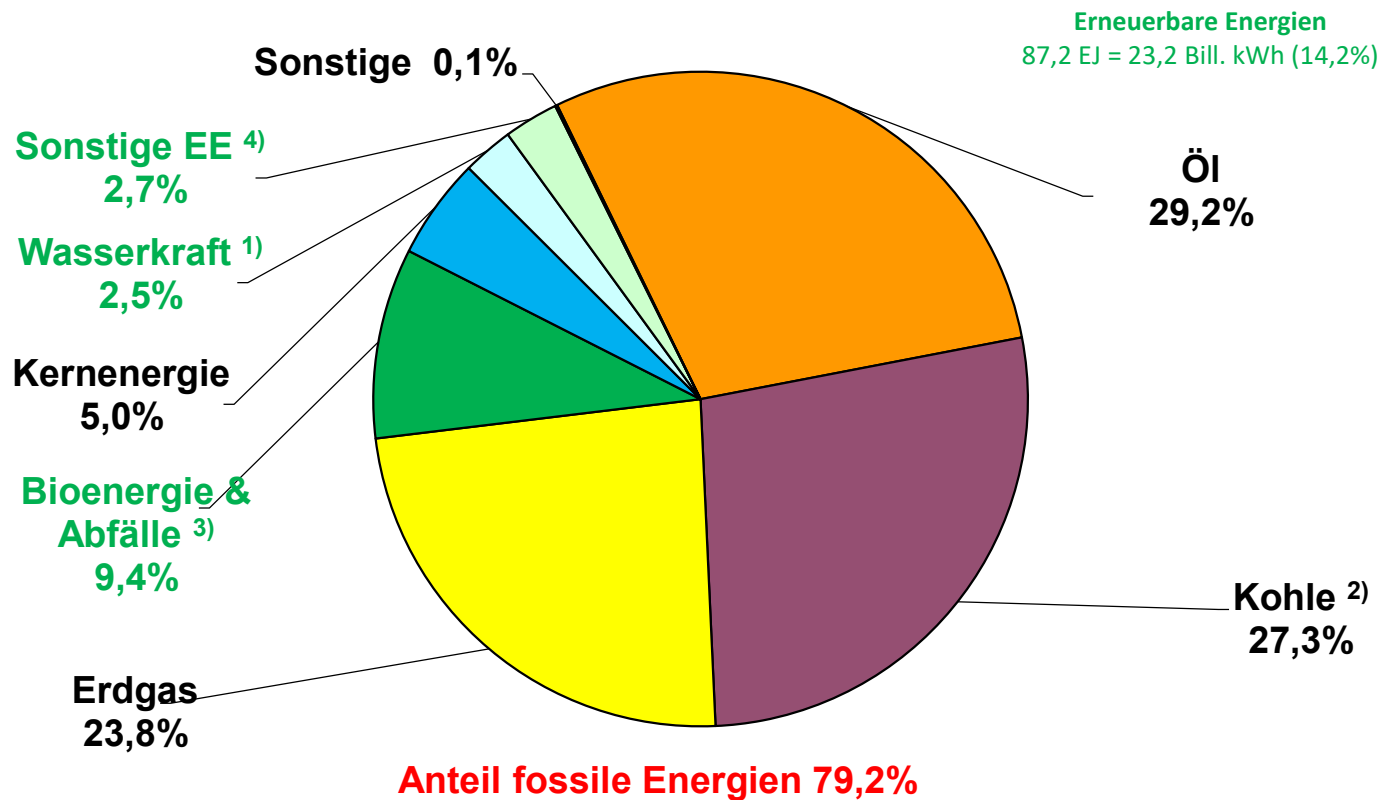
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023 = 8.018 Mio.

Quellen: IEA-World Energy Balances 2024, Übersicht 8/2024 EN aus www.iea.org; IEA – Datensatz Energie im Internet 6/2024

Globale Energieproduktion (= Erzeugung = Förderung) nach Energieträgern 2021 (2)

Jahr 2021: Gesamt 615,0 EJ = 198,6 Bill. kWh = 14.688 Mtoe, Veränderung 1990/2022 + 71,8%
 \varnothing 78,0 GJ/Kopf = 21,7 MWh/Kopf = 1,9 toe/Kopf



Grafik Bouse 2024

* Daten 2021 vorläufig, 6/2024;

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

1) Einschl. Pumpstrom bei Speicherkraftwerken; 2) Kohle einschl. Torf; 3) Bioenergie + Bioabfälle; 4) Solar, Geothermie, Wind u.a.; 5) nicht Bioabfälle und Wärme

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 7.884 Mio.

Quellen: IEA-World Energy Balances 2023, Übersicht 8/2023 EN aus www.iea.org; IEA – Datensatz Energie im Internet 6/2024

Globale Verteilung der Energieproduktion nach Energieträgern im Jahr 2022 (3)

Gesamt 632,0 EJ = 175,6 Bill. kWh = 15.094 Mtoe, Veränderung 1990/2022 + 71,8%
Ø 79,5 GJ/Kopf = 22,1 MWh/Kopf = 1,9 toe/Kopf

Globale Struktur der Energie-versorgung nach Energieträger 2022

Weltweite Energieerzeugung

Weltweit wird mit einem Anteil von rund 30 Prozent am meisten Energie durch Erdöl erzeugt. Der erneuerbare Energieträger [Wasserkraft](#) erzeugt hingegen lediglich rund zwei Prozent der weltweiten Energie.

Weltweiter Energieverbrauch

Nicht nur wird knapp ein Drittel der Energie weltweit aus Erdöl erzeugt, auch nimmt Erdöl den größten Anteil an dem [weltweiten Energieverbrauch](#) ein.

Auch die [fossilen Energieträger](#) Kohle und Erdgas gehören zu den meist verbrauchten Energieträgern. Während der Anteil der Kernenergie am weltweiten Energieverbrauch abnimmt, wächst der Anteil der Erneuerbaren Energieträger. Den [höchsten Energieverbrauch](#) verzeichnet die Region Asien/Pazifik. Am wenigsten wird hingegen in Afrika verbraucht.

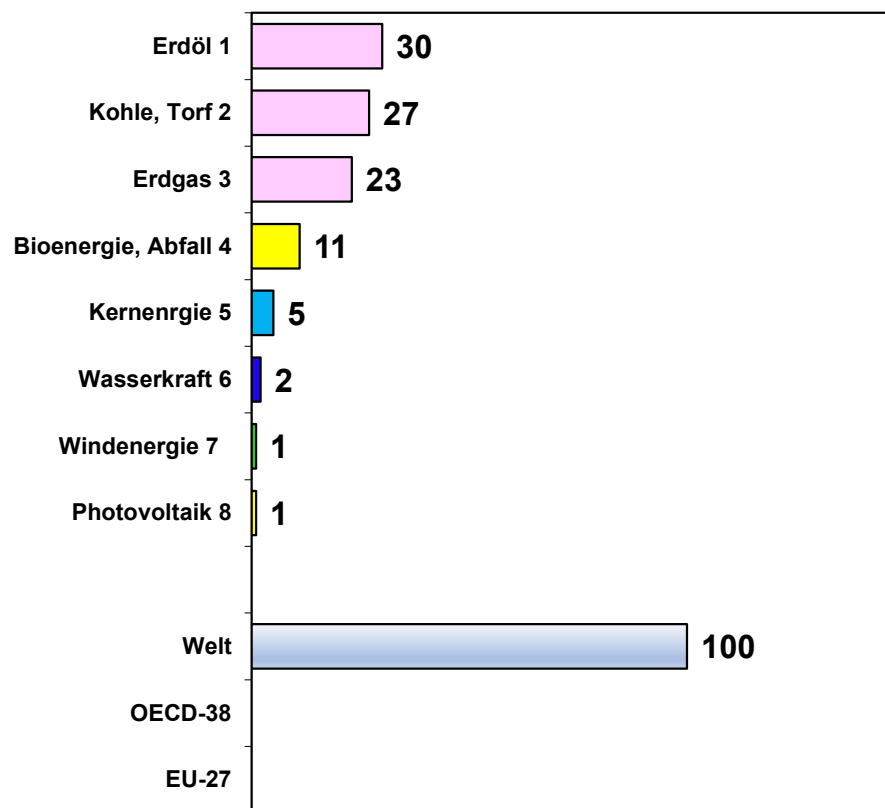
Laut Prognose wird der [weltweite Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2050](#) weiter steigen.

Nutzung Erneuerbarer Energien

Der [weltweite Verbrauch von Erneuerbaren Energien](#) nimmt jährlich deutlich zu. Das Potential der Erneuerbaren Energien wird u.a. an den hohen [weltweiten Investitionen](#) sowie an der jährlich steigenden [installierten Leistung](#) ersichtlich. Asien ist weltweit die [Region mit der höchsten installierten Leistung](#), gefolgt von Europa und Nordamerika. Die [meiste Energie innerhalb der Erneuerbaren Energien](#) wird durch Biomasse gewonnen.

Quellen: Veröffentlicht von V. Pawlik, 03.11.2023
aus Statista 11/2023; IEA - World Energy Outlook 2023,
Weltenergieausblick (WEO) 2023, 10/2023

Anteile Energieproduktion (EP) in %

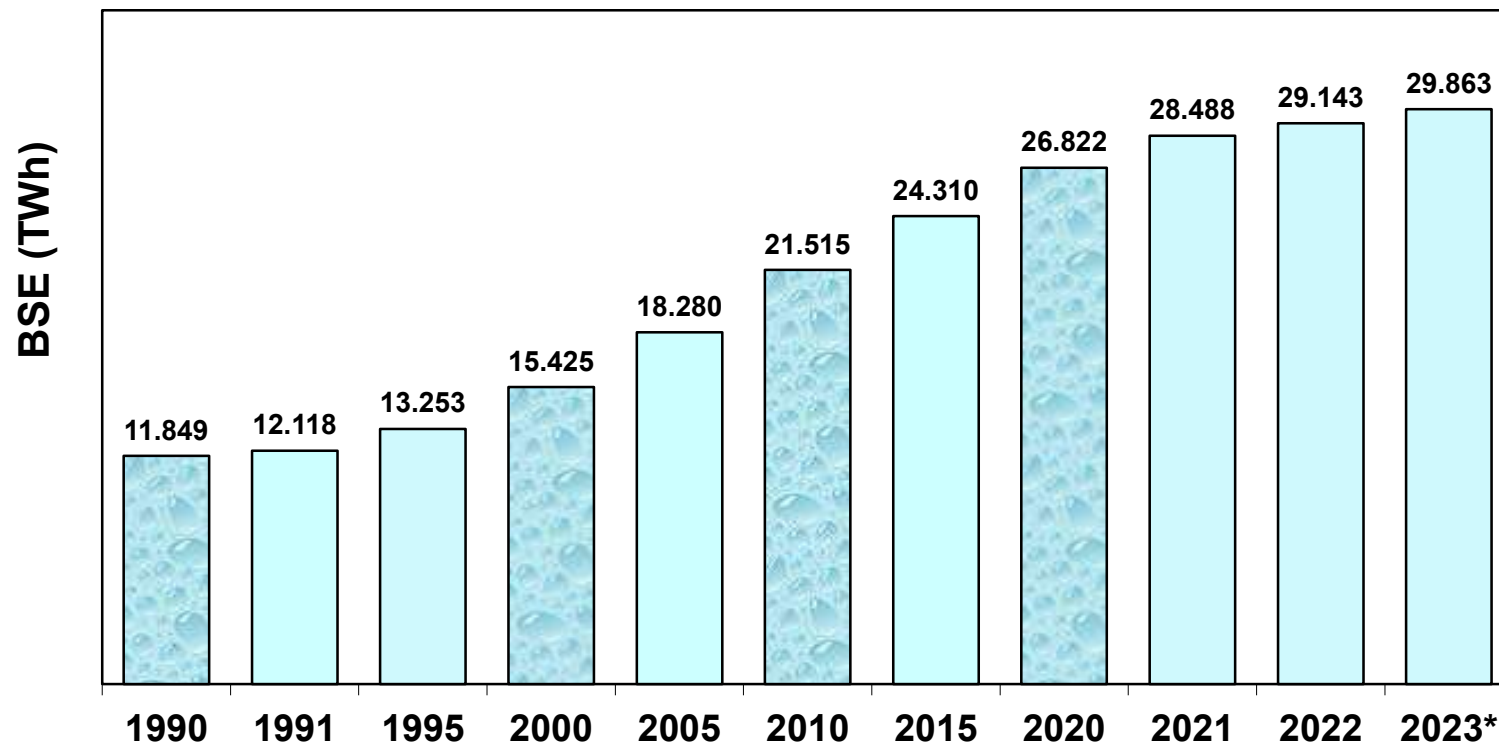


Globale Entwicklung Brutto-Stromerzeugung (BSE) 1990-2023 nach IEA (1)

Jahr 2023: Gesamt 29.863 TWh (Mrd. kWh), Veränderung zum VJ + 2,5%

3.724 kWh/Kopf

EE-Beitrag 9.029 TWh, Anteil 30,2%



Grafik Bouse 2024

* Daten 2023 vorläufig, Stand 7/2024

1) Inklusiv Pumpspeicherstrom

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.

Quelle: IEA - World Energy Balances Highlights 2024, Welt-Energiedaten 2024, 7/2024

Entwicklung Bruttostromerzeugung (BSE) nach Energieträgern und Regionen/Ländern mit EU-27 in der Welt 2010-2023, Prognose bis 2050 **nach IEA** (2)

Jahr 2023: Gesamt 29.863 TWh (Mrd. kWh), Veränderung zum VJ + 2,5%

3.724 kWh/Kopf

EE-Beitrag 9.029 TWh, Anteil 30,2%

Table A.3a: World electricity sector

	Stated Policies (TWh)							Shares (%)			CAAGR (%) 2023 to:	
	2010	2022	2023	2030	2035	2040	2050	2023	2030	2050	2030	2050
Total generation	21 511	29 145	29 863	37 489	42 766	48 409	58 352	100	100	100	3.3	2.5
Renewables	4 209	8 567	9 029	17 577	24 930	31 802	42 770	30	47	73	10.0	5.9
Solar PV	32	1 294	1 612	6 452	10 689	14 912	21 557	5	17	37	22	10
Wind	342	2 120	2 336	5 024	7 535	9 492	12 347	8	13	21	12	6.4
Hydro	3 455	4 350	4 249	4 846	5 190	5 572	6 399	14	13	11	1.9	1.5
Bioenergy	309	691	714	1 081	1 237	1 402	1 758	2	3	3	6.1	3.4
of which BECCS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.
CSP	2	14	18	25	58	115	238	0	0	0	5.1	10
Geothermal	68	97	100	147	206	271	384	0	0	1	5.7	5.1
Marine	1	1	1	3	15	38	87	0	0	0	25	21
Nuclear	2 756	2 684	2 765	3 266	3 746	4 059	4 460	9	9	8	2.4	1.8
Hydrogen and ammonia	-	-	-	21	58	80	89	-	0	0	n.a.	n.a.
Fossil fuels with CCUS	-	1	1	8	39	79	111	0	0	0	41	21
Coal with CCUS	-	1	1	4	17	28	29	0	0	0	28	15
Natural gas with CCUS	-	-	-	4	22	52	82	-	0	0	n.a.	n.a.
Unabated fossil fuels	14 458	17 765	17 941	16 503	13 886	12 276	10 806	60	44	19	-1.2	-1.9
Coal	8 671	10 451	10 648	9 213	6 969	5 650	4 256	36	25	7	-2.0	-3.3
Natural gas	4 819	6 515	6 540	6 910	6 622	6 405	6 425	22	18	11	0.8	-0.1
Oil	968	800	753	379	295	221	126	3	1	0	-9.3	-6.4

Table A.16: Electricity generation (TWh)

				Stated Policies			Announced Pledges		
	2010	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
World	21 511	29 145	29 863	37 489	42 766	58 352	38 285	45 759	70 564
North America	5 230	5 468	5 390	5 979	6 704	8 955	6 137	7 403	11 361
United States	4 354	4 473	4 412	4 854	5 446	7 365	4 994	6 046	9 384
Central and South America	1 129	1 372	1 419	1 691	1 951	2 921	1 805	2 228	4 003
Brazil	516	677	710	809	900	1 260	835	985	1 573
Europe	4 119	3 980	3 885	4 719	5 508	6 893	5 027	6 059	8 174
European Union	2 955	2 793	2 705	3 291	3 871	4 858	3 518	4 242	5 688
Africa	687	901	913	1 203	1 460	2 459	1 360	1 837	3 877
Middle East	829	1 342	1 370	1 773	2 087	3 236	1 836	2 623	4 721
Eurasia	1 251	1 457	1 477	1 593	1 688	1 949	1 576	1 682	2 047
Russia	1 036	1 149	1 163	1 223	1 279	1 397	1 201	1 247	1 404
Asia Pacific	8 265	14 625	15 409	20 531	23 368	31 940	20 544	23 925	36 381
China	4 236	8 947	9 566	12 967	14 495	18 956	12 914	14 559	19 713
India	972	1 814	1 943	2 881	3 511	5 555	2 744	3 418	6 704
Japan	1 164	1 010	1 016	1 035	1 052	1 141	1 056	1 130	1 347
Southeast Asia	685	1 284	1 337	1 827	2 249	3 470	1 901	2 444	4 716

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.
1) Prognose nach Stated Policies Scenario (STEPS)

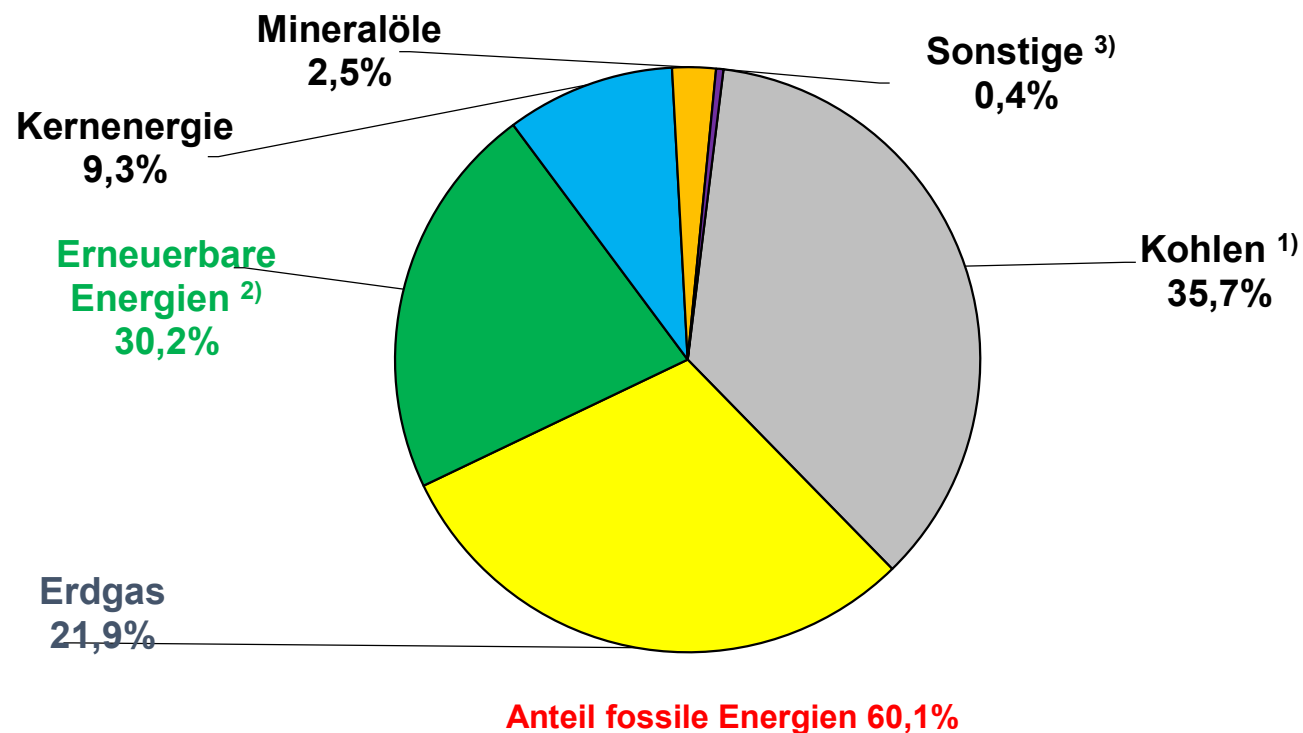
Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 299/319, 10/2024 Revision

**Brutto-Stromerzeugung (BSE) nach Energieträgern
mit Anteilen erneuerbare Energien in der Welt 2023 nach IEA (3)**

Gesamt 29.863 TWh (Mrd. kWh) Veränderung zum VJ + 2,5%

3.724 kWh/Kopf

EE: Beitrag 9.029 TWh, Anteil 30,2%



Grafik Bouse 2024

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 8.018 Mio.

