

Energieversorgung in der Welt



Baden-Württemberg

Impressum

Herausgeber:

Dieter Bouse*

Diplom-Ingenieur

Werner-Messmer-Str. 6, 78315 Radolfzell am Bodensee

Tel.: 07732 / 8 23 62 30

E-Mail: dieter.bouse@gmx.de

Internet: www.dieter-bouse.de

„Infoportal Energiewende 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. Martin Eggstein

Sekretariat: Telefon 0711 / 126-1201

Referat 61: Grundsatzfragen der Energiepolitik

Leitung: MR Tilo Kurtz

Tel.: 0711/126-1215; Fax: 0711/126-1258

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

Kontakt:

* 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



Struktur des Foliensatzes „Energieversorgung in der Welt“

**Einleitung & Ausgangslage,
Energiepolitik**

**Grundlagen &
Rahmenbedingungen**

Energie-Bilanz/Fluss
Aufkommen, Verwendung
Energiebezüge, Energielieferungen,
Ressourcen, Reserven, Förderung,
Verbrauch, stat. Reichweite

**Energie-
versorgung
Welt**
mit OECD bis 38 Länder

Energieerzeugung
Energieträger, Energieerzeugung/
Produktion

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

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

Anhang zum Foliensatz
Übersetzungen Englisch-Deutsch,
Informationsstellen, Infomaterialien,
Foliensätze

**Praxisbeispiele,
Fazit und Ausblick**

Ausgewählte Schlüsseldaten

Grundlagen und Rahmenbedingungen

Energieversorgung in der Welt

- Einleitung und Ausgangslage
- Energiebilanz: Aufkommen, Verwendung, Energiebezüge, Energielieferungen
- Energieerzeugung: Erzeuger, Energieträger, Energieerzeugung und Energieverteilung,
- Energieverbrauch: Energieträger, Primär- und Endenergieverbrauch, Verbrauchersektoren, Anwendungen
- Energiepreise & Kosten, Erlöse
- Wirtschaft & Energie, Energieeffizienz
- Klima & Energie, Treibhausgase
- Erfolgsbilanz: Energiemix, Bezahlbarkeit, Versorgungssicherheit, Nachhaltigkeit
- Beispiele aus der Länderpraxis
- Fazit und Ausblick

Energieversorgung in den OECD-38 Ländern

Energieversorgung in den Staaten G20, G7 und BRICS

Globale Ressourcen, Reserven, Förderung, Verbrauch, stat. Reichweite und Verfügbarkeit von nicht erneuerbaren Energierohstoffen

Anhang zum Foliensatz

Ausgewählte Informationsstellen und Informationsmaterial sowie Übersicht Foliensätze zu Energiethemen

Folienübersicht (1)

- FO 1: Titelseite
- FO 2: Impressum
- FO 3: Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg (WM), Stand Mai 2021
- FO 4: Struktur des Foliensatzes „Energieversorgung in der Welt“
- FO 5: Inhalt
- FO 6: Folienübersicht (1-4)

Ausgewählte Schlüsseldaten

- FO 11: Übersicht Entwicklung ausgewählte Grunddaten zur Energieversorgung in der Welt 1990-2022
- FO 12: Datenvergleich ausgewählte nationale und internationale Situation zur Energieversorgung 2020
- FO 13: Übersicht ausgewählte Rahmendaten im internationalen Vergleich 2022
- FO 14: Übersicht ausgewählte Energiedaten im internationalen Vergleich 2022

Grundlagen & Rahmenbedingungen

- FO 16: Die 17 internationalen Nachhaltigkeitsziele der UN (1,2)
- FO 18: Nicht erneuerbare Energierohstoffe für die Weltenergieversorgung
- FO 19: Erneuerbare Energiequellen für die Weltenergieversorgung
- FO 20: Entwicklung der Weltbevölkerung von Geburt Christi bis 2022
- FO 21: Entwicklung und zukünftige Weltbevölkerung nach Ländern 1980-2100 (1-5)
- FO 26: Globale Bevölkerung nach Regionen mit EU-27 im Jahr 2021, Prognosen 2030/50 (1-5)
- FO 31: TOP 10-Länder-Rangfolge der Gesamtfläche in der Welt im Jahr 2023
- FO 32: Globale TOP-10 Länder nach nominalen, realen und kaufkraftbereinigten Bruttoinlandsprodukt (BIP) im Jahr 2021
- FO 33: Globale Entwicklung der Wirtschaftsleistung - Bruttoinlandsprodukt mit OECD-38 und EU-27 von 1990 bis 2022 nach IEA (1-9)
- FO 42: Entwicklung der Euro-Wechselkurse (Jahresmittelwerte) im Verhältnis zum US-Dollar 1990-2022
- FO 43: Globale Entwicklung gesamte Treibhausgasemissionen (GHG) ohne LULUCF 1990-2019 nach IEA
- FO 44: Überblick globale Energiesituation 2019 und Ziele bis 2020
- FO 45: Entwicklung von Rahmendaten zum globalen Energiemarkt 1990-2019
- FO 46: Entwicklung von Energiedaten zum globalen Energiemarkt 1990-2019
- FO 48: Entwicklung Bevölkerung und Primärenergieverbrauch der Welt 1850-2040

Energieversorgung in der Welt

Einleitung und Ausgangslage

- FO 51: Energie und Klima: Weltweite Nutzung erneuerbare Energien 2022 (1,2)
- FO 53: Relative Anteile von TES, Bevölkerung und BIP der fünf wichtigsten Welt-Energieverbrauchsländer 2018
- FO 54: TOP 10-Länder-Rangfolge der Welt-Flächenländer sowie OECD-38 und EU-27, Stand 1/2023 nach UN

Energiebilanz

- FO 56: Ausgewählte Schlüsselindikatoren zur globalen Energieversorgung für 2019 (1,2)
- FO 58: Energiebilanz für die Welt 2019 (1-3)

Energie-Produktion-/Erzeugung bzw. Energieförderung

- FO 62: Globale Entwicklung der Energieproduktion (= Erzeugung = Förderung) nach Energieträgern 1971-1990/2022 (1-5)
- FO 67: Globale Entwicklung der Ölproduktion nach Regionen 1990-2022, Prognose bis 2050 (1-6)
- FO 73: Globale Erdgasproduktion und Erdgasnachfrage nach Regionen 2010-2021, Prognose bis 2050 (1-6)
- FO 79: Globale Kohleproduktion und Kohlenachfrage nach Regionen von 2010-2021, Prognose bis 2050 (1-7)
- FO 86: TOP 10 Länder-Rangfolge der Energieproduktion (EP) in der Welt sowie OECD-36 und EU-28 im Jahr 2019

Primärenergieverbrauch (PEV)

- FO 88: Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV = TES) mit Anteil erneuerbare Energien (EE) in der Welt 1990 bis 2022, Prognose bis 2050 nach IEA (1-9)
- FO 97: Anteil erneuerbarer Energien (EE) am Primärenergieverbrauch (PEV) im internationalen Vergleich 2021 nach IEA

Folienübersicht (2)

Gesamt-Endverbrauch (TFC):

Endenergieverbrauch (EEV) + Nicht-energetische Nutzung (NEN)

FO 99: Gesamter Endenergieverbrauch (TFEC) in der Welt 2022 (1,2)

FO101: Globale Entwicklung Gesamt-Endverbrauch (TFC)
Endenergieverbrauch (EEV) + Nicht-energetische Nutzung (NEN)
1990-2022 nach IEA (1-9)

FO110: Globale Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern
und Sektoren 1990 bis 2022 nach IEA (1-8)

Energiepreise & Kosten, Erlöse

FO119: Entwicklung von Welt-Rohölpreisen sowie fossilen Energie-
Einfuhrpreisen in Deutschland 1991 bis 2020

FO120: Ausgewählte Energie-Einfuhrpreise in Deutschland 2000 und 2020

FO121: Entwicklung der Erdölpreise / Rohölpreise im Jahresmittel
auf dem Weltmarkt 1970 bis 2020

FO122: Entwicklung der Rohöl-Weltmarktpreise für Deutschland 2019-10/2021

Wirtschaft & Energie, Energieeffizienz

FO124: Globaler Energieeffizienz Indikator im Jahr 2019 nach IEA (1,2)

FO126: Globale Entwicklung Energieeffizienz durch Indikator
Energieverbrauch/Kopf nach Regionen und ausgewählten Ländern
1990-2019 nach IEA (1,2)

FO128: Entwicklung der Energieeffizienz durch Indikator
Energieintensität Gesamtwirtschaft (EIGW) nach Regionen und
ausgewählten Ländern der Welt 1990-2019 (1,2)

FO130: Energieeffizienz - Energieintensität der Wirtschaft (EIW) nach
ausgewählten Ländern der Welt mit EU-28 & OECD-36
im Jahr 2019

FO131: Vergleich Jahresvolllaststunden bei der Wärmebereitstellung
aus erneuerbaren Energien (EE) mit Beitrag Solarthermie
in der Welt im Jahr 2022

FO132: Globale Entwicklung von Investitionen in erneuerbare Energien
nach Regionen und ausgewählten Länder 2011-2022 (1,2)

FO134: Globale Beschäftigte in den Erneuerbare-Energien-Sektoren
im Jahr 2011-2022

Klima, Treibhausgase & Energie

FO136: Klimapolitik in Deutschland, Europa und der Welt bis 2050 (1-3)

FO139: Globaler Klimawandel: Der erste Teil des 6. Sachstandsberichtes
des IPCC (Weltklimarat) vom 9. August 2021 (1,2)

FO141: Globaler Klimawandel (1-4)

FO145: Grundlagen zum globalen Klimawandel, Stand 9/2019 (1-3)

FO148: Faktenübersicht zum globalen Klimawandel, Stand bis 2017 (1-3)

FO151: Globaler Beitrag zum Treibhauseffekt durch Kohlendioxid
und langlebige Treibhausgase 2020

FO152: Globales Treibhausemissionsflussbild (GHG) 2012 (1,2)

FO154: Der globale Treibhauseffekt nach Quellen und Emittentengruppen
im Jahr 2012

FO155: Weltweite anthropogene Treibhausgas-Emissionen,
Stand 2016 (1,2)

FO157: Einleitung und Ausgangslage;
Globale Entwicklung der gesamten Treibhausgasemissionen (GHG)
ohne/mit LULUCF bis 2019 nach PBL

FO158: Treibhausgasemissionen (GHG) nach Gasen ohne/mit LULUCF
1990 bis 2020 nach PBL (1-10)

Folienübersicht (3)

- FO168: Globale Treibhausgas-Reduktionsziele (GHG) der zehn größten Emittenten (basierend auf 2017 - CO2 Emissionen) und weitere IEA-Mitgliedsländer 1) zum Zieljahr 2020 (1-3)
- FO171: Globale CO2-Treibhausgasemissionen nach Ländern 1990-2019 nach PBL (1-3)
- FO174: Einleitung und Ausgangslage: Globale Treibhausgasemissionen (GHG = THG) im Jahr 2019 nach UN (1,2)
- FO176: Globale Treibhausgasemissionen (GHG) ohne LUC nach Länder 1990-2019 nach UN (1,2)
- FO178: Globale Treibhausgasemissionen (GHG) nach Gasen und Sektoren mit LUC 1990-2019 nach UN (1,2)
- FO180: Globale CO2-Treibhausgasemissionen nach Ländern 1970/90-2019 nach UN
- FO181: Gesamte Treibhausgasemissionen (GHG) ohne LULUCF in der Welt im Jahr 2017 nach UN, IPCC, EPA, IEA (1,2)
- FO183: Treibhausgasemissionen CO2 im internationalen Vergleich ohne LULUCF 2017/18 (1,2)
- FO185: Gesamte Treibhausgas-Emissionen mit LULUCF nach ausgewählten Ländern, OECD-35, EU-28 und in der Welt 2017 nach IEA (1-3)

Energiebedingte Treibhausgas-Emissionen (THG)

Energiebedingte CO2-Emissionen

- FO189: Gesamte energiebedingte Treibhausgasemissionen in der Welt 2000-2021 nach IEA (1-3)
- FO192: Einleitung und Ausgangslage: Globale energiebedingte CO2-Emissionen mit Industrieprozessen im Jahr 2022 (1,2)
- FO194: Entwicklung gesamte CO2-Emissionen (energiebedingte + Industrieprozesse) weltweit von 1990-2022 nach IEA (1-6)
- FO200: Gesamte CO2-Emissionen aus Energieverbrennung und industriellen Prozessen in der Welt 2023 nach IEA (1-3)
- FO203: Globale Entwicklung energiebedingte CO2-Emissionen 2010-2022, Prognose bis 2050 nach IEA (1,2)
- FO205: Globale Entwicklung energiebedingte CO2-Emissionen 1990-2022 nach BP (1-4)
- FO209: Pariser Klimaziele zur CO2-Reduktion ausgewählter Länder der Welt bis 2030
- FO210: Entwicklung der weltweiten CO2 -Emissionen gemäß den WEC-Szenarien bis 2060

Beispiele aus der Länderpraxis

- FO212 High-Tech-Ökostadt Masdar/Abu Dhabi, Vereinigte Arabische Emirate

Fazit und Ausblick

- FO214: Szenarien und Projektionen verschiedener Institutionen zur Entwicklung der globalen Energieversorgung, Stand 5/2021
- FO215: Historischer Primärenergiebedarf nach Energieträgern der Welt 1919-2018 und Ausblick für 2 Szenarien 2040 u.a. (1-4)
- FO219: Fazit und Ausblick: Globale Energie- und Stromversorgung, Stand 10/2020 (1,2)
- FO221: Zusammenfassung zum World Energy Outlook 2020 der IEA von Dr. Hans-Wilhelm Schiffer (1,2)
- FO223: Globale Energiewende – Drei Entwicklungsszenarien bis 2050 des BP Energy Outlook 2020
- FO224: Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector, Energieversorgung mit Netto-Null-Treibhausgas-Emissionen 2050, Ausgabe Mai 2021

Energieversorgung OECD bis 38 Länder (Jahr 2019 36 Länder)

- FO226: OECD-Länder 38 Mitgliedsländer, Stand Mai 2021
- FO227: Bevölkerung (BV) in den OECD-38 Ländern im Jahr 2022/23
- FO228: Wirtschaftsleistung (BIP nominal) in den OECD-38 Ländern im Jahr 2021 (1,2)
- FO230: Entwicklung Energieversorgung in der OECD-36 von 1971-2019
- FO231: Energiebilanz in der OECD-36 im Jahr 2019
- FO232: Entwicklung erneuerbare Energiequellen zur Primärenergieversorgung in den OECD-36-Ländern 1990 bis 2019 nach IEA (1,2)
- FO234: Endverbrauch (TFC = EEV + NEV) nach Energieträgern und Regionen in den OECD-36-Ländern bis 2018 nach IEA (1,2)
- FO236: Entwicklung Bruttostromerzeugung (BSE) nach Energieträgern mit Beitrag erneuerbare Energien in der OECD-36 1990-2019 (1,2)
- FO238: Entwicklung energiebedingte CO2-Emissionen nach Indikatoren in OECD-Ländern-35 1990-2017 nach IEA (1-3)

Energieversorgung G20-Staaten

- FO242: G20 im globalen Vergleich, Stand 2023 (1-9)

Folienübersicht (4)

Energieversorgung G7-Staaten

FO252: G7-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (1-9)

Energieversorgung BRICS-Staaten

FO262: BRICS-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (1-8)

Globale Vorräte - Reserven, Ressourcen, Förderung, Verbrauch und Verfügbarkeit

FO271: Begriffe kumulierte Förderung, Reserven, Ressourcen und Gesamtpotenzial bei nicht erneuerbaren Energierohstoffen

FO272: Globale Verteilung Energievorräte Reserven und Ressourcen nicht- erneuerbarer Energierohstoffe mit Beitrag Erdöl im Jahr 2022 (1-3)

FO275: Globale Vorräte-Reserven, Förderung und stat. Reichweite , von nicht erneuerbaren Energierohstoffen 2022 nach BGR Bund (1,2)

Weltweite Energiesituation Erdgas

FO278: Weltweite Energiesituation Erdgas im Jahr 2022 nach BGR Bund (1-5)

Weltweite Energiesituation Erdöl

FO284: Weltweite Energiesituation Erdöl im Jahr 2022 nach BGR Bund (1-6)

Weltweite Energiesituation Kohle

FO291: Weltweite Energiesituation Kohle (Hart - und Weichbraunkohle) im Jahr 2022 nach BGR Bund (1-7)

Weltweite Energiesituation Erneuerbare Energien

FO299: Weltweite Energiesituation Erneuerbare Energien im Jahr 2022 nach BGR Bund (1-5)

Weltweite Energiesituation Geothermie

FO305: Weltweite Energiesituation Geothermie 2022 nach BGR Bund

Weltweite Energiesituation Kernbrennstoffe/Kernenergie

FO307: Weltweite Energiesituation Kernbrennstoffe im Jahr 2022 nach BGR Bund (1-6)

Weltweite Energiesituation Wasserstoff

FO314: Weltweite Energiesituation Wasserstoff im Jahr 2022 (1-3)

Fazit und Ausblick

FO318: Fazit und Ausblick:

Globale Energieversorgung 2022, Kurzfassung nach BGR Bund (1-3)

FO321: Globale energietechnologischen Perspektiven bis 2050

FO322: Fazit erneuerbare Energien in der Welt, Stand 7/2020

FO323: Design of the scenarios globale Szenarien zur Energie- und Stromversorgung bis 2050 nach IEA (1-5)

Anhang zum Foliensatz

FO329: Weltkarte – Landkarte der Welt, Stand 5/2023 (1,2)

FO331: Weltenergierrat - World Energy Council (WEC)

FO332: Internationale Energieagentur (IEA) (1,2)

FO334: Ländergruppen der BGR Energiestudie 2023

FO335: Wirtschaftspolitische Gliederungen der BRG Energiestudie 2023

FO336: Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD-Länder 38), Stand Mai 2021 (1,2)

FO338: Maßeinheiten, Umrechnungsfaktoren, Treibhausgase und Luftschadstoffe (1-3)

FO341: Ausgewählte Fachübersetzungen Englisch-Deutsch zum Themengebiet Energie für die Welt (Energy for World) (1-3)

FO344: Ausgewählte Internetportale (1,2)

FO346: Ausgewählte Informationsstellen (1-4)

FO350: Ausgewählte Informationsschriften (1-3)

FO353: Übersicht Foliensätze zu den Energiethemen Märkte, Versorgung, Verbraucher und Klimaschutz

Ausgewählte Schlüsseldaten

Übersicht Entwicklung ausgewählte Grund- und Kenndaten zur Energieversorgung in der Welt 1990-2022 (1)

Nr	Benennung	Einheit	1990	1991	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022		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	7.950 150		
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 9.392 9.529	87.000 78.413 243 10.092 9.826		
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				
4	Primärenergieproduktion (PEP) - Veränderung 1990=100 - Ø PEE	EJ Index GJ/Kopf	367,8 100 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	594,1 162 76,7	614,3 167 77,9	632,0 172 79,5		
5	Primärenergieverbrauch (PEV) - Veränderung 1990 = 100 - Ø PEV - EE-Anteil am PEV	EJ Index GJ/Kopf %	366,5 100 69,3 12,5	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	586,3 160 75,7 15,7	618,0 169 78,3 15,2	632,0 172 79,5 15,7		
6	Endenergieverbrauch (EEV) 5) - 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	410 175 52,0	416 159 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	36.800 173 4,6		

Daten ab 2022 vorläufig, Stand 1/2024

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 2019: THG-Weltanteil energiebedingte CO₂-Emissionen 64,6% nach IEA

5) EEV ohne Land- und Forstwirtschaft und Fischerei (im Sektor GHD u.a nicht enthalten)

Quellen: BMWI Energiedaten, Tab. 12, 31/32/36, 9/2022, BMWI & BMUB Energiekonzept 2050; Eurostat 8/2022; IEA 10/2023 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

Datenvergleich ausgewählte nationale und internationale Situation zur Energieversorgung 2020

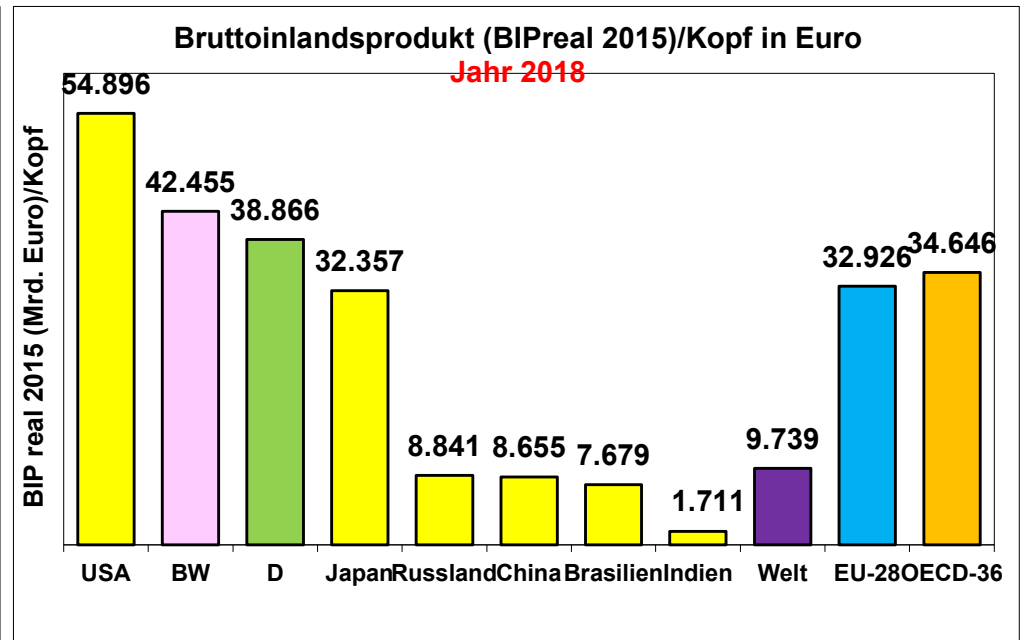
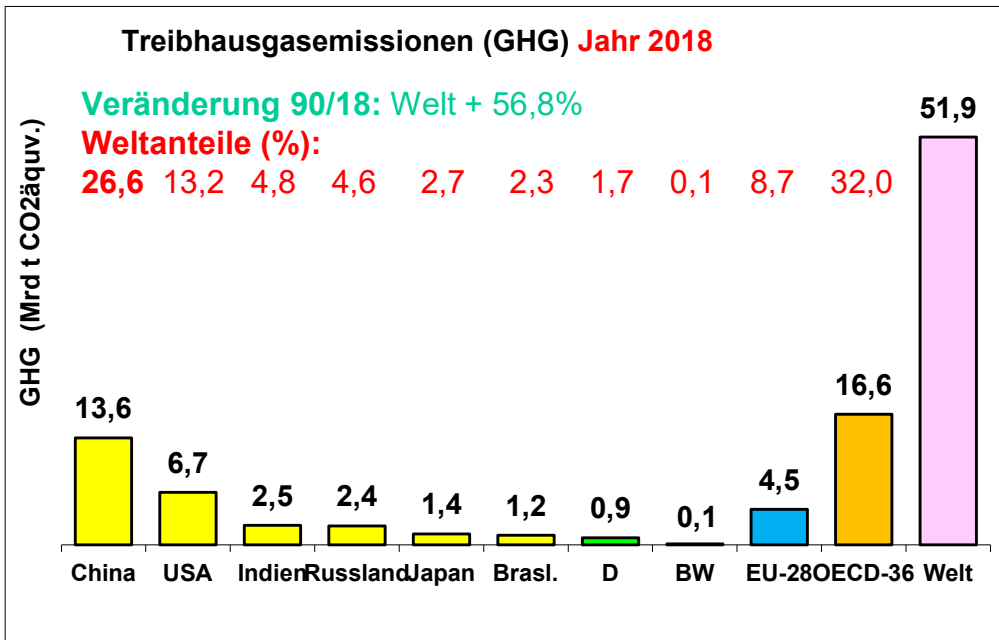
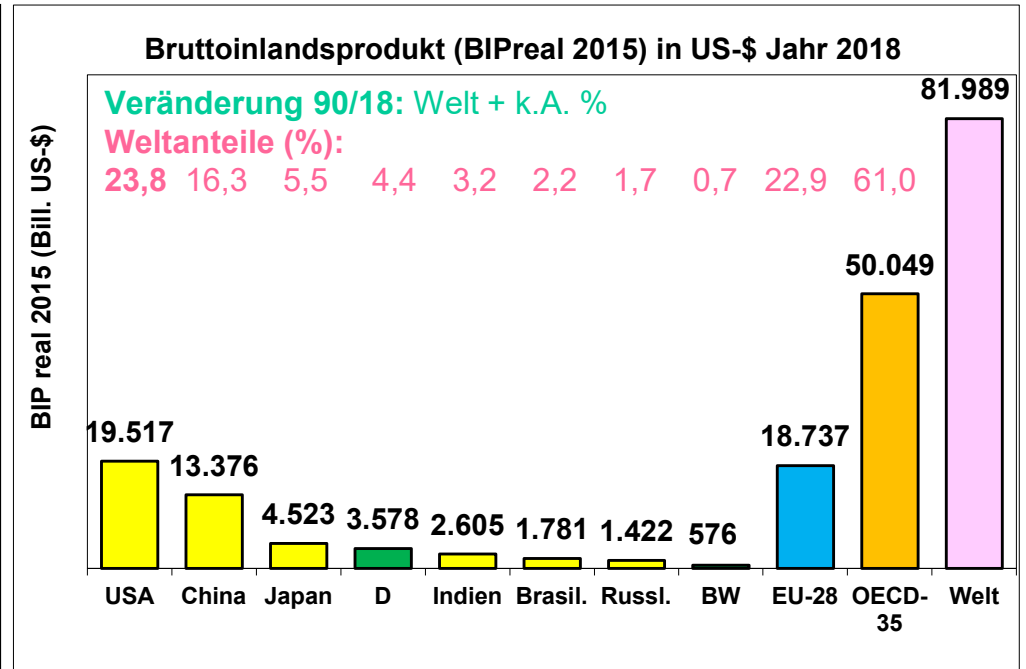
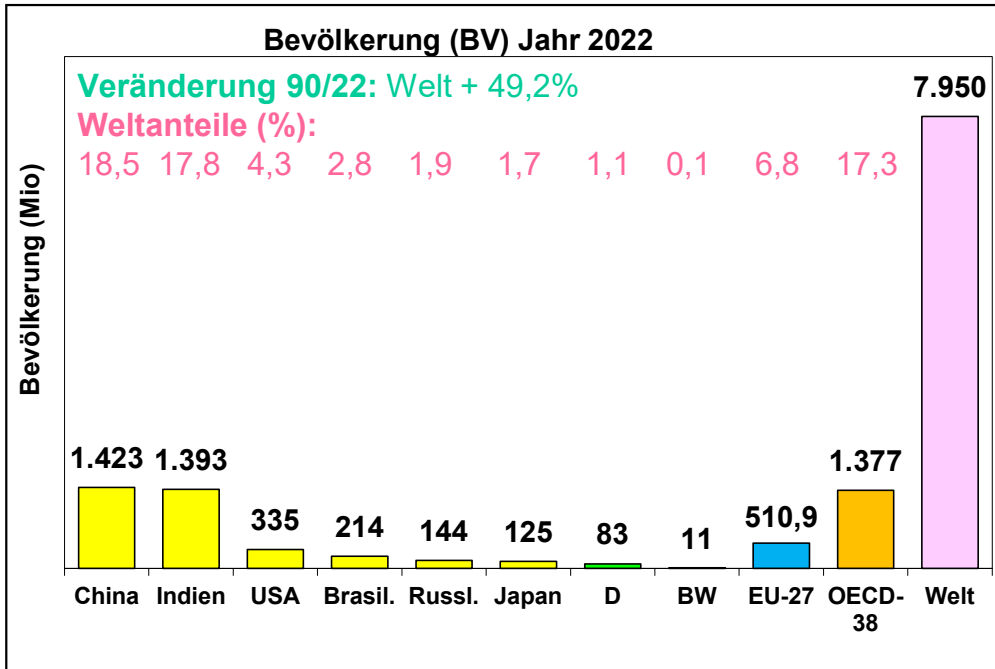
Benennung	Einheit	Baden-Württ.	Deutschland	Europa EU-27	Welt
Jahr		2020	2020	2020	2020
Bevölkerung (J-Durchschnitt)	Mio.	11,1	83,2	447,3	7.749
Weltanteil	%	0,2	1,1	5,8	100
Energieversorgung					
- Primärenergieproduktion (PEP)	PJ	202	3.386	24.027	594.100
- Anteil Nettoimporte	%	87,2	70,0	57,5	0,0
- Primärenergieverbrauch (PEV = TES)	PJ	1.279	11.899	56.136	586.300
- Ø PEV	GJ/Kopf = MWh/Kopf	115 = 32,0	143 = 39,7	126 = 34,9	76 = 21,0
- Weltanteil	%	0,2	2,0	9,6	100
- Endenergieverbrauch (EEV = TFC-NEV)	PJ	1.022	8.341	37.087	401.900
- Ø EEV	GJ/Kopf = MWh/Kopf	92 = 25,6	100 = 27,8	83 = 23,1	51,9 = 14,4
- Weltanteil	%	0,3	2,2	9,8	100
Gesamte Treibhausgasemissionen					
- Gesamte THG Energie plus	Mio. t	69,1	739	3.735	49.800
- Ø gesamte THG	t/Kopf	6,2	8,9	8,4	6,4
- Weltanteil	%	0,1	1,4	7,2	100
- Energiebedingte CO₂-Emissionen	Mio. t	58,5	645	2.638	33.292
- Ø CO ₂ -Emissionen	t/Kopf	5,3	7,7	5,7	4,3
- Weltanteil	%	0,2	1,9	8,4	100

* Daten bis 2020 vorläufig, Stand 10/2023

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

Quellen: UM-BW bis 10/2022; Stat. LA BW bis 9/2022; IEA 8/2023; PDWB 2021, BMWI bis 9/2022; AGEB 9/2022; EEA 5/2022, Eurostat 9/2022; PBL-UN 8/2022

Übersicht ausgewählte Rahmendaten im internationalen Vergleich 2022

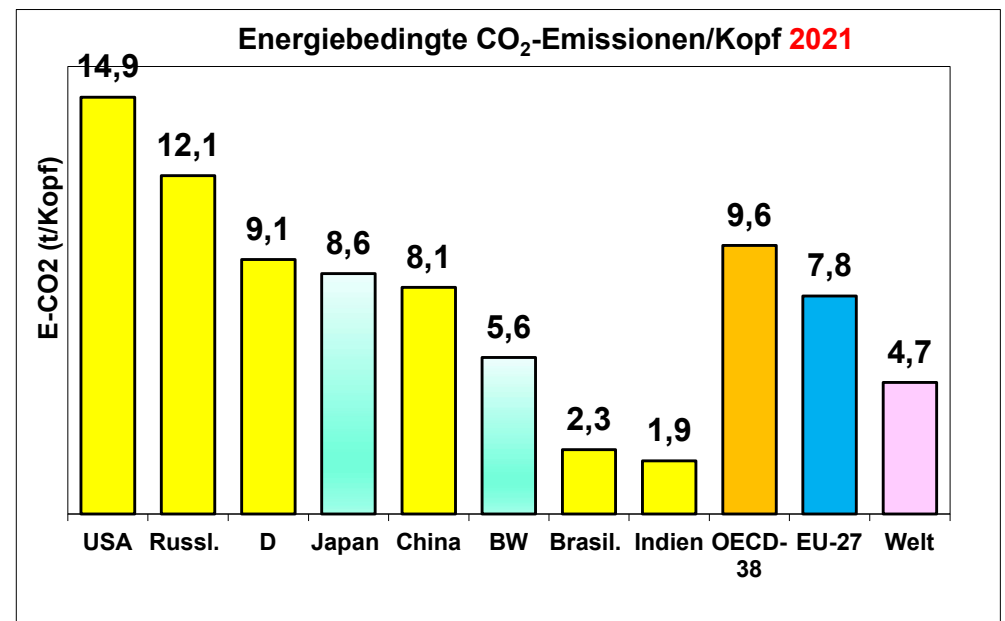
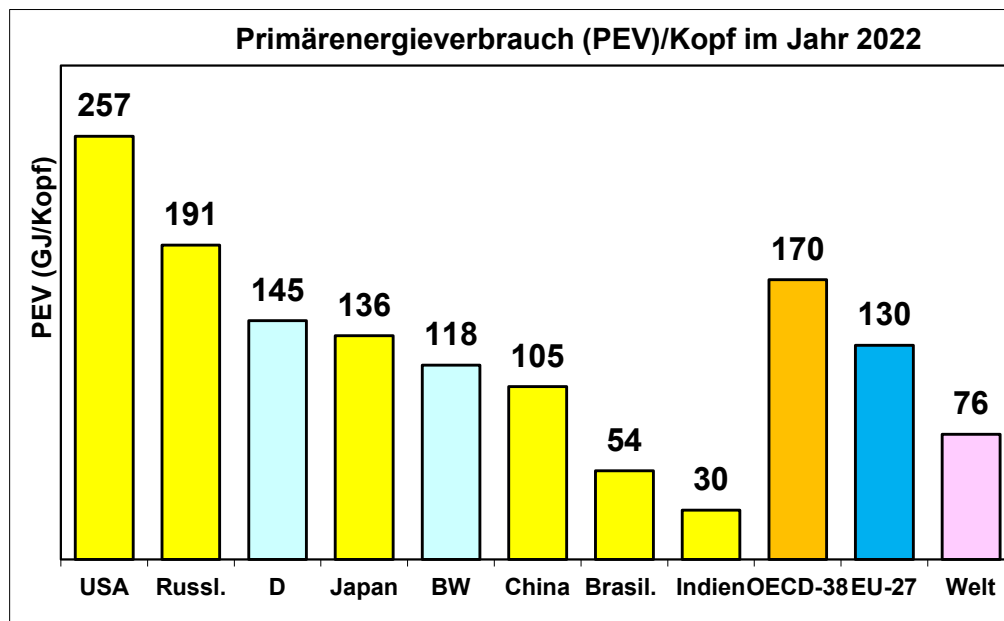
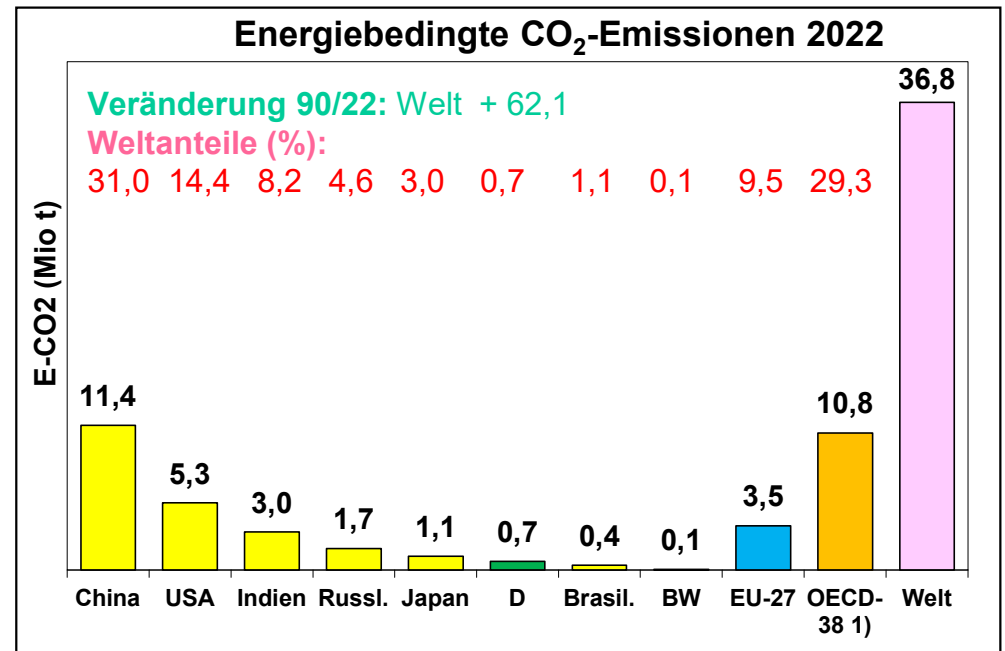
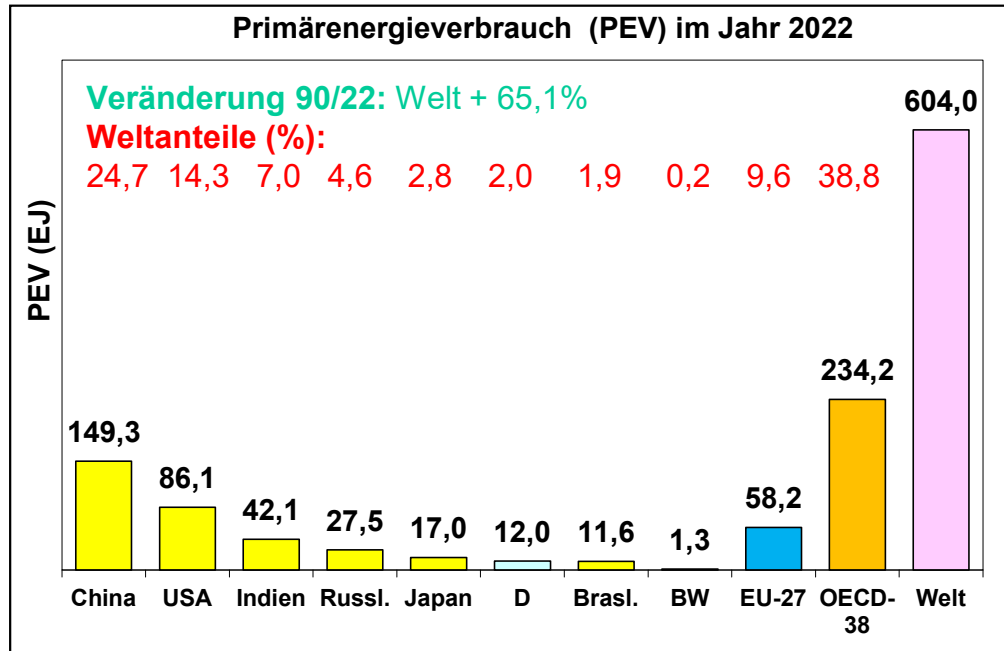


* OECD Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (36 Industrieländer im Jahr 2018); GHG = THG 2016 Schätzungen nach IEA

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

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

Übersicht ausgewählte Energie- und Klimadaten im internationalen Vergleich 2022



* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

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

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

Grundlagen und Rahmenbedingungen

Die 17 internationalen Nachhaltigkeitsziele der UN (1)



1 NO POVERTY

Armut in allen Formen und überall beenden.



2 ZERO HUNGER

Den Hunger beenden. Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern.



3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING

Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern.



4 QUALITY EDUCATION

Inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten lebenslangen Lernens für alle fördern.



5 GENDER EQUALITY

Geschlechtergleichstellung erreichen und alle Frauen und Mädchen zur Selbstbestimmung befähigen.

Von den Vereinten Nationen wurde 2015 die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung verabschiedet.

Bestandteil der Agenda sind 17 internationale Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDGs).



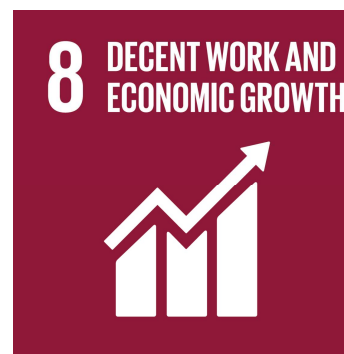
6 CLEAN WATER AND SANITATION

Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten.



7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle sichern.



8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

Dauerhaftes, breitenwirksames und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle fördern.

Die 17 internationalen Nachhaltigkeitsziele der UN (2)



Eine widerstandsfähige Infrastruktur aufbauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovationen unterstützen.



Ungleichheit in und zwischen Ländern verringern.



Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten.



Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen.



Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen.



Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne nachhaltiger Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen.



Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern, Wälder nachhaltig bewirtschaften, Wüstenbildung bekämpfen, Bodendegradation beenden und umkehren und dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende setzen.



Friedliche und inklusive Gesellschaften für eine nachhaltige Entwicklung fördern, allen Menschen Zugang zur Justiz ermöglichen und leistungsfähige, rechenschaftspflichtige und inklusive Institutionen auf allen Ebenen aufbauen.



Umsetzungsmittel stärken und die Globale Partnerschaft für nachhaltige Entwicklung mit neuem Leben erfüllen.

Nicht erneuerbare Energierohstoffe für die Weltenergieversorgung

Fossile Energierohstoffe

Erdöl

Nicht-konventionelles Erdöl

- Ölschiefer
- Schweröl,
- Ölsand/Schwerstöl

Erdgas

Nicht-konventionelles Erdgas

- Gashydrate
- Aquiferegase
- Dichte Speicher
- Kohle-Flözgas

Kohle /Torf

- Steinkohle (Hartkohle)
- Braunkohle (Weichbraunkohle)
- Torf

Nukleare Energierohstoffe

- Uran
- Thorium

Sonstige Energierohstoffe

- Nicht erneuerbarer Abfall/Müll
- Wasserstoff ohne grünen H₂

Erneuerbare Energiequellen für die Weltenergieversorgung

Erneuerbare Energien

Sonnenenergie

- Photovoltaik (Solarstrom)
- Solarthermische Kraftwerke
- Solarthermie (z. B. Kollektoren)

Potenzielle- und kinetische Energie

- Wasserkraft
- Windenergie

Bioenergie

- Biomasse , z. B. Brennholz
- Biogas
- Biodiesel, z.B. Rapsöl

Sonstige Energien

- Geothermie, z. B. für Wärmepumpe
- Grüner Wasserstoff, z. B. für Brennstoffzelle
- Wellenenergie, Gezeitenenergie
- Umgebungswärme, z.B. für Wärmepumpe

Bewertet als erneuerbare Energien

- Deponiegas
- Biogener Abfall
- Klärgas
- Tierdung

Weltwirtschafts- und Aktivitätsindikatoren 2010-2022, Prognose bis 2050 ¹⁾

Table A.5a: World economic and activity indicators
Weltwirtschafts- und Aktivitätsindikatoren

	2010	2021	2022	Stated Policies Scenario				CAAGR (%) 2022 to:	
				2030	2035	2040	2050	2030	2050
Indicators									
Population (million)	6 967	7 884	7 950	8 520	8 853	9 161	9 681	0.9	0.7
GDP (USD 2022 billion, PPP)	114 463	158 505	163 734	207 282	238 066	270 050	339 273	3.0	2.6
GDP per capita (USD 2022, PPP)	16 429	20 104	20 596	24 329	26 892	29 479	35 044	2.1	1.9
TES/GDP (GJ per USD 1 000, PPP)	4.7	3.9	3.9	3.2	2.9	2.6	2.1	-2.2	-2.1
TFC/GDP (GJ per USD 1 000, PPP)	3.2	2.6	2.6	2.2	2.0	1.8	1.5	-1.8	-1.8
CO ₂ intensity of electricity generation (g CO ₂ per kWh)	528	464	460	303	230	184	131	-5.1	-4.4
Industrial production (Mt)									
Primary chemicals	515	713	719	877	941	989	1 047	2.5	1.3
Steel	1 435	1 960	1 878	2 074	2 173	2 270	2 448	1.3	1.0
Cement	3 280	4 374	4 158	4 471	4 628	4 746	4 846	0.9	0.5
Aluminium	62	105	108	123	133	145	165	1.7	1.5
Transport									
Passenger cars (billion pkm)	18 984	25 679	26 535	31 804	35 827	39 760	46 411	2.3	2.0
Heavy-duty trucks (billion tkm)	23 364	29 482	30 479	38 977	44 344	49 991	61 107	3.1	2.5
Aviation (billion pkm)	4 923	3 673	6 025	12 198	13 973	16 061	20 388	9.2	4.4
Shipping (billion tkm)	77 101	115 830	124 272	148 064	170 250	196 465	279 868	2.2	2.9
Buildings									
Households (million)	1 798	2 175	2 208	2 439	2 579	2 715	2 963	1.2	1.1
Residential floor area (million m ²)	153 219	194 691	198 090	227 039	247 262	268 130	310 109	1.7	1.6
Services floor area (million m ²)	39 262	53 415	54 624	63 891	69 197	74 143	82 764	2.0	1.5

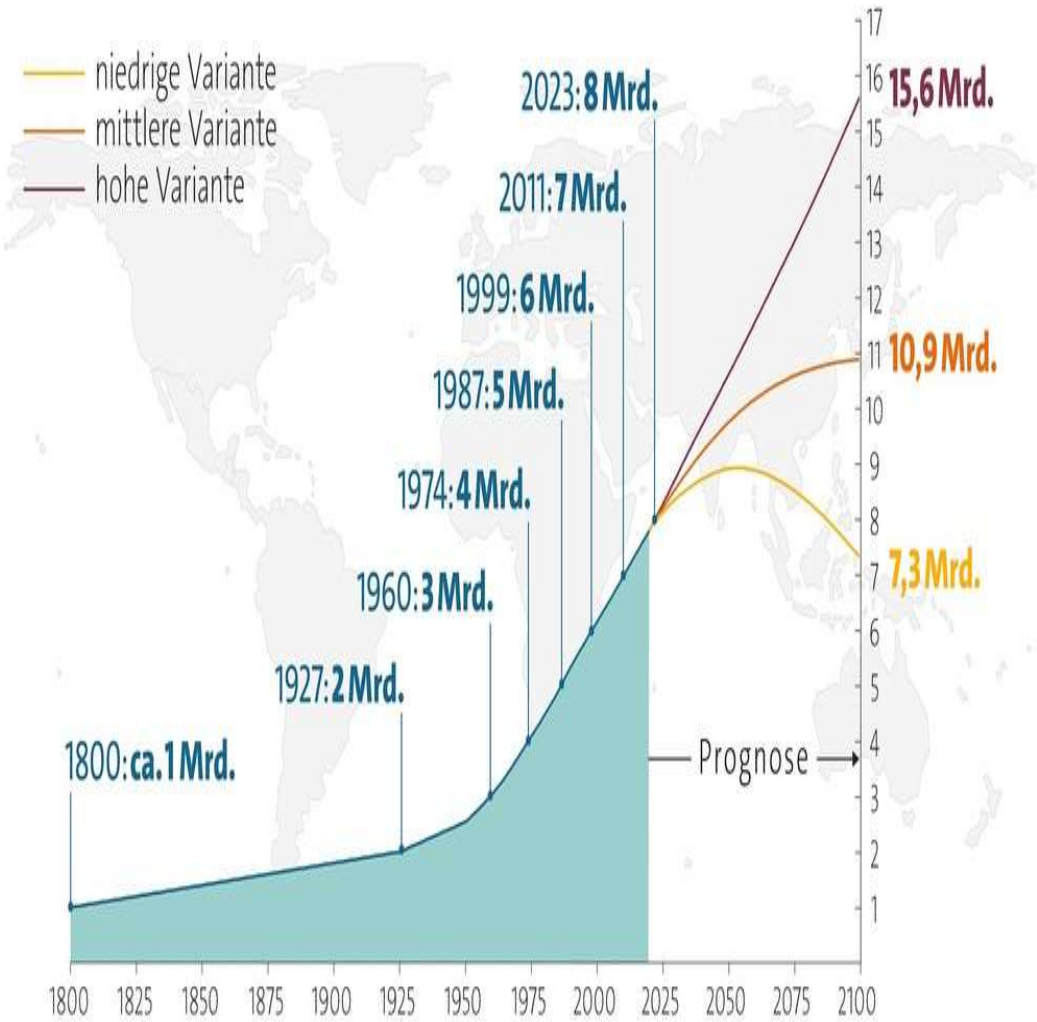
* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023; Prognose nach Stated Policies Scenario (STEPS)

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 269, 10/2023

Entwicklung der Weltbevölkerung von Geburt Christi bis 2022

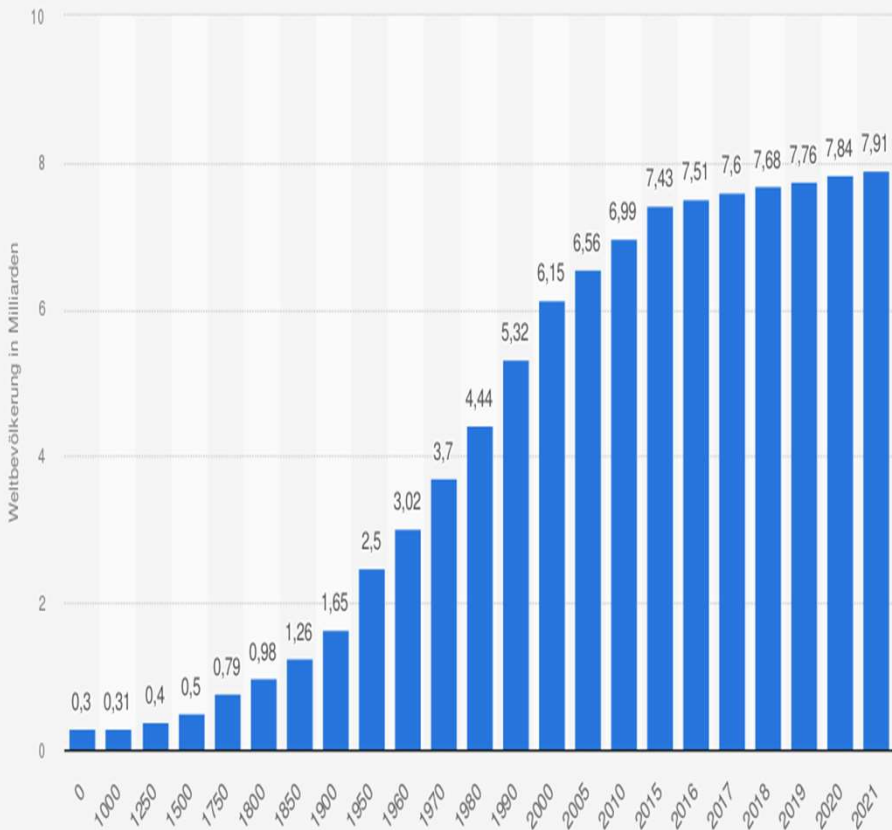
Jahr 2022: 7.950 Mio.

WELTBEVÖLKERUNG VON 1800 BIS 2100



Quelle: Vereinte Nationen, World Population Prospects 2019 | Grafik: BR

Entwicklung der Weltbevölkerungszahl von Christi Geburt bis zum Jahr 2021 (in Milliarden)¹



Quelle
UN DESA (Population Division)
© Statista 2022

Weitere Informationen:
Weltweit; Jahr 0 bis 2021

Entwicklung und zukünftige Weltbevölkerung 1800-2100 (1)

- Wohin steuert die Weltbevölkerung?
- Indien überholt China beim Zuwachs
- Erst ab 2100 nimmt die Zahl der Menschen ab

Ob die Weltbevölkerung tatsächlich genau am 15. November die Acht-Milliarden-Marke knackt, ist fraglich. Da es aber unmöglich ist, den Überblick über Hunderttausende Geburten und Todesfälle pro Tag zu behalten, haben die Vereinten Nationen die Monatsmitte für den Menschheits-Meilenstein ausgewählt. 8 000 000 000 – so viele Menschen lebten noch nie auf der Erde. Doch ein Ende des Anstiegs ist in Sicht.

1 Wie schnell kam die Menschheit an diesen neuen Höhepunkt der Bevölkerungszahl? Der Homo sapiens tauchte nach aktuellem Kenntnisstand vor etwa 300 000 Jahren auf. In den vergangenen Jahrtausenden stieg die Zahl der Menschen stetig – abgesehen von Phasen großer Pandemien wie etwa der Pest in Europa im 14. Jahrhundert. Allmählich beschleunigte sich die Zunahme, und um das Jahr 0 lebten etwa 190 Millionen Menschen auf der Erde.

Mit längerer Lebenserwartung und besseren Ernährungsbedingungen stieg die Kurve ab etwa dem Jahr 1700 deutlich steiler an – und wohl kurz nach 1800 war die erste Milliarde erreicht. Von einer Weltbevölkerung von zwei Milliarden im Jahr 1928 bis zu den heutigen acht Milliarden Menschen brauchte es keine 100 Jahre. Und das Wachstum von sieben auf acht Milliarden dauerte gar nur 11 Jahre.

2 Ein Grund zu feiern – oder Anlass zu Sorge? Für die Chefin des Bevölkerungsfonds der Vereinten Nationen, Natalia Kanem, beinhaltet die aktuelle Zahl viel Positives. Schließlich spiegelte sie einen fundamentalen Sprung wider: „Acht Milliarden Menschen, das ist ein bedeutsamer Meilenstein für die Menschheit. Und es ist die Kombination aus längerer Lebenserwartung, weniger Mütter- und Kindersterblichkeit und immer effektiveren Gesundheitssystemen“, sagte Kanem neulich bei einem UN-Expertengespräch.

Dass viele Menschen Sorge vor Über-

bevölkerung haben, ist Kanem zufolge unbegründet: „Ich bin hier, um klar zu sagen, dass die schiere Zahl der Menschenleben kein Grund zur Angst ist.“ Nach Einschätzung der UN gibt es durchaus ausreichend Ressourcen auf der Erde – es komme auf die richtige und gerechte Verteilung an.

Frank Swiaczny vom Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung fügt mit Blick auf die Erderhitzung hinzu: „Mehr Menschen bedeuten dabei nicht zwangsläufig auch einen größeren ökologischen Fußabdruck.“ Fast die Hälfte der globalen CO₂-Emissionen würden von den zehn Prozent der Weltbevölkerung mit dem höchsten Einkommen verursacht, während der Beitrag der ärmsten Hälfte zu vernachlässigen sei.

3 Wird das Bevölkerungswachstum so weitergehen? Nein. „Das Tempo des globalen Bevölkerungswachstums verlangsamt sich“, erklärt UN-Exper-

tin Rachel Snow. Das höchste jährliche Wachstum sei 1964 mit 2,2 Prozent jährlich erreicht worden. „Aber jetzt wachsen wir mit weniger als ein Prozent pro Jahr.“ Dieser Trend soll jüngsten Studien zufolge anhalten – bis die Weltbevölkerung ab dem Jahr 2080 den Prognosen zufolge nicht mehr weiter wachsen soll. Dann liege die Zahl der Menschen bei 10,4 Milliarden.

4 Welche Weltregionen entwickeln sich wie? Besonderes Augenmerk richtet sich auf die Entwicklungen in Ländern Asiens mit besonders vielen Menschen. China als das – noch – bevölkerungsreichste Land der Erde steht vor gewaltigen Herausforderungen, denn die Geburtenrate in dem Land mit 1,4 Milliarden Menschen ist nach der Phase der Ein-Kind-Politik niedrig. Experten begründen das damit, dass viele Menschen, die als Einzelkinder aufgewachsen sind, es als normal empfänden, nur ein Kind zu bekommen.

Indien mit seinen über 1,3 Milliarden Menschen hat eine höhere Geburtenrate und dürfte China schon im kommenden Jahr überholen. Aber auch in

Indien verlangsamt sich das Wachstum – was in Zusammenhang mit der besseren Verfügbarkeit von Verhütungsmitteln gebracht wird. In keinem Erdteil wird derzeit die Bevölkerung auf absehbare Zeit so zunehmen wie in Teilen Afrikas. „Afrika südlich der Sahara wird nach aktuellen Prognosen noch deutlich weiterwachsen. Ein Großteil des künftigen Wachstums der Weltbevölkerung wird in dieser Region und in einigen Ländern in Asien stattfinden“, sagt Experte Swiaczny.

Rund 1,4 Milliarden Menschen leben nach Angaben der Deutschen Stiftung Weltbevölkerung derzeit in Afrika. Bis 2050 wird die Bevölkerung demnach auf rund 2,5 Milliarden steigen. Bis Ende des Jahrhunderts werden etwa dreimal so viele Menschen in Afrika leben wie heute, knapp 4,3 Milliarden – etwa 40 Prozent der Weltbevölkerung.

Einkommensstarke, aber an Überalterung leidende Länder mit quasi null Zuwanderung wie Japan rutschen demgegenüber gegenwärtig in eine negative Bevölkerungsentwicklung ab. Für eine stabile Wachstumsrate wären Länder wie Deutschland deshalb auf Migration angewiesen. Die UN raten in einem Bericht: „Alle Länder, unabhängig davon, ob sie einen Nettozustrom oder -wegzug von Migranten verzeichnen, sollten Schritte unternehmen, um eine geordnete, sichere, reguläre und verantwortungsvolle Migration zu erleichtern.“

5 Und was wäre der nächste Meilenstein? Natürlich wird es auch bei neun und zehn Milliarden Menschen auf der Erde wieder Aufsehen geben. Doch eine wirkliche Zeitenwende erwarten die Vereinten Nationen erst im Jahr 2100. Experten glauben, dass die Weltbevölkerung etwa ab dann stetig sinken wird. Doch wie bei Wettervorhersagen werden auch die Prognosen für die Entwicklung der Bevölkerung mit zunehmendem zeitlichen Abstand unsicherer.

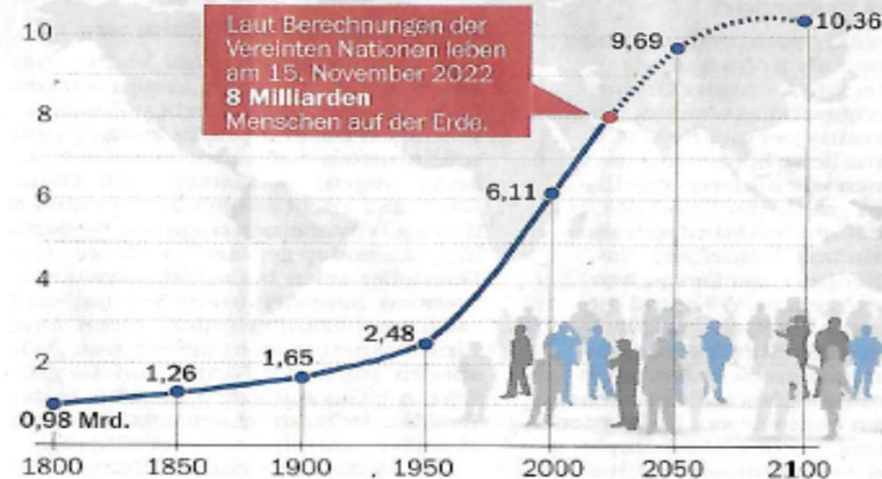
Das lesen Sie zusätzlich online:



Umweltvordenker Ernst Ulrich von Weizsäcker: Wie man die Klimakatastrophe noch abwenden kann: www.sk.de/11201973

Wachstum der Menschheit

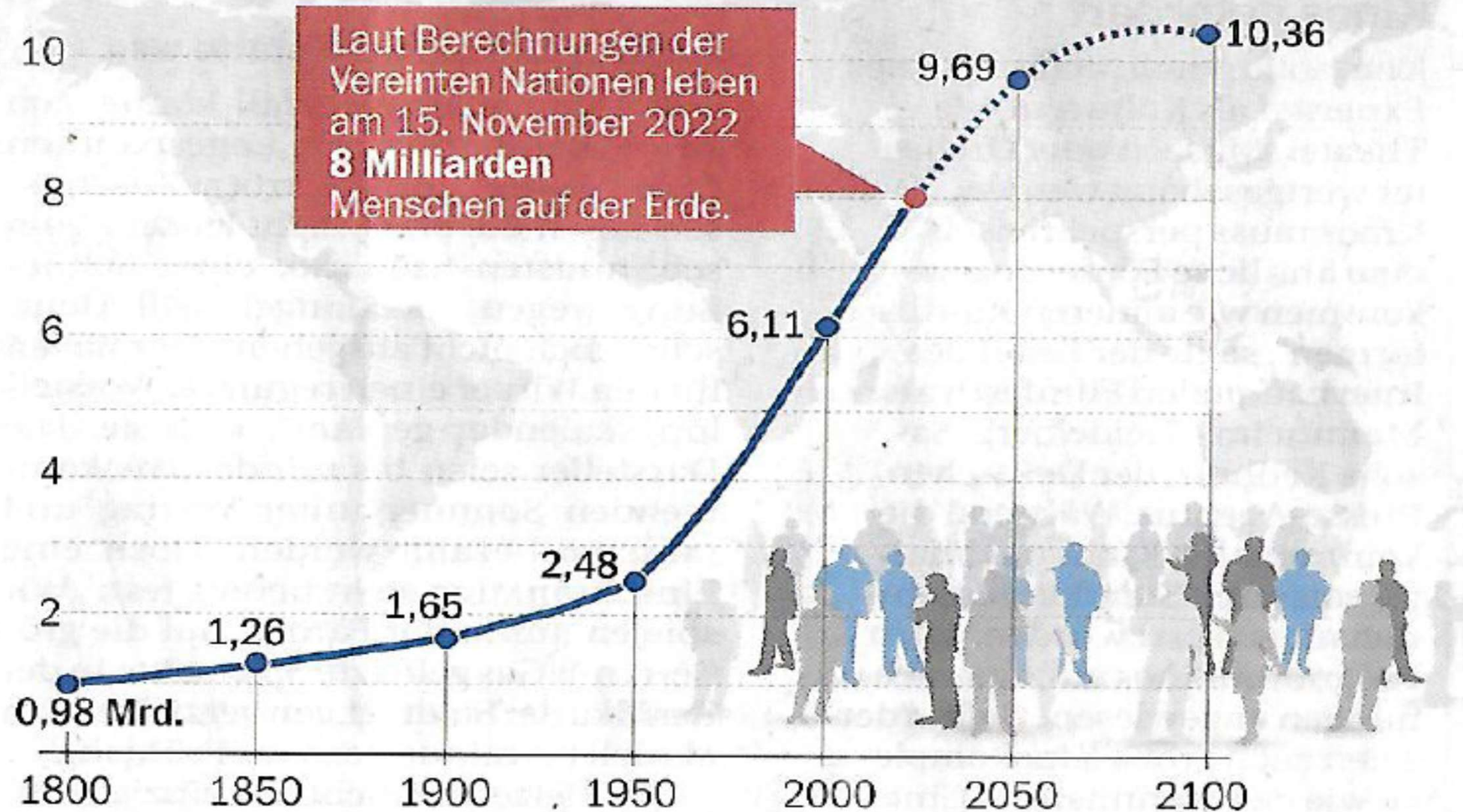
Weltbevölkerung in Milliarden



QUELLE: VEREINTE NATIONEN/DPA/SÜDKURIER-GRAPHIK

Wachstum der Menschheit

Weltbevölkerung in Milliarden



QUELLE: VEREINTE NATIONEN/DPA/SÜDKURIER-GRAFIK

Quelle: UN, DPA aus Südkurier vom 14. 11.2022

Entwicklung und zukünftige Weltbevölkerung nach Ländern 2022-2050 (3)

GRAFIK DER WOCHE

Die Welt wird voller

Lange vermehrte sich die Menschheit kaum. Erst vor 200 Jahren begann sie rasant zu wachsen. Nun steht der nächste Rekord an: **acht Milliarden Erdenbürger**

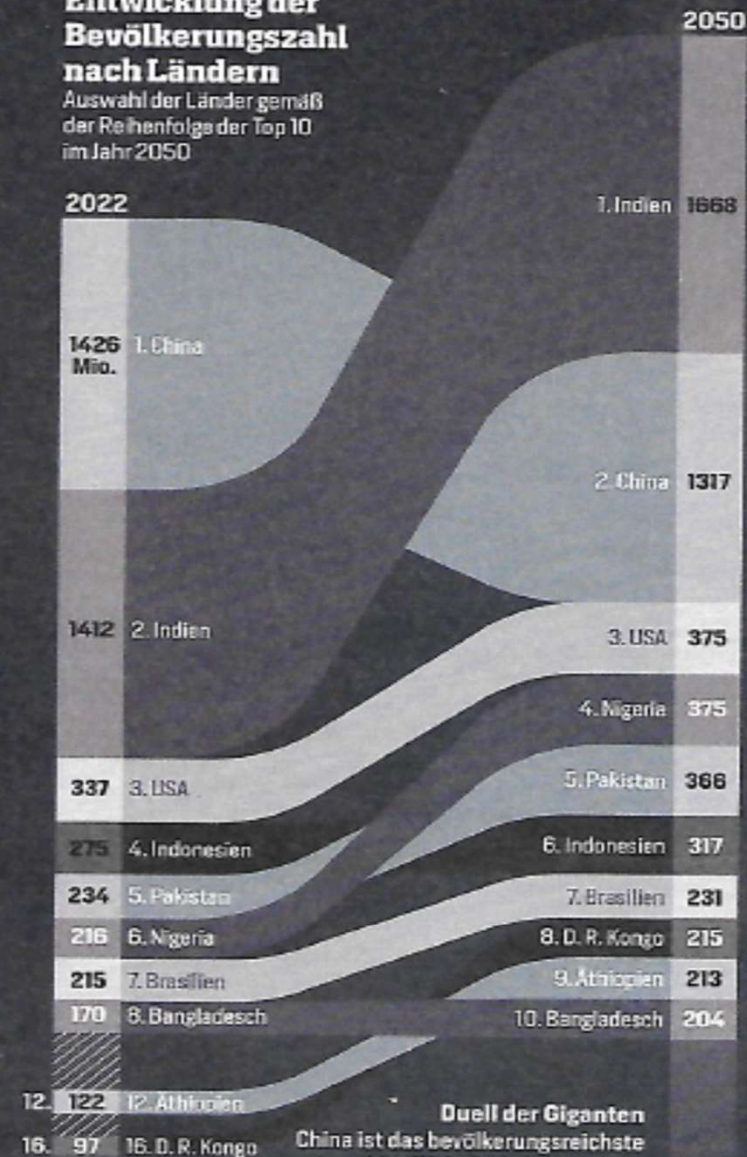
Auf knapp 300 000 Jahre werden die ältesten je entdeckten Knochen des Homo sapiens geschätzt. Sie stammen von fünf Menschen in einer Höhle in Marokko. Wie viele Verwandte sie hatten, ist unklar. Aber über Jahrhunderte bekam die Welt nicht viel von ihnen mit. Vulkanausbrüche, Eiszeit und Raubtiere hielten die Population klein. Als Jesus von Nazareth geboren wurde, war die Menschheit auf rund zweieinhalb Millionen angewachsen. Sie legte langsam zu, gebremst durch Kriege und Epidemien. Den Durchbruch brachte die Industrialisierung. Maschinen erleichterten die Arbeit, die Lebensqualität stieg. Im Jahr 1804 lebten erstmals eine Milliarde Menschen auf der Erde. Schon 1927 waren es doppelt so viele, 1960 bereits drei, 1974 vier Milliarden. Erst 2011

haben wir die Grenze der sieben Milliarden überschritten. Nun steht der nächste Meilenstein bevor, die Zahl acht Milliarden. Das Tempo der menschlichen Ausbreitung sinkt, doch noch wachsen wir. Grund ist die steigende Lebenserwartung und die in Teilen der Welt weiter hohe Geburtenrate. Zwar ist die schon gesunken, von im Schnitt fünf Kindern in den 1950ern auf derzeit 2,3 Kinder pro Frau. Doch zum Erhalt des Status quo dürften es nur 2,1 sein. Während die Bevölkerung in einigen Industrienationen bereits stagniert, könnte sie sich in vielen Ländern des globalen Südens bis 2050 noch verdoppeln, glauben die Vereinten Nationen (UN). Bis 2100 werde die Menschheit weiter wachsen und dann mit 10,4 Milliarden ihren Zenit erreichen. ■

ALINA REICHARDT

Entwicklung der Bevölkerungszahl nach Ländern

Auswahl der Länder gemäß der Reihenfolge der Top 10 im Jahr 2050



Bedeutender Geburtstag

Nach Berechnungen der UN wird auf der Welt etwa alle 0,4 Sekunden ein Kind geboren. Am 15. November soll das achtmilliardste darunter sein. Die Zahl der Menschen, die je auf der Erde lebten, wird auf etwas über 100 Milliarden geschätzt

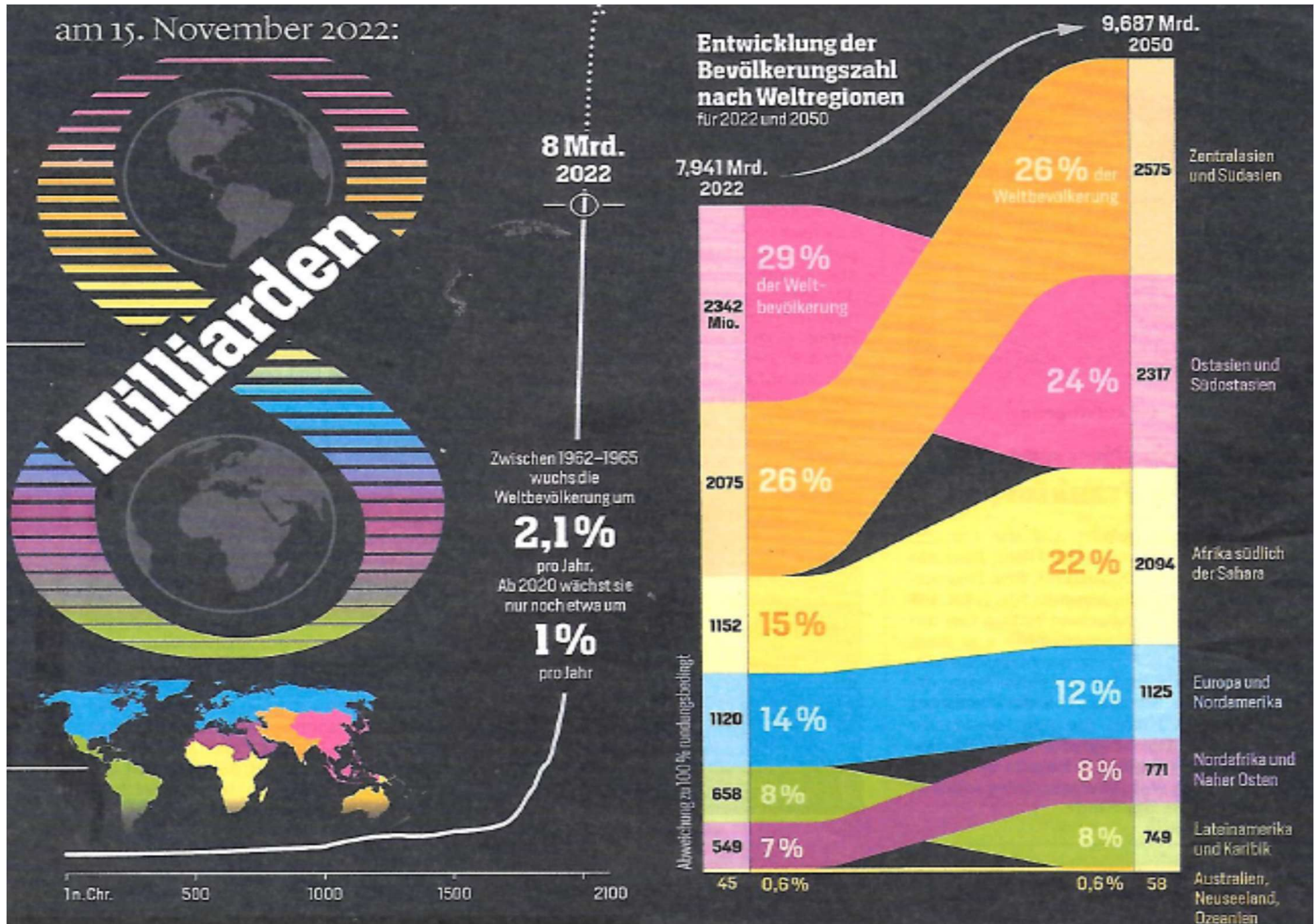
Schrumpfkandidaten

Die Zahl der Menschen in Lateinamerika, Europa, Nordamerika sowie Zentral-, Süd-, und Ostasien wird schon vor 2100 abnehmen

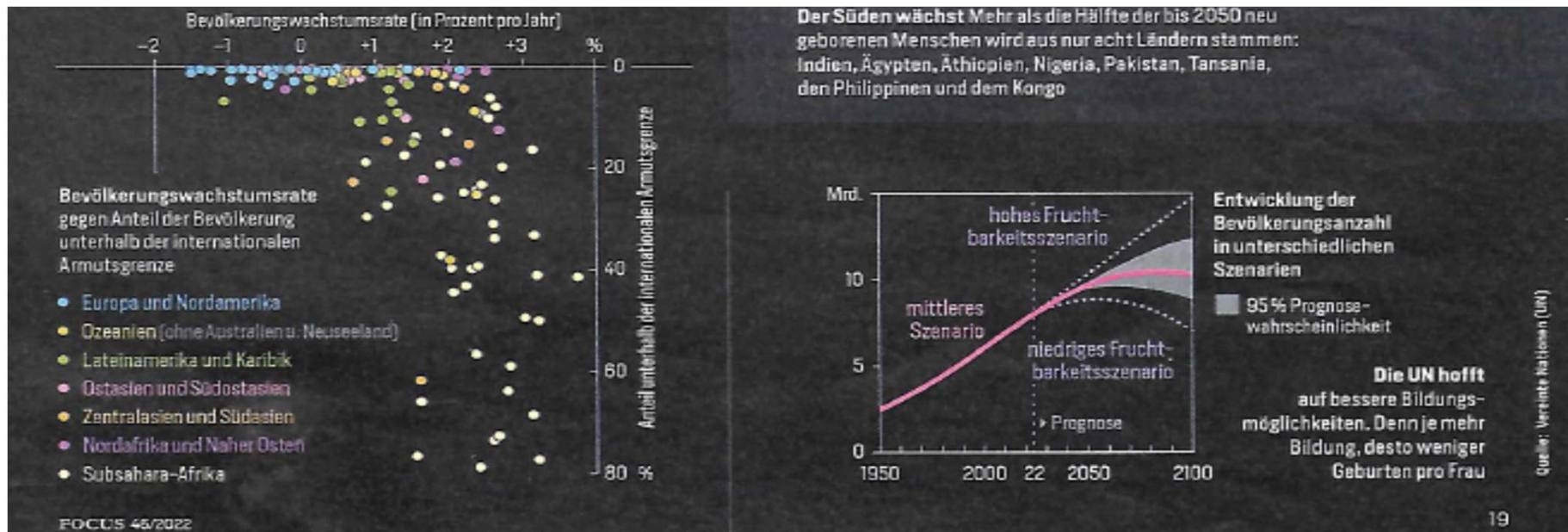
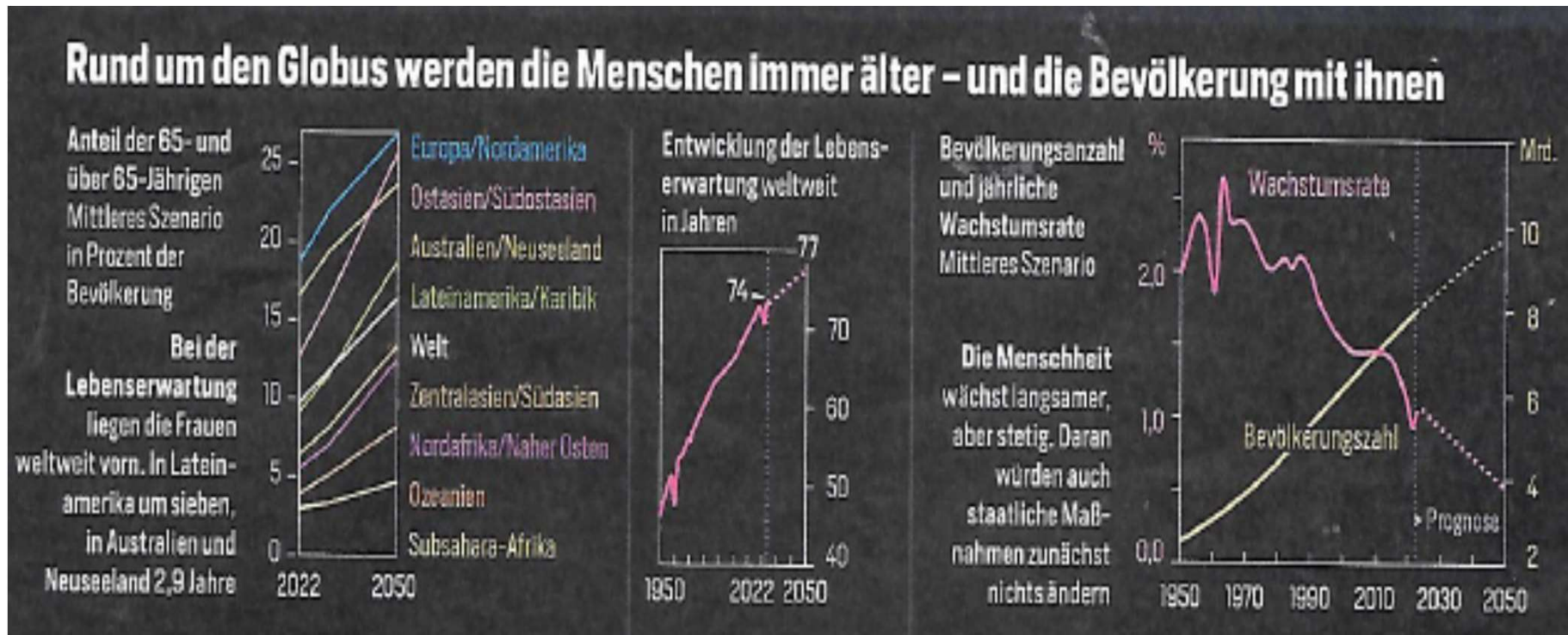
Duell der Giganten

China ist das bevölkerungsreichste Land der Welt, hat aber eine der geringsten Fortpflanzungsraten. Indien wird in einigen Monaten vorbeiziehen

Entwicklung und zukünftige Weltbevölkerung nach Ländern 2022-2050 (4)



Entwicklung und zukünftige Weltbevölkerung nach Ländern 2022-2050 (5)



Globale Bevölkerung nach Regionen mit EU-27 im Jahr 2022, Prognose bis 2050 ¹⁾ (1)

Jahr 2022: 7.950 Mio.

Jährliche durchschnittliche Wachstumsrate 2000-22 + 1,2%

B.1 Population

Table B.1 ▶ Population assumptions by region Bevölkerungsaunahmen nach Region

Zusammengesetzter Durchschnitt Jährliche Wachstumsrate	Compound average annual growth rate			Population (million)			Urbanisation (share of population)		
	2000-22	2022-30	2022-50	2022	2030	2050	2022	2030	2050
North America	0.9%	0.6%	0.4%	505	528	565	83%	84%	89%
United States	0.7%	0.5%	0.4%	336	350	372	83%	85%	89%
C & S America	1.0%	0.7%	0.5%	529	559	601	82%	83%	88%
Brazil	0.9%	0.5%	0.2%	215	224	231	88%	89%	92%
Europe	0.3%	0.0%	-0.1%	695	696	682	76%	78%	84%
European Union	0.2%	-0.1%	-0.2%	449	446	426	75%	77%	83%
Africa	2.6%	2.3%	2.0%	1 425	1 708	2 482	44%	48%	59%
Middle East	2.2%	1.4%	1.1%	265	297	364	73%	75%	81%
Eurasia	0.4%	0.3%	0.2%	238	243	253	65%	67%	73%
Russia	-0.1%	-0.3%	-0.3%	143	140	132	75%	77%	83%
Asia Pacific	1.0%	0.6%	0.3%	4 295	4 489	4 734	50%	55%	64%
China	0.5%	-0.1%	-0.3%	1 420	1 410	1 307	64%	71%	80%
India	1.3%	0.8%	0.6%	1 417	1 515	1 670	36%	40%	53%
Japan	-0.1%	-0.6%	-0.6%	125	119	105	92%	93%	95%
Southeast Asia	1.2%	0.8%	0.5%	679	723	787	51%	56%	66%
World	1.2%	0.9%	0.7%	7 950	8 520	9 681	57%	60%	68%

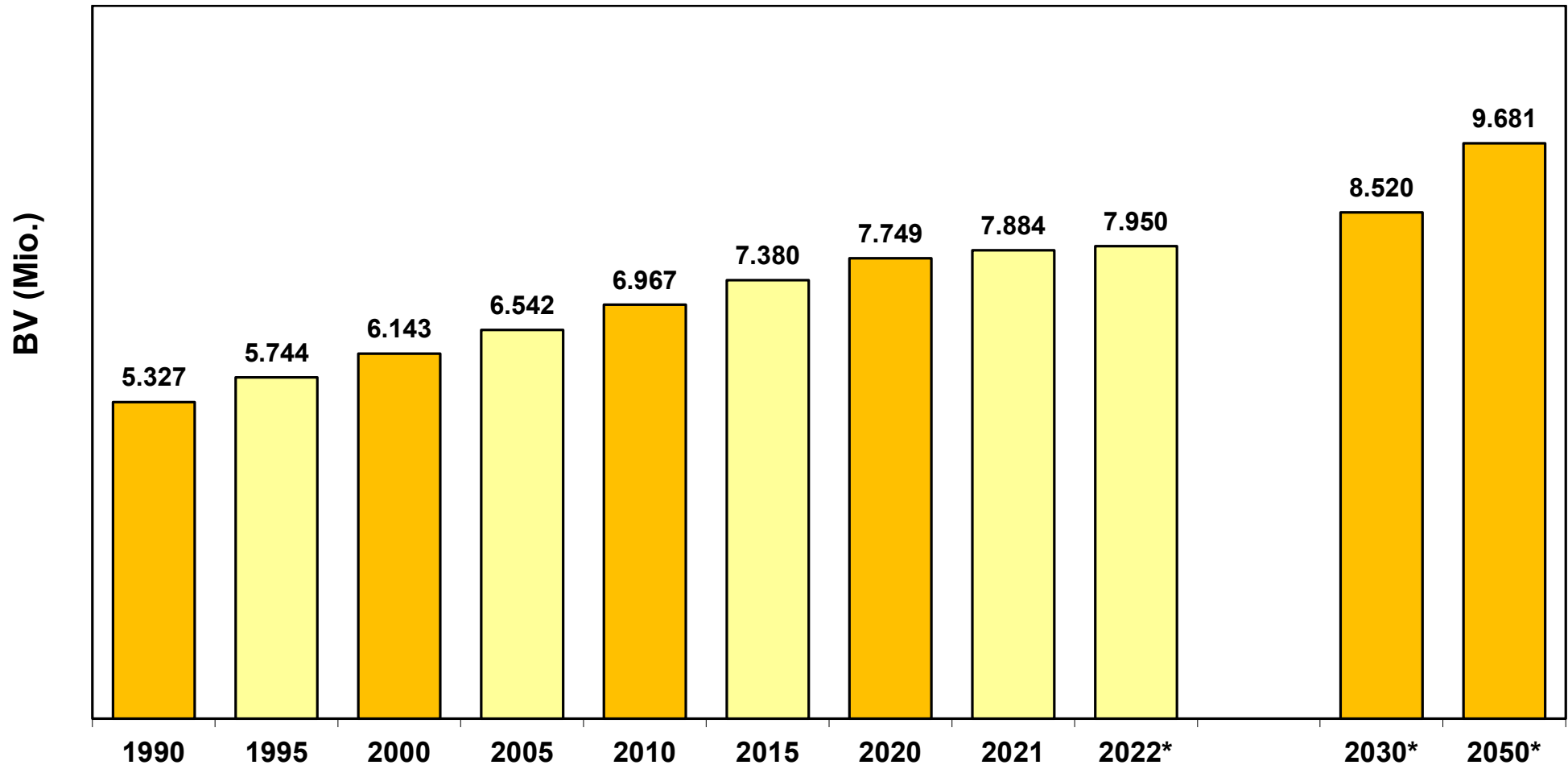
Notes: C & S America = Central and South America. See Annex C for composition of regional groupings.

Sources: UN DESA (2018, 2022); World Bank (2023a); IEA databases and analysis.

* Daten vorläufig, Stand 10/2023 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.
1) Prognose nach Stated Policies Scenario (STEPS)

Entwicklung der Weltbevölkerung (BV) (Jahresdurchschnitt) von 1990 bis 2022, Prognose 2030/50 (2)

Jahr 2022: 7.950 Mio. = 8,0 Mrd.
Veränderung 1990/2022 + 49,2%



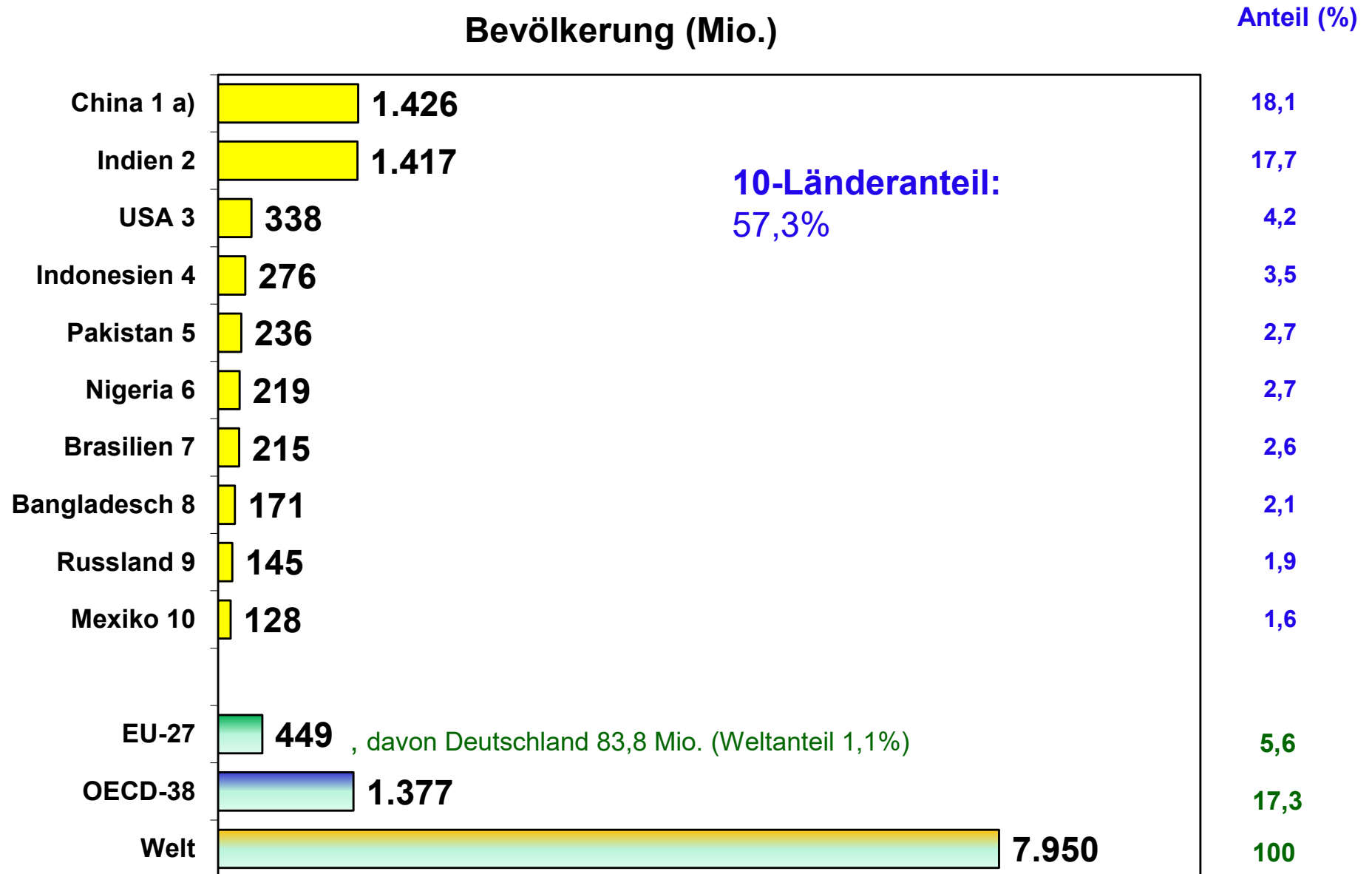
Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023; Prognose UN ab 2020, Stand 4/2023

Nachrichtlich Jahr 2022: EU-27 447 Mio.; OECD-38 1.377 Mio.; D 83,4 Mio.

1) Zur Berechnung der Energieverbräuche pro Kopf u.a.

TOP 10-Länder-Rangfolge der Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) sowie OECD-38 und EU-27 im Jahr 2022 **nach UN (3)**



Grafik Bouse 2023

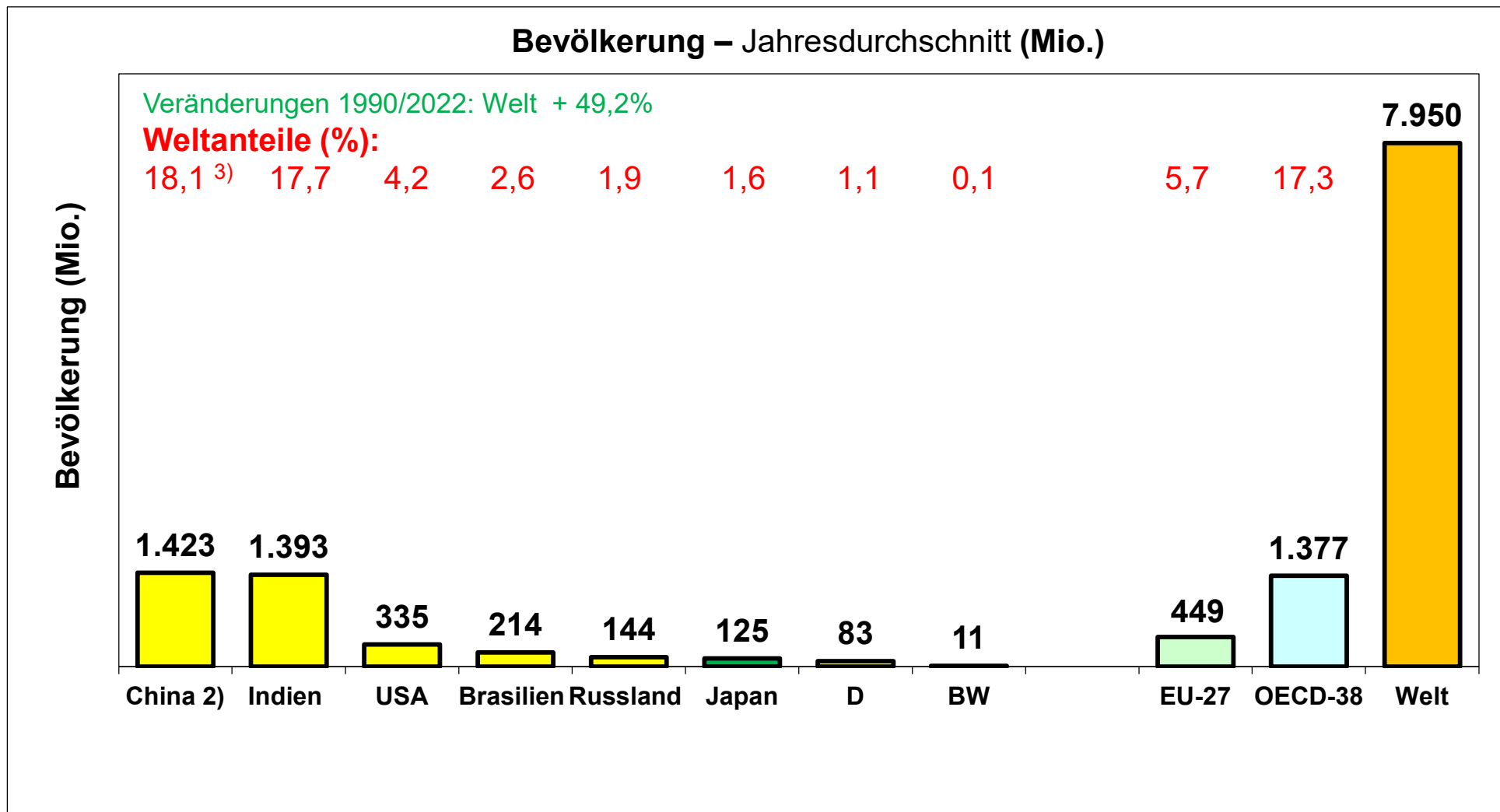
* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2023

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

Nachrichtlich: Einwohner in Mio. von ausgewählten Länder Japan 126, Großbritannien 67,1, Schweiz 8,6

Quellen: IEA - World Energy Outlook 2022, WEO Weltenergieausblick 2022, S. 464, Revision 11.2022 EN; Stat. LA BW 3/2022, Eurostat 4/2023, IEA 11/2023

Bevölkerung in ausgewählten Ländern der Welt sowie OECD-38 und EU-27 im internationalen Vergleich für 2022 **nach UN** (4)



Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

1) OECD Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (38 Industrieländer); www.oecd.org

2) China mit Honkong 7,5 Mio.

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

Sources: UN DESA (2018, 2019); World Bank (2022a); IEA databases and analysis.

aus IEA - World Energy Outlook 2023, WEO Weltenergieausblick 2023, S. 464, Revision 10/2023 EN; Stat. LA BW 3/2022, Eurostat 4/2022

Entwicklung der Weltbevölkerung (BV) (Jahresdurchschnitt) nach Ländern mit EU-27 bis 2021 (5)

Jahr 2021: 7.910 Mio. = 7,9 Mrd., Veränderung 1990/2021 + 48,5%
Beitrag EU-27 447,0 Mio., Anteil 5,7%

Share of world population, 2011 and 2021 (%)

In 2021, the world's population was 7.91 billion inhabitants, up from 7.07 billion in 2011. The population of the EU was 447 million in 2021, equivalent to 5.7 % of the world total. Two countries in the world had larger populations in 2021 than the EU: China (1.43 billion; 18.0 % of the world total) and India (1.41 billion; 17.8 %). After the EU, the next largest were the United States (337 million; 4.3 % of the world total) and Indonesia (274 million; 3.5 %). There were 10 other countries where the number of inhabitants in 2021 was more than 100 million.

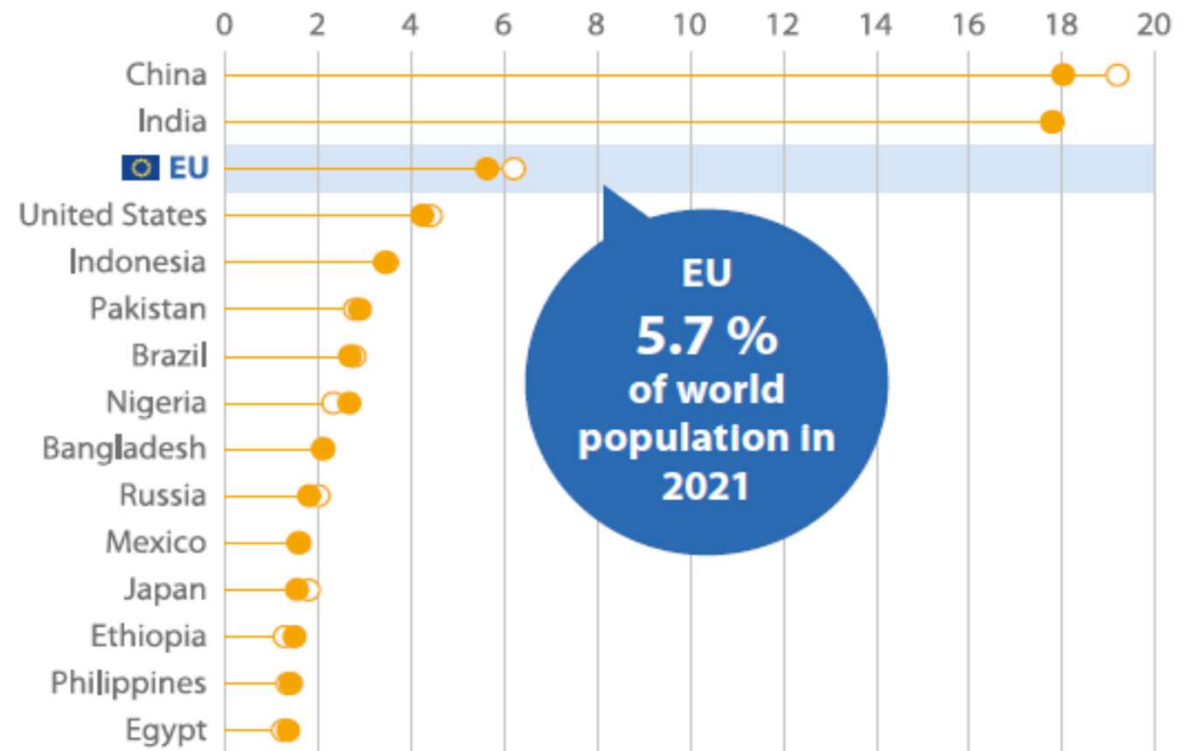
Collectively, the EU and the 14 largest countries accounted for 69.0 % of the world's population in 2021, down from 70.6 % in 2011. Between these years and among the largest countries, the fastest population growth was recorded in Ethiopia (up 31.0 %) and Nigeria (up 29.0 %). Japan was the only one of the largest countries with a smaller population in 2021, down 2.7 % compared with 2011.

Anteil an der Weltbevölkerung, 2011 und 2021 (%)

Im Jahr 2021 betrug die Weltbevölkerung 7,91 Milliarden Bewohner von 7,07 Milliarden im Jahr 2011. Die Bevölkerung der EU betrug 447 Millionen im Jahr 2021, entspricht 5,7 % der Welt. Zwei Länder in der Welt hatte im Jahr 2021 größere Bevölkerungsgruppen als die EU: China (1,43 Milliarden; 18,0 % der Welt insgesamt) und Indien (1,41 Milliarden; 17,8 %). Nach der EU die nächstgrößte waren die Vereinigten Staaten (337 Millionen; 4,3 % der Welt insgesamt) und Indonesien (274 Millionen; 3,5 %). Es gab 10 Andere Länder, in denen die Anzahl der Bewohner in 2021 war mehr als 100 Million.

Gemeinsam die EU und die 14 größten Ländermächten 69,0 % der Weltbevölkerung aus 2021, gegenüber 70,6 % im Jahr 2011. Da zwischen Jahren und unter den größten Ländern am schnellsten Bevölkerungswachstum verzeichnete Äthiopien (plus 31,0 %) und Nigeria (plus 29,0 %). Japan war das einzige eines der größten Länder mit einer kleineren Bevölkerung im Jahr 2021 um 2,7 % weniger als 2011.

Anteil an der Weltbevölkerung, 2011/2021 (%)



Note: population on 1 July; average population for the EU. Data are presented for the EU and non-EU countries with a population of at least 100 million people.

Source: Eurostat (online data code: [demo_gind](#)) and the United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division ([World Population Prospects 2022](#))

Hinweis:

Bevölkerung am 1. Juli; durchschnittliche Bevölkerung für die EU. Daten werden für die EU und präsentiert Nicht-EU-Länder mit einer Bevölkerung von mindestens 100 Millionen Menschen.

Quellen: Eurostat (Online-Datencode: [demo_gind](#)) und die Abteilung der Vereinten Nationen für Wirtschaftliche und soziale Angelegenheiten, Abteilung Bevölkerung ([World Population Prospects 2022](#)) aus Eurostat - Key figures on the EU in the world, Kennzahlen für Europa im Weltvergleich, Ausgabe 2023 EN

Globale TOP-10 Länder nach nominalen, realen und kaufkraftbereinigten Bruttoinlandsprodukt (BIP) im Jahr 2021

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- $\text{\$}$).

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

Land	Nominales BIP Aktueller Marktpreis (Mio. US- $\text{\$}$)	Reales BIP Basisjahr 2015 (Mio. US- $\text{\$}$)	KKP-BIP Basisjahr 2015 (Mio. PPP- $\text{\$}$)
Vereinigte Staaten	22.996.075	19.390.604	22.675.271
China	17.744.640	15.270.067	27.308.857
Japan	4.932.556	4.862.432	5.378.136
Deutschland	4.262.767	3.693.204	4.707.667
Vereinigtes Königreich	3.187.626	2.861.091	3.131.441
Indien	3.176.296	2.869.930	11.326.676
Frankreich	2.957.425	2.580.423	3.061.636
Italien	2.101.275	1.835.388	2.541.696
Kanada	1.988.336	1.713.992	1.979.121
Südkorea	1.810.966	1.684.388	2.262.424
Welt	97.076.276	94.895.000	137.000.000

* Daten vorläufig, Stand 10/2023

Wechselkurse 1990/2000/2010/2015/2020/2021: 1 € = 1,2102 / 0,9236 / 1,3257 / 1,1095 / 1,1422 / 1,1827 US- $\text{\$}$ bzw. 1 US- $\text{\$}$ = 0,8263 / 1,0827 / 0,7543 / 0,9013 / 0,8755 / 0,8455 €

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

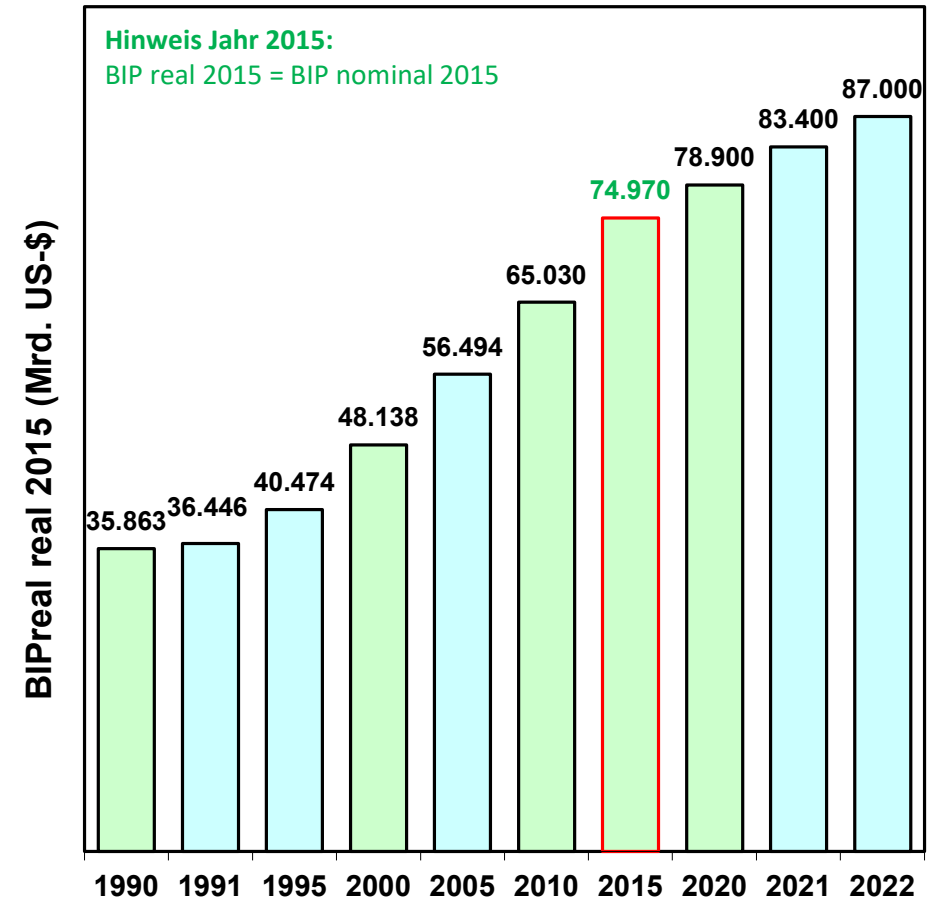
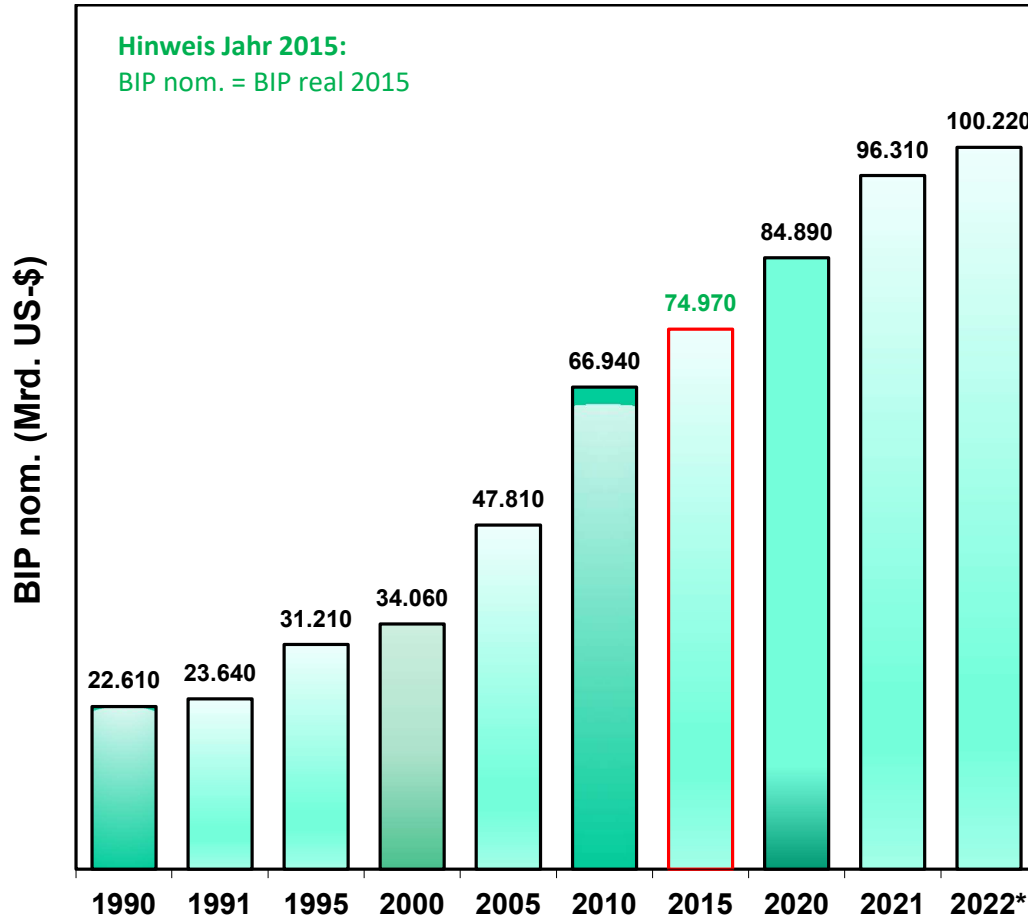
Globale Entwicklung der Wirtschaftsleistung - Bruttoinlandsprodukt (BIP = GDP) in US-\$ 1990 bis 2022 nach IEA (1)

BIP nominal = Gross domestic product (GDP)

Jahr 2022: 100,220 Bill. US- \$ = 100.220 Mrd. US-\$ = 93.237 Mrd. €,
Veränderung 1990/2022 + 324%
12.546 US-\$/Kopf = 11.672 €/Kopf*

BIP real Basisjahr 2015

Jahr 2022: 87.000 Mrd. US-\$ = 80.884 Mrd. €
Veränderung 1990/2022 + 143%
10.902 US-\$/Kopf = 10.136 €/Kopf



Grafik Bouse 2023

* Daten ab 2020 vorläufig, Stand 8/2023

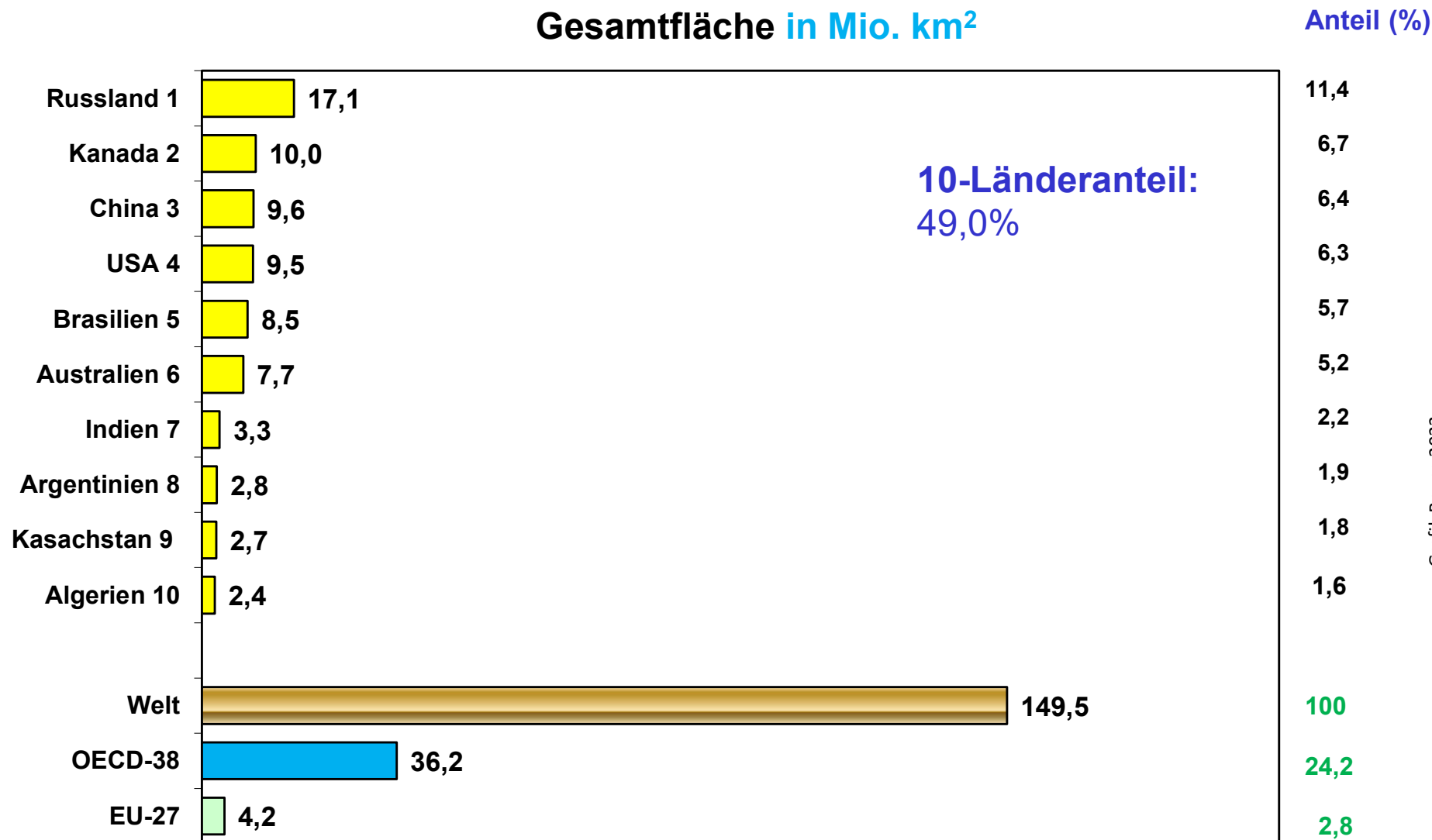
1) Bruttoinlandsprodukt (BIP nominal) zu jeweiligen Preisen in Bill. US-\$

Wechselkurse 1990/2000/2010/2015/2020/2022: 1 € = 1,2102 / 0,9236 / 1,3257 / 1,1095 / 1,1422 / 1,0530 US-\$ bzw. 1 US-\$ = 0,8263 / 1,0827 / 0,7543 / 0,9013 / 0,8755 / 0,9297 €

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2020/22: 7.749 / 7.980 Mio.

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

TOP 10-Länder-Rangfolge der Gesamtfläche in der Welt im Jahr 2023



Grafik Bouse 2023

* Daten vorläufig, Stand 3/2023

Quelle: CIA World Factbook aus statista 3/2023

Globale TOP 10-Länder nach Wirtschaftsleistung (BIP) im Jahr 2021 (2)

Wirtschaftsleistung (BIP nominal = GDP nominal)					
Rang	Land	BIP nominal Mrd. US-\$	Anteil (%)	Bevölkerung Mio.	BIP/Kopf US-\$
1	USA	22.996	23,7		69.227
2	China 1)	17.745	18,3		12.562
3	Japan	4.933	5,1		39.301
4	Deutschland	4.263	4,4	83,2	51.238
5	Vereinigtes Königreich	3.188	3,3		47.329
6	Indien	3.176	3,3		2.280
7	Frankreich 2)	2.957	3,0		45.188
8	Italien	2.101	2,2		35.473
9	Kanada	1.988	2,0		52.015
10	Südkorea	1.811	1,9		35.004
Top 1-10		65.158	67,1		
Welt		97.076	100	7.888	12.307

Hinweise:

Weitere Rangfolge (Mrd. US-\$): Russland 1.779, Australien 1.635, Brasilien 1.608
(US-\$/Kopf): 12.219, 63.464, 7.564

BIP nominal in konstanten Preisen

1) China ohne Hongkong

2) Frankreich mit Überseegebieten

Quelle: Schätzung IWF 2022 aus Wikipedia 10/2022

Wirtschaftsleistung (BIP PPP = GDP PPP)					
Rang	Land	BIP PPP Mrd. US-\$	Anteil (%)	Bevölkerung Mio.	BIP/Kopf US-\$
1	China 1)	27.206	18,6		19.260
2	USA	22.996	15,7		69.227
3	Indien	10.194	7,0		7.316
4	Japan	5.607	3,8		44.671
5	Deutschland	4.888	3,3	83,2	58.757
6	Russland	4.494	3,1		30.876
7	Indonesien	3.566	2,4		13.099
8	Brasilien	3.436	2,3		16.161
9	Vereinigtes Königreich	3.403	2,3		50.523
10	Frankreich 2)	3.359	2,3		51.322
Top 1-10		89.149	60,8		
Welt		146.608	100	7.888	18.586

Hinweise:

Weitere Rangfolge (Mrd. US-\$): Türkei 2.954, Italien 2.735, Mexiko 2.669
(US-\$/Kopf: 34.884, 46.165, 20.695

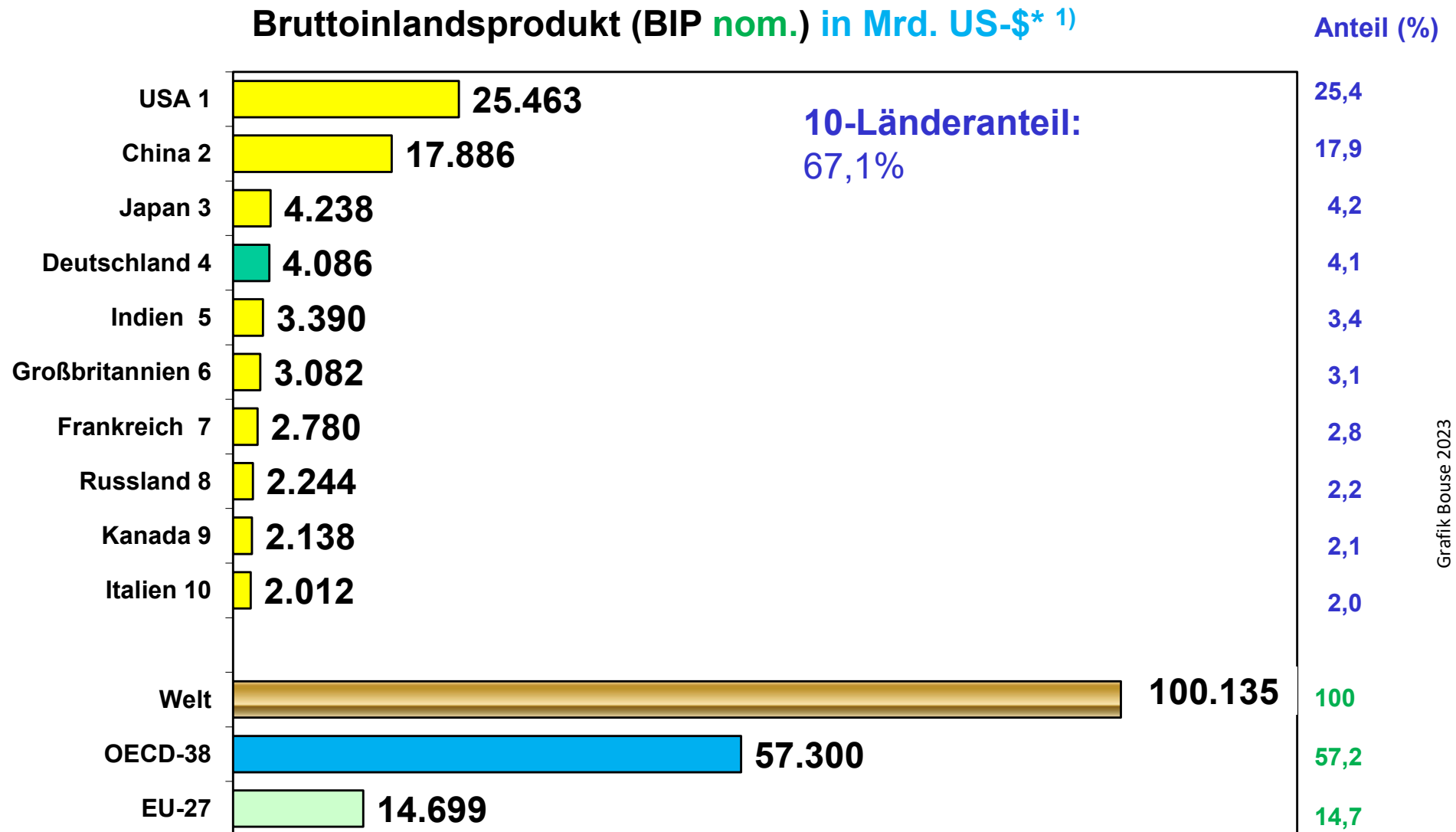
BIP PPP bzw. KKP in Kaufkraftparitäten (Kaufkraftbereinigt) in int. US-\$

1) China ohne Hongkong

2) Frankreich mit Überseegebieten

Quelle: Schätzung IWF 2022 aus Wikipedia 10/2022

TOP 10-Länder-Rangfolge der Wirtschaftsleistung – Bruttoinlandsprodukt (BIP nom.) in internationalen US-\$ in der Welt im Jahr 2022 (3)



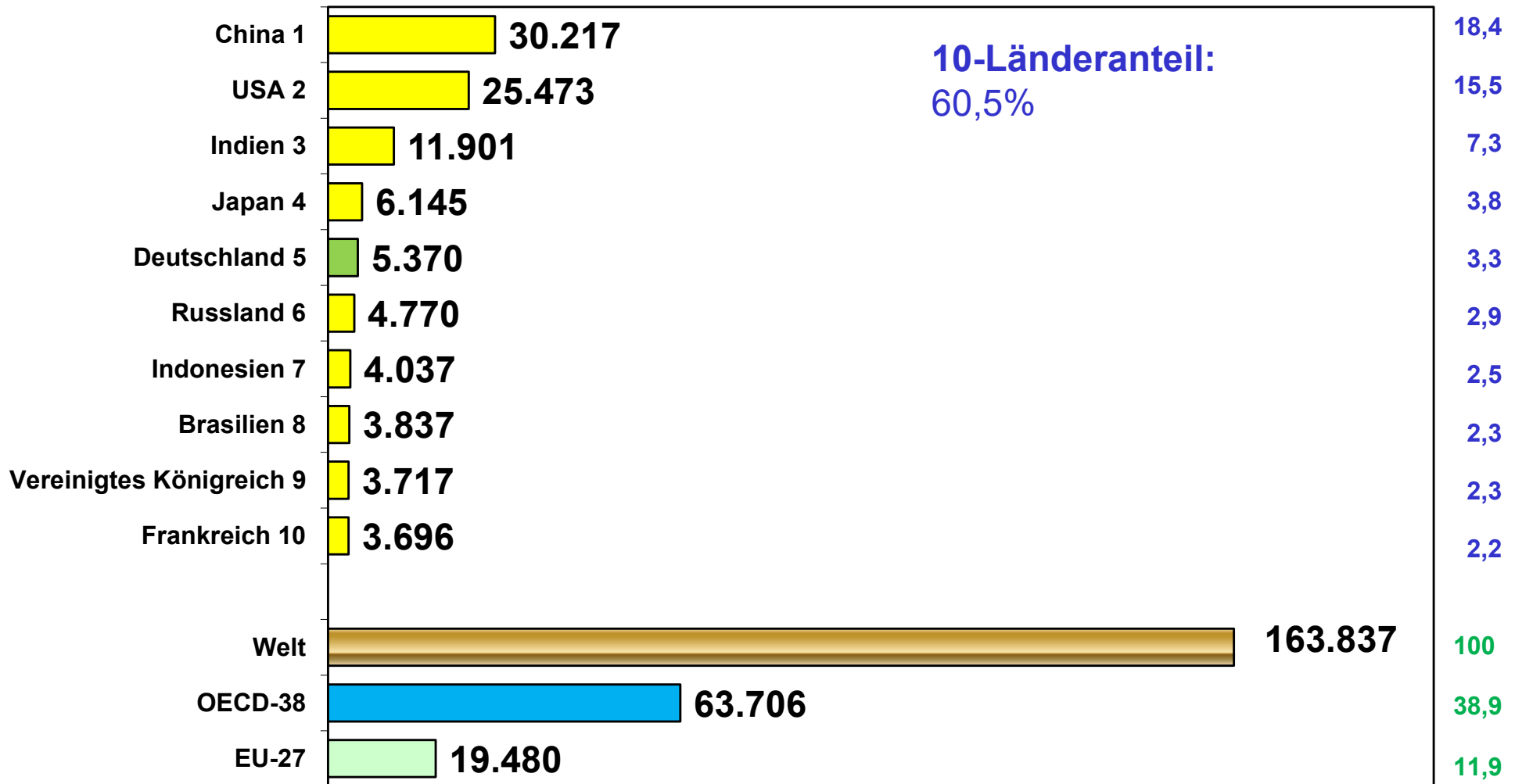
Grafik Bouse 2023

* Bruttoinlandsprodukt (BIP nominal) zu jeweiligen Preisen bzw. Gross domestic product (GDP)
weitere Rangfolge 11. Brasilien 1.920, 12. Australien 1.703, 13. Südkorea 1.674, 14. Mexiko 1.466 Mrd. US-\$
1) Wechselkurse 2022: 1 US-\$ = 0,9297 Euro; 1 Euro = 1,0530 US-\$

TOP 10-Länder-Rangfolge der Wirtschaftsleistung – Bruttoinlandsprodukt (BIP PPP = KKP) in internationalen US-\$ in der Welt im Jahr 2022 (4)

Bruttoinlandsprodukt (BIP PPP = KKP) in Mrd. US-\$* 1)

Anteil (%)

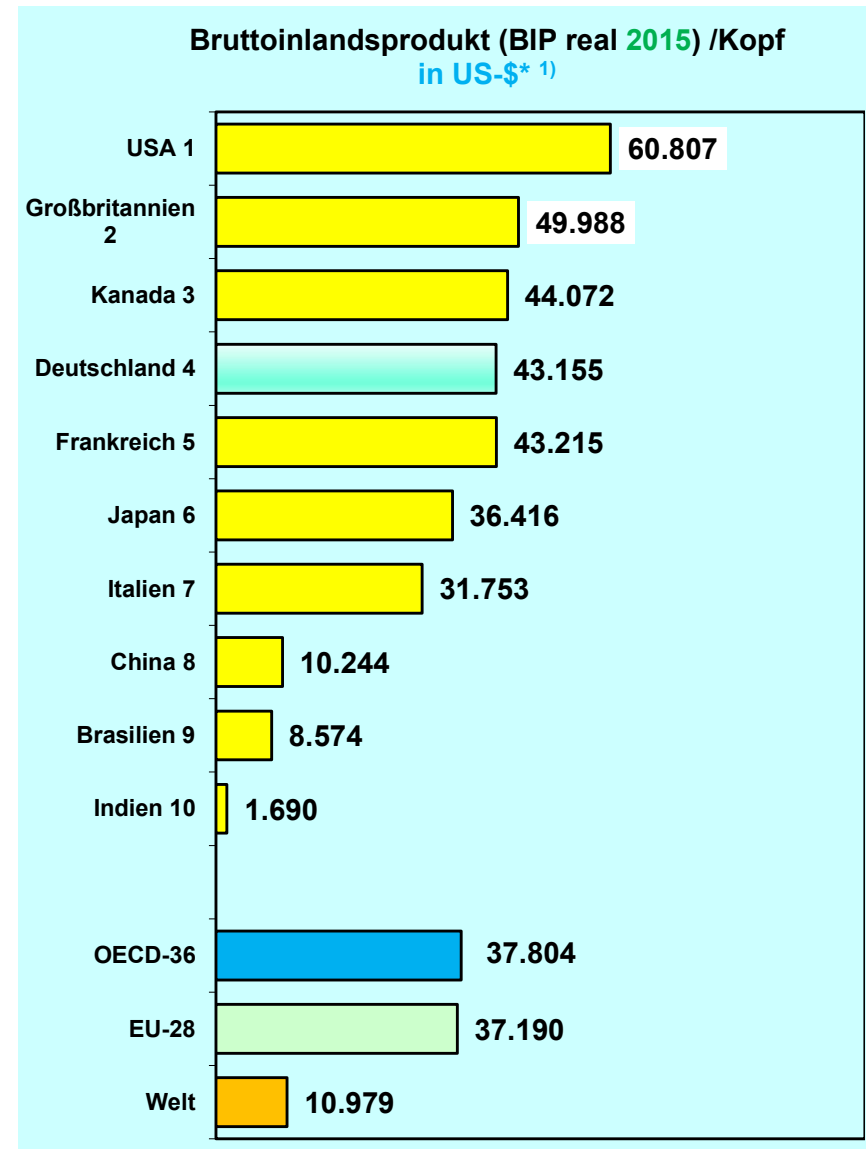
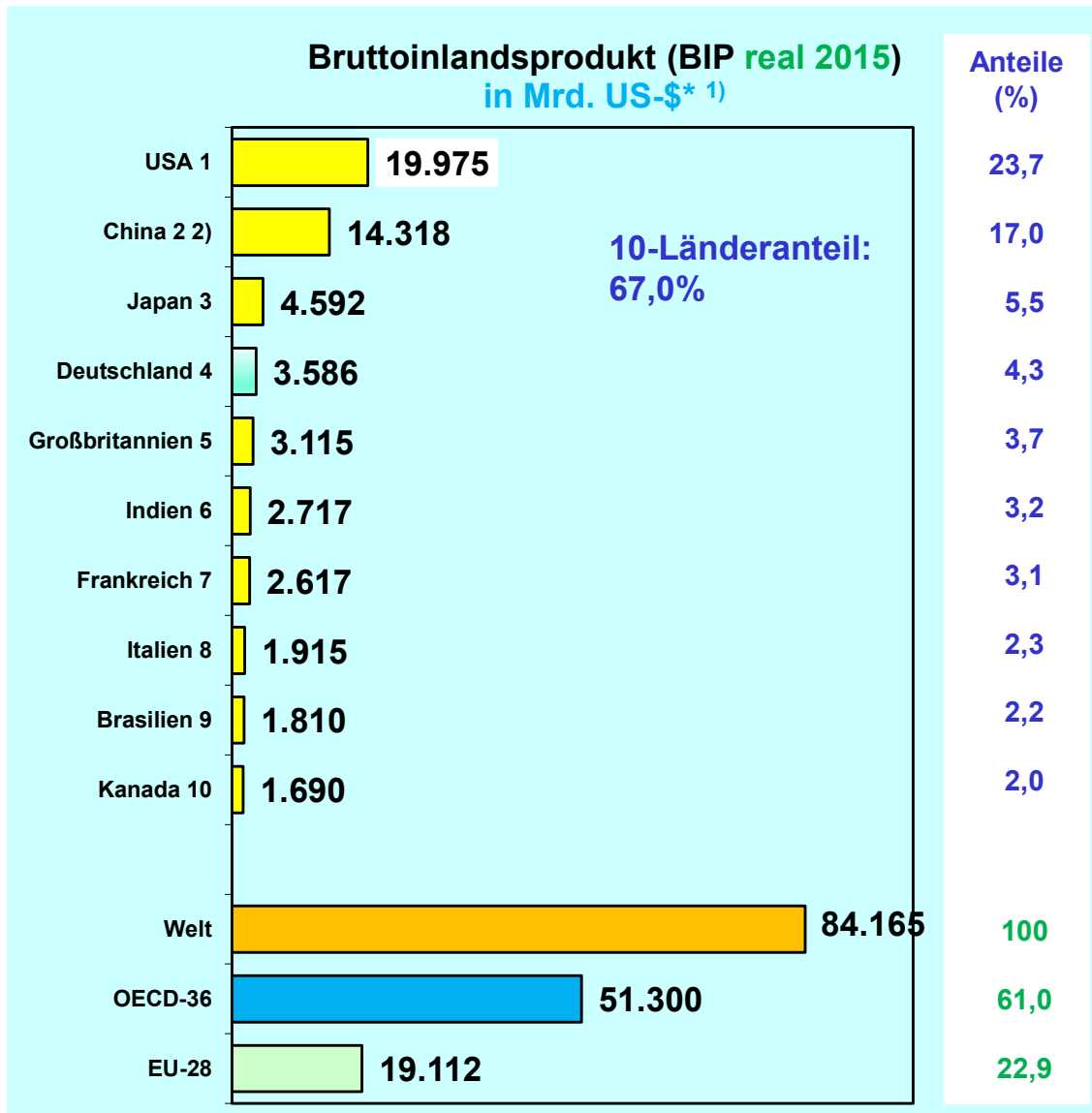


Grafik Bouse 2023

* Bruttoinlandsprodukt (BIP PPP-KKP) in Kaufkraftparitäten PPP = KKP bzw. Gross domestic product (GDP PPP = KKP) weitere Rangfolge 11. Türkei 3.353, 12. Mexiko 1.3064, Italien 3.059; Südkorea 2.780 Mrd. US-\$

1) Wechselkurse 2022: 1 US-\$ = 0,9297 Euro; 1 Euro = 1,0530 US-\$

TOP 10-Länder-Rangfolge der Wirtschaftsleistung - Bruttoinlandsprodukt (BIP_{real} 2015) in US-\$ in der Welt für 2019 nach IEA (5)



* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

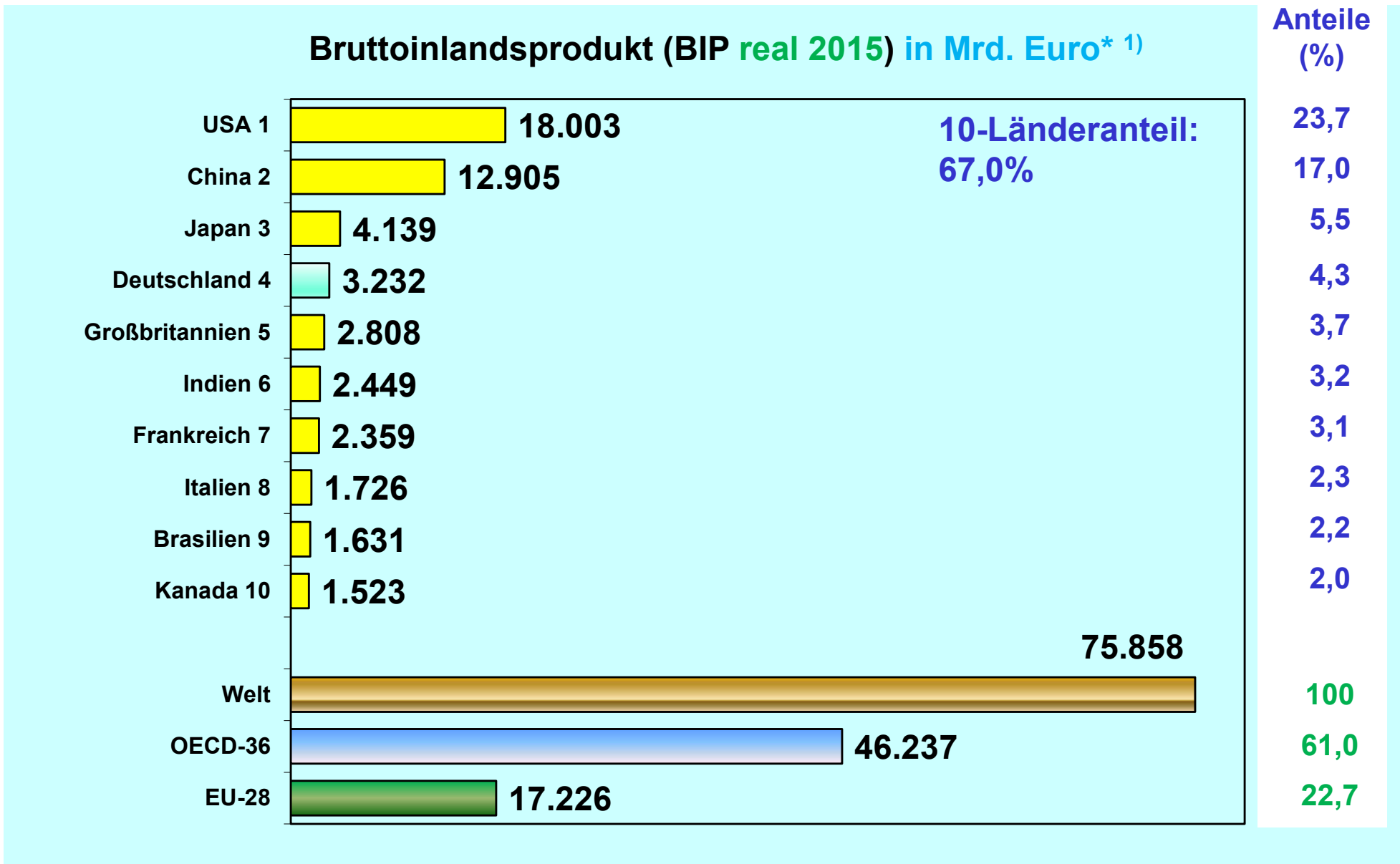
Bruttoinlandsprodukt (BIP_{real} 2015) = preisbereinigt, verkettet zu Preisen von 2015 in Bill. US-\$

weitere Rangfolge: 11. Rang Südkorea 1.35, 12. Rang Russland 1.446, 13. Rang Spanien 1.325, 14. Rang Mexiko 1.254 Bill. US-\$; Nachrichtlich BW 444,7 Bill. US-\$

1) Bezogen auf die Wechselkurse von 2015: 1 US-\$ = 0,9013 €; 1 Euro = 1,1095 US-\$; Nachrichtlich Jahr 2019: 1 US-\$ = 0,8933 €; 1 € = 1,1195 US-\$

2) China ohne Hongkong 334 Bill. US-\$

TOP 10-Länder-Rangfolge der Wirtschaftsleistung - Bruttoinlandsprodukt (BIP^{real} 2015) in Euro in der Welt für 2019 nach IEA (6)



Grafik Bouse 2021

* Daten 2018 vorläufig, Stand 8/2020

Bruttoinlandsprodukt (BIP real Basisjahr 2015) = preisbereinigt, verkettet zu Preisen von 2015 in Mrd. €

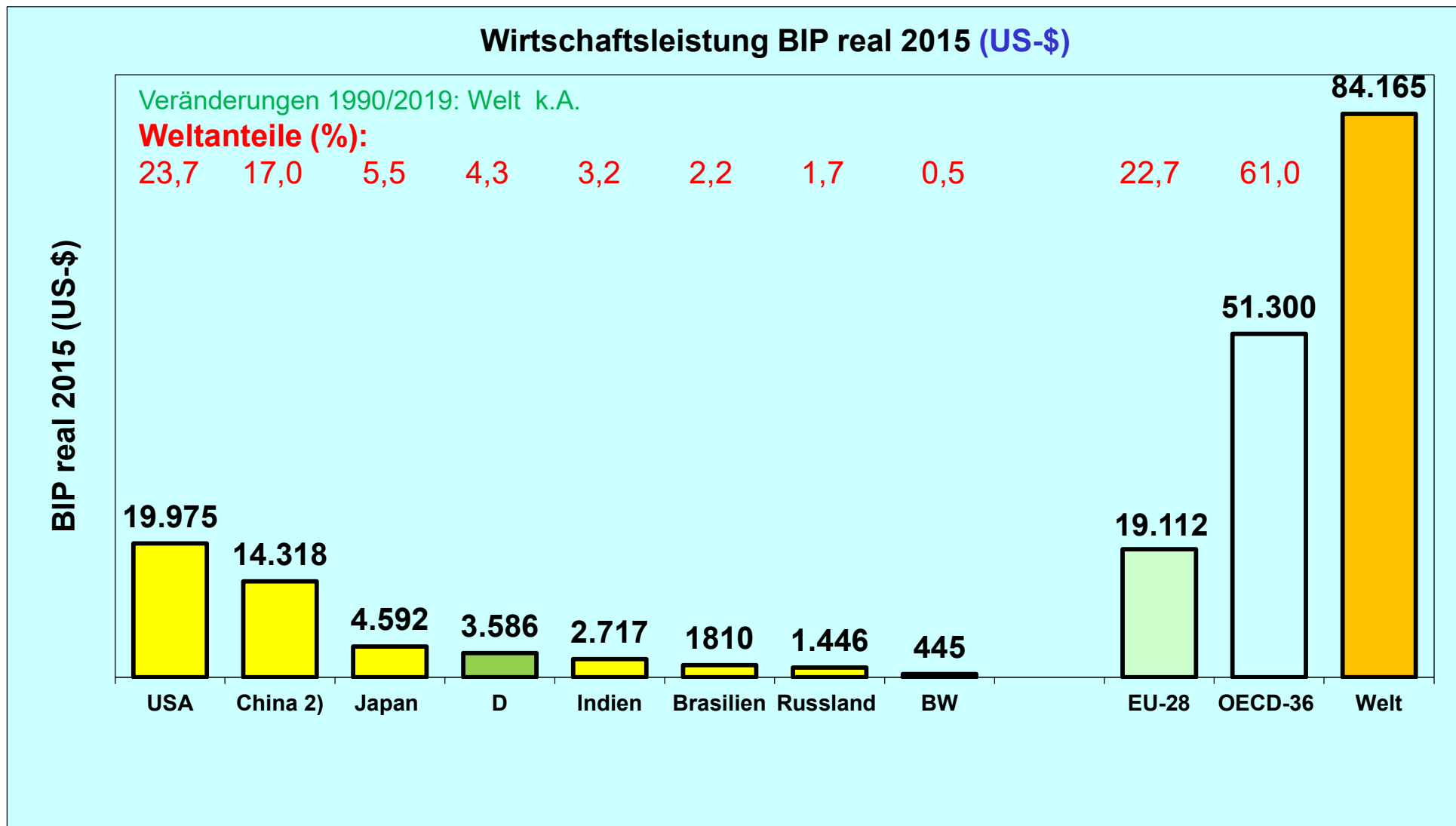
weitere Rangfolge: 11. Rang Südkorea 1.440, 12. Russland 1.282, 13. Rang Mexiko 1.132 Mrd E; Nachrichtlich BW 493,4 Mrd. €;

1) Bezogen auf die Wechselkurse von 2015: 1 US-\$ = 0,9013 €; 1 Euro = 1,1095 US-\$; Nachrichtlich Jahr 2019: 1 US-\$ = 0,8933 €; 1 € = 1,1195 US-\$

2) China ohne Hongkong 370 Mrd. €

Quellen: IEA - Key World Energy Statistics 2021, 9/2021; Eurostat 9/2021; Stat. LA BW 3/2021

Wirtschaftsleistung (BIP real 2015) in ausgewählten Ländern der Welt sowie OECD-36 und EU-28 im internationalen Vergleich für 2019 nach IEA (7)



Grafik Bouse 2021

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

1) OECD Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (36 Industrieländer); www.oecd.org

2)) China ohne Hongkong mit 333 Bill. US-\$

Quellen: IEA -Key World Energy Statistic 2021, S. 60-68, 9/2021; Stat. LA BW 3/2021, Eurostat 8/2021

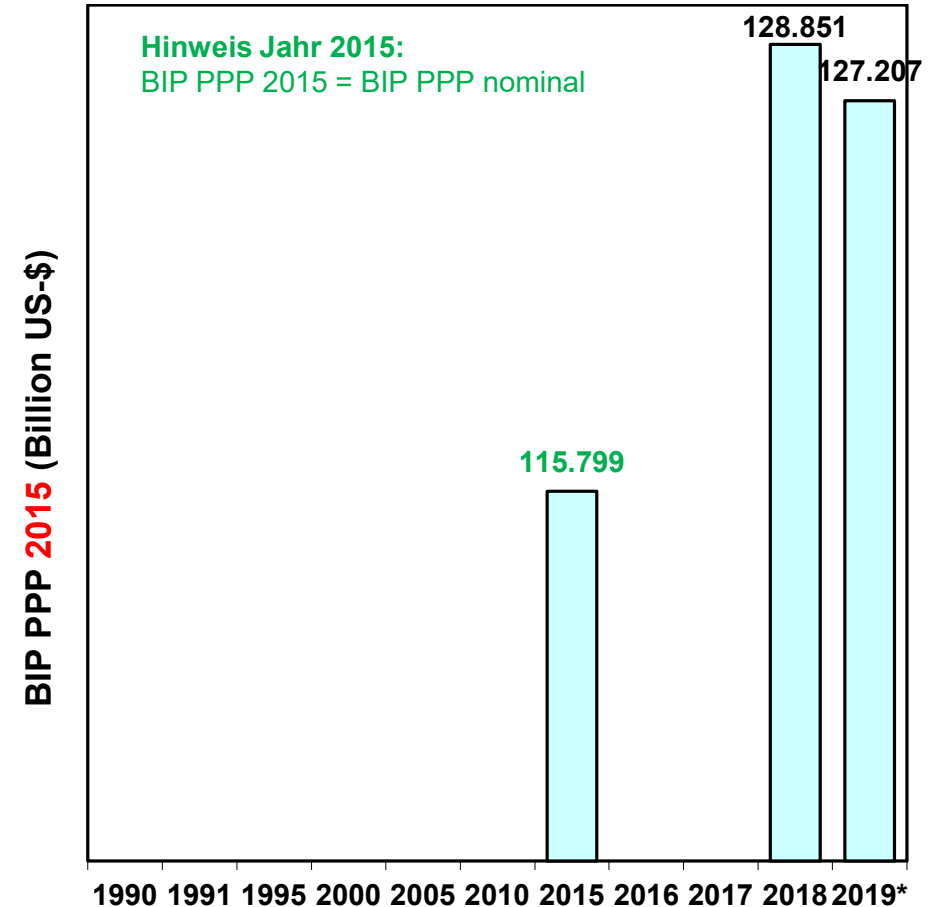
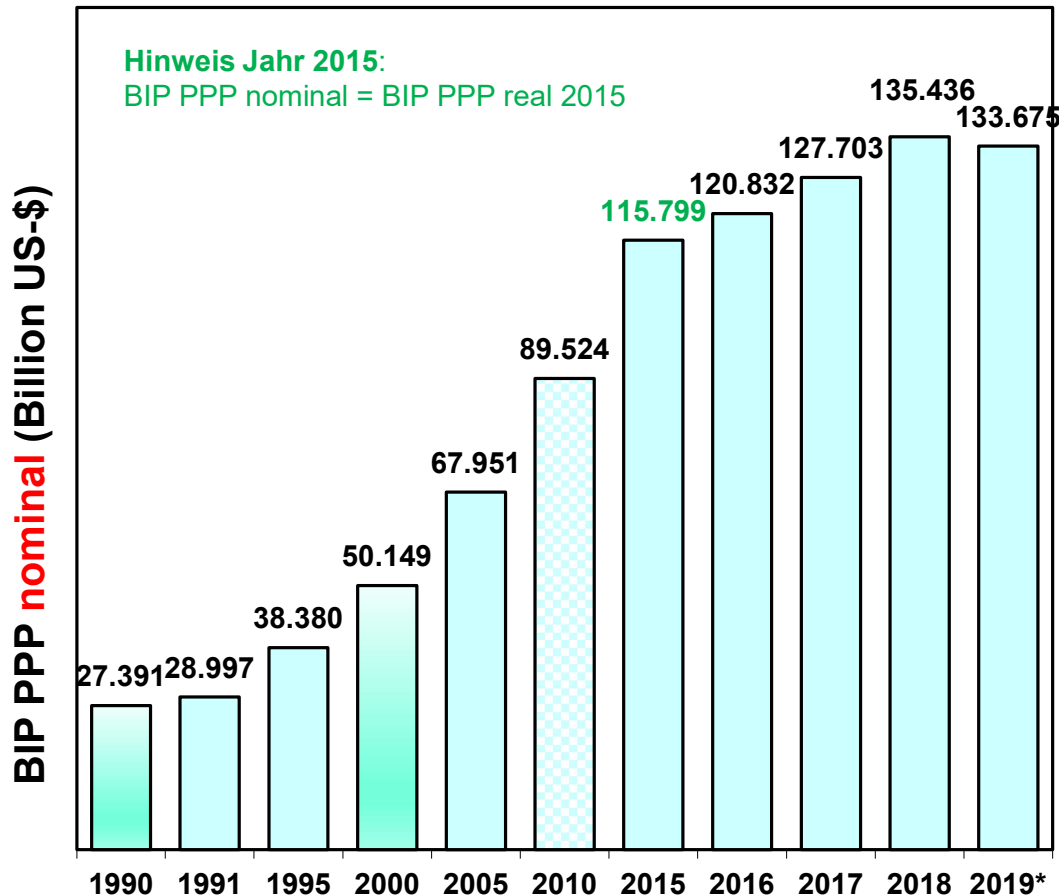
Globale Entwicklung der Wirtschaftsleistung - Bruttoinlandsprodukt (BIP PPP) in US-\$ 1990 bis 2019 nach IEA (8)

BIP PPP nominal

Jahr 2019: 133.675 Billion US-\$ = 120.882 Mrd. €,
Veränderung 1990/2019 + 388%
17.437 US-\$/Kopf = 15.769 €/Kopf

BIP PPP real 2015

Jahr 2019: 127.207 Billion US-\$ = 114.652 Mrd. €,
Veränderung 1990/2019 + k.A.
16.594 US-\$/Kopf = 14.956 €/Kopf



Grafik Bouse 2021

* Daten 2019 vorläufig, Stand 8/2021

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019: 7.666 Mio.

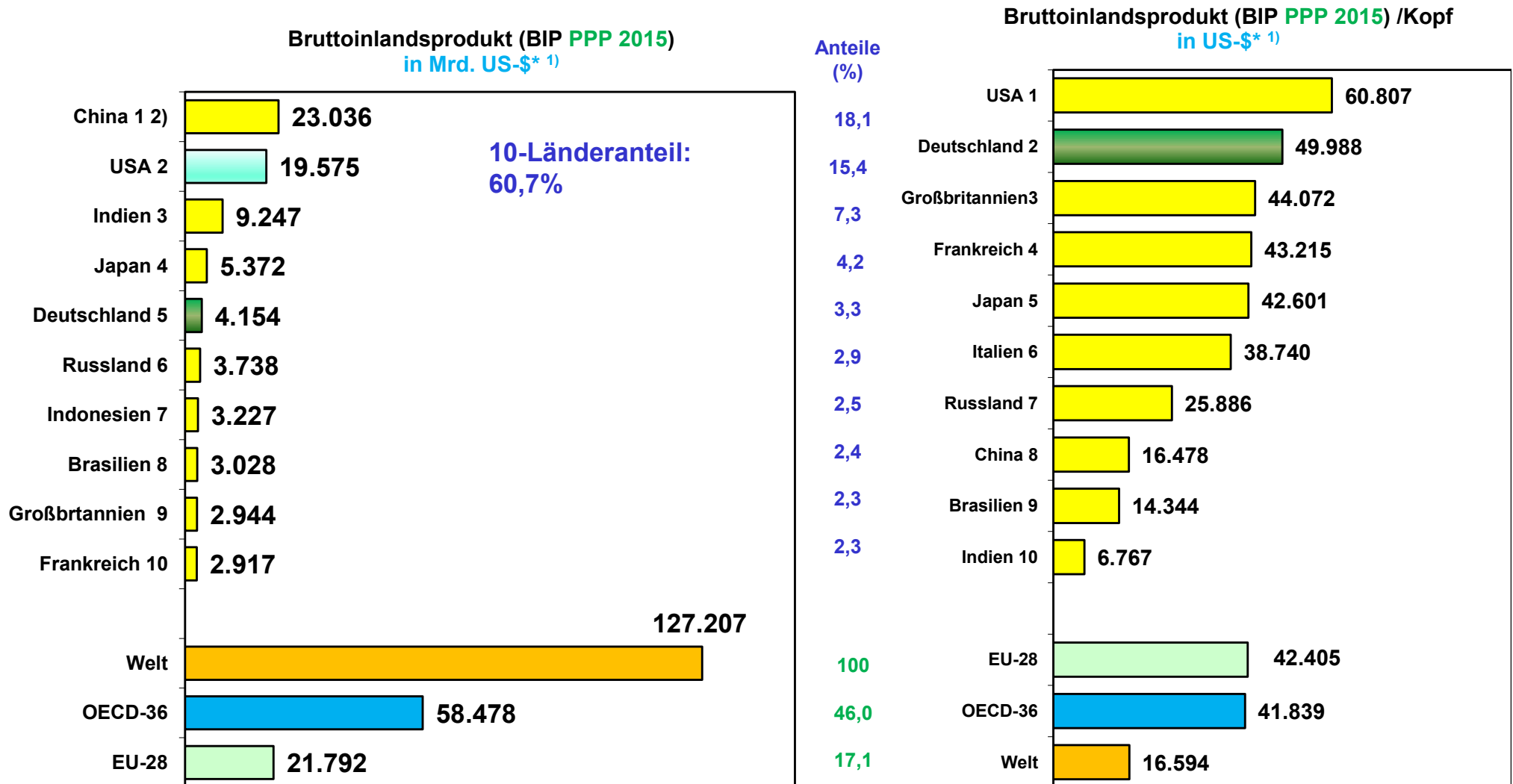
1) Bruttoinlandsprodukt (BIP PPP) in Kaufkraftparitäten zum Internationalen Dollar = Kaufkraft US-\$ in den Vereinigten Staaten (USA) ,

Wechselkurse 1990/2000/2020/2015/2020: 1 € = 1,2102 / 0,9236 / 1,3257 / 1,1095 / 1,1422 US-\$ bzw. 1 US-\$ = 0,8263 / 1,0827 / 0,7543 / 0,9013 / 0,8755 €

Beachte: Währungseinheit in US-\$: Billion US-\$ entspricht fiktiv Mrd. US-\$, weil es nach Mio. US-\$ keine Mrd. US-\$ gibt!

Datumrechnung von bisher BIP PPP 2010 auf neu 2015 liegen mir bisher nicht vor!

TOP 10-Länder-Rangfolge der Wirtschaftsleistung - Bruttoinlandsprodukt (BIP PPP 2015) in US-\$ in der Welt im Jahr 2019 nach IEA (9)



* Bruttoinlandsprodukt (BIP PPP 2015) in Kaufkraftparitäten (KKP oder PPP) zum Internationalen Dollar = Kaufkraft US-\$ in den Vereinigten Staaten (USA), weitere Rangfolge: 11. Rang Mexiko 2.387, 12. Türkei 2334, 13. Südkorea 2.156, 13. Kanada 1.732 Bill. US-\$; Nachrichtlich BW ?

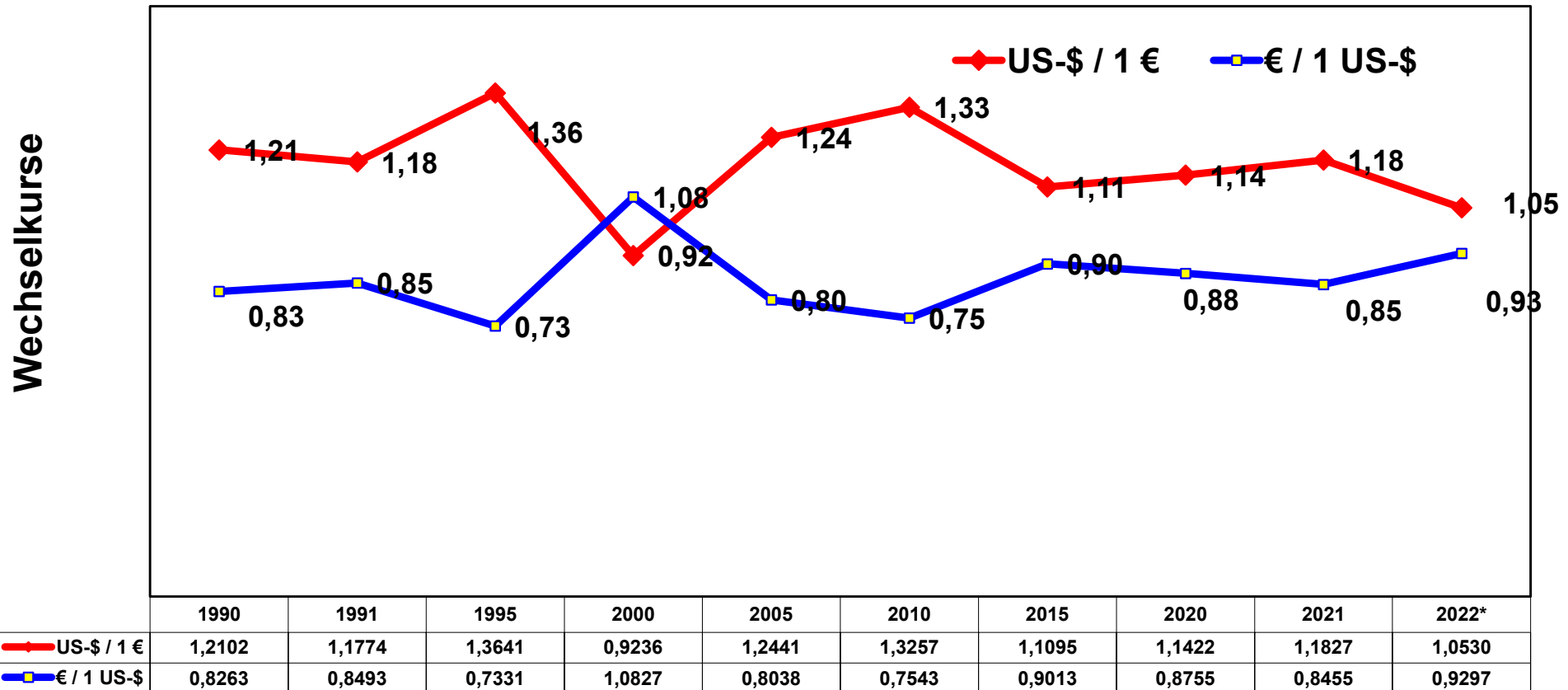
1) Bezogen auf die Wechselkurse von 2015: 1 US-\$ = 0,9013 €; 1 Euro = 1,1095 US-\$; Nachrichtlich Jahr 2019: 1 US-\$ = 0,8933 €; 1 € = 1,1195 US-\$

2) China ohne Hongkong 433 Mrd. US-\$

Entwicklung der Euro-Wechselkurse (Jahresdurchschnitt) im Verhältnis zum US-Dollar ¹⁾ 1990-2022

Jahr 2010: 1 € = 1,3257 US- $\text{\$}$; 1 US- $\text{\$}$ = 0,7543 €

Jahr 2022: 1 € = 1,0530 US- $\text{\$}$; 1 US- $\text{\$}$ = 0,9297 €



Grafik Bouse 2023

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

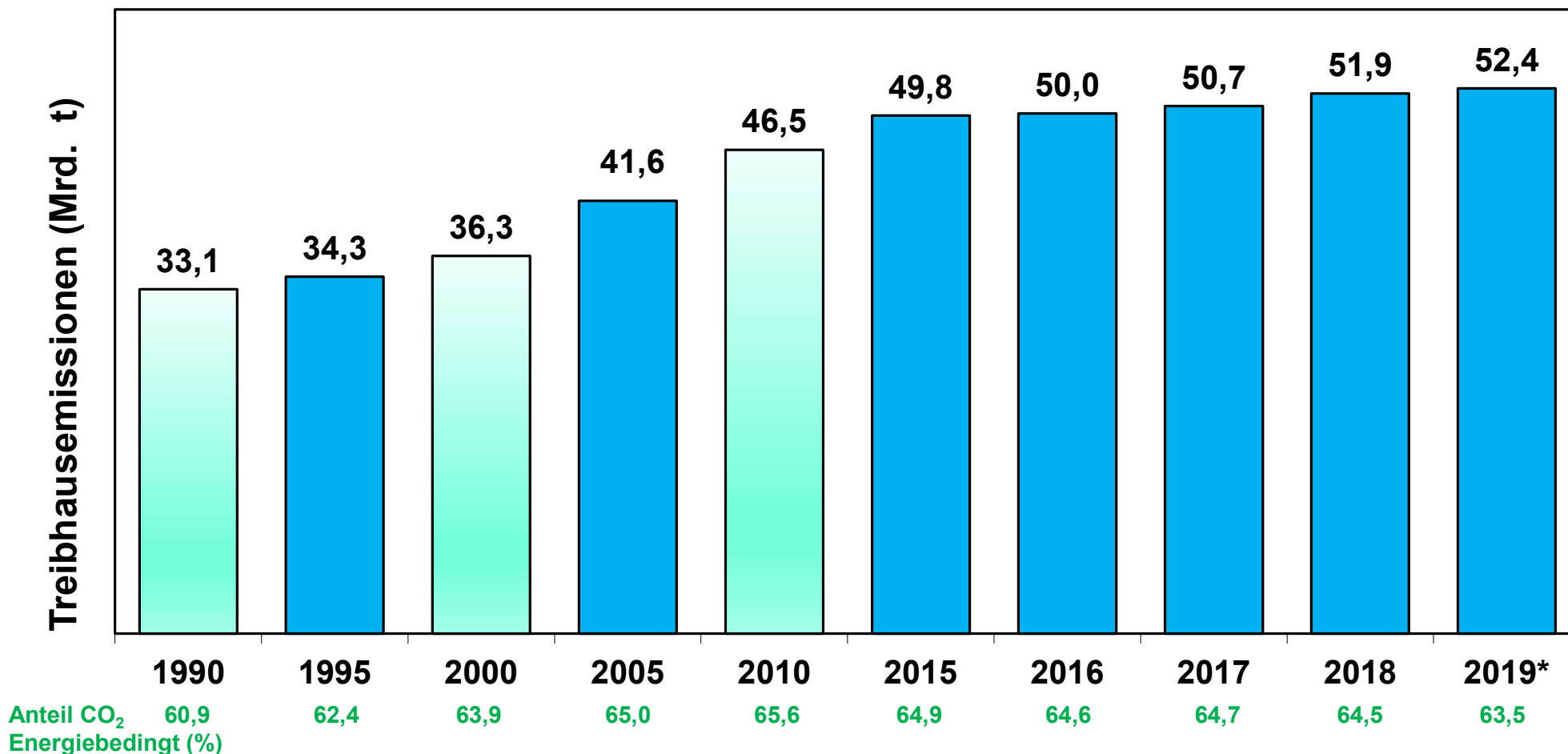
Die Weltleitwährung ist der US-Dollar.

Quellen: Europäische Zentralbank aus Statistik der Kohlenwirtschaft e.V., Köln - www.kohlenstatistik.de bis Jahr 1999;
Eurostat aus eurostat <http://epp.eurostat.ec.europa.eu> ab Jahr 2000 und Bundesbank, Stand 3/2023

Globale Entwicklung Treibhausgasemissionen (GDP = GHG)

ohne LULUCF 1990-2019 nach PBL ^{1,2)}

Jahr 2019: Gesamt 52,4 Mrd. t CO₂äquiv., Veränderung 1990/2019 + 58,3%
6,8 t CO₂äquiv./Kopf



Grafik Bouse 2020

Jahr 2019: GDP = GHG mit LULUCF 57,4 Gt (Mrd. t CO₂äquiv.)

* Daten ab 2019 vorläufig, Stand 8/2020

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019 = 7.666 Mio.

1) Jahr 2019: Gesamte Treibhausgasemissionen ohne LULUCF 52,4 Mrd. t CO₂äquiv. + geschätzte 5,0 Mrd. t CO₂äquiv. LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft)

2) Ziel der Kyoto-Vereinbarung 2008-2012 – 5,2% vom Basiswert 1990 wurde nicht erreicht!

Überblick globale Energiesituation 2019 und Ziele bis 2020

Ausgewählte Rahmendaten 2019 ^{1,2)}

- Bevölkerung TOP 3 Anteile China 18,2%, Indien 17,8%, EU-28 6,7% - Wirtschaftsleistung BIP real 2015 ¹⁾ TOP 3 Anteile USA 23,7%, China 17,0%, EU-28 22,9% - Klimaschutz-Treibhausgas-Emissionen (THG) TOP 3 Anteile China 26,7%; USA 12,6%, EU-28 8,2%	7.666 Mio. 84.165 Bill. US-\$ 75.858 Mrd. € 52,4 Mrd. t CO ₂ äquiv.	10.979 US-\$/Kopf 9.895 Euro/Kopf 6,8 t CO ₂ äquiv./Kopf
--	---	---

Ausgewählte Energiedaten 2019

- Primärenergieverbrauch PEV TOP Anteile FE 80,9%, KE 5,0%, EE 13,8% - Endenergieverbrauch (EEV) TOP Anteile FE 62,8%, Strom 21,7%, direkte EE 13,6% - Brutto-Stromerzeugung (BSE) TOP Anteile FE 62,9%, EE 25,9% , KE 10,3%	606,5 EJ 379,3 EJ 27.051 TWh	79,1 GJ/Kopf 22,0 MWh/Kopf 49,5 GJ/Kopf 13,7 MWh/Kopf 3.529 MWh/Kopf
---	------------------------------------	--

Zielerreichung 2019 für ausgewählte energiepolitische UN-Ziele 2020

- Erhöhung EE-Anteil PEV - Erhöhung EE-Anteil EEV / BSE - Senkung Gesamt-Kyoto-Treibhausgase (Ziel gilt nur für verpflichtete Industrieländer, Basisjahr 1990)	13,8% 18,5% / 25,9 % + 58,3%	- - - 5,2 % (2008/12)
---	------------------------------------	-----------------------------

1) BIP nom. = Bruttoinlandsprodukt in jeweiligen Preisen; BIP real 2010, preisbereinigt, verkettet Bevölkerung (Jahresmitte) 2019: 7.666 Mio., Stand: 9/2021
 Bezogen auf die Wechselkurse von 2015: 1 US-\$ = 0,9013 €; 1 Euro = 1,10,95 US-\$; Nachrichtlich Jahr 2019: 1 US-\$ = 0,8933 €; 1 € = 1,1195 US-\$

Beachte: Währungseinheit in US-\$: Billion US-\$ entspricht fiktiv Mrd. US-\$, weil es nach Mio. US-\$ keine Mrd. US-\$ gibt!

2) Kyoto-Treibhausgase = energiebedingte CO₂ und 5 weitere Klimagase in CO₂äqui. nach IEA

3) Energieträgergruppe FE = Fossile Energien KE = Kernenergie, EE = Erneuerbare Energien

Quellen: BMWI 3/2021, Stat. BA Jahrbuch 11/2020; GVSt 2020, PBL-UN 12/2020; IEA 9/2021 u.a.

Globale Entwicklung ausgewählte Rahmendaten zur Energie- und Stromversorgung 1990-2019

Grund- und Kenndaten 1990/2000/2019

Bevölkerung (BV)

5.327 / 6.143 / 7.666 Mio.

Wirtschaftsleistung

Bruttoinlandsprodukt (BIP real 2015 ¹⁾)

35.863 / 48.138 / 84.165 Bill. US-\$

Ø 7.732 / Ø 7836 / Ø 10.979 US-\$ /Kopf

32.323 / 43.387 / 75.858 Mrd. €

Ø 6.068 / Ø 7063 / Ø 9895 €/Kopf

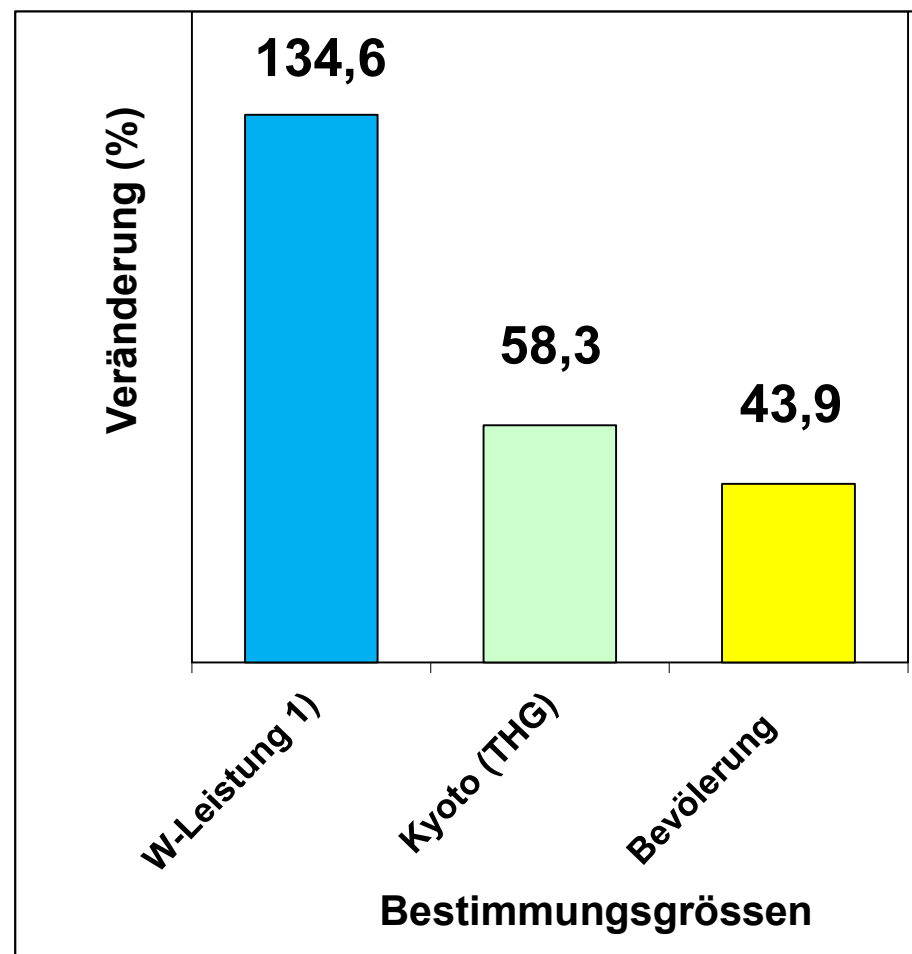
Klimaschutz

Gesamt Treibhausgas-Emissionen (TGH-Kyoto)

33.100/ 36.300 / 52.400* Mio. t CO₂ äquiv.

Ø 6,2 / Ø 5,9 / Ø 6,8* t CO₂ äquiv/Kopf

Veränderung 1990-2019



Grafik Bouse 2021

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

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

Bezogen auf die Wechselkurse von 2015: 1 US-\$ = 0,9013 €; 1 Euro = 1,1095 US-\$; Nachrichtlich Jahr 2019: 1 US-\$ = 0,8933 €; 1 € = 1,1195 US-\$

Wirtschaftsleistung für 1990 und 2020 sind noch nicht auf das Bezugsjahr 2015 anstelle 2010 angepasst!

Beachte: Währungseinheit in US-\$: Billion US-\$ entspricht fiktiv Mrd. US-\$, weil es nach Mio. US-\$ keine Mrd. US-\$ gibt!

Quellen: IEA – Key World Energy Statistics 2021, 9/2021 aus www.iea.org aus www.iea.org ; PBL Netherlands Environmental Assessment Agency –Trends-in-global-CO2-and-total-greenhouse-gas-emissions 2020, Report S. 17/70, 12/2020,

Gebietsfläche 135.641 Tkm²

Globale Entwicklung ausgewählte Daten zur Energieversorgung 1990-2019

Grund- und Kenndaten 1990/2000/2019

Primärenergieverbrauch (PEV) 100%

367,4 / 419,8 / 606,5 EJ
 102,1 / 116,6 / 168,5 Bill. kWh
 8.774 / 10.028 / 14.486 Mtoe
 Ø **69,6 / Ø 68,7 / Ø 79,1 GJ/Kopf**
 Ø 19,3 / Ø 19,1 / Ø 22,0 MWh/Kopf

Endenergieverbrauch (EEV) 62,5%

242,7 / 268,8 / 379,270 EJ
 67,4 / 74,7 / 105,4 Bill. kWh
 5.791 / 6.419 / 9.058,5 Mtoe
 Ø **46,0 / 44,0 / 49,5 GJ/Kopf**
 Ø 12,8 / 12,2 / 13,7 MWh/Kopf

Wirtschaft & Energie, Energieeffizienz

Energieintensität Gesamtwirtschaft (EI_{GW})

(PEV / BIP real 2015)

9,7 / 8,4 / 7,2 GJ/1.000 US-\$

Energieproduktivität Gesamtwirtschaft (GW_{EP})

(BIP real 2015/ PEV)

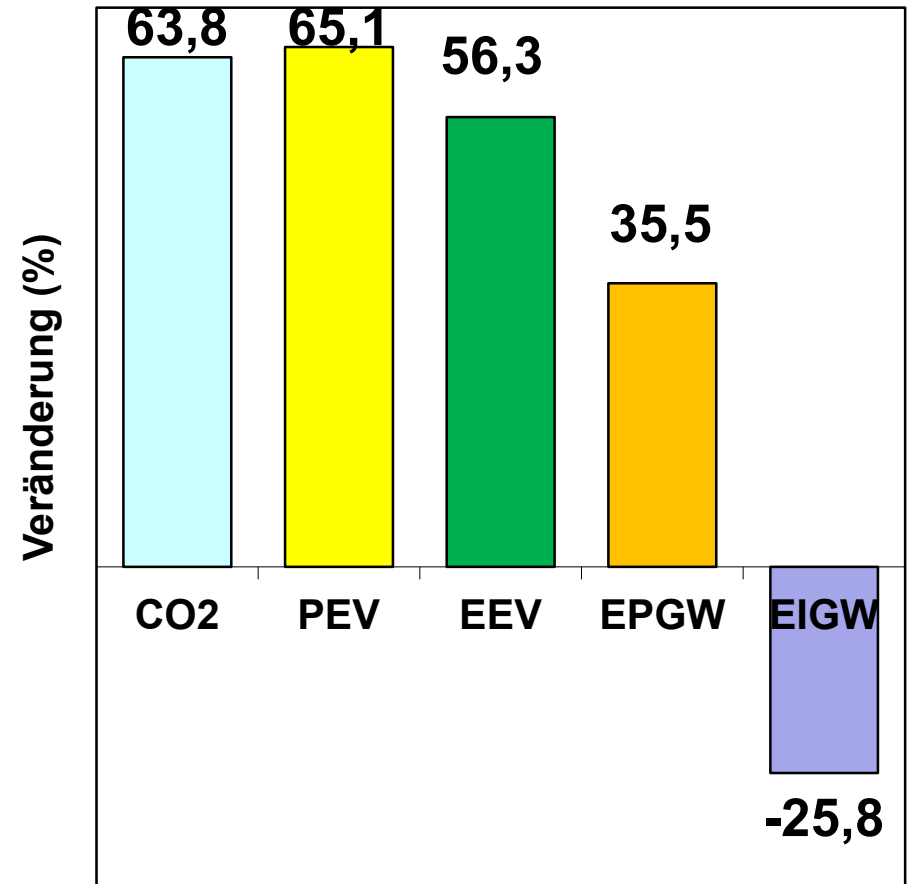
103 / 119 / 139 US-\$/GJ
 78 / 90 / 125 €/GJ

Klima & Energie, Treibhausgase

Energiebedingte Kohlendioxid CO₂-Emissionen

20.521 / 23.223 / 33.622 Mio t CO₂
 Ø 3,9 / 3,8 / 4,4 t/Kopf

Veränderung 1990-2019



Grafik Bouse 2021

Währungen: 1990/2000/**2010**/2015 /2019: 1 € = 1,2102 / 0,9236 / 1,3257 / **1,1095** / 1,1195 US-\$

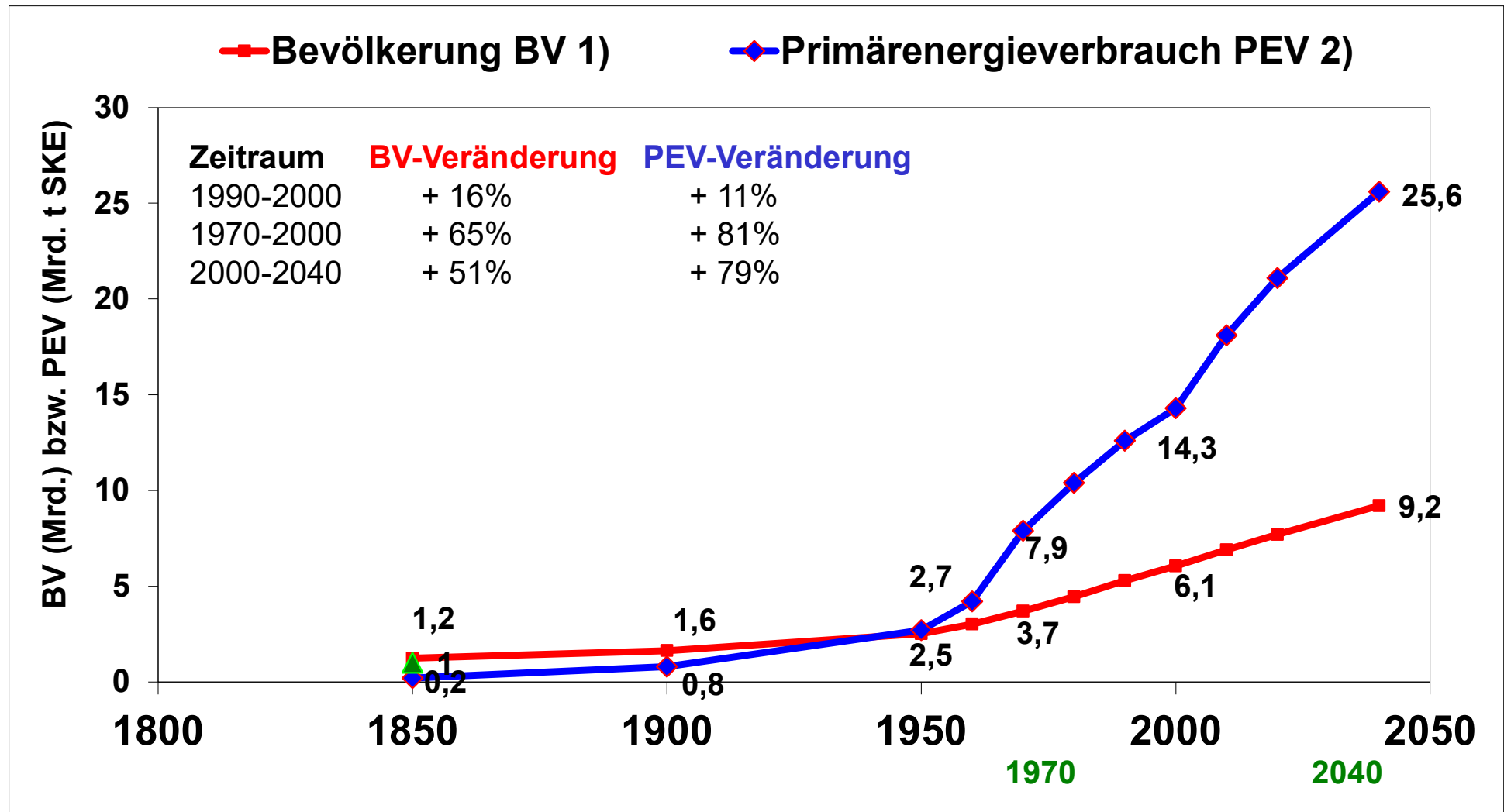
1 US-\$ = 0,8263 / 1,0827 / 0,7543 / **0,9013** / 0,8933 €

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

Quellen: Key World Energy Statistics 2021, 9/2021;

BMWI – Energiedaten, Tab. 12, 31,32,36 bis 3/2021

Globale Entwicklung der Bevölkerung (BV) im Vergleich zum Primärenergieverbrauch (PEV) 1850-2040



Grafik Bouse 2017

1) BV Bevölkerung – Christ Geburt 0,25 Mrd. * [Prognose IEA Internationale Energieagentur 2015 für 2040](#)

2) PEV Primärenergieverbrauch einschließlich nicht gehandelte Energieträger wie Brennholz, Dung u.a.

Nachrichtlich 1990-2010: Bevölkerung + 31%, Wirtschaftsleistung BIP real 2010 + 74, Klimaschutz THG-Emissionen 30%,

Quellen: BP 2017, IEA 2017, UN 2016, GVSt 2016

Energieversorgung in der Welt

Energieversorgung in der Welt

Die Energieversorgung in der Welt basiert hauptsächlich auf fossilen Brennstoffen wie Kohle, Erdöl und Erdgas, die einen großen Anteil an der Erzeugung von elektrischer Energie und Wärme haben. Diese Energieträger sind jedoch nicht erneuerbar, verursachen hohe Treibhausgasemissionen und sind ungleichmäßig auf der Welt verteilt ^{1 2}.

Die erneuerbaren Energien wie Wasserkraft, Windkraft, Solarenergie, Biomasse und Geothermie sind dagegen umweltfreundlicher, nachhaltiger und vielfältiger. Sie machen jedoch noch einen relativ geringen Anteil an der weltweiten Energieversorgung aus, obwohl sie in den letzten Jahren stark gewachsen sind ^{1 2 3}.

Der weltweite Energieverbrauch ist im Jahr 2020 pandemiebedingt gesunken, aber langfristig gesehen seit 1990 stark gestiegen. Die Region Asien-Pazifik ist dabei der größte Energieverbraucher, gefolgt von Nordamerika und Europa ^{4 5}.

Der weltweite Energiebedarf ist die Menge an Primärenergie, die weltweit im Jahr benötigt wird. Er lag im Jahr 2014 bei etwa 160 Petawattstunden (PWh), was etwa 13,7 Gigatonnen Öleinheiten entspricht. Davon entfielen etwa 22 PWh auf die Stromerzeugung. Der Energiebedarf ist abhängig von der Bevölkerung, dem Wirtschaftswachstum, dem technologischen Fortschritt und dem Energiemix einer Region.

Weitere Informationen: 1. weltenergieerat.de; 2. weltenergieerat.de; 3. de.statista.com; 4. de.wikipedia.org; 5. de.statista.com

Quelle: Microsoft BING Chat mit GPT 4 (KI), 12/2023

Einleitung und Ausgangslage

Teil III: Weltweite Nutzung erneuerbarer Energien

Im Dezember 2015 hat sich die internationale Gemeinschaft auf der UN-Klimakonferenz in Paris darauf geeinigt, die globale Erderwärmung auf deutlich unter 2 Grad, möglichst auf 1,5 Grad zu begrenzen. Das Abkommen von Paris ist ein völkerrechtlicher Vertrag, der im November 2016 in Kraft trat und von allen Staaten der Welt anerkannt wird. Um die Folgen und Risiken der Erderwärmung, die seither immer deutlicher sichtbar werden, zu begrenzen, ist die Einhaltung der Ziele von Paris unerlässlich. Der Erfolg des weltweiten Klimaschutzes steht und fällt mit dem Ausstieg aus den fossilen Energieträgern und dem Ausbau der erneuerbaren Energien.



Einleitung und Ausgangslage

Weltweite Nutzung erneuerbare Energien 2022 (2)

Bereits im Jahr 2013 hatten deshalb die 193 Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen (UN) einstimmig die Jahre 2014 bis 2024 zur „Dekade der nachhaltigen Energie für alle“ erklärt mit dem Ziel, allen Menschen Zugang zu nachhaltiger Energieversorgung zu ermöglichen. Hintergrund war, dass zu diesem Zeitpunkt immer noch 1,4 Milliarden Menschen oder rund 20% der Weltbevölkerung keinen Zugang zu elektrischem Strom hatten und Entwicklung ohne Energie nicht möglich ist. Um gleichzeitig dem notwendigen Klimaschutz gerecht zu werden, soll die Energiegewinnung nachhaltig und umweltfreundlich erfolgen. Im Detail verfolgt die Initiative das Ziel, allen Menschen weltweit den Zugang zu Strom und modernen Energieformen zu ermöglichen und die Energieeffizienz ebenso wie den Anteil der erneuerbaren Energien an der globalen Energieversorgung zu verdoppeln.

Zwei Jahre vor dem Ablauf der Dekade sind wir von diesem Ziel noch weit entfernt, obwohl Solar- und Windenergie inzwischen auch die günstigsten Energiequellen sind [40]. Rechnet man aus den Statistiken den Anteil der traditionellen Biomassenutzung heraus, worunter insbesondere das Kochen über offenem Feuer fällt, das unter verschiedenen Aspekten als nicht nachhaltig gilt, ist der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten weltweiten Endenergieverbrauch nach REN 21 [38] in der Dekade zwischen 2011 und 2021 nur um 43% angestiegen, der Anteil am Stromverbrauch sogar nur um 39%. Von der angestrebten Verdoppelung sind wir demnach noch weit entfernt.

Auch die Internationale Agentur für Erneuerbare Energien (International Renewable Energy Agency, IRENA) stellt in ihrem jüngsten, im Juni 2023 veröffentlichten World Energy Transitions Outlook [41] fest, dass wir beim Ausbau der erneuerbaren Energien eine umgehende Kurskorrektur benötigen, um das 1,5-Grad-Ziel noch verfolgen zu können. Der Bericht würdigt zwar, dass insbesondere im Bereich der Stromerzeugungskapazitäten aus erneuerbaren Energien steigende Zuwächse zu verzeichnen sind. Er stellt jedoch zugleich fest, dass die Kluft zwischen Erreichtem und Erforderlichem dennoch immer größer wird. Für einen 1,5-Grad-Pfad, auf dem laut dem Intergovernmental Panel

on Climate Change (IPCC) eine Halbierung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 nötig wäre, sei bis dahin ein Zubau der Leistung zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien von jährlich 1.000 GW nötig. Im Jahr 2022 wurde zwar nach REN 21 [38] ein neuer Rekordwert erreicht, mit 345 GW betrug aber das Erreichte gerade einmal ein Drittel des Erforderlichen. Daher ist eine Verdreifachung der jährlichen Ausbauten erneuerbarer Energien dringend notwendig.

Aktuell ist weltweit zu verzeichnen, dass die Bemühungen in diese Richtung zunehmen. Neben der sich zuspitzenden Klimakrise hat auch die Energiekrise in Folge des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine zu einer Beschleunigung des Umsterns geführt. Denn es ist deutlich geworden, dass sich langfristig viele Länder nur mit Hilfe der erneuerbaren Energien als heimische Energieträger aus risikobehafteten Abhängigkeiten von fossilen Energieimporten werden befreien können. So haben die G7 auf ihrem Treffen im April 2023 erstmals kollektive Ziele für den Ausbau der erneuerbaren Energien vereinbart. Bis zum Jahr 2030 sollen 150 GW Offshore-Windenergieleistung und 1.000 GW Photovoltaikleistung zugebaut werden. Zudem haben sich die G7 erstmals zum Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger bekannt. Beim Treffen der G20-Energieminister im Juli 2023 konnte zwar noch keine entsprechende Einigung erzielt werden, eine große Mehrheit der G20-Länder hat sich jedoch bereits zum Ziel der Verdreifachung der erneuerbaren Energien bis 2030 bekannt.

Nachfolgend wird der Stand der weltweiten Nutzung der erneuerbaren Energien insbesondere zur Stromerzeugung, aber auch in den anderen Bereichen dargestellt. Dabei ist jeweils der zum Zeitpunkt der Erstellung der Broschüre verfügbare Datenstand verwendet worden. Er bezieht sich weitgehend, aber noch nicht vollständig auf das Jahr 2022 und greift auf unterschiedliche Quellen zurück. Dies ist an den jeweiligen Stellen gekennzeichnet. Zudem ist darauf hinzuweisen, dass die in internationalen Berichten enthaltenen Daten für Deutschland vereinzelt von den in Teil I dieser Broschüre verwendeten Daten abweichen, aber aus Konsistenzgründen hier verwendet werden.

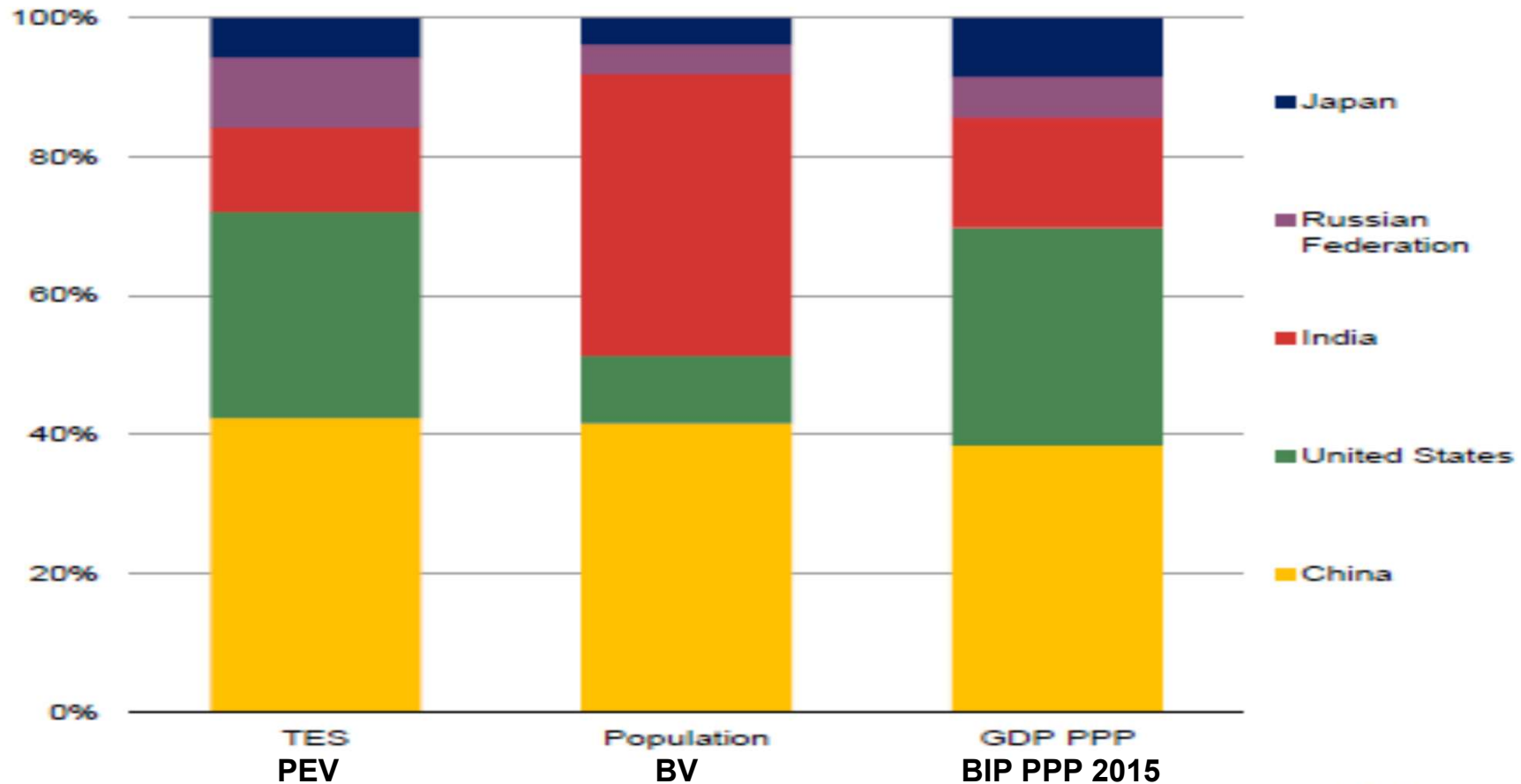
Relative Anteile von Primärenergieverbrauch (PEV), Bevölkerung (BV) und Bruttoinlandsprodukt BIPppp2015 der fünf wichtigsten Welt-Energieverbrauchsländer 2018

598,0 EJ

7.588 Mio.

128.851 Bill. US-\$

Top five energy consumers' 2018 relative shares*



IEA. All rights reserved.

* Relative shares within the top five, which differ from shares in the world total.
Source: IEA World Energy Balances, 2020.

* Relative Anteile unter den Top 5, die sich von den Aktien der Welt insgesamt unterscheiden.

The relative shares of TES, population and GDP of the five top energy-consuming countries significantly vary from one to another.

Die relativen Anteile von PEV, Bevölkerung und BIP der fünf wichtigsten globalen Energieverbrauchsländer variieren erheblich von einem zum anderen

TOP 10-Länder-Rangfolge der Welt-Flächenländer sowie OECD-38 und EU-27, Stand 1/2023 **nach UN**

Größte Staaten der Welt nach Fläche im Jahr 2023

Auch im Jahr 2023 ist das größte Land der Welt Russland, das sich mit einer Gesamtfläche von rund 17,1 Millionen Quadratkilometern über die beiden Kontinente Europa und Asien erstreckt. Gleichzeitig besitzt Russland auch die [größte Waldfläche weltweit](#).

Große Landesfläche bedeutet nicht automatisch große Bevölkerung

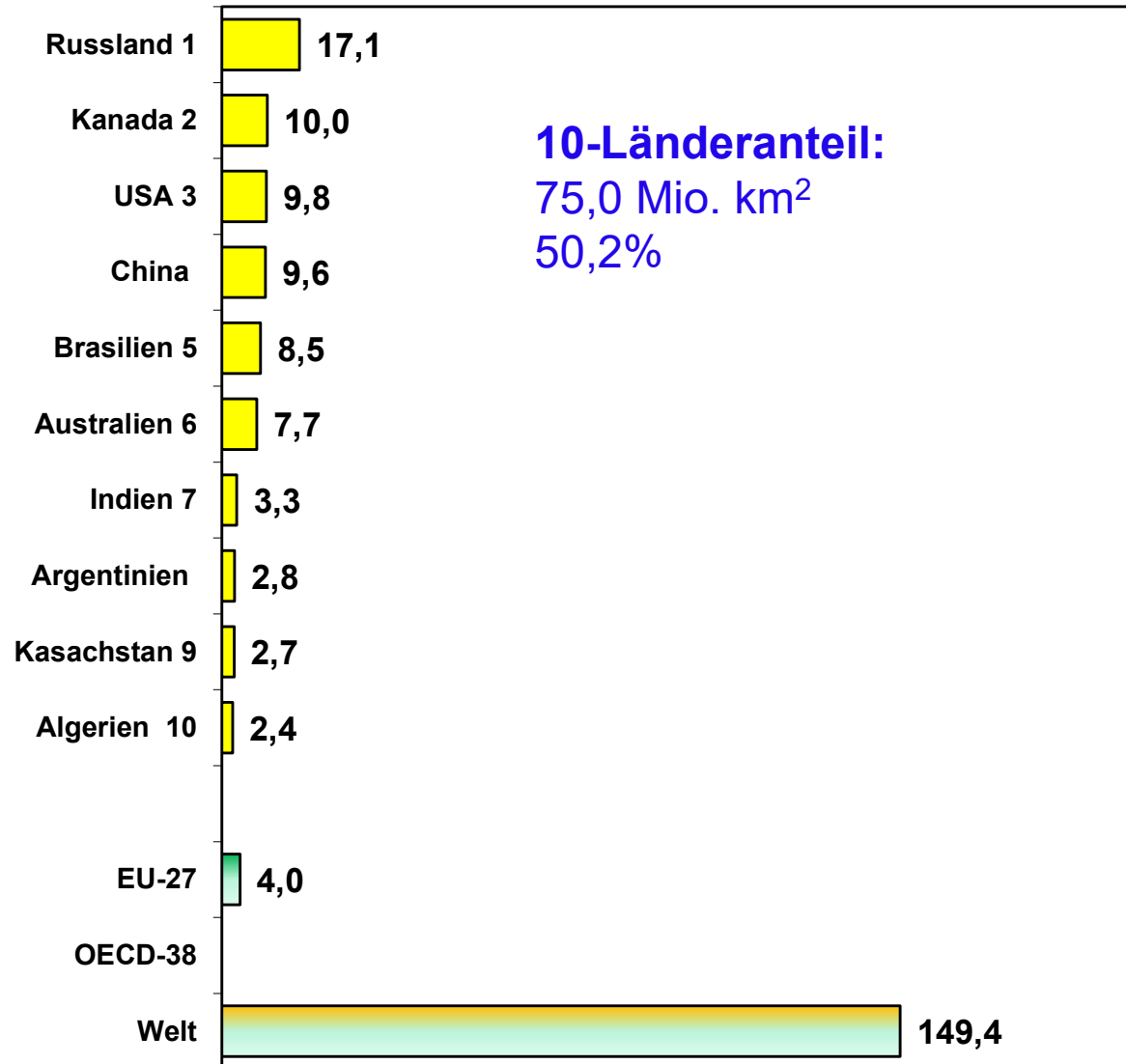
Die größten Staaten der Erde sind nicht auch automatisch die [Länder mit der größten Bevölkerung weltweit](#). Die schiere Größe des Staatsgebiets sagt zunächst nichts darüber aus, wieviel der Landesfläche auch bewohnbar und bewohnt ist. Kanada ist mit einer Landesfläche von rund 10 Millionen Quadratkilometern der flächenmäßig zweitgrößte Staat der Erde. Kanada ist aber auch eines der [Länder mit der geringsten Bevölkerungsdichte](#) weltweit. In dem nord-amerikanischen Land konzentriert sich die Bevölkerung vor allem auf die zwei südlichen Bundesstaaten Ontario und Québec, in denen über 60 Prozent der Einwohner leben. Die Gesamtbevölkerung Kanadas von unter 40 Millionen Einwohnern ist im Verhältnis zur Staatsfläche also eher gering.

Mikrostaaten: Die kleinsten Länder Welt

Einige [der kleinsten Staaten der Welt](#), häufig als [Zwergstaaten oder einfach Kleinstaaten bzw. Kleinststaaten](#) bezeichnet, befinden sich in Europa. Die Gesamtbevölkerung in diesen Ländern konzentriert sich auf eine geringe Fläche. Das ist auch der Grund, warum diese Staaten häufig zu den [Ländern mit der höchsten Bevölkerungsdichte](#) gehören. Dies trifft insbesondere auf souveräne Stadtstaaten wie Monaco oder Singapur zu, da sich ihr Staatsgebiet nur auf die Stadtfläche erstreckt.

Quelle: Statista – Bruno Urmersbach 1/2023

Länderfläche (Mio. km²)



Grafik Bouse 2023

Die Erde ist mit einem Anteil von 71 Prozent hauptsächlich mit Wasser bedeckt. Nur 29,3% Prozent der Erdoberfläche bestehen aus Landmasse. Insgesamt hat die Erde eine Oberfläche von 510,1 Millionen Quadratkilometer, wovon also lediglich 149,4 Millionen Quadratkilometer mit Land bedeckt sind.

Energiebilanz

Ausgewählte Schlüsselindikatoren zur globalen Energieversorgung für 2019 (1)

Schlüsselindikatoren (Grunddaten)		Schlüsselindikatoren (Kenndaten)	
Population = Bevölkerung (Jahresdurchschnitt)	7.666 Mio.	TES (PEV) / Bevölkerung	79,1/ Kopf
GDP = BIP (real 2015) ²⁾	84.165 Bill. US-\$	TES (PEV) / BIP (real 2015) ²⁾	7,21 GJ/1000 US-\$
GDP = BIP (PPP 2015) ¹⁾	128.851 Bill. US-\$	TES (PEV) / BIP (PPP 2015) ¹⁾	4,77 GJ/1000 US-\$
Energie-Produktion	617.338 PJ	TFC / Bevölkerung	54,52 JJ/ Kopf
Nettoimporte	- 10.848 PJ	EEV / Bevölkerung	49,47 GJ / Kopf
TES = Primärenergie- verbrauch (PEV)	606.490 PJ	SV Stromverbrauch/ Bevölkerung	3.265 kWh / Kopf
TFC* Endverbrauch	417.973 PJ	CO ₂ / TES	55,44 t CO ₂ / TJ
Endenergieverbrauch (EEV)	379,270 PJ	CO₂ / Bevölkerung	4,39 t CO₂ / Kopf
Stromverbrauch (SV)**	25.027 TWh	CO ₂ / BIP (real 2015) ²⁾	0,4 kg CO ₂ / US-\$
CO₂-Emissionen***	33.622 Mt CO₂	CO ₂ / BIP (PPP 2015) ¹⁾	0,26 kg CO ₂ / US-\$
* TFC Endverbrauch = Endenergieverbrauch + Nicht-Energieverbrauch ** Brutto-Produktion + Import - Export – Verluste (ohne Eigenverbrauch) *** CO ₂ -Emissionen nur aus der Verbrennung. Die Emissionen werden berechnet nach IEA Energiebilanzen und den Revised 1996 IPCC-Richtlinien		Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ Wechselkurse 2015/2019: 1 € = 1,1095 / 1,1195 US-\$ 1) BIP (PPP 2015) Bruttoinlandsprodukt in Kaufkraftparitäten englische Abkürzung PPP (purchasing power parity) 2) Bruttoinlandsprodukt BIP (real 2015), preisbereinigt, verkettet in Währungen von 2015	

Grafik Bouse 2021

TES Total primary energy supply = Produktion + Importe - Exporte - internationale Marine/Luftfahrtbunker +/- Bestandsveränderungen = Primärenergieverbrauch (PEV)

TFC Total final consumption = Endenergieverbrauch + Nicht-Energieverbrauch (z.B. Kohlen, Mineralöl, Erdgas für Industrieprodukte)

Beachte: Währungseinheit in US-\$: Billion US-\$ entspricht fiktiv Mrd. US-\$, weil es nach Mio. US-\$ keine Mrd. US-\$ gibt!

Ausgewählte Indikatoren zur globalen Energieversorgung nach Regionen, Ländern und Wirtschaft (mit/ohne OECD-36 Länder) für Jahr 2019 (2)

Selected indicators for 2019

Region / Country / Economy	Population (million)	GDP (billion 2015 USD)	GDP (PPP) (billion 2015 USD)	Energy prod. (PJ)	Net imports (PJ)	TES (PJ)	Elec. cons. ¹ (TWh)	CO ₂ emissions ² (Mt of CO ₂)
World	7 666	84 165	127 207	617 338	-	606 490 ⁽³⁾	25 027	33 622 ⁽⁴⁾
OECD	1 357	51 300	58 478	194 678	40 747	224 789	10 549	11 318
Middle East	243	2 219	4 806	82 850	-50 288	31 146	1 060	1 754
Non-OECD Europe and Eurasia	341	2 545	6 647	84 853	-34 178	48 871	1 604	2 548
China	1 405	14 651	23 479	113 854	32 839	142 493	7 202	9 919
Non-OECD Asia	2 563	7 174	20 958	65 436	20 537	82 273	2 927	4 575
Non-OECD Americas	449	3 717	6 483	25 972	-1 674	23 447	953	942
Africa	1 308	2 614	6 421	49 696	-13 242	35 882	732	1 263

TES/pop. (GJ/capita)	TES/GDP (GJ/000 2015 USD)	TES/GDP(PPP) (GJ/000 2015 USD)	Elec. cons./pop. (kWh/capita)	CO ₂ /TES (tCO ₂ /TJ)	CO ₂ /pop. (tCO ₂ /capita)	CO ₂ /GDP (kgCO ₂ /2015USD)	CO ₂ /GDP (PPP) (kgCO ₂ /2015USD)	Region / Country / Economy
79.1	7.21	4.77	3 265	55.44	4.39	0.4	0.26	World
165.6	4.38	3.84	7 773	50.35	8.34	0.22	0.19	OECD
128.1	14.04	6.48	4 359	56.32	7.22	0.79	0.37	Middle East
143.4	19.2	7.35	4 706	52.13	7.48	1	0.38	Non-OECD Europe and Eurasia
101.4	9.73	6.07	5 125	69.61	7.06	0.68	0.42	China
32.1	11.47	3.93	1 142	55.61	1.79	0.64	0.22	Non-OECD Asia
52.2	6.31	3.62	2 121	40.17	2.1	0.25	0.15	Non-OECD Americas
27.4	13.72	5.59	560	35.19	0.97	0.48	0.2	Africa

OECD Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (36 Länder)

1. Electricity consumption = Gross production + imports – exports – losses.
2. CO₂ emissions from fuel combustion only. Emissions are calculated using the IEA World Energy Balances and the Revised 2006 IPCC Guidelines, and exclude emissions from non-energy use.
3. TES for world includes international aviation and international marine bunkers as well as electricity and heat trade.
4. CO₂ emissions for world include emissions from international aviation and international marine bunkers.

1. Stromverbrauch = Bruttonproduktion + Importe - Exporte - Verluste.
2. Nur CO₂-Emissionen aus der Verbrennung. Die Emissionen werden anhand der IEA World Energy Balances berechnet und die überarbeiteten IPCC-Richtlinien von 2006 und schließen Emissionen aus dem Nicht-Energieverbrauch aus.
3. TES for World umfasst die internationale Luftfahrt und internationale Seebunker sowie Elektrizität und Wärmehandel.
4. Die weltweiten CO₂-Emissionen umfassen Emissionen aus der internationalen Luftfahrt und aus internationalen Meeresbunkern

Energiebilanz für die Welt 2019 (1)

Gesamt PEV 606,490 EJ = 168,5 Bill. kWh = 14.485 Mtoe = 14,5 Mrd.toe, Veränderung 1990/2019 + 64,4%
 Ø 79,1 GJ/Kopf = 22,0 MWh/Kopf = 1,9 toe/Kopf
 Beispielanteile Öl beim PEV 30,9% und beim EEV 37,0%

World energy balance, 2019

EP =	27,1%	30,8%		23,3%	4,9%	2,5%	9,2%	2,2%	100% (EJ)	
	Coal ¹	Crude oil	Oil products	Natural gas	Nuclear	Hydro	Biofuels and waste ²	Other ³		Total
SUPPLY AND CONSUMPTION										
Production	167.549	190.442	-	143.639	30.461	15.195	56.539	13.513		617.338
Imports	35.644	102.662	56.858	42.995	-	-	1.341	2.589		242.089
Exports	-37.098	-102.077	-60.177	-44.313	-	-	-1.076	-2.606		-247.347
Stock changes	-3.720	-0.177	-0.167	-1.537	-	-	0.009	-		-5.591
PEV =										
TES	162.376	190.851	-3.486	140.784	30.461	15.195	56.813	13.496		606.490
Transfers	-0.104	-9.823	11.218	-	-	-	-0.000	-		1.291
Statistical diff.	-1.850	0.839	-0.107	-0.881	-	-	0.033	0.998		-0.968
Electricity plants	-72.727	-1.417	-5.727	-38.996	-30.315	-15.195	-5.156	71.087		-98.445
CHP plants	-29.624	-0.000	-0.575	-13.993	-0.146	-	-3.364	26.012		-21.690
Heat plants	-1.042	-0.022	-0.359	-2.552	-	-	-0.540	4.087		-0.428
Blast furnaces	-7.902	-	-0.006	-0.001	-	-	-0.002	-		-7.912
Gas works	-0.706	-	-0.120	0.254	-	-	-0.040	-		-0.612
Coke ovens ⁴	-4.138	-	-0.086	-0.001	-	-	-0.005	-		-4.230
Oil refineries	-	-182.111	178.099	-	-	-	-	-		-4.012
Petchem. plants	-	1.501	-1.493	-	-	-	-	-		0.009
Liquefaction plants	-0.953	0.892	-	-0.730	-	-	-	-		-0.791
Other transf.	-0.012	0.562	-0.025	-0.999	-	-	-3.637	-0.024		-4.135
Energy ind. own use	-3.433	-0.357	-8.949	-13.438	-	-	-0.680	-10.182		-37.039
Losses	-0.099	-0.317	-0.008	-1.041	-	-	-0.008	-8.082		-9.554
EEV + NEN =										
TFC	39.786	0.599	168.375	68.405	-	-	43.415	97.392		417.973
Industry	32.571	0.065	12.208	25.700	-	-	9.895	40.540		120.979
Transport ⁵	0.040	0.000	110.471	4.963	-	-	3.987	1.510		120.972
Other	5.101	0.001	17.752	29.591	-	-	29.533	55.342		137.319
Non-energy use	2.074	0.533	27.945	8.152	-	-	-	-		38.703
EEV	37,712 (9,9%)	140,496 (37,0%)		60,253 (15,9%)	-	-	43,415 (11,5%)	97,392 (25,7%)		379,270 (100%)

PEV
606,5 EJ
168,5 Bill. kWh
14.485 Mtoe

EEV
379,270 EJ
105,4 Bill. kWh
9.058,5 Mtoe

1. In this table, peat and oil shale are aggregated with coal.
2. Data for biofuels and waste final consumption have been estimated for a number of countries.
3. Includes geothermal, solar, wind, heat and electricity.
4. Also includes patent fuel, BKB and peat briquette plants.
5. Includes international aviation and international marine bunkers

1. In dieser Tabelle werden Torf und Ölschiefer mit Kohle aggregiert.
2. Daten für Biokraftstoffe und den Endverbrauch von Abfällen wurden für eine Reihe von Ländern geschätzt.
3. Beinhaltet Geothermie, Solar, Wind, Wärme und Strom.
4. Umfasst auch Patentbrennstoff-, BKB- und Torfbrikettanlagen.
5. Beinhaltet internationale Luftfahrt und internationale Seebunker.

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

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 7.666 Mio.

Quelle: IEA – Key World Energy Statistics 2021, S. 47, 9/2021; **Beispiel Öl bezogen auf den Energieinhalt Nettoheizwert = unterer Heizwert Hu = 41,869 KJ/kgoe**

Energiebilanz für die Welt 2019 (2)

Produktion

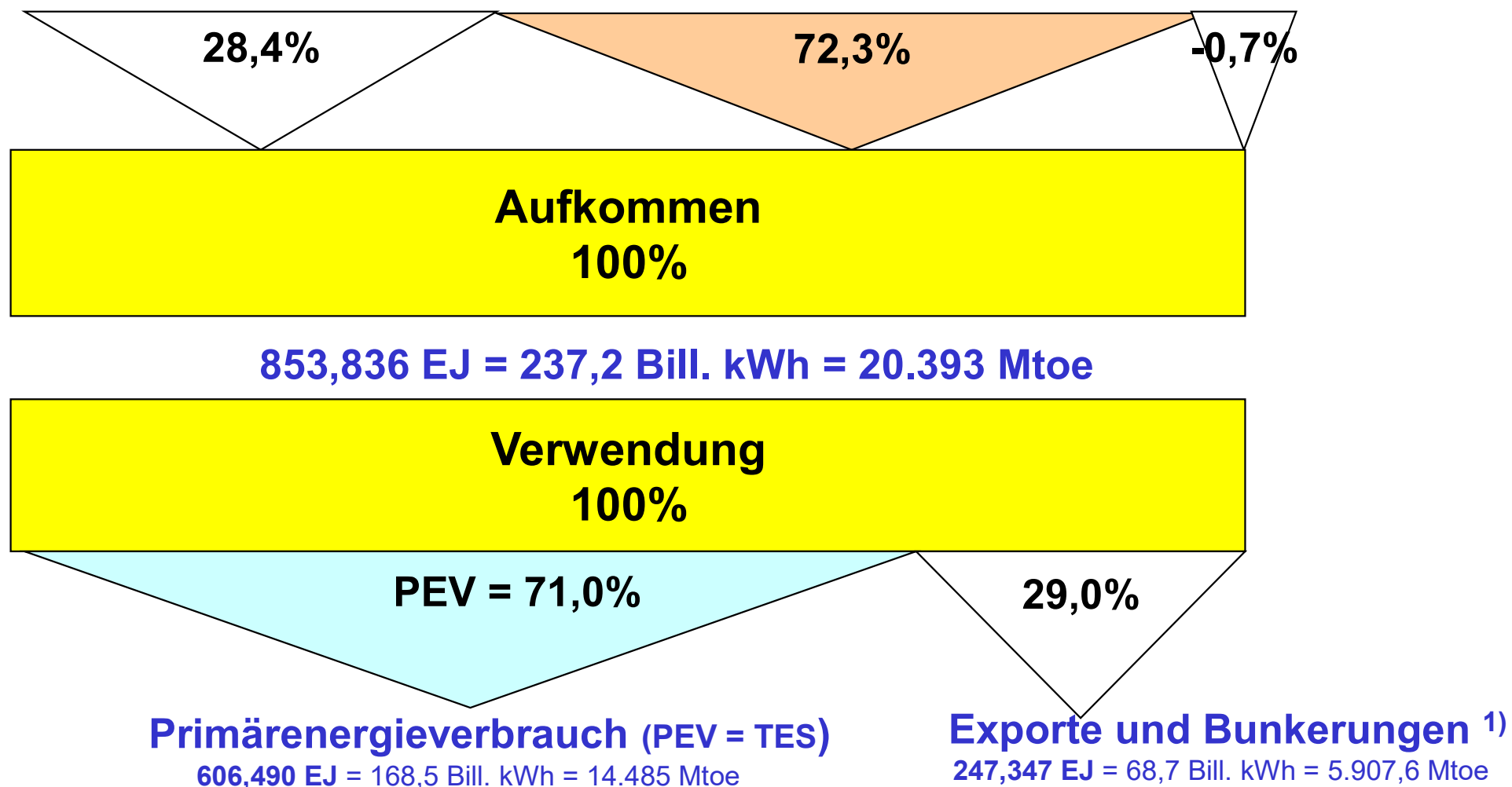
617,338 EJ = 617.338 PJ = 171,5 Bill. kWh = 14.744,5 Mtoe

Importe

242,089 EJ = 67,2 Bill. kWh = 5.782 Mtoe

Bestandsveränderung

- 5,591 EJ = - 1,55 Bill. kWh = - 133,5 Mtoe



Grafik Bouse 2021

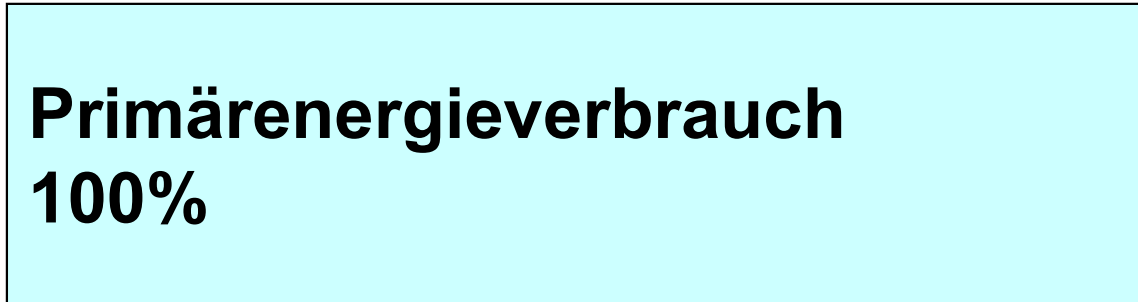
* Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) Marine- und Luftfahrt-Bunkerungen = 0 Mtoe

Energieflussbild für die Welt 2019 (3)

PEV = TES

606,5 EJ
168,5 Bill. kWh
14,5 Mtoe



∅ PEV

79,1 GJ/Kopf
22,0 MWh/Kopf
1,9 toe/Kopf

EEV 2)

379,3 EJ
105,4 Bill. kWh
9,1 Mtoe



- Verlustenergie
31,1%¹⁾
(Energiesektoren)

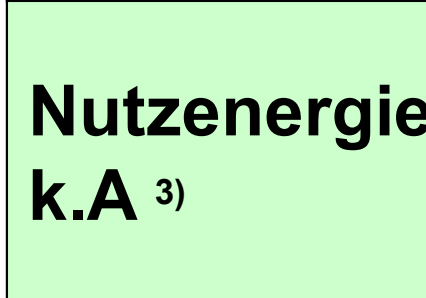
∅ EEV

49,5 GJ/Kopf
13,7 MWh/Kopf
0,9 toe/Kopf

- Nicht-Energie-
verbrauch 6,4%
(z.B. Chemieprodukte)

NE

k.A.



- Verlustenergie k.A.
(Verbrauchssektoren)

∅ NE

k.A.

Wärme, mechanische Energie, Licht, Information & Kommunikation ³⁾

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

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 7.666 Mio.

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

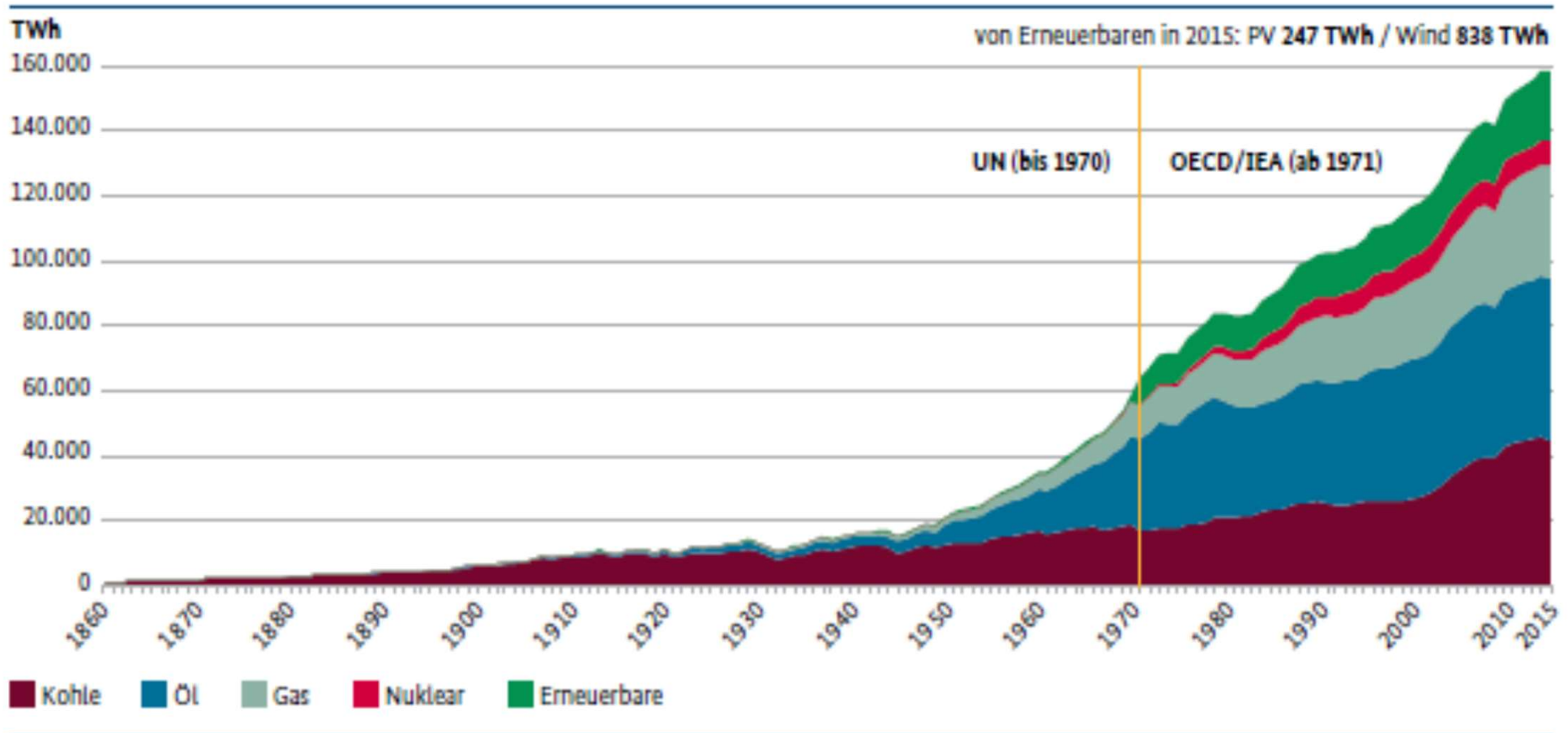
2) Endenergieverbrauch (EEV) = TFC 417, 973 EJ abzüglich Nicht-Energieverbrauch 38,703 EJ = 379,270 EJ

Quellen: IEA - Key World Energy Statistics 2021, 9/2021 aus www.iea.com; BMWI Energiedaten Tab. 31,32/36, 9/2021

Energie-Erzeugung-/Produktion bzw. Energieförderung

Primärenergieerzeugung der Welt von 1860/1990 bis 2022 (1)

Jahr 2022: 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 von 1860 bis 1949 aus United Nations (1956) auf Basis von Regul (1937), von 1950 bis 1970 aus United Nations (1976), ab 1971 aus OECD/IEA (9/2018).

Daten für die erneuerbare Erzeugung umfassen bis 1970 nur Wasserkraft.

Quellen:

REGUL, Dr. Rudolf, 1937. Energiequellen der Welt: Betrachtungen und Statistiken zur Energiewirtschaft. In: Schriften des Instituts für Konjunkturforschung. Sonderheft 44, S. 1-78.

UNITED NATIONS, Department of Economic and Social Affairs, 1956. World Energy Requirements in 1975 and 2000. In: Proceedings of the International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy: Volume 1: The World's Requirement for Energy: the Role of Nuclear Power. Genf, 8.-21. August 1955. S. 3-33. UN Reference Code S-1057-0032-01.

UNITED NATIONS, Statistical Office, 1976. World Energy Supplies 1950 – 1974. New York, United Nations Publication. Statistical Papers. Series J, Number 19. UN Sales Number E.76.XVII.5.

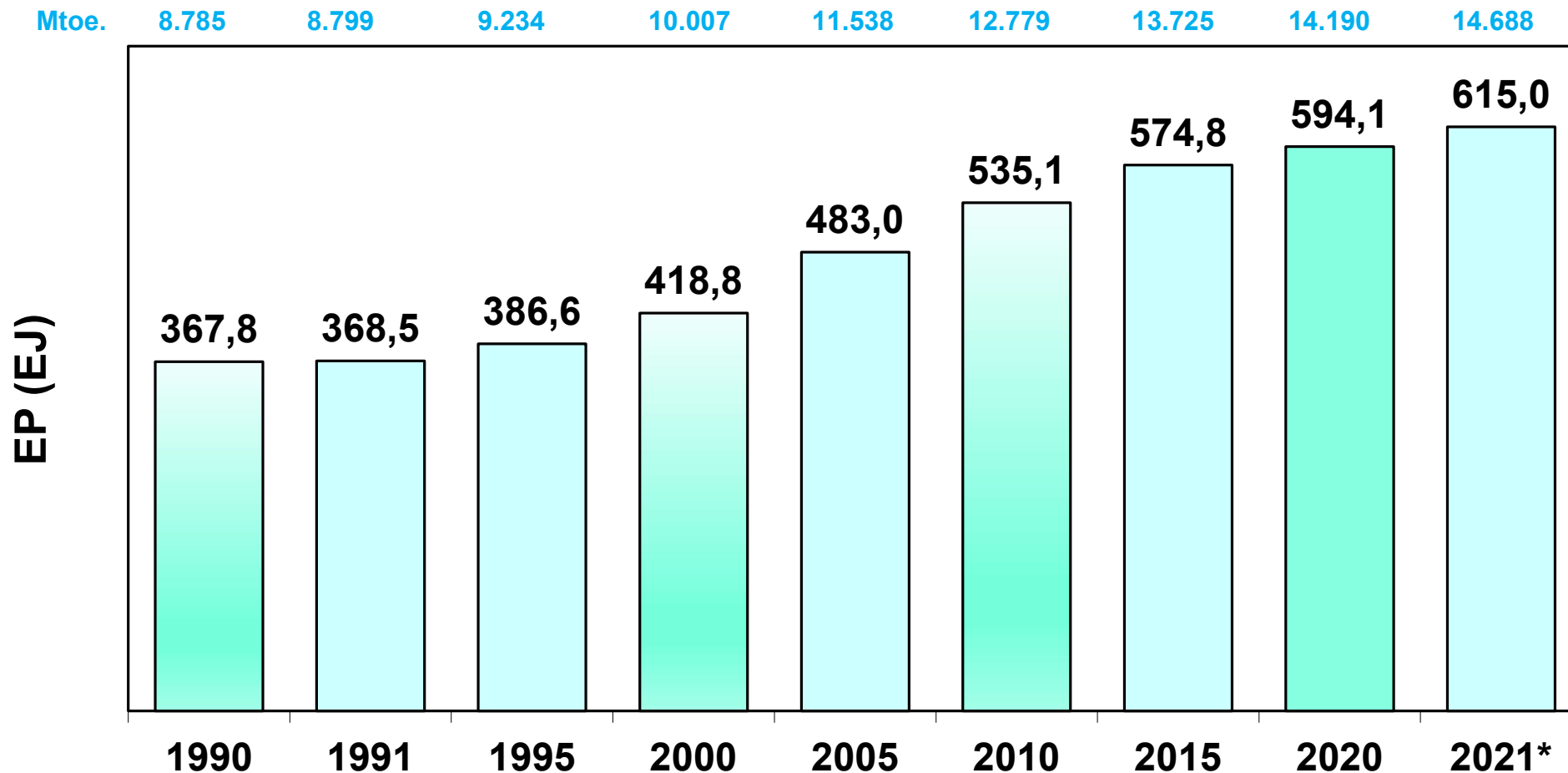
OECD/IEA, 2017. IEA Headline Global Energy Data (2017 Edition). In: World Energy Balances (2017 Edition). Paris, IEA Publishing. Verfügbar unter:

https://www.iea.org/media/statistics/IEA_HeadlineEnergyData_2017.xlsx

aus BMWI - 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung, S. 11, Stand 9/2018 ; OECD/IEA – Key World Energy Statistics 2021, 9/2021; IEA-World Energy Balances 2023, Übersicht 8/2023 EN aus www.iea.org

Globale Entwicklung Energieproduktion (EP) 1990 bis 2021 (2)

Jahr 2021: Gesamt 615,0 EJ = 198,6 Bill. kWh = 14.688 Mtoe, Veränderung 1990/2022 + 67,2%
Ø 78,0 GJ/Kopf = 21,7 MWh/Kopf = 1,9 toe/Kopf



Grafik Bouse 2024

* Daten 2021 vorläufig, Stand 6/2024

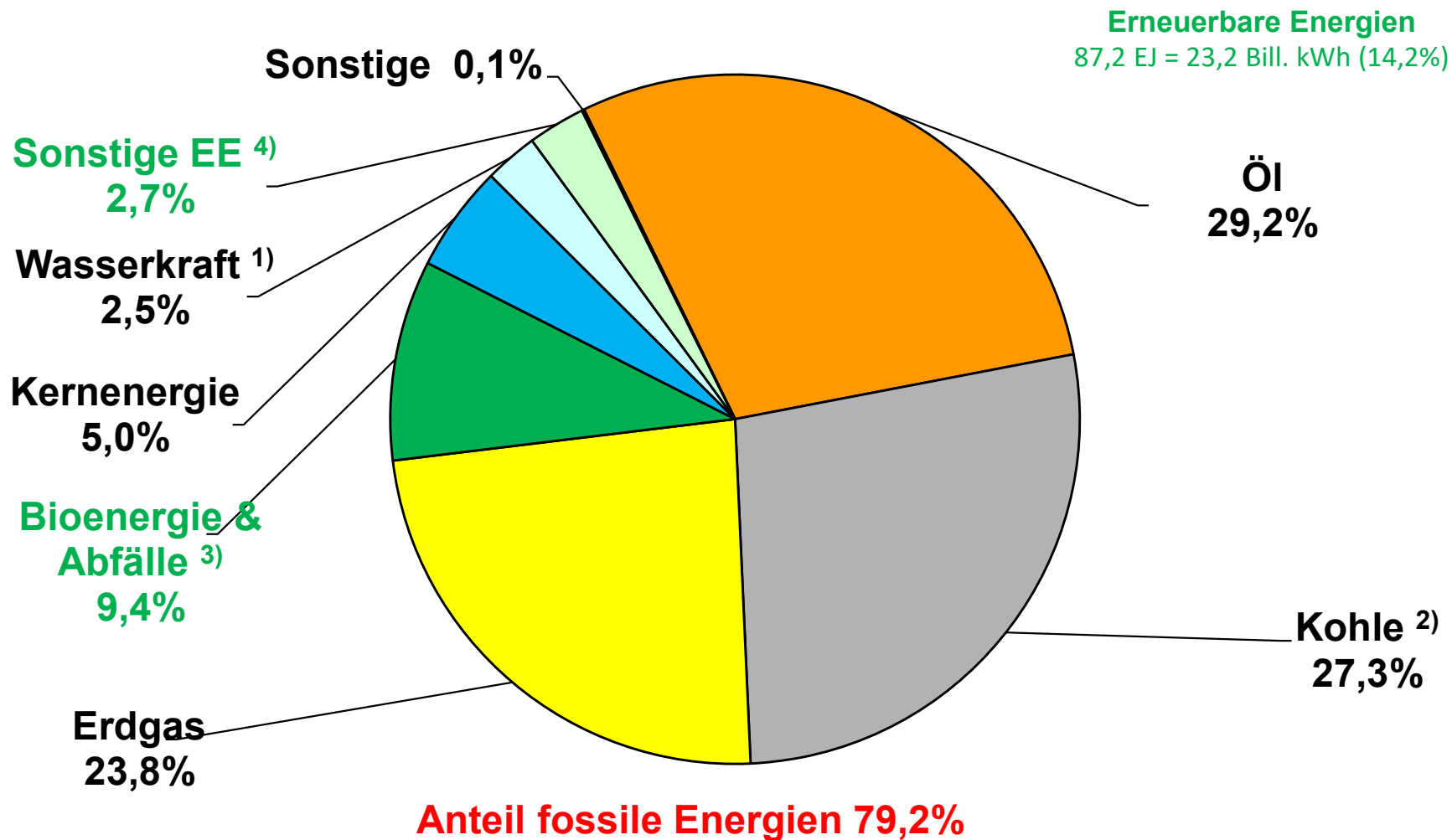
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021 = 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 Energieproduktion (= Erzeugung = Förderung) nach Energieträgern 2021 (3)

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



Grafik Bouse 2024

* Daten 2021 vorläufig, 6/2024;

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 7.884 Mio.

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

Verteilung der weltweiten Energieproduktion nach Energieträgern im Jahr 2022 (4)

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.

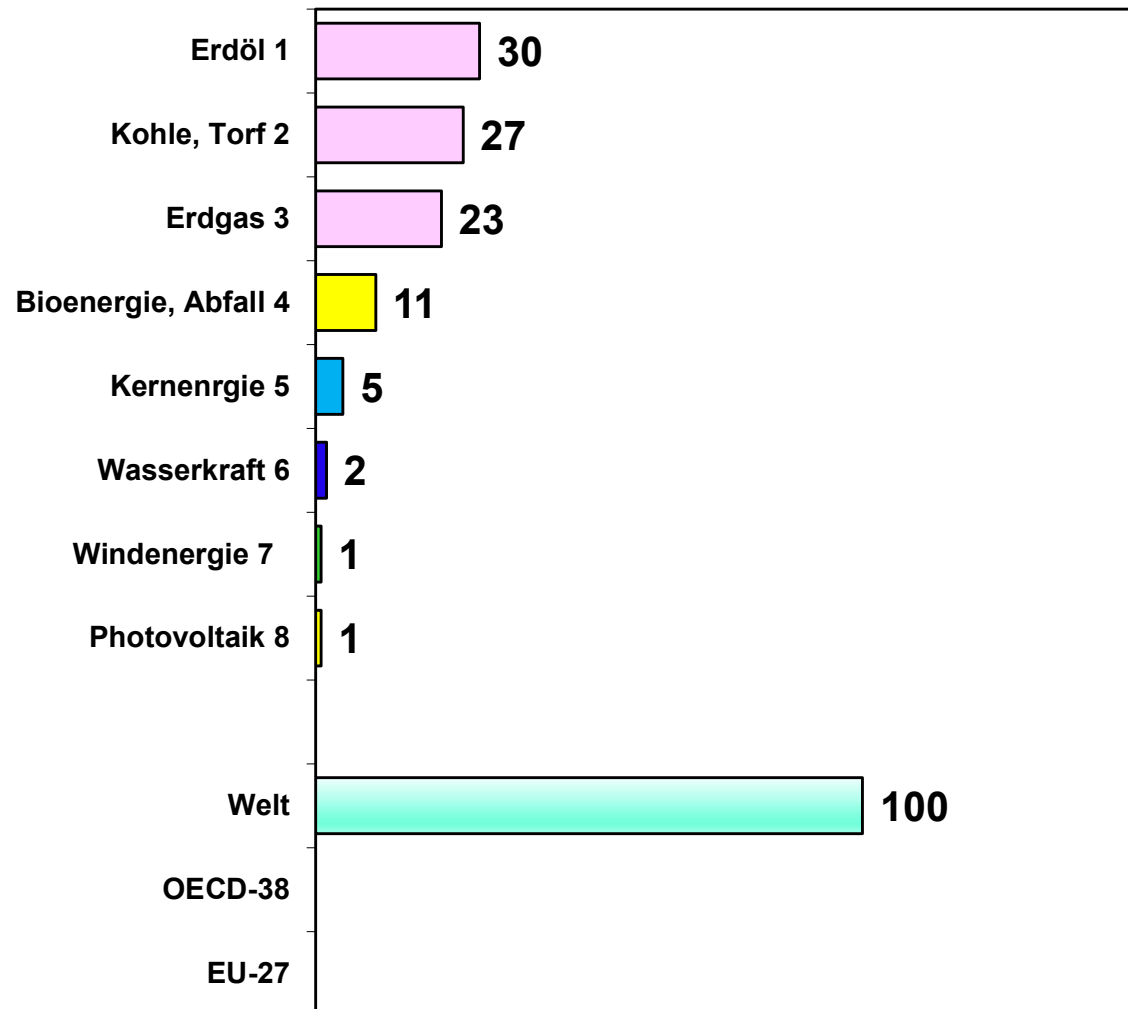
Weltweiter Energieverbrauch

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.

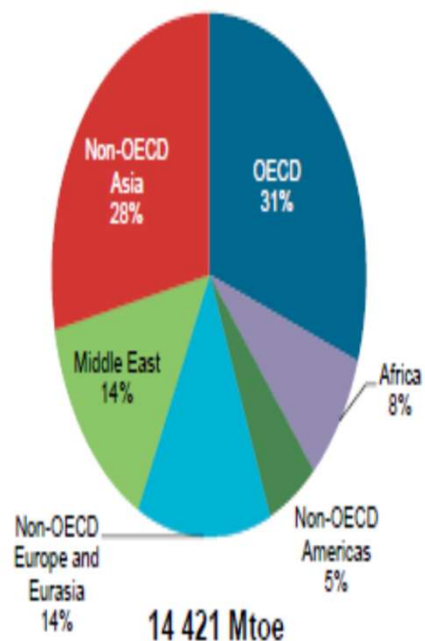
Anteile Energieproduktion (EP) in %



Globale Energieproduktion (= Erzeugung = Förderung) nach Regionen-Ländern/Wirtschaftsorganisation (OECD-36) und Energieträgern 2019 (5)

Jahr 2019: Gesamt 617,3 EJ = 171,5 Bill. kWh = 14.744,5 Mtoe = 14,7 Mrd.toe, Veränderung 1990/2019 + 67,4%
 Ø 80,5 GJ/Kopf = 22,4 MWh/Kopf = 1,9 toe/Kopf

Total production by region in 2018 davon Anteil OECD-36: 31,0%



IEA. All rights reserved.

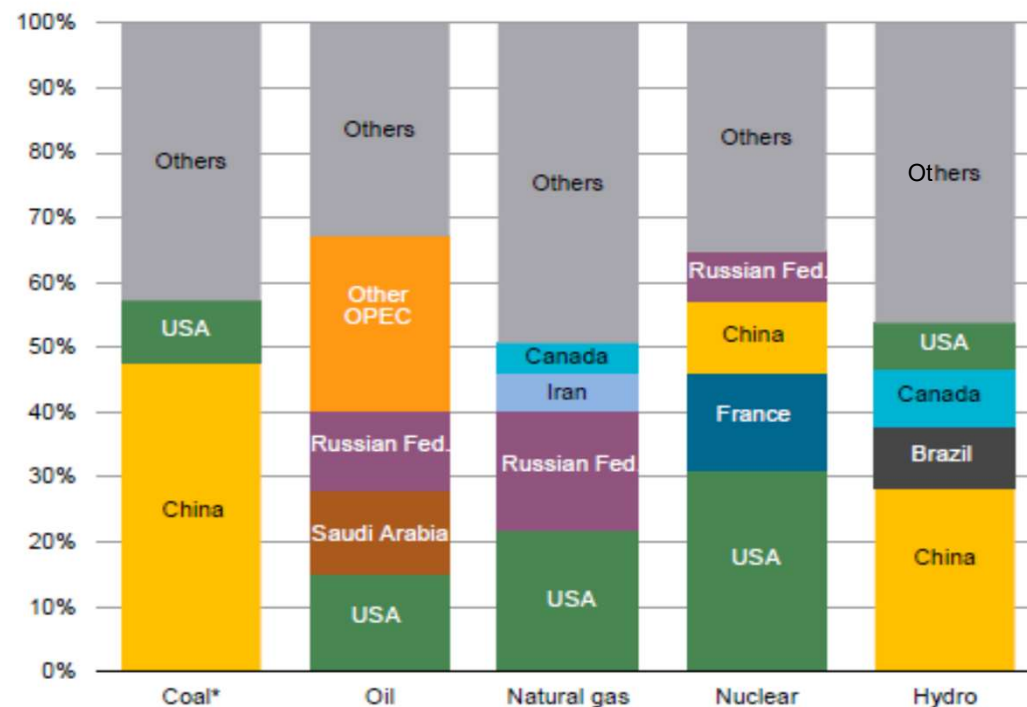
Source: IEA World Energy Balances, 2020.

Regions' contributions to global energy production were stable in 2018.

Die Beiträge der Regionen zur globalen Energieerzeugung waren 2018 stabil.

* Daten 2019 vorläufig, 9/2021;
 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ;
 OECD = Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (36 Länder)

Largest producers by fuel in 2018 **Größte Energieproduzenten im Jahr 2018**



IEA. All rights reserved.

* In this graph, peat and oil shale are aggregated with coal.
 Source: IEA World Energy Balances, 2020.

A maximum of four countries concentrate half the production of each of the five main energy sources.

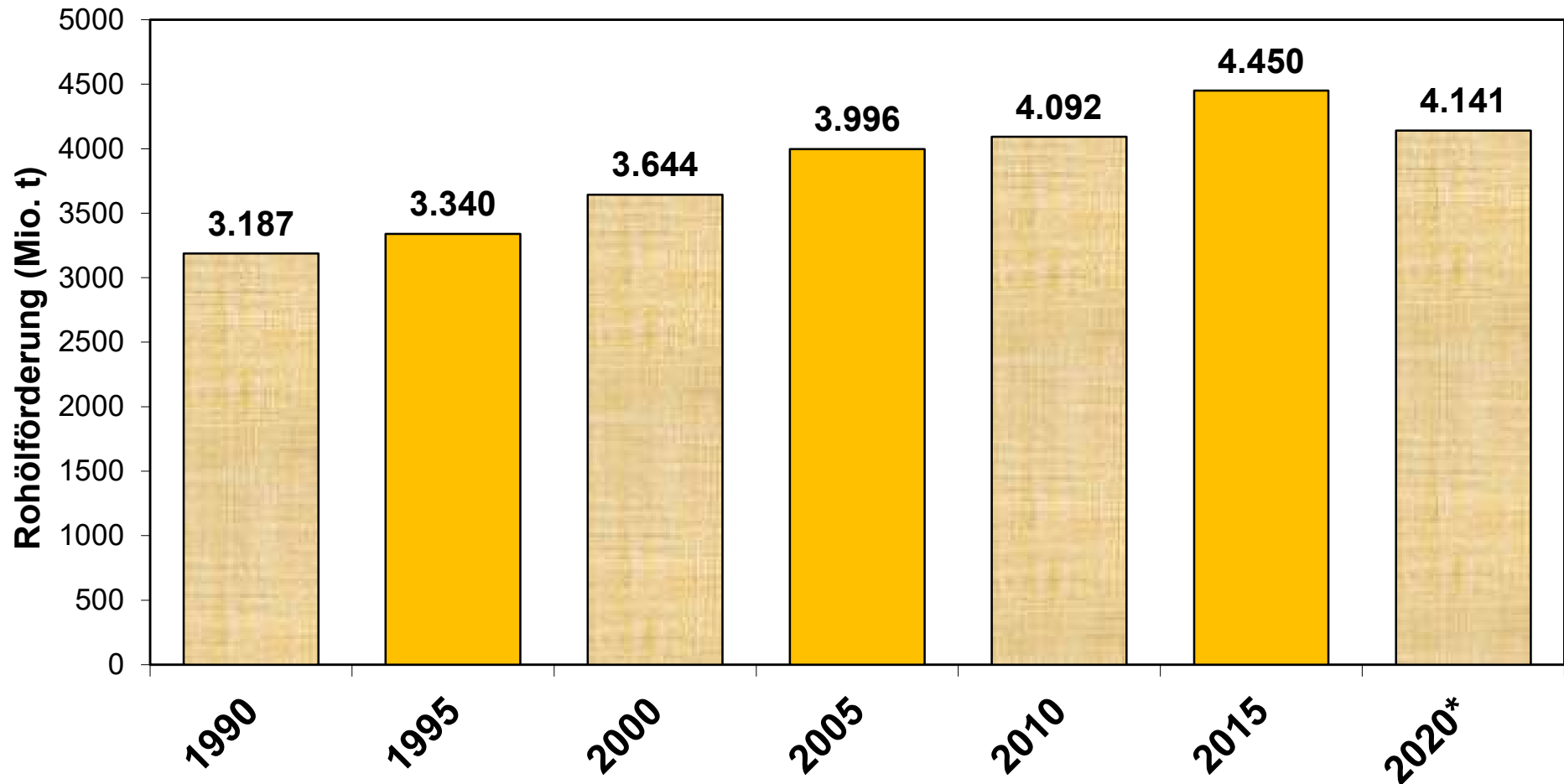
Maximal vier Länder konzentrieren die Hälfte der Produktion jedes der fünf Hauptländer Energiequellen.

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 7.666 Mio.

Globale Entwicklung Ölproduktion 1990-2020 nach IEA (1)

Jahr 2020: Gesamt 4.141 Mt, Veränderung 1990/2020 + 29,9%
davon OECD 30,9%, Mittlerer Osten 30,8%

Mengeneinheiten



Grafik Bouse 2021

* Daten 2020 vorläufig, Stand 9/2021

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2020 = 7.749 Mio.

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

Energieinhalte in Mio. toe beziehen sich hier auf den Nettoheizwert = unteren Heizwert Hu = 41,869 KJ/kgoe

Quellen: IEA – Öl Informationen 2021, siehe auch BMWI Energiedaten, Gesamtausgabe Grafik/Tab. 33, 3/2021; IEA – Key World Energy Statistics 2021, 9/2021 aus www.iea.org

Globale Öl-Produktion/-Nachfrage nach Regionen und ausgewählten Ländern mit EU-27 von 2010-2022, Prognose bis 2050 **nach IEA (2)**

Jahr 2022: Produktion 94,8 mb/d, Veränderung zum VJ + 5,0%
Beitrag OPEC 34,4 mb/d, Anteil 336,3%

Jahr 2022: Nachfrage 96,5 mb/d, Veränderung zum VJ + 3,0%
Beitrag EU-27 9,3 mb/d, Anteil 9,6%

Table A.8: Oil production (mb/d)
Ölproduktion

	Historical		Stated Policies			Announced Pledges	
	2010	2021	2022	2030	2050	2030	2050
	World supply	85.3	92.6	97.1	101.5	97.4	92.5
Processing gains	2.2	2.3	2.3	2.4	2.9	2.4	1.6
World production	83.1	90.3	94.8	99.1	94.5	90.2	53.1
Conventional crude oil	67.4	60.2	62.8	61.3	58.2	54.9	29.8
Tight oil	0.7	7.5	8.3	11.1	10.2	10.3	6.9
Natural gas liquids	12.7	18.3	19.0	21.2	19.4	20.1	13.6
Extra-heavy oil & bitumen	2.0	3.5	3.7	4.4	5.5	3.9	2.5
Other	0.3	0.8	1.0	1.1	1.2	1.0	0.3
Non-OPEC	49.8	58.7	60.4	63.9	53.7	58.3	29.4
OPEC	33.3	31.6	34.4	35.1	40.8	31.9	23.7
North America	14.0	24.3	25.6	28.3	23.9	25.7	14.2
Central and South America	7.4	6.0	6.4	9.1	10.0	8.2	5.2
Europe	4.4	3.6	3.3	2.9	1.3	2.6	0.5
European Union	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.1
Africa	10.2	7.4	7.1	6.0	5.7	5.5	2.9
Middle East	25.4	28.0	31.0	33.8	39.3	30.7	23.5
Eurasia	13.4	13.7	13.9	13.1	10.1	11.9	4.9
Asia Pacific	8.4	7.4	7.4	6.0	4.3	5.6	1.9
Southeast Asia	2.6	1.9	1.8	1.3	0.8	1.3	0.4

Table A.9: Oil demand (mb/d)
Ölnachfrage bzw. Ölbedarf

	Historical		Stated Policies			Announced Pledges	
	2010	2021	2022	2030	2050	2030	2050
	World	87.1	93.7	96.5	101.5	97.4	92.5
North America	22.1	21.5	22.2	20.4	15.2	18.1	6.0
United States	17.8	17.8	18.3	16.5	11.7	14.8	4.6
Central and South America	5.5	5.3	5.5	5.7	6.2	5.1	2.7
Brazil	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.2	1.1
Europe	13.9	12.5	12.4	10.8	6.3	9.2	2.4
European Union	10.6	9.4	9.3	7.8	3.8	6.5	1.3
Africa	3.3	3.8	4.0	4.7	7.7	4.5	5.4
Middle East	7.1	7.7	8.1	8.9	10.5	8.3	7.8
Eurasia	3.2	4.1	4.3	4.5	4.7	4.3	4.0
Russia	2.6	3.3	3.5	3.5	3.3	3.4	3.0
Asia Pacific	25.0	32.7	32.9	37.6	35.1	34.6	20.1
China	8.8	14.7	14.4	16.4	12.0	15.1	6.9
India	3.3	4.8	5.2	6.8	7.8	6.2	4.7
Japan	4.2	3.2	3.3	2.6	1.7	2.3	0.7
Southeast Asia	4.0	4.6	4.8	6.0	6.9	5.5	3.6
International bunkers	7.1	6.1	7.0	8.9	11.7	8.4	6.4

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023, **Prognose nach Stated Policies**

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.

Öl mb/d = million barrels per day = Mio. Barrel pro Tag

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

Nachrichtlich Jahr 2020: World supply 91,2; World production 89,1; World Nachfrage 88,9; EU-27 Nachfrage 8,9 mb/d

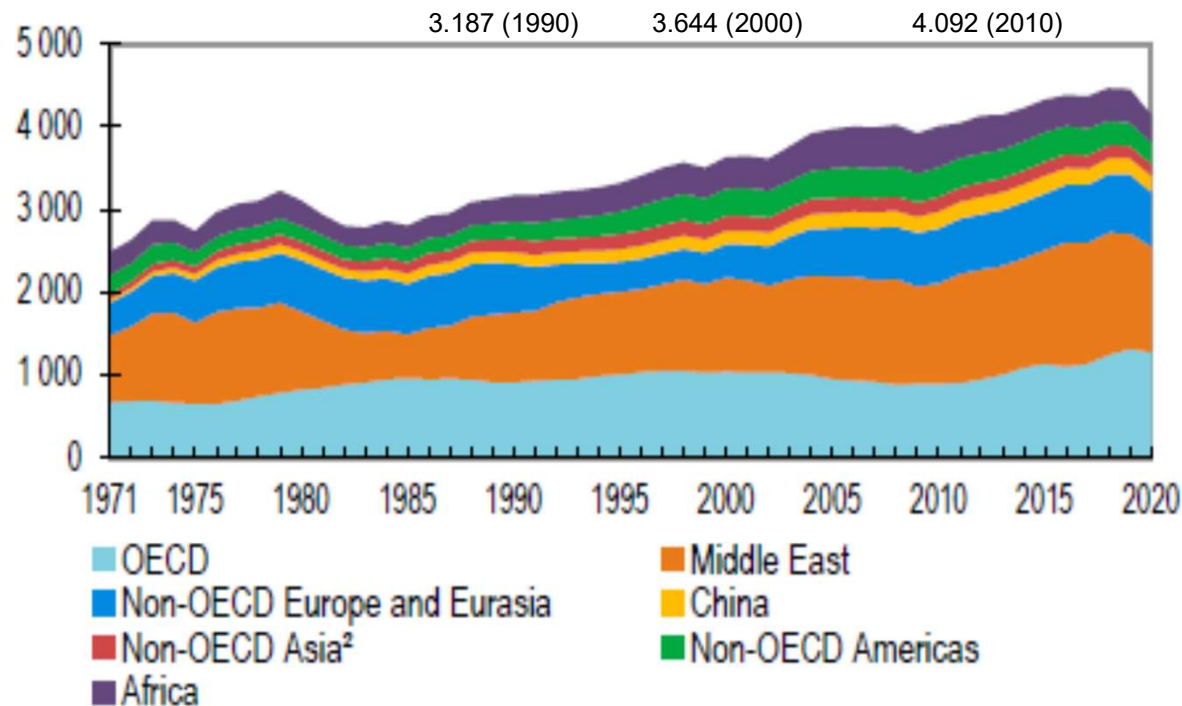
Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 283, 10/2023

Globale Entwicklung der Ölförderung nach Regionen mit/ohne Mitglied Wirtschaftsorganisation OECD-37 1971/1990-2020 (3)

Jahr 2020: Gesamt 4.141 Mt, Veränderung 1990/2020 + 29,9%
davon OECD 30,9%, Mittlerer Osten 30,8%

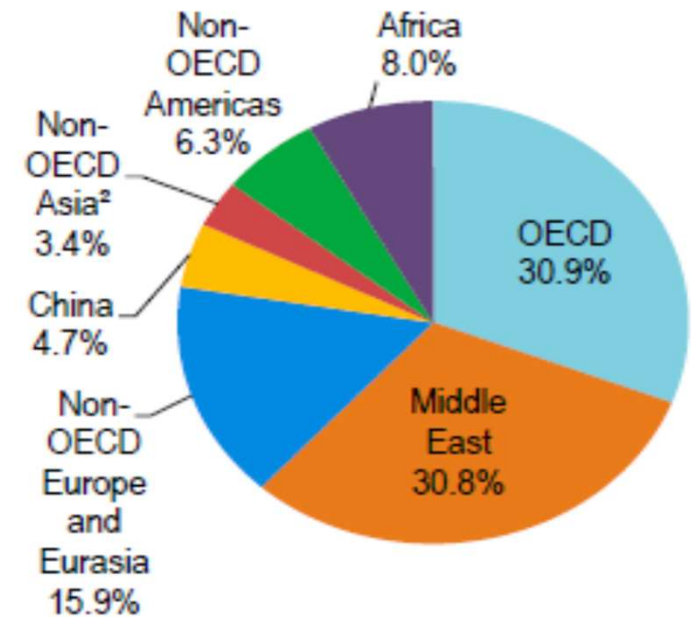
Crude oil production

World crude oil¹ production by region, 1971-2020 (Mt)



Share of world crude oil production by region 2020^{1,2)}

2020



4 141 Mt

* Daten 2020 vorläufig: 9/2021

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

OPEC = Organisation erdölexportierender Länder (14 Länder); OECD = Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (38 Länder)

1. Includes crude oil, NGL, feedstocks, additives and other hydrocarbons (beinhaltet Rohöl, NGL, Ausgangsstoffe, Zusatzstoffe und andere Kohlenwasserstoffe).

2. Non-OECD Asia excludes China (Nicht-OECD-Asien schließt China aus).

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019 = 7.666 Mio.

Globale Rangfolge nach Ölförderung, Export und Import im Jahr 2019/20 (5)

Crude oil production

Producers, net exporters and net importers of crude oil¹

Producers	Mt	% of world total
United States	706	17.0
Russian Federation	512	12.4
Saudi Arabia	511	12.3
Canada	255	6.2
Iraq	201	4.9
People's Rep. of China	195	4.7
United Arab Emirates	174	4.2
Brazil	153	3.7
Kuwait	131	3.2
Islamic Rep. of Iran	130	3.1
Rest of the world	1 173	28.3
World	4 141	100.0

2020 provisional data

Net exporters	Mt
Saudi Arabia	352
Russian Federation	269
Iraq	195
Canada	154
United Arab Emirates	148
Kuwait	102
Nigeria	99
Kazakhstan	70
Angola	63
Mexico	59
Others	531
Total	2 042

2019 data

Net importers	Mt
People's Rep. of China	505
India	227
United States	202
Japan	149
Korea	145
Germany	86
Spain	66
Italy	65
Netherlands	62
Singapore	53
Others	509
Total	2 069

2019 data

* Daten bis 2020 vorläufig: 9/2021

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

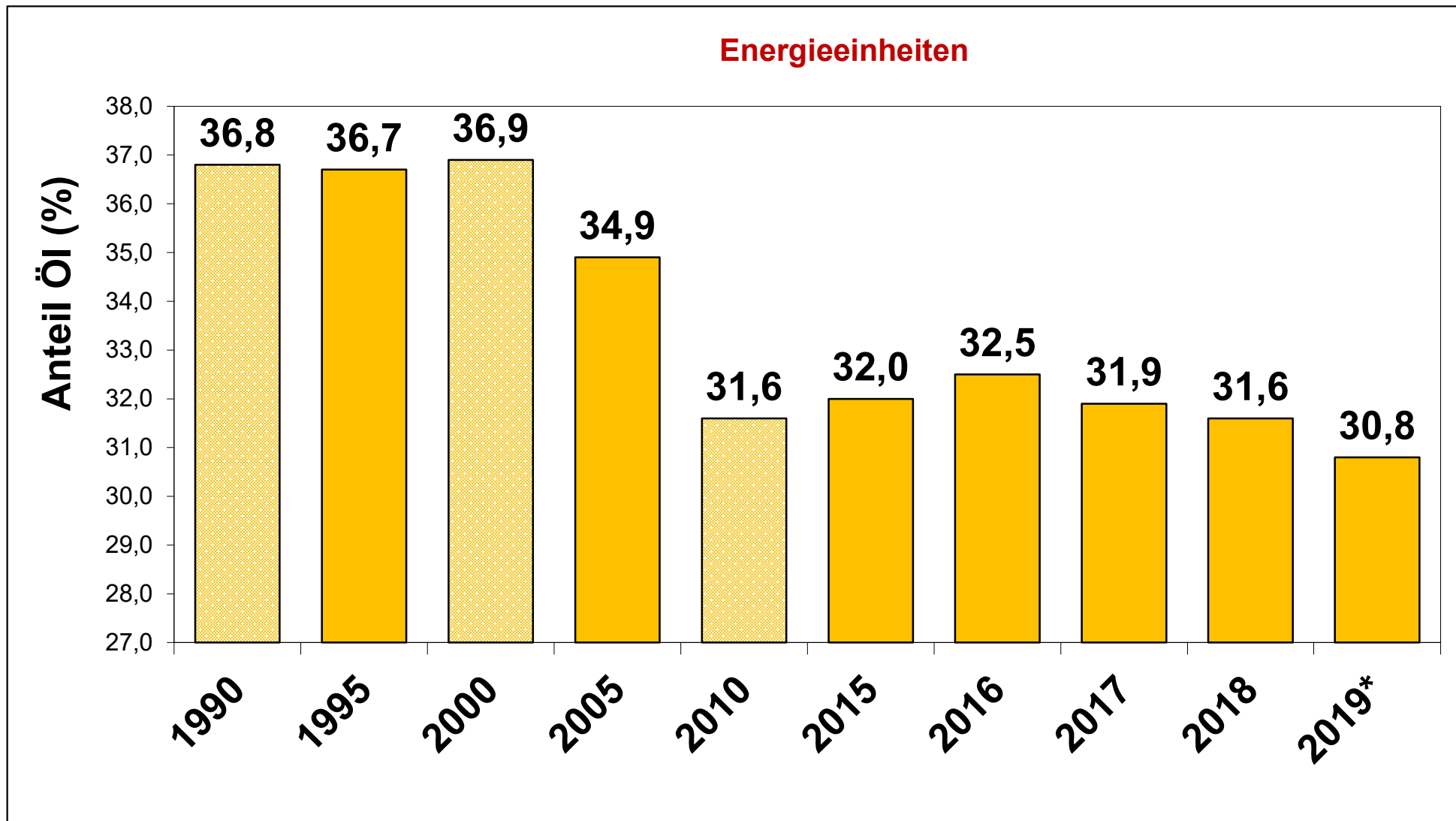
1. Includes crude oil, NGL, feedstocks, additives and other hydrocarbons. Excludes liquids from other fuel sources (renewables, coal and natural gas).

Beinhaltet Rohöl, NGL, Ausgangsstoffe, Zusatzstoffe und andere Kohlenwasserstoffe, Ausgeschlossen sind Flüssigkeiten aus anderen Brennstoffquellen (Erneuerbare Energien, Kohle und Erdgas).

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019: 7.666 Mio.

Globale Entwicklung **Anteil Ölproduktion** an der Gesamtenergieproduktion von 1990-2019 **nach IEA (6)**

Jahr 2019: Anteil 30,8% an der Gesamtenergieproduktion von 617.338 PJ = 617,3 EJ = 171,5 Bill. kWh;
Veränderung 1990/2019 – 16,3%



Grafik Bouse 2021

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

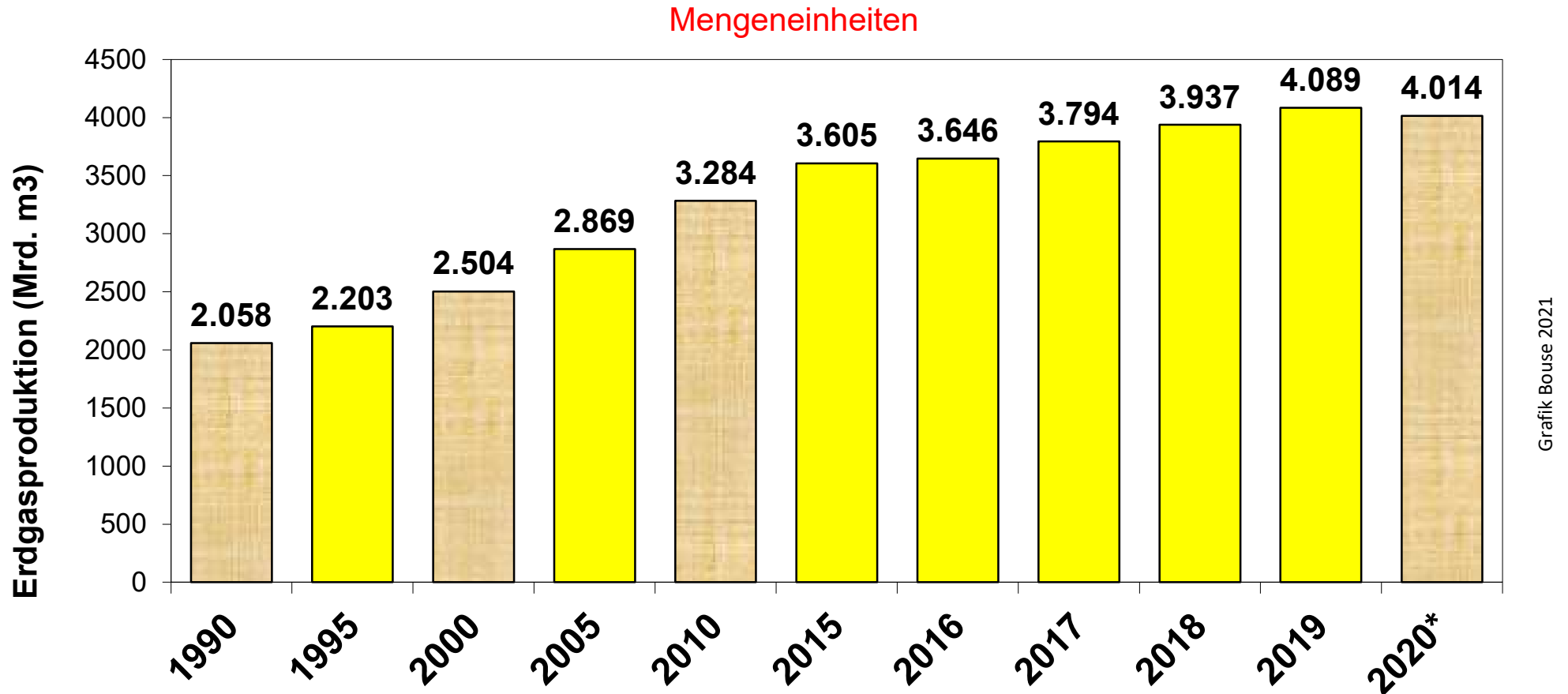
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Weltbevölkerung 2019: 7.666 Mio

Quelle: IEA – Energiebilanz Erdöl für die Welt 1990- 2019 (bezogen auf den unteren Heizwert Hu), www.iea.org, 9/2021; IEA – Key World Energy Statistics 2021, 9/2021

Globale Entwicklung Erdgasproduktion von 1990-2020 (1)

Jahr 2020: Gesamt 4.014 bcm (Mrd. m³), Veränderung 1990/2020 + 95,0%
Weltanteile OECD 38,3%, Mittlerer Osten 16,1%



* Daten 2020 vorläufig, Stand 9/2021

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

Energieinhalt bezieht sich auf den Nettoheizwert = unteren Heizwert Hu; z.B. Jahr 2019: 9,5 kWh/m³

Weltbevölkerung 2019: 7.666 Mio.

Erdgas = Naturgas; Produktion = Förderung

Globale Erdgas-Produktion/-Nachfrage nach Regionen und ausgewählten Ländern mit EU-27 2010-2022, Prognose bis 2050 nach IEA (2)

Jahr 2022: Produktion 4.138 bcm, Veränderung zum VJ – 2,6%
Beitrag mittlerer Osten 678 bcm, Anteil 16,4%

Jahr 2022: Nachfrage 4.213 bcm, Veränderung zum VJ + 4,6%
Beitrag EU-27 421 bcm, Anteil 10,0%

Table A.12: Natural gas production (bcm)

Erdgasproduktion

	Historical			Stated Policies		Announced Pledges	
	2010	2021	2022	2030	2050	2030	2050
	World	3 274	4 149	4 138	4 299	4 173	3 861
Conventional gas	2 769	2 968	2 871	2 894	3 016	2 742	1 940
Tight gas	274	296	301	275	122	187	39
Shale gas	154	795	873	1 031	942	854	420
Coalbed methane	77	82	80	75	67	54	22
Other	-	8	13	24	26	24	1
North America	811	1 189	1 240	1 313	936	1 121	418
Central and South America	160	151	153	144	159	129	95
Europe	341	239	248	196	155	162	47
European Union	148	51	47	34	22	20	3
Africa	203	265	262	283	360	266	240
Middle East	463	660	678	867	1 044	818	721
Eurasia	807	998	904	832	892	764	586
Asia Pacific	488	648	653	664	627	601	315
Southeast Asia	216	195	189	166	117	147	77

Table A.13: Natural gas demand (bcm)

Erdgasnachfrage bzw. Bedarf

	Historical			Stated Policies		Announced Pledges	
	2010	2021	2022	2030	2050	2030	2050
	World	3 326	4 218	4 159	4 299	4 173	3 861
North America	835	1 108	1 162	1 107	781	940	369
United States	678	881	930	868	551	731	256
Central and South America	147	160	156	169	178	152	100
Brazil	29	42	32	33	35	28	18
Europe	695	627	544	468	299	390	93
European Union	446	413	358	305	160	248	26
Africa	106	174	170	202	277	182	182
Middle East	395	570	585	686	849	658	647
Eurasia	573	667	642	625	644	581	490
Russia	467	549	520	494	474	462	370
Asia Pacific	575	911	900	1 034	1 119	954	536
China	110	369	369	458	452	410	185
India	64	64	60	107	169	96	102
Japan	95	98	97	66	44	60	19
Southeast Asia	150	162	158	191	254	171	122
International bunkers	-	-	-	8	26	4	4

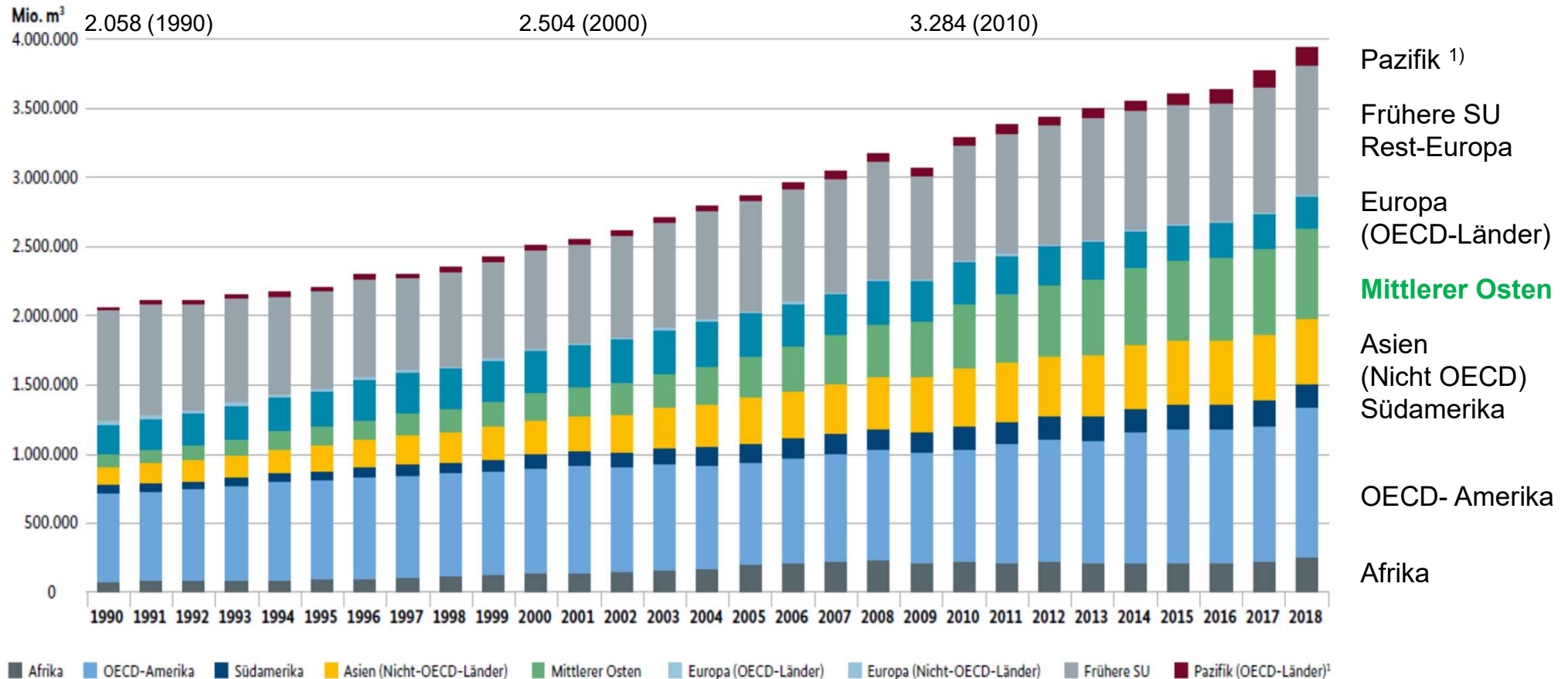
* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023; Prognose nach Stated Policies
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 EJ
Nachrichtlich Jahr 2020: World production 3.996; World Nachfrage 4.027; EU-27 Nachfrage 397 bcm
Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 285, 10/2023

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.
Erdgas bcm = billion cubic metres = Milliarden Kubikmeter

Globale Entwicklung der Erdgasförderung nach Regionen mit/ohne Wirtschaftsorganisation OECD-37 1990-2020 (3)

Jahr 2020: Gesamt 4.014 bcm (Mrd. m³), Veränderung 1990/2020 + 95,0%
Weltanteile OECD 38,3%, Mittlerer Osten 16,1%

51. Naturgasförderung weltweit



1 Umfasst Japan, Südkorea, Australien, Neuseeland

* Daten 2020 vorläufig, Stand 9/2021

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019: 7.666 Mio.

Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ ; 1 Mio. m³ Erdgas = 34,8 PJ (Mittelwert unterer Heizwert nach IEA)

OPEC = Organisation erdölexportierender Länder, 14 Länder ; OECD 38= Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, 38 Länder

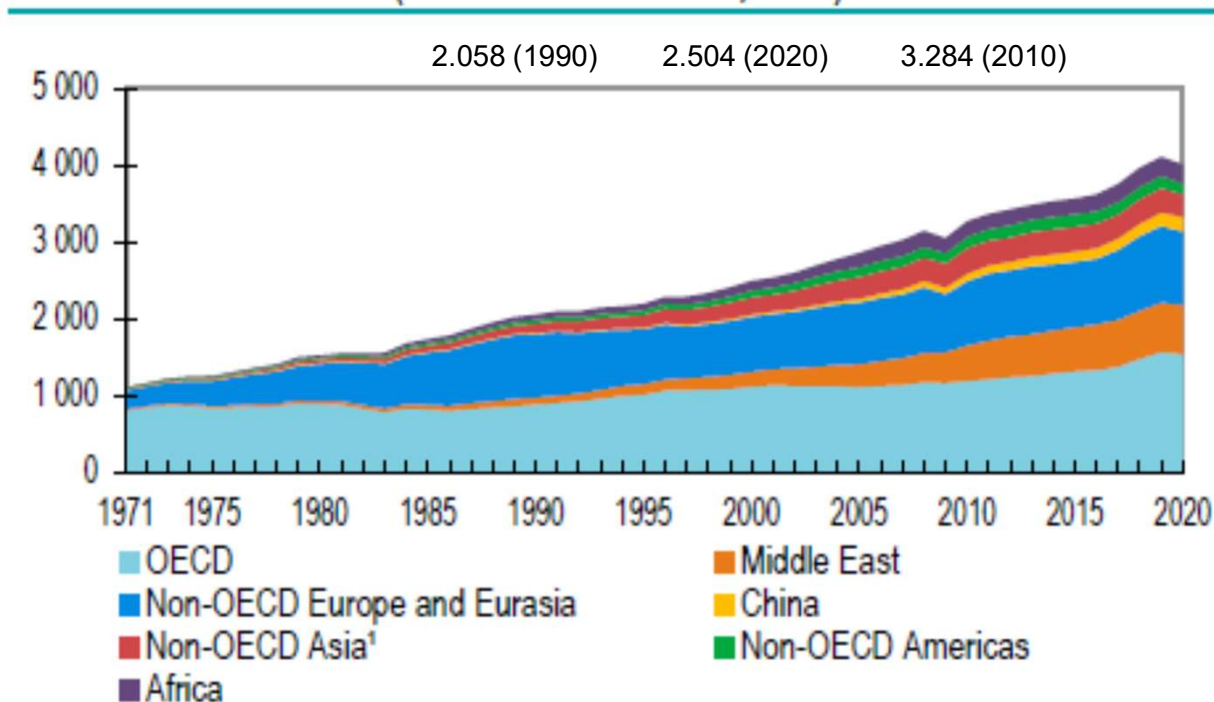
Quellen: IEA - Gas Information 2021, siehe auch BMWI Energiedaten, Gesamt – Grafik/Tab. 34, 3/2021; IEA – Key World Energy Statistics 2021, 9/2021

Globale Entwicklung der Erdgasproduktion nach Regionen mit/ohne Wirtschaftsorganisation OECD-37 1971/1990-2020 (4)

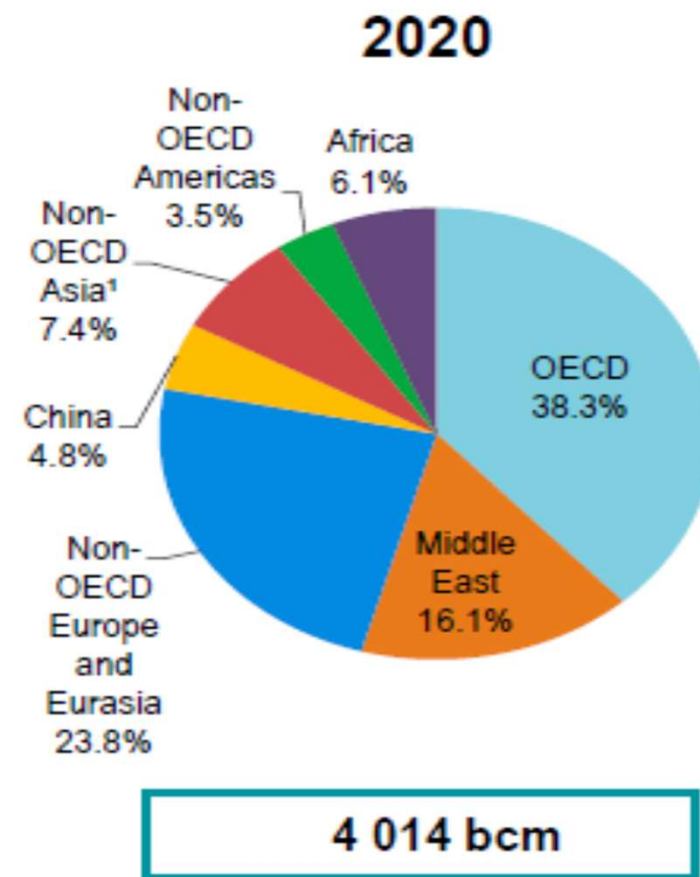
Jahr 2020: Gesamt 4.014 bcm (Mrd. m³), Veränderung 1990/2020 + 95,0%
Weltanteile OECD 38,3%, Mittlerer Osten 16,1%

Natural gas production

World natural gas production by region, 1971-2020
(billion cubic metres, bcm)



Share of world natural gas production by region, 2020



* Daten 2020 vorläufig: 9/2021

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

OPEC = Organisation erdölexportierender Länder (14 Länder); OECD = Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (38 Länder).

1. Non-OECD Asia excludes China (Nicht-OECD-Asien schließt China aus).

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 7.666 Mio.

Globale Rangfolge nach Erdgasförderung, Export und Import im Jahr 2019 (5)

Natural gas production

Producers, net exporters and net importers¹ of natural gas

Producers	bcm	% of world total
United States	955	23.4
Russian Federation	750	18.3
Islamic Rep. of Iran	232	5.7
People's Rep. of China	178	4.4
Canada	177	4.3
Qatar	168	4.1
Australia	142	3.5
Norway	119	2.9
Saudi Arabia	98	2.4
Algeria	91	2.2
Rest of the world	1 179	28.8
World	4 089	100.0

2019 provisional data

Net exporters	bcm
Russian Federation	265
Qatar	124
Norway	113
Australia	95
United States	54
Turkmenistan	52
Canada	51
Algeria	43
Nigeria	29
Malaysia	24
Others	203
Total	1 053

2019 provisional data

Net importers	bcm
People's Rep. of China	122
Japan	105
Germany	103
Italy	71
Mexico	57
Korea	54
Turkey	44
France	44
United Kingdom	39
Spain	36
Others	324
Total	999

2019 provisional data

* Daten 2019 vorläufig, Stand 8/2020

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

OPEC = Organisation erdölexportierender Länder (14 Länder); OECD = Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (36 Länder).

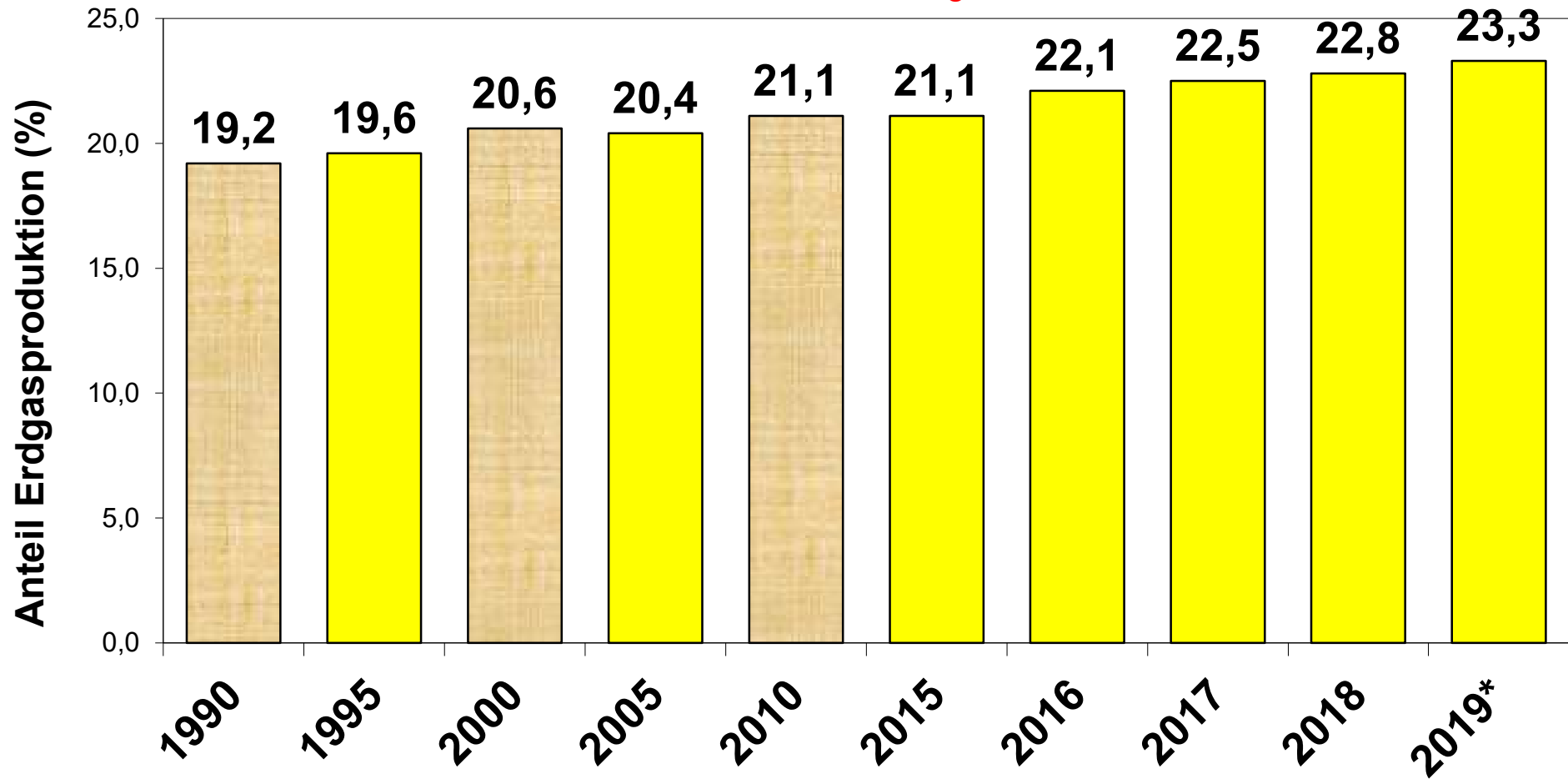
1. Non-OECD Asia excludes China (Nicht-OECD-Asien schließt China aus).

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2018/19: 7.588/7.660 Mio.

Globale Entwicklung Anteil Erdgasproduktion an der Gesamtenergieproduktion von 1990-2019 (6)

Jahr 2019: Anteil 23,3% an der Gesamtenergieproduktion von 617.338 PJ = 617,3 EJ = 171,5 Bill. kWh;
Veränderung 1990/2019 + 21,4%

Prozente nach Energieeinheiten



Grafik Bouse 2021

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

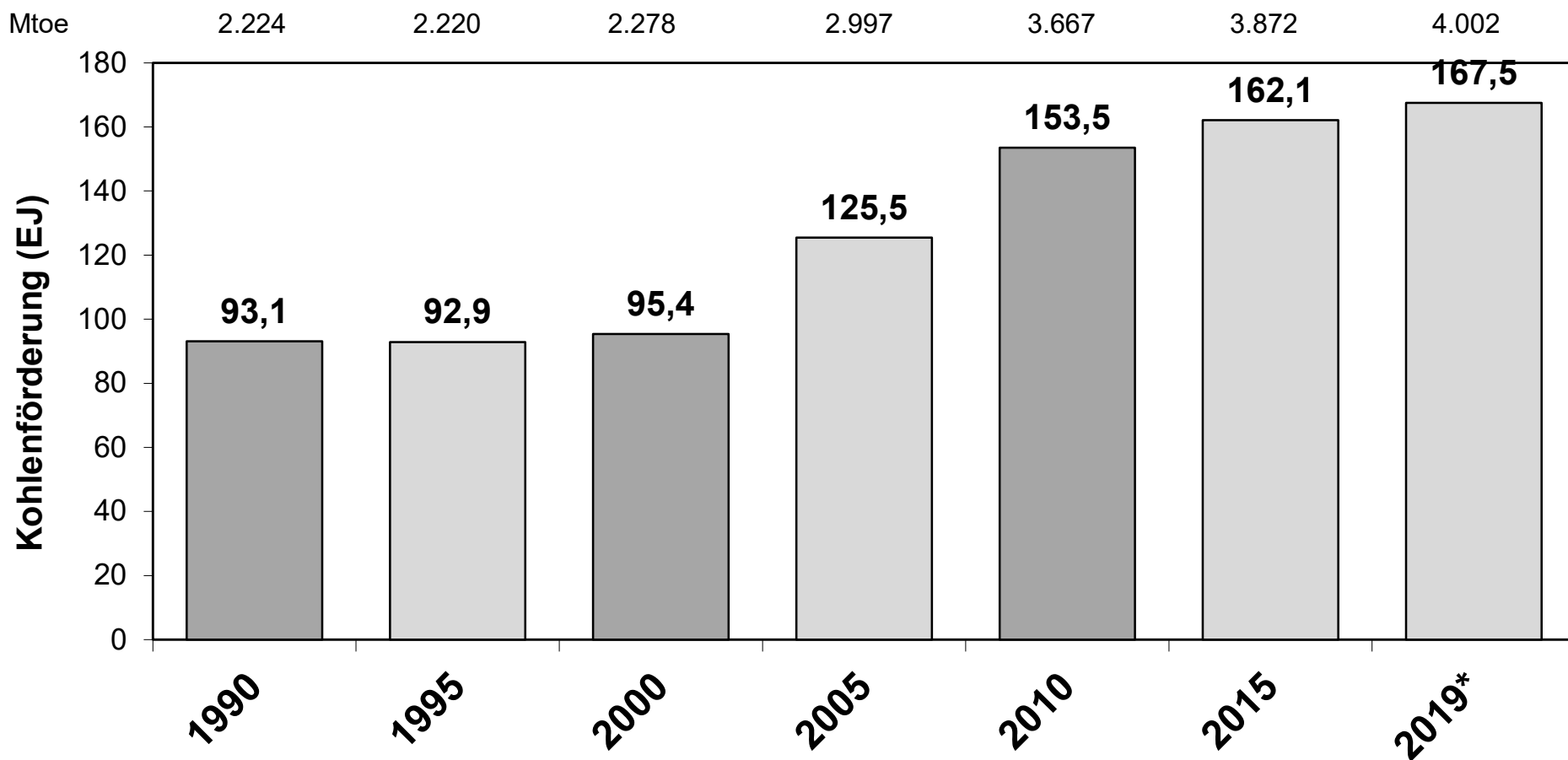
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Weltbevölkerung 2019: 7.666 Mio.

Erdgas = Naturgas; Förderung = Produktion

Globale Entwicklung Kohlenförderung (Produktion) 1990-2019 nach IEA (1)

Jahr 2019: Gesamt 167,549 PJ = 46.541 TWh (Mrd. kWh) = 4.002 Mtoe, Veränderung 1990/2019 + 79,9%
Anteil an der Gesamt-Energieproduktion 27,1%



Grafik Bouse 2021

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

Weltbevölkerung 2019: 7.666 Mio

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

Energieinhalte in Mio. toe beziehen sich hier auf den Nettoheizwert = unteren Heizwert $H_u = 41,869$ KJ/kgoe

Quellen: IEA – Energiebilanz für die Welt 1990-2020; 9/2021; IEA – Key World Energy Statistics 2021, 9/2021 aus www.iea.org

Globale Kohle-Produktion/-Nachfrage nach Regionen und ausgewählten Ländern mit EU-27 von 2010-2022, Prognose bis 2050 nach IEA (2)

Jahr 2022: Produktion 6.122 Mtce, Veränderung zum VJ + 7,2% Beitrag EU-27: 136 Mtce Anteil 2,2%
 Jahr 2022: Nachfrage 5.807 Mtce, Veränderung zum VJ + 1,7% Beitrag EU-27 245 Mtce, Anteil 4,2%

Table A.14: Coal production (Mtce)

Kohleproduktion

	Historical		Stated Policies			Announced Pledges	
	2010	2021	2022	2030	2050	2030	2050
	World	5 235	5 709	6 122	5 007	3 465	4 337
Steam coal	4 069	4 533	4 888	3 974	2 669	3 388	1 135
Coking coal	866	941	988	886	691	830	350
Lignite and peat	300	235	246	146	105	120	45
North America	818	441	442	175	82	124	35
Central and South America	79	59	59	31	33	25	3
Europe	331	190	188	107	58	69	8
European Union	220	134	136	43	6	32	1
Africa	210	196	202	173	155	151	44
Middle East	1	2	1	1	1	1	-
Eurasia	309	430	431	346	281	307	187
Asia Pacific	3 487	4 391	4 799	4 174	2 856	3 661	1 253
Southeast Asia	318	489	539	449	458	409	207

Table A.15: Coal demand (Mtce)

Kohlenachfrage bzw. Kohlebedarf

	Historical		Stated Policies			Announced Pledges	
	2010	2021	2022	2030	2050	2030	2050
	World	5 218	5 710	5 807	5 007	3 465	4 337
North America	768	388	371	110	27	71	19
United States	716	363	341	95	16	59	15
Central and South America	37	45	40	38	44	28	15
Brazil	21	24	20	22	27	17	11
Europe	539	362	368	220	163	173	49
European Union	361	238	245	107	50	88	13
Africa	155	147	146	130	110	109	27
Middle East	3	5	5	8	10	7	5
Eurasia	203	237	246	197	166	187	123
Russia	151	183	191	139	109	136	96
Asia Pacific	3 513	4 526	4 631	4 305	2 946	3 763	1 293
China	2 565	3 239	3 300	2 878	1 563	2 530	672
India	399	602	643	764	708	670	331
Japan	165	156	155	105	58	97	35
Southeast Asia	122	260	269	327	427	291	163

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023; Prognose nach Stated Policies

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

Nachrichtlich Jahr 2020: World production 5.459; World Nachfrage 4.347; EU-27 Produktion 125, Nachfrage 206 bcm

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, WEO Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 286, 10/2023

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.

Kohle Mtce = million tonnes of coal equivalent (equals 0.7 Mtoe)

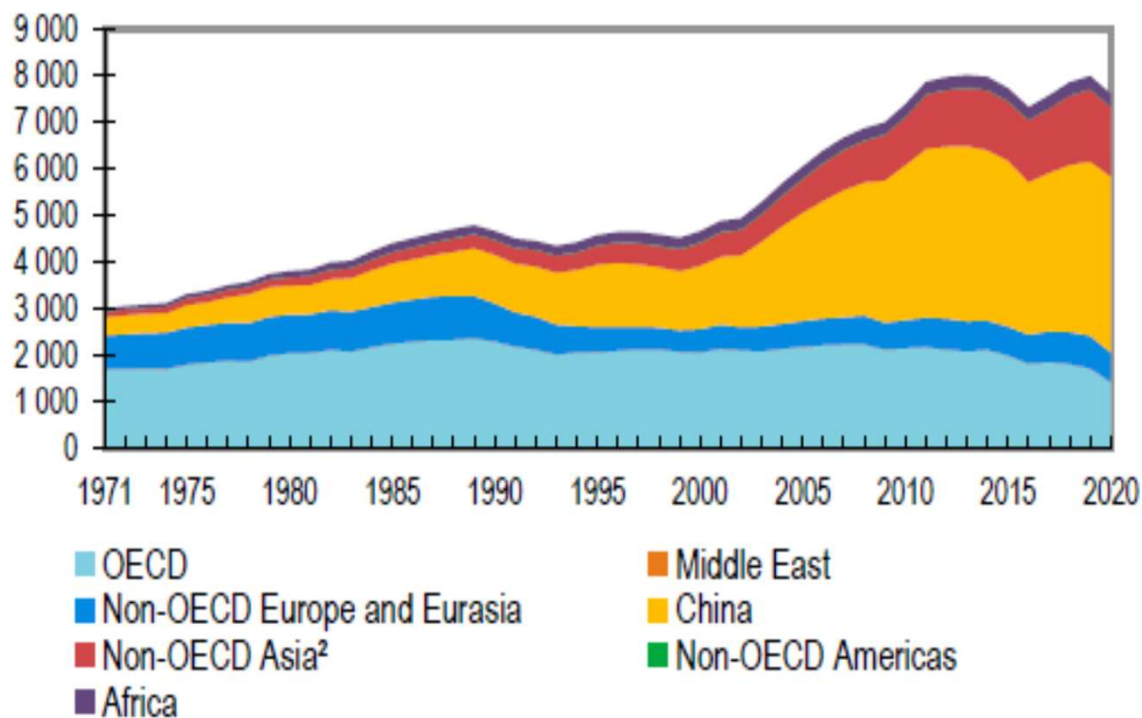
= Millionen Tonnen Kohleäquivalent (entspricht 0,7 Mtoe)

Globale Entwicklung der Kohleförderung nach Regionen mit/ohne Wirtschaftsorganisation OECD-37 1971/1990-2020 (3)

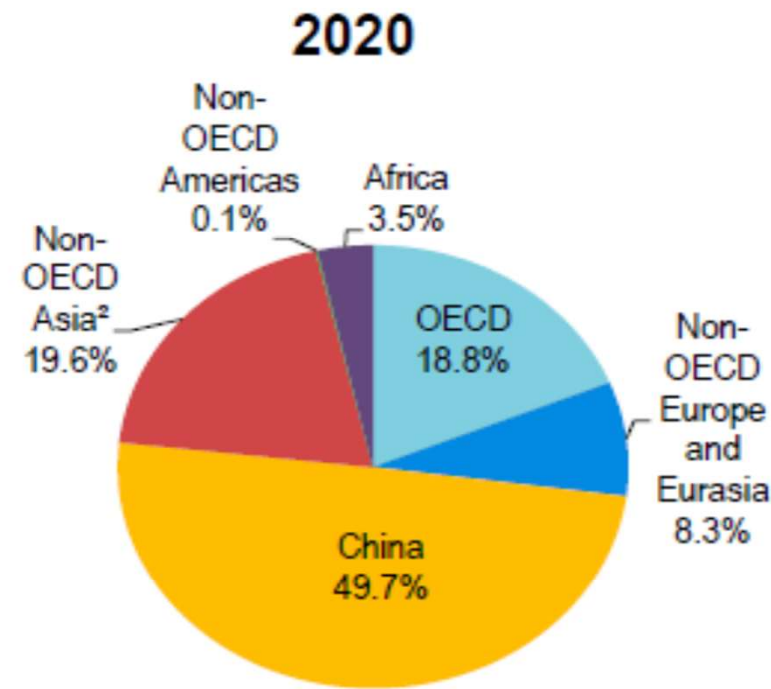
Jahr 2020: Gesamt 7.575 Mt, Veränderung 1990/2019 +75,1%
Weltanteil OECD 18,8%, China 49,7%

Coal production

World coal¹ production by region, 1971-2020 (Mt)



Share of world coal¹ production by region 2020



7 575 Mt

* Daten 2020 vorläufig: Stand 9/2021

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

OECD = Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (38 Länder)

1. Includes steam coal, coking coal, lignite and recovered coal (beinhaltet Dampfkohle, Kokskohle, Braunkohle und zurückgewonnene Kohle).

2. Non-OECD Asia excludes China (Nicht-OECD-Asien schließt China aus).

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019: 7.666 Mio.

Globale Rangfolge nach Kohleförderung, Export und Import im Jahr 2020 (4)

Coal production

Producers, net exporters and net importers of coal¹

Producers	Mt	% of world total
People's Rep. of China	3 764	49.7
India	760	10.0
Indonesia	564	7.4
Australia	493	6.5
United States	485	6.4
Russian Federation	398	5.3
South Africa	247	3.3
Germany	107	1.4
Poland	101	1.3
Kazakhstan	100	1.3
Rest of the world	556	7.4
World	7 575	100.0

2020 provisional data

Net exporters	Mt
Indonesia	396
Australia	390
Russian Federation	188
South Africa	62
United States	58
Colombia	30
Mongolia	29
Canada	26
Kazakhstan	24
Mozambique	7
Others	2
Total	1 212

2020 provisional data

Net importers	Mt
People's Rep. of China	306
India	210
Japan	183
Korea	123
Chinese Taipei	63
Viet Nam	52
Turkey	40
Malaysia	31
Germany	29
Thailand	25
Others	202
Total	1 264

2020 provisional data

* Daten 2020 vorläufig: 9/2021

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019: 7.666 Mio.

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

1. Includes steam coal, coking coal, lignite and recovered coal (beinhaltet Dampfkohle, Koks-kohle, Braunkohle und zurückgewonnene Kohle).
2. Non-OECD Asia excludes China (Nicht-OECD-Asien schließt China aus).

Globale Kohlenarten und Rangfolge der Kohleförderung 2017-2019 (5)

Jahr 2019: Gesamt 7.921 Mt, Veränderung 1990/2019 + k.A.
Weltanteile OECD 20,6%, China 46,6%

Total world coal production (Mt)

	2017	2018	2019	Change 2018/19	Share 2019
Steam coal	5,726	6,025	6,175	149	2.5%
Anthracite	81	85	97	12	14.0%
Sub-bituminous coal	778	845	865	19	2.3%
Other bituminous coal	4,866	5,095	5,213	118	2.3%
Coking coal	1,000	978	1,007	29	3.0%
Lignite	826	801	739	-62	-7.7%
Total coal	7,551	7,805	7,921	116	1.5%
Peat	11	16	11	-5	-32.5%
Oil shale/sands	22	22	16	-6	-27.6%

IEA. All rights reserved.

Total coal comprises steam coal, coking coal and lignite, so excludes peat, and oil shale and oil sands even though they are shown here for completeness.

Source: IEA/OECD World Energy Statistics

Production by major coal producers (Mt)

	2017	2018	2019	Change 2018/19	Share 2019
PR of China	3,397	3,549	3,693	144	4.1%
India	722	776	769	-7	-0.9%
United States	703	686	640	-46	-6.7%
Indonesia	495	548	616	68	12.4%
Australia	499	485	503	18	3.7%
Russian Federation	388	419	418	-1	-0.3%
South Africa	257	256	254	-2	-0.8%
Germany	175	169	131	-38	-22.3%
Poland	127	122	112	-10	-8.2%
Kazakhstan	101	108	105	-3	-2.7%
Turkey	74.1	83.9	90.0	6.1	7.2%
Colombia	90.5	84.3	82.1	-2.2	-2.6%
Rest of the world	522	518	508	-10	-2.0%
<i>Total EU28</i>	<i>464</i>	<i>444</i>	<i>375</i>	<i>-68</i>	<i>-15.4%</i>
Total OECD	1,762	1,725	1,635	-90	-5.2%
Total non-OECD	5,789	6,079	6,286	207	3.4%
World	7,551	7,805	7,921	116	1.5%

IEA. All rights reserved.

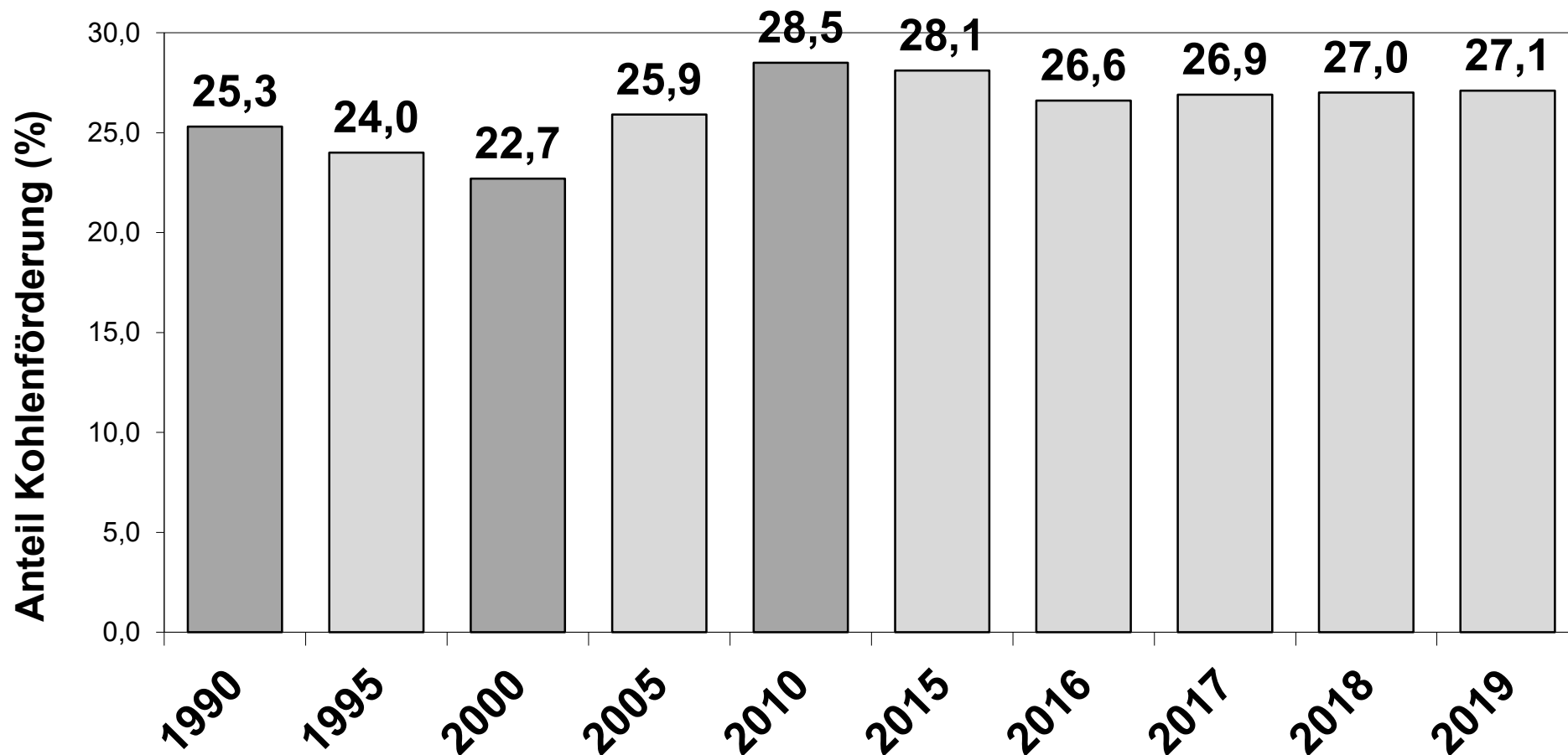
Production includes recovered slurries and production from other sources.

Data for Australia, India and South Africa are provided on fiscal year basis.

Source: IEA/OECD World Energy Statistics

Globale Entwicklung Anteil Kohlenförderung an der Gesamtenergieproduktion von 1990-2019 nach IEA (7)

Jahr 2019: Anteil 27,1% von Gesamt 617,3 EJ = 171,5 Bill. kWh = 14,7 Mrd.toe,
Veränderung 1990/2019 + 7,1%



Grafik Bouse 2021

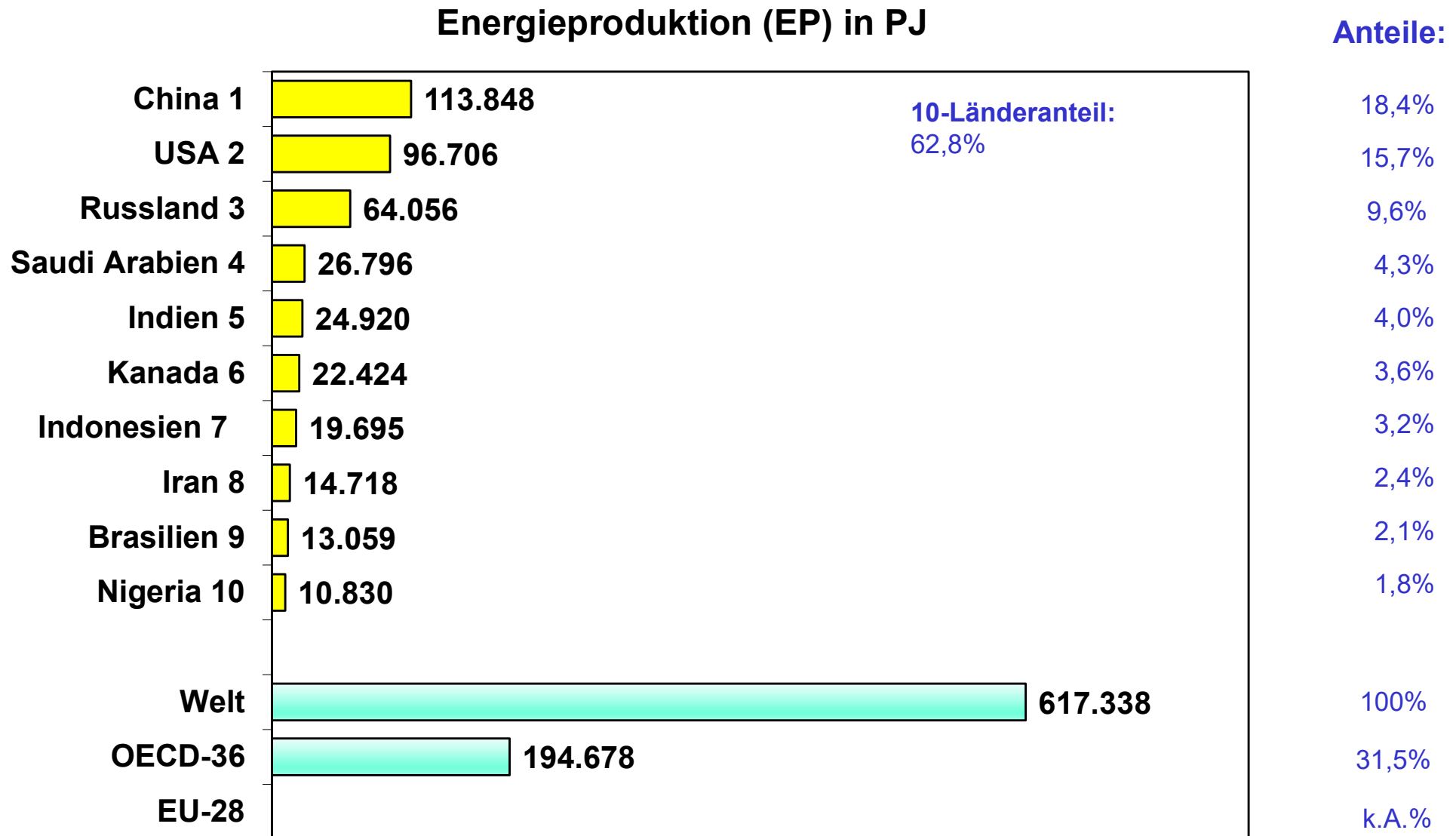
* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

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

Weltbevölkerung 2019: 7.666 Mio.

Quelle: IEA – Energiebilanz Kohlen für die Welt bis 2019 (bezogen auf den unteren Heizwert Hu), www.iea.org; IEA – Key World Energy Statistics 2021, 9/2021;

TOP 10 Länder-Rangfolge der Energieproduktion (EP) in der Welt sowie OECD-36 und EU-28 im Jahr 2019



Grafik Bouse 2021

* Daten 2018 vorläufig, Stand 8/2020;

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

Weitere Rangfolge (PJ) : RF 11 Irak 10.428, RF 12 VAE 9.945, RF 13 Katar 9.406, RF 14 Norwegen 8.142; Nachrichtlich Deutschland 4.371 PJ; BW k.A. , Hong Kong 6 PJ

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2018: 7.588 Mio

Gesamtenergieversorgung (TES) = Primärenergieverbrauch (PEV)

Der Primärenergieverbrauch ist die Menge an Energie, die aus natürlichen Quellen gewonnen wird, bevor sie in andere Formen umgewandelt wird. Der weltweite Primärenergieverbrauch ist ein wichtiger Indikator für den Energiebedarf und die Energieeffizienz der verschiedenen Länder und Regionen.

Laut Statista¹ belief sich der globale Verbrauch an Primärenergie im Jahr 2022 auf rund 604,04 Exajoule. Das entspricht einem Anstieg von 2,1 % gegenüber dem Vorjahr². Die größten Energieverbraucher der Welt waren China (25 %), die USA (16 %) und Indien (7 %)¹. Der Primärenergieverbrauch nach Energieträgern war wie folgt¹:

- Erdöl:	33 %
- Kohle:	27 %
- Erdgas:	24 %
- Erneuerbare Energien:	10 %
- Kernenergie:	5 %
- Sonstige:	1 %

Der Primärenergieverbrauch variierte je nach Weltregion. In Europa ging er um 4 % zurück, vor allem aufgrund der Angst vor einer Rezession, der steigenden Energiepreise und der mildereren Temperaturen³. In den GUS-Staaten ging er um 3,2 % zurück, was auf den Krieg in der Ukraine und die westlichen Sanktionen gegen Russland zurückzuführen ist³. In Asien stieg er um 3,6 %, wobei China und Indien die Haupttreiber waren³. In Afrika stieg er um 3 %, in Amerika um 2,3 % und in Ozeanien um 0,8 %⁴.

Der weltweite Primärenergieverbrauch wird voraussichtlich weiter steigen, da die Bevölkerung wächst, die Wirtschaft sich erholt und der Energiebedarf in den Schwellenländern zunimmt. Allerdings wird auch der Anteil der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienzmaßnahmen ansteigen, um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die Klimaziele zu erreichen.

Weitere Informationen: [1 de.statista.com](https://www.de.statista.com); [2 de.statista.com](https://www.de.statista.com)

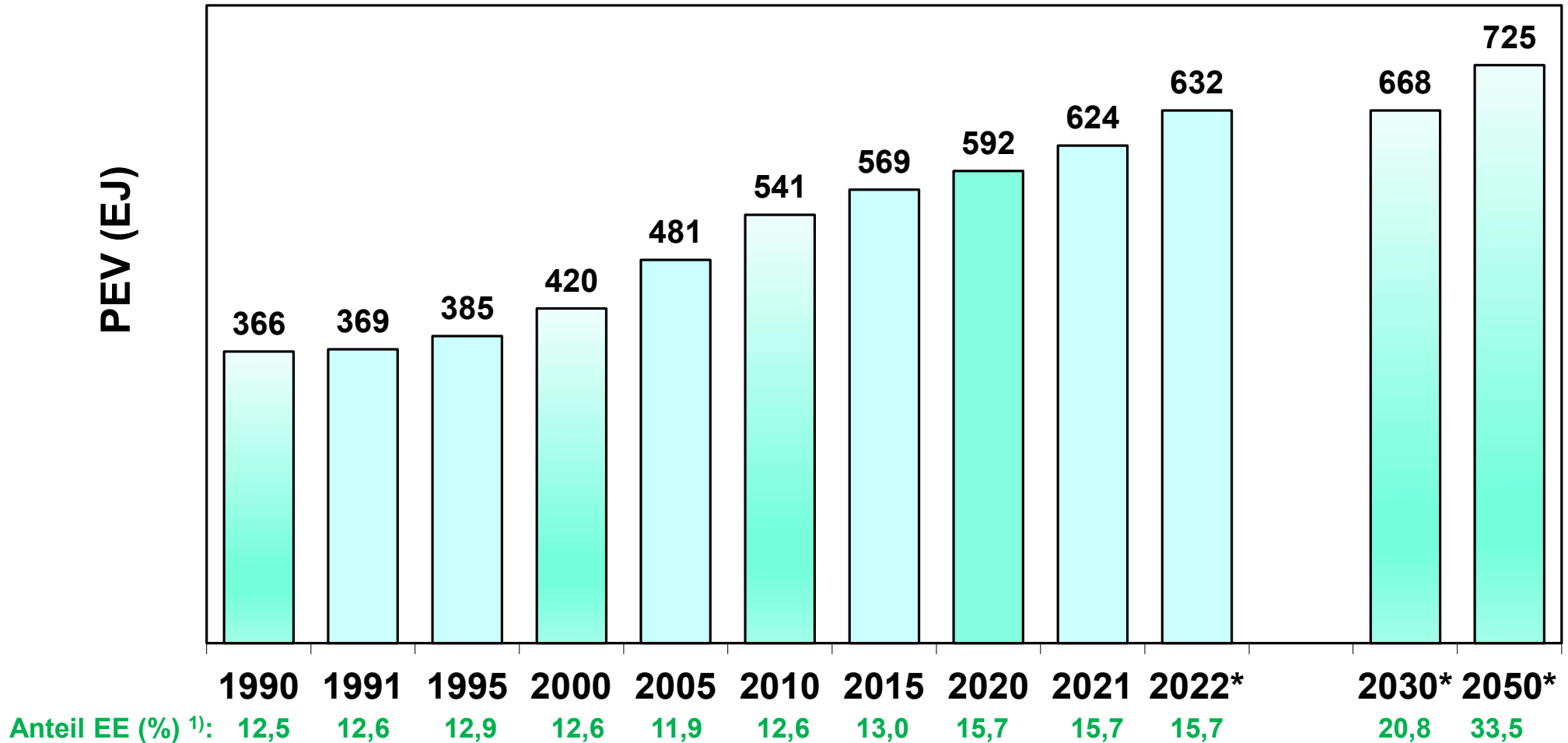
Quelle: Microsoft BING Chat mit GPT 4 (KI), 12/2023

Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV = TES) mit Anteil erneuerbare Energien (EE) in der Welt 1990 bis 2022, Prognose bis 2050 nach IEA (1)

Jahr 2022: Primärenergieverbrauch (PEV = TES) 632 EJ = 175,6 Bill. kWh, Veränderung 1990/2022 + 72,7%

Ø 79,5 GJ/Kopf = 22,1 MWh/Kopf

Anteil Erneuerbare 15,7% ¹⁾



Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023; 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 2022: 24 EJ (Anteil 3,8%)

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022 = 7.950 Mio.

Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV = TES) mit Anteil erneuerbare Energien (EE) in der Welt 1990 bis 2021 nach IEA (2)

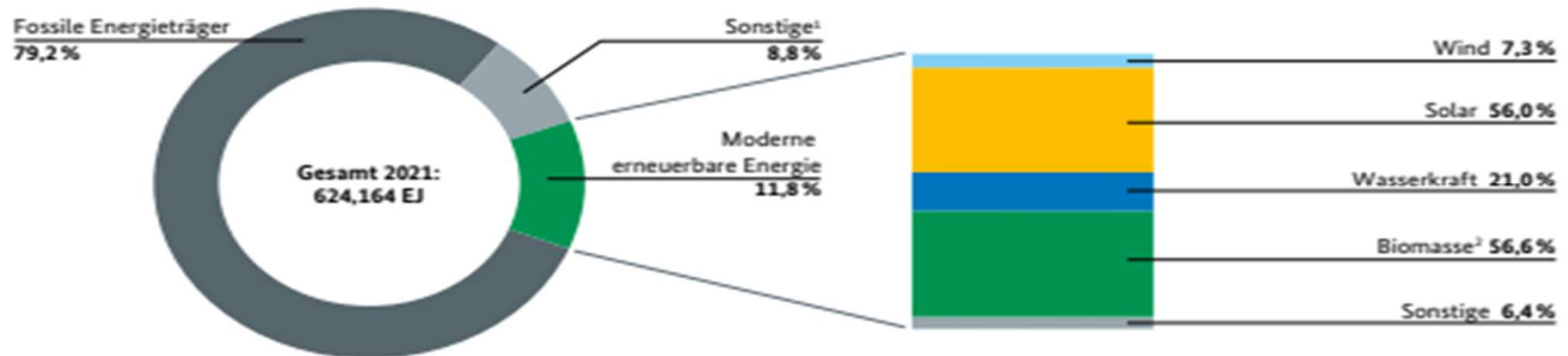
Jahr 2021: Primärenergieverbrauch (PEV = TES) 624,2 EJ = 175,6 Bill. kWh, Veränderung 1990/2021+ 70,5%
 Ø 79,2 GJ/Kopf = 22,0 MWh/Kopf
 Anteil Erneuerbare 11,8 + 3,9% = 15,7%¹⁾

Gesamter Endenergieverbrauch weltweit Richtig: Primärenergieverbrauch (PEV)

Nach Angaben der Internationalen Energieagentur [42] betrug der Anteil erneuerbarer Energien am globalen Endenergieverbrauch im Jahr 2021 11,8% und lag damit leicht höher als im Vorjahr (2020: 11,6%). Die traditionelle Biomassenutzung mit einem Anteil von 3,9% ist hierin nicht enthal-

ten. Auf die fossilen Energieträger Kohle, Öl und Gas entfielen 79,2% und auf Atomenergie 4,9%. Von den 11,8% erneuerbaren Energien entfielen 6,6% auf Biomasse, 2,5% auf Wasserkraft, 1,1% auf Windenergie und 0,9% auf Solarenergie, wobei die letzten beiden Sparten mit 17 bzw. 19% die höchsten Wachstumsraten gegenüber dem Vorjahr aufwiesen. Die restlichen 0,7% entfielen auf andere erneuerbare Energien, vor allem Geothermie.

Abbildung 51: Aufteilung des globalen Endenergieverbrauchs im Jahr 2021



1 Sonstige Energieträger beinhalten die Kernenergie sowie die nicht nachhaltig genutzte traditionelle Biomasse
 2 Moderne Biomasse
 1 EJ = Exajoule = 277,8 TWh
 Quelle: Internationale Energieagentur (IEA) [42]

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021 = 7.884 Mio.

Entwicklung Welt-Energieversorgung nach Energieträgern 2010-2022, Prognose bis 2050 nach IEA (3)

Jahr 2022: Primärenergieverbrauch (PEV = TES) 632 EJ = 175,6 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,3%

Ø 79,5 GJ/Kopf = 22,1 MWh/Kopf

Anteil Erneuerbare 11,9% + 3,8% = 15,7%¹⁾

Table A.1a: World energy supply (Welt-Energieversorgung)

	2010	2021	2022	Stated Policies Scenario (EJ)				Shares (%)			CAAGR (%) 2022 to:	
				2030	2035	2040	2050	2022	2030	2050	2030	2050
Total energy supply	541	624	632	668	678	692	725	100	100	100	0.7	0.5
Renewables	43	71	75	120	150	178	227	12	18	31	6.0	4.0
Solar	1	5	7	23	35	49	70	1	3	10	17	8.8
Wind	1	7	8	19	27	33	42	1	3	6	12	6.3
Hydro	12	15	16	18	19	20	23	2	3	3	1.6	1.3
Modern solid bioenergy	23	33	35	44	48	51	57	6	7	8	3.0	1.7
Modern liquid bioenergy	2	4	4	6	7	8	9	1	1	1	4.4	2.7
Modern gaseous bioenergy	1	1	1	2	3	5	8	0	0	1	7.7	6.7
Traditional use of biomass	25	24	24	19	18	18	16	4	3	2	-3.0	-1.4
Nuclear	30	31	29	37	40	43	48	5	6	7	2.9	1.8
Unabated natural gas	115	146	144	148	145	143	142	23	22	20	0.3	-0.0
Natural gas with CCUS	0	1	1	1	2	2	3	0	0	0	10	6.2
Oil	173	182	187	195	191	187	186	30	29	26	0.5	-0.0
Non-energy use	25	31	32	38	40	41	41	5	6	6	2.3	0.9
Unabated coal	153	167	170	147	130	119	101	27	22	14	-1.8	-1.8
Coal with CCUS	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	23	13
Electricity and heat sectors	200	244	247	263	275	291	321	100	100	100	0.8	0.9
Renewables	20	39	41	77	102	126	166	17	29	52	8.0	5.1
Solar PV	0	4	5	19	31	43	62	2	7	19	20	9.7
Wind	1	7	8	19	27	33	42	3	7	13	12	6.3
Hydro	12	15	16	18	19	20	23	6	7	7	1.6	1.3
Bioenergy	4	9	9	14	16	17	21	4	5	6	4.8	2.9
Hydrogen	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.
Ammonia	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.
Nuclear	30	31	29	37	40	43	48	12	14	15	2.9	1.8
Unabated natural gas	47	57	57	55	51	49	49	23	21	15	-0.5	-0.6
Natural gas with CCUS	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.
Oil	11	8	8	5	4	4	3	3	2	1	-5.1	-3.3
Unabated coal	91	108	110	89	75	66	52	45	34	16	-2.7	-2.6
Coal with CCUS	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	15
Other energy sector	50	64	65	68	69	69	73	100	100	100	0.7	0.4
Biofuels conversion losses	-	5	6	8	8	9	10	100	100	100	3.6	1.9
Low-emissions hydrogen (offsite)												
Production inputs	-	0	0	1	2	3	4	100	100	100	n.a.	n.a.
Production outputs	-	0	0	1	1	2	3	100	100	100	83	25
For hydrogen-based fuels	-	-	-	0	0	1	1	-	27	29	n.a.	n.a.

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023, 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) 2022: 7.950 Mio

1) Beim Anteil Erneuerbare ist die traditionelle Biomasse (Holz) hier enthalten, z.B. Jahr 2022: 24 EJ (3,8%)

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, WEO Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 264, 10/2023

Welt-Energieversorgung **aus erneuerbare Energien** nach Regionen und ausgewählten Ländern mit EU-27 2010-2022, Prognose bis 2050 **nach IEA** (4)

Jahr 2022: Primärenergieverbrauch (PEV = TES) 75,5 EJ = 21,0 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 6,2%
26.380 kWh/Kopf; EE-Weltanteil **gesamt 15,7%** von gesamt 632 EJ
Beitrag EU-27: 11,1 EJ, Weltanteil 14,7%

Table A.7: Renewables energy supply (EJ)

	Historical			Stated Policies		Announced Pledges	
	2010	2021	2022	2030	2050	2030	2050
World	43.3	71.1	75.5	120.0	227.1	142.1	327.0
North America	8.8	12.0	12.8	18.7	34.5	25.3	51.2
United States	6.6	9.5	10.1	15.2	29.1	20.5	42.5
Central and South America	7.7	9.5	10.0	12.9	19.6	14.9	28.0
Brazil	5.6	6.6	7.0	8.9	11.9	9.9	15.4
Europe	9.9	14.5	14.9	21.3	30.3	24.4	37.7
European Union	7.7	10.8	11.1	15.8	22.3	17.9	26.6
Africa	3.7	5.5	5.8	8.7	17.3	9.2	26.3
Middle East	0.1	0.2	0.3	1.2	5.3	1.5	12.5
Eurasia	1.0	1.3	1.3	1.6	3.1	2.0	5.1
Russia	0.7	1.0	1.0	1.2	2.3	1.4	2.9
Asia Pacific	12.1	28.0	30.5	55.3	115.9	64.1	162.1
China	4.6	13.7	14.9	29.7	59.3	33.8	76.1
India	2.8	5.7	6.2	10.6	26.4	11.5	34.2
Japan	0.8	1.2	1.4	2.2	3.5	2.5	5.0
Southeast Asia	2.8	5.5	5.8	8.6	16.7	10.5	29.7

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023 ; Prognose nach Stated Policies Scenario

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.