1) Kohle einschließlich Torf

2) **Erneuerbare Energien 9.029 TWh:** reg. Wasserkraft 4.249 TWh, Windkraft 2.336 TWh, Solar PV 1.612 TWh, Bioenergie 714 kWh, Geothermie 100 TWh, Solar CSP 18 TWh, Meeresenergie 1 TWh

3) Nicht biogener Abfall 50%, Wärme, Pumpstrom u.a. (128 TWh)

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, Szenario übergreifend (WEO) 2024, S. 299, 10/2024

**Brutto-Stromerzeugung (BSE) nach Regionen/Ländern
mit EU-27 in der Welt 2023 nach IEA (4)**

Jahr 2023: Gesamt 29.863 TWh (Mrd. kWh), Veränderung zum VJ + 2,5%

3.724 kWh/Kopf

EE-Beitrag 9.029 TWh, Anteil 30,2%

Table A.16: Electricity generation (TWh)

	2010	2022	2023	Stated Policies			Announced Pledges		
				2030	2035	2050	2030	2035	2050
World	21 511	29 145	29 863	37 489	42 766	58 352	38 285	45 759	70 564
North America	5 230	5 468	5 390	5 979	6 704	8 955	6 137	7 403	11 361
United States	4 354	4 473	4 412	4 854	5 446	7 365	4 994	6 046	9 384
Central and South America	1 129	1 372	1 419	1 691	1 951	2 921	1 805	2 228	4 003
Brazil	516	677	710	809	900	1 260	835	985	1 573
Europe	4 119	3 980	3 885	4 719	5 508	6 893	5 027	6 059	8 174
European Union	2 955	2 793	2 705	3 291	3 871	4 858	3 518	4 242	5 688
Africa	687	901	913	1 203	1 460	2 459	1 360	1 837	3 877
Middle East	829	1 342	1 370	1 773	2 087	3 236	1 836	2 623	4 721
Eurasia	1 251	1 457	1 477	1 593	1 688	1 949	1 576	1 682	2 047
Russia	1 036	1 149	1 163	1 223	1 279	1 397	1 201	1 247	1 404
Asia Pacific	8 265	14 625	15 409	20 531	23 368	31 940	20 544	23 925	36 381
China	4 236	8 947	9 566	12 967	14 495	18 956	12 914	14 559	19 713
India	972	1 814	1 943	2 881	3 511	5 555	2 744	3 418	6 704
Japan	1 164	1 010	1 016	1 035	1 052	1 141	1 056	1 130	1 347
Southeast Asia	685	1 284	1 337	1 827	2 249	3 470	1 901	2 444	4 716

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.
1) Prognose nach Stated Policies Scenario (STEPS)

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 299/319, 10/2024 Revision

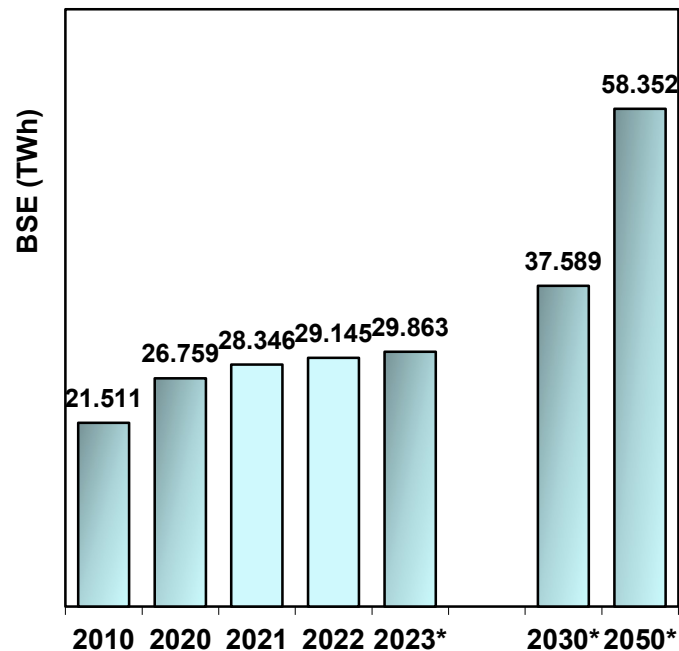
Globale Entwicklung Bruttostromerzeugung (BSE) nach ausgewählten Ländern mit EU-27 2010-2023, Prognose bis 2050 nach IEA (5)

Jahr 2023: Gesamt 29.863 TWh (Mrd. kWh), Veränderung zum VJ + 2,5%

3.724 kWh/Kopf

EE-Beitrag 9.029 TWh, Anteil 30,2%

**Gesamtentwicklung 2010-2023,
Prognose 2030/50**

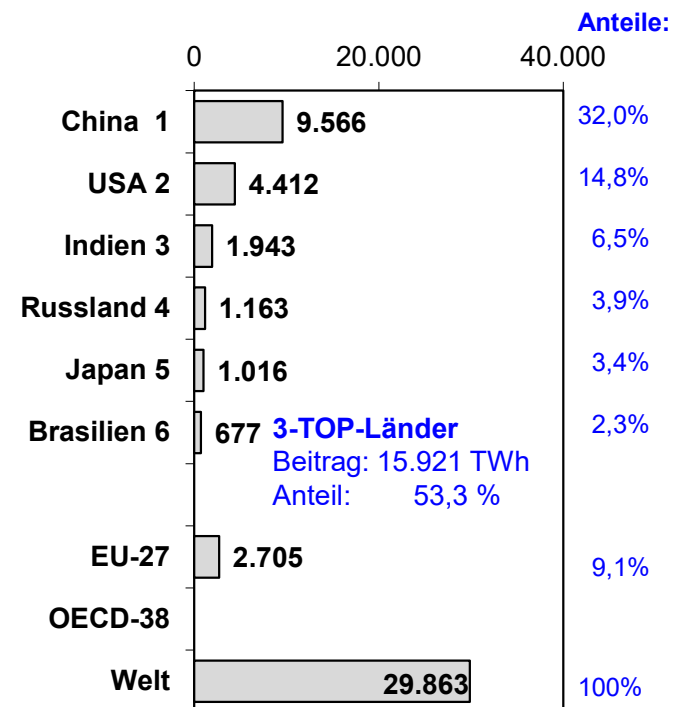


EE-Anteil (%) 19,6 29,4 30,2 46,8 73,3

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 319, 10/2024

Ausgewählte Länder im Jahr 2023

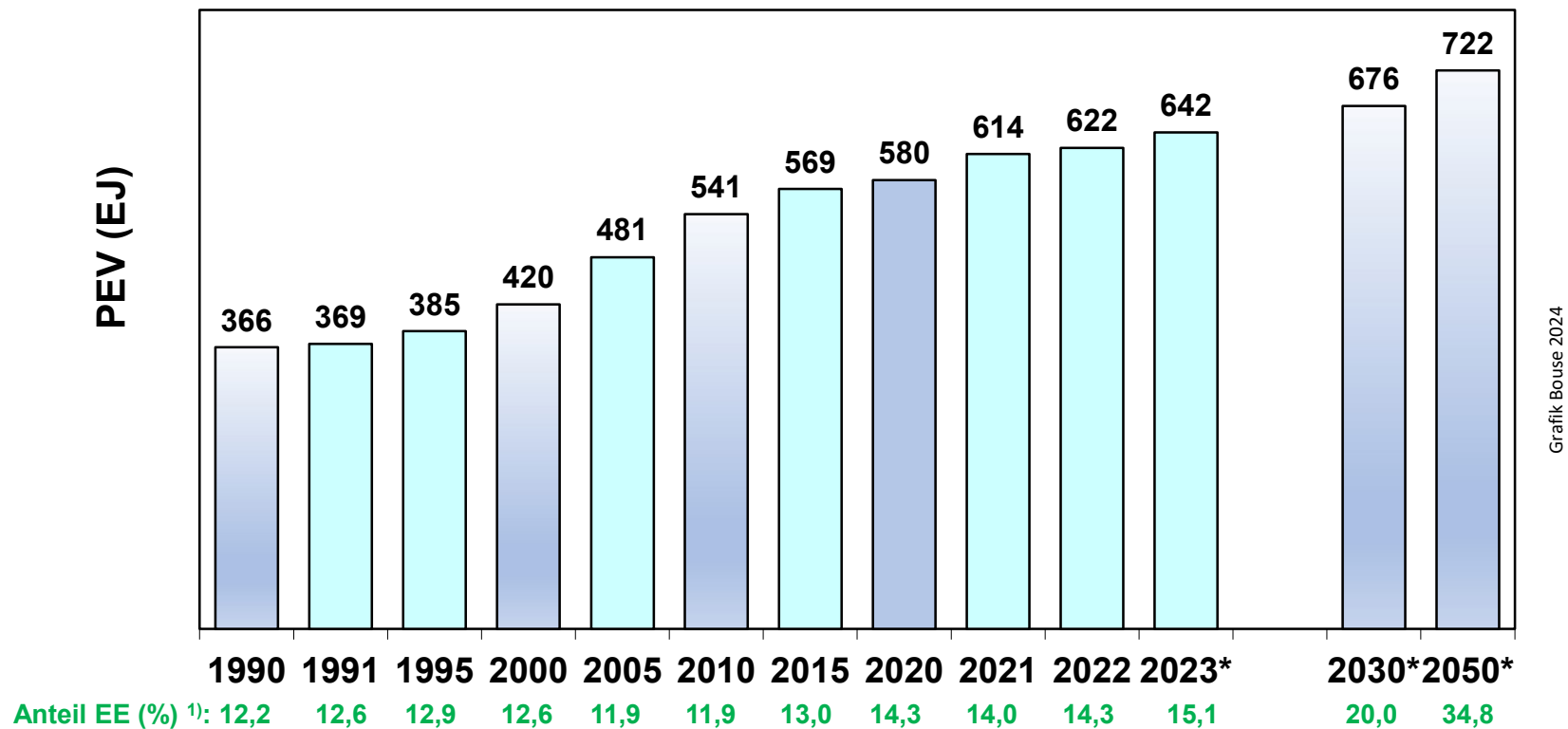


Grafik Bouse 2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.

Globale Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV = TES) mit Anteil erneuerbare Energien (EE) 1990 bis 2023, Prognose bis 2050 nach IEA (1)

Jahr 2023: Primärenergieverbrauch (PEV = TES) 642,1 EJ = 178,3 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 2,1%
 80,1 GJ/Kopf = 22,2 MWh/Kopf
 Beitrag EE 97 EJ, Anteil 15,1% ¹⁾



* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024; Prognose nach Stated Policies Scenario
 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ
 1) Traditionelle Biomasse (Holz) ist hier enthalten, z.B. Jahr 2023: 24 EJ (Anteil 3,8%)

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023 = 8.018 Mio.

Quellen: IEA - World Energy Balances Highlights 2024, Weltenergiekosten 2024, Datenübersicht, 08.2023; IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, 10/2024

Globale Entwicklung Energieversorgung Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern 2010-2023, Prognose 2030-2050 **nach IEA** (2)

Jahr 2023: Primärenergieverbrauch (PEV = TES) 642,1 EJ = 178,3 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 2,1%

80,1 GJ/Kopf = 22,2 MWh/Kopf

Beiträge EE 78 + 19 EJ = 97 EJ, Anteile 12,1 % + 3,0% = 15,1% ¹⁾

Table A.1a: World energy supply

	2010	2022	2023	Stated Policies (EJ)				Shares (%)			CAAGR (%) 2023 to:	
				2030	2035	2040	2050	2023	2030	2050	2030	2050
Total energy supply	536	629	642	676	682	691	722	100	100	100	0.7	0.4
Renewables	43	74	78	120	153	185	241	12	18	33	6.4	4.3
Solar	1	6	8	26	42	58	84	1	4	12	19	9.3
Wind	1	8	8	18	27	34	44	1	3	6	12	6.4
Hydro	12	16	15	17	19	20	23	2	3	3	1.9	1.5
Modern solid bioenergy	23	34	36	44	46	49	56	6	6	8	2.9	1.7
Modern liquid bioenergy	2	4	5	6	6	7	8	1	1	1	3.4	2.2
Modern gaseous bioenergy	1	1	1	2	3	5	8	0	0	1	7.7	7.2
Traditional use of biomass	21	19	19	15	13	12	10	3	2	1	-3.8	-2.5
Nuclear	30	29	30	36	41	45	49	5	5	7	2.5	1.8
Natural gas	115	144	145	153	153	152	152	23	23	21	0.8	0.2
Unabated	109	136	137	144	142	140	139	21	21	19	0.7	0.0
With CCUS	0	1	1	1	2	2	3	0	0	0	11	6.3
Oil	173	187	192	195	189	182	176	30	29	24	0.2	-0.3
Non-energy use	26	30	31	36	38	40	41	5	5	6	2.3	1.1
Coal	153	172	175	156	131	114	94	27	23	13	-1.7	-2.3
Unabated	151	169	172	151	126	109	89	27	22	12	-1.8	-2.4
With CCUS	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	46	15
Electricity and heat sectors	200	249	255	275	286	302	334	100	100	100	1.1	1.0
Renewables	20	41	43	78	108	136	182	17	28	54	8.8	5.5
Solar PV	0	5	6	23	38	54	78	2	8	23	22	10
Wind	1	8	8	18	27	34	44	3	7	13	12	6.4
Hydro	12	16	15	17	19	20	23	6	6	7	1.9	1.5
Bioenergy	4	9	10	14	16	17	21	4	5	6	5.1	3.0
Hydrogen	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.
Ammonia	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.
Nuclear	30	29	30	36	41	45	49	12	13	15	2.5	1.8
Unabated natural gas	47	56	57	58	56	54	52	22	21	16	0.1	-0.3
Natural gas with CCUS	-	-	-	0	0	0	1	-	0	0	n.a.	n.a.
Oil	11	9	8	4	3	3	2	3	2	0	-8.9	-6.1
Unabated coal	91	112	115	98	76	63	47	45	36	14	-2.2	-3.3
Coal with CCUS	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	16
Other energy sector	51	67	69	70	70	71	79	100	100	100	0.3	0.5
Biofuels conversion losses	-	6	6	8	8	9	10	100	100	100	3.4	1.9
Low-emissions hydrogen (offsite)	-	0	0	1	2	3	7	100	100	100	n.a.	n.a.
Production inputs	-	0	0	1	2	3	7	100	100	100	n.a.	n.a.
Production outputs	-	0	0	1	1	2	5	100	100	100	106	30
For hydrogen-based fuels	-	-	-	0	0	1	2	-	25	44	n.a.	n.a.

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024, Prognose nach Stated Policies Scenario

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio

1) Beim Anteil Erneuerbare ist die traditionelle Biomasse (Holz) bei Renewables nicht enthalten, z.B. Jahr 2023: 19 EJ (3,0%)

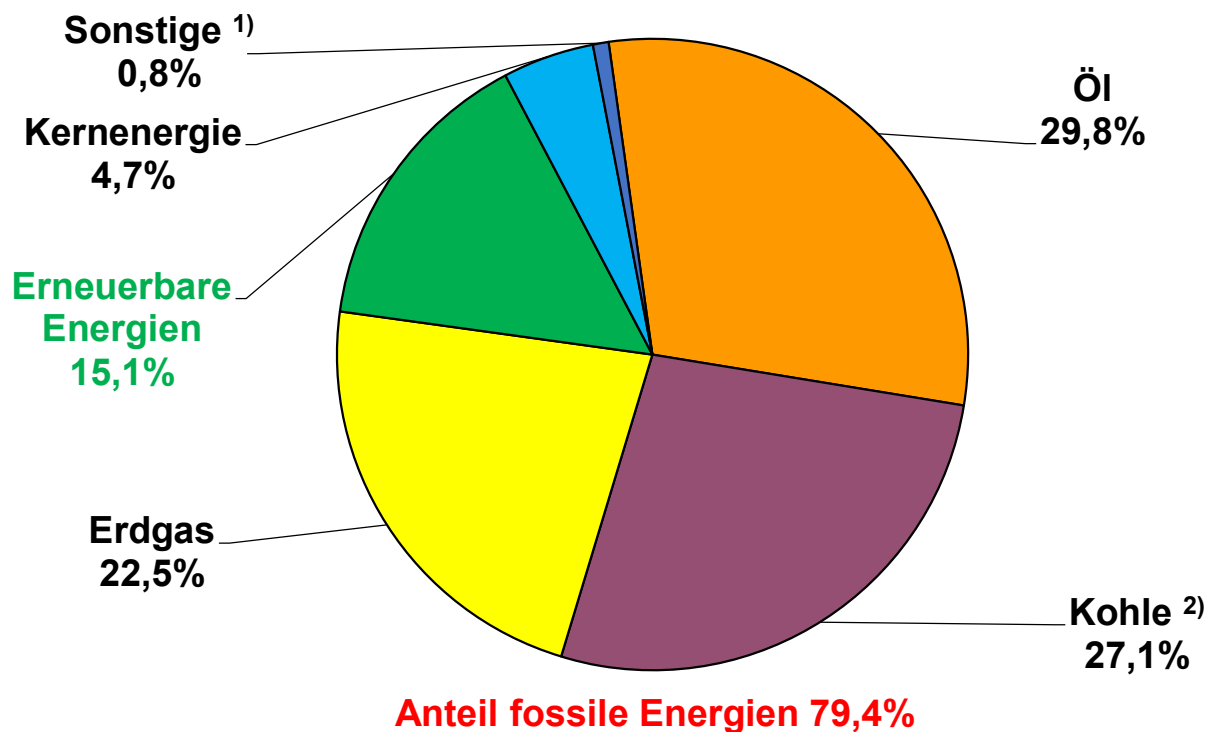
Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, WEO-Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 296, 10/2024

Globaler Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern im Jahr 2023 **nach IEA** (3)

Jahr 2023: Primärenergieverbrauch (PEV = TES) 642,1 EJ = 178,3 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 2,1%

80,1 GJ/Kopf = 22,2 MWh/Kopf

Beitrag Erneuerbare 98 TJ, Anteil 15,1%¹⁻³⁾



Grafik Bouse 2024

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

1) Nicht biogener Abfall, Wärme und Pumpstrom bei Speicherkraftwerken

2) Kohle einschl. Torf und Ölschiefer

3) Beim Anteil Erneuerbare ist die traditionelle Biomasse (Holz) bei Renewables enthalten, z.B. Jahr 2023: 19 EJ (3,0%)

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 8.018 Mio.

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, WEO-Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 296, 10/2024

Globale Entwicklung Energieversorgung nach Regionen und ausgewählten Ländern mit EU-27 von 2010-2023, Prognose 2030-2050 **nach IEA (3)**

Jahr 2023: Primärenergieverbrauch (PEV = TES) 642,1 EJ = 178,4 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 2,1%
80,1 GJ/Kopf = 22,2 MWh/Kopf

Table A.6: Total energy supply (EJ)

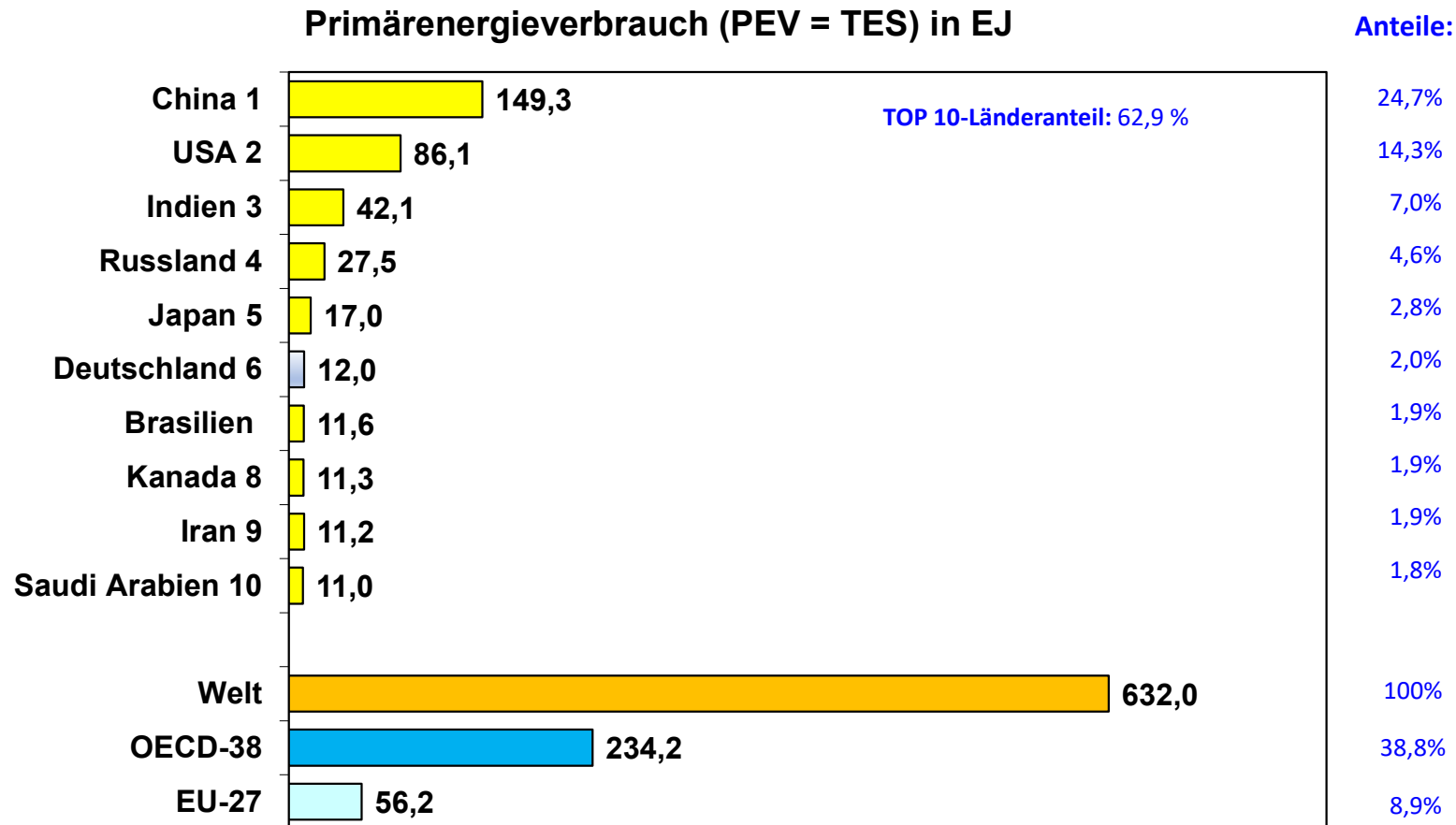
				Stated Policies			Announced Pledges		
	2010	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
World	536.3	629.0	642.1	676.5	681.6	721.9	640.8	624.0	634.7
North America	112.6	113.7	112.3	108.8	103.6	99.3	103.7	96.3	89.1
United States	94.1	93.4	91.9	88.2	83.0	78.0	84.7	78.5	72.9
Central and South America	26.6	29.3	29.8	32.7	35.2	43.5	32.3	34.7	40.0
Brazil	12.1	13.9	14.4	16.1	17.2	21.3	16.2	17.8	20.4
Europe	89.0	77.0	74.4	73.0	70.2	65.5	70.4	65.1	59.3
European Union	64.2	55.4	53.0	50.9	48.0	42.8	49.2	44.9	40.2
Africa	25.4	33.5	33.9	36.9	39.8	51.7	30.8	32.9	46.9
Middle East	26.1	35.0	35.6	40.6	44.3	55.9	39.6	44.1	54.1
Eurasia	35.8	42.2	42.7	43.1	43.3	44.1	40.5	39.1	37.5
Russia	29.1	33.9	34.4	34.0	33.7	32.7	32.2	30.8	28.4
Asia Pacific	205.9	283.1	297.0	321.9	324.5	338.0	306.9	296.0	293.8
China	107.3	160.1	170.4	178.0	171.4	162.0	171.1	157.8	141.2
India	27.7	42.7	45.4	55.8	60.7	70.5	50.6	52.0	61.9
Japan	20.9	16.4	16.4	15.0	14.0	12.3	14.7	13.4	10.9
Southeast Asia	21.5	31.5	33.0	39.6	43.8	54.2	38.9	40.6	45.2

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024, Prognose nach Stated Policies Scenario
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, WEO-Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 314, 10/2024

**TOP 10 Länder-Rangfolge des Primärenergieverbrauchs (PEV = TES)
in der Welt sowie OECD-38 und EU-27 für 2022 **nach IEA** (4)**



Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023;

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

1) Differenzen zu den Angaben für Deutschland aufgrund unterschiedlicher Berechnungsverfahren:

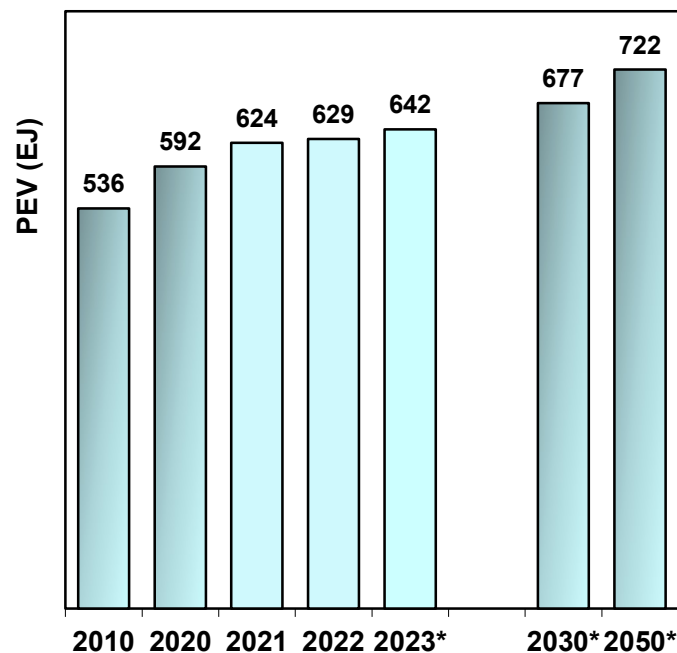
Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio

Quellen: Microsoft Bing-Chat mit GPT-4, 10/2023; IEA-World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick 2023, Ausgabe 10/2023, BMWI-Energiedaten gesamt , Tab. 31, 1/2022; Eurostat 9/2023

Globale Energieversorgung Primärenergieverbrauch nach ausgewählten Ländern mit EU-27 und OECD-38 von 2010-2023, Prognose 2030-2050 **nach IEA** (5)

Jahr 2023: Primärenergieverbrauch (PEV = TES) 642,1 EJ = 178,3 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 2,1%
 80,1 GJ/Kopf = 22, 2 MWh/Kopf
 Beitrag EU-27 53,0 EJ, Anteil 8,3%

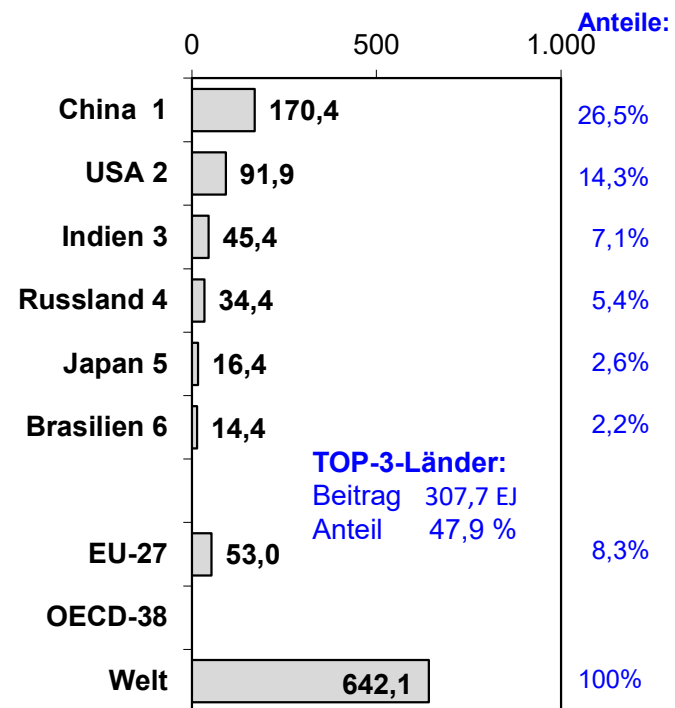
**Gesamtentwicklung 2010-2023,
Prognose 2030-2050**



* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 ; Prognose nach Stated Policies Scenario

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 314, 10/2024

Ausgewählte Länder im Jahr 2023



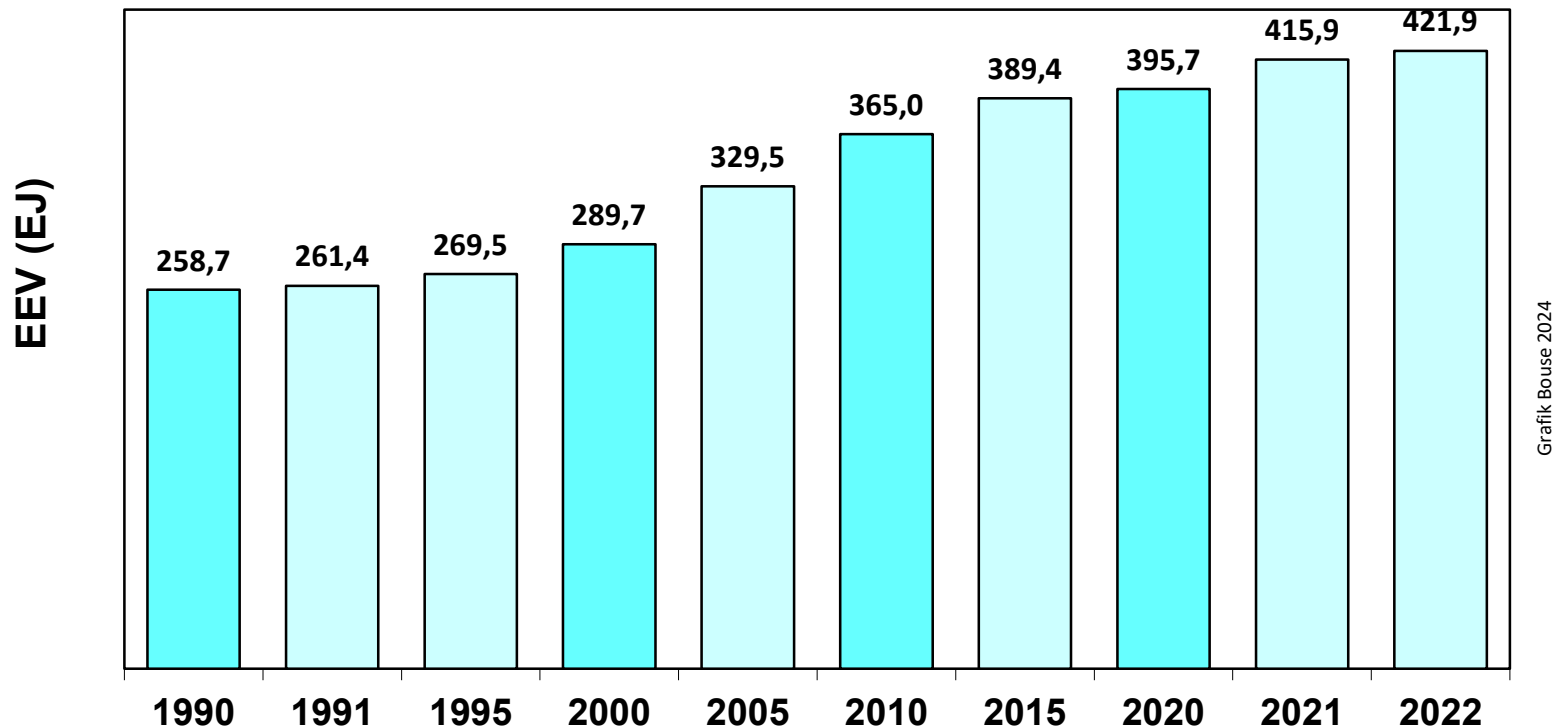
Grafik Bouse 2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.

Globale Entwicklung Gesamt-Endverbrauch (EV = TFC) 1990-2022 nach IEA²⁾ (1)

EV = TFC = Endenergieverbrauch (EEV) + Nichtenergieverbrauch (NEV)

**Jahr 2022: Endverbrauch (EV = TFC) 421,9 EJ = 117,2 Bill. kWh, Veränderung 90/22 + 63,1%
53,1 GJ/Kopf = 14,7 MWh/Kopf**



* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2024

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.948 Mio.

1) Nichtenergie (NEV) beim Endverbrauch bezieht sich auf den Verbrauch von Energieträgern, die nicht für die Erzeugung von Wärme, Strom oder mechanischer Energie verwendet werden, sondern für andere Zwecke wie die Herstellung von Chemikalien, Kunststoffen oder Schmiermitteln

2) Jahr 2022: Sonstiges enthält EEV-Land- und Forstwirtschaft und NEV = 56,9 EJ = 13,5% von 421,9 EJ, Schätzung NEV ca. 10%

Quelle: IEA - World Energy Balances Highlights 2024, Weltenergiedaten 2024, Datenübersicht, 07/2024

Entwicklung Endverbrauch (EV = TFC) nach Energieträgern und Sektoren in der Welt 2010-2023, Prognose 2030-2050, Teil 1 (2)

Jahr 2023: Endverbrauch (EV = TFC) 444,7 EJ = 123,6 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,8%

Ø 55,5 GJ/Kopf = 15,4 MWh/Kopf

Table A.2a: World final energy consumption

	2010	2022	2023	Stated Policies (EJ)				Shares (%)			CAAGR (%) 2023 to:	
				2030	2035	2040	2050	2023	2030	2050	2030	2050
Total final consumption	377	437	445	485	499	509	533	100	100	100	1.3	0.7
Electricity	64	88	91	114	129	143	168	20	23	32	3.3	2.3
Liquid fuels	153	173	176	187	183	179	177	40	38	33	0.8	0.0
Biofuels	2	4	5	6	6	7	8	1	1	2	3.4	2.2
Ammonia	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.
Synthetic oil	-	-	-	0	0	0	1	-	0	0	n.a.	n.a.
Oil	151	168	172	181	177	171	167	39	37	31	0.7	-0.1
Gaseous fuels	57	72	71	80	82	85	89	16	16	17	1.6	0.8
Biomethane	0	0	0	1	1	2	5	0	0	1	14	11
Hydrogen	-	0	0	0	0	1	2	0	0	0	51	22
Synthetic methane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.
Natural gas	57	71	70	78	80	81	82	16	16	15	1.5	0.5
Solid fuels	90	87	88	84	82	80	75	20	17	14	-0.7	-0.6
Solid bioenergy	33	34	35	33	33	33	33	8	7	6	-0.8	-0.3
Coal	56	51	52	50	48	46	42	12	10	8	-0.6	-0.8
Heat	12	15	15	18	18	18	18	3	4	3	1.9	0.5

	2010	2022	2023	Stated Policies (EJ)				Shares (%)			CAAGR (%) 2023 to:	
				2030	2035	2040	2050	2023	2030	2050	2030	2050
Industry	143	170	173	193	200	204	209	100	100	100	1.6	0.7
Electricity	27	38	39	47	50	53	58	22	25	28	3.0	1.5
Liquid fuels	29	34	34	40	41	42	43	20	20	20	2.1	0.8
Oil	29	34	34	40	41	42	42	20	20	20	2.1	0.8
Gaseous fuels	24	32	33	36	38	40	42	19	19	20	1.6	0.9
Biomethane	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1	16	12
Hydrogen	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	20
Unabated natural gas	21	28	29	32	33	34	34	17	17	16	1.4	0.6
Natural gas with CCUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	8.0
Solid fuels	58	58	59	60	60	59	57	34	31	27	0.3	-0.1
Modern solid bioenergy	8	11	11	13	14	15	16	6	7	8	2.3	1.5
Unabated coal	48	44	45	44	43	41	38	26	23	18	-0.3	-0.6
Coal with CCUS	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	8.8
Heat	5	8	8	10	10	10	9	5	5	4	1.8	0.3
Chemicals	37	49	50	58	61	63	63	29	30	30	2.1	0.9
Iron and steel	31	36	37	37	37	37	36	21	19	17	0.2	-0.1
Cement	9	12	12	12	12	12	12	7	6	6	0.0	0.0
Aluminium	5	7	7	7	8	8	8	4	4	4	0.7	0.3

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ, Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.

Achtung z.B. 2023 : Total final consumption = Gesamter Endverbrauch (EV = TFC, 444,7 EJ) einschließlich Nichtenergieverbrauch (NEV, 26 EJ), z.B. durch Kohle, Öl und Erdgas für

: Total final consumption = Gesamter Endverbrauch Strom 91 EJ = 25.278 TWh abzüglich Nichtenergieverbrauch Strom 3 EJ = 833 TWh = 24.445 TWh

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 297, 10/2024

Chemieprozesse

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern und Sektoren in der Welt 2010-2023, Prognose 2030-2050, Teil 2 (3)

Jahr 2023: Endenergieverbrauch (EEV) 419 EJ = 116,4 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,4%
 \varnothing 52,3 GJ/Kopf = 14,5 MWh/Kopf

Table A.2a: World final energy consumption (continued)

		Stated Policies (EJ)								Shares (%)			CAAGR (%) 2023 to:	
		2010	2022	2023										
					2030	2035	2040	2050	2023	2030	2050	2030	2050	
Transport		101	118	122	132	133	134	140	100	100	100	1.1	0.5	
	Electricity	1	2	2	5	10	14	21	1	4	15	16	9.5	
	Liquid fuels	96	111	115	120	115	111	110	94	91	78	0.6	-0.2	
	Biofuels	2	4	5	6	6	7	8	4	4	6	3.4	2.1	
	Oil	94	107	110	114	109	104	101	90	87	72	0.5	-0.3	
	Gaseous fuels	4	5	5	7	7	8	10	4	5	7	3.3	2.2	
	Biomethane	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	12	9.7	
	Hydrogen	-	0	0	0	0	1	2	0	0	1	50	23	
	Natural gas	4	5	5	6	7	7	7	4	5	5	2.8	0.9	
Road	Straße	75	90	92	97	96	94	97	75	74	69	0.8	0.2	
	Passenger cars	39	46	47	47	45	43	43	39	36	31	-0.0	-0.4	
	Heavy-duty trucks	22	28	28	33	35	36	40	23	25	28	2.1	1.3	
Aviation	Luftfahrt	10	11	13	17	18	20	24	11	13	17	3.3	2.2	
Shipping		10	11	11	12	13	13	14	9	9	10	1.5	0.7	

		Stated Policies (EJ)								Shares (%)			CAAGR (%) 2023 to:	
		2010	2022	2023	2030	2035	2040	2050	2023	2030	2050	2030	2050	
Buildings	Haushalt, GHD	111	125	124	132	137	141	153	100	100	100	0.9	0.8	
Electricity		35	46	46	56	63	70	82	37	43	54	2.8	2.1	
Liquid fuels		13	13	13	12	10	9	9	10	9	6	-1.2	-1.4	
Biofuels		-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.	
Oil		13	13	13	12	10	9	9	10	9	6	-1.3	-1.4	
Gaseous fuels		26	30	29	31	31	31	32	23	24	21	1.3	0.4	
Biomethane		0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	13	11	
Hydrogen		-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.	
Natural gas		25	29	28	31	30	30	30	23	23	20	1.2	0.2	
Solid fuels		31	27	27	21	20	18	16	22	16	10	-3.1	-1.9	
Modern solid bioenergy		4	4	4	5	5	5	6	3	4	4	2.1	1.2	
Traditional use of biomass		21	19	19	15	13	12	10	15	11	6	-3.8	-2.5	
Coal		6	3	3	2	1	1	0	3	1	0	-8.2	-8.6	
Heat		6	7	7	8	8	8	8	5	6	5	2.0	0.7	
Residential	Haushalt	78	87	86	87	88	90	96	69	66	63	0.3	0.4	
Services	GHD	33	38	39	45	48	51	57	31	34	37	2.3	1.5	
Sonstiges (NEV plus)		22	24	26	28			31						

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ, Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.

1) Buildings 124 EJ = Residential (Haushalte) 86 EJ + Services (GHD) 39 EJ im Jahr 2023

Chemieprozesse

Achtung, z. B. 2023: Total final consumption = Gesamter Endverbrauch (EV = TFC, 445 EJ) einschließlich Nichtenergieverbrauch (NEV, 26 EJ), z.B. durch Kohle, Öl und Erdgas für

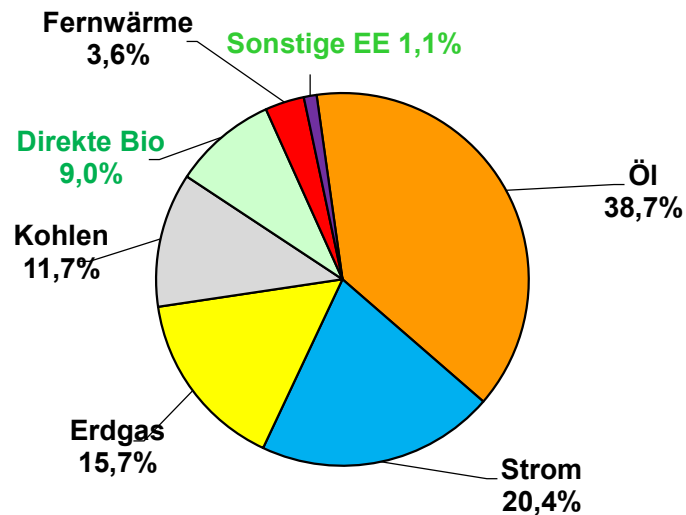
: Total final consumption = Gesamter Endverbrauch Strom 91 EJ = 25.278 TWh abzüglich Nichtenergieverbrauch Strom 3 EJ = 833 TWh = 24.445 TWh

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 297/298, 10/2024

Globaler Endverbrauch (EV) nach Energieträgern und Sektoren 2023 **nach IEA** (4)

Endverbrauch (EV = TFC) 444,7 EJ = 123,6 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,8%
 \varnothing 55,5 GJ/Kopf = 15,4 MWh/Kopf

nach Energieträgern



Anteil direkte fossile Energien 66,1%

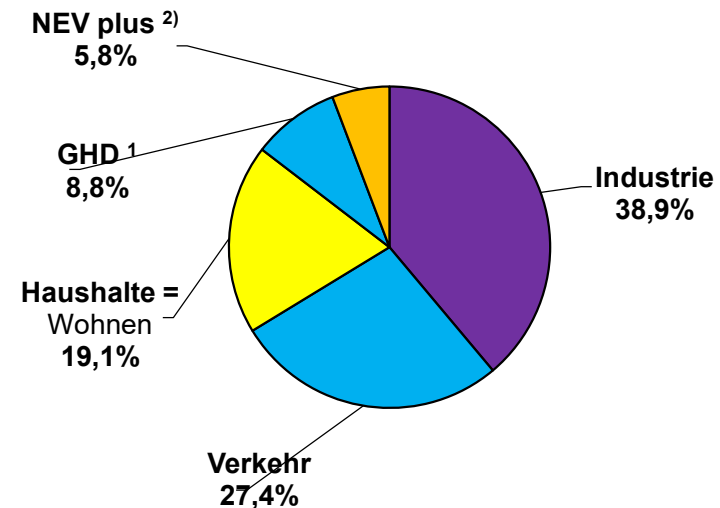
* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

1) Kohle einschließlich Torf

2) Direkte EE ohne Bioenergie / Abfälle

Quellen: IEA- World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick 2024, Ausgabe 10/2024
 Microsoft Bing mit GPT-4 (KI), 10/2023
 IEA - World Energy Balances Highlights 2024, Welt-Energiedaten 2024, 7/2024

nach Sektoren



Anteil Industrie 38,9%

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Weltbevölkerung (J-Durchschnitt) 8.018 Mio.