Achtung: Erneuerbare Energien von 75,5 EJ enthält hier nicht die traditionelle Biomasse von 24 EJ im Jahr 2022

Nachrichtlich Jahr 2020: EE 69 + Traditionelle Biomasse 24 = 93 EJ von gesamt 592 EJ

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 282, 10/2023

Welt-Energieversorgung nach Regionen und ausgewählten Ländern mit EU-27 2010-2022, Prognose bis 2050 **nach IEA** (5)

Jahr 2022: Primärenergieverbrauch (PEV = TES) 632 EJ = 175,6 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,3%

Ø 79,5 GJ/Kopf = 22,1 MWh/Kopf

Beitrag EU-27: 56,2 EJ, Weltanteil 8,9%

Table A.6: Total energy supply (EJ)

	Historical			Stated Policies		Announced Pledges	
	2010	2021	2022	2030	2050	2030	2050
World	541.3	624.0	632.0	667.9	725.0	627.7	622.9
North America	112.4	111.6	114.5	108.3	101.2	103.4	87.5
United States	94.0	91.7	93.8	87.3	79.2	83.4	70.4
Central and South America	26.6	28.5	29.1	32.6	40.7	32.2	38.4
Brazil	12.2	13.8	14.0	16.0	19.2	16.1	19.1
Europe	89.2	82.1	78.2	74.5	66.6	71.2	57.6
European Union	64.5	58.9	56.2	51.7	43.1	49.5	38.0
Africa	28.6	35.9	36.4	41.1	57.6	34.6	48.6
Middle East	27.1	34.8	36.4	42.0	54.6	40.0	49.7
Eurasia	35.2	42.0	41.6	40.4	42.5	38.6	36.9
Russia	28.5	34.6	34.0	31.9	31.6	30.7	27.6
Asia Pacific	206.9	276.1	281.0	309.5	334.8	289.0	286.7
China	107.3	157.6	159.7	167.7	156.9	157.5	132.9
India	27.9	39.7	42.0	53.7	73.0	47.6	60.3
Japan	20.9	16.7	16.6	15.2	12.5	14.8	11.3
Southeast Asia	22.8	29.6	30.3	37.6	52.0	36.1	46.0

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023, Prognose nach Stated Policies Scenario
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,868 PJ

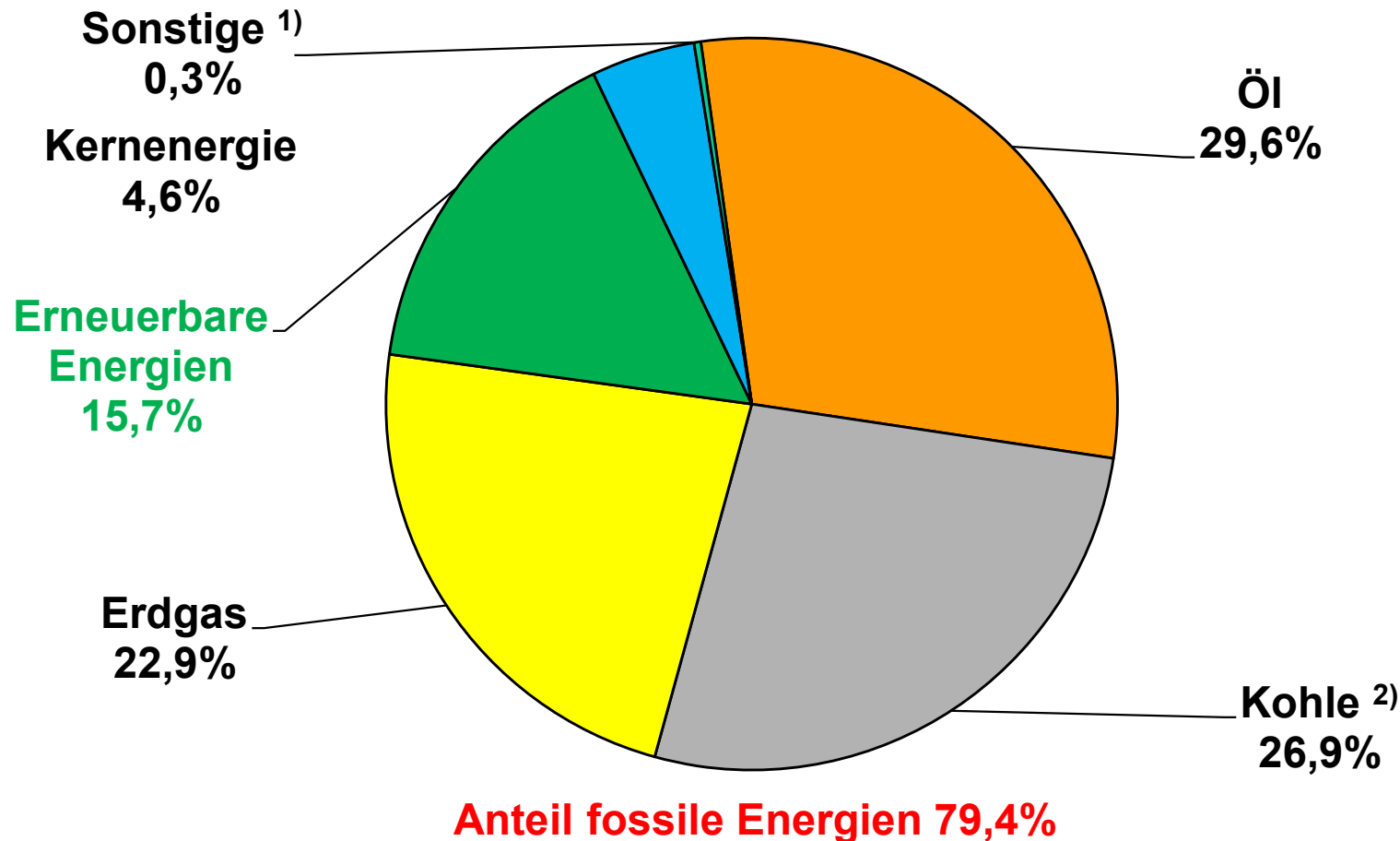
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio

Globaler Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern im Jahr 2022 **nach IEA** (6)

Jahr 2022: Primärenergieverbrauch (PEV = TES) 632 EJ = 175,6 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,3%

Ø 79,5 GJ/Kopf = 22,1 MWh/Kopf

Anteil Erneuerbare 15,7%



Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 7.950 Mio.

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

1) Nicht biogener Abfall, Wärme (0,2%) und Pumpstrom bei Speicherkraftwerken (0,1%)

2) Kohle einschl. Torf und Ölschiefer

Quellen: BMWI Energiedaten gesamt, Tab. 31,31a, 1/2023; IEA - World Energy Balances Highlights 2023, Weltenergiedaten 2023, Datenübersicht, 08.2023;

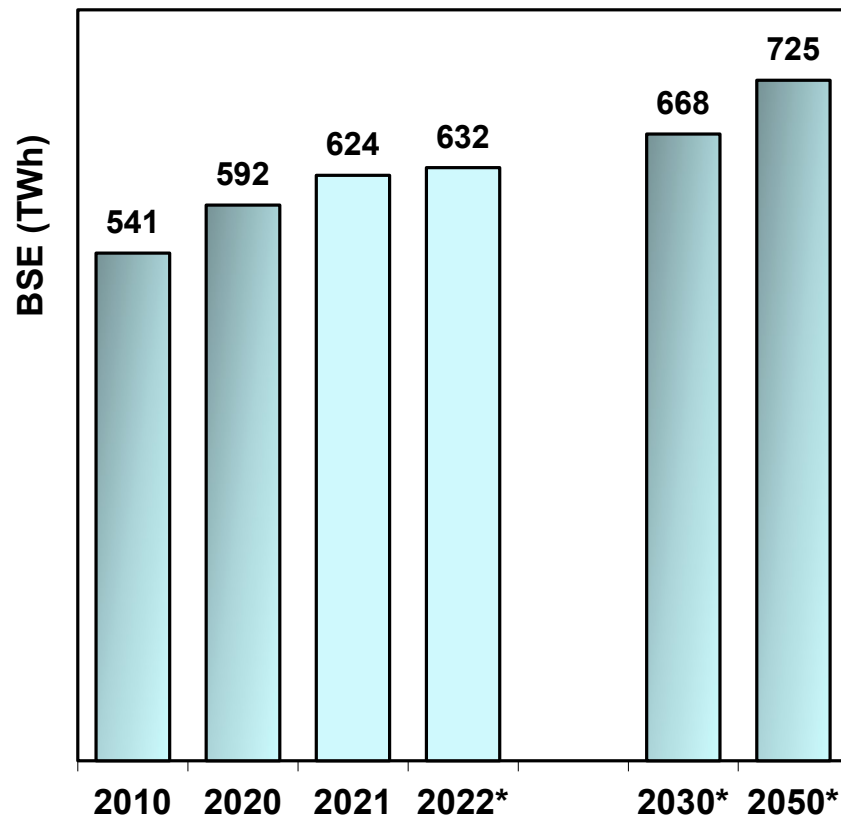
IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, 10/2023

Welt-Energieversorgung nach ausgewählten Ländern mit EU-27 2010-2022, Prognose bis 2050 **nach IEA** (7)

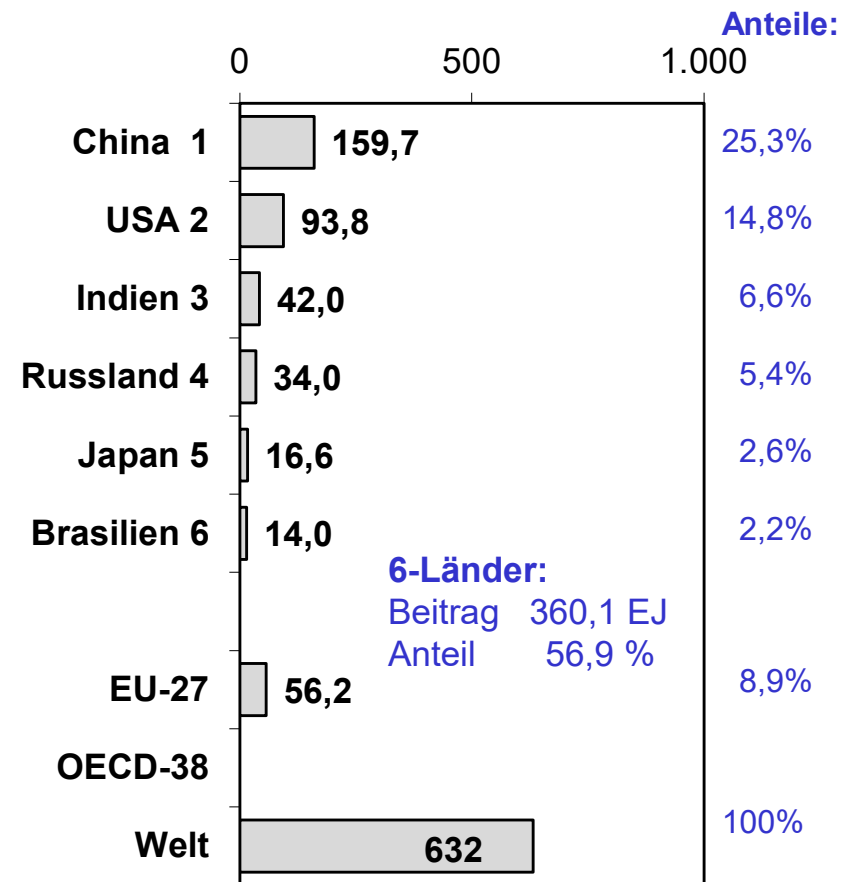
**Jahr 2022: Primärenergieverbrauch (PEV = TES) 632 EJ = 175,6 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,3%
22.082 kWh/Kopf**

Beitrag EU-27: 56,2 EJ, Weltanteil 8,9%

**Gesamtentwicklung 2010-2022,
Prognose 2030/50**



Ausgewählte Länder im Jahr 2022



Grafik Bouse 2023

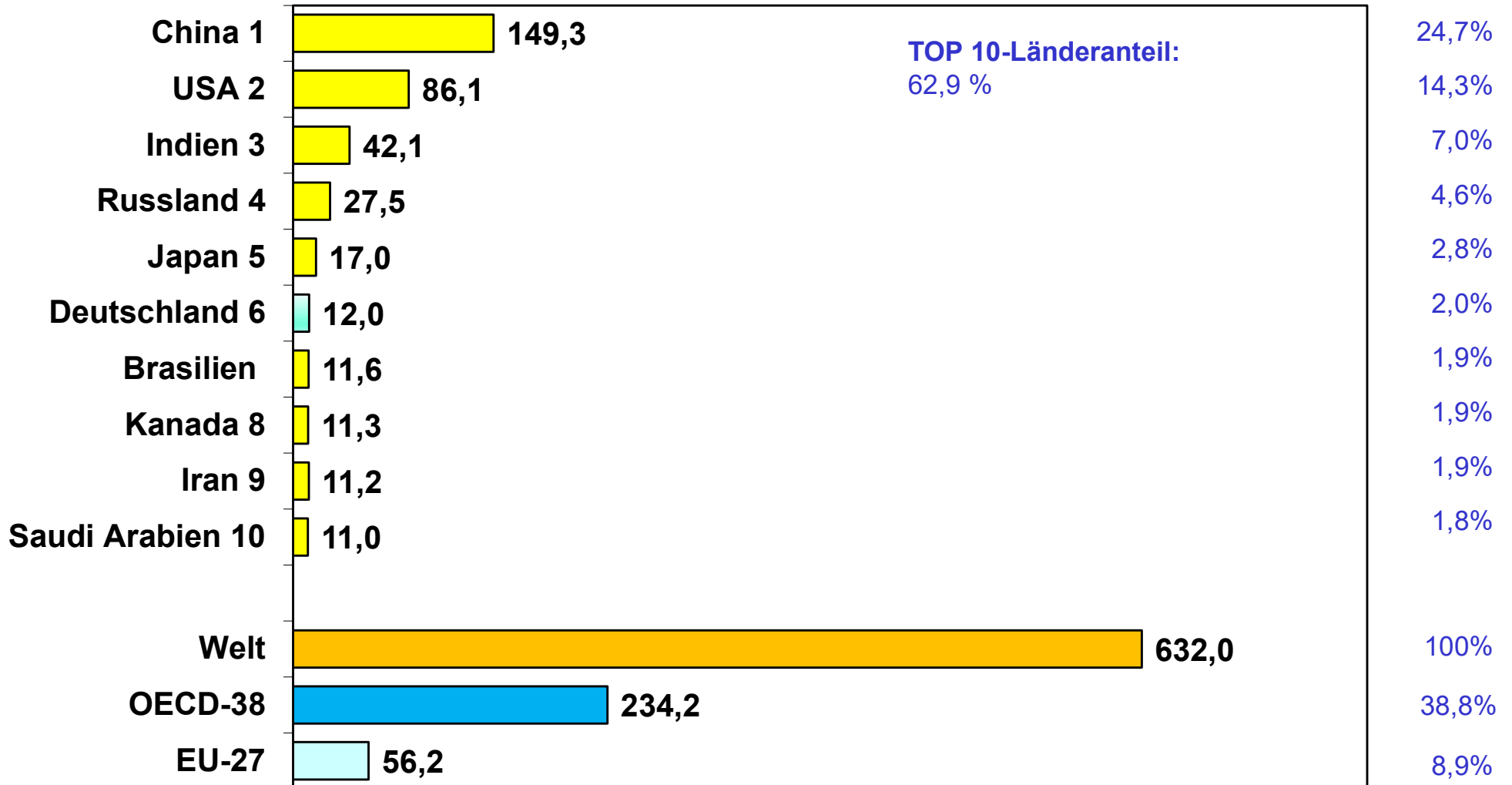
* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023 ; Prognose nach Stated Policies Scenario

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.

TOP 10 Länder-Rangfolge des Primärenergieverbrauchs (PEV = TES) in der Welt sowie OECD-38 und EU-27 für 2022 **nach IEA** (8)

Primärenergieverbrauch (PEV = TES) in EJ

Anteile:



Grafik Bouse 2023

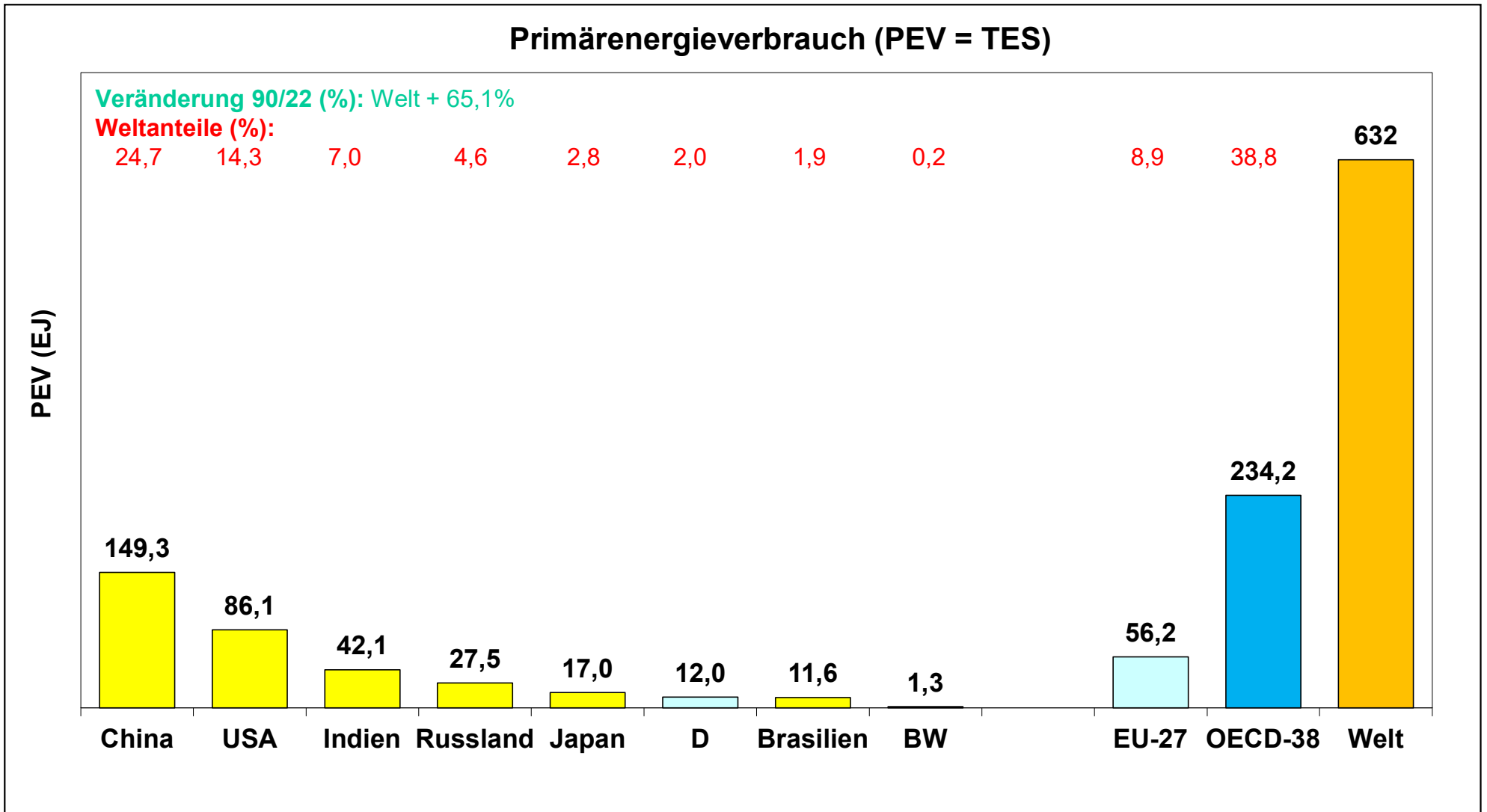
* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023;

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) Differenzen zu den Angaben für Deutschland aufgrund unterschiedlicher Berechnungsverfahren:

Primärenergieverbrauch (PEV=TES) in ausgewählten Ländern der Welt mit EU-27 & OECD-38 für 2022 nach IEA (9)



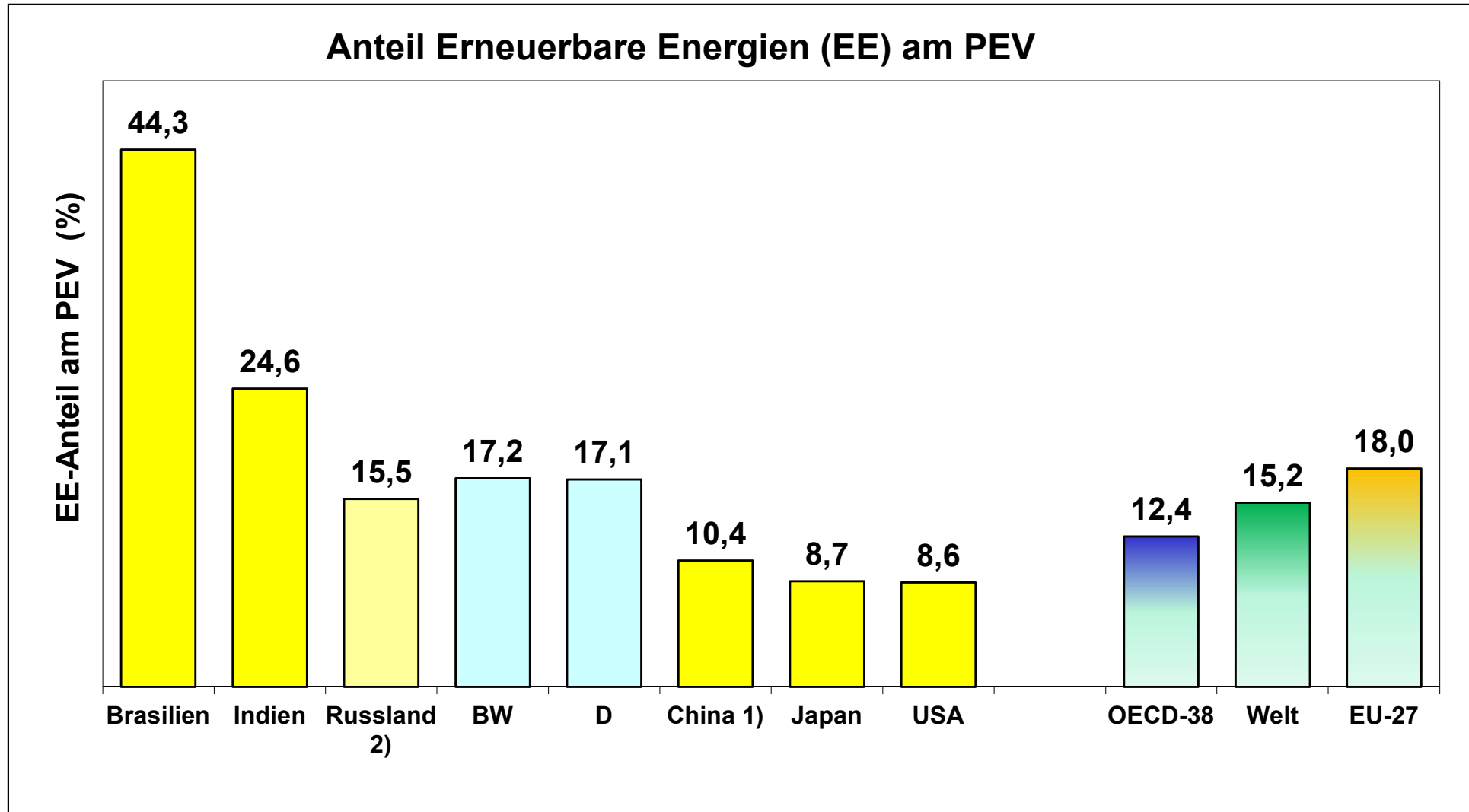
Grafik Bouse 2023

* 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, siehe auch BMWI Energiedaten gesamt , Tab. 31, 1/2022; Eurostat 9/2023

Anteil erneuerbarer Energien (EE) am Primärenergieverbrauch (PEV) im internationalen Vergleich 2021 **nach IEA**



Grafik Bouse 2023

* Daten 2021 vorläufig, Stand 10/2023

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

OECD Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (38 Industrieländer) aus www.oecd.org

1) China mit Hong Kong

2) Russland im Jahr 2019

Quellen: IEA - World Energy Outlook 2023, WEO Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 264, 10/2023; IEA 2021 aus BMWI Energiedaten, Gesamt, Tab. 20, 31a; 9/2021; Stat. LA BW 10/2023;

Gesamt-Endverbrauch (TFC)

Endenergieverbrauch (EEV) + Nicht-energetische Nutzung (NEN)

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 Schmiermitteln¹.

Der Anteil der nichtenergetischen Verwendung am weltweiten Endverbrauch ist im Zeitraum 1990-2021 von etwa 8 % auf etwa 10 % gestiegen².

Die wichtigsten Energieträger für die nichtenergetische Verwendung sind Erdölprodukte, Erdgas und Biomasse².

Der Endenergieverbrauch der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei weltweit ist nicht leicht zu finden, da er oft in den Statistiken nicht separat ausgewiesen wird. Ich habe jedoch einige Quellen gefunden, die Ihnen vielleicht weiterhelfen können:

Laut der Infografik von Statista betrug der Endenergieverbrauch der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei weltweit im Jahr 2020 etwa 1.200 Millionen Tonnen Öleinheiten (Mtoe)¹. Dies entspricht etwa 4,5 % des gesamten globalen Endenergieverbrauchs¹.

Laut der Energiestatistik von Enerdata ist der Endenergieverbrauch der Land- und Forstwirtschaft, Fischerei weltweit zwischen 1990 und 2022 um etwa 25 % gestiegen².

Die Regionen mit dem höchsten Verbrauch sind Asien-Pazifik, Nordamerika und Europa².

Quelle: Microsoft – Bing-Chat mit GPT-4; Künstliche Intelligenz 10/2023

Gesamter Endenergieverbrauch (TFEC) in der Welt 2022 (1)

TOTAL FINAL ENERGY CONSUMPTION

The growth in primary energy demand slowed in 2022, rising only 1.1% compared to the 5.5% growth of 2021.¹⁵ Renewables (excluding hydropower) accounted for 7.5% of primary energy (up nearly 1% from 2021), while fossil fuels remained at 82%.¹⁶

The risk of supply disruptions, as well as high fossil fuel price volatility, prompted more energy consumers worldwide to adopt on-site renewable energy systems and to switch to electrified technologies across the end-use sectors.

Between 2011 and 2021, the world's total final energy consumption (TFEC) grew 16%.¹⁷ The amount of modern renewable energy in TFEC increased from 30 exajoules (EJ) in 2011 to 50 EJ in 2021.¹⁸

As the contribution of renewables increased, the share of fossil fuels in TFEC fell from 81.2% in 2011 to 78.9% in 2021; despite the lower share of fossil fuels in TFEC, the overall consumption of fossil fuels increased by 35 EJ during this period.¹⁹ (p See Figure 2.)

Iceland continued to have the highest proportion of renewable energy in TFEC in 2020, at 83%, followed by Norway with 74% and Paraguay with 73%.²⁰ (p See Figure 3.) Lao People's Democratic Republic witnessed the largest growth in the renewable energy share in TFEC during 2010-2020 (up 20%), followed by Sweden (19%), Norway (18%) and Denmark (15%).²¹

Heat energy accounted for the largest portion of the world's total final energy supply at 48.7% in 2020, up 4% from 2010 levels.²² This was followed by transport (liquid and gaseous) fuel (28.6% share) and electricity (22.7%).²³ The uptake of renewables in transport and heating has been low compared to the electricity sector. Renewable heat accounted for just 11.5% of total heat demand in 2020 (excluding traditional biomass accounting for 13.1%), while renewable electricity accounted for an estimated 29.9% of total global electricity production in 2022.²⁴ Modern bioenergy, solar thermal and geothermal direct heat supplied most of the renewable heat (79%), with the rest from renewable electricity.²⁵ Biofuels supplied 3.6% of total fuel in the transport sector, while renewable electricity contributed 0.4%.²⁶

GESAMTER ENDEENERGIEVERBRAUCH (TFEC)

Das Wachstum des Primärenergiebedarfs hat sich im Jahr 2022 verlangsamt und ist gestiegen nur 1,1 % im Vergleich zum Wachstum von 5,5 % im Jahr 2021.¹⁵ Erneuerbare Energien (ohne Wasserkraft) machte 7,5 % der Primärenergie aus (Anstieg um fast 1 % gegenüber 2021), während fossile Brennstoffe bei 82 % blieben.¹⁶

Das Risiko von Versorgungsunterbrechungen sowie hoher Preise für fossile Brennstoffe Die Volatilität hat dazu geführt, dass immer mehr Energieverbraucher weltweit auf den Umstieg umgestiegen sind erneuerbare Energiesysteme vor Ort zu verbessern und auf elektrifizierte Energie umzusteigen Technologien in den Endverbrauchssektoren.

Zwischen 2011 und 2021 der [gesamte Endenergieverbrauch der Welt \(TFEC\)](#) wuchs um 16 %.¹⁷ Der Anteil moderner erneuerbarer Energien in TFEC stieg von 30 Exajoule (EJ) im Jahr 2011 auf 50 EJ im Jahr 2021.¹⁸

Da der Anteil erneuerbarer Energien zunahm, stieg auch der Anteil fossiler Energieträger Kraftstoffe in TFEC sanken von 81,2 % im Jahr 2011 auf 78,9 % im Jahr 2021; trotz der geringere Anteil fossiler Brennstoffe im TFEC erhöht den Gesamtverbrauch fossile Brennstoffe stiegen in diesem Zeitraum um 35 EJ.¹⁹ (p Siehe Abbildung 2.)

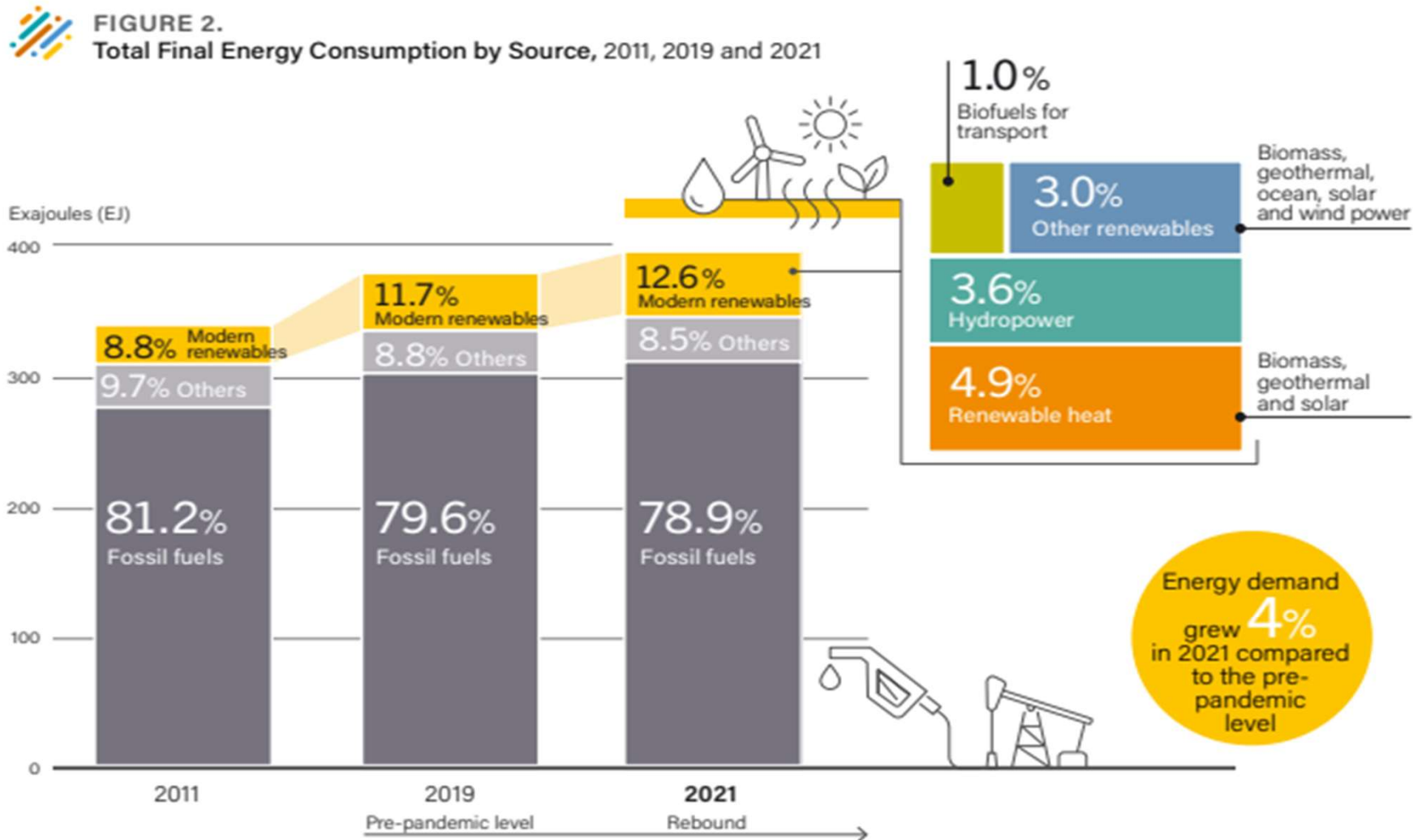
Island hatte weiterhin den höchsten Anteil erneuerbarer Energien Energie in TFEC im Jahr 2020 mit 83 %, gefolgt von Norwegen mit 74 % und Paraguay mit 73 %.²⁰ (siehe Abbildung 3.) Laotische Volksdemokratie Die Republik verzeichnete das größte Wachstum im Bereich der erneuerbaren Energien Anteil an TFEC im Zeitraum 2010-2020 (+20 %), gefolgt von Schweden(19 %), Norwegen (18 %) und Dänemark (15 %).²¹

Weltweit machte Wärmeenergie den größten Anteil aus Gesamtendenergieversorgung bei 48,7 % im Jahr 2020, 4 % mehr als 2010 Niveau.²² Es folgte der Transport (flüssig und gasförmig)Kraftstoff (28,6 % Anteil) und Strom (22,7 %).²³ Die Aufnahme von Der Anteil erneuerbarer Energien in Verkehr und Heizung war im Vergleich zu niedrig dem Elektrizitätssektor. Erneuerbare Wärme machte lediglich 11,5 % aus des gesamten Wärmebedarfs im Jahr 2020 (ohne traditionelle Biomasse) 13,1 % ausmachen, während erneuerbarer Strom ausmachte für geschätzte 29,9 % der gesamten weltweiten Stromproduktion im Jahr 2022.²⁴ Moderne Bioenergie, Solarthermie und Geothermie Direktwärme lieferte den Großteil der erneuerbaren Wärme (79 %).der Rest aus erneuerbarem Strom.²⁵ Biokraftstoffe geliefert 3,6 %des gesamten Kraftstoffs im Verkehrssektor, während erneuerbarer Stromtrug 0,4 % bei.²⁶

TFEC = Gesamtendenergieverbrauch: Dieser Indikator wird aus Energiebilanzstatistiken abgeleitet und entspricht dem Gesamtendverbrauch ohne nichtenergetischen Verbrauch.
Hinweis: 15-26 siehe S. 44

Entwicklung gesamtener Endenergieverbrauch (TFEC) in der Welt 2011-2022 (2)

Jahr 2022: Welt-Endenergieverbrauch (EEV) 416 EJ = 115,6 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,5%
 Ø 52,3 GJ/Kopf = 14,5 MWh/Kopf



Source: See endnote 19 for this module.

Note: Others include nuclear energy and traditional biomass.

Quelle: Siehe Endnote 19 für dieses Modul.

Hinweis: Andere umfassen Kernenergie und traditionelle Biomasse.

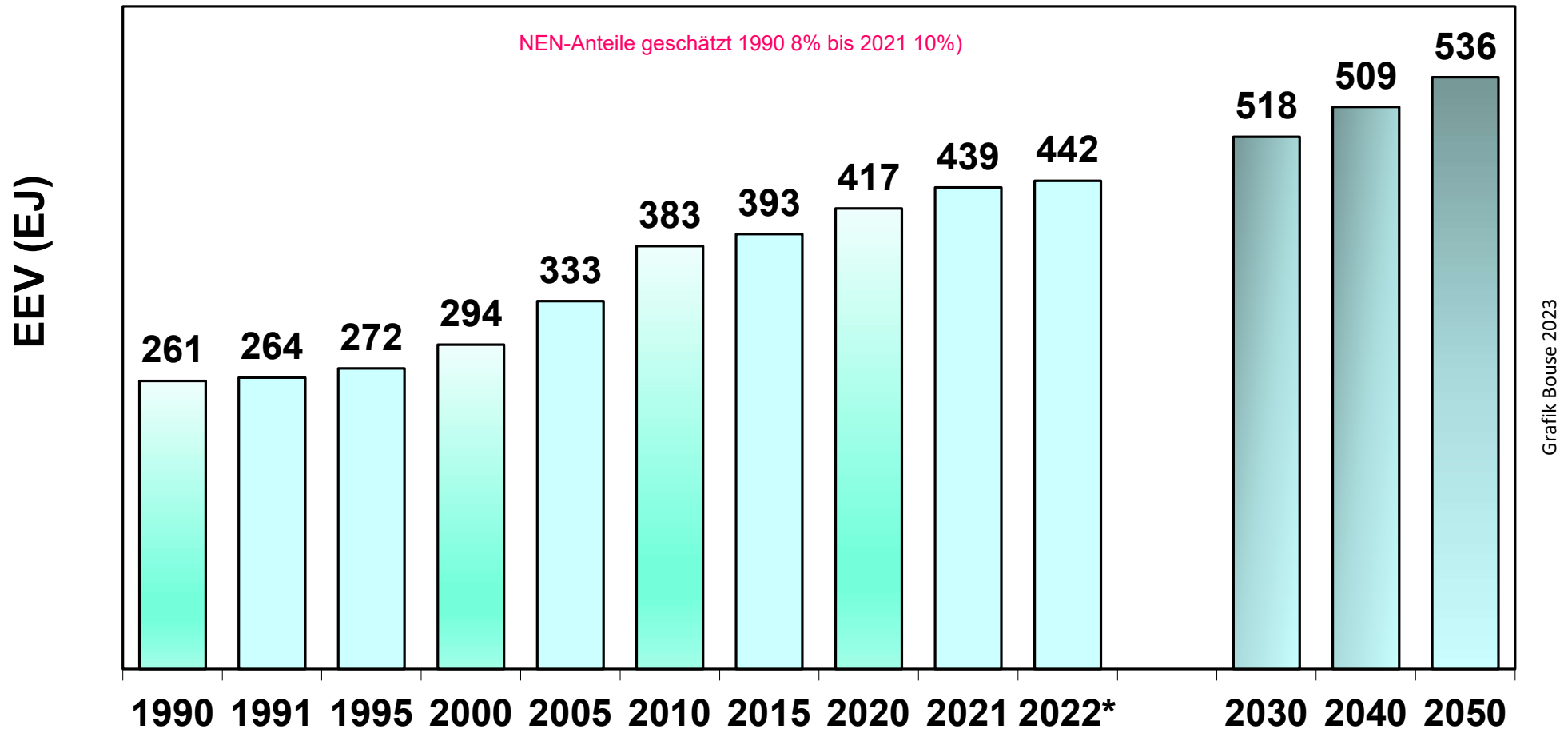
TFEC = Gesamtendenergieverbrauch: Dieser Indikator wird aus Energiebilanzstatistiken abgeleitet und entspricht dem Gesamtendverbrauch ohne nichtenergetischen Verbrauch.

Quelle: REN21- GSR 2023- Renewable Overview, Globaler Überblick Modul 1, S. 14, Juni 2023

Globale Entwicklung Endverbrauch (EV = TFC) 1990-2022, Prognose bis 2050 nach IEA (1)

Endenergieverbrauch (EEV) + Nichtenergieverbrauch (NEV)

Jahr 2022: Welt-Endverbrauch (EV = TFC) 442 EJ = 122,8 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,4%
Ø 55,6 GJ/Kopf = 15,4 MWh/Kopf



* 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

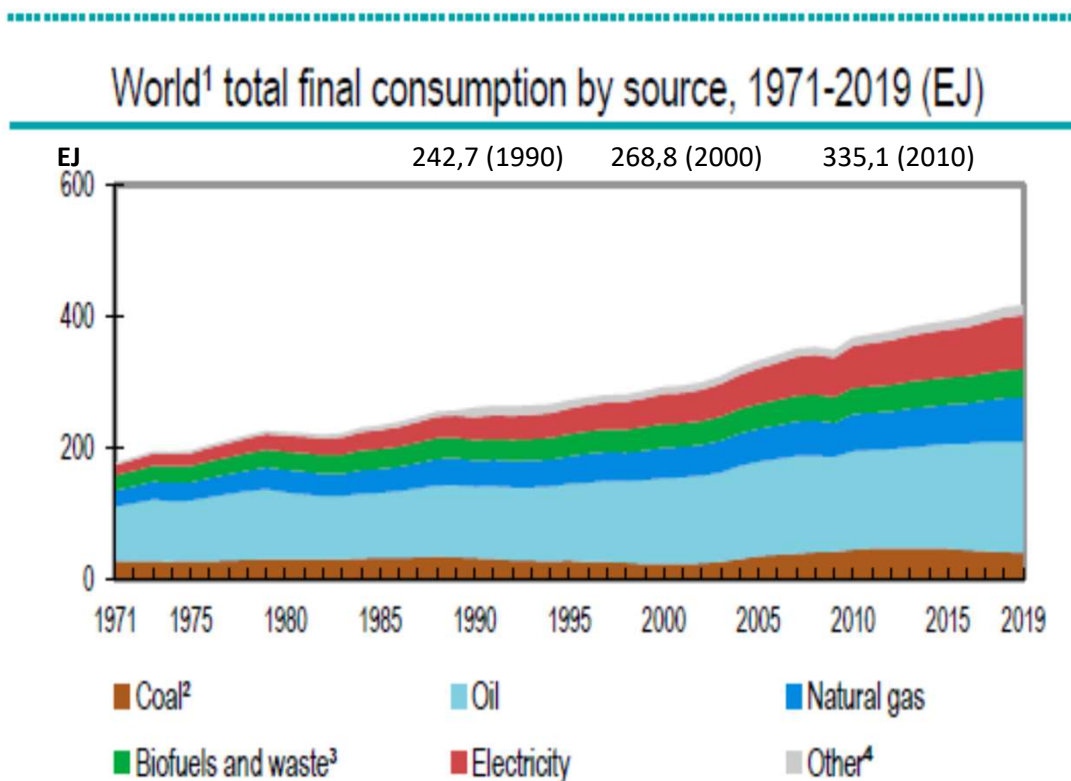
Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.

Quellen: IEA - World Energy Balances 9/2022; IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 264/265, 10/2022

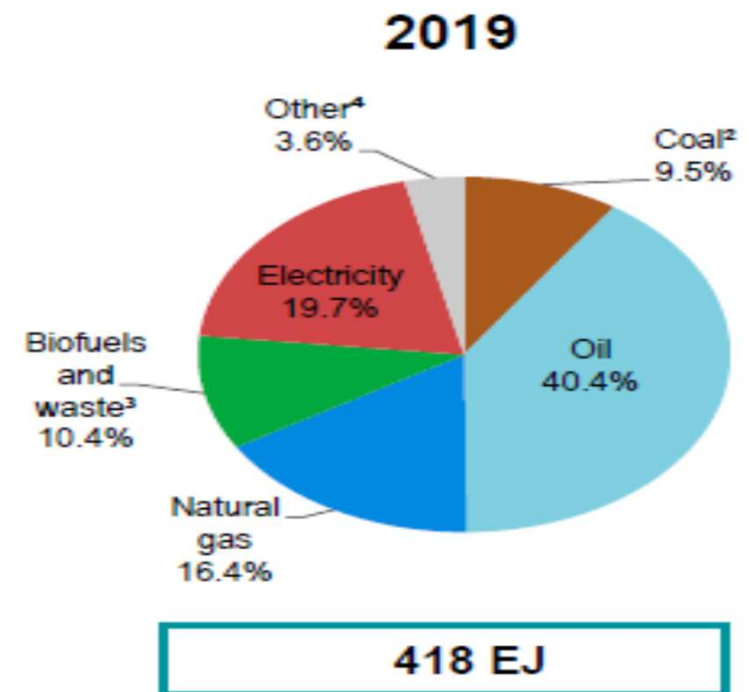
Globale Entwicklung Gesamtendenergieverbrauch (TFC) = Endenergieverbrauch (EEV) + Nicht-energetische Nutzung (NEN) nach Energieträgern 1971/1990-2019 (2)

Jahr 2019: 417.973 PJ = 418,0 EJ = 116,1 Bill. kWh = 9.982,9 Mtoe, Veränderung 1990/2019 + 58,5%
 54,5 GWh/Kopf = 15,1 kWh/Kopf = 1,3 toe/Kopf

World total final consumption (TFC) by source



Share of world total final consumption by source 2019¹⁾



Beitrag Nicht-energetische Nutzung: 38.703 PJ (Anteil 9,3%)

EEV

379.270 PJ = 379,3 EJ = 105,4 Bill. kWh = 9.058,9 Mtoe
 davon Anteile Kohle 9,9%, Öl 37,0%, Erdgas 15,9%, Bio

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

1) World includes international aviation and international marine bunkers (umfasst internationale Marine- und Luftfahrtbunker im Verkehrssektor).

2) In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal. (in diesen Graphen sind Torf und Ölschiefer mit Kohle aggregiert)

3) Data for biofuels and waste final consumption have been estimated for a number of countries (Daten für Biokraftstoffe und Abfälle sind bei einigen Ländern geschätzt).

4) Includes geothermal, solar, wind, heat etc.(3,6%) (schließt Geothermie, Sonne, Wind, Wärme usw. ein (3,6%).

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019: 7.666 Mio.

Entwicklung Endverbrauch (EV = TFC) nach Energieträgern und Sektoren in der Welt 2010-2022, Prognose bis 2050, Teil 1 (3)

Jahr 2022: Endverbrauch (EV = TFC) 442 EJ = 122,8 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,4%
 Ø 55,6 GJ/Kopf = 15,4 MWh/Kopf

Table A.2a: World final energy consumption

	Stated Policies Scenario (EJ)							Shares (%)			CAAGR (%) 2022 to:	
	2010	2021	2022	2030	2035	2040	2050	2022	2030	2050	2030	2050
	Total final consumption	383	436	442	482	496	509	536	100	100	100	1.1
Electricity	64	87	89	108	121	135	159	20	22	30	2.5	2.1
Liquid fuels	154	168	172	186	184	183	185	39	39	34	0.9	0.2
Biofuels	2	4	4	6	7	8	9	1	1	2	4.4	2.7
Ammonia	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.
Synthetic oil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.
Oil	151	164	168	180	177	175	176	38	37	33	0.8	0.2
Gaseous fuels	58	72	71	78	80	82	85	16	16	16	1.2	0.6
Biomethane	0	0	0	1	1	2	4	0	0	1	13	11
Hydrogen	-	0	0	0	0	1	1	0	0	0	58	22
Synthetic methane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.	n.a.
Natural gas	57	72	70	76	78	79	78	16	16	15	1.1	0.4
Solid fuels	95	92	93	90	88	87	84	21	19	16	-0.4	-0.3
Solid bioenergy	38	39	40	38	39	39	40	9	8	7	-0.6	-0.0
Coal	56	52	52	51	49	47	44	12	11	8	-0.2	-0.6
Heat	12	15	15	16	16	16	16	3	3	3	1.1	0.3

Weltweiter Endenergieverbrauch (EEV)

	Stated Policies Scenario (EJ)							Shares (%)			CAAGR (%) 2022 to:	
	2010	2021	2022	2030	2035	2040	2050	2022	2030	2050	2030	2050
	Industry	143	167	167	187	194	201	207	100	100	100	1.4
Electricity	27	37	38	44	47	50	56	23	23	27	1.8	1.4
Liquid fuels	29	33	32	39	41	42	43	19	21	21	2.4	1.0
Oil	29	33	32	39	41	42	43	19	21	21	2.4	1.0
Gaseous fuels	24	31	30	34	36	38	39	18	18	19	1.6	1.0
Biomethane	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	16	12
Hydrogen	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	20
Unabated natural gas	24	31	30	34	35	36	37	18	18	18	1.5	0.7
Natural gas with CCUS	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	8.5
Solid fuels	58	58	59	62	62	62	60	35	33	29	0.6	0.1
Modern solid bioenergy	8	10	11	13	14	15	17	7	7	8	2.2	1.5
Unabated coal	49	47	47	48	47	46	43	28	26	21	0.2	-0.4
Coal with CCUS	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.7	7.2
Heat	5	7	7	8	8	8	8	4	4	4	1.0	0.3
Chemicals	38	48	48	57	60	62	63	29	31	31	2.2	1.0
Iron and steel	31	37	35	36	37	37	37	21	20	18	0.5	0.1
Cement	9	12	12	12	12	12	12	7	7	6	0.4	0.0
Aluminium	5	7	7	7	7	7	7	4	4	3	0.5	-0.0

* 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 Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.

Achtung z.B. 2022 : Total final consumption = Gesamter Endverbrauch (EV = TFC, 442 EJ) einschließlich Nichtenergieverbrauch (NEV, 26 EJ), z.B. durch Kohle, Öl und Erdgas für

: Total final consumption = Gesamter Endverbrauch Strom 89 EJ = 24.722 TWh abzüglich Nichtenergieverbrauch Strom 3 EJ = 833 TWh = 23.889 TWh

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 264/265, 10/2023

Chemieprozesse

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern und Sektoren in der Welt 2010-2022, Prognose bis 2050, Teil 2 (4)

Jahr 2022: Endenergieverbrauch (EEV) 416 EJ = 115,6 Bill. kWh, Veränderung zum VJ + 1,5%
 Ø 52,3 GJ/Kopf = 14,5 MWh/Kopf

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

Weltweiter Endenergieverbrauch (EEV)

	Stated Policies Scenario (EJ)							Shares (%)			CAAGR (%) 2022 to:	
	2010	2021	2022	2030	2035	2040	2050	2022	2030	2050	2030	2050
	Transport	102	112	116	127	129	131	139	100	100	100	1.1
Electricity	1	1	2	5	8	11	15	1	4	11	15	8.6
Liquid fuels	97	106	110	117	115	114	117	94	92	84	0.8	0.2
Biofuels	2	4	4	6	7	7	8	4	5	6	4.3	2.6
Oil	95	102	105	111	108	106	108	91	87	78	0.6	0.1
Gaseous fuels	4	5	5	6	6	7	7	5	5	5	1.1	1.1
Biomethane	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9.7	7.4
Hydrogen	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	57	22
Natural gas	4	5	5	5	6	6	5	4	4	4	0.6	0.2
Road Straße	76	87	89	93	92	92	94	76	73	68	0.6	0.2
Passenger cars	38	44	45	43	41	40	38	38	34	28	-0.4	-0.5
Heavy-duty trucks	21	26	27	31	33	35	39	23	25	28	2.0	1.4
Aviation Luftfahrt	11	9	11	17	19	20	24	10	13	17	5.5	2.7
Shipping	10	11	11	12	13	13	16	10	10	11	1.0	1.2

	Stated Policies Scenario (EJ)							Shares (%)			CAAGR (%) 2022 to:	
	2010	2021	2022	2030	2035	2040	2050	2022	2030	2050	2030	2050
	Buildings Haushalt, GHD	117	131	133	139	142	147	159	100	100	100	0.6
Electricity	35	45	46	55	62	68	80	35	40	50	2.3	2.0
Liquid fuels	13	13	13	12	10	9	9	10	9	5	-1.3	-1.5
Biofuels	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.
Oil	13	13	13	12	10	9	9	10	9	5	-1.4	-1.5
Gaseous fuels	27	31	31	33	33	32	32	23	24	20	0.7	0.2
Biomethane	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	14	11
Hydrogen	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	n.a.	n.a.
Natural gas	26	31	30	32	32	31	30	23	23	19	0.6	-0.0
Solid fuels	35	32	32	26	25	24	23	24	19	14	-2.5	-1.3
Modern solid bioenergy	4	4	4	5	5	5	6	3	4	4	2.5	1.2
Traditional use of biomass	25	24	24	19	18	18	16	18	14	10	-3.0	-1.4
Coal	6	4	4	2	1	1	0	3	2	0	-7.2	-8.6
Heat	6	7	7	8	8	8	8	5	6	5	1.3	0.4
Residential Haushalt	83	93	93	94	96	98	106	71	68	67	0.0	0.4
Services GHD	34	38	39	45	47	49	53	29	32	33	1.7	1.1
NEV	21	26	26									

* 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 Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.

1) Buildings 133 EJ = Residential (Haushalte) 93 EJ + Services (GHD) 39 EJ im Jahr 2022

Chemieprozesse

Achtung, z. B. 2022: Total final consumption = Gesamter Endverbrauch (EV = TFC, 442 EJ) einschließlich Nichtenergieverbrauch (NEV, 26 EJ), z.B. durch Kohle, Öl und Erdgas für

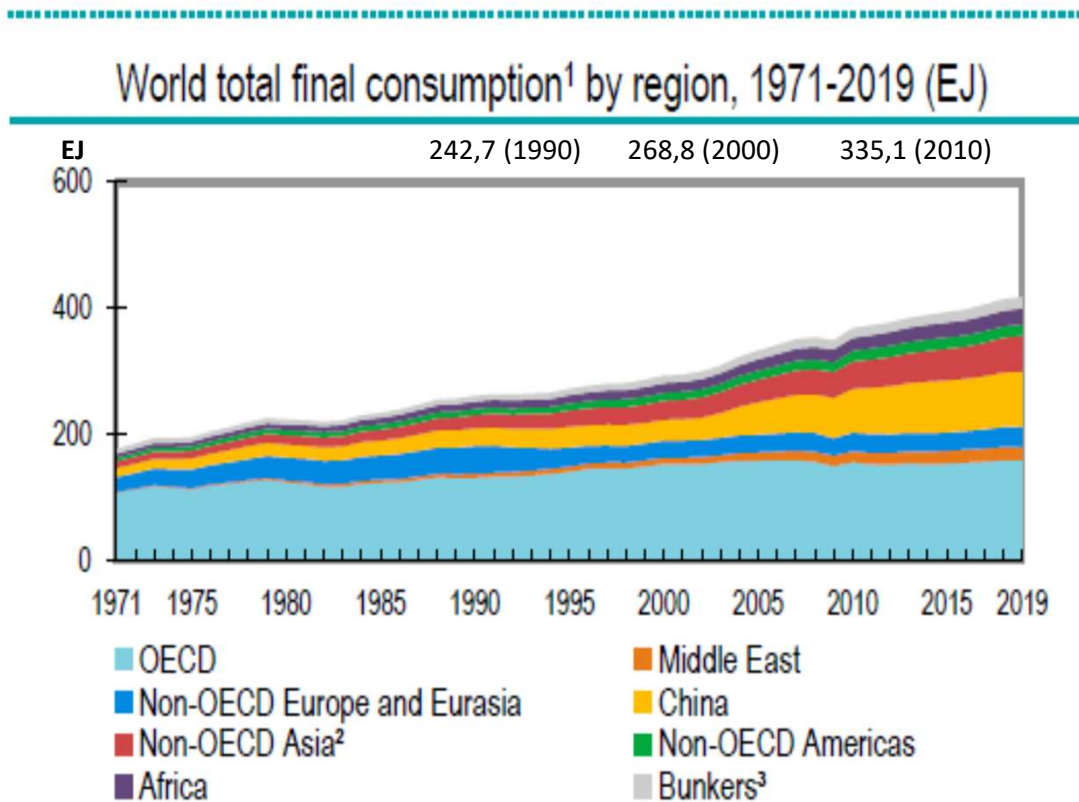
: Total final consumption = Gesamter Endverbrauch Strom 89 EJ = 24.722 TWh abzüglich Nichtenergieverbrauch Strom 3 EJ = 833 TWh = 23.889 TWh

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2022, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 264/265, 10/2023

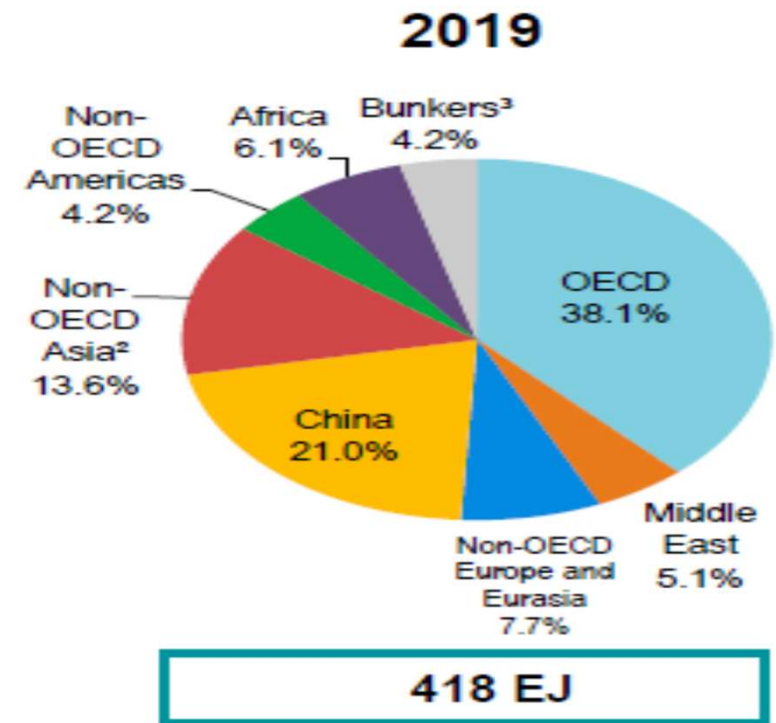
Globale Entwicklung Gesamtendenergieverbrauch (TFC) = Endenergieverbrauch (EEV) + Nicht-energetische Nutzung nach Regionen 1971/1990-2019 (5)

Jahr 2019: 417.973 PJ = 418,0 EJ = 116,1 Bill. kWh = 9.982,9 Mtoe, Veränderung 1990/2019 + 58,5%
 54,5 GWh/Kopf = 15,1 kWh/Kopf = 1,3 toe/Kopf *

World total final consumption by region



Share of world total final consumption by region 2019¹⁾



Beitrag Nicht-energetische Nutzung: 38.703 PJ (Anteil 9,3%)

EEV

379.270 PJ = 379,3 EJ = 105,4 Bill. kWh = 9.058,9 Mtoe

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

1. Data for biofuels and waste final consumption have been estimated for a number of countries. (Für eine Reihe von Ländern wurden Daten zu Biokraftstoffen und zum Endverbrauch von Abfällen geschätzt.)
2. Non-OECD Asia excludes China. (Nicht-OECD-Asien schließt China aus.)
3. Includes international aviation and international marine bunkers. (Umfasst internationale Luftfahrt- und internationale Seebunker.)

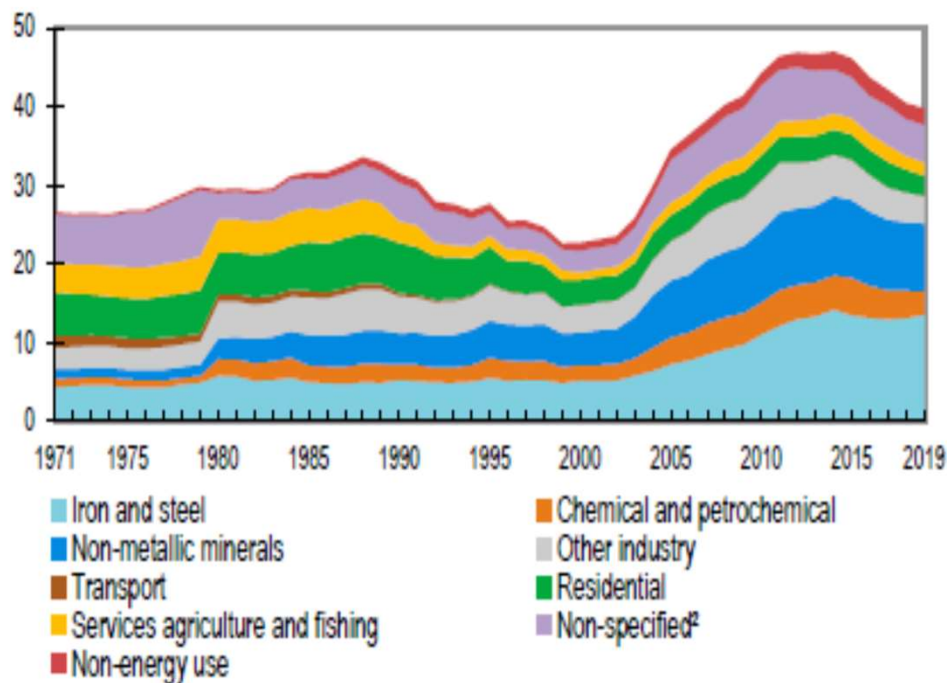
Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019: 7.666 Mio.

Globale Gesamtendenergieverbrauch (TFC) = Endenergieverbrauch (EEV) + Nicht-energetische Nutzung (NEN) nach Energieträger Kohle mit Sektoren 1971/90-2019 nach IEA (6)

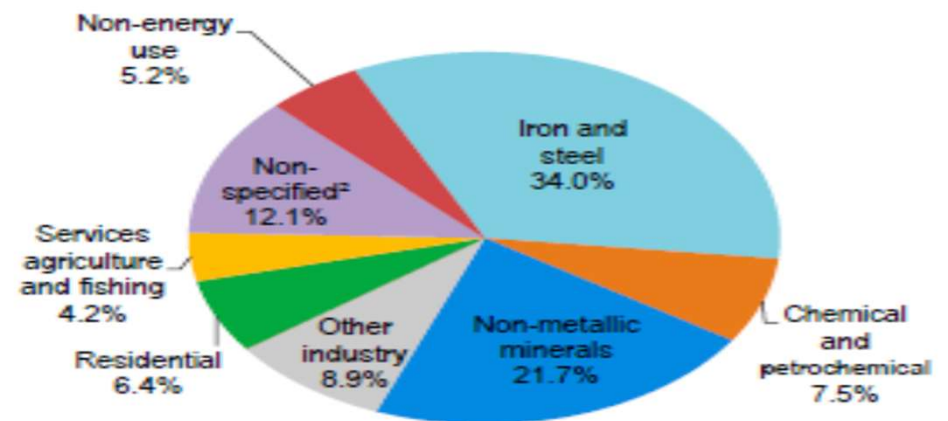
Jahr 2019: 39.786 PJ = 39,8 EJ = 11,1 Bill. kWh = 950,2 Mtoe,
Anteil 9,5% von Gesamt 417.973 PJ = 418 EJ

Total final consumption by sector: coal¹

Coal total final consumption by sector, 1971-2019 (EJ)



**Share of coal final consumption
by sector 2019**
2019



40 EJ

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

1. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.
2. Includes non-specified industry, transport and other.

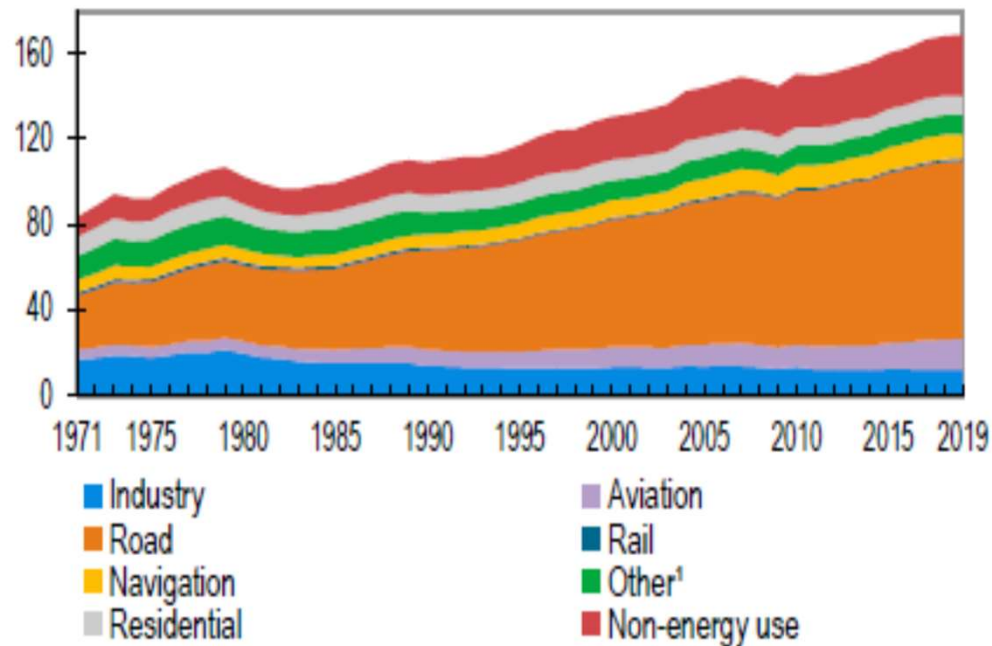
Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019: 7.666 Mio.

Globale Gesamtendenergieverbrauch (TFC) = Endenergieverbrauch (EEV) + Nicht-energetische Nutzung (NEN) nach Energieträger Öl mit Sektoren 1971/90-2019 nach IEA (7)

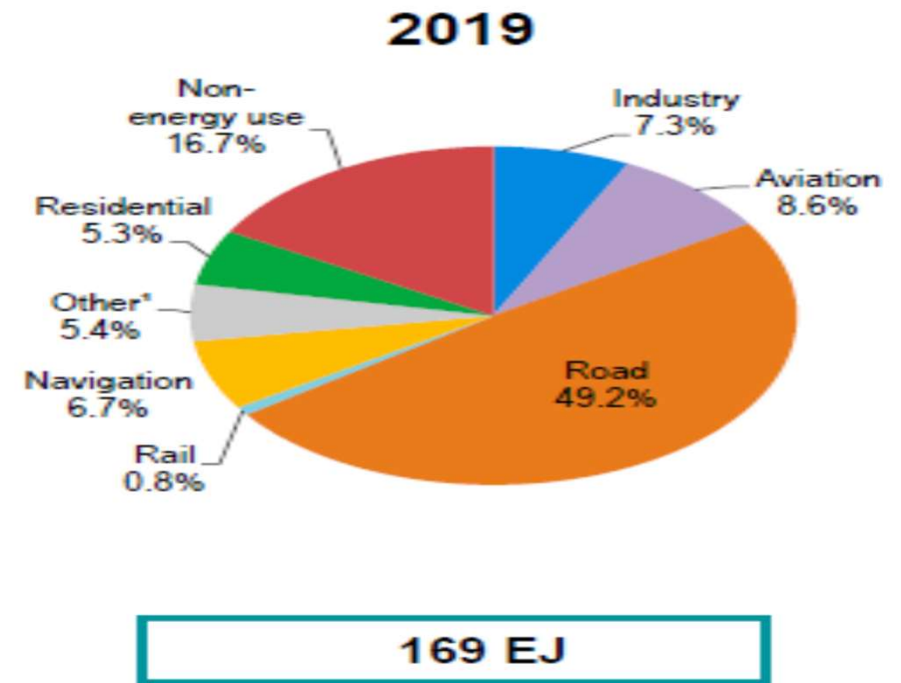
Jahr 2019: 168.974 PJ = 169,0 EJ = 46,9 Bill. kWh = 4.035,7 Mtoe,
Anteil 40,4% von Gesamt 417.973 PJ = 418 EJ

Total final consumption by sector: oil

Oil total final consumption by sector, 1971-2019 (EJ)



**Share of oil final consumption
by sector 2019**



* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

1. Includes agriculture, commercial and public services, non-specified other, pipeline and non-specified transport.

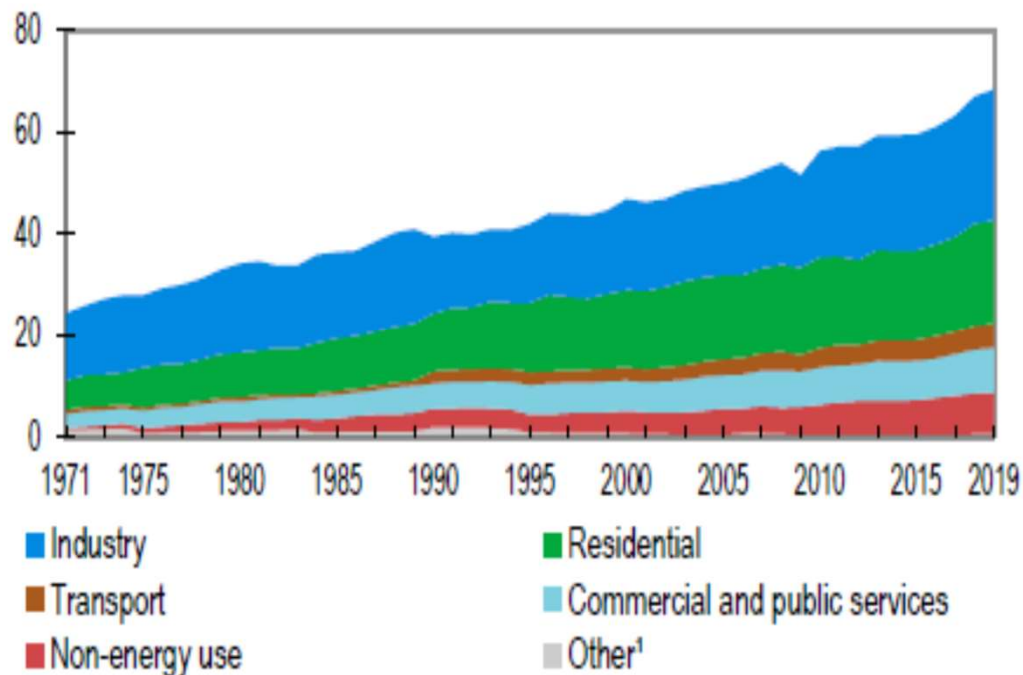
Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019: 7.666 Mio.

Globale Gesamtendenergieverbrauch (TFC) = Endenergieverbrauch (EEV) + Nicht-energetische Nutzung (NEN) nach Energieträger Erdgas mit Sektoren 1971/90-2019 nach IEA (8)

Jahr 2019: 68.405 PJ = 68,4 EJ = 46,9 Bill. kWh = 1.633,8 Mtoe,
Anteil 16,4% von Gesamt 417.973 PJ = 418 EJ

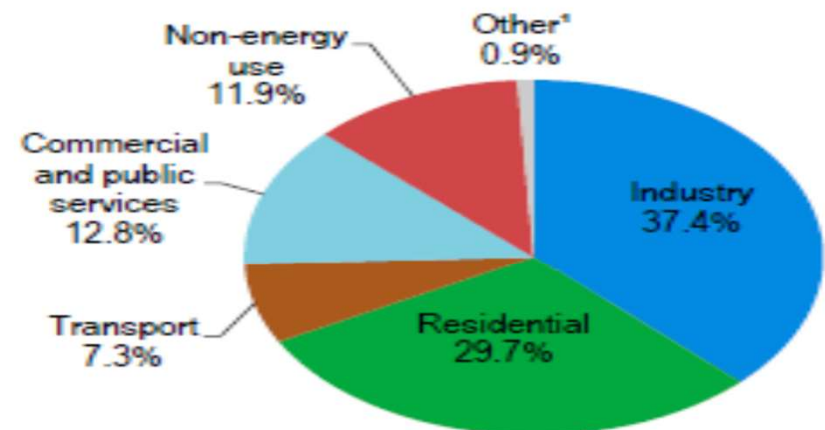
Total final consumption by sector: natural gas

Natural gas total final consumption by sector, 1971-2019 (EJ)



Share of natural gas final consumption
by sector 2019

2019



68 EJ

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

1. Includes agriculture, fishing and non-specified other.

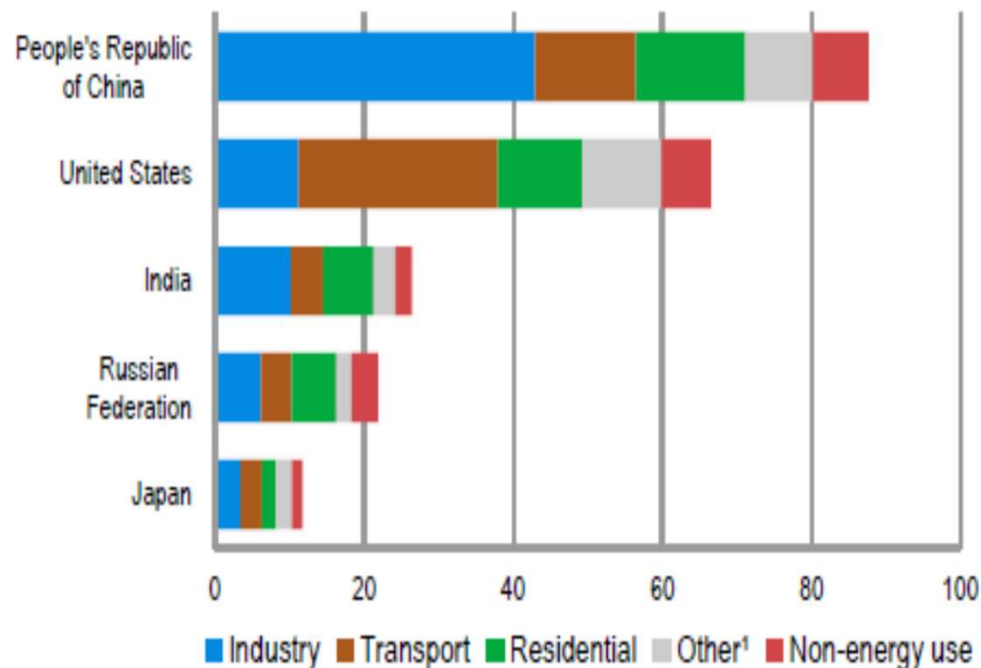
Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019: 7.666 Mio.

Globale Top-5-Länder beim Gesamtendenergieverbrauch (TFC)

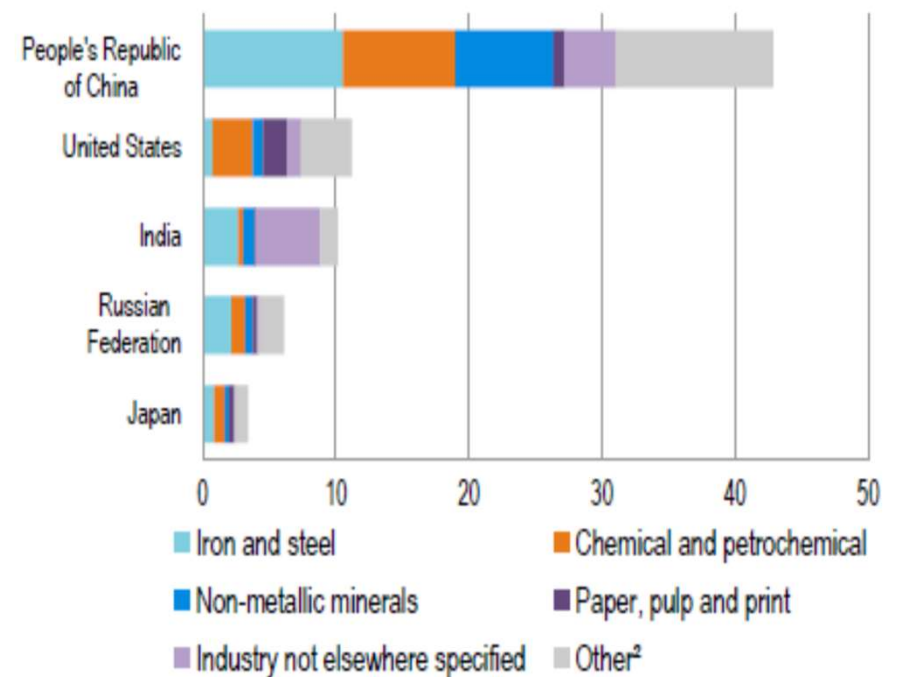
Endenergieverbrauch (EEV) + Nicht-energetische Nutzung (NEN) im Jahr 2019 (9)

Top five countries by total final consumption (TFC)

Top-5-Länder nach Gesamtendverbrauch (TFC) nach Sektor 2019 (EJ)
 Top five countries by total final consumption by sector, 2019 (EJ)



Industrieverbrauch nach Teilssektoren der Top-5-Länder nach Gesamtenergieverbrauch (TFC) 2019 (EJ)
 Industry consumption by sub-sector of top five countries by total final consumption, 2019 (EJ)



* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

1) Other includes commercial and public services, agriculture/forestry, fishing and non-specified

(Sonstige umfasst kommerzielle und öffentliche Dienstleistungen, Land-/Forstwirtschaft, Fischerei und nicht näher bezeichnete)

2) Other includes non-ferrous metals, transport equipment, machinery, mining and quarrying, food and tobacco, wood and wood products, construction, textile and leather.

(Sonstige umfasst Nichteisenmetalle, Transportmittel, Maschinen, Bergbau und Steinbrüche, Nahrungsmittel und Tabak, Holz und Holzprodukte, Baugewerbe, Textilien und Leder)

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019: 7.666 Mio.

Globaler Endenergieverbrauch (EEV) im Jahr 2020/22 **nach IEA (1)**

Endenergieverbrauch (EEV) weltweit von 1990 bis 2022 nach IEA

Der Endenergieverbrauch ist die Energiemenge, die von den Endverbrauchern für verschiedene Zwecke genutzt wird, wie z.B. Heizung, Beleuchtung, Verkehr, Industrie usw. Der Endenergieverbrauch ist in der Regel geringer als der Primärenergieverbrauch, da bei der Umwandlung von Primärenergie in Endenergie Verluste auftreten.

Die Internationale Energieagentur (IEA) veröffentlicht jährlich Statistiken zum Endenergieverbrauch weltweit nach Energieträgern und Sektoren. Laut der IEA betrug der Endenergieverbrauch weltweit im Jahr 2020 etwa 9.400 Millionen Tonnen Öläquivalent (Mtoe), was einem Rückgang von 4,5 % gegenüber dem Vorjahr entspricht. Dies war der größte Rückgang seit dem Zweiten Weltkrieg und wurde hauptsächlich durch die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf die Wirtschaft und die Mobilität verursacht.

Der Endenergieverbrauch sank in allen Regionen, mit Ausnahme von China, das einen Anstieg von 2,1 % verzeichnete. Die stärksten Rückgänge waren in Indien (-9,6 %), der Europäischen Union (-8,7 %) und den Vereinigten Staaten (-7,8 %) zu beobachten.

Nach **Energieträgern** war Erdöl mit einem Anteil von 31,6 % am Endenergieverbrauch im Jahr 2020 der wichtigste Energieträger, gefolgt von Strom (20,5 %), Erdgas (19,9 %), Biomasse und Abfälle (10,6 %), Kohle (9,4 %) und anderen erneuerbaren Energien (8 %). Der Verbrauch von Erdöl sank um 8,7 %, während der Verbrauch von Strom um 1 % und der Verbrauch von Erdgas um 2,3 % anstieg. Der Verbrauch von Biomasse und Abfällen blieb stabil, während der Verbrauch von Kohle um 4,5 % und der Verbrauch von anderen erneuerbaren Energien um 9,7 % sank.

Nach **Sektoren** war der Verkehrssektor mit einem Anteil von 28,7 % am Endenergieverbrauch im Jahr 2020 der größte Verbraucher, gefolgt vom Industriesektor (26,9 %), dem Wohnsektor (25,4 %), dem Dienstleistungssektor (14,5 %) und dem Agrarsektor (4,5 %). Der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor ging um 11,9 % zurück, vor allem aufgrund des geringeren Bedarfs an Flug- und Straßenverkehr. Der Endenergieverbrauch im Industriesektor sank um 4,4 %, während er im Wohnsektor um 0,8 % und im Dienstleistungssektor um 3,8 % anstieg. Der Endenergieverbrauch im Agrarsektor blieb unverändert.

Für das Jahr 2021 prognostiziert die IEA einen Anstieg des weltweiten Endenergieverbrauchs um 3,6 % auf etwa 9.740 Mtoe. Dies liegt jedoch immer noch unter dem Niveau von vor der Pandemie. Für das Jahr 2022 erwartet die IEA einen weiteren Anstieg des weltweiten Endenergieverbrauchs um 2,1 % auf etwa 9.940 Mtoe.

Wenn Sie mehr über den Endenergieverbrauch weltweit erfahren möchten, können Sie die folgenden Quellen konsultieren:

- [Zusammenfassung – World Energy Outlook 2022 – Analysis - IEA](#)
- [Statistiken zu Erneuerbaren Energien weltweit | Statista](#)
- [Welt Energiestatistik | Enerdata](#)
- [Weltweiter Primärenergieverbrauch bis 2022 | Statista](#)

Weitere Informationen:

1. iea.org; 2. de.statista.com; 3. energiestatistik.enerdata.net; 4. de.statista.com

Energieeinheiten zum EEV

Jahr 2020: etwa 9.400 Mtoe x 41,868 = 393,6 EJ; Jahr 2021: etwa 9.740 Mtoe x 41,868 = 407,8 EJ; Jahr 2022: etwa 9.940 Mtoe x 41,868 = 416,2 EJ

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick 2023, Ausgabe 10.2023

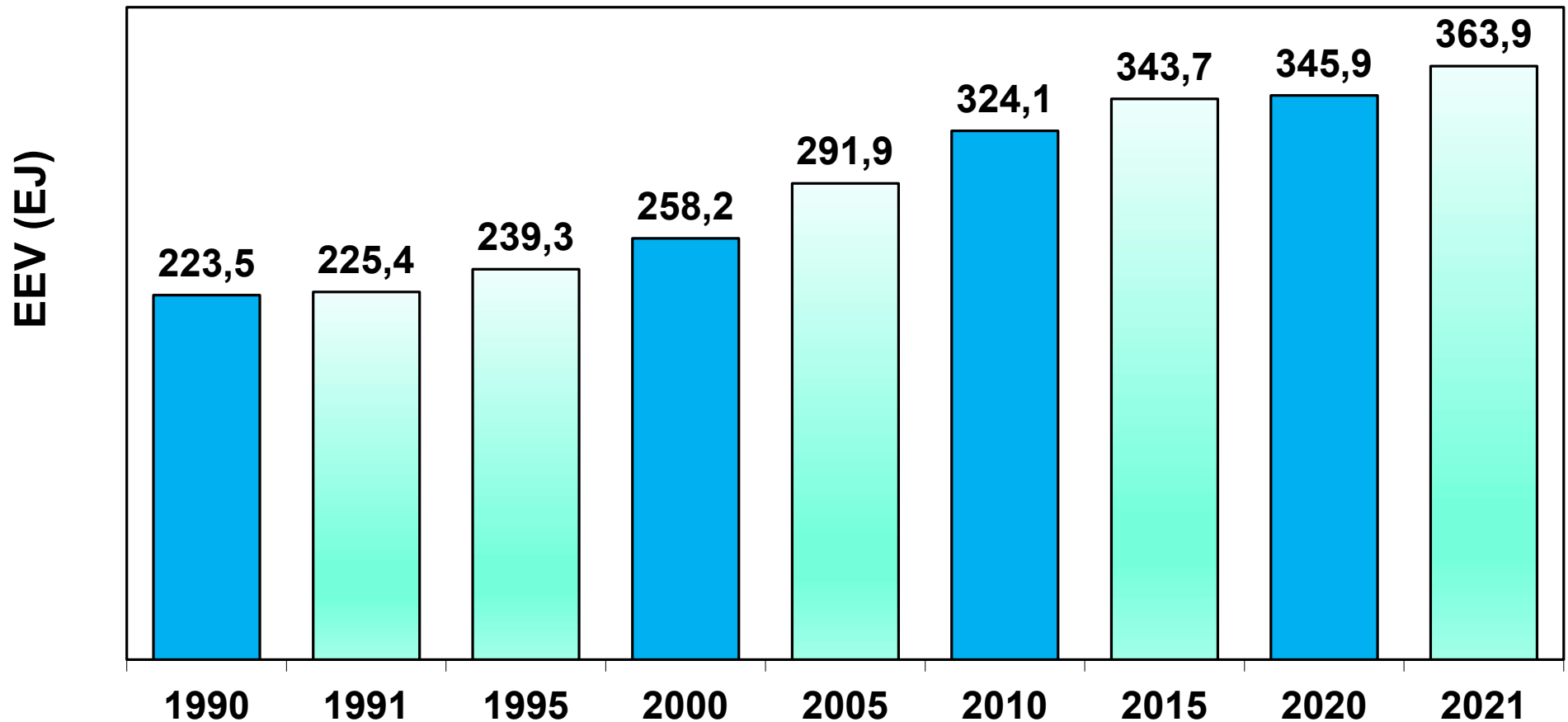
Microsoft Bing mit GPT-4 (KI), 10/2023

Globale Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) 1990 bis 2021 nach IEA (2)

Jahr 2021: Gesamt 363,9 EJ = 101,1 Bill. kWh; Veränderung 1990/2021 + 62,8%

Ø 46,1 GJ/Kopf = 12,8 MWh/Kopf

EEV ohne Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei (beim Sektor GHD und Übrige nicht enthalten)



Grafik Bouse 2023

* Daten ab 2021 vorläufig, Stand 8/2023

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021 = 7.888 Mio.

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

1) EEV im Jahr 2021 = Gesamt-Endverbrauch TFC 422,1 EJ – NEV 58,2 EJ = 363,9 EJ ohne EEV für Land- und Forstwirtschaft und Fischerei

Achtung NEV enthält auch EEV für Land- und Forstwirtschaft und Fischerei, die beim EEV von 363,9 EJ noch nicht enthalten sind
(Anteile 1990-2021 8 bis 10% von TFC)

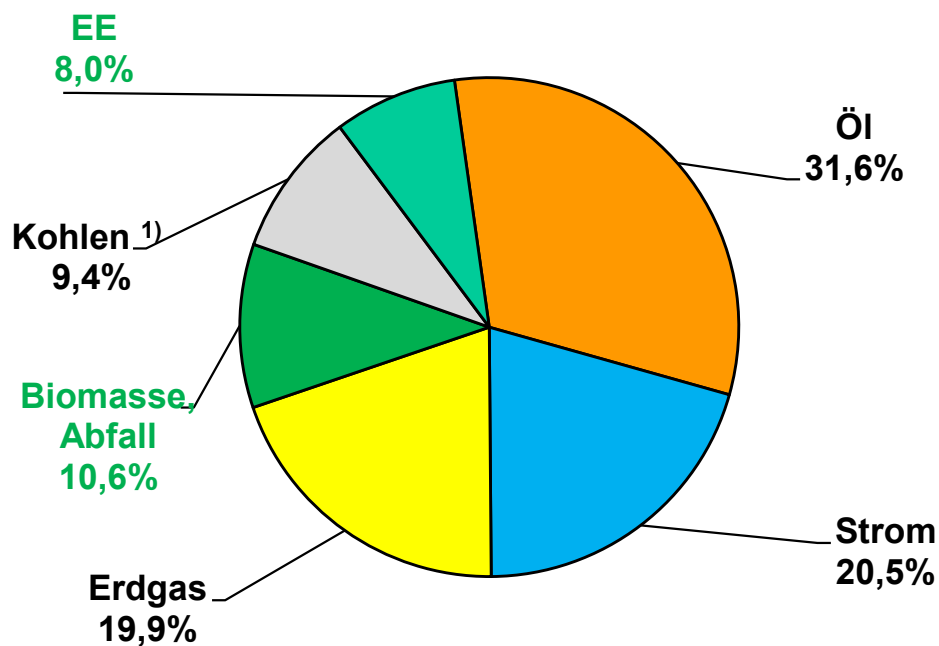
Globaler Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern und Sektoren 2020 **nach IEA** (3)

Gesamt 393,6 EJ = 109,3 Bill. kWh = ca. 9.400 Mtoe,

Veränderung 1990/2020 + 65,5%

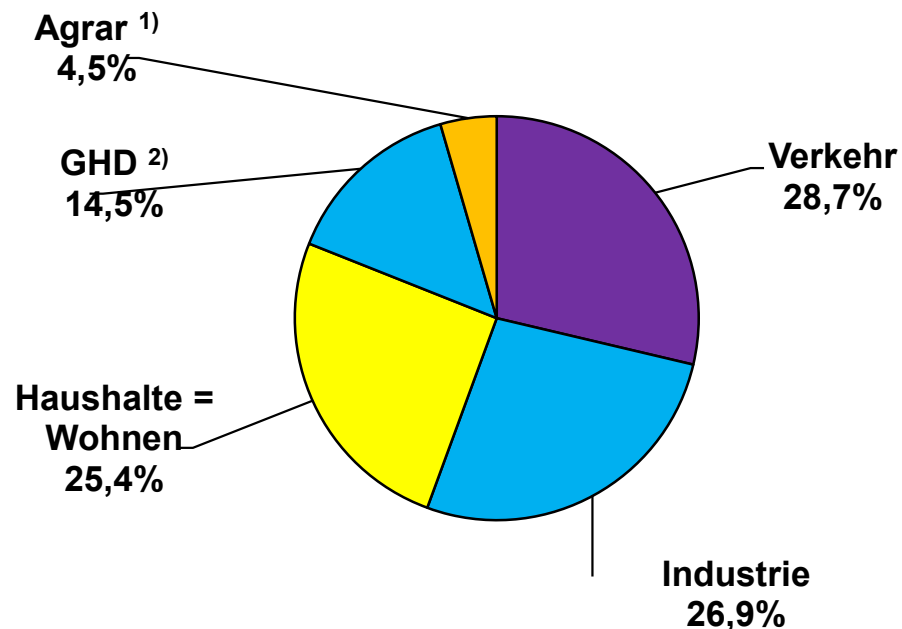
Ø 56,5 GJ/Kopf = 15,7 MWh/Kopf = 1,3 toe/Kopf

nach Energieträgern



**Beitrag direkte fossile Energien
zum Endenergieverbrauch 60,9%**

nach Sektoren



**Beitrag Verkehr
zum Endenergieverbrauch 28,7%**

* Daten 2020 vorläufig, Stand 10/2023

1) Kohle einschließlich Torf

Quellen: IEA- World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick 2023, Ausgabe 10.2023

Microsoft Bing mit GPT-4 (KI), 10/2023

IEA - World Energy Balances Highlights 2023, Weltenergiekosten 2023, 8/2023

* Daten 2020 vorläufig, Stand 10/2023 Weltbevölkerung (J-Durchschnitt) 6.967 Mio.

1) GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

2) Agrar = Land- und Forstwirtschaft, Fischerei

Quellen: IEA- World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick 2023, Ausgabe 10.2023

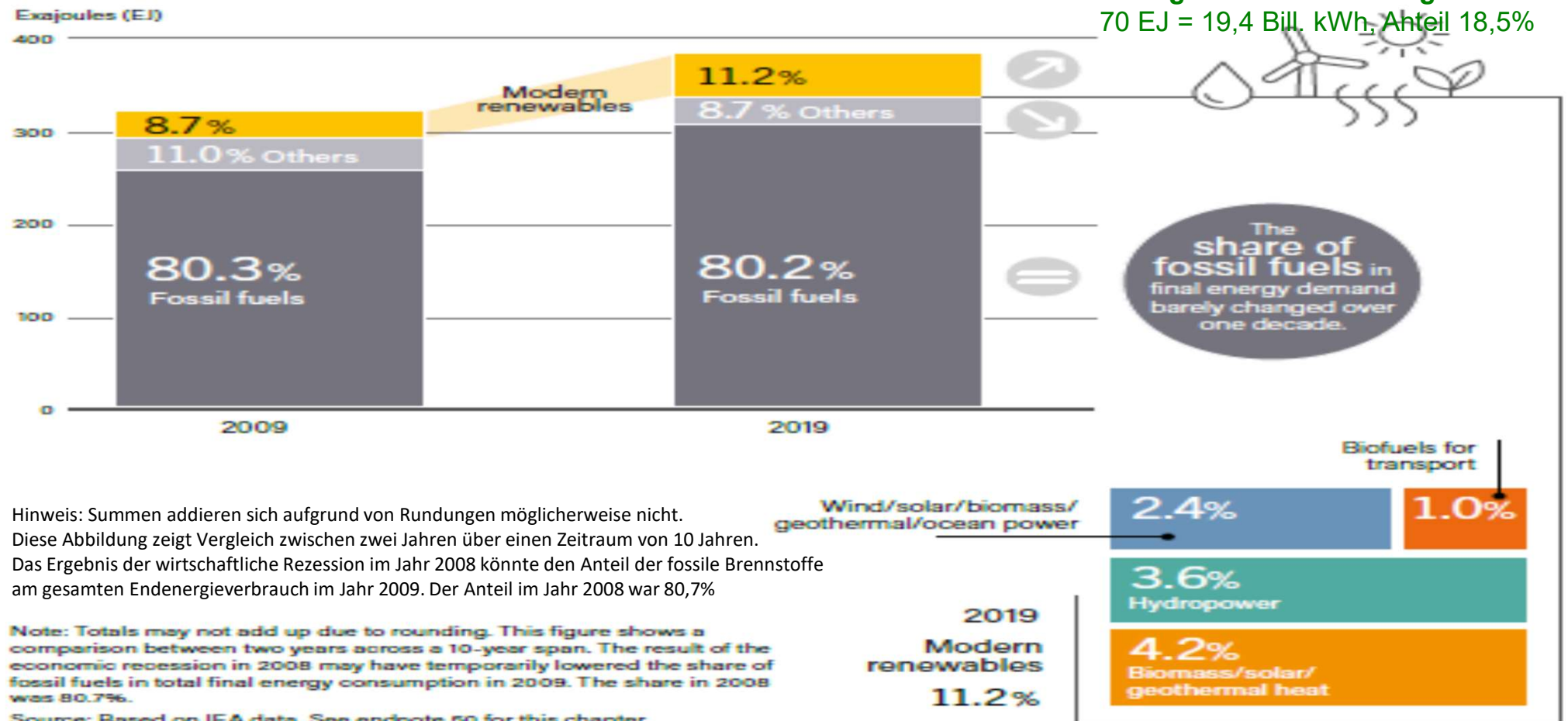
Microsoft Bing mit GPT-4 (KI), 10/2023

IEA - World Energy Balances Highlights 2023, Weltenergiekosten 2023, 8/2023

Globaler Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern mit Anteil erneuerbarer Energien (EE) 2009/2019 nach REN21, IEA (4)

Jahr 2019: Gesamt 379,270 EJ = 105,4 Bill. kWh = 9.058,5 Mtoe; Veränderung 1990/2019 + 56,3%
 Ø 49,5 GJ/Kopf = 13,7 MWh/Kopf = 1,1 toe/Kopf *

FIGURE 2 Geschätzter Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Endenergieverbrauch, 2009 und 2019
 Estimated Renewable Share of Total Final Energy Consumption, 2009 and 2019



Hinweis: Summen addieren sich aufgrund von Rundungen möglicherweise nicht.
 Diese Abbildung zeigt Vergleich zwischen zwei Jahren über einen Zeitraum von 10 Jahren.
 Das Ergebnis der wirtschaftliche Rezession im Jahr 2008 könnte den Anteil der fossile Brennstoffe am gesamten Endenergieverbrauch im Jahr 2009. Der Anteil im Jahr 2008 war 80,7%

Note: Totals may not add up due to rounding. This figure shows a comparison between two years across a 10-year span. The result of the economic recession in 2008 may have temporarily lowered the share of fossil fuels in total final energy consumption in 2009. The share in 2008 was 80.7%.
 Source: Based on IEA data. See endnote 50 for this chapter.

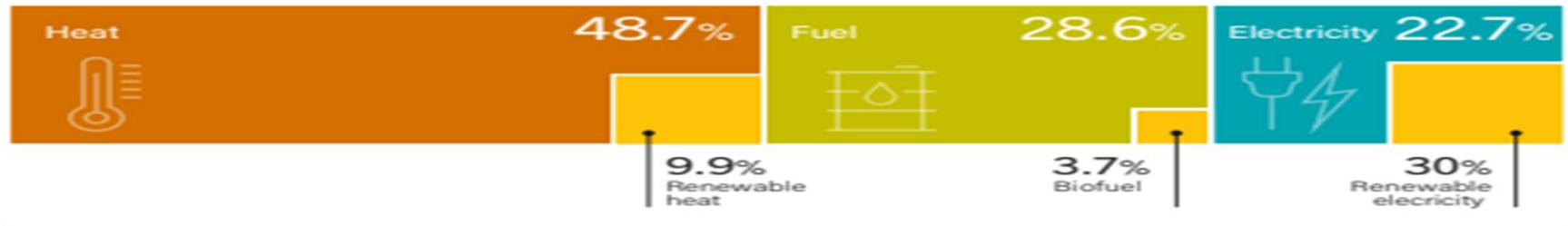
* Daten 2019 vorläufig, Stand 6/2021
 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ
 1) Jahr 2019: Direkte und indirekte fossile Energieträger 80,2%,

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 7.666 Mio nach IEA


Globale Erneuerbare in der in der Energieversorgung nach Nutzungsarten 2020/2022 (5)

Gesamt 379,270 EJ = 105,352 Bill. kWh = 9.058,5 Mtoe
 Anteile Wärme 51%, Verkehr 28,6% und Strom 22,7%


FIGURE 1. RENEWABLES IN ENERGY SUPPLY 
 Gesamtendenergie und Gesamtanteil moderner erneuerbarer Energien, nach Energieträger, 2020




30%
of total electricity generation was supplied by renewables in 2022




174 countries have renewable power targets, but only 37 have 100% targets




Only **3** countries announced new or revised renewable heating targets in 2022, for a total of 46 countries



Investment in renewables grew **+17.2%** in 2022, but growth was uneven across technologies and geographies

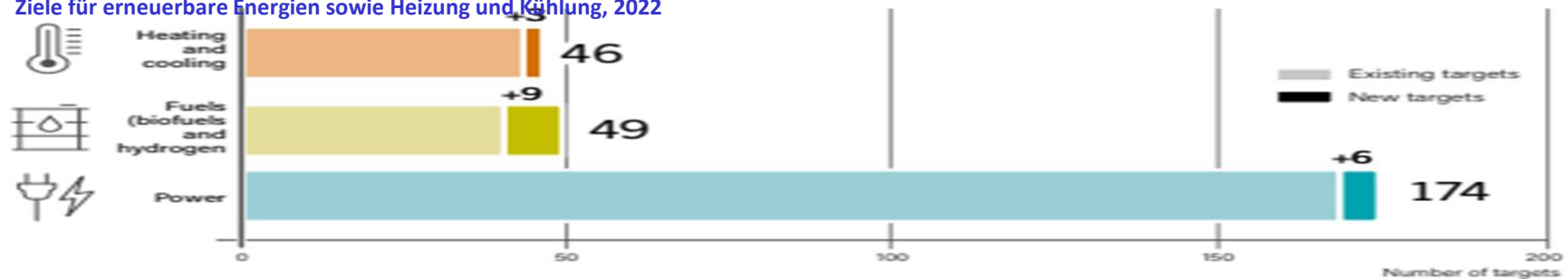


Electricity accounts for **23%** of total final energy consumption





Renewable Power and Heating and Cooling Targets, 2022
 Ziele für erneuerbare Energien sowie Heizung und Kühlung, 2022



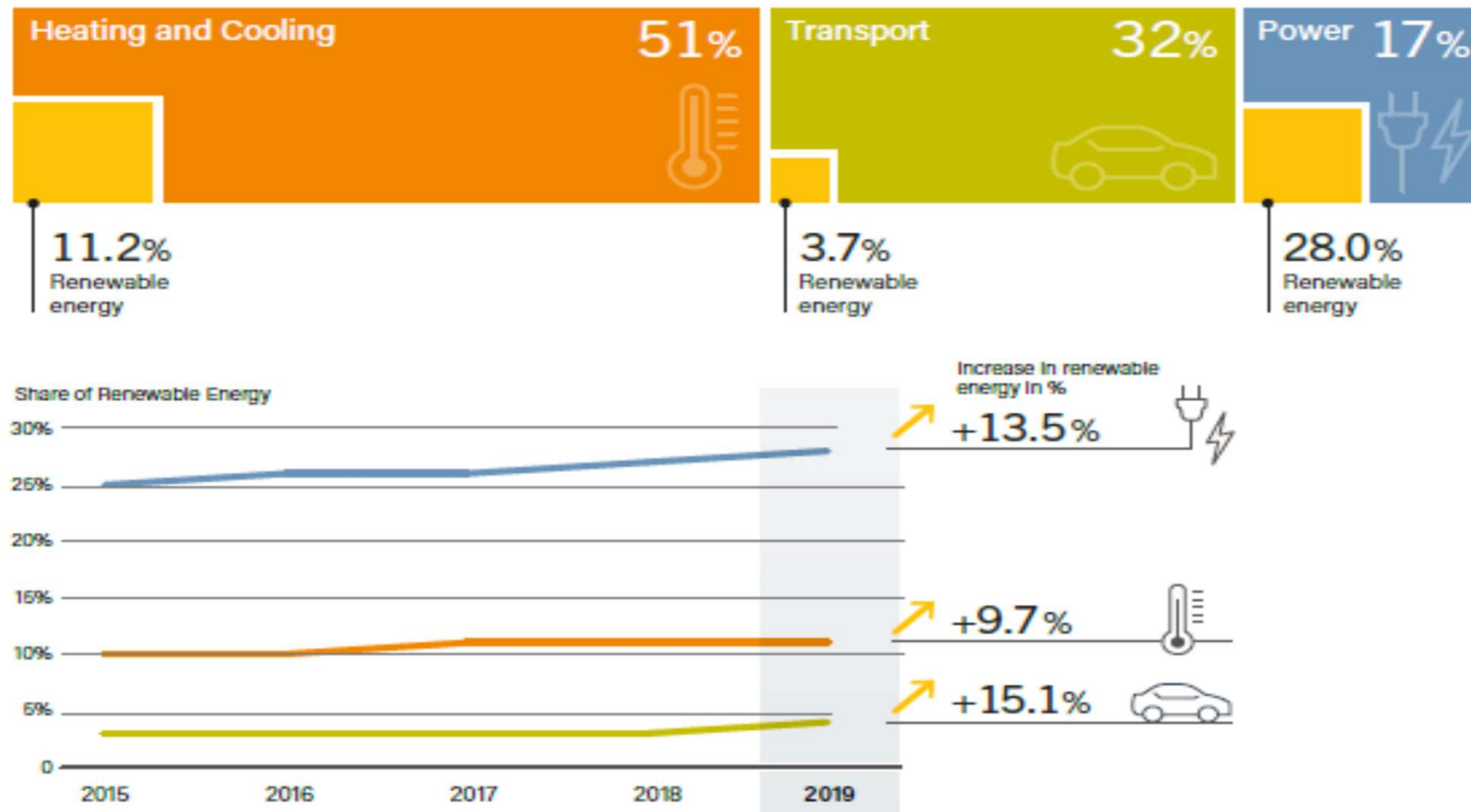
Source: See endnote 6 for this section.

Globaler Anteil **erneuerbarer Energien** am gesamten Endenergieverbrauch (EEV) nach Nutzungsarten 2019 (6)

Gesamt 379,270 EJ = 105,352 Bill. kWh = 9.058,5 Mtoe

Anteile Thermal 51%, Verkehr 32% und Strom 17%

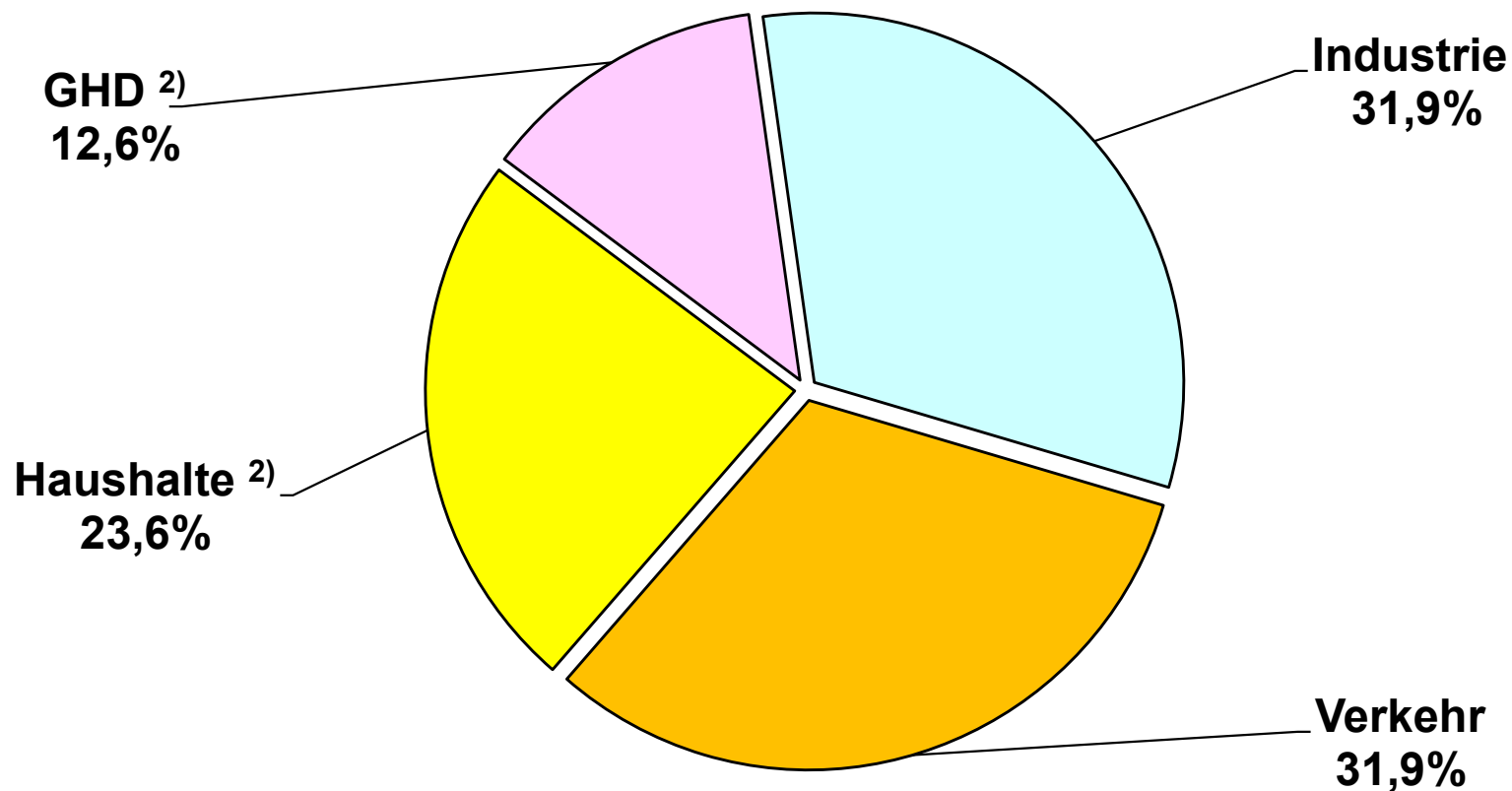
FIGURE 3.
Renewable Energy in Total Final Energy Consumption, by Final Energy Use, 2019



Source: Based on IEA data. See endnote 58 for this chapter.

Globaler Endenergieverbrauch (EEV) ¹⁾ nach Sektoren im Jahr 2019 **nach IEA (7)**

Gesamt 379,270 EJ = 105,4 Bill. kWh = 9.058,5 Mtoe; Veränderung 1990/2019 + 56,3%
Ø 49,5 GJ/Kopf = 13,7 MWh/Kopf = 1,1 toe/Kopf *



Grafik Bouse 2021

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

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

1) EEV = Endverbrauch minus Nichtenergie = TFC – NEV = 417.973 PJ – 38.703 PJ = 379.270 PJ, Anteile NEV am TFC 9,3%

2) Eigene Schätzung für Aufteilung Sonstige mit 36,2% in Haushalte 23,6% und GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher 12,6%

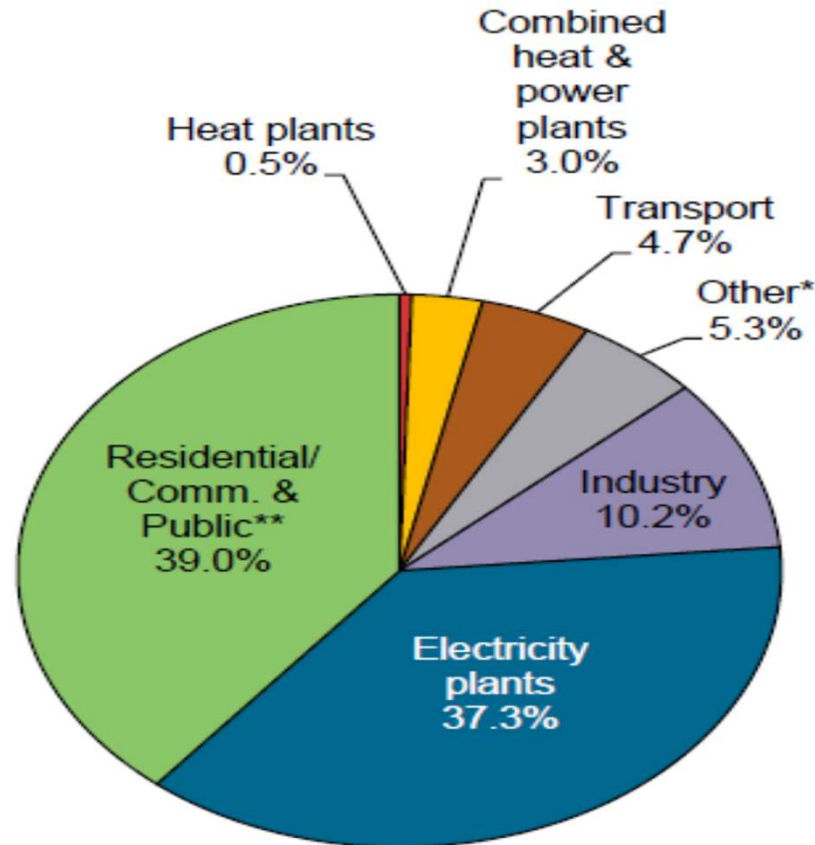
Quellen: IEA - World Energy Balances 2021; IEA – Key World Energy Statistics 2020, S. 47, 9/2021

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 7.666 Mio

Globaler Endenergieverbrauch (EEV) ¹⁾ aus erneuerbarer Energien nach Sektoren im Jahr 2018 nach IEA (8)

Gesamt: 18,8 Bill. kWh, Anteil 17,9%

2018 world sectoral consumption of renewables



IEA. All rights reserved.

* Other transformation, energy industry own use, losses (Andere Transformation, Eigennutzung der Energiewirtschaft, Verluste).

** Includes the Agriculture/ forestry, fishing and non-specified industries.

Quellen: IEA – Statistik Energiebilanz in der Welt 2020, 8/2020 aus www.iea.org, IEA – Key World Energy Statistics 2020, 8/2020; REN21 - Renewables 2020, Global Status Report, Ausgabe 6/2020

Energiepreise und Energiekosten

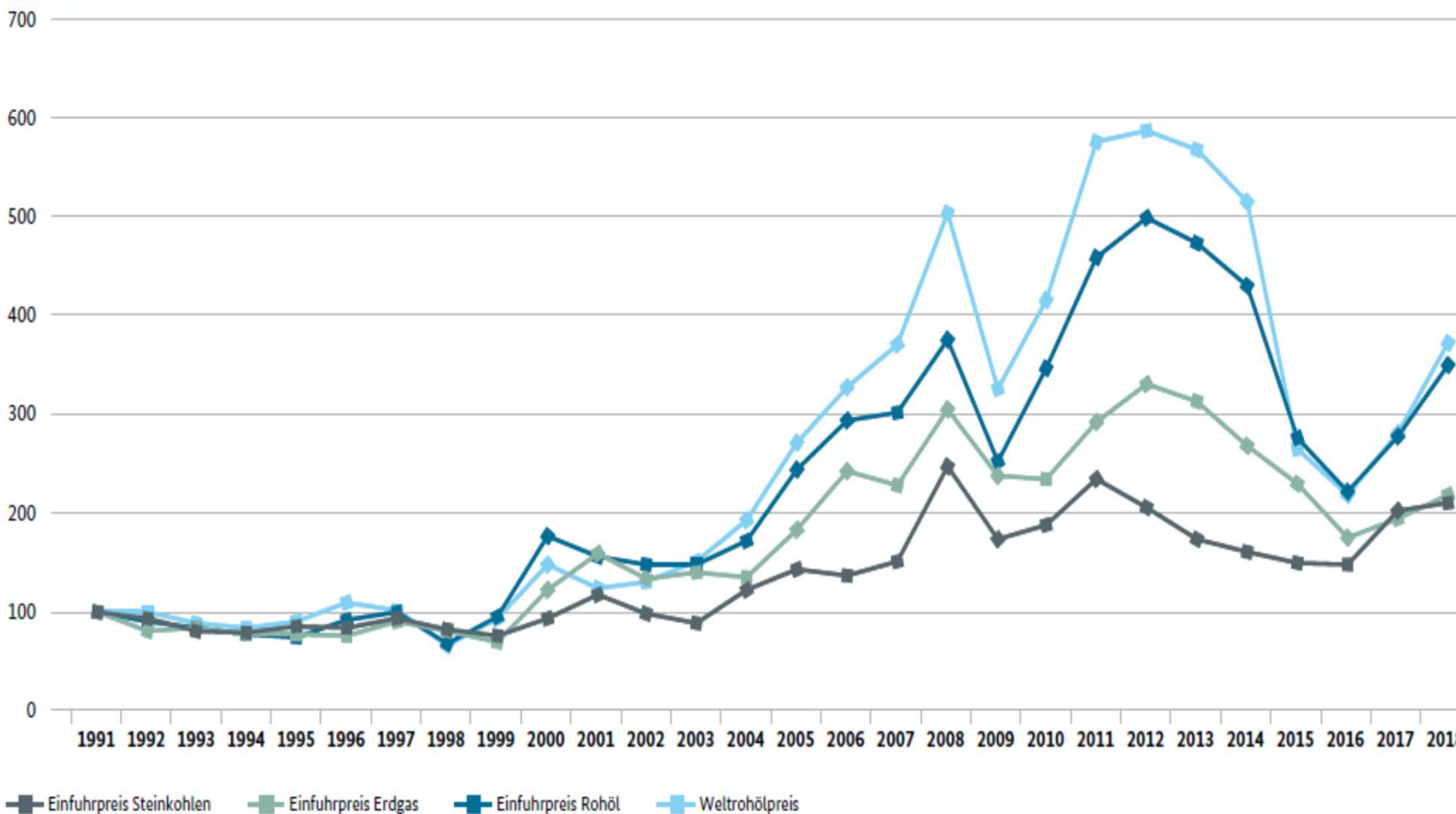
Entwicklung von nominalen Weltrohölpreis und ausgewählten Energie-Einfuhrpreisen in Deutschland 1991 bis 2020

Jahr 2020: Weltrohölpreis 41,37 \$/b*

Einfuhrpreise Rohöl 278,40 €/t; Erdgas 3.412,00 €/TJ; Steinkohlen 63,06 €/t SKE

34. Entwicklung von Weltrohöl- und Einfuhrpreisen in Deutschland

Index 1991 = 100



Jahr 2020

222 Welt RÖ
216 EP-RÖ

139 EP-SK
138 EP-EG

* 1 b = 1 Barrel = ca. 159 l; Preis nach OPEC Korb;

Energieeinheiten: 1 PJ = 0,2778 Mrd. kWh (TWh) = 0,0341 Mio. t SKE = 0,0239 Mio. t RÖE (Mtoe)

Ausgewählte Energie-Einfuhrpreise in Deutschland 2000 und 2020

Energieträger	Heizwerte ³⁾	Energie-Einfuhrpreise ²⁾			
		2000		2020	
		Mengeneinheit	Cent/kWh	Mengeneinheit	Cent/kWh
Rohöl	11,81 kWh/kg	227,22 €/t	1,9	278 €/t	2,4
Super-Benzin	11,74 kWh/kg	321 €/t	2,7	413 €/t	3,5
Diesel	11,85 kWh/kg	296 €/t	2,5	393 €/t	3,3
Heizöl EL	11,89 kWh/kg	296 €/t	2,5	393 €/t	3,3
Erdgas	10,00 kWh/m ³	2.967 €/TJ	0,8	3.412 €/TJ	0,9
Steinkohlen ¹⁾	7,4 kWh/kg	42,09 €/t	0,5	63,06 €/t	0,9
Flugturbinenkraftstoff	11,89 kWh/kg				
Flüssiggas	11,97 kWh/kg				
Uran					

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

2) Einfuhrpreise mit MwSt

3) AGEB - Heizwerte eingesetzt nach Energiebilanz 2020 DE , Stand 5/2021

Quellen: BMWi – Energiedaten Gesamtausgabe, Tabelle 26/26a, 1/2022;

en2x-Wirtschaftsverband Fuels und Energie – Gründungsbericht 2021, Mineralöl u.a., S. 116/132 Ausgabe 12-2021

Entwicklung der Erdölpreise / Rohölpreise im Jahresmittel auf dem Weltmarkt 1970 bis 2020

Erläuterungen:

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

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

Ab dem Jahr 1975 sind die Rotterdamer Spotmarkt-Preise für Nordseeöl (North Sea Brent Crude) mit besonderer Gewichtung eingerechnet.

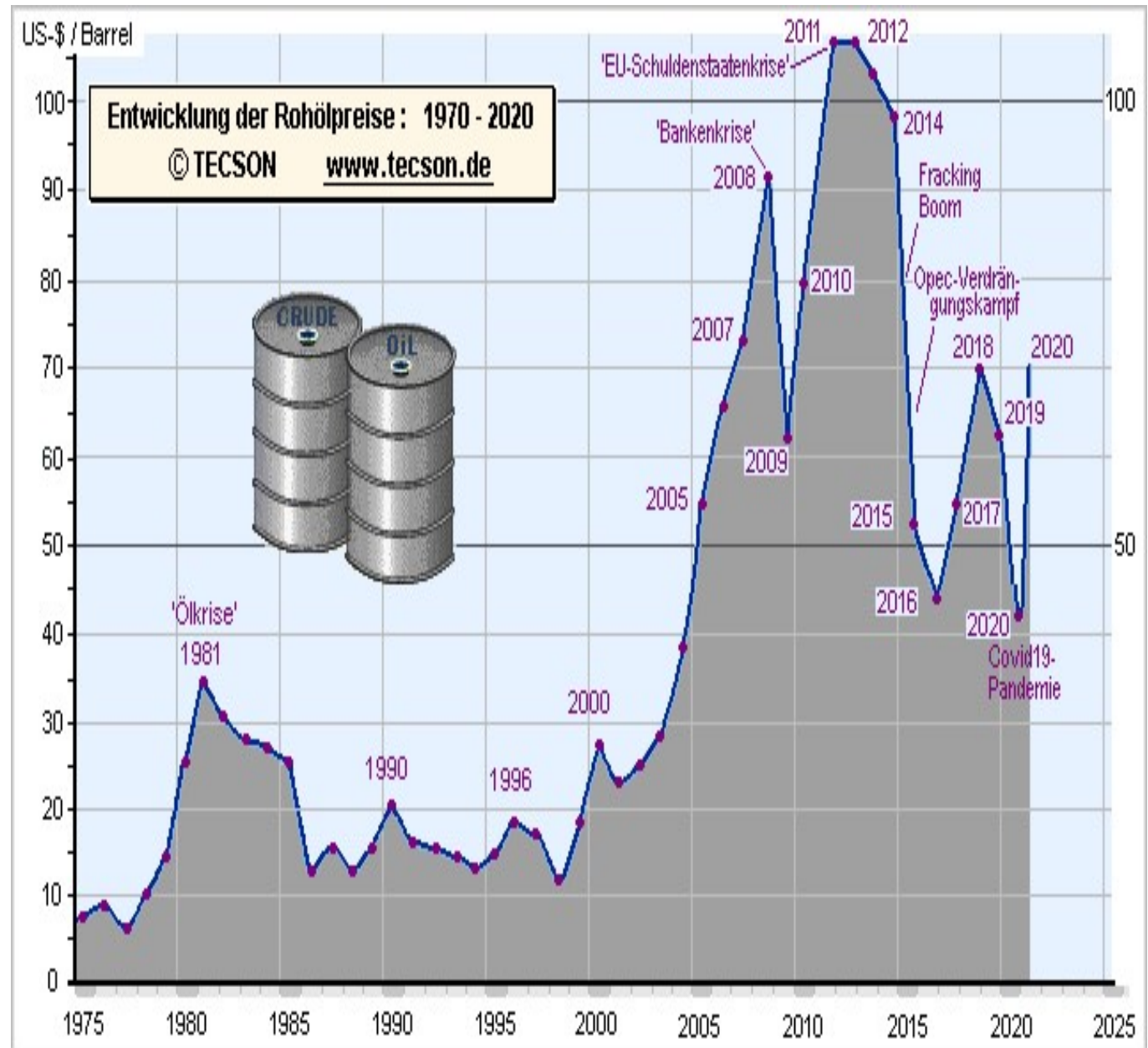
Seit den 80er Jahren ist die Rohölsorte Brent die Leit- und Bezugssorte für die Rohölpreise auf dem Weltmarkt. Künftig wird sich der Ölmarkt mehr und mehr an den NYMEX-Notierungen für Light Crude orientieren.

* 1 Barrel = 159 l

Jahreswährungskurs 2020:

1 € = 1,1422 US- $\text{\$}$; 1 US- $\text{\$}$ = 0,8755 €

Jahr 2020: Jahresmittel 42,30 US- $\text{\$}$ /Barrel*



Entwicklung der Rohöl-Weltmarktpreise für Deutschland 2019 bis 10/2021

Erläuterungen:

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

Rohölpreise sind Börsenpreise und stündlichen Veränderungen unterlegen.

Die Kursnotierungen werden stark durch spekulative Optionskäufe bestimmt.

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

* 1 Barrel = 159 l

Jahreswährungskurs 2020:

1 € = 1,1422 US- $\text{\$}$; 1 US- $\text{\$}$ = 0,8755 €

Quelle: Tecson 10/2021 aus www.tecson.de

Jahr 2020: Jahresmittel 85,50 US- $\text{\$}$ /Barrel*

Tageskurs 26.10.2021: 85,50 US- $\text{\$}$ /Barrel*



Copyright © 2020 TECSON □ □ www.tecson.de □ □ (Aktualisieren mit Strg+F5)

Jahr 2021 rote Linie **Jahr 2020 braune Linie** **Jahr 2019 blaue Linie**

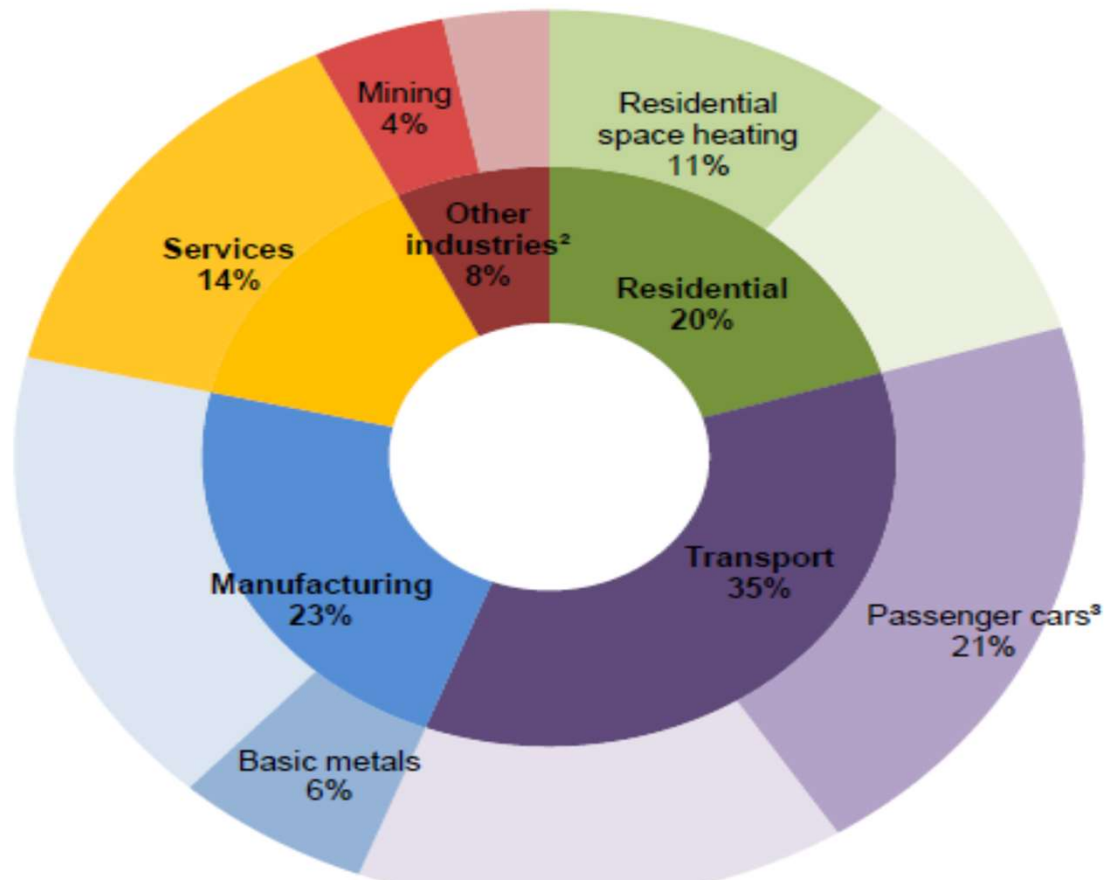
Wirtschaft & Energie, Energieeffizienz

Globaler Energieeffizienz Indikator im Jahr 2019 **nach IEA (1)**

Energy efficiency indicators

Largest end uses of energy by sector in selected IEA countries¹,
2019

Größter Endenergieverbrauch (EEV) nach Sektoren
in ausgewählten IEA-Ländern¹ 2019



1. Refers to 2019 data for nineteen IEA countries for which data are available for most end uses: Australia, Austria, Canada, Czech Republic, Finland, France, Germany, Hungary, Japan, Italy, Korea, Luxembourg, New Zealand, Poland, Portugal, Spain, Switzerland, the United Kingdom and the United States; Canada and Italy include 2018 data.
2. Other industries include agriculture, mining and construction.
3. Passenger cars include cars, sport utility vehicles and personal trucks.

1. Bezieht sich auf Daten von 2019 für neunzehn IEA-Länder, für die Daten für die meisten Endanwendungen verfügbar sind: Australien, Österreich, Kanada, Tschechische Republik, Finnland, Frankreich, Deutschland, Ungarn, Japan, Italien, Korea, Luxemburg, Neuseeland, Polen, Portugal, Spanien, die Schweiz, das Vereinigte Königreich und die Vereinigten Staaten; Kanada und Italien enthalten Daten aus dem Jahr 2018.
2. Andere Branchen sind Landwirtschaft, Bergbau und Bauwesen.
3. Personenkraftwagen umfassen Personenkraftwagen, Geländewagen und Personenkraftwagen.

* Daten vorläufig, Stand 9/2021

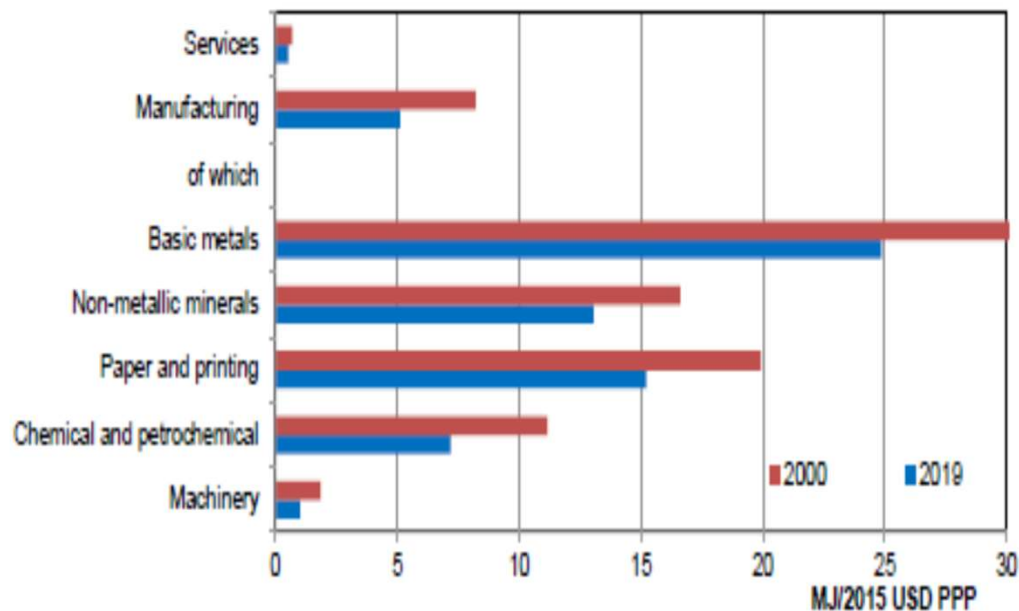
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ;

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019: 7.666 Mio.

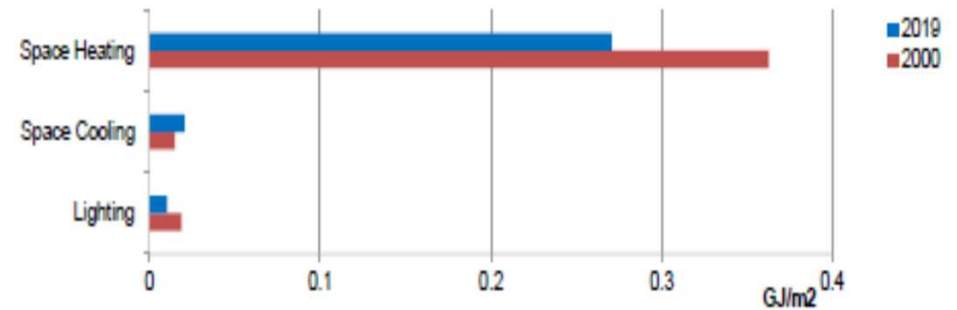
Globaler Energieeffizienz Indikator 2000/2019 nach IEA (2)

Energy efficiency indicators

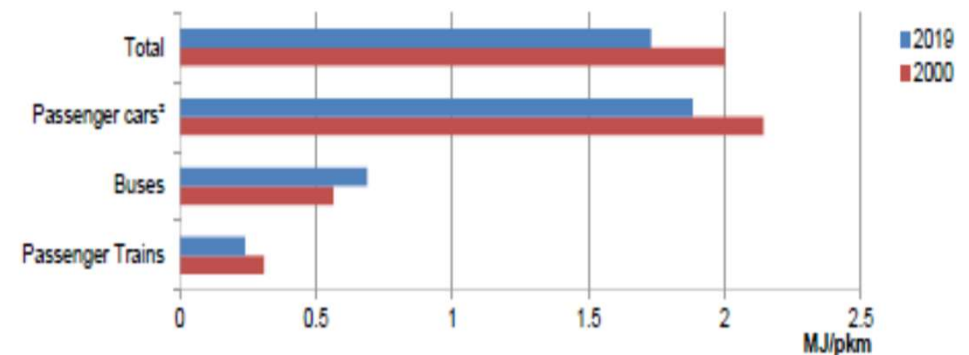
Services and manufacturing in selected IEA countries¹: energy per value added (MJ/2015 USD PPP)



Residential in selected IEA countries¹: energy per floor area (GJ/m²)



Passenger transport in selected IEA countries¹: energy per passenger-kilometre (MJ/pkm)



* Daten vorläufig, Stand 9/2021

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

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019: 7.666 Mio.

1. Refers to the sixteen IEA countries for which data are available for most end uses:

Australia, Belgium, Canada, Czech Republic, Finland, France, Germany, Hungary, Italy, Japan, Korea, Luxembourg, New Zealand, Spain, the United Kingdom and the United States (Bezieht sich auf die sechzehn IEA-Länder, für die Daten für die meisten Endanwendungen verfügbar sind:

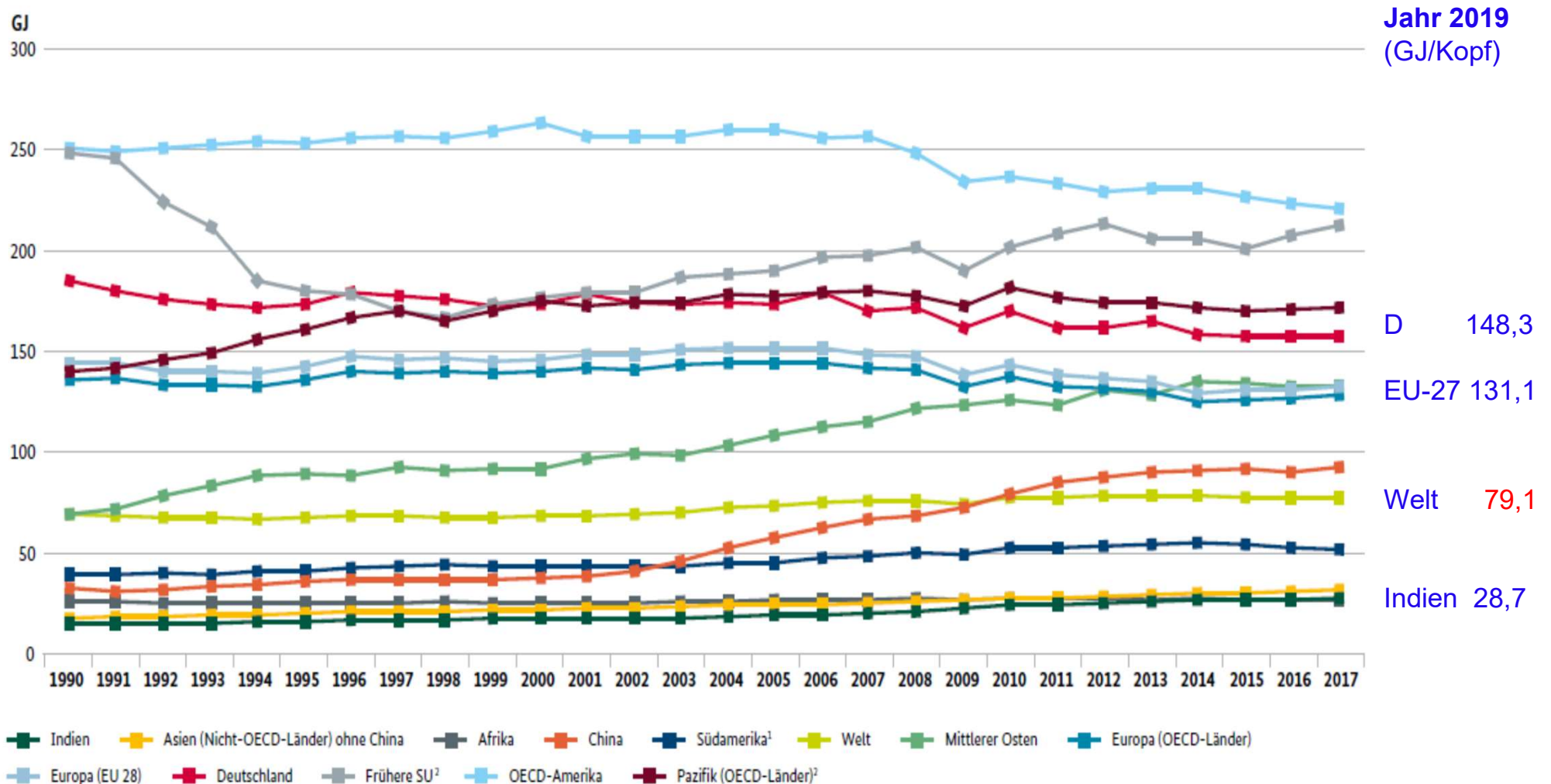
Australien, Belgien, Kanada, Tschechische Republik, Finnland, Frankreich, Deutschland, Ungarn, Italien, Japan, Korea, Luxemburg, Neuseeland, Spanien, das Vereinigte Königreich und die Vereinigten Staaten)

2. Passenger cars include cars, sport utility vehicles and personal trucks (Personenkraftwagen umfassen Personenkraftwagen, Geländewagen und Personenkraftwagen)

Entwicklung globale Energieeffizienz durch Indikator Primärenergieverbrauch/Kopf nach Regionen und ausgewählten Ländern 1990-2019 nach IEA (1)

Jahr 2019: Welt 79,1 GJ/Kopf = 22,0 MWh/Kopf = 1,9 toe/Kopf

Energieintensität (Mengenbetrachtung) $EI_M = \text{Primärenergieverbrauch (PEV)}/\text{Kopf}$



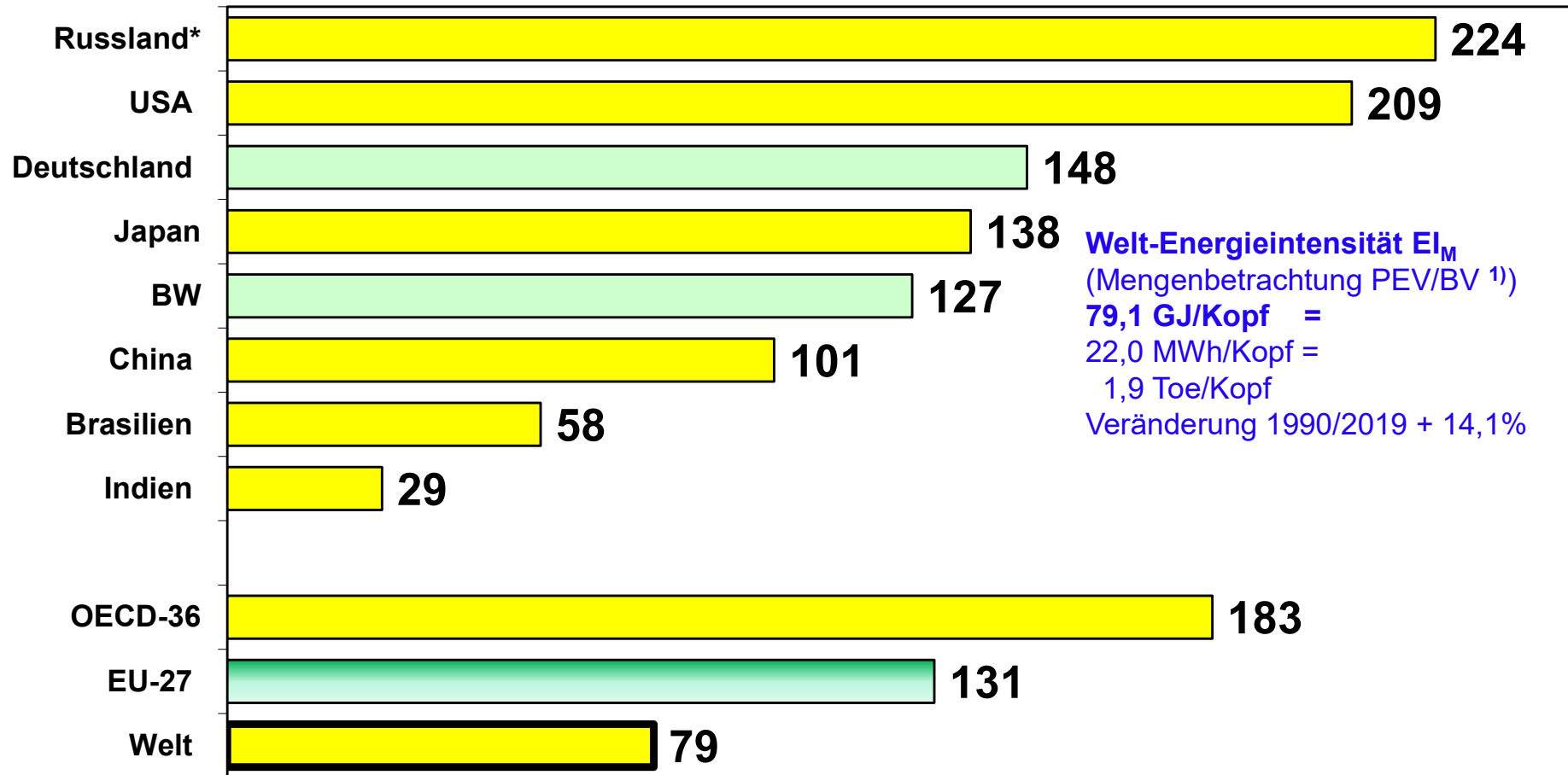
1 Ohne Chile 2 Ab 1990 Russische Föderation 3 Umfasst Japan, Süd-Korea, Australien, Neuseeland

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021
 Nachrichtlich 2019: OECD-36 182,6 GJ/Kopf

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019 = 7.666 Mio.
 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Energieeffizienz durch Indikator Energieverbrauch/Kopf nach ausgewählten Ländern der Welt mit EU-27 & OECD-36 im Jahr 2019 **nach IEA** (2)

Energieintensität $EI_M = \text{Primärenergieverbrauch/Kopf} = \text{PEV} / \text{BV}$ (GJ/Kopf)



Grafik Bouse 2021

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

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

1) BV Bevölkerung (Jahresmittel): Beispiele Welt = 7.666 Mio, OECD 1.357; EU-27 446,8; Deutschland 83,1 Mio., BW = Baden-Württemberg 11,05 Mio

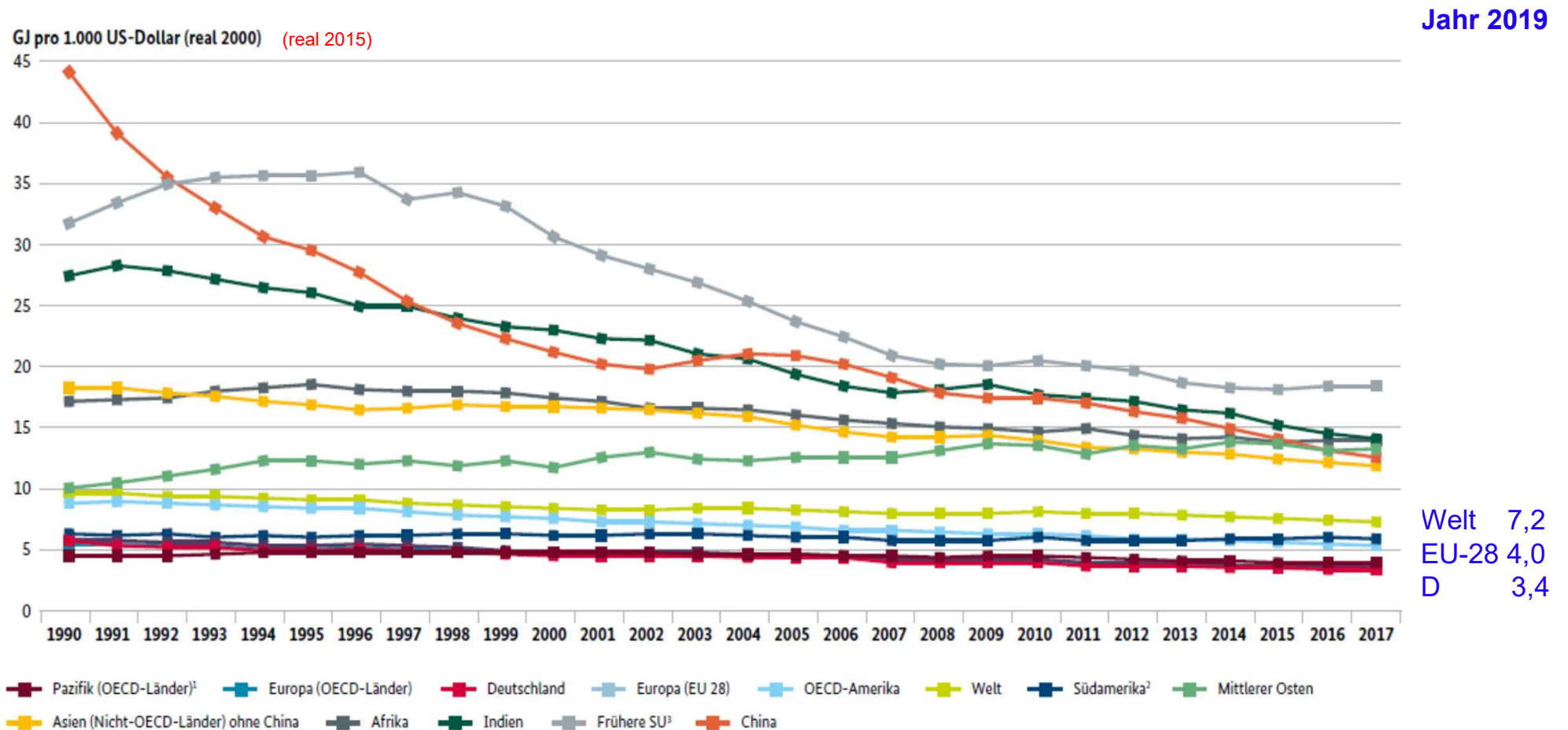
Quellen: IEA 2021 aus BMWI – Energiedaten, Tab. 32, 9/2021 ; IEA - Key World Energy Statistics 2021, 9/2021

Globale Entwicklung der Energieeffizienz durch Indikator Energieintensität Gesamtwirtschaft (EI_{GW}) nach Regionen und ausgewählten Ländern 1990-2019 (1)

Jahr 2019: Welt 7,2 GJ/1.000 US-\$ (real 2015)

Veränderung 1990/2019 - 29,4%

Energieintensität $EI_{GW} = PEV/BIP$ real 2015 (GJ/1.000 US-\$ real 2015) ⁴⁾



1 Umfasst Japan, Südkorea, Australien, Neuseeland 2 Ohne Chile 3 Ab 1990 Russische Föderation

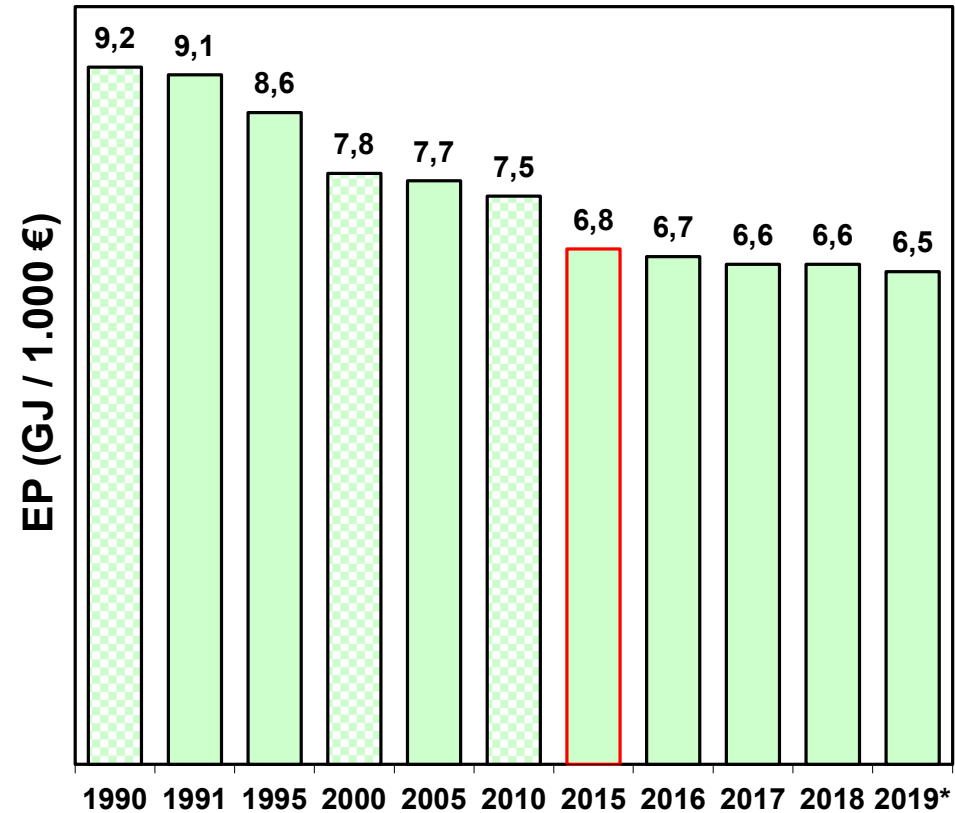
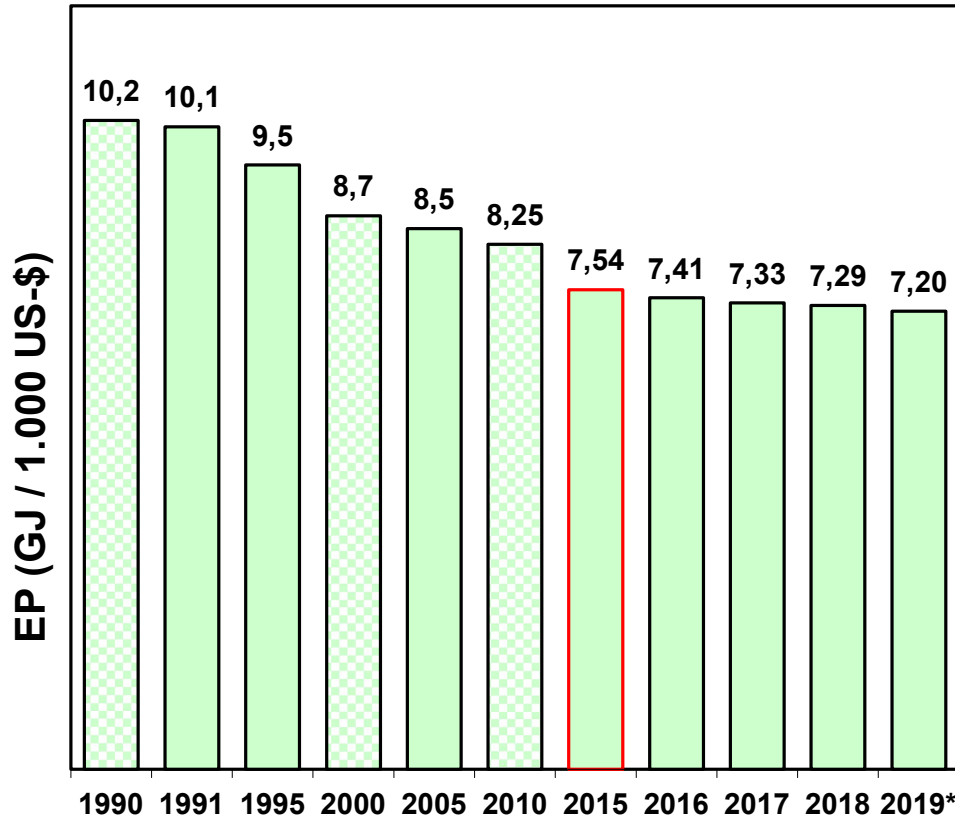
4 Energieintensität Gesamtwirtschaft $EI_{GW} = \text{Primärenergieverbrauch (PEV) pro Einheit Bruttoinlandsprodukt (BIP real 2015)}$;
 Nachrichtlich 2019: OECD-36 4,4 GJ/1.000 US-\$ real 2015

Globale Entwicklung Energieeffizienz nach Indikator Energieintensität Gesamtwirtschaft (EI_{GW}) 1990-2019 (2)

Jahr 2019: Welt 7,2 GJ/1.000 US-\$ (real 2015); Veränderung 1990/2019 - 29,4%

Energieproduktivität EI_{GW} =
PEV / BIP real 2015 (GJ / 1.000 US-\$) ¹⁾

Energieproduktivität EI_{GW} =
PEV / BIP real 2015 (GJ / 1.000 €) ¹⁾



Grafik Bouse 2021

Merke: Höhere Energieeffizienz bei Abnahme der Energieintensität!

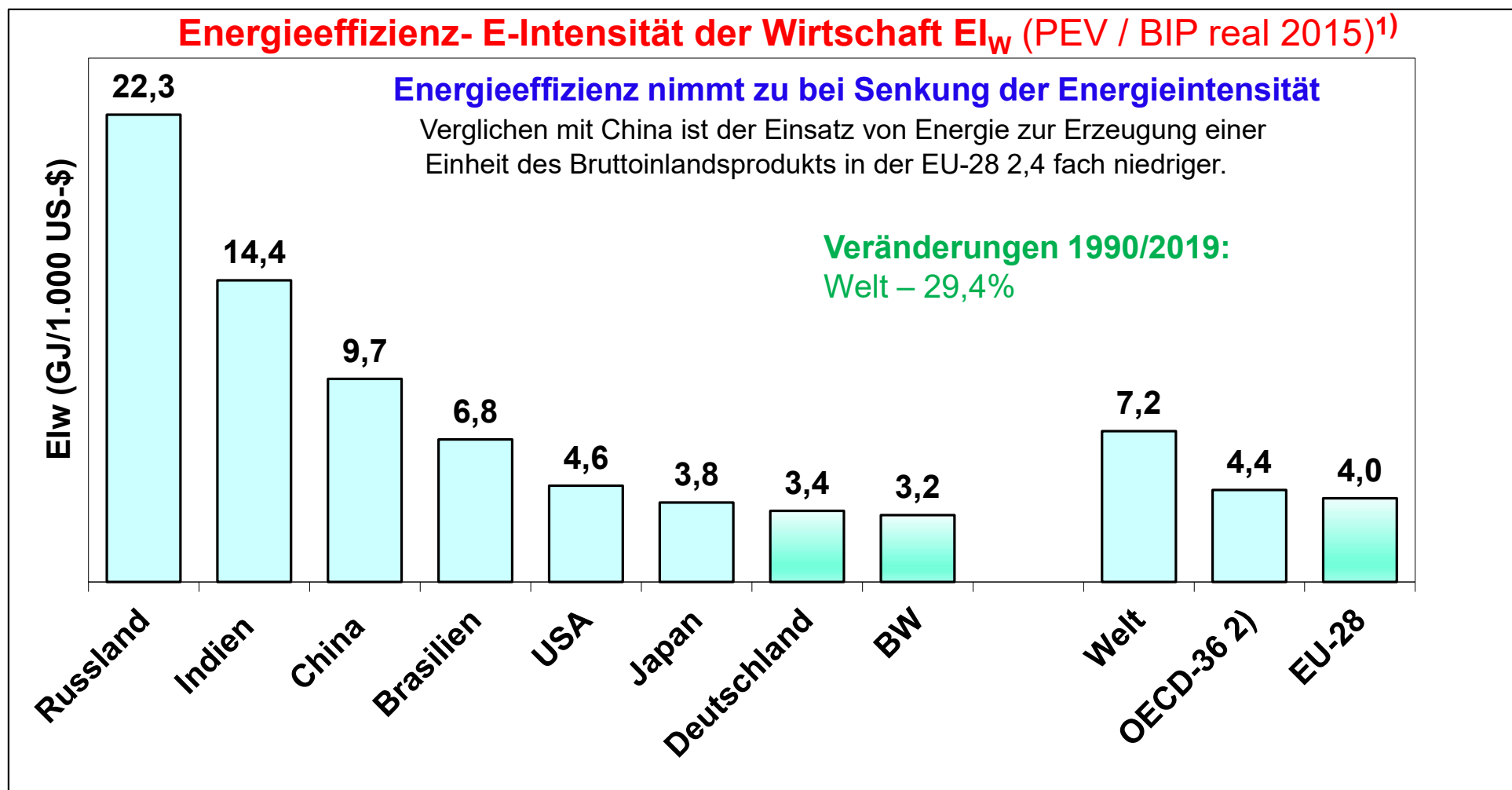
* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

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

1) BIP real 2015 Bruttoinlandsprodukt in Preisen und US-\$ Wechselkursen 2015 / PEV; 1 US-\$ = 1,1095 € bzw. 1 € = 0,9013 US-\$

2) Beispiel Energieproduktivität EP 2019: 606,5 EJ x 1.000 / 84.165 Mrd. US-\$ = 7,2 GJ / 1.000 US-\$ bzw. 606,5 x 1.000 EJ / 75.858 € = 7,6 GJ / 1.000 €

Energieeffizienz - Energieintensität der Wirtschaft (EI_W) nach ausgewählten Ländern der Welt mit EU-28 & OECD-36 im Jahr 2019



Grafik Bouse 2021

Globale Energieeffizienz hat 2019 gegenüber 1990 zugenommen durch Senkung der Energieintensität!

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

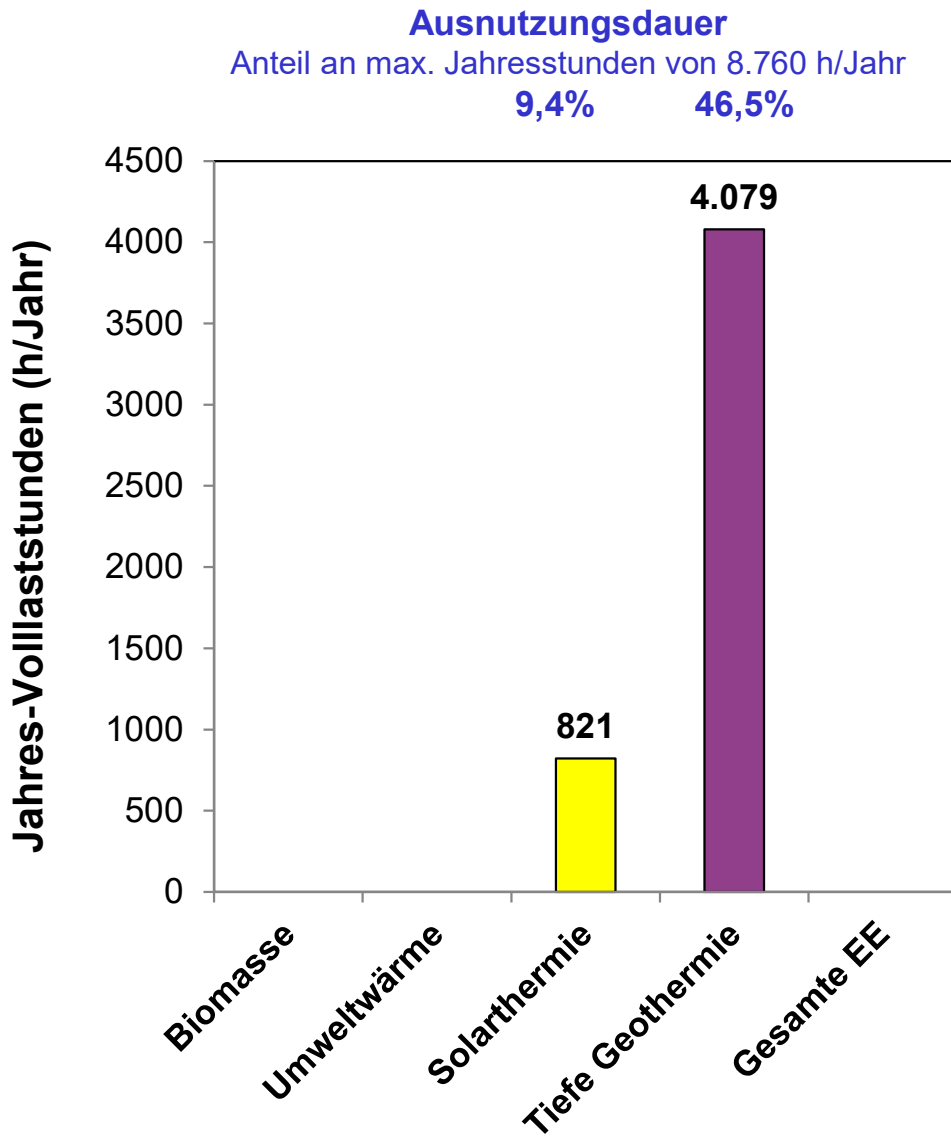
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

1) BIP real 2015 Bruttoinlandsprodukt in Preisen von 2015 und US-\$ Wechselkursen von 2015, Jahr 2015: 1 € = 0,9013 US-\$; 1 US-\$ = 1,1095 €

2) OECD Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Industrieländer 36; www.oecd.org)

Quellen: Stat. LA BW 3/2021; IEA 2021 aus BMWI Energiedaten Tab. 32, 9/2021 und IEA -Key World Energy Statistic 2021, 9/2021

Vergleich Jahresvolllaststunden bei der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien (EE) mit Beitrag Solarthermie in der Welt im Jahr 2022



Energieträger	Wärmebereitstellung	Installierte Leistung ¹⁾	Jahres-Volllaststunden
	GWh	GW _{th}	h/a
Bioenergie ¹⁾	k.A.	k.A.	k.A.
Umweltwärme (WP)	k.A.	k.A.	k.A.
Solarthermie	445.000 ²⁾	542	821
Tiefe Geothermie	155.000	38	4.079
Gesamte EE	k.A. ¹⁾	k.A.	k.A.

* Daten 2022 vorläufig, Stand 6/2023

Jahres-Volllaststunden (h/Jahr) =
Bruttostromerzeugung (TWh x 10³ / installierte Leistung (GW) , max. 8.760 h/Jahr

1) Installierte Leistung von festen und flüssigen biogene Brennstoffen, Biogas, Deponie- und Klärgas und biogener Abfall 50%, tiefe Geothermie und Umweltwärme (WP)

2) Installierte Leistung ohne Luftkollektoren (2015 =1,64 GW)

Energie- und Leistungseinheiten: 1 GWh = 1 Mio. kWh; 1 MW = 1.000 kW;

Quellen: REN21 - GSR-2023-Renewable Energy Supply , EE in der EV, Modul 3, S. 71, 6/ 2023
BMWK - Erneuerbare Energien, Nationale und internationale Entwicklung 2022, 10/2023

Niedrigste Energieeffizienz bei der Solarthermie

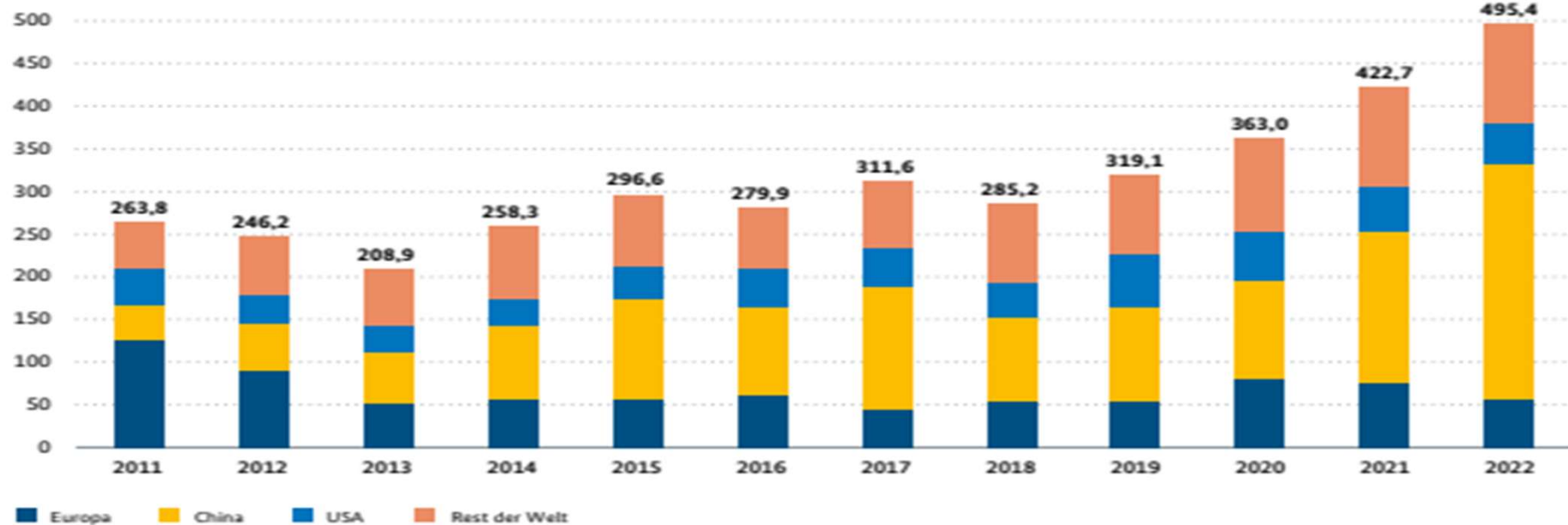
Jahresvolllaststunden 821 h/Jahr = 9,4% Anteil an der max. Jahresausnutzungsdauer

Globale Entwicklung von Investitionen in erneuerbare Energien nach Regionen und ausgewählten Länder 2011-2022 (1)

Jahr 2027: Gesamt 495,4 Mrd. US-Dollar*, Veränderung zum VJ + 17,2%

Abbildung 56: Investitionen in erneuerbare Energien nach Regionen

EE-Investitionen global (Mrd. USD)



Quelle: REN21: Renewables 2023 Global Status Report [43]

Tabelle 35: Weltweite Investitionen nach Erneuerbare-Energien-Sektoren

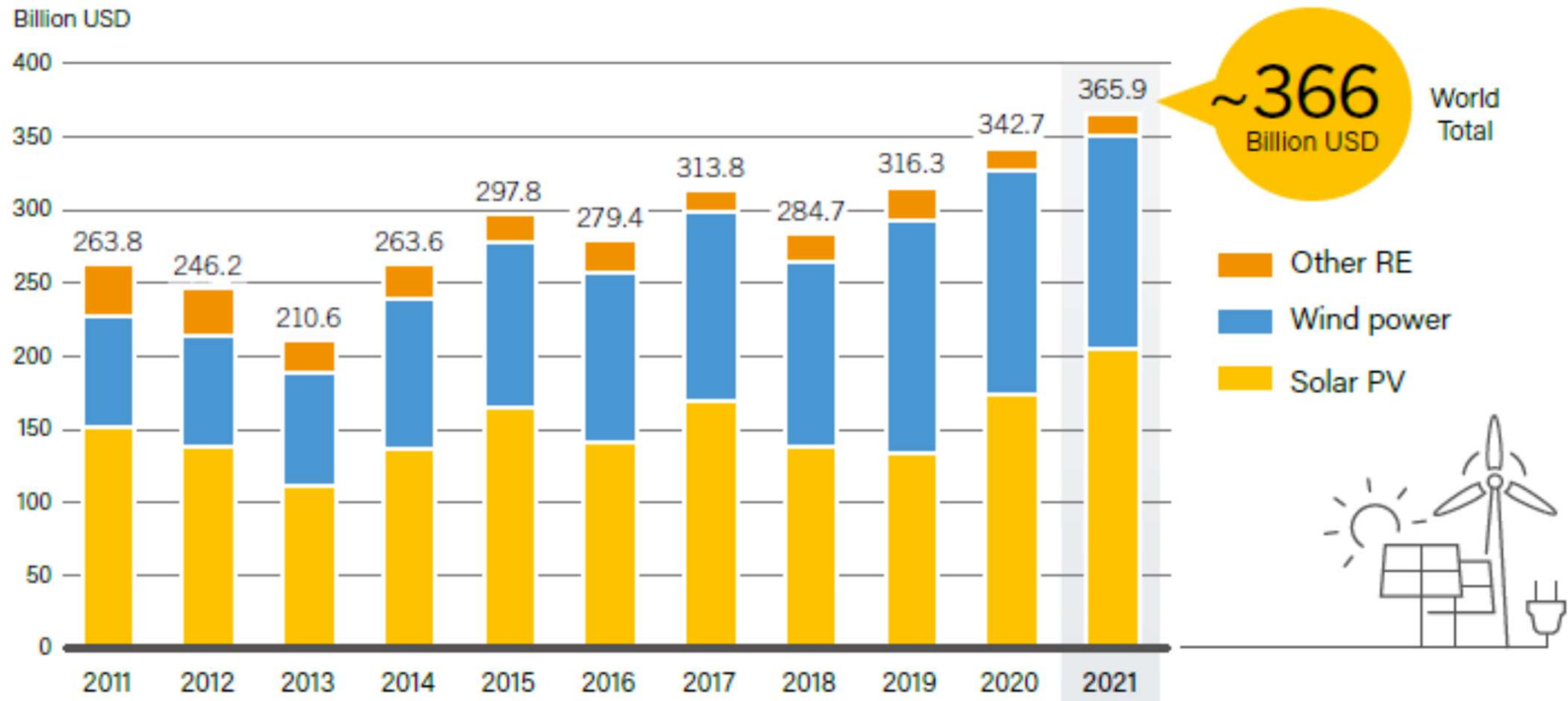
	Solarenergie	Wind an Land und auf See	Sonstige EE
EE-Investitionen (Milliarden USD)			
2018	138,3	125,6	21,3
2019	134,2	160,0	24,8
2020	179,0	166,7	17,4
2021	226,2	176,7	19,8
2022	307,5	174,5	13,5
% Veränderung zu 2021	36 %	-1 %	-32 %

Quelle: REN21: Renewables 2023 Global Status Report [43]

Globale Investitionen in erneuerbare Energien und Kraftstoffe 2011-2021 (2)

Jahr 2021: Gesamt 366 Mrd. US-Dollar*, Veränderung zum VJ + 6,8%

FIGURE 53.
Global Investment in Renewable Power and Fuels, 2011-2021



Source: Based on BloombergNEF. See endnote 3 for this chapter.

Note: Figure does not include investment in hydropower projects larger than 50 MW. BNEF data for previous years have been revised since the publication of last year's Global Status Report.

Die Abbildung beinhaltet **keine** Investitionen in Wasserkraftprojekte mit mehr als 50 MW. Die Investitionssummen wurden auf die nächste Milliarde gerundet und sind in aktueller USD

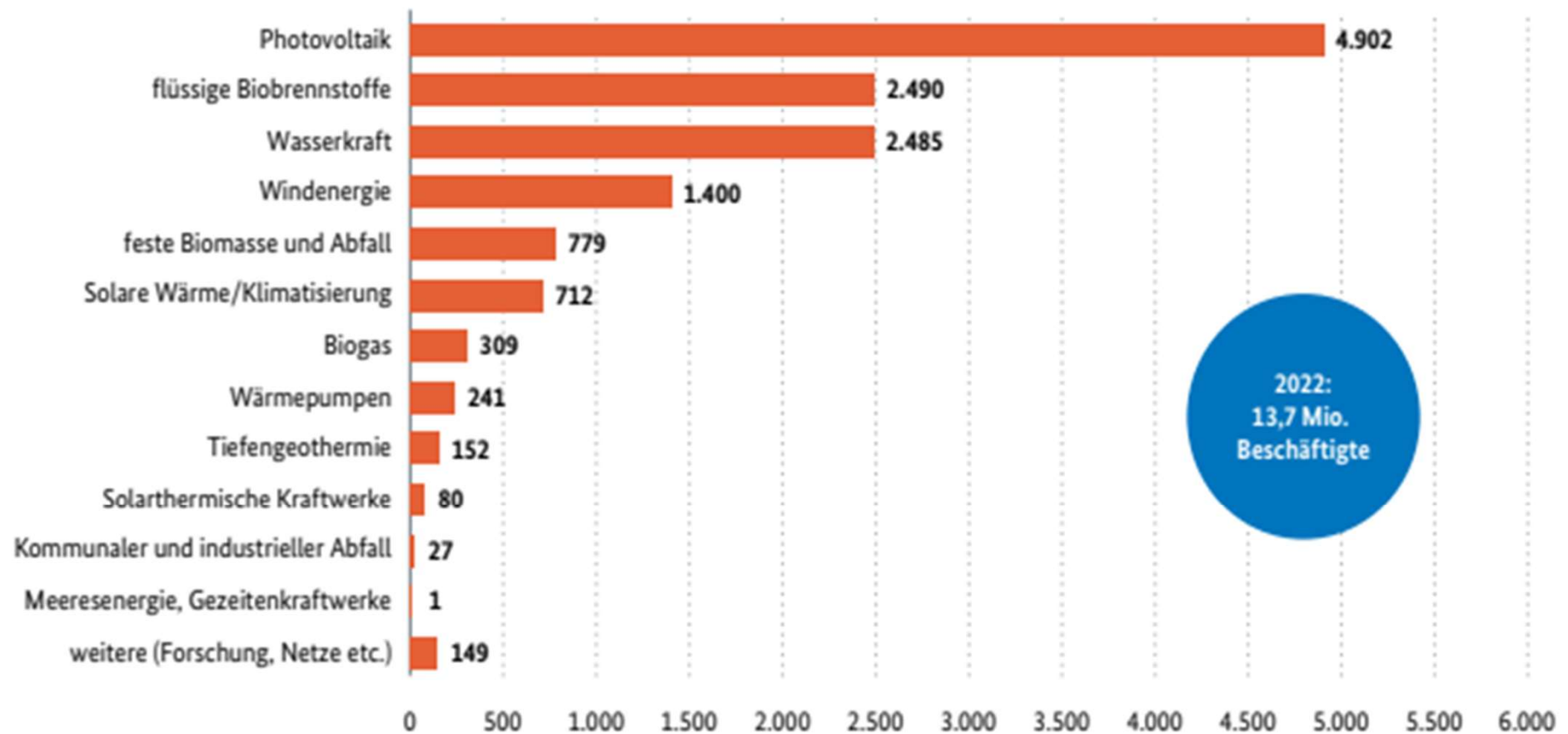
* Achtung Einheit Bill. US-\$ entspricht Mrd., weil es nach Mio. US-\$ keine Mrd. USD gibt!

Globale Beschäftigte in den Erneuerbare-Energien-Sektoren im Jahr 2022

Gesamt: 13,7 Mio. Beschäftigte

Abbildung 57: Beschäftigte in den Erneuerbare-Energien-Sektoren im Jahr 2022

in 1.000 Beschäftigten



Quelle: IRENA – Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2023 [45]

Klima, Treibhausgase & Energie

Ich habe einige Informationen zu den weltweiten Treibhausgasemissionen (THG) nach der Quelle PBL (Niederländisches Umweltamt) gefunden. Hier sind einige wichtige Punkte:

- Der weltweite Ausstoß an Treibhausgasen ist 2019 gestiegen auf **52,4 Gt CO₂e** (+1,1% ggü. Vorjahr), hinzukommen ca. **5,2 Gt CO₂e** durch veränderte Landnutzung (LULUCF) ¹
- Die Nutzung fossiler Rohstoffe (Erdöl, Erdgas, Kohle) ist insgesamt für etwa **60%** der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich². Mit **55%** aller Treibhausgasemissionen wird der bei weitem größte Anteil davon durch die Nutzung fossiler Rohstoffe im Energiesektor (Verkehr, Heizung, Kraftwerke) verursacht².
- Besonders die Methanemissionen wachsen aktuell sehr stark. Sie tragen bereits zu **41%** zu den gesamten Klimagasemissionen bei² Die Entsorgung von Abfällen und Abwässern spielt mit einem Anteil von heute bereits fast einem Fünftel an allen Methanemissionen eine wachsende Rolle² Am schnellsten wachsen allerdings die durch Erdgas verursachten Methanemissionen².
- Landwirtschaft, Landnutzung und Forstwirtschaft sind ein zweiter wichtiger Emissionsbereich, der alleine durch Methan aus Tierhaltung und Reisanbau (etwa 14%), Lachgas (N₂O) aus Gülle- und Kunstdüngereinsatz (2%) sowie CO₂ aus Landnutzungsänderungen (5%) insgesamt rund **21%** beiträgt².

Wenn Sie mehr erfahren möchten, können Sie die folgenden Links besuchen:

- Statistiken zu Treibhausgas- und CO₂-Emissionen
- Sektorale Treibhausgasemissionen weltweit - Energy Watch Group
- Agenda 21: Daten/ Statistiken/ Infografiken: Serie

Weitere Informationen:

[1. agenda21-treffpunkt.de](https://agenda21-treffpunkt.de) [2. energywatchgroup.org](https://energywatchgroup.org) [3. de.statista.com](https://de.statista.com)

[4. energywatchgroup.org](https://energywatchgroup.org) [5. agenda21-treffpunkt.de](https://agenda21-treffpunkt.de)

Klimapolitik in Deutschland, Europa und der Welt bis 2050 (1)



2. Klimapolitik in Deutschland, Europa und der Welt



► Zusammenfassung

Bis zum Jahr 2045 muss Deutschland nach dem Bundes-Klimaschutzgesetz (im Folgenden Klimaschutzgesetz) treibhausgasneutral werden. Noch im Jahr 2022 sollen alle notwendigen Gesetze und Maßnahmen auf den Weg gebracht werden, um alle Sektoren auf den Zielpfad zu bringen.

Mit dem Europäischen Klimagesetz hat sich die Europäische Union (EU) verpflichtet, Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen. Die Abschlussentscheidung der Klimakonferenz 2021 in Glasgow bekräftigte das Ziel der internationalen Staatengemeinschaft, die globale Erwärmung auf möglichst 1,5 Grad zu begrenzen.

	Klimaschutzziele	Zentrale Strategien und Instrumente
Deutschland	2030: mindestens -65 % 2040: mindestens -88 % 2045: Treibhausgasneutralität Ab 2050: negative Emissionen	Klimaschutzgesetz, Klimaschutzprogramme wie das Klimaschutz-Sofortprogramm aus dem Jahr 2022
Europa	2030: mindestens -55 % 2050: Klimaneutralität	Europäisches Klimagesetz, Europäischer Grüner Deal, EU-Emissionshandel, EU-Klimaschutzverordnung, „Fit für 55“-Paket
International	Globale Erwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst auf 1,5 °C begrenzen	Pariser Klimaabkommen, national festgelegte Beiträge (NDCs), Grüner Klimafonds

Internationale Klimapolitik bis 2050 (2)

2.3 Internationale Klimapolitik

Die Bundesregierung setzt die internationale Klimapolitik ganz oben auf die diplomatische Agenda.³² Unter deutscher Präsidentschaft wurde im Rahmen der G7-Gipfels im Juni 2022 die Gründung eines offenen und kooperativen Klimaclubs bis Ende des Jahres beschlossen. Dieser soll die wirksame Umsetzung des Pariser Abkommens vorantreiben. Besonderes Augenmerk soll auf dem Industriesektor liegen, um die Risiken der Verlagerung von CO₂-Emissionen bei emissionsintensiven Gütern unter Einhaltung internationaler Vorschriften zu mindern. Des Weiteren sollen multilaterale Partnerschaften für eine gerechte Energiewende (Englisch: Just Energy Transition Partnerships, JETPs) weitere Unterstützung für Entwicklungs- und Schwellenländer bei der Dekarbonisierung ihrer Energiesysteme mobilisieren.

Auch im Dialog mit China sowie in der Zusammenarbeit mit weiteren großen Schwellenländern wie Indien, Indonesien, Südafrika und Brasilien soll die deutsche Unterstützung bei der globalen Dekarbonisierung und bei ambitionierten nationalen Klimaschutzmaßnahmen ein Kernthema sein. Bereits seit 2008 finanziert die Internationale Klimaschutzinitiative (IKI) Klimaschutz-, Klimaanpassungs- und Biodiversitätsprojekte in Entwicklungs- und Schwellenländern. Seit ihrer Gründung hat die IKI insgesamt über 800 Projekte in mehr als 60 Ländern mit einem Fördervolumen von rund fünf Milliarden Euro unterstützt. Um wichtige Erfahrungen zu teilen, tauscht sich Deutschland zudem im Rahmen von Klima- und Energiepartnerschaften und -dialogen mit über 25 Partnerländern zur Energiewende und zum Klimaschutz aus. Die Bundesregierung plant, diese Klima-

und Energiepartnerschaften weiter voranzutreiben und neue zu initiieren. Dabei steht auch die Versorgung Deutschlands mit klimaneutralen Energieträgern wie grünem Wasserstoff immer mehr im Fokus.

Industrieländer wie Deutschland tragen eine besondere Verantwortung im Kampf gegen den Klimawandel. Historisch betrachtet ist Deutschland für 4,6 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Seit Beginn der Industrialisierung haben die heutigen Industrieländer gemeinsam mehr als die Hälfte aller Treibhausgasemissionen verursacht. In Schwellenländern wie China und Indien sind die Emissionen erst in den letzten Jahrzehnten stark angestiegen. Zu den größten Emittenten zählten im Jahr 2019 China, die USA, die EU, Indien und Russland. Die Pro-Kopf-Emissionen sind in wohlhabenden Ländern nach wie vor höher als in den meisten Schwellen- und Entwicklungsländern. Auch 2020 lag die durchschnittliche jährliche CO₂-Bilanz pro Person in Deutschland mit 7,7 Tonnen CO₂-Emissionen deutlich über dem globalen Durchschnitt von 4,6 Tonnen. Bürgerinnen und Bürger der EU-27 emittierten im selben Jahr durchschnittlich 5,9 Tonnen CO₂.³³

-45 %

Um die globale Erwärmung bis Ende des Jahrhunderts auf möglichst 1,5 Grad zu begrenzen, müssen unter anderem die globalen Kohlendioxidemissionen bis 2030 um 45 Prozent gegenüber 2010 sinken.

Mit dem Pariser Abkommen hat sich die internationale Staatengemeinschaft zum Klimaschutz verpflichtet. Auf der 21. Weltklimakonferenz (Englisch: Conference of the Parties, COP) im Dezember 2015 haben die Vertragsparteien beschlossen, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad und möglichst auf 1,5 Grad zu begrenzen. Die Abschlusserklärung der COP 26 in Glasgow bekräftigt das Ziel, die globale Erwärmung auf möglichst 1,5 Grad zu begrenzen, und stellt fest, dass dafür unter anderem die globalen Kohlendioxidemissionen bis 2030 um 45 Prozent gegenüber 2010 sinken müssen.³⁴ Fast 200 Staaten verabschiedeten den Klimapakt von Glasgow, der die 2020er Jahre zu einem Jahrzehnt der Klimaschutzmaßnahmen und -förderung machen soll.

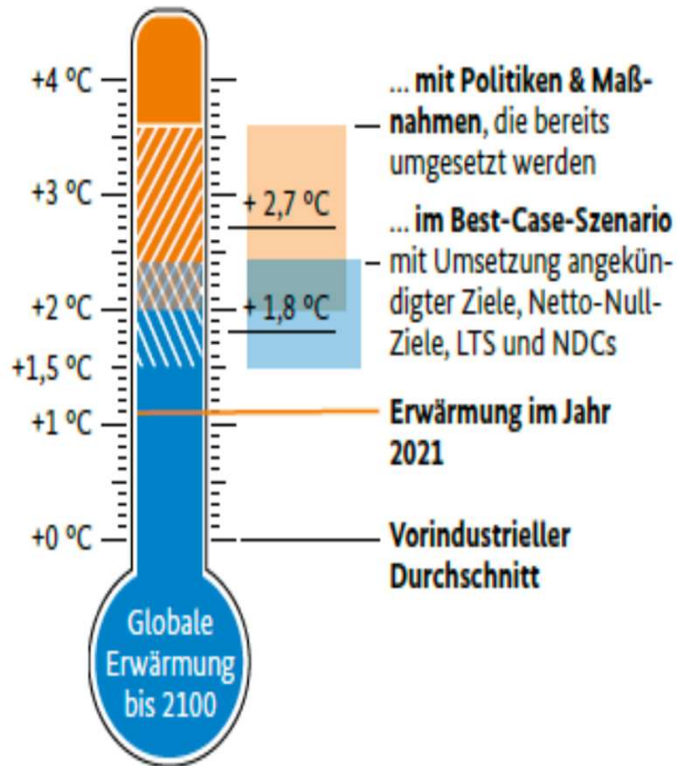
Weitere Vereinbarungen der COP 26 beinhalten die deutliche Verringerung der Kohleverbrennung und die Beendigung ineffizienter Subventionen für fossile Energieträger. Außerdem sollen ein länderübergreifender Kohlenstoffmarkt etabliert und Berichtspflichten für Klimaschutzanstrengungen eingeführt werden. Zudem gingen Staaten Selbstverpflichtungen in unterschiedlichen Bereichen (unter anderem zu Kohleausstieg, Verkehr, Waldschutz und Landnutzung) ein. Zum Beispiel haben sich 137 Länder verpflichtet, den Verlust von Wäldern und die Verschlechterung der Bodenqualität bis 2030 aufzuhalten und rückgängig zu machen. Ein weiteres Bündnis aus 103 Ländern unterzeichnete ein neues internationales Abkommen zur Reduktion der Methanemissionen (Global Methane Pledge). Damit verpflichteten sich unter anderem 15 Großemittenten, die Methanemissionen bis 2030 um 30 Prozent gegenüber dem Stand von 2020 zu senken.

Trotz internationaler Anstrengungen besteht besonders mit Blick auf die Umsetzung noch eine deutliche Lücke zum 1,5-Grad-Ziel. Basierend auf den aktuell tatsächlich umgesetzten politischen Maßnahmen beträgt der projizierte globale Temperaturanstieg bis 2100 2,7 Grad (Abbildung 07). Bei Implementierung aller bereits angekündigten Ziele (inklusive Netto-Null-Ziele), Langzeitstrategien (Englisch: Long-term strategies, LTS) und NDCs wird ein Temperaturanstieg bis 2100 um 1,8 Grad projiziert. Daher sind die Vertragsparteien aufgefordert, bis zur nächsten Klimakonferenz (COP 27) im November 2022 in Ägypten ihre 2030-Ziele entsprechend anzupassen und Langfriststrategien vorzulegen, die bis Mitte des Jahrhunderts zu Netto-Null-Emissionen führen.

Internationale Klimapolitik bis 2050 (3)

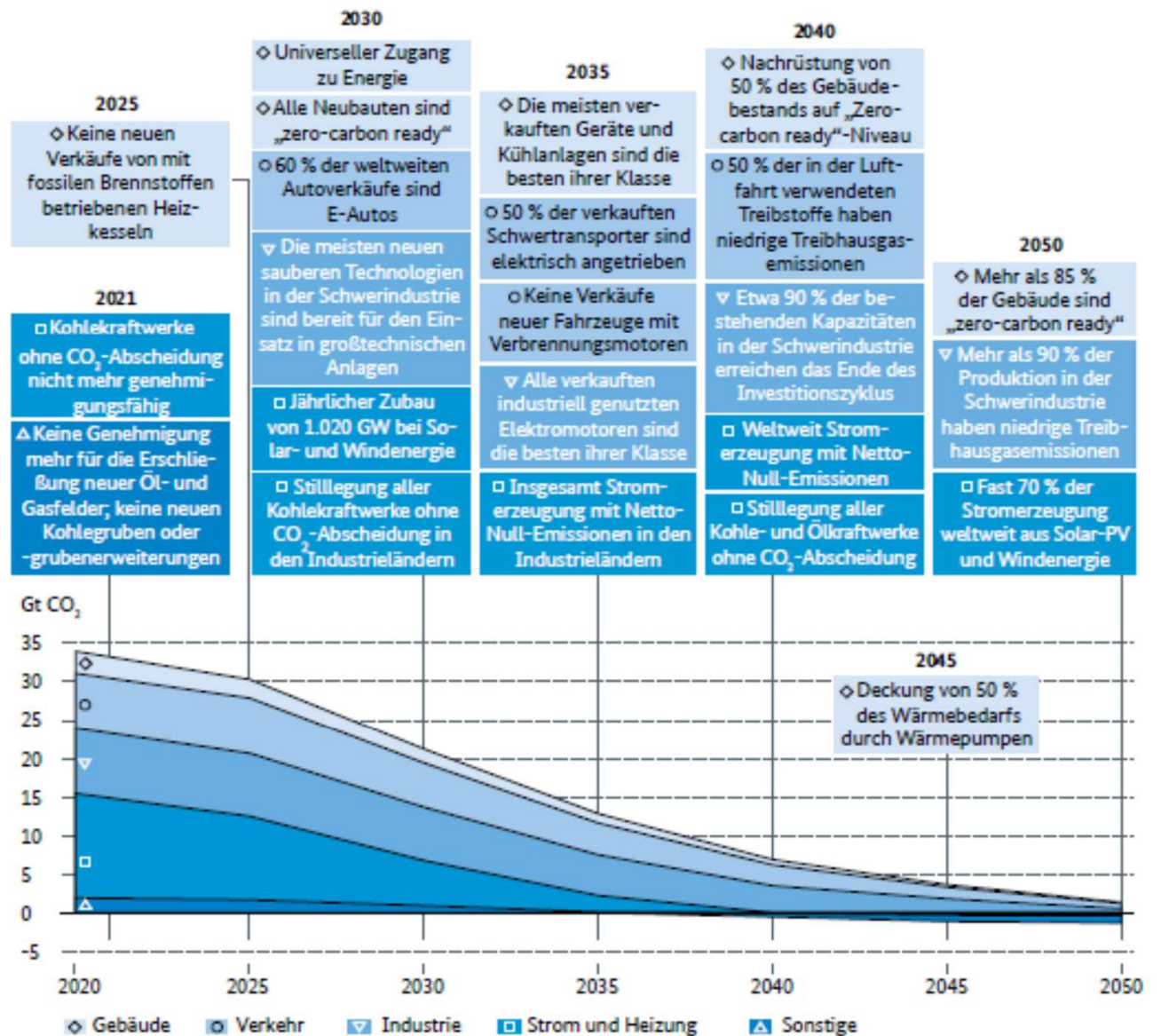
Abbildung 07: Ambitionsücke zum globalen 1,5-Grad-Ziel

Voraussichtlicher Temperaturanstieg bis zum Jahr 2100 ...



Quellen: Climate Analytics, NewClimate Institute (2021), WMO (2022)

Abbildung 08: Wichtige Meilensteine auf dem Weg zu Netto-Null laut IEA-1,5-Grad-Pfad



Quelle: IEA (2022)

Globaler Klimawandel

Der erste Teil des 6. Sachstandsberichtes des IPCC (Weltklimarat) vom 9. August 2021 (1)

IPCC-Bericht: Klimawandel verläuft schneller und folgenschwerer

Der erste Teil des Sechsten Sachstandsberichtes des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, Weltklimarat) wurde am 9. August 2021 veröffentlicht. Er fasst den wissenschaftlichen Sachstand zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Klimawandels, seinen Ursachen und dem Ausmaß zusammen. Die zentralen Ergebnisse im Überblick.

Der Bericht kommt zu dem Schluss: Die vom Menschen verursachten (anthropogenen) Treibhausgasemissionen sind eindeutig die Ursache für die bisherige und die weitere Erwärmung des Klimasystems sind. Zahlreiche Klimafolgen - einschließlich der Extremereignisse - sind schnell eingetreten und lassen sich direkt dem anthropogenen Treibhauseffekt zuordnen. Sie sind intensiver und häufiger geworden und werden dies auch in den kommenden Jahrzehnten weiterhin tun. Viele Veränderungen sind schneller eingetreten als es in den letzten 20.000 Jahren vorgekommen ist, insbesondere der globale Temperaturanstieg.

Der Anstieg der globalen mittleren Oberflächentemperatur (GST, „laufender Mittelwert“ über 20 Jahre) im Vergleich zum vorindustriellem Niveau wird wahrscheinlich Anfang der 2030er Jahre den Wert von 1,5°C erreichen, und zwar in allen untersuchten Emissions-Szenarien (SSP1-1.9 bis SSP3-7.0), im Hochemissions-Szenario SSP5-8.5 sogar früher. Einzelne Jahre werden diesen Wert noch im aktuellen Jahrzehnt überschreiten. In allen fünf Szenarien steigt die GST im Vergleich zum vorindustriellen Niveau bis mindestens 2050 weiter an (auf 1,6°C bis 2,4°C). Im SSP1-1.9 sinkt die GST bis 2100 wieder ab auf 1,4°C, in allen anderen Szenarien steigt sie bis 2100 weiter an (auf 1,8°C bis 4,4°C). Die GST-Angaben sind „best estimates“ für die einzelnen Szenarien, die Angabe der Spannbreiten sind in der Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger (SPM) nachlesbar. Viele weitere Details finden sich in der „Technischen Zusammenfassung“. [Sämtliche Informationen stehen im vollständigen Teilbericht, der 3.932 Seiten umfasst.](#)

Trotz der schnelleren Erwärmung sind die verbleibenden CO₂-Budgets im Vergleich zum [IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung](#) (SR1.5) aufgrund methodischer Verbesserungen annähernd unverändert (unter Berücksichtigung der Emissionen zwischen 2015 und 2020). Um einen GST-Anstieg von insgesamt 1,7 °C mit 67%-iger Wahrscheinlichkeit zu vermeiden, verbleibt ab 01.01.2020 ein globales CO₂-Budget von 700 Gt CO₂. Für eine Begrenzung des GST-Anstiegs auf 1,5°C gegenüber vorindustriellem Niveau wären es nur noch 400 Gt CO₂. (Zum Vergleich: 2019 hat die Menschheit CO₂-Emissionen von insgesamt 43 Gt verursacht.)

Globaler Klimawandel

Der erste Teil des 6. Sachstandsberichtes des IPCC (Weltklimarat) vom 9. August 2021 (2)

KIPPT EIN ELEMENT, DROHT EINE KETTENREAKTION DER KATASTROPHEN

Kippunkte Bestimmte Prozesse sind mit „Kippunkten“ verbunden. Bereits leichte Veränderungen, wie ein geringer Anstieg der Temperatur, können dazu führen, dass diese Schwellenwerte überschritten werden. Ist das passiert, „kippt“ die Entwicklung und kann nicht mehr aufgehalten werden. Zudem hängen

die Prozesse zusammen. Es könnte zu einer Art Kettenreaktion der Katastrophen kommen.

Forscher „Die ganzjährige Meereisdecke auf dem arktischen Ozean kühlt das Klima, indem sie die Sonnenstrahlung größtenteils ins All reflektiert. Sie ist ein essenzieller Bestandteil des arktischen

Ökosystems“, schreiben Forscher des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK). Die Eisbedeckung im Sommer habe in den letzten Jahrzehnten um fast die Hälfte abgenommen, was bereits die atmosphärische Zirkulation (Jetstream) verändere und zu Wetterextremen in unseren Breiten führe. *StZ*

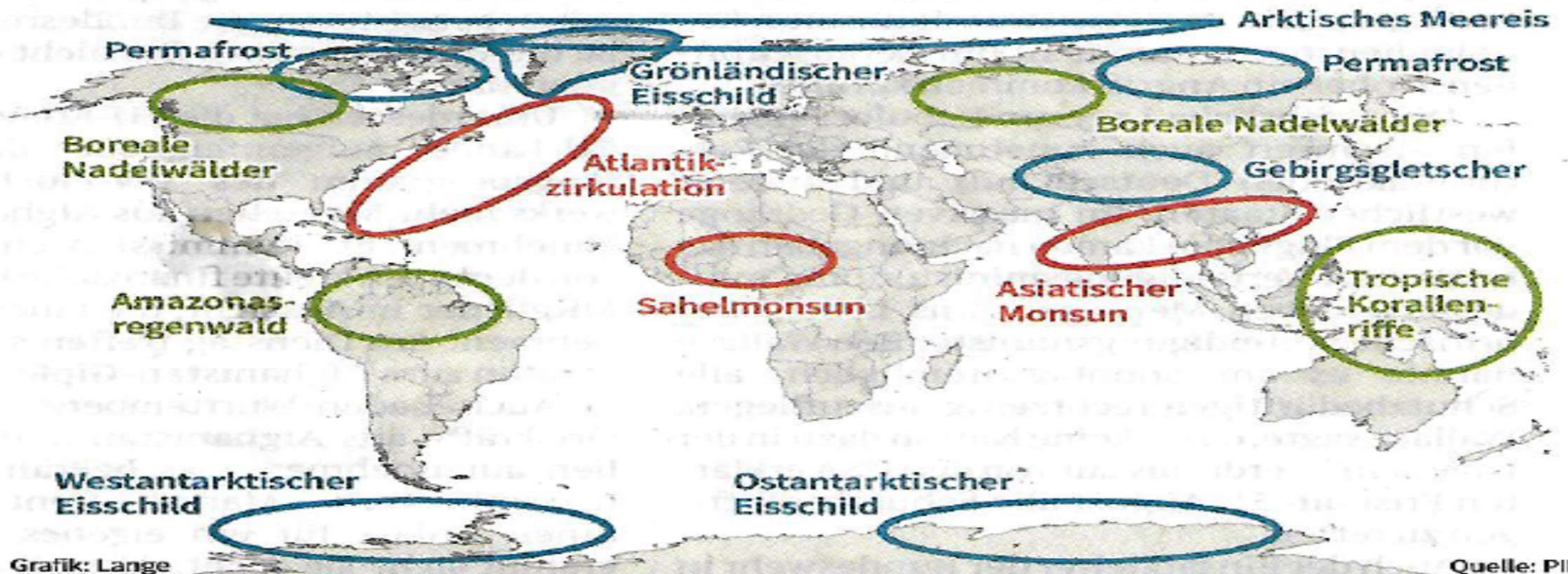
DIE ACHILLESFERSEN IM ERDSYSTEM

Die wichtigsten Kippelemente des Weltklimasystems

○ Eis- und Permafrostsysteme

○ Strömungssysteme

○ Ökosysteme



Unser Klima wandelt sich

Unser Klima wandelt sich. Auf der Erde wird es immer wärmer. Die weltweite Durchschnittstemperatur ist von 1880 bis 2012/20 um circa 0,85/1,1 °C angestiegen.

Bereits 1988 wurde der Weltklimarat (IPCC) von den Vereinten Nationen und der Welt-Meteorologie-Organisation ins Leben gerufen, um den drohenden Klimawandel zu untersuchen und den Stand der wissenschaftlichen Forschung für politische Entscheidungsträger zusammen zu fassen. Die Ergebnisse werden regelmäßig in Berichten veröffentlicht.

In den Jahren 2013 und 2014 veröffentlichte der IPCC den Fünften Sachstandsbericht.

Der **aktuelle IPCC-Bericht** stellt die Erwärmung des Klimasystems eindeutig fest: Atmosphäre und Ozeane haben sich erwärmt, Schnee- und Eismengen sind zurückgegangen und der Meeresspiegel ist angestiegen. Der menschliche Einfluss auf das Klimasystem wird klar dargestellt: Seit der Industrialisierung haben die weltweiten Treibhausgasemissionen zugenommen. Durch die Verbrennung der fossilen Energieträger Kohle, Öl und Gas ist der Anteil von CO₂ in der Atmosphäre stark angestiegen. Vor der Industrialisierung lag der Anteil von CO₂ in der Atmosphäre konstant bei etwa 280 ppm (parts per million), heute liegt dieser Wert bei knapp 400 ppm. Die Konzentration von CO₂, Methan und Lachgas in der Atmosphäre ist so hoch wie nie in den letzten 800.000 Jahren.

Der IPCC geht davon aus, dass im schlechtesten Fall der Anstieg der mittleren globalen Erdoberflächentemperatur bis zum Jahr 2100 bis zu 5,4 °C betragen könnte.

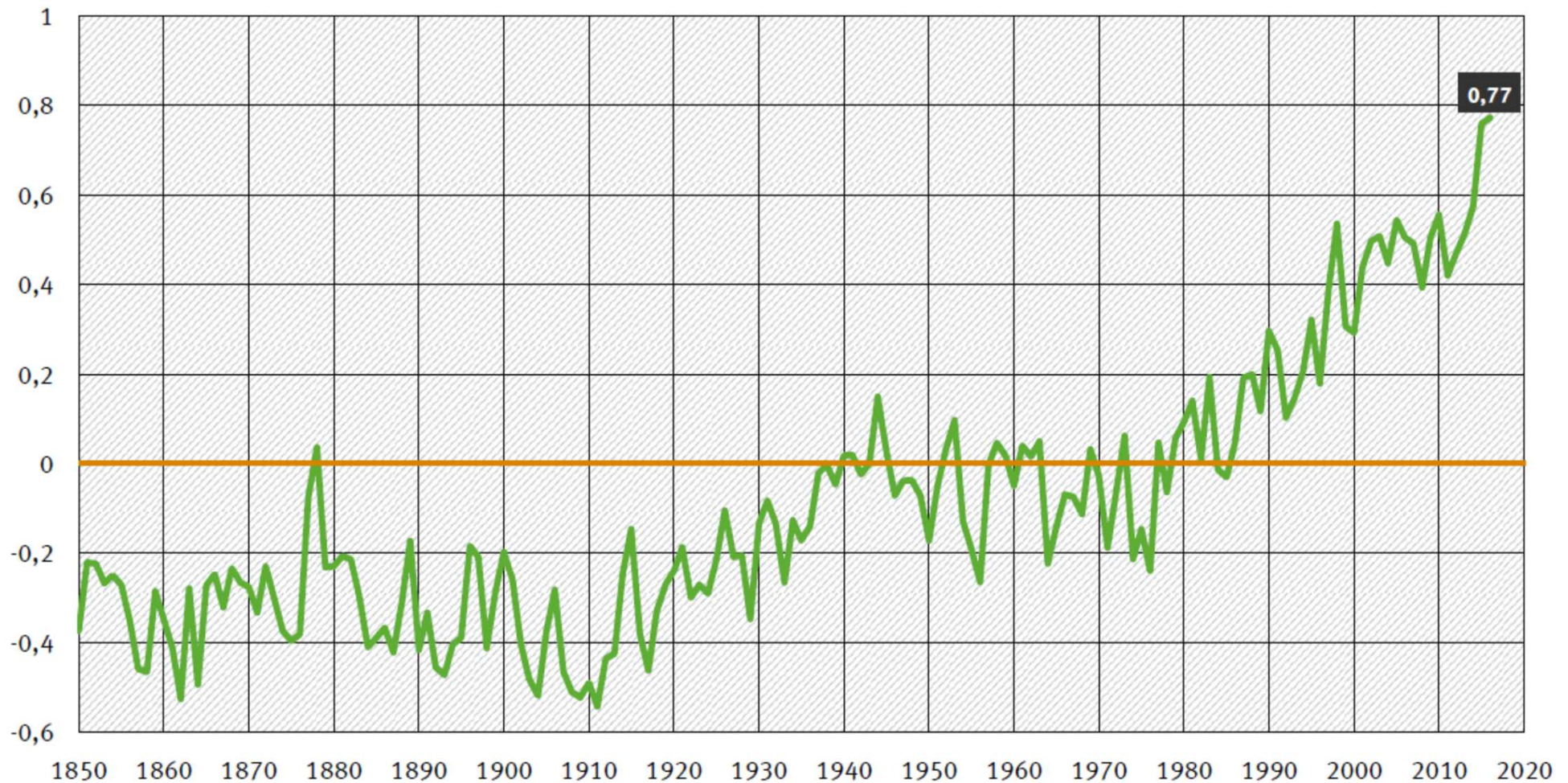
Das Pariser Abkommen von Dezember 2015 setzt das Ziel, die Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen und möglichst sogar eine Grenze von 1,5 Grad anzustreben. Dazu soll in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts weltweite Treibhausgasneutralität erreicht werden.

Globaler Klimawandel (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

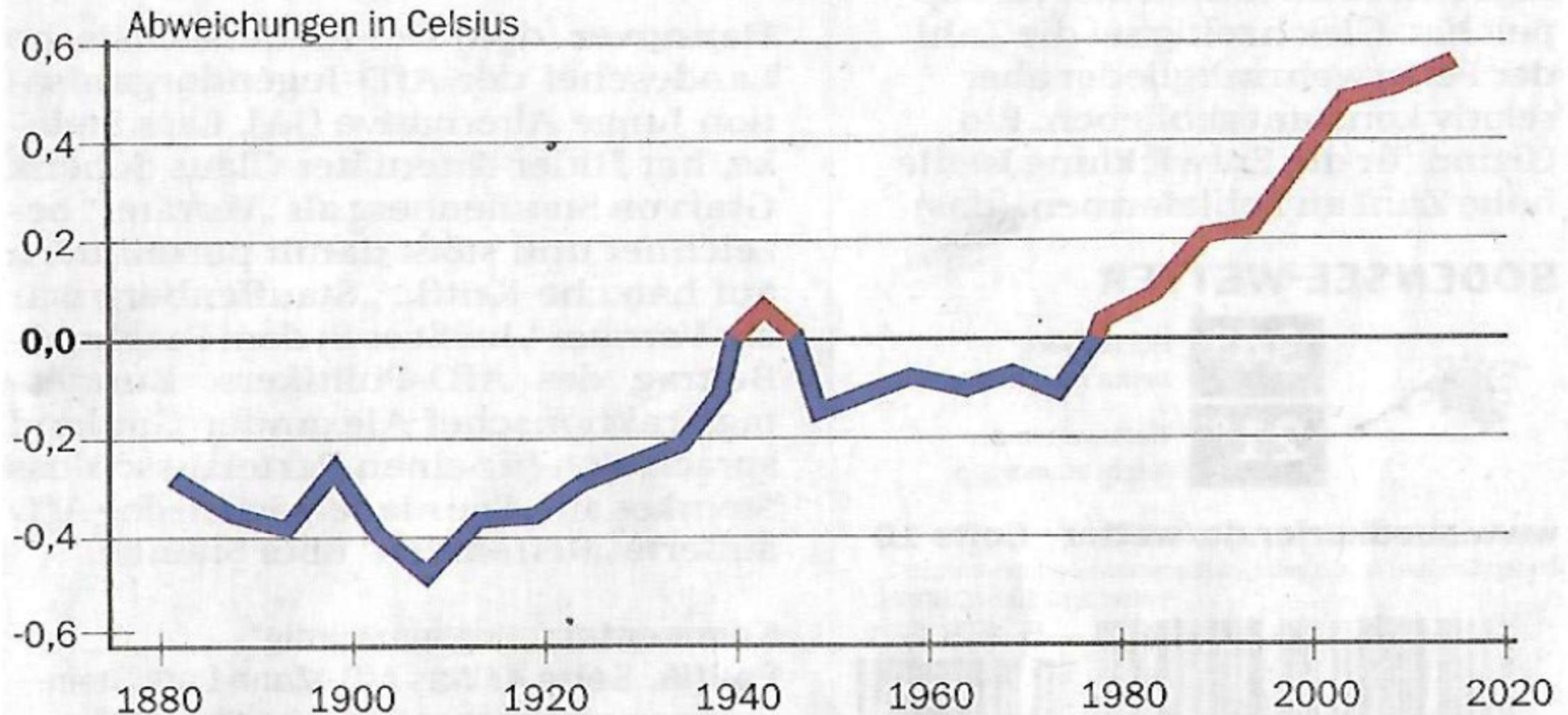
Globaler Klimawandel (3)

Globaler Temperaturanstieg vereinbart bis 2,0 Grad Celsius, bezogen auf - 0,4 C° im Jahr 1890

Jahr 2017: - 0,4 + 0,5 = 0,9°C bzw. 2020: 1,1°C

Auf der Erde wird es immer wärmer

Konsens zwischen den 195 Staaten der UN-Klimakonferenz ist, dass der globale Temperaturanstieg nicht mehr als **2 Grad Celsius** über den Stand von etwa 1890 (-0,4 Grad) steigen darf. So wurde es 2015 bei der Klimakonferenz in Paris beschlossen.



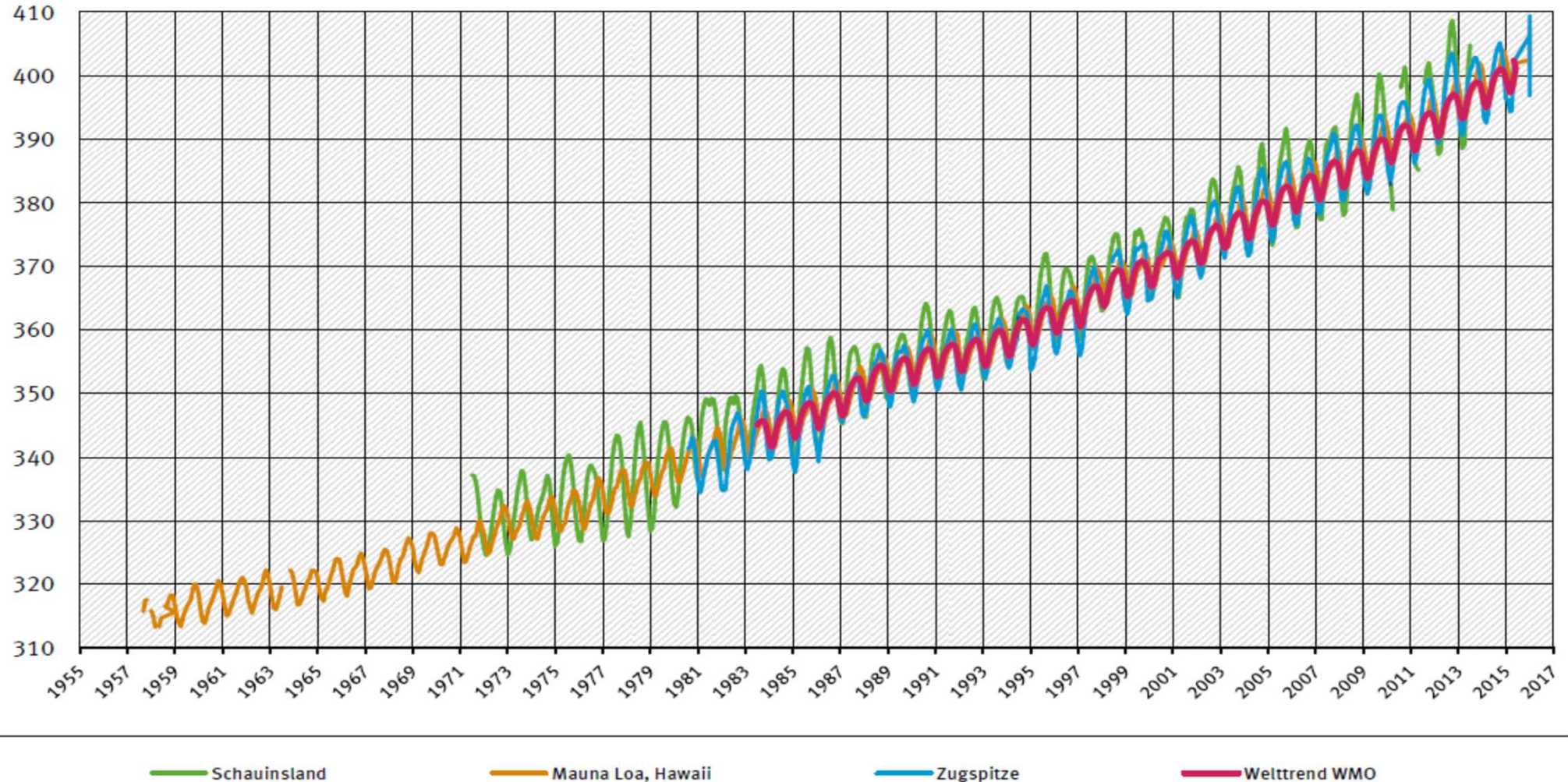
QUELLE: WMO / SÜDKURIER-GRAFIK vom 3 August 2018 und IEA – World Energy Outlook 2021, 10/2021

Globaler Klimawandel (4)

Entwicklung CO₂ - Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre in ausgewählten Orten 1958-2018

Jahr 2018: CO₂ weltweit 407,8 ppm (parts per million)

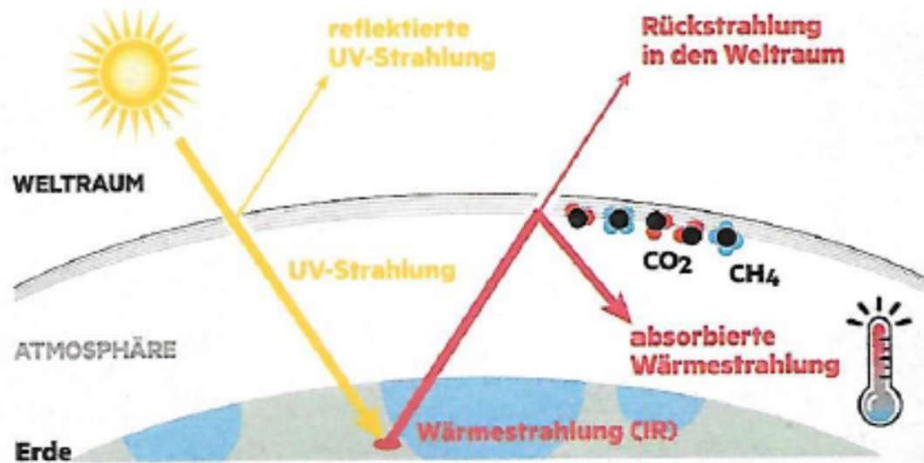
Kohlendioxid in parts per million bezogen auf das Volumen (ppmV)*



*1 ppmV = 10⁻⁶ = 1 Teil pro Million = 0,0001 %, angegeben als Molenbruch

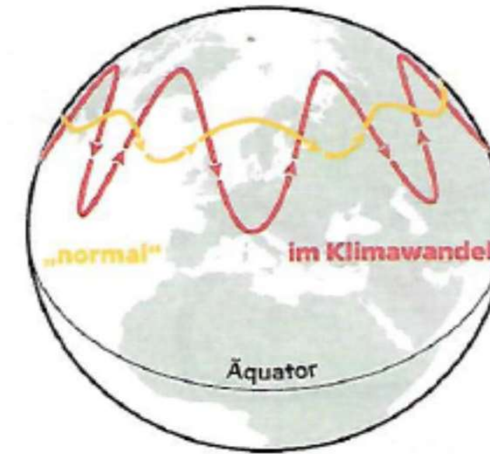
Quelle: Umweltbundesamt (Schauinsland, Zugspitze), NOAA Global Monitoring Division and Scripps Institution of Oceanography (Mauna Loa, Hawaii), World Meteorological Organization, WDCGG (World Trend)

TREIBHAUSEFFEKT



Alle Energie kommt von der Sonne. Die Erdatmosphäre lässt ultraviolette Strahlung durch, die Luft, Land und Wasser erwärmt. Von der Erde geht infrarote Strahlung zurück Richtung All, ein Teil davon wird jedoch absorbiert. Wie viel das ist, hängt von der Treibhausgas-Konzentration in der Atmosphäre ab.

JETSTREAM



Dieses Starkwindband in etwa zehn Kilometer Höhe erlahmt durch den Klimawandel, es beginnt zu „flattern“. Das führt zu Wetterlagen, die ungewöhnlich lange an Ort und Stelle bleiben. Ähnliche Bänder gibt es in den Subtropen und auf der Südhalbkugel.

TREIBHAUSGASE

Kohlendioxid (CO₂) ist der wichtigste Faktor für den anthropogenen, auf den Menschen zurückgehenden, Treibhauseffekt. Wasserdampf erwärmt die Atmosphäre zwar noch erheblich stärker, wird aber nicht „künstlich“ eingebracht. Alle Treibhausgase absorbieren Wärmestrahlung und führen so zur Erhitzung der Atmosphäre und in der Folge auch zu der von Land und Meer.

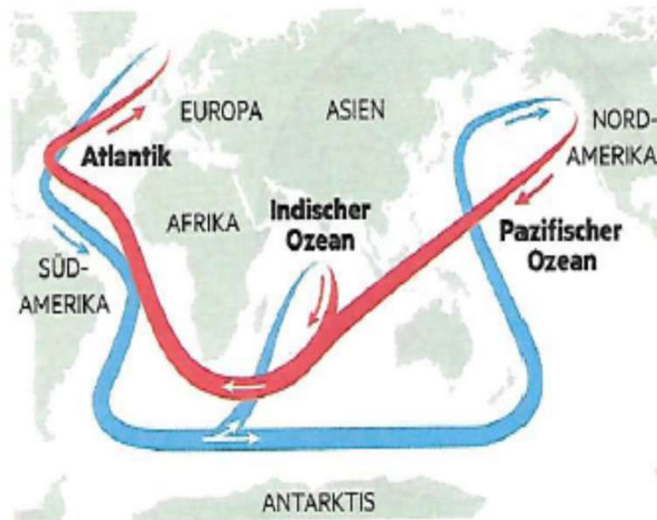
Methan (CH₄) hat ein 25-mal höheres Treibhauspotenzial als CO₂ und seine Konzentration in der Atmosphäre nimmt seit etlichen Jahren stetig zu, ohne dass die Quelle klar ist. Ein Verdacht: Methan entweicht aus der tauenden und modernden Tundra in den Polarregionen. Ein anderer: Das Methan ist eine Nebenwirkung der massiv gestiegenen Schiefergasgewinnung vor allem in den USA.

QUELLEN UND SENKEN

Unvorstellbare 41,5 Milliarden Tonnen Kohlendioxid hat die Menschheit allein 2018 durch die Nutzung fossiler Brennstoffe und eine veränderte Landnutzung zusätzlich in die Atmosphäre eingebracht. Das ist etwa das Vierfache der jährlichen Emissionen in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg – und nur der Nettowert. Denn rund 55 Prozent des Kohlendioxidausstoßes, der aus den menschengemachten Quellen kommt, verschwinden in „Senken“ wie Land-

pflanzen oder Ozeanen. Alle diese Senken haben im Laufe der vergangenen Jahrzehnte mehr und mehr CO₂ aufgenommen. Inzwischen ist absehbar, dass diese den Treibhauseffekt dämpfende Fähigkeit zumindest bei den Ozeanen ihre Grenzen erreicht. Zwar unterliegt deren Aufnahmekapazität auch natürlichen Schwankungen und ist darum schwer vorherzusagen. Doch die wissenschaftlichen Daten weisen auf einen Rückgang der CO₂-Aufnahme hin.

MEERESSTRÖMUNGEN



Wie Förderbänder transportieren warme (rot) und kalte (blau) Strömungen Energie durch die Ozeane und nehmen so Einfluss auf das Klima. Die Aufheizung und der veränderte Salzgehalt der Meere durch polares Schmelzwasser gefährden dieses System.

VERSAUERUNG DER OZEANE

Die großen Mengen von Kohlendioxid, die die Meere Jahr für Jahr aufnehmen, führen zu gewaltigen Veränderungen. Denn das CO₂ greift in den Kohlenstoffhaushalt ein. Es reagiert mit dem Meerwasser und führt so zu einer Absenkung des pH-Werts – der etwas darüber aussagt, wie sauer oder basisch eine wässrige Lösung ist. Das heißt: Das Meer wird durch die Aufnahme von immer mehr Kohlendioxid immer saurer. Und auch das hat Folgen, vor allem für alles, was im Wasser lebt, für Muscheln etwa und auch für Korallen. Diese Tiere bekommen in saurerem Wasser Probleme bei der Bildung ihrer Schalen und Ge-

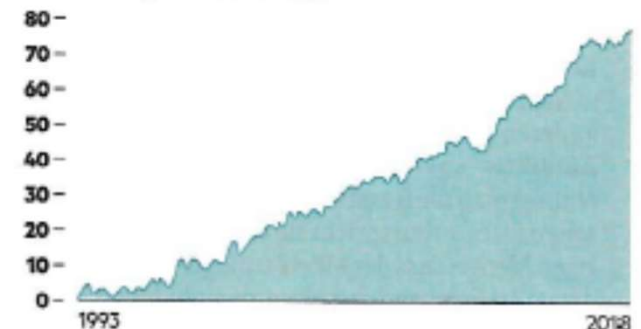
häuse. Das gilt auch für einige Arten von pflanzlichem Plankton, von Einzellern also, die am Anfang der Nahrungskette im Meer stehen und damit auch eine enorme Bedeutung für viele höhere Lebewesen und letztlich auch für den Menschen haben. Allerdings ist das Bild nicht einheitlich, weil nicht alle kalkbildenden Plankton-Arten gleichermaßen unter einer Versauerung des Meeres leiden. Einige scheinen sogar davon zu profitieren. Insgesamt aber ist die Versauerung kein Vorteil. Für das offene Meer ist sie unstrittig. In Küstenbereichen, wo es auch natürlicherweise große Schwankungen gibt, ist sie schwerer einzuschätzen.

93%

der zusätzlichen Energie, die von der globalen Erwärmung herrührt, wird von den Ozeanen der Erde aufgenommen. Dabei erwärmt sich der Südozean besonders stark, etwa doppelt so schnell wie die Meere im globalen Durchschnitt. Das zeigt sich inzwischen auch in großen Tiefen von mehr als 4000 Metern.

MEERESSPIEGEL

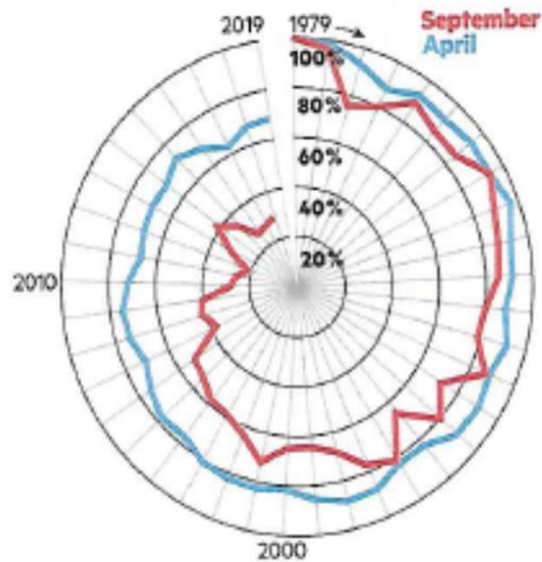
90 – Anstieg seit 1993 in mm



Von 1993 bis 2018 stieg das Meer im Schnitt um 3,15 Millimeter pro Jahr. Satellitenmessungen zeigen, dass der Verlust der Eismasse der Hauptgrund dafür ist – und er beschleunigt sich.

ARKTISCHES SEE-EIS

Volumenentwicklung von 1979 bis heute



In der Arktis ist die Erwärmung etwa doppelt so stark wie im globalen Schnitt. Die Grafik zeigt den enormen Rückgang des Eises seit 1979. So erreicht das Eisvolumen inzwischen im April (Monat mit der größten Vereisung) nur noch etwa 70 Prozent der damaligen Ausdehnung; im September (Monat mit der geringsten Vereisung) sogar nur noch 30 Prozent.

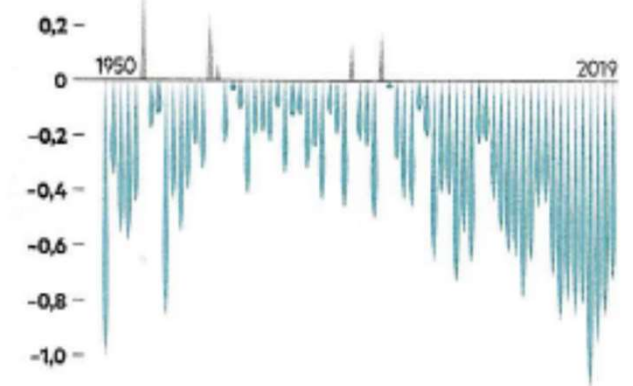
GRÖNLAND

In den vergangenen beiden Dekaden hat der Eispanzer Grönlands fast jährlich an Masse eingebüßt. In den Wintern 2017 und 2018 aber kam es wieder zu einem Plus in der Eisbilanz durch enorme Schneefälle, die stärksten seit 1972: 150 Milliarden Tonnen Eis kamen dazu. Doch selbst das hatte kaum einen Effekt, war doch seit 2002 schon das 24-Fache dieser Menge weggeschmolzen.

Die Untersuchung von Eisbohrkernen bestätigte, dass es eine so starke Schmelze wie gegenwärtig mindestens 500 Jahre nicht gegeben hat. Satellitenaufnahmen zeigten zudem, dass in den Tautonen der Ränder des Eisschildes Algenteppiche gedeihen und das Eis dunkel färbt. So reflektiert es weniger Sonnenlicht als mit heller Oberfläche und heizt sich weiter auf.

GLETSCHER

0,4 - jährliche Veränderung der Masse (Tonnen pro m²)



Das Sterben der Gletscher weltweit zeigt dieses Diagramm. Dargestellt ist die Massenveränderung, die in 19 Regionen der Erde Jahr für Jahr gemessen wurde.

2,5

Grad Celsius etwa ist die Temperatur des Permafrostbodens in der nördlichen Arktis in rund 50 Jahren bereits angestiegen. Zudem wurde im nördlichen Alaska beobachtet, dass das erneute Frieren der im Sommer angetauten Bodenschicht zwei Monate später einsetzte als noch Mitte der 1980er Jahre. Und im nordöstlichen Grönland taut der Boden jährlich um etwa eineinhalb Zentimeter tiefer auf. Eine gefährliche Folge solcher Prozesse: Mikroorganismen werden aktiv, verwandeln Kohlenstoff in Kohlendioxid, Methan und Wasserdampf – und verstärken so den Treibhauseffekt.

ANTARKTIS

Etwa 2,1 Billionen Tonnen Schnee fallen Jahr für Jahr auf den südlichsten Kontinent der Erde. Und doch reicht diese gewaltige Menge nicht aus, um den Verlust an Eismasse wettzumachen, wie vor wenigen Monaten eine umfangreiche Untersuchung zeigte. Der sich beschleunigende Eisverlust verteilt sich dabei nicht gleichmäßig über die Fläche der Antarktis, obwohl er überall beobachtet wird. Am schlimmsten trifft es den Westen mit 63 Prozent An-

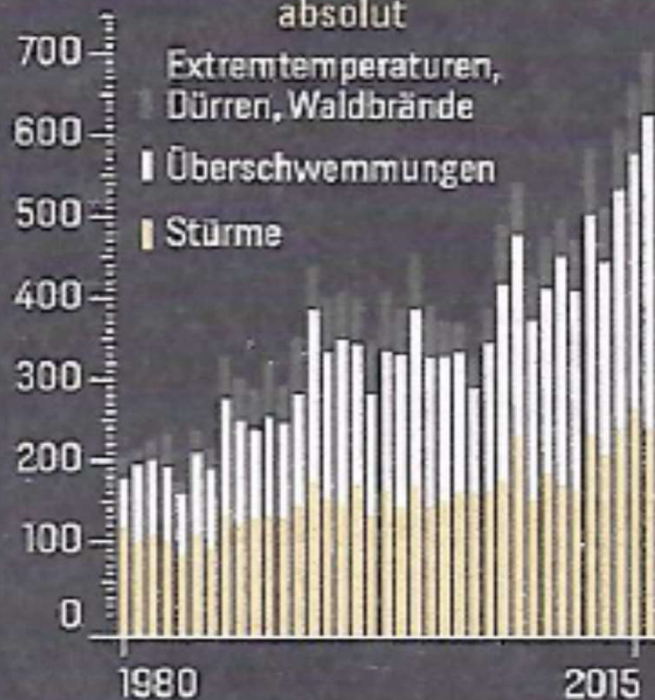
teil, gefolgt vom Osten mit 20 Prozent und die antarktische Halbinsel mit 17 Prozent. Während der gesamten ausgewerteten vier Jahrzehnte war die Eisbilanz der Antarktis niemals ausgeglichen oder gar positiv. Immer gab es Verluste. Auch das See-Eis lag vergangenes Jahr wieder deutlich unter dem Durchschnitt. Und man beobachtet, dass südliche Passatwinde vermehrt warmes, salziges Wasser zum Schelfeis treiben und es massiv tauen.

Faktenreport: Klimawandel

Obwohl der CO₂-Ausstoß pro Kopf in Deutschland seit den 1990er-Jahren gesunken ist, gehören wir noch immer zu den sechs größten **Umweltsündern** der Welt

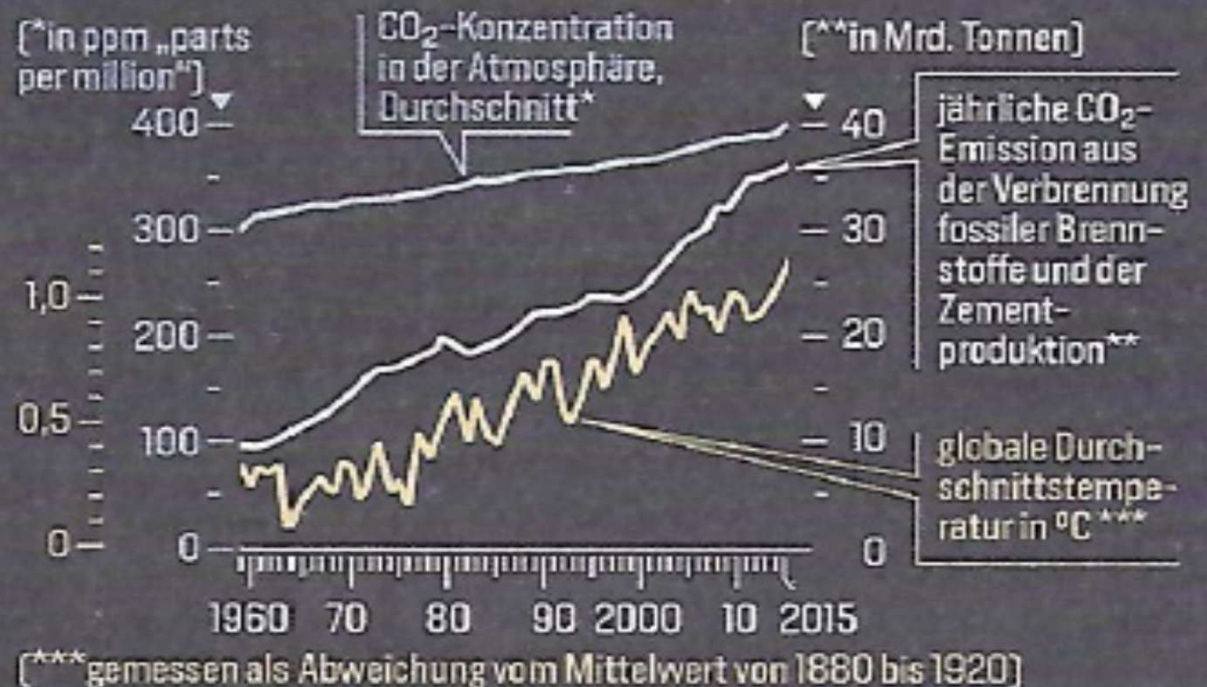
ANZAHL DER NATURKATASTROPHEN

absolut



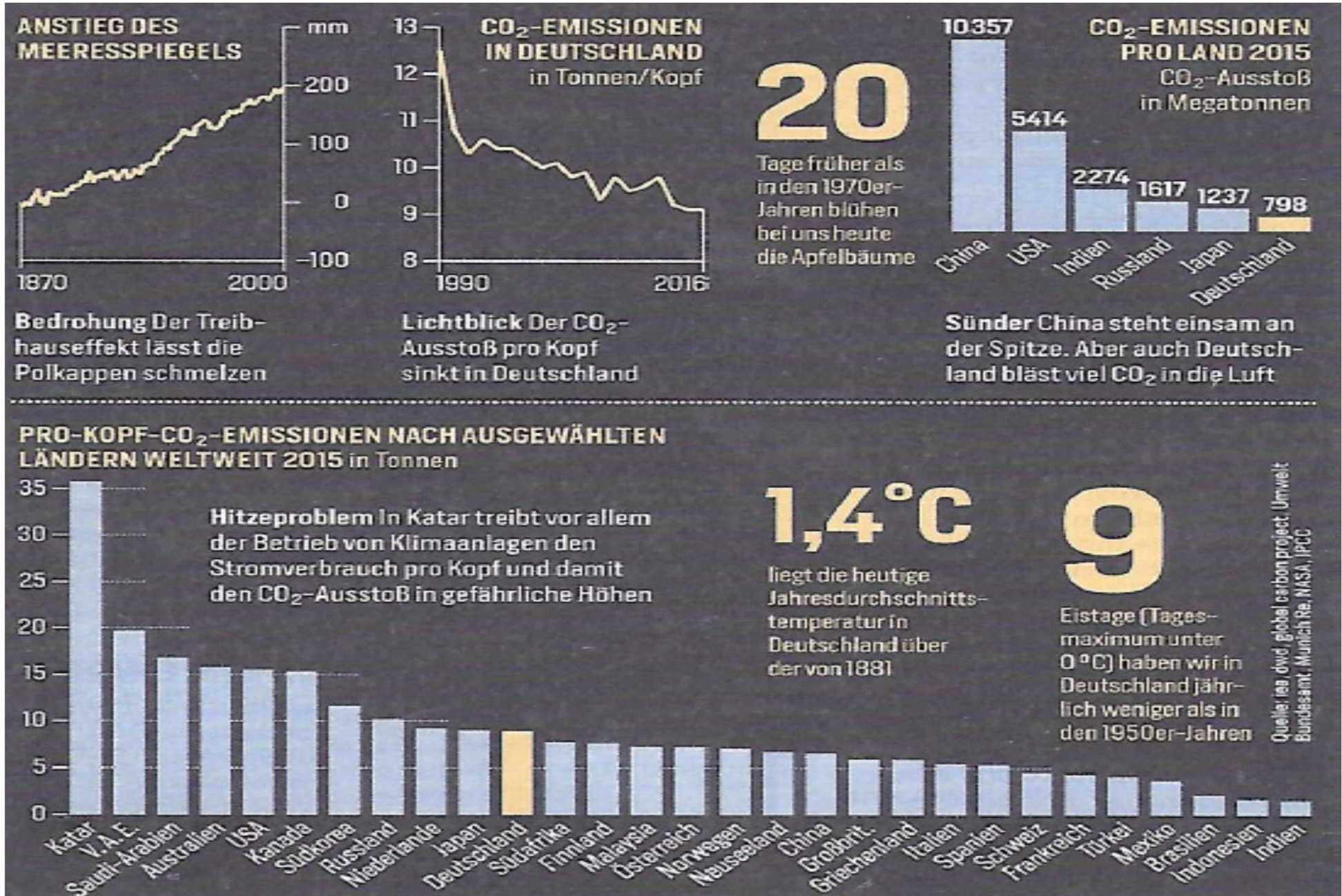
Naturgewalt Seit 1980 hat sich die Zahl der Naturkatastrophen weltweit mehr als verdreifacht

Globale CO₂-WERTE UND TEMPERATUR



Treibhauseffekt Der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre wirkt sich direkt auf das Wetter aus. Die globale Durchschnittstemperatur stieg seit den 1960er-Jahren nahezu analog zur jährlichen CO₂-Emission.

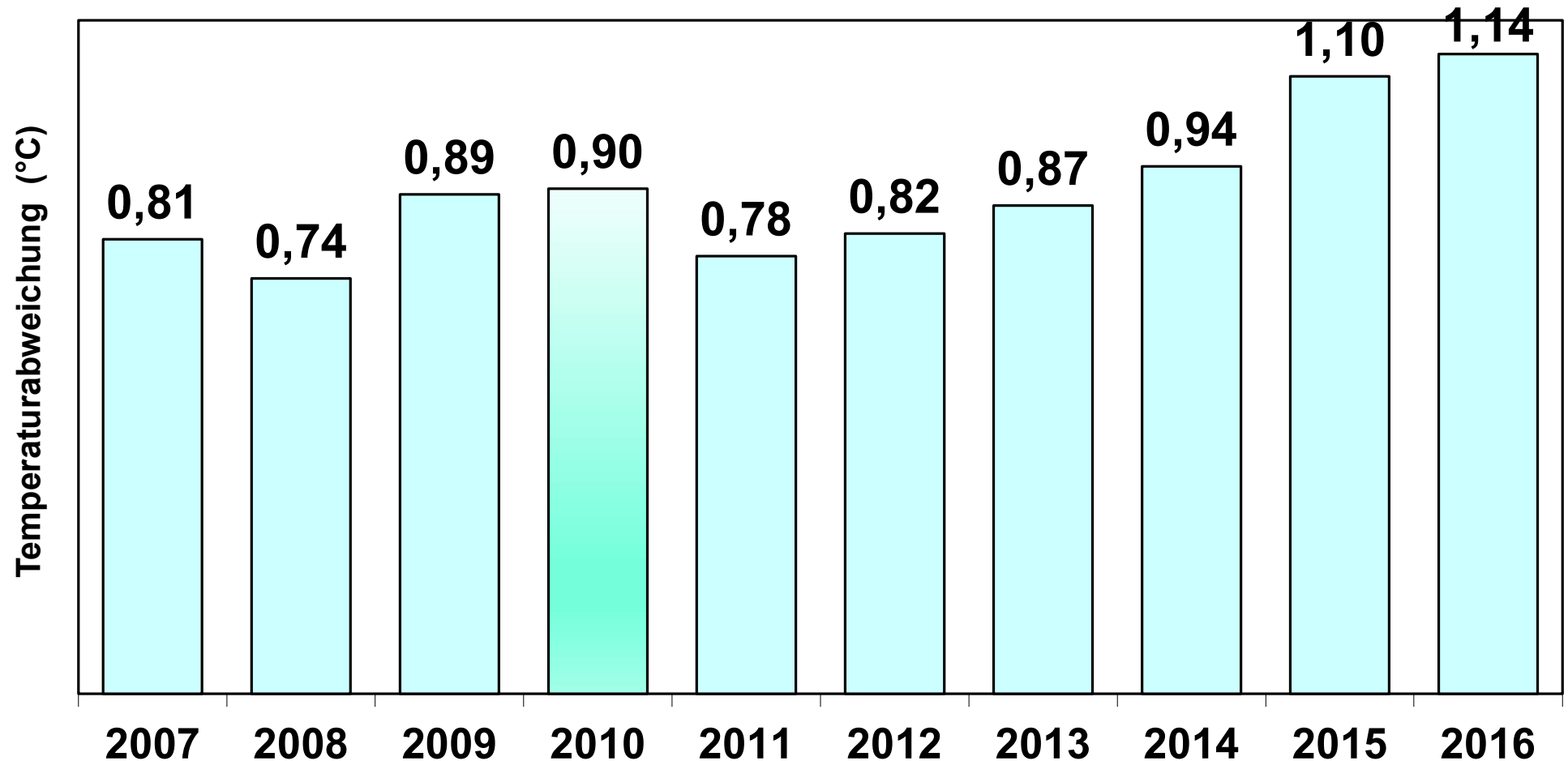
Faktenübersicht zum globalen Klimawandel, Stand 2015 (2)



Faktenübersicht zum globalen Klimawandel

Mittlere Temperaturabweichung 2007-2016 nach EUA* (3)

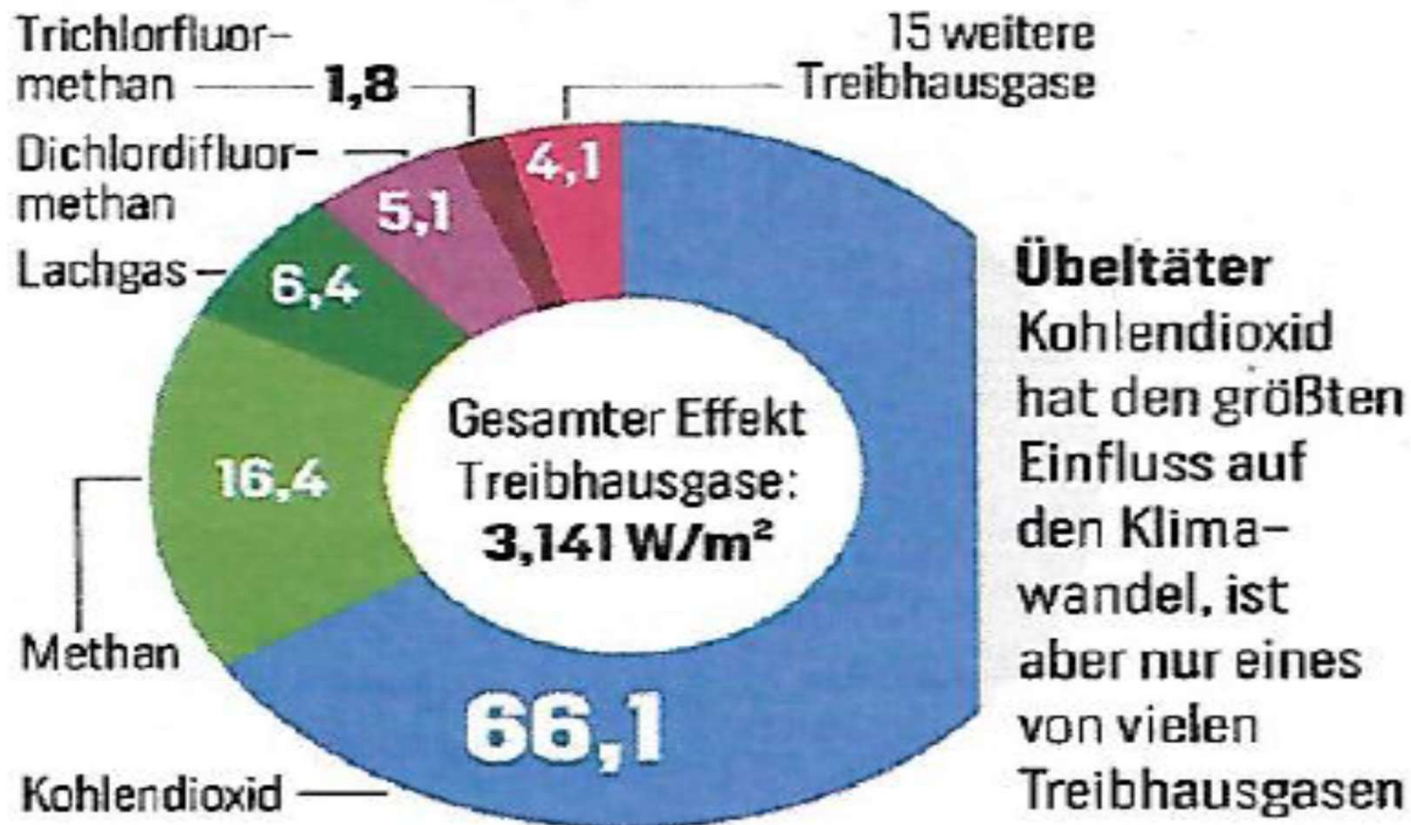
Jahr 2016: + 1,14 °C



* aus Quelle NOAA GlobalTemp (von National Oceanic and Atmospheric Administration)

Globaler Beitrag zum Treibhauseffekt durch Kohlendioxid und langlebige Treibhausgase 2020

Beitrag zum Treibhauseffekt durch Kohlendioxid und langlebige Treibhausgase 2020 Angaben in Prozent



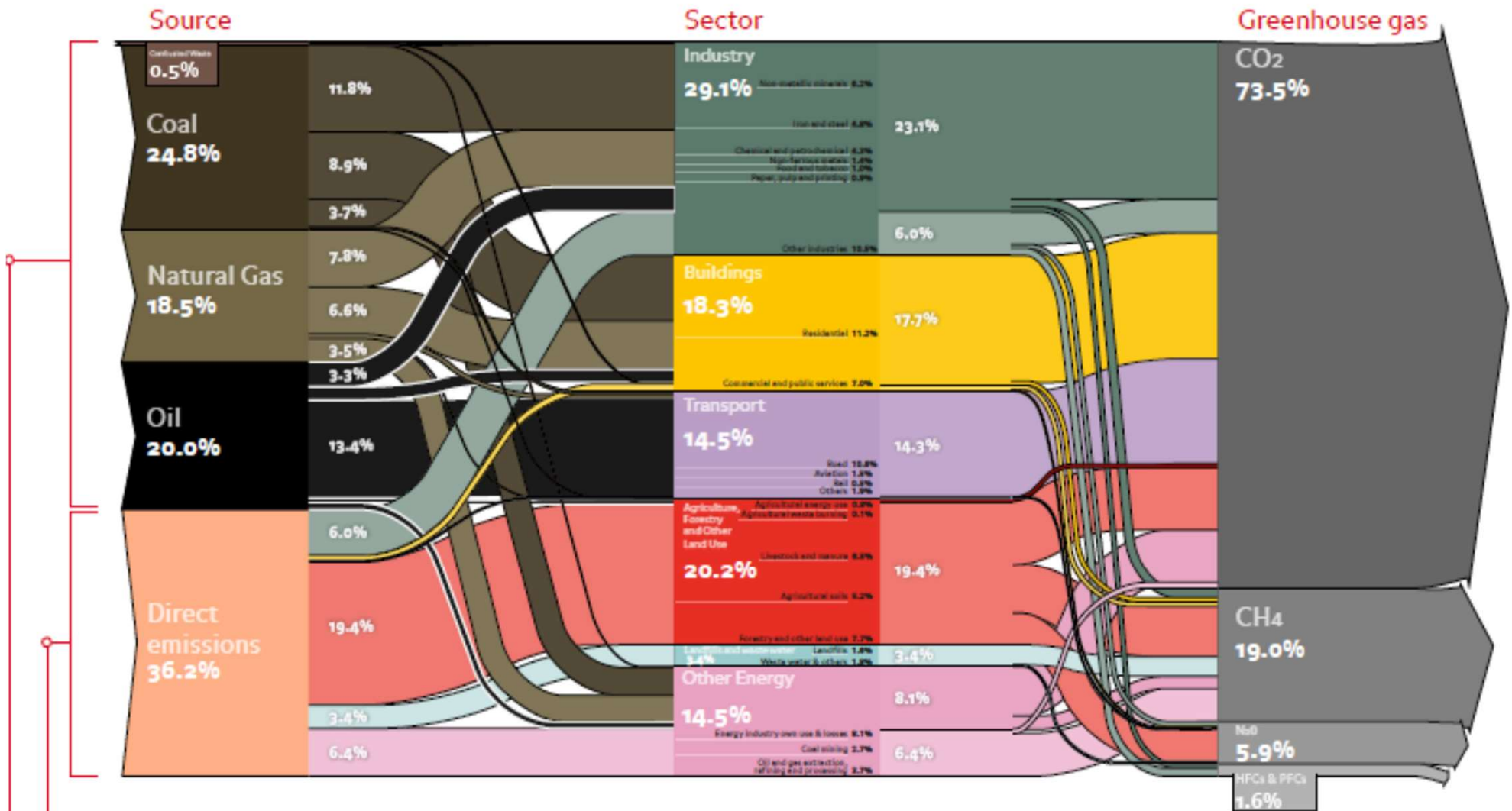
Quelle: NOAA

Globales Treibhausemissionsflussbild (GHG = THG) 2012 (1)

WORLD GHG EMISSIONS FLOW CHART

Total emissions worldwide (2012)

51,840
MtCO₂ EQ



* Analyse von Ecofys. Die globale Schätzung von 51.840 MtCO₂-Äquivalenten für 2012. Die Daten für Forstwirtschaft und sonstige Landnutzung unterliegen erheblichen Unsicherheiten.

Quelle: Ecofys aus www.ecofys.com; Februar 2016

Globales Treibhausemissionsflussbild (GHG = THG) 2012 (2)

1. DIRECT EMISSIONS (EXAMPLES)

Sector: Agricultural
Cows and other livestock emit tons of methane (CH₄) by passing gas each day.



Sector: Land Use Change
Cutting down trees for logging or agriculture releases CO₂ stored in the biomass.



Sector: Landfills
Organic matter in landfills emits tons of methane (CH₄) each year.



2. FOSSIL FUEL RELATED EMISSIONS

Coal
Coal is causing most emissions and is primarily burned for electricity generation and in steel and cement industry.



Natural Gas
Natural Gas is typically used as a source of energy for heating, cooking and electricity generation.



Oil
Oil emissions result mainly from combustion as transport fuels in cars, trucks and airplanes.



ASN  BANK

ECOFYS

connecting energy for Europe

ANALYSIS BY ECOFYS. ALL THE DATA ARE FOR 2012.

THE GLOBAL ESTIMATE OF 51,840 MtCO₂ EQUIVALENT RESULTS FROM ADDING CALCULATED DATA TOTALS FOR EACH SECTOR, BASED ON 2012 DATA UPDATED FROM OUR PREVIOUS 2010 FLOW CHART.

ALL PERCENTAGES REPRESENT TOTAL GLOBAL EMISSIONS. THE DATA FOR FORESTRY AND OTHER LAND USE ARE SUBJECT TO SIGNIFICANT UNCERTAINTIES.

THE FOLLOWING SOURCES WERE USED:

IEA, 2014, CO₂ EMISSIONS DATABASE

JOINT RESEARCH CENTRE, EUROPEAN COMMISSION, 2013, GLOBAL EMISSIONS EDGAR v4.2 FT2010 (OCTOBER 2013), AVAILABLE AT [HTTP://EDGAR.JRC.EC.EUROPA.EU/OVERVIEW.PHP?V=42FT2010](http://EDGAR.JRC.EC.EUROPA.EU/OVERVIEW.PHP?V=42FT2010)

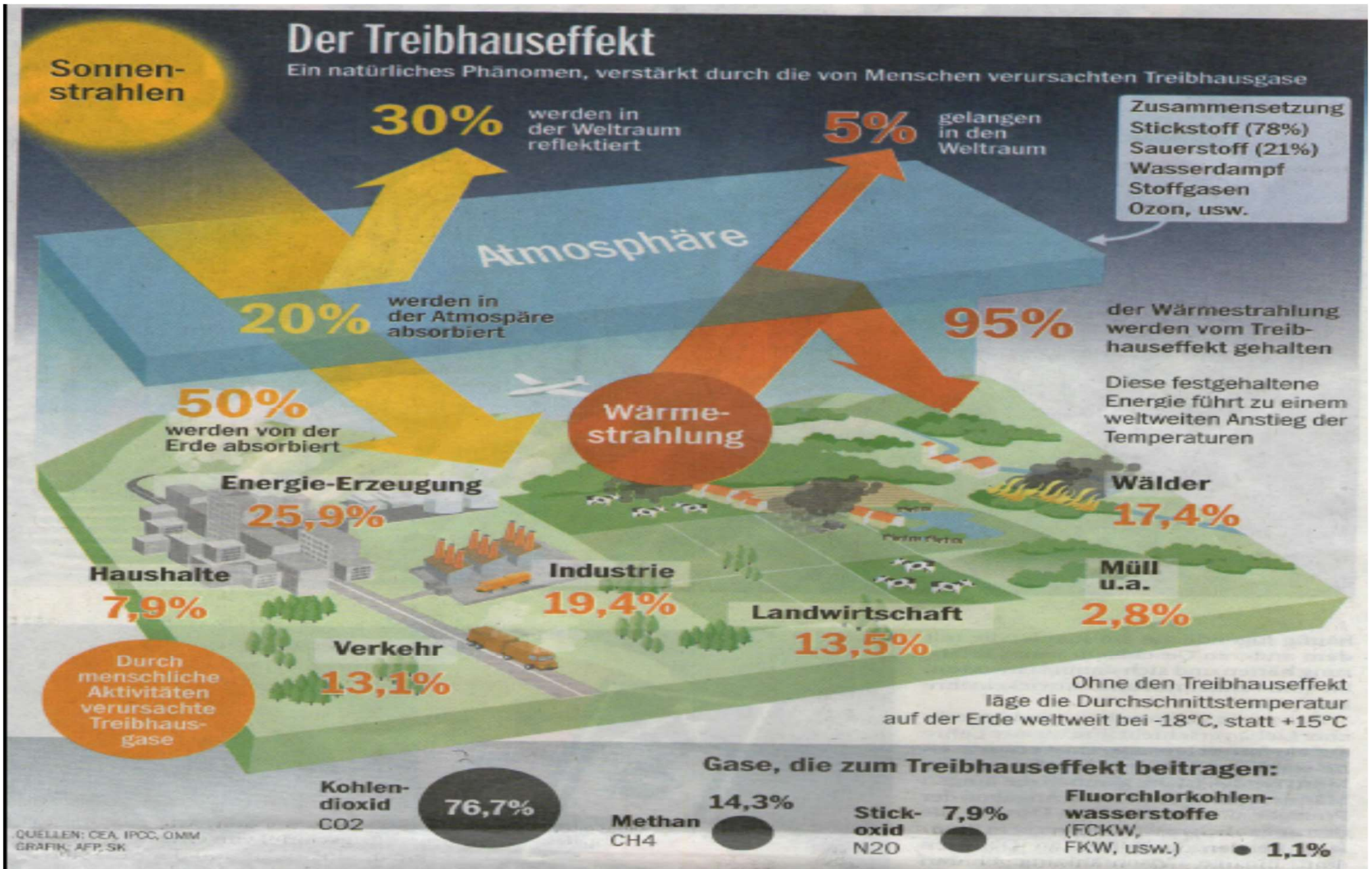
CDIAC, 2013, PRELIMINARY CO₂ EMISSIONS 2012, AVAILABLE AT [HTTP://CDIAC.ORNL.GOV/FTP/TRENDS/EMISSIONS/](http://CDIAC.ORNL.GOV/FTP/TRENDS/EMISSIONS/)

IEA, 2014, ENERGY BALANCES

GLOBAL CARBON PROJECT, 2014, DATA AVAILABLE AT [HTTP://CDIAC.ORNL.GOV/GCP/](http://CDIAC.ORNL.GOV/GCP/)

* Analyse von Ecofys. Die globale Schätzung von 51.840 MtCO₂-Äquivalenten für 2012. Die Daten für Forstwirtschaft und sonstige Landnutzung unterliegen erheblichen Unsicherheiten.

Der globale Treibhauseffekt nach Quellen und Emittentengruppen im Jahr 2012



Globale anthropogene Treibhausgas-Emissionen, Stand 2017 (1)

Das Kyoto-Protokoll nennt sechs Treibhausgase: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), und Lachgas (N₂O) sowie die fluorierten Treibhausgase (F-Gase): wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW), und Schwefelhexafluorid (SF₆) Ab 2015 wird Stickstofftrifluorid (NF₃) zusätzlich einbezogen. Diese können durch Anwendung der sogenannten GWP-Werte (**aktuell die des Vierten Sachstandsberichtes der IPCC im 100-Jahrehorizont**) miteinander normiert werden. In Deutschland entfallen 87,8% Prozent der Freisetzung von Treibhausgasen auf Kohlendioxid, 6,2 Prozent auf Methan, 4,3 Prozent auf Lachgas und 1,7 Prozent auf die F-Gase (im Jahr 2015).

Kohlendioxid

Kohlendioxid ist ein geruch- und farbloses Gas, dessen durchschnittliche Verweildauer in der Atmosphäre 120 Jahre beträgt. Anthropogenes Kohlendioxid entsteht unter anderem bei der Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl, Erdgas) und macht den Großteil des vom Menschen zusätzlich verursachten Treibhauseffektes aus. Quellen sind vor allem die Strom- und Wärmeerzeugung, Haushalte und Kleinverbraucher, der Verkehr und die industrielle Produktion.

Methan

Methan ist ein geruch- und farbloses, hochentzündliches Gas. Die durchschnittliche Verweildauer in der Atmosphäre beträgt neun bis 15 Jahre und somit wesentlich geringer als CO₂. Trotzdem macht es einen substantziellen Teil des menschengemachten Treibhauseffektes aus, denn das Gas ist 25-mal so wirksam wie Kohlendioxid. Methan entsteht immer dort, wo organisches Material unter Luftausschluss abgebaut wird. In Deutschland vor allem in der Land- und Forstwirtschaft, insbesondere bei der Massentierhaltung. Eine weitere Quelle sind Klärwerke und Mülldeponien.

Lachgas (Distickstoffoxid)

Lachgas ist ein farbloses, süßlich riechendes Gas. Die durchschnittliche Verweildauer in der Atmosphäre beträgt 114 Jahre. Es gelangt vor allem über stickstoffhaltigen Dünger und die Massentierhaltung in die Atmosphäre, denn es entsteht immer dann, wenn Mikroorganismen stickstoffhaltige Verbindungen im Boden abbauen. In der Industrie entsteht es vor allem bei chemischen Prozessen (u.a. der Düngemittelproduktion und der Kunststoffindustrie). Das Gas kommt in der Atmosphäre zwar nur in Spuren vor, ist aber 298-mal so wirksam wie CO₂ und macht daher einen auf die Menge bezogen überproportionalen Teil des anthropogenen Treibhauseffektes aus.

F-Gase (HFKW, FKW, SF₆, NF₃)

Viele fluorierte Kohlenwasserstoffverbindungen (F-Gase) sind selbst im Vergleich zu Methan und Lachgas extrem treibhauswirksam. Auch ihre Verweildauer in der Atmosphäre ist enorm lang. Im Gegensatz zu den übrigen Treibhausgasen kommen Fluorkohlenwasserstoffe in der Natur nicht vor. F-Gase werden produziert um als Treibgas, Kühl- und Löschmittel oder Bestandteil von Schallschutzscheiben (insbesondere SF₆) eingesetzt zu werden. Emissionen können im Wesentlichen durch Vermeidung, sachgerechte Entsorgung und durch Wiederverwendung gemindert werden.

Globale anthropogene Treibhausgas-Emissionen, Stand 2017 (2)

LULUCF – Land Use, Land-Use Change and Forestry

(Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft).

Unter dem Akronym werden im -->Kyoto-Protokoll Maßnahmen im Bereich der Forstwirtschaft und der Landnutzung zusammengefasst. Die --> Annex-I-Staaten sind verpflichtet, diese Maßnahmen in ihre Klimaschutzbemühungen einzubeziehen.

Durch ein gezieltes Wald- und Bodenmanagement kann das Klima entlastet werden: Aufforstungen entziehen der Atmosphäre Kohlendioxid, eine Verringerung der Entwaldungsrate reduziert die Emissionen in Ländern, in denen viel gerodet wird. In Böden sind zwei Drittel des weltweiten Kohlendioxids gebunden. Die Kyoto-Länder können in diesem Bereich durch ein nachhaltiges Management – zum Beispiel schonendes Pflügen – ihre Emissionen verringern.

Umstritten in der internationalen Klimadiplomatie ist nach wie vor eine exakte Berechnung der Kohlendioxid-Verminderungen durch LULUCF-Maßnahmen. Verschiedene Berechnungsarten werden diskutiert. Auch für "Wald" gibt es unterschiedliche Definitionsansätze: Bisher geht man von einer durch Baumkronen bedeckten Fläche von 15 bis 30 Prozent aus.

Bei den UN-Verhandlungen in Kopenhagen gab es hier zahlreiche Kontroversen: Darf man Bereiche von über 15 Prozent auf das Mindestmaß abholzen und gleichzeitig nach wie vor von Wald sprechen? Dürfen Eukalyptus- und Ölpalmen-Plantagen als "Wald" klassifiziert werden? Wie geht man mit höherer Gewalt, zum Beispiel Waldbränden, um? LULUCF eröffnet zahlreiche Schlupflöcher, die weiterhin Thema der internationalen Klimaverhandlungen bleiben werden.

Einleitung und Ausgangslage

Globale Treibhausgasemissionen 2019/20, Stand 8/2022 **nach PBL**

Revised growth of 0.6% in global greenhouse gas emissions in 2019

Revidiertes Wachstum der globalen Treibhausgasemissionen von 0,6 % im Jahr 2019

In 2019, the growth in total global greenhouse gas (GHG) emissions (excluding those from land-use change) slowed down to 0.6% ($\pm 1\%$), reaching 51.7 gigatonnes of CO₂ equivalent (GtCO₂ eq) (with a 95% uncertainty range of $\pm 8\%$). This revised growth rate is half of last year's estimate of 1.1% and less than half of the average annual growth rate of 1.5% since 2005. However, in 2020, the year in which the world economy and society was fully affected by the COVID-19 pandemic, global total GHG emissions are estimated to have declined by about 4% ($\pm 1\%$) to 49.8 GtCO₂ eq.

The 2019 global GHG emissions amounted to 58.8 GtCO₂ eq when also including those from land-use change (estimated at a very uncertain 7.1 GtCO₂ eq ($\pm 50\%$)), which is an increase of 19% compared to 2018 (Figure S.1). The CO₂ emissions related to land-use change were based on the Global Carbon Budget 2020 (Friedlingstein et al., 2020). The 2019 global GHG emissions excluding those from land-use change were about 57% higher than in 1990 and 23% higher than in 2005.

The 0.6% increase in global GHG emissions in 2019 was mainly due to a 0.5% increase in global CO₂ emissions from fossil-fuel combustion and industrial non-combustion processes, including cement production, which contributed by about three quarters to the total GHG emissions in 2019. Although global GHG emissions mostly consisted of CO₂ (about 73% in 2019, excluding land-use change), other significant shares are from methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O) and fluorinated gases (F-gases) with 18%, 6% and 2.5%, respectively. Collectively, these other greenhouse gas emissions increased by 0.9% in 2019; emissions of CH₄, N₂O and F-gases changed in 2019 by a respective 1.0%, -0.7% and 3.9%.

These figures are based on the new EDGAR v6.0 data set on all greenhouse gases over the 1970–2018 period and the Fast-Track FT2020 for CO₂ in 2019 and 2020 *excluding* land-use change (as described in the JRC 2021 booklet). For this report, the CH₄, N₂O and F-gas emissions in 2019 and 2020 were also calculated using the Fast-Track methodology.

However, we acknowledge that estimating global GHG emissions for 2020 using trend extrapolations for non-CO₂ greenhouse gases when preliminary activity statistics are not available — such as for methane from waste and waste water — is likely to overestimate the actual trend in 2020. A somewhat better preliminary estimate of global GHG emissions in 2020 is the total *decline* in global total GHG emissions by about -4.0% (with a 2 σ uncertainty range of -1.5% to +1.0%).

The FT2020 *estimate* of 2020 global total GHG emissions amounts to 55.5 GtCO₂ eq when also including those from land-use change (estimated at a very uncertain 5.7 GtCO₂ eq ($\pm 50\%$)), a decrease of 19% compared to 2019, effectively nullifying the strong increase in land-use change estimated for 2019). The peaks in land-use-change emissions in Figure S.1 all coincide with major El Niños since 1990, in 1997, 2009, 2014–2015 and 2019, illustrating the impact of an El Niño on global forest fires.

Im Jahr 2019 verlangsamte sich das Wachstum der gesamten globalen Treibhausgasemissionen (ohne Emissionen aus Landnutzungsänderungen) auf 0,6 % ($\pm 1\%$) und erreichte 51,7 Gigatonnen CO₂-Äquivalent (GtCO₂-Äq) (mit einer Unsicherheit von 95 %). Bereich von $\pm 8\%$). Diese revidierte Wachstumsrate beträgt die Hälfte der letztjährigen Schätzung von 1,1 % und weniger als die Hälfte der durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 1,5 % seit 2005. **Im Jahr 2020, dem Jahr, in dem die Weltwirtschaft und die Gesellschaft jedoch vollständig von der COVID-19-Krise betroffen waren, Schätzungen zufolge sind die weltweiten gesamten Treibhausgasemissionen im Zuge der Pandemie um etwa 4 % ($\pm 1\%$) auf 49,8 Gt CO₂-Äquivalent gesunken.**

Die globalen Treibhausgasemissionen beliefen sich im Jahr 2019 auf 58,8 Gt CO₂-Äquivalente, wenn auch die aus Landnutzungsänderungen resultierenden Emissionen berücksichtigt wurden (geschätzt auf sehr unsichere 7,1 Gt CO₂-Äquivalente ($\pm 50\%$), was einem Anstieg von 19 % im Vergleich zu 2018 entspricht (Abbildung S.1).). Die CO₂-Emissionen im Zusammenhang mit Landnutzungsänderungen basierten auf dem Global Carbon Budget 2020 (Friedlingstein et al., 2020). Die globalen Treibhausgasemissionen im Jahr 2019 ohne Berücksichtigung der durch Landnutzungsänderungen verursachten Treibhausgasemissionen waren etwa 57 % höher als 1990 und 23 % höher als 2005.

Der Anstieg der globalen Treibhausgasemissionen um 0,6 % im Jahr 2019 war hauptsächlich auf einen Anstieg der globalen CO₂-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe und industriellen Nichtverbrennungsprozessen, einschließlich der Zementproduktion, um 0,5 % zurückzuführen, die etwa drei Viertel zu den gesamten Treibhausgasemissionen im Jahr beitrugen 2019. Obwohl die globalen Treibhausgasemissionen größtenteils aus CO₂ bestanden (ca. 73 % im Jahr 2019, ohne Landnutzungsänderungen), stammen andere bedeutende Anteile mit 18 % aus Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und fluorierten Gasen (F-Gasen)., 6 % bzw. 2,5 %. Zusammengenommen stiegen diese anderen Treibhausgasemissionen im Jahr 2019 um 0,9 %; Die Emissionen von CH₄, N₂O und F-Gasen veränderten sich im Jahr 2019 um jeweils 1,0 %, -0,7 % und 3,9 %.

Diese Zahlen basieren auf dem neuen EDGAR v6.0-Datensatz zu allen Treibhausgasen im Zeitraum 1970–2018 und dem Fast-Track FT2020 für CO₂ in den Jahren 2019 und 2020 ohne Landnutzungsänderungen (wie in der JRC-Broschüre 2021 beschrieben). Für diesen Bericht wurden auch die CH₄-, N₂O- und F-Gas-Emissionen in den Jahren 2019 und 2020 mit der Fast-Track-Methode berechnet.

Wir erkennen jedoch an, dass die Schätzung der globalen Treibhausgasemissionen für 2020 mithilfe von Trendextrapolationen für Nicht-CO₂-Treibhausgase, wenn keine vorläufigen Aktivitätsstatistiken verfügbar sind – wie etwa für Methan aus Abfall und Abwasser – den tatsächlichen Trend im Jahr 2020 wahrscheinlich überschätzt. Eine bessere vorläufige Schätzung der globalen Treibhausgasemissionen im Jahr 2020 ist der Gesamtrückgang der globalen Treibhausgasemissionen um etwa -4,0 % (mit einem 2 σ -Unsicherheitsbereich von -1,5 % bis +1,0 %).

Die FT2020-Schätzung der weltweiten gesamten Treibhausgasemissionen im Jahr 2020 beläuft sich auf 55,5 Gt CO₂-Äquivalente, wenn auch diejenigen aus Landnutzungsänderungen einbezogen werden (geschätzt auf sehr unsichere 5,7 Gt CO₂-Äquivalente ($\pm 50\%$), was einem Rückgang von 19 % im Vergleich zu 2019 entspricht und praktisch zunichte gemacht wird der für 2019 geschätzte starke Anstieg der Landnutzungsänderungen). Die Spitzenwerte der durch Landnutzungsänderungen verursachten Emissionen in Abbildung S.1 fallen alle mit großen El Niños seit 1990 in den Jahren 1997, 2009, 2014–2015 und 2019 zusammen, was die Auswirkungen eines El Niño auf globale Waldbrände verdeutlicht.

Globale Entwicklung gesamte Treibhausgasemissionen (GDP = GHG) nach Ländern ohne / mit LULUCF (FOLU) 1990-2020 nach PBL (1)

Jahr 2020 ohne LULUCF: 49,8 Gt CO₂-Äqu., Veränderung 90/20 + 51,4%; 6,4 t CO₂-Äqu./Kopf
mit LULUCF: 55,5 Gt CO₂-Äqu., Veränderung 90/20 + k.A., 7,2 t CO₂-Äqu./Kopf

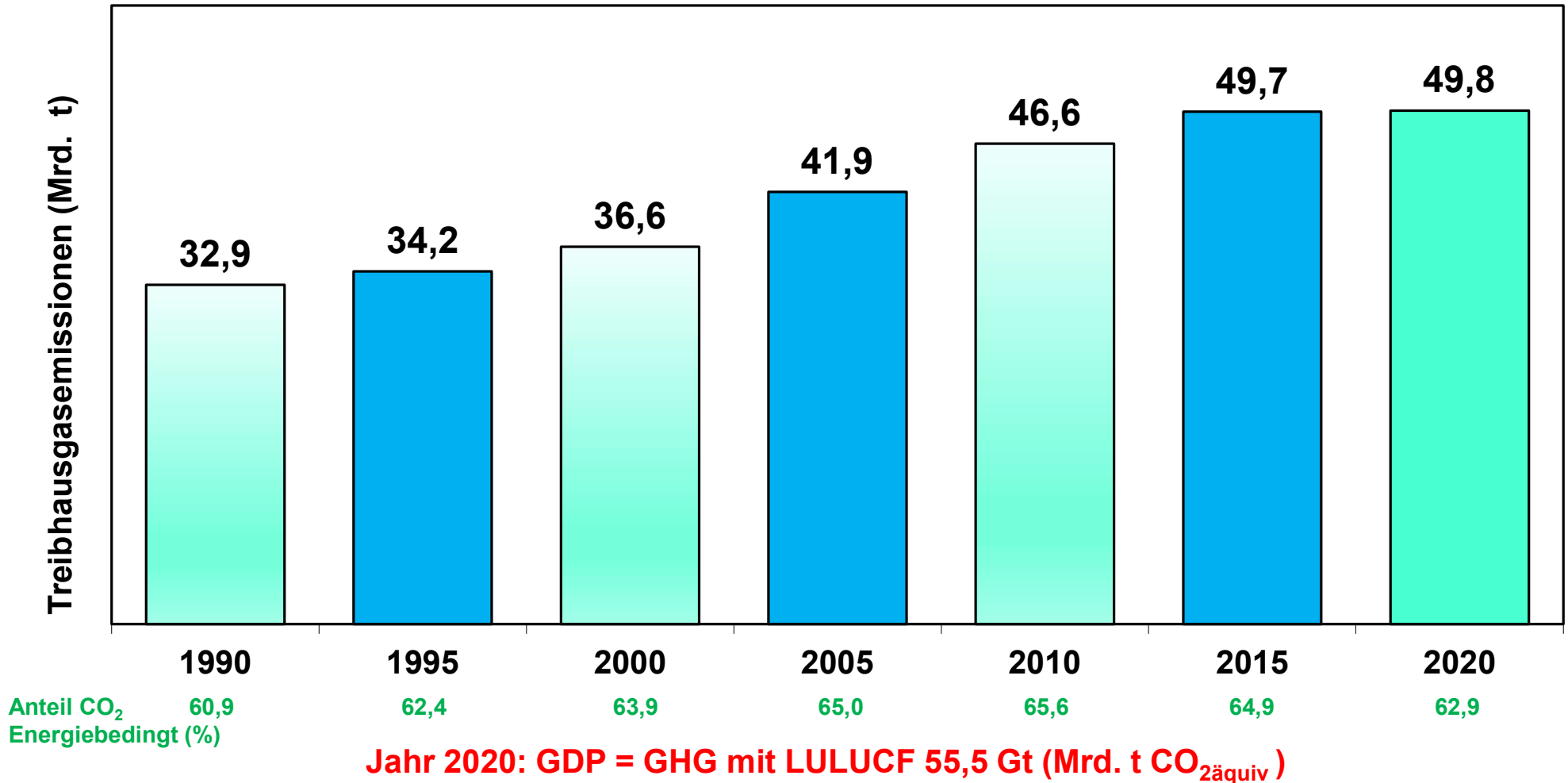
Table B.1 Total greenhouse gas emissions per country and group, 1990–2018²⁰ (unit: GtCO₂ eq)

Total greenhouse gas emissions per country/group, 1990-2018 (unit: Gt CO ₂ eq)																														
Country/group	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Country/group
China	3.9	4.0	4.2	4.4	4.6	5.0	5.0	5.0	5.1	5.1	5.3	5.5	5.8	6.5	7.4	8.2	9.0	9.7	9.9	10.5	11.3	12.3	12.5	13.1	13.2	13.2	13.3	13.6	China	
United States	6.1	6.1	6.2	6.3	6.4	6.4	6.6	6.8	6.8	7.0	7.0	6.9	7.0	7.1	7.1	7.0	7.0	6.5	6.8	6.7	6.6	6.7	6.8	6.6	6.5	6.5	6.7	United States		
European Union	5.7	5.6	5.4	5.3	5.3	5.3	5.4	5.3	5.3	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.3	5.2	5.3	5.2	5.1	4.7	4.9	4.7	4.7	4.6	4.4	4.5	4.4	4.5	4.4	European Union
France	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	France	
Germany	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	Germany	
Italy	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	Italy	
Netherlands	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	Netherlands	
Poland	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	Poland	
Spain	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	Spain	
United Kingdom	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	United Kingdom	
India	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.3	3.4	3.4	3.5	3.7	India
Russian Federation	3.0	3.0	2.7	2.5	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.5	Russian Federation
Japan	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.4	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	Japan
Other OECD G20	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.7	2.7	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3	3.5	3.5	3.4	3.5	3.6	3.6	3.7	3.8	Other OECD G20	
Australia	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	Australia	
Canada	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	Canada	
Mexico	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	Mexico	
South Korea	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	South Korea	
Turkey	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	Turkey	
Other G20 countries	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.2	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.8	3.8	3.9	3.9	Other G20 countries	
Argentina	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	Argentina	
Brazil	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.2	1.3	Brazil	
Indonesia	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	Indonesia	
Saudi Arabia	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	Saudi Arabia
South Africa	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	South Africa	
Total Group of Twenty (G20)	25.5	25.6	25.5	25.7	26.0	26.6	27.1	27.3	27.3	27.5	28.2	28.4	28.8	29.9	31.3	32.2	33.3	34.5	34.5	34.2	36.0	37.3	37.7	38.3	38.7	38.7	38.7	39.2	39.9	Total Group of Twenty (G20)
Other large emitting countries	2.8	2.9	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.6	2.6	2.7	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.4	3.6	3.6	3.7	3.8	3.8	3.7	3.8	3.9	4.0	Other large emitting countries
Egypt	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	Egypt
Iran	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	Iran	
Kazakhstan	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	Kazakhstan	
Malaysia	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	Malaysia	
Nigeria	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	Nigeria	
Taiwan	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	Taiwan
Thailand	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	Thailand	
Ukraine	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	Ukraine	
United Arab Emirates	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	United Arab Emirates	
Viet Nam	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	Viet Nam	
Zambia	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Zambia	
Remaining countries (186)	4.1	4.0	4.0	4.1	4.1	4.2	4.3	4.4	4.4	4.4	4.5	4.5	4.6	4.7	4.9	5.0	5.1	5.2	5.4	5.4	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.6	Remaining countries (186)
International transport	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	International transport	
Total	33.0	33.1	33.1	33.2	33.5	34.3	34.8	35.1	35.0	35.3	36.2	36.5	37.1	38.5	40.2	41.5	42.8	44.3	44.6	44.1	46.4	47.9	48.5	49.2	49.8	49.9	50.1	50.8	51.8	Total

20 Totals and sub-totals may differ due to independent rounding. The number of digits does not indicate the accuracy of the figures, See uncertainty information in the Appendix. Calculated using the Global Warming Potentials (GWPs) for 100 year from the IPCC's Fourth Assessment Report (AR4)(Summen und Zwischensummen können aufgrund unabhängiger Rundungen abweichen. Die Anzahl der Ziffern gibt nicht die Genauigkeit der Zahlen an. Siehe Informationen zur Unsicherheit im Anhang. Berechnet anhand der Global Warming Potentials (GWPs) für 100 Jahre aus dem vierten Bewertungsbericht des IPCC (AR4))

Globale Entwicklung Treibhausgasemissionen (GDP = GHG) ohne LULUCF 1990-2020 nach PBL 1,2) (2)

Jahr 2020: Gesamt 49,8 Mrd. t CO₂äquiv., Veränderung 1990/2020 + 51,4%
6,4 t CO₂äquiv./Kopf



Grafik Bouse 2022

* Daten ab 2020 vorläufig, Stand 8/2022

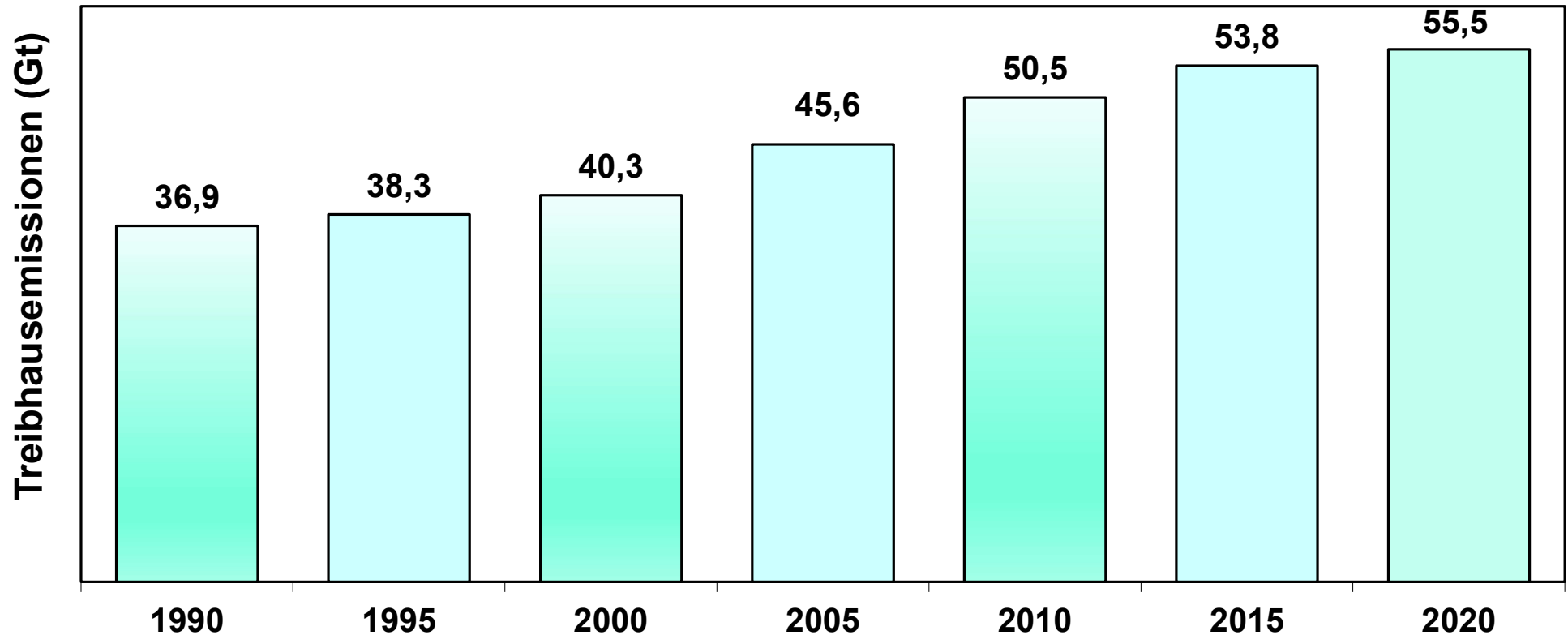
Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2020 = 7.749 Mio.

1) Jahr 2020: Gesamte Treibhausgasemissionen ohne LULUCF 49,8 Mrd. t CO₂äquiv. + geschätzte 5,7 Mrd. t CO₂äquiv. LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft)

2) Ziel der Kyoto-Vereinbarung 2008-2012 – 5,2% vom Basiswert 1990 wurde nicht erreicht!

Globale Entwicklung gesamte Treibhausgasemissionen (GHG) mit LULUCF 1990-2020 nach PBL¹⁾ (3)

Jahr 2020: Gesamt 55,5 Gt = 55.500 Mio. t CO₂äquiv., Veränderung 1990/2020 + 50,4%
7,2 t CO₂äquiv./Kopf



Grafik Bouse 2022

Jahr 2020: GDP = GHG mit LULUCF 55,5 Gt (Mrd. t CO₂äquiv.)

* Daten ab 2020 vorläufig, Stand 8/2022

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2020 = 7.749 Mio.

LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft) geschätzt jeweils jährlich 4,0 Gt CO₂äquiv im Zeitraum 1990 bis 2018, 2020 geschätzt 5,7 CO₂äquiv

1) Berechnet unter Verwendung der Global Warming Potentials (GWPs) für 100 Jahre aus dem vierten Bewertungsbericht des IPCC (AR4).

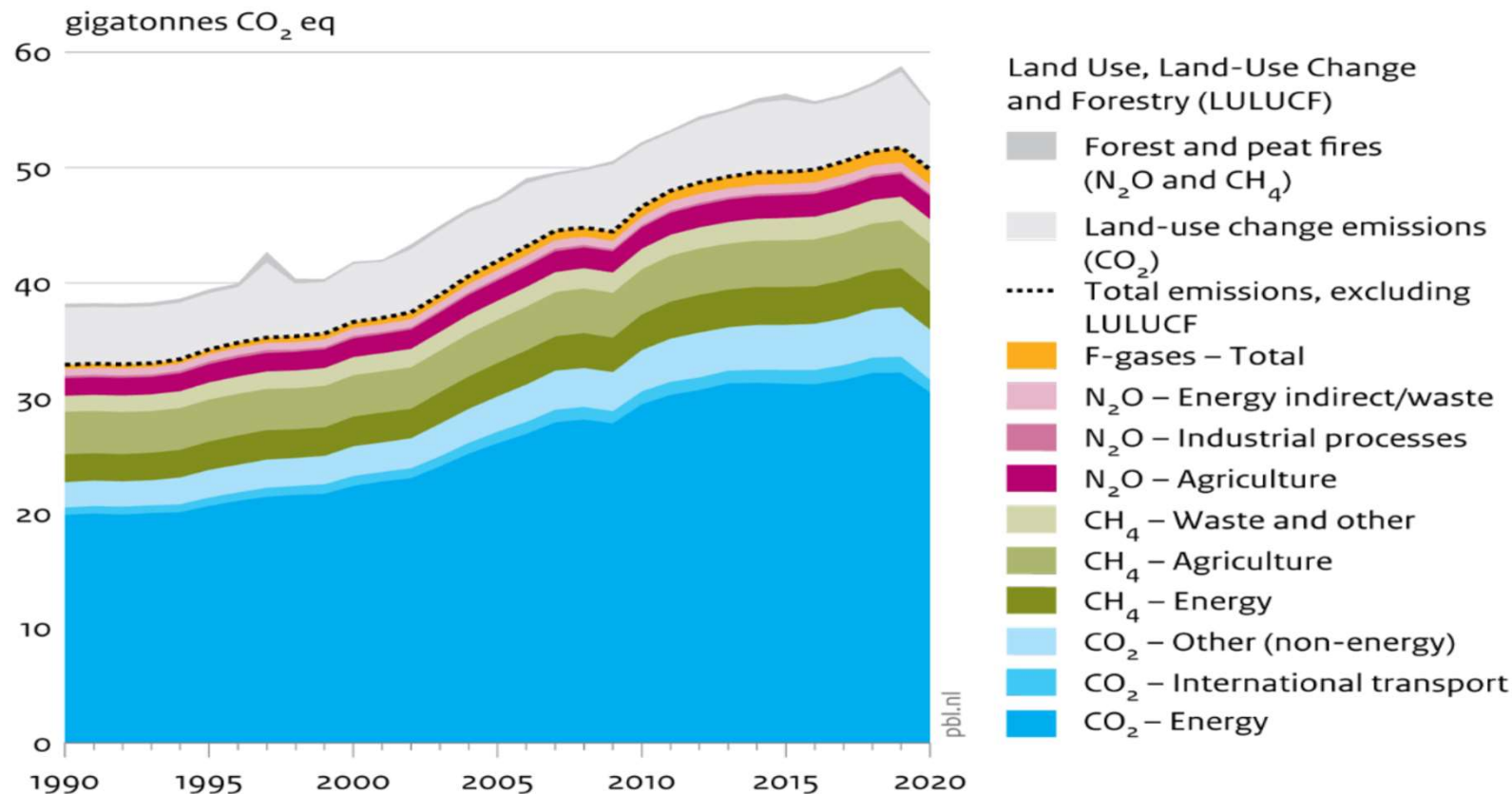
Bitte beachten, dass Entwicklungsländer ihre Emissionen offiziell anhand von GWPs aus dem zweiten Bewertungsbericht (SAR) des IPCC melden.

Der größte Unterschied besteht im GWP von CH₄: Der GWP-Wert beträgt 25 im AR4 und 21 im SAR, also fast ein Fünftel mehr.

Globale Entwicklung gesamte Treibhausgasemissionen (GHG) nach Gasen mit LULUCF 1990-2020 nach PBL (4)

Jahr 2020 ohne LULUCF: 49,8 Gt CO₂-Äqu., Veränderung 90/20 + 51,4%; 6,4 t CO₂-Äqu./Kopf
mit LULUCF: 55,5 Gt CO₂-Äqu., Veränderung 90/20 + k.A., 7,2 t CO₂-Äqu./Kopf

Global greenhouse gas emissions, per type of gas and source, including LULUCF



Source: CO₂, CH₄, N₂O, F-gases excl. land-use change: EDGAR v6.0 FT2020; incl. CH₄ and N₂O from savannah fires: FAO 2021; GHG from land-use change: CO₂ from Global Carbon Budget (GCB 2020); CH₄ and N₂O from forest and peat fires: GFED4.1s 2021

* Daten 2020 vorläufig, Stand 8/2022

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2020 = 7.749 Mio.

1) Jahr 2020: Gesamte Treibhausgasemissionen ohne LULUCF 49,8 Mrd. t CO₂äqu. + geschätzte 5,7 Mrd. t CO₂äqu. LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft)

Quellen: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency –Trends-in-global-CO2-and-total-greenhouse-gas-emissions 2021, Report S. 17/70, 8/2022,

Globale Entwicklung der Treibhausgasemissionen (GHG) ohne/mit LULUCF 1970/90-2020 nach PBL (5)

Globale GHG nach Gasen 2020

Gesamt 49,8 Mrd. CO₂äquiv. ohne LULUCF

Anteile 72,3% CO₂, 16,5% CH₄, 6,3% N₂O, 2,3% F-Gase

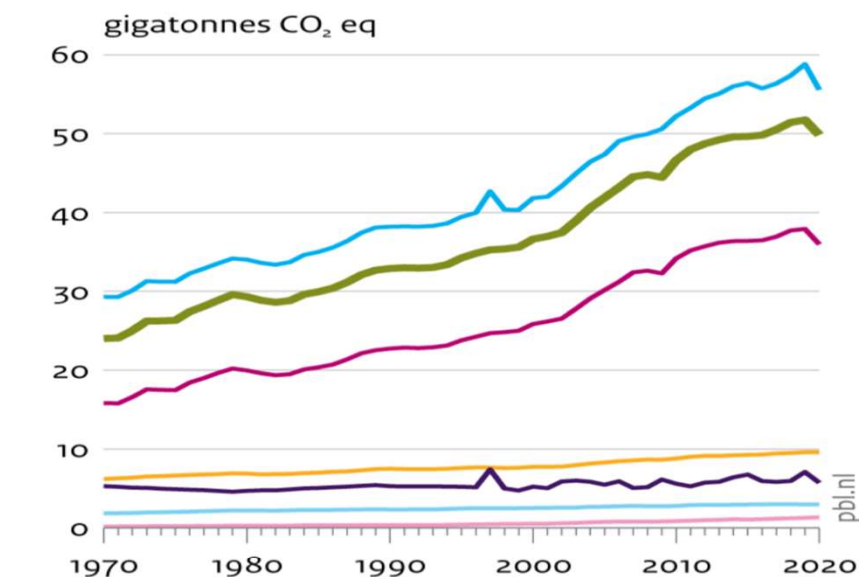
Globale GHG nach Ländern mit EU-27 2020

Gesamt 49,8 Mrd. CO₂äquiv., davon EU-27 4,3 Mrd. CO₂äquiv.

TOP 6-Anteile (%): China 28,7, USA 11,3, EU-27 6,9, Indien 7,1, Russland 4,4, Japan 2,3

Global greenhouse gas emissions

Per type of gas



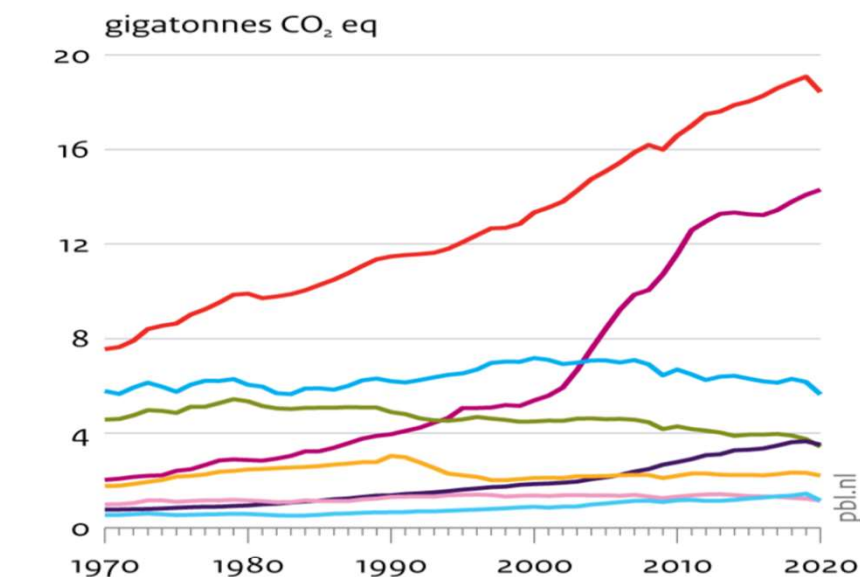
- GHG with LUC
- GHG without LUC
- CO₂ excl. LUC
- CH₄
- LUC
- N₂O
- F-gases

LUC = Land-use change, GHG = greenhouse gas

Source: GHG excl. LUC EDGAR v6.0 FT2020

LUC: GCB (2020)

Top emitting countries and the EU



- Rest of the world
- China
- United States
- European Union (EU-27)
- India
- Russian Federation
- Japan
- International transport

Note: CO₂ eq with GWPs from IPCC AR4

Source: EDGAR v6.0 FT2020 (without land-use change), but incl. savannah fires (FAO, GFED4.1s)

* GHG mit LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft) 2020 = 55,5 Mrd. CO₂äquiv.

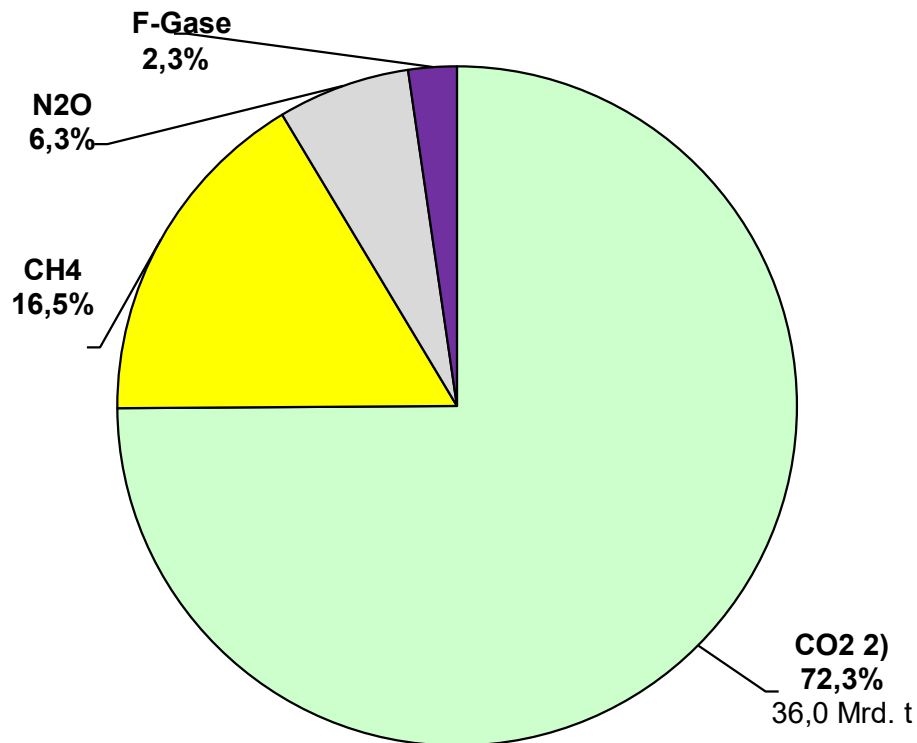
GHG with LUC = Treibhausgas mit LUC

GHG without LUC = Treibhausgas ohne LUC

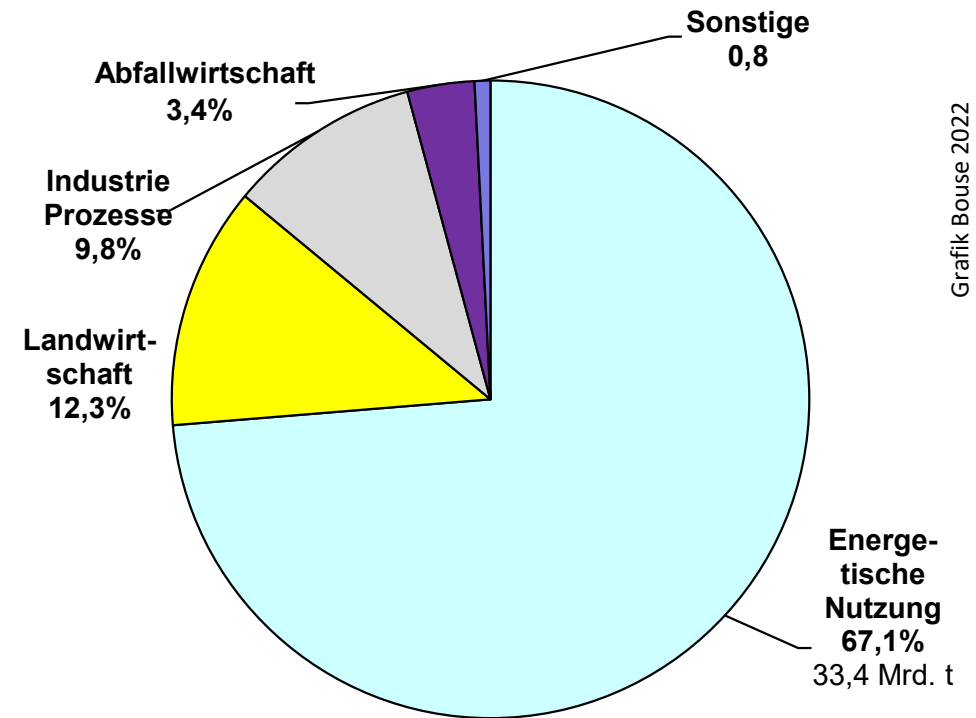
Globale Treibhausgasemissionen (THG) ¹⁾ nach Gasen und Anwendungen ohne LULUCF 2020 nach PBL (6)

Gesamt 49,8 Mrd. t CO₂äquiv., Veränderung 1990/2020 + 51,4%
6,4 t CO₂äquiv./Kopf

Nach Gasquellen



Nach Anwendungen (Entwurf)



Grafik Bouse 2022

* Daten 2020 vorläufig, Stand 8/2022

Weltbevölkerung (Jahresmittel) 7.749 Mio.

1) THG mit LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft) = 55,5 Mrd. t CO₂äquiv.,

2) Energiebedingte CO₂ = 33,4 Mrd. t.; Prozessbedingte CO₂ in der Industrie 4,3 Mrd. t

Treibhausgasemissionen (GHG) nach Gasen **ohne/mit LULUCF 2019 nach PBL (7)**

Unsere Analyse konzentriert sich auf die Identifizierung der wichtigsten Trends und der wichtigsten direkten Treiber, die die Änderungen der Menge der CO₂-, CH₄- und N₂O-Emissionen sowohl weltweit als auch für die fünf größten Emissionsländer und die Europäische Union insgesamt bestimmen. Diese Gase tragen derzeit 72%, 19% und 6% zu den globalen Treibhausgasemissionen **ohne** Landnutzung bei, wobei die restlichen 3% auf F-Gase entfallen.

Mit Landnutzung LULUCF von 7,0% verändern sich die Anteile mit 74% CO₂ und 17% CH₄. Tabelle 2.1 fasst die Haupttreiber der Emissionen und ihren Anteil an den globalen Emissionen zusammen.

Tabelle 2.1 Treibhausgasemissionen und globale Anteile der Hauptquellen ohne LULUCF ¹⁾

Table 2.1 Key drivers of GHG emissions (excluding land use) and global shares

Type of gas	Share gas in GHG	Main source drivers/ Other source drivers	Share in gas total	Year of statistics
CO ₂	72%	Coal combustion	39%	2019
		Oil combustion	31%	2019
		Natural gas combustion	18%	2019
		Cement clinker production	4%	2018
		Subtotal drivers of CO₂	92%	
CH ₄	19%	Cattle (rumination and droppings)	21%	2018
		Rice cultivation (area harvested)	10%	2018/19
		Natural gas production (including distribution)	14%	2019
		Oil production (including associated gas venting)	9%	2019
		Coal mining	10%	2019
		Landfill: municipal solid waste generation ~ food consumption	10%	2018**
		Waste water	11%	2018**
Subtotal drivers of CH₄	85%			
N ₂ O	6%	Cattle (droppings on pasture, range and paddock) *	23%	2018
		Synthetic fertilisers (N content) *	13%	2017
		Animal manure applied to soils *	5%	2018
		Crops (share of N-fixing crops, crop residues and histosols)	11%	2017/18
		Fossil-fuel combustion	11%	2019
		Manure management (confined)	4%	2018
		Indirect: atmospheric deposition & leaching and run-off (NH ₃)*	9%	2017/18
		Indirect: atmospheric deposition (NO _x from fuel combustion)	7%	2017/18
Subtotal drivers of N₂O, incl. other, related drivers (*)	83%			
F-gases	3%	HFC use (emissions in CO ₂ eq)	61%	NA/2018 **
		HFC-23 from HCFC-22 production (emissions in CO ₂ eq)	22%	NA/2018 **
		SF ₆ use (emissions in CO ₂ eq)	14%	NA/2018 **
		PFC use and by-product (emissions in CO ₂ eq)	3%	NA/2018 **
		Subtotal drivers of F-gases	100%	

* Activity data compiled by FAO cf. IPCC source category definitions.

** Statistics for Annex-I countries only, reporting annually to UNFCCC (CRF files): up to year t-2 (i.e. in 2020: 2018). Sources: EDGAR v5.0 for CO₂, CH₄ and N₂O (1970–2015); EDGARv4.2 FT2010 for F-gases (1970–2010); Fast Track to 2019 for all gases.

* Aktivitätsdaten der FAO vgl. IPCC-Quellkategoriedefinitionen.

** Statistiken nur für Annex-I-Länder, die jährlich an UNFCCC gemeldet werden (CRF-Dateien): bis zum Jahr t-2 (d. H. 2020: 2018).

Quellen: EDGAR v5.0 für CO₂, CH₄ und N₂O (1970–2015); EDGARv4.2 FT2010 für F-Gase (1970–2010); Fast Track bis 2019 für alle Gase.

1) Berechnet unter Verwendung der Global Warming Potentials (GWPs) für 100 Jahre aus dem vierten Bewertungsbericht des IPCC (AR4).

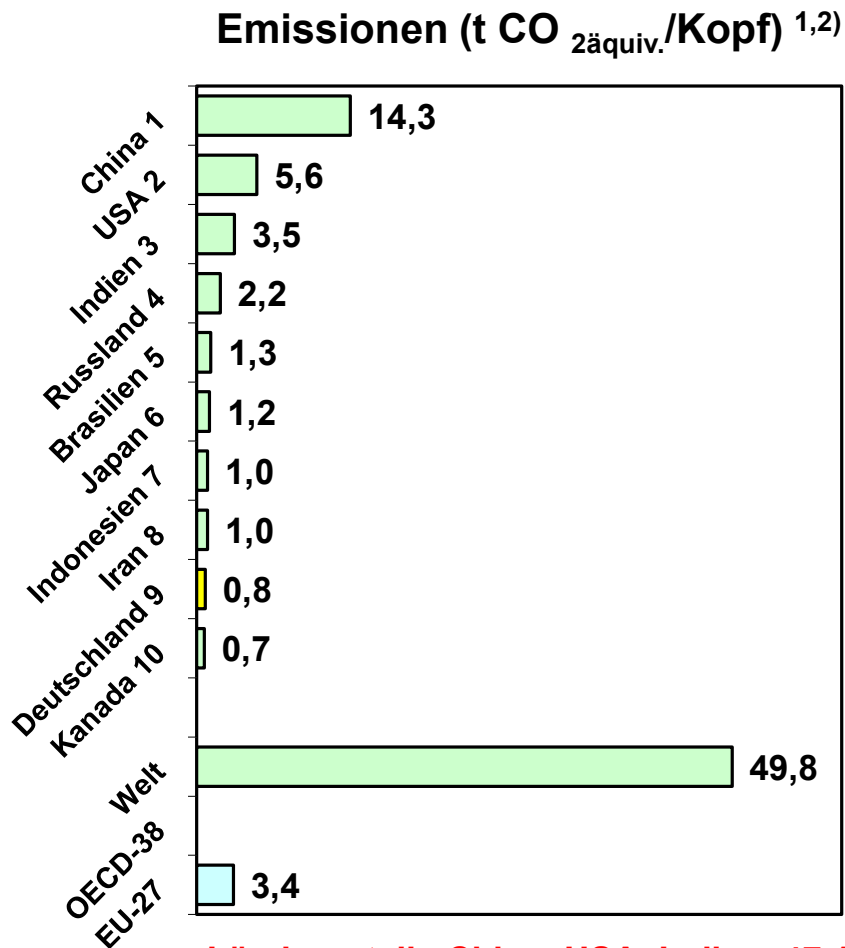
Bitte beachten Sie, dass Entwicklungsländer ihre Emissionen offiziell anhand von GWPs aus dem zweiten Bewertungsbericht (SAR) des IPCC melden.

Der größte Unterschied besteht im GWP von CH₄: Der GWP-Wert beträgt 25 im AR4 und 21 im SAR, also fast ein Fünftel mehr.

TOP 10 Länder-Rangfolge der Treibhausgasemissionen (GHG = THG) ohne LULUCF in der Welt im Jahr 2020 nach PBL (8)

Welt 49,8 Gt = 49,8 Mrd. t CO₂äquiv.¹⁾

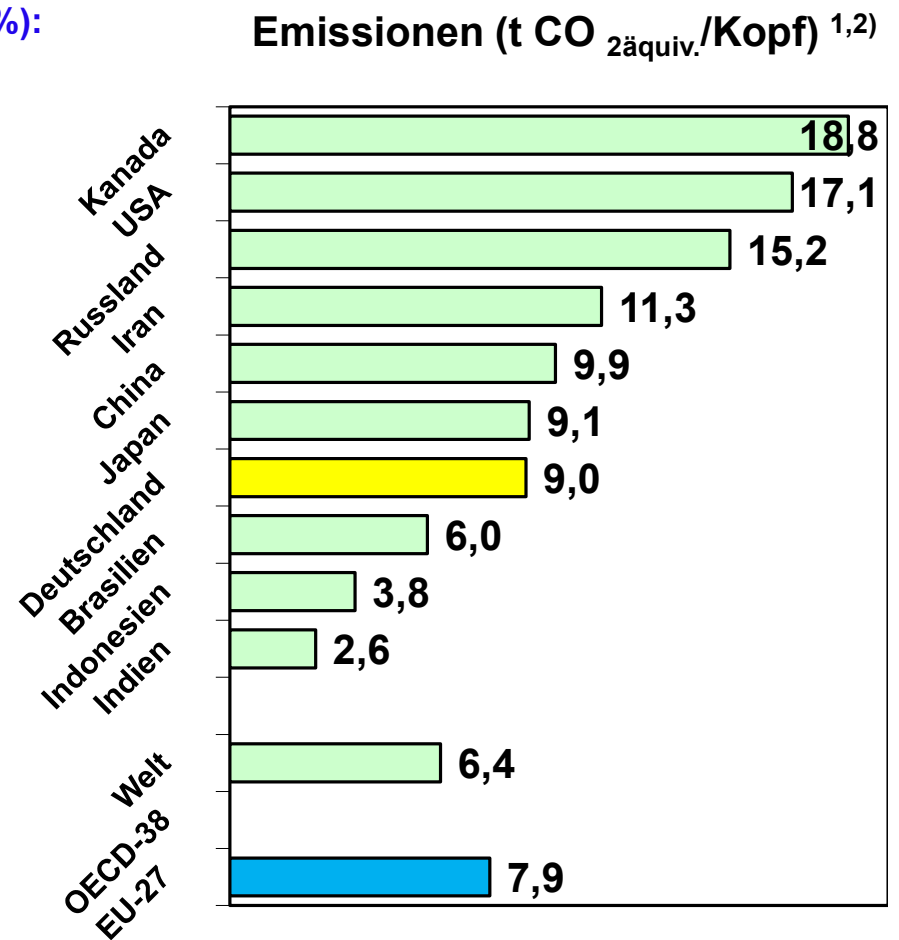
Welt 6,4 t / CO₂äquiv./Kopf¹⁾



Anteile (%):

28,7
11,3
7,1
4,4
2,5
2,3
2,1
1,9
1,5
1,4
100
8,2

Länderanteile China, USA, Indien 47,1%



* Daten 2020 vorläufig, Stand 8/2022.

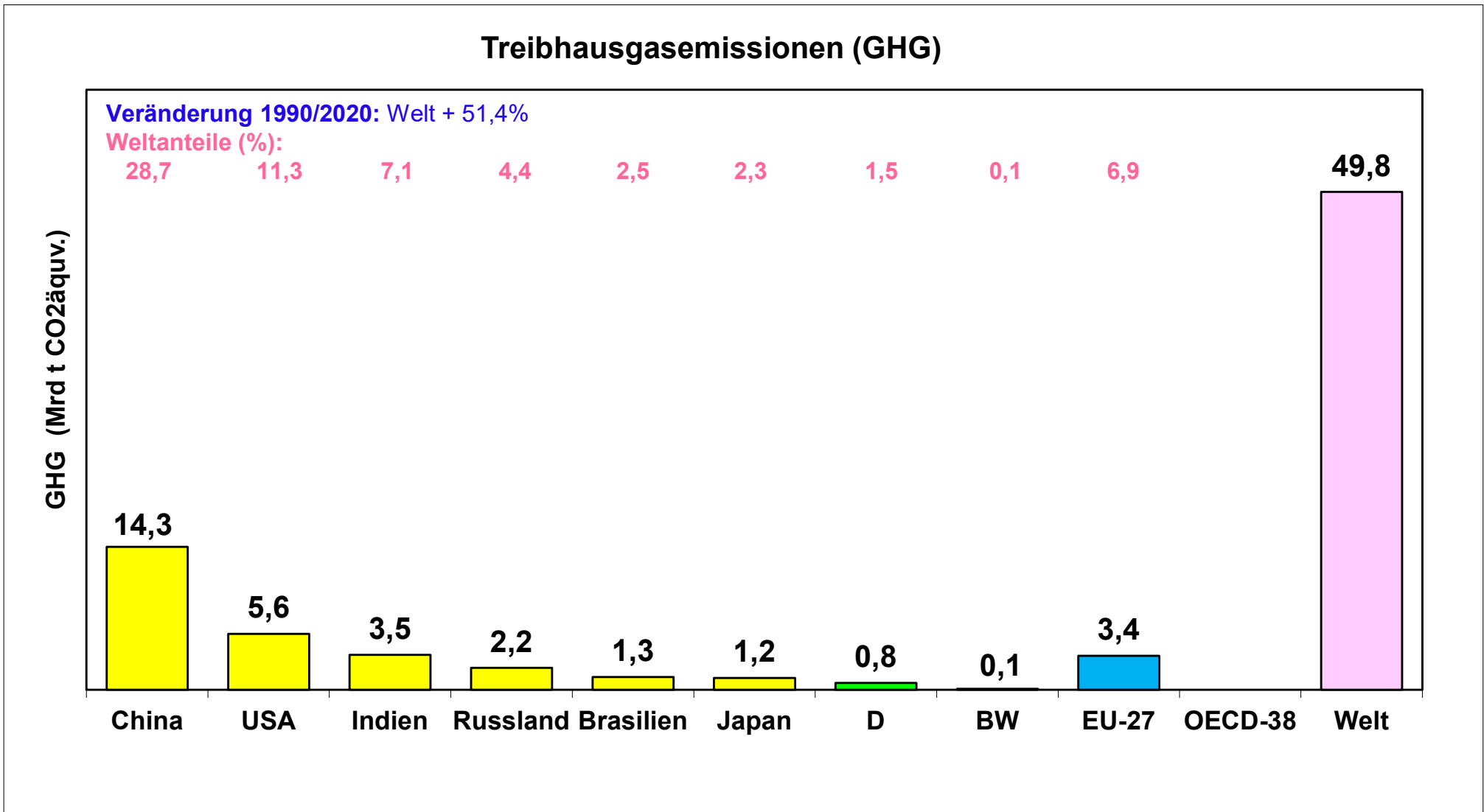
LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft)

1) Berechnet unter Verwendung der Global Warming Potentials (GWPs) für 100 Jahre aus dem vierten Bewertungsbericht des IPCC (AR4).

Bitte beachten Sie, dass Entwicklungsländer ihre Emissionen offiziell anhand von GWPs aus dem zweiten Bewertungsbericht (SAR) des IPCC melden.

Der größte Unterschied besteht im GWP von CH₄: Der GWP-Wert beträgt 25 im AR4 und 21 im SAR, also fast ein Fünftel mehr.

Gesamte Treibhausgas-Emissionen ohne LULUCF nach ausgewählten Ländern, OECD-37, EU-27 und in der Welt im Jahr 2020 nach PBL-UN (9)

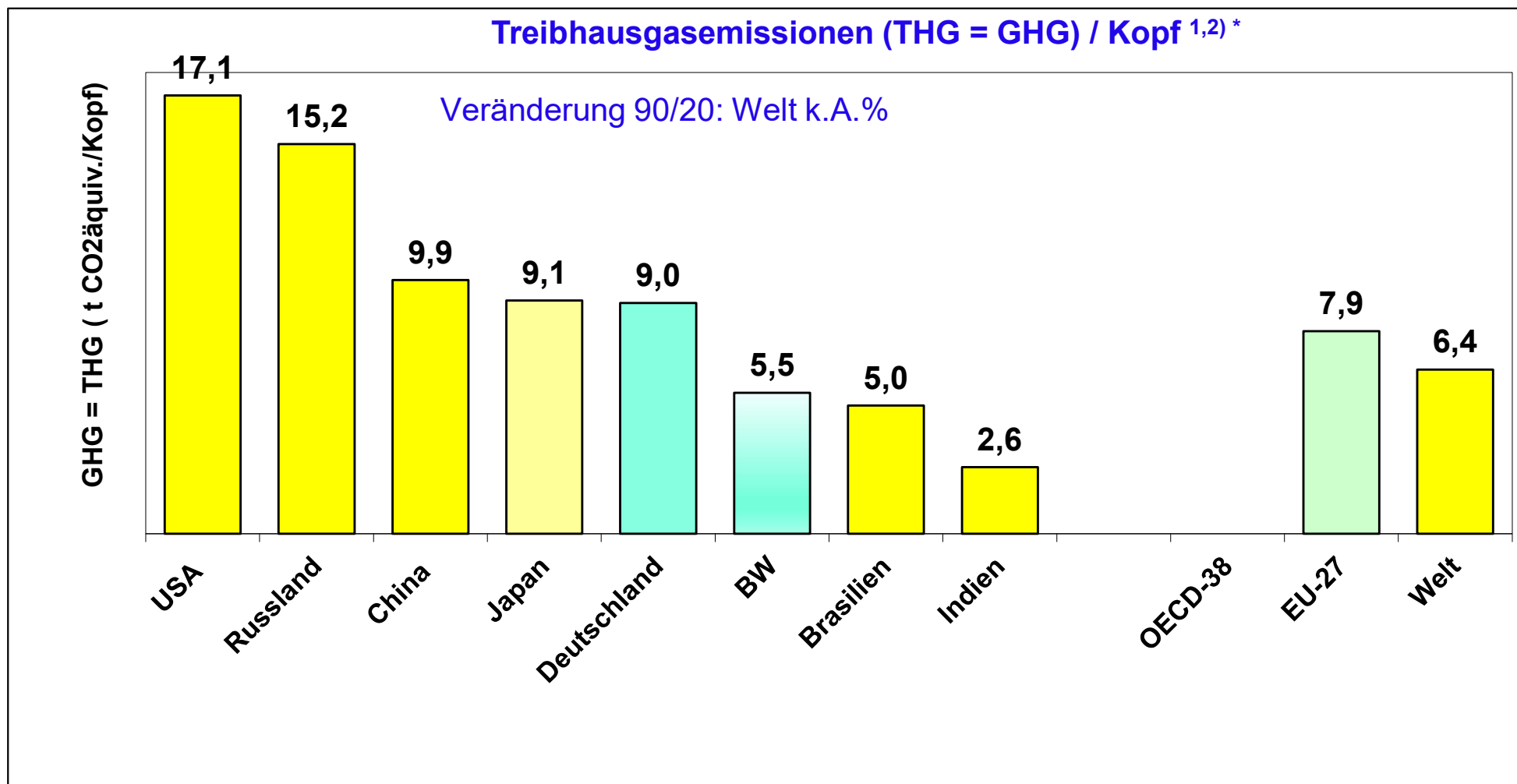


Grafik Bouse 2022

* Daten 2020 vorläufig, Stand 8/2022
 ohne LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft)

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2020: 7.749 Mio.

Gesamte Treibhausgasemissionen (THG = GHG) ohne LULUCF pro Kopf in ausgewählten Ländern weltweit 2020 **nach PBL-UN (10)**



Grafik Bouse 2020

* Daten 2020 vorläufig, Stand 8/2022

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2020: 7.749 Mio.

GHG = Greenhouse gas (englisch), Übersetzung THG = Treibhausgasemissionen

1) Die CO₂-Äquivalentwerte wurden mit dem GWP 100 berechnet.

2) ohne LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft)

Globale Treibhausgas-Reduktionsziele (GHG) der zehn größten Emittenten (basierend auf 2017 - CO₂ Emissionen) und weitere IEA-Mitgliedsländer ¹⁾ zum Zieljahr 2020 (1)

Jahr 2017: Gesamte energiebedingte CO₂ Emissionen 32.840 Mio t CO₂ ; Veränderung 1990/2017 + 60,0%
4,37 t CO₂ / Kopf*

Table 1. Greenhouse gas reduction targets of the ten largest emitters (based on 2016) emissions and IEA member countries

Ten highest emitting Parties (as per IEA estimates of CO ₂ emissions from fuel combustion in 2016)	CO ₂ Emissionen			2020 GHG target	Base year level	2017 level	% change to 2017	(I)NDC GHG target ¹
	1990	2005	2017					
	MtCO ₂							
China (incl. Hong Kong)	2 122	5 448	9 302	emissions/GDP 40-45% below 2005	0.72 kgCO ₂ / 2010 USD PPP	0.44 kgCO ₂ / 2010 USD PPP	-39%	Reduce CO ₂ per unit of GDP by 60-65% below 2005
United States ²	4 803	5 703	4 761	17% below 2005	5 703 Mt	4 761 Mt	-15%	26-28% reduction by 2025 below 2005 levels
European Union	4 027	3 922	3 209	20% below 1990 ³	4 027 Mt	3 209 Mt	-20%	40% reduction compared to 1990 levels
India	529	1 073	2 161	emissions/GDP 20-25% below 2005 ⁴	0.30kgCO ₂ / 2010 USD PPP	0.26 kgCO ₂ / 2010 USD PPP	-15%	Emissions/GDP 33-35% below 2005 levels ⁵
Russian Federation	2 163	1 482	1 536	15-25% below 1990	2 164 Mt	1 536 Mt	-30%	25-30% below 1990 levels ⁶
Japan	1 037	1 166	1 132	3.8% below 2005	1 164 Mt	1 147 Mt	-6%	26% below 2013 levels ⁷
Republic of Korea (Korea)	232	458	600	None ⁸		600 Mt		37% below BAU emissions of 850.6 MtCO ₂ e in 2030 ⁹
Islamic Republic of Iran (Iran)	171	418	567	None		x		4% below BAU of 1540 Mt CO ₂ in 2030; 12% with international support ¹⁰
Canada	420	540	548	17% below 2005	540 Mt	548 Mt	+1%	30% below 2005 levels
Saudi Arabia	151	298	532	None		X		Annual GHG-emission abatement of up to 130 MtCO ₂ e
Other IEA member countries								
	1990	2005	2017	2020 GHG target	base year level	2017 level	change % to 2017	
	MtCO ₂							
Australia	260	365	385	5% below 2000 levels	335 Mt	385 Mt	+5%	26-28% below 2005 levels
New Zealand	22	34	33	5% below 1990 levels	34 Mt	33 Mt	%	30% below 2005 levels
Norway	27	35	35	40% below 1990 ¹¹	27 Mt	35 Mt	+29%	40% below 1990 levels
Switzerland	41	44	37	20% below 1990 ¹²	41 Mt	37 Mt	-9%	50% below 1990 levels. 35% anticipated reduction by 2025
Turkey	129	216	378	None				21% emission reduction below BAU of 1175 MtCO ₂ e ¹³
Mexico	257	412	446	30% below BAU scenario.	906 MtCO ₂ e (2020 BAU)	446 Mt		22% below BAU ¹⁴

1. Targets are for the year 2030 and include total GHG reduction targets unless otherwise specified.
2. US: The United States announced on 1 June 2017 its intention to withdraw from the Paris Agreement.
3. EU 2020: The EU's 2020 target excludes LULUCF (included in 2030 target)
4. India's 2020 target excludes emissions from agriculture
5. India's 2030 NDC also includes mitigation of 2.5-3 GtCO₂e by 2030 through carbon sequestration.
6. Based on Russia's nationally determined contribution (NDC).
7. Japan's 2030 target includes overseas credits.
8. In 2016, Korea replaced its 2020 target of 30% below business-as-usual with a 2030 target as defined in its NDC.
9. It is still to be decided by the Korean government whether LULUCF will be included in the 2030 target.
10. Target based on INDC and 2030 BAU emissions level from Iran's 2015 Third National Communication to UNFCCC.
11. Norway sets a minimum 16% reduction for any given year during 2013-2020 under the Kyoto Protocol second commitment period.
12. Switzerland sets a minimum 15.8% reduction for any given year during 2013-2020 under the Kyoto Protocol second commitment period.
13. Based on Turkey's INDC.
14. Mexico's 2030 target consists of a 22% GHG reduction and 51% reduction in black carbon, which together would result in a 25% emission reduction compared to its BAU scenario. Mexico aims to peak emissions in 2026 while reducing emission intensity by 40% between 2013 and 2030 (based on NDC).

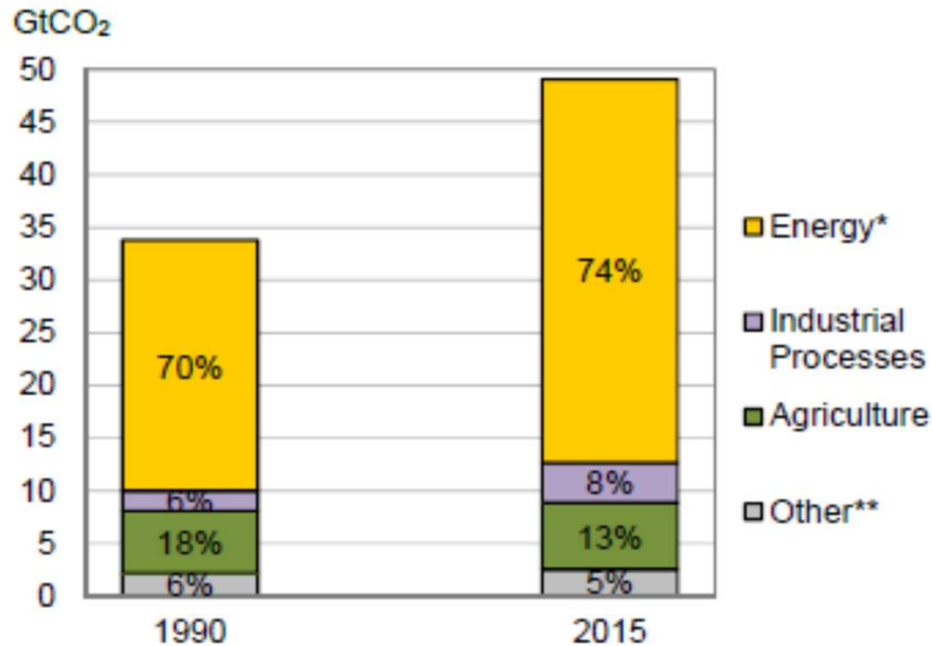
Übersetzung (Auswahl)

1. Ziele sind für das Jahr 2030 und umfassen die Gesamt-THG Reduktionsziele, sofern nicht anders angegeben.
2. USA: Die Vereinigten Staaten haben am 1. Juni 2017 ihre Absicht, vom Pariser Abkommen zurückzutreten.
3. EU 2020: Das EU-2020-Ziel schließt LULUCF aus (im Ziel 2030 enthalten)

Nachrichtlich 2016: Beitrag Deutschland an der EU-28
746 MtCO₂, Anteil 23,4%; Anteil Welt 2,3%

Geschätzte Anteile an globalen anthropogenen Treibhausgasen (GHG = THG) nach Quellen im Jahr 1990-2015 **nach IEA (2)**

Figure 26. Global anthropogenic GHG emissions



* Energy includes IPCC categories Fuel Combustion and Fugitive.

** Other includes large-scale biomass burning (excluding CO₂), post-burn decay, peat decay, indirect N₂O emissions from non-agricultural emissions of NO_x and NH₃, Waste, and Solvent Use.