1) GHD: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Übrige, Agrar = Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, geschätzt 4,5%

2) NEV: Nichtenergieverbrauch Kohle, Öl, Erdgas bei den Chemieprozessen

Quellen: IEA- World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick 2024, Ausgabe 10/2024,
 Microsoft Bing mit GPT-4 (KI), 10/2023
 IEA - World Energy Balances Highlights 2024, Welt-Energiedaten 2024, 7/2024

Grafik Bouse 2024

**Entwicklung Endverbrauch (EV = TFC) nach Ländern und Regionen mit EU-27
in der Welt 2010-2023, Prognose 2030-2050 nach IEA (5)**

Jahr 2023: Endverbrauch (EV = TFC) 444,7 EJ = 123,6 Bill. kWh., Veränderung zum VJ + 1,8%
 \varnothing 55,5 GJ/Kopf = 15,4 MWh/Kopf

Table A.23: Total final consumption (EJ)

	2010	2022	2023	Stated Policies			Announced Pledges		
				2030	2035	2050	2030	2035	2050
World	377.4	437.3	444.7	485.4	498.5	533.3	457.3	449.6	434.4
North America	76.6	79.4	78.6	78.3	74.9	71.0	74.3	67.3	55.5
United States	63.8	66.5	65.7	65.2	61.9	57.4	61.9	55.7	44.7
Central and South America	19.2	21.2	21.4	23.6	25.3	30.4	22.7	23.4	24.5
Brazil	9.1	10.4	10.6	11.5	12.2	14.5	11.2	11.6	12.4
Europe	62.6	56.9	55.2	55.5	53.0	47.6	53.0	48.2	38.6
European Union	45.4	41.5	39.9	39.3	36.8	31.0	37.6	33.9	25.9
Africa	17.6	23.0	23.1	26.3	28.8	38.5	22.9	24.2	31.6
Middle East	18.3	23.9	24.2	29.1	32.1	42.0	28.3	30.5	36.5
Eurasia	24.1	28.8	29.1	30.8	31.3	32.2	29.4	28.7	27.1
Russia	19.5	23.2	23.5	24.3	24.3	23.8	23.2	22.5	20.0
Asia Pacific	144.2	189.0	196.6	222.3	232.2	246.6	209.5	209.1	200.1
China	76.3	105.3	110.8	122.5	123.7	117.7	117.2	113.1	96.9
India	18.9	29.2	31.0	38.7	43.6	54.5	34.4	37.4	44.0
Japan	14.1	11.6	11.4	10.7	10.2	9.0	10.2	9.2	7.1
Southeast Asia	14.8	20.2	21.0	25.8	28.6	35.5	24.6	26.1	28.6

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ, Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.
Achtung z.B. 2023 : Total final consumption = Gesamter Endverbrauch (EV = TFC, 444,7 EJ) einschließlich Nichtenergieverbrauch (NEV, 26 EJ), z.B. durch Kohle, Öl und Erdgas für Chemieprozesse

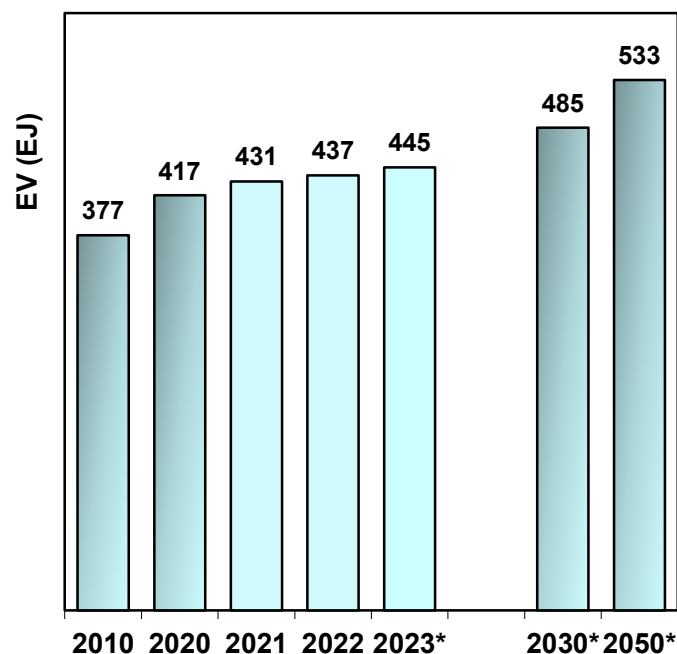
Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 322, 10/2024

Globale Entwicklung Endverbrauch (EV = TFC) nach ausgewählten Ländern 2010-2023, Prognose 2030-2050 **nach IEA (6)**

Jahr 2023: Endverbrauch (EV = TFC) 444,7 EJ = 123,6 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,8%

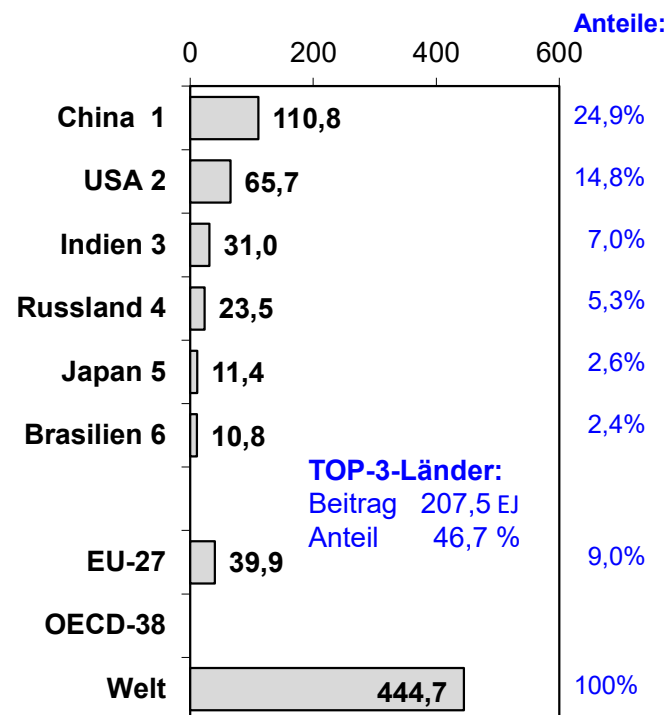
Ø 55,5 GJ/Kopf = 15,4 MWh/Kopf

**Gesamtentwicklung 2010-2023,
Prognose 2030-2050**



Beitrag Sonstiges 22 EJ 24 EJ 26 EJ 24 EJ 26 EJ 28 EJ 31 EJ

Ausgewählte Länder im Jahr 2023



Grafik Bouse 2024

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 ; Prognose nach Stated Policies Scenario

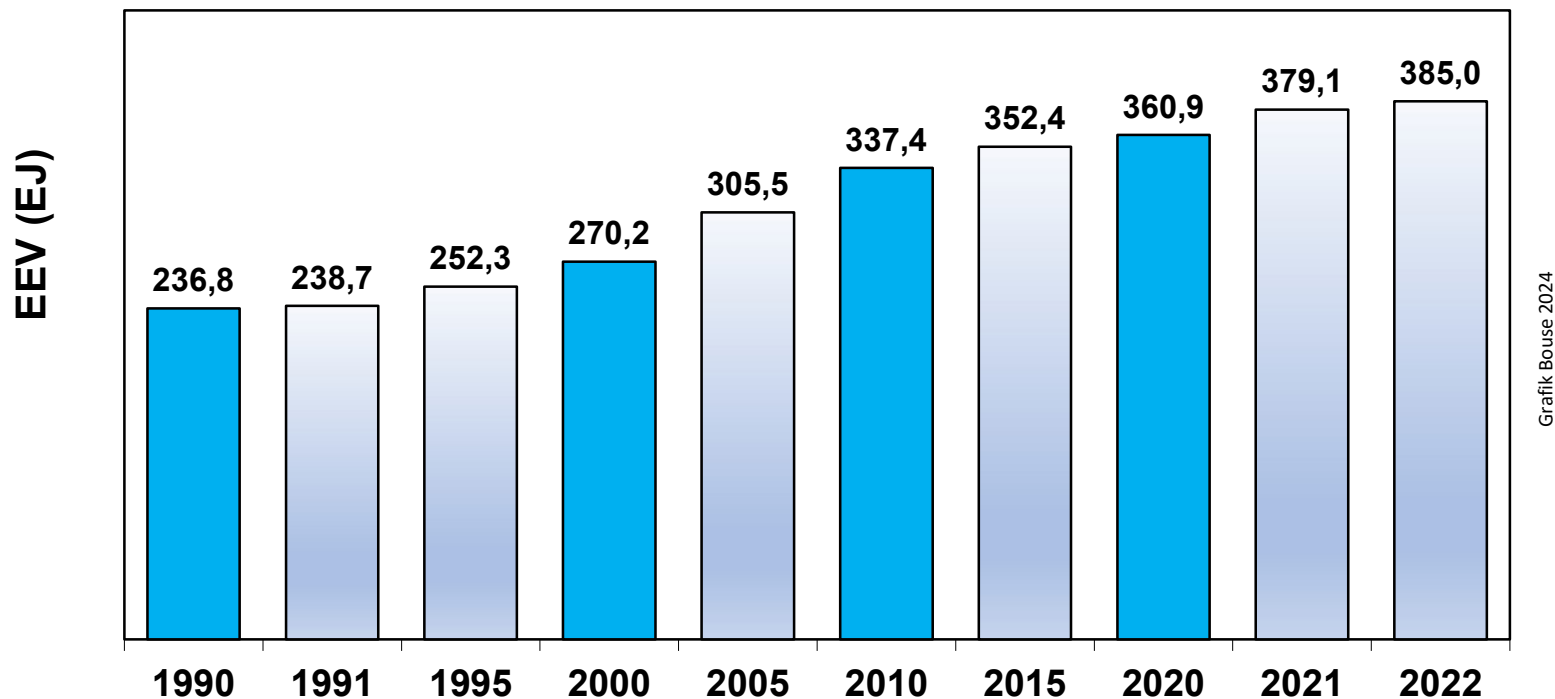
Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 322, 10/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.

Globale Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) 1990 bis 2022 **nach IEA** (1)

Jahr 2022: Endenergieverbrauch (EEV) 385,0 EJ = 106,9 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,6%
48,4 GJ/Kopf = 13,5 MWh/Kopf

EV	258,7	261,4	269,5	289,7	329,5	365,0	385,4	395,7	415,9	421,9 EJ
- NEV plus	37,9	38,7	33,2	35,5	42,0	45,6	53,0	54,8	56,8	56,9 EJ
+ EEV-La+Fo+Fi ¹⁾	16	16	16	16	18	18	20	20	20	20 EJ



* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022 = 7.950 Mio.

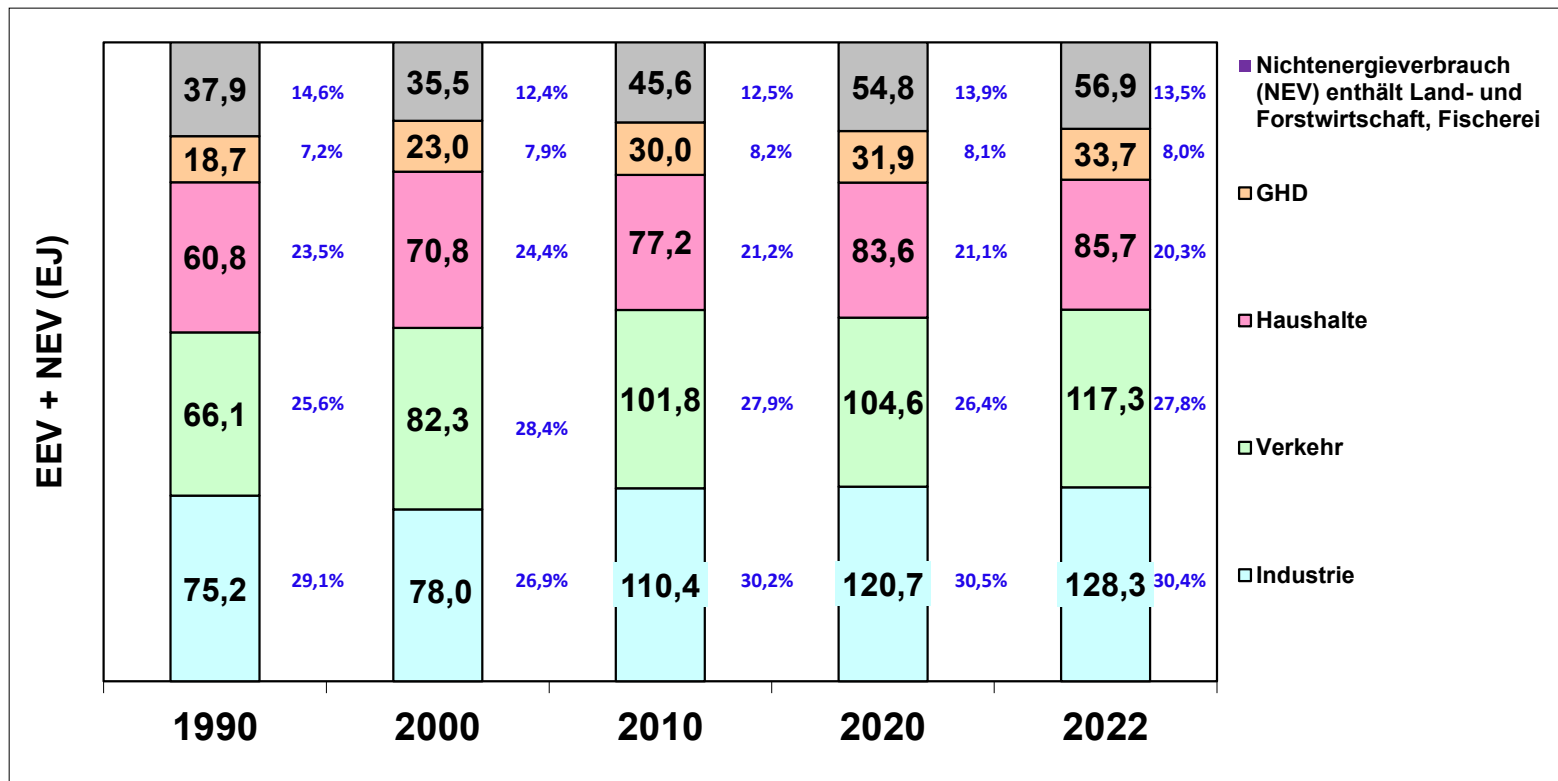
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

¹⁾ Eigene Schätzung auf der Basis EV minus Sonstiges für NEV. NEV enthält auch den Beitrag für EEV-Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Aufteilung nach IEA liegt nicht vor.

Quelle: IEA - World Energy Balances Highlights 2024, Welt-Energiedaten 2024, 7/2024; IEA - World Energy Outlook 2024; Weltenergieausblick 2024, Ausgabe 10/2024 Revision

Globale Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) mit Gesamt-NEV 1990 bis 2022 nach IEA (3)

258,7 220,8 + 16 236,8	289,7 254,1 + 16 270,2	365,0 319,4 + 18 337,4	395,7 340,8 + 20 360,9	421,9 365,0 + 20 385,0	EV = Gesamt EEV + NEV (EJ) EEV ohne Land- und Forstwirtschaft ¹ EEV mit Land- und Forstwirtschaft geschätzt
------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	--



* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2024

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.948 Mio.

1) EEV enthält nicht Land- und Forstwirtschaft und Fischerei, die beim Nichtenergieverbrauch (NEV) enthalten ist.

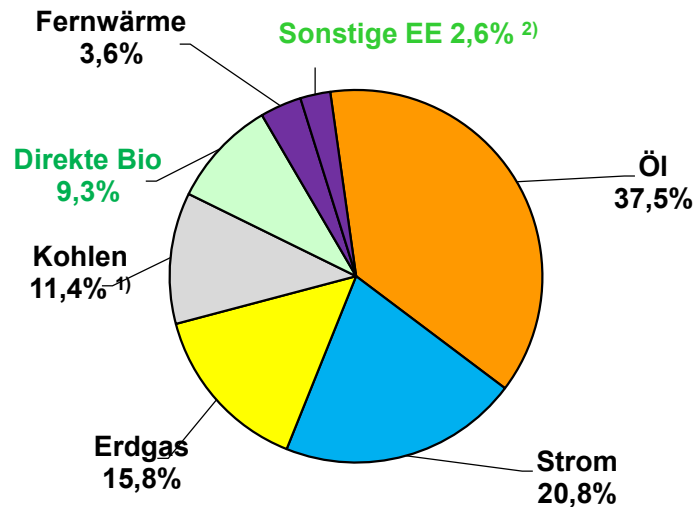
2) Jahr 2022: Beitrag/Anteil EEV-Land- und Forstwirtschaft vom Gesamt-NEV 56,9 EJ = 20 EJ = 5,2% geschätzt

Quellen: IEA - World Energy Balances Highlights 2024, Weltenergie-daten 2024, Datenübersicht, 07/2024; siehe auch BMWI-Gesamtenergie-daten bis 2019, Tab. 12,31,32,36, 9/2022;

Globaler Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern und Sektoren 2023 **nach IEA** (4)

Endenergieverbrauch (EEV) 419 EJ = 116,4 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,5%
 \varnothing 52,3 GJ/Kopf = 14,5 MWh/Kopf

nach Energieträgern



Anteil direkte fossile Energien 64,7%

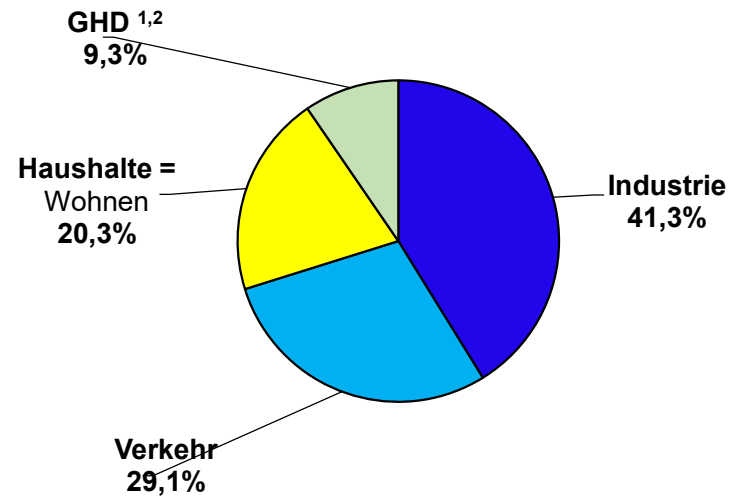
* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

1) Kohle einschließlich Torf

2) Sonstige direkte EE

Quellen: IEA- World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick 2024, Ausgabe 10/2024
 Microsoft Bing mit GPT-4 (KI), 10/2023
 IEA - World Energy Balances Highlights 2023, Weltenergiegedaten 2023, 8/2023

nach Sektoren



Anteil Industrie 41,3%

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Weltbevölkerung (J-Durchschnitt) 8.018 Mio.

1) GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Übrige (Land- und Forstwirtschaft, Fischerei geschätzt (4,5%))

Quellen: IEA- World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick 2024, Ausgabe 10/2024,
 Microsoft Bing mit GPT-4 (KI), 10/2023
 IEA - World Energy Balances Highlights 2023, Weltenergiegedaten 2023, 8/ 2023

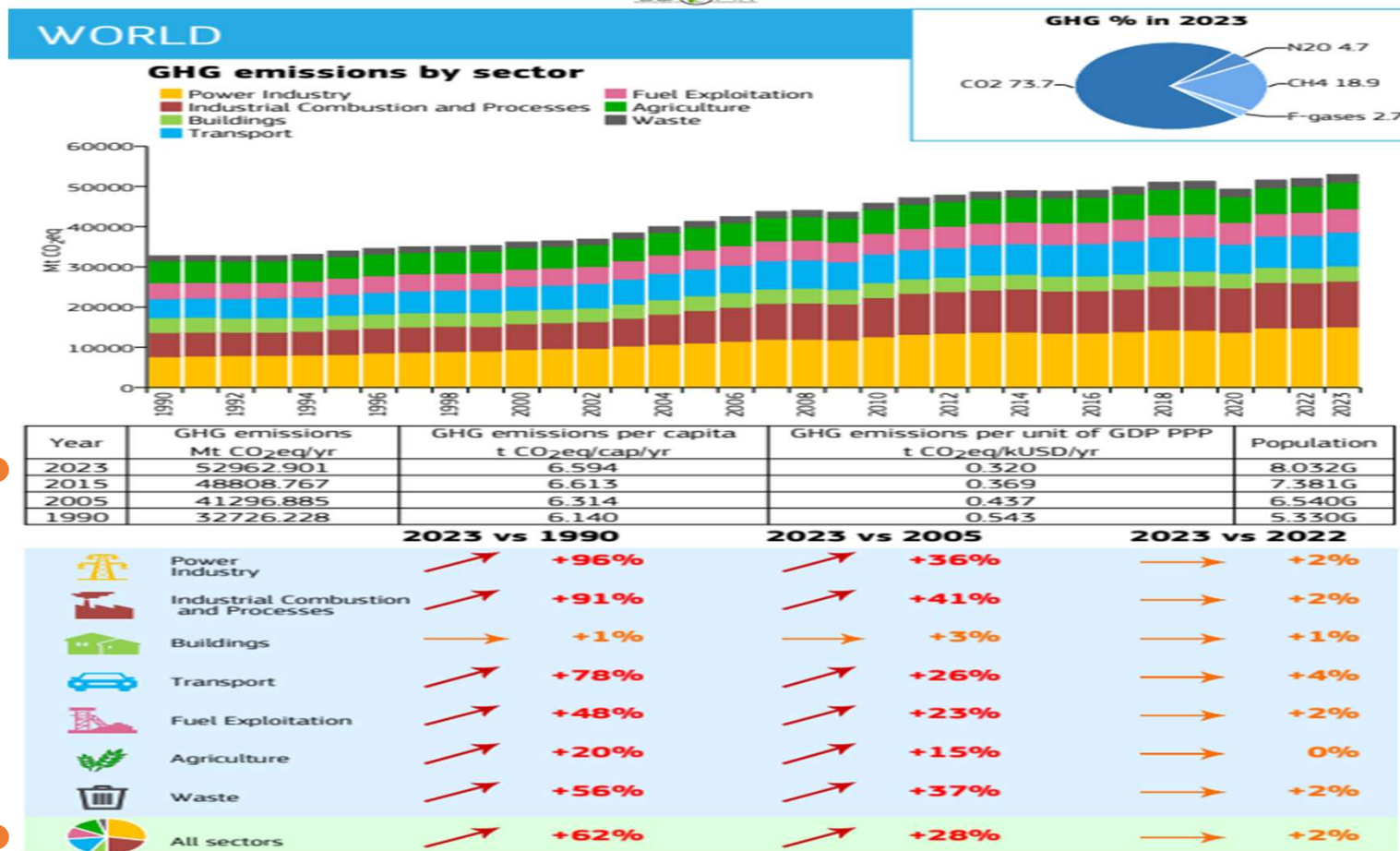
Grafik Bouse 2024

Klimawende in der Welt

Globale Entwicklung Treibhausgasemissionen (GHG = THG) nach Sektoren und Gasen ohne LULUCF mit Beitrag CO₂-Emissionen von 1990-2023 nach EDGAR (1)

Jahr 2023: Gesamt 52.963 Mt CO_{2eq} = 53,0 Gt CO_{2eq}
 6,6 t CO_{2eq}, Veränderung 90/23 + 61,8%

Beitrag CO₂
 52.963 Mt CO_{2eq} x 73,7% = 39.034 CO₂,



Quelle: Europäische Kommission (EDGAR) GHG-Emission of all world countries 2024, S. 6, Bericht 2024 EN

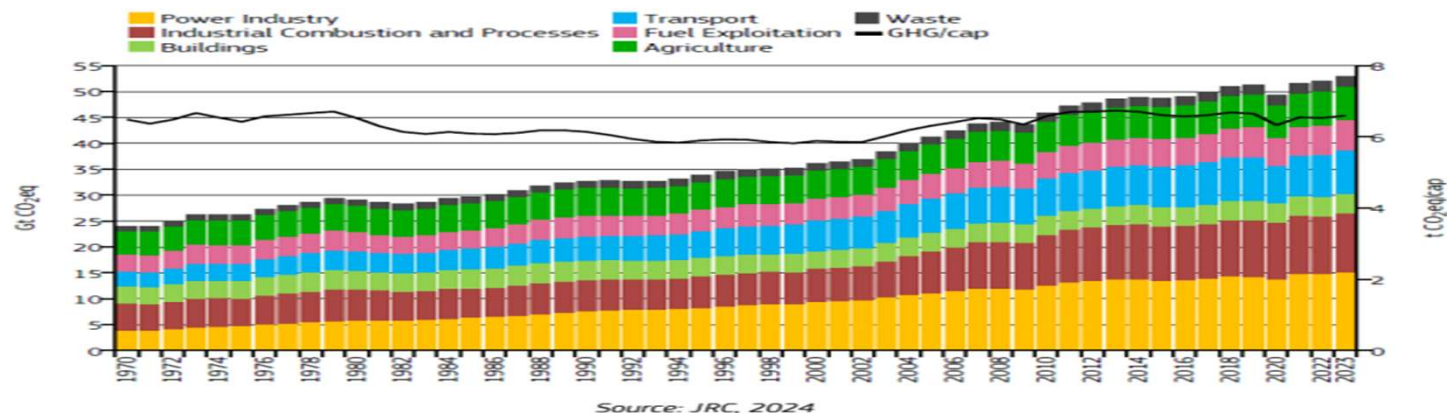
Globale Treibhausgasemissionen (GHG = THG) ohne LULUCF nach Sektoren 1970/90-2023 nach EDGAR (2)

Jahr 2023: Gesamt 52.963 Mt CO_{2eq} = 53,0 Gt CO_{2eq} , Veränderung 1990/2023 + 61,8%
6,6 t CO_{2eq}

2 Global GHG emissions from 1970 until 2023

The evolution of global GHG emissions over the period 1970-2023 is illustrated in Figure 2. Emission trends for the main activity sectors (namely power industry²⁰, industrial combustion and processes²¹, transport²², buildings²³, agriculture²⁴, waste²⁵ and fuel exploitation²⁶) are also shown. Global GHG emissions reached in 2023 the level of 53.0 Gt CO_{2eq}²⁷, which is 1.9% higher than the 2022 values. In 2023, all sectors increased their emissions, with transport showing the largest increase, both in relative (+3.7%) and absolute terms (301 Mt CO_{2eq}).