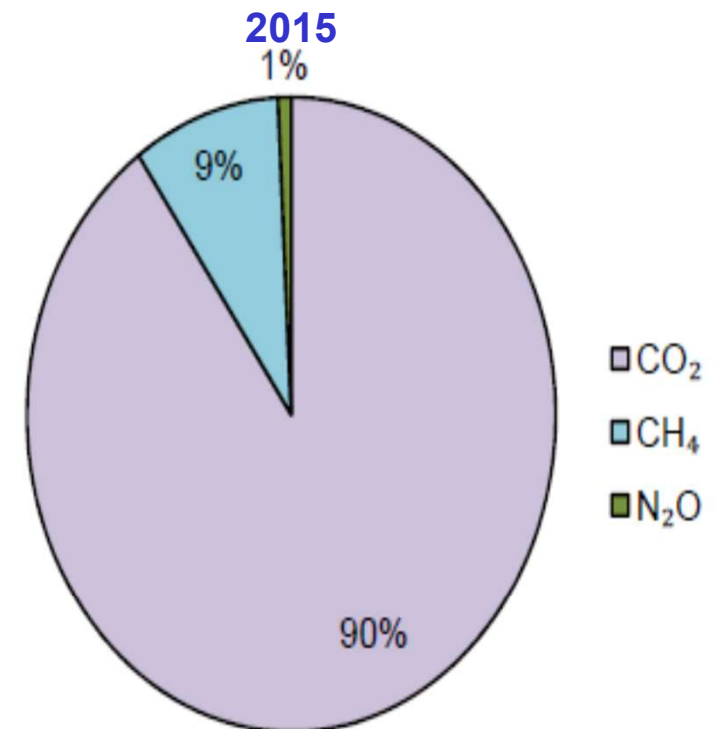
Source: based on IEA estimates for CO₂ from fuel combustion and EDGAR version 4.3.2FT2016 for CO₂, CH₄ and N₂O emissions and 4.2FT2010 for the F-gases; based on 100-year Global Warming Potential (GWP), see Part III.

* Energie umfasst die IPCC-Kategorien Fuel Combustion und Fugitive.

** Andere umfassen die großtechnische Verbrennung von Biomasse (ohne CO₂) und die Nachverbrennung Zerfall, Torfverfall, indirekte N₂O-Emissionen aus nichtlandwirtschaftlichen Quellen Emissionen von NO_x und NH₃, Abfall und Lösungsmittel.

Quelle: Basierend auf Schätzungen der IEA für CO₂ aus der Verbrennung von Brenn- und Kraftstoffen sowie EDGAR Version 4.3.2FT2016 für CO₂, CH₄ und N₂O Emissionen und 4.2FT2010 für die F-Gase; basierend auf 100-jährigem Treibhauspotential (GWP), siehe Teil III.

Figure 28. Energy emissions by source



Geschätzte Anteile an globalen anthropogenen Treibhausgasen (GHG = THG) nach Quellen im Jahr 2014/16 nach IEA (3)

Die wachsende Bedeutung von energiebedingten Emissionen 2016

Klimaforscher haben beobachtet, dass Kohlendioxid (CO₂)-Konzentrationen in der Atmosphäre im Laufe des letzten Jahrhunderts deutlich zugenommen haben, verglichen zum vorindustriellen Zeitalter von etwa **280 Teilen pro Million (ppm)**.

Im Jahr 2016 ist die durchschnittliche Konzentration CO₂ (403 ppm) ¹⁾ etwa 40% höher als in der Mitte des 19. Jahrhunderts mit einem durchschnittlichen Wachstum von 2 ppm / Jahr die letzten zehn Jahre.

Signifikante Erhöhungen sind ebenfalls aufgetreten in den Mengen von Methan (CH₄) und Stickoxid (N₂O).

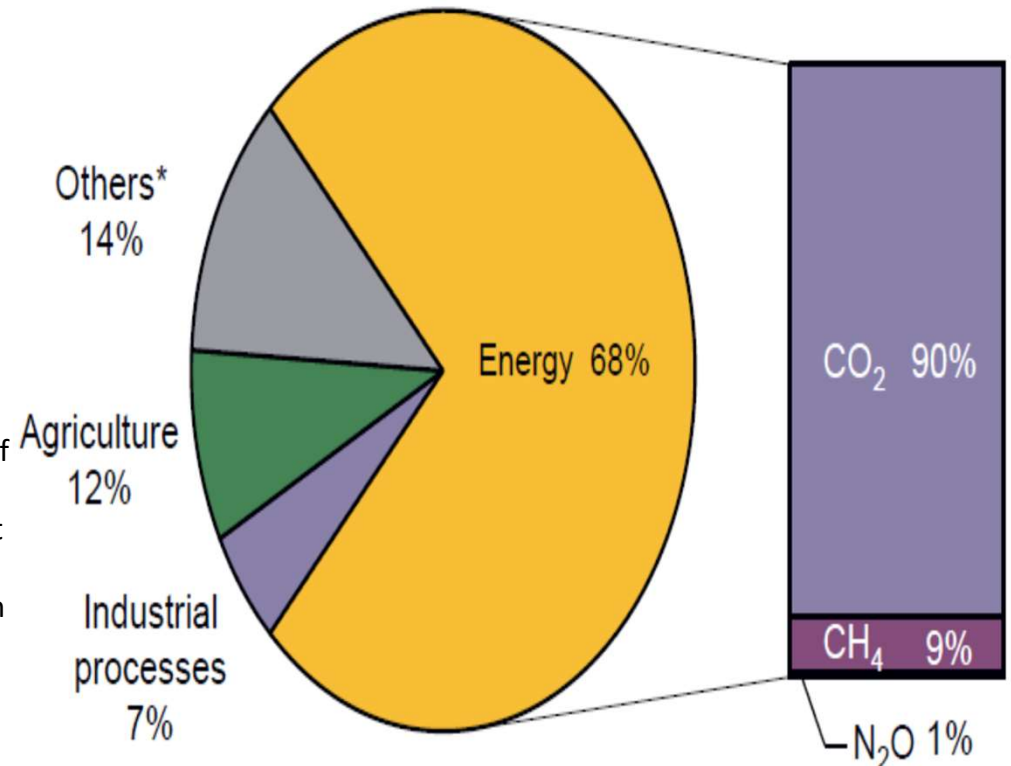
Energieverbrauch und Treibhausgase

Der Fünfte Bewertungsbericht der zwischenstaatlichen Panel zum Klimawandel (Arbeitsgruppe I) stellt fest, dass der Einfluss des Menschen auf das Klimasystem klar ist (IPCC, 2013). Unter den vielen menschlichen Aktivitäten die Treibhausgase produzieren, stellt der Einsatz von Energie mit Abstand die größte Emissionsquelle. Kleinere Anteile entsprechen der Landwirtschaft und produzieren hauptsächlich CH₄ und N₂O aus heimischem Vieh- und Reisanbau, und für industrielle Prozesse hauptsächlich fluoridierte Gase und N₂O.

Im Energiesektor ²⁾ entsteht CO₂ aus der Oxidation von Kohlenstoff in Kraftstoffen während der Verbrennung dominiert Gesamt-THG-Emissionen.

Die CO₂-Emissionen aus der Energieerzeugung machen den größten Anteil an den anthropogenen Treibhausgasemissionen mit mehr als drei Viertel der Emissionen aus.

Jahr 2014: GHG-Anteil Energie 68%



- 1) Global gemittelter Jahresmittelwert der Meeresoberfläche, ausgedrückt als ppm Fraktion in trockener Luft. Ed Dlugokencky und Pieter Tans, NOAA / ESRL (www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/).
- 2) Der Energiesektor umfasst Emissionen aus der "Kraftstoffverbrennung" (die große Mehrheit) und "flüchtige Emissionen", die absichtlich oder unbeabsichtigt Freisetzung von Gasen aus Produktion, Prozessen, Getriebe, Lagerung und Verwendung von Brennstoffen (z. B. CH₄-Emissionen aus dem Kohlebergbau).

* Others include large-scale biomass burning, post-burn decay, peat decay, indirect N₂O emissions from non-agricultural emissions of NO_x and NH₃, Waste, and Solvent Use. Andere umfassen groß angelegte Biomasseverbrennung, Nachverbrennungszersfall, Torf Zerfall, indirekte N₂O-Emissionen aus nichtlandwirtschaftlichen Emissionen von NO_x und NH₃, Abfall und Lösungsmittel.

Source: based on IEA estimates for CO₂ from fuel combustion and EDGAR version 4.3.2 for CO₂, CH₄ and N₂O emissions and 4.2FT2010 for the F-gases; based on 100-year Global Warming Potential (GWP).

Quelle: basierend auf IEA-Schätzungen für CO₂ aus der Kraftstoffverbrennung und EDGAR-Version 4.3.2 für CO₂-, CH₄- und N₂O-Emissionen und 4.2FT2010 für die F-Gase; basiert auf 100-jährigem Treibhauspotenzial (GWP) aus IEA - CO₂ Emissions from fuel Combustion Highlights 2017, S. 9, 11/2017

Globale CO₂-Treibhausgasemissionen nach Ländern 1990-2019 nach PBL (1)

Jahr 2019: Gesamt 38,0 Gt CO₂ (38,0 Mrd. t CO₂), Veränderung 1990/2019 + 14,8%; Beitrag EU-28: 3,3 Mrd. t CO₂, 5,0 t CO₂äquiv./Kopf

Country/group	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
China	3.9	4.1	4.2	4.4	4.6	5.0	5.0	5.0	5.1	5.1	5.3	6.32	7.02	7.69	7.86	8.43	9.20	10.1	10.3	10.6	10.7	10.7	10.7	11.0	11.2	11.6
United States	6.1	6.1	6.2	6.3	6.4	6.4	6.6	6.8	6.8	6.8	7.0	5.95	5.84	5.93	5.74	5.33	5.57	5.44	5.26	5.34	5.41	5.25	5.15	5.08	5.24	5.11
European Union	5.7	5.7	5.5	5.4	5.3	5.4	5.5	5.4	5.4	5.3	5.3	4.25	4.27	4.22	4.12	3.79	3.92	3.77	3.72	3.63	3.45	3.49	3.47	3.49	3.43	3.30
France	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.38	0.35	0.35	0.35	0.32	0.32	0.32	0.33	0.32	0.31
Germany	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.84	0.85	0.82	0.83	0.77	0.82	0.79	0.80	0.82	0.78	0.79	0.79	0.78	0.75	0.70
Italy	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.50	0.49	0.48	0.47	0.42	0.43	0.42	0.40	0.36	0.34	0.35	0.35	0.35	0.34	0.33
Netherlands	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.19	0.17	0.17	0.17	0.16	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16
Poland	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.32	0.33	0.33	0.32	0.31	0.33	0.33	0.32	0.31	0.30	0.30	0.31	0.33	0.33	0.32
Spain	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.37	0.36	0.37	0.34	0.30	0.29	0.29	0.29	0.26	0.26	0.27	0.26	0.28	0.27	0.26
United Kingdom	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.56	0.56	0.55	0.54	0.49	0.50	0.46	0.49	0.47	0.43	0.42	0.39	0.38	0.37	0.36
India	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9	1.22	1.30	1.41	1.50	1.67	1.76	1.86	2.00	2.07	2.24	2.29	2.32	2.43	2.56	2.60
Russian Federation	3.0	3.0	2.8	2.6	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	2.1	2.1	1.73	1.77	1.77	1.76	1.65	1.73	1.82	1.80	1.75	1.73	1.73	1.71	1.74	1.81	1.79
Japan	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.28	1.26	1.30	1.21	1.15	1.20	1.25	1.29	1.31	1.27	1.23	1.21	1.20	1.18	1.15
Other OECD G20	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.7	2.7	2.9	2.18	2.23	2.32	2.32	2.28	2.37	2.43	2.47	2.45	2.45	2.49	2.52	2.58	2.60	2.57
Australia	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.39	0.40	0.41	0.41	0.42	0.41	0.41	0.41	0.41	0.40	0.40	0.41	0.41	0.42	0.43
Canada	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.58	0.57	0.61	0.59	0.55	0.57	0.58	0.58	0.59	0.59	0.59	0.58	0.58	0.59	0.58
Mexico	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.45	0.47	0.47	0.47	0.46	0.48	0.49	0.51	0.50	0.48	0.49	0.50	0.50	0.49	0.49
South Korea	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.52	0.52	0.53	0.54	0.55	0.60	0.63	0.63	0.63	0.62	0.64	0.64	0.66	0.67	0.65
Turkey	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.25	0.27	0.30	0.30	0.30	0.31	0.33	0.35	0.33	0.35	0.36	0.39	0.43	0.42	0.42
Other G20 countries	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	1.68	1.74	1.82	1.91	1.88	2.00	2.04	2.15	2.19	2.31	2.31	2.27	2.33	2.36	2.41
Argentina	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.17	0.18	0.18	0.20	0.19	0.19	0.20	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20
Brazil	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.38	0.38	0.40	0.42	0.39	0.45	0.47	0.50	0.53	0.55	0.52	0.49	0.50	0.48	0.48
Indonesia	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.36	0.39	0.40	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44	0.45	0.49	0.49	0.49	0.53	0.58	0.63
Saudi Arabia	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.34	0.36	0.38	0.41	0.44	0.48	0.50	0.53	0.54	0.58	0.60	0.60	0.61	0.61	0.61
South Africa	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.43	0.44	0.46	0.49	0.45	0.47	0.45	0.46	0.47	0.48	0.48	0.48	0.48	0.49	0.49
Total Group of Twenty (G20)	25.6	25.7	25.7	25.8	26.2	26.8	27.3	27.4	27.5	27.6	28.4	24.6	25.4	26.5	26.4	26.2	27.8	28.7	29.0	29.3	29.6	29.5	29.4	29.8	30.4	30.5
Other large emitting countries	2.8	2.9	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.6	2.6	2.7	2.19	2.27	2.37	2.46	2.36	2.49	2.55	2.58	2.65	2.64	2.62	2.68	2.69	2.81	2.87
Egypt	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.21	0.22	0.23	0.23	0.23	0.24	0.25	0.25	0.26	0.26
Iran	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.47	0.50	0.54	0.55	0.57	0.57	0.58	0.59	0.61	0.63	0.62	0.63	0.65	0.68	0.70
Kazakhstan	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.18	0.20	0.21	0.25	0.23	0.24	0.26	0.26	0.27	0.26	0.25	0.26	0.26	0.28	0.28
Malaysia	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.18	0.19	0.21	0.22	0.20	0.22	0.22	0.22	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.25
Nigeria	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.10	0.09	0.08	0.09	0.08	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10
Taiwan	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.27	0.28	0.28	0.27	0.25	0.27	0.27	0.26	0.27	0.27	0.27	0.27	0.29	0.29	0.28
Thailand	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.23	0.23	0.24	0.24	0.23	0.25	0.25	0.26	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28
Ukraine	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.35	0.36	0.36	0.35	0.29	0.31	0.33	0.32	0.31	0.26	0.21	0.22	0.19	0.20	0.20
United Arab Emirates	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.12	0.13	0.14	0.16	0.17	0.17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22
Viet Nam	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.10	0.10	0.11	0.12	0.14	0.16	0.16	0.15	0.16	0.18	0.20	0.22	0.22	0.26	0.31
Zambia	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.01	0.01	0.01
Remaining countries (186)	4.0	3.9	3.9	4.0	4.0	4.1	4.2	4.3	4.3	4.3	4.4	2.26	2.33	2.38	2.49	2.50	2.61	2.65	2.80	2.84	2.90	2.93	2.99	3.03	3.16	3.27
International transport	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.99	1.04	1.09	1.10	1.05	1.12	1.14	1.10	1.10	1.14	1.19	1.23	1.28	1.32	1.36
Total	33.1	33.2	33.2	33.3	33.6	34.3	34.9	35.2	35.1	35.4	36.3	30.1	31.1	32.3	32.5	32.1	34.0	35.0	35.5	35.9	36.2	36.3	36.3	36.8	37.7	38.0

* Daten 2019 vorläufig, Stand 12/2020

Weltbevölkerung (Jahresmittel) 7.658 Mio.

Quellen: Available for all countries on <https://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=booklet2020>. Totals and sub-totals may differ due to independent rounding. The number of digits does not indicate the accuracy of the figures, See uncertainty information in Appendix B aus PBL Netherlands Environmental Assessment Agency –Trends-in-global-CO2-and-total greenhouse-gas-emissions 2020, Report S. 66, 12/2020,

Globale CO₂-Treibhausgasemissionen ohne LULUCF nach Emittentengruppen 2019 ¹⁾ nach PBL (2)

Gesamt 38,0 Mrd. CO₂ , Veränderung 1990/2019 + 14,8%

5,0 t CO₂äquiv./Kopf

Anteil 72,5% von 52,4 Mrd. t CO₂äquiv.,

Table 2.2 Sources of CO₂ emissions and their global shares in 2019

Source of CO ₂	Share
Electricity and heat generation	35.8%
Manufacturing industries	16.7%
Road transport	15.9%
Buildings (houses, offices, etc.)	8.7%
Other national fuel combustion	7.9%
International transport (by air & water)	3.6%
Total fossil-fuel combustion	88.6%
of which:	
- coal combustion	43.8%
- oil combustion	34.6%
- natural gas combustion	21.6%
Non-energy use of fuels	4.4%
Cement clinker production	4.0%
Other carbonate use	1.2%
Carbon losses in coke ovens etc.	1.1%
Associated gas flaring	0.8%
Total other CO₂ sources	11.4%

Source: EDGAR 5.0 FT2019

* Daten 2019 vorläufig, Stand 12/2020

Tabelle 2.2 CO₂-Emissionsquellen und ihre globalen Anteile im Jahr 2019

CO ₂ -Quelle	Anteile
Strom- und Wärmezeugung	35,8%
Fertigungsindustrien	16,7%
Straßentransport	15,9%
Gebäude (Häuser, Büros usw.)	8,7%
Andere nationale fossile Verbrennung	7,9%
Internationaler Transport (auf dem Luft- und Wasserweg)	3,6%
Totale Verbrennung fossiler Brennstoffe	88,6 %
	(33,7 Mrd. CO₂)
von welchem:	
- Kohleverbrennung	43,8%
- Ölverbrennung	34,6%
- Erdgasverbrennung	21,6%
Nichtenergetischer Verbrauch von Brennstoffen	4,4%
Herstellung von Zementklinker	4,0%
Andere Carbonatverwendung	1,2%
Kohlenstoffverluste in Koksöfen etc.	1,1%
Zugehöriges Abfackeln von Gas	0,8%
Totale andere CO₂-Quellen	11,4 %
	(4,3 Mrd. CO₂)

Weltbevölkerung (Jahresmittel) 7.658 Mio.

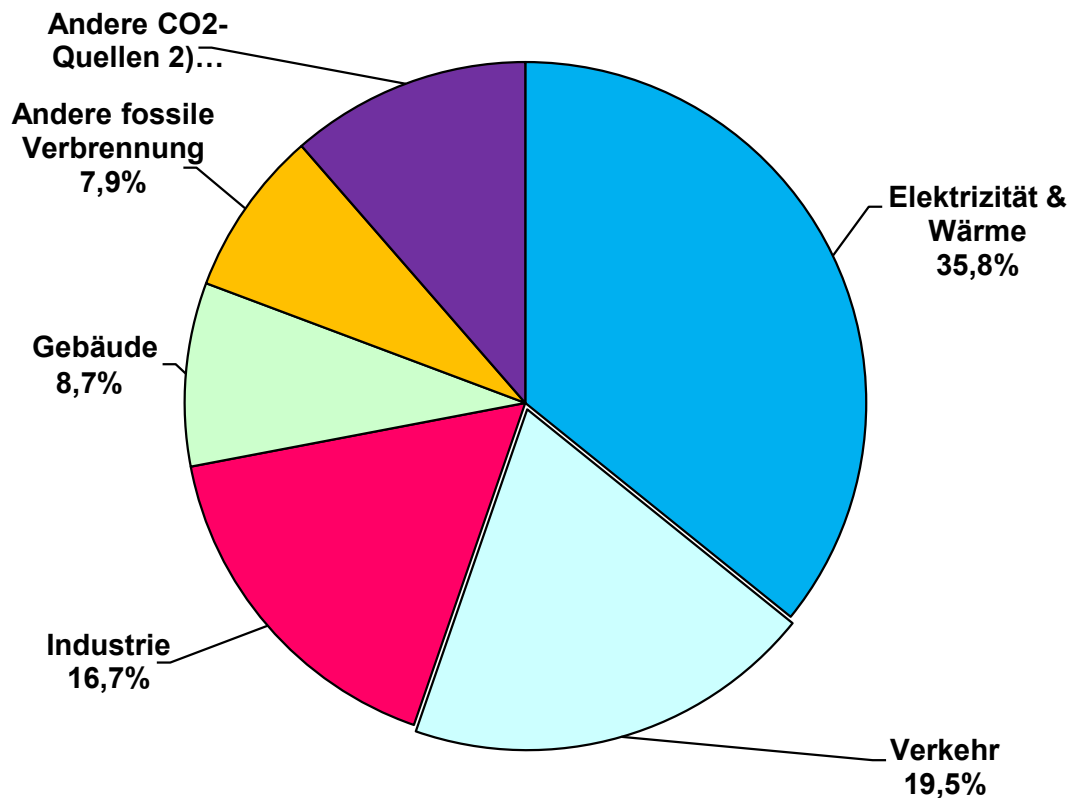
Globale CO₂-Treibhausgasemissionen ohne LULUCF nach Emittentengruppen 2019 ¹⁾ nach PBL (3)

Gesamt 38,0 Mrd. CO₂, Veränderung

1990/2019 + 14,8%

5,0 t CO₂äquiv./Kopf

Anteil 72,5% von gesamt THG 52,4 Mrd. t CO₂äquiv.,

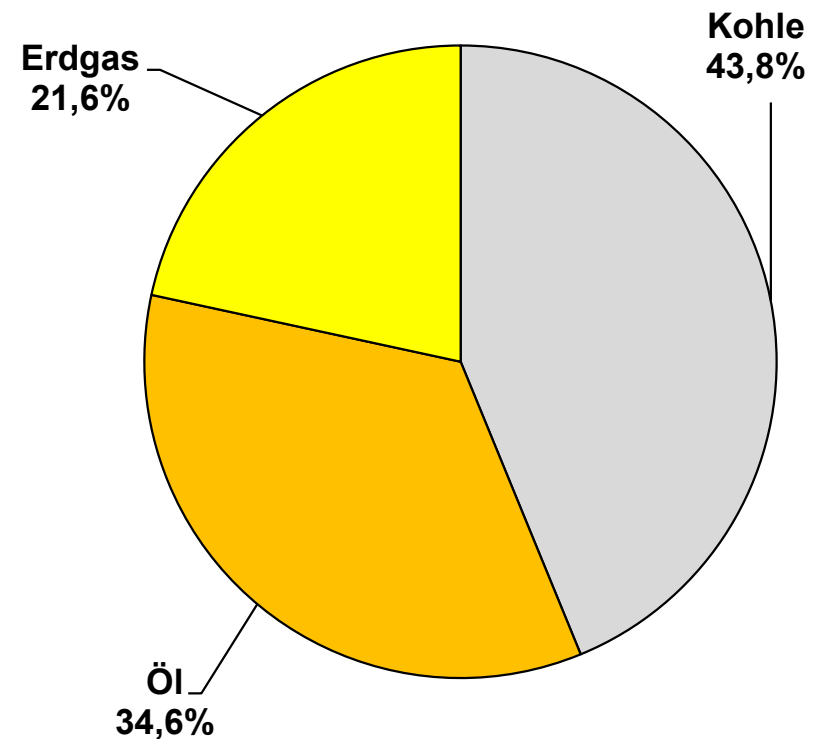


Energiebedingt 33,4 Mrd. CO₂,

Veränderung 1990/2019 + 38,6%

4,4 t CO₂äquiv./Kopf

Anteil 64% von gesamt THG 52,4 Mrd. t CO₂äquiv.,



Grafik Bouse 2020

* Daten 2019 vorläufig, Stand 12/2020

1) Totale CO₂-Anteile durch Verbrennung fossiler Brennstoffe Kohle, Öl und Erdgas 88,6%

2) Totale andere CO₂-Quellen-Anteile 11,4% durch nichtenergetischer Verbrauch von Brennstoffen 4,4%, Herstellung von Zementklinker 4,0%, Andere Carbonatverwendung 1,2%, Kohlenstoffverluste in Koksöfen etc. 1,1%, zugehöriges Abfackeln von Gas 0,8%

Weltbevölkerung (Jahresmittel) 7.658 Mio.

Einleitung und Ausgangslage

Globale Treibhausgasemissionen (GHG = THG) im Jahr 2019 nach UN (1)

As the world deals with the ongoing impacts of the COVID-19 pandemic, the climate crisis has not gone away. Greenhouse gas (GHG) emissions hit a new high in 2019. The year 2020 is on course to be the warmest on record. Wildfires, storms and droughts continue to wreak havoc while glaciers melt at unprecedented rates.

The pandemic-linked economic slowdown is expected to cause a drop of up to 7 per cent in carbon dioxide emissions this year. However, as the UNEP Emissions Gap Report 2020 shows, this dip will have an insignificant impact on the Paris Agreement goal of limiting global warming to well below 2°C, and pursuing 1.5°C, unless the international community prioritizes a green recovery. The report says that the expected 2020 fall in emissions translates to a 0.01°C reduction of global warming by 2050. Overall, we are heading for a world that is 3.2°C warmer by the end of this century, even with full implementation of unconditional nationally determined contributions (NDCs) under the Paris Agreement.

There is good news in the finding that a green pandemic recovery could shave up to 25 per cent off the emissions we would expect to see in 2030 with implementation of unconditional NDCs – bringing the world close to the 2°C pathway. The report identifies recovery measures to deliver these cuts while supporting other environmental, social and economic goals. These include direct support for zero-emissions technologies and infrastructure, reducing fossil fuel subsidies, and backing nature-based solutions – including large-scale landscape restoration and reforestation.

Some G20 members have already announced green recovery measures. Yet COVID-19 fiscal spending, as at October 2020, had overwhelmingly supported the status quo or fostered new high-carbon investments. While there have also been stronger pledges on climate – including China targeting carbon neutrality by 2060, South Africa by 2050, and the Japanese and European Union net-zero GHG target of mid-century – they are yet to be reflected in updated NDCs. Governments must go greener in the next stage of COVID-19 fiscal interventions and increase their NDC ambitions in 2021.

The report finds that stronger action must include facilitating, encouraging and mandating changes in consumption behaviour by individuals and the private sector – enabling consumers to avoid high-carbon consumption by, for example, redesigning cities, making housing more efficient and promoting better, less wasteful diets. The wealthy bear the greatest responsibility in this area. The combined emissions of the richest 1 per cent of the global population account for more than twice the combined emissions of the poorest 50 per cent. This elite will need to reduce their footprint by a factor of 30 to stay in line with the Paris Agreement targets.

The pandemic is a warning that we must urgently shift from our destructive development path, which is driving the three planetary crises of climate change, nature loss and pollution. But it is clearly also a major opportunity. Urge governments, businesses and individuals – particularly those with the greatest climate footprint – to take this opportunity to protect our climate and nature for decades to come.

Wie die Welt mit den anhaltenden Auswirkungen des COVID-19 umgeht Pandemie, die Klimakrise ist nicht verschwunden. Die Treibhausgasemissionen (THG) erreichten 2019 einen neuen Höchststand. Das Jahr 2020 ist auf dem besten Weg, der wärmste zu sein, den es je gab. Waldbrände, Stürme und Dürren verursachen weiterhin Chaos, während die Gletscher schmelzen beispiellose Preise.

Die mit der Pandemie verbundene konjunkturelle Abkühlung wird erwartet verursachen einen Rückgang der Kohlendioxidemissionen um bis zu 7 Prozent dieses Jahr. Wie der UNEP Emissions Gap Report 2020 jedoch zeigt, dass dieser Rückgang einen unbedeutenden Einfluss auf Paris haben wird. Abkommensziel, die globale Erwärmung auf weit darunter zu begrenzen 2 ° C und 1,5 ° C, es sei denn, die internationale Gemeinschaft priorisiert eine grüne Erholung. Der Bericht sagt, dass die erwartet Der Rückgang der Emissionen im Jahr 2020 bedeutet eine Reduzierung von 0,01 ° C. globale Erwärmung bis 2050. Insgesamt steuern wir auf eine Welt zu das ist bis zum Ende dieses Jahrhunderts um 3,2 ° C wärmer, auch mit vollständige Umsetzung der bedingungslosen national festgelegten Beiträge (NDCs) im Rahmen des Pariser Abkommens.

Es gibt gute Nachrichten in der Feststellung, dass eine grüne Pandemie durch die Rückgewinnung könnten bis zu 25 Prozent der Emissionen eingespart werden Wir würden erwarten, im Jahr 2030 mit der Umsetzung von zu sehen bedingungslose NDCs - bringen die Welt nahe an die 2 ° C. Weg. In dem Bericht werden die zu liefernden Wiederherstellungsmaßnahmen aufgeführt diese Kürzungen bei gleichzeitiger Unterstützung anderer ökologischer, sozialer und wirtschaftliche Ziele. Dazu gehört die direkte Unterstützung für emissionsfreie Technologien und Infrastruktur, Reduzierung Subventionen für fossile Brennstoffe und Unterstützung naturbasierter Lösungen - einschließlich großflächiger Landschaftsrestaurierung und Wiederaufforstung.

Einige G20-Mitglieder haben bereits eine grüne Erholung angekündigt Maße. Die COVID-19-Haushaltsausgaben, Stand Oktober 2020, hatte den Status quo überwiegend unterstützt oder gefördert neue kohlenstoffreiche Investitionen. Zwar gab es auch stärkere Zusagen für das Klima - einschließlich der Ausrichtung auf China Kohlenstoffneutralität bis 2060, Südafrika bis 2050 und die Netto-Null-Treibhausgasziel für Japan und die Europäische Union Mitte des Jahrhunderts - Sie müssen noch in aktualisierten NDCs berücksichtigt werden. Die Regierungen müssen in der nächsten Phase von COVID-19 umweltfreundlicher werden fiskalische Interventionen und Erhöhung ihrer NDC-Ambitionen im Jahr 2021.

Der Bericht stellt fest, dass stärkere Maßnahmen die Erleichterung umfassen müssen, Veränderungen im Konsum fördern und fordern Verhalten von Einzelpersonen und des Privatsektors - Ermöglichung Verbraucher, um einen hohen Kohlenstoffverbrauch zu vermeiden, z. B. Städte neu gestalten, Wohnraum effizienter gestalten und Förderung einer besseren, weniger verschwenderischen Ernährung. Die Wohlhabenden tragen die größte Verantwortung in diesem Bereich. Das kombinierte Emissionen der reichsten 1 Prozent der Weltbevölkerung mehr als das Doppelte der kombinierten Emissionen von die ärmsten 50 Prozent. Diese Elite muss ihre reduzieren Fußabdruck um den Faktor 30, um im Einklang mit Paris zu bleiben Vertragsziele.

Die Pandemie ist eine Warnung, von der wir dringend abweichen müssen unser destruktiver Entwicklungspfad, der die drei antreibt Planeten Krisen des Klimawandels, des Naturverlusts und der Umweltverschmutzung. Aber es ist eindeutig auch eine große Chance. Ich fordere die Regierungen auf, Unternehmen und Einzelpersonen - insbesondere diejenigen mit der größten Klima-Fußabdruck - um diese Gelegenheit zu nutzen Schützen Sie unser Klima und unsere Natur für die kommenden Jahrzehnte.

Einleitung und Ausgangslage

Globale Treibhausgasemissionen (THG) ohne/ mit LUC im Jahr 2019 nach UN (2)

Executive summary

1. GHG emissions continued to increase in 2019.

Global GHG emissions continued to grow for the third consecutive year in 2019, reaching a record high of 52.4 GtCO₂e (range: ±5.2) without land-use change (LUC) emissions and 59.1 GtCO₂e (range: ±5.9) when including LUC.

Fossil carbon dioxide (CO₂) emissions (from fossil fuels and carbonates) dominate total GHG emissions including LUC (65 per cent) and consequently the growth in GHG emissions. Preliminary data suggest that fossil CO₂ emissions reached a record 38.0 GtCO₂ (range: ±1.9) in 2019.

Since 2010, GHG emissions without LUC have grown at 1.3 per cent per year on average, with preliminary data suggesting a 1.1 per cent increase in 2019. When including the more uncertain and variable LUC emissions, global GHG emissions have grown 1.4 per cent per year since 2010 on average, with a more rapid increase of 2.6 per cent in 2019 due to a large increase in vegetation forest fires. LUC emissions account for around 11 per cent of the global total, with the bulk of the emissions occurring in relatively few countries.

Over the last decade, the top four emitters (China, the United States of America, EU27+UK and India) have contributed to 55 per cent of the total GHG emissions without LUC. The top seven emitters (including the Russian Federation, Japan and international transport) have contributed to 65 per cent, with G20 members accounting for 78 per cent. The ranking of countries changes dramatically when considering per capita emissions (Figure ES.2).

There is some indication that the growth in global GHG emissions is slowing. However, GHG emissions are declining in Organisation of Economic Cooperation and Development (OECD) economies and.

Zusammenfassung

1. Die Treibhausgasemissionen nahmen 2019 weiter zu.

Die globalen Treibhausgasemissionen stiegen 2019 das dritte Jahr in Folge weiter an und erreichten ein Rekordhoch von 52,4 GtCO₂e (Bereich: ± 5,2) ohne Landnutzungsänderungsemissionen (LUC) und 59,1 GtCO₂e (Bereich: ± 5,9) unter Einbeziehung von LUC.

Fossile Kohlendioxidemissionen (CO₂) (aus fossilen Brennstoffen und Karbonaten) dominieren die gesamten Treibhausgasemissionen einschließlich LUC (65 Prozent) und folglich das Wachstum der Treibhausgasemissionen. Vorläufige Daten deuten darauf hin, dass die fossilen CO₂-Emissionen 2019 einen Rekordwert von 38,0 GtCO₂ (Bereich: ± 1,9) erreichten.

Seit 2010 sind die Treibhausgasemissionen ohne LUC im Durchschnitt um 1,3 Prozent pro Jahr gestiegen. Vorläufige Daten deuten auf einen Anstieg von 1,1 Prozent im Jahr 2019 hin. Unter Berücksichtigung der unsichereren und variableren LUC-Emissionen sind die globalen Treibhausgasemissionen seit 2010 im Durchschnitt um 1,4 Prozent pro Jahr gestiegen, wobei ein schnellerer Anstieg von 2,6 Prozent im Jahr 2019 aufgrund von einem stärkeren Anstieg der Vegetationswaldbrände. Die LUC-Emissionen machen rund 11 Prozent der weltweiten Gesamtemissionen aus, wobei der Großteil der Emissionen in relativ wenigen Ländern auftritt.

In den letzten zehn Jahren haben die vier größten Emittenten (China, Vereinigte Staaten von Amerika, EU27 + Großbritannien und Indien) zu 55 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen ohne LUC beigetragen. Die sieben größten Emittenten (einschließlich der Russischen Föderation, Japans und des internationalen Verkehrs) haben zu 65 Prozent beigetragen, wobei 78 Prozent auf die G20-Mitglieder entfielen. Die Rangfolge der Länder ändert sich dramatisch, wenn man die Pro-Kopf-Emissionen berücksichtigt (Abbildung ES.2).

Es gibt Hinweise darauf, dass sich das Wachstum der globalen Treibhausgasemissionen verlangsamt. In den Volkswirtschaften der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) und sind die Treibhausgasemissionen jedoch rückläufig.

* Landnutzungsänderungsemissionen (LUC)

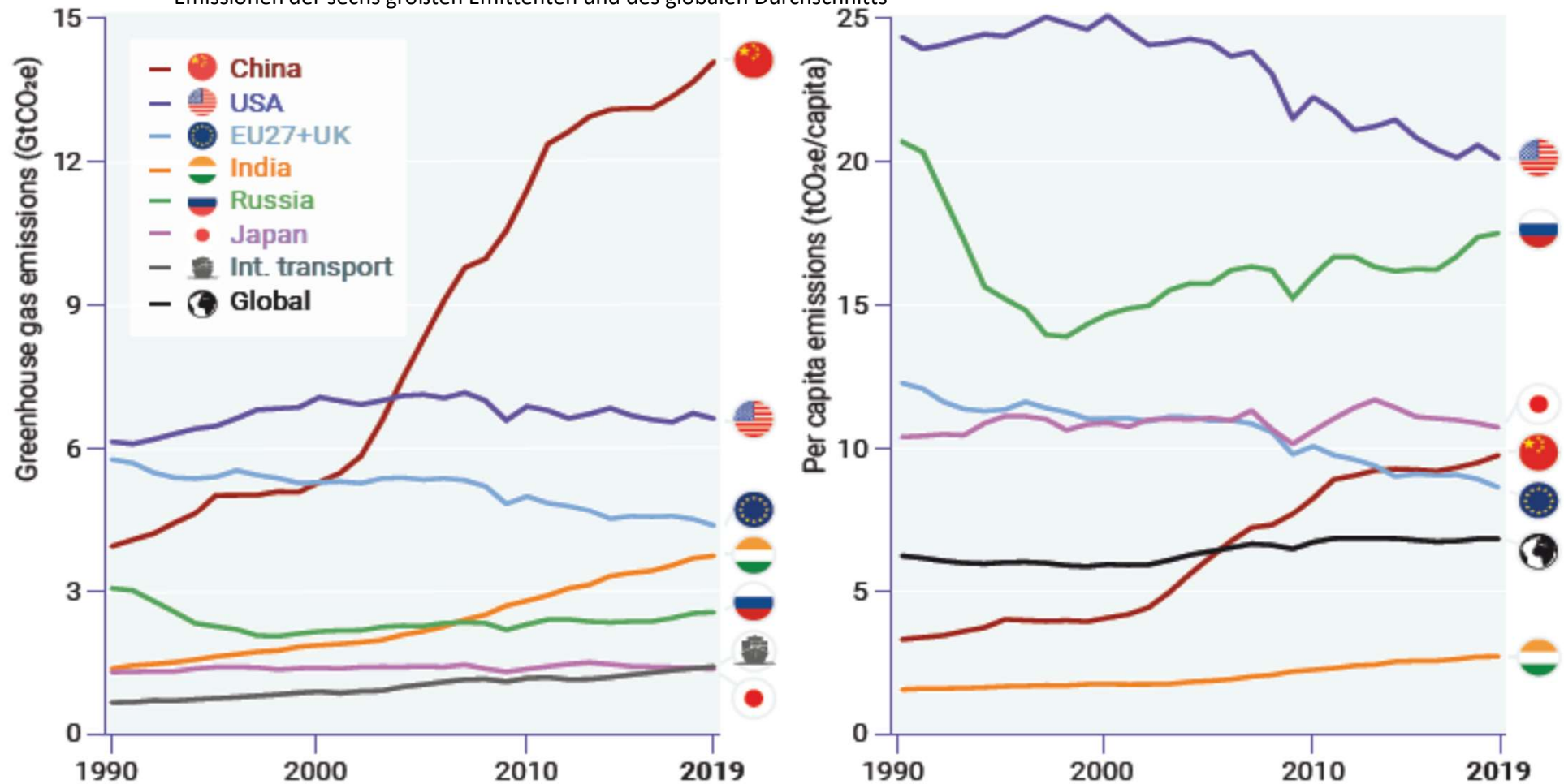
Globale Treibhausgasemissionen (GHG) ohne LUC nach Ländern 1990-2019 nach UN (1)

TOP 6-Länder der GHG-Emissionen ohne LUC

TOP 6-Länder der GHG-Emissionen /Kopf

Figure ES.2. Absolute GHG emissions of the top six emitters (excluding LUC emissions) and international transport (left) and per capita emissions of the top six emitters and the global average (right)

Abbildung ES.2. Absolute Treibhausgasemissionen der sechs größten Emittenten (ohne LUC-Emissionen) und des internationalen Verkehrs (links) sowie Pro-Kopf-Emissionen der sechs größten Emittenten und des globalen Durchschnitts



* Daten ab 2019 vorläufig, Stand 11/2020

Nachrichtlich: Globale GHG ohne LUC 52,4 Gt CO₂äquiv. , entspricht 8,6 t CO₂e

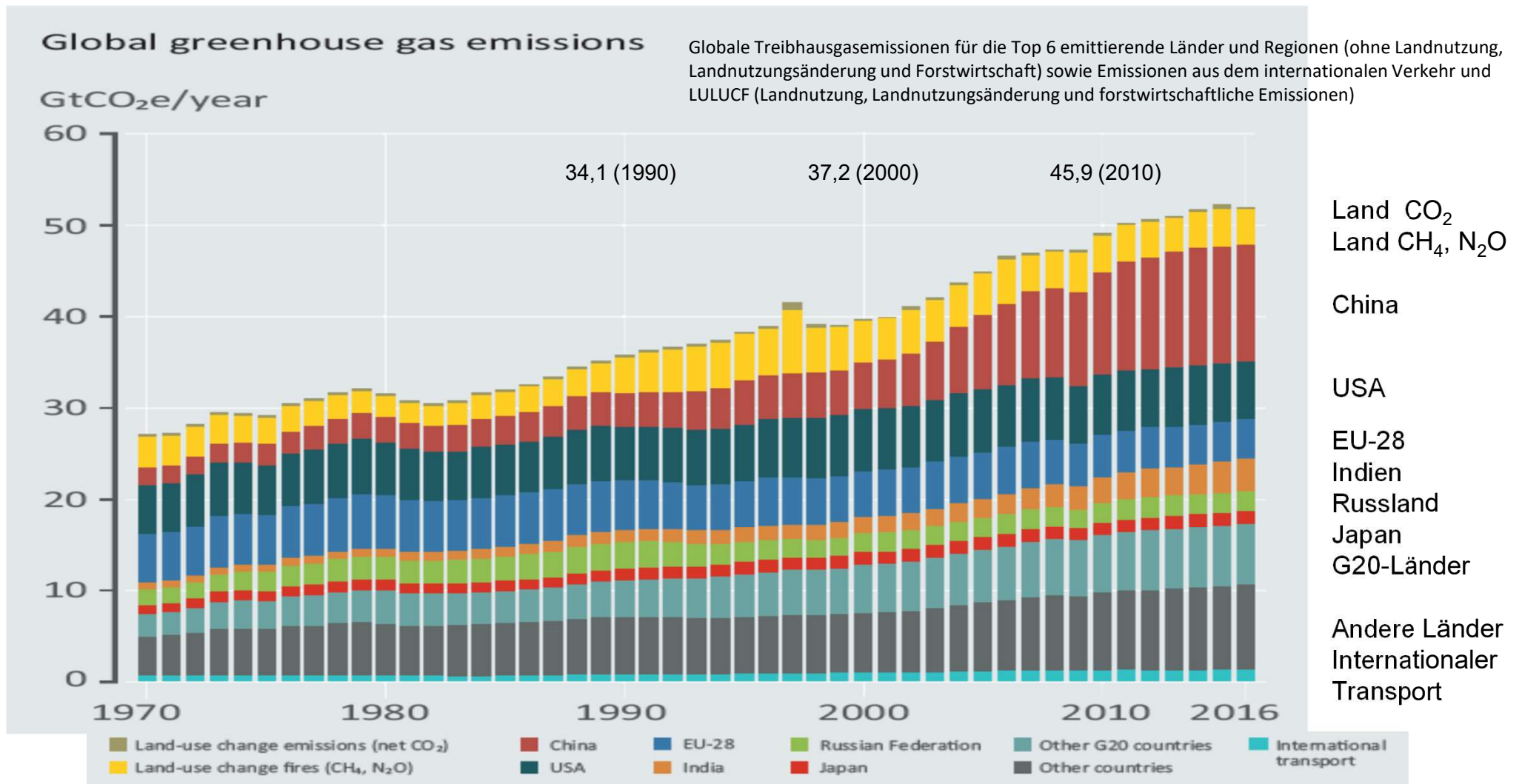
Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019 = 7.658 Mio.

Quelle: UN-Environment - EGR Emissions Gap Report 2020, Ausgabe 11-2020

Globale Treibhausgasemissionen (THG) mit LULUCF nach Ländern

1970/90-2019 nach UN (2)

Jahr 2019: Gesamt 59,1 Gt CO₂äquiv^{*} (59,1 Mrd. t CO₂äquiv^{*}), Veränderung 1990/2019 + 52,2%
7,7 t CO₂äquiv./Kopf



* Daten 2019 geschätzt, Stand 11/2020

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019 = 7.658 Mio.

Anmerkung: Andere G20-Länder umfassen Argentinien, Australien, Brasilien, Kanada, Indonesien, Mexiko, Südkorea, Saudi-Arabien, Südafrika und die Türkei.

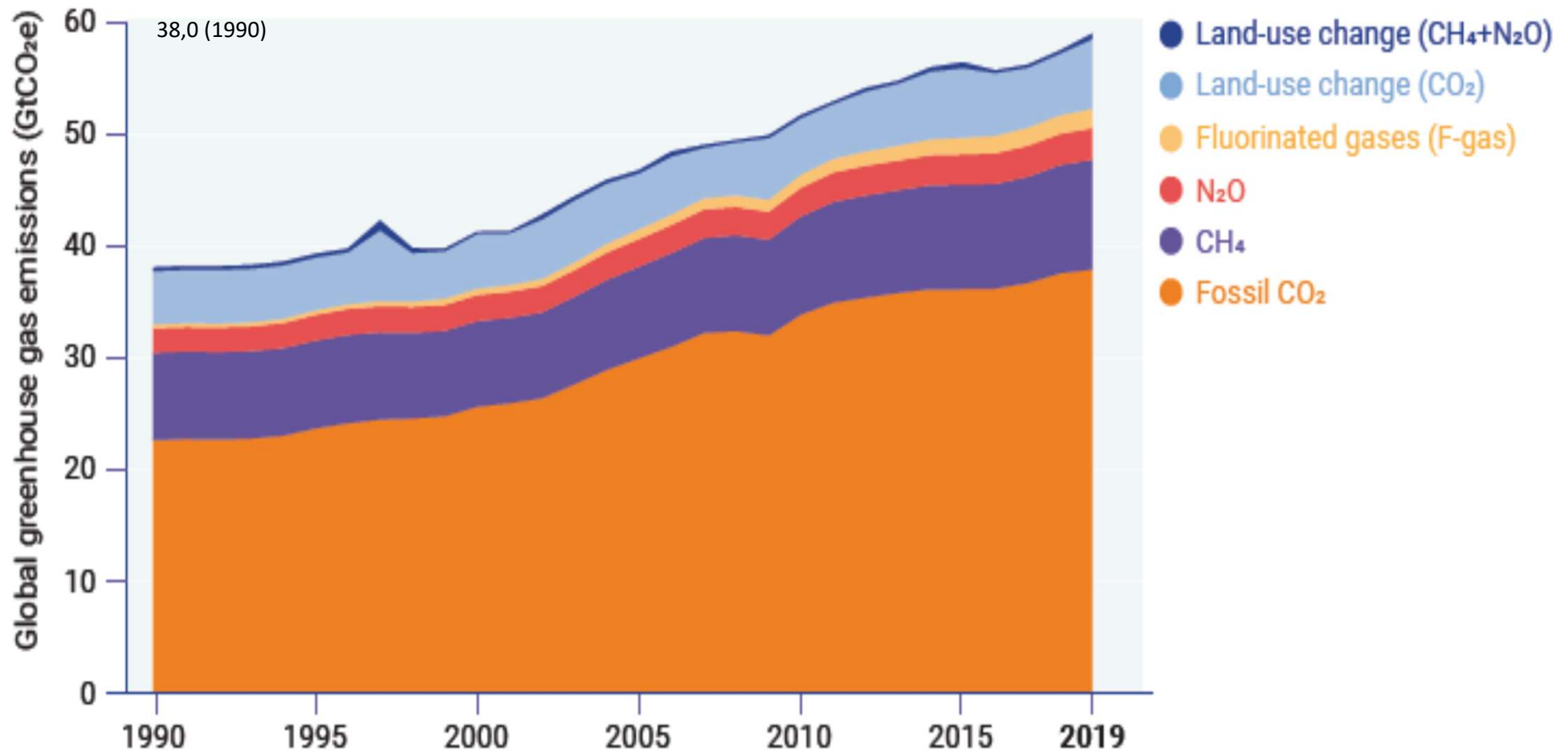
Die Gesamtgasmenge wird in Milliarden Tonnen der jährlichen CO₂-Äquivalentemissionen (GtCO₂e / Jahr) ausgedrückt. Das CO₂-Äquivalent wird anhand der globalen Erwärmung berechnet. Die Potenziale (GWP-100) der UNFCCC-Metrik, wie im zweiten IPCC-Bewertungsbericht beschrieben, ist ähnlich wie im fünften IPCC-Bewertungsbericht.

Quelle: EDGAR v4.3.2 FT2016 (Olivier et al., 2017) aus UN Environment - The Emissions Gap Report 2017, S. XVI, 11/2017;

Globale Treibhausgasemissionen (GHG) nach Gasen mit LUC 1990-2019 nach UN (1)

Jahr 2019: Gesamt 59,1 Gt CO₂äquiv. (59,1 Mrd. t CO₂äquiv.), Veränderung 1990/2019 + 55,5%
7,7 t CO₂äquiv./Kopf

Figure ES.1. Global GHG emissions from all sources



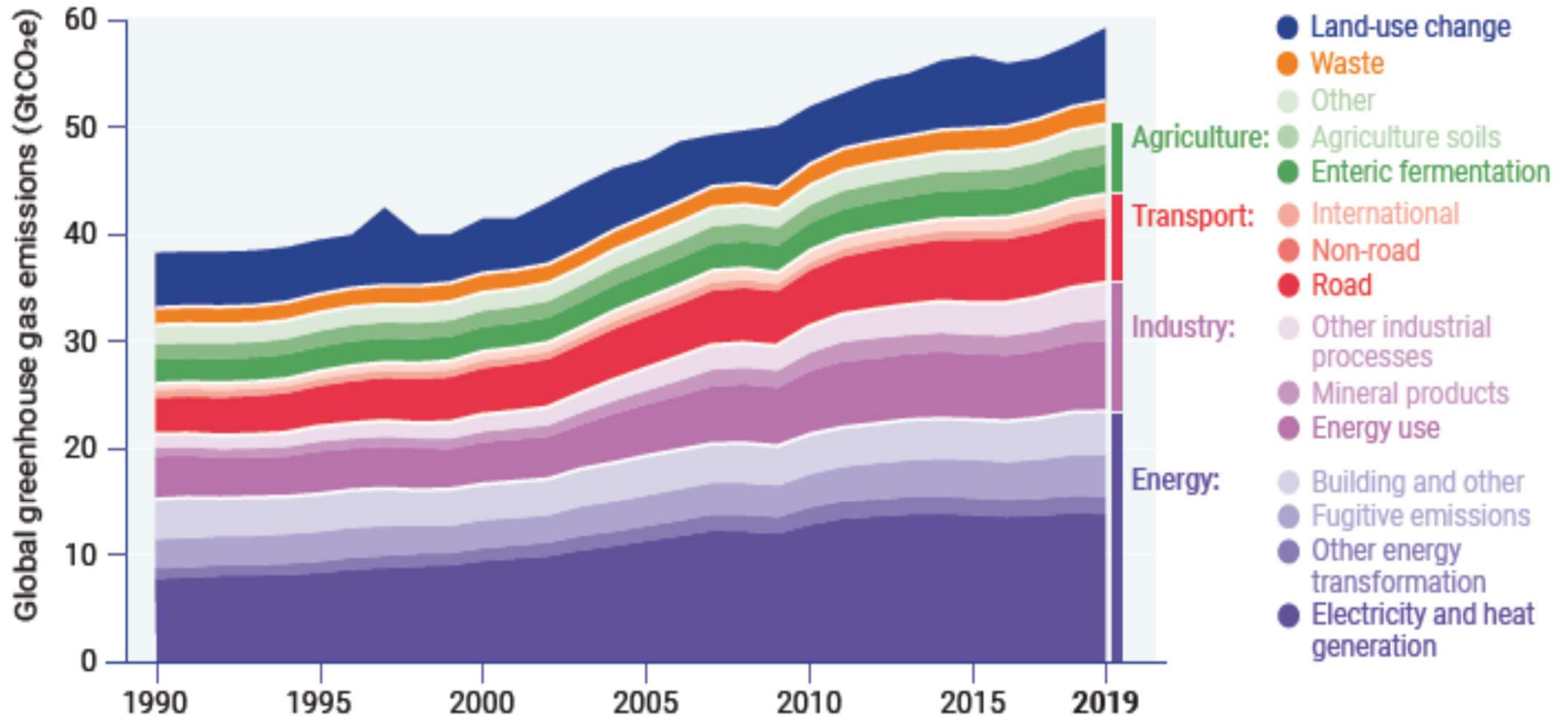
* Daten ab 2019 vorläufig, Stand 11/2020
Nachrichtlich: GHG ohne LUC 52,4 Gt CO₂äquiv.

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019 = 7.658 Mio.

Globale Treibhausgasemissionen mit LUC nach Sektoren 1990-2019 nach UN (2)

Jahr 2019: Gesamt 59,1 Gt CO₂äquiv. (59,1 Mrd. t CO₂äquiv.), Veränderung 1990/2019 + 52,2%
7,7 t CO₂äquiv./Kopf

Figure 2.4. GHG emissions at the sectoral level



Source: Crippa et al. (2020)

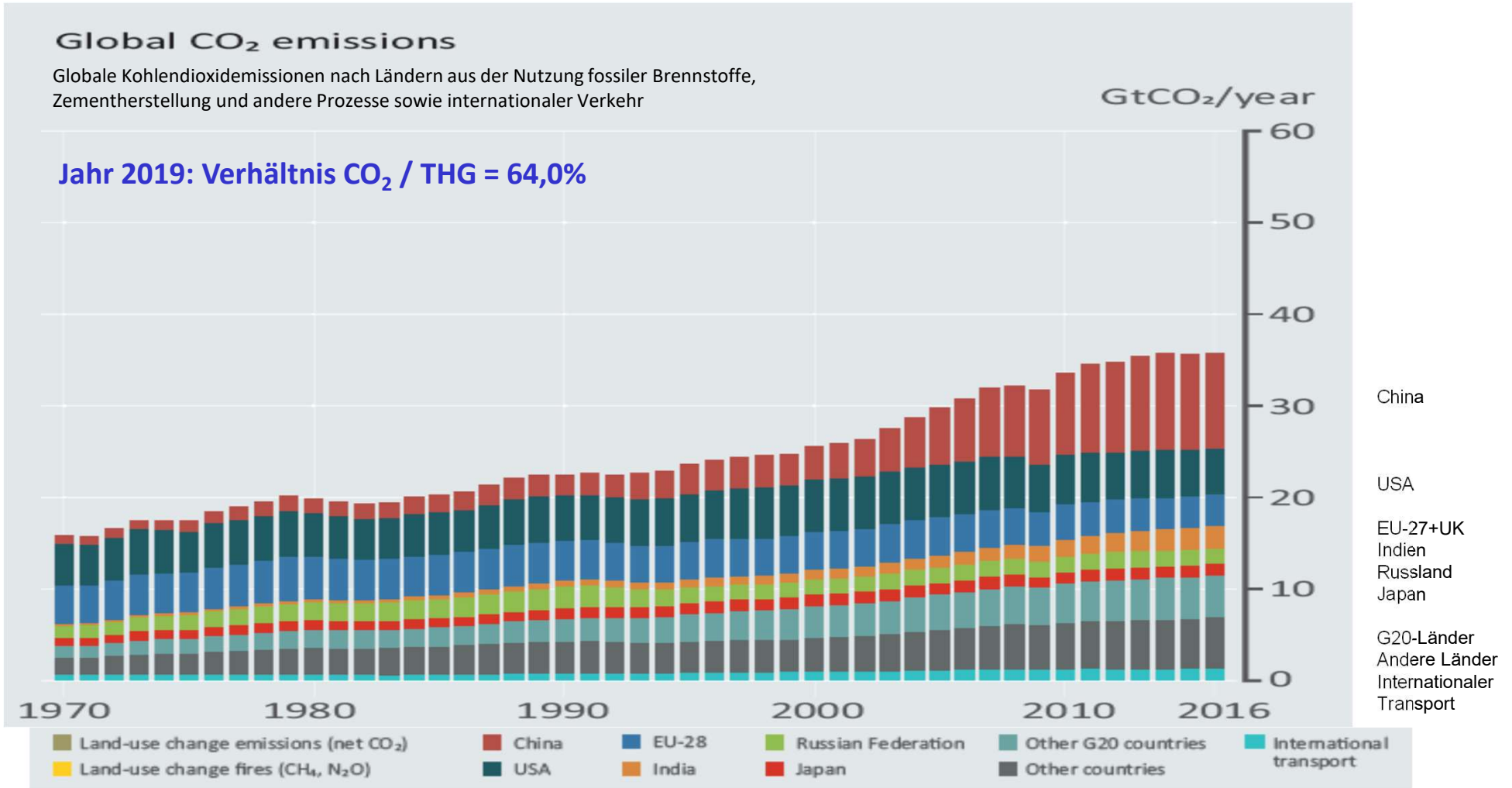
* Daten ab 2019 vorläufig, Stand 11/2020
Nachrichtlich: GHG ohne LUC 52,4 Gt CO₂äquiv.

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019 = 7.658 Mio.

Quelle: UN-Environment - EGR Emissions Gap Report 2020, Ausgabe 11-2020

Globale CO₂-Treibhausgasemissionen nach Ländern 1970/90-2019 nach UN

Jahr 2019: Gesamt 38,0 Gt CO₂ (38,0 Mrd. t CO₂), Veränderung 1990/2019 + k.A.%
5,0 t CO₂äquiv./Kopf



* Daten 2019 geschätzt, Stand 11/2020

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019 = 7.658 Mio.

CO₂-Emissionen ohne Land-use change emissions (net CO₂) und Land-use change fires (CH₄, N₂O)

Anmerkung: Andere G20-Länder umfassen Argentinien, Australien, Brasilien, Kanada, Indonesien, Mexiko, Südkorea, Saudi-Arabien, Südafrika und die Türkei.

Die Gesamtgasmenge wird in Milliarden Tonnen der jährlichen CO₂-Äquivalentemissionen (GtCO₂e / Jahr) ausgedrückt. Das CO₂-Äquivalent wird anhand der globalen Erwärmung berechnet. Die Potenziale (GWP-100) der UNFCCC-Metrik, wie im zweiten IPCC-Bewertungsbericht beschrieben, ist ähnlich wie im fünften IPCC-Bewertungsbericht.

Quelle: EDGAR v4.3.2 FT2016 (Olivier et al., 2017) aus UN Environment - The Emissions Gap Report 2017, S. XV1, 11/2017; UN-Environment - EGR Emissions Gap Report 2020, Ausgabe 11-2020

Gesamte Treibhausgasemissionen (GHG) ohne LULUCF in der Welt im Jahr 2017 **nach UN, IPCC, EPA, IEA (1)**

**Jahr 2017: Gesamt 49,8 Gt CO₂äquiv^r (49,2 Mrd. t CO₂äquiv^r), Veränderung 1990/2017 + 45,9%
6,6 t CO₂äquiv./Kopf**

Pos	Land	Energiebedingte CO ₂ -Emissionen		Gesamt THG	Quelle
		Menge (Mt CO ₂)*	Anteil an THG = GHG	Menge (Mt CO ₂ äquiv.)*	
1	Welt	32.839,9	66,0%	49.757	IEA, S. 23
1.1	Afrika	1.185,1	36,8%	3.220	IEA, S. 39
1.2	Amerika	6.505,2	66,0%	9.856	IEA, S. 41
1.3	Asien / Oceania	17.896,1 / 433,5	66,9% / 62,2%	26.751 / 708	IEA, S. 43 / 47
1.4	Europa	5.138,1	70,5%	7.288	IEA, S. 45
2	OECD-35	11.578,5	74,3	15.583 (Anteil 31,7%)	IEA, S. 53
2.1	Amerika	5.841,2	74,1%	7.883	IEA, S. 55
2.2	Asien, Oceania	2.213,1	78,7%	2.812	IEA, S. 57
2.3	Europa	3.524,3	72,0%	4.895	IEA, S. 59
3	Nicht OECD-35	19.979,3	60,8%	32.861	IEA, S. 61
3.1	Europa und Eurasia	2.461,1	65,1%	3.780	IEA S. 63
3.2	Asien <u>ohne</u> China	4.179,2	57,2%	7.306	IEA S. 67
3.3	China mit Honkong	9.302,0	69,6%	13.095 (Anteil 26,9%)	IEA S. 69
3.4	Amerika	1.064,0	41,2%	2.583	IEA S. 71
3.5	Mittlerer Osten	1.785,0	67,6%	2.641	IEA S. 73
4	Bunker Schifffahrt + Luftfahrt (weltweit)	1.282,0 (697,1 + 584,9)	0,98%	1.308	IEA, S. 23
5	EU-28	3.209,3	74,7%	4.296 (Anteil 8,6%)	IEA, S. 73
6.	Ausgewählte Länderzuordnung				
	- Brasilien	427,6	gewählt Pos. 3.4 41,2%	1.038 (Anteil 2,1%)	IEA S. 82
	- Russland	1.536,9	gewählt Pos. 3.1 65,1%	2.361 (Anteil 4,7%)	IEA S. 81
	- Japan	1.132,4	gewählt Pos. 2.2 78,7%	1.439 (Anteil 2,9%)	IEA S. 80
	- Indien	2.161,6	gewählt Pos. 3.2 57,2%	3.779 (Anteil 7,6%)	IEA S. 82
	- Deutschland	718,8	ermittelt 79,3%	907 (Anteil 1,9%)	IEA S. 80
	- USA	4.761,3	gewählt Pos. 2.1 74,1%	6.426 (Anteil 12,9%)	IEA S. 80
	- China ohne Honkong	9.257,9	gewählt Pos. 3.3 69,6%	13.302 (Anteil 26,7%)	IEA, S. 80

Globale Treibhausgas-Reduktionsziele (GHG) der zehn größten Emittenten (basierend auf 2017 - CO₂ Emissionen) und weitere IEA-Mitgliedsländer ¹⁾ zum Zieljahr 2020 (2)

Jahr 2017: Gesamte energiebedingte CO₂ Emissionen 32.840 Mio t CO₂ ; Veränderung 1990/2017 + 60,0%
4,4 t CO₂ / Kopf*

Table 1. Greenhouse gas reduction targets of the ten largest emitters (based on 2016) emissions and IEA member countries

Ten highest emitting Parties (as per IEA estimates of CO ₂ emissions from fuel combustion in 2016)	CO ₂ Emissionen			2020 GHG target	Base year level	2017 level	% change to 2017	(I)NDC GHG target ¹
	1990	2005	2017					
	MtCO ₂							
China (incl. Hong Kong)	2 122	5 448	9 302	emissions/GDP 40-45% below 2005	0.72 kgCO ₂ / 2010 USD PPP	0.44 kgCO ₂ / 2010 USD PPP	-39%	Reduce CO ₂ per unit of GDP by 60-65% below 2005
United States ²	4 803	5 703	4 761	17% below 2005	5 703 Mt	4 761 Mt	-15%	26-28% reduction by 2025 below 2005 levels
European Union	4 027	3 922	3 209	20% below 1990 ³	4 027 Mt	3 209 Mt	-20%	40% reduction compared to 1990 levels
India	529	1 073	2 161	emissions/GDP 20-25% below 2005 ⁴	0.30kgCO ₂ / 2010 USD PPP	0.26 kgCO ₂ / 2010 USD PPP	-15%	Emissions/GDP 33-35% below 2005 levels ⁵
Russian Federation	2 163	1 482	1 536	15-25% below 1990	2 164 Mt	1 536 Mt	-30%	25-30% below 1990 levels ⁶
Japan	1 037	1 166	1 132	3.8% below 2005	1 164 Mt	1 147 Mt	-6%	26% below 2013 levels ⁷
Republic of Korea (Korea)	232	458	600	None ⁸		600 Mt		37% below BAU emissions of 850.6 MtCO ₂ e in 2030 ⁹
Islamic Republic of Iran (Iran)	171	418	567	None		x		4% below BAU of 1540 Mt CO ₂ in 2030; 12% with international support ¹⁰
Canada	420	540	548	17% below 2005	540 Mt	548 Mt	+1%	30% below 2005 levels
Saudi Arabia	151	298	532	None		X		Annual GHG-emission abatement of up to 130 MtCO ₂ e
Other IEA member countries								
	1990	2005	2017	2020 GHG target	base year level	2017 level	change % to 2017	
	MtCO ₂							
Australia	260	365	385	5% below 2000 levels	335 Mt	385 Mt	+5%	26-28% below 2005 levels
New Zealand	22	34	33	5% below 1990 levels	34 Mt	33 Mt	%	30% below 2005 levels
Norway	27	35	35	40% below 1990 ¹¹	27 Mt	35 Mt	+29%	40% below 1990 levels
Switzerland	41	44	37	20% below 1990 ¹²	41 Mt	37 Mt	-9%	50% below 1990 levels. 35% anticipated reduction by 2025
Turkey	129	216	378	None				21% emission reduction below BAU of 1175 MtCO ₂ e ¹³
Mexico	257	412	446	30% below BAU scenario.	906 MtCO ₂ e (2020 BAU)	446 Mt		22% below BAU ¹⁴

1. Targets are for the year 2030 and include total GHG reduction targets unless otherwise specified.
2. US: The United States announced on 1 June 2017 its intention to withdraw from the Paris Agreement.
3. EU 2020: The EU's 2020 target excludes LULUCF (included in 2030 target)
4. India's 2020 target excludes emissions from agriculture
5. India's 2030 NDC also includes mitigation of 2.5-3 GtCO₂e by 2030 through carbon sequestration.
6. Based on Russia's nationally determined contribution (NDC).
7. Japan's 2030 target includes overseas credits.
8. In 2016, Korea replaced its 2020 target of 30% below business-as-usual with a 2030 target as defined in its NDC.
9. It is still to be decided by the Korean government whether LULUCF will be included in the 2030 target.
10. Target based on INDC and 2030 BAU emissions level from Iran's 2015 Third National Communication to UNFCCC.
11. Norway sets a minimum 16% reduction for any given year during 2013-2020 under the Kyoto Protocol second commitment period.
12. Switzerland sets a minimum 15.8% reduction for any given year during 2013-2020 under the Kyoto Protocol second commitment period.
13. Based on Turkey's INDC.
14. Mexico's 2030 target consists of a 22% GHG reduction and 51% reduction in black carbon, which together would result in a 25% emission reduction compared to its BAU scenario. Mexico aims to peak emissions in 2026 while reducing emission intensity by 40% between 2013 and 2030 (based on NDC).

Übersetzung (Auswahl)

1. Ziele sind für das Jahr 2030 und umfassen die Gesamt-THG Reduktionsziele, sofern nicht anders angegeben.
2. USA: Die Vereinigten Staaten haben am 1. Juni 2017 ihre Absicht, vom Pariser Abkommen zurückzutreten.
3. EU 2020: Das EU-2020-Ziel schließt LULUCF aus (im Ziel 2030 enthalten)

Nachrichtlich 2017: Beitrag Deutschland in der EU-28

719 Mt CO₂, Anteil 22,4%; Anteil Welt 2,2%

Beachte: Gesamte Reduktionsziele bezogen auf Kyoto-Treibhausgasen im Jahr 2020 = GHG = THG

Treibhausgasemissionen CO₂ im internationalen Vergleich ohne LULUCF* 2017/18 (1)

Jahr 2017: Global 4,8 t CO₂/Kopf

Globale Verantwortung und Chancen für eine nachhaltige Zukunft

Industrieländer tragen eine besondere Verantwortung für den Klimawandel.

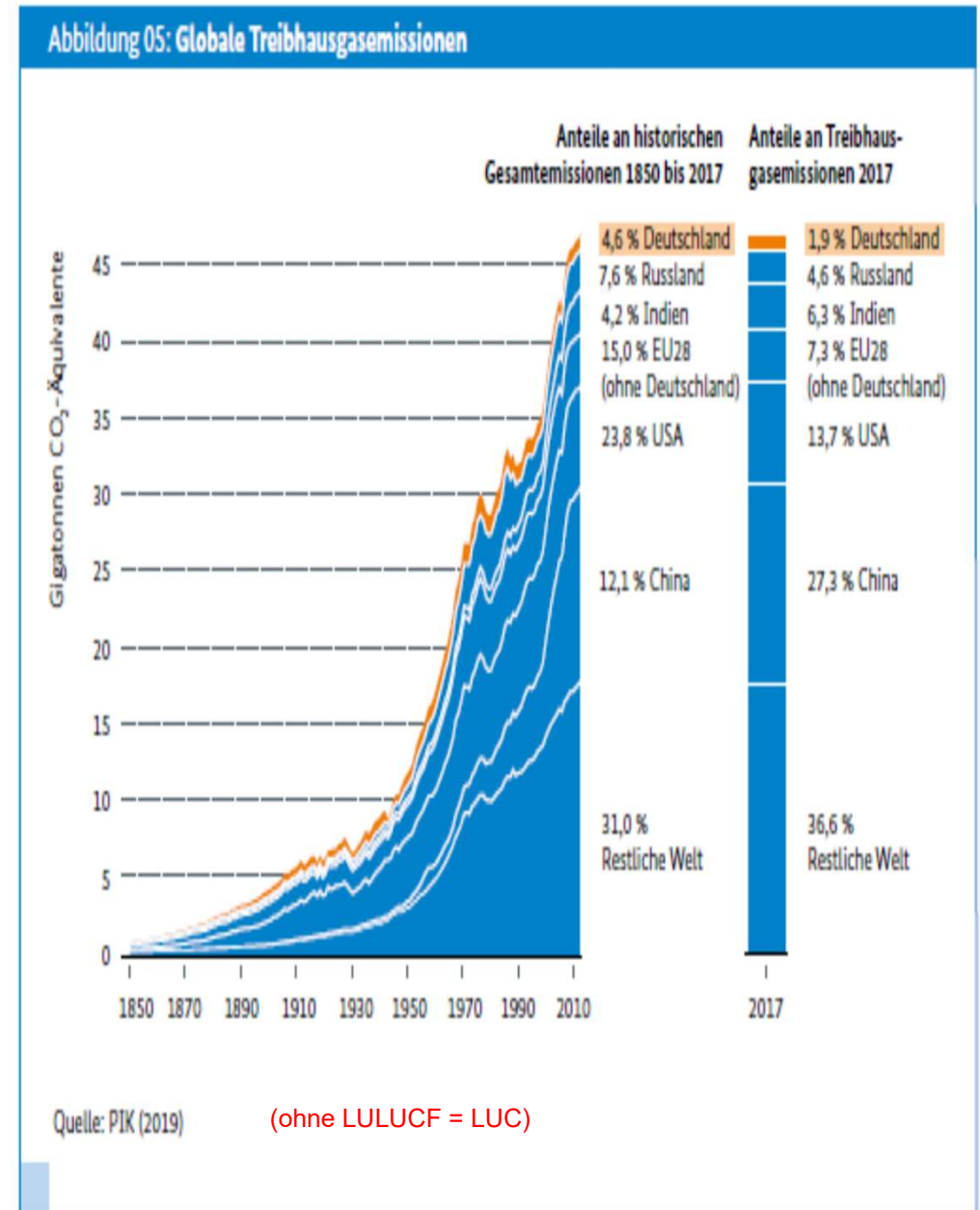
Seit Beginn der Industrialisierung haben die heutigen Industrieländer mehr als die Hälfte aller Treibhausgasemissionen verursacht. Diese Summe ergibt sich aus den historischen Gesamtemissionen, die weltweit zwischen 1850 und 2018 verursacht wurden. In den letzten Jahren sind vor allem die Emissionen der Schwellenländer, allen voran Chinas, stark angestiegen. Dies ist auf die im Vergleich zu den Industrieländern spätere Industrialisierung und den damit einhergehenden Anstieg des Lebensstandards zurückzuführen. Aktuell zählen die USA, die EU, China, Russland und Indien zu den größten Emittenten von Treibhausgasen weltweit (**Abbildung 05**).

Deutschland ist historisch gesehen für 4,6 Prozent der Treibhausgasemissionen verantwortlich.

Mit 9,2 Tonnen CO₂ (2018) sind die Pro-Kopf-CO₂-Emissionen in Deutschland fast doppelt so hoch wie der globale Durchschnitt von 4,97 Tonnen (**Abbildung 06**). Angesichts seiner überdurchschnittlich hohen Emissionen hat Deutschland eine besondere Verantwortung, die eigenen Emissionen zu reduzieren und die Belastungen für Mensch und Umwelt durch den Klimawandel zu bekämpfen.

Deutschland übernimmt im Klimaschutz national und international Verantwortung.

So verfolgt die Bundesregierung das ambitionierte Ziel, bis 2050 Treibhausgasneutralität zu erreichen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde 2019 der Klimaschutzplan 2050 um das Klimaschutzprogramm 2030 mit Maßnahmen in allen Sektoren sowie um ein Klimaschutzgesetz ergänzt. Das Klimaschutzgesetz ist im Dezember 2019 in Kraft getreten und gibt vor, wie Deutschland seine Klimaschutzziele bis zum Jahr 2030 erreichen soll. Feste Emissionsziele für jeden Sektor und ein Überprüfungsmechanismus sind in dem Gesetz festgeschrieben. (Weitere Informationen zum Klimaschutzprogramm 2030 und zum Klimaschutzgesetz finden Sie in Kapitel 2.3.)



Pro-Kopf-CO₂-Emissionen in ausgewählten Regionen mit Anteilen an der Weltbevölkerung 2018 (2)

Weltdurchschnitt: 4,97 t CO₂/Kopf*

**9,2
Tonnen**

betragen die deutschen Pro-Kopf-CO₂-Emissionen und sind damit fast doppelt so hoch wie der weltweite Durchschnitt.

Weltanteil Bevölkerung 1,1%

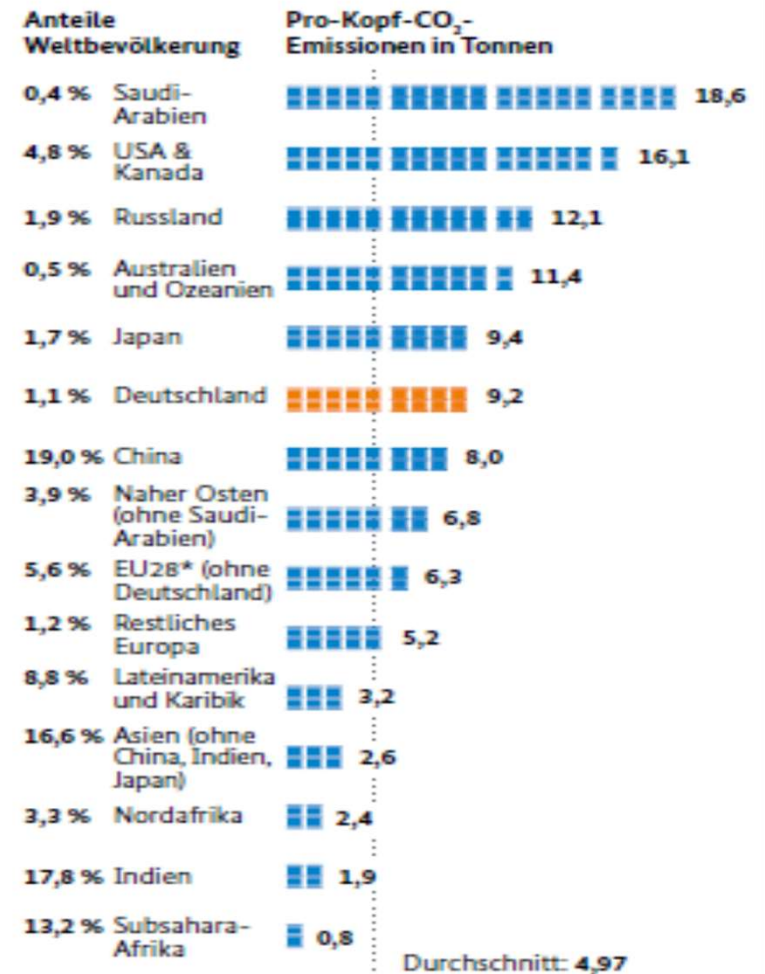
Klimaschutz ist auch eines der Ziele der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen, zu denen sich die Bundesregierung bekennt. Das Nachhaltigkeitsziel (Sustainable Development Goal, SDG) 13 gibt vor, umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen zu ergreifen. Mit den Nachhaltigkeitszielen hatte sich die Weltgemeinschaft im Jahr 2015 erstmals auf einen universalen und alle Nachhaltigkeitsdimensionen umfassenden Katalog von festen Zielen geeinigt.

Bei der Einhaltung der Klimaschutzziele hat Deutschland eine wichtige Vorbildfunktion. Deutschland ist ein wirtschaftlich erfolgreiches, hoch technologisiertes Industrieland mit einem hohen Anteil energieintensiver Industrien. Ein erfolgreicher Klimaschutz in Deutschland kann ein Vorbild für andere Länder sein. Ein wichtiges Beispiel dafür ist die Energiewende, bei der Deutschland voranschreitet und Expertise aufbaut. Insbesondere die steigenden Anteile erneuerbarer Energien am Strommix werden international mit viel Interesse beobachtet.

Die außerhalb von Deutschland emittierten Treibhausgase machen einen wachsenden Anteil der Gesamtemissionen aus. Deutschland bemüht sich deshalb, die eigenen Erfahrungen mit anderen Ländern zu teilen und stellt außerdem finanzielle Unterstützung für Klimaschutzmaßnahmen bereit. Neben dem Engagement bei internationalen Klimafinanzierungsinstrumenten finanziert Deutschland seit 2008 im Rahmen der IKI mit 3,9 Milliarden Euro über 700 Klimaschutzprojekte in aller Welt. (Weitere Informationen zur deutschen Klimafinanzierung finden Sie in Kapitel 2.1.)

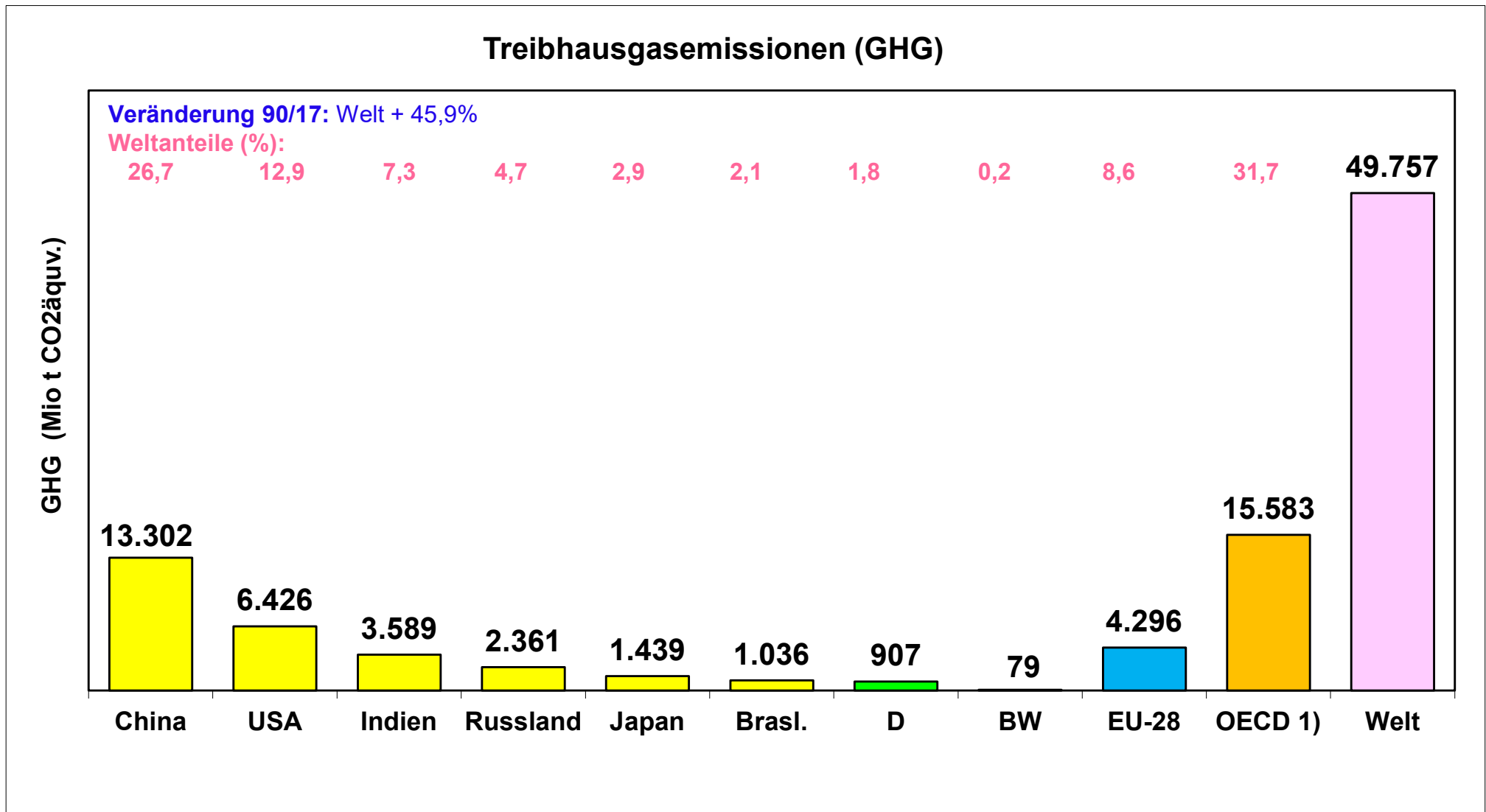
Für den internationalen Erfahrungsaustausch zur Energiewende pflegt Deutschland darüber hinaus mit über 20 Ländern Energiepartnerschaften und Energiedialoge. Zu den Partnerländern zählen unter anderem Algerien, Brasilien, China, Indien, Marokko, Russland, Südafrika, die USA und die Vereinigten Arabischen Emirate. Ziel der Energiepartnerschaften ist, im Rahmen von Workshops, Arbeitsgruppen und Studienreisen die eigenen Erfahrungen zu teilen und gleichzeitig von den Erfahrungen der Partnerländer zu lernen. Thematisch stehen der Ausbau erneuerbarer Energien, die Steigerung der Energieeffizienz und die Entwicklung und Integration eines regulatorischen Rahmens zur Förderung der Energiewende im Mittelpunkt.

Abbildung 06: Anteile der Weltbevölkerung und Pro-Kopf-CO₂-Emissionen in ausgewählten Regionen (2018)



*Inklusive Monaco, San Marino, Andorra
Quelle: EDGAR (2019)

Gesamte Treibhausgas-Emissionen ohne LULUCF nach ausgewählten Ländern, OECD-35, EU-28 und weltweit im Jahr 2017 nach IEA (1)

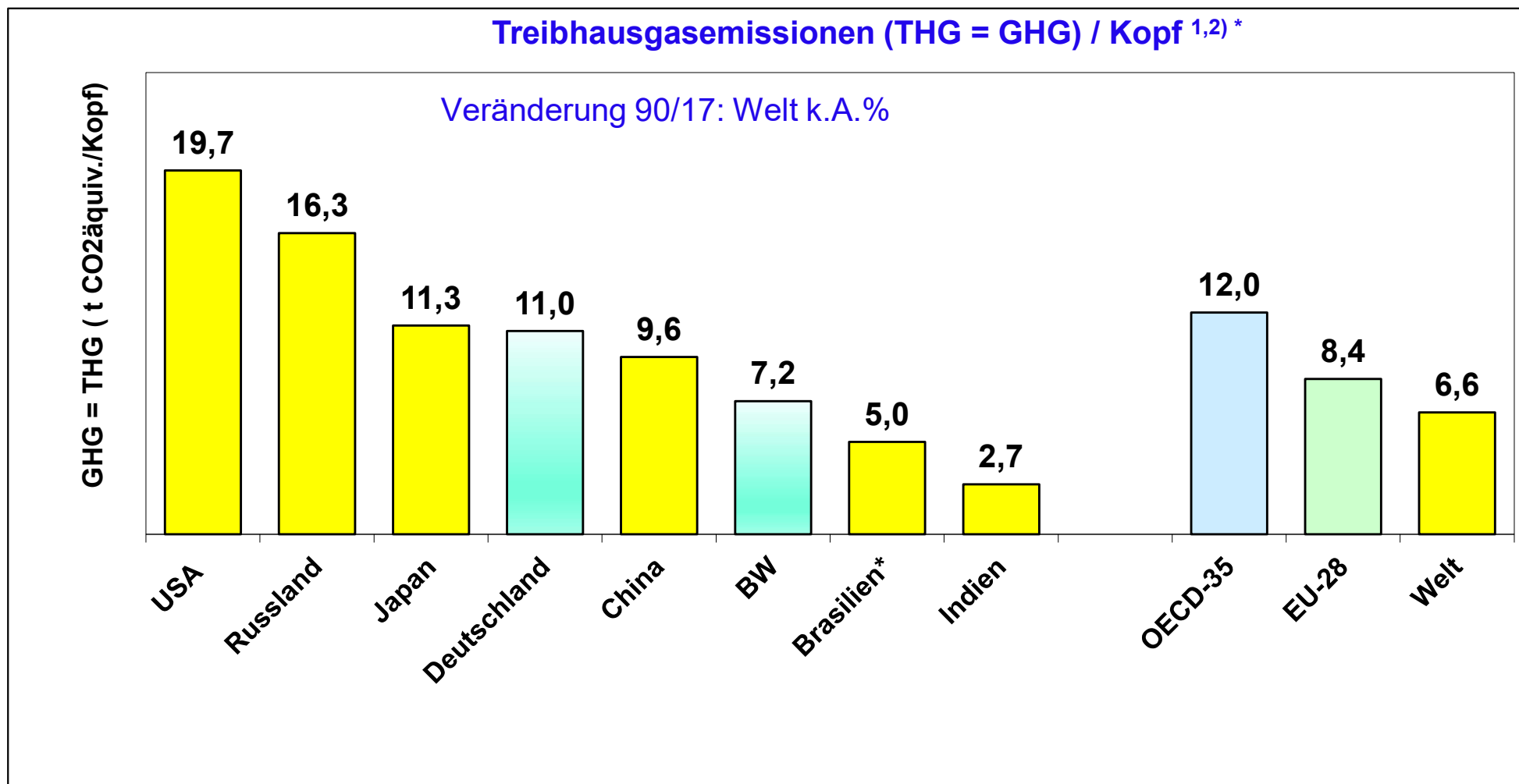


* Daten 2017 vorläufig, Stand 11/2019
 LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung, und Forstwirtschaft)

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2017: 7.519 Mio.

Quelle: IEA - CO₂ Emissions from fuel Combustion Highlights 2019; S. 23-80, 11/2019; UN 11/2019,

Gesamte Treibhausgasemissionen (THG = GHG) nach Kyoto pro Kopf in ausgewählten Ländern, OECD, EU-28 und weltweit 2017 nach IEA (2)



Grafik Bouse 2019

* Daten 2017 vorläufig, Stand 9/2019

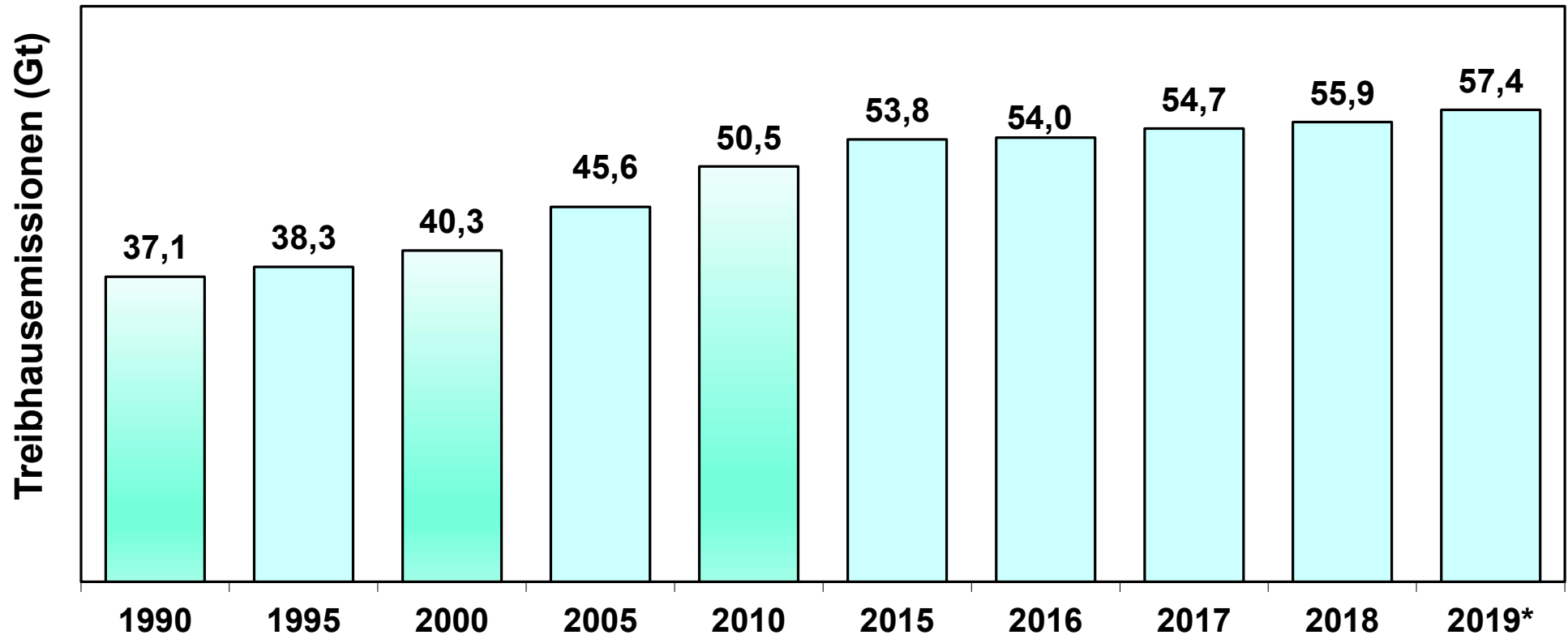
GHG = Greenhouse gas (englisch), Übersetzung THG = Treibhausgasemissionen

1) Berechnung nach den Energiebilanzen der IEA. Die CO₂-Äquivalentwerte wurden mit dem GWP 100 berechnet. Globale energiebedingte CO₂-Emissionen im Jahr 2017 = 32.840 Mio.t (4,4 t/Kopf), Anteil am THG = GHG 66,0%. Die Gesamt-Treibhausgasemissionen ergeben hiernach 49.757 Mio. t CO₂äquiv. (6,6 t/Kopf) nach IEA.

2) Bezugsgrößen zur Bevölkerung im Jahr 2017 (Mio.): China 1.386; Indien 1.339, Brasilien 209, Russland 145, Japan 127, D 82,7, BW 11,0, EU-28 511,9, OECD-35 1.295, Welt 7.519

Globale Entwicklung gesamte Treibhausgasemissionen (GHG) mit LULUCF 1990-2019 nach PBL¹⁾ (3)

Jahr 2019: Gesamt 57,4 Gt = 57.400 Mio. t CO₂äquiv., Veränderung 1990/2019 + 54,7%
7,5 t CO₂äquiv./Kopf



Grafik Bouse 2021

Jahr 2019: GDP = GHG mit LULUCF 57,4 Gt (Mrd. t CO₂äquiv)

* Daten ab 2019 vorläufig, Stand 9/2021

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2019 = 7.666 Mio.

LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft) geschätzt jeweils jährlich 4,0 Gt CO₂äquiv im Zeitraum 1990 bis 2018, ab 2019 geschätzt 5,0 CO₂äquiv

Beispiel Jahr 2019: Gesamte Treibhausgasemissionen ohne LULUCF 52,4 plus LULUCF 5,0 Gt CO₂äquiv = 57,4 Gt CO₂äquiv

1) Berechnet unter Verwendung der Global Warming Potentials (GWPs) für 100 Jahre aus dem vierten Bewertungsbericht des IPCC (AR4).

Bitte beachten, dass Entwicklungsländer ihre Emissionen offiziell anhand von GWPs aus dem zweiten Bewertungsbericht (SAR) des IPCC melden.

Der größte Unterschied besteht im GWP von CH₄: Der GWP-Wert beträgt 25 im AR4 und 21 im SAR, also fast ein Fünftel mehr.

Quellen: IPCC-BMUB – Klimawandel, Sachstandsbericht Teil 3 vom 13.04.2014, EPA aus www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-global-greenhouse-gas-emissions; PBL Netherlands Environmental Assessment Agency – Trends-in-global-co2-and-total-greenhouse-gas-emissions 2020, Report S. 17/70, 12/2020; IEA 9/2021

Energiebedingte Treibhausgas- Emissionen (THG)

Energiebedingte CO₂-Emissionen

Energiebedingte Treibhausgase sind diejenigen, die durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen wie Kohle, Öl und Gas entstehen. Sie tragen maßgeblich zum Klimawandel bei, indem sie die Erdatmosphäre erwärmen. Laut der Internationalen Energieagentur (IEA) haben die energiebedingten Treibhausgasemissionen im Jahr 2022 einen neuen Rekordwert von über 36,8 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalent erreicht¹. Das ist ein Anstieg von 0,9 Prozent im Vergleich zum Vorjahr².

Die Hauptgründe dafür waren das starke Wirtschaftswachstum in einigen Regionen, der hohe Anteil von Kohle an der globalen Stromerzeugung und der geringe Fortschritt bei der Energieeffizienz und den erneuerbaren Energien¹.

Die energiebedingten Treibhausgasemissionen sind jedoch nicht gleichmäßig über die Welt verteilt. Die größten Emittenten sind China, die USA, Indien, Russland und Japan¹. Diese fünf Länder waren zusammen für fast 60 Prozent der globalen Emissionen verantwortlich¹.

Die Pro-Kopf-Emissionen variierten ebenfalls stark zwischen den Ländern. Die höchsten Werte hatten Australien, die USA, Kanada und Saudi-Arabien mit mehr als 15 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Person³. Die niedrigsten Werte hatten Afrika, Indien und Indonesien mit weniger als 2 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Person³.

Die energiebedingten Treibhausgasemissionen haben auch Auswirkungen auf die Luftqualität, die Gesundheit und die Umwelt. Sie sind die Hauptquelle für Luftschadstoffe wie Stickoxide, Schwefeldioxid und Feinstaub⁴. Diese können Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen verursachen und die Lebenserwartung verringern⁴. Außerdem tragen sie zur Versauerung von Böden und Gewässern, zur Überdüngung von Ökosystemen und zur Bildung von bodennahem Ozon bei⁴.

Um die energiebedingten Treibhausgasemissionen zu reduzieren, sind verschiedene Maßnahmen erforderlich. Dazu gehören unter anderem:

- Die Steigerung der Energieeffizienz in allen Sektoren wie Gebäuden, Verkehr und Industrie¹.
- Der Ausbau der erneuerbaren Energien wie Wind, Sonne, Wasser und Biomasse¹.
- Der Ausstieg aus der Kohleverstromung und der Umstieg auf sauberere Brennstoffe wie Gas oder Wasserstoff¹.
- Die Förderung von kohlenstoffarmen Technologien wie Elektromobilität, Wärmepumpen oder Batteriespeicher¹.
- Die Einführung von CO₂-Bepreisungssystemen wie Steuern oder Emissionshandel¹.
- Die Unterstützung von Klimaschutzmaßnahmen in Entwicklungsländern durch Finanzierung, Technologietransfer oder Kapazitätsaufbau¹.

Weitere Informationen:

1. bing.com 2. zdf.de 3. iea.org 4. umweltbundesamt.de 5. de.statista.com 6. klimareporter.de 7. umweltbundesamt.de 8. umweltbundesamt.de

Globale energiebedingte Treibhausgasemissionen (THG) von 2000-2022 nach IEA (1)

Energy-related greenhouse gas emissions reached 41.3 Gt CO₂-eq in 2022

Total energy-related greenhouse gas emissions increased by 1.0% to an all-time high of 41.3 Gt CO₂-eq (see "Data sources and method" for global warming potential values). CO₂ emissions from energy combustion and industrial process accounted for 89% of energy-related greenhouse gas emissions in 2022.

Methane from energy combustion, leaks and venting represented another 10%, mostly coming from onshore oil and gas operations as well as steam coal production. Methane emissions rose to nearly 135 Mt CH₄ or around 4 Gt CO₂-eq in 2022, despite high natural gas prices that increased the cost effectiveness of methane abatement technologies.

This report is the first in the IEA's new series called the [Global Energy Transitions Stocktake](#). The new tracker consolidates the IEA's latest analysis in one location, making it freely accessible in support of the first Global Stocktake in the lead-up to COP28 Climate Change Conference in November.

Energiebedingte Treibhausgasemissionen erreicht 41,3 Gt CO₂-Äq im Jahr 2022.

Die gesamten energiebedingten Treibhausgasemissionen stiegen um 1,0 % auf ein Allzeithoch-Höchstwert von 41,3 Gt CO₂-Äquivalent (siehe „Datenquellen und Methode“ für die globale Erwärmungspotenzielle Werte).

CO₂-Emissionen aus Energieverbrennung und Industrieprozessen machten 2022 89 % der energiebedingten Treibhausgasemissionen aus.

Methan aus Energieverbrennung, Lecks und Entlüftung machte weitere 10 % aus, hauptsächlich aus Onshore-Öl- und Gasbetrieben sowie Kraftwerkskohle-Produktion. Die Methanemissionen stiegen auf fast 135 Mt CH₄ oder rund 4 Gt CO₂-Äq im Jahr 2022 trotz hoher Erdgaspreise, die die Wirtschaftlichkeit steigerten Methanminderungstechnologien.

Dieser Bericht ist der erste in der neuen Reihe der IEA mit dem Titel Global Energy Transitions Bestandsaufnahme. Der neue Tracker konsolidiert die neueste Analyse der IEA an einem Ort, frei zugänglich zu machen, um die erste globale Bestandsaufnahme im Vorfeld zu unterstützen bis zur COP28-Klimakonferenz im November.

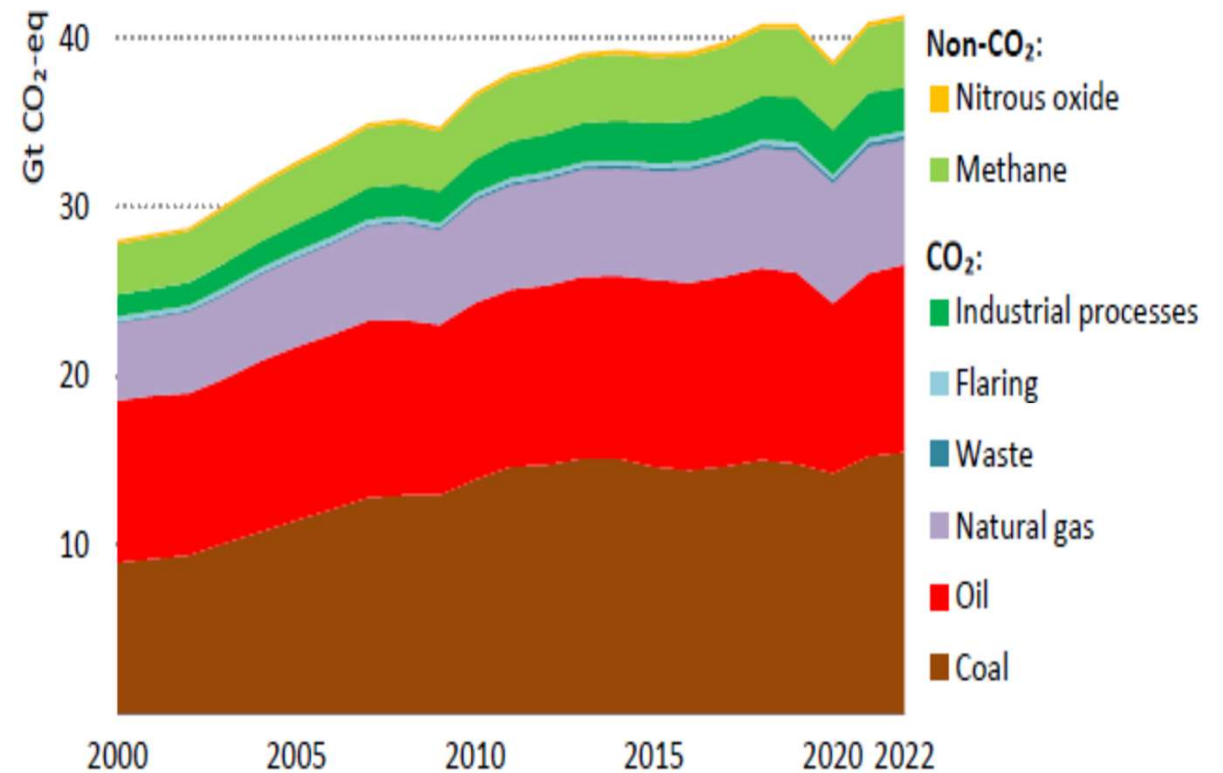
* Daten 2022 vorläufig, Stand 3/2022

Bei der Umrechnung von Nicht-CO₂-Treibhausgasemissionen in CO₂ Äquivalenten Mengen wird ein Treibhauspotenzial von 100 Jahre verwendet, mit Treibhauspotentialwerten von 30 für Methan und 273 für Lachgas.

Quelle: IEA - CO₂-Emissions in der Welt 2022, S. 14-16, Ausgabe März 2023

Jahr 2022: Gesamt 41,3 Gt CO₂äqui, Veränderung zum VJ + 1%

Figure 9: Global energy-related greenhouse gas emissions, 2000-2022



IEA. CC BY 4.0.

Source: Flaring emissions are from IEA analysis based on the [World Bank Global Gas Flaring Reduction Programme](#).

Quelle: Abfackelemissionen stammen aus IEA-Analysen basierend auf dem Global Gas Flaring Reduction Programme der Weltbank.

Globale energiebedingte Treibhausgasemissionen (THG) von 2000-2022 **nach IEA** (2)

Data sources and method

The IEA draws upon a wide range of respected statistical sources to construct estimates of energy demand, energy-related CO₂ and other greenhouse gas emissions for the year 2022. Sources include the latest monthly data submissions to the IEA Energy Data Centre, real-time data from power system operators across the world, statistical releases from national administrations, and recent data from the IEA Market Report series that covers coal, oil, natural gas, renewables, electricity and energy efficiency. Where data are not available on an annual or monthly basis, estimates are used.

The scope of CO₂ emissions in this report includes emissions from all uses of fossil fuels for energy purposes, including the combustion of non-renewable waste, as well as emissions from industrial processes such as cement, iron and steel, and chemicals production. Estimates of industrial process emissions draw upon the latest production data for iron and steel, clinker for cement, aluminium, and chemicals. CO₂ emissions from the combustion of flared gases are also included in estimates of global energy-related greenhouse gas emissions.

Non-CO₂ greenhouse gas emissions include fugitive emissions from oil, gas and coal supply. Methane and nitrous oxide emissions related to energy combustion are also evaluated, based on typical emissions factors for the corresponding end uses and regions. When converting non-CO₂ greenhouse gas emissions to equivalent quantities, a global warming potential over a 100-year period is used, with global warming potential values of 30 for methane and 273 for nitrous oxide.

Economic growth rates underlying this analysis are those published by the International Monetary Fund's January 2023 *World Economic Outlook* update. All monetary quantities are expressed in USD (2021) in purchasing power parity (PPP) terms.

Datenquellen und Methode

Die IEA stützt sich bei der Erstellung auf eine breite Palette angesehener statistischer Quellen Schätzungen des Energiebedarfs, des energiebedingten CO₂ und anderer Treibhausgas-Emissionen für das Jahr 2022. Zu den Quellen gehören die neuesten monatlichen Datenübermittlungen an das Energiedatenzentrum der IEA, Echtzeitdaten von Netzbetreibern aus der ganzen Welt der Welt, statistische Veröffentlichungen nationaler Verwaltungen und aktuelle Daten von die IEA Market Report-Serie, die Kohle, Öl, Erdgas, erneuerbare Energien abdeckt, Strom und Energieeffizienz.

Wo keine Daten zu einem Jahres- bzw. auf monatlicher Basis werden Schätzungen verwendet. Der Umfang der CO₂-Emissionen in diesem Bericht umfasst Emissionen aus allen Nutzungen von fossilen Brennstoffen Brennstoffe für Energiezwecke, einschließlich der Verbrennung von nicht erneuerbaren Abfällen, also wie Emissionen aus industriellen Prozessen wie Zement, Eisen und Stahl und chemische Produktion. Schätzungen der industriellen Prozessemissionen stützen sich auf die neueste Produktionsdaten für Eisen und Stahl, Klinker für Zement, Aluminium und Chemikalien. CO₂-Emissionen aus der Verbrennung von Fackelgasen sind ebenfalls enthalten in Schätzungen der globalen energiebedingten Treibhausgasemissionen.

Nicht-CO₂-Treibhausgasemissionen umfassen flüchtige Emissionen aus Öl, Gas und Kohle Versorgung. Methan- und Stickoxidemissionen im Zusammenhang mit der Energieverbrennung werden ebenfalls bewertet, basierend auf typischen Emissionsfaktoren für das entsprechende Ende Nutzungen und Regionen. Bei der Umrechnung von Nicht-CO₂-Treibhausgasemissionen in Äquivalenten Mengen ein Treibhauspotenzial über 100 Jahre verwendet wird, mit Treibhauspotentialwerten von 30 für Methan und 273 für Lachgas.

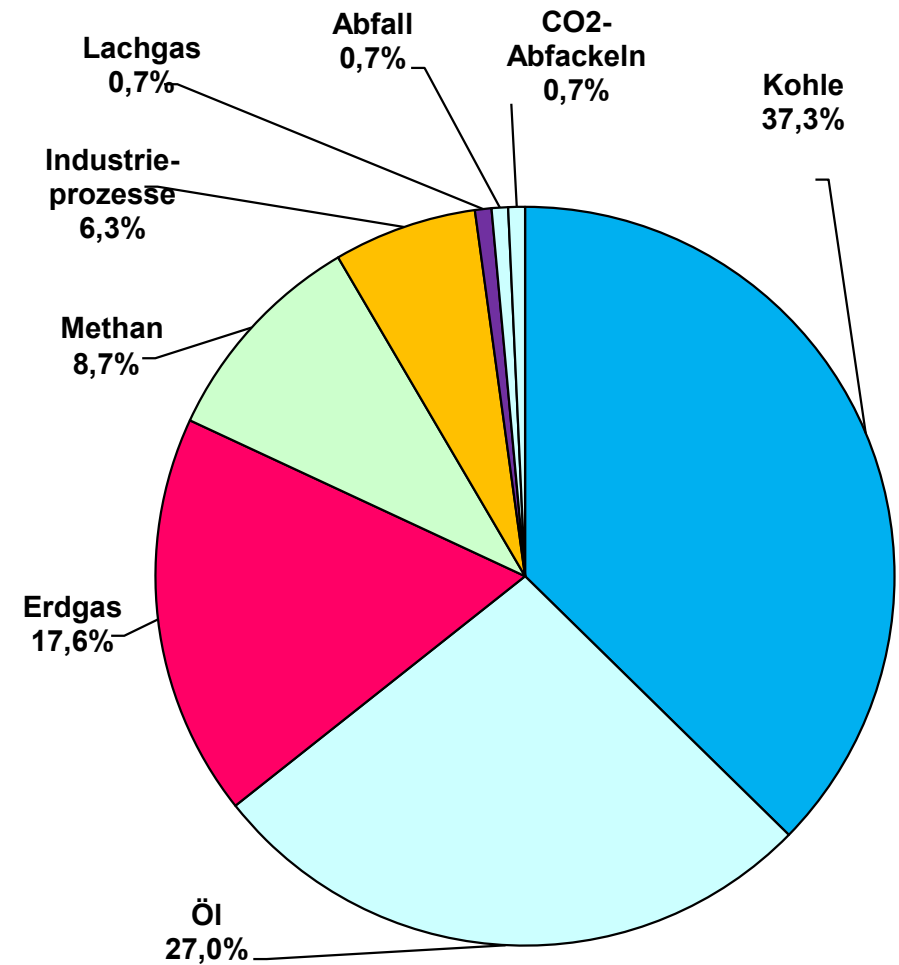
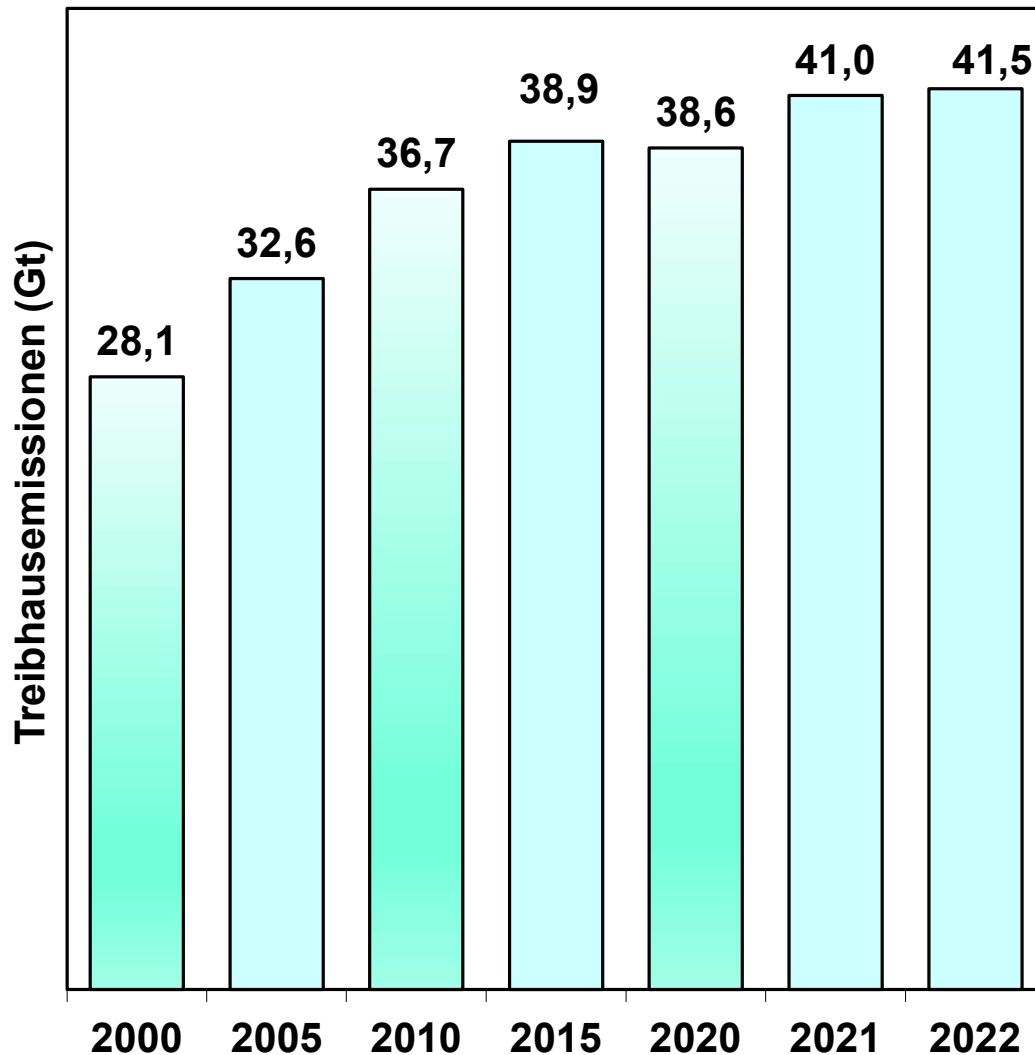
Wirtschaftswachstumsraten, die dieser Analyse zugrunde liegen, sind diejenigen, die von veröffentlicht wurden Aktualisierung des Weltwirtschaftsausblicks vom Januar 2023 des Internationalen Währungsfonds. Alle Geldmengen werden in USD (2021) in Kaufkraftparität ausgedrückt(PPP)-Bedingungen.

* Daten 2022 vorläufig, Stand 3/2023

Bei der Umrechnung von Nicht-CO₂-Treibhausgasemissionen in CO₂ Äquivalenten Mengen wird ein Treibhauspotenzial von 100 Jahre verwendet, mit Treibhauspotentialwerten von 30 für Methan und 273 für Lachgas.

Gesamte energiebedingte Treibhausgas-Emissionen (THG) in der Welt 2000-2022 nach IEA (3)

Jahr 2022: Gesamt 41,3 Gt CO₂äquiv., Veränderung 2000/2022 + 47,7%
5,3 t CO₂äquiv./Kopf



* Daten 2022 vorläufig, Stand 3/2023

1) Industrie-prozesse 2,6 Gt CO₂äquiv.

Quelle: IEA - Globale energiebedingte Treibhausgasemissionen, 2000-2022, Ausgabe 3/2023

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.900 Mio.

Einleitung und Ausgangslage

Globale energiebedingte CO₂-Emissionen mit Industrieprozessen im Jahr 2022 (1)

- Global energy-related CO₂ emissions grew by 0.9% or 321 Mt in 2022, reaching a new high of over 36.8 Gt. Following two years of exceptional oscillations in energy use and emissions, caused in part by the Covid-19 pandemic, last year's growth was much slower than 2021's rebound of more than 6%. Emissions from energy combustion increased by 423 Mt, while emissions from industrial processes decreased by 102 Mt.
- In a year marked by energy price shocks, rising inflation, and disruptions to traditional fuel trade flows, global growth in emissions was lower than feared, despite gas-to-coal switching in many countries. Increased deployment of clean energy technologies such as renewables, electric vehicles, and heat pumps helped prevent an additional 550 Mt in CO₂ emissions. Industrial production curtailment, particularly in China and Europe, also averted additional emissions.
- Specific challenges in 2022 contributed to the growth in emissions. Of the 321 Mt CO₂ increase, 60 Mt CO₂ can be attributed to cooling and heating demand in extreme weather and another 55 Mt CO₂ to nuclear power plants being offline.
- CO₂ growth in 2022 was well below global GDP growth of 3.2%, reverting to a decade-long trend of decoupling emissions and economic growth that was broken by 2021's sharp rebound in emissions. Improvements in the CO₂ intensity of energy use were slightly slower than the past decade's average.
- Emissions from natural gas fell by 1.6% or 118 Mt, following continued tightening of supply exacerbated by Russia's invasion of Ukraine. Reductions in emissions from gas were particularly pronounced in Europe (-13.5%). The Asia Pacific region also saw unprecedented reductions (-1.8%).
- Increased emissions from coal more than offset reductions from natural gas. Amid a wave of gas-to-coal switching during the global energy crisis, CO₂ emissions from coal grew by 1.6% or 243 Mt, far exceeding the last decade's average growth rate, and reaching a new all-time high of almost 15.5 Gt.
- Emissions from oil grew even more than emissions from coal, rising by 2.5% or 268 Mt to 11.2 Gt. Around half of the increase came from aviation, as air travel continued to rebound from pandemic lows, nearing 80% of 2019 levels. Tempering this increase, electric vehicles continued to gain momentum in 2022, with over 10 million cars sold, exceeding 14% of global car sales.
- The biggest sectoral increase in emissions in 2022 came from electricity and heat generation, whose emissions were up by 1.8% or 261 Mt. In particular, global emissions from coal-fired electricity and heat generation grew by 224 Mt or 2.1%, led by emerging economies in Asia.
- A strong expansion of renewables limited the rebound in coal power emissions. Renewables met 90% of last year's global growth in electricity

Die globalen energiebedingten CO₂-Emissionen stiegen im Jahr 2022 um 0,9 % oder 321 Mt, erreichte einen neuen Höchststand von über 36,8 Gt ¹). Nach zwei außergewöhnlichen Jahren Schwankungen bei Energieverbrauch und Emissionen, die teilweise durch Covid-19 verursacht werden Pandemie war das Wachstum im vergangenen Jahr viel langsamer als die Erholung von 2021 von mehr als 6%. Die Emissionen aus der Energieverbrennung stiegen um 423 Mt, während die Emissionen aus Industrieprozessen gingen um 102 Mt zurück.

In einem Jahr, das von Energiepreisschocks, steigender Inflation und Störungen geprägt war. traditionellen Brennstoffhandelsströmen war das globale Wachstum der Emissionen geringer als befürchtet, trotz Umstellung von Gas auf Kohle in vielen Ländern. Erhöhter Einsatz von sauberen Energietechnologien wie erneuerbaren Energien, Elektrofahrzeugen und Wärmepumpen trugen dazu bei, zusätzliche 550 Mt an CO₂-Emissionen zu vermeiden. Industrielle Produktions-kürzungen, insbesondere in China und Europa, wurden ebenfalls abgewendet zusätzliche Emissionen.

Spezifische Herausforderungen im Jahr 2022 trugen zum Anstieg der Emissionen bei.

Des. 321 Mt CO₂ Anstieg, 60 Mt CO₂ sind auf Kühlung und Heizung zurückzuführen Bedarf bei extremem Wetter und weitere 55 Mt CO₂ für Kernkraftwerke offline sein.

Das CO₂-Wachstum im Jahr 2022 lag deutlich unter dem globalen BIP-Wachstum von 3,2 % und kehrte zurück zu einem jahrzehntelangen Trend der Entkopplung von Emissionen und Wirtschaftswachstum gebrochen durch den starken Anstieg der Emissionen im Jahr 2021. Verbesserungen im CO₂-Intensität des Energieverbrauchs etwas langsamer als im Durchschnitt der letzten zehn Jahre. Die Emissionen aus Erdgas gingen um 1,6 % oder 118 Mio. t zurück und folgten weiter Verknappung des Angebots, verschärft durch Russlands Invasion in der Ukraine. Ermäßigungen der Emissionen aus Gas waren in Europa besonders ausgeprägt (-13,5 %). Der auch die Region Asien-Pazifik verzeichnete beispiellose Rückgänge (-1,8 %).

Erhöhte Emissionen aus Kohle kompensieren die Reduktionen durch Naturgas. Inmitten einer Welle der Umstellung von Gas auf Kohle während der globalen Energiekrise, CO₂Die Emissionen aus Kohle stiegen um 1,6 % oder 243 Mt und übertrafen damit die des letzten Jahrzehnts bei weitem durchschnittliche Wachstumsrate und erreichte ein neues Allzeithoch von fast 15,5 Gt.

Die Emissionen aus Öl stiegen sogar noch stärker an als die Emissionen aus Kohle, und zwar um ein Vielfaches. 2,5 % oder 268 Mt bis 11,2 Gt. Rund die Hälfte des Zuwachses stammt aus der Luftfahrt. Der Flugverkehr erholte sich weiter von den Tiefstständen der Pandemie und näherte sich 80 % des Jahres 2019 Ebenen. Um diesen Anstieg abzumildern, gewannen Elektrofahrzeuge weiter an Dynamik im Jahr 2022 mit über 10 Millionen verkauften Autos und mehr als 14 % der weltweiten Autoverkäufe.

Der größte sektorale Anstieg der Emissionen im Jahr 2022 kam von der **Elektrizität und Wärme-erzeugung**, deren Emissionen um 1,8 % oder 261 Mio. Tonnen gestiegen sind insbesondere stiegen die weltweiten Emissionen aus der Strom- und Wärmeerzeugung aus Kohle um 224 Mt oder 2,1 %, angeführt von Schwellenländern in Asien.

Ein starker Ausbau der Erneuerbaren begrenzte den Aufschwung bei der Kohleverstromung-emissionen Erneuerbare Energien deckten 90 % des weltweiten Stromwachstums im vergangenen Jahr ab

Einleitung und Ausgangslage

Globale energiebedingte CO₂-Emissionen mit Industrieprozessen im Jahr 2022 (2)

generation. Solar PV and wind generation each increased by around 275 TWh, a new annual record.

- Emissions from industry declined by 1.7% to 9.2 Gt last year. While several regions saw manufacturing curtailments, the global decline was largely driven by a 161 Mt CO₂ decrease in China's industry emissions, reflecting a 10% decline in cement production and a 2% decline in steel making.
- China's emissions were relatively flat in 2022, declining by 23 Mt or 0.2%. Growing emissions from combustion were offset by declines from industrial processes. Weaker economic growth, declining construction activity, and strict Covid-19 measures led to reductions in industrial and transport emissions. Power sector emissions growth slowed compared with the average of the past decade but still reached 2.6%.
- The European Union saw a 2.5% or 70 Mt reduction in CO₂ emissions despite oil and gas market disruptions, hydro shortfalls due to drought, and numerous nuclear plants going offline. Buildings sector emissions fell markedly, helped by a mild winter. Although power sector emissions increased by 3.4%, coal use was not as high as anticipated. For the first time, electricity generation from wind and solar PV combined exceeded that of gas or nuclear.
- US emissions grew by 0.8% or 36 Mt. The buildings sector saw the highest emissions growth, driven by extreme temperatures. The main emissions reductions came from electricity and heat generation, thanks to unprecedented increases in solar PV and wind, as well as coal-to-gas switching. While many other countries reduced their natural gas use, the United States saw an increase of 89 Mt in CO₂ emissions from gas, as it was called upon to meet peak electricity demand during summer heat waves.
- Emissions from Asia's emerging market and developing economies, excluding China, grew more than those from any other region in 2022, increasing by 4.2% or 206 Mt CO₂. Over half of the region's increase in emissions came from coal-fired power generation.
- This report is the first in the IEA's new series, the [Global Energy Transitions Stocktake](#). The new tracker consolidates the IEA's latest analysis in one place, making it freely accessible in support of the first Global Stocktake in the lead-up to COP 28.

1) Alle nachfolgenden Erwähnungen von CO₂-Emissionen beziehen sich auf CO₂-Emissionen aus der Energieverbrennung und industriellen Prozessen, sofern nicht anders angegeben.

Weitere Details zur Methodik finden Sie am Ende des Berichts.

Quelle: IEA – CO₂-Emissionen 2022, Ausgabe 3/2023

Generation. Solar -PV und Windgenerierung nahmen jeweils um etwa 275 TWh, erhöht, ein neuer Jahresrekord.

Die Emissionen aus der Industrie gingen im vergangenen Jahr um 1,7% auf 9,2 GT zurück. Während in mehrere Regionen kürzten sich die Produktionen, der globale Rückgang war weitgehend angetrieben. Mit einem Rückgang der CO₂-Abnahme der Chinas in den Branchenemissionen in China spiegelt sich eine 10% wider Rückgang der Zementproduktion und ein Rückgang der Stahlherstellung um 2%.

Chinas Emissionen waren 2022 relativ flach und nahmen um 23 m oder 0,2% zurück. Die wachsenden Emissionen aus der Verbrennung wurden durch Rückgang der Industrie ausgeglichen Prozesse. Schwächeres Wirtschaftswachstum, rückläufige Bauaktivität und streng Covid-19-Maßnahmen führten zu einer Verringerung der Industrie- und Transportemissionen. Das Wachstum der Emissionen im Stromsektor verlangsamte sich im Vergleich zum Durchschnitt der Vergangenheit-Jahrzehnt, aber immer noch 2,6%.

Die Europäische Union verzeichnete eine Verringerung der CO₂-Emissionen um 2,5% oder 70 Mt. Trotz Öl- und Gasmarktstörungen, Hydro-Defiziten aufgrund von Dürre und zahlreiche Kernkraftwerke, die offline gehen. Die Emissionen der Gebäudesektor fielen deutlich, unterstützt durch einen milden Winter. Obwohl die Emissionen der Stromsektor um 3,4%stieg, stieg er zwar um 3,4%Der Kohleverbrauch war nicht so hoch wie erwartet. Zum ersten Mal die Stromerzeugung von Wind- und Solar -PV überschritten zusammen die von Gas oder Kern.

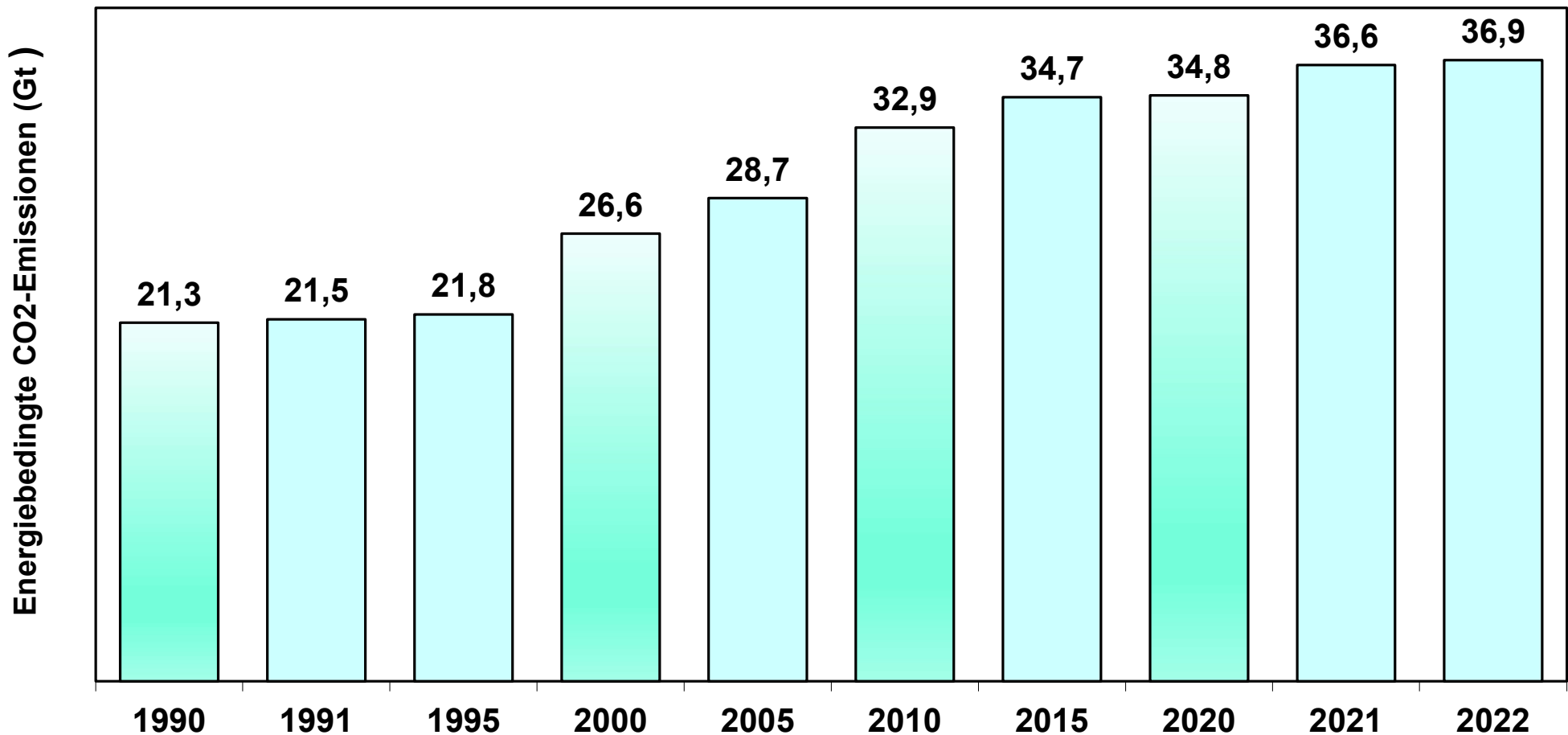
Die US-Emissionen wuchsen um 0,8% oder 36 Mt. Der Gebäudesektor sah das Wachstum am höchsten Emissionen, angetrieben von extremen Temperaturen. Die Haupt-Emissionsreduzierungen kamen dank Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung, dank der Beispiellose Anstieg der Solar-PV und des Windes sowie Kohle-zu-Gas Umschalten. Während viele andere Länder ihren Erdgasverbrauch reduzierten, die die Vereinigten Staaten verzeichneten eine Zunahme von 89 MT an CO₂-Emissionen aus Gas, so wie es war aufgefordert, während der Sommer-Hitzewellen den Spitzenstrombedarf zu befriedigen.

Emissionen aus Asiens aufstrebenden Markt und Entwicklungs ländern, Ohne China wuchs mehr als diejenigen aus einer anderen Region im Jahr 2022, Erhöhung um 4,2% oder 206 MT CO₂. Über die Hälfte des Anstiegs der Region in der Region. Die Emissionen stammten aus der Kohlekraftwerbung.

Dieser Bericht ist der erste in der neuen Serie der IEA, The Global Energy Transitions-Lagerbestand. Der neue Tracker konsolidiert die neueste Analyse der IEA an einem Ort, Es ist frei zugänglich, um die erste globale Aktie in der Führung zu unterstützenhoch zu Cop 28.

Entwicklung gesamte CO₂-Emissionen (energiebedingte + Industrieprozesse) weltweit von 1990-2022 nach IEA (1)

Jahr 2022: Gesamt 36,9 Gt CO₂, Veränderung 1990/2022 + 72,8%¹⁻²⁾
4,6 t CO₂/Kopf*, Veränderung 90/22 + 8,7%



Grafik Bouse 2023

* Daten bis 2022 vorläufig, Stand 10/2023

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 1990/2022: 5.327/7.950 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.

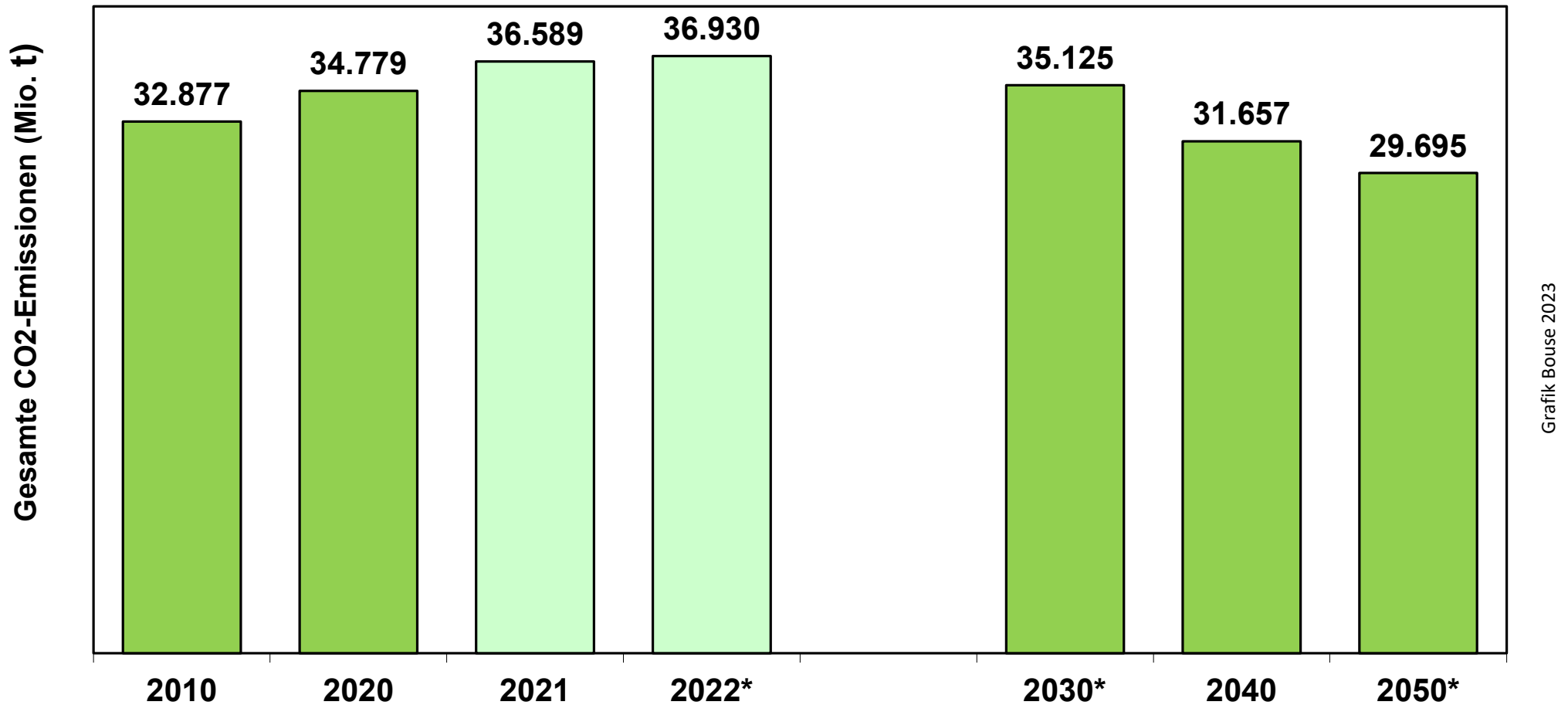
2) Total primary energy supply (TES = PEV): Gewinnung im Inland + Handelssaldo - Hochseebunkerungen + Bestandsveränderungen

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

IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 268, 10/2023

Entwicklung gesamte CO₂-Emissionen in der Welt 1990-2022, Prognose bis 2050 **nach IEA** (2)

Jahr 2022: Gesamt 36.930 Mio. t CO₂ = 36,9 Mrd. t CO₂; Veränderung zum VJ + 0,9%;
4,6 t CO₂/Kopf*



Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

[Energiebedingte Emissionen und Industrieprozess](#)

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.

Entwicklung gesamte Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen mit industriellen Prozessen und nach Sektoren in der Welt 2010-2022, Prognose bis 2050 **nach IEA (3)**

Jahr 2022: Gesamte CO₂-Emissionen 36.930 Mt CO₂,
Veränderung zum VJ + 0,9%; 4,6 t CO₂/Kopf

Jahr 2022: Energiebedingte CO₂-Emissionen 34.042 Mt CO₂,
Veränderung zum VJ + 1,2%; 4,3 t CO₂/Kopf

Jahr 2022: Strom/Wärme CO₂-Emissionen 14.822 Mt CO₂,
Veränderung zum VJ + 1,5%; 1,9 t CO₂/Kopf

Jahr 2022: Endverbrauch CO₂-Emissionen 20.293 Mt CO₂,
Veränderung zum VJ + 0,5%; 2,6 t CO₂/Kopf

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

Welt CO₂-Emissionen nach Sektoren bezogen auf EEV + NEV

	Stated Policies Scenario (Mt CO ₂)							CAAGR (%) 2022 to:	
	2010	2021	2022	2030	2035	2040	2050	2030	2050
Total CO₂*	32 877	36 589	36 930	35 125	33 094	31 657	29 696	-0.6	n.a.
Combustion activities (+)	30 624	33 634	34 042	32 162	30 141	28 708	26 782	-0.7	-0.9
Coal	13 846	15 104	15 330	13 076	11 594	10 548	8 861	-2.0	-1.9
Oil	10 545	10 683	10 963	11 155	10 773	10 483	10 378	0.2	-0.2
Natural gas	6 052	7 577	7 499	7 705	7 563	7 467	7 339	0.3	-0.1
Bioenergy and waste	181	269	251	227	211	210	204	-1.2	-0.7
Other removals** (-)	-	1	2	21	32	45	80	37	15
Biofuels production	-	1	2	2	3	3	3	5.1	1.6
Direct air capture	-	-	-	18	29	43	77	n.a.	n.a.
Electricity and heat sectors	12 511	14 598	14 822	12 302	10 729	9 696	8 217	-2.3	-2.1
Coal	8 946	10 646	10 876	8 709	7 395	6 495	5 126	-2.7	-2.7
Oil	828	574	596	393	338	301	230	-5.1	-3.3
Natural gas	2 623	3 227	3 201	3 071	2 878	2 779	2 734	-0.5	-0.6
Bioenergy and waste	114	151	149	129	119	122	126	-1.8	-0.6
Other energy sector**	1 438	1 530	1 554	1 640	1 602	1 577	1 545	0.7	-0.0

	Stated Policies Scenario (Mt CO ₂)							CAAGR (%) 2022 to:	
	2010	2021	2022	2030	2035	2040	2050	2030	2050
Final consumption**	18 668	20 191	20 293	21 046	20 686	20 363	19 950	0.5	-0.1
Coal	4 699	4 355	4 352	4 263	4 100	3 958	3 646	-0.3	-0.6
Oil	9 087	9 552	9 815	10 206	9 903	9 672	9 669	0.5	-0.1
Natural gas	2 842	3 566	3 500	3 788	3 855	3 877	3 804	1.0	0.3
Bioenergy and waste	66	118	102	98	93	88	78	-0.4	-0.9
Industry**	8 324	9 185	8 998	9 540	9 602	9 583	9 225	0.7	0.1
Chemicals**	1 201	1 329	1 330	1 461	1 472	1 458	1 378	1.2	0.1
Iron and steel**	2 083	2 733	2 623	2 685	2 675	2 650	2 547	0.3	-0.1
Cement**	1 916	2 514	2 418	2 522	2 547	2 556	2 498	0.5	0.1
Aluminium**	185	261	265	275	272	270	245	0.4	-0.3
Transport	7 014	7 599	7 874	8 282	8 092	7 954	8 060	0.6	0.1
Road	5 216	5 847	5 964	5 940	5 629	5 369	5 165	-0.0	-0.5
Passenger cars	2 609	2 930	2 975	2 716	2 414	2 177	1 935	-1.1	-1.5
Heavy-duty trucks	1 489	1 766	1 812	2 050	2 128	2 203	2 342	1.6	0.9
Aviation	754	661	792	1 195	1 313	1 415	1 583	5.3	2.5
Shipping	797	827	855	904	917	943	1 098	0.7	0.9
Buildings	2 891	2 973	2 979	2 802	2 580	2 427	2 307	-0.8	-0.9
Residential	1 961	2 013	1 997	1 791	1 638	1 526	1 402	-1.4	-1.3
Services	929	959	983	1 012	942	901	905	0.4	-0.3
Total CO₂ removals**	-	2	2	24	37	51	89	39	15
Total CO₂ captured**	15	41	42	116	197	276	401	14	8.4

*Includes industrial process and flaring emissions.

* Einschließlich Industrieprozess- und Abfackelemissionen.

**Includes industrial process emissions.

**Beinhaltet Emissionen aus Industrieprozessen.

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.

Combustion activities (+) = Verbrennungsaktivitäten (+)

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 268, 10/2023

Entwicklung gesamte CO₂-Emissionen (energiebedingte + Industrieprozesse) weltweit 1990-2022 **nach IEA (4)**

**Jahr 2022: Gesamt 36.930 Mt CO₂ = 36,9 Gt CO₂ , Veränderung 1990/2022 + 72,8% ¹⁻²⁾
4,6 t CO₂/Kopf*, Veränderung 90/22 + 8,7%**

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

	Historical			Stated Policies		Announced Pledges	
	2010	2021	2022	2030	2050	2030	2050
World	32 877	36 589	36 930	35 125	29 696	30 769	12 043
North America	6 470	5 631	5 702	4 570	2 892	3 683	277
United States	5 456	4 669	4 697	3 608	1 982	2 900	10
Central and South America	1 153	1 185	1 178	1 205	1 333	1 044	542
Brazil	411	479	452	448	473	374	172
Europe	4 720	3 990	3 826	2 961	1 846	2 390	346
European Union	3 311	2 744	2 662	1 885	882	1 515	81
Africa	1 168	1 364	1 385	1 468	1 991	1 328	1 171
Middle East	1 637	2 056	2 119	2 333	2 737	2 151	1 816
Eurasia	2 153	2 330	2 348	2 193	2 144	2 066	1 644
Russia	1 688	1 846	1 856	1 645	1 470	1 569	1 192
Asia Pacific	14 450	19 051	19 260	18 982	14 883	16 788	5 269
China	8 799	12 110	12 135	11 261	6 897	9 949	1 946
India	1 685	2 462	2 627	3 252	3 363	2 875	1 481
Japan	1 201	1 057	1 062	763	442	684	42
Southeast Asia	1 163	1 690	1 733	2 047	2 530	1 836	982

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

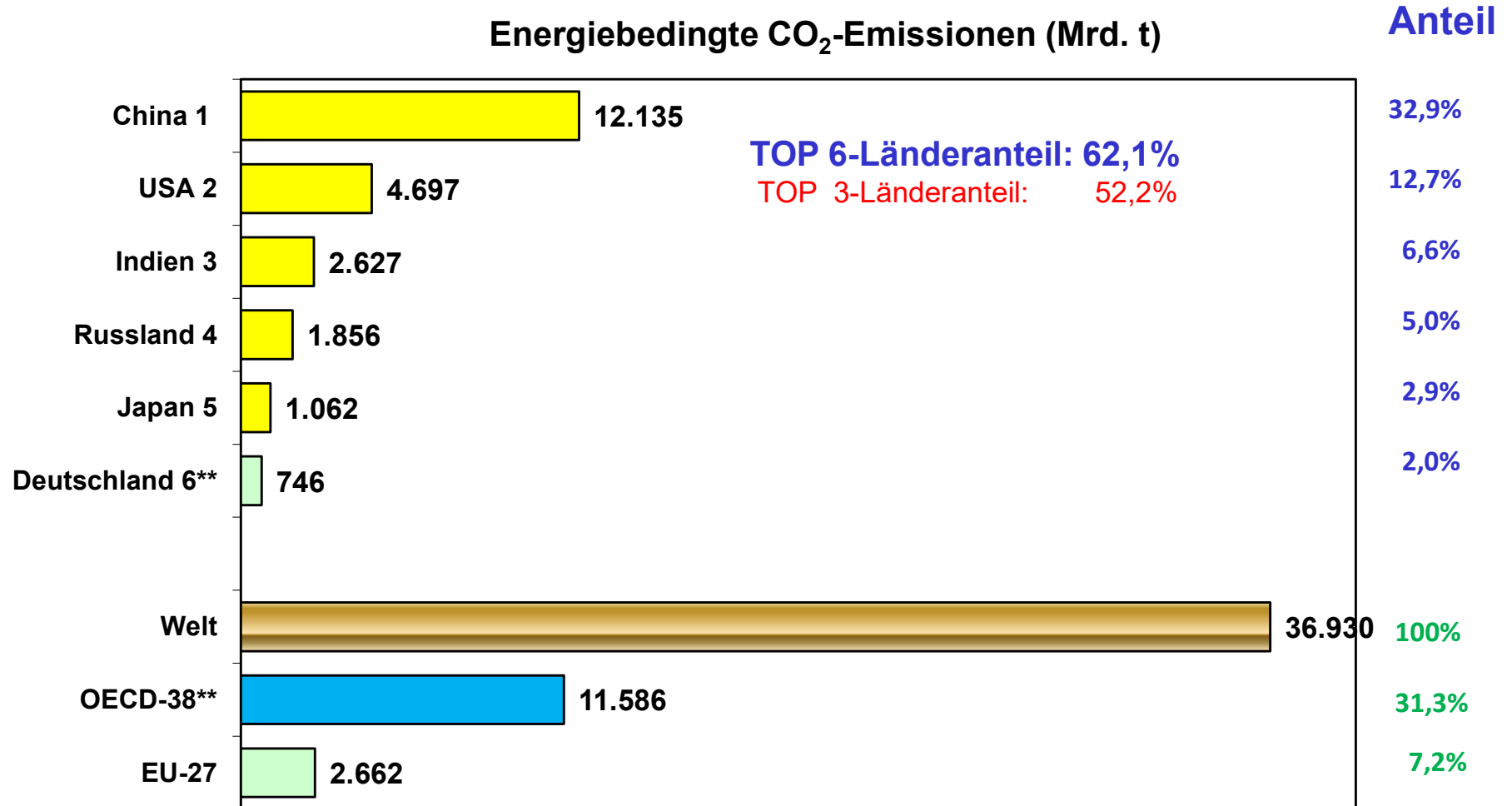
* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 268, 10/2023

TOP 6 Länder-Rangfolge gesamte CO₂-Emissionen (energiebedingte + Industrieprozesse) weltweit mit OECD-38 und EU-27 im Jahr 2022 **nach IEA (5)**

Jahr 2022: Gesamt 36.930 Gt CO₂ = 36,9 Mrd. t CO₂; Veränderung 1990/2022 + 62,1%
4,6 t CO₂/Kopf, Veränderung 1990/2022 + 8,7%



* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

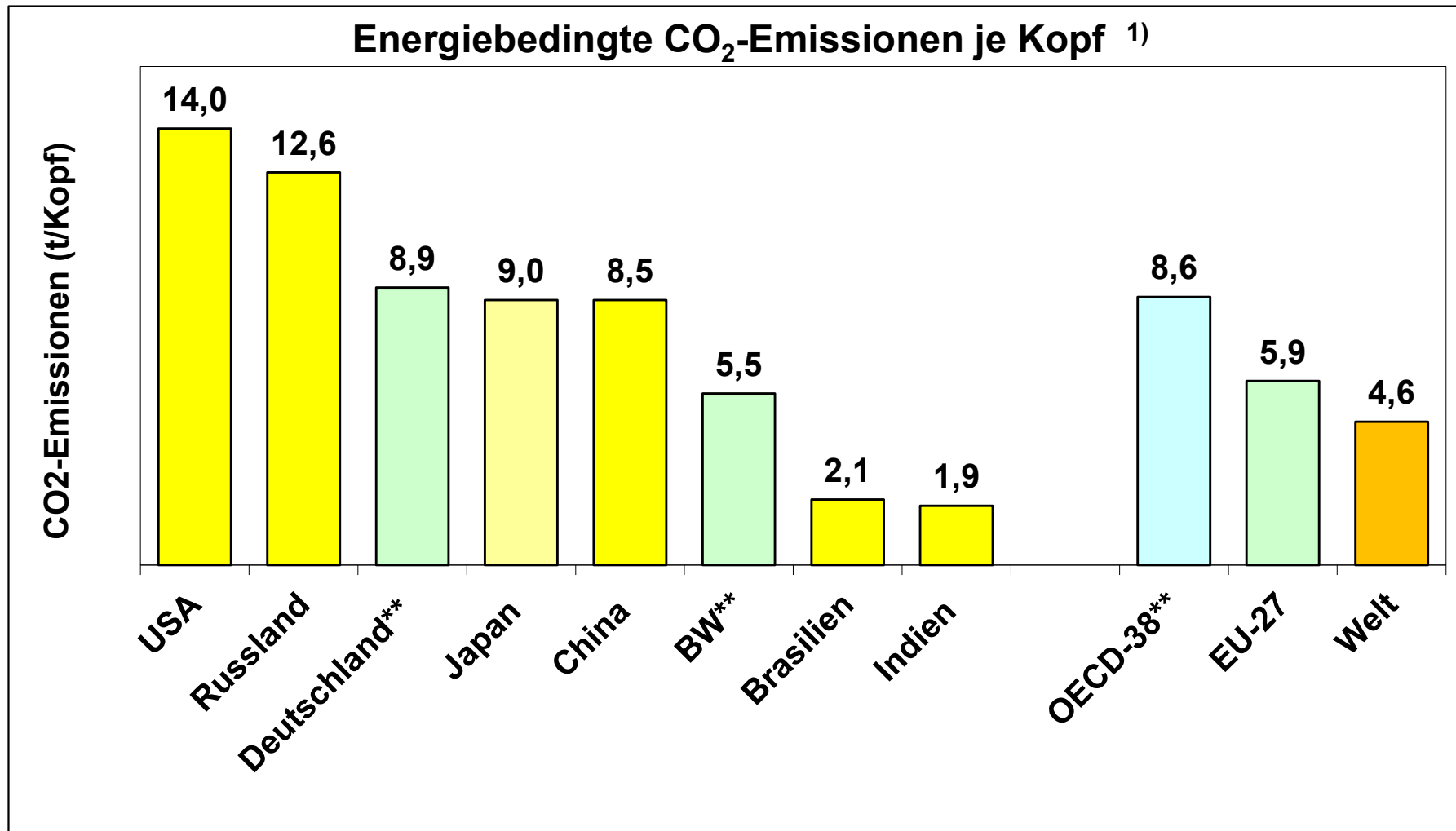
Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.

** 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.

Gesamte CO₂-Emissionen (energiebedingte + Industrieprozesse) in ausgewählten Ländern weltweit mit OECD-38 und EU-27 je Kopf im Jahr 2022 **nach IEA** (6)



Grafik Bouse 2023

* Daten 20222 vorläufig, Stand 10/2023

** CO₂ - Emissionen je Kopf ohne Industrieprozesse

1) Bevölkerung (Jahresdurchschnitt nach IEA/OECD, UN in Mio.) : Welt 7.950; OECD-38 1.350; EU-27 449; China 1.420 (ohne Hongkong 7,5); Indien 1.417; USA 336; Brasilien 215; Russland 147; Japan 125; Deutschland 83,8; BW 11,2

Gesamte CO₂-Emissionen aus Energieverbrennung und industriellen Prozessen in der Welt 2023 nach IEA (1)

Executive Summary

- Global energy-related CO₂ emissions grew by 1.1% in 2023, increasing 410 million tonnes (Mt) to reach a new record high of 37.4 billion tonnes (Gt). This compares with an increase of 490 Mt in 2022 (1.3%). Emissions from coal accounted for more than 65% of the increase in 2023.
- The global shortfall in hydropower generation due to droughts drove up emissions by around 170 Mt. Without this effect, emissions from the global electricity sector would have fallen in 2023.
- Between 2019 and 2023, total energy-related emissions increased around 900 Mt. Without the growing deployment of five key clean energy technologies since 2019 - solar PV, wind, nuclear, heat pumps, and electric cars - the emissions growth would have been three times larger.
- Thanks to growing clean energy deployment, emissions are seeing a structural slowdown. In the decade to 2023, global emissions grew slightly more than 0.5% per year, the slowest rate since the Great Depression.
- Advanced economy GDP grew 1.7% but emissions fell 4.5%, a record decline outside of a recessionary period. Having fallen by 520 Mt in 2023, emissions are now back to their level of fifty years ago. Advanced economy coal demand, driven by evolutions in the G7, is back to the level of around 1900. The 2023 decline in advanced economy emissions was caused by a combination of structural and cyclical factors, including strong renewables deployment, coal-to-gas switching in the US, but also weaker industrial production in some countries, and milder weather.
- Emissions in China grew around 565 Mt in 2023, by far the largest increase globally and a continuation of China's emissions-intensive economic growth in the post-pandemic period. However, China continued to dominate global clean energy additions. Cyclical effects, notably a historically bad hydro year, contributed about one-third of its emissions growth in 2023. Per capita emissions in China are now 15% higher than in advanced economies.
- In India, strong GDP growth drove up emissions by around 190 Mt. But a weak monsoon increased demand for electricity and cut hydro production, contributing around one-quarter of the increase in its total emissions in 2023. Per capita emissions in India remain far below the world average.

Zusammenfassung

- Die weltweiten energiebedingten CO₂-Emissionen stiegen im Jahr 2023 um 1,1 % und erreichten 410 Millionen Tonnen (Mt) und damit einen neuen Rekordwert von 37,4 Milliarden Tonnen (Gt). Dem steht ein Anstieg von 490 Mt im Jahr 2022 (1,3 %) gegenüber. Die Emissionen aus Kohle machten mehr als 65 % des Anstiegs im Jahr 2023 aus.
- Der weltweite Mangel an Wasserkrafterzeugung aufgrund von Dürren trieb die Emissionen um rund 170 Mt in die Höhe. Ohne diesen Effekt wären die Emissionen des globalen Stromsektors im Jahr 2023 gesunken.
- Zwischen 2019 und 2023 stiegen die gesamten energiebedingten Emissionen um rund 900 Mt. Ohne den zunehmenden Einsatz von fünf wichtigen sauberen Energietechnologien seit 2019 – Photovoltaik, Wind, Kernenergie, Wärmepumpen und Elektroautos – wäre der Emissionsanstieg dreimal so hoch gewesen.
- Dank des zunehmenden Einsatzes sauberer Energien verzeichnen die Emissionen eine strukturelle Verlangsamung. In den zehn Jahren bis 2023 stiegen die globalen Emissionen um etwas mehr als 0,5 % pro Jahr, die niedrigste Rate seit der Großen Depression.
- Das BIP der Industrieländer wuchs um 1,7 %, aber die Emissionen sanken um 4,5 %, ein Rekordrückgang außerhalb einer Rezessionsphase. Nach einem Rückgang um 520 Mt im Jahr 2023 liegen die Emissionen nun wieder auf dem Niveau von vor fünfzig Jahren. Die Kohlenachfrage der Industrieländer, getrieben durch die Entwicklungen in der G7, liegt wieder auf dem Niveau von etwa 1900. Der Rückgang der Emissionen der Industrieländer im Jahr 2023 wurde durch eine Kombination struktureller und zyklischer Faktoren verursacht, darunter ein starker Einsatz erneuerbarer Energien, die Umstellung von Kohle auf Gas in den USA, aber auch eine schwächere Industrieproduktion in einigen Ländern und milderer Wetter.
- Die Emissionen in China stiegen 2023 um rund 565 Mt, der mit Abstand größte Anstieg weltweit und eine Fortsetzung des emissionsintensiven Wirtschaftswachstums Chinas in der Zeit nach der Pandemie. China dominierte jedoch weiterhin den weltweiten Zuwachs an sauberer Energie. Konjunkturelle Effekte, insbesondere ein historisch schlechtes Wasserkraftjahr, trugen 2023 etwa ein Drittel zum Emissionswachstum bei. Die Pro-Kopf-Emissionen in China sind mittlerweile 15 % höher als in den Industrieländern.
- In Indien trieb ein starkes BIP-Wachstum die Emissionen um rund 190 Mt in die Höhe. Ein schwacher Monsun erhöhte jedoch die Nachfrage nach Elektrizität und reduzierte die Wasserkraftproduktion, was etwa ein Viertel zum Anstieg der Gesamtemissionen im Jahr 2023 beitrug. Die Pro-Kopf-Emissionen in Indien liegen weiterhin weit unter dem Weltdurchschnitt.

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2/2024

Globale gesamte CO₂-Emissionen aus Energieverbrennung und industriellen Prozessen und ihre jährliche Änderung 1900-2023 nach IEA (2)

Jahr 2023: Gesamt 37,4 Gt, Veränderung zum VJ + 1,1%

Emissions grew in 2023, but clean energy is limiting the growth

Emissions increased in 2023

Total energy-related CO₂ emissions increased by 1.1% in 2023. Far from falling rapidly - as is required to meet the global climate goals set out in the Paris Agreement - CO₂ emissions reached a new record high of 37.4 Gt in 2023.¹ This estimate is based on the IEA's detailed, cutting-edge region-by-region and fuel-by-fuel analysis of the latest official national energy data, supplemented by data on economic and weather conditions.

Understanding the various drivers behind this emissions growth provides insights into the progress and prospects for the energy transition. This report provides a timely analysis of both the latest emissions trends and the underlying energy sector drivers in 2023. It represents a companion piece to our first ever [Clean Energy Market Monitor](#), released in parallel.

Die Emissionen stiegen 2023, aber saubere Energie begrenzt das Wachstum.

Emissionen stiegen 2023

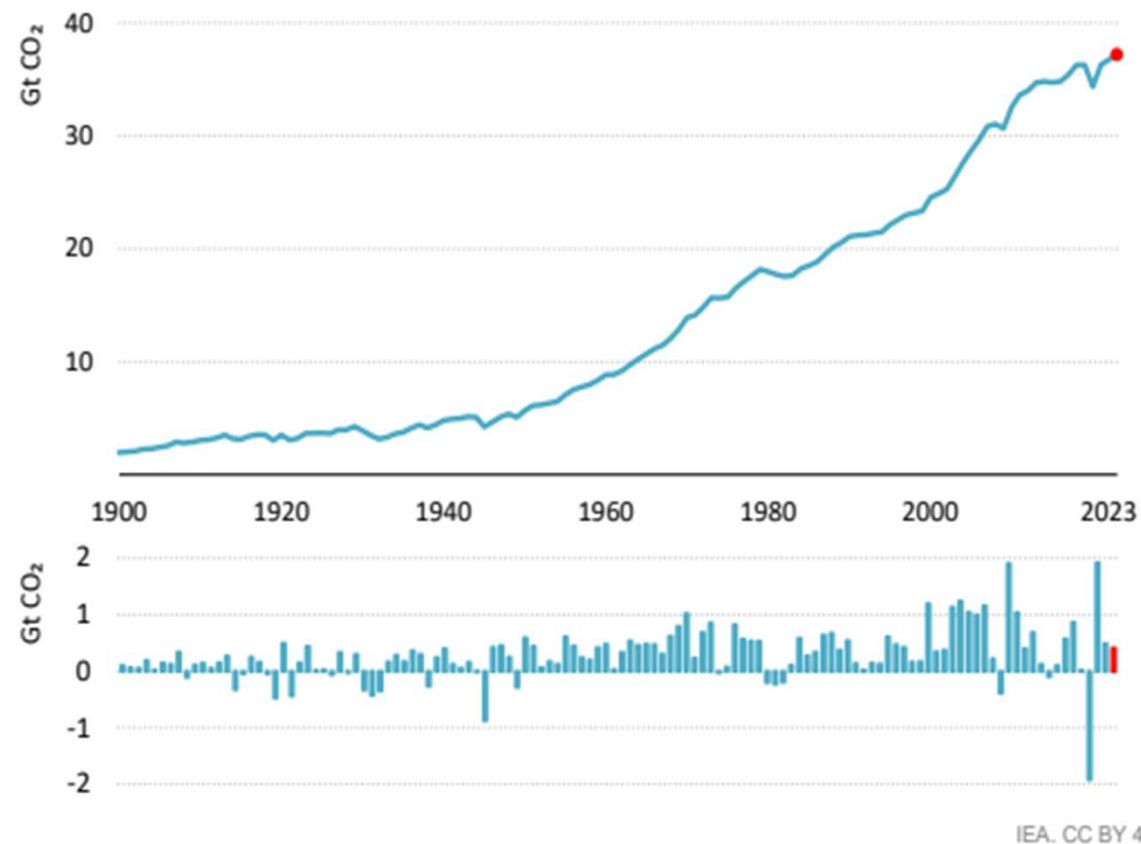
Die gesamten energiebezogenen CO₂-Emissionen stiegen 2023 um 1,1 %. Weit davon entfernt, schnell zu sinken – wie es erforderlich ist, um die im Pariser Abkommen festgelegten globalen Klimaziele zu erreichen – erreichten die CO₂-Emissionen 2023 einen neuen Rekordwert von 37,4 Gt.¹ Diese Schätzung basiert auf der detaillierten, hochmodernen Analyse der IEA nach Regionen und Brennstoffen der neuesten offiziellen nationalen Energiedaten, ergänzt durch Daten zu wirtschaftlichen und Wetterbedingungen.

Das Verständnis der verschiedenen Treiber hinter diesem Emissionswachstum bietet Einblicke in den Fortschritt und die Aussichten der Energiewende. Dieser Bericht bietet eine zeitnahe Analyse sowohl der neuesten Emissionstrends als auch der zugrunde liegenden Treiber des Energiesektors im Jahr 2023. Er ist ein Begleitstück zu unserem ersten Clean Energy Market Monitor, der parallel veröffentlicht wird.

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2/2024

Quelle: IEA – CO₂ Emissionen in der Welt 2023; Ein neues Rekordhoch, Stand 2/2024

Figure 1: Global energy-related CO₂ emissions and their annual change, 1900-2023



¹ This includes CO₂ emissions from energy combustion, industrial processes, and flaring. Elsewhere in this report, unless explicitly mentioned, CO₂ emissions refers to emissions from energy combustion and industrial processes excluding flaring.