Figure 2. Global GHG emissions by sector (left axis, bars) and per capita (right axis, black line), 1970-2023



⁽²⁰⁾ Power industry includes power and heat generation plants (public and auto-producers).

⁽²¹⁾ Industrial combustion and processes includes combustion for industrial manufacturing and industrial process emissions (e.g. non-metallic minerals, non-ferrous metals, solvents and other product use, chemicals, etc.).

⁽²²⁾ Transport includes road transport, rail transport, domestic aviation, domestic shipping and inland waterway transport for each country. International shipping and aviation also belong to this sector and are presented separately in the country factsheets due to their international nature. Figure 2 includes also international shipping and aviation under the transport sector.

⁽²³⁾ Buildings includes small-scale non-industrial stationary combustion.

⁽²⁴⁾ Agriculture includes agriculture livestock (enteric fermentation, manure management), agriculture soils (fertilisers, lime application, rice cultivation, direct soil emissions, indirect N₂O emissions from agriculture), field burning of agricultural residues.

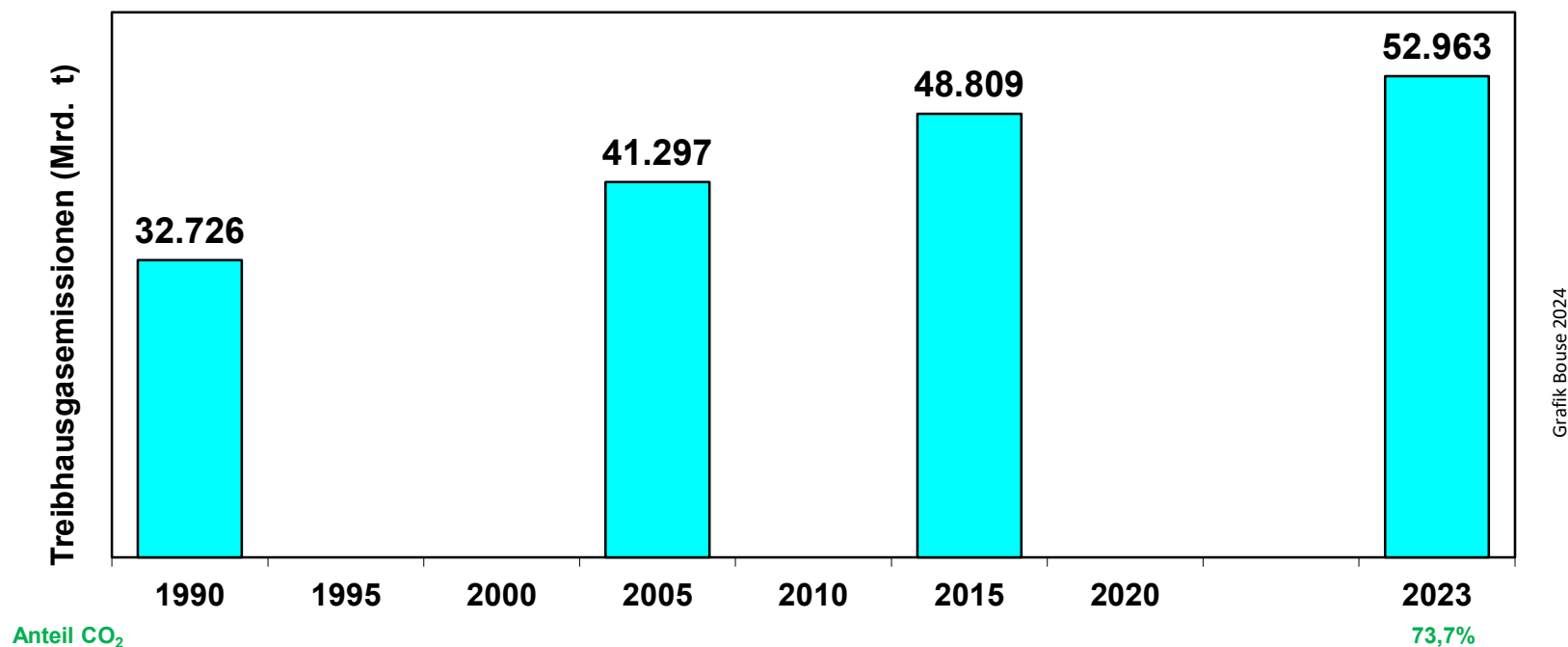
⁽²⁵⁾ Waste includes solid waste disposed on land, solid waste composted and hazardous solid waste processing/storage, waste water handling, waste incineration.

⁽²⁶⁾ Fuel exploitation: fuel extraction, transformation and refineries activities, including venting and flaring.

⁽²⁷⁾ Total GHG consists of CO₂, CH₄, N₂O and F-gas emissions which are expressed in CO_{2eq} using their Global Warming Potential values established in the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. More details are provided in Annex 1.

Globale Entwicklung Treibhausgasemissionen (GDP = GHG)
ohne LULUCF 1990-2023 nach EDGAR ^{1,2)} (3)

Jahr 2020: Gesamt 53,0 Mrd. t CO_{2äquiv.}, Veränderung 1990/2023 + 61,8%
6,6 t CO_{2äquiv.}/Kopf



Jahr 2023: GDP = GHG mit LULUCF 53,0 + 6,1 Gt (Mrd. t CO_{2äquiv.})

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2024

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023 = 8,0 Mio.

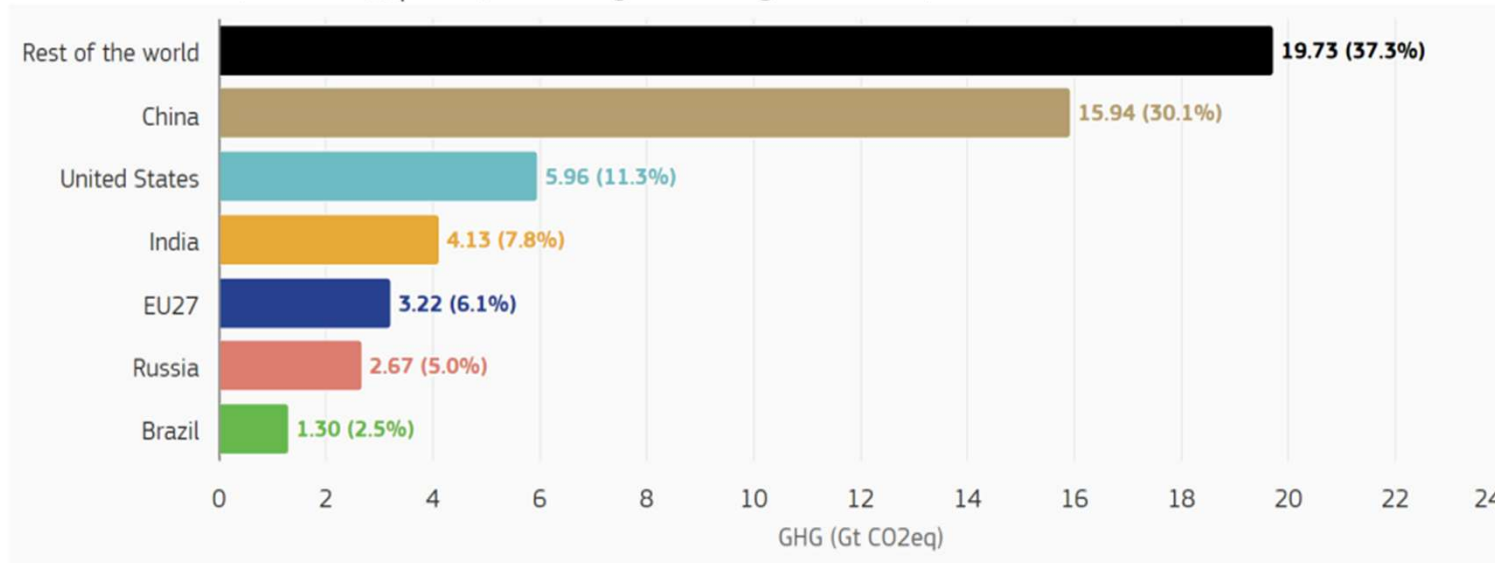
1) Jahr 2023: Gesamte Treibhausgasemissionen ohne LULUCF 53,0 Mrd. t CO_{2äquiv.} + geschätzte 6,1 Mrd. t CO_{2äquiv.} LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft)

Quelle: Europäische Kommission (EDGAR) GHG- Emissions of all world countries 2024, S. 7, Bericht 2024 EN

**Globale Treibhausgasemissionen (GHG = THG) ohne LULUCF
nach Ländern im Jahr 2023 nach EDGAR (4)**

Gesamt 53,0 Gt CO_{2eq}
TOP-3-Weltländer China, USA und Indien, Anteil 49,2%

Figure 1. GHG emissions and contribution of the six largest emitting economies and the rest of the world in 2023 (in Gt CO_{2eq} and percentage of the global total)



Source: JRC, 2024

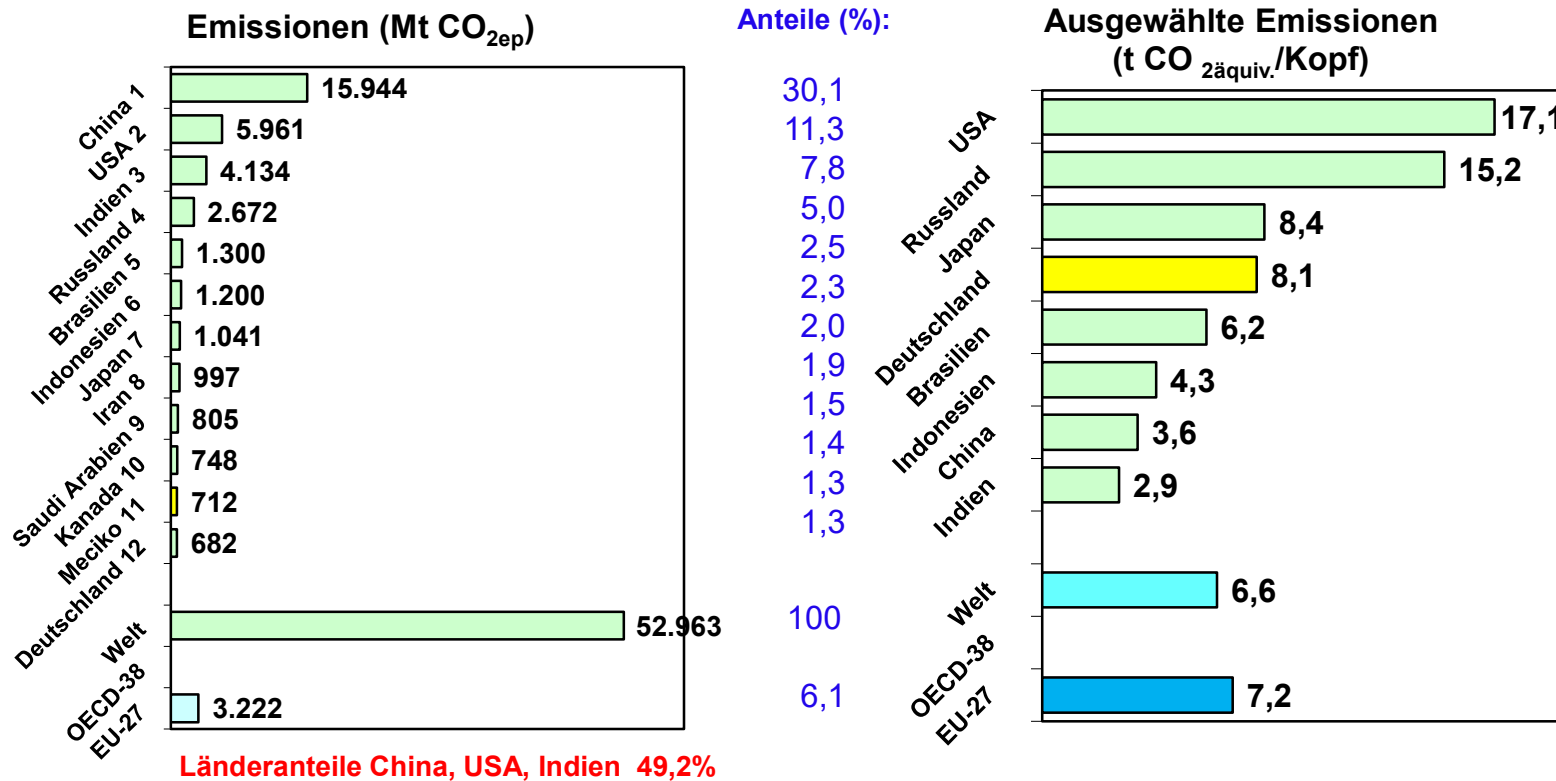
Emissions from international aviation and shipping, which represented 0.9% and 1.4% of global GHG emissions in 2023, increased by 19.5% and 1.1% compared to 2022, respectively with aviation still rebounding from the important decrease caused by the COVID crisis.

Quelle: Europäische Kommission (EDGAR) GHG- Emissions of all world countries 2024, S. 7, Bericht 2024 EN

TOP-12-Länder-Rangfolge der Treibhausgasemissionen (GHG = THG) ohne LULUCF in der Welt im Jahr 2023 nach EDGAR (5)

Welt 53,0 Gt = 53,0 Mrd. t CO₂äquiv.

Welt 6,6 t / CO₂ äquiv./Kopf



Grafik Bouse 2024

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2024

LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft)

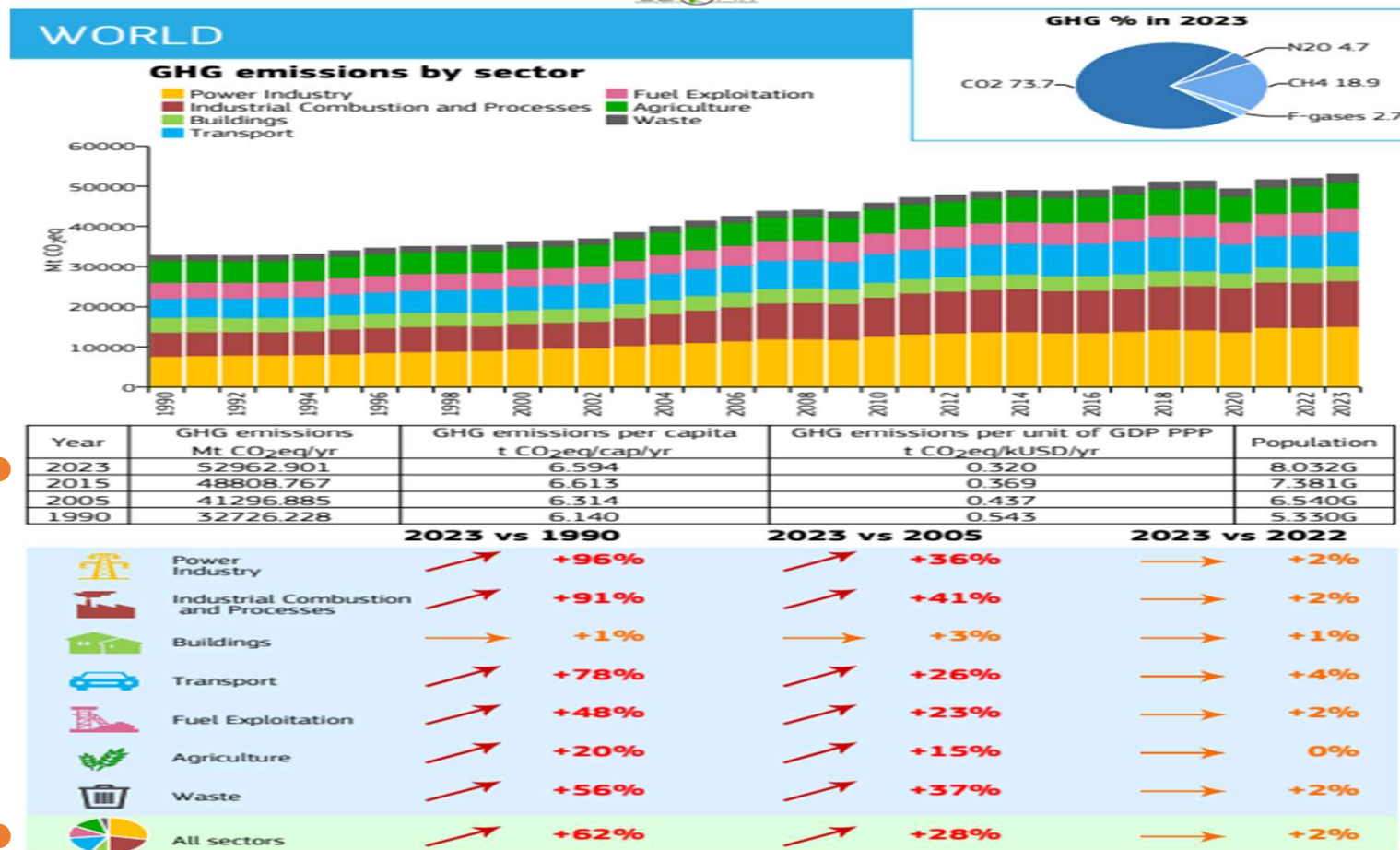
Bevölkerung zum 1. Juli 2023 (Mio.) : Welt 8,0, OECD- 38 1.392, EU-27 449, Indien 1.429, China 1.423, USA 343, Russland 145, Deutschland 84,5, BW 11,3

Quelle: Europäische Kommission (EDGAR) GHG- Emissions of all world countries 2024, S. 7, Bericht 2024 EN , Statista 7/2024

Globale Entwicklung Treibhausgasemissionen (GHG = THG) nach Sektoren und Gasen ohne LULUCF mit Beitrag CO₂-Emissionen von 1990-2023 nach EDGAR (1)

Jahr 2023: Gesamt 52.963 Mt CO_{2eq} = 53,0 Gt CO_{2eq}
6,6 t CO_{2eq}, Veränderung 90/23 + 61,8%

Beitrag CO₂
52.963 Mt CO_{2eq} x 73,7% = 39.034 CO₂,

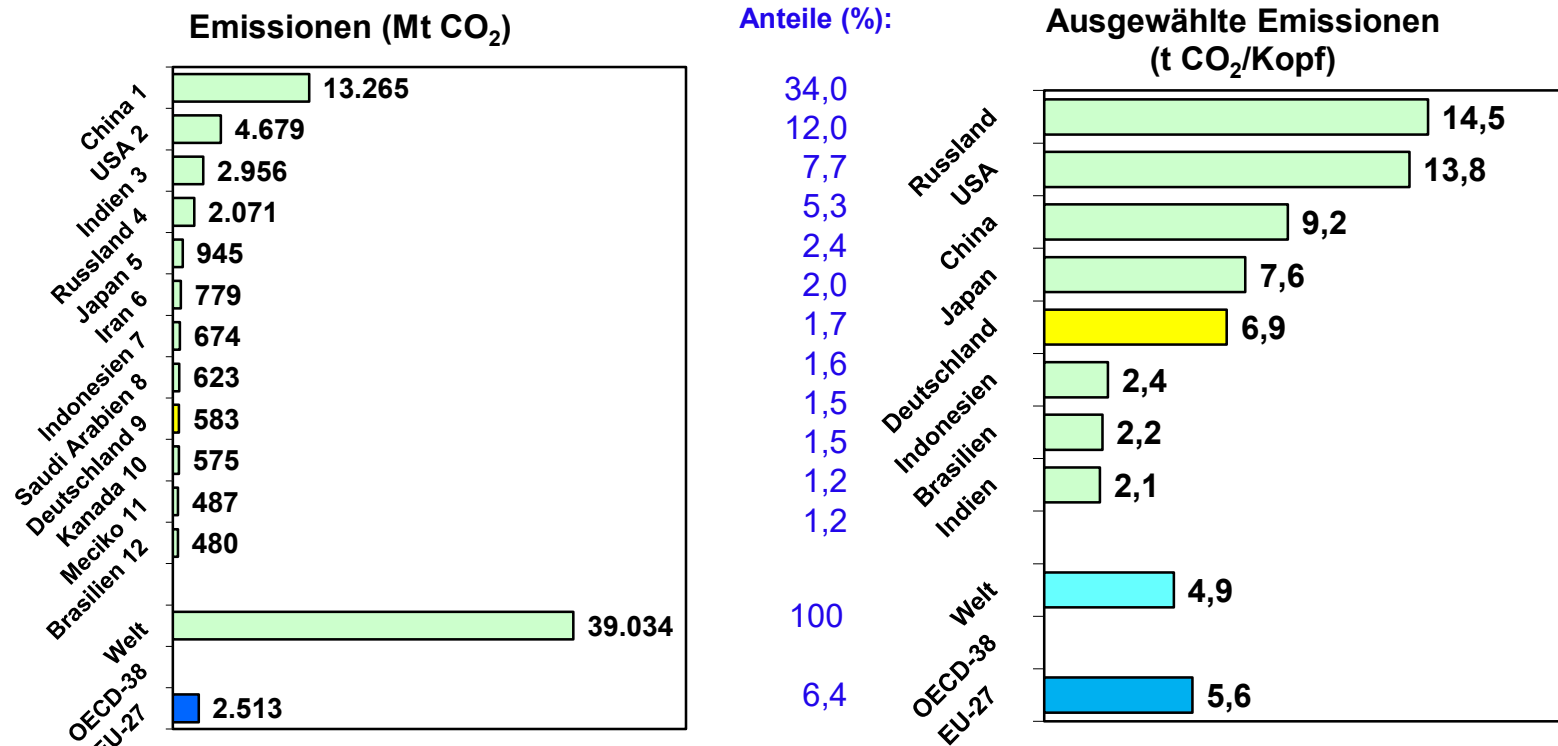


Quelle: Europäische Kommission (EDGAR) GHG-Emission of all world countries 2024, S. 6, Bericht 2024 EN