1 Hierzu zählen CO₂-Emissionen aus der Energieverbrennung, industriellen Prozessen und Abfackeln. Sofern nicht anders in diesem Bericht ausdrücklich erwähnt, beziehen sich CO₂-Emissionen auf Emissionen aus der Energieverbrennung und industriellen Prozessen, ausgenommen Abfackeln.

Gesamte CO₂-Emissionen aus Energieverbrennung und industriellen Prozessen nach ausgewählten Weltregionen von 2000-2023 nach IEA (3)

The changing landscape of global emissions

The landscape of emissions continues to change. China's total CO₂ emissions exceeded those of the advanced economies combined in 2020, and in 2023 were 15% higher. India surpassed the European Union to become the third largest source of global emissions in 2023. Countries in developing Asia now account for around half of global emissions, up from around two-fifths in 2015 and around one-quarter in 2000. China alone accounts for 35% of global CO₂ emissions.

Advanced economies continue to have relatively high per capita emissions, at about 70% higher than the global average in 2023. India's per capita emissions remain less than half of the global average, at around 2 tonnes. Per capita emissions in the European Union have fallen strongly and are now only around 15% higher than the global average and around 40% below those of China. China's per capita emissions exceeded those of the advanced economies as a group in 2020 and are now 15% higher; 2023 represented the first time that they surpassed those of Japan, although they remain one-third lower than those of the United States.

Die sich verändernde Landschaft der globalen Emissionen

Die Emissionslandschaft verändert sich weiter. Chinas gesamte CO₂-Emissionen übertrafen 2020 die der Industrieländer zusammen und lagen 2023 um 15 % höher. Indien überholte die Europäische Union und wurde 2023 zur drittgrößten Quelle globaler Emissionen. Die Entwicklungsländer Asiens sind heute für etwa die Hälfte der globalen Emissionen verantwortlich, gegenüber etwa zwei Fünfteln im Jahr 2015 und etwa einem Viertel im Jahr 2000. China allein ist für 35 % der globalen CO₂-Emissionen verantwortlich.

Die Industrieländer weisen weiterhin relativ hohe Emissionen pro Kopf auf, die etwa 70 % über dem globalen Durchschnitt im Jahr 2023 liegen. Indiens Emissionen pro Kopf bleiben mit etwa 2 Tonnen weniger als die Hälfte des globalen Durchschnitts. Die Emissionen pro Kopf in der Europäischen Union sind stark gesunken und liegen jetzt nur noch etwa 15 % über dem globalen Durchschnitt und etwa 40 % unter denen Chinas. Chinas Pro-Kopf-Emissionen übertrafen 2020 die der Industrienationen insgesamt und liegen nun 15 Prozent höher. 2023 übertrafen sie erstmals die Emissionen Japans, lagen aber immer noch um ein Drittel unter denen der USA.

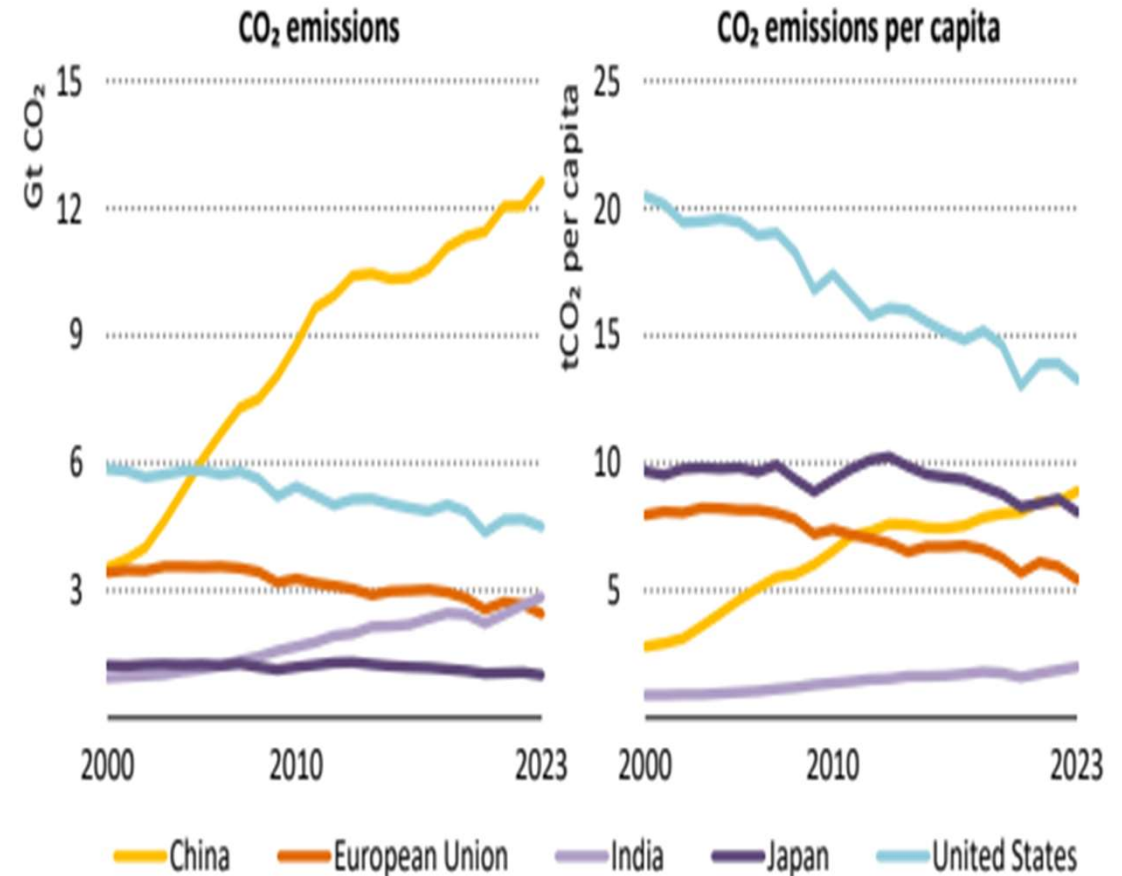
* Daten 2023 vorläufig, Stand 2/2024

Quelle: IEA – CO₂ Emissionen in der Welt 2023; Ein neues Rekordhoch, Stand 2/2024

Jahr 2023 weltweit:
37,4 Gt CO₂ gesamt
4,7 t CO₂/Kopf

Figure 16: CO₂ total and CO₂ per capita by region

Abbildung 16: CO₂ gesamt und CO₂ pro Kopf nach Regionen

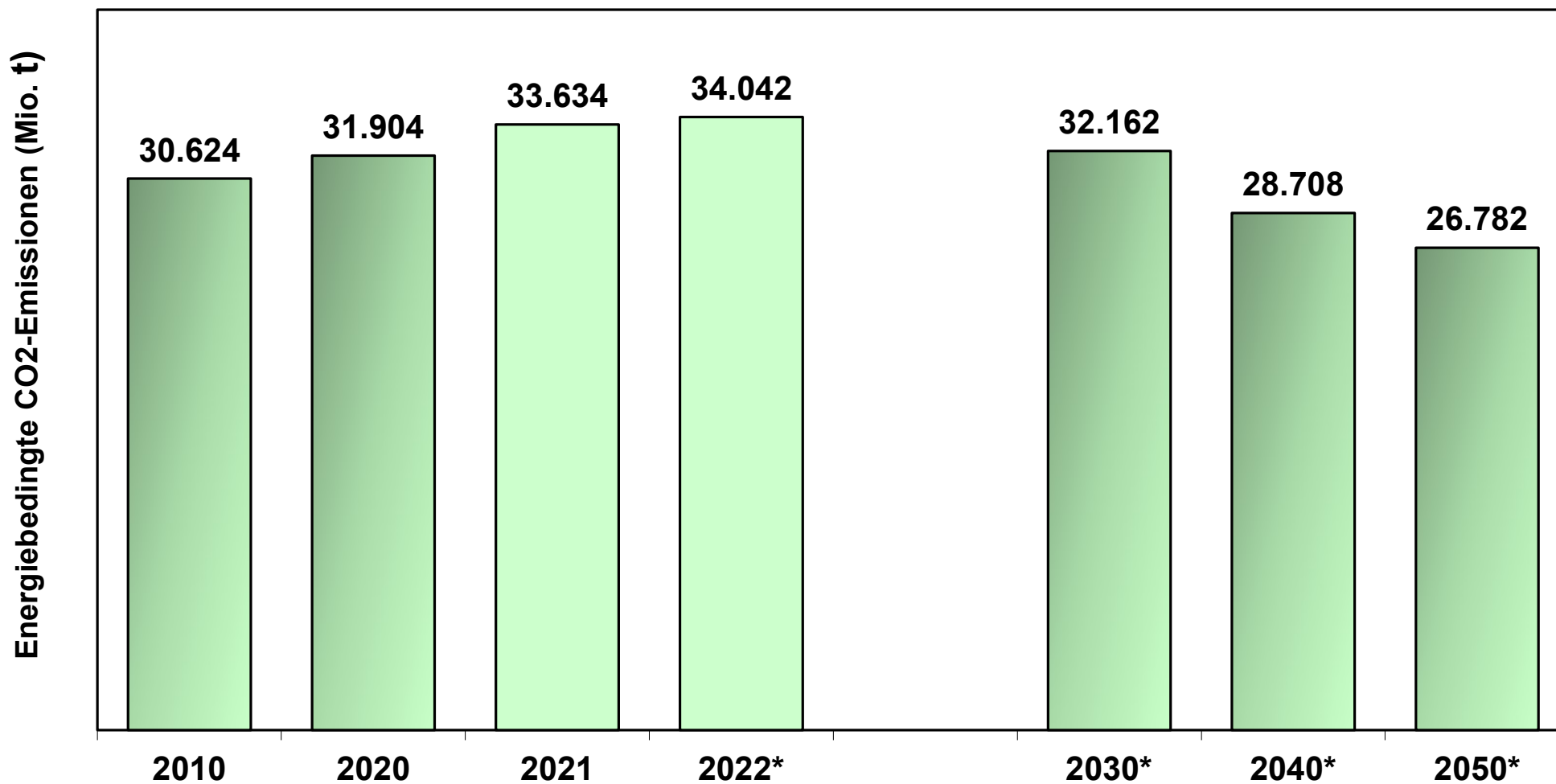


IEA. CC BY 4.0.

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2023: 8.040 Mio.

Globale Entwicklung energiebedingte CO₂-Emissionen 2010-2022, Prognose bis 2050 **nach IEA** (1)

Jahr 2022: Gesamt 34.042 Mt CO₂, Veränderung zum VJ + 1,2%;
4,3 t CO₂/Kopf



Grafik Bouse 2023

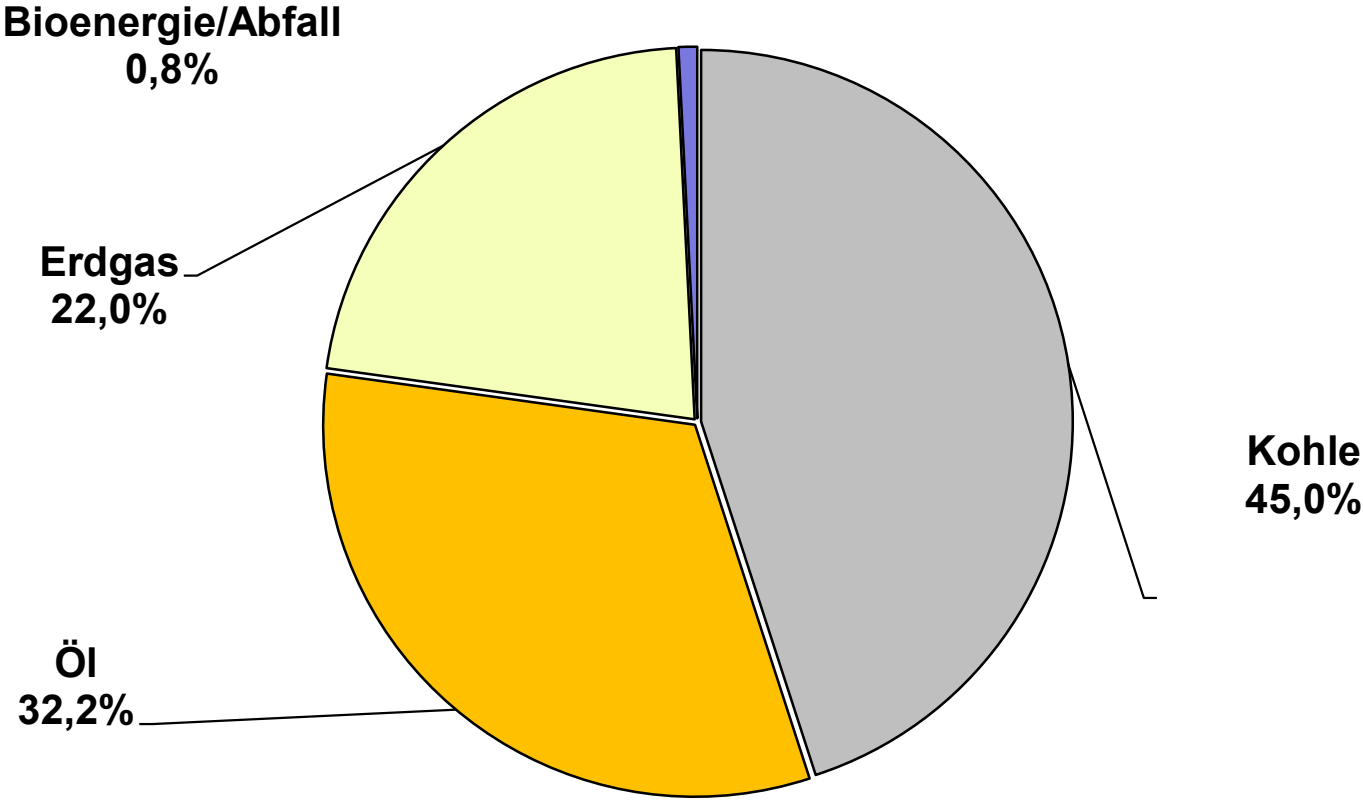
* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 268, 10/2023

Globale energiebedingte CO₂-Emissionen nach Energieträgern 2022 nach IEA (2)

Jahr 2022: Gesamt 34.042 Mt CO₂, Veränderung zum VJ + 1,2%;
4,3 t CO₂/Kopf



Grafik Bouse 2023

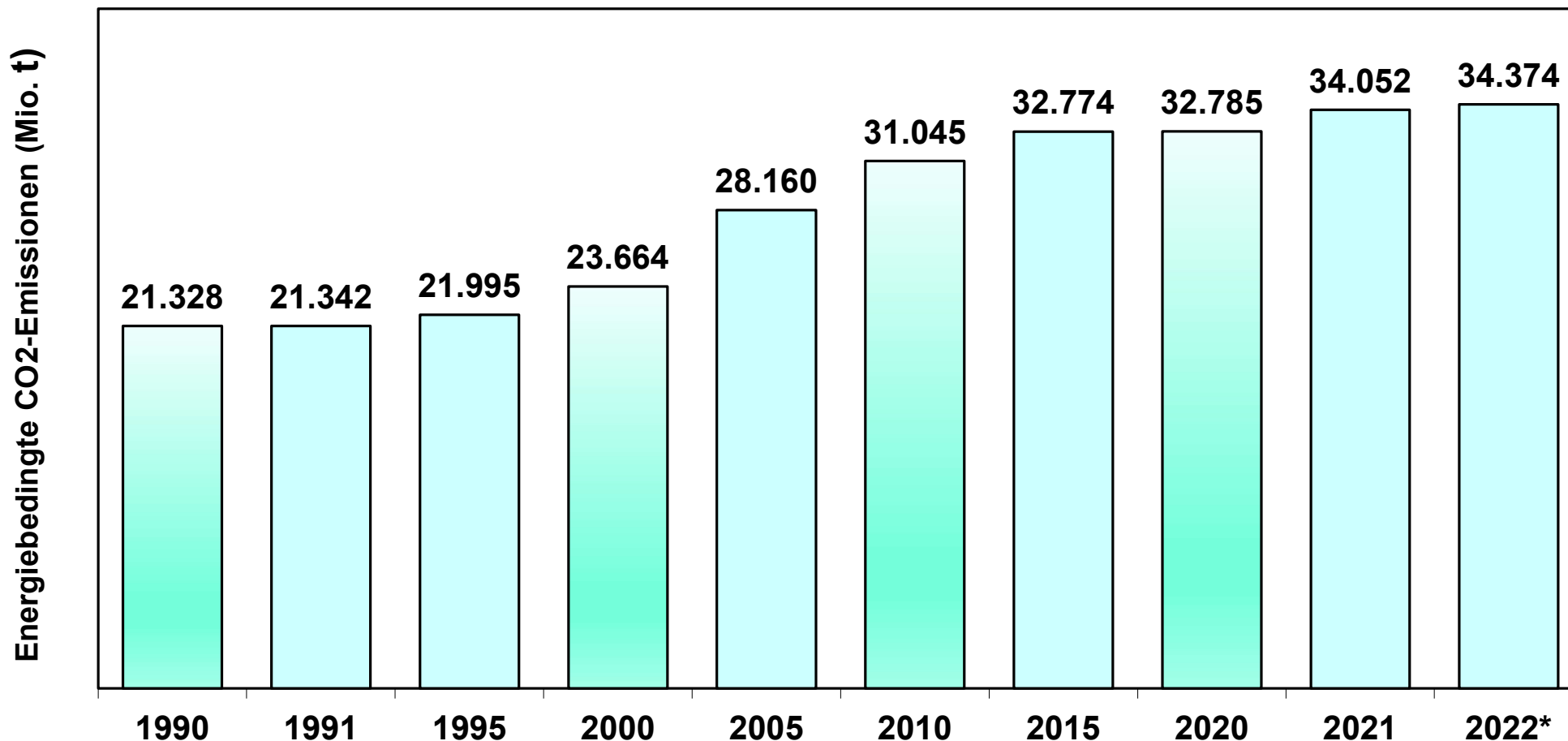
* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 7.950 Mio.

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 268, 10/2023

Globale Entwicklung energiebedingte CO₂-Emissionen 1990-2022 nach BP (1)

Jahr 2022: Gesamt 34.374 Mio t CO₂, Veränderung 1990/2022 + 61,2%¹⁻²⁾
4,3 t CO₂/Kopf*, Veränderung 1990/2022 + 7,5%



Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 6/2023

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 1990/2022: 5.327/7.950 Mio.

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

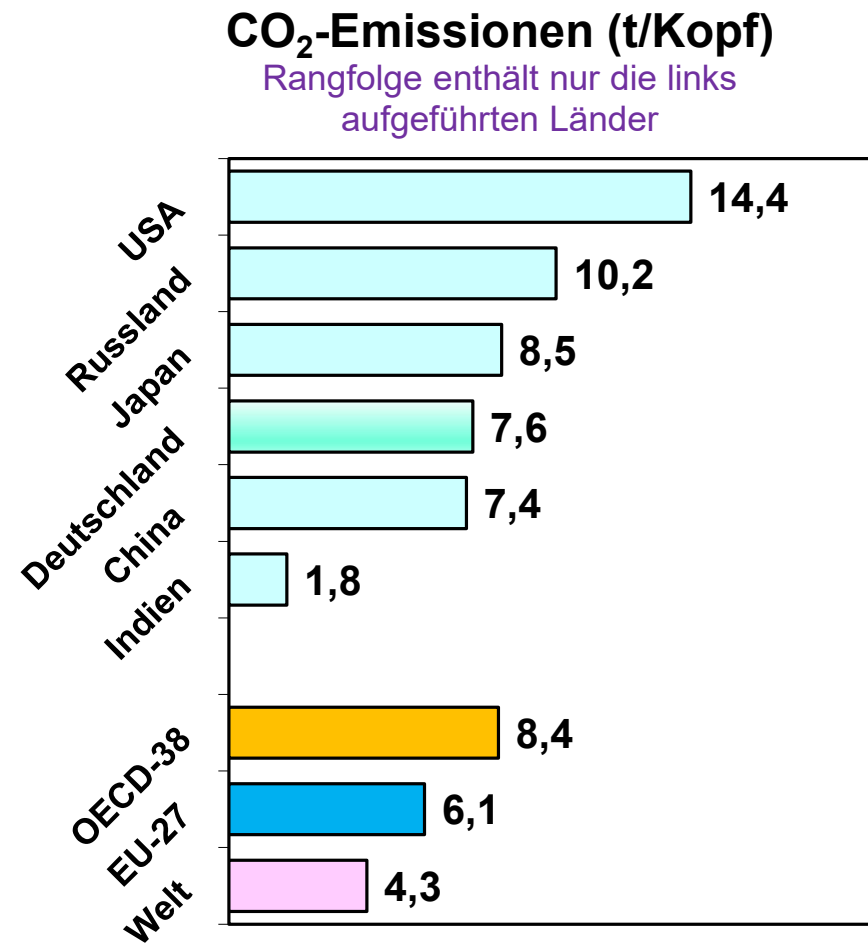
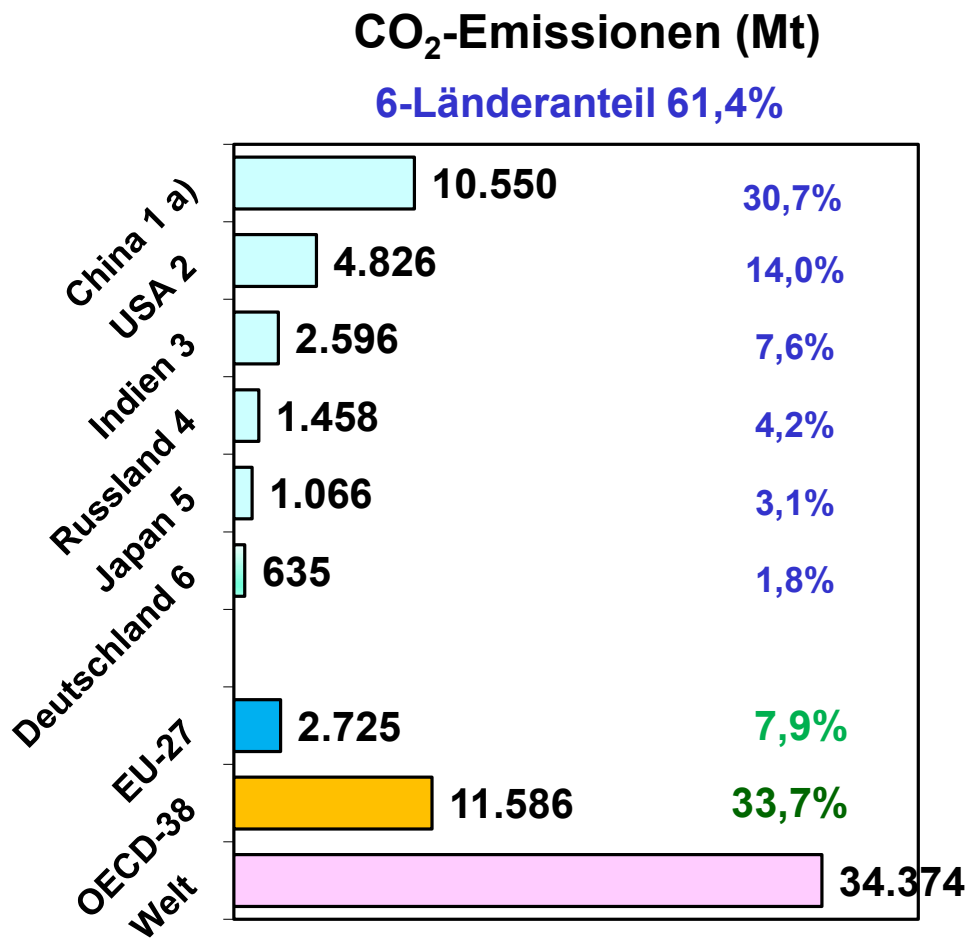
Daher ergeben sich Abweichungen von den nationalen Angaben, so auch für Deutschland.

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: Gewinnung im Inland + Handelssaldo - Hochseebunkerungen + Bestandsveränderungen

Nachrichtlich Jahr 2022: Kohlendioxidäquivalente Emissionen aus Energie, Prozessemissionen, Methan und Abfackeln 39.316 Mio t CO_{2äquiv}.

6-Länder-Rangfolge der energiebedingten CO₂-Emissionen in der Welt 2022 **nach BP** (2)



Grafik Bouse 2023

TOP 3: Weltanteile China, Indien und USA 52,3%

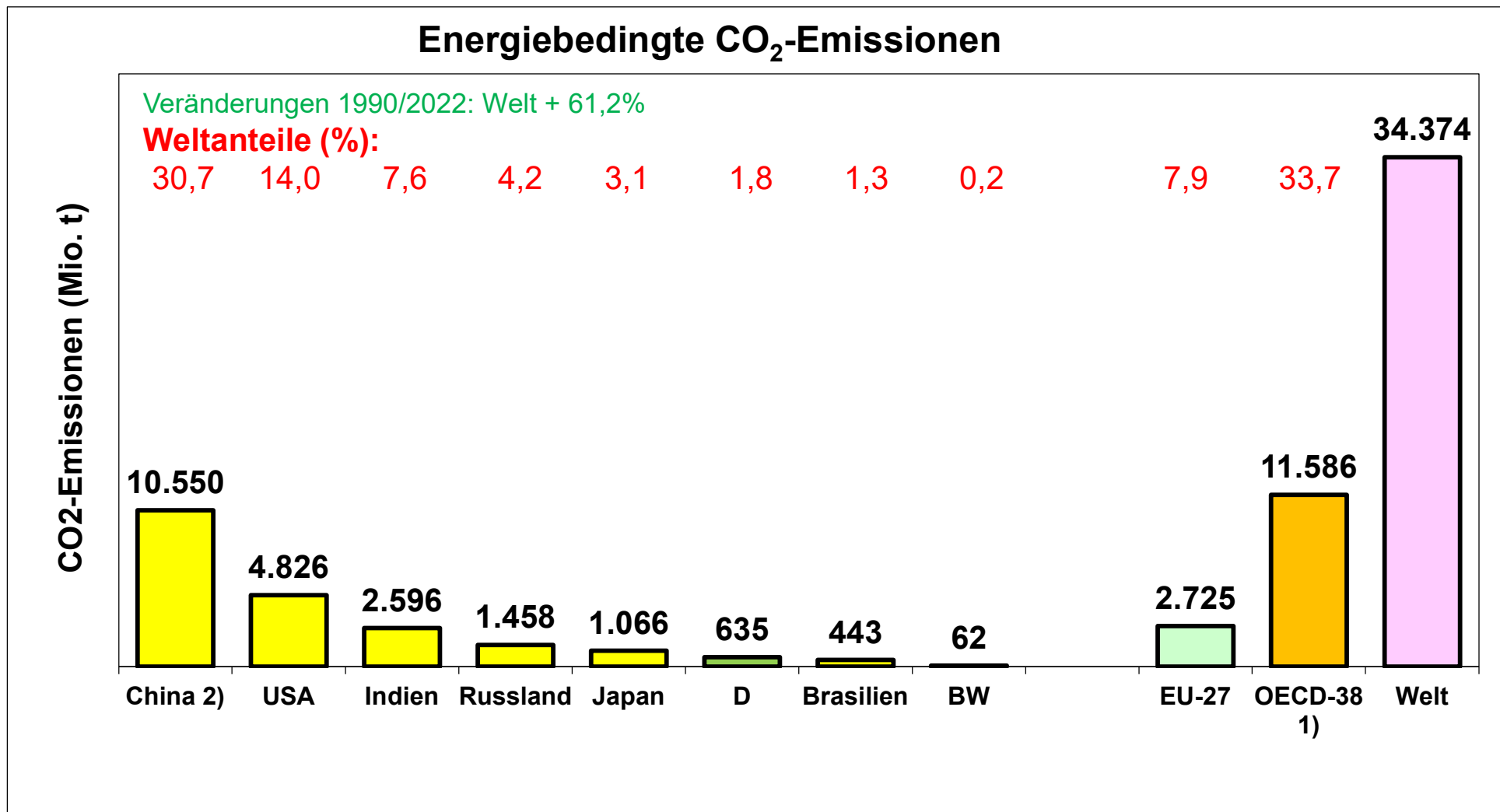
* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

a) China ohne Hongkong 58 Mt CO₂

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt nach IEA/OECD, UN) in Mio.: Welt 7.750; OECD-38 1.350; EU-27 449; China 1.420 (ohne Hongkong 7,5); Indien 1.417; USA 336; Brasilien 215; Russland 147; Japan 125; Deutschland 83,8; BW 11,2

Quellen: BP Statistical Review of World Energy 2022, 6/2023, UN World Population Prospects, the 2015 Revision, www.pdwb.de/nd02.htm; 11/2016; BMWI Energiedaten, Tab.12, bis 1/2022

Energiebedingte Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen in der Welt im internationalen Vergleich 2022 **nach BP** (3)



Grafik Bouse 2023

Weltanteile China, Indien und USA 52,3%

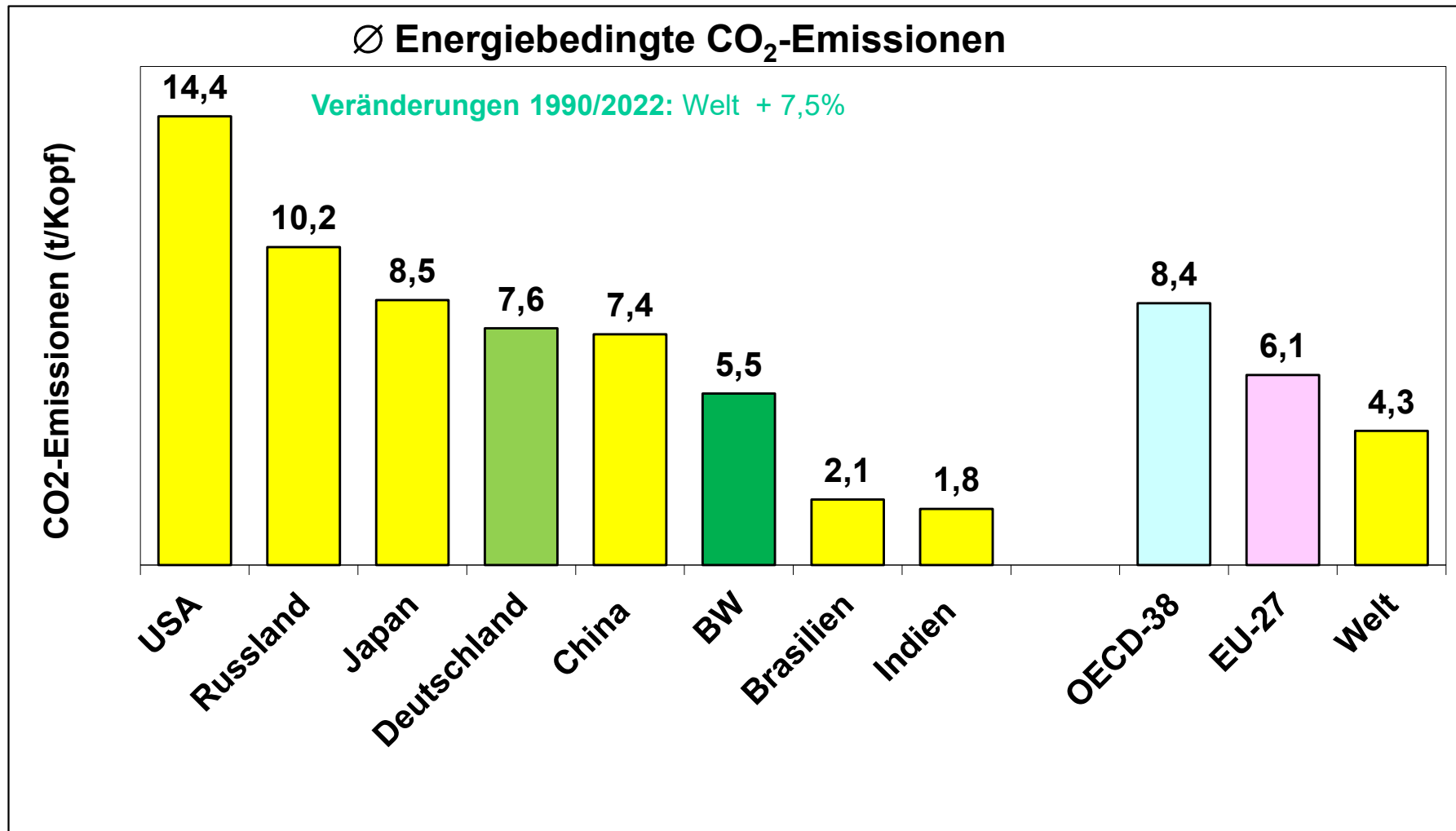
* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

1) OECD Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (38 Industrieländer); www.oecd.org

2) China ohne Honkong (+ 58 Mio. t CO₂)

Quellen: BP Statistical Review of World Energy, 6/2023; Stat. LA BW 10/2024; BMWI – Energiedaten, gesamt Tab. 12, bis 1/2022,

Energiebedingte Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen je Kopf in der Welt im internationalen Vergleich 2022 **nach BP** (4)



Grafik Bouse 2023

* Daten 2023 vorläufig, Stand 12/2023

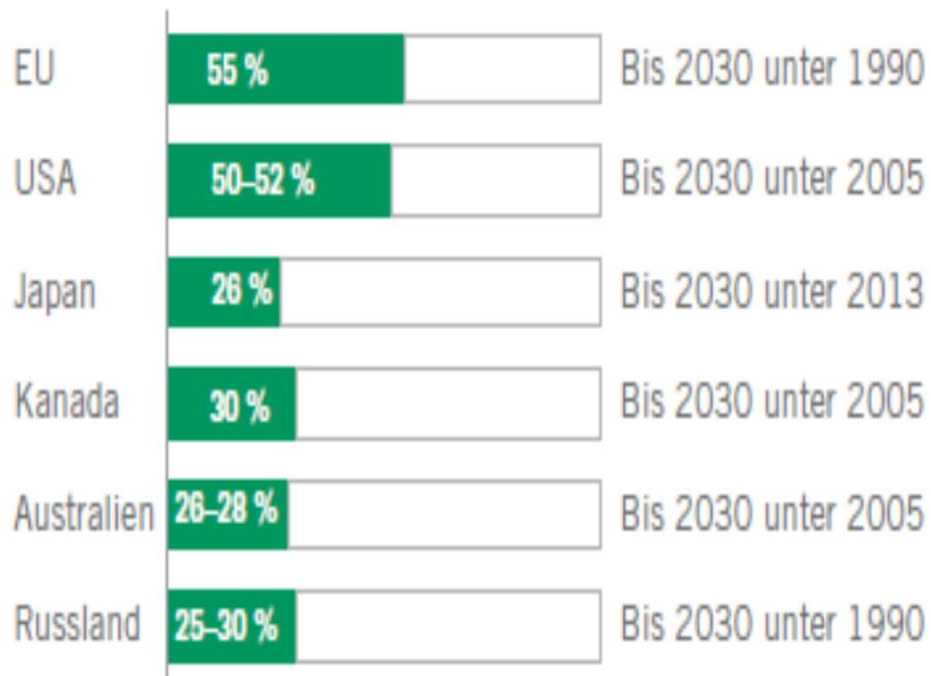
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt nach IEA/OECD, UN) in Mio.: Welt 7.750; OECD-38 1.350; EU-27 449; China 1.420 (ohne Hongkong 7,5); Indien 1.417; USA 336; Brasilien 215; Russland 147; Japan 125; Deutschland 83,8; BW 11,2

Quellen: BP Statistical Review of World Energy 2022, 6/2023, UN World Population Prospects, the 2015 Revision, www.pdwb.de/nd02.htm; 11/2016; BMWI Energiedaten, Tab.12, bis 1/2022

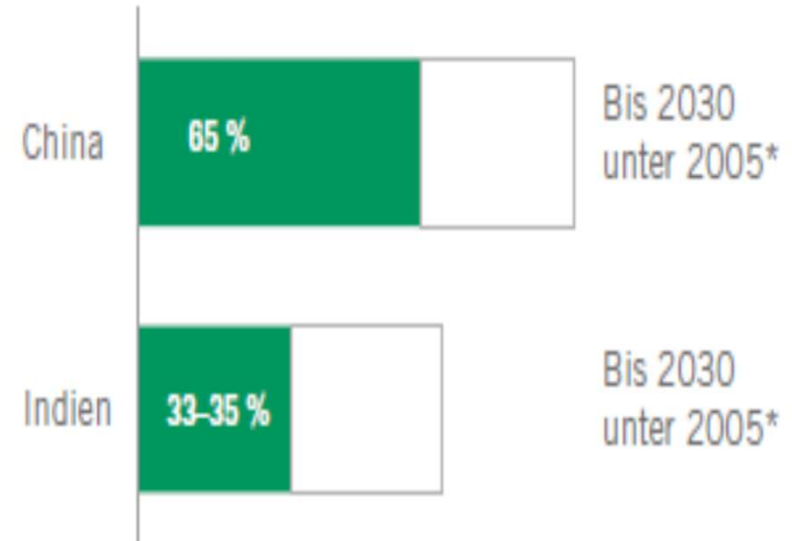
Pariser Klimaziele zur CO₂-Reduktion ausgewählter Länder der Welt bis 2030

Abbildung 1.1: Die meisten großen Volkswirtschaften haben sich Pariser Klimaziele gesetzt

Ziele zur CO₂-Reduktion



Ziele zur Reduzierung der Kohlenstoffintensität*



* Kohlenstoffintensität je Einheit des Bruttoinlandsprodukts (BIP)

Quelle: Boston Consulting Group (BCG); Datengrundlage: Climate Action Tracker

Entwicklung der weltweiten CO₂-Emissionen gemäß den WEC-Szenarien bis 2060

Abbildung 2.16: Entwicklung der weltweiten CO₂-Emissionen gemäß den WEC-Szenarien bis 2060 in Mrd. t

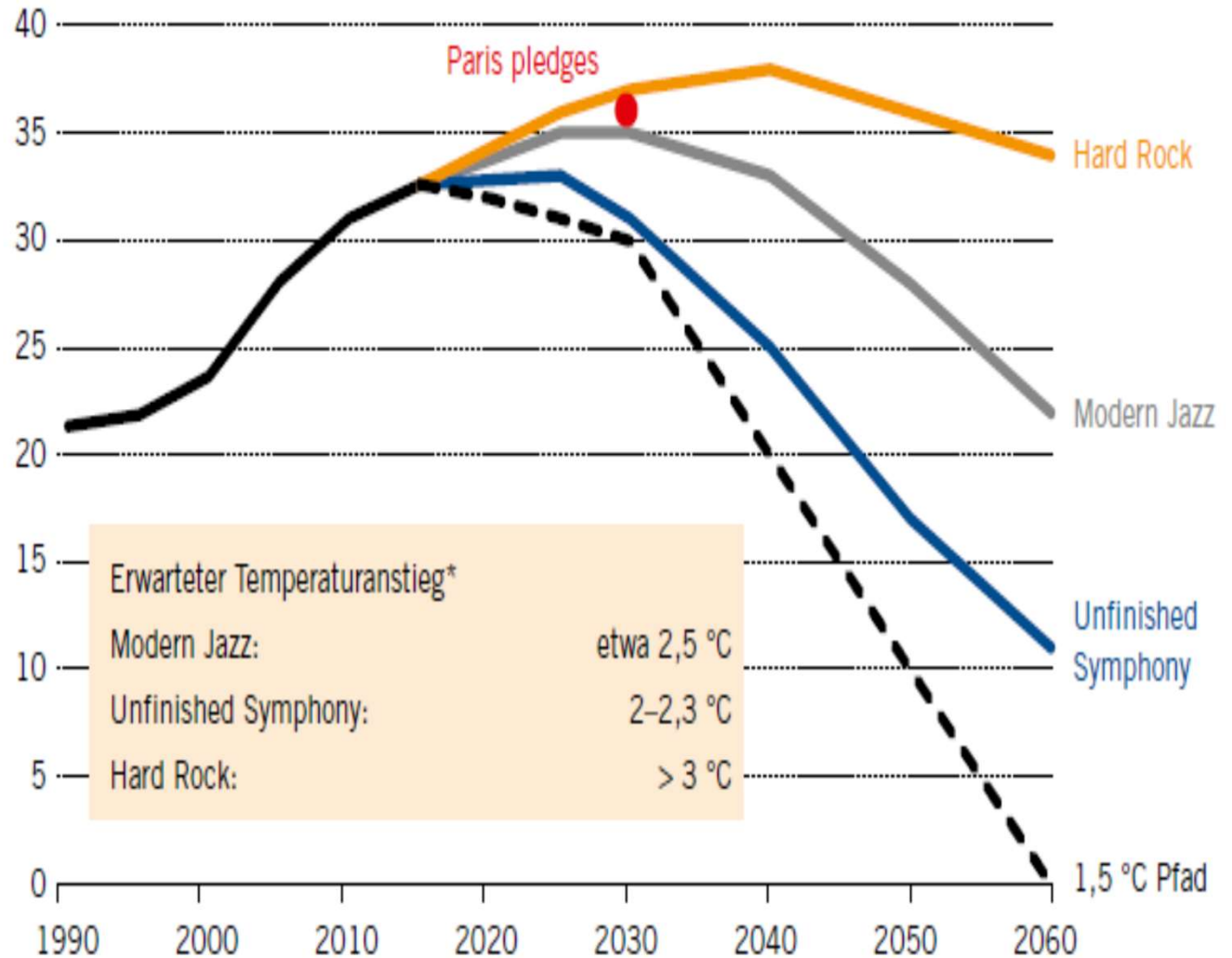
Keines der Szenarien leitet eine Entwicklung ein, die das **Erreichen der Ziele des Pariser Klima-Übereinkommens** gewährleistet.

Unfinished Symphony kann unter den drei Szenarien als der Pfad angesehen werden, der die stärkste Dekarbonisierung bewirkt. Aber auch für dieses Szenario wird bis 2100 noch mit einem globalen Temperaturanstieg von etwas mehr als 2 °C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau gerechnet.

Modern Jazz begrenzt den Temperaturanstieg auf etwa 2,5 °C, während

Hard Rock zu mehr als 3 °C führt (Abb. 2.16).

Die Regierungen, so die Forderung des WEC, müssen demnach stärkere Aktivitäten entfalten und mit Kooperationen unter Aufgabe nationaler Alleingänge dafür sorgen, dass die sich abzeichnenden Trends umgekehrt werden.



* bis 2100

Quelle: World Energy Council, Paul Scherer Institute, Accenture Strategy: World Energy Scenarios/2019, September 2019

Beispiele aus der Länderpraxis

High-Tech-Ökostadt Masdar/Abu Dhabi, Vereinigte Arabische Emirate

Masterplan zur Uni-Modellstadt

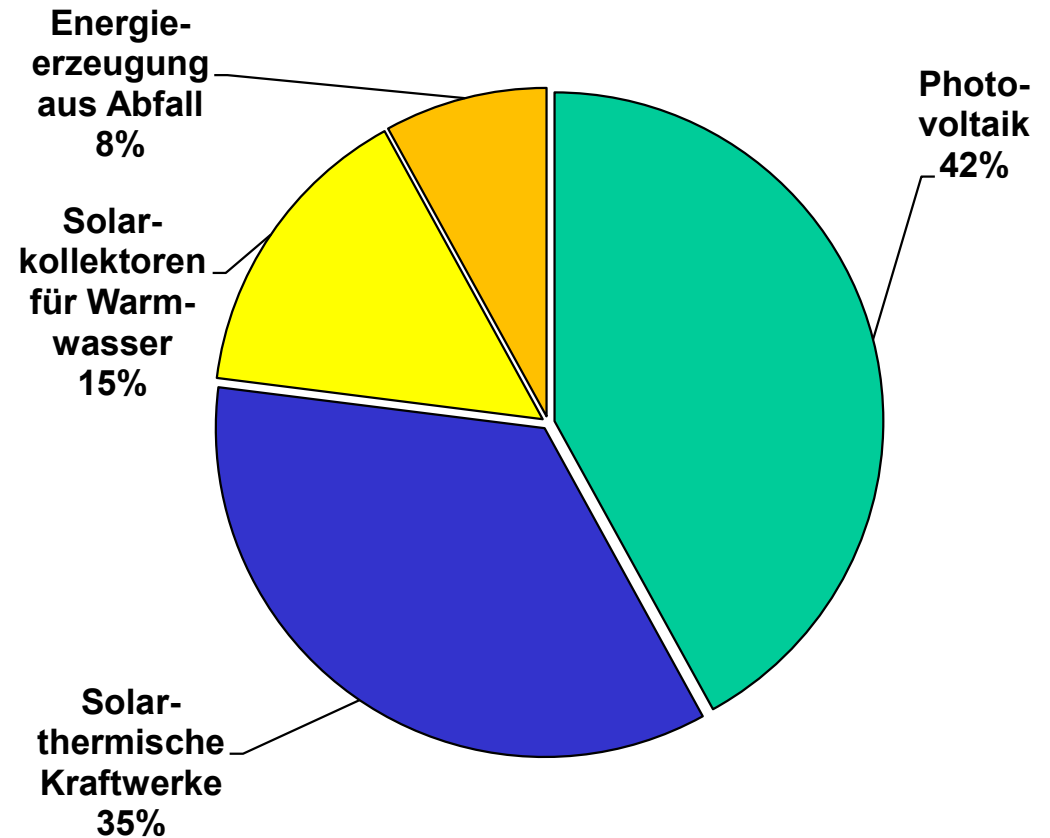
von Architekt Norman Forster

Einwohner:	40.000
Fläche:	6 km ²
Unternehmen:	1.500
Universitäten:	1
Elektrotaxis:	2.000
Investitionen	22 Mrd. US-\$



Wüsten-City Abu Dhabi ist die Hauptstadt der Arabischen Emirate, zu denen auch Dubai gehört. Masdar soll gut 20 km vom Stadtzentrum entfernt bis 2016 entstehen.

Energiemix made Masdar 2016



Null-CO₂-Emissionen und Autarkie:
Überkapazitäten sollen ins Netz von Abu Dhabi eingespeist werden.









Fazit und Ausblick

Szenarien und Projektionen verschiedener Institutionen zur Entwicklung der globalen Energieversorgung, Stand 5/2021

Prognosen und Szenarien zur globalen Energieversorgung

- Prognosen und Szenarien bilden mögliche Entwicklungen für die globale Energieversorgung ab oder zeigen auf, was passieren müsste, um gesetzte Ziele zu erreichen.
- Ein Großteil der analysierten Szenarien beschäftigt sich mit Wegen aus der COVID-19-Pandemie und ihren möglichen Auswirkungen auf das globale Energiesystem.
- In allen betrachteten Szenarien zeichnet sich eine Transformation vom fossilen Zeitalter in künftig von erneuerbaren Energien geprägte Versorgungsstrukturen ab. Das Tempo des Übergangs unterscheidet sich in Abhängigkeit von dem jeweiligen Szenario-Ansatz und den zugrunde gelegten Annahmen

Abbildung 2.13: Szenarien und Projektionen verschiedener Institutionen zur Entwicklung der globalen Energieversorgung

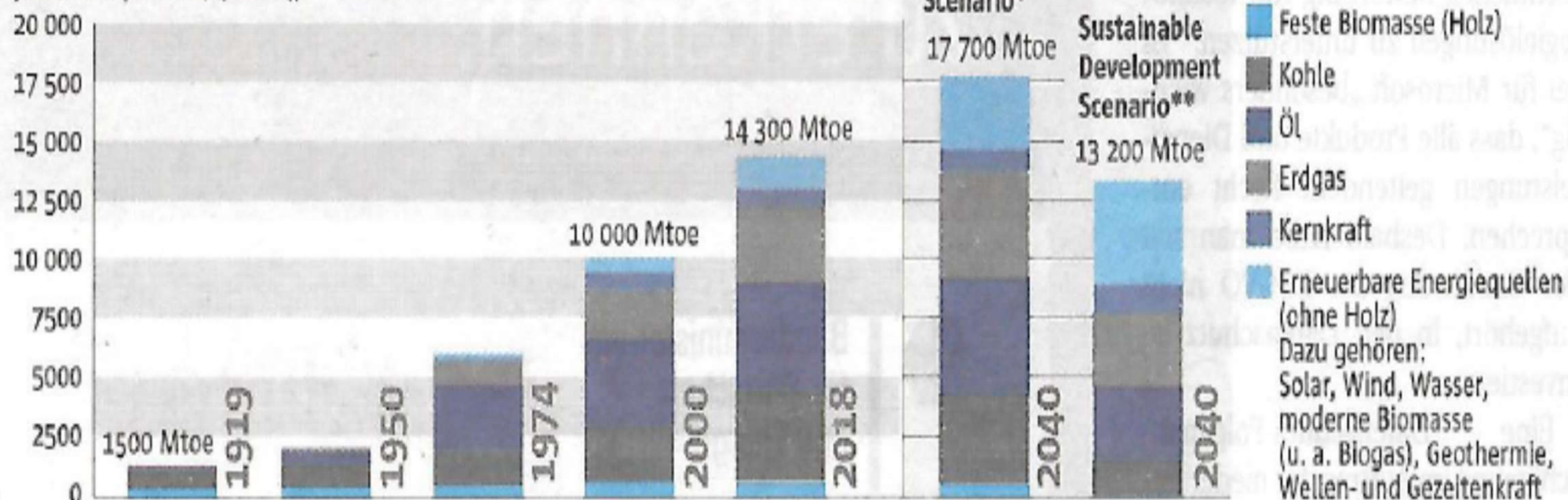
Organisation/Studie	Exploratorische (Plausible) Szenarien	Projektionen	Normative Szenarien
 WEC (2019) World Energy Scenarios 2019 (to 2060)	<ul style="list-style-type: none"> • Modern Jazz (MJ) • Unfinished Symphony (US) • Hard Rock (HR) 		
 Equinor (2020) Energy Perspectives 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Reform (Rf) • Rivalry (Rv) 		<ul style="list-style-type: none"> • Rebalance (Rb)
 IEA (2020) World Energy Outlook 2020 bzw. IEA (2021) Net Zero by 2050		<ul style="list-style-type: none"> • Stated Policies Scenario (STEPS) • Delayed Recovery Scenario (DRS) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustainable Development Scenario (SDS) • Net Zero by 2050 (NZE)
 BP (2020) Energy Outlook 2020 edition		<ul style="list-style-type: none"> • Business-as-usual 	<ul style="list-style-type: none"> • Rapid • Net Zero
 BloombergNEF (2020) New Energy Outlook 2020		<ul style="list-style-type: none"> • The Economic Transition Scenario (ETS) 	<ul style="list-style-type: none"> • NEO Climate Scenario (NCS)
 DNV GL (2020) Energy Transition Outlook to 2050		<ul style="list-style-type: none"> • A single forecast of the energy future 	
 McKinsey & Company (2021) Global Energy Perspective 2021	<ul style="list-style-type: none"> • Delayed Transition • Accelerated Transition 	<ul style="list-style-type: none"> • Reference Case 2021 	<ul style="list-style-type: none"> • 1.5 °C Pathway
 IRENA 2021 World Energy Transitions Outlook		<ul style="list-style-type: none"> • Planned Energy Scenario (PES) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1.5 °C Scenario (1.5-S)

Historischer Primärenergiebedarf nach Energieträgern der Welt 1919-2018 und Ausblick für 2 Szenarien 2040 nach World Energy Outlook 2019 (1)

World Energy Outlook 2019

Historischer Primärenergiebedarf weltweit und Ausblick 2040 für zwei verschiedene Szenarien

Millionen Tonnen Öläquivalent (Mtoe)
(1 toe entspricht 41,868 GJ)



* Berücksichtigt die Wirkungen aktueller Politikabsichten und -ziele

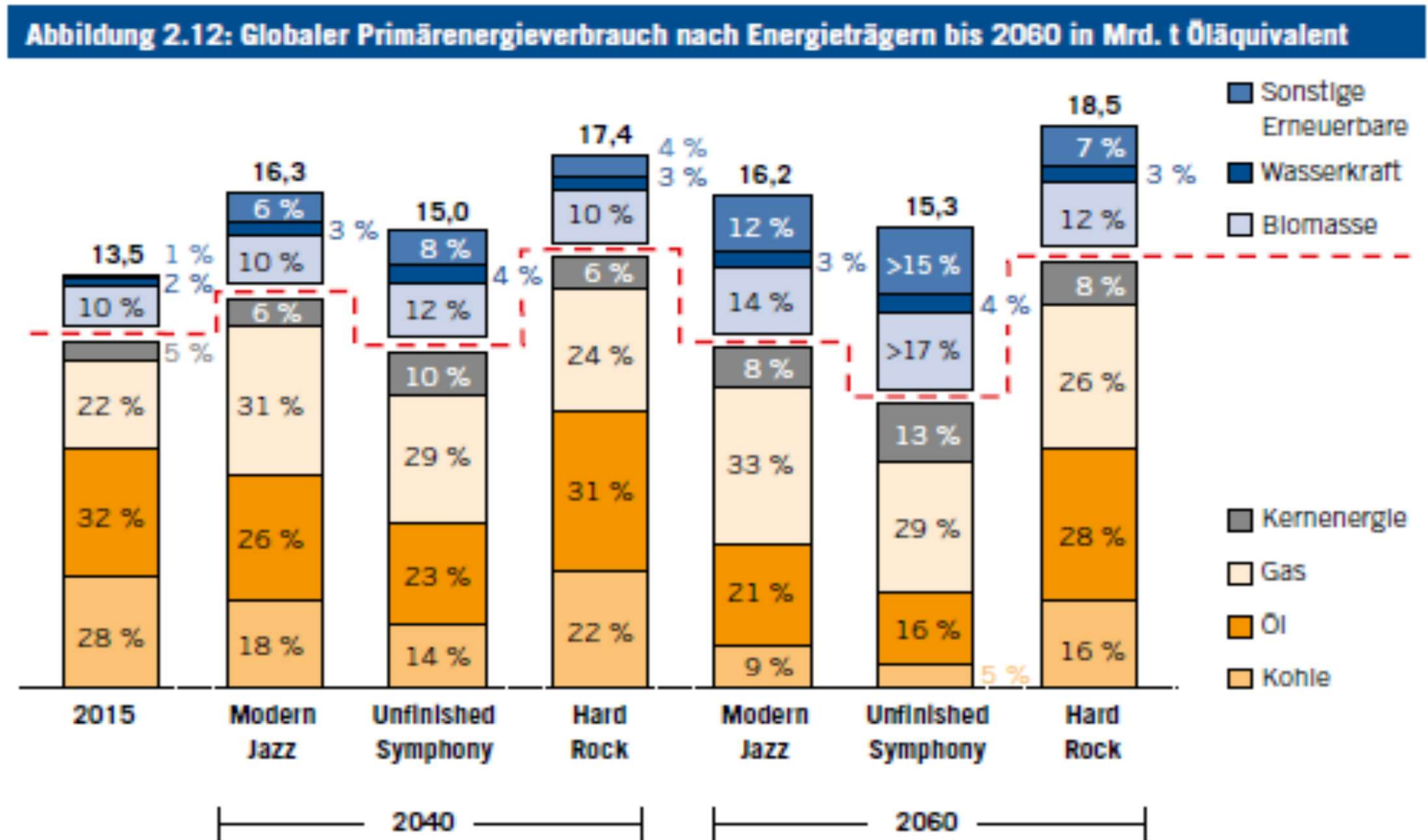
** Entwicklungspfad, der die Langzeitziele 2050 für Klimaschutz, Luftqualität und Zugang zu Energieversorgung voll erfüllt

Grafik : VDI nachrichten 47/2019, Gudrun Schmidt

Quelle: IEA/WEO 2019

Nach unten gehen die Treibhausgasemissionen nur, wenn ein umfassender Umbau der Energiesysteme erfolgt. Das ergibt sich aus dem jüngsten World Energy Outlook der Internationalen Energieagentur (siehe: Sustainable Development Szenario).

Globaler Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern bis 2060 nach World Energy Council (2)

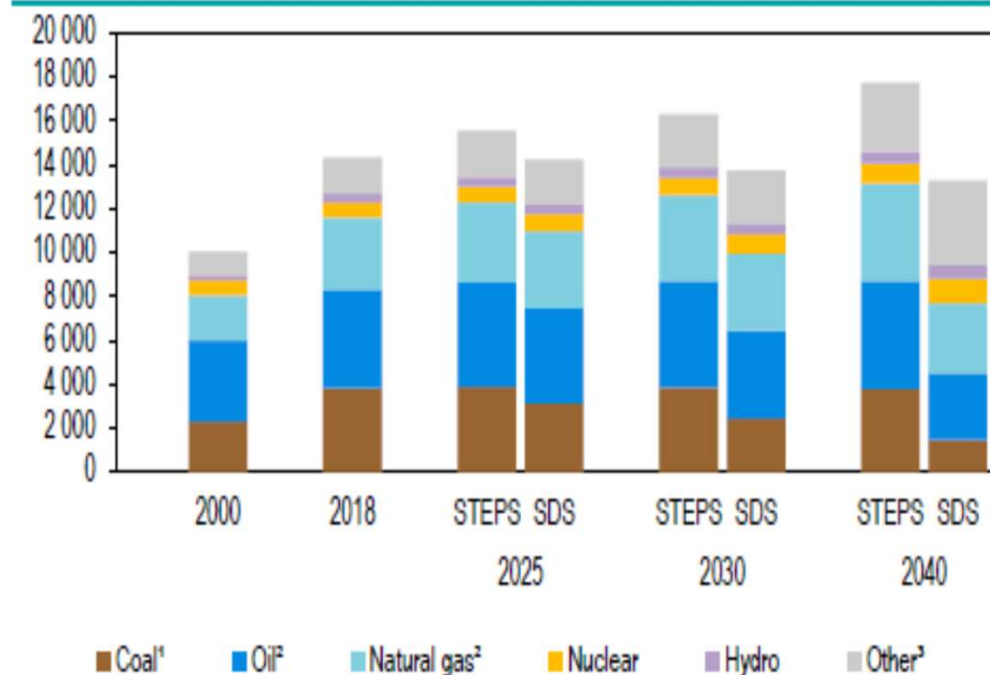


Quelle: World Energy Council, Paul Scherer Institute, Accenture Strategy: World Energy Scenarios/2019, September 2019

Scenarios NPS und SDS für den Primärenergiebedarf (TES = PEV) nach Energieträgern und Regionen der Welt 2000 bis 2040 (3)

Neues Richtlinienzenario (NPS) und Sustainable Development Scenario (SDS) 2018

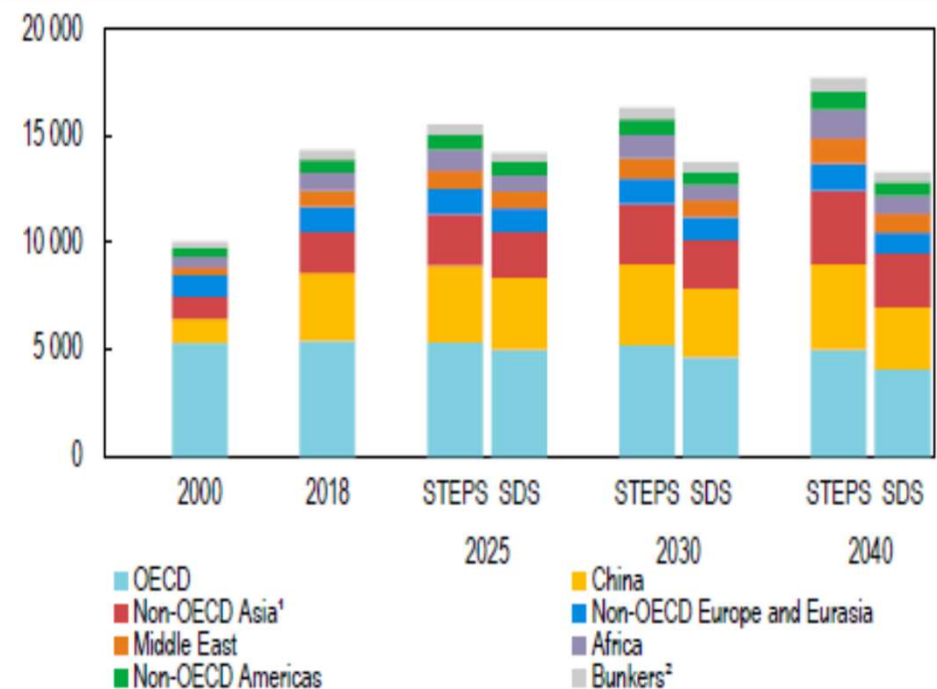
TES outlook by fuel and scenario to 2040 (Mtoe)



STEPS: Stated Policies Scenario
Incorporates existing energy policies as well as an assessment of the results likely to stem from the implementation of announced policy intentions.

SDS: Sustainable Development Scenario⁴
Outlines an integrated approach to achieving internationally agreed objectives on climate change, air quality and universal access to modern energy.

TES outlook by region and scenario to 2040 (Mtoe)



STEPS: Stated Policies Scenario
Incorporates existing energy policies as well as an assessment of the results likely to stem from the implementation of announced policy intentions.

SDS: Sustainable Development Scenario⁴
Outlines an integrated approach to achieving internationally agreed objectives on climate change, air quality and universal access to modern energy.

NPS: Neues Richtlinienzenario:

Beinhaltet bestehende Energiepolitik sowie eine Einschätzung der Ergebnisse, die wahrscheinlich aus der Umsetzung der angekündigten politischen Absichten.

SDS: Sustainable Development Scenario:

Umreißt einen integrierten Ansatz zum Erreichen international vereinbarte Ziele zum Klimawandel, Luftqualität und universeller Zugang zu moderner Energie.

1. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.

2. Includes international aviation and marine bunkers.

3. Includes biofuels and waste, geothermal, solar, wind, tide, etc.

4. Based on a plausible post-2015 climate-policy framework to stabilise the long-term concentration of global greenhouse gases at 450 ppm CO₂-equivalent.

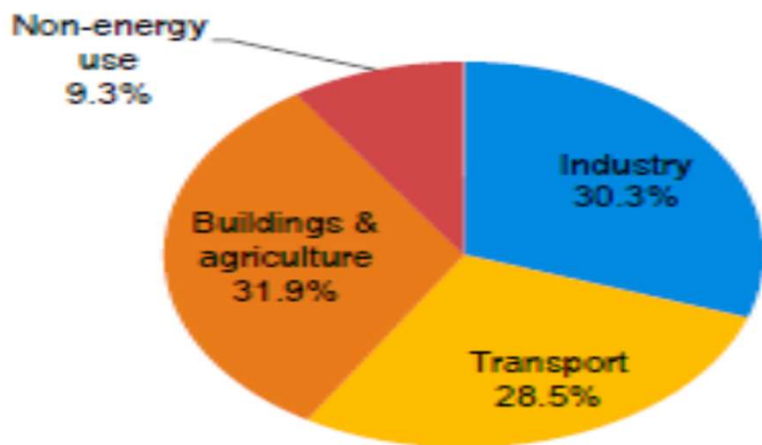
* Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Scenarios NPS und SDS für den Endverbrauch einschließlich Nichtenergie (TFC) nach Verbrauchssektoren in der Welt 2040 (4)

TFC = Endenergieverbrauch (EEV) + Nichtenergie (NE) (Anteile 9,3 bzw.11,1%)

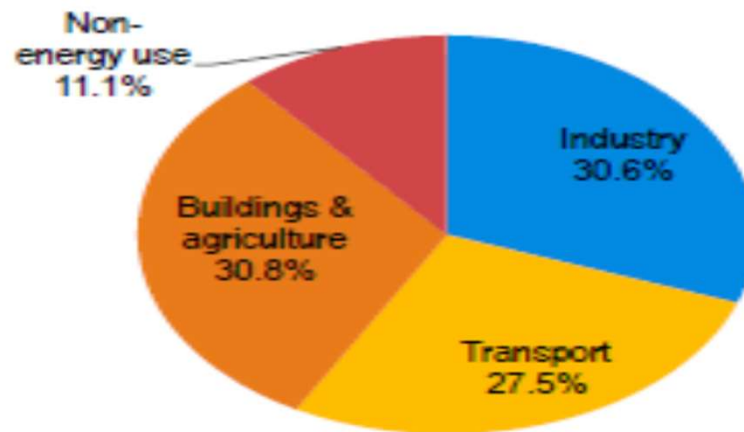
Total final consumption by sector and scenario in 2040

Stated Policies Scenario



12 672 Mtoe

Sustainable Development Scenario



9 500 Mtoe

1. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal. 2. Includes international aviation and international marine bunkers. 3. Includes biofuels and waste, geothermal, solar, wind, tide, etc.

4. For more information: <http://www.iea.org/weo/weomodel/sds/>.

Source: [IEA, World Energy Outlook 2019](#).

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

NPS: Neues Richtlinienszenario:

Beinhaltet bestehende Energiepolitik sowie eine Einschätzung der Ergebnisse, die wahrscheinlich aus der Umsetzung der angekündigten politischen Absichten.

SDS: Sustainable Development Scenario:

Umreißt einen integrierten Ansatz zum Erreichen international vereinbarte Ziele zum Klimawandel, Luftqualität und universeller Zugang zu moderner Energie.

Fazit und Ausblick

Globale Energie- und Stromversorgung, Stand 10/2020 (1)

Der World Energy Outlook 2020 zeigt, wie die Reaktion auf die Covid-Krise die Zukunft der Energie verändern kann.

Inmitten tiefgreifender Störungen und Unsicherheiten, die durch die Pandemie verursacht werden, ist ein Anstieg der gut konzipierten Energiepolitik erforderlich, um die Welt auf den Weg zu einem widerstandsfähigen Energiesystem zu bringen, das die Klimaziele erreichen kann

Es war ein turbulentes Jahr für das globale Energiesystem. Die Covid-19-Krise hat mehr Störungen verursacht als jedes andere Ereignis in der jüngeren Geschichte und Narben hinterlassen, die jahrelang anhalten werden. Ob dieser Umbruch letztendlich die Bemühungen zur Beschleunigung sauberer Energiewende und zur Erreichung internationaler Energie- und Klimaziele unterstützt oder behindert, hängt davon ab, wie die Regierungen auf die heutigen Herausforderungen reagieren.

Der World Energy Outlook 2020, das Flaggschiff der Internationalen Energieagentur, konzentriert sich auf den entscheidenden Zeitraum der nächsten 10 Jahre und untersucht verschiedene Wege aus der Krise. Der neue Bericht enthält die neueste IEA-Analyse der Auswirkungen der Pandemie: Der weltweite Energiebedarf soll 2020 um 5%, die energiebezogenen CO₂-Emissionen um 7% und die Energieinvestitionen um 18% sinken. Der etablierte Ansatz der WEO, verschiedene Szenarien zu vergleichen, die zeigen, wie sich der Energiesektor entwickeln könnte, ist in diesen unsicheren Zeiten wertvoller denn je. Die vier in dieser WEO vorgestellten Wege werden am Ende dieser Pressemitteilung ausführlicher beschrieben.

In dem angegebenen politischen Szenario, das die heute angekündigten politischen Absichten und Ziele widerspiegelt, erholt sich die globale Energienachfrage Anfang 2023 wieder auf das Vorkrisenniveau. Dies geschieht jedoch erst 2025 im Falle einer anhaltenden Pandemie und eines tieferen Einbruchs, wie gezeigt im Szenario für verzögerte Wiederherstellung. Ein langsames Nachfragewachstum senkt die Aussichten für die Öl- und Gaspreise im Vergleich zu den Trends vor der Krise. Starke Investitionsrückgänge erhöhen jedoch das Risiko künftiger Marktvolatilität.

Erneuerbare Energien spielen in all unseren Szenarien eine Hauptrolle, wobei die Sonne im Mittelpunkt steht. Unterstützende Maßnahmen und ausgereifte Technologien ermöglichen einen sehr günstigen Zugang zu Kapital in führenden Märkten. Solar-PV ist in den meisten Ländern durchweg billiger als neue Kohle- oder Gaskraftwerke, und Solarprojekte bieten jetzt einen der kostengünstigsten Ströme, die jemals gesehen wurden. Im Szenario mit den angegebenen Richtlinien decken erneuerbare Energien in den nächsten zehn Jahren 80% des weltweiten Wachstums der Stromnachfrage. Wasserkraft bleibt die größte erneuerbare Quelle, aber Solar ist die Hauptwachstumsquelle, gefolgt von Onshore- und Offshore-Wind.

„Ich sehe, dass Solar der neue König der Strommärkte der Welt wird. Basierend auf den heutigen Richtlinieneinstellungen ist es auf dem richtigen Weg, jedes Jahr nach 2022 neue Rekorde für den Einsatz aufzustellen“, sagte Dr. Fatih Birol, der Exekutivdirektor der IEA. „Wenn Regierungen und Investoren ihre Bemühungen um saubere Energie im Einklang mit unserem Szenario für nachhaltige Entwicklung verstärken, wäre das Wachstum von Sonne und Wind noch spektakulärer - und äußerst ermutigend für die Bewältigung der weltweiten Klimaschutzherausforderung.“

Die *WEO-2020* zeigt, dass ein starkes Wachstum der erneuerbaren Energien mit robusten Investitionen in Stromnetze verbunden sein muss. Ohne ausreichende Investitionen werden sich Netze als schwaches Glied bei der Umgestaltung des Stromsektors erweisen, was Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit und Sicherheit der Stromversorgung hat.

Fossile Brennstoffe stehen vor unterschiedlichen Herausforderungen. Die Nachfrage nach Kohle kehrt im Szenario der angegebenen Politik nicht auf das Vorkrisenniveau zurück, da ihr Anteil am Energiemix 2040 zum ersten Mal seit der industriellen Revolution unter 20% gesunken ist. Die Nachfrage nach Erdgas wächst jedoch erheblich, vor allem in Asien, während Öl weiterhin anfällig für die großen wirtschaftlichen Unsicherheiten ist, die sich aus der Pandemie ergeben.

„Die Ära des globalen Wachstums der Ölnachfrage wird im nächsten Jahrzehnt zu Ende gehen“, sagte Dr. Birol. „Ohne eine große Änderung der Regierungspolitik gibt es jedoch keine Anzeichen für einen raschen Rückgang. Auf der Grundlage der heutigen politischen Rahmenbedingungen würde eine Erholung der Weltwirtschaft die Ölnachfrage bald wieder auf das Vorkrisenniveau bringen.“

Die schlimmsten Auswirkungen der Krise sind unter den am stärksten gefährdeten zu spüren. Die Pandemie hat den mehrjährigen Rückgang der Zahl der Menschen in Afrika südlich der Sahara ohne Zugang zu Elektrizität rückgängig gemacht. Und ein Anstieg der Armut hat möglicherweise die Grundversorgung mit Elektrizität für mehr als 100 Millionen Menschen weltweit unerschwinglich gemacht, die über Stromanschlüsse verfügen.

Die globalen Emissionen werden sich voraussichtlich langsamer erholen als nach der Finanzkrise von 2008-2009, aber die Welt ist noch weit von einer nachhaltigen Erholung entfernt. Eine schrittweise Änderung der Investitionen in saubere Energie bietet eine Möglichkeit, das Wirtschaftswachstum anzukurbeln, Arbeitsplätze zu schaffen und Emissionen zu reduzieren. Dieser Ansatz hat in den bisher vorgeschlagenen Plänen bis auf die Europäische Union, das Vereinigte Königreich, Kanada, Korea, Neuseeland und eine Handvoll anderer Länder noch keine herausragende Rolle gespielt.

Fazit und Ausblick

Globale Energie- und Stromversorgung, Stand 10/2020 (2)

In dem Szenario für nachhaltige Entwicklung, das zeigt, wie die Welt auf den richtigen Weg gebracht werden kann, um die Ziele für nachhaltige Energie vollständig zu erreichen, bringt die vollständige Umsetzung des IEA-Plans für nachhaltige Erholung die globale Energiewirtschaft auf einen anderen Weg nach der Krise. Neben dem schnellen Wachstum der Solar-, Wind- und Energieeffizienztechnologien würden in den nächsten 10 Jahren die Abscheidung, Nutzung und Speicherung von Wasserstoff und Kohlenstoff sowie die Dynamik der Kernenergie erheblich zunehmen.

„Trotz eines Rekordrückgangs der globalen Emissionen in diesem Jahr ist die Welt weit davon entfernt, genug zu tun, um sie in einen entscheidenden Rückgang zu versetzen. Der wirtschaftliche Abschwung hat die Emissionen vorübergehend unterdrückt, aber ein geringes Wirtschaftswachstum ist keine emissionsarme Strategie - es ist eine Strategie, die nur dazu dienen würde, die am stärksten gefährdeten Bevölkerungsgruppen der Welt weiter zu verarmen“, sagte Dr. Birol. „Nur schnellere strukturelle Veränderungen in der Art und wie wir Energie produzieren und verbrauchen, können den Emissionstrend endgültig brechen. Die Regierungen haben die Fähigkeit und die Verantwortung, entscheidende Maßnahmen zu ergreifen, um den Übergang zu sauberer Energie zu beschleunigen und die Welt auf einen Weg zu bringen, um unsere Klimaziele, einschließlich der Netto-Null-Emissionen, zu erreichen.“

Ein wesentlicher Teil dieser Bemühungen müsste sich auf die Reduzierung der Emissionen aus der vorhandenen Energieinfrastruktur konzentrieren - wie Kohlekraftwerken, Stahlwerken und Zementfabriken. Andernfalls werden internationale Klimaziele unabhängig von Maßnahmen in anderen Bereichen außer Reichweite gebracht. Eine detaillierte neue Analyse im *WEO-2020* zeigt, dass die heutige Energieinfrastruktur, wenn sie weiterhin so funktioniert wie bisher, bereits einen Temperaturanstieg von 1,65 ° C bewirken würde. Trotz dieser großen Herausforderungen rückt die Vision einer Welt ohne Nettoemissionen zunehmend in den Fokus. Der ehrgeizige Weg, der im Szenario für nachhaltige Entwicklung aufgezeigt wird, beruht darauf, dass Länder und Unternehmen ihre angekündigten Netto-Null-Emissionsziele rechtzeitig und vollständig erreichen und die ganze Welt bis 2070 auf Netto-Null bringen.

Das Erreichen dieses Punktes zwei Jahrzehnte zuvor, wie im neuen **Fall Net Zero Emissions bis 2050**, würde eine Reihe dramatischer zusätzlicher Maßnahmen in den nächsten 10 Jahren erfordern. Um die Emissionen bis 2030 um etwa 40% zu senken, müssen beispielsweise emissionsarme Quellen 2030 fast 75% der weltweiten Stromerzeugung liefern, gegenüber weniger als 40% im Jahr 2019 - und mehr als 50% der verkauften Personenkraftwagen weltweit im Jahr 2030 sind elektrisch, gegenüber 2,5% im Jahr 2019. Elektrifizierung, Innovation, Verhaltensänderungen und massive Effizienzgewinne würden alle eine Rolle spielen. Kein Teil der Energiewirtschaft könnte zurückbleiben, da es unwahrscheinlich ist, dass sich ein anderer schnell genug bewegen kann, um den Unterschied auszugleichen.

Die verschiedenen Wege der WEO-2020

- Das **Stated Policies Scenario (STEPS)**, in dem Covid-19 2021 schrittweise unter Kontrolle gebracht wird und die Weltwirtschaft im selben Jahr wieder auf das Vorkrisenniveau zurückkehrt. Dieses Szenario spiegelt alle heute angekündigten politischen Absichten und Ziele wider, sofern sie durch detaillierte Maßnahmen zu ihrer Verwirklichung gestützt werden.
- Das **Delayed Recovery Scenario (DRS)** basiert auf den gleichen politischen Annahmen wie in den STEPS, aber eine anhaltende Pandemie schadet den wirtschaftlichen Aussichten nachhaltig. Die Weltwirtschaft kehrt erst 2023 zu ihrer Größe vor der Krise zurück, und die Pandemie läutet ein Jahrzehnt mit der niedrigsten Wachstumsrate der Energienachfrage seit den 1930er Jahren ein.
- Im **Szenario für nachhaltige Entwicklung (SDS)** bringt ein Anstieg der Politik und der Investitionen in saubere Energie das Energiesystem auf den richtigen Weg, um die Ziele für nachhaltige Energie vollständig zu erreichen, einschließlich des Pariser Abkommens, der Ziele für den Zugang zu Energie und die Luftqualität. Die Annahmen zur öffentlichen Gesundheit und zur Wirtschaft sind dieselben wie in den SCHRITTEN.
- Der neue **Fall Net Zero Emissions bis 2050 (NZE2050)** erweitert die SDS-Analyse. Eine steigende Anzahl von Ländern und Unternehmen strebt eine Netto-Null-Emission an, typischerweise bis Mitte des Jahrhunderts. All dies wird im Sicherheitsdatenblatt erreicht, wodurch die globalen Emissionen bis 2070 auf Null gesetzt werden. Die NZE2050 enthält die erste detaillierte IEA-Modellierung dessen, was in den nächsten zehn Jahren erforderlich wäre, um die globalen CO₂-Emissionen bis 2050 auf Null zu bringen.

Quelle: IEA – PM - Der World Energy Outlook 2020 zeigt, wie die Reaktion auf die Covid-Krise die Zukunft der Energie verändern kann vom 13. Oktober 2020

Zusammenfassung zum World Energy Outlook 2020 der IEA von Dr. Hans-Wilhelm Schiffer (1)

Zusammenfassung zum World Energy Outlook 2020 der IEA von Dr. Hans-Wilhelm Schiffer, Leiter Redaktionsgruppe „Energie für Deutschland“

“Solar becomes the new king of electricity”, so die International Energy Agency in dem World Energy Outlook 2020 – präsentiert am 13. Oktober 2020 in Paris.

Die Covid-19-Pandemie hat den Energiesektor mehr durchgeschüttelt als irgendein anderes Ereignis in der jüngeren Geschichte. Und sie hinterlässt Auswirkungen, die auch in den kommenden Jahren spürbar bleiben. Im World Energy Outlook 2020 (WEO 2020) sind die Effekte der Pandemie analysiert. Dies gilt vor allem in Bezug auf die Aussicht, eine schnellere umwelt- und klimaverträgliche Transformation der Energieversorgung umzusetzen.

Große Spannweite möglicher Zukunftspfade der Energieversorgung

Der WEO 2020 analysiert verschiedene Pfade mit besonderem Fokus auf die nächsten zehn Jahre. Die Unsicherheit über die Dauer der Pandemie, ihre ökonomischen und sozialen Implikationen und die politischen Antworten öffnen eine große Spannweite möglicher Energie-Zukunftspfade. Die wird in den gewählten Szenarien abgebildet.

- Das **Stated Policy Scenario (STEPS)** geht von der Annahme aus, dass Covid-19 im Jahr 2021 weitgehend unter Kontrolle gebracht wird und die globalen Volkswirtschaften auf das Vorkrisenniveau zurückfinden. Dieses Szenario reflektiert alle aktuell angekündigten politischen Regelwerke und Ziele, soweit sie durch konkrete Maßnahmen unterlegt sind.
- Das **Delayed Recovery Scenario (DRS)** ist auf dieselben Politik-Annahmen wie das STEPS ausgerichtet, geht aber von einer länger andauernden Pandemie mit fortwährenden Beeinträchtigungen der ökonomischen Perspektiven aus. Die Weltwirtschaft findet im DRS erst 2023 auf das Vorkrisenniveau zurück, und die Pandemie leitet eine Dekade mit der niedrigsten Rate des globalen Wachstums im Energieverbrauch seit den 1930er Jahren ein.
- Im **Sustainable Development Scenario (SDS)** wird eine Welle von energiepolitischen Maßnahmen und Investitionen ausgelöst, mit denen die Ziele einer nachhaltigen Energieversorgung erreicht werden. Dies schließt die Einhaltung des Pariser Klimaabkommens, den Zugang aller Menschen zu kommerzieller Energie sowie auch alle anderen Umwelt- und Qualitätsziele ein, die dem Nachhaltigkeitsanspruch gerecht werden.
- Mit **Net Zero Emissions by 2050 (NZE2050-Pfad)** wird die SDS-Analyse erweitert. Eine steigende Zahl von Ländern und Unternehmen zielt auf Netto-Null-Treibhausgas-Emissionen, und dies bis Mitte des Jahrhunderts. Net Zero wird in SDS 2070 erreicht. Die IEA hat in diesem Szenario modelliert, was in den nächsten zehn Jahren geschehen müsste, um die globalen CO₂-Emissionen bis 2050 auf Net Zero zu bringen.

In STEPS erholt sich die globale Energienachfrage nach einem Rückgang um 5 % im Jahr 2020 im Vergleich zu 2019 bis Anfang 2023 auf das Vorkrisenniveau; im Szenario DRS verzögert sich dies bis 2025. Bis 2030 steigt der globale Energieverbrauch in STEPS um 9 % und in DRS um 4 % - jeweils im Vergleich zum Jahr 2019.

Entwicklung des Primärenergieverbrauchs bis 2040 im Szenario STEPS

Der weltweite Primärenergieverbrauch erhöht sich in STEPS bis 2040 um 19 % im Vergleich zum Stand des Jahres 2019. Das ist ein deutlich geringerer Zuwachs, als noch im WEO 2019 errechnet worden war. Die Differenz im globalen Energieverbrauch 2040 gegenüber 2019 ist aber trotzdem noch so groß wie der heutige Energieverbrauch von Nordamerika. Die Verbrauchsschwerpunkte verlagern sich weiter Richtung Asien. Der Anteil der EU-27 am globalen Primärenergieverbrauch sinkt von 9,7 % im Jahr 2019 auf 6,4 % im Jahr 2040. Dies ist Konsequenz des ermittelten Absinkens des Primärenergieverbrauchs der EU um 21 % in dem genannten Zeitraum. Der Rückgang erstreckt sich nicht nur auf Kohle, auch wenn er dort mit minus 76 % besonders drastisch ausfällt, sondern auf alle in der EU genutzten konventionellen Energien einschließlich Kernenergie und Erdgas.

Fast zwei Drittel des weltweiten Anstiegs im Primärenergieverbrauch wird durch erneuerbare Energien gedeckt. Erneuerbare Energien werden 2040 mit 22 % am globalen Primärenergieverbrauch beteiligt sein – gegenüber 14 % im Jahr 2019. Die Verbrauchskurve bei Öl flacht sich deutlich ab. Der Kohleverbrauch geht bis 2040 um 12 % zurück. Damit verringert sich der Anteil der Kohle am globalen Primärenergieverbrauch von 26 % im Jahr 2019 auf 19 % im Jahr 2040. Erdgas löst die Kohle als den nach Erdöl zweitwichtigsten Primärenergieträger bis 2025 ab. Der Erdgasverbrauch steigt weltweit bis 2040 um knapp 30 % an. Auf die fossilen Energieträger Erdöl, Erdgas und Kohle entfallen 2040 noch 73 % des globalen Primärenergieverbrauchs – gegenüber 81 % im Jahr 2019. Kernenergie legt um 23 % zu. Deren Anteil am Primärenergieverbrauch bleibt aber mit 5 % konstant.

Die Welt wird elektrischer – Ergebnis für das STEPS

Die weltweite Stromerzeugung nimmt im Zeitraum 2019 bis 2040 mit 49 % mehr als doppelt so stark zu wie der Primärenergieverbrauch. Die Differenz in der globalen Stromerzeugung zwischen 2040 und 2019 hat eine Dimension, die der Summe der Stromerzeugung der USA, Chinas und Indiens im Jahr 2019 entspricht.

Die Entwicklung nach Technologien wird dominiert von den erneuerbaren Energien. Die Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien steigt bis 2040 gegenüber 2019 um 162 % an. Das bedeutet: 88 % der in diesem Zeitraum erwarteten Zunahme der Stromerzeugung werden durch den Einsatz erneuerbarer Energien abgedeckt. Wasserkraft legt um 37 % zu und bleibt damit die weltweit größte erneuerbare Energiequelle in der Stromerzeugung – gemessen an der produzierten Strommenge. Die Stromerzeugung aus Photovoltaik verachtfacht sich und löst damit 2040 Wind als zweitwichtigste erneuerbare Energieform ab. Die Stromerzeugung aus Windenergie vervierfacht sich weltweit bis 2040 im Vergleich zu 2019. Die Stromerzeugungsmenge aus Bioenergie als viertwichtigste erneuerbare Quelle verdoppelt sich. Der Beitrag aller erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung erhöht sich damit von 27 %

Zusammenfassung zum World Energy Outlook 2020 der IEA von Dr. Hans-Wilhelm Schiffer (2)

im Jahr 2019 auf 47 % im Jahr 2040. Demgegenüber sinkt der Anteil fossiler Energien an der globalen Stromerzeugung von 63 % im Jahr 2019 auf 44 % im Jahr 2040. Der Beitrag von Kernenergie verringert sich von gut 10 % auf knapp 9 %.

Verfehlen der Klimaziele im STEPS

Die globalen energiebedingten CO₂-Emissionen bleiben im Zeitraum 2019 bis 2040 mit 33,3 Mrd. t praktisch konstant. Mit einer solchen Entwicklung wird das Ziel, den Temperaturanstieg auf weniger als 2 Grad Celsius zu begrenzen, deutlich verfehlt.

Im SDS wird u.a. aufgezeigt, wie die CO₂-Emissionen verlaufen müssten, um deren Entwicklung in Einklang mit dem Pariser Klimaabkommen zu bringen – Rückgang um 56 % gegenüber 2019 auf 14,7 Mrd. t im Jahr 2040. In diesem Szenario, in dem die politischen Rahmenbedingungen zugunsten erneuerbarer Energien, von Energieeffizienz sowie von CO₂-Abscheidung und Nutzung bzw. Speicherung (CCUS) verstärkt werden und auch auf Kernenergie gesetzt wird, geht die Stromerzeugung aus allen fossilen Energien zurück, am stärksten aus Kohle mit minus 80 %; aber auch Erdgas verzeichnet ein Minus von 28 %. Kernenergie legt um 55 % zu. Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vervierfacht sich bis 2040 gegenüber 2019. Deren Anteil an der Stromerzeugung steigt auf 72 %. Kernenergie kommt dann auf 11 %. Der Anteil fossiler Energien fällt auf 17 % zurück.

Speichern wird eine zunehmend wichtige Rolle für die Aufrechterhaltung der Systemicherheit der Stromversorgung zugeschrieben. Der größte Zukunftsmarkt für große Batterie-Speicher wird in Indien gesehen. Ferner wird Wasserstoff sowie CCUS eine wichtige Rolle beigemessen. Die 2020er Jahre sind nach Auffassung der IEA als die entscheidende Dekade für die schnelle Umsetzung von Innovationen auf diesen Feldern zu sehen.

Dies gilt u.a. für die breite Umsetzung von Wasserstoff. Angesichts der gegenwärtig noch bestehenden hohen Kosten für die Herstellung von Wasserstoff ist ein Hochlaufen der Produktion essenziell abhängig von politischen Unterstützungsmaßnahmen zugunsten dieser Technologie. Dies gilt vor allem für „grünen“ Wasserstoff, also auf Basis erneuerbarer Energien hergestellten Wasserstoff. Die Differenz zu den Kosten von auf Basis Erdgas hergestelltem Wasserstoff hat sich in jüngerer Zeit wegen der gesunkenen Gaspreise noch vergrößert. Entsprechend ergibt sich eine große Spannweite hinsichtlich der künftigen Produktionserwartungen zwischen den verschiedenen Szenarien. So wird für 2030 weltweit von folgenden Erzeugungsmengen für Wasserstoff ausgegangen: 0,4 Millionen Tonnen Öläquivalente (Mtoe) in STEPS, 40 Mtoe in SDS (davon 10 Mtoe in der EU) und 120 Mtoe im Szenario NZE2050. Die Strommenge, die für die Produktion der 0,4 Mtoe in STEPS erforderlich ist, wird mit weniger als 10 TWh beziffert – verglichen mit nahezu 400 TWh in SDS. Der Strombedarf für den mittels Elektrolyse innerhalb der EU hergestellten Wasserstoff wird für 2030 auf 5 TWh in STEPS und auf 200 TWh in SDS angesetzt. Im Szenario STEPS werden weltweit erst 10 Mtoe im Jahr 2040 erreicht.

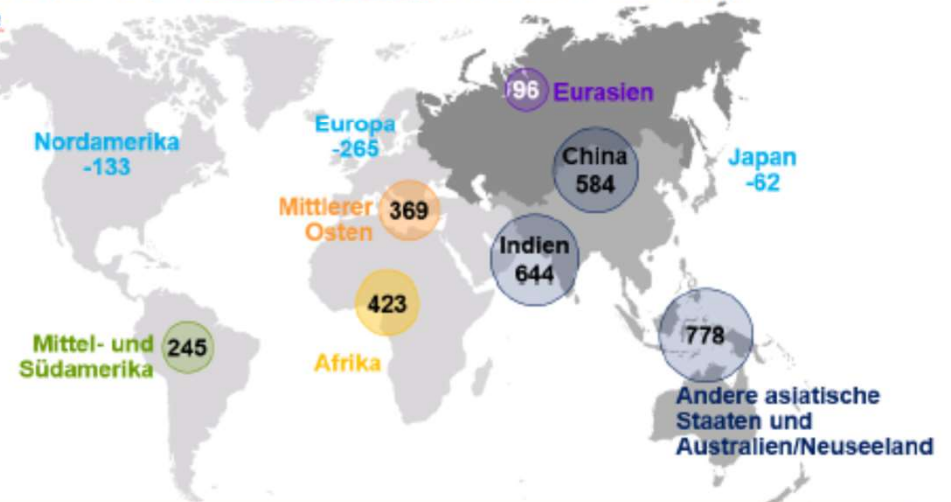
Quelle: WEC Weltenergieinstitut Deutschland e.V. - Energie für Deutschland, Zusammenfassung zum World Energy Outlook 2020 der IEA, 10/2020

Net Zero bis 2050

Um das anspruchsvolle Ziel der Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen, werden dramatische Weichenstellungen während der kommenden zehn Jahre für erforderlich gehalten. Dazu gehört eine Reduktion der globalen CO₂-Emissionen um 40 % bis 2030. CO₂-arme Technologien, namentlich erneuerbare Energien und Kernenergie, müssen einen Anteil von 75 % an der Stromerzeugung bis 2030 erreichen – gegenüber erst 37 % im Jahr 2019. Mehr als 50 % der 2030 neu zugelassenen Pkw müssen einen elektrischen Antrieb haben. Elektrifizierung, massive Effizienzverbesserungen und Verhaltensänderungen spielen eine entscheidende Rolle – ebenso wie beschleunigte Innovationen von Wasserstoff-Elektrolyseuren bis hin zu kleinen modularen Kernreaktoren.

Zuwachs im Primärenergieverbrauch nach Weltregionen 2019 bis 2040 (im Stated Policy Scenario der IEA)

in Mtoe



Wachstum konzentriert sich auf Asien, den Mittleren Osten, Afrika und Südamerika. Rückgang in Europa, Nordamerika und Japan.

Quelle: IEA, World Energy Outlook 2020

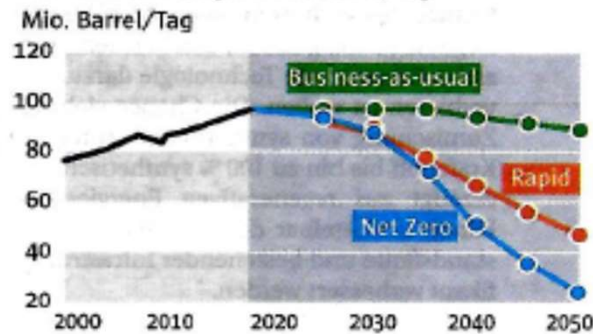
Hier finden Sie weiterführende Informationen zum World Energy Outlook:
<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>

GRAFIK DER WOCHE

Globale Energiewende – der BP Energy Outlook 2020 verkündet das Ende des Ölförderwachstums

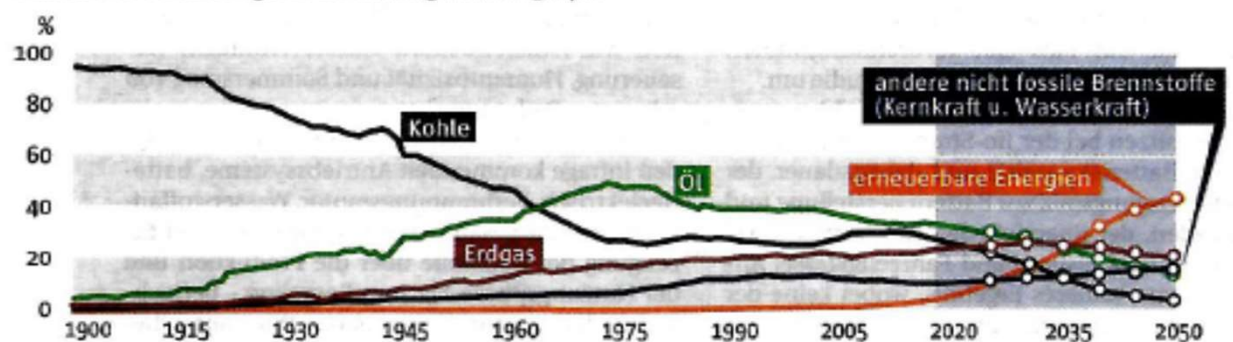
Weltweiter Ölbedarf

Weltweiter Ölverbrauch in Mio. Barrel/Tag



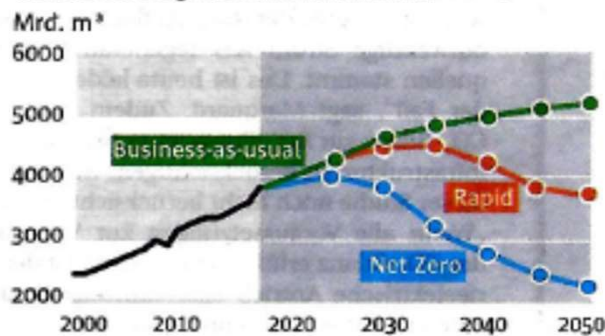
Sich ändernde Struktur des globalen Energiesystems

Anteil an der Primärenergie im Entwicklungsszenario „Rapid“



Weltweiter Erdgasbedarf

Weltweiter Erdgasverbrauch in Mrd. m³

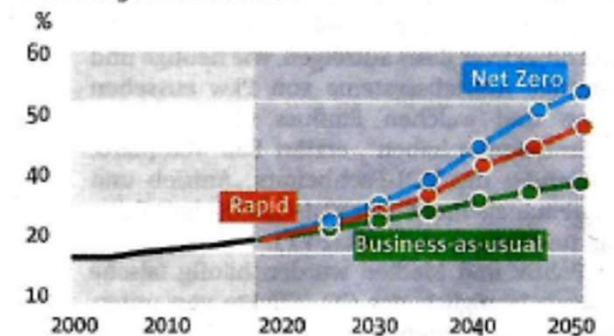


Die drei Entwicklungsszenarien des BP Energy Outlook 2020

- Business-as-usual:** Politiken, Technologien und gesellschaftliche Präferenzen entwickeln sich wie bisher. Treibhausgasemissionen (THG) aus dem Energieverbrauch erreichen Mitte der 2020er-Jahre das Maximum, sinken danach nicht signifikant. THG werden 2050 10 % unter dem 2018-Niveau liegen.
- Rapid:** Staaten führen intensiv eine CO₂-Bepreisung an. THG fallen um 70 % im Jahr 2050 vergl. mit 2018. Entspricht Entwicklungspfad, auf dem man das 2-Grad-Ziel erreicht.
- Net Zero:** Maßnahmen in „Rapid“ werden verstärkt, intensiv wird umgestellt auf Kreislaufwirtschaft, Sharing-Economy, Low-Carbon-Energiequellen. THG fallen um 95 % im Jahr 2050 vergl. mit 2018. Entspricht Entwicklungspfad, auf dem man das 1,5-Grad-Ziel erreicht.

Weltweiter Strombedarf

Anteil der Elektrizität am weltweiten Endenergieverbrauch in %



Der globale Energieverbrauch ist gekoppelt mit dem Wirtschaftswachstum – und damit auch mit stetem Wachstum der Ölförderung: Diese lange gültige Korrelation steht vor dem Aus. Es ist eine Folge des weltweiten Klimaschutzes und der stärkeren Nutzung erneuerbarer Energiequellen. Selbst die Öl- und Gasbranche, wie BP, sieht das so.

Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector, Energieversorgung mit Netto-Null-Treibhausgas-Emissionen 2050, Ausgabe Mai 2021

The world's first comprehensive energy roadmap to net zero by 2050

Die weltweit erste umfassende Energie-Roadmap bis 2050 auf Netto-Null-Emissionen für 2050. Wir stellen fest, dass die Welt einen gangbaren Weg zum Aufbau eines globalen Energiesektors mit Netto-Null-Treibhausgasemissionen im Jahr 2050 hat, aber dieser ist eng und erfordert sofortiges Handeln in allen Ländern, um eine beispiellose Transformation der Art und Weise zu beginnen, wie Energie erzeugt, transportiert und genutzt wird weltweit, laut dem wegweisenden Sonderbericht, den wir heute veröffentlicht haben. Netto-Nullpunkt bis 2050: Eine Roadmap für den globalen Energiesektor ist die weltweit erste umfassende Studie, die einen kostengünstigen Übergang zu einem Netto-Nullenergiesystem darstellt und gleichzeitig eine stabile und erschwingliche Energieversorgung gewährleistet, einen universellen Energiezugang ermöglicht und ein robustes Wirtschaftswachstum ermöglicht. Aufbauend auf den konkurrenzlosen Energiemodellierungswerkzeugen und dem Know-how der IEA enthält die Roadmap mehr als 400 Meilensteine, die uns auf diesem globalen Weg begleiten. „Unsere Roadmap zeigt, welche vorrangigen Maßnahmen heute erforderlich sind, um sicherzustellen, dass die Möglichkeit von Netto-Null-Emissionen bis 2050 - eng, aber immer noch erreichbar - nicht verloren geht. Das Ausmaß und die Geschwindigkeit der Anstrengungen, die dieses kritische und gewaltige Ziel erfordert - unsere beste Chance, den Klimawandel zu bekämpfen und die globale Erwärmung auf 1,5 ° C zu begrenzen - machen dies zu der vielleicht größten Herausforderung, der sich die Menschheit jemals gestellt hat“, sagte Fatih Birol, unser Exekutivdirektor. „Der Weg der IEA in diese bessere Zukunft bringt einen historischen Anstieg der Investitionen in saubere Energie mit sich, der Millionen neuer Arbeitsplätze schafft und das globale Wirtschaftswachstum fördert. Um die Welt auf diesen Weg zu bringen, sind starke und glaubwürdige politische Maßnahmen der Regierungen erforderlich, die durch eine viel stärkere internationale Zusammenarbeit gestützt werden.

Wichtige Erkenntnisse aus unserem Netto-Null-Pfad Hier sind einige der Erkenntnisse aus dem Bericht:

- Die bisherigen Klimaschutzversprechen der Regierungen - auch wenn sie vollständig erfüllt wurden - entsprechen nicht den Anforderungen, um die globalen energiebezogenen Kohlendioxidemissionen bis 2050 auf Null zu bringen.
- Unser Weg erfordert den sofortigen und massiven Einsatz aller verfügbaren sauberen und effizienten Energietechnologien. Dazu gehören jährliche Zugänge von Solar-PV auf 630 Gigawatt bis 2030 und Windkraftanlagen von 390 Gigawatt. Zusammen ist das das Vierfache des Rekordniveaus von 2020.

- Die meisten der weltweiten Reduzierungen der CO₂-Emissionen bis 2030 auf unserem Netto-Null-Weg stammen von Technologien, die bereits heute auf dem Markt sind. Im Jahr 2050 stammt jedoch fast die Hälfte der Reduzierungen aus Technologien, die sich derzeit nur in der Demonstrations- oder Prototypenphase befinden. Dies erfordert große Innovationsfortschritte in diesem Jahrzehnt.
- Die jährlichen Gesamtenergieinvestitionen steigen bis 2030 auf 5 Billionen USD, was Millionen von Arbeitsplätzen für saubere Energie schafft und das globale BIP bis 2030 um 4% höher macht, als es nach den aktuellen Trends erreichen würde.
- Auf unserem Weg sind weder Investitionen in neue Projekte zur Versorgung mit fossilen Brennstoffen erforderlich, noch sind weitere Investitionen in neue unverminderte Kohlekraftwerke erforderlich, und der Verkauf neuer Personenkraftwagen mit Verbrennungsmotor wird bis 2035 eingestellt.
- Bis 2050 ist der weltweite Energiebedarf um 8% geringer als heute, dient jedoch einer doppelt so großen Wirtschaft und einer Bevölkerung mit 2 Milliarden mehr Menschen. Und fast 90% der Stromerzeugung stammt aus erneuerbaren Quellen.
- Die Energiesicherheit entwickelt sich auf dem Weg zum Nullpunkt. Die Flexibilität des Stromnetzes, die Cybersicherheit und die zuverlässige Versorgung mit kritischen Mineralien werden immer wichtiger. Da die weltweite Ölnachfrage sinkt, konzentriert sich das Angebot zunehmend auf eine kleine Anzahl von Billigproduzenten. Der Anteil der OPEC an einer stark reduzierten globalen Ölversorgung steigt von rund 37% in den letzten Jahren auf 52% im Jahr 2050.

Weitere Informationen finden Sie in unserem Bericht „Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector“ vom 18.05.2021

Erkunden Sie auch unsere kostenlosen Daten. Ein entscheidender Moment für die Bemühungen, den Nullpunkt zu erreichen Die Welt kann es sich nicht leisten, weitere Gelegenheiten zu verpassen, um die Bemühungen zu beschleunigen, bis 2050 den Netto-Nullpunkt zu erreichen, sagt unser Exekutivdirektor in diesem LinkedIn-Artikel. Das Erreichen der Netto-Null-Emissionen bis Mitte des Jahrhunderts ist schwierig, aber immer noch möglich, was unterstreicht, dass große Anstrengungen in diesem Jahrzehnt entscheidend sind, um dieses Ziel zu erreichen. Die Roadmap wird unsere künftige Arbeit leiten, da wir alles tun, um Regierungen auf der ganzen Welt dabei zu helfen, auf ihre Erkenntnisse zu reagieren, ihre eigenen nationalen Roadmaps zu erstellen und die zur Erreichung ihrer Netto-Null-Ziele erforderlichen Maßnahmen umzusetzen. Natürlich wird das in unserer Roadmap beschriebene Netto-Null-Emissionsszenario bis 2050 - ein Weg zur Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 ° C - ein wesentlicher Bestandteil des World Energy Outlook (WEO) 2021 sein, unseres Flaggschiff-Jahresberichts im Herbst. und in zukünftigen Ausgaben der WEO in den kommenden Jahren.

Energieversorgung in den OECD 38 Mitgliedsländern

Die OECD ist eine internationale Organisation, die sich für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung einsetzt. Sie hat ihren Sitz in Paris. Derzeit sind in der OECD 38 Länder zusammengeschlossen (Stand: Mai 2021)¹ Deutschland zählt zu den Gründungsmitgliedern der Organisation².

Die 38 Mitgliedsstaaten der OECD haben eine Gesamtfläche von etwa 36,33 Millionen km² und eine Gesamtbevölkerung von rund 1,32 Milliarden Menschen². Dies entspricht etwa 24% der weltweit bewohnbaren Fläche und 17% der Weltbevölkerung².

Die OECD-Länder haben ein hohes wirtschaftliches Niveau und einen hohen Lebensstandard. Das durchschnittliche Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf in den OECD-Ländern lag im Jahr 2020 bei etwa 43.000 US-Dollar³.

Die OECD veröffentlicht regelmäßig Statistiken und Berichte zu verschiedenen Themen, die die Mitgliedsstaaten und die Welt betreffen, wie z.B. Bildung, Gesundheit, Umwelt, Handel, Steuern, Entwicklung und Innovation³.

Die OECD fördert auch die Zusammenarbeit und den Dialog mit anderen Ländern und Organisationen, um globale Herausforderungen anzugehen und das Wohlergehen aller Menschen zu verbessern³.

Weitere Informationen:

1. [bmz.de](https://www.bmz.de); 2. [laenderdaten.info](https://www.laenderdaten.info); 3. [de.statista.com](https://www.de.statista.com); 4. [oecd.org](https://www.oecd.org)

Quelle: Microsoft – Bing-Chat mit GPT 4 (KI), 10/2023

OECD-38-Mitgliedsländer, Stand Mai 2021

Unser Ziel: Bessere Politik für ein besseres Leben

Das Ziel der **Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD)** ist es, eine Politik zu befördern, die das Leben der Menschen weltweit in wirtschaftlicher und sozialer Hinsicht verbessert.

Die OECD bietet Regierungen ein Forum zur Zusammenarbeit – hier können sie Erfahrungen austauschen und Lösungen für gemeinsame Probleme suchen.

In Kooperation mit den Staaten versuchen wir herauszufinden, welche Faktoren die Wirtschaft, die Gesellschaft oder die Umwelt verändern. Wir messen Produktivität und weltweite Waren- und Finanzströme. Wir analysieren und vergleichen Daten, um künftige Trends vorauszusagen. Und wir setzen internationale Standards – ob in der Landwirtschaft, in der Steuerpolitik oder bei der Sicherheit von Chemikalien.

Wir beschäftigen uns auch mit Fragen des Alltags: Wie hoch sind die Steuern und Abgaben, die ein Arbeitnehmer zahlt? Wie viel Freizeit hat er oder sie? Statten die Schulsysteme einzelner Länder unsere Kinder mit dem Wissen aus, das sie brauchen, um sich in modernen Gesellschaften zu behaupten? Wie belastbar sind unsere Rentensysteme?

Auf der Grundlage unserer Analysen sprechen wir Politikempfehlungen aus. Dabei stehen wir mit der Unternehmenseite genauso in Kontakt wie mit Gewerkschaften oder mit anderen Organisationen der Zivilgesellschaft. Uns alle eint das Bekenntnis zu einer Marktwirtschaft, die von demokratischen Institutionen getragen wird und die das Wohl aller Bürger zum Ziel hat.

Die Anfänge der OECD reichen bis in die 1960er Jahre zurück, als 18 europäische Staaten sowie die USA und Kanada sich zusammenschlossen, um im Rahmen einer gemeinsamen Institution wirtschaftliche Integration und Entwicklung voranzutreiben.

In mehreren Erweiterungsrounds ist die Zahl der Mitglieder auf jetzt 38 Staaten angewachsen, verteilt auf Nord- und Südamerika sowie Europa und Asien. Neben den meisten hochentwickelten Wirtschaftsnationen gehören heute auch Schwellenländer wie Mexiko, Chile oder die Türkei zum Kreis der OECD-Mitgliedern.

Darüber hinaus arbeitet die OECD eng mit großen Schwellenländern wie China, Indien und Brasilien sowie einer Reihe von aufstrebenden Volkswirtschaften in Afrika, Asien, Lateinamerika und der Karibik zusammen. Gemeinsam arbeiten wir an dem Ziel einer stärkeren, saubereren und fairen Welt.

Neben den Mitgliedstaaten und Partnern nimmt auch die Europäische Kommission an den Diskussionen innerhalb der OECD teil. Vertreter der Kommission sind auf verschiedene Weise in die Arbeit der Organisation involviert. Obwohl der Status der Kommission weit über den eines Beobachters hinausreicht, hat sie keine Stimmrechte und nimmt nicht offiziell an der Verabschiedung von Rechtsvorschriften im OECD-Rat teil.

Die 38 OECD-Mitgliedsländer: Letzte Aktualisierung: Mai 2021

1. AUSTRALIEN	11. IRLAND	21. LUXEMBURG	31. SLOWAKISCHE REPUBLIK
2. BELGIEN	12. ISLAND	22. MEXIKO	32. SLOWENIEN
3. CHILE	13. ISRAEL	23. NEUSEELAND	33. SPANIEN
4. COSTA RICA	14. ITALIEN	24. NIEDERLANDE	34. TSCHECHISCHE REPUBLIK
5. DÄNEMARK	15. JAPAN	25. NORWEGEN	35. TÜRKEI
6. DEUTSCHLAND	16. KANADA	26. ÖSTERREICH	36. UNGARN
7. ESTLAND	17. KOLUMBIEN	27. POLEN	37. VEREINIGTES KÖNIGREICH
8. FINNLAND	18. SÜDKOREA	28. PORTUGAL	38. VEREINIGTE STAATEN (USA)
9. FRANKREICH	19. LETTLAND	29. SCHWEDEN	
10. GRIECHENLAND	20. LITAUEN	30. SCHWEIZ	

Bevölkerung (BV) in den OECD-38 Ländern im Jahr 2022/23

Bevölkerung (BV) 2022/23					
Rang	Land	Bevölkerung 2022 (Mio.)	Anteil (%)	Bevölkerung 2023 (Mio.)	Anteil %
1	AUSTRALIEN			26,3	0,3
2	BELGIEN			11,7	0,2
3	CHILE			19,6	0,2
4	COSTA RICA			5,2	0,1
5	DÄNEMARK			5,9	0,1
6	DEUTSCHLAND			83,3	1,0
7	ESTLAND			1,3	0,0
8	FINNLAND			5,5	0,1
9	FRANKREICH 1)			64,7	0,8
10	GRIECHENLAND			10,4	0,1
11	IRLAND			5,0	0,1
12	ISLAND			0,4	0,0
13	ISRAEL			9,1	0,1
14	ITALIEN			59,0	0,7
15	JAPAN			123,6	1,5
16	KANADA			38,6	0,5
18	KOLUMBIEN			52,0	0,7
18	SÜDKOREA			51,8	0,7
19	LETTLAND			1,8	0,0
20	LITAUEN			2,7	0,0
21	LUXEMBURG			0,7	0,0
22	MEXIKO			128,0	1,6
23	NEUSEELAND			5,2	0,1
24	NIEDERLANDE			17,6	0,2
25	NORWEGEN			5,5	0,1

Bevölkerung 2022/23					
Rang	Land	Bevölkerung 2022 (Mio.)	Anteil (%)	Bevölkerung 2023 (Mio.)	Anteil %
26	ÖSTERREICH			9,1	0,1
27	POLEN			41,5	0,5
28	PORTUGAL			10,3	0,1
29	SCHWEDEN			10,6	0,1
30	SCHWEIZ			8,8	0,1
31	SLOWAKISCHE REPUBLIK			5,8	0,1
32	SLOWENIEN			2,1	0,0
33	SPANIEN			47,5	0,6
34	TSCHECHISCHE REPUBLIK			10,5	0,1
35	TÜRKEI			85,6	1,1
36	UNGARN			10,2	0,1
37	VEREINIGTES KÖNIGREICH			67,6	0,8
38	VEREINIGTE STAATEN (USA)			339,1	4,2
1-38	OECD-38			1.383,6	17,3
192	Welt		100	8.009	100
Hinweise: OECD Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung 1) Frankreich mit Überseegebieten Nachrichtlich Jahr 2023: EU-27 450,4 Mio., Weltanteil 5,6% Quellen: OECD- 38 Mitgliedsländer 7/2022, UN 7/2022 mit Schätzdaten aus Wikipedia 7/2023					

Wirtschaftsleistung (BIP nominal) in den OECD-38 Ländern im Jahr 2021 (1)

Wirtschaftsleistung (BIP nominal)					
Rang	Land	BIP nominal Mrd. US-\$	Anteil (%)	Bevölkerung Mio.	BIP/Kopf US-\$
1	AUSTRALIEN	1.635	1,7		63.464
2	BELGIEN	599	0,6		51.849
3	CHILE	317	0,3		16.065
4	COSTA RICA	108	0,1		34.752
5	DÄNEMARK	398	0,4		68.202
6	DEUTSCHLAND	4.263	4,4	83,2	51.238
7	ESTLAND	37	0,0		27.962
8	FINNLAND	298	0,3		53.774
9	FRANKREICH 1)	2.957	3,0		45.188
10	GRIECHENLAND	216	0,2		20.263
11	IRLAND	505	0,5		100.129
12	ISLAND	26	0,0		69.422
13	ISRAEL	489	0,5		52.152
14	ITALIEN	2.101	2,2		35.473
15	JAPAN	4.933	5,1		39.301
16	KANADA	1.988	2,0		52.015
18	KOLUMBIEN	314	0,3		6.159
18	SÜDKOREA	1.811	1,9		35.004
19	LETTLAND	39	0,0		20.546
20	LITAUEN	66	0,1		23.386
21	LUXEMBURG	87	0,1		136.701
22	MEXIKO	1.298	1,3		10.062
23	NEUSEELAND	247	0,3		48.317
24	NIEDERLANDE	1.014	1,0		57.997
25	NORWEGEN	482	0,5		89.042

Wirtschaftsleistung (BIP nominal)					
Rang	Land	BIP nominal Mrd. US-\$	Anteil (%)	Bevölkerung Mio.	BIP/Kopf US-\$
26	ÖSTERREICH	477	0,5		53.332
27	POLEN	679	0,7		17.946
28	PORTUGAL	250	0,3		24.296
29	SCHWEDEN	636	0,7		60.816
30	SCHWEIZ	800	0,8		92.249
31	SLOWAKISCHE REPUBLIK	115	0,1		21.053
32	SLOWENIEN	62	0,1		29.298
33	SPANIEN	1.426	1,5		30.090
34	TSCHECHISCHE REPUBLIK	282	0,3		26.849
35	TÜRKEI	818	0,8		9.654
36	UNGARN	182	0,2		18.752
37	VEREINIGTES KÖNIGREICH	3.188	3,3		47.329
38	VEREINIGTE STAATEN (USA)	22.996	23,7		69.227
1-38	OECD-38	58.139	59,9		
192	Welt	97.076	100	7.888	12.307
Hinweise: OECD Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung BIP nominal in konstanten Preisen in Mrd. US-\$ 1) Frankreich mit Überseegebieten 2) Ermittlung Bevölkerung BV = BIP x BIP/Kopf, z. B DE = $4.263 \times 10^3 / 51.238 = 83,2$ Mio. Quellen: OECD- 38 Mitgliedsländer 5/2021, IWF Schätzung 2022 aus Wikipedia 10/2022					

Wirtschaftsleistung (BIP PPP) in den OECD-38 Ländern im Jahr 2021 (2)

Wirtschaftsleistung (BIP PPP)					
Rang	Land	BIP PPP Mrd. US-\$	Anteil (%)	Bevölkerung Mio.	BIP/Kopf US-\$
1	AUSTRALIEN	1.454	1,0		56.412
2	BELGIEN	659	0,5		57.055
3	CHILE	527	0,4		26.709
4	COSTA RICA	117	0,1		38.608
5	DÄNEMARK	374	0,3		64.046
6	DEUTSCHLAND	4.888	3,3	83,2	58.757
7	ESTLAND	57	0,0		42.637
8	FINNLAND	297	0,2		53.654
9	FRANKREICH 1)	3.359	2,3		51.322
10	GRIECHENLAND	344	0,2		32.230
11	IRLAND	571	0,4		113.268
12	ISLAND	22	0,0		59.965
13	ISRAEL	437	0,3		46.659
14	ITALIEN	2.735	1,9		46.165
15	JAPAN	5.607	3,8		44.671
16	KANADA	2.025	1,4		52.973
18	KOLUMBIEN	837	0,6		16.403
18	SÜDKOREA	2.517	1,7		48.653
19	LETTLAND	66	0,0		34.644
20	LITAUEN	120	0,1		42.765
21	LUXEMBURG	84	0,1		131.874
22	MEXIKO	2.669	1,8		20.695
23	NEUSEELAND	238	0,2		46.591
24	NIEDERLANDE	1.095	0,7		62.685
25	NORWEGEN	383	0,3		70.796

Wirtschaftsleistung (BIP PPP)					
Rang	Land	BIP PPP Mrd. US-\$	Anteil (%)	Bevölkerung Mio.	BIP/Kopf Int. US-\$
26	ÖSTERREICH	535	0,4		59.759
27	POLEN	1.438	1,0		37.997
28	PORTUGAL	380	0,3		36.892
29	SCHWEDEN	623	0,4		59.587
30	SCHWEIZ	674	0,5		77.741
31	SLOWAKISCHE REPUBLIK	194	0,1		35.463
32	SLOWENIEN	93	0,1		44.162
33	SPANIEN	1.983	1,4		41.838
34	TSCHECHISCHE REPUBLIK	472	0,3		44.951
35	TÜRKEI	2.934	2,0		34.884
36	UNGARN	362	0,2		37.201
37	VEREINIGTES KÖNIGREICH	3.403	2,3		50.523
38	VEREINIGTE STAATEN (USA)	22.996	15,7		69.227
1-38	OECD-38	67.589	46,1		
192	Welt	146.608	100	7.888	18.586

Hinweise:
 OECD Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
 BIP KKP bzw. PPP in Kaufkraftparitäten, Kaufkraftbereinigt in int. Mrd. US-\$
 1) Frankreich mit Überseegebieten
 2) Ermittlung Bevölkerung BV = BIP x BIP/Kopf, z. B DE = $4.888 \times 10^3 / 58.757 = 83,2$ Mio.
 Quellen: OECD- 38 Mitgliedsländer 5/2021, IWF Schätzung 2022 aus Wikipedia 10/2022

Entwicklung Energieversorgung in der OECD-36 von 1971-2019

Allgemeine Daten 2019:

Mitglieder: 36
Fläche: 36,36 Mio. km, Weltanteil 24,1%
Bevölkerung: 1,357 Mrd., Weltanteil 17,7%
BIP real 2015: 51.300 Bill. USD Weltanteil 61,0%

Energiedaten:

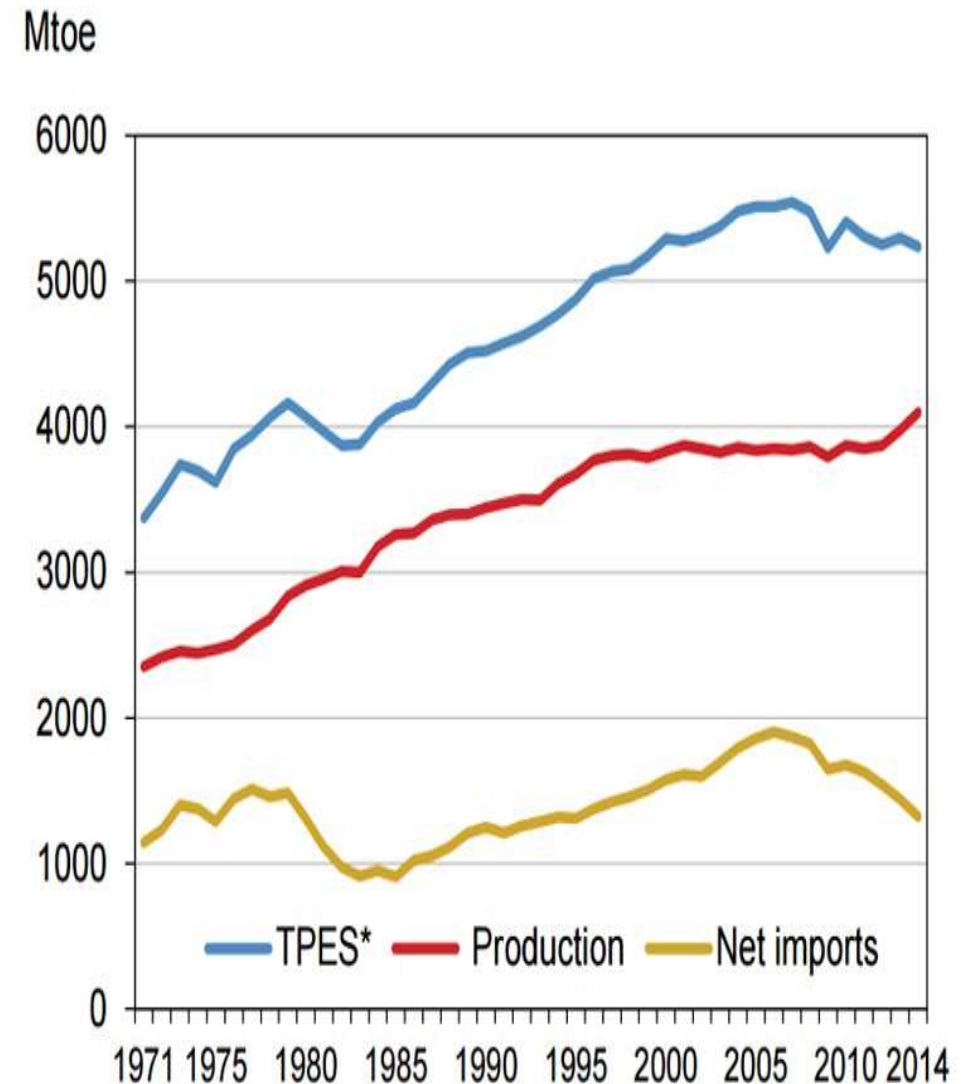
Energiedaten der Internationalen Energieagentur (IEA) zeigen, dass im Jahr 2019 die **Energieproduktion** in den 36 Mitgliedstaaten der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) 194.678 EJ erreicht hat seit Gründung der Agentur im Jahr 1974.

Die Bruttotromerzeugung stieg auf 11.041 TWh im Jahr 2019 (Weltanteil 41,2%). Der Anteil der erneuerbaren Energien an der gesamten Stromerzeugung stieg auf 27,0%.

Neben der Energieproduktion, erreichten die OECD Exporte einen neuen Höchststand von 91517 EJ, während die Einfuhren bei 132.264 EJ lagen. Die OECD Netto- Einfuhren betragen 40.747 EJ.

Der Primärenergieverbrauch (PEV = TES) lag im Jahr 2019 bei 224.789 EJ.

Der Endenergieverbrauch (EEV) betrug 142.555 EJ (EEV = Energieverbrauch TFC minus Nichtenergieverbrauch NE)



*Total Primary Energy Supply TEP = Primärenergieverbrauch (PEV)

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

Energiebilanz in der OECD-36 im Jahr 2019

Gesamt PEV 224,8 EJ = 62,4 Bill. kWh = 5.369 Mtoe = 5,4 Mrd.toe, Veränderung 1990/2018 k.A.%
 Ø 165,7 GJ/Kopf = 46,0 MWh/Kopf = 4,0 toe/Kopf

Simplified energy balance table

OECD energy balance, 2019

	(EJ)								
SUPPLY AND CONSUMPTION	Coal ¹	Crude oil	Oil products	Natural gas	Nuclear	Hydro	Biofuels and waste ²	Other ³	Total
Production	35.907	56.795	-	54.791	21.665	5.260	13.767	6.494	194.678
Imports	14.260	57.896	27.462	29.628	-	-	1.240	1.779	132.264
Exports	-16.598	-25.150	-29.415	-17.770	-	-	-0.811	-1.773	-91.517
Intl. marine bunkers	-	-	-3.445	-0.008	-	-	-0.011	-	-3.464
Intl. aviation bunkers	-	-	-4.671	-	-	-	-	-	-4.671
Stock changes	-1.335	0.029	-0.107	-1.093	-	-	0.006	-	-2.501
TES	32.234	89.569	-10.177	65.548	21.665	5.260	14.190	6.500	224.789
Transfers	-	-4.123	4.939	-	-	-	-	-	0.815
Statistical diff.	-0.396	0.636	0.574	-1.203	-	-	0.039	0.015	-0.335
Electricity plants	-21.885	-0.020	-1.445	-19.039	-21.540	-5.260	-2.213	30.357	-41.045
CHP plants	-2.357	-	-0.413	-4.753	-0.125	-	-2.152	6.132	-3.668
Heat plants	-0.135	-	-0.034	-0.332	-	-	-0.323	0.695	-0.129
Blast furnaces	-2.122	-	-0.001	-0.001	-	-	-	-	-2.125
Gas works	-0.095	-	-0.109	0.167	-	-	-0.040	-	-0.077
Coke ovens ⁴	-0.490	-	-0.027	-0.001	-	-	-0.005	-	-0.523
Oil refineries	-	-87.502	85.889	-	-	-	-	-	-1.613
Petchem. plants	-	1.351	-1.344	-	-	-	-	-	0.007
Liquefaction plants	-0.058	0.053	-	-0.022	-	-	-	-	-0.027
Other transf.	-0.006	0.460	-	-0.445	-	-	-0.012	-0.024	-0.027
Energy ind. own use	-0.666	-0.004	-4.277	-6.289	-	-	-0.036	-3.263	-14.535
Losses	-0.027	-	-	-0.294	-	-	-0.004	-2.592	-2.918
TFC	3.997	0.420	73.573	33.336	-	-	9.445	37.819	158.590
Industry	3.272	0.001	3.664	11.734	-	-	3.466	12.101	34.238
Transport	0.001	-	49.423	1.402	-	-	2.481	0.430	53.737
Other	0.585	-	6.927	18.282	-	-	3.499	25.287	54.580
Non-energy use	0.139	0.419	13.560	1.918	-	-	-	-	16.035

PEV =

EEV + NEN =

EEV
142.555

* Daten 2019 vorläufig, Stand 9/2021

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 1.357 Mio.

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

1. In this table, peat and oil shale are aggregated with coal.
2. Data for biofuels and waste final consumption have been estimated for a number of countries.
3. Includes geothermal, solar, wind, heat and electricity.
4. Also includes patent fuel, BKB and peat briquette plants.

1. In dieser Tabelle werden Torf und Ölschiefer mit Kohle aggregiert.
2. Daten für Biokraftstoffe und den Endverbrauch von Abfällen wurden für eine Reihe von Ländern geschätzt.
3. Beinhaltet Geothermie, Solar, Wind, **Wärme und Strom**.
4. Umfasst auch Pflanzenschutzmittel, BKB und Torfbriketts.

Beispiel Öl bezogen auf den Energieinhalt Nettoheizwert = unterer Heizwert Hu = 41,869 KJ/kgoe

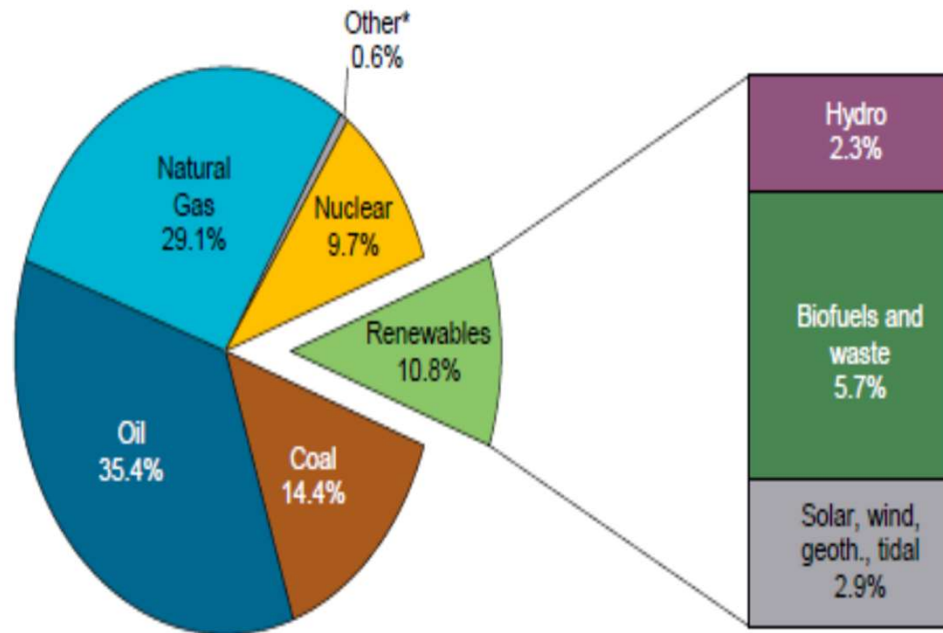
Quelle: IEA – Key World Energy Statistics 2021, S. 49/60, 9/2021;

Anteile Energieträger mit Beitrag erneuerbare Energien zur Primärenergieversorgung in den OECD-36-Ländern im Jahr 2019 nach IEA (1)

Jahr 2019: Gesamt-PEV
 5.324,1 Mtoe = 222,9 EJ = 61,9 Bill. kWh

2019 fuel shares in OECD total primary energy supply
 Gesamte Energieanteile in der Primärenergieversorgung

2019 fuel shares in OECD total energy supply



IEA. All rights reserved.

* Other includes non-renewable wastes and other sources not included elsewhere such as fuel cells.

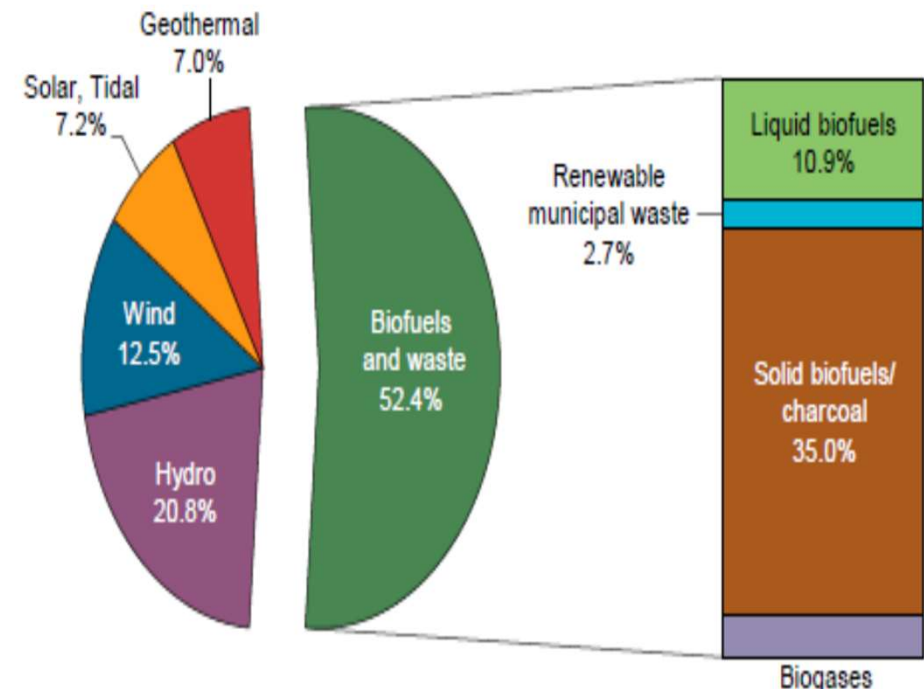
Note: Totals in graphs might not add up due to rounding.

Source: IEA/OECD World Energy Balances.

Jahr 2019: Gesamt-EE
 575 Mtoe = 24,1 EJ = 6,7 Bill. kWh
 Veränderung 1990/2019 272/575 Mtoe + 111,4%

2019 product shares in OECD renewable energy supply
 Produktanteile in der erneuerbaren Primärenergieversorgung

2019 product shares in OECD renewable energy supply



IEA. All rights reserved.

* Andere umfassen nicht erneuerbare Abfälle und andere Quellen, die nicht anderweitig enthalten sind, wie z. B. Brennstoffzellen.

Note: Totals in graphs might not add up due to rounding.

Source: IEA/OECD World Energy Balances.

* Daten 2019 vorläufig, Stand 7/2020

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

Andere umfassen nicht erneuerbare Abfälle und andere Quellen, die nicht anderweitig enthalten sind, wie z. B. Brennstoffzellen.

Quellen: IEA-World Energy Balances 2020, Übersicht 7/2020 EN und Renewable Information 2020, Überblick, 7/2020

Entwicklung **erneuerbare Energiequellen** zur Primärenergieversorgung in den OECD-36-Ländern 1990 bis 2019 **nach IEA (2)**

Jahr 2019: Gesamt-EE
575 Mtoe = 24,1 EJ = 6,7 Bill. kWh

Jährliche durchschnittliche Wachstumsrate EE
3,1%/a

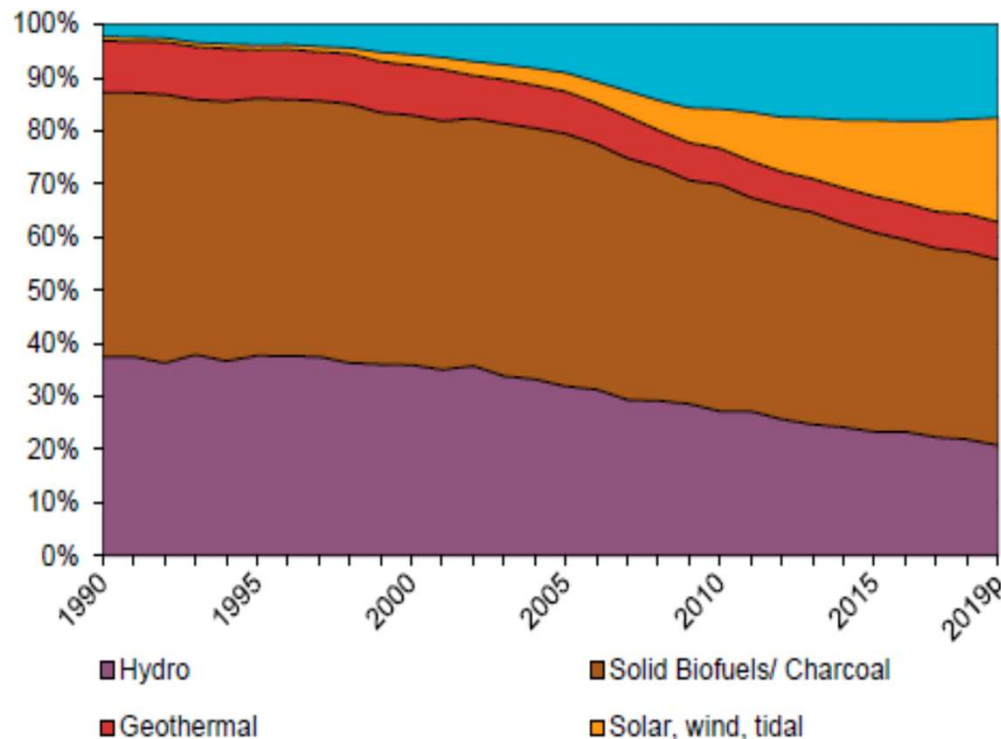
OECD renewable primary energy supply by product

Erneuerbare Primärenergieversorgung nach Produkt in der OECD

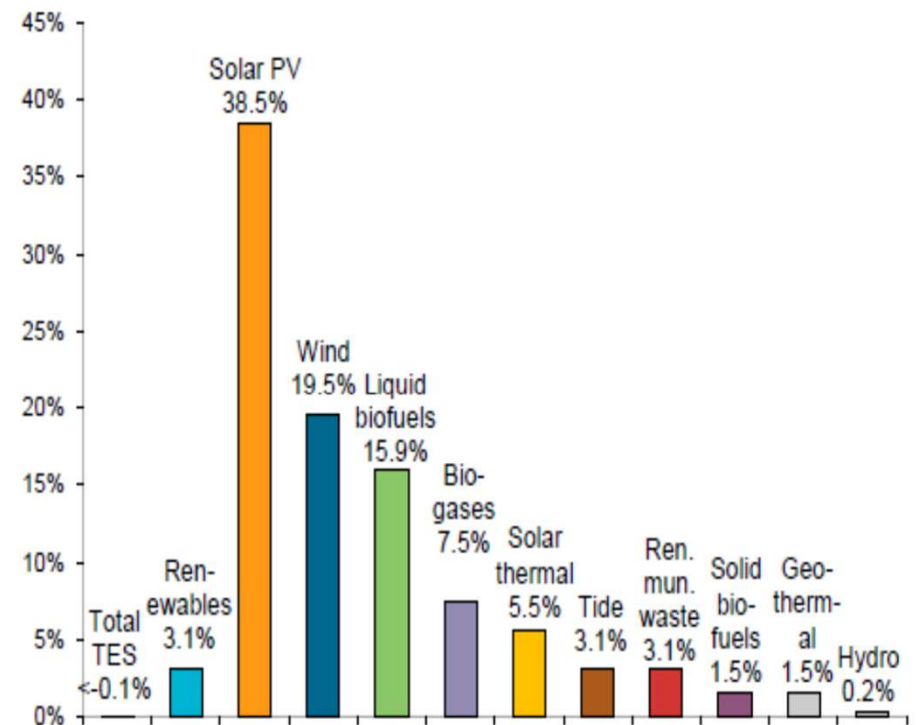
Annual growth rates of renewable supply from 2000 to 2019 in OECD total

Jährliche Wachstumsraten von erneuerbarer Versorgung
von 2000 bis 2019 in der gesamten OECD

Shares of OECD Renewable Energy Supply by Product



Average annual growth rates of renewable supply from 2000 to 2019 in OECD total



IEA. All rights reserved.

IEA. All rights reserved.

Source: IEA/OECD World Energy Balances.

Source: IEA/OECD World Energy Balances.

* Daten 2019 vorläufig, Stand 7/2020

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

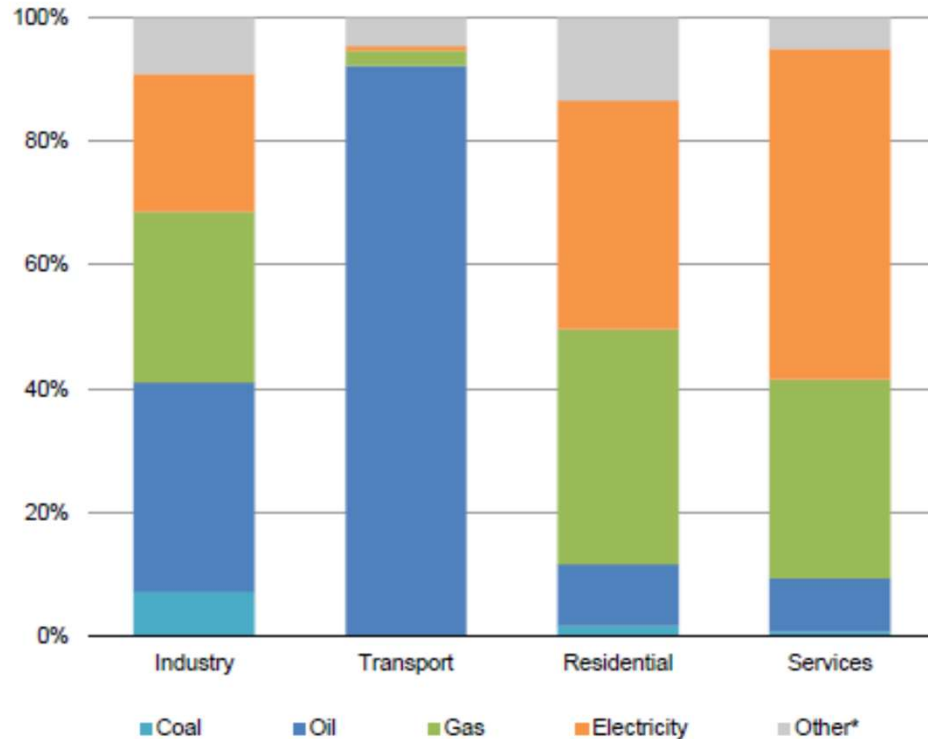
TPEE = PEV; Renewable = erneuerbare Energien; liquid biofuels = Biokraftstoffe, Solid biofuels /Charcoal = feste Biomasse /Holzkohle

Quellen: IEA-World Energy Balances 2020, Übersicht 7/2020 EN und Renewable Information 2020, Überblick, 7/2020

Endverbrauch (TFC = EEV + NEV) nach Energieträgern und Regionen in den OECD-36-Ländern 2018 nach IEA (1)

Gesamt TFC 158,4 EJ = 44,0 Bill. kWh = 3.784,4 Mtoe = 3,8 Mrd.toe, Veränderung 1990/2018 k.A.%
 Ø 121,7 GJ/Kopf = 33,8 MWh/Kopf = 2,9 toe/Kopf

Final consumption by sector and source in 2018 in OECD
 Endverbrauch (TFC) nach Sektor und Quelle im Jahr 2018 in der OECD-36



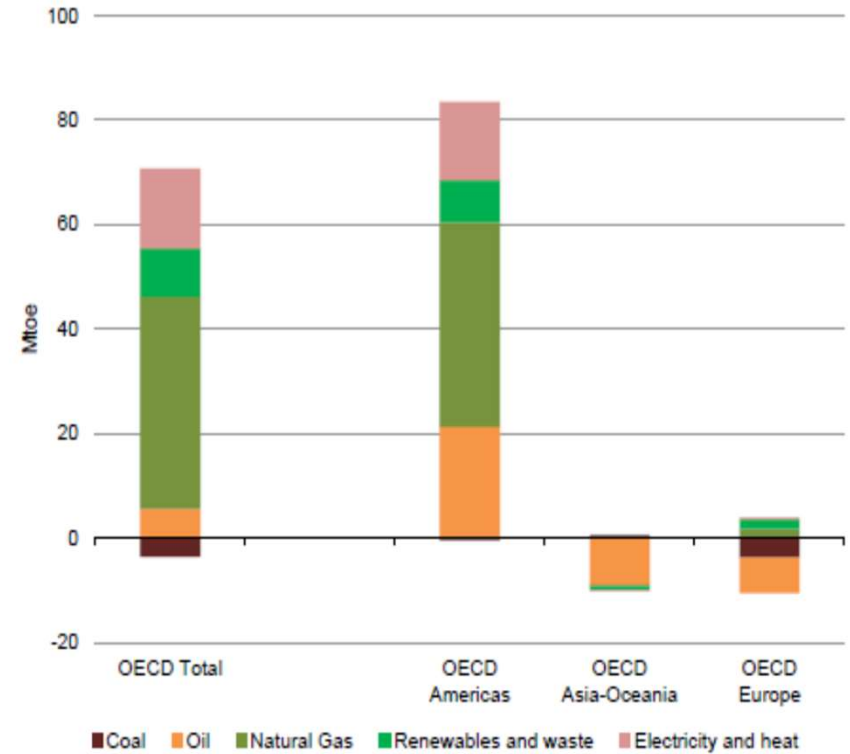
IEA. All rights reserved.

* Includes biofuels and waste, direct use of geothermal/solar thermal and heat produced in CHP/heat plants.
 Source: IEA World Energy Balances, 2020.

Transport stands out in terms of lack of fuel diversification.

Der Verkehr zeichnet sich durch mangelnde Diversifizierung des Kraftstoffs aus

Total final consumption: 2018 change by source and region in OECD
 Gesamtendverbrauch: Änderung 2018 nach Quelle und Region in der OECD-36



IEA. All rights reserved.

Source: IEA World Energy Balances, 2020.

The significant 2018 growth was driven by gas consumption in OECD Americas.

Das signifikante Wachstum im Jahr 2018 war auf den Gasverbrauch in der OECD Americas zurückzuführen

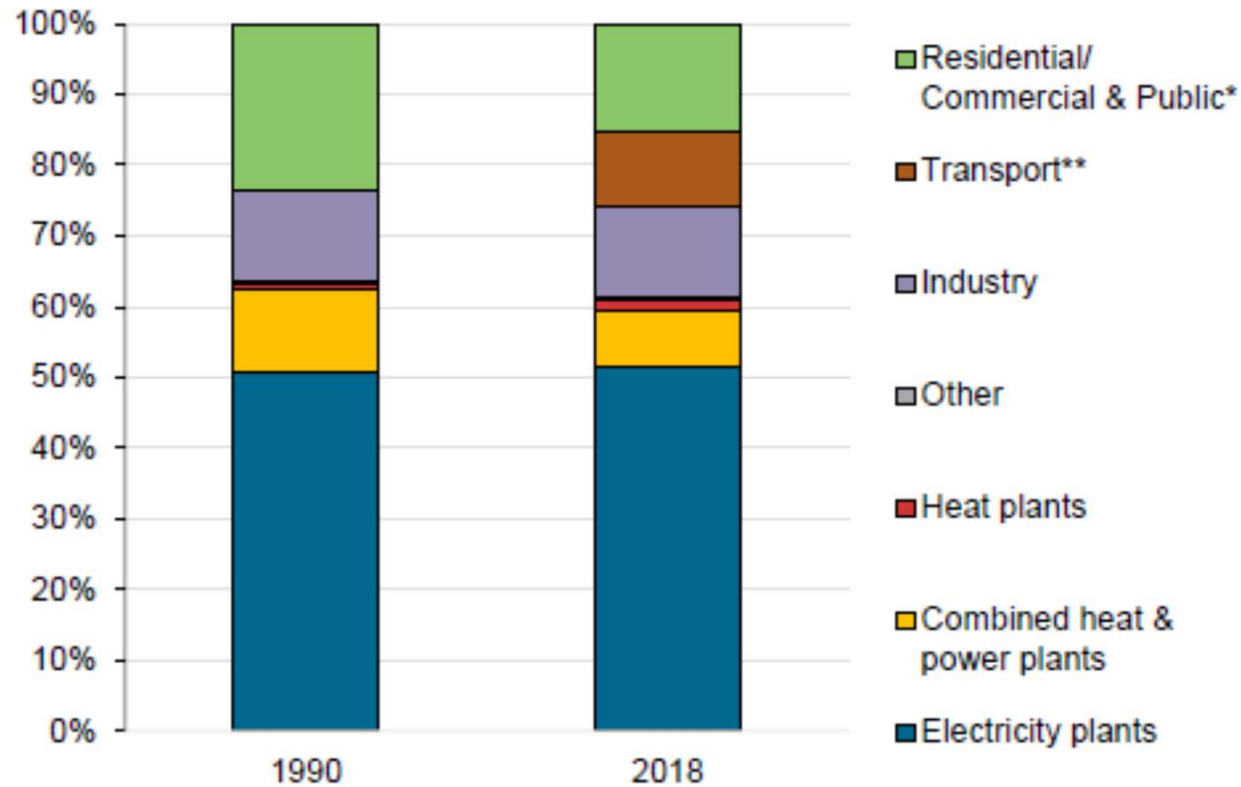
* Daten vorläufig, Stand 7/2020 Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 1.302 Mio.
 Beinhaltet Biokraftstoffe und Abfälle, die direkte Nutzung von Geothermie / Solarthermie und Wärme, die in KWK / Wärmekraftwerken erzeugt wird.

1) TFC = EEV 3.408,8 + NEV 375,6 Mtoe = 3.784,4 Mtoe

Entwicklung Anteile Sektoren aus erneuerbarer Endversorgung (TFC) in den OECD-36-Ländern 1990 und 2018 nach IEA (2)

Jahr 2018: Gesamt k.A.

OECD sectoral consumption of renewables Sektoraler Verbrauch erneuerbarer Energien durch die OECD-36



IEA. All rights reserved.

Daten 2018 vorläufig, Stand 7/2020

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

* Includes the Agriculture/ forestry, fishing and non-specified industries (Beinhaltet die Land- und Forstwirtschaft, die Fischerei und nicht spezifizierte Industrien).

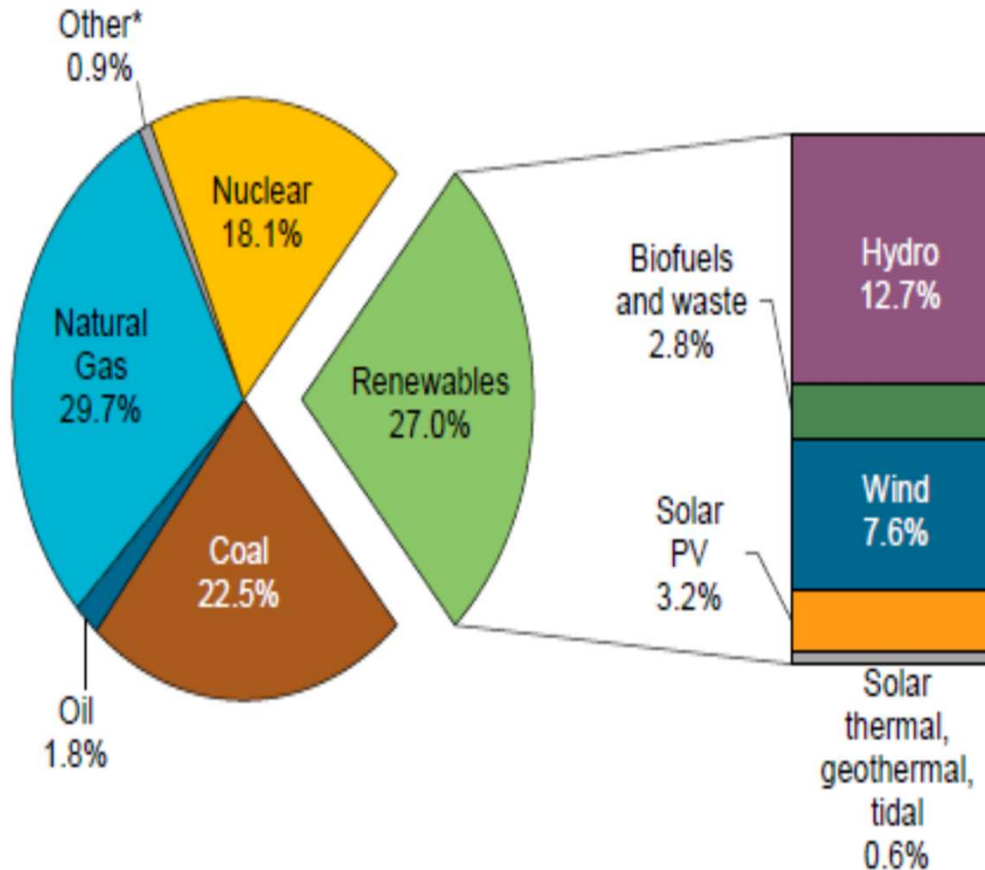
** Represents less than 0.05% (Entspricht weniger als 0,05%)

Quellen: IEA - World Energy Balances 2020, Überblick 7/2020; IEA - Renewable Information 2020, Überblick, 7/2020

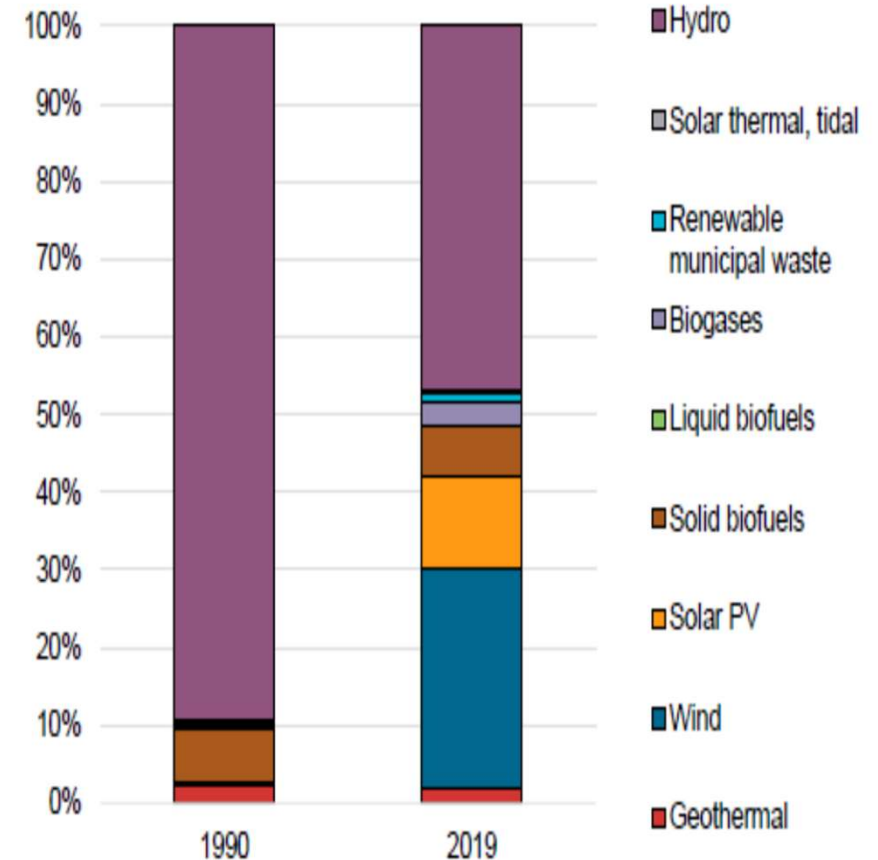
Entwicklung Bruttostromerzeugung (BSE) nach Energieträgern mit Beitrag erneuerbare Energien in der OECD-36 1990-2019 (1)

Jahr 2019: Gesamt 11.041 TWh (Mrd. kWh)
 Beitrag EE 2.981 TWh, Anteil 27,0%

Renewable shares in OECD electricity production in 2019
 Erneuerbare Anteile an der Stromerzeugung der OECD im Jahr 2019



Shares in OECD renewable electricity production in 1990 and 2019
 Anteile an der OECD-Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen in den Jahren 1990 und 2019



IEA. All rights reserved.

Source: IEA/OECD World Energy Statistics.

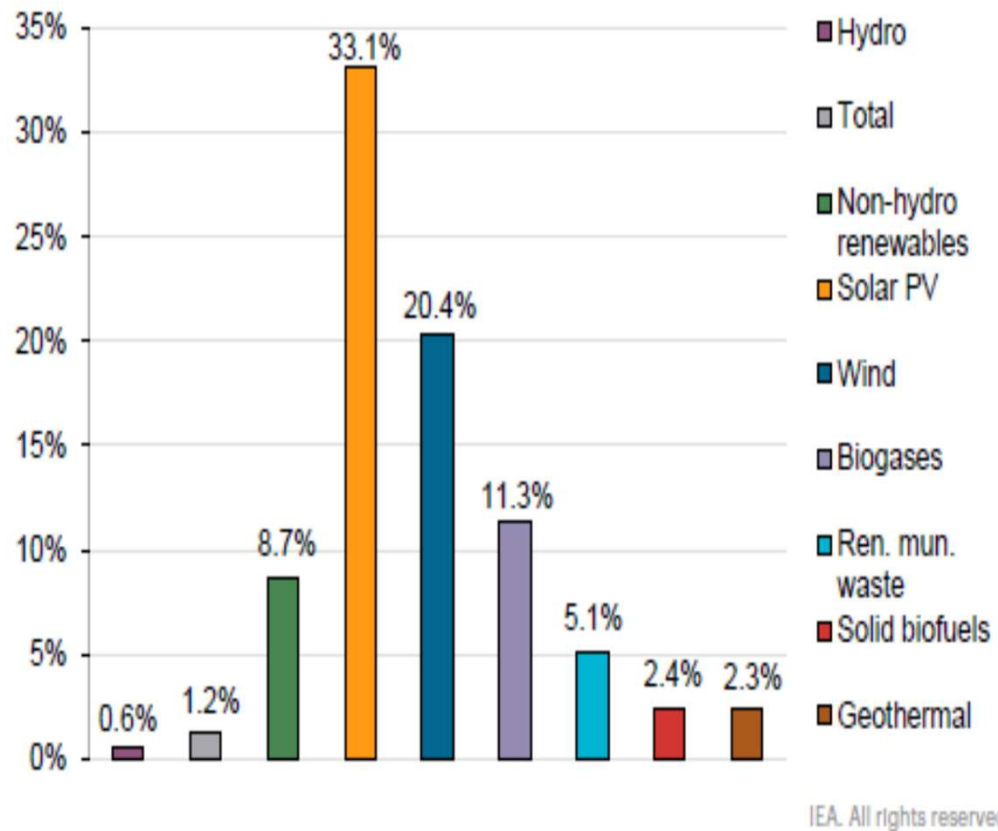
* Other includes electricity from non-renewable wastes and other sources not included elsewhere such as fuel cells and chemical heat, etc.
 (Andere umfassen Strom aus nicht erneuerbaren Abfällen und andere Quellen, die nicht anderweitig enthalten sind, wie z. B. Brennstoffzellen und chemische Wärme usw).

Entwicklung Bruttostromerzeugung (BSE) aus erneuerbare Energien in der OECD-36 1990-2019 (2)

EE-Strom-Wachstumsrate 1990-2019 1,2%/Jahr

Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten der Stromerzeugung zwischen 1990 und 2019 in der OECD-36 Länder

Average annual growth rates of electricity production between 1990 and 2019 in OECD countries

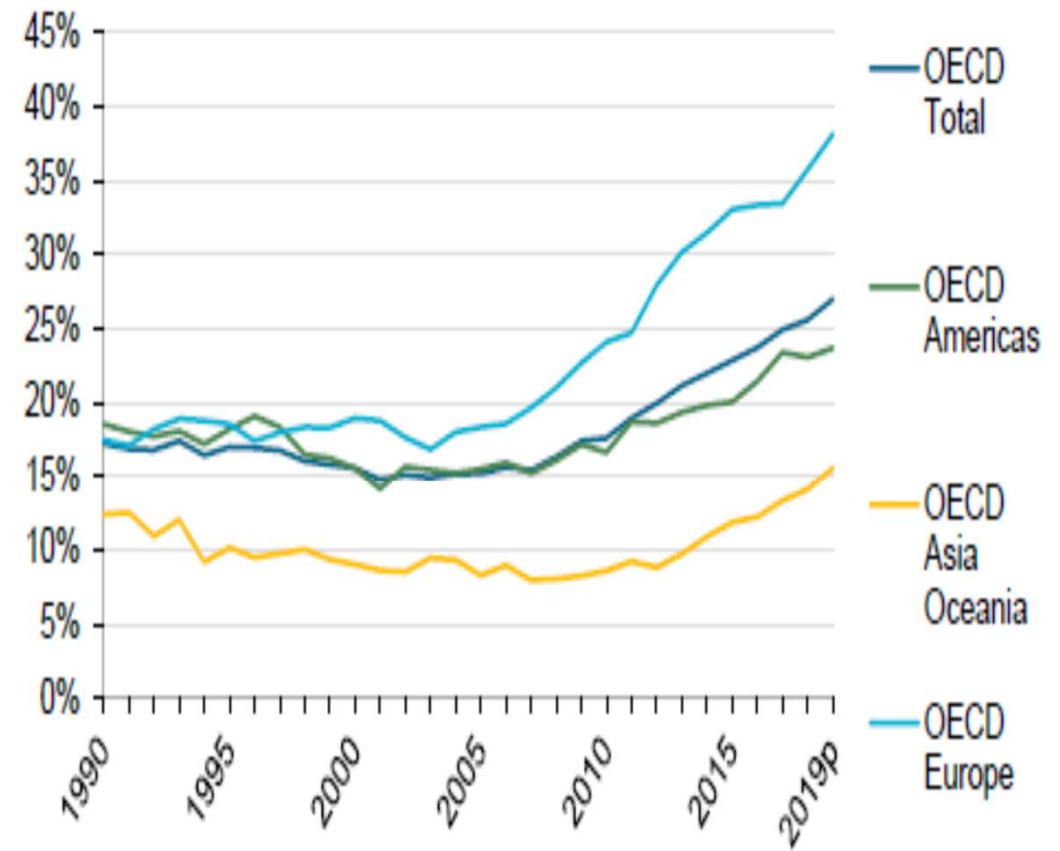


Source: IEA/OECD World Energy Statistics.

Gesamtanteile EE-Stromerzeugung OECD-36 27,0%

Regionale Anteile der OECD-36 an der Erzeugung erneuerbaren Stroms von 1990 bis 2019

OECD regional shares in renewable electricity production from 1990 to 2019



Source: IEA/OECD World Energy Balances.

Entwicklung energiebedingte CO₂-Emissionen nach Indikatoren mit Beitrag Strom in OECD-35-Ländern 1990-2017 nach IEA (1)

Jahr 2017: Gesamt 11.578,5 Mio t CO₂ ; Veränderung 1990/2017 + 4,7%; 8,9 t CO₂ / Kopf*
TGH-Anteil 74,3% von 15.583 Mio t CO₂äquiv.
384 g CO₂ /kWh Strom

OECD Total Key indicators

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	%change 90-17
CO ₂ fuel combustion (MtCO ₂)	11054.4	11 529.5	12 550.4	12 843.7	12 366.1	11 690.5	11 578.5	5%
Share of World CO ₂ from fuel combustion	54%	54%	54%	47%	40%	36%	35%	
TPES (PJ)	190450	204 758	222 408	232 204	227 544	221 008	222 278	17%
GDP (billion 2010 USD)	29322.4	32 517.8	38 273.1	42 630.2	44 857.1	49 069.0	51 132.5	74%
GDP PPP (billion 2010 USD)	28153.6	31 293.2	37 079.6	41 482.4	43 865.1	48 278.6	50 410.2	79%
Population (millions)	1076.7	1 120.8	1 160.0	1 200.3	1 243.2	1 280.1	1 295.4	20%
CO ₂ / TPES (tCO ₂ per TJ)	58	56.3	56.4	55.3	54.3	52.9	52.1	-10%
CO ₂ / GDP (kgCO ₂ per 2010 USD)	0.38	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	-40%
CO ₂ / GDP PPP (kgCO ₂ per 2010 USD)	0.39	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	-41%
CO ₂ / population (tCO ₂ per capita)	10.3	10.3	10.8	10.7	9.9	9.1	8.9	-13%
Share of electricity output from fossil fuels	60%	59%	61%	62%	61%	59%	57%	
CO ₂ / kWh of electricity (gCO ₂ /kWh)	507	491	495	475	441	405	384	-24%
CO₂ emissions and drivers - Kaya decomposition (1990=100) *								
CO ₂ emissions index	100	104	114	116	112	106	105	5%
Population index	100	104	108	111	115	119	120	20%
GDP PPP per population index	100	107	122	132	135	144	149	49%
Energy intensity index - TPES / GDP PPP	100	97	89	83	77	68	65	-35%
Carbon intensity index - CO ₂ / TPES	100	97	97	95	94	91	90	-10%

1. Please see the chapter *Indicator sources and methods* for methodological notes. Based on GDP in 2010 USD, using purchasing power parities.

* Daten 2017 vorläufig, Stand 11/2019

OECD-Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2017: 1.295 Mio.

1. Please see the chapter *Indicator sources and methods* for methodological notes. Based on GDP in 2010 USD, using purchasing power parities.

(Bitte beachten Sie das Kapitel Indikatorquellen und Methoden für methodologische Anmerkungen. Basierend auf dem BIP 2010 in USD, unter Verwendung von Kaufkraftparitäten).

Energiebedingte CO₂-Emissionen nach Sektoren mit Beitrag Strom- und Wärmeproduktion in 35-OECD-Ländern im Jahr 2017 nach IEA (2)

Gesamt 11.578,5 Mio t CO₂ ; Veränderung 1990/2017 + 4,7%, **8,9 t CO₂ / Kopf***
 Beitrag Strom- und Wärmeproduktion 4.415,8 Mio t CO₂ (Anteil 38,1%)

2017 CO₂ emissions by sector

<i>million tonnes of CO₂</i>	Coal	Oil	Natural gas	Other ²	Total	%change 90-17
● CO₂ fuel combustion	3 463.5	4 736.8	3 231.4	146.9	11 578.5	5%
● Electricity and heat generation	2 900.5	167.6	1 256.1	91.6	4 415.8	7%
Other energy industry own use	102.8	292.6	309.3	0.3	705.0	20%
Manufacturing industries and construction	387.0	299.3	640.6	45.5	1 372.4	-25%
Transport	0.1	3 455.0	63.1	-	3 518.1	28%
<i>of which: road</i>	-	3 095.5	10.1	-	3 105.6	32%
Other	73.1	522.3	962.3	9.4	1 567.1	-12%
<i>of which: residential</i>	47.2	217.2	597.7	0.0	862.1	-15%
<i>of which: services</i>	21.3	146.5	348.6	6.1	522.6	-4%
<i>Memo: international marine bunkers</i>	-	264.9	0.1	-	265.0	12%
<i>Memo: international aviation bunkers</i>	-	313.5	-	-	313.5	118%

2. Other includes industrial waste and non-renewable municipal waste.

* Daten 2017 vorläufig, Stand 11/2018

OECD-Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2017: 1.295 Mio.

2. Other includes industrial waste and non-renewable municipal waste. (Andere umfassen Industrieabfälle und nicht erneuerbare Siedlungsabfälle).

3. OECD- Beitrag includes international marine bunkers and international aviation bunkers. (Umfasst OECD-Beitrag internationale Marinebunker und internationale Flugbunker).

OECD-35-Energiebedingte CO₂-Emissionen nach Kategorien mit THG-Schätzung im Jahr 2017 **nach IEA (3)**

Gesamt 11.578,5 Mio t CO₂ ; Veränderung 1990/2017 + 4,7%, 8,9 t CO₂/Kopf*
TGH-Anteil 74,3% von 15.583 Mio t CO₂Äquiv.

Key categories for CO₂ emissions from fuel combustion in 2017

Nr.	IPCC source category	CO ₂ emissions (MtCO ₂)	1990 CO ₂ emissions (MtCO ₂)	Share in total GHG ³ (%)	Cumulative total (%)
1	Road - oil	3095.5	2347.9	19.9	19.9
2	Main activity prod. elec. and heat - coal	2759.0	2892.9	17.7	37.6
3	Main activity prod. elec. and heat - gas	1100.4	339.5	7.1	44.7
4	Manufacturing industries - gas	640.6	535.5	4.1	48.8
5	Residential - gas	597.7	468.7	3.8	52.6
6	Manufacturing industries - coal	387.0	730.9	2.5	55.1
7	Non-specified other - gas	364.6	255.2	2.3	57.4
8	Other transport - oil	359.4	361.7	2.3	59.7
9	Other energy industry own use - gas	309.3	168.2	2.0	61.7
1-10	Memo: total CO₂ from fuel combustion	11578.5	11054.4	74.3	74.3

Schlüsselkategorien für CO₂-Emissionen aus der energiebedingten Verbrennung von Brenn- und Kraftstoffen im Jahr 2017

Nr.	IPCC-Quellkategorie	2017 CO ₂ -Emissionen (MtCO ₂)	1990 CO ₂ -Emissionen (MtCO ₂)	Level-Bewertung ³ (%)	Kumulativ Gesamt (%)
1	Straße - Öl	3.095,5	2.347,3	19,9	19,9
2	Haupttätigkeit Prod. elektr. U. Hitze-Kohle	2.750,0	2.892,9	17,7	37,6
3	Haupttätigkeit Prod. elektr. U. Hitze-Gas	1.100,4	339,5	7,1	44,7
4	Fertigungsindustrie - Gas	640,6	535,5	4,1	48,8
5	Wohnen - Gas	597,7	468,7	3,8	52,6
6	Fertigungsindustrie - Kohle	387,0	730,7	2,5	55,1
7	Nicht zugeordnete Eigenproduzenten Gas	364,6	255,2	2,4	57,4
8	Anderer Transport Öl	359,4	361,7	2,3	59,7
9	Eigenverbrauch der Energiewirtschaft Gas	309,3	168,2	2,0	61,7
10	Sonstige Kategorien	1.974,0	2.954,7	12,6	74,3
1-10	Gesamt-CO₂ aus der Verbrennung	11.578,5	11.054,4	74,3	74,3

* Daten 2017 vorläufig, Stand 11/2019

OECD-Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2017: 1.295 Mio.

3. Percent calculated using the total GHG estimate excluding CO₂ emissions/removals from agriculture, forestry and other land use.

(Prozent berechnet unter Verwendung der gesamten THG-Schätzung ohne CO₂-Emissionen/Entnahmen aus Land-, Forst- und sonstiger Landnutzung)

Jahr 2017: Gesamte THG=GHG-Schätzung = 11.578,5 / 74,3 x 100 = 15.583 Mio. t CO₂Äquivent ; 12,0 t CO₂Äquivent / Kopf

Energieversorgung G20-Staaten

G20-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (1)

G20-Staaten

Die G20 ist ein informelles Forum für die internationale wirtschaftliche Zusammenarbeit. Ihr gehören 19 der wichtigsten Industrie- und Schwellenländer sowie die Europäische Union an.

Die G20 ist ein seit 1999 bestehender informeller Zusammenschluss aus 19 Staaten und der Europäischen Union. Sie repräsentiert die wichtigsten Industrie- und Schwellenländer.

2023 hat Indien die G20-Präsidentschaft inne. Das mittlerweile 18. Gipfeltreffen der Staats- und Regierungschefinnen und -chefs findet vom 9. bis 10. November 2023 in Neu-Delhi statt.

Die G20 repräsentieren 62 % der Weltbevölkerung, erwirtschaften 88 % der weltweiten Wirtschaftsleistung und sind für 81 % aller CO₂-Emissionen verantwortlich.

Die folgenden Kapitel geben anhand von Tabellen und Grafiken einen Überblick über Wirtschaft und Gesellschaft der G20-Mitglieder:

- Bevölkerung
- Wirtschaft
- Öffentliche Finanzen und Preise
- Außenhandel
- Energie und Umwelt
- Landwirtschaft
- Gesundheit

Bevölkerung

In den Ländern der G20 lebten im Jahr 2021 rund 4,9 Milliarden Menschen. Das entsprach 62 % der Weltbevölkerung von 7.888 Mio.

Wirtschaft

G20 erwirtschaften 88 % der weltweiten Wirtschaftsleistung (BIP Kaufkraftbezogen in internationalen US-Dollar)

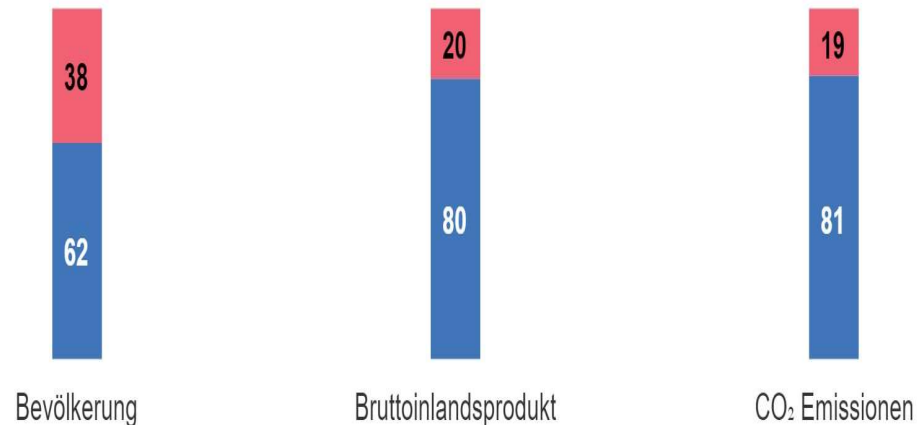
Energie und Umwelt

G20 sind für 81 % aller CO₂-Emissionen verantwortlich.

G20-Staaten auf einen Blick Jahr 2021

G20 auf einen Blick

Globaler Anteil 2021 in %



■ G20 ■ Rest der Welt

Datenstand: Oktober 2022

Quelle: [IMF-WEO](#), [Weltbank WDI](#), [EDGAR](#)

G20-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (2)

Bevölkerung Jahr 2021/2050

In den Ländern der G20 lebten im Jahr 2021 rund 4,9 Milliarden Menschen. Das entsprach 62 % der Weltbevölkerung.

Die Lebenserwartung Neugeborener lag in den meisten G20-Staaten deutlich über dem weltweiten Durchschnitt von 72 Jahren. Auch der Anteil der Menschen ab 65 Jahren an der Bevölkerung war in den meisten G20-Mitgliedstaaten deutlich höher als im weltweiten Durchschnitt. So waren in Japan, wo der demografische Wandel besonders weit vorangeschritten ist, 2021 bereits fast 30 % der Bevölkerung mindestens 65 Jahre alt.

Bevölkerungsentwicklung				
Staat	Bevölkerung	Anteil an der Weltbevölkerung	Jährliches Wachstum	BV-Vorberechnung
	in Mio.	%	%	in Mio.
	2021	2021	2021	2050
Argentinien	46	0,6	0,9	52
Australien	26	0,3	0,2	32
Brasilien	214	2,7	0,7	231
China	1. 412	17,9	0,1	1 313
Deutschland	(83)*	1,1	0,0	79
Europäische Union (EU-27)	447	5,7	-0,1	423
Frankreich	(68)*	0,9	0,2	66
Indien	1. 408	17,8	1,0	1 670
Indonesien	274	3,5	1,0	317
Italien	(59)*	0,8	-0,6	52
Japan	126	1,6	-0,5	104
Kanada	38	0,5	0,5	46
Korea, Republik	52	0,7	-0,2	46
Mexiko	127	1,7	1,0	144
Russische Föderation	143	1,8	-0,4	133
Saudi-Arabien	36	0,5	1,5	48
Südafrika	60	0,8	1,2	74
Türkei	85	1,1	0,8	96
Vereinigte Staaten	332	4,2	0,1	375
Vereinigtes Königreich	67	0,9	0,4	72
G20	4.893	62,0	-	
Welt	7.888	100	0,9	9.709
Quelle	Weltbank-WDI		UN DESA; WPP 2022	
Stand: 25.04.2023 aus Stat. BA 2023; * Bevölkerung G20 = 4.893 Mio. ohne Deutschland, Frankreich und Italien in EU-27 enthalten				

G20-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (3)

Wirtschaft 2022

Zusammen erbringen die G20-Staaten 80 % der globalen Wirtschaftsleistung (BIP Kaufkraftparität in int. US-\$*).

Nach dem Einbruch in den Pandemie Jahren wuchs die Wirtschaft in allen G20-Staaten, mit Ausnahme der Russischen Föderation (-2,1 %), 2022 wieder.

Das größte Plus verzeichneten Saudi-Arabien mit 8,7 % und Indien mit 6,8 %.

Die deutsche Wirtschaft wuchs um 1,8 %.

In Japan lag das Plus bei vergleichsweise moderaten 1,1 %.

Bruttoinlandsprodukt (BIP nom. bzw. Kaufkraftparität)				
Staat	Bruttoinlandsprodukt (BIP nom.)	Reale Veränderung des BIP	BIP nom. je Einwohner	BIP je Einwohner in Kaufkraftparität
	in Mrd. US-\$	% zum Vorjahr	in US-\$	In internationale US-Dollar
	2022	2022	2022	2022
Argentinien	632	5,2	13 655	26 467
Australien	1. 702	3,7	65 526	62 714
Brasilien	1.924	2,9	8 995	17 939
China	18. 100	3,0	12 814	21 392
Deutschland	(4. 075)*	1,8	48 636	63 816
Europäische Union	16. 643	3,7	-	54 511
Frankreich	(2. 784)*	2,6	42 409	56 426
Indien	3. 386	6,8	2 379	8 329
Indonesien	1. 319	5,3	4 798	14 687
Italien	(2. 012)*	3,7	34 113	51 847
Japan	4. 234	1,1	33 822	49 044
Kanada	2. 140	3,4	55 085	58 292
Korea, Republik	1. 665	2,6	32 250	53 736
Mexiko	1. 414	3,1	10 868	22 726
Russische Föderation	2. 215	-2,1	15 444	33 263
Saudi-Arabien	1. 108	8,7	31 850	61 808
Südafrika	406	2,0	6 694	15 718
Türkei	906	5,6	10 618	39 301
Vereinigte Staaten	25. 464	2,1	76 348	76 348
Vereinigtes Königreich	3. 071	4,0	45 295	54 795
G20	86.329		x	x
Welt	100.218	6,3	x	x
Quelle				IWF-WEO

* BIP Kaufkraftbereinigt in US-Dollar

Jahr 2021: Welt 146.608 Mrd. US-\$ nach Wikipedia

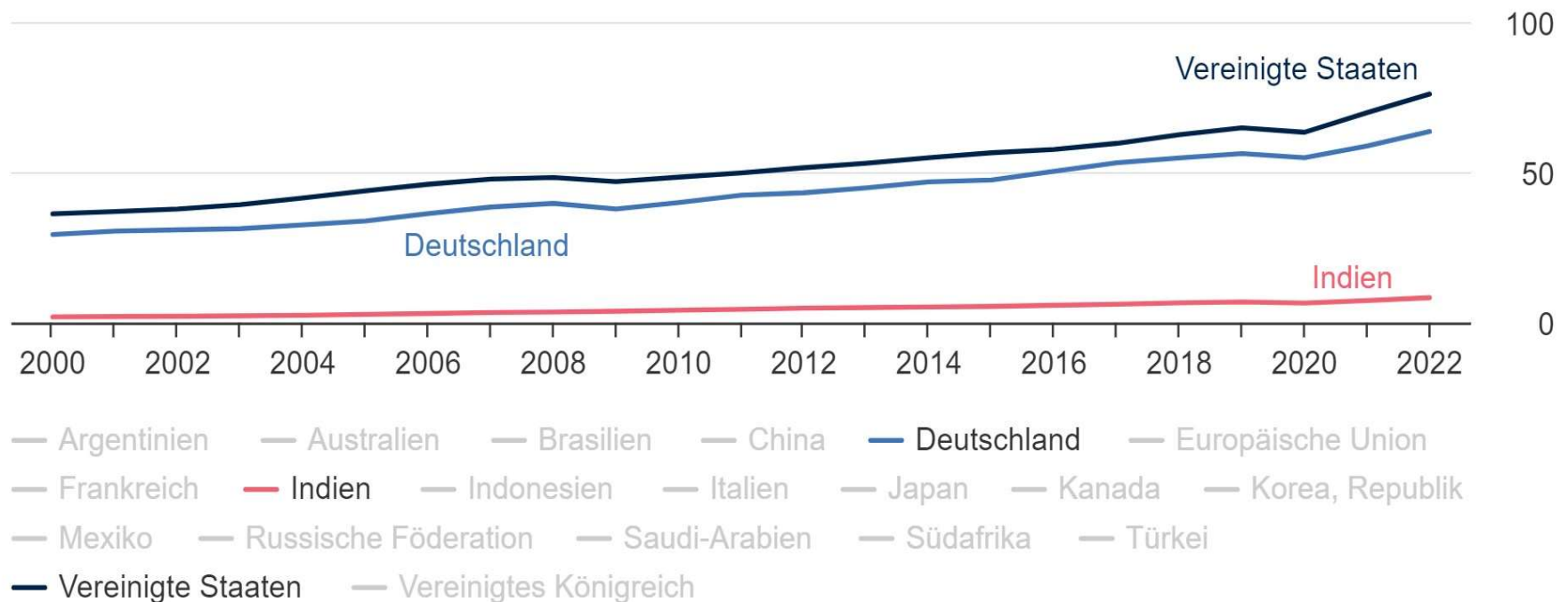
Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis) 2023

Stand: 25.04.2023 aus Stat. BA 2023 (zum Teil Schätzungen)

* BIP nominal von Deutschland, Frankreich und Italien in EU-27 enthalten; Jahr 2021: BV = G20 4.893 Mio., Welt 7.888

G20-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (4)

Bruttoinlandsprodukt je Einwohner/-in
Kaufkraftbereinigt, in 1000 internationale Dollar



Datenstand: April 2023

Quelle: [IMF-WEO](#)

G20-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (5)

Energie und Umwelt

In einer Welt zunehmend knapper Ressourcen hängt die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaften stark von einer rohstoffsparenden Energieversorgung ab. Technische Verbesserungen und weniger Verluste bei Umwandlung, Transport und Speicherung sollen den Energieverbrauch verringern.

Energieverbrauch Jahr 2020

In sechs G20-Staaten lag der Energieverbrauch pro Kopf 2020 unter dem globalen Durchschnitt von 1,2 Tonnen Rohöleinheiten.

Den höchsten Verbrauch verzeichneten 2020 im G20-Vergleich Kanada und die Vereinigten Staaten.

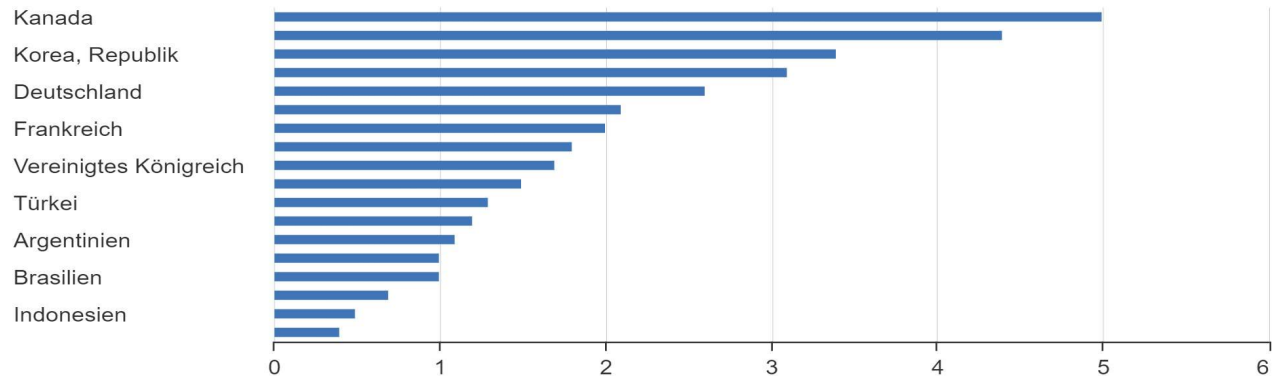
Energieeffizienz Jahr 2021

Zur Beurteilung der Energieeffizienz analysiert die Internationale Energieagentur (IEA) auch die Energieintensität der Wirtschaft. Es geht dabei um die Frage, wie viel Energie zur Erzielung der wirtschaftlichen Leistung eingesetzt werden muss.

Laut IEA schneiden insbesondere europäische Länder im G20-Vergleich mit am besten ab. So wurden 2021 im Vereinigten Königreich für die Erwirtschaftung von einem internationalen US-Dollar ihres Bruttoinlandsproduktes (BIP) 0,05 Kilogramm Rohöleinheiten an Energie verbraucht, in Deutschland und Italien jeweils 0,07 Kilogramm Rohöleinheiten. Die Russische Föderation benötigte für die Erwirtschaftung von einem internationalen US-Dollar ihres Bruttoinlandsproduktes (BIP) 0,46 Kilogramm Rohöleinheiten.

Endenergieverbrauch je Einwohner/-in 2020

Tonnen Rohöleinheiten (t RÖE)



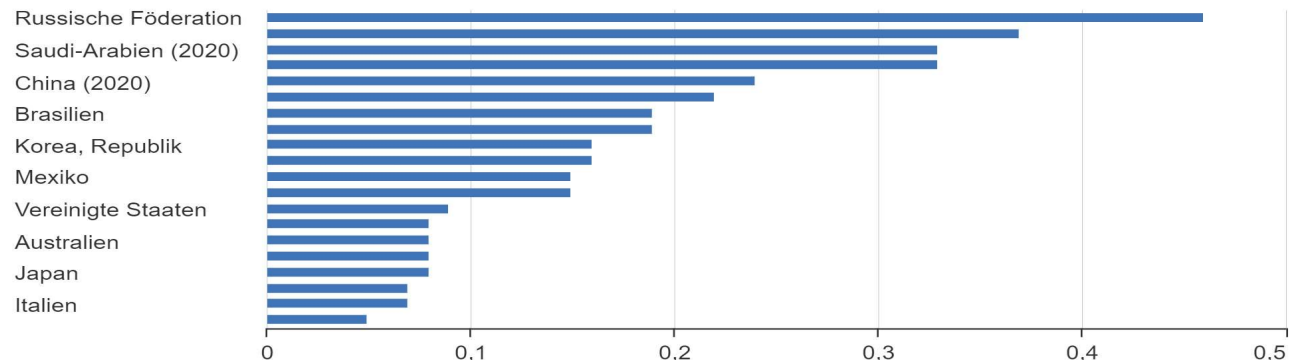
Datenstand: Oktober 2022

Quellen: IEA, eigene Berechnung

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

Energieintensität der Wirtschaft 2021

Kilogramm Rohöleinheiten (RÖE) Energieverbrauch pro 1 US Dollar BIP



Datenstand: Oktober 2022

Quellen: IMF-WEO, OECD, eigene Berechnung

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

G20-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (6)

Erneuerbare Energien Jahr 2019

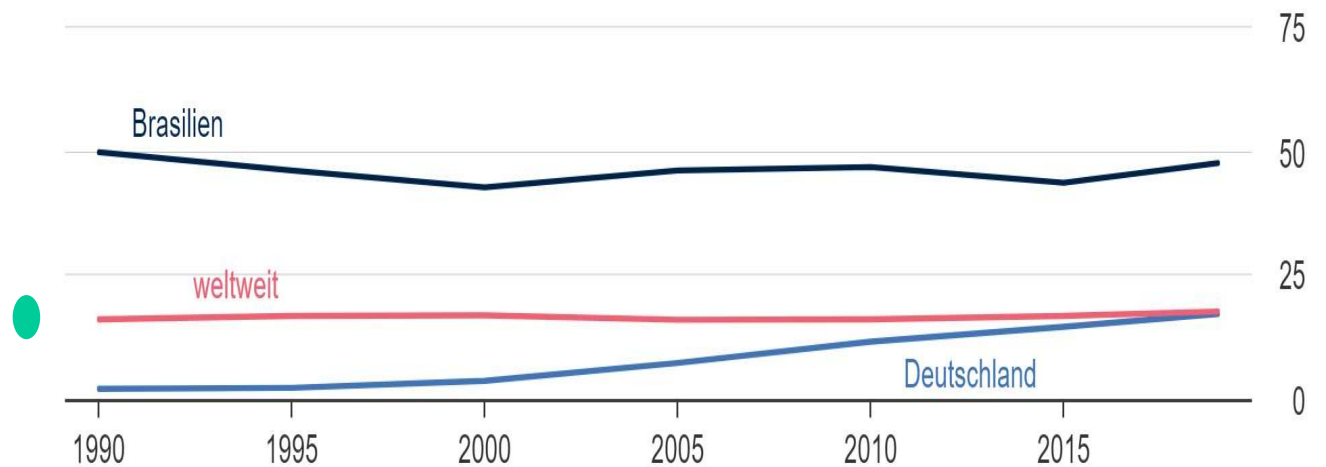
Ein nachhaltiger Umgang mit Naturressourcen ist ohne den Ausbau erneuerbarer Energien nicht denkbar.

Stark genutzt wurden regenerative Energien 2019 in Brasilien (48 % des Endenergieverbrauchs), Indien (33 %) und Kanada (22 %). Italien und Deutschland kamen laut IEA auf jeweils 17%.

Vergleichsweise gering war der Anteil von Sonne, Wind, Wasserkraft, Erdwärme und nachwachsenden Energieträgern hingegen in Japan (8 %), Republik Korea (3 %), der Russischen Föderation (3 %) und Saudi Arabien (0,03 %).

Anteil erneuerbarer Energien

in % des Endenergieverbrauchs



— Argentinien — Australien — Brasilien — China — Deutschland — Europäische Union
— Frankreich — Indien — Indonesien — Italien — Japan — Kanada — Korea, Republik
— Mexiko — Russische Föderation — Saudi-Arabien — Südafrika — Türkei
— Vereinigte Staaten — Vereinigtes Königreich — weltweit

Datenstand: April 2022

Quelle: [IEA](#)

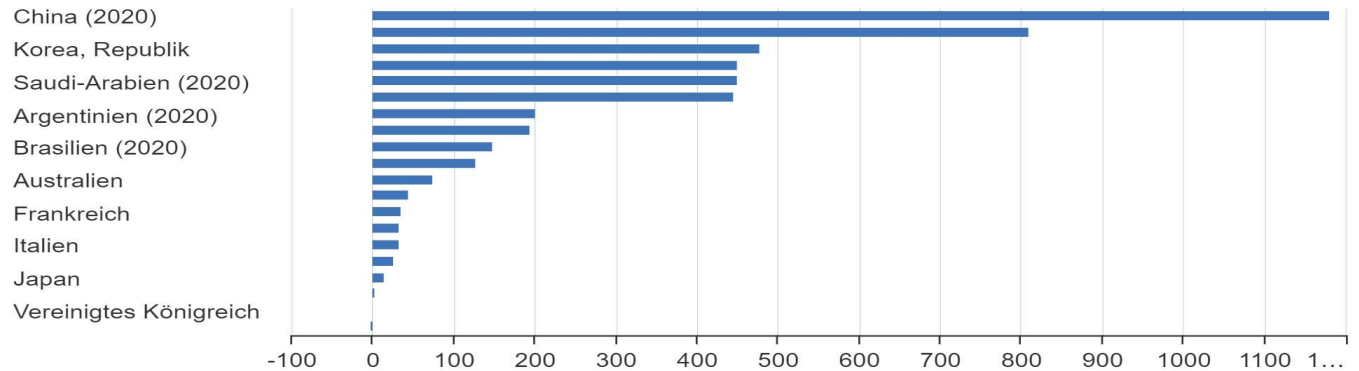
G20-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (7)

Stromverbrauch Jahr 2021 gegenüber 1990

Der weltweite Stromverbrauch hat sich in den letzten drei Jahrzehnten mehr als verdoppelt.

Stromverbrauch 2021

Veränderung gegenüber 1990 in %



Datenstand: Mai 2023

Quelle: [IEA](#)

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

Stromverbrauch pro Kopf Jahr 2021 und 1990

Beim Stromverbrauch pro Kopf zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den G20-Staaten.

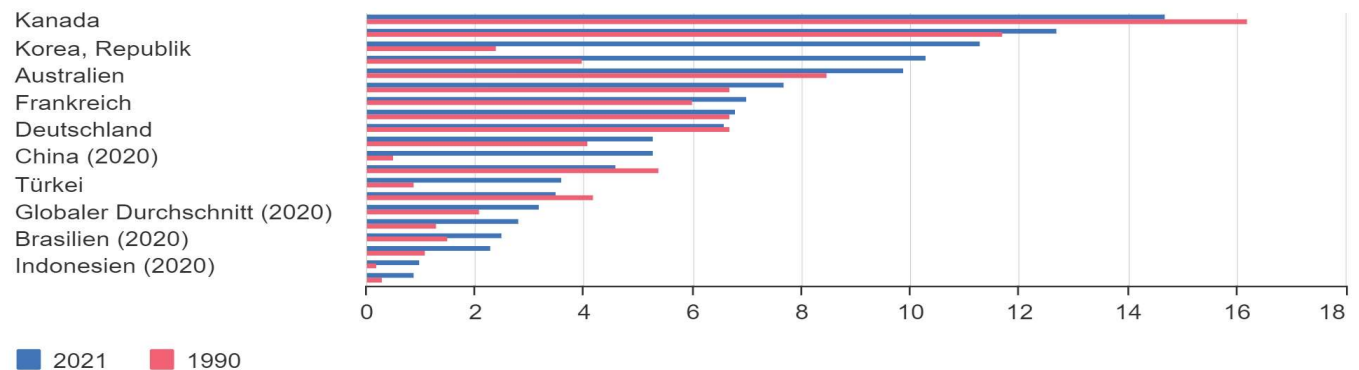
So verbrauchen die Einwohnerinnen und Einwohner in Kanada mehr als 14 Mal so viel Strom wie in Indonesien oder Indien.

In Deutschland, Kanada, dem Vereinigten Königreich und Südafrika (2020) ging der Pro Kopf-Stromverbrauch zwischen 1990 und 2021 zurück.

In allen G20-Staaten, außer Argentinien, Brasilien, Mexiko, Indien und Indonesien, lag er aber weiterhin über dem globalen Durchschnitt.

Stromverbrauch je Einwohner/-in

in Megawattstunden (MWh)



Datenstand: Mai 2023

Quelle: [IEA](#)

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

G20-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (8)

Kohlendioxidemissionen 2021 gegenüber 1990

2015 hat sich die internationale Staatengemeinschaft im Klimaabkommen von Paris das Ziel gesetzt, die durch Treibhausgase verursachte Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius zu begrenzen.

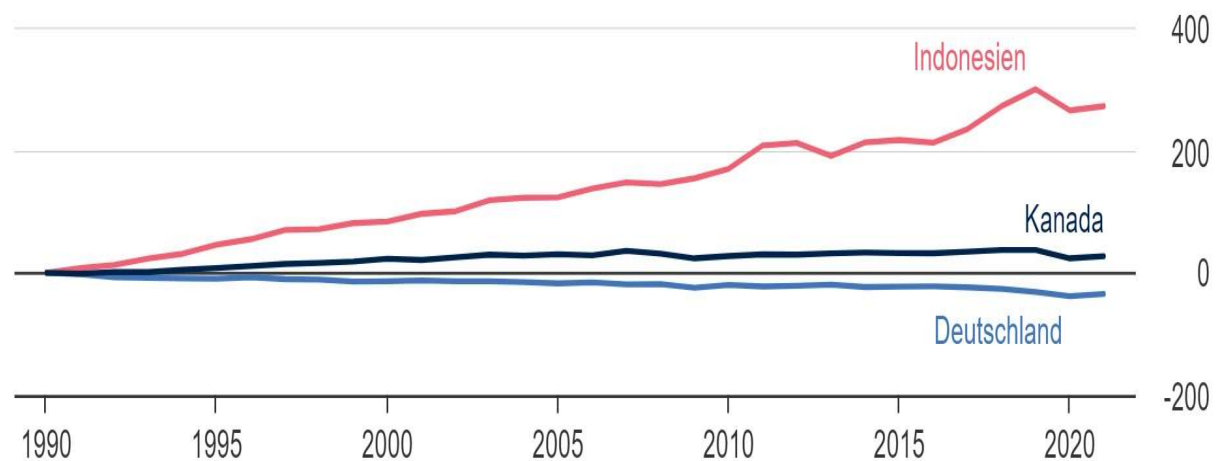
Das wichtigste Treibhausgas ist Kohlendioxid. Es entsteht insbesondere bei der Verbrennung fossiler Energieträger.

Zwischen 1990 und 2021 hat der jährliche weltweite Kohlendioxidausstoß aus fossilen Brennstoffen um fast 67 % zugenommen.

Die G20-Staaten waren 2021 für mehr als 81 % der globalen Emissionen verantwortlich.

Kohlendioxid-Emissionen aus fossilen Brennstoffen

Veränderung seit 1990 in %



— Argentinien — Australien — Brasilien — China — Deutschland
— Europäische Union (EU27) — Frankreich — Indien — Indonesien — Italien — Japan
— Kanada — Korea, Republik — Mexiko — Russische Föderation — Saudi-Arabien
— Südafrika — Türkei — Vereinigte Staaten — Vereinigtes Königreich — Welt

Datenstand: September 2022

Quelle: [Emission Database for Global Atmospheric Research \(EDGAR/JRC\)](#)

G20-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (9)

Kohlendioxidemissionen 2021 gegenüber 1990

2015 hat sich die internationale Staatengemeinschaft im Klimaabkommen von Paris das Ziel gesetzt, die durch Treibhausgase verursachte Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius zu begrenzen.

Das wichtigste Treibhausgas ist Kohlendioxid. Es entsteht insbesondere bei der Verbrennung fossiler Energieträger.

Zwischen 1990 und 2021 hat der jährliche weltweite Kohlendioxidausstoß aus fossilen Brennstoffen um fast 67 % zugenommen.

Die G20-Staaten waren 2021 für mehr als 81 % der globalen Emissionen verantwortlich.

Kohlendioxidemissionen aus fossilen Brennstoffen				
Staat	Anteil an den weltweiten Emissionen	je Einwohner	Veränderung seit 1990	im Verhältnis zum BIP
	%	t	%	kg je 1.000 int. US-\$
	2021	2021	2021	2021
Argentinien	0,5	4,1	+87,8	192
Australien	1,0	14,3	+32,2	290
Brasilien	1,3	2,3	+114,3	157
China	32,9	8,7	+413,9	501
Deutschland	1,8	8,1	-34,7	151
Europäische Union	7,3	6,3	-27,3	141
Frankreich	0,8	4,6	-21,5	99
Indien	7,0	1,9	+341,4	285
Indonesien	1,6	2,2	+272,8	186
Italien	0,8	5,4	-25,7	129
Japan	2,9	8,6	-7,4	212
Kanada	1,5	14,9	+27,1	308
Korea, Republik	1,7	12,1	+131,2	275
Mexiko	1,1	3,1	+43,7	173
Russische Föderation	5,1	13,5	-18,9	476
Saudi-Arabien	1,5	16,6	+238,0	368
Südafrika	1,2	7,3	+38,8	553
Türkei	1,2	5,3	+199,0	169
Vereinigte Staaten	12,6	14,2	-6,2	227
Vereinigtes Königreich	0,9	5,0	-43,0	109
G20	81			
Welt	100	4,8	+ 66,6	281
Quelle	GHG emissions of all world countries-2021 Report (EDGAR /JRC)			
Stand: 10.11.2022 aus Stat. BA 2023,		BV G20= 4.893 Mio., Welt 7.888 Mio.		

Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis) - G7 in Zahlen, 2023

Energieversorgung G7-Staaten

G7-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (1)

G7-Staaten

Die G7 ist ein informelles Forum der Staats- und Regierungschefs aus sieben Industrieländern. Bei den jährlichen Gipfeltreffen werden gemeinsame Positionen zu globalen politischen Fragestellungen abgestimmt.

Die Gruppe der Sieben ist ein zwischenstaatliches politisches Forum bestehend aus Kanada, Frankreich, Deutschland, Italien, Japan, dem Vereinigten Königreich und den Vereinigten Staaten;

Darüber hinaus ist die Europäische Union ein „nicht aufgeführtes Mitglied“. Es basiert auf gemeinsamen Werten wie Pluralismus, liberaler Demokratie und repräsentativer Regierung.

Gegründet : 1975

Zweck : Politisches und wirtschaftliches Forum

Früher hieß : Bibliotheksgruppe; Sechsergruppe (G6);

Achtergruppe (G8) (Reversion)

Die G7 ist – wie die G20 – keine internationale Organisation. Sie besitzt weder einen eigenen Verwaltungsapparat noch eine permanente Vertretung ihrer Mitglieder.

Aufgrund dieser informellen Strukturen spielt die jeweilige Präsidentschaft eine besonders wichtige Rolle. In ihren Händen liegen die Organisation sowie die Agenda des Gipfels.

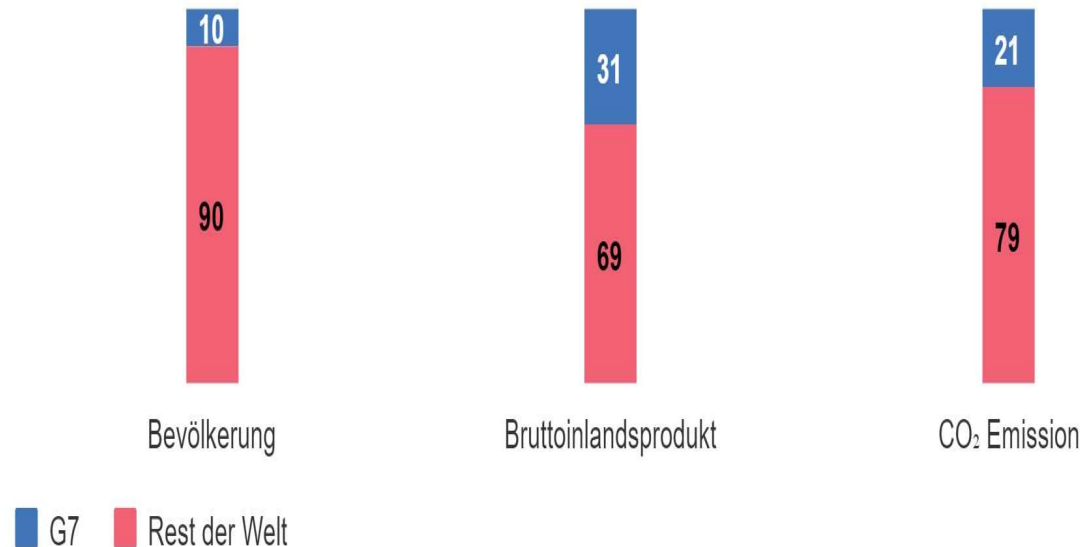
2023 hat **Japan die Präsidentschaft** inne.

Die G7 repräsentieren knapp 10 % der Weltbevölkerung, erwirtschaften 31 % der weltweiten Wirtschaftsleistung und sind für 21 % aller CO₂-Emissionen verantwortlich.

G7-Staaten auf einen Blick

G7 auf einen Blick

Globaler Anteil 2021 in %



Datenstand: Oktober 2022

Quelle: IMF-WEO, Weltbank WDI, EDGAR

G7-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (2)

Bevölkerung Jahr 2021/2050

In den Ländern der G7 lebten im Jahr 2021 rund 773 Millionen Menschen. Das entsprach nahezu 10 % der Weltbevölkerung.

Die Lebenserwartung Neugeborener lag 2020 in den beiden BRICS-Staaten China und Brasilien deutlich über dem weltweiten Durchschnitt von 72 Jahren. In der Russischen Föderation, Indien und Südafrika blieb sie unter dem weltweiten Durchschnitt. Der Anteil der Menschen ab 65 Jahren an der Bevölkerung war in drei der fünf BRICS-Mitgliedstaaten gleich oder höher als im weltweiten Durchschnitt: So waren in der Russischen Föderation, wo der demografische Wandel weit vorangeschritten ist, 2021 bereits mehr als 15 % der Bevölkerung mindestens 65 Jahre alt.

Die Lebenserwartung Neugeborener lag in allen G7-Staaten deutlich über dem weltweiten Durchschnitt von 72 Jahren. Auch der Anteil der Menschen ab 65 Jahren an der Bevölkerung war in allen G7-Staaten deutlich höher als im weltweiten Durchschnitt. So waren in Japan, wo der demografische Wandel besonders weit vorangeschritten ist, 2021 bereits fast 30 % der Bevölkerung mindestens 65 Jahre alt. Dagegen liegt in allen G7-Staaten die Geburtenziffer deutlich unter dem globalen Durchschnitt von 2,3 Kindern je Frau, in Italien ist sie mit 1,2 Kindern je Frau gerade einmal noch halb so hoch.

Bevölkerungsentwicklung				
Staat	Bevölkerung	Anteil an der Weltbevölkerung	Jährliches Wachstum	BV-Vorausberechnung
	in Mio.	%	%	in Mio.
	2021	2021	2021	2050
Deutschland	83	1,1	0,0	79
Frankreich	68	0,9	0,3	66
Italien	59	0,7	- 0,6	52
Japan	126	1,6	- 0,5	104
Kanada	38	0,5	0,5	46
USA	332	4,2	0,1	375
Vereinigtes Königreich	67	0,9	0,4	72
G7	773	9,8	-	794
Welt	7.888	x	0,9	9.709
Quelle	Weltbank-WDI			UN DESA; WPP 2022
Stand: 25.04.2023 aus Stat. BA 2023				

G7-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (3)

Wirtschaft 2022

Zusammen erbringen die G7-Staaten 31 % der globalen Wirtschaftsleistung (BIP Kaufkraftparität). Nach dem Einbruch im Pandemiejahr 2020 wuchs die Wirtschaft in allen G7-Staaten im zweiten Jahr in Folge wieder.

Das größte Plus verzeichnete das Vereinigte Königreich 2022 mit 4,0 %. Die deutsche Wirtschaft wuchs um 1,8 %. In Japan lag das Plus bei vergleichsweise moderaten 1,1 %.

Bruttoinlandsprodukt (BIP)				
Staat	Bruttoinlands- produkt (BIPnom.)	Reale Veränderung des BIP	BIP nom. je Einwohner	BIP je Einwohner in Kaufkraftparität
	in Mrd. US-\$	% zum Vorjahr	in US-\$	In internationale US-Dollar
	2022	2022	2022	2022
Deutschland	4.075	1,8	48.636	63.816
Frankreich	2.784	2,6	42.409	56.426
Italien	2.012	3,7	34.113	51.847
Japan	4.234	1,1	33.822	49.044
Kanada	2.140	3,4	55.085	58.292
USA	25.464	2,1	76.348	76.348
Vereinigtes Königreich	3.071	4,0	45.295	54.795
G7	43.780		x	x
Welt	100.218	6,3	x	x
Quelle				IWF-WEO
Stand: 25.04.2023 aus Stat. BA 2023 (zum Teil Schätzungen)				

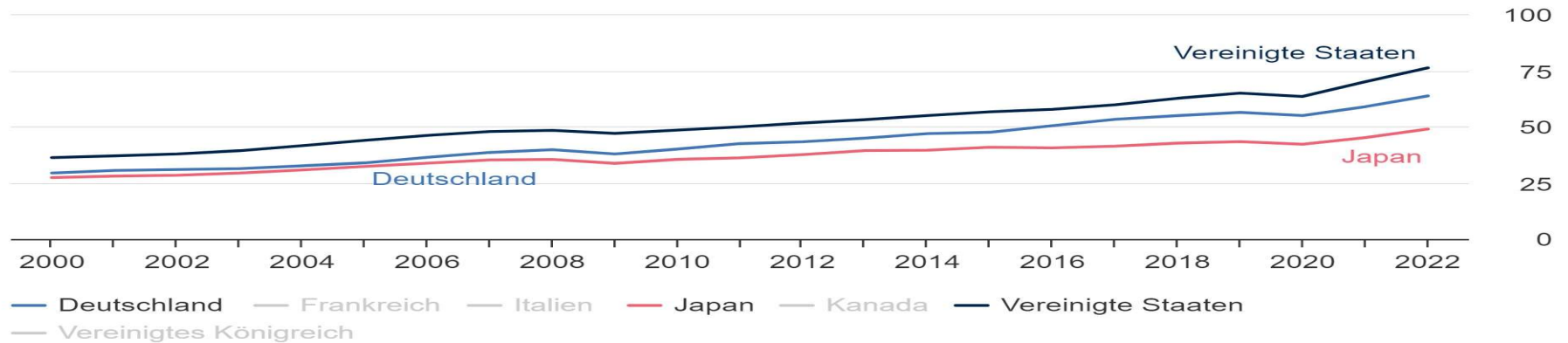
* BIP Kaufkraftbereinigt

Jahr 2021: Welt 146.608 Mrd. US-\$ nach Wikipedia

Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis) 2023

G7-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (4)

Bruttoinlandsprodukt je Einwohner/-in
Kaufkraftbereinigt, in 1000 internationale Dollar

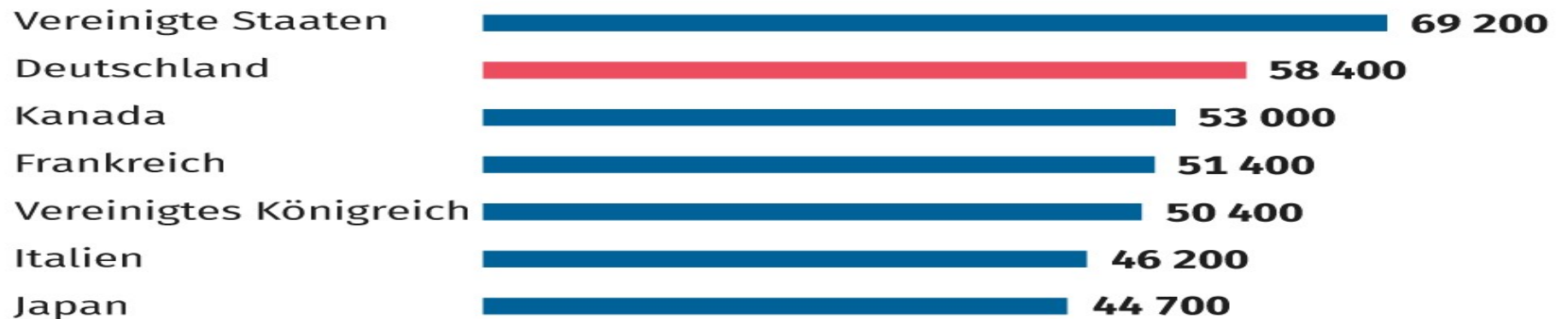


Datenstand: April 2023
Quelle: [IMF-WEO](#)

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

G7-Staaten: Bruttoinlandsprodukt je Einwohner/-in 2021

Internationale US-Dollar (kaufkraftbereinigt)



Quelle: Internationaler Währungsfonds (IWF). Zum Teil Schätzungen.

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022

G7-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (5)

Energie und Umwelt

In einer Welt zunehmend knapper Ressourcen hängt die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaften stark von einer rohstoffsparenden Energieversorgung ab. Technische Verbesserungen und weniger Verluste bei Umwandlung, Transport und Speicherung sollen den Energieverbrauch verringern.

Energieverbrauch Jahr 2020

In allen G7-Staaten lag der Energieverbrauch pro Kopf 2020 aber immer noch deutlich über dem globalen Durchschnitt von 1,2 Tonnen Rohöleinheiten. Den höchsten Verbrauch verzeichneten 2020 im G7-Vergleich Kanada und die Vereinigten Staaten.

Energieeffizienz Jahr 2021

Zur Beurteilung der Energieeffizienz analysiert die Internationale Energieagentur (IEA) auch die Energieintensität der Wirtschaft. Es geht dabei um die Frage, wie viel Energie zur Erzielung der wirtschaftlichen Leistung eingesetzt werden muss.

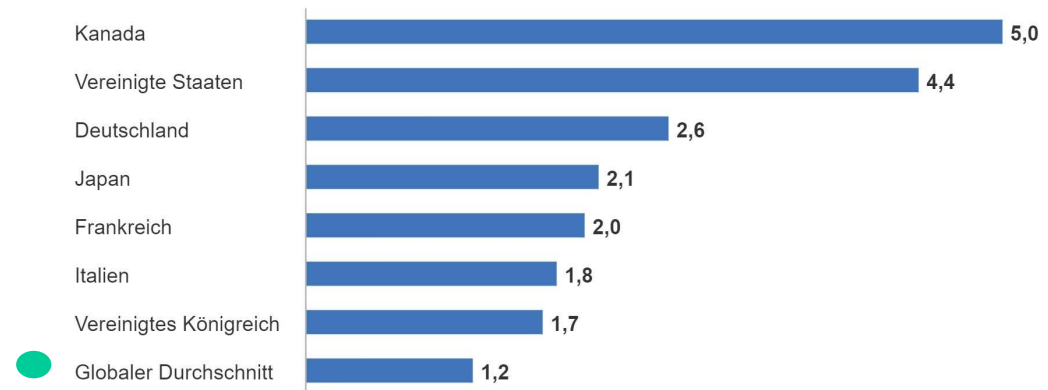
Laut IEA schneiden insbesondere europäische Länder im weltweiten wie auch im G7-Vergleich mit am besten ab.

So wurden 2021 im Vereinigten Königreich für die Erwirtschaftung von einem internationalen US-Dollar* ihres Bruttoinlandsproduktes (BIP) 0,05 Kilogramm Rohöleinheiten an Energie verbraucht, in Deutschland und Italien jeweils 0,07 Kilogramm Rohöleinheiten. Kanada benötigte für die Erwirtschaftung von einem internationalen US-Dollar ihres Bruttoinlandsproduktes (BIP) dagegen schon 0,15 Kilogramm Rohöleinheiten.

* BIP Kaufkraftbereinigt nach internationalen US-Dollar

Endenergieverbrauch je Einwohner/-in 2020

Tonnen Rohöleinheiten (t RÖE)

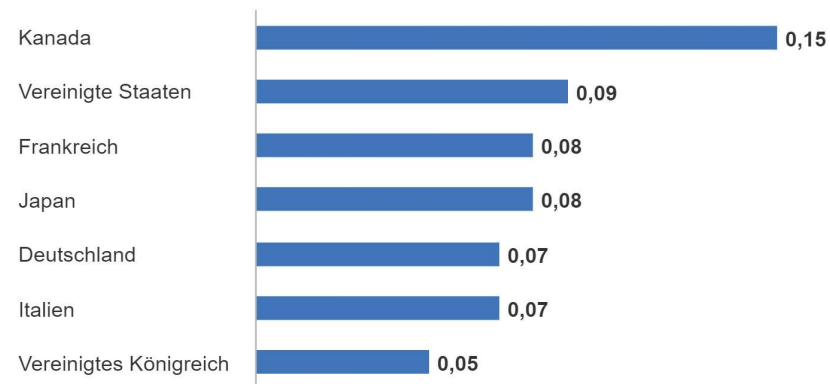


Datenstand: Oktober 2022

Quellen: IEA, eigene Berechnung

Energieintensität der Wirtschaft 2021

Kilogramm Rohöleinheiten (RÖE) Energieverbrauch pro 1 US Dollar BIP



Datenstand: Oktober 2022

Quellen: IMF-WEQ, OECD, eigene Berechnung

G7-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (6)

Erneuerbare Energien Jahr 2019

Ein nachhaltiger Umgang mit Naturressourcen ist ohne den Ausbau erneuerbarer Energien nicht denkbar.

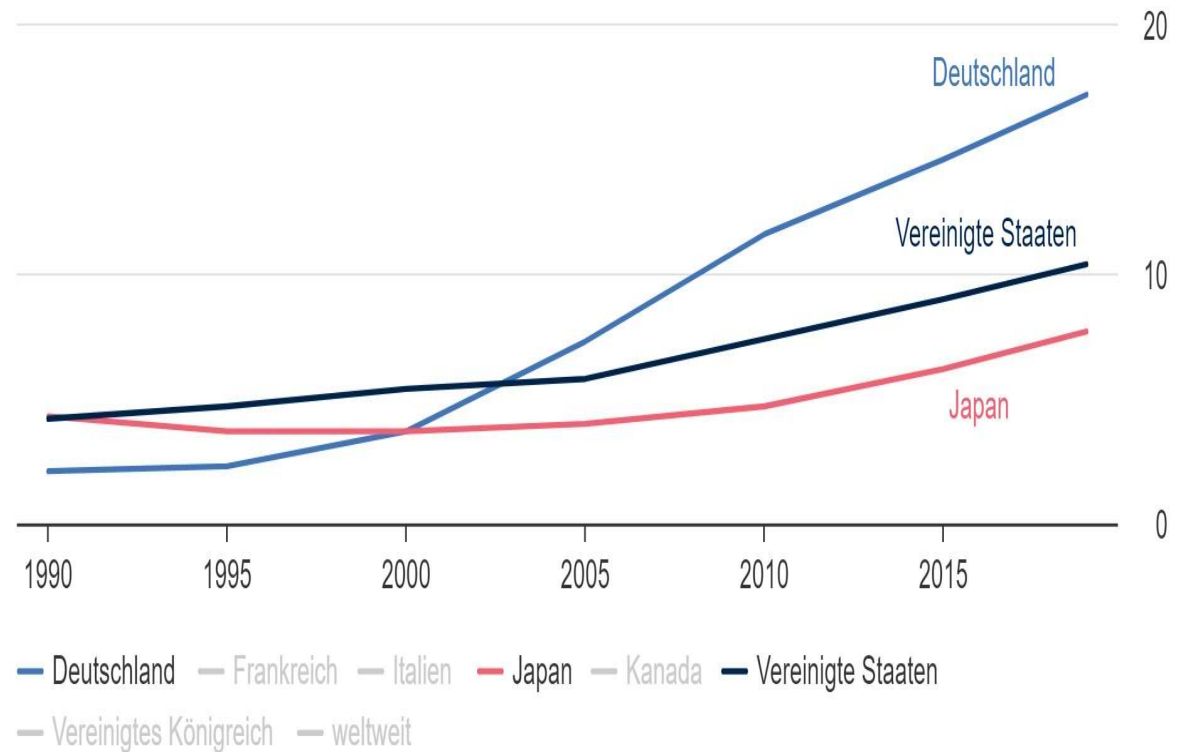
Stark genutzt wurden regenerative Energien 2019 in Kanada (22 %). Italien und Deutschland kamen laut IEA auf jeweils 17%.

Vergleichsweise gering war der Anteil von Sonne, Wind, Wasserkraft, Erdwärme und nachwachsenden Energieträgern hingegen in Japan (8 %).

Entwicklung Anteil Erneuerbare Energien 1990-2019

Anteil erneuerbarer Energien

in % des Endenergieverbrauchs



Datenstand: April 2022

Quelle: [IEA](#)

G7-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (7)

Stromverbrauch 2021 gegenüber 1990

Der weltweite Stromverbrauch hat sich in den letzten drei Jahrzehnten mehr als verdoppelt. Unter den G7-Staaten gelang 2021 gegenüber 1990 keinem Land eine Einsparung, nur das Vereinigte Königreich (+0,5 %) konnte seinen Verbrauch nahezu halten. In Deutschland wurde 2021 rund 4 % mehr Strom als 1990 verbraucht.

Stromverbrauch pro Kopf 1990/2021

Beim Stromverbrauch pro Kopf zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den G7-Staaten.

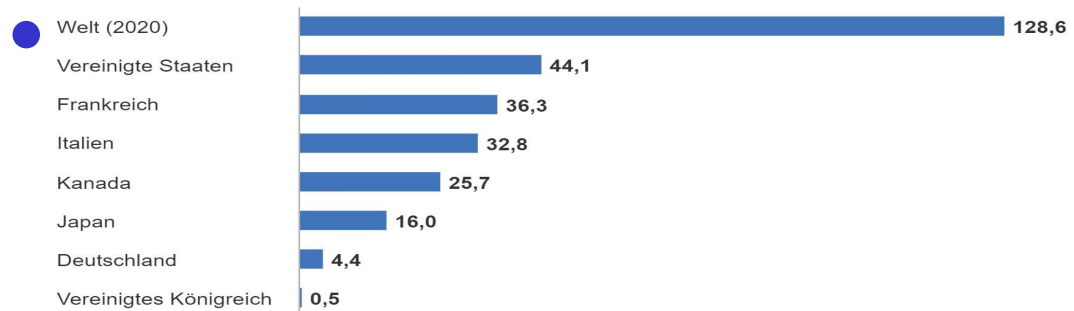
So verbrauchten die Einwohner in Kanada 2021 mehr als drei Mal so viel Strom wie die des Vereinigten Königreichs. In Deutschland, Kanada und dem Vereinigten Königreich ging der Pro Kopf-Stromverbrauch zwischen 1990 und 2021 zurück.

In allen G7-Staaten lag der Stromverbrauch 2021 aber weiterhin über dem globalen Durchschnitt.

Veränderung Stromverbrauch 2021 gegenüber 1990

Stromverbrauch 2021

Veränderung gegenüber 1990 in %



Datenstand: Mai 2023

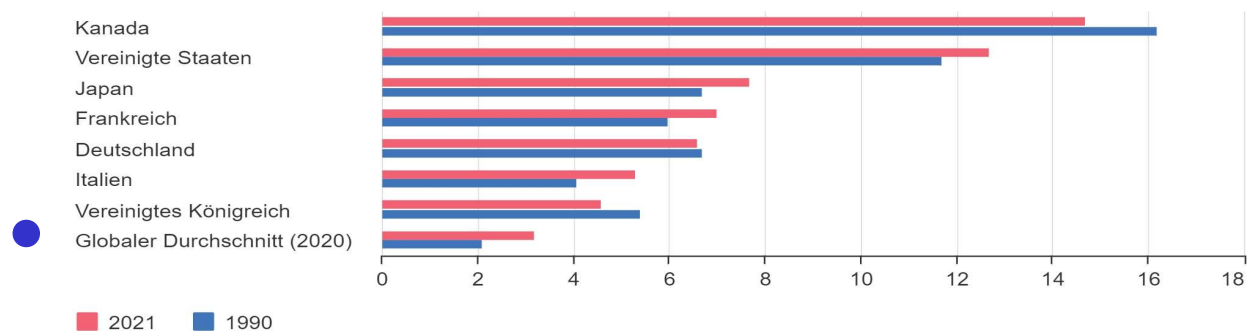
Quelle: [IEA](#)

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

Stromverbrauch je Einwohner 1990/2021

Stromverbrauch je Einwohner/-in

in Megawattstunden (MWh)



Datenstand: Mai 2023

Quelle: [IEA](#)

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

G7-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (8)

Kohlendioxidemissionen aus fossilen Brennstoffen

2015 hat sich die internationale Staatengemeinschaft im Klimaabkommen von Paris das Ziel gesetzt, die durch Treibhausgase verursachte Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius zu begrenzen.

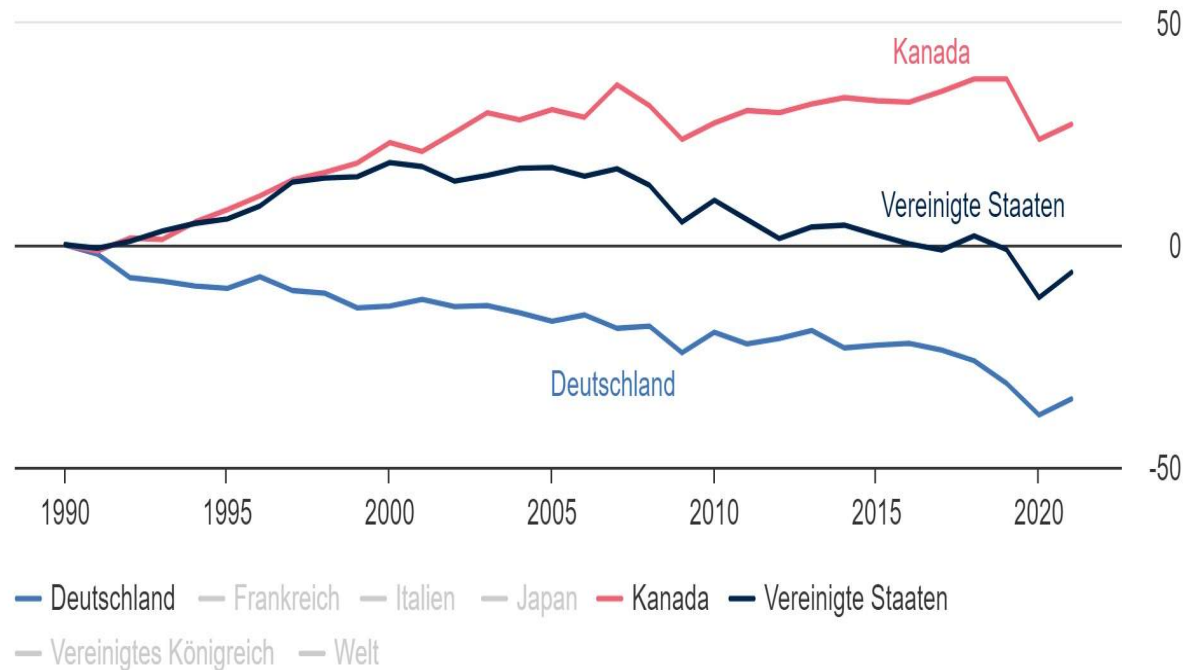
Das wichtigste Treibhausgas ist Kohlendioxid.

Es entsteht insbesondere bei der Verbrennung fossiler Energieträger. Zwischen 1990 und 2021 hat der jährliche weltweite Kohlendioxidausstoß aus fossilen Brennstoffen um fast 67 % zugenommen. Die G7-Staaten waren 2021 für mehr als 21 % der globalen Emissionen verantwortlich.

Entwicklung Veränderung Kohlendioxidemissionen 1990-2021

Kohlendioxid-Emissionen aus fossilen Brennstoffen

Veränderung seit 1990 in %



Datenstand: September 2022

Quelle: [Emission Database for Global Atmospheric Research \(EDGAR/JRC\)](#)

G7-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (9)

Kohlendioxidemissionen aus fossilen Brennstoffen

2015 hat sich die internationale Staatengemeinschaft im Klimaabkommen von Paris das Ziel gesetzt, die durch Treibhausgase verursachte Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius zu begrenzen.

Das wichtigste Treibhausgas ist Kohlendioxid.

Es entsteht insbesondere bei der Verbrennung fossiler Energieträger. Zwischen 1990 und 2021 hat der jährliche weltweite Kohlendioxidausstoß aus fossilen Brennstoffen um fast 67 % zugenommen.

Die G7-Staaten waren 2021 für mehr als 21 % der globalen Emissionen verantwortlich.

Kohlendioxidemissionen aus fossilen Brennstoffen				
Staat	Anteil an den weltweiten Emissionen	je Einwohner	Veränderung seit 1990	im Verhältnis zum BIP
	%	t	%	kg je 1.000 int. US-\$
	2021	2021	2021	2021
Deutschland	1,8	8,1	- 34,7	151
Frankreich	0,8	4,6	- 21,5	99
Italien	0,8	5,4	- 25,7	129
Japan	2,9	8,6	- 7,4	212
Kanada	1,5	14,9	+ 27,1	308
USA	12,6	14,2	- 6,2	227
Vereinigtes Königreich	0,9	5,0	- 43,0	109
G7	21,2	-	- 11,9	
Welt	100	4,8	+ 66,6	281
Quelle	GHG emissions of all world countries-2021 Report (EDGAR/JRC)			
Stand: 10.11.2022 aus Stat. BA 2023				

Energieversorgung BRICS-Staaten

BRICS-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (1)

BRICS-Staaten

Die BRICS-Staaten sind eine Vereinigung der Schwellenländer Brasilien, Russland, Indien, China und Südafrika.

Die Abkürzung „BRICS“ steht für die Anfangsbuchstaben der fünf Staaten.

Die BRICS repräsentieren 41 % der Weltbevölkerung, erwirtschaften 32 % der weltweiten Wirtschaftsleistung und sind für 48 % der globalen CO₂-Emissionen verantwortlich.

Gründung: 16. Juni 2009

Zweck: Politisch und wirtschaftlich

Abkürzung: BRICS

Finanzierung: Mitgliedstaaten

Typ: Zwischenstaatliche Organisation

Mitgliedschaft: 5 Staaten

Gründer: Russland, China, Indien, Brasilien

Bevölkerung

Die BRICS-Staaten repräsentieren 41 % der Weltbevölkerung. Die Gesamtbevölkerung hat im Jahr 2021 insgesamt geschätzt rund 3,2 Milliarden Einwohner.

Wirtschaftsleistung

Die BRICS-Staaten erwirtschaften 32 % der weltweiten Wirtschaftsleistung (BIP kaufkraftbereinigt) im Jahr 2021

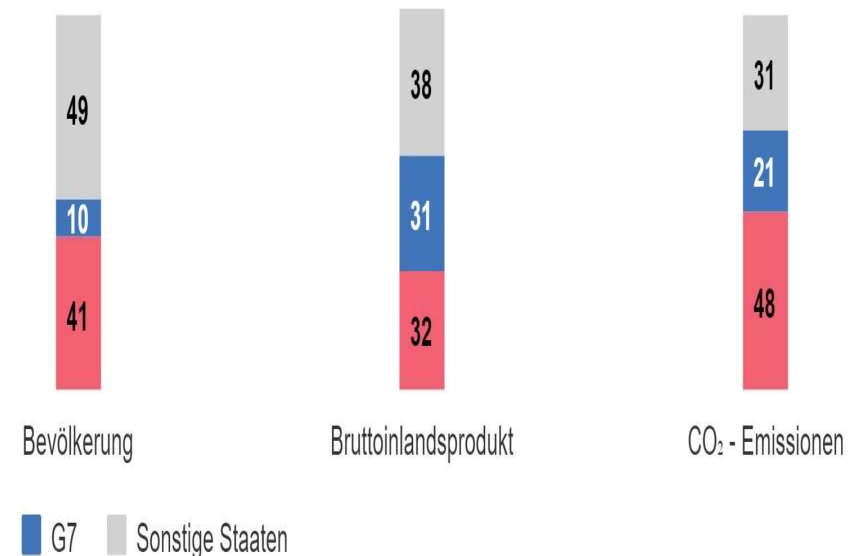
CO₂-Emissionen

Die BRICS-Staaten sind für 48 % der globalen CO₂-Emissionen verantwortlich.

BRICS auf einen Blick im Jahr 2021

BRICS auf einen Blick

Globaler Anteil 2021 in %



Datenstand: April 2023. Abweichungen von 100% sind rundungsbedingt.

Quelle: IMF-WEO, Weltbank WDI, EDGAR

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

BRICS-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (2)

Bevölkerung Jahr 2021/2050

In den Ländern der BRICS lebten im Jahr 2021 rund 3,2 Milliarden Menschen. Das entsprach 41 % der Weltbevölkerung.

Die Lebenserwartung Neugeborener lag 2020 in den beiden BRICS-Staaten China und Brasilien deutlich über dem weltweiten Durchschnitt von 72 Jahren. In der Russischen Föderation, Indien und Südafrika blieb sie unter dem weltweiten Durchschnitt. Der Anteil der Menschen ab 65 Jahren an der Bevölkerung war in drei der fünf BRICS-Mitgliedstaaten gleich oder höher als im weltweiten Durchschnitt: So waren in der Russischen Föderation, wo der demografische Wandel weit vorangeschritten ist, 2021 bereits mehr als 15 % der Bevölkerung mindestens 65 Jahre alt.

Wirtschaft Jahr 2022

Zusammen erbrachten die BRICS-Staaten im Jahr 2022 rund 32 % der globalen Wirtschaftsleistung*. Dabei erwirtschaftete China 70 % des Bruttoinlandsproduktes der BRICS.

Nach dem Einbruch in den Pandemie Jahren wuchs die Wirtschaft in allen BRICS-Staaten, mit Ausnahme der Russischen Föderation, 2022 wieder. Das größte Plus verzeichnete Indien mit 6,8 %. Das zweithöchste Wirtschaftswachstum in der BRICS-Gruppe erzielte China mit 3,0 %, womit es aber deutlich unter dem globalen Durchschnitt von 6,3 % blieb.

* BIP Kaufkraftbereinigt

Jahr 2021: Welt 146.608 Mrd. US-\$ nach Wikipedia

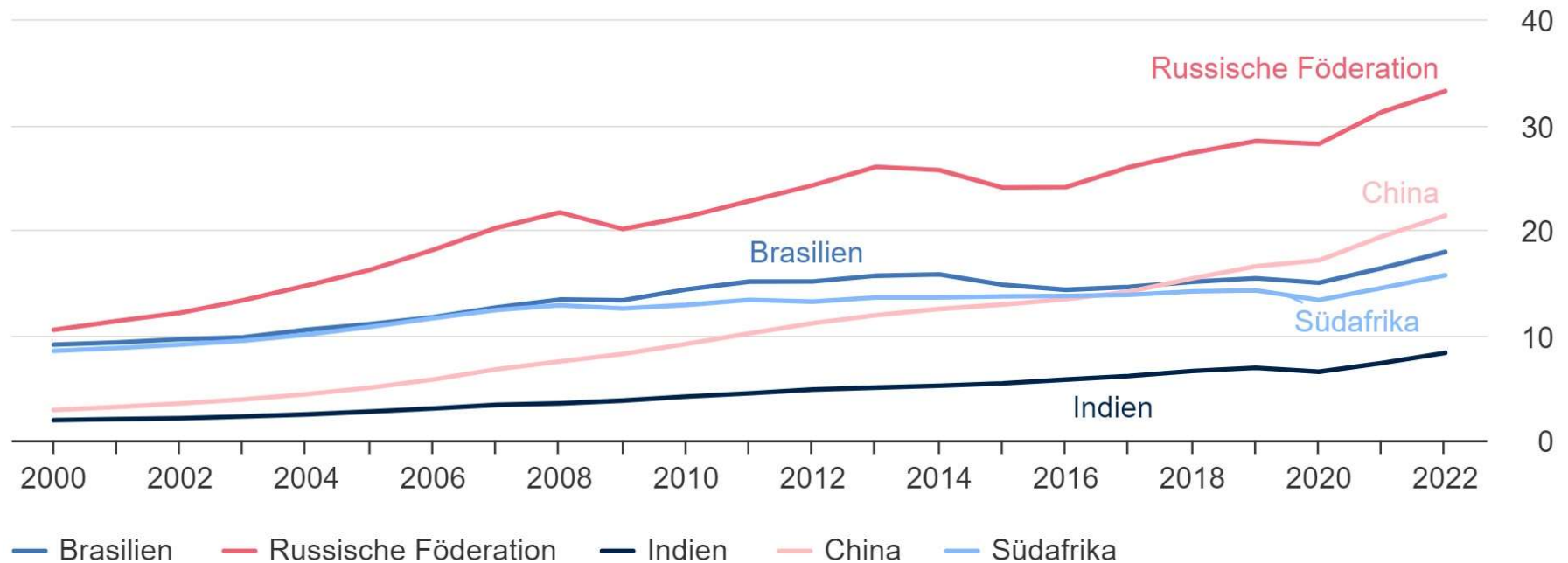
Quelle: Statistisches Bundesamt (Destatis) 2023

Bevölkerungsentwicklung				
Staat	Bevölkerung	Anteil an der Weltbevölkerung	Jährliches Wachstum	BV-Vorausberechnung
	in Mio.	%	%	in Mio.
	2021	2021	2021	2050
Brasilien	214	2,7	0,7	231
China	1.412	17,9	0,1	1.313
Indien	1.401	17,8	1,0	1.670
Russische Föderation	143	1,8	- 0,4	133
Südafrika	60	0,8	1,2	74
BRICS	3.237	41,0	-	3.421
G7	773	9,8	-	794
Welt	7.888	x	0,9	9.709
Quelle	Weltbank-WDI			UN DESA; WPP 2022
Stand: 25.04.2023 aus Stat. BA 2023				
Bruttoinlandsprodukt (BIP)				
Staat	Bruttoinlandsprodukt (BIPnom.)	Anteil am (BIPnom.)	BIP je Einwohner	BIP je Einwohner in Kaufkraftparität
	in Mrd. US-\$	%	in US-\$	In internationalen Dollar
	2022	2022	2022	2022
Brasilien	1.924	1,9	8.995	17.939
China	18.100	18,1	12.814	21.392
Indien	3.386	3,4	2.379	8.329
Russische Föderation	2.215	2,2	15.444	33.263
Südafrika	406	0,4	6.694	15.718
BRICS	26.032	26,0	x	3.421
G7	43.780	43,7	x	x
Welt	100.218	100	x	x
Quelle				IWF-WEO
Stand: 25.04.2023 aus Stat. BA 2023 (zum Teil Schätzungen)				

BRICS-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (3)

Entwicklung Bruttoinlandsprodukt BIP Kaufkraftbereinigt je Einwohner 1990-2022

Bruttoinlandsprodukt je Einwohner/-in
Kaufkraftbereinigt, in 1000 internationale Dollar



Datenstand: April 2023

Quelle: [IMF-WEO](#)

BRICS-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (4)

Energie und Umwelt

In einer Welt zunehmend knapper Ressourcen hängt die Zukunftsfähigkeit der Gesellschaften stark von einer rohstoffsparenden Energieversorgung ab. Technische Verbesserungen und weniger Verluste bei Umwandlung, Transport und Speicherung sollen den Energieverbrauch verringern.

Energieverbrauch 2020

In den drei BRICS-Staaten Indien, Südafrika und Brasilien lag der Energieverbrauch pro Kopf 2020 unter dem globalen Durchschnitt von 1,2 Tonnen Rohöleinheiten. China lag mit 1,5 t RÖE leicht darüber. Zum Vergleich: In den Vereinigten Staaten lag der Wert bei 4,4 t RÖE.

Energieeffizienz 2021

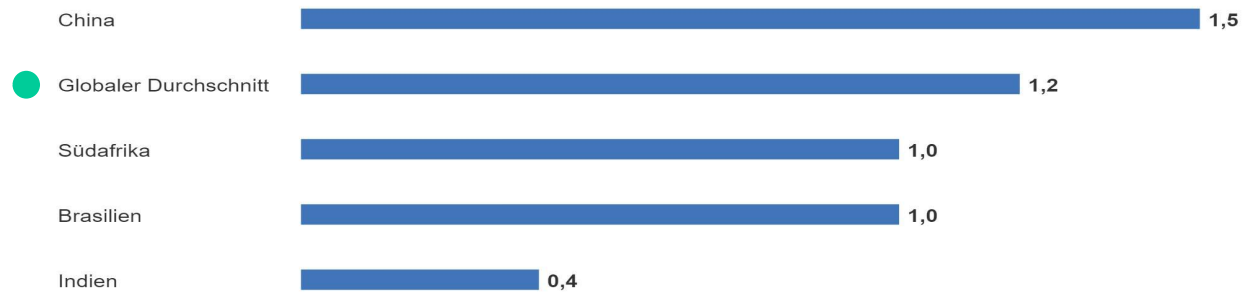
Zur Beurteilung der Energieeffizienz analysiert die Internationale Energieagentur (IEA) auch die Energieintensität der Wirtschaft. Es geht dabei um die Frage, wie viel Energie zur Erzielung der wirtschaftlichen Leistung eingesetzt werden muss.

Laut IEA schneiden im BRICS-Vergleich Brasilien und China mit am besten ab. So wurden 2021 in Brasilien für die Erwirtschaftung von einem internationalen US-Dollar ihres Bruttoinlandsproduktes (BIP) 0,19 Kilogramm Rohöleinheiten an Energie verbraucht und in China 0,24 Kilogramm Rohöleinheiten. Die Russische Föderation benötigte für die Erwirtschaftung von einem internationalen US-Dollar ihres Bruttoinlandsproduktes (BIP) 0,46 Kilogramm Rohöleinheiten.

Im weltweiten Vergleich erwirtschaftete das Vereinigte Königreich einen internationalen US-Dollar ihres Bruttoinlandsproduktes (BIP) mit dem Einsatz von nur 0,05 Kilogramm Rohöleinheiten.

Endenergieverbrauch je Einwohner und Energieintensität der Wirtschaft 2020/21

Endenergieverbrauch je Einwohner/-in 2020
Tonnen Rohöleinheiten (t RÖE)

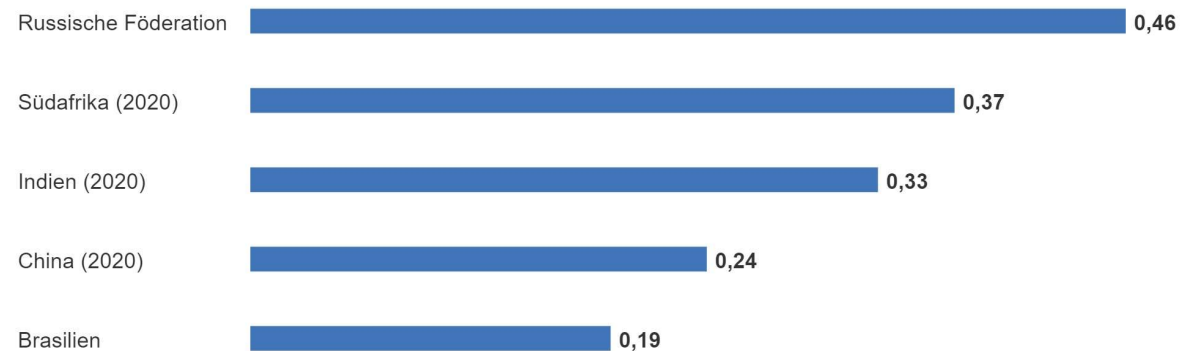


Datenstand: Oktober 2022, Russische Föderation: keine Daten verfügbar
Quellen: [IEA](#), eigene Berechnung

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

Energieintensität der Wirtschaft 2021

Kilogramm Rohöleinheiten (RÖE) Energieverbrauch pro 1 US Dollar BIP



Datenstand: Oktober 2022
Quellen: [IMF-WEO](#), [OECD](#), eigene Berechnung

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

BRICS-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (5)

Erneuerbare Energien 2019

Ein nachhaltiger Umgang mit Naturressourcen ist ohne den Ausbau erneuerbarer Energien nicht denkbar.

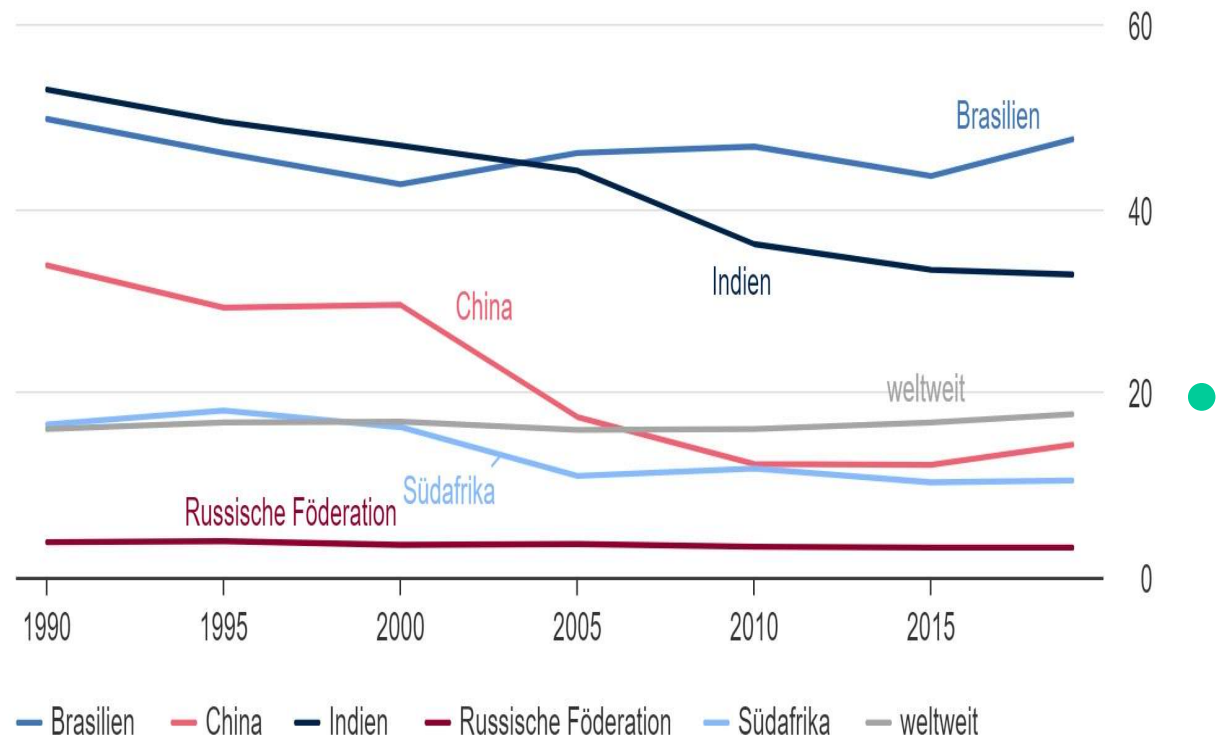
Stark genutzt wurden regenerative Energien 2019 bereits in Brasilien (48 % des Endenergieverbrauchs) und Indien (33 %). China lag laut IEA mit 14 % unter dem weltweiten Durchschnitt von 18 %.

Noch geringer war der Anteil von Sonne, Wind, Wasserkraft, Erdwärme und nachwachsenden Energieträgern in Südafrika (11 %) und der Russischen Föderation (3 %).

Entwicklung Anteile Erneuerbare Energien 1990-2019

Anteil erneuerbarer Energien

in % des Endenergieverbrauchs



Datenstand: April 2022

Quelle: [IEA](#)

BRICS-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (6)

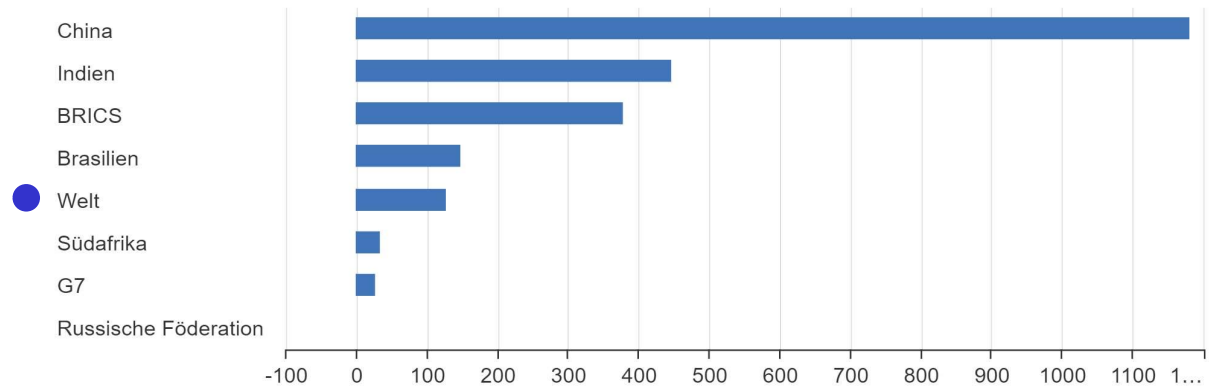
Stromverbrauch 2020 gegenüber 1990

Der globale Stromverbrauch hat sich in den letzten drei Jahrzehnten mehr als verdoppelt. Im Vergleich der BRICS-Staaten ist vor allem in den zwei bevölkerungsreichsten Staaten der Welt - China und Indien - der Verbrauch deutlich gestiegen.

Veränderung Stromverbrauch 2020 gegenüber 1990

Stromverbrauch 2020

Veränderung gegenüber 1990 in %



Datenstand: Mai 2023

Quelle: [IEA](#)

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

Stromverbrauch pro Kopf 1990/2020

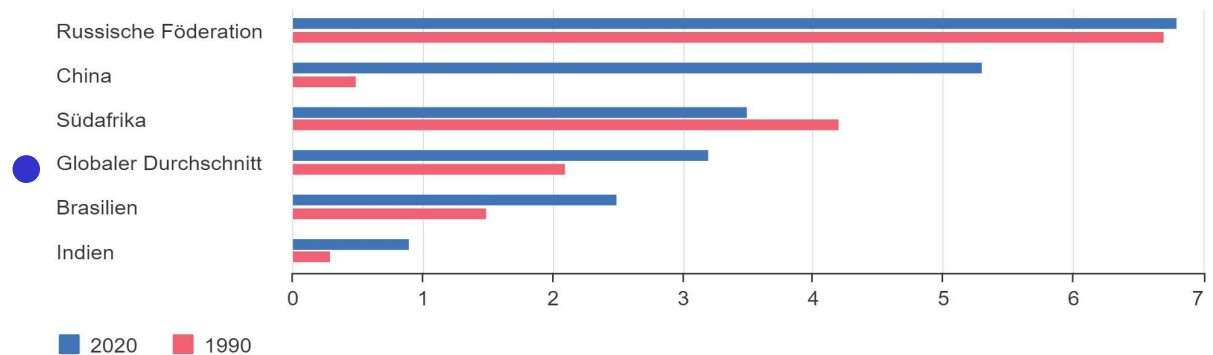
Beim Stromverbrauch pro Kopf zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den BRICS-Staaten.

So verbrauchen die Einwohnerinnen und Einwohner in der Russischen Föderation pro Kopf mehr als sieben Mal so viel Strom wie in Indien. In vier der BRICS-Staaten erhöhte sich der Stromverbrauch pro Kopf zwischen 1990 und 2020. Nur in Südafrika ging er in diesem Zeitraum zurück. Die Erhöhung des Pro-Kopf-Stromverbrauchs fiel in China, mit einer Steigerung um fast das Zehnfache, besonders hoch aus. In den beiden BRICS-Staaten Brasilien und Indien lag der Pro-Kopf-Stromverbrauch auch weiterhin unter dem globalen Durchschnitt von 3,2 MWh pro Person.

Stromverbrauch je Einwohner 1990/2020

Stromverbrauch je Einwohner/-in

in Megawattstunden (MWh)



Datenstand: Mai 2023

Quelle: [IEA](#)

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

BRICS-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (7)

Kohlendioxidemissionen

2015 hat sich die internationale Staatengemeinschaft im Klimaabkommen von Paris das Ziel gesetzt, die durch Treibhausgase verursachte Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius zu begrenzen.

Das wichtigste Treibhausgas ist Kohlendioxid. Es entsteht insbesondere bei der Verbrennung fossiler Energieträger.

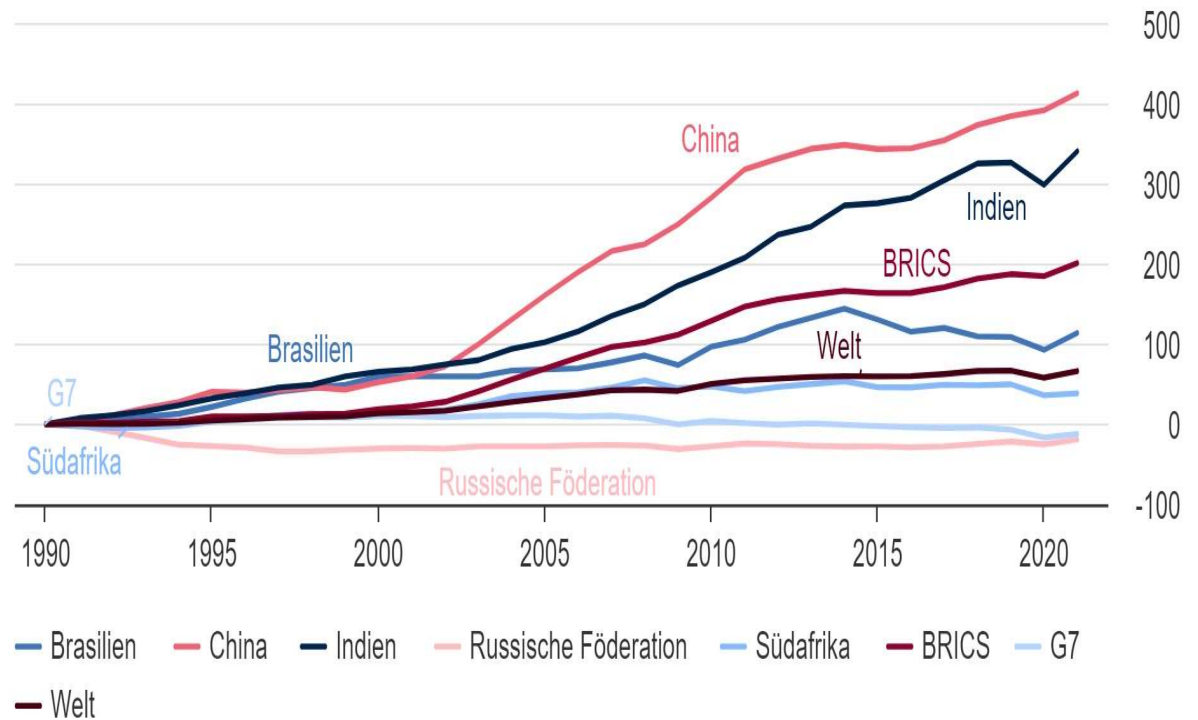
Zwischen 1990 und 2021 hat der jährliche weltweite Kohlendioxidausstoß aus fossilen Brennstoffen um fast 67 % zugenommen.

Die BRICS-Staaten waren 2021 für 48 % der globalen Kohlendioxidemissionen verantwortlich.

Entwicklung Veränderung Kohlendioxidemissionen 1990-2021

Kohlendioxid-Emissionen aus fossilen Brennstoffen

Veränderung seit 1990 in %



Datenstand: September 2022

Quelle: [Emission Database for Global Atmospheric Research \(EDGAR/JRC\)](#)

BRICS-Staaten im globalen Vergleich, Stand 2023 (8)

Kohlendioxidemissionen aus fossilen Brennstoffen

2015 hat sich die internationale Staatengemeinschaft im Klimaabkommen von Paris das Ziel gesetzt, die durch Treibhausgase verursachte Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius zu begrenzen.

Das wichtigste Treibhausgas ist Kohlendioxid. Es entsteht insbesondere bei der Verbrennung fossiler Energieträger.

Zwischen 1990 und 2021 hat der jährliche weltweite Kohlendioxidausstoß aus fossilen Brennstoffen um fast 67 % zugenommen.

Die BRICS-Staaten waren 2021 für 48 % der globalen Kohlendioxidemissionen verantwortlich.

Kohlendioxidemissionen aus fossilen Brennstoffen				
Staat	Anteil an den weltweiten Emissionen	je Einwohner	Veränderung seit 1990	im Verhältnis zum BIP
	%	t	%	kg je 1.000 int. US-\$
	2021	2021	2021	2021
Brasilien	1,3	2,3	+ 114,3	157
China	32,9	8,7	+ 413,9	501
Indien	7,0	1,9	+ 341,4	285
Russische Föderation	5,1	13,5	- 18,9	476
Südafrika	1,2	7,3	+ 38,8	553
BRICS	47,5	-	+ 201,5	-
G7	21,2	-	- 11,9	-
Welt	100	4,8	+ 66,6	281
Quelle	GHG emissions of all world countries-2021 Report (EDGAR/JRC)			
Stand: 10.11.2022 aus Stat. BA 2023				

**Globale Ressourcen, Reserven,
Förderung, Verbrauch, stat. Reichweite
und Verfügbarkeit**

Begriffe kumulierte Förderung, Reserven, Ressourcen und Gesamtpotenzial bei nicht erneuerbaren Energierohstoffen

Kumulierte Förderung

Summe der Förderung seit Förderbeginn

Reserven

zu heutigen Preisen und mit heutiger Technik wirtschaftlich gewinnbare Mengen einer Energierohstoff-Lagerstätte,

Ressourcen

nachgewiesene, aber derzeit technisch und/oder wirtschaftlich nicht gewinnbare sowie nicht nachgewiesene, aber geologisch mögliche, künftig gewinnbare Mengen an Energierohstoffen,

Gesamtpotenzial

Kumulierte Förderung plus Reserven plus Ressourcen, auch Estimated Ultimate Recovery.

Globale Verteilung Energievorräte Reserven und Ressourcen nicht-erneuerbarer Energierohstoffe mit Beitrag Erdöl im Jahr 2022 (1)

Gesamt 42.268 EJ = 11.741 Bill. kWh
 Beitrag Erdöl 10.602 EJ = 2.945 Bill. kWh, Anteil 25,1%

Gesamt 496.952 EJ = 138.042 Bill. kWh¹⁻⁴⁾
 Beitrag Erdgas 20.830 EJ = 5.786 Bill. kWh, Anteil 4,2%

Tabelle A-1: Reserven nicht-erneuerbarer Energierohstoffe 2022: Regionale Verteilung [EJ]

Region	Erdöl		Erdgas		Kohle		Uran	Gesamt	Anteil [%]
	konventionell	nicht-konventionell	konventionell ¹	nicht-konventionell	Hartkohle	Weichbraunkohle			
Europa	65	7	81	<0,5	715	665	19	1.552	3,7
GUS (+ GEO, UKR)	838	-	2.598	2	3.333	1.350	205	8.327	19,7
Afrika	679	-	607	-	308	1	116	1.711	4,0
Naher Osten	5.063	-	3.153	-	30	-	-	8.247	19,5
Austral-Asien	263	-	493	66	9.146	1.231	32	11.231	26,6
Nordamerika	280	1.195	304	425	5.622	380	146	8.351	19,8
Lateinamerika	461	1.751	276	7	223	43	88	2.850	6,7
Welt	7.649	2.953	7.512	500	19.378	3.670	606	42.268	100,0
OECD	361	1.202	462	454	8.498	1.705	165	12.847	30,4
EU p. B. (EU-27)	12	7	17	<0,5	686	465	19	1.207	2,9
EU-28	22	7	23	<0,5	687	465	19	1.224	2,9
OPEC	5.683	1.751	2.770	-	-	-	-	10.204	24,1
OPEC+	6.630	1.751	4.857	-	-	-	-	13.238	31,3

Tabelle A-2: Ressourcen nicht-erneuerbarer Energierohstoffe 2022: Regionale Verteilung [EJ]

Region	Erdöl		Erdgas		Kohle		Uran	Thorium	Gesamt	Anteil [%]
	konventionell	nicht-konventionell	konventionell	nicht-konventionell ²	Hartkohle	Weichbraunkohle				
Europa	185	209	305	537	12.562	2.969	258	286	17.312	3,5
GUS (+ GEO, UKR)	4.204	1.245	4.962	1.572	32.719	8.003	1.317	103	54.125	10,9
Afrika	1.181	443	1.450	1.611	7.687	4	1.125	264	13.765	2,8
Naher Osten	1.276	254	1.811	521	1.008	-	60	-	4.930	1,0
Austral-Asien	1.025	1.131	1.571	2.900	175.370	12.360	2.064	771	197.191	39,7
Nordamerika	1.082	5.402	1.547	3.836	166.900	17.549	854	427	197.596	39,8
Lateinamerika	1.034	2.159	814	1.570	686	173	442	466	7.344	1,5
Welt	9.987	10.843	12.462	12.547	400.7573	41.058	6.120	3.1784	496.952	100,0
OECD	1.347	6.223	2.108	5.142	220.886	24.067	2.193	1.010	262.976	52,9
EU p. B. (EU-27)	44	156	85	358	7.490	2.675	252	55	11.115	2,2
EU-28	85	162	191	494	12.524	2.684	252	55	16.447	3,3
OPEC	1.848	2.160	2.029	-	-	-	-	-	6.037	1,2
OPEC+	6.186	3.483	6.563	-	-	-	-	-	16.231	3,3

* Daten 2022 vorläufig, Stand 2/2024

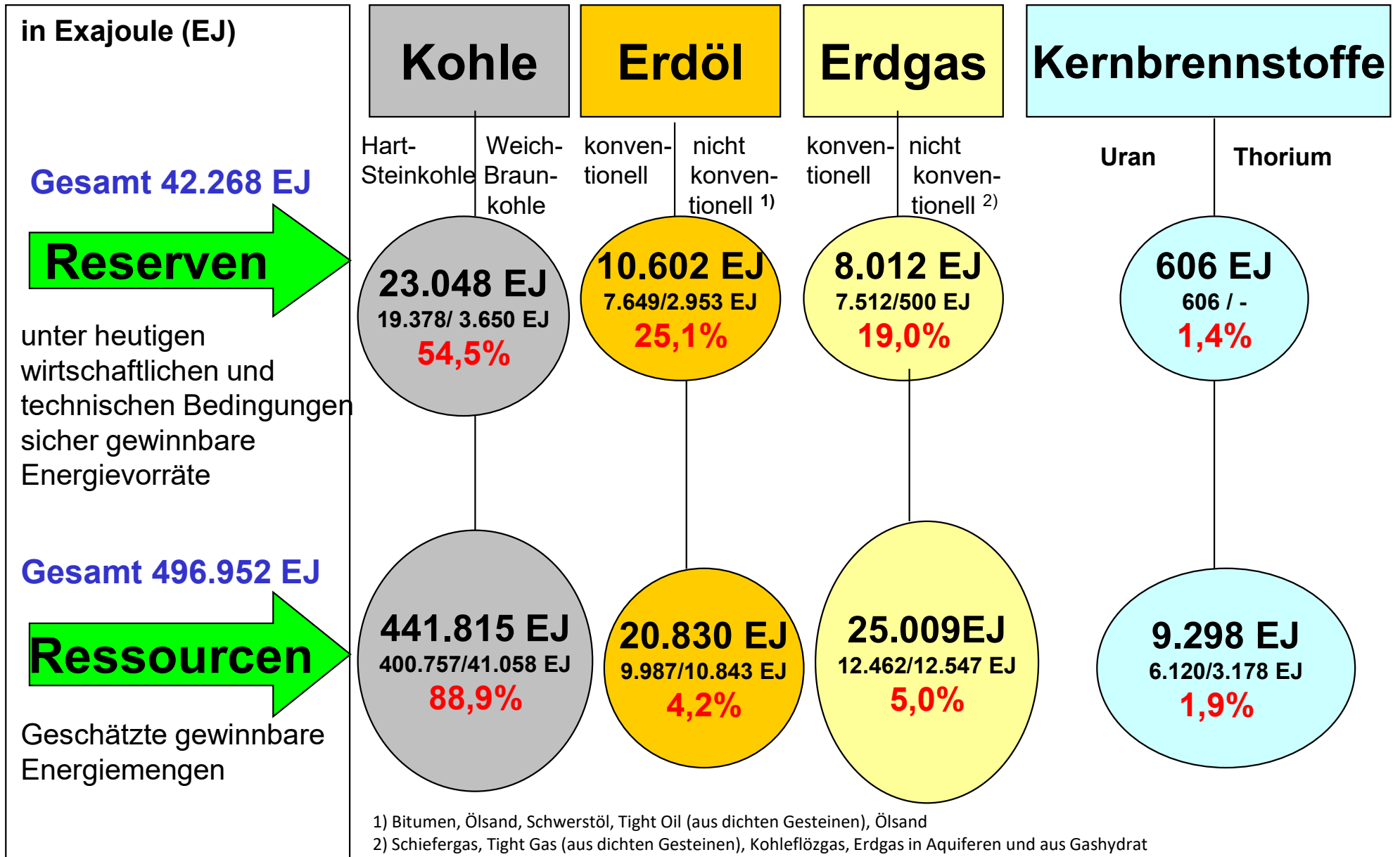
Energieeinheiten: 1 EJ = 1/3 Bill. kWh; 1 Billion kWh = 1.000 TWh (Mrd)

1 einschließlich Tight-Gas; 2 ohne Erdgas aus Gashydrat und Aquifergas (7.904 EJ); 3 einschließlich Antarktis für Hartkohle (3.825 EJ); 4 einschließlich Thorium Ressourcen ohne Länderzuordnung (863 EJ)

Quelle: BGR Bund – BGR Energiestudie 2023, Daten und Entwicklungen der deutschen und globalen Energieversorgung, S. 70, 2/2024

Globale Energievorräte Reserven und Ressourcen von nicht erneuerbaren Energierohstoffen mit Beitrag Erdöl im Jahr 2022 nach BGR Bund (2)

Globale Energievorräte: Reserven 42.268 EJ; Ressourcen 496.952 EJ



1) Bitumen, Ölsand, Schweröl, Tight Oil (aus dichten Gesteinen), Ölsand
 2) Schiefergas, Tight Gas (aus dichten Gesteinen), Kohleflözgas, Erdgas in Aquiferen und aus Gashydrat
 3) Welt-Reserven 42.268 EJ, davon konventionelle 35.145 EJ (83,1%) und nicht konventionelle 7.123 EJ (16,9%)

Globale regionale Verteilung von Förderung und Verbrauch nicht-erneuerbarer Energierohstoffe **mit Beitrag Erdgas 2022 nach BGR Bund (3)**

Gesamt 562,9 EJ = 156,4 Bill. kWh = 156.361 TWh (Mrd. kWh)
 Beitrag Erdgas 157,5 EJ = 43,8 Bill kWh = 43.750 TWh, Anteil 28,0%

Gesamt 573,0 EJ = 159,2 Bill. kWh = 159.167 TWh (Mrd. kWh)
 Beitrag Erdgas 154,3 EJ = 42,9 Bill kWh = 42.861 TWh, Anteil 26,9%

Tabelle A-3: Förderung nicht-erneuerbarer Energierohstoffe 2022: Regionale Verteilung [EJ]

Region	Erdöl	Erdgas	Hartkohle	Weichbraunkohle	Uran	Gesamt	Anteil [%]
Europa	6,4	8,0	1,5	3,9	-	19,9	3,5
GUS (+ GEO, UKR)	28,0	33,4	11,8	1,4	13,6	88,2	15,7
Afrika	13,9	9,7	6,0	<0,05	3,9	33,5	6,0
Naher Osten	60,2	27,6	<0,05	-	<0,05	87,9	15,6
Austral-Asien	14,3	26,1	148,8	6,5	3,2	198,9	35,3
Nordamerika	48,8	46,7	13,5	0,6	3,7	113,2	20,1
Lateinamerika	13,7	5,9	1,6	<0,05	<0,05	21,2	3,8
Welt	185,2	157,5	183,3	12,5	24,4	562,9	100,0
OECD	57,5	61,6	27,2	3,9	5,8	155,9	27,7
EU p. B. (EU-27)	0,8	1,8	1,5	2,7	-	6,8	1,2
EU-28	2,4	3,3	1,5	2,7	-	9,9	1,8
OPEC	67,1	24,9	-	-	-	92,0	16,3
OPEC+	102,6	59,7	-	-	-	162,3	28,8

Tabelle A-4: Verbrauch nicht-erneuerbarer Energierohstoffe 2022: Regionale Verteilung [EJ]

Region	Erdöl	Erdgas	Hartkohle	Weichbraunkohle	Uran	Gesamt	Anteil [%]
Europa	26,9	18,7	5,8	3,9	8,0	63,3	11,1
GUS (+ GEO, UKR)	9,0	25,5	6,6	1,4	4,1	46,6	8,1
Afrika	8,8	6,1	4,4	<0,05	0,1	19,4	3,4
Naher Osten	17,8	22,3	0,3	-	0,5	40,8	7,1
Austral-Asien	67,2	33,6	153,0	6,5	9,9	270,2	47,2
Nordamerika	49,9	42,6	11,3	0,6	9,9	114,1	19,9
Lateinamerika	11,6	5,6	0,8	<0,05	0,3	18,3	3,2
Welt	191,2	154,3	182,2	12,5	32,8	573,0	100,0
OECD	91,0	69,5	26,5	3,9	20,6	211,5	36,9
EU p. B. (EU-27)	21,0	13,6	4,6	2,7	7,4	49,3	8,6
EU-28	23,5	16,3	4,8	2,7	7,8	55,2	9,6
OPEC	18,4	21,9	-	-	-	40,3	7,0
OPEC+	32,5	49,2	-	-	-	81,7	14,3

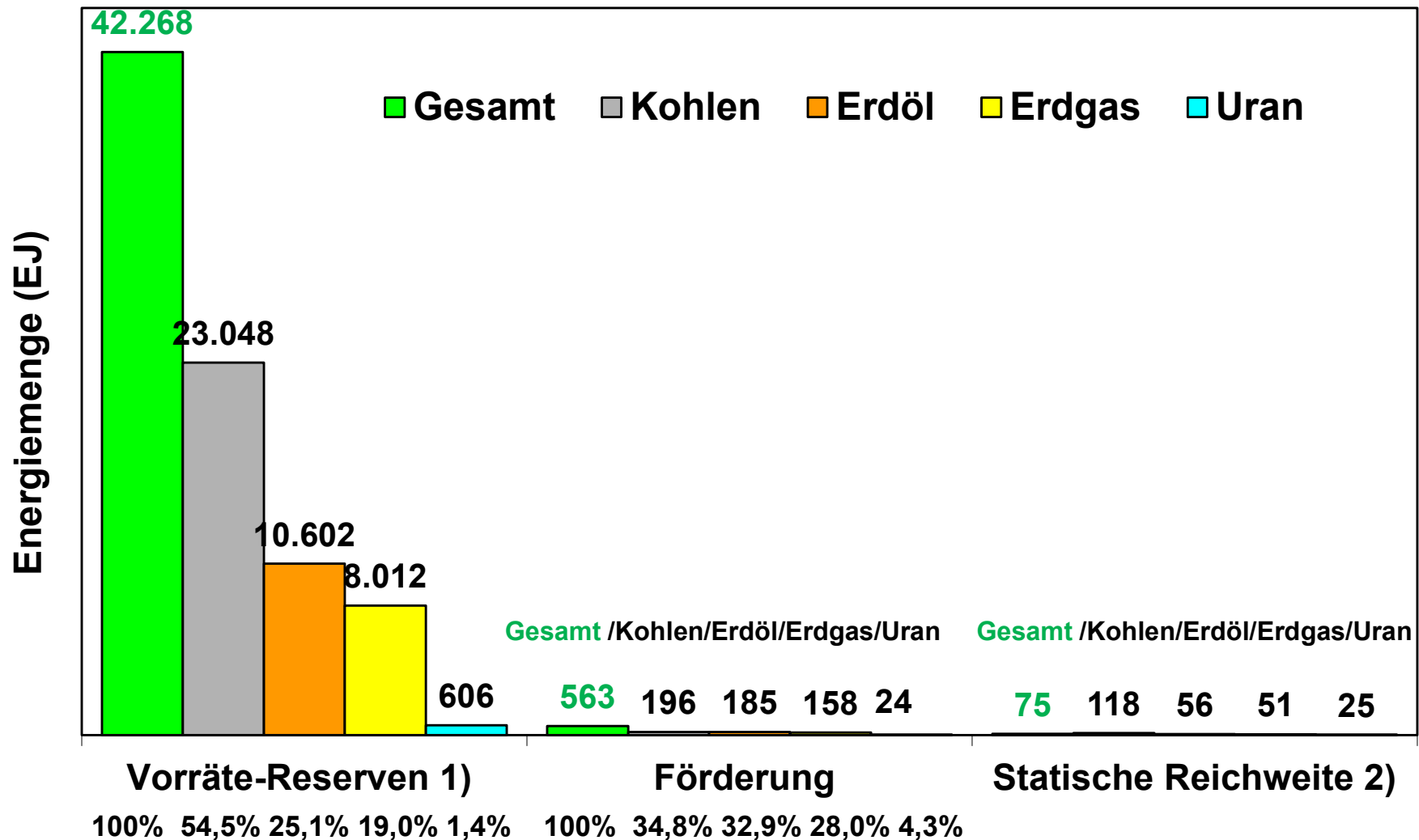
* Daten 2022 vorläufig, Stand 2/2024

- keine Reserven, Ressourcen, Förderung oder Verbrauch

Energieeinheiten: 1 EJ = 1/3 Bill. kWh; 1 Billion kWh = 1.000 TWh (Mrd)

Quelle: BGR Bund – BGR Energiestudie 2023, Daten und Entwicklungen der deutschen und globalen Energieversorgung, S. 71, 2/2024

Globale Vorräte-Reserven, Förderung und stat. Reichweite von nicht erneuerbaren Energierohstoffen 2022 nach BGR Bund (1)



Stat. Reichweite (Jahre)

Grafik Bouse 2024

* Daten 2022 vorläufig, Stand 2/2024

Energieeinheiten: 1 EJ = 1/3 Bill. kWh; 1 Billion kWh = 1.000 TWh (Mrd)

einschließlich nicht konventionellen Energierohstoffen (z.B. Ölschiefer, Ölsande, Gashydrate)

Thorium gilt aus wissenschaftlicher Sicht als mögliche Alternative zum Uran. Derzeit wird es aber nicht für die Energieerzeugung genutzt.

1) Wirtschaftlich gewinnbare Energievorräte = Energiereserven

2) Stat. Reichweite = Vorräte als Reserve/Jahresförderung

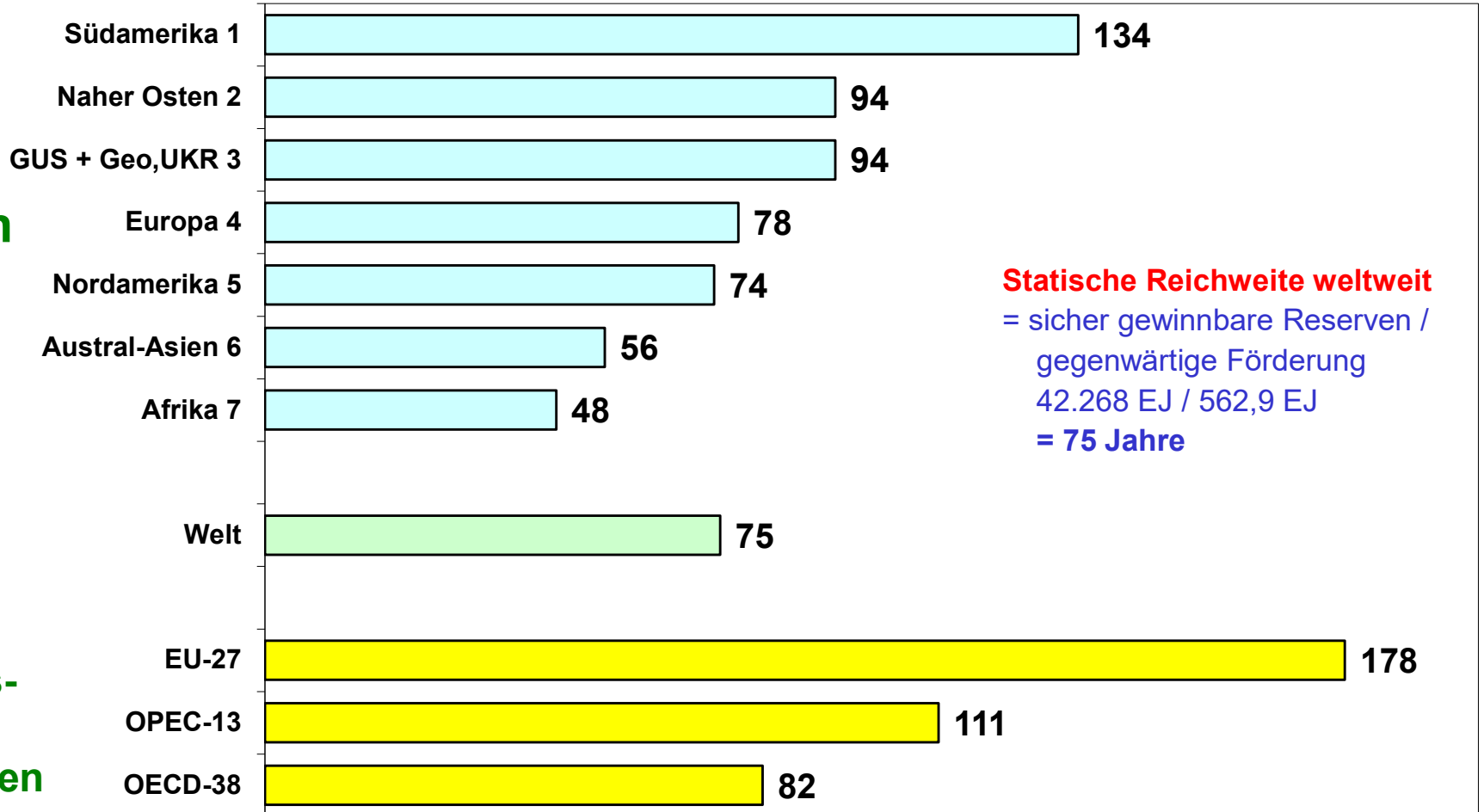
3) Kohleaufteilungen: Reserven Steinkohle 19.378 EJ, Braunkohle 3.650 EJ; Förderung: Steinkohle 183,3 EJ; Braunkohle 12,5 EJ

Quelle: BGR – BGR Energiestudie 2023, Daten und Entwicklungen der deutschen und globalen Energieversorgung, S. 70/71, 2/2024

Rangfolge globale regionale Verteilung der statischen Reichweite von nicht erneuerbaren Energievorräten als sicher gewinnbare Reserven 2022 **nach BGR Bund (2)**

Stat. Reichweite (Jahre)^{1,2)}

Regionen



Grafik Bouse 2024

* Daten 2022 vorläufig, Stand 2/2024

Energieeinheiten: 1 EJ = 1/3 Bill. kWh; 1 Billion kWh = 1.000 TWh (Mrd)

1) Welt-Reserven 42.268 EJ, davon konventionelle 35.145 EJ (83,1%) und nicht konventionelle 7.123 EJ (16,9%)

2) OECD-38 (38 Länder) OPEC-13 (13 Länder); EU-27 (27 Länder ohne Großbritannien)

Weltweite Energiesituation

Erdgas

Weltweite Energiesituation Erdgas im Jahr 2022 nach BGR Bund (1)

3.1 Erdgas

Die weltweite Erdgasförderung war 2022 nahezu gleichbleibend zum Vorjahr und betrug rund 4,14 Bill. m³ (Vorjahr 4,18 Bill. m³). In den einzelnen Regionen und Ländern waren die Förderentwicklungen allerdings sehr unterschiedlich. Im Vereinigten Königreich nahm die Erdgasförderung um 16%, in Malaysia um 11% und in den Vereinigten Staaten um 5% zu. Dagegen förderten die Russische Föderation 12%, Turkmenistan 11% und Nigeria 9% deutlich weniger. In Europa wurde rund 7% mehr Erdgas gefördert. In absoluten Zahlen förderten die Vereinigten Staaten, wie auch im Vorjahr, weltweit das meiste Erdgas, gefolgt von der Russischen Föderation und dem Iran (Tab. A-18 im Anhang).

>> Nahezu unveränderte weltweite Erdgasförderung im Jahr 2022

tionellen Vorkommen. Auch bei den globalen Erdgasressourcen dominieren konventionelle Vorkommen mit rund 328 Bill. m³, gefolgt von Schiefergasressourcen mit 234 Bill. m³, Tight Gas mit 50 Bill. m³ und CBM mit 45 Bill. m³ (Tab. A-16 im Anhang).

Der weltweite Erdgasverbrauch sank 2022 um 1% gegenüber dem Vorjahr. Die Vereinigten Staaten blieben mit 915 Mrd. m³ der größte Erdgasverbraucher, gefolgt von der Russischen Föderation (505 Mrd. m³) und China (358 Mrd. m³) (Tab. A-19 im Anhang). Mit einem Verbrauch von

Die globalen Erdgasreserven haben sich im Vergleich zum Vorjahr leicht erhöht und belaufen sich auf 211 Bill. m³ (Vorjahr 206 Bill. m³) (Tab. 4; Abb. 3-1). Weltweit befinden sich rund 94% der Erdgasreserven in konventionellen Vorkommen. Nicht-konventionelle Erdgasvorkommen (Schiefergas und Kohleflözgas, CBM) hingegen haben nur einen geringen Anteil an den Erdgasreserven (Tab. A-17 im Anhang). Signifikante Schiefergasreserven werden derzeit nur für die Vereinigten Staaten ausgewiesen, die einen Anteil von etwa 68% an den gesamten US-Erdgasreserven haben. China hat allerdings in den letzten Jahren die Schiefergasexploration und -förderung verstärkt und dadurch den Schiefergasreservenanteil auf 9% erhöht. Rund die Hälfte der weltweiten Erdgasreserven sind in der Russischen Föderation, im Iran und in Katar konzentriert (Tab. A-17 im Anhang). Diese befinden sich nahezu ausschließlich in konven-

tionellen Vorkommen. Auch bei den globalen Erdgasressourcen dominieren konventionelle Vorkommen mit rund 328 Bill. m³, gefolgt von Schiefergasressourcen mit 234 Bill. m³, Tight Gas mit 50 Bill. m³ und CBM mit 45 Bill. m³ (Tab. A-16 im Anhang).

rund 81 Mrd. m³ steht Deutschland an neunter Stelle der globalen Erdgasverbraucher (Tab. A-19 im Anhang) und weist mit einem Verbrauchsrückgang von rund 19% mit Abstand den größten Rückgang innerhalb der zwanzig größten Erdgasverbraucher auf. In der EU-27 nahm der Erdgasverbrauch im Vergleich zum Vorjahr um 14% ab und betrug 357 Mrd. m³.

Die Erdgasimporte nahmen weltweit um rund 4% zu. Die größten Erdgasimporteure sind China, Deutschland und Japan. Im Gegensatz zu China und Japan reexportiert Deutschland aller-

dings einen bedeutenden Anteil in die europäischen Nachbarländer.

>> Über die Hälfte des interregionalen Erdgas-handels erfolgt mit verflüssigtem Erdgas (LNG)

Der weltweite Handel mit verflüssigtem Erdgas (LNG) erhöhte sich wie im Vorjahr um 4,5% (GIIGNL 2023) und stellte rund 56% des interregionalen Erdgashandels (Energy Institute 2023). Damit wurde wieder interregional mehr Erdgas in Form von LNG gehandelt, als durch den Pipelinetransport.

Der Angriffskrieg der Russischen Föderation auf die Ukraine und die weitgehende Einstellung der pipelinegebundenen Lieferungen nach Europa sorgte 2022 für einen enormen Nachfrageschub nach LNG mit entsprechend stark gestiegenen Preisen in Europa und weltweit. Die LNG-Handelsströme verlagerten sich zum Teil von Asien nach Europa. Die Länder der EU-27 importierten 62% mehr LNG als im Vorjahr (insgesamt rund 125 Mrd. m³).

Den größten Anteil mit 65% an den weltweiten LNG-Importen hatte aber weiterhin Asien, wobei auf Japan (100 Mrd. m³), China (87 Mrd. m³) und Südkorea (65 Mrd. m³) die größten Mengen entfielen (GIIGNL 2023).

>> Global steigen beim verflüssigtem Erdgas (LNG) die Importkapazitäten schneller als die Exportkapazitäten

Weltweit standen 45 LNG-Importnationen 20 LNG-exportierenden Ländern gegenüber. Die globale Verflüssigungskapazität stieg um rund 20 Mrd. m³, mit dem größten Beitrag in den Vereinigten Staaten und dem neuen Exportland Mosambik. Die Regasifizierungskapazität stieg um rund 32 Mrd. m³.

Die drei größten LNG-Exporteure (Abb. 3-2) im Jahr 2022 waren Katar (109 Mrd. m³, 20,3% Anteil), Australien (108 Mrd. m³, 20,2% Anteil) und

die Vereinigten Staaten (104 Mrd. m³, 19,4% Anteil). Während Australien das Exportvolumen beibehielt, legte Katar um 2,7% und die Vereinigten Staaten um 19,4% gegenüber dem Vorjahr zu (GIIGNL 2023).

In die EU-27 wurde LNG in 2022 vor allem aus den Vereinigten Staaten (53 Mrd. m³), der Russischen Föderation (19 Mrd. m³) und Katar (18 Mrd. m³) geliefert. Alle drei Länder steigerten ihre Liefermengen in die EU-27 (plus 155%, 27% und 14%) (GIIGNL 2023; Abb. 3-3).

Die Preise für Erdgas stiegen 2022 weltweit stark an. Infolge des Angriffskrieges der Russischen Föderation auf die Ukraine und den damit verbundenen befürchteten Erdgasversorgungsunterbrechungen kam es in Europa zu historischen Preishöchstständen bis in den Herbst 2022.

Da es gelang die befürchteten Versorgungsunterbrechungen sowohl durch Einsparungen als auch durch zusätzliche LNG-Lieferungen zu vermeiden, sank der europäische Erdgaspreis zum Jahresende hin erheblich. Allerdings blieb er deutlich über dem Schnitt der Vorjahre (Abb. 3-4).

Weltweite Energiesituation Erdgas im Jahr 2022 nach BGR Bund (2)

Tabelle 4: Weltweite Förderung und Vorräte von Erdgas im Jahr 2022 sowie Veränderungen zum Vorjahr.

	Förderung	4,14 Bill. m ³	-0,9 %	→
	konv. Reserven	198 Bill. m ³	+2,3 %	→
	nicht-konv. Reserven	13 Bill. m ³	+13,2 %	↑
	Ressourcen	658 Bill. m ³	-2,4 %	→

Erdgas

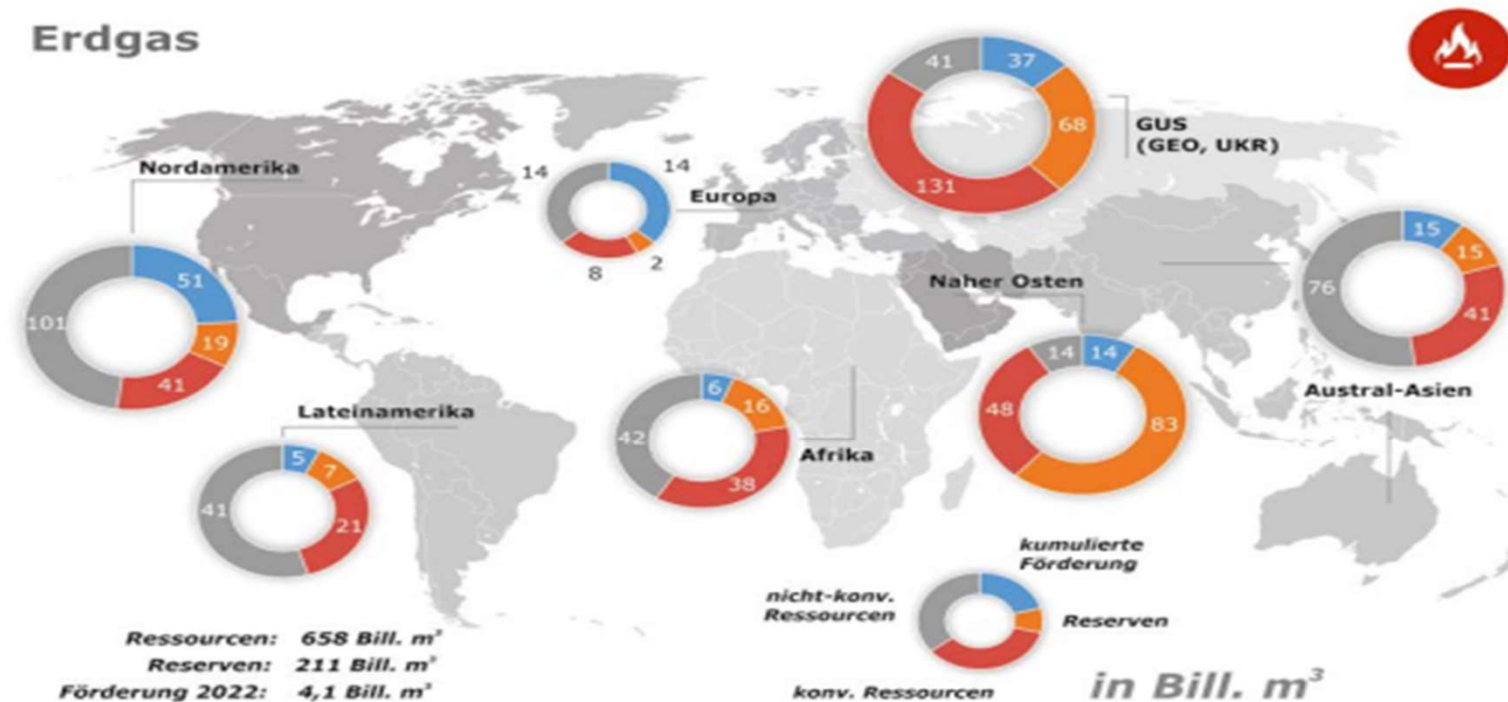


Abbildung 3-1: Regionale Verteilung des Gesamtpotenzials an Erdgas 2022 (ohne Aquifergas und Gas-hydrate).

Die größten LNG-Exporthureure weltweit im Jahr 2022 nach BGR Bund (3)

Gesamt 537 Mrd. m³

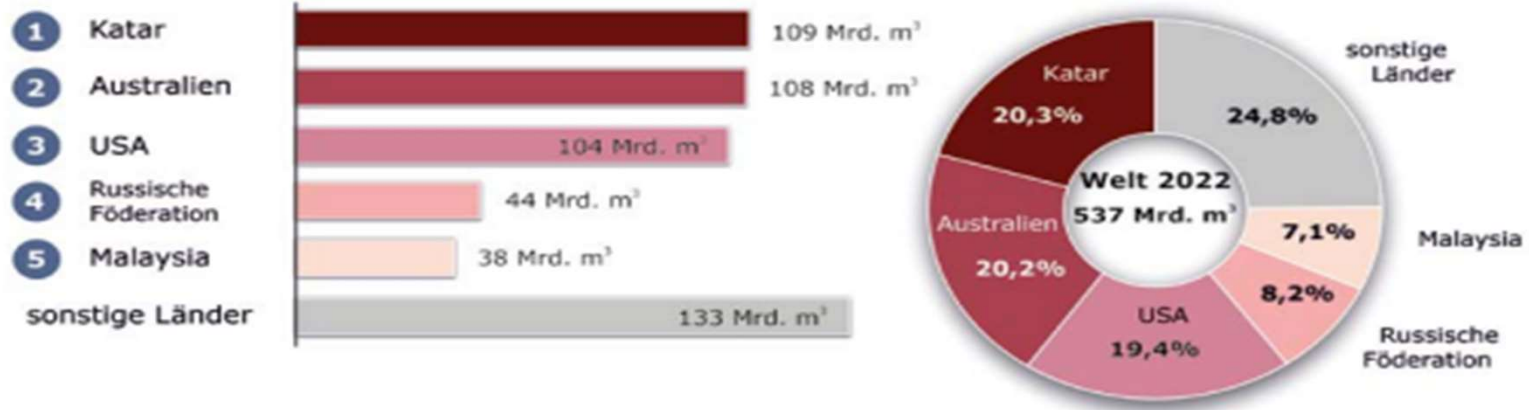


Abbildung 3-2: Die größten LNG-Exporthureure in 2022 (Angaben umgerechnet auf gasförmiges Erdgas; GIIGNL 2023).

LNG-Importmengen für die Lieferländer der EU-27 im Jahr 2022 nach BGR Bund (4)

LNG-Importe gesamt 124 Mrd. m³, gesamte Erdgasimporte 544,6 Mrd. m³

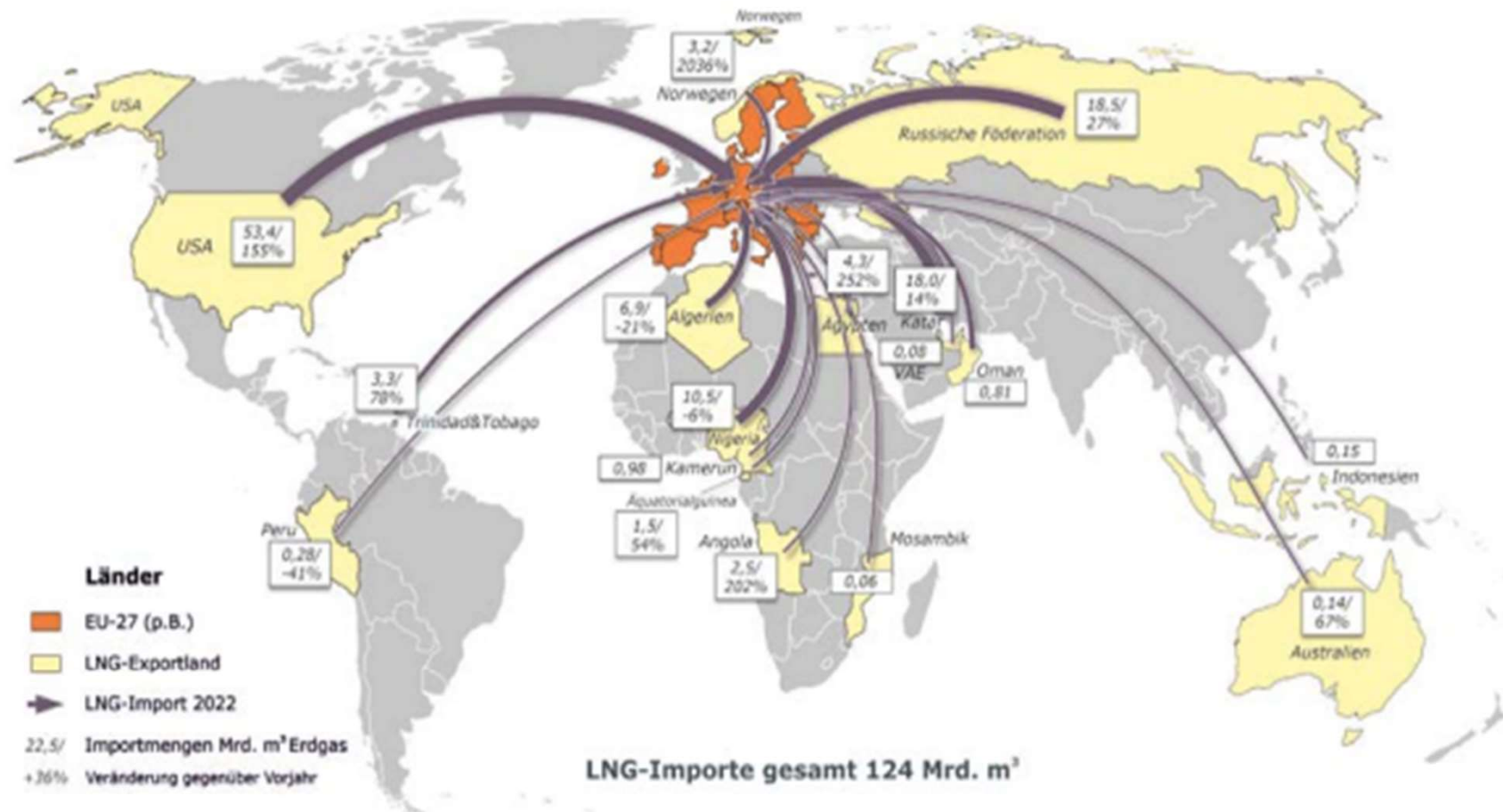


Abbildung 3-3: LNG-Importmengen (Mrd. m³) im Jahr 2022 für die Lieferländer der EU-27 (ohne Vereinigtes Königreich) in 2022 (Angaben umgerechnet auf gasförmiges Erdgas; GIIGNL 2023).

Entwicklung internationale Erdgaspreise im Vergleich mit USA, Japan und Europa 1999-2023 nach Worldbank (5)

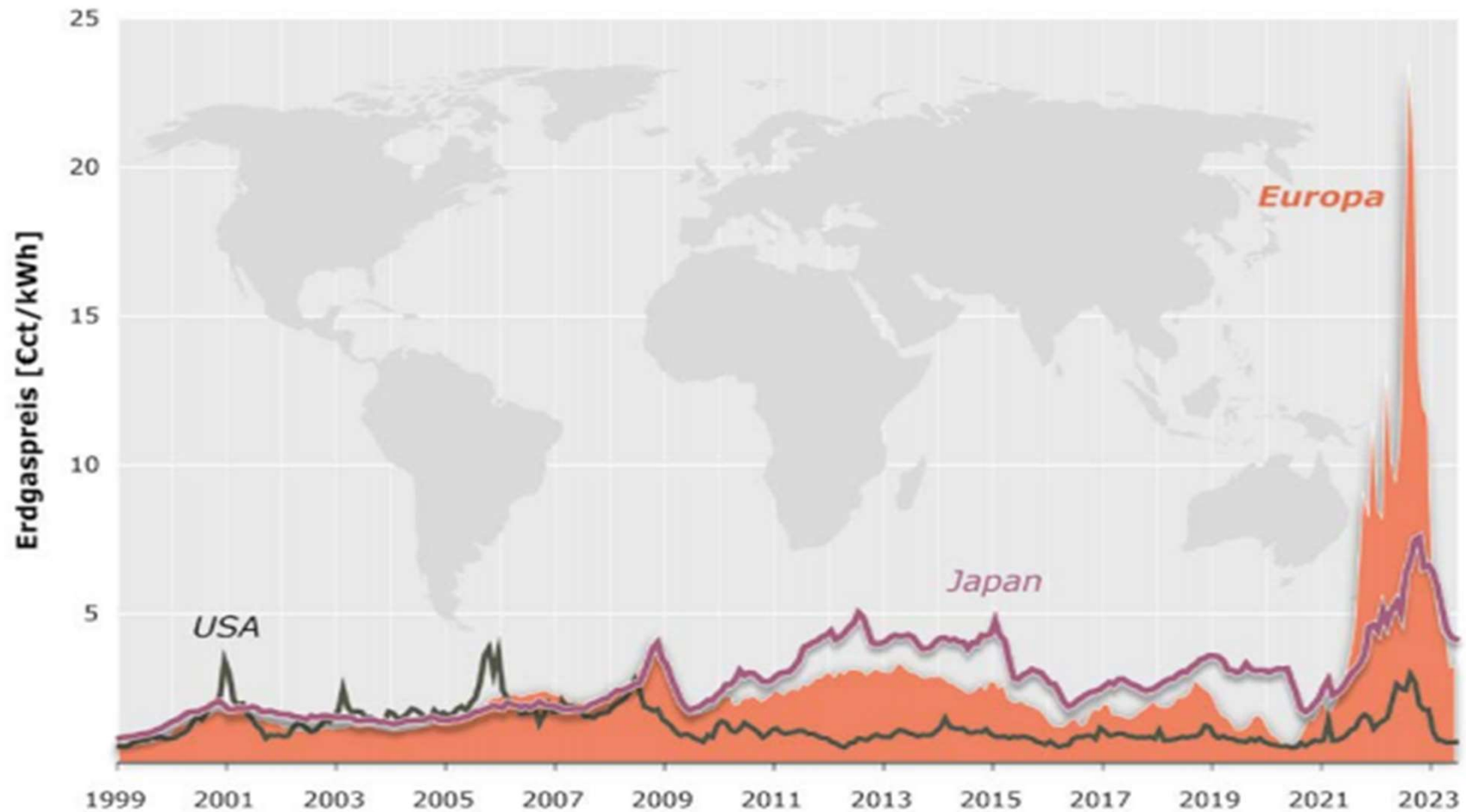


Abbildung 3-4: Vergleich der Entwicklung internationaler Erdgaspreise (Worldbank 2023).

Weltweite Energiesituation

Erdöl

Weltweite Energiesituation **Erdöl** im Jahr 2022 **nach BGR Bund (1)**

3.2 Erdöl

Mit einem Anteil von 31,6% am globalen Primärenergieverbrauch blieb Erdöl der weltweit wichtigste Energieträger. Die globale Erdölförderung stieg in 2022 um etwa 5% auf 4,43Gt und lag damit nur geringfügig unter dem bisherigen Höchstwert von 2019 (Tab. 5).

Eine deutliche Zunahme der globalen Erdölreserven ist im Wesentlichen auf einen bedeutenden Erdölfund im Iran und ein erstmaliges Ausweisen von Erdölreserven in Guyana zurückzuführen (Tab. A-10 im Anhang). In Guyana wurde die Ölförderung Ende 2019 aufgenommen. Seit 2015 wurden vor der Küste 45 Erdölfunde berichtet (MNR 2023). Im Iran wurde im Jahr 2019 u. a. ein riesiges Erdölfeld in der Chuzestan Provinz entdeckt (OILPRICE 2019) – einer der größten Funde der letzten Jahrzehnte.

(IEA 2023b). Die OPEC geht bis 2045 von einem Erdölbedarf von 116 Mio. Barrel pro Tag aus und schätzt einen Investitionsbedarf von jährlich 610 Mrd. USD bis 2045 (OPEC 2023).

Die konventionellen Erdölreserven, die für die weltweite Versorgung mit flüssigen Kohlenwasserstoffen aufgrund des vergleichsweise geringen Förderaufwands besonders relevant sind, lagern zu zwei Dritteln in den Ländern des Nahen Ostens (Abb. 3-5; Tab. A-10 im Anhang).

Die Erdölförderung ist auf der Welt ungleichmäßig verteilt. So deckten die 20 größten Erdölför-

>> Globale Erdölversorgung könnte in den nächsten Jahren unsicherer werden

Die geologischen Vorräte an Erdöl könnten noch über Jahrzehnte auch einen steigenden Bedarf decken. Allerdings erfordert es erhebliche Investitionen, um die Lagerstätten zu erschließen. Die Investitionen des Erdöl- und Erdgassektors für die Erkundung und Erschließung neuer Vorkommen beliefen sich 2022 mit rund 580 Mrd. USD auf etwa 60% des Betrages vom Jahr 2014. Zwar sind auch die Kosten durch effizientere Exploration und Förderung ebenfalls deutlich gesunken (RystadEnergy 2023), insgesamt besteht nach wie vor die Möglichkeit einer Erdölmangellage. Diese, aus Klimagesichtspunkten günstige Entwicklung birgt aus Sicht der Versorgungssicherheit Risiken. Laut IEA wird der weltweite Erdölbedarf zwischen 2022 und 2028 weiter um etwa 6% auf 105,7 Mio. Barrel pro Tag steigen

derländer rund 89% der weltweiten Erdölproduktion ab (Tab. A-11 im Anhang). Die wichtigste Förderregion blieb in 2022 der Nahe Osten mit einem Anteil von 32,5%. Die mit Abstand förderstärksten Nationen blieben die Vereinigten Staaten, Saudi-Arabien und die Russische Föderation, die zusammen 43% der weltweiten Förderung abdeckten. Ein besonderer Einfluss auf den Erdölmarkt haben die OPEC+-Staaten, die ihre Förderung untereinander koordinieren. Zusammen haben diese Länder einen Anteil an der weltweiten Förderung von 55% und an den Erdöllexporten von 68%.

Die weltweiten Erdölpreise stiegen im Jahr 2022 (Abb. 3-6). Im Jahresdurchschnitt betrug der Preis für die US-amerikanische Referenzsorte WTI 94,90 USD/bbl (EIA 2023a). Damit lag der Preis rund 39% höher als im Vorjahr (rund 68 USD/bbl). Die starken Erdölpreisanstiege fanden vorrangig im ersten Halbjahr 2022 statt, maßgeblich verursacht durch den Angriffskrieg der Russischen Föderation auf die Ukraine. Dieser ließ die Befürchtungen einer größeren Erdölversorgungsunterbrechung aufkommen und die Preise wurden mit einem hohen Risikoaufschlag versehen. Zeitgleich gab es nach dem COVID-19-Nachfrageeinbruch eine anhaltende Erholung der Erdölnachfrage und einem Rückgang der strategischen Ölvorräte der OECD-Staaten über mehrere Monate hintereinander. Im zweiten Halbjahr 2022 gingen die Erdölpreise zusammen mit einer weltweiten Verlangsamung des Wirtschaftswachstums tendenziell zurück. Das Erdölangebot wurde stetig ausgeweitet durch Länder wie Libyen, die Vereinigten Staaten und Guayana sowie der Freigabe strategischer US-Ölvorräte.

Obgleich die nicht-konventionelle Erdölförderung in den letzten Jahrzehnten immer mehr

an Bedeutung gewann, bleibt konventionell gefördertes Erdöl zentral bei der Versorgung mit flüssigen Kohlenwasserstoffen.

>> Zuwächse in der Erdölproduktion der letzten Jahre vor allem in Zusammenhang mit der global steigenden Erdgas- und Schieferölförderung

Die Zuwächse in der Gesamtproduktion flüssiger Kohlenwasserstoffe wurde seit 2005 vor allem durch Fördersteigerungen von Kondensat, NGL, nicht-konventionellem Erdöl (Schieferöl, Ölsand und Schweröl), sowie Biokraftstoffen realisiert. Kondensat und NGL fallen überwiegend bei der Förderung und Aufbereitung von Erdgas an und werden der Erdölförderung zugeschlagen. Durch die seit Jahrzehnten steigende globale Erdgasförderung steigt auch die Kondensatförderung und NGL-Produktion stetig an.

Die Förderung von nicht-konventionellem Erdöl ist bislang in nennenswertem Umfang auf Nord- und Südamerika beschränkt. Schieferöl wird vorwiegend in den Vereinigten Staaten gewonnen, wo es einen Anteil von etwa 66% an der Rohölförderung hatte (EIA 2023b), sowie,

Weltweite Energiesituation **Erdöl** im Jahr 2022 **nach BGR Bund (2)**

in geringerem Umfang in Kanada und Argentinien. In Argentinien nahm die Schieferöl- und -gasförderung, wie schon in den letzten Jahren, weiter zu. Erdöl aus Ölsand wird bislang nur in Kanada gewonnen. Dort weitet sich die Produktion seit Jahrzehnten aus und erreichte 2022 mit rund 183 Mt einen neuen Höchststand. Schwerstölförderung in größerem Maßstab findet ausschließlich in Venezuela statt. Aufgrund der unzureichend gewarteten Infrastruktur sowie Sanktionen, war die Schwerstölförderung in den letzten Jahren wesentlich geringer als vor einem Jahrzehnt.

Bei der Produktion von Biokraftstoffen dominieren gleichfalls Nord- und Südamerika. Auf die Vereinigten Staaten und Brasilien entfielen 2022 knapp 60 % der weltweiten Biokraftstoffproduktion (Energy Institute 2023).

>> 20 Länder verbrauchen mehr als drei Viertel des weltweiten Mineralöls

Über drei Viertel des weltweiten Mineralöls wurden von nur 20 Ländern genutzt – angeführt von den Vereinigten Staaten und China, mit einem Anteil von zusammen 36 %. Die EU verbrauchte 11 % des weltweiten Mineralöls. Afrika, als zweitbevölkerungsreichster Kontinent, hatte lediglich einen Anteil von 4,6 % am weltweiten Mineralölverbrauch (Tab. A-12 im Anhang).

Etwa die Hälfte des 2022 geförderten Erdöls wurde grenzüberschreitend, hauptsächlich per Tankschiff oder Pipeline gehandelt. Weltweit wurden 2203 Mt Erdöl exportiert, ein Zuwachs um 6,2 % gegenüber dem Vorjahr. Die beiden führenden Exportnationen waren Saudi-Arabien und die Russische Föderation.

Die EU verhängte im Juni 2022 Sanktionen gegen Russland und verbot zum Jahresende den Import von Erdöl auf dem Seeweg aus Russland. Pipelinetransport war davon ausgenommen. Bereits im Laufe des Jahres 2022 sanken die Einfuhren russischen Erdöls in die EU erheblich. Dennoch konnte Russland seine Erdöl-Exporte gegenüber dem Vorjahr insgesamt um

7,6 % steigern. Zu den wichtigsten Abnehmern russischen Erdöls sind Indien und China aufgestiegen.

Die weltweite Raffineriekapazität stieg 2022 um 0,5 % auf 5,06 Gt. Von allen Ländergruppen weist Afrika mit 162 Mt die mit Abstand geringste Raffineriekapazität aus. Darüber hinaus lag die Auslastung afrikanischer Raffinerien 2022 bei lediglich 58 % (Energy Institute 2023). Damit konnte nur knapp die Hälfte des Mineralölbedarfs über die eigene Raffinerieproduktion gedeckt werden. Diese waren auf Algerien, Ägypten und Südafrika konzentriert. Die meisten Länder des Kontinents waren daher auf den Import von Mineralölprodukten angewiesen.

Global blieb Austral-Asien mit einem Anteil von 55 % die wichtigste Rohöl-Importregion. Afrika importierte mit 0,5 % Gesamtanteil das wenigste Rohöl. Wie in den Vorjahren war China mit 508 Mt der mit Abstand größte Importeur. Die Rohöleinfuhren der Vereinigten Staaten, deren Erdölimporte infolge der gestiegenen Eigenförderung seit Ende der 2000er Jahre fast durchgängig rückläufig waren, stiegen in 2022 auf 311 Mt (plus 2,6 %). Drittgrößter Rohölimporteur war Indien mit 231 Mt (plus 8,4 %).

Die Lagerkapazitäten der OECD-Staaten für Rohöl und Rohölprodukte (strategische Reserven und industrielle Vorräte), die überwiegend in Kavernen oder oberirdischen Tanklagern vorgehalten werden, beliefen sich im Dezember 2022 auf rund 2,77 Mrd. Barrel (IEA 2023c) und deckten damit rechnerisch den Bedarf von 60 Tagen ab.

Die freie Produktionskapazität der OPEC-Staaten belief sich 2022 durchschnittlich auf 2,41 Mio. Barrel pro Tag (EIA 2023c). Damit wird die zusätzliche Fördermenge an Erdöl bezeichnet, um welche die Förderung innerhalb von 30 Tagen gesteigert und mindestens 90 Tage beibehalten werden kann.

Der weltweite Handel von Erdöl wird seit Jahrzehnten fast ausschließlich in US-Dollar

(„Petrodollar“) abgewickelt. Seit einigen Jahren forciert China den Handel in eigener Währung („Petro Yuan“). Neben der Russischen Föderation und dem Iran plant China den Handel mit Erdöl und Erdgas auch mit Saudi-Arabien in der eigenen Währung abzuwickeln. Im Frühjahr 2023 schlossen die staatliche chinesische Firma CNOOC und die französische TotalEnergies das erste Geschäft über die Shanghai Petroleum and Natural Gas Exchange ab, bei dem verflüssigtes Erdgas (LNG) in Yuan gehandelt wurde.

Die größten kurzfristigen Risiken für den weltweiten Handel mit Erdöl stellen disruptive geopolitische Entwicklungen dar. Allein durch Straße von Hormus, die zwischen dem Iran und Oman verläuft und die wichtigste maritime Engstelle für den Export von Erdöl und LNG darstellt, werden ein Drittel der weltweiten Rohölexporte ausgeführt sowie fast die gesamten LNG-Exporte Katars.

Weltweite Energiesituation Erdöl im Jahr 2022 nach BGR Bund (3)

Förderung 4,4 Gt, Reserven 254 Gt, Ressourcen 498 Gt

Tabelle 5: Weltweite Förderung, Reserven und Export von Erdöl im Jahr 2022 sowie Veränderungen zum Vorjahr.

	Förderung	4,43 Gt	+5 %	➔
	konv. Reserven	183 Gt	+5 %	➔
	nicht-konv. Reserven	71 Gt	+0,1 %	➔
	Export	2,2 Gt	+6,2 %	➔

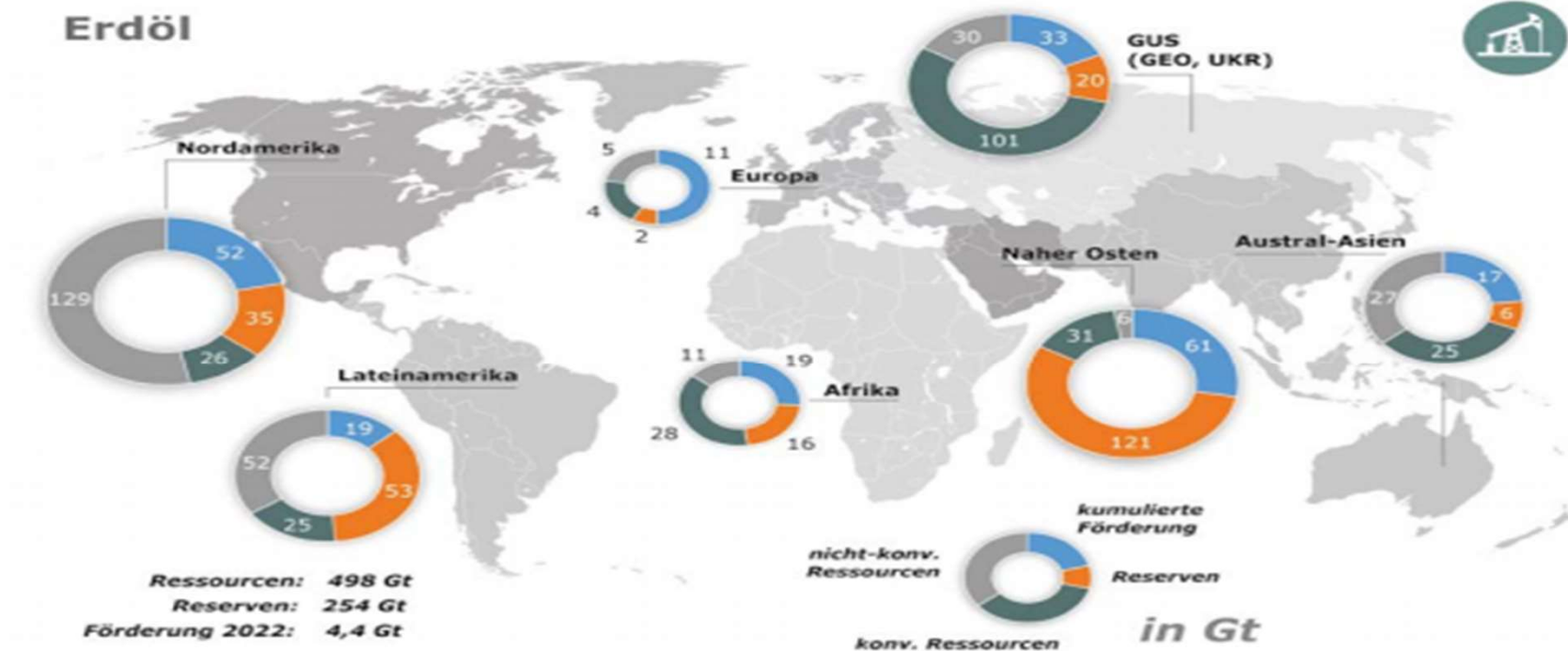


Abbildung 3-5: Regionale Verteilung des Gesamtpotenzials an Erdöl 2022.

Weltweite Entwicklung Erdölpreis bis 2023 (4)



Abbildung 3-6: Entwicklung des Erdölpreises (inflationbereinigt) (EIA 2023a; U.S. Bureau of Labor Statistics 2023).

Globale Ölversorgung 2023, Stand 3/2023 (1)

Der IEA Oil Market Report (OMR) ist eine der weltweit maßgeblichsten und aktuellsten Quellen für Daten, Prognosen und Analysen zum globalen Ölmarkt – einschließlich detaillierter Statistiken und Kommentare zu Ölangebot, Nachfrage, Lagerbeständen, Preisen und Raffinerieaktivitäten als Ölhandel für die IEA und ausgewählte Nicht-IEA-Länder.

Über diesen Bericht

- Nach einem Rückgang um 80 kb/d im 4Q22 wird sich das Wachstum der weltweiten Ölnachfrage im Laufe des Jahres 2023 stark beschleunigen, von 710 kb/d im 1Q23 auf 2,6 mb/d im 4Q23. Es wird prognostiziert, dass das durchschnittliche jährliche Wachstum von 2,3 mb/d im Jahr 2022 auf 2 mb/d nachlassen wird und die globale Ölnachfrage einen Rekordwert von 102 mb/d erreichen wird. Die Erholung des Flugverkehrs und die Freigabe des chinesischen Nachfragestaus dominieren die Erholung.
- Das weltweite Ölangebot stieg im Februar um 830 kb/d auf 101,5 mb/d, da sich die USA und Kanada stark von Winterstürmen und anderen Ausfällen erholten. Wir erwarten, dass Nicht-OPEC+ in diesem Jahr ein globales Produktionswachstum von 1,6 mb/d antreiben wird, genug, um die Nachfrage in 1H23 zu decken, aber in der zweiten Hälfte zu kurz kommt, wenn saisonale Trends und die Erholung Chinas die Nachfrage auf Rekordniveau treiben werden.
- Der globale Raffineriedurchsatz erreichte im Februar mit 81,1 mb/d ein saisonales Tief, als die gedämpfte Erholung in den USA mit dem Beginn geplanter saisonaler Wartungsarbeiten an anderen Orten verschmolz. Trotz des Einbruchs der Mitteldestillat-Cracks bleiben die Raffineriemargen gesund, insbesondere für diejenigen, die vergünstigtes russisches Rohöl und Rohstoffe verwenden. Wir erwarten, dass 2023 durchschnittlich 82,1 mbd erreicht, ein Anstieg von 1,8 mbd im Jahresvergleich.
- Die russischen Ölexporte fielen im Februar um 500 kb/d auf 7,5 mb/d, als das EU-Embargo für raffinierte Ölprodukte in Kraft trat. Die Lieferungen in die EU gingen um 800 kb/d auf 600 kb/d zurück, verglichen mit mehr als 4 mb/d Anfang 2022. Die Fahrten nach China und Indien gingen ebenfalls zurück, während Ladungen ohne Bestimmungsort um 600 kb/d auf anstiegen 800 KB/Tag. Die Exporteinnahmen stürzten um weitere 2,7 Mrd. USD auf 11,6 Mrd. USD ab, was einem Rückgang von 42 % gegenüber dem Vorjahr entspricht.
- Die weltweit beobachteten Lagerbestände stiegen im Januar um 52,9 mb, nachdem es sowohl in der OECD (+57,1 mb) als auch in Nicht-OECD (+13 mb) zugenommen und Öl auf Wasser (-17,2 mb) zurückgegangen war. Die Ölvorräte der OECD-Industrie stiegen um 54,8 mb, das Vierfache des Fünfjahresdurchschnitts. Mit 2.851 mb erreichten die Aktien ein 18-Monats-Hoch. Vorläufige Daten für die USA, Europa und Japan zeigen einen Anstieg der Industriek Aktien um 7,8 MB im Februar.

- Beim spannungsbundenen Handel fielen die Rohöl-Futures im Februar um etwa 1 \$/Barrel pro Monat, als der Optimismus hinsichtlich der Wiedereröffnung Chinas angesichts der restriktiven Ausrichtung der Zentralbankpolitik verblasste. WTI brach angesichts des anhaltenden Aufbaus von US-Rohölbeständen weiter bei den physischen Differenzen ein. Die Preise fielen im März um weitere 3 \$/Barrel, als die makroökonomischen Sorgen nach dem Zusammenbruch der Silicon Valley Bank eskalierten.

Höhepunkte

Der Markt ist in den Gegenströmungen des Angebots gefangen, das die immer noch schwache Nachfrage übertrifft, wobei sich die Lagerbestände auf ein Niveau aufbauen, das seit 18 Monaten nicht mehr erreicht wurde. Ein Großteil des Angebotsüberhangs spiegelt reichlich russische Fässer wider, die unter der vollen Wucht der EU-Embargos um die Umleitung zu neuen Zielen rennen. Trotz der zunehmenden Verwerfungen im Welthandel hat die steigende Aktienabdeckung die Brent-Rohöl-Futures seit Jahresbeginn in einer relativ engen Spanne von 80-85 \$/bbl gehalten.

Ein Anstieg der globalen Lagerbestände um 52,9 mb im Januar hat die bekannten Lagerbestände auf fast 7,8 Milliarden Barrel angehoben, den höchsten Stand seit September 2021, und vorläufige Indikatoren für Februar deuten auf weitere Aufbauten hin. Trotz des soliden Nachfragewachstums in Asien weist der Markt seit drei Quartalen in Folge einen Überschuss auf.

Während die russische Ölproduktion im Februar nahe dem Vorkriegsniveau blieb, fielen Russlands Exporte auf die Weltmärkte um mehr als 500 kb/d auf 7,5 mb/d. Sendungen in die EU brachen um 760 kb/d auf nur noch 580 kb/d ein. Im vergangenen Jahr mussten 4,5 mb/d russisches Öl, das zuvor in die EU, nach Nordamerika und in die OECD nach Asien-Ozeanien ging, alternative Absatzmöglichkeiten finden. Willige Käufer in Asien, insbesondere Indien und in geringerem Maße China, haben sich vergünstigte Rohölladungen gesichert, aber steigende Volumina auf dem Wasser deuten darauf hin, dass der Anteil russischen Öls in ihrem Importmix zu groß werden könnte, um sich wohl zu fühlen. Auf Russland entfielen im Februar rund 40 % bzw. 20 % der indischen und chinesischen Rohölimporte. Die beiden Länder nahmen im vergangenen Monat mehr als 70 % der russischen Rohölexporte auf. Während russische Rohöllieferungen fast ausschließlich nach Asien gehen, entsteht eine vielfältigere Gruppe von Käufern für Produkte, die aus der EU gefördert werden. Im Februar brachen die russischen Produktexporte in die EU und ihre G7-Verbündeten um fast 2 mb/d gegenüber dem Vorkriegsniveau ein. Gleichzeitig wuchsen die Exporte nach Asien um weniger als 300 kb/d. Die Lieferungen nach Afrika, Türkei und in den Nahen Osten stiegen um 300 kb/d, 240 kb/d bzw. 175 kb/d, während Lateinamerika ungefähr so viel erhielt wie vor dem Krieg. Der Mangel an Käufern führte dazu, dass sich Öl auf dem Wasser häufte und die Produktexporte um 650 kb/d im Jahresvergleich zurückgingen.