TOP-12-Länder-Rangfolge der CO₂-Treibhausgasemissionen (GHG = THG) ohne LULUCF in der Welt im Jahr 2023 nach EDGAR (2)

Welt 39.034 MtCO₂ = 39,0 Gt CO₂

Welt 4,9 t /CO₂ /Kopf



TOP-3-Länderanteile China, USA, Indien 53,7%

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2024

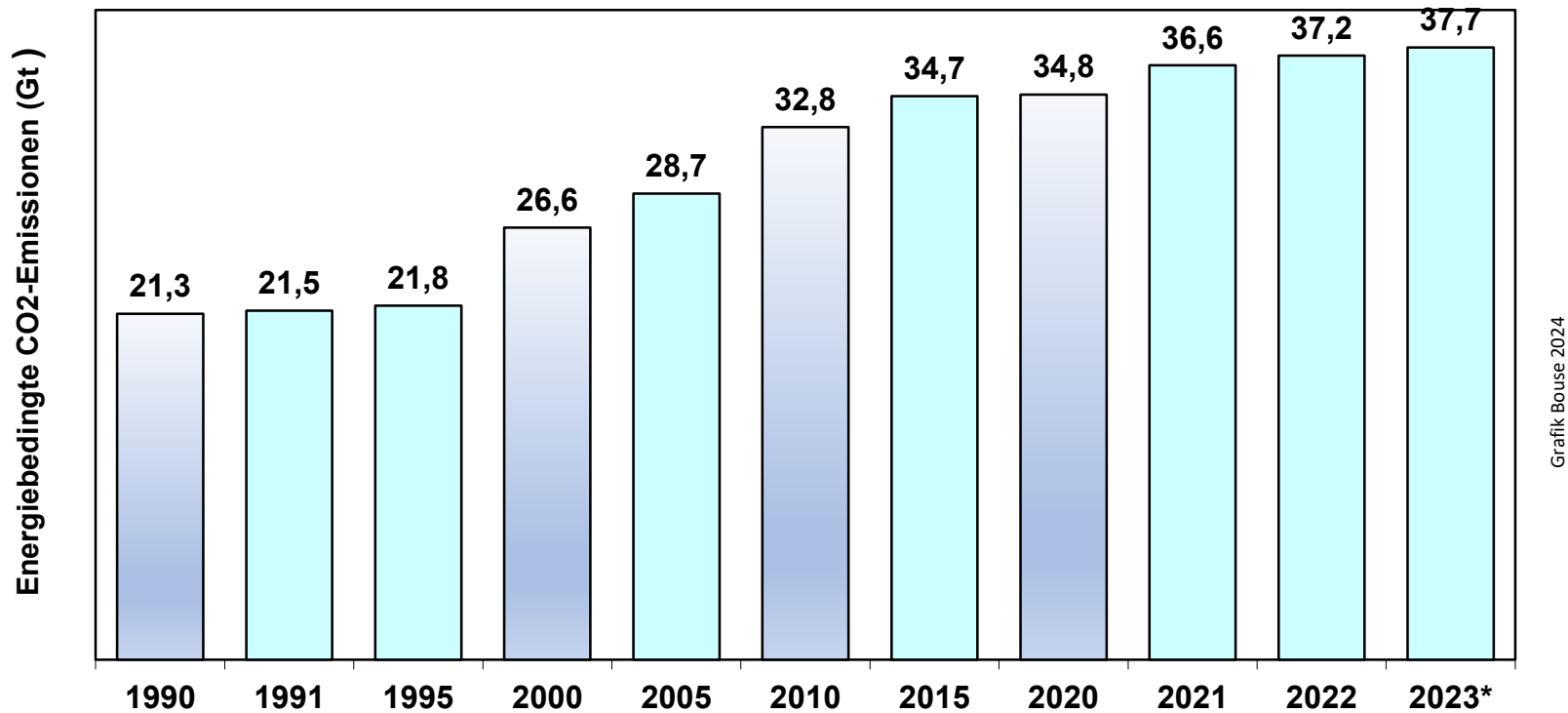
LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft)

Bevölkerung zum 1. Juli 2023 (Mio.) : Welt 8,0, OECD- 38 1.392, EU-27 449, Indien 1.429, China 1.423, USA 343, Russland 145, Deutschland 84,5, BW 11,3

Quelle: Europäische Kommission (EDGAR) GHG- Emissions of all world countries 2024, Bericht 2024 EN , Statista 2024

Entwicklung gesamte CO₂-Emissionen (energiebedingte + Industrieprozesse) weltweit von 1990-2023 nach IEA (1)

Jahr 2023: Gesamt 37.723 Mio. t CO₂ = 37,7 Mrd. t CO₂ Veränderung zum VJ; + 1,3%;
4,7 t CO₂/Kopf*



* Daten bis 2023 vorläufig, Stand 10/2024

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 1990/2023 5.327 / 8.018 Mio.

1) Energiebedingte Emissionen (CO₂ emissions: Sectoral Approach); für die Berechnung wurden die Energiebilanzen der IEA verwendet.

Daher ergeben sich Abweichungen von den nationalen Angaben, so auch für Deutschland.

Die Angaben für die einzelnen Staaten enthalten keine Emissionen aus dem internationalen Verkehr; in den Angaben für die Emissionen der Welt sind diese dagegen berücksichtigt.

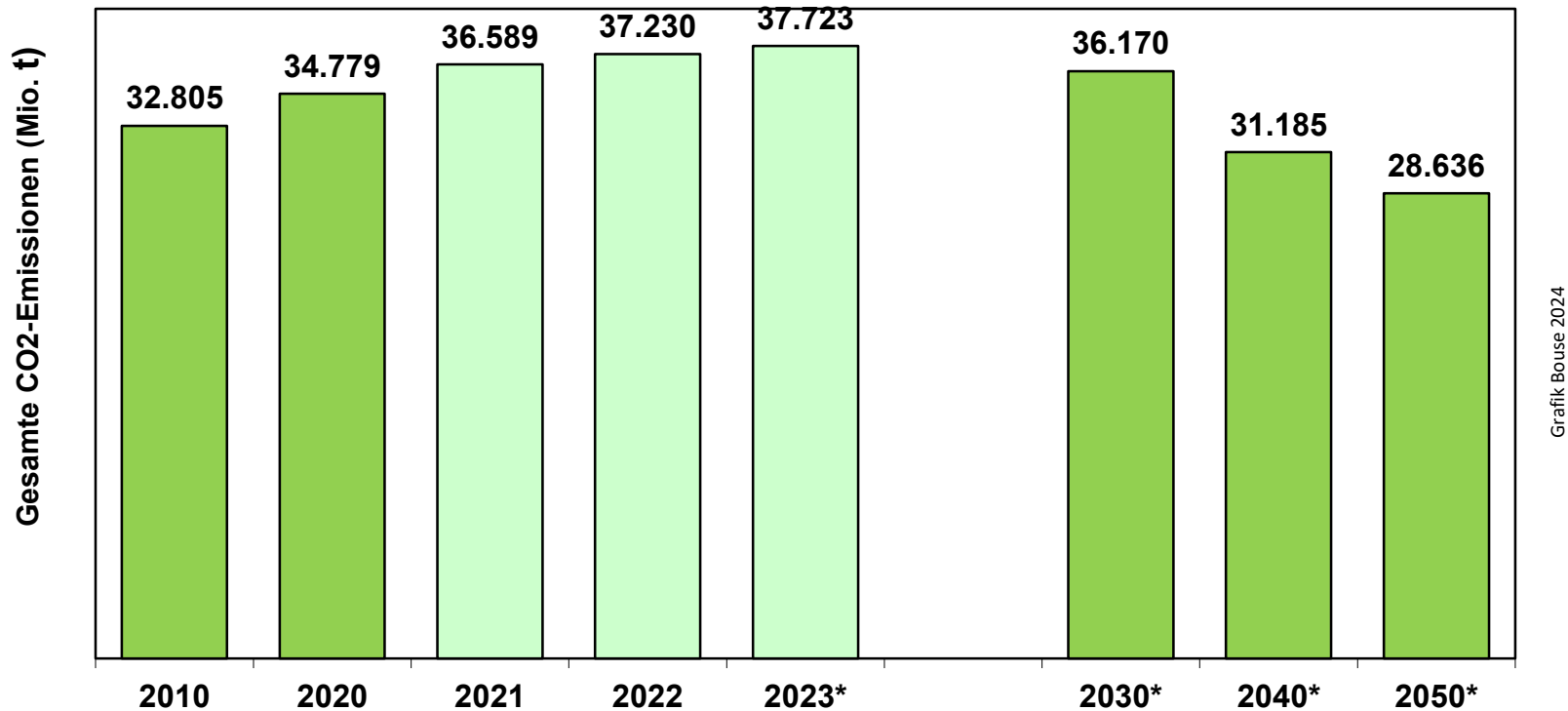
2) Total primary energy supply (TES = PEV): Gewinnung im Inland + Handelssaldo - Hochseebunkerungen + Bestandsveränderungen

Quellen: IEA - CO₂ Emissions from Fuel Combustion, 2021; IEA - Key World Energy Statistics 2021, S. 54, 9/2021;

IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 300, 10/2024

Entwicklung gesamte CO₂-Emissionen in der Welt 1990-2023, Prognose bis 2050 **nach IEA** (2)

Jahr 2023: Gesamt 37.723 Mio. t CO₂ = 37,7 Mrd. t CO₂; Veränderung zum VJ + 1,3%;
4,7 t CO₂/Kopf*



* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

[Energiebedingte Emissionen und Industrieprozess](#)

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 300, 10/2024

Entwicklung gesamte Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen mit industriellen Prozessen und nach Sektoren in der Welt 2010-2023, Prognose bis 2050 **nach IEA (3)**

Jahr 2023: Gesamte CO₂-Emissionen 37.723 Mt CO₂,
Veränderung zum VJ + 1,3%; 4,7 t CO₂/Kopf

Jahr 2023: Energiebedingte CO₂-Emissionen 34.789 Mt CO₂,
Veränderung zum VJ + 1,5%; 4,3 t CO₂/Kopf

Jahr 2023: Strom/Wärme CO₂-Emissionen 15.262 Mt CO₂,
Veränderung zum VJ + 2,1%; 1,9 t CO₂/Kopf

Jahr 2023: Endverbrauch CO₂-Emissionen 20.604 Mt CO₂,
Veränderung zum VJ + 1,0%; 2,6 t CO₂/Kopf

Table A.4a: World CO₂ emissions **bezogen auf PEV**

	Stated Policies (Mt CO ₂)							CAAGR (%) 2023 to:	
	2010	2022	2023	2030	2035	2040	2050	2030	2050
Total CO₂*	32 805	37 230	37 723	36 170	33 285	31 185	28 636	-0.6	-1.0
Combustion activities (+)	30 566	34 290	34 789	33 232	30 292	28 163	25 617	-0.7	-1.1
Coal	13 840	15 285	15 667	13 797	11 473	9 974	8 055	-1.8	-2.4
Oil	10 479	11 219	11 334	11 239	10 679	10 123	9 593	-0.1	-0.6
Natural gas	6 062	7 516	7 520	7 945	7 904	7 830	7 737	0.8	0.1
Bioenergy and waste	186	270	267	251	236	236	231	-0.9	-0.5
Other removals** (-)	-	1	1	20	23	27	45	47	14
Biofuels production	-	1	1	1	1	1	1	0.0	0.0
Direct air capture	-	-	0	19	21	26	44	194	36
Electricity and heat sectors	12 513	14 943	15 262	13 311	10 968	9 469	7 757	-1.9	-2.5
Coal	8 952	10 944	11 269	9 607	7 460	6 134	4 583	-2.3	-3.3
Oil	826	677	638	333	262	199	117	-8.9	-6.1
Natural gas	2 621	3 177	3 211	3 239	3 126	3 012	2 929	0.1	-0.3
Bioenergy and waste	115	146	144	131	120	124	128	-1.3	-0.4
Other energy sector**	1 441	1 616	1 579	1 585	1 567	1 539	1 490	0.1	-0.2
Final consumption**	18 590	20 410	20 604	21 106	20 601	20 043	19 288	0.3	-0.2
Coal	4 686	4 243	4 302	4 096	3 927	3 760	3 400	-0.7	-0.9
Oil	9 020	9 909	10 108	10 359	9 893	9 421	9 008	0.4	-0.4
Natural gas	2 854	3 559	3 521	3 888	3 952	3 995	3 991	1.4	0.5
Bioenergy and waste	71	123	124	120	116	112	103	-0.5	-0.7

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

Combustion activities (+) = Verbrennungsaktivitäten (+)

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 300, 10/2024

Welt CO₂-Emissionen nach Sektoren **bezogen auf EEV + NEV**

	Stated Policies (Mt CO ₂)							CAAGR (%) 2023 to:	
	2010	2022	2023	2030	2035	2040	2050	2030	2050
Industry**	8 313	9 183	9 207	9 491	9 532	9 468	9 098	0.4	-0.0
Chemicals**	1 163	1 344	1 343	1 449	1 457	1 421	1 306	1.1	-0.1
Iron and steel**	2 111	2 730	2 800	2 774	2 737	2 686	2 509	-0.1	-0.4
Cement**	1 916	2 408	2 356	2 366	2 417	2 452	2 458	0.1	0.2
Aluminium**	175	248	250	263	266	265	266	0.7	0.2
Transport	6 965	7 944	8 213	8 537	8 198	7 840	7 557	0.6	-0.3
Road	5 181	6 028	6 137	6 221	5 799	5 378	5 027	0.2	-0.7
Passenger cars	2 658	3 083	3 168	3 011	2 668	2 376	2 137	-0.7	-1.4
Heavy-duty trucks	1 518	1 873	1 898	2 136	2 168	2 154	2 190	1.7	0.5
Aviation	746	800	941	1 158	1 266	1 363	1 491	3.0	1.7
Shipping	792	836	856	900	883	854	806	0.7	-0.2
Buildings	2 873	2 842	2 747	2 666	2 468	2 345	2 275	-0.4	-0.7
Residential	1 961	1 974	1 904	1 772	1 611	1 500	1 380	-1.0	-1.2
Services	912	867	842	894	857	846	895	0.9	0.2
Total CO₂ removals**	-	1	1	21	24	30	50	48	14
Total CO₂ captured**	16	43	40	122	192	261	395	17	8.8

*Includes industrial process and flaring emissions. * Einschließlich Industrieprozess- und Abfackelemissionen.

**Includes industrial process emissions.

**Beinhaltet Emissionen aus Industrieprozessen.

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.

Entwicklung **gesamte CO₂-Emissionen** nach Regionen und ausgewählten Ländern mit EU-27 in der Welt 2010-2023, Prognose bis 2050 **nach IEA** (4)

**Jahr 2023: Gesamt 37.723 Mio. t CO₂ = 36,9 Mrd. t CO₂ ;Veränderung zum VJ + 1,3%;
4,7 t CO₂/Kopf***

EU-27: Beitrag 2.446 Mio. t CO₂ mit Anteil 6,5%

Table A.29: Total CO₂ emissions* (Mt CO₂)

				Stated Policies			Announced Pledges		
	2010	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
World	32 805	37 230	37 723	36 170	33 285	28 636	32 056	24 678	11 711
North America	6 485	5 728	5 571	4 778	4 056	2 878	3 837	2 458	374
United States	5 470	4 738	4 579	3 843	3 152	2 016	3 086	1 857	101
Central and South America	1 149	1 200	1 189	1 221	1 278	1 384	1 078	982	558
Brazil	412	452	446	455	470	505	384	345	174
Europe	4 679	3 832	3 573	2 919	2 434	1 609	2 461	1 610	350
European Union	3 277	2 682	2 446	1 872	1 470	746	1 576	972	106
Africa	1 161	1 428	1 420	1 472	1 543	1 971	1 329	1 288	1 233
Middle East	1 639	2 158	2 197	2 326	2 423	2 814	2 185	2 166	1 878
Eurasia	2 141	2 339	2 388	2 380	2 356	2 286	2 162	2 008	1 659
Russia	1 684	1 798	1 841	1 795	1 749	1 582	1 647	1 526	1 211
Asia Pacific	14 436	19 417	20 171	19 682	17 752	14 182	17 879	13 183	4 953
China	8 770	12 087	12 636	11 598	9 607	6 356	10 523	6 951	1 745
India	1 667	2 702	2 902	3 458	3 497	3 184	3 172	2 685	1 509
Japan	1 189	1 024	978	741	633	430	677	488	50
Southeast Asia	1 165	1 833	1 925	2 258	2 423	2 617	2 057	1 794	886

* Includes industrial process and flaring emissions. *Einschließlich Industrieprozess- und Abfackelemissionen.

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

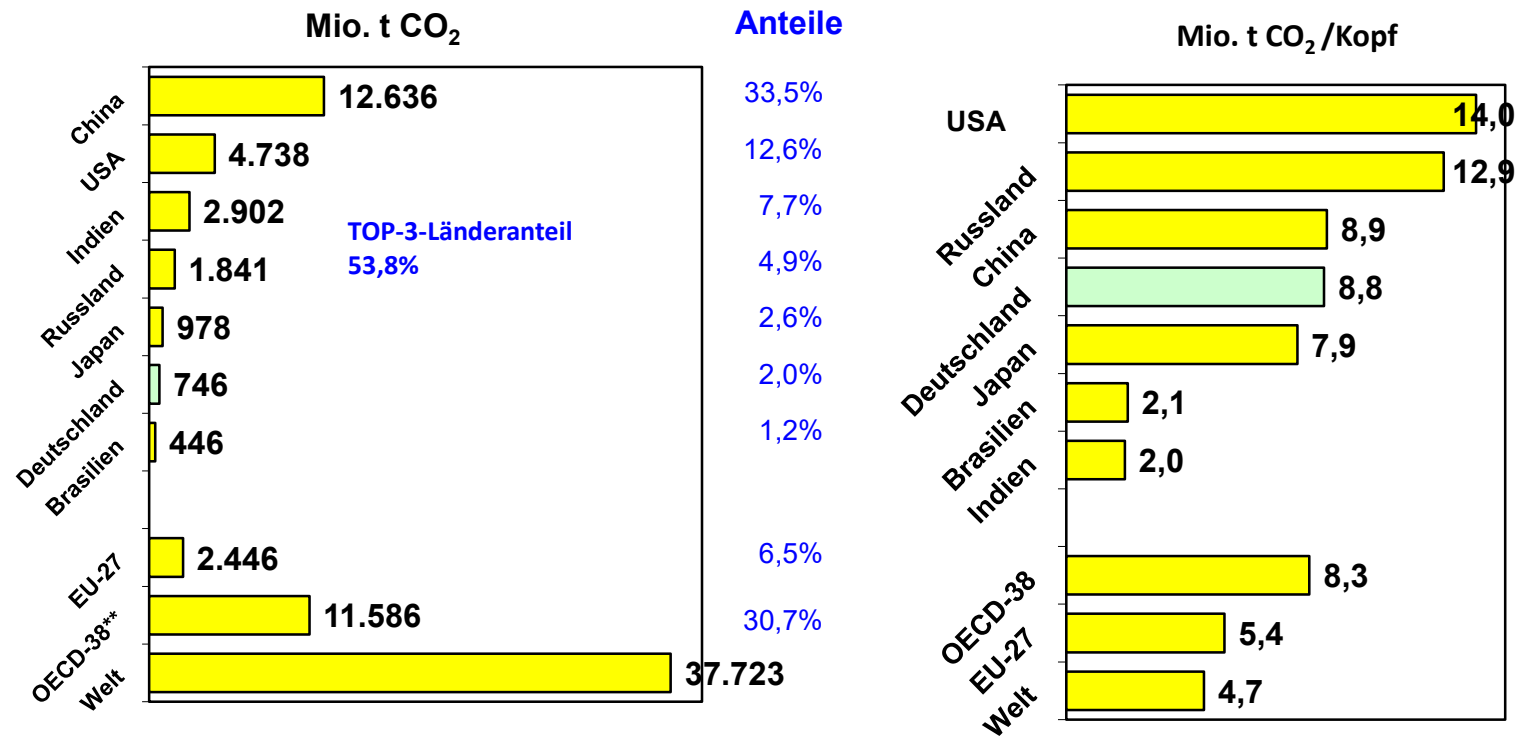
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2024 ,Weltenergieausblick (WEO) 2024, S. 325, 10/2024

TOP 6 Länder-Rangfolge gesamte CO₂-Emissionen (energiebedingte + Industrieprozesse) weltweit mit OECD-38 und EU-27 im Jahr 2023 **nach IEA (5)**

**Jahr 2023: Gesamt 37.723 Mio. t CO₂ = 36,9 Mrd. t CO₂ ;Veränderung zum VJ + 1,3%;
4,7 t CO₂/Kopf***

EU-27: Beitrag 2.446 Mio. t CO₂ mit Anteil 6,5%



Grafik Bouse 2024

• Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024 Bevölkerung (Mio.): Welt 8.018, OECD-38 1.392, Indien 1.429, China 1.419, USA 338, Brasilien 216, Russland 143, Japan 124, Deutschland 84,5

** CO₂ - Emissionen ohne Industrieprozess

1) CO₂ -Emissionen: für die Berechnung wurden die Energiebilanzen der IEA verwendet.

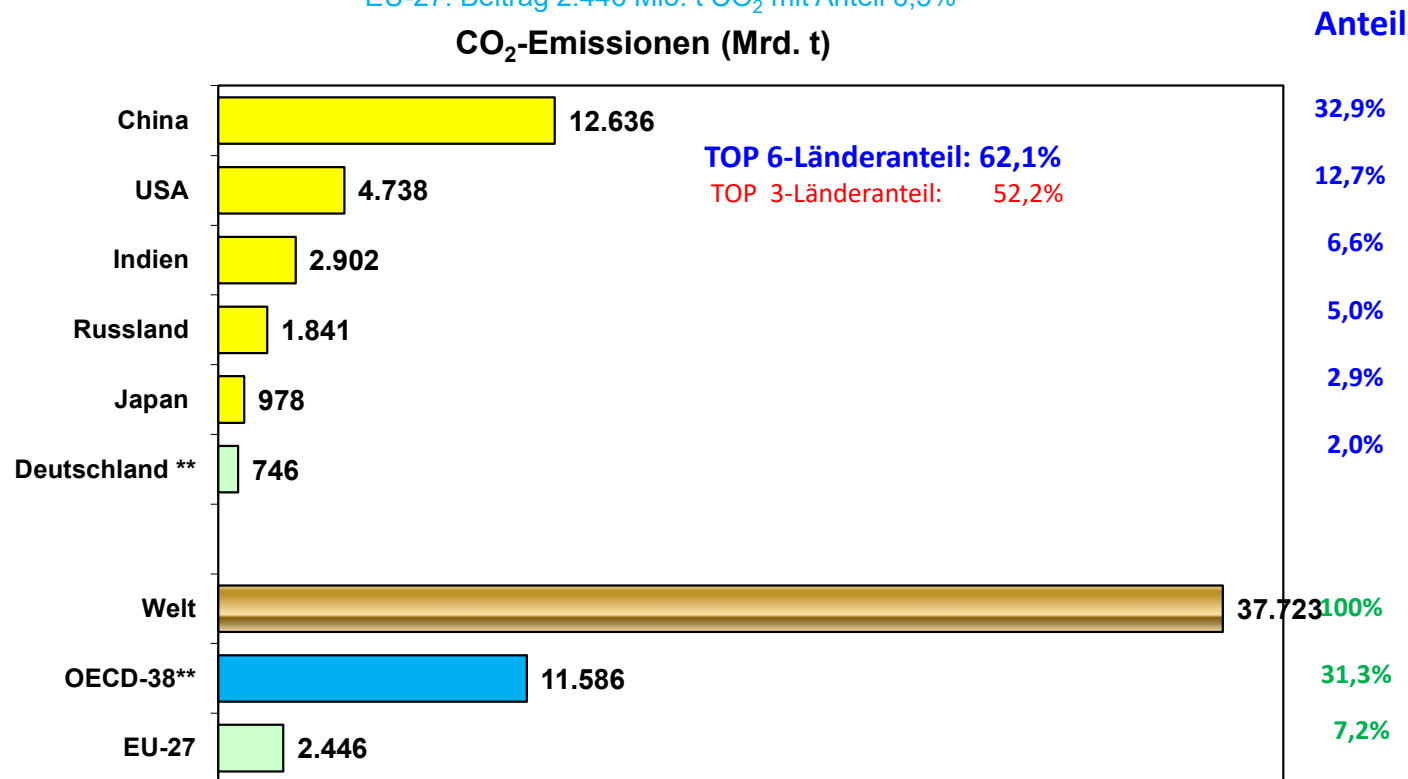
Daher ergeben sich Abweichungen von den nationalen Angaben, so auch für Deutschland. Die Angaben für die einzelnen Staaten enthalten keine Emissionen aus dem internationalen Verkehr; in den Angaben für die Emissionen der Welt sind diese dagegen berücksichtigt.

Quelle: IEA-World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick 2024, Ausgabe 10/2024

TOP 6 Länder-Rangfolge gesamte CO₂-Emissionen (energiebedingte + Industrieprozesse) weltweit mit OECD-38 und EU-27 im Jahr 2023 **nach IEA (6)**

Jahr 2023: Gesamt 37.723 Mio. t CO₂ = 36,9 Mrd. t CO₂; Veränderung zum VJ + 1,3%;
4,7 t CO₂/Kopf*

EU-27: Beitrag 2.446 Mio. t CO₂ mit Anteil 6,5%



Grafik Bouse 2024

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.018 Mio.

** CO₂-Emissionen ohne Industrieprozess im Jahr 2022

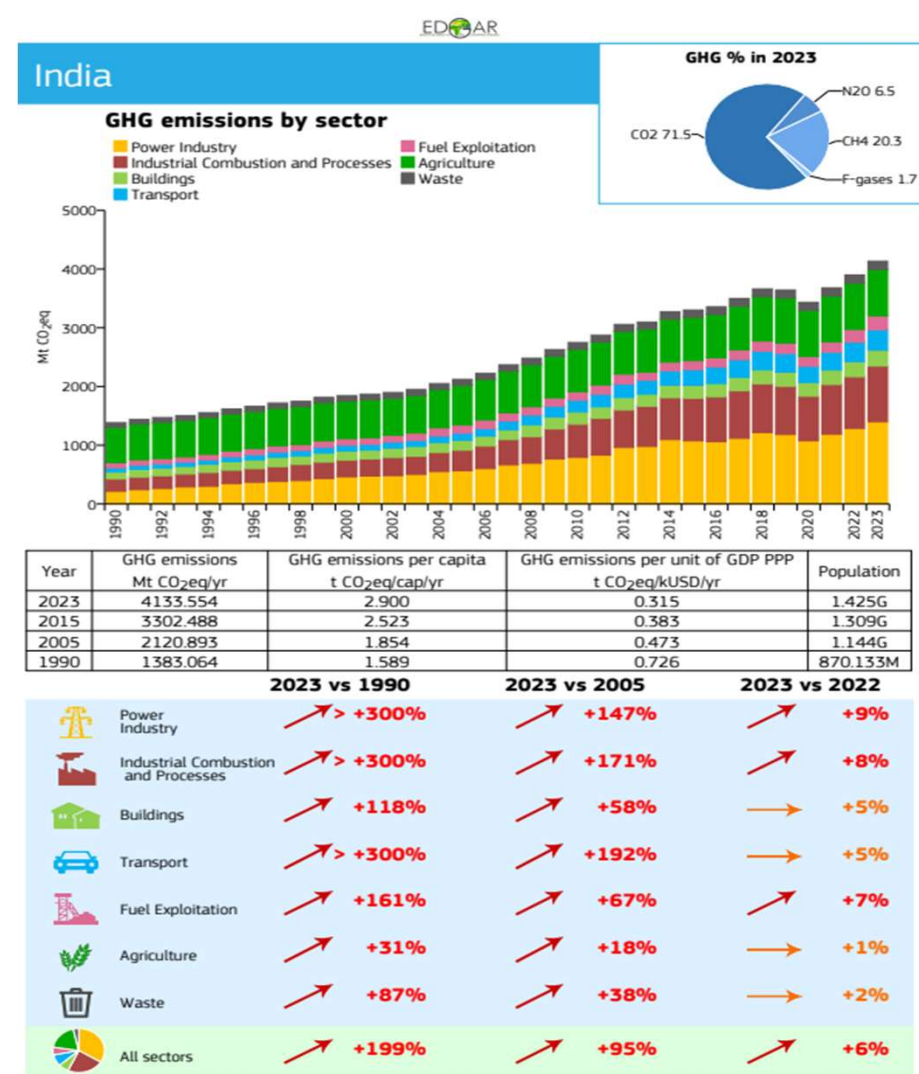
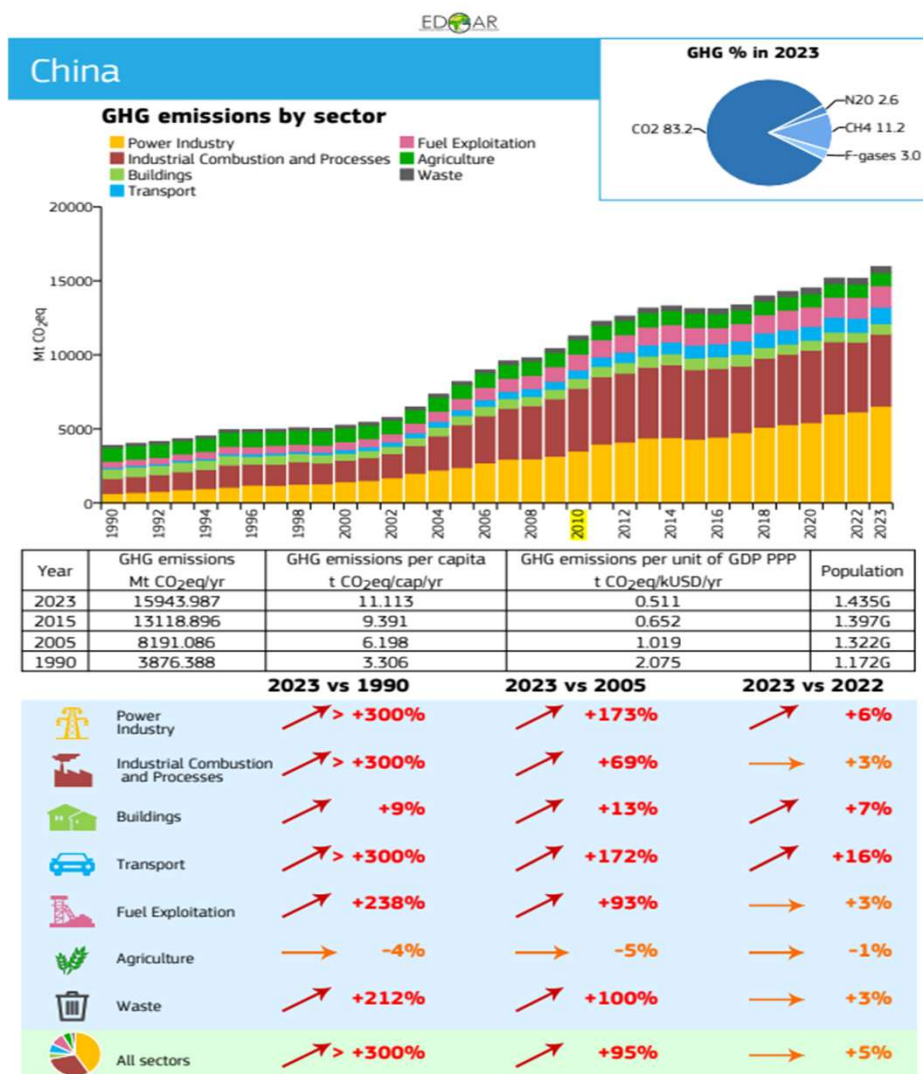
1) CO₂-Emissionen: für die Berechnung wurden die Energiebilanzen der IEA verwendet.

Daher ergeben sich Abweichungen von den nationalen Angaben, so auch für Deutschland. Die Angaben für die einzelnen Staaten enthalten keine Emissionen aus dem internationalen Verkehr; in den Angaben für die Emissionen der Welt sind diese dagegen berücksichtigt.

Quelle: IEA-World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick 2024, Ausgabe 10/2024

TOP-3-Länder Energie- und Klimawende weltweit

Entwicklung TOP-4-Länder zur Energie- und Klimawende weltweit 1990-2023 nach EDGAR (1)



Quelle: Europäische Kommission (EDGAR) GHG-Emissions of all world countries 2024, S. 52, Bericht 2024 EN

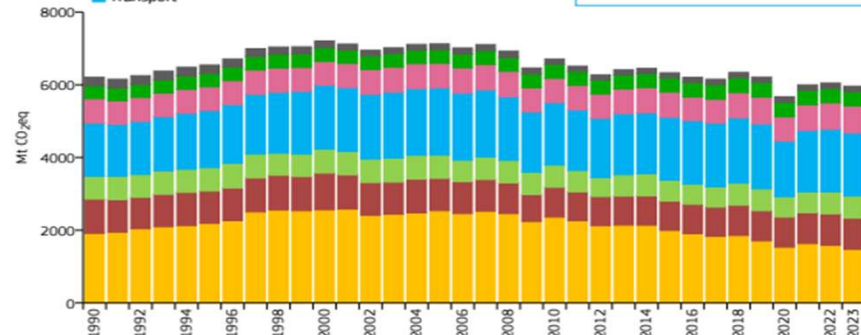
Entwicklung TOP-4-Länder zur Energie- und Klimawende weltweit 1990-2023 nach EDGAR (2)

EDGAR

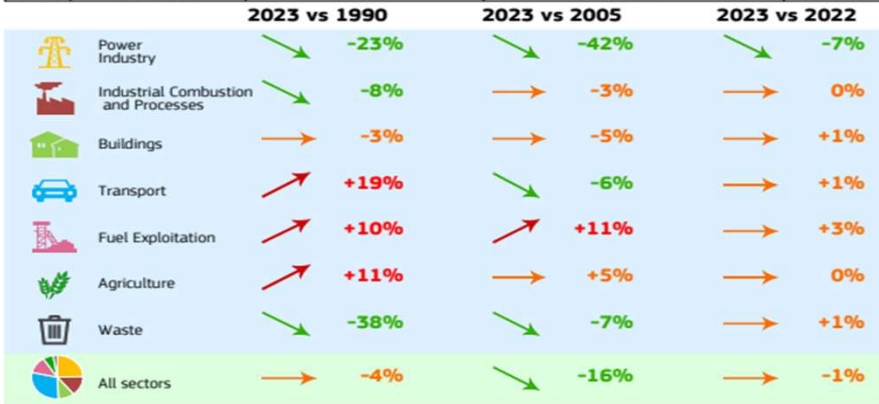
United States

GHG emissions by sector

Power Industry
Industrial Combustion and Processes
Buildings
Transport
Fuel Exploitation
Agriculture
Waste



Year	GHG emissions Mt CO ₂ eq/yr	GHG emissions per capita t CO ₂ eq/cap/yr	GHG emissions per unit of GDP PPP t CO ₂ eq/kUSD/yr	Population
2023	5960.804	17.608	0.242	338.524M
2015	6328.998	19.783	0.305	319.929M
2005	7123.633	24.137	0.404	295.130M
1990	6209.295	24.588	0.560	252.530M

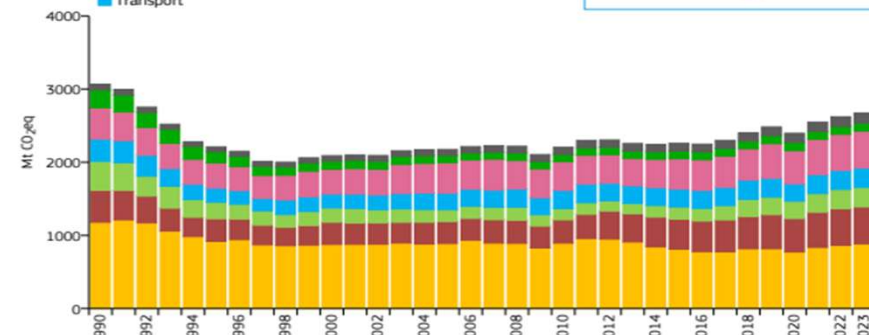


EDGAR

Russia

GHG emissions by sector

Power Industry
Industrial Combustion and Processes
Buildings
Transport
Fuel Exploitation
Agriculture
Waste



Year	GHG emissions Mt CO ₂ eq/yr	GHG emissions per capita t CO ₂ eq/cap/yr	GHG emissions per unit of GDP PPP t CO ₂ eq/kUSD/yr	Population
2023	2672.039	18.659	0.459	143.204M
2015	2257.637	15.690	0.434	143.888M
2005	2174.741	15.143	0.542	143.618M
1990	3065.696	20.775	0.692	147.564M



Energie- und Klimawende im Weltvergleich

**Rahmendaten Bevölkerung (BV) in der Welt im Vergleich mit
TOP-3-Weltländern, EU-27 und Deutschland im Jahr 2023 **nach IEA** (1)**

Bevölkerung (BV)

Gesamte Welt

8.018 Mio.
Anteil 100%
Veränderung 90/23 + 51%

TOP 3 Weltländer
China, Indien, USA

3.186 Mio.
Anteil 39,7%
Veränderung 90/23 k.A.

EU-27

449 Mio.
Anteil 5,6%
Veränderung 90/23 + 6%

Deutschland

84,5 Mio.
Anteil 1,1%
Veränderung 90/23 + 6%

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024; Prognose nach Stated Policies Scenario
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

Bevölkerung Welt (Jahresdurchschnitt) Welt 2023 = 8.018 Mio., BW 11,3 Mio.

Quellen: IEA - World Energy Balances Highlights 2023, Weltenergiequellen 2023, Datenübersicht, 08.2023; IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, 10/2024

Rahmendaten Bruttoinlandsprodukte (BIP) in der Welt im Vergleich mit TOP-3-Weltländern, EU-27 und Deutschland im Jahr 2021 **nach IEA (2)**

Wirtschaftsleistung Bruttoinlandsproduktarten (BIP)

- BIP nominal 2021
- BIP real 2015 **gewählt**
- BIP kaufkraftbereinigt 2021 PPP
- BIP real kaufkraftbereinigt 2015 PPP

Gesamte Welt

94.895 Bill. USD
Anteil 100%
Veränderung 90/21 + 143%

TOP 3 Weltländer USA, China, Japan

39.973 Bill. USD
Anteil 42,1%
Veränderung 90/21 k.A.

EU-27

12.342 Bill. USD
Anteil 13,0%
Veränderung 90/91 k.A.

Deutschland Weltrang 4

3.693 Bill. USD
Anteil 3,9%
Veränderung 90/21 + 64%

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2024; Prognose nach Stated Policies Scenario
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ
1) **Achtung: 1 Billion USD = 1.000 Mrd. EUR Währungseinheit.**
1 US-Dollar = 100 Cent ist die USA-Währungseinheit.

Für große Geldbeträge werden Begriffe wie "Million" (1.000.000) und "Milliarde" (1.000.000.000) verwendet, aber diese sind keine eigenen Währungseinheiten, sondern nur große Zahlen, die in US-Dollar ausgedrückt werden. Zum Beispiel: 1 Million US-Dollar = 1.000.000 US-Dollar, 1 Milliarde US-Dollar = 1.000.000.000 US-Dollar

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) Welt 2021 = 7.884 Mio.

Quellen: IEA - World Energy Balances Highlights 2024, Weltenergiequellen 2024, Datenübersicht, 10/2024; IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, 10/2024

Primärenergieverbrauch (PEV) mit Anteil erneuerbare Energien in der Welt im Vergleich mit TOP-3-Weltländern, EU-27 und Deutschland im Jahr 2023 nach IEA (3)

Primärenergieverbrauch (PEV)

Gesamte-Energieträger

- Fossile Energien Öl, Kohle, Erdgas (FSE)
- Kernenergie
- Sonstige, z.B. Bioabfall/Wärme, Wasserkraft PSE
- Erneuerbare Energien (EE)
- Grüner Wasserstoff

Gesamte Welt

642,1 EJ

Weltanteil 100%

EE-Anteil 15,1%

Veränderung 90/23 + 75,4%

TOP 3 Weltländer

China, USA, Indien

307,7 EJ

Weltanteil 47,9%

EE-Anteil k.A.%

Veränderung 90/23 k.A.

EU-27

53,0 EJ

Weltanteil 8,3%

EE-Anteil 18,9%

Veränderung 90/23 - 10%

Deutschland

10,735 EJ

Anteil 1,7%

EE-Anteil 19,6%

Veränderung 90/23 - 28%

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2025; Prognose nach Stated Policies Scenario
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) Welt 2023 = 8.018 Mio.

Quellen: IEA - World Energy Balances Highlights 2024, Weltenergiedaten 2024, Datenübersicht, 08.2024; IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, 10/2024

Stromerzeugung mit Anteil erneuerbare Energien in der Welt im Vergleich mit TOP-3-Weltländern, EU-27 und Deutschland im Jahr 2023 nach IEA (4)

Energieträger zur Stromerzeugung

Gesamt

- Fossile Energieträger Öl, Kohle, Erdgas (FSE)
- Erneuerbare Energien (EE)
- Kernenergie
- Sonstige, z.B. Bioabfall/Wärme, Wasserkraft PSE
- Grüner Wasserstoff

Stromerzeugung

Arten

- Bruttostromerzeugung (BSE) **gewählt**
- Nettostromerzeugung (NSE)

Gesamte Welt

29.863 TWh

Anteil 100%

EE-Anteil 30,2%

Veränderung 90/23 + 145

TOP 3 Weltländer

China, USA, Indien

15.921 TWh

Anteil 53,3%

EE-Anteil k.A.%

Veränderung 90/23 k.A.

EU-27

2.705 TWh

Anteil 9,1%

EE-Anteil 40,2%

Veränderung 90/23 + 19%

Deutschland

514 TWh

Anteil 1,7%

EE-Anteil 52,0%

Veränderung 90/23 – 7%

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024; Prognose nach Stated Policies Scenario
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) Welt 2023 = 8.018 Mio.

Quellen: IEA - World Energy Balances Highlights 2024, Weltenergiequellen 2024, Datenübersicht, 08.2024; IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, 10/2024

Stromverbrauch mit Anteil erneuerbare Energien in der Welt im Vergleich mit TOP 3 Weltländern, EU-27 und Deutschland im Jahr 2023 nach IEA (5)

**Stromverbrauch
Gesamtsektoren**

- Industrie
- Haushalte
- Verkehr
- GHD und übrige Verbraucher

**Stromverbrauch
Arten**

- Bruttostromverbrauch (BSV) gewählt
- Nettostromverbrauch (NSV)
- Stromverbrauch Endenergie (SVE)

Gesamte Welt

29.863 TWh ¹⁾
Anteil 100%
EE-Anteil 30,0%
Veränderung 90/23 +150 %

**TOP 3 Weltländer
China, USA, Indien**

15.921 TWh ¹⁾
Anteil 53,3%
EE-Anteil k.A.%
Veränderung 90/23 k.A.

EU-27

2.750 TWh
Anteil 9,1%
EE-Anteil 40,0%
Veränderung 90/23 k.A.

Deutschland

526 TWh
Anteil 1,7%
EE-Anteil 52,0%
Veränderung 90/23 – 4%

* Daten 2023 vorläufig, Stand 10/2024; Prognose nach Stated Policies Scenario
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ
1) Eigene Schätzung: BSV = BSE eingesetzt

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) Welt 2023 = 8.018 Mio.

Quellen: IEA - World Energy Balances Highlights 2024, Weltenergiekosten 2024, Datenübersicht, 7/2024; IEA - World Energy Outlook 2024, Weltenergieausblick (WEO) 2024, 10/2024

**Treibhausmissionen (THG) ohne LULUCF in der Welt im Vergleich mit
TOP 3 Weltländern, EU-27 und Deutschland im Jahr 2023 nach EDGAR (6)**

Treibhausgase (THG)

- Kohlendioxid (CO₂)
- Methan (CH₄)
- Distickstoffoxid (N₂O)
- 4 Fluorierte Treibhausgase (F-Gase)
HFC, PEC, SF₆, NF₆

**Gesamte Welt
THG ohne LULUCF**

53,0 Mrd. CO₂äquiv
Anteil 100%
Veränderung 90/23 + 62%

**TOP 3 Weltländer
THG ohne LULUCF**

China, Indien, USA
26,0 Mrd. CO₂äquiv
Anteil 49,2%
Veränderung 90/23 k.A.

**EU-27
THG ohne LULUCF**

3,2 Mrd. CO₂äquiv
Anteil 6,1%
Veränderung 90/23 - 34%

**Deutschland
THG ohne LULUCF**

0,7 Mrd. CO₂äquiv
Anteil 1,3%
Veränderung 90/23 - 45%

TOP-3-Weltländer sind zu 49,2% THG-Anteil vorwiegend für die globalen Klimafolgen verantwortlich!

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2024

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023 = 8.018 Mio.

1) Jahr 2020: Gesamte Treibhausgasemissionen ohne LULUCF 53,0 Mrd. t CO₂äquiv. + geschätzte 6,1 Mrd. t CO₂äquiv. LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft)

2) Die hier verwendeten GWP-Werte bei einem einheitlichen Zeithorizont von 100 Jahren gemäß IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) sind:

CO₂ = 1, Methan (CH₄) = 25, Distickstoffoxid/Lachgas (N₂O) = 298, F-Gase = vernachlässigt

Quelle: Europäische Kommission (EDGAR) GHG-Emission of all world countries 2024, S. 6, Bericht 2024 EN

**CO₂-Treibhausgasemissionen in der Welt im Vergleich mit
TOP-3-Weltländern, EU-27 und Deutschland im Jahr 2023 **nach IEA** (7)**

Treibhausgas

- Kohlendioxid (CO₂)

CO₂-Emissionen

- CO₂-Emissionen
vorwiegend energiebedingt sowie Industrieprozesse

**Gesamte Welt
CO₂-Emissionen**

39.034 Mio. CO₂
Weltanteil 100%
THG-Anteil 73,7% ¹⁾

**TOP-3-Weltländer
CO₂-Emissionen**

China, Indien, USA
20.900 Mio. CO₂
Weltanteil 53,7%
THG-Anteil 80,4%

**EU-27
CO₂-Emissionen**

2.513 Mio. CO₂
Weltanteil 6,4%
THG-Anteil 78,0%

**Deutschland
CO₂-Emissionen**

583 Mio. CO₂
Weltanteil 1,5%
THG-Anteil 85,5%

TOP-3-Weltländer sind zu 53,7% CO₂-Anteil vorwiegend für die globalen Klimafolgen verantwortlich!

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2024

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023 = 8.018 Mio.

1) Jahr 2023 Welt nach EDGAR: Gesamte Treibhausgasemissionen ohne LULUCF 53,0 Mrd. t CO₂äquiv. + geschätzte 6,1 Mrd. t CO₂äquiv. LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft)

Quelle: Europäische Kommission (EDGAR) GHG-Emission of all world countries 2024, Bericht 2024 EN

Globaler Klimaschutz-Ranking 2025

Dänemark bleibt Vorreiter beim Klimaschutz



Die Umweltorganisationen German Watch und das New Climate Institute haben auf der Weltklimakonferenz in Baku das jährliche Klimaschutz-Ranking vorgestellt. Es bewertet die Bemühungen von 63 Ländern und der EU, die über 90 Prozent aller klimaschädlichen Treibhausgase produzieren. Die ersten drei Plätze bleiben wie im vergangenen Jahr leer, weil kein Land genug mache, um die Klimaziele zu erreichen. Erneuerbare Energien und Elektrifizierung nehmen mittlerweile aber stark zu. Bewertet werden Treibhausgasemissionen, erneuerbare Energien, Energieverbrauch und Klimapolitik.

Trotz rasantem Wachstum der erneuerbaren Energien noch kein Ausstieg aus fossilen Brennstoffen

Der [Climate Change Performance Index \(CCPI\)](#), der von Germanwatch, New Climate Institute und CAN International gemeinsam erstellt wird, bewertet jedes Jahr die Fortschritte der größten Emittenten in Bezug auf Emissionen, erneuerbare Energien und Klimapolitik. Die im CCPI bewerteten 63 Länder sowie die Europäische Union sind für 90 Prozent der weltweiten Emissionen verantwortlich.

In fast allen Ländern mit hohen Emissionen machen erneuerbare Energien rasche Fortschritte. Allerdings halten zu viele Länder noch immer am Geschäftsmodell der fossilen Brennstoffe fest, insbesondere bei fossilem Gas. Dieses Jahr zeichnet der CCPI 2025 ein gemischtes Bild: Während 61 der 64 Länder den Anteil erneuerbarer Energien an ihrem Energiemix in den letzten fünf Jahren erhöht haben, werden die Emissionstrends in 29 Ländern immer noch als niedrig oder sehr niedrig eingestuft.

Wie in den Vorjahren bleiben die ersten drei Plätze unbesetzt. Die Länder müssen ihre Klimaschutzmaßnahmen noch beschleunigen, um die Temperaturbergrenze des Pariser Abkommens einzuhalten. Spitzenreiter ist nach wie vor **Dänemark** (4.). Es ist auch das einzige Land, das in der Bewertung der Klimapolitik eine hohe Leistung erzielt hat. Dennoch reicht die Leistung Dänemarks nicht aus, um insgesamt eine sehr hohe Bewertung zu erhalten. Dahinter folgen die **Niederlande** (5.), deren neue Regierung allerdings nichts Gutes für die Klimapolitik verheißt. Der große Aufsteiger in diesem Jahr ist **Großbritannien**, das auf Platz 6 kommt. Der Kohleausstieg und die Zusage der Regierung, keine neuen Lizenzen für fossile Brennstoffprojekte zu vergeben, haben maßgeblich zum Aufstieg beigetragen.

Leider sind diese Bemühungen nicht überall sichtbar. Das Beispiel **Argentinien** (59.), eines der größten Verlierer des diesjährigen CCPI, zeigt, wie ein Regierungswechsel einen Kurswechsel in die falsche Richtung bewirken kann: Argentinien gehört zu den Ländern auf den hintersten Plätzen. Die vier letzten Plätze im CCPI sind der **Iran** (67.), **Saudi-Arabien** (66.), die **Vereinigten Arabischen Emirate** (65.) und **Russland** (64.). Alle vier gehören zu den größten Öl- und fossilen Gasproduzenten weltweit. Der Anteil erneuerbarer Energien an ihrem Energiemix liegt bei weniger als 3 %. Diese Länder zeigen keine Anzeichen einer Abkehr von fossilen Brennstoffen.

Ranking



1 -	24 THAILAND	47 POLAND
2 -	25 FRANCE	48 MALAYSIA
3 -	26 NIGERIA	49 CZECH REPUBLIC
4 DENMARK	27 COLOMBIA	50 BULGARIA
5 NETHERLANDS	28 BRAZIL	51 ALGERIA
6 UNITED KINGDOM	29 IRELAND	52 AUSTRALIA
7 PHILIPPINES	30 SLOVENIA	53 TÜRKIYE
8 MOROCCO	31 PAKISTAN	54 UZBEKISTAN
9 NORWAY	32 ROMANIA	55 CHINA
10 INDIA	33 SWITZERLAND	56 BELARUS
11 SWEDEN	34 MALTA	57 UNITED STATES
12 CHILE	35 BELGIUM	58 JAPAN
13 LUXEMBOURG	36 LATVIA	59 ARGENTINA
14 ESTONIA	37 FINLAND	60 CHINESE TAIPEI
15 PORTUGAL	38 SOUTH AFRICA	61 KAZAKHSTAN
16 GERMANY	39 MEXICO	62 CANADA
17 EUROPEAN UNION (27)	40 CROATIA	63 KOREA
18 LITHUANIA	41 NEW ZEALAND	64 RUSSIAN FEDERATION
19 SPAIN	42 INDONESIA	65 UNITED ARAB EMIRATES
20 EGYPT	43 ITALY	66 SAUDI ARABIA
21 VIET NAM	44 CYPRUS	67 ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN
22 GREECE	45 HUNGARY	
23 AUSTRIA	46 SLOVAKIA	

CCPI 2025

Bewertet wurden Treibhausgasemissionen, erneuerbare Energien, Energieverbrauch und Klimapolitik

Quellen: Umweltorganisationen German Watch, New Climate Institut, Köln, 11/2024; Südkurier 25.11.2024

Anhang

Ausgewählte Informationsstellen (1)

<p>Ministerium Baden-Württemberg (UM) für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft 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 Tilo Kurz Tel.: 0711/126-1215; Fax: 0711/126-1258 E-Mail: tilo.kurtz@um.bwl.de</p> <p>Info Energieversorgung, Energiepolitik, Energiestatistik, Energiebericht, Strompreisvergleiche u.a.</p>	<p>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: RD'in Monika Hin (Tel. 2672), Frau Autzen M.A. (Tel. 2137) E-Mail: Monika.Hin@stala.bwl.de</p> <p>Info Energiewirtschaft, Handwerk, Dienstleistungen, Gewerbeanzeigen Landesarbeitskreis Energiebilanzen der Länder, www.lak-Energiebilanzen.de</p>
<p>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) Institut für Technische Thermodynamik (ITT) Pfaffenwaldring 38-40, 70569 Stuttgart Tel.: 0711 / 6862-0, Fax: 0711 / 6862-349 E-Mail: itt@dir.de, Internet: www.st.dir.de/en/tt Kontakt: Dr.-Ing. Joachim Nitsch, Tel.: 0711-686-2483 Mail: joachim.nitsch@dlr.de</p> <p>Info Statistik Erneuerbare Energien u.a.</p>	<p>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: Prof. Dr. Frithjof Staiß, Tel.: 0711 / 7870-235, E-Mail: staiss@zsw-bw.de</p> <p>Info Statistik Erneuerbare Energien u.a.</p>
<p>Institut für Energiewirtschaft und rationelle Energieanwendung (IER), Universität Stuttgart Heßbrühlstr. 49 a, 70565 Stuttgart Tel.: 0711 / 780 61-0, Fax: 0711/ 780 61-822 E-Mail: ier@ier.uni-stuttgart.de, Internet: www.ier.uni-stuttgart.de Kontakt: Dr. Fahl</p> <p>Info Statistik Energiewirtschaft u.a.</p>	<p>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 Andrulleit (Energierohstoffe)</p> <p>Info Energierohstoffe, Geothermie u.a.</p>

Ausgewählte Informationsstellen (2)

<p>BWWK Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz Scharnhorstr.34-37, 11015 Berlin Tel.: 01 888 / 615-0, Fax: 01 888/ 615 – 70 10 E-Mail: poststelle@bmwi.bund.de Internet: www.bmwi.de Kontakt: Info Zuständig für Wirtschaft-, Energie- und Klimaschutzpolitik</p>	<p>IEA International Energy Agency 9, rue de la Federation, F 75739 Paris Cedex 15 Tel.: + 33 1 40 57 65 00, Fax: + 33 1 40 57 65 59 Internet: www.iea.org Kontakt: Info Energiestatistik</p>
<p>Deutsches Nationales Komitee des Weltenergiesrates (DNK) Gertraudenstr. 20, 10178 Berlin Internet: www.weltenergiesrat.de E-Mail: DNK@freenet.de Tel.: (030) 20 61 – 6750; Fax: (030) 20 28 - 2595 Kontakt: Geschäftsführer Dr. Carsten Rolle Info Beiträge zu nationalen und internationalen Energiethemen, Energiestatistik</p>	<p>Technologie-Transfer-Initiative GmbH an der Universität Stuttgart (TTI GmbH) Transfer- und Gründerzentrum Energiesystem- und Umweltanalysen - Eusys Pfaffenwaldring 31; 70569 Stuttgart Internet: www.energie-fakten.de E-Mail: Fragen-an@energie-fakten.de Tel.: 0711-685-87811; Fax: 0711-685 87873 Kontakt: Leiter des Transferzentrums: Prof. Dr.-Ing. A. Voß Geschäftsführer: Dr. L. Eltrop Info Aktuelle Autorenbeiträge zu wichtigen Energiethemen</p>
<p>Weltenergiesrat WEC Internet: www.worldenergy.org www.weltenergiesrat.de Info Beiträge zu internationalen Energiethemen, Energiestatistik</p>	<p>Deutsche Shell www.deutsche-shell.de Deutsche BP www.deutschebp.de</p>

Ausgewählte Informationsstellen (3)

<p>Die Weltbank 1818 H Street, NW; Washington, DC 20433 USA Tel.: (202) 473-1000; Fax: (202) 477-6391 Internet: www.worldbank.org E-Mail: Kontakt: Info Statistik BIP u.a.</p>	<p>United Nations Internet: http://unstats.un.org Kontakt: Info Energie- und Umweltstatistik u.a UNFCCC -GHD-Data</p>
<p>UBA Umweltbundesamt Bismarckplatz 1, 14191 Berlin Tel.: 030 / 8903-0, Fax: 030 / 89 03 -3993 Internet: www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de Kontakt: Info Klimadaten Deutschland , EU 27, Welt</p>	<p>OECD Berlin Centre Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung Schumannstraße 10, D-10117 Berlin Internet: www.oecd.org/berlin Tel.: 030/ 30 28 88 35 3 E-Mail: berlin.centre@oecd.org Kontakt: Matthias Rumpf; Tel.: 030 / 30 28 88 35 41 E-Mail: matthias.rumpf@oecd.org Info Informationen und Statistiken zur OECD</p>
<p>Deutscher Braunkohlen Industrieverein (DEBRIV) Max-Planck-Str. 37, 50858 Köln Telefon: 02234/1864-34, Fax: 02234/1864-18 Internet: www.braunkohle.de E-Mail: uwe.maassen@braunkohle.de Kontakt: Dipl.-Volkswirt Uwe Maassen Info Strom- und Braunkohlenstatistik u.a.</p>	<p>OECD Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung 2, rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16 Internet: www.oecd-ilibrary.org Tel.: +33 (0) 1 45 24 82 00; Tel.: +33 (0) 1 45 24 81 67 E-Mail: pac.contact@oecd.org Info Statistiken Bevölkerung, Energie, Klima, Wirtschaft u.a</p>
<p>IWF bzw. IMF Internationaler Währungsfond bzw. International Monetary Fund Internet: www.imf.org</p>	<p>UNFCC Internet: http://UNFCCC.int Info Statistiken Klimaschutz</p>

Ausgewählte Informationsstellen (4)

<p>Central Intelligence Agency Office of Public Affairs Washington, DC 20505 Internet: www.cia.gov Tel.: (703) 482-0623 ; Fax: (571) 204-3800 Kontakt: Info Weltstatistik nach Regionen und Länder</p>	<p>IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change C / O World Meteorological Organization 7bis Avenue de la Paix CH-1211 Genf 2, Schweiz Internet: www.IPCC.ch Tel.: +41-22-730-8208 / 54/84; Fax: +41-22-730-8025 / 13 Info Globaler Klimawandel</p>
<p>Eurostat L-2920 Luxemburg Internet: europa.eu.int/com/eurostat/ Kontakt: Philippe BAUTIER, Pressestelle E-Mail: eurostat-pressoffice@cec.eu.int Tel: +352-4301-33 444, Fax: +352-4301-35 349 Gregor KYI; E-Mail: gregor.kyi@cec.eu.int Tel: +352-4301-34 553, Fax: +352-4301-34 029 Info Pressemitteilungen , Statistiken</p>	<p>Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle Projektträger im DLR-Umwelt, Kultur, Nachhaltigkeit Heinrich-Konen-Straße 1, 53227 Bonn Internet: www.de-ipcc.de Tel.: 0228 3821-1554, Fax: 0228 3821-1540 E-Mail: info@de-ipcc.de Kontakt: Dr. Christiane Textor Info Globaler Klimawandel</p>
<p>Die Weltbank 1818 H Street, NW , Washington, DC 20433 USA Internet: http://web.worldbank.org Tel: (202) 473-1000, Fax: (202) 477-6391 E-Mail: Kontakt: Info Datenbank weltweites Bruttoinlandsprodukt u.a.</p>	<p>World Resources Institute 10 G Street NE Suite 800 Washington, DC 20002, USA TELEFON +1 (202) 729-7600 FAX +1 (202) 729-7686</p>
<p>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.bmu.bund.de Tel.: 030 18 305-0 ; Fax: 030 18 305-2044 E-Mail: service@bmu.bund.de Kontakt: Info Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit, Verbraucherschutz</p>	<p>UN - United Nations Environment Programme United Nations Avenue, Gigiri P.O. Box 30552, 00100 Nairobi, Kenya Tel. +254 20 762 1234 unep-publications@un.org www.unep.org</p>

Ausgewählte Informationsstellen (5)

<p>Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM)</p> <p>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</p>	

Ausgewählte Infoschriften (1)

KEY WORLD ENERGY STATISTICS 2024 Ausgabe 9/2024 PDF IEA Internationale Energieagentur, Paris www.iea.com	Statistisches Jahrbuch Die OECD in Zahlen und Fakten 2021 Ausgabe 9/2021, pdf OECD, Paris
Europa in Zahlen – Online Jahrbuch Eurostat L-2920 Luxemburg Internet: http://ec.europa.eu/eurostat	Energiedaten, Nationale und internationale Daten BMWi Ausgabe 1/2022, pdf
Auswertungstabellen zur Energiebilanz 2023 AGEB Ausgabe 8/2023	Statistical Review of World Energy 2024 BP Ausgabe 6/2024, pdf
Electricity Information 2023, Überblick Ausgabe 7/2021, pdf	Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2022 Stand 10/2023 BMWK-Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Berlin
GVSt Jahresbericht Steinkohle 2020 Ausgabe 11/2020, pdf	Energy, transport and environment indicators Energie, Transport und Umweltindikatoren 2022 Ausgabe 10/2022, pdf Eurostat L-2920 Luxemburg Internet: http://ec.europa.eu/eurostat
The EU in the World 2023 Ausgabe 4/2023, pdf Eurostat L-2920 Luxemburg Internet: http://ec.europa.eu/eurostat	CIA World Factbook Central Intelligence Agency Office of Public Affairs Washington, DC 20505 Internet: www.cia.gov Tel.: (703) 482-0623 , Fax: (571) 204-3800

Ausgewählte Infoschriften (2)

<p>BGR-Energiestudie 2022, Daten und Entwicklungen der deutschen und globalen Energieversorgung Ausgabe 2/2024 Herausgeber: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) Stilleweg 2; 30655 Hannover Tel.: 0511 – 643-26 3; Fax: 0511 – 643-36 61 Internet: www.bgr.bund.de Schutzgebühr: kostenlos, PDF-Datei</p>	<p>REN21: RENEWABLES 2024 - Global Status Report Ausgabe 6/2024 Herausgeber: Renewables Energy Policy Network for the 21st Century c/o UNEP REN21 Secretariat 15 rue de Milan 75441 Paris Cedex 9 France Tel.: +33 1 44 37 50 94 Fax: +33 1 44 37 50 95 E-Mail: secretariat@ren21.org www.ren21.net Schutzgebühr: PDF-Datei, keine Schutzgebühr</p>
<p>UN World Population Prospects , the 2010 Revision, www.pdwb.de & www.pdwb.de/nd02.htm</p>	<p>Energiebericht 2024 Ausgabe: 7/2024 Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Klima und Energie, Baden-Württemberg, Stuttgart</p>
<p>CO₂ EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION Highlights 2020 und Überblick 2020 Ausgabe 11/2020 und 9/2020 Herausgeber: IEA www.iea.com</p>	<p>Erneuerbare Energie in Baden-Württemberg 2023 Ausgabe 10/2024 Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Klima und Energie, Baden-Württemberg, Stuttgart</p>
<p>IEA-Renewable Information 2024, Überblick Ausgabe Juli 2024 Herausgeber: IEA www.iea.com</p>	<p>Klimaschutz in Zahlen 2022 Ausgabe 6/2022 Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)</p>

Ausgewählte Infoschriften (3)

<p>Et Energiewirtschaftliche Tagesfragen Fachzeitschrift VERLAG EW-Medien und Kongresse GmbH Reinhardtstr. 32; 10117 Berlin Tel.: +49 (0) 69 7104687-0; Fax: +49 (0) 69 7104687-459 Internet: www.et-energie-online.de REDAKTION EW-Medien und Kongresse GmbH „et“-Redaktion Kaiserleistr. 8 A, D-63067 Offenbach Herausgeber: Martin Czakainski, E-Mail: martin.czakainski@ew-online.de Chefredakteur: Franz Lamprecht, Tel.: +49 69 / 7 10 46 87-358; Fax: +49 69 / 7 10 46 87-9358 E-Mail: franz.lamprecht@ew-online.de Info Fachzeitschrift für Energiewirtschaft, Recht, Technik, Umwelt</p>	<p>Energie für Deutschland Fakten, Perspektiven und Positionen im globalen Kontext 2024 Ausgabe 5/2024 Herausgeber: WEC-Weltenergierat – Deutschland e.V. Gertraudenstraße 20, 10178 Berlin Tel.: 030 2061 6750; Fax: (+49) 30 2028 2462 E-Mail: info@weltenergierat.de Internet: www.weltenergierat.de</p>
<p>Trends-in-Global-CO2-and Total-Greenhouse-Gas-Emissions-2020, Ausgabe: Report 12-2020 Herausgeber: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency The Hague, 2020</p>	<p>EGR-Emissions Gap Report 2020, Ausgabe 11-2020 Herausgeber: UN-Environment</p>
<p>Globaler Klimaschutz-Ranking 2025 Ausgabe 11/2024 Herausgeber: New Climate Institut, Köln</p>	<p>World Energy Outlook 2024, WEO-Weltenergieausblick 2024, Ausgabe PDF 10/2024 EN World Energy Balances Highlights 2024, Weltenergiedaten 2024 Ausgabe Excel 7/2024 EN Herausgeber: IEA www.iea.com</p>

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

Energieträgermärkte	Energieversorgung	Stromversorgung	Energieverbrauch & Energieeffizienz
Mineralölmärkte Nationale und Internationale Entwicklung	Energieversorgung in Baden-Württemberg	Stromversorgung in Baden-Württemberg	Energieverbrauch & Energieeffizienz im Sektor Private Haushalte
Erdgasmärkte Nationale und Internationale Entwicklung	Energieversorgung in Deutschland	Stromversorgung in Deutschland	Energieverbrauch & Energieeffizienz im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)
Kohlenmärkte Nationale und Internationale Entwicklung	Energieversorgung in der EU-28/27	Stromversorgung in der EU-28	Energieverbrauch & Energieeffizienz im Sektor Industrie
Kernenergiemärkte Nationale und Internationale Entwicklung	Energieversorgung in der Welt	Stromversorgung in der Welt	Energieverbrauch & Energieeffizienz im Sektor Verkehr
Erneuerbare Energiemärkte Nationale und internationale Entwicklung	Energie- und Stromversorgung Baden-Württemberg im internationalen Vergleich		Energieeffizienz Anwendungsbereiche
	Energiewende Nationale und internationale Entwicklung		
Klima & Energie Umwelt Nationale und internationale Entwicklung	Die Energie der Zukunft Entwicklung der Energiewende in Deutschland		Wirtschaft & Energie, Effizienz Nationale und internationale Entwicklung
	Energie- und Stromsituation – National und International Energie- und Klimawende in DE im Weltvergleich		
Stand: 11/2024			