Globale Ölversorgung 2023, Stand 3/2023 (2)

Es bleibt abzuwarten, ob es jetzt, da die Preisobergrenze gilt, genügend Appetit auf russische Ölprodukte gibt oder ob ihre Produktion unter dem Gewicht der Sanktionen zu sinken beginnt. Schon jetzt schwinden die Einnahmen. Im Februar fielen Russlands geschätzte Ölexportertritteinnahmen auf 11,6 Mrd. USD – ein Rückgang um 2,7 Mrd. USD gegenüber Januar, als die Mengen erheblich höher waren, und fast die Hälfte des Vorkriegsniveaus. Nach Angaben des russischen Finanzministeriums stiegen die russischen Steuereinnahmen aus Ölverkäufen gegenüber Januar um 22 %, nachdem die Exportsteuerregeln angepasst wurden, aber mit 6,9 Mrd. USD nur 45 % des Vorjahresniveaus.

Zumindest für diesen Monat hat Moskau signalisiert, dass es die Ausgabe um 500 kb/d drosseln wird. Dennoch dürfte das weltweite Ölangebot im ersten Halbjahr die Nachfrage deutlich übersteigen. Der heutige Aufbau von Lagerbeständen wird Spannungen abbauen, da der Markt in der zweiten Jahreshälfte in ein Defizit gerät, wenn erwartet wird, dass China die weltweite Ölnachfrage auf ein Rekordniveau treiben wird. Die weltweite Nachfrage wird von 1Q23 bis 4Q23 voraussichtlich um 3,2 mb/d steigen, was einem durchschnittlichen Wachstum für das Jahr von 2 mb/d entspricht. Diese Steigerung auszugleichen, wäre eine Herausforderung, selbst wenn Russland in der Lage wäre, die Produktion auf dem Vorkriegsniveau zu halten.

Weltweite Energiesituation

Kohle

Weltweite Energiesituation **Kohle (Hart - und Weichbraunkohle)** im Jahr 2022 nach BGR Bund (1)

3.6 Kohle

Mit einem Anteil von 26,7% am weltweiten PEV war Kohle im Jahr 2022 hinter Erdöl der zweitwichtigste Energieträger (Energy Institute 2023) und mit 10.440 TWh (36%) größter Energieträger bei der globalen Stromerzeugung (IEA 2023b). Unter den fossilen Energierohstoffen hat Kohle die höchsten globalen Reserven und Ressourcen (Tab. 6) und weist die höchsten spezifischen CO₂-Emissionen auf.

>> **Welt-Kohlenförderung erhöhte sich 2022 um fast 8%**

Die Welt-Kohlenförderung erhöhte sich 2022 um 7,8% und belief sich auf rund 8.732 Mt. Davon entfielen 7.539,6 Mt (plus 8,1%) auf Hartkohle und die restlichen 1.192,4 Mt (plus 5,9%) auf Weichbraunkohle (Tab. A-26 und A-33 im Anhang).

Eine Zusammenstellung der länderspezifischen Förderung, des Verbrauches, der Im- und Exporte sowie der Reserven und Ressourcen an Hartkohle und Weichbraunkohle liefern die Tabellen A-23 bis A-34 im Anhang.

Hartkohle

Über das größte verbleibende Potenzial an Hartkohle verfügt die Region Austral-Asien mit 7.536 Gt, gefolgt von Nordamerika mit 6.869 Gt und der GUS mit rund 1.464 Gt (Abb. 3-13). Über die weltweit größten Hartkohlenreserven

Tab. 6: Weltweite Förderung und Vorräte von Weichbraun- und Hartkohle im Jahr 2022 sowie Veränderungen zum Vorjahr.

	Weichbraunkohle			Hartkohle		
	Förderung	Reserven	Ressourcen	Förderung	Reserven	Ressourcen
	1.192 Mt	321 Gt	3.670 Mt	7.540 Mt	779 Gt	16.154 Gt
	+5,9% 	-0,3% 	-0,1% 	+8,1% 	+0,8% 	-0,12% 

verfügen die Vereinigten Staaten mit rund 218 Gt (28,0% Weltanteil). Die VR China folgt mit rund 146 Gt (18,8%) vor Indien mit rund 122 Gt (15,7%). Danach folgen Australien (9,7%) und die Russische Föderation (9,2%). Bei den Ressourcen verfügen allein die Vereinigten Staaten mit 6.459 Gt über 40% der weltweiten Hartkohlenressourcen, gefolgt von China (32,9%) und Australien (9,6%).

>> **China fördert mit 55% mehr als die Hälfte der globalen Hartkohle; EU-27-Länder fördern 0,7%**

Die drei größten Hartkohlenförderer (Abb. 3-14) im Jahr 2022 waren China mit einem Anteil von 55,3% (4.170 Mt), Indien (11,8%) und Indonesien (7,3%). In den TopTen-Hartkohlenför-

sich das weltweite Handelsvolumen von Hartkohle gegenüber dem Vorjahr geringfügig um 1,7%. Indonesien dominierte den Hartkohlenweltmarkt (Abb. 3-15) mit Exporten in Höhe von 465,3 Mt (34,4%), gefolgt von Australien (25,1%) und der Russischen Föderation (15,6%). Die russischen Kohleausfuhren sind 2022 trotz Kohleembargos nur geringfügig gesunken, da diese nun verstärkt vor allem nach China und Indien exportiert werden.

>> **Die russischen Kohleausfuhren sind 2022 trotz Kohleembargos nur geringfügig gesunken**

derländern wurden 2022 vor allem in den drei größten Förderländern signifikante Zuwächse verzeichnet: China (plus 10,6%), Indien (plus 14,8%) und Indonesien (plus 12,8%). Größere Förderrückgänge hingegen waren nur bei Australien (minus 4,2%) und der Russischen Föderation (minus 4,1%) zu verzeichnen. Die Länder der Europäischen Union (EU-27) förderten rund 3 Mt (minus 4,9%) weniger als im Vorjahr. Auf sie entfielen mit rund 55 Mt nur 0,7% der global geförderten Hartkohle in 2022.

>> **Der Kohlen-Exportmarkt wird weiterhin von Indonesien und Australien dominiert**

Mit 1.353 Mt wurde 2022 rund 18% der geförderten Hartkohle weltweit gehandelt, davon 1.123 Mt seewärtig (VDKI 2023). Damit erhöhte

>> **Vier Fünftel aller Importe entfallen auf Asien. EU-27-Länder importierten rund 72% ihres Bedarfes**

Bei den Hartkohlenimporten (Abb. 3-16) dominiert Asien mit einem Anteil von rund 79% (1.067 Mt) den globalen Markt. Von den sieben größten Importeuren erhöhten 2022 lediglich Indien (plus 12,1%) und Deutschland (plus 8,7%) ihre Einfuhren signifikant gegenüber dem Vorjahr. Aufgrund der hohen Preise fielen 2022 die Hartkohlenimporte in vielen Länder geringer als im Vorjahr aus. Auf die Länder der Europäischen Union (EU-27) entfielen 2022 mit 127,5 Mt (plus 22,5 Mt gegenüber 2021) rund 9,5% der

- Hartkohle = Steinkohle
- Weichbraunkohle = Braunkohle

Weltweite Energiesituation **Kohle (Hart - und Weichbraunkohle)** im Jahr 2022 nach **BGR Bund (2)**

weltweiten Hartkohlenimporte, wobei die EU-27-Länder mit den Importen etwa 72 % ihres Hartkohlenbedarfs deckten. Aufgrund des im August 2022 in Kraft getretenen Kohleembargos gegen die Russische Föderation haben sich die russischen Kohleinfuhren in die EU merklich verringert. Während sich diese 2021 nach Angaben von Eurostat (2023b) auf 51,9 Mt beliefen und damit den Großteil (52 %) der EU-Kohleinfuhren ausmachten, haben sich diese 2022 nach vorläufigen Angaben auf 24,9 Mt (24 %) verringert. Kräftige Zuwächse hingegen konnten insbesondere bei Kohleimporten aus Südafrika und den Vereinigten Staaten beobachtet werden (EURACOAL 2023).

>> *Kohleweltmarktpreise explodierten 2022*

Ausschlaggebend für das neue Allzeithoch sind vor allem die kräftigen Zuwächse bei den größten Förderländern China, Indien und auch Indonesien. So beläuft sich der Zuwachs in diesen drei Ländern seit dem Vor-Coronajahr 2019 bis einschließlich 2023 auf schätzungsweise mehr als 1,1 Gt, wobei davon mit etwa 790 Mt der Löwenanteil auf China entfällt, gefolgt von Indien (etwa 240 Mt) und Indonesien (etwa 90 Mt).

Weichbraunkohle

Nordamerika verfügt mit rund 1.519 Gt über das größte verbleibende Potenzial an Weichbraunkohle, gefolgt von Austral-Asien (1.413 Gt) und der GUS (641 Gt, inklusive Hartbraunkohle) (Abb. 3-18). Von den 2022 weltweit bekannten 321 Gt an Weichbraunkohlenreserven lagern mit 90,5 Gt (inklusive Hartbraunkohle) mehr als ein Viertel in der Russischen Föderation (28,2 % Weltanteil), gefolgt von Australien (23,1 %), Deutschland (11 %), den Vereinigten Staaten

Die nordwesteuropäischen jahresdurchschnittlichen Spotpreise für Kraftwerkskohlen (Häfen Amsterdam, Rotterdam oder Antwerpen; cifARA) erhöhten sich von 118,38 USD/t im Jahr 2021 auf 291,82 USD/t im Jahr 2022 (plus 147 %) (EURACOAL 2023). Ähnliche Preisentwicklungen waren auch bei Koks- und Koks zu beobachten, wodurch bei allen Kohlenarten neue Preis-Allzeithochs verzeichnet werden konnten.

>> *Globale Hartkohlenförderung erreicht 2023 neues Allzeithoch*

Obwohl insbesondere in Europa und Nordamerika die Hartkohlenförderung seit Jahren nahezu kontinuierlich sinkt (Abb. 3-17), wird die globale Hartkohlenförderung 2023 mit schätzungsweise 7,8 Gt (plus 3 % gegenüber 2022) ein neues Allzeithoch erreichen (DERA 2023).

(9,3 %) und Indonesien (4,1 %). Die Vereinigten Staaten verfügen mit rund 1.368 Gt (37,3 % Weltanteil) über die größten Weichbraunkohlenressourcen vor der Russischen Föderation (14,8 %, inklusive Hartbraunkohle) und Australien (11,1 %). Aus nur 10 von insgesamt 38 Ländern wurden 2022 mehr als 80 % der globalen Weichbraunkohlenförderung in Höhe von 1.192 Mt erbracht.

>> *Globale Weichbraunkohlenförderung erhöhte sich 2022 um rund 6 %*

Die globale Weichbraunkohlenförderung steigerte sich 2022 gegenüber dem Vorjahr um rund 6 % auf 1.192 Mt. Deutschland erhöhte gegenüber dem Vorjahr die heimische Förderung um 3,6 % und war mit einem Anteil von 11 % (130,8 Mt) weltweit der drittgrößte Weichbraunkohlenproduzent nach China (27,3 %, incl. Hartbraunkohle) und Indonesien (11,7 %).

Regionale Verteilung Gesamtpotenzial Hartkohle (Steinkohle) 2022 nach BGR Bund (3)

Welt gesamt 16.933 Gt

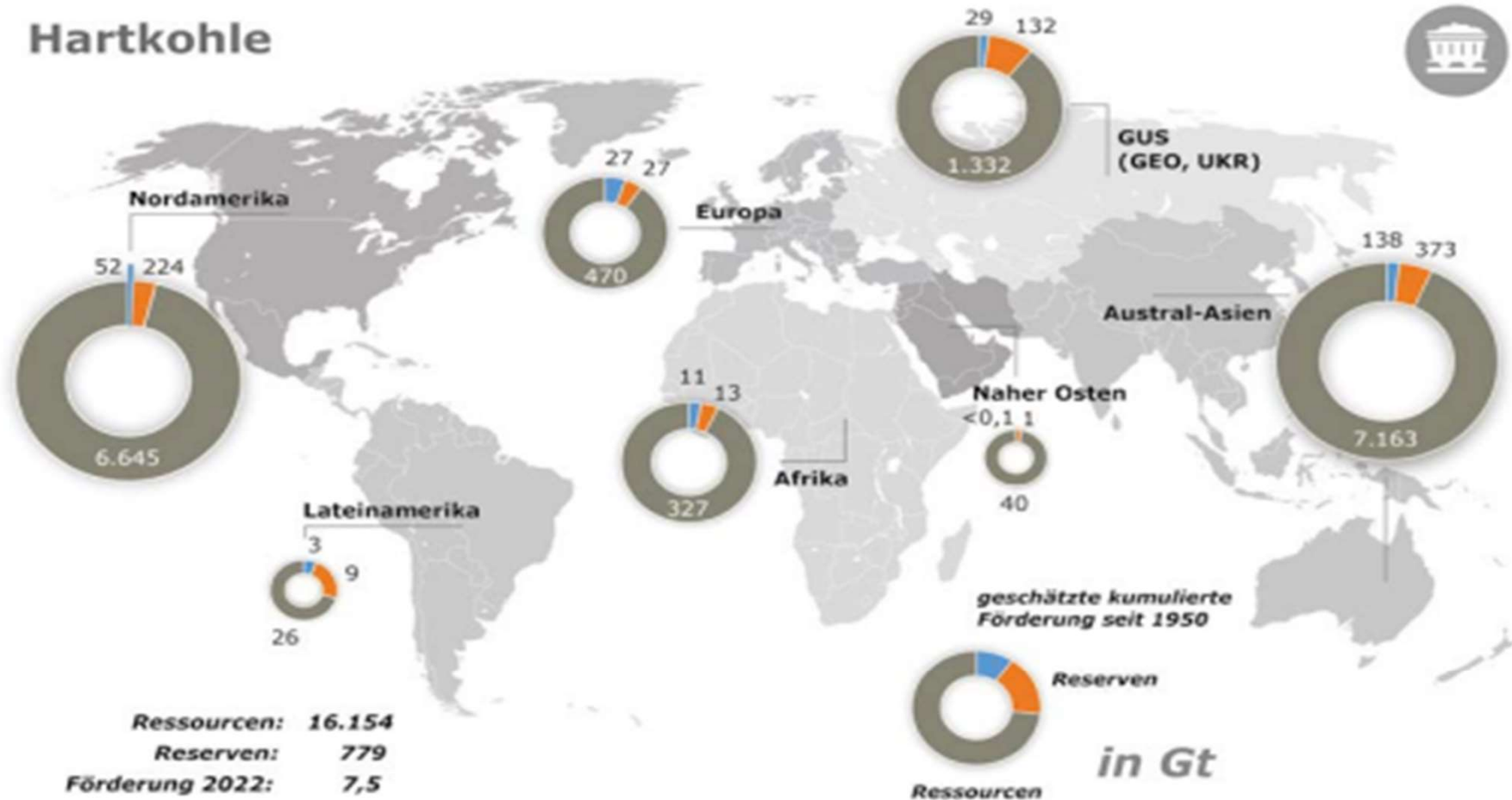


Abbildung 3-13: Regionale Verteilung des Gesamtpotenzials an Hartkohle 2022 (16.933 Gt).

Globale Entwicklung Hartkohlen-Förderländer 2000-2023 nach BGR Bund (4)

Jahr 2022 gesamt 7.540 Gt

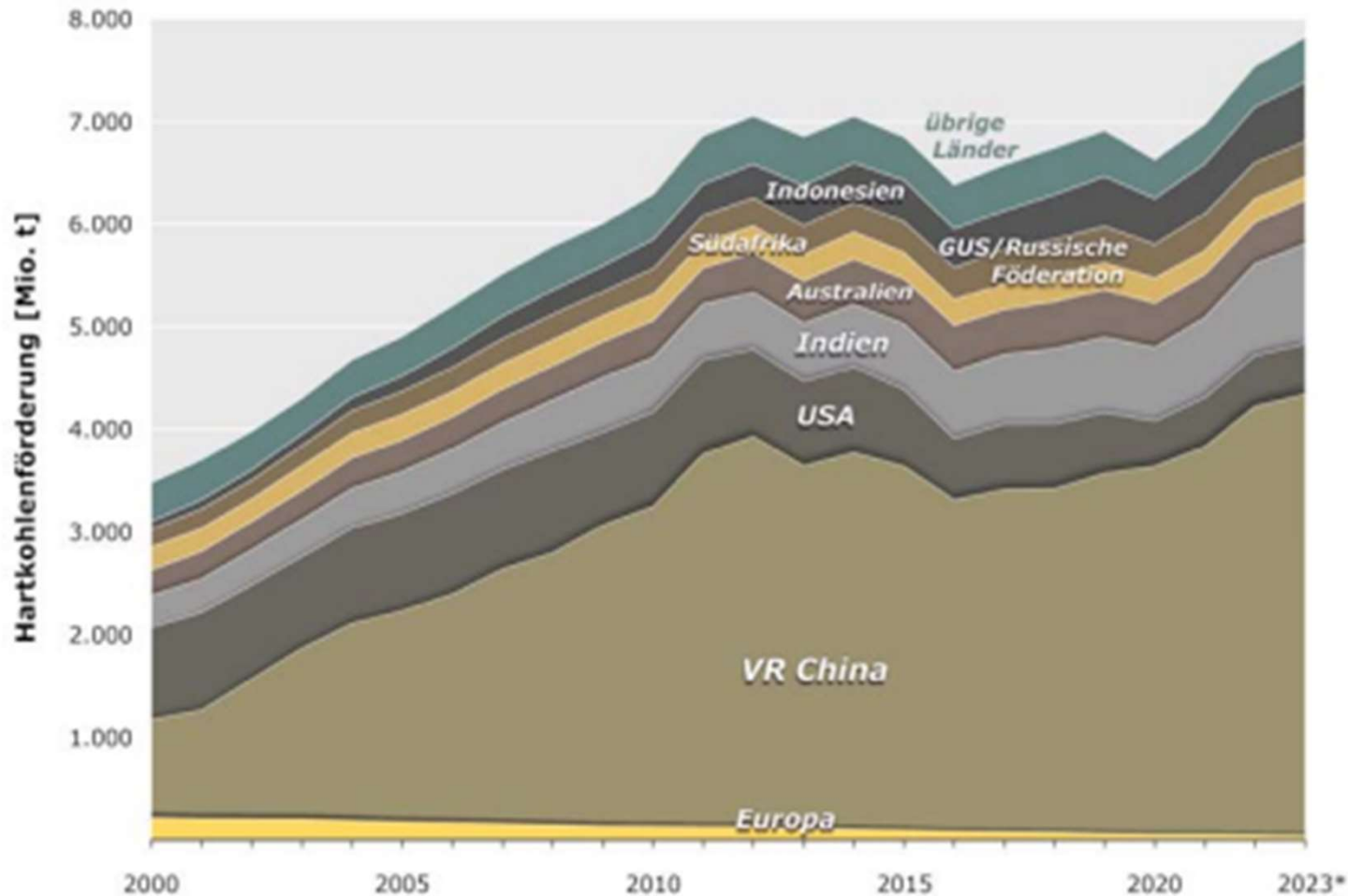


Abbildung 3-17: Entwicklung der globalen Hartkohlenförderung seit dem Jahr 2000 (Schätzung für 2023).

Die sieben größten Hartkohlen-Förderländer weltweit 2022 nach BGR Bund (5)

Welt gesamt 7.540 Gt

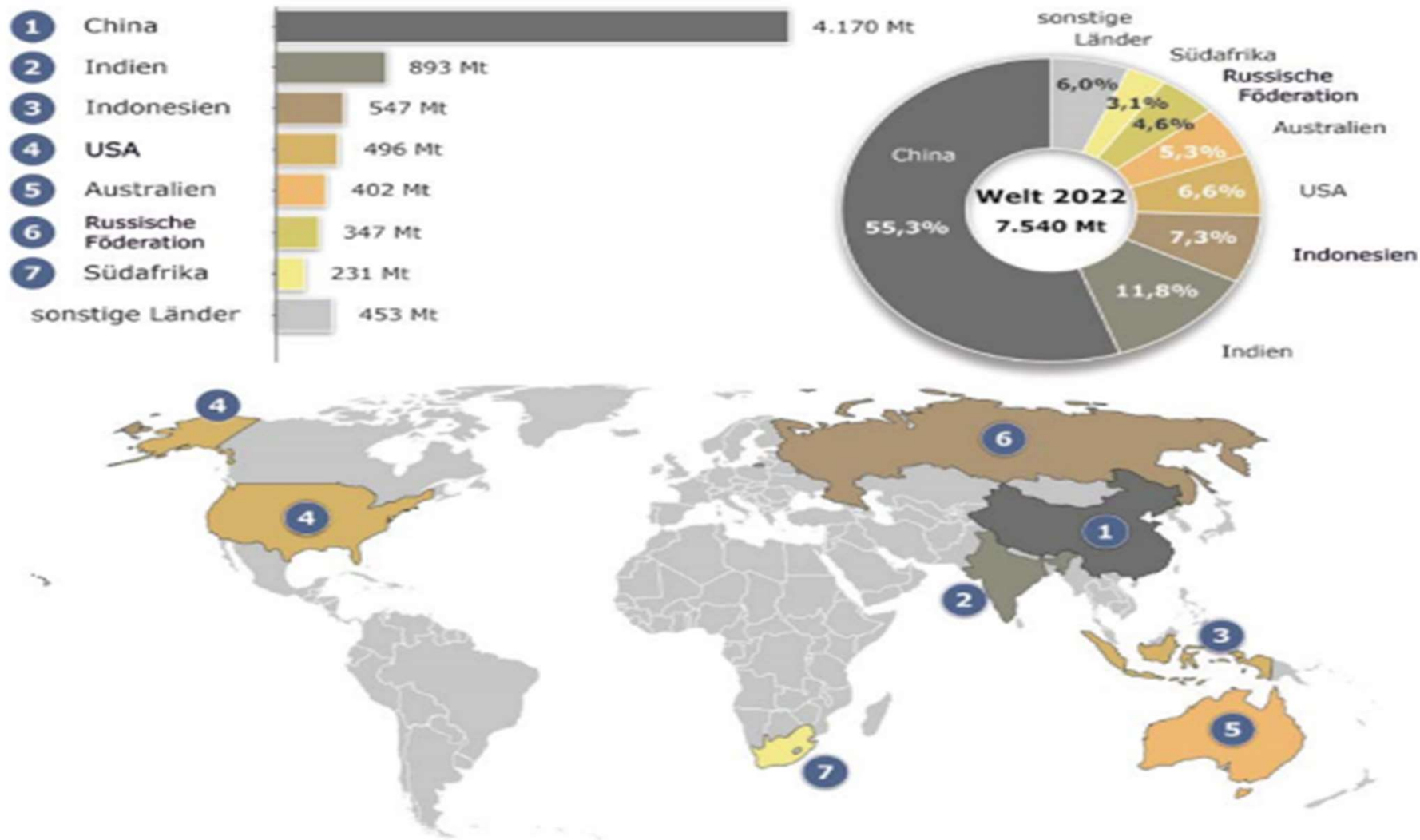


Abbildung 3-14: Die sieben größten Hartkohlenförderländer 2022.

Die sieben größten Hartkohlen-Exportländer weltweit 2022 nach BGR Bund (6)

Welt gesamt 1.355 Mt

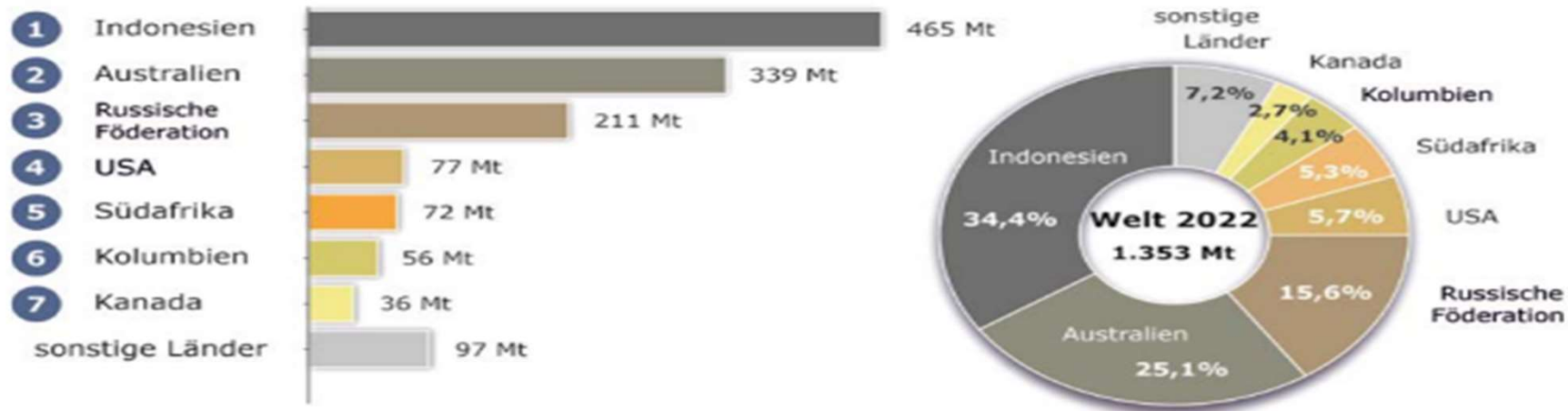


Abbildung 3-15: Die sieben größten Hartkohlenexportländer 2022.

Die sieben größten Hartkohlen-Importländer weltweit 2022 nach BGR Bund (7)

Welt gesamt 1.347 Mt

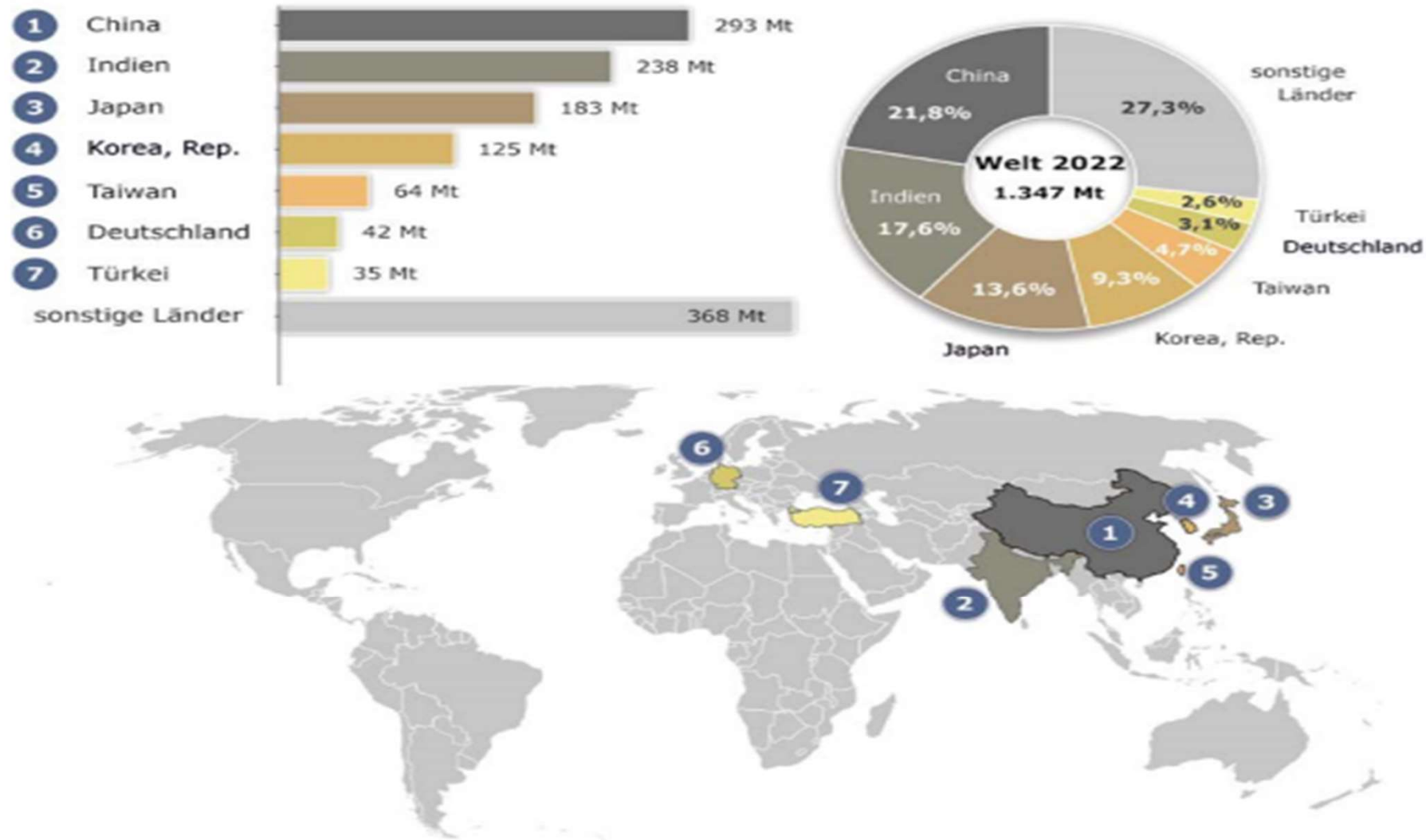


Abbildung 3-16: Die sieben größten Hartkohlenimportländer 2022.

Weltweite Energiesituation

Erneuerbare Energien

Weltweite Energiesituation **Erneuerbare Energien** im Jahr 2022 **nach BGR Bund (1)**

3.3 Erneuerbare Energien

Im Jahr 2022 wurden fast 19 % des globalen Primärenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien gedeckt (IEA 2023a). Über die Hälfte entfiel auf biogene Energieträger, wobei der Hauptanteil mit rund 45 % auf fester Biomasse und im Speziellen auf Brennholz beruht. Noch heute werden, vor allem in Entwicklungsländern, vorwiegend Holz und Holzkohle zur Energiegewinnung genutzt, aber auch in Industrieländern steigt die Anzahl privat genutzter Anlagen wie Kaminöfen oder Pelletheizungen zur Wärmege- winnung. So macht Biomasse mit rund 60 % am Verbrauch der erneuerbaren Energien in der EU den größten Anteil aus (EU 2023).

In der EU wurden 22,5 % des Energieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen im Jahr 2022 gedeckt. Bis 2030 soll der Verbrauchsanteil aus erneuerbaren Energiequellen fast verdoppelt werden (Ziel: 42,5 % des Bruttoendenergieverbrauchs). Nach fester Biomasse mit 41 % am Verbrauch der erneuerbaren Energien in der EU (Stand 2021) ist Windkraft (13 %) die meistgenutzte re-

generative Energiequelle. Wasserkraft trägt mit 12 % bei (EEA 2023).

>> In der EU decken erneuerbare Energien 22,5 % des Energieverbrauchs

Wie im Vorjahr wurden die weltweit neu instal- lierten Stromerzeugungskapazitäten vor allem durch den Zubau von erneuerbaren Energien erbracht. Ihr Anteil am Zubau betrug 2022 rund 83 % (2021: 84 %). Damit übersteigt der jährliche Zubau von erneuerbaren Energien zur Stromer- zeugung den Zubau der fossilen Energien und Kernenergie (REN21 2023a). Ein Grund sind die sich ändernden politischen Rahmenbedingun- gen, die den Ausbau von erneuerbaren Ener- gien begünstigen. Aber auch Technologiekos- ten, insbesondere der Solar- und Windenergie, sind in den letzten Jahren deutlich gesunken und führen zu einer gesteigerten Wettbewerbs- fähigkeit der erneuerbaren Energien. Im Jahr 2022 waren Neuinstallationen im Stromsektor vor allem bei der Photovoltaik maßgebend. Rund 65 % der neuinstallierten Leistung wurden durch den Zubau von Photovoltaikanlagen (192 GW) umgesetzt (IRENA 2023). Bei Windkraft und Wasserkraft wurden 2022 weltweit zusätzliche Leistungen von jeweils 75 GW und 10 GW neu in- stalliert. Haupttreiber beim Ausbau erneuerba- rer Energien bleibt China, das 2022 mit 141 GW für rund 48 % des weltweiten Zubaus sorgte (IRENA 2023).

>> Rekordzubau: 295 GW installierte Leistung zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Ener- gien in 2022 – davon 141 GW allein in China

Weltweit liegt in 2022 die installierte Leistung zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Ener- gien bei rund 3.370 GW (Abb. 3-7). China ist mit rund einem Drittel der global installierten Leistung (1.160 GW) an erneuerbaren Energien führend (Tab. A-45 im Anhang). Allein 414 GW entfallen in China auf Wasserkraft sowie weitere 393 GW auf Photovoltaik und 366 GW auf Wind- kraft.

Der Ausbau von Windkraft und Photovoltaik wird intensiv vorangetrieben; ihr Anteil an der Stromerzeugung steigt jährlich, ist aber immer noch vergleichsweise gering (global 12 %). Zwar betrug der Gesamtanteil erneuerbarer Energien an der globalen Stromerzeugung 30 %, wurde aber maßgeblich durch Wasserkraft (15,1 %) er- zeugt. Windkraft, Photovoltaik und Biomasse zusammen trugen 2022 zu 15 % der Stromerzeu- gung bei (REN21 2023a). Während weltweit die Wasserkraft die Stromerzeugung aus regenera- tiven Quellen dominiert, wurde in Deutschland rund ein Drittel aus Windkraft (125 Mrd. kWh; 22 % der deutschen Stromerzeugung) und Pho- tovoltaik (60,8 Mrd. kWh; 11 %) gewonnen (Kapi- tel 2.4). China, Vereinigten Staaten, Brasilien und Kanada nutzen knapp die Hälfte des welt- weit aus erneuerbaren Energiequellen erzeug- ten Stroms (Abb. 3-8).

>> In 15 Ländern wird über 20 % des Strombe- darfs durch Windenergie und Photovoltaik gedeckt

Der zu erwartende weitere Zubau wird den An- teil der erneuerbaren Energien an der globalen Energieversorgung wachsen lassen. Neben den geographischen Voraussetzungen sind insbe- sondere die Strategien und Ziele der Staaten maßgebend dafür, welcher Entwicklungspfad zum Ausbau eingeschlagen wird. So werden be- reits in 15 Ländern jeweils über 20 % des Strom- bedarfs durch Windenergie und Photovoltaik gedeckt (Ember 2023; Abb. 3-9). Unter Hinzunahme weiterer erneuerbarer Energiequellen (wie Wasserkraft, Geothermie und Biomasse) decken bereits über 30 Länder rund die Hälfte ihres Strombedarfs mit erneuerbaren Energien. Island deckt seinen Strombedarf zu 100 % aus erneuerbaren Energien (71 % Wasserkraft; 28 % Geothermie; <1 % Windkraft, Solar, Biomasse) (Energy Institute 2023). In Deutschland wurden 2022 rund 44 % (2021: 40 %) des Strombedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt (Kapi- tel 2.4).

Weltweite Energiesituation **Erneuerbare Energien** im Jahr 2022 **nach BGR Bund (2)**

>> *27 Mio. Elektroautos weltweit auf der Straße - Anzahl innerhalb von zwei Jahren verdoppelt*

Auch im Verkehrs- und Transportsektor gewinnen erneuerbare Energien als Biokraftstoffe (Ethanol, Biodiesel) oder als Strom in Elektrofahrzeugen (E-Mobilität) an Bedeutung, wenn auch deutlich langsamer als zur Stromerzeugung. Derzeit tragen Biokraftstoffe zu 3,6% zum Gesamtenergieverbrauch im Verkehrssektor bei. Die Produktion hat sich in den letzten Jahren von rund 30 Mrd. Liter (2004) auf rund 162 Mrd. Liter (2021) mehr als verfünffacht (REN21 2023a) und ein weiterer Anstieg ist zu erwarten. Bei der Produktion von Ethanol sind die Vereinigten Staaten und Brasilien führend.

Über 80% der Ethanolkraftstoffe stammen aus diesen beiden Ländern. Biodiesel macht rund 28% der gesamten Biokraftstoffproduktion aus. Hier ist die EU, mit rund 12 Mrd. Litern pro Jahr (2021), führend bei der Produktion und deckt so 7,8% der Dieselnachfrage ab; Hauptrohstoff bei der Dieselproduktion ist Raps. Auf Frankreich, Deutschland und Spanien entfallen 62% der Biodieselproduktion in Europa (REN21 2023a), wobei Deutschland mit 3,5 Mrd. Litern (Weltanteil 3%) größter Produzent Europas ist (VDB 2023).

Neben dem bereits bestehenden Einsatz im Schienenverkehr wird E-Mobilität im Verkehrs- und Transportsektor bedeutender. China und

Europa sind derzeit führend in der Nutzung von E-Mobilität (VDA 2023). Rund 27 Mio. Elektroautos (2020: 10 Mio.) sind weltweit im Einsatz (ZSW 2023), Tendenz steigend. Auch die Verwendungen im Schwerlastverkehr auf der Straße und in der Schifffahrt werden entwickelt und ausgebaut. Langfristig wird auch der Einsatz von alternativen Treibstoffen wie synthetische Kraftstoffe, Wasserstoff oder Ammoniak für Schifffahrt und Schwerlastverkehr angestrebt. Der Anteil der erneuerbaren Energien im globalen Transportsektor beträgt derzeit rund 4,1% (REN21 2023b).

Globale regionale Verteilung installierte Leistung zur Stromerzeugung aus erneuerbare Energien 2022 nach Irena (3)

Globale installierte Leistung 3.372 GW

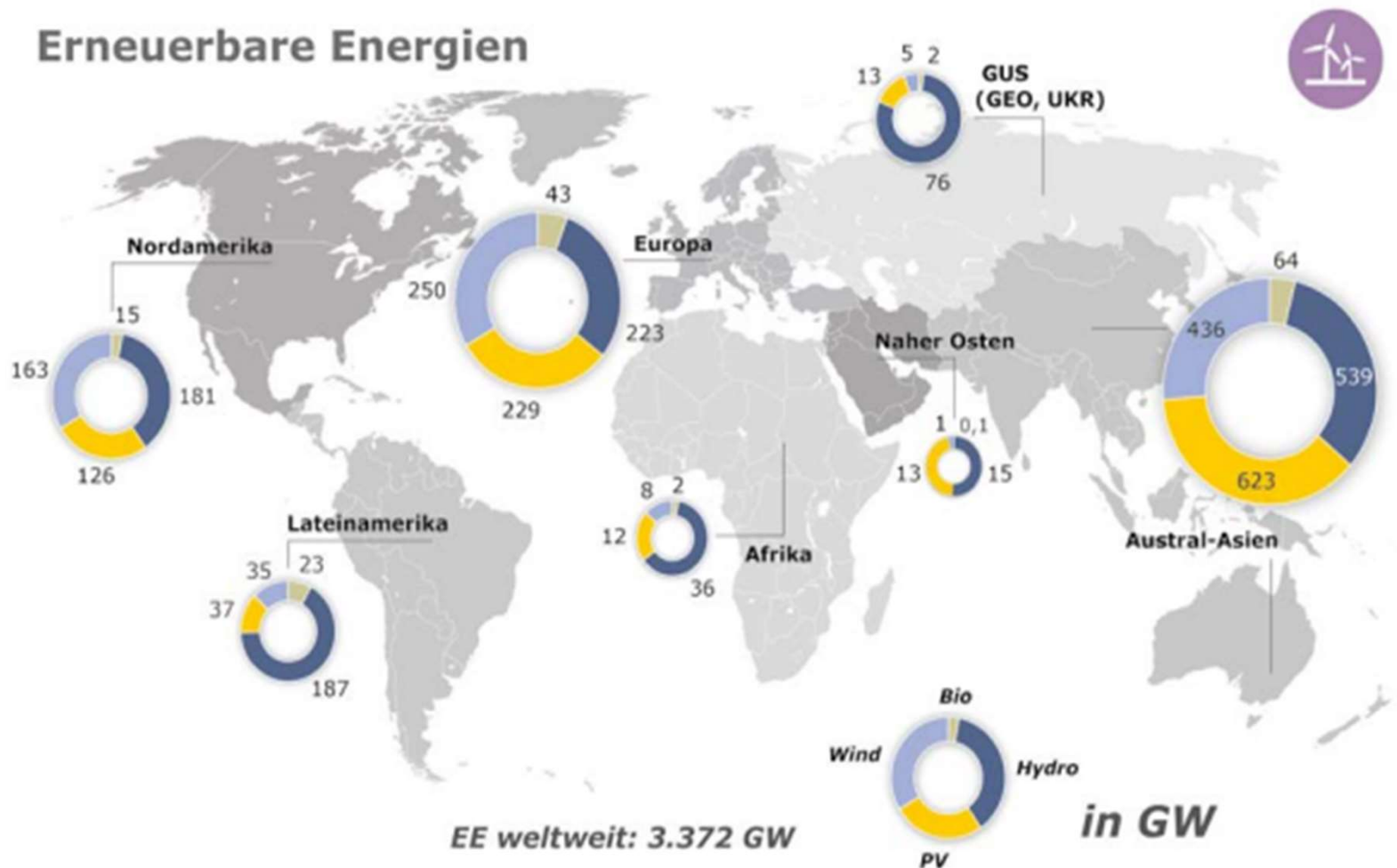


Abbildung 3-7: Regionale Verteilung der installierten Leistung [GW] zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 2022 (IRENA 2023).

Die größten globalen Nutzer erneuerbare Energien zur Bruttostromerzeugung 2022 nach BGR Bund (4)

Gesamt 85,9 EJ = 23,861 TWh

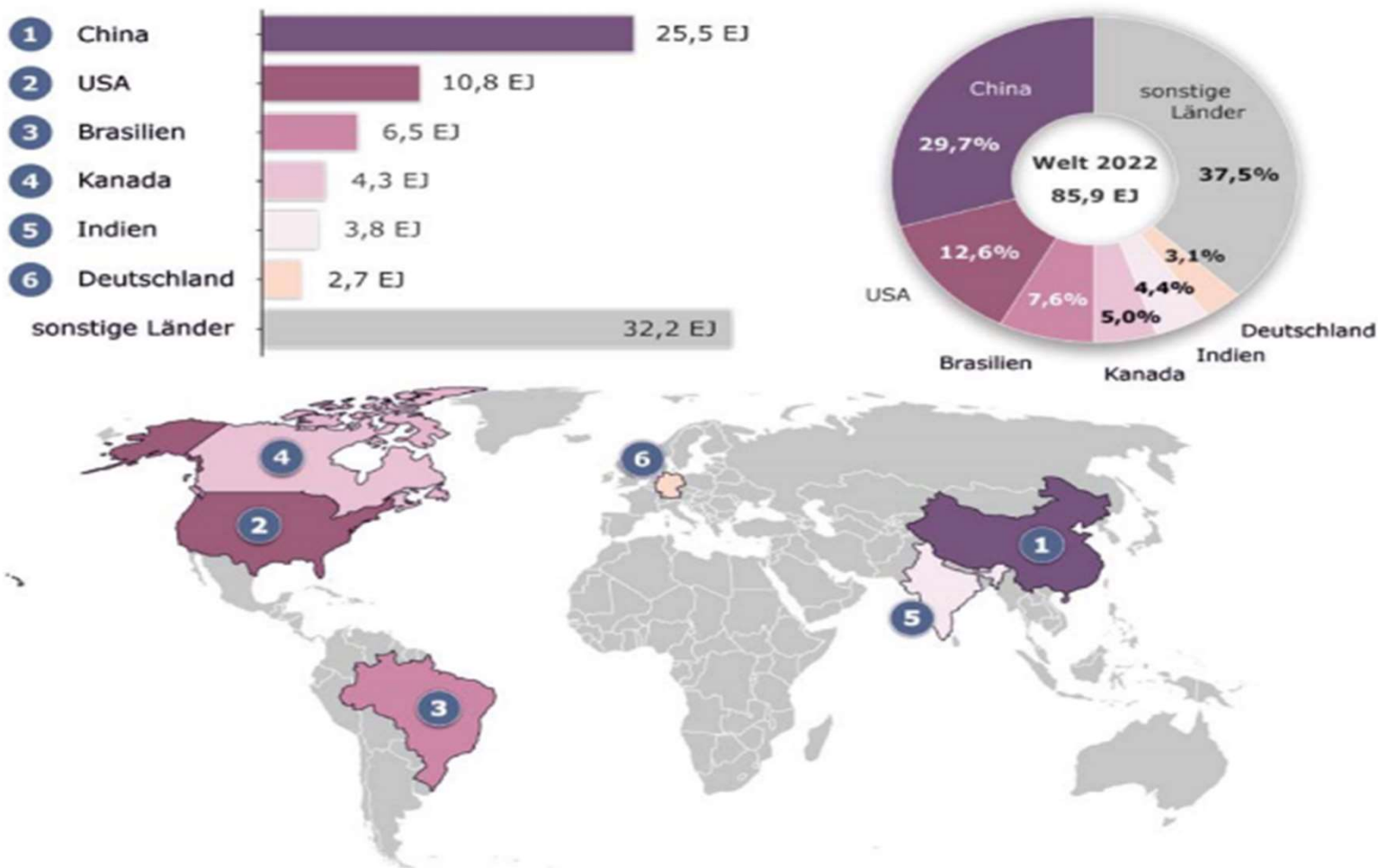


Abbildung 3-8: Die größten Nutzer erneuerbarer Energien zur Elektrizitätsgewinnung 2022 (Energy Institute 2023).

Anteil Wind- und Solarenergie am nationalen Strommix bei der Bruttostromerzeugung nach 15 Ländern 2022 nach BGR Bund (5)

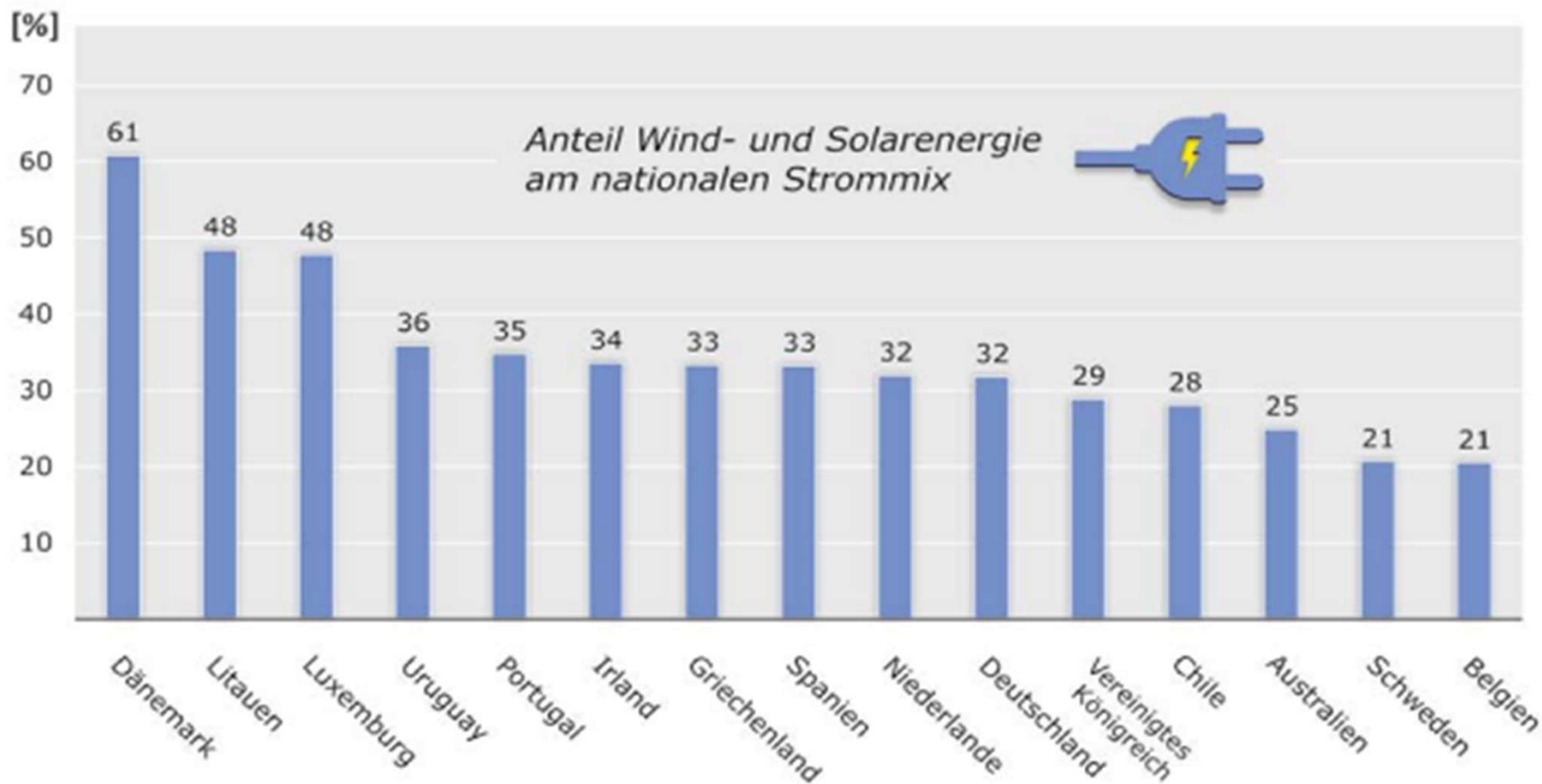


Abbildung 3-9: Bereits in 15 Ländern werden über 20% des Strombedarfs aus Wind- und Solarenergie gedeckt. Anteil Wind- und Solarenergie zur Stromerzeugung nach Ländern 2022 (Ember 2023).

Weltweite Energiesituation

Geothermie

Geothermische Wärme 155 TWh; Anteil Geothermie an der Stromerzeugung 0,35%

3.4 Geothermie

Als Geothermie werden sowohl die in der Erde vorhandene thermische Energie als auch ihre Nutzbarmachung bezeichnet. Die heute vorhandene Erdwärme stammt zum überwiegenden Teil aus dem Zerfall langlebiger radioaktiver Isotope und aus Restwärme aus der Zeit der Entstehung der Erde (Stober & Bucher 2014). Die Abnahme der Erdwärme erfolgt, auch in geologischen Zeiträumen, sehr langsam und wird daher zu den erneuerbaren Energien gezählt.

>> Besonders günstige geologische Voraussetzungen für die Nutzung geothermischer Energie finden sich an tektonischen Plattengrenzen

Fast 90 % der in 2022 weltweit direkt genutzten 155 TWh geothermischen Wärme verteilen sich auf die vier Länder China, Türkei, Island und Japan (REN21 2023c; Tab. A-41 und A-42 im Anhang). Das weltweite Wachstum in 2022 wird auf 14 TWh geschätzt, dies entspricht einer Steigerung von rund 10 %, wobei China die höchste Zuwachsrate aufweist.

>> Der Anteil von Geothermie an der weltweiten Stromerzeugung lag in 2022 bei rund 0,35 %

Bei der Erzeugung elektrischer Energie aus Geothermie wird die Abhängigkeit vom geologischen Setting besonders deutlich, da u. a. sehr hohe Temperaturen nötig sind, um effizient Strom zu erzeugen. Die installierte Gesamtkapazität für die geothermische Stromerzeugung lag in 2022 lediglich bei 14,6 GW_e. Der Zuwachs lag 2022 bei 0,2 GW_e und war im Vergleich zu 2021 (0,3 GW_e) sogar rückläufig.

Weltweite Energiesituation

Kernbrennstoffe/Kernenergie

Weltweite Energiesituation Kernbrennstoffe 2022 nach BGR Bund (1)

3.5 Kernbrennstoffe

Uran

Die globalen Uranressourcen (Abb. 3-10) sind gegenüber dem Vorjahr leicht gesunken, aber mit 12,5Mt weiterhin sehr umfangreich. Wie in den vergangenen Jahren sind bei Uranressourcenänderungen hauptsächlich einige wenige Länder ausschlaggebend. Infolge der in 2022 anhaltenden Rezession des Uranmarktes (BGR 2017) blieben Uranressourcenzuwächse 2022 gering.

Auch die Uranreserven haben sich gegenüber dem Vorjahr nur leicht geändert (minus 5%; Tab. A-37 im Anhang). Die weltweiten Uranreserven in der Kostenkategorie <80 USD/kgU (siehe Uranvorratsklassifikation nach Kostenkategorien unter Definitionen im Anhang) belaufen sich auf 1,2Mt (2021: 1,3Mt).

>> *Die globale Uranproduktion verzeichnet wieder Zuwächse*

Eine verringerte Nachfrage auf dem Uranmarkt seit 2011 (BGR 2019b), verstärkt durch die Corona-Pandemie 2020/2021 (BGR 2022), führten zu einer marktbedingten Reduzierung der Gesamtproduktion von Uran. So fiel die Förderung von 2016 bis 2022 um rund 13.000 t U auf insgesamt rund 48.800 t (minus 21 %). In 2022 trug besonders die verstärkte Wiederaufnahme der Uranproduktion in Kanada (plus 2.600 tU) maßgeblich zur globalen Steigerung bei. Rund 85 % der Weltförderung wurde von fünf Ländern erbracht (Abb. 3-11). Größtes Förderland war erneut Kasachstan, das zwar, auf Grund der weiterhin angespannten globalen Marktlage, seine Produktion gegenüber dem Vorjahr (2021: 21.819 t U) auf 21.227 t U leicht reduzierte, aber mit einem Anteil von über 40 % an der globalen Uranförderung führend blieb. Wie in der Vergangenheit (BGR 2019b) wurde die Differenz aus jährlichem Bedarf und Primärproduktion aus zivilen und militärischen Lagerbeständen, insbesondere der Russischen Föderation und den Vereinigten Staaten, gedeckt. Bis 2026 besteht

Abbildung 3-11: Die größten Uranförderländer 2022. Größte Einzelproduktionsstätte war 2022 die kanadische Mine Cigar Lake mit 6.928 t U und einem Marktanteil von 14 %. Rangfolge nach Mengen in 1000 Tonnen [kt] Uran (WNA 2023c).

der Vertrag zur Verringerung strategischer Waffen zwischen beiden Staaten (NEW START – Strategic Arms Reduction Treaty) noch (DOS 2023a). Jedoch wurde 2023 der Vertrag einseitig von der Russischen Föderation ausgesetzt (DOS 2023b). Somit bleibt offen, ob die militärischen Uranbestände der zivilen Nutzung weiterhin zur Verfügung stehen werden. Eine weitere Quelle für Uran ist die Wiederaufarbeitung von Brennelementen.

>> *Abhängigkeit von Russland besteht primär bei weiterverarbeitetem Uran und Dienstleistungen*

Die Russische Föderation gehört zu den größten Uranproduzenten der Welt (Rang 6). Die Förde-

rung 2022 betrug 2.508 t Uran und trug zu 5 % zur Weltförderung bei. Für die EU war die Russische Föderation ein bedeutender Uranlieferant, aus der sie rund 20 % bezog. Die Produktion von Uran wird ausschließlich durch den staatlichen Konzern AtomRedMetZoloto (ARMZ) durchgeführt, der sich im Besitz der staatlichen Gesellschaften Atomenergoprom (AEP), TVEL und ROSATOM befindet, wobei TVEL der zentrale russische Produzent von Kernbrennstoffen ist. Die Russische Föderation ist ein wichtiger globaler Lieferant von Kernenergietechnologie, -dienstleistungen und insbesondere Kernbrennstoffen. Sie ist der weltweit größte Anbieter von Urananreicherungsdienstleistungen (43 % Weltanteil) und beliefert weltweit rund 73 Reaktoren mit Kernbrennstoffen (OECD 2023). So stammen

Weltweite Energiesituation **Kernbrennstoffe** im Jahr 2022 **nach BGR Bund (2)**

beispielsweise rund 20 % des schwach angereicherten Urans (LEU) für US-Reaktoren aus der Russischen Föderation. Viele Länder sind auf russische Kernbrennstoffe und Dienstleistungen angewiesen. In Europa sind dies die Kernkraftwerke in Bulgarien, Ungarn, Slowakei und Tschechien, die vollständig auf russische Kernbrennstoffe angewiesen sind. Die Substitution von russischen Brennelementen und eine Diversifizierung der Lieferländer wird sich nur mittelfristig realisieren lassen.

Darüber hinaus ist die Ausfuhr von Gütern und Dienstleistungen aus dem Bereich der Kernenergie ein wichtiges politisches und wirtschaftliches Ziel der Russischen Föderation. So wird die Vermarktung russischer Reaktoren in vielen Ländern der Welt fortgesetzt. Rund 20 Kernkraftwerke baut oder plant die Russische Föderation derzeit weltweit (WNA 2023a).

Das Europäische Parlament und die Staats- und Regierungschefs der Europäischen Union (EU) konnten sich bisher nicht darauf einigen, die Sanktionen gegen die Russische Föderation auch auf den Kernenergiesektor auszudehnen (WNA2023b). Für Natururan stehen grundsätzlich genügend Versorgungsalternativen auf dem Weltmarkt zur Verfügung, z.B. in Australien, Kanada oder Namibia (Tab. A-35). Engpässe für Europa werden auch durch Lagerverhaltung kompensiert. Über das Subunternehmen Uranium One des staatlichen Konzerns ARMZ und Rosatom, ist die Russische Föderation aber auch an Urangruben in Kasachstan, Namibia, Tansania und den Vereinigten Staaten beteiligt.

Weltweit besteht weiterhin Interesse an der energetischen Nutzung von Kernbrennstoffen. Vor allem in den Schwellen- und Entwicklungsländern in Asien und dem Nahen Osten ist mit einem Anstieg des Uranverbrauchs zu rechnen (OECD-NEA/IAEA 2023, WNA 2023d). In Szenarien der Internationalen Energieagentur (IEA 2022b) wird ein Wachstum der installierten Kernkraftleistung von 35 % bis 45 % von 2020 bis 2050 erwartet. Die IEA sieht bis 2050 eine global installierte Leistung von 590 – 620 GWe

(2023: 369 GWe) vor (WNA 2023e), wobei sich der Anstieg stark auf Indien und China konzentrieren wird. Der Anteil der Kernenergie an der weltweiten Stromerzeugung im Jahr 2050 würde demnach etwa 8 % betragen (2022: 10 %) (IEA 2022b).

Besonders der wachsende Energiebedarf in Asien wird voraussichtlich einen höheren Uranbedarf zur Folge haben. Mehrere asiatische Staaten streben den Einstieg in die Nutzung der Kernenergie an (BGR 2019b). Auch in Europa wird Uran als Energierohstoff langfristig Bestand haben, trotz des zu erwartenden Rückgangs der Nachfrage aufgrund des Kernenergieausstiegs in Deutschland sowie des Stopps der Ausbaupläne in Spanien und der Schweiz. So setzen Länder wie Finnland, Frankreich, Rumänien, Schweden, die Slowakei, Slowenien, Tschechien, Türkei, Ungarn und das Vereinigte Königreich auf Kernenergie als einen wichtigen Teil ihrer nationalen Energieversorgung. Polen plant den Bau eines ersten Kernkraftwerkes bis 2033. In der Türkei soll 2024 der erste von vier im Bau befindlichen Reaktoren ans Netz gehen. Länder wie Belgien, Niederlande oder Italien, die bereits einen Kernenergieausstieg beschlossen hatten, prüfen den Bau neuer Reaktoren oder verlängern die Laufzeiten bestehender Kernkraftwerke.

>> In Asien sind 121 Reaktoren in Betrieb und 38 weitere im Bau

Mit Stand Juni 2023 befanden sich 57 Kernkraftanlagen in 17 Ländern im Bau, darunter allein 21 in China (Abb. 3-12). Asien ist für die Kernenergie eine der wachstumsstärksten Regionen der Welt. Insgesamt sind in Asien 121 Reaktoren in Betrieb und 38 im Bau. Dieser Trend wird sich in Zukunft voraussichtlich weiter verstärken. Neu in Betrieb genommen (2022) wurden zwei Kernkraftwerke in China sowie jeweils eines in Südkorea, Finnland, Pakistan und den Vereinigten Arabischen Emiraten.

Neben dem weltweiten Zubau „klassischer“ Reaktoren mit Leistungen von durchschnitt-

Abbildung 3-12: Globale Anzahl und Leistung der Kernreaktoren im Bau (Stand: 2023).

lich 900 MW, kündigen zahlreiche Länder an, auch sog. Kleinstreaktoren (small modular reactors, SMR) mit bis zu 300 MW Leistung in ihre zukünftige nationale Energieversorgung integrieren zu wollen. Weltweit existieren rund 80 SMR-Designs und -Konzepte in unterschiedlichen Entwicklungsstadien (IAEA 2023a). Eines der ersten SMRs ist das schwimmende Kernkraftwerk Akademik Lomonosov (35 MW) in der Russischen Föderation, das Ende Mai 2020 den kommerziellen Betrieb aufgenommen hat. 2021 wurde in China der erste Kugelhaufen-Hochtemperatur-Demonstrationsreaktor (210 MW) mit Brennstoff beladen und ging ans Netz. Vier weitere SMRs sind derzeit in Argentinien, China und Russland im Bau. Dazu kommen weltweit 17 weitere SMRs in der konkreten Entwicklung (WNA 2023f), darunter in China, Dänemark, Großbritannien, Kanada, Russland, Südkorea und den Vereinigten Staaten.

Seit der Nutzung von Kernreaktoren wurden über 200 kommerzielle Reaktoren (inkl. Prototypen) und 500 Forschungsreaktoren weltweit stillgelegt (Stand: Juni 2023). Davon wurden

25 Reaktoren (inkl. Forschungsreaktoren und Prototypen) vollständig zurückgebaut (WNA 2023g). In Europa wurden vier Stilllegungsprojekte vollständig abgeschlossen, davon allein drei in Deutschland (Grosswelzheim, Niederaichbach, Kahl). Über 20 weitere Reaktoren in Deutschland befinden sich im Prozess der Stilllegung (BASE 2023).

Der weltweite Bedarf an Uran belief sich für 2022 auf 65.651 t U (2021: 62.496 t U) und ist damit gegenüber dem Vorjahr wieder gestiegen. Vor allem Asien und der Nahe Osten verzeichnen einen höheren Verbrauch (Tab. A-40 im Anhang), der voraussichtlich auch in den folgenden Jahren steigen wird. Aber auch in Finnland und Belarus ist der Bedarf an Uran gestiegen.

Weltweit wird Uran hauptsächlich über langfristige Lieferverträge gehandelt. Uranlieferungen an die Mitgliedsstaaten der EU lagen 2022 mit 11.724 t U (+2 %) knapp über dem Vorjahresniveau (2021: 11.496 t U). Wie in Europa üblich, machten Lieferungen aus Spotmarkt-Verträgen lediglich 2 % aus (URAM 2023).

Weltweite Energiesituation **Kernbrennstoffe** im Jahr 2022 **nach BGR Bund (3)**

Thorium

>> *Thorium betriebener Versuchsreaktor in China erhält Betriebserlaubnis*

Thorium gilt aus wissenschaftlicher Sicht als mögliche Alternative zum Uran. Derzeit wird Thorium aber weltweit nicht für die Energieerzeugung genutzt. Gegenwärtig sind keine mit Thorium gespeisten kommerziellen Reaktoren in Betrieb. Mittelfristig könnte sich dies aber ändern. Im Juni 2023 erhielt der chinesische Thorium-Versuchsreaktor TMSR-LF1 (thorium-based molten salt experimental reactor - liquid fuel) eine Betriebserlaubnis. Sollte sich der Versuchsreaktor (2 MW), in dem Thorium in Form geschmolzenen Salzes vorliegt, nach einer Probe phase als erfolgreich erweisen, plant China bis 2030 den Bau eines Thorium-Flüssigsalzreaktors mit einer Leistung von 373 MW (WNN 2023).

Thoriumvorkommen wurden durch die in den letzten Jahren zunehmende Exploration nach anderen Rohstoffen (Uran, Seltene Erden, Phosphat) miterfasst und bewertet (IAEA 2023b). Der Gehalt von Thorium in der Erdkruste liegt im Schnitt zwischen 6–10 g/t und damit etwa drei- bis viermal so hoch wie der von Uran. 2022 wurden rund 6,35 Mt Thorium-Ressourcen ausgewiesen.

Globales Gesamtpotenzial Uran nach regionaler Verteilung 2022 nach BGR Bund (4)

Ressourcen 12,2 Mt; Reserven 1,2 Mt; Förderung 0,05 Mt

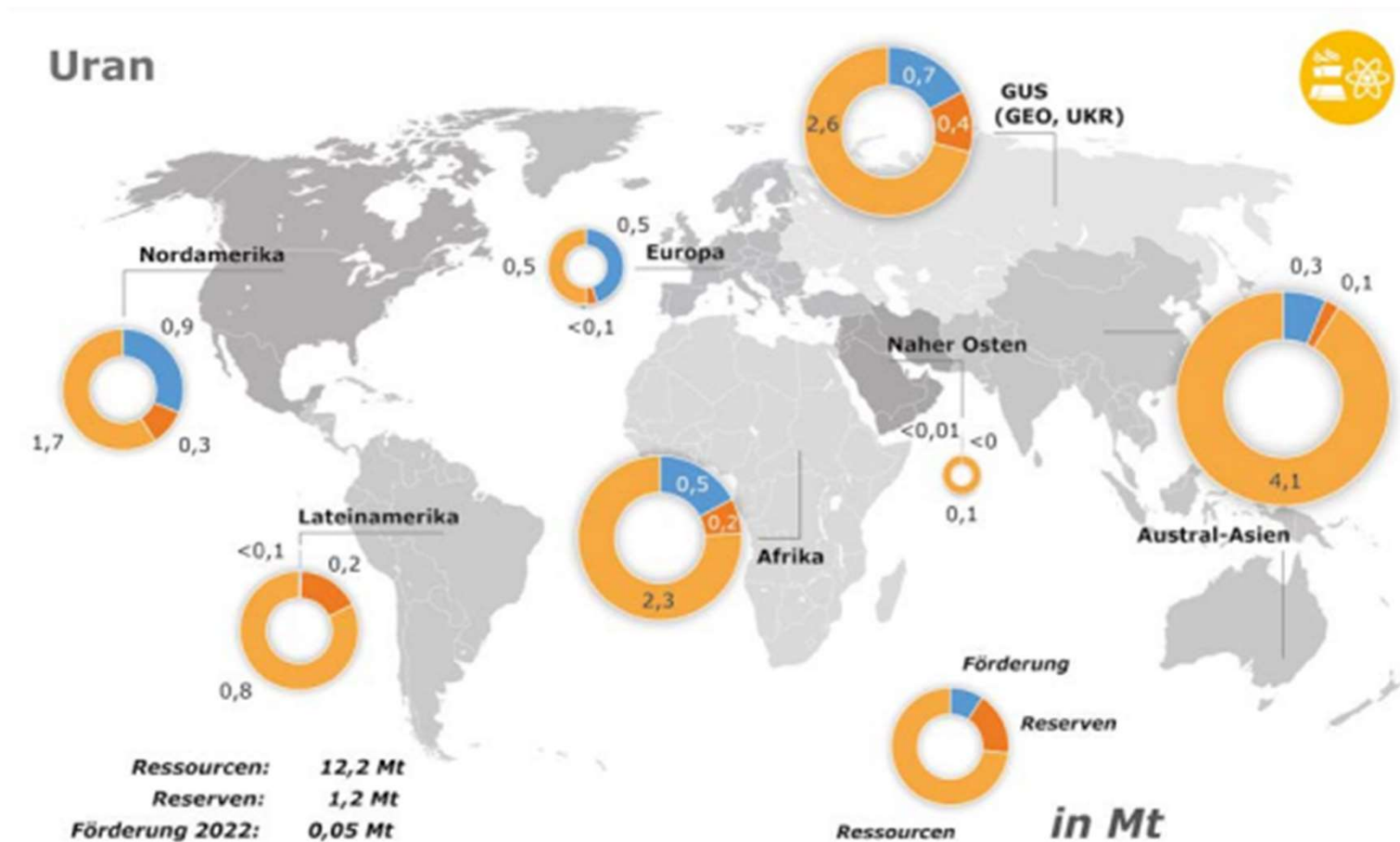


Abbildung 3-10: Gesamtpotenzial Uran 2022: Regionale Verteilung.

Die weltweit größten Uranförderländer im Jahr 2022 (5)

Jahr 2022: Welt 48,9 kt = 24,4 EJ

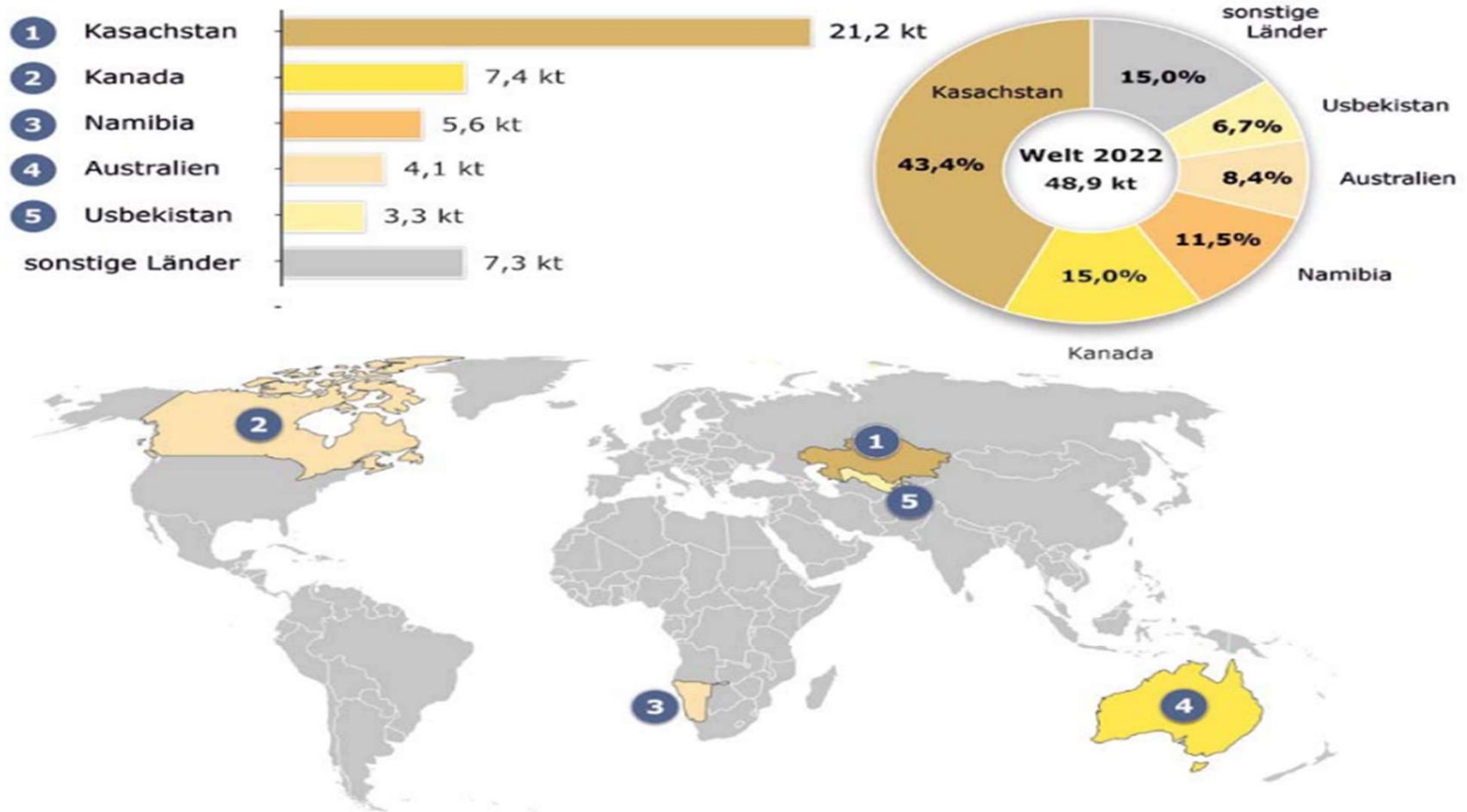


Abbildung 3-11: Die größten Uranförderländer 2022. Größte Einzelproduktionsstätte war 2022 die kanadische Mine Cigar Lake mit 6.928 t U und einem Marktanteil von 14 %. Rangfolge nach Mengen in 1000 Tonnen [kt] Uran (WNA 2023c).

1 t U = 14.000 – 23.000 t SKE, unterer Wert verwendet, bzw. 1 t U = 0,5 x 1.015 J bzw. 1 kt U = 0,5 EJ

Quelle: WNA 2023 c aus BGR Bund – BGR Energiestudie 2023, Daten und Entwicklungen der deutschen und globalen Energieversorgung, S. 47-51, 2/2024

Globale Anzahl und Leistung der Kernreaktoren im Bau, Stand 6/2023 (6)

Jahr 2023: Anzahl 57, Leistung k. A.

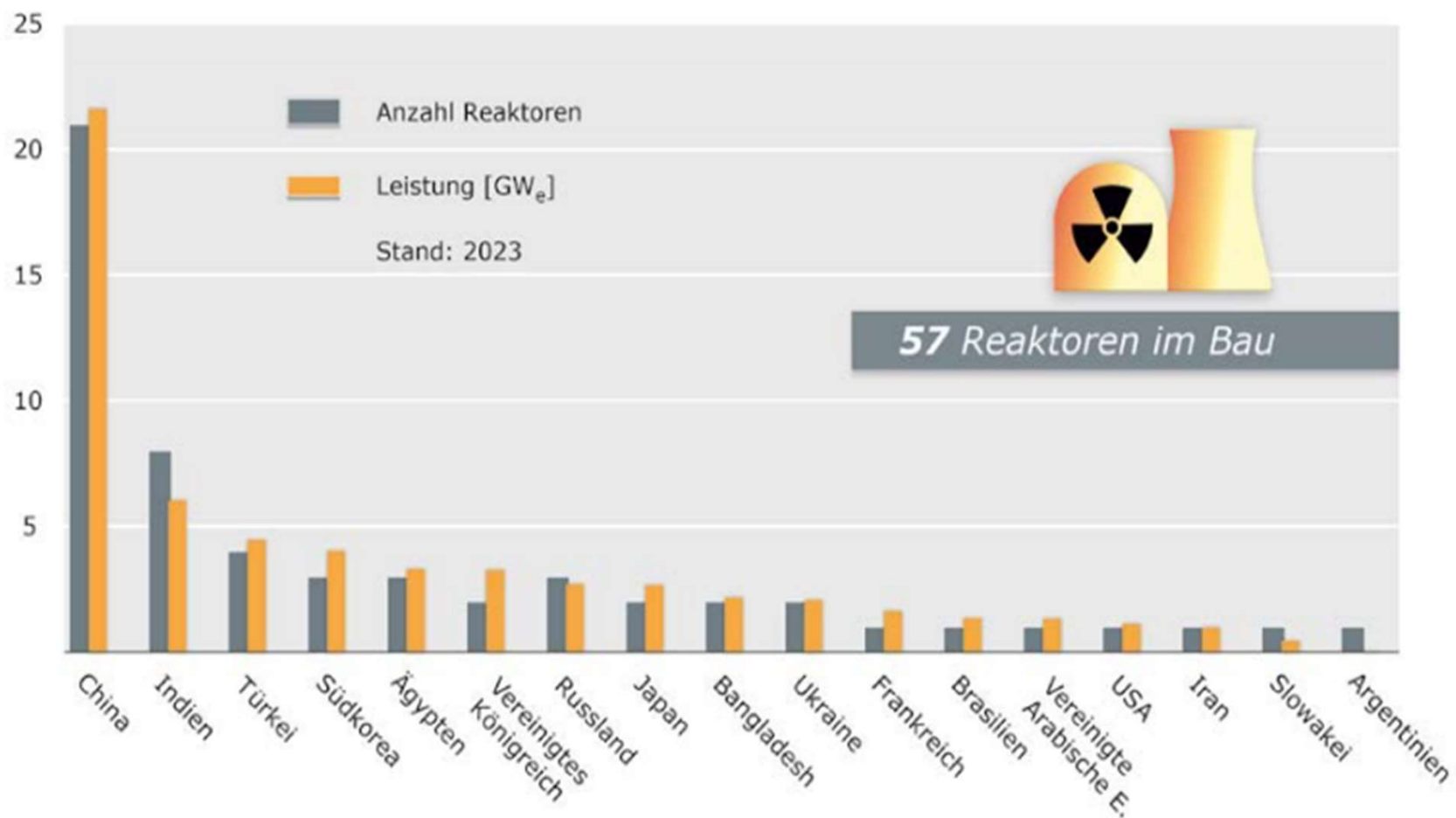


Abbildung 3-12: Globale Anzahl und Leistung der Kernreaktoren im Bau (Stand: 2023).

Weltweite Energiesituation

Wasserstoff

3.7 Wasserstoff

Im Jahr 2022 stieg der weltweite Verbrauch von Wasserstoff um 3 % zum Vorjahr auf rund 95 Mio. t (IEA 2023c). Der Anstieg ist nicht das Ergebnis der Wasserstoffpolitik, sondern vielmehr dem Wachstum des globalen Energiebedarfs geschuldet. Die weltweite Produktion von emissionsarmem Wasserstoff lag im Jahr 2022 bei weniger als 1 Mio. t (0,7 %; IEA 2023c). Die Gewinnung von Wasserstoff aus Elektrolyse liegt bei rund 0,1 Mio. t im Jahr 2022, was einem Wachstum von 35 % gegenüber dem Vorjahr entspricht. Reiner Wasserstoff wurde vor allem aus Erdgas (62 %) und Kohle (21 %) hergestellt, ohne dabei das anfallende CO₂ abzuscheiden und untertägig zu speichern. Ein bedeutender Anwender der Kohlevergasung ist China, das 2018 schätzungsweise zwei Drittel seines Wasserstoffbedarfes auf diese Weise deckte (Tu 2020). In Europa gab es vor allem im Vereinigten Königreich und in den Niederlanden Projek-

Sofern die geplanten Wasserstoffprojekte in der EU bis 2030 realisiert werden, könnten nach Angaben der IEA (2022a) dann rund 38 Mio. t* Wasserstoff hergestellt werden. Dieser Wasserstoff soll mittels Elektrolyse (Anteil 78,5 %), als auch aus Erdgas mit Kohlenstoffabscheidung, Nutzung und untertägiger Speicherung (Anteil 18,6 %;) (Abb. 3-20) produziert werden. Von den geplanten Projekten befanden sich 0,6 % bereits im Bau und für 0,9 % der Wasserstoffprojekte liegt eine finale Investitionsentscheidung vor (IEA 2022a). Die übrigen Projekte befanden sich im Konzeptstadium oder in der Machbarkeitsstudie. Von diesen Projekten wird voraussichtlich nur ein Bruchteil realisiert werden. Deutschland setzt vor allem auf Wasserstoff aus Elektrolyse (Abb. 3-20; IEA 2022a).

te zur Herstellung von Wasserstoff, wobei CO₂ abgetrennt und im geologischen Untergrund gespeichert wird (BGR 2022).

Elektrolyseverfahren nahmen weltweit mit einem Anteil von 0,1 % nur eine untergeordnete Rolle bei der Herstellung von Wasserstoff ein. Die weltweit größte installierte Elektrolyseleistung hatte China mit rd. 0,2 GW vor Deutschland (0,06 GW), Spanien (0,03 GW) und Kanada (0,02 GW) (Abb. 3-19). Die installierte Elektrolyseleistung in der EU-27 belief sich im Jahr 2022 auf rund 0,1 GW (Tab. A-46 im Anhang). Aufgrund der sinkenden Herstellungskosten für Elektrolyseure und der politischen Unterstützung für deren Einsatz wird jedoch von einer steigenden Bedeutung ausgegangen (Europäische Kommission 2020). Die Europäische Kommission plant bis 2030 eine Elektrolyseleistung von 40 GW (mind. 10 Mio. t) aufzubauen. Zusätzlich wird ein jährlicher Importbedarf von mind. 10 Mio. t bis zum Jahr 2030 prognostiziert.

Das Gesamtvolumen der geplanten Elektrolyse-Projekte beläuft sich auf insgesamt 20,5 GW (3,5 Mio. t* Wasserstoff). Die Leistung der sich im Bau befindlichen Projekte bzw. für die eine finale Investitionsentscheidung getroffen wurde, beträgt rund 1 GW (0,18 Mio. t* Wasserstoff). Größtes deutsches Elektrolyseprojekt mit finaler Investitionsentscheidung ist SALCOS. Die geplante Elektrolyseleistung des Projekts beläuft sich auf 0,5 GW. Der erzeugte Wasserstoff soll zur Stahlherstellung verwendet werden (IEA 2022a). Das größte geplante europäische Elektrolyseprojekt befindet sich in Schweden mit einer Leistung von 0,8 GW. Großbritannien und Norwegen setzen dagegen überwiegend auf die Wasserstoffherzeugung aus Erdgas mit CO₂-Abscheidung und untertägiger Speicherung (Abb. 3-20).

* Annahme der IEA (2022a): 8760 Volllaststunden pro Jahr.

Globale installierte und im Bau befindliche Elektrolyseleistungen nach Ländern nach Stand IEA 2022 (2)

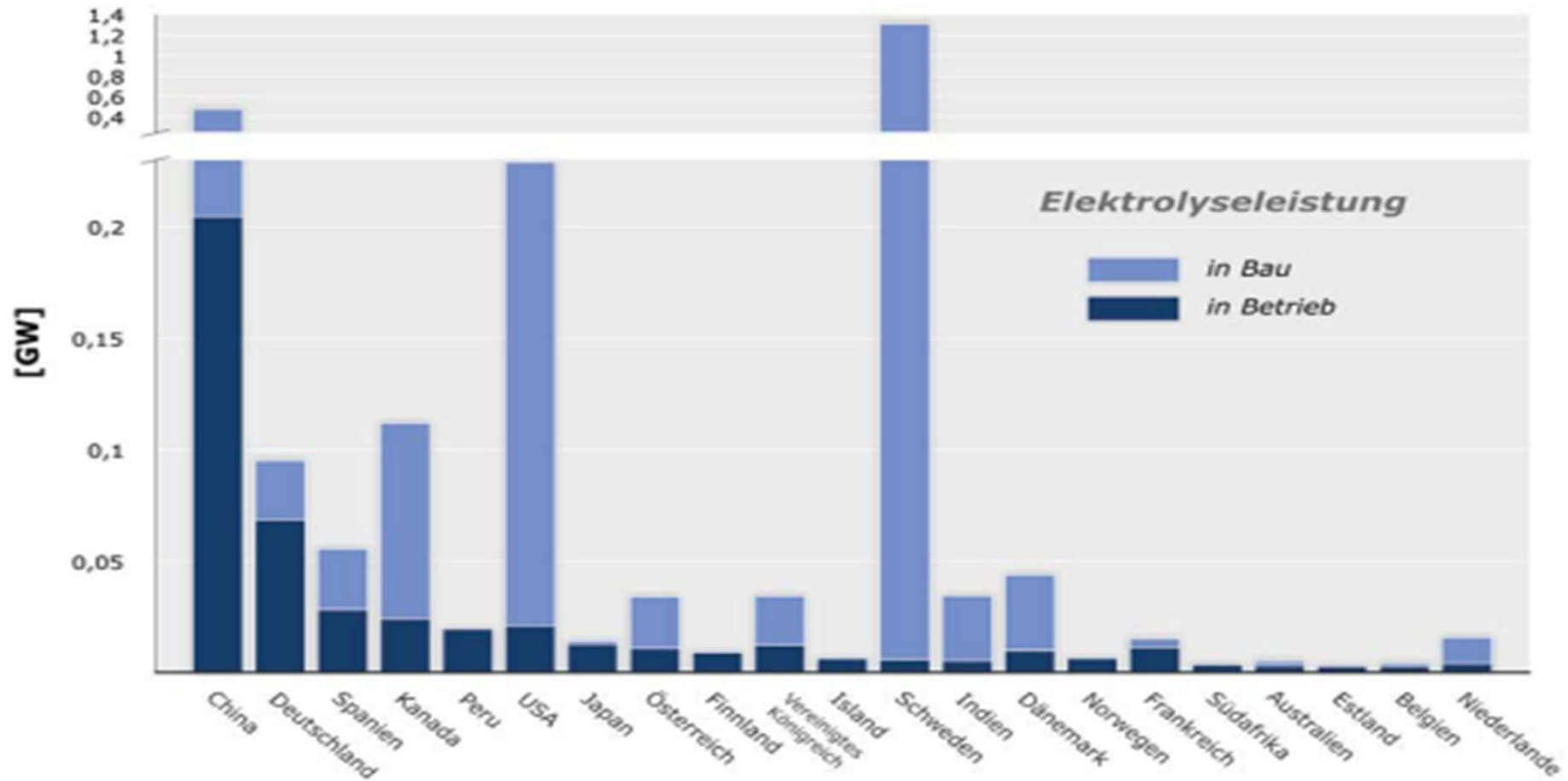


Abbildung 3-19: Installierte und im Bau befindliche Elektrolyseleistungen nach Ländern (IEA 2022).

Geplante Europäische Projekte zur Wasserstoffgewinnung aus Elektrolyse und aus Erdgas bis 2030, Stand 2022 nach IEA (3)

Jahr 2030: EU 38.282 kt = 38,3 Mio. t

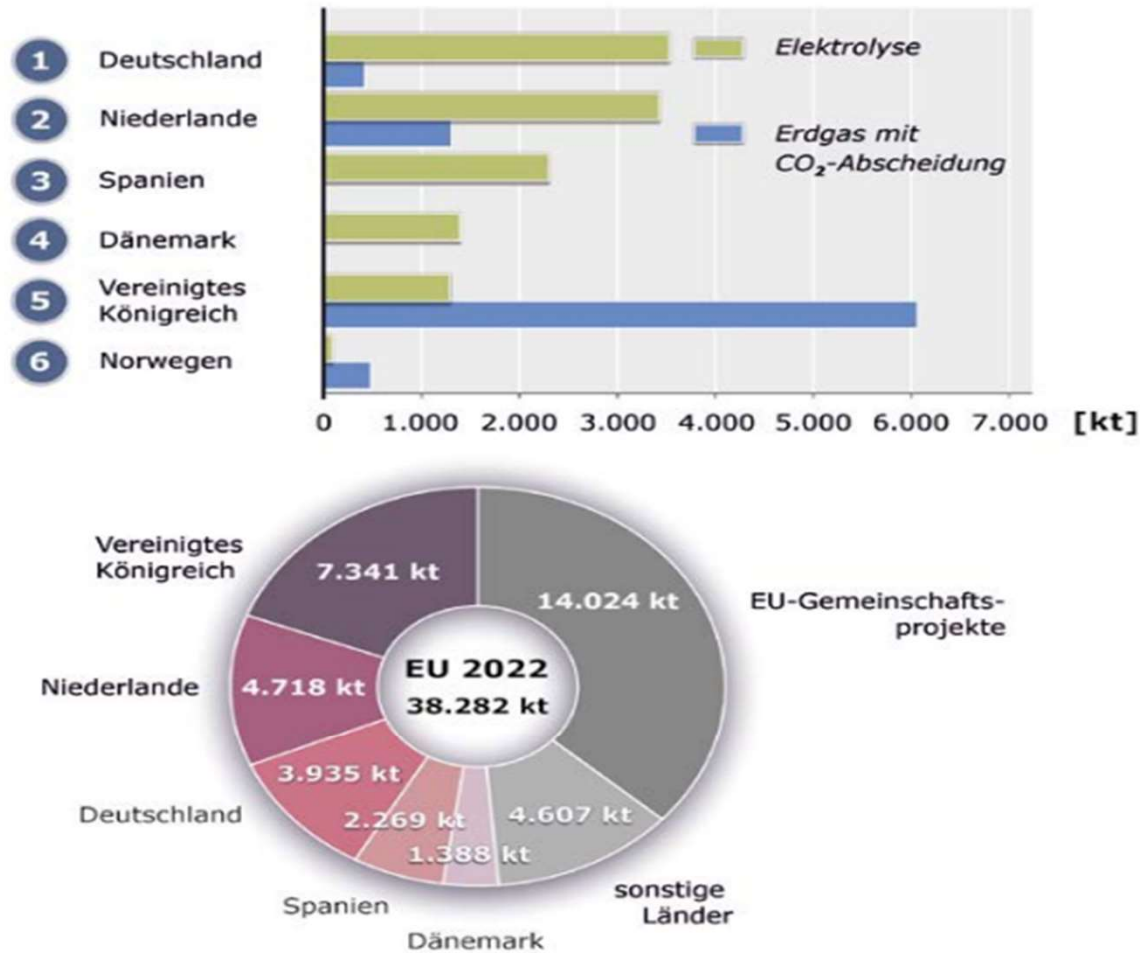


Abbildung 3-20: Geplante Europäische Projekte zur Wasserstoffgewinnung aus Elektrolyse und aus Erdgas (mit CO₂-Abscheidung) (IEA 2022a).

Fazit und Ausblick

Fazit und Ausblick

Globale Energieversorgung 2022, Kurzfassung **nach BGR Bund (1)**

Bestimmend für den globalen Energiesektor im Jahr 2022 war die mit dem Angriff der Russischen Föderation auf die Ukraine verbundene Energiekrise und die damit verbundenen weltweiten Marktturbulenzen bei fossilen Energierohstoffen.

Im Laufe des Jahres 2022 stellte die Russische Föderation die pipelinegebundenen Erdgaslieferungen nach Europa weitgehend ein. Dies sorgte für einen enormen Nachfrageschub nach LNG mit starken Preissprüngen der globalen LNG-Spotmarktpreise, insbesondere für Abnehmer in Europa. Die Europäische Union (EU-27) importierte 62 % mehr LNG als im Vorjahr, insgesamt rund 124 Mrd. m³.

Die Russische Föderation drosselte die Erdgasförderung um 12 %, da ein erheblicher Teil des Erdgasexportes durch Pipelines auf den europäischen Markt ausgerichtet war. Insgesamt

emissionen. Von großer Bedeutung ist dabei Methan, der Hauptbestandteil von kommerziell genutztem Erdgas. Es ist das zweitwichtigste Treibhausgas mit einem vielfach höheren Erdwärmungspotenzial als Kohlenstoffdioxid. Gelangt daher auch nur wenig Erdgas bei der Förderung oder dem Transport in die Atmosphäre, wirkt sich das entsprechend negativ auf die Klimabilanz von Erdgas aus. Als Beitrag zur Diskussion über die Klimabilanz von LNG und Pipeline-gebundenen Erdgaslieferungen in die EU, wurden in dieser Studie für die 16 bedeutendsten Lieferländer die Erdgas-Vorkettenemissionen erfasst und berechnet. Im Ergebnis zeigt sich: Erdgas aus Norwegen - überwiegend per Pipeline über relativ kurze Distanzen angeliefert - weist mit Abstand die beste Klimabilanz auf.

Im Zuge der Energiekrise in 2022 erhöhten sich die deutschen Hartkohlenimporte auf 42,3 Mt und damit um fast 10 % gegenüber 2021. Die

sank der russische Erdgasexport in 2022 um 60 Mrd. m³.

In Deutschland kam es nicht zur befürchteten Erdgasmangellage, unter anderem weil in 2022 rd. 16 % weniger Erdgas verbraucht wurde. Ende 2022 wurde das erste schwimmende LNG-Importterminal in Deutschland in Betrieb genommen und trägt seitdem zur Versorgung mit Erdgas bei (Kapazität rd. 5 Mrd. m³ pro Jahr). Weitere LNG-Terminals befinden sich derzeit an fünf Standorten in Planung oder Bau. Im Jahr 2022 blieb Katar weltweit noch der größte LNG-Exporteur. In 2023 wurde es von den USA überholt, durch erheblichen Zubau von LNG-Verflüssigungsterminals vor allem im Golf von Mexiko. Die Vereinigten Staaten sind mit einem Anteil von 43 % bereits der größte LNG-Lieferant für die Europäische Union.

Förderung, Transport und Nutzung von Erdgas führt allerdings zu erheblichen Treibhausgas-

russischen Einfuhren nach Deutschland haben sich aufgrund des im August 2022 als Reaktion auf den Ukraine-Krieg in Kraft getretenen Kohleembargos gegen die Russische Föderation signifikant verringert. Dagegen verzeichneten insbesondere die Einfuhren aus Kolumbien, Südafrika und den Vereinigten Staaten kräftige Zuwächse, was den Ausfall russischer Lieferungen kompensierte. Allerdings blieb trotz des seit August wirksamen Embargos die Russische Föderation auch in 2022 mit rund 12,9 Mt der größte Hartkohlenlieferant.

Neben den Auswirkungen des Krieges auf die globalen Märkte für Erdgas und Kohle veränderten sich auch die Handelsströme für Erdöl deutlich. Die EU verhängte im Juni 2022 Sanktionen gegen die Russische Föderation, die unter anderem den Erwerb, die Einfuhr oder die Weiterleitung von Rohöl und bestimmten Erdöl-erzeugnissen auf dem Seeweg aus Russland in die EU verbot. Die Beschränkungen galten ab

dem 5. Dezember 2022 für Rohöl und ab dem 5. Februar 2023 für andere Erdöl-erzeugnisse. Aber bereits im Laufe des Jahres 2022 sanken die Einfuhren russischen Erdöls in die EU erheblich. Indien und China hingegen stiegen zu den wichtigsten Abnehmern russischen Erdöls auf.

Noch im ersten Halbjahr 2022 machten die Lieferungen an Erdöl, Erdgas und Steinkohle aus Russland nach Deutschland einen Anteil von über 40 % an den Gesamtimporten aus. In Folge des Embargos und der Lieferstopps wurde diese Importe aus der Russischen Föderation im ersten Halbjahr 2023 bereits fast vollständig eingestellt. (Abb. 1-1). Dies konnte einerseits durch Einsparungen und insgesamt weniger Importe in 2023 und andererseits durch eine Diversifizierung bzw. Erhöhung der Importquoten aus anderen Lieferländern kompensiert werden. Zusätzlich wurde diese Entwicklung durch verstärkte Nutzung inländischer Energiequellen flankiert, wie erneuerbare Energien und Braunkohle.

Mit der Abschaltung der letzten drei deutschen Kernkraftwerke am 15. April 2023 wurde die Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung in Deutschland beendet. Weltweit hingegen wird die Kernenergie mit dem Bau weiterer Kernkraftwerke vorangetrieben. Besonders der wachsende Energiebedarf in Asien ist hier ein Treiber. Mehrere asiatische Staaten streben den Einstieg in die Nutzung der Kernenergie an. Insgesamt sind in Asien 121 Reaktoren in Betrieb und 38 im Bau, davon allein 21 in China. Dieser Trend wird sich in Zukunft voraussichtlich weiter verstärken. Trotz des zu erwartenden Rückgangs der Nachfrage aufgrund des Kernenergieausstiegs in Deutschland wird Uran auch in Europa als Energierohstoff voraussichtlich langfristig Bestand haben.

Erneuerbare Energien hatten einen Anteil von rd. 45 % an der Stromerzeugung in Deutschland im Jahr 2022, wobei Windkraft und Photovoltaik den größten Anteil aufwiesen. Photovoltaik-Strom erreichte durch starken Zubau und

einem sonnenreichen Jahr in 2022 einen neuen Höchststand. Aus Windkraft wurden insgesamt 125 Mrd. kWh Strom erzeugt, womit Windkraft einen Anteil von 23 % am deutschen Strommix aufwies und erneut vor der Braunkohle an erster Stelle der Stromerzeugung stand. Am Primärenergieverbrauch erreichten Windkraft und Photovoltaik zusammen einen Anteil von knapp 6 %. Die restlichen 11, 2 % erneuerbare Energien am Primärenergieverbrauchsmix Deutschlands entfallen vor allem auf Biomasse, gefolgt von Abfällen, Geothermie und Wasserkraft. In der EU deckten erneuerbare Energien 22 % des Energieverbrauchs.

Der Anteil der fossilen Energieträger am deutschen Primärenergieverbrauch (PEV) lag im Jahr 2022 bei rund 79 % (Abb. 1-2) und nahm damit um 1,6 Prozentpunkte zu. Der wichtigste Energieträger blieb Mineralöl (35,3 %), gefolgt von Erdgas (23,7 %), erneuerbare Energien (17,2 %), Kohle (10 % Braun- und 9,8 % Steinkohle) und den Kernbrennstoffen (3,2 %). Im Energiemix weiteten Braunkohle, Steinkohle, erneuerbare Energien und Mineralöl ihre Anteile gegenüber dem Vorjahr aus. Der Erdgasanteil dagegen nahm um 3 Prozentpunkte ab.

Die Geothermie kann zur langfristigen Erreichung der Klimaziele einen bedeutenden Baustein darstellen. In Deutschland wurden zahlreiche Fördermaßnahmen und Projekte in den letzten Jahren aufgelegt, die eine schnelle Erhöhung des Anteils an Flacher- und Mitteltiefer Geothermie im Wärmesektor zum Ziel haben. Zudem rückten Berichte über hohe Lithiumgehalte in tiefen geothermalen Solen, die Tiefe Geothermie 2022 als potentielle Lithiumressource in den Fokus der Forschung und Entwicklung. Eine Lithiumgewinnung aus geothermalen Wässern zusätzlich zur Wärme- und Stromproduktion könnte die Wirtschaftlichkeit von Geothermieanlagen signifikant erhöhen und auch die Abhängigkeit von Lithiumimporten reduzieren.

Wasserstoff - insbesondere regenerativ erzeugter Wasserstoff - ist ein zentraler Bestandteil

Fazit und Ausblick

Globale Energieversorgung 2022, Kurzfassung nach BGR Bund (2)

zur Erreichung der Klimaziele. In Deutschland sieht die „Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie“ vom Juli 2023 eine Verdoppelung der inländischen Elektrolysekapazitäten von 5 GW auf mindestens 10 GW bis zum Jahr 2030 vor. Bis ausreichend regenerative Elektrolysekapazität vorhanden ist, wird Wasserstoff auch mittels kohlenstoffhaltiger Rohstoffe erzeugt werden müssen, wie etwa aus Erdgas mit CCS, aus Methanpyrolyse und aus Abfall und Reststoffen. Die installierte Elektrolysekapazität zur Herstellung von Wasserstoff betrug im Jahr 2022 rund 0,063 GW in Deutschland. Damit liegt Deutschland global an zweiter Stelle hinter China mit einer installierten Elektrolysekapazität von rund 0,2 GW.

Nicht nur für das Hochfahren der Wasserstoffwirtschaft ist ein massiver Ausbau der erneuerbaren Energien notwendig. Mit dem geplanten und fortschreitenden Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland wird der Anteil der erneuerbaren Energien auch künftig wachsen. Um im Jahr 2045 Klimaneutralität zu erreichen,

folgt von Saudi-Arabien (573 Mt) und Russischer Föderation (535 Mt). 55 % der globalen Ölförderung sind auf die OPEC+-Staaten konzentriert, die auch 68 % der Erdölexporte kontrollieren. Der traditionell in der US-amerikanischen Währung stattfindende weltweite Erdölhandel wird zunehmend von China umgestaltet. Neben Russland und dem Iran plant China den Handel mit Erdöl und Erdgas zukünftig auch mit Saudi-Arabien in der eigenen Währung abzuwickeln.

Auch die globale Hartkohlenförderung erhöhte sich im Jahr 2022 auf rund 7,54 Gt, was einem Zuwachs um 8,1 % gegenüber dem Vorjahr entspricht und damit der mit Abstand höchsten globalen Zuwachsrate in den vergangenen 10 Jahren. Die größten Förderzuwächse in 2022 gegenüber dem Vorjahr zeigten China (+10,6 %), Indien (+14,8 %) und Indonesien (+12,8 %). Auf diese drei größten Hartkohlenförderländer ent-

muss das deutsche Energiesystem allerdings in einer noch nie dagewesenen Geschwindigkeit umgebaut werden.

Der globale Primärenergieverbrauch ist 2022 auf ein neues Rekordniveau von 653 EJ (IEA 2023) gestiegen. Bei fast allen Energieträgern stieg die Produktion (Abb. 1-3). Einzig die weltweite Erdgasförderung blieb 2022 mit 4,14 Bill. m³ nahezu gleichbleibend zum Vorjahr (Vorjahr 4,18 Bill. m³), vorrangig verursacht durch Produktionseinschränkungen in der Russischen Föderation, dem zweitgrößten Erdgasproduzenten der Welt. Dies wurde durch Produktionssteigerungen u. a. in den Vereinigten Staaten (plus 5 %); Kanada (plus 5,9 %) und Norwegen (plus 7,4 %) weitgehend kompensiert.

Im Jahr 2022 erhöhte sich die globale Erdölförderung um 5 % auf 4,43 Gt. Damit lag sie nur geringfügig unter dem Vor-Corona-Höchstwert. Das größte Förderland blieb die Vereinigten Staaten, das die Erdölförderung um 7 % auf einen Rekordwert von 796 Mt ausweitete, ge-

fielen 2022 mit rund 5.610 Mt fast drei Viertel der globalen Hartkohlenförderung. Europas Anteil an der Hartkohlenförderung belief sich auf nur noch 0,8 % (rund 57 Mt). Auch die Kohlenweltmarktpreise stiegen 2022 im Rahmen der Energiekrise auf neue Allzeithochs. So erhöhten sich die nordwesteuropäischen Spotpreise für Kraftwerkskohlen im Jahr 2022 um fast 150 % auf rund 292 USD/t.

Die globale Uranproduktion verzeichnete, nach jahrelangem Rückgang, wieder Zuwächse. Besonders die signifikante Erhöhung der Uranproduktion in Kanada trug maßgeblich zur Steigerung der globalen Fördermenge bei. Dabei bekam beim Rohstoff Uran das Thema Energiesicherheit für Europa und die Welt eine neue Bedeutung. Die Russische Föderation ist der weltweit größte Anbieter von Urananreicherungsdienstleistungen (43 % Weltanteil) und

beliefert rund 73 Reaktoren der Welt mit Kernbrennstoffen. Diese Abhängigkeit zu reduzierten und Brennelemente russischer Bauart zu ersetzen ist derzeit das Bestreben zahlreicher Kernenergienutzer. Weltweit besteht weiterhin Interesse an der energetischen Nutzung von Kernbrennstoffen, vor allem in den Schwellen- und Entwicklungsländern in Asien und dem Nahen Osten. Mit Stand Juni 2023 sind allein in Asien 121 Reaktoren in Betrieb und 38 weitere im Bau.

Ein Rekordzubau von 295 GW an Leistung aus erneuerbaren Energien wurde in 2022 global realisiert, 140 GW davon allein in China. Mittels Geothermie wurde im Jahr 2022 global ca. 155 TWh geothermische Wärme zur direkten Nutzung produziert. Das entspricht einem Wachstum von ca. 10 % im Vergleich zum Vorjahr. 90 % davon entfielen auf die Länder China, Türkei, Island und Japan. Im Jahr 2022 wurden fast 19 % des globalen Primärenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien gedeckt, wovon allerdings über die Hälfte auf biogene Energieträger entfällt. Das sind mit rund 45 % feste Biomasse und im Speziellen Brennholz.

Methodik – Inhalt der aktuellen Energiestudie der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) sind Daten und Analysen zur Situation der erneuerbaren Energieträger einschließlich der Tiefen Geothermie und der Energierohstoffe Erdöl, Erdgas, Kohle, den Kernbrennstoffen und Wasserstoff zum Stand Ende 2022. Die Studie enthält Abschätzungen des geologischen Inventars an Energierohstoffen mit Angaben zu Reserven und Ressourcen. Beleuchtet werden auch die Rohstoffmärkte bezüglich der Entwicklung von Produktion, Export, Import und Verbrauch von Energie und Energierohstoffen. Treibhausgasemissionen durch Erdgaslieferungen in die EU werden dargestellt. Die Studie dient der rohstoffwirtschaftlichen Beratung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), der deutschen Wirtschaft, der Wissenschaft und der Öffentlichkeit.

Die in der BGR-Energiestudie veröffentlichten Datensätze sind ein klassifizierter und bewerteter Auszug aus der Energierohstoffdatenbank der BGR. Sie wurden aus Fachzeitschriften, wissenschaftlichen Publikationen, Berichten aus der Wirtschaft, Fachorganisationen, politischen Stellen und aus eigenen Studien zusammengestellt. Nicht aus der Energierohstoffdatenbank der BGR stammende Daten sind gekennzeichnet. Länderspezifische Angaben zu Ressourcen, Reserven, der Förderung und des Verbrauches sowie der Importe und Exporte sind im Tabellenanhang zusammengefasst.

Globale Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern 1990-2022, Prognose bis 2030 (3)

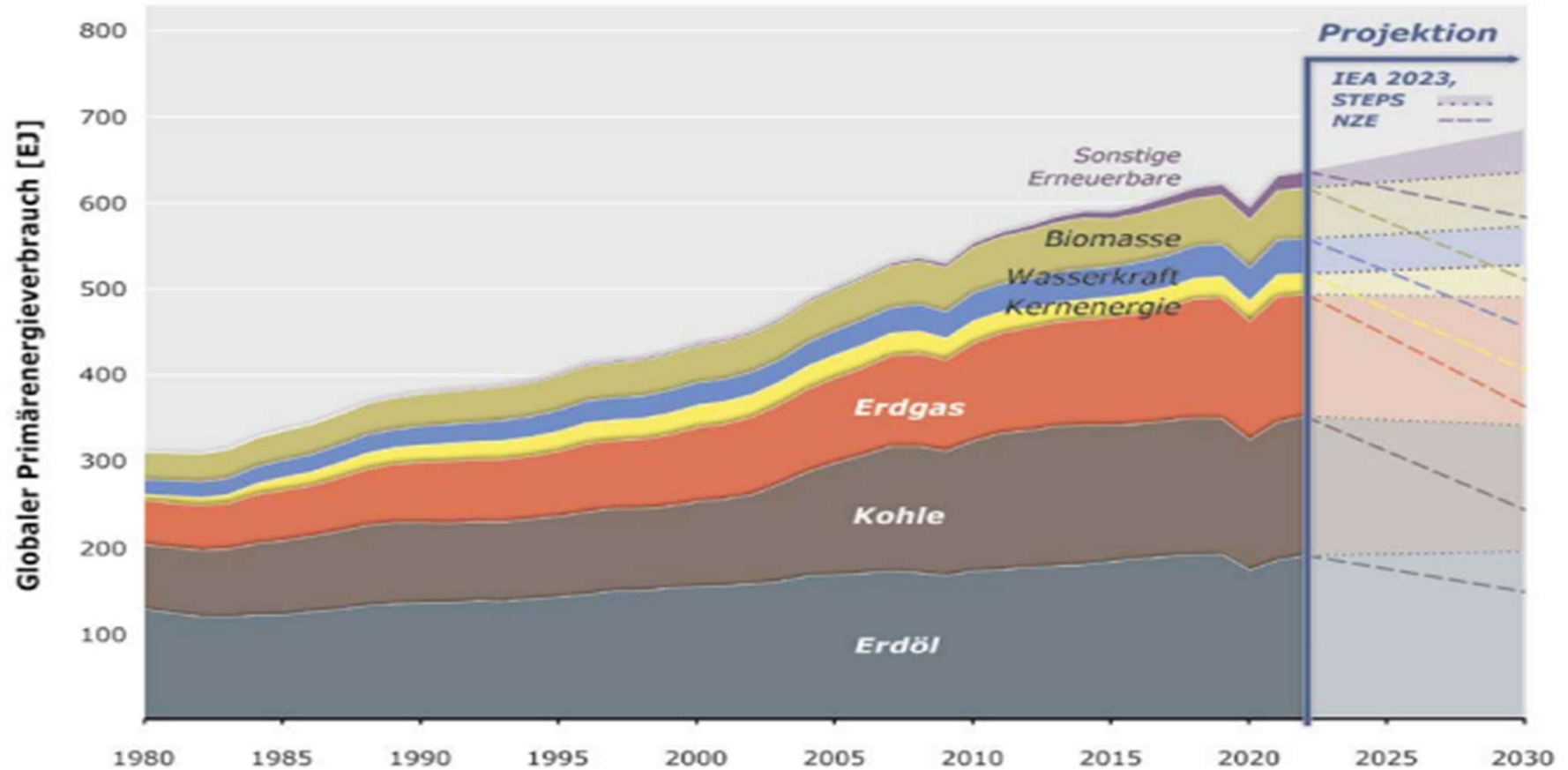


Abbildung 1-3: Entwicklung des weltweiten Primärenergieverbrauchs von 1980 bis 2022 (BP 2023) und Szenarien bis 2030 (IEA WEO-Bericht 2023). Stated-Policies-Szenario (STEPS): zukünftiger Energieverbrauch auf Grundlage bestehender und von Regierungen in der ganzen Welt bis Ende 2022 angekündigter, spezifischer politischer Maßnahmen. Netto-Null-Emissionen-Szenario (NZE): Pfad für den globalen Energiesektor, um bis 2050 Netto-Null CO₂-Emissionen zu erreichen.

* Daten 2023, Stand 2/2024, IEA Prognose bis 2030

Energieeinheiten: 1 Gtoe = 1 Mrd. t RÖE (Mrdtoe) = 1,429 Mrd. t SKE = 11,63 Bill.. kWh (TWh) = 41,869 EJ

1) Sonstige Erneuerbare Energieformen: Wasserkraft, Wind, Photovoltaik, Geothermie u.a.

Globale energietechnologischen Perspektiven bis 2050

Globale IEA-Aktionspläne für wichtige zukünftige Energietechnologien

Es wurden die folgenden 17 Schlüsseltechnologien in den Bereichen Energieeffizienz, Stromerzeugung und Verkehr identifiziert. Sie sind das Herzstück der zukünftigen energietechnologischen Revolution.

Angebotsseite	Nachfrageseite
<ul style="list-style-type: none">- CO₂-Abscheidung und –Speicherung in fossilen Kraftwerken- Kernkraftwerke- Onshore- und Offshore-Windkraft- Kraft-Wärme-Kopplung mit integrierter Biomasse-Vergasung (BIGCC) und Müllverbrennung- Photovoltaik- Solarthermische Kraftwerke- Kombianlagen mit integrierter Kohlevergasung (IGCC-Kraftwerke)- USCSC-Kohlekraftwerke (<i>Ultra Supercritical Steam Cycle</i>)- Biokraftstoffe der zweiten Generation	<ul style="list-style-type: none">- Energieeffizienz in Gebäuden und Geräten- Wärmepumpen- Raumheizung und Wassererhitzung durch Sonnenenergie- Energieeffizienz im Verkehr- Elektro- und Plug-in-Fahrzeuge- Brennstoffzellenfahrzeuge- CO₂-Abscheidung und –Speicherung in Industrie, Wasserstoffproduktion und Energieumwandlung- Industrielle Antriebssysteme

Fazit erneuerbare Energien in der Welt, Stand 7/2020

This overview summarises the key messages from the *Renewables Information* data set. It is the result of a yearlong team effort by colleagues in the Energy Data Centre of the International Energy Agency in coordination with representatives in OECD member countries and in other countries worldwide, providing the definitive set of energy data for the world. These data are used not only by IEA analysts but also by energy ministries, businesses, journalists, students and many others.

Some of the main messages from the overview are:

- ☐ Renewable energy sources comprised 13.5 percent of the 1 931 Mtoe of Total Energy Supply (TES) in 2018, up from 1 875 Mtoe in 2017. Since 1990, they have grown at an average annual rate of 2.0%, which is slightly higher than the growth rate of world TES, 1.8%.
- ☐ Growth has been especially high for solar PV and wind power, which grew at average annual rates of 36.5% and 23.0% respectively.
- ☐ Between 1990 and 2018, the average annual growth rate of hydroelectric power in non-OECD countries was 3.9%, considerably higher than in OECD countries (0.7%). Growth was driven by mainly by China, which accounted for 51.7% of the hydro power increase.
- ☐ Africa, which accounted for only 5.9% of the world's total TES in 2018, accounted for 33.3% of the world's solid biofuels supply.
- ☐ Renewables are the second largest contributor to global electricity production. They accounted for 25.2% of world generation in 2018, after coal (38.2%) and ahead of natural gas (23.1%).
- ☐ In the OECD, there has been a diversification of renewables demand, with the most significant trend being the steep growth of biofuels used for transport. In 2018, liquid biofuels and biogases used for transport constituted 10.3% of renewables consumption.
- ☐ The 2019 share of renewables in electricity production in the OECD was 27.0%, which was ahead of coal (22.5%) and behind natural gas (29.7%).

Please note that the timeframes for different data sets vary throughout this overview. When discussing the world, only data through 2018 are available. For OECD countries, supply data are available through 2019 while consumption and capacity data are available through 2018.

Diese Übersicht fasst die wichtigsten Meldungen aus den Informationen zu erneuerbaren Energien zusammen Datensatz. Es ist das Ergebnis einer einjährigen Teamarbeit von Kollegen in den Energiedaten Zentrum der Internationalen Energieagentur in Abstimmung mit Vertretern in OECD-Mitgliedsländer und in anderen Ländern weltweit, die das endgültige liefern Satz von Energiedaten für die Welt. Diese Daten werden nicht nur von IEA-Analysten verwendet, sondern auch von Energieministerien, Unternehmen, Journalisten, Studenten und vielen anderen.

Einige der Hauptnachrichten aus der Übersicht sind:

- ☐ Erneuerbare Energiequellen machten 13,5 Prozent der 1 931 Mio. t RÖE aus Gesamtenergieversorgung (TES) im Jahr 2018 gegenüber 1 875 Mio. t RÖE im Jahr 2017. Seit 1990 Sie sind mit einer durchschnittlichen Jahresrate von 2,0% gewachsen, was etwas höher ist als die Wachstumsrate der Welt TES, 1,8%.
- ☐ Das Wachstum bei Solar-PV und Windkraft war besonders hoch mit durchschnittlichen Jahresraten von 36,5% bzw. 23,0%.
- ☐ Zwischen 1990 und 2018 die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der Wasserkraft in Nicht-OECD-Ländern lag mit 3,9% deutlich höher als in OECD-Länder (0,7%). Das Wachstum wurde hauptsächlich von China getragen, das entfielen 51,7% der Wasserkraftsteigerung.
- ☐ Afrika, auf das 2018 nur 5,9% der weltweiten TES entfielen, entfielen 33,3% des weltweiten Angebots an festen Biokraftstoffen.
- ☐ Erneuerbare Energien tragen am zweitgrößten zum weltweiten Strom bei Produktion. Danach machten sie 2018 25,2% der Weltgeneration aus Kohle (38,2%) und vor Erdgas (23,1%).
- ☐ In der OECD hat sich die Nachfrage nach erneuerbaren Energien diversifiziert, mit der bedeutendste Trend ist das steile Wachstum der verwendeten Biokraftstoffe Transport. Im Jahr 2018 werden flüssige Biokraftstoffe und Biogase für den Transport verwendet machte 10,3% des Verbrauchs erneuerbarer Energien aus.
- ☐ Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung im Jahr 2019 in der OECD betrug 27,0%, vor Kohle (22,5%) und hinter Erdgas (29,7%).

Design of the scenarios

Globale Szenarien zur Energie- und Stromversorgung bis 2050 nach IEA (1)

The World Energy Outlook-2023 (WEO-2023) explores three main scenarios in the analysis in the chapters. These scenarios are not predictions – the IEA does not have a single view on the future of the energy system. The scenarios are:

The Stated Policies Scenario (STEPS) is designed to provide a sense of the prevailing direction of energy system progression, based on a detailed review of the current policy landscape. It explores how energy systems evolve under current policies and private sector momentum without additional policy implementation. The scenario is not developed with a particular outcome in mind, but rather aims to hold a mirror up to policy makers to understand where current efforts are likely to lead global energy systems. The STEPS does not take for granted that all government targets will be achieved. Instead, it takes a granular, sector-by-sector look at existing policies and measures, as of late August 2023. New this year, the STEPS takes into account industry action, including manufacturing capacity of clean energy technologies, and its impacts on market uptake beyond the policies in place or announced. A snapshot of the major policies considered in the STEPS is presented in Tables B.6 to B.11.

The Announced Pledges Scenario (APS) assumes that governments will meet, in full and on time, the climate commitments they have made, including their Nationally Determined Contributions and longer-term net zero emissions targets. As with the STEPS, the APS is not designed to achieve a particular outcome, but instead provides a bottom-up assessment of how countries may deliver on climate pledges. Countries without ambitious long-term pledges are assumed to benefit in this scenario from the accelerated cost reductions and wider availability of clean energy technologies. The list of additional climate and energy targets met in the APS is presented in Tables B.6 to B.11. All net zero emissions pledges considered in the APS are included in the IEA Climate Pledges Explorer.

The Net Zero Emissions by 2050 (NZE) Scenario depicts a narrow but achievable pathway for the global energy sector to reach net zero energy-related CO₂ emissions by 2050 by deploying a wide portfolio of clean energy technologies and without offsets from land-use measures. It recognises that achieving net zero energy sector CO₂ emissions by 2050 depends on fair and effective global co-operation, with advanced economies taking the lead and reaching net zero emissions earlier in the NZE Scenario than emerging market and developing economies. This scenario also achieves universal energy access by 2030, consistent with the energy-related targets of the United Nations Sustainable Development Goals. The NZE Scenario is consistent with limiting the global temperature rise to 1.5 °C (with at least a 50% probability) with limited overshoot.

Der World Energy Outlook-2023 (WEO-2023) untersucht in der Analyse drei Hauptszenarien die Kapitel. Bei diesen Szenarien handelt es sich nicht um Vorhersagen – die IEA hat dazu keine einheitliche Meinung die Zukunft des Energiesystems. Die Szenarien sind:

▣ **Das Stated Policies Scenario (STEPS)** soll einen Eindruck von der vorherrschenden Situation vermitteln Richtung der Weiterentwicklung des Energiesystems, basierend auf einer detaillierten Überprüfung der aktuellen Politiklandschaft. Es untersucht, wie sich Energiesysteme unter aktuellen politischen und privaten Bedingungen entwickeln Sektor-dynamik ohne zusätzliche politische Umsetzung. Das Szenario ist nicht der Fall Es wurde mit Blick auf ein bestimmtes Ergebnis entwickelt, sondern zielt vielmehr darauf ab, einen Spiegel vorzuhalten politischen Entscheidungsträgern helfen, zu verstehen, wohin die aktuellen Bemühungen die globale Energiewirtschaft voraussichtlich führen werden Systeme. Die STEPS gehen nicht davon aus, dass alle Regierungsziele erfüllt werden erreicht. Stattdessen ist ein detaillierter, sektor weiser Blick auf bestehende Richtlinien erforderlich Maßnahmen, Stand Ende August 2023. Neu in diesem Jahr: Die STEPS berücksichtigen die Industriemaßnahmen, einschließlich der Produktionskapazität für saubere Energietechnologien, und deren Auswirkungen auf Marktakzeptanz, die über die geltenden oder angekündigten Richtlinien hinausgeht. Ein Schnappschuss vom Major Die in den STEPS berücksichtigten Richtlinien sind in den Tabellen B.6 bis B.11 dargestellt.

▣ **Das Announced Pledges Scenario (APS)** geht davon aus, dass sich die Regierungen vollständig treffen pünktlich die von ihnen eingegangenen Klimaverpflichtungen, einschließlich ihrer nationalen Verpflichtungen entschlossene Beiträge und längerfristige Netto-Null-Emissionsziele. Wie bei der STEPS, das APS ist nicht darauf ausgelegt, ein bestimmtes Ergebnis zu erzielen, sondern bietet stattdessen ein Bottom-up-Bewertung, wie Länder ihre Klimaversprechen einhalten können. Länder ohne ehrgeizige langfristige Zusagen wird in diesem Szenario davon ausgegangen, dass sie davon profitieren beschleunigte Kostensenkungen und eine breitere Verfügbarkeit sauberer Energietechnologien. Die Listezahl der im APS erreichten zusätzlichen Klima- und Energieziele ist in den Tabellen B.6 bis dargestellt B.11. Alle im APS berücksichtigten Netto-Null-Emissions-Zusagen sind im IEA-Klima enthalten Versprechen-Explorer.¹

▣ **Das Szenario „Netto-Null-Emissionen bis 2050“ (NZE)** stellt einen engen, aber erreichbaren Rahmen dar Weg für den globalen Energiesektor, um energiebedingte Netto-CO₂-Emissionen von Null zu erreichen 2050 durch den Einsatz eines breiten Portfolios sauberer Energie-technologien und ohne Ausgleichszahlungen aus Landnutzungsmaßnahmen. Es erkennt an, dass das Erreichen eines Netto-Null-CO₂-Ausstoßes im Energiesektor erreicht werden soll die Reduzierung der CO₂-Emissionen bis 2050 hängt von einer fairen und effektiven globalen Zusammenarbeit mit fortgeschrittenen Partnern ab Volkswirtschaften übernehmen im NZE-Szenario die Führung und erreichen früher Netto-Null-Emissionen als Schwellen- und Entwicklungsländer. Auch dieses Szenario ist universell einsetzbar Energiezugang bis 2030 im Einklang mit den energiebezogenen Zielen der Vereinten Nationen Nachhaltige Entwicklungsziele. Das NZE-Szenario steht im Einklang mit der Begrenzung des Globalen Temperaturanstieg auf 1,5 °C (mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 50 %) mit begrenzter Überschreitung.

¹ The IEA Climate Pledges Explorer is available at: <http://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/climate-pledges-explorer>

Tabellen für Szenario-Projektionen mit Definitionen nach IEA (2)

Tables for scenario projections

General note to the tables

This annex includes global historical and projected data by scenario for the following five datasets:

- A.1: World energy supply
- A.2: World final energy consumption
- A.3: World electricity sector: gross electricity generation and electrical capacity.
- A.4: World CO₂ emissions: carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuel combustion and industrial processes.
- A.5: World economic and activity indicators: selected economic and activity indicators.

Each dataset is given for the following scenarios: (a) Stated Policies Scenario (STEPS) [Tables A.1a. to A.5a]; (b) Announced Pledges Scenario (APS) [Tables A.1b. to A.5b]; and (c) Net Zero Emissions by 2050 (NZE) Scenario [Tables A.1c. to A.5c].

This annex also includes regional historical and projected data for the STEPS and the APS for the following datasets:

- Tables A.6 – A.7: Total energy supply, renewables energy supply in exajoules (EJ).
- Tables A.8 – A.11: Oil production, oil demand, world liquids demand, and refining capacity and runs in million barrels per day (mb/d).
- Tables A.12 – A.13: Natural gas production, natural gas demand in billion cubic metres (bcm).
- Tables A.14 – A.15: Coal production, coal demand in million tonnes of coal equivalent (Mtce).
- Tables A.16 – A.22: Electricity generation by total and by source (renewables, solar photovoltaics [PV], wind, nuclear, natural gas, coal) in terawatt-hours (TWh).
- Tables A.23 – A.26: Total final consumption and consumption by sector (industry, transport and buildings) in exajoules (EJ).
- Tables A.27 – A.28: Hydrogen demand (PJ) and the low-emissions hydrogen balance in million tonnes of hydrogen equivalent (Mt H₂ equivalent).
- Tables A.29 – A.31: Total carbon dioxide (CO₂) emissions, electricity and heat sectors CO₂ emissions, final consumption in million tonnes of CO₂ emissions (Mt CO₂).

Tables A.6 to A.31 cover: World, North America, United States, Central and South America, Brazil, Europe, European Union, Africa, Middle East, Eurasia, Russia, Asia Pacific, China, India, Japan and Southeast Asia.

The definitions for regions, fuels and sectors are in Annex C.

Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 259-262, 10/2023

Allgemeiner Hinweis zu den Tabellen

Dieser Anhang enthält globale historische und prognostizierte Daten nach Szenario für die folgenden fünf Datensätze:

- ☐ A.1: Weltenergieversorgung (PEV Primärenergie)
- ☐ A.2: Weltweiter Endenergieverbrauch
- ☐ A.3: Weltstromsektor: Bruttostromerzeugung und elektrische Kapazität.
- ☐ A.4: Weltweite CO₂-Emissionen: Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe und industrielle Prozesse.
- ☐ A.5: Weltwirtschafts- und Aktivitätsindikatoren: ausgewählte Wirtschafts- und Aktivitätsindikatoren. Jeder Datensatz wird für die folgenden Szenarien angegeben: (a) Stated Policies Scenario (STEPS) [Tabellen A.1a. zu A.5a]; (b) Announced Pledges Scenario (APS) [Tabellen A.1b. zu A.5b]; und (c) Netto-Null Emissionen bis 2050 (NZE)-Szenario [Tabellen A.1c. bis A.5c].

Dieser Anhang enthält auch regionale historische und prognostizierte Daten für STEPS und APS die folgenden Datensätze:

- ☐ Tabellen A.6 – A.7: Gesamtenergieversorgung, erneuerbare Energieversorgung in Exajoule (EJ).
- ☐ Tabellen A.8 – A.11: Ölproduktion, Ölnachfrage, Weltnachfrage nach Flüssigkeiten und Raffinationskapazität und läuft in Millionen Barrel pro Tag (mb/d).
- ☐ Tabellen A.12 – A.13: Erdgasproduktion, Erdgasbedarf in Milliarden Kubikmetern (bcm).
- ☐ Tabellen A.14 – A.15: Kohleproduktion, Kohlebedarf in Millionen Tonnen Kohleäquivalent (Mtce).
- ☐ Tabellen A.16 – A.22: Stromerzeugung insgesamt und nach Quelle (erneuerbare Energien, Solarenergie). Photovoltaik [PV], Wind, Kernkraft, Erdgas, Kohle) in Terawattstunden (TWh).
- ☐ Tabellen A.23 – A.26: Gesamtendverbrauch und Verbrauch nach Sektoren (Industrie, Verkehr und Gebäude) in Exajoule (EJ).
- ☐ Tabellen A.27 – A.28: Wasserstoffbedarf (PJ) und die emissionsarme Wasserstoffbilanz in Millionen Tonnen Wasserstoffäquivalent (Mt H₂-Äquivalent).
- ☐ Tabellen A.29 – A.31: Gesamte Kohlendioxidemissionen (CO₂), Strom- und Wärmesektoren CO₂-Emissionen, Endverbrauch in Millionen Tonnen CO₂-Emissionen (Mt CO₂).

Die Tabellen A.6 bis A.31 umfassen: Welt, Nordamerika, Vereinigte Staaten, Mittel- und Südamerika, Brasilien, Europa, Europäische Union, Afrika, Naher Osten, Eurasien, Russland, Asien-Pazifik, China, Indien, Japan und Südostasien.

Die Definitionen für Regionen, Kraftstoffe und Sektoren finden Sie in Anhang C.

Tabellen für Szenario-Projektionen mit Definitionen nach IEA (3)

Abbreviations/acronyms used in the tables include: CAAGR = compound average annual growth rate; CCUS = carbon capture, utilisation and storage; EJ = exajoule; GJ = gigajoule; GW = gigawatt; Mt CO₂ = million tonnes of carbon dioxide; TWh = terawatt-hour. Use of fossil fuels in facilities without CCUS is classified as "unabated".

Both in the text of this report and in these annex tables, rounding may lead to minor differences between totals and the sum of their individual components. Growth rates are calculated on a compound average annual basis and are marked "n.a." when the base year is zero or the value exceeds 200%. Nil values are marked "-".

Box A.1 provides details on where to download the *World Energy Outlook (WEO)* tables in Excel format. In addition, Box A.1 lists the links relating to the main *WEO* website, documentation and methodology of the Global Energy and Climate Model, investment costs, policy databases and recent *WEO Special Reports*.

Data sources

The Global Energy and Climate Model is a very data-intensive model covering the whole global energy system. Detailed references on databases and publications used in the modelling and analysis may be found in Annex E.

The formal base year for this year's projections is 2021, as this is the most recent year for which a complete picture of energy demand and production is available. However, we have used more recent data wherever available, and we include our 2022 estimates for energy production and demand in this annex. Estimates for the year 2022 are based on the IEA *CO₂ Emissions in 2022* report in which data are derived from a number of sources, including the latest monthly data submissions to the IEA Energy Data Centre, other statistical releases from national administrations, and recent market data from the IEA *Market Report Series* that cover coal, oil, natural gas, renewables and power. Investment estimates include the year 2022 data, based on the IEA *World Energy Investment 2023* report.

Historical data for gross power generation capacity (Table A.3) are drawn from the S&P Global Market Intelligence World Electric Power Plants Database (March 2023 version) and the International Atomic Energy Agency PRIS database.

Definitional note: Energy supply and transformation tables

Total energy supply (TES) is equivalent to electricity and heat generation plus the *other energy sector*, excluding electricity, heat and hydrogen, plus total final consumption, excluding electricity, heat and hydrogen. TES does not include ambient heat from heat pumps or electricity trade. *Solar* in TES includes solar PV generation, concentrating solar power (CSP) and final consumption of solar thermal. *Biofuels conversion losses* are the conversion losses to produce biofuels (mainly from modern solid bioenergy) used in the energy sector. *Low-emissions hydrogen production* is merchant low-emissions hydrogen production (excluding onsite production at industrial facilities and refineries), with inputs referring to total fuel inputs and outputs to produce hydrogen. While not itemised

Zu den in den Tabellen verwendeten Abkürzungen/Akronymen gehören: CAAGR = Compound Average Annual Wachstumsrate; CCUS = Kohlenstoffabscheidung, -nutzung und -speicherung; EJ = Exajoule; GJ = Gigajoule; GW = Gigawatt; Mt CO₂ = Millionen Tonnen Kohlendioxid; TWh = Terawattstunde. Verwendung von Fossilien Brennstoffe in Anlagen ohne CCUS wird als „unvermindert“ eingestuft. Sowohl im Text dieses Berichts als auch in diesen Anhang-Tabellen kann es durch Rundungen zu geringfügigen Abweichungen kommen. Unterschiede zwischen Summen und der Summe ihrer einzelnen Komponenten. Wachstumsraten sind werden auf durchschnittlicher Jahresbasis berechnet und sind mit „n.a.“ gekennzeichnet. wenn das Basisjahr Null ist oder der Wert 200 % überschreitet. Nullwerte sind mit „-“ gekennzeichnet.

In Box A.1 finden Sie Einzelheiten dazu, wo Sie die Tabellen des World Energy Outlook (WEO) herunterladen können Excel-Format. Darüber hinaus sind in Box A.1 die Links aufgeführt, die sich auf die Hauptwebsite von WEO beziehen. Dokumentation und Methodik des Globalen Energie- und Klimamodells, Investitionskosten, Richtliniendatenbanken und aktuelle WEO-Sonderberichte.

Datenquellen

Das Globale Energie- und Klimamodell ist ein sehr datenintensives Modell, das das Ganze abdeckt globales Energiesystem. Detaillierte Referenzen zu Datenbanken und Veröffentlichungen, die im verwendet werden Modellierung und Analyse finden Sie in Anhang E.

Das formelle Basisjahr für die diesjährigen Prognosen ist 2021, da dies das jüngste Jahr ist wodurch ein vollständiges Bild des Energiebedarfs und der Energieproduktion vorliegt. Allerdings haben wir Sofern verfügbar, haben wir neuere Daten verwendet und unsere Energieschätzungen für 2022 einbezogen Produktion und Nachfrage in diesem Anhang. Schätzungen für das Jahr 2022 basieren auf dem IEA CO₂ Bericht „Emissionen im Jahr 2022“, in dem Daten aus einer Reihe von Quellen stammen, darunter dem neueste monatliche Datenübermittlungen an das IEA Energy Data Centre, andere statistische Veröffentlichungen von nationale Verwaltungen und aktuelle Marktdaten aus der IEA Market Report Series umfassen Kohle, Öl, Erdgas, erneuerbare Energien und Strom. Investitionsschätzungen umfassen das Jahr Daten für 2022, basierend auf dem IEA World Energy Investment 2023-Bericht.

Historische Daten zur Bruttostromerzeugungskapazität (Tabelle A.3) stammen aus dem S & P Global Market Intelligence World Electric Power Plants Database (Version März 2023) und die PRIS-Datenbank der Internationalen Atomenergiebehörde.

Definitionshinweis: Energiebereitstellungs- und Transformationstabellen

Die Gesamtenergieversorgung (TES) entspricht der Strom- und Wärmeerzeugung plus dem anderen Energiesektor, ohne Strom, Wärme und Wasserstoff, zuzüglich Gesamtendverbrauch, ohne Strom, Wärme und Wasserstoff. TES beinhaltet keine Umgebungswärme durch Heizpumpen oder Stromhandel. *Solar* in TES umfasst Solar-PV-Erzeugung und konzentrierende Solarenergie Strom (CSP) und Endverbrauch von Solarthermie. Verluste bei der Umwandlung von Biokraftstoffen sind Umwandlungsverluste zur Herstellung von Biokraftstoffen (hauptsächlich aus moderner fester Bioenergie), die in der EU eingesetzt werden Energie Sektor. Bei der emissionsarmen Wasserstoffproduktion handelt es sich um handelsüblichen emissionsarmen Wasserstoffproduktion (ohne Vor-Ort-Produktion in Industrieanlagen und Raffinerien) mit Inputs bezieht sich auf den gesamten Brennstoff ein- und -ausstoß zur Herstellung von Wasserstoff. Obwohl nicht aufgeführt

Tabellen für Szenario-Projektionen mit Definitionen nach IEA (4)

separately, *geothermal* and *marine* (tidal and wave) energy are included in the *renewables* category of TES and *electricity and heat* sectors. While not itemised separately, *non-renewable waste* and *other sources* are included in TES.

Definitional note: Energy demand tables

Sectors comprising total final consumption (TFC) include *industry* (energy use and feedstock), *transport* and *buildings* (residential, services and non-specified other). While not itemised separately, *agriculture* and *other non-energy use* are included in TFC. While not itemised separately, *non-renewable waste*, *solar thermal* and *geothermal* energy are included in *buildings*, *industry* and *TFC*. *Aviation* and *shipping* include both domestic and international energy demand. Energy demand from international marine and aviation bunkers are included in global transport totals and TFC.

Definitional note: Fossil fuel production and demand tables

Oil production and demand is expressed in million barrels per day (mb/d). Tight oil includes tight crude oil and condensate production except for the United States, which includes tight crude oil only (US tight condensate volumes are included in natural gas liquids). Processing gains cover volume increases that occur during crude oil refining. Biofuels and their inclusion in liquids demand is expressed in energy-equivalent volumes of gasoline and diesel. Natural gas production and demand is expressed in billion cubic metres (bcm). Coal production and demand is expressed in million tonnes of coal equivalent (Mtce). Differences between historical production and demand volumes for oil, gas and coal are due to changes in stocks. Bunkers include both international marine and aviation fuels. Refining capacity at risk is defined as the difference between refinery capacity and refinery runs, with the latter including a 14% allowance for downtime. Projected shutdowns beyond those publicly announced are also counted as capacity at risk.

Definitional note: Electricity tables

Electricity generation expressed in terawatt-hours (TWh) and installed electrical capacity data expressed in gigawatts (GW) are both provided on a gross basis, i.e. includes own use by the generator. Projected gross electrical capacity is the sum of existing capacity and additions, less retirements. While not itemised separately, *other sources* are included in total electricity generation. Hydrogen and ammonia are fuels that can provide a low-emissions alternative to natural gas- and coal-fired electricity generation – either through co-firing or full conversion of facilities. Blending levels of hydrogen in gas-fired plants and ammonia in coal-fired plants are represented in the scenarios and reported in the tables. The electricity generation outputs in the tables are based on fuel input shares, while the hydrogen and ammonia capacity is derived based on a typical capacity factor.

Definitional note: CO₂ emissions tables

Total CO₂ includes carbon dioxide emissions from the combustion of fossil fuels and non-renewable wastes; from industrial and fuel transformation processes (process

Geothermie und Meeresenergie (Gezeiten- und Wellenenergie) gehören separat zu den erneuerbaren Energien Kategorie der TES- und Strom- und Wärmesektoren. Obwohl nicht separat aufgeführt, nichterneuerbare Abfälle und andere Quellen sind in TES enthalten.

Definitionshinweis: Energiebedarfstabellen

Zu den Sektoren, die den gesamten Endverbrauch (TFC) umfassen, gehören die Industrie (Energienutzung und Rohstoffe), Verkehr und Gebäude (Wohngebäude, Dienstleistungen und nicht näher bezeichnete Sonstiges). Obwohl nicht aufgeführt Separat sind die Landwirtschaft und andere nichtenergetische Nutzungen im TFC enthalten. Obwohl nicht aufgeführt separat sind nicht erneuerbare Abfälle, Solarthermie und Geothermie enthalten Gebäude, Industrie und TFC. Luft- und Schifffahrt umfassen sowohl das Inland als auch das Ausland Energiebedarf. Der Energiebedarf internationaler Marine- und Luftfahrtbunker beträgt in den weltweiten Transportsummen und TFC enthalten.

Definitionshinweis: Tabellen zur Produktion und Nachfrage fossiler Brennstoffe

Die Ölproduktion und -nachfrage wird in Millionen Barrel pro Tag (mb/d) ausgedrückt. Dichtöl beinhaltet knappe Rohöl- und Kondensat-Produktion mit Ausnahme der Vereinigten Staaten, zu denen auch knapp gehört Nur Rohöl (in den Erdgasflüssigkeiten sind enge Kondensatmengen in den USA enthalten). wird bearbeitet Gewinne decken Volumenzuwächse ab, die bei der Rohölraffinierung auftreten. Biokraftstoffe und ihre Einbeziehung. Der Flüssigkeitsbedarf wird in energieäquivalenten Volumina von Benzin und Diesel ausgedrückt. Natürlich die Gasproduktion und -nachfrage wird in Milliarden Kubikmetern (Milliarden Kubikmeter) ausgedrückt. Kohleförderung und Die Nachfrage wird in Millionen Tonnen Kohleäquivalent (Mt SKE) ausgedrückt. Unterschiede zwischen Historische Produktions- und Nachfragemengen für Öl, Gas und Kohle sind auf Veränderungen in den Lagerbeständen zurückzuführen. Bunker enthalten sowohl internationale Schiffs- als auch Flugkraftstoffe. Die Raffineriekapazität ist gefährdet definiert als die Differenz zwischen Raffineriekapazität und Raffinerieläufen, wobei Letzteres gilt inklusive einer Ausfallpauschale von 14 %. Geplante Schließungen, die über die öffentlich bekanntgegebenen hinausgehen Die angekündigten Kapazitätsausfälle zählen ebenfalls zu den gefährdeten Kapazitäten.

Definitionshinweis: Stromtabellen

Stromerzeugung ausgedrückt in Terawattstunden (TWh) und installierter elektrischer Kapazität Die in Gigawatt (GW) ausgedrückten Daten werden beide auf Bruttobasis bereitgestellt, d. h. inklusive Eigenverbrauch durch den Generator. Die prognostizierte Bruttostromkapazität ist die Summe der vorhandenen Kapazität und Zugänge, weniger Abgänge. Andere Quellen werden zwar nicht gesondert aufgeführt, sind jedoch insgesamt enthalten Stromerzeugung. Wasserstoff und Ammoniak sind Kraftstoffe, die emissionsarm sein können Alternative zur erdgas- und kohlebefeueten Stromerzeugung – entweder durch Mitverbrennung oder Kompletter Umbau der Anlagen. Mischmengen von Wasserstoff in Gaskraftwerken und Ammoniak in Kohlekraftwerke werden in den Szenarien dargestellt und in den Tabellen ausgewiesen. Der Strom Die Erzeugungsleistungen in den Tabellen basieren auf Brennstoffeinsatzanteilen, während die Wasserstoff- und die Ammoniakkapazität wird auf der Grundlage eines typischen Kapazitätsfaktors abgeleitet.

Definitionshinweis: CO₂-Emissionstabellen

Das gesamte CO₂ umfasst Kohlendioxidemissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe und nicht erneuerbare Abfälle; aus Industrie- und Brennstoffumwandlungsprozessen (Prozess

Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector, Energieversorgung mit Netto-Null-Treibhausgas-Emissionen 2050, Ausgabe Mai 2021 (5)

The world's first comprehensive energy roadmap to net zero by 2050

Die weltweit erste umfassende Energie-Roadmap bis 2050 auf Netto-Null-Emissionen für 2050. Wir stellen fest, dass die Welt einen gangbaren Weg zum Aufbau eines globalen Energiesektors mit Netto-Null-Treibhausgasemissionen im Jahr 2050 hat, aber dieser ist eng und erfordert sofortiges Handeln in allen Ländern, um eine beispiellose Transformation der Art und Weise zu beginnen, wie Energie erzeugt, transportiert und genutzt wird weltweit, laut dem wegweisenden Sonderbericht, den wir heute veröffentlicht haben. Netto-Nullpunkt bis 2050: Eine Roadmap für den globalen Energiesektor ist die weltweit erste umfassende Studie, die einen kostengünstigen Übergang zu einem Netto-Nullenergiesystem darstellt und gleichzeitig eine stabile und erschwingliche Energieversorgung gewährleistet, einen universellen Energiezugang ermöglicht und ein robustes Wirtschaftswachstum ermöglicht. Aufbauend auf den konkurrenzlosen Energiemodellierungswerkzeugen und dem Know-how der IEA enthält die Roadmap mehr als 400 Meilensteine, die uns auf diesem globalen Weg begleiten. „Unsere Roadmap zeigt, welche vorrangigen Maßnahmen heute erforderlich sind, um sicherzustellen, dass die Möglichkeit von Netto-Null-Emissionen bis 2050 - eng, aber immer noch erreichbar - nicht verloren geht. Das Ausmaß und die Geschwindigkeit der Anstrengungen, die dieses kritische und gewaltige Ziel erfordert - unsere beste Chance, den Klimawandel zu bekämpfen und die globale Erwärmung auf 1,5 ° C zu begrenzen - machen dies zu der vielleicht größten Herausforderung, der sich die Menschheit jemals gestellt hat“, sagte Fatih Birol, unser Exekutivdirektor. „Der Weg der IEA in diese bessere Zukunft bringt einen historischen Anstieg der Investitionen in saubere Energie mit sich, der Millionen neuer Arbeitsplätze schafft und das globale Wirtschaftswachstum fördert. Um die Welt auf diesen Weg zu bringen, sind starke und glaubwürdige politische Maßnahmen der Regierungen erforderlich, die durch eine viel stärkere internationale Zusammenarbeit gestützt werden.

Wichtige Erkenntnisse aus unserem Netto-Null-Pfad Hier sind einige der Erkenntnisse aus dem Bericht:

- Die bisherigen Klimaschutzversprechen der Regierungen - auch wenn sie vollständig erfüllt wurden - entsprechen nicht den Anforderungen, um die globalen energiebezogenen Kohlendioxidemissionen bis 2050 auf Null zu bringen.
- Unser Weg erfordert den sofortigen und massiven Einsatz aller verfügbaren sauberen und effizienten Energietechnologien. Dazu gehören jährliche Zugänge von Solar-PV auf 630 Gigawatt bis 2030 und Windkraftanlagen von 390 Gigawatt. Zusammen ist das das Vierfache des Rekordniveaus von 2020.

- Die meisten der weltweiten Reduzierungen der CO₂-Emissionen bis 2030 auf unserem Netto-Null-Weg stammen von Technologien, die bereits heute auf dem Markt sind. Im Jahr 2050 stammt jedoch fast die Hälfte der Reduzierungen aus Technologien, die sich derzeit nur in der Demonstrations- oder Prototypenphase befinden. Dies erfordert große Innovationsfortschritte in diesem Jahrzehnt.
- Die jährlichen Gesamtenergieinvestitionen steigen bis 2030 auf 5 Billionen USD, was Millionen von Arbeitsplätzen für saubere Energie schafft und das globale BIP bis 2030 um 4% höher macht, als es nach den aktuellen Trends erreichen würde.
- Auf unserem Weg sind weder Investitionen in neue Projekte zur Versorgung mit fossilen Brennstoffen erforderlich, noch sind weitere Investitionen in neue unverminderte Kohlekraftwerke erforderlich, und der Verkauf neuer Personenkraftwagen mit Verbrennungsmotor wird bis 2035 eingestellt.
- Bis 2050 ist der weltweite Energiebedarf um 8% geringer als heute, dient jedoch einer doppelt so großen Wirtschaft und einer Bevölkerung mit 2 Milliarden mehr Menschen. Und fast 90% der Stromerzeugung stammt aus erneuerbaren Quellen.
- Die Energiesicherheit entwickelt sich auf dem Weg zum Nullpunkt. Die Flexibilität des Stromnetzes, die Cybersicherheit und die zuverlässige Versorgung mit kritischen Mineralien werden immer wichtiger. Da die weltweite Ölnachfrage sinkt, konzentriert sich das Angebot zunehmend auf eine kleine Anzahl von Billigproduzenten. Der Anteil der OPEC an einer stark reduzierten globalen Ölversorgung steigt von rund 37% in den letzten Jahren auf 52% im Jahr 2050.

Weitere Informationen finden Sie in unserem Bericht „Net Zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector“ vom 18.05.2021

Erkunden Sie auch unsere kostenlosen Daten. Ein entscheidender Moment für die Bemühungen, den Nullpunkt zu erreichen Die Welt kann es sich nicht leisten, weitere Gelegenheiten zu verpassen, um die Bemühungen zu beschleunigen, bis 2050 den Netto-Nullpunkt zu erreichen, sagt unser Exekutivdirektor in diesem LinkedIn-Artikel. Das Erreichen der Netto-Null-Emissionen bis Mitte des Jahrhunderts ist schwierig, aber immer noch möglich, was unterstreicht, dass große Anstrengungen in diesem Jahrzehnt entscheidend sind, um dieses Ziel zu erreichen. Die Roadmap wird unsere künftige Arbeit leiten, da wir alles tun, um Regierungen auf der ganzen Welt dabei zu helfen, auf ihre Erkenntnisse zu reagieren, ihre eigenen nationalen Roadmaps zu erstellen und die zur Erreichung ihrer Netto-Null-Ziele erforderlichen Maßnahmen umzusetzen. Natürlich wird das in unserer Roadmap beschriebene Netto-Null-Emissionsszenario bis 2050 - ein Weg zur Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 ° C - ein wesentlicher Bestandteil des World Energy Outlook (WEO) 2021 sein, unseres Flaggschiff-Jahresberichts im Herbst. und in zukünftigen Ausgaben der WEO in den kommenden Jahren.

Anhang zum Foliensatz

Weltkarte nach Kontinenten und Ländern, Stand 5/2023 (2)



Weltenergierat - **World Energy Council (WEC)**

**WEC - Die umfassende Plattform für alle Energieträger in allen Teilen der Welt.
Nicht-staatlich, nicht-kommerziell, global und langfristig ausgerichtet.**

Der Weltenergierat (WEC) wurde 1923 mit Sitz in London gegründet. Ihm gehören heute **96 nationale Komitees** an, die über **90 % der weltweiten Energieerzeugung** repräsentieren.

Der Weltenergierat ist die Plattform für die Diskussion globaler und langfristiger Fragen der Energiewirtschaft, der Energiepolitik und der Energietechnik. Als nicht-staatliche, gemeinnützige Organisation bildet er ein weltweites Kompetenznetz, das in Industrieländern, Schwellenländern und Entwicklungsländern aller Regionen vertreten ist.

Die Aktivitäten des Weltenergierates umfassen das gesamte Spektrum der Energieträger – Kohle, Öl, Erdgas, Kernenergie und Erneuerbare Energien – sowie die damit verbundenen Umwelt- und Klimafragen. Damit ist er das einzige Energieträger übergreifende globale Netzwerk dieser Art.

Sein Ziel seit der Gründung ist es, die nachhaltige Nutzung aller Energieformen voranzutreiben – zum Wohle aller Menschen, insbesondere der rund 2 Milliarden Menschen, die heute noch ohne Zugang zu ausreichender und bezahlbarer Energie sind. Mit diesem Ziel führt der Weltenergierat Studien sowie technische und regionale Programme durch, die alle drei Jahre auf den **Weltenergiekongressen** präsentiert werden:

Der 24. World Energy Congress findet 2019 in Abu Dhabi, Vereinigte Arabische Emirate, statt.

DNK - Das deutsche Mitglied im Weltenergierat, die nationale Brücke zur globalen Welt der Energie.

WEC: www.worldenergy.org

DNK: www.weltenergierat.de

Internationale Energieagentur (IEA) (1)

Die Internationale Energieagentur (IEA) ist eine selbständige Organisation innerhalb der OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development; Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung). Sie hat sich zum Ziel gesetzt, die Regierungen ihrer Mitgliedsländer in Energiefragen zu beraten und zu einer sicheren, nachhaltigen, umwelt- und klimaverträglichen sowie wirtschaftlichen Energieversorgung beizutragen. Die IEA wurde 1974 als Reaktion der Industrieländer auf die erste Energie- bzw. Ölkrise gegründet. Gründungsmitglieder waren 16 Länder, die auch Mitglieder der OECD sind, darunter die Bundesrepublik Deutschland. Heute hat die IEA 30 Mitgliedsländer, nachdem [Anfang 2014 Estland](#) als jüngstes Mitglied beigetreten ist. Die Europäische Union ist ebenfalls Mitglied. Sitz des IEA-Sekretariats ist Paris.

Zu den wichtigsten gemeinsamen Zielen der IEA gehören:

- eine sichere Energieversorgung der Mitgliedsländer (Versorgungssicherheit)
- die umwelt- und klimafreundliche Bereitstellung von Energie zu bezahlbaren Preisen (Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit)
- der Aufbau und die Unterhaltung gemeinsamer IEA-Maßnahmen zur Notfallversorgung bei Ausfall von Erdölimporten (Öl-Bevorratung und -Verteilung)
- die internationale Zusammenarbeit zur Entwicklung neuer Energietechnologie und eines nachhaltigen globalen Energiesystems (Technologieinitiativen)

Die 30 Mitgliedsländer sind:

Australien, Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Vereinigtes Königreich Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Luxemburg, Niederlande, Mexiko, Neuseeland, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Spanien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Südkorea, Tschechien, Türkei, Ungarn, Vereinigte Staaten USA.

Internationale Energieagentur (IEA) (2)

The IEA examines the full spectrum of energy issues including oil, gas and coal supply and demand, renewable energy technologies, electricity markets, energy efficiency, access to energy, demand side management and much more. Through its work, the IEA advocates policies that will enhance the reliability, affordability and sustainability of energy in its 30 member countries, 8 association countries and beyond. Please note that this publication is subject to specific restrictions that limit its use and distribution. The terms and conditions are available online at www.iea.org/t&c/.

Source: IEA. All rights reserved.

International Energy Agency

Website: www.iea.org

Die IEA untersucht das gesamte Spektrum von Energiefragen, einschließlich Angebot und Nachfrage von Öl, Gas und Kohle, Technologien für erneuerbare Energien, Strommärkte, Energieeffizienz, Zugang zu Energie, Management auf der Nachfrageseite und vieles mehr. Durch ihre Arbeit setzt sich die IEA für Richtlinien ein, die die Zuverlässigkeit, Erschwinglichkeit und Nachhaltigkeit von Energie in ihren 30 Mitgliedsländern, 8 Verbandsländern und darüber hinaus verbessern. Bitte beachten Sie, dass diese Veröffentlichung bestimmten Einschränkungen unterliegt, die ihre Verwendung und Verbreitung einschränken.

Die Allgemeinen Geschäftsbedingungen sind online unter www.iea.org/t&c/ verfügbar.

Quelle: IEA. Alle Rechte vorbehalten.

Internationale Energieagentur

Website: www.iea.org

IEA member countries: 30

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czech Republic
Dänemark
Estonia
Finland
France
Germany
Greece
Hungary
Ireland
Italy
Japan
Korea
Luxembourg
Mexico
Netherlands
New Zealand
Norway
Poland
Portugal
Slovak Republic
Spain
Sweden
Switzerland
Turkey
United Kingdom
United States

IEA: World Energy: Investment 2020, Ausgabe Mai 2020

IEA association countries: 8

Brazil
China
India
Indonesia
Morocco
Singapore
South Africa
Thailand

IEA-Mitgliedsländer: 30

Australien
Österreich
Belgien
Kanada
Tschechien
Dänemark
Estland
Finnland
Frankreich
Deutschland
Griechenland
Ungarn
Irland
Italien
Japan
Korea
Luxemburg
Mexiko
Niederlande
Neuseeland
Norwegen
Polen
Portugal
Slowakische Republik
Spanien
Schweden
Schweiz
Truthahn
Vereinigtes Königreich
Vereinigte Staaten

IEA-Verbandsländer: 8

Brasilien
China
Indien
Indonesien
Marokko
Singapur
Südafrika
Thailand

Ländergruppen der BGR Energiestudie 2023

Ländergruppen der BGR Energiestudie

Europa

Albanien, Andorra, Belgien, Bosnien und Herzegowina, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Färöer, Finnland, Frankreich, Gibraltar, Griechenland, Insel Man, Irland, Island, Italien, Jersey, Kosovo, Kroatien, Lettland, Liechtenstein, Litauen, Luxemburg, Malta, Mazedonien, Monaco, Montenegro, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, San Marino, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Türkei, Ungarn, Vatikanstadt, Vereinigtes Königreich, Zypern

GUS (+ GEO, UKR)

Armenien, Aserbaidschan, Belarus, Georgien, Kasachstan, Kirgisistan, Moldau (Republik), Russische Föderation, Tadschikistan, Turkmenistan, Ukraine, Usbekistan

Afrika

Ägypten, Algerien, Angola, Äquatorialguinea, Äthiopien, Benin, Botsuana, Burkina Faso, Burundi, Cabo Verde, Côte d'Ivoire, Dschibuti, Eritrea, Gabun, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Kamerun, Kenia, Komoren, Kongo (Demokratische Republik), Kongo (Republik), Lesotho, Liberia, Libyen, Madagaskar, Malawi, Mali, Marokko, Mauretanien, Mauritius, Mayotte, Mosambik, Namibia, Niger, Nigeria, Ruanda, Sambia, São Tomé und Príncipe, Senegal, Seychellen, Sierra Leone, Simbabwe, Somalia, St. Helena, Ascension und Tristan da Cunha, Südafrika, Südsudan, Sudan, Swasiland, Tansania (Vereinigte Republik), Togo, Tschad, Tunesien, Uganda, Zentralafrikanische Republik

Naher Osten

Bahrain, Irak, Iran (Islamische Republik), Israel, Jemen, Jordanien, Katar, Kuwait, Libanon, Oman, Palästinensische Gebiete, Saudi-Arabien, Syrien (Arabische Republik), Vereinigte Arabische Emirate

Austral-Asien

„Austral“-Anteil: Australien, Cookinseln, Fidschi, Französisch-Polynesien, Guam, Kiribati, Marshallinseln, Mikronesien (Föderierte Staaten), Nauru, Neukaledonien, Neuseeland, Nördliche Marianen, Norfolkinsel, Palau, Pitcairnsinseln, Salomonen, Samoa, Timor-Leste, Tokelau, Tonga, Tuvalu, Vanuatu, Wallis und Futuna

„Asien“-Anteil: Afghanistan, Bangladesch, Bhutan, Brunei Darussalam, China, Hongkong, Indien, Indonesien, Japan, Kambodscha, Korea (Demokratische Volksrepublik), Korea (Republik), Laos (Demokratische Volksrepublik), Malaysia, Malediven, Mongolei, Myanmar, Nepal, Pakistan, Papua-Neuguinea, Philippinen, Singapur, Sri Lanka, Taiwan, Thailand, Vietnam

Nordamerika

Grönland, Kanada, Mexiko, Vereinigte Staaten

Lateinamerika (Mittel- und Südamerika ohne Mexiko)

Anguilla, Antigua und Barbuda, Argentinien, Bahamas, Barbados, Belize, Bermudas, Bolivien (Plurinationaler Staat), Brasilien, Chile, Costa Rica, Dominica, Dominikanische Republik, Ecuador, El Salvador, Falklandinseln (Malwinen), (Französisch-) Guyana, Grenada, Guadeloupe, Guatemala, Guyana, Haiti, Honduras, Jamaika, Jungferninseln (Brit.), Jungferninseln (Amerik.), Kaimaninseln, Kolumbien, Kuba, Martinique, Montserrat, Nicaragua, Panama, Paraguay, Peru, Puerto Rico, St. Kitts und Nevis, St. Lucia, St. Pierre und Miquelon, St. Vincent und die Grenadinen, Suriname, Trinidad und Tobago, Turks- und Caicosinseln, Uruguay, Venezuela (Bolivarische Republik)

Togo, Tonga, Trinidad und Tobago, Tschad, Tschechien, Türkei, Tunesien, Turkmenistan, Uganda, Ukraine, Ungarn, Uruguay, Usbekistan, Vanuatu, Vatikanstadt, Venezuela (Bolivarische Republik), Vereinigte Arabische Emirate, Vereinigtes Königreich, Vereinigte Staaten, Vietnam, Zentralafrikanische Republik, Zypern.

NAFTA (North American Free Trade Agreement)

Kanada, Mexiko, Vereinigte Staaten

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development; 38 Länder)

Australien, Belgien, Chile, Costa Rica, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Israel, Italien, Japan, Kanada, Kolumbien, Korea (Republik), Lettland, Litauen, Luxemburg, Mexiko, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich, Vereinigte Staaten

OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries; 13 Länder)

Äquatorialguinea, Algerien, Angola, Gabun, Irak, Iran (Islamische Republik), Kongo (Republik), Kuwait, Libyen, Nigeria, Saudi-Arabien, Venezuela (Bolivarische Republik), Vereinigte Arabische Emirate

OPEC+

ist eine Plattform für die Kooperation der derzeit 13 OPEC-Mitgliedstaaten mit den derzeit 10 kooperierenden Partnern, den sogenannten nicht-OPEC-Ölförderländern: Aserbaidschan, Bahrain, Brunei Darussalam, Kasachstan, Malaysia, Mexiko, Oman, Russische Föderation, Sudan, Südsudan

OPEC-Golf

Irak, Iran (Islamische Republik), Kuwait, Saudi-Arabien, Vereinigte Arabische Emirate

Wirtschaftspolitische Gliederungen der BRG Energiestudie 2023

Wirtschaftspolitische Gliederungen (Stand: 2022)

BRICS-Staaten

Brasilien, Russische Föderation, Indien, China, Südafrika

Europäische Union

EU-28 Europäische Union (ab 01.07.2013) Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Ungarn, Zypern, Vereinigtes Königreich

EU p. B. (*EU-27 Europäische Union*) (ab 01.02.2020) ohne Vereinigtes Königreich

IAEA (International Atomic Energy Agency; 175 Länder)

Afghanistan, Ägypten, Albanien, Algerien, Angola, Antigua und Barbuda, Argentinien, Armenien, Aserbaidschan, Äthiopien, Australien, Bahamas, Bahrain, Bangladesch, Barbados, Belarus, Belgien, Belize, Benin, Bolivien (Plurinationaler Staat), Bosnien und Herzegowina, Botsuana, Brasilien, Brunei Darussalam, Bulgarien, Burkina Faso, Burundi, Chile, China, Costa Rica, Côte d'Ivoire, Dänemark, Deutschland, Dschibuti, Dominica, Dominikanische Republik, Ecuador, El Salvador, Eritrea, Estland, Fidschi, Finnland, Frankreich, Gabun, Georgien, Ghana, Grenada, Griechenland, Guatemala, Guyana, Haiti, Honduras, Indien, Indonesien, Irak, Iran (Islamische Republik), Irland, Island, Israel, Italien, Jamaika, Japan, Jemen, Jordanien, Kambodscha, Kamerun, Kanada, Kasachstan, Katar, Kenia, Kirgisistan, Kolumbien, Komoren, Kongo (Demokratische Republik), Kongo (Republik), Korea (Republik), Kroatien, Kuba, Kuwait, Laos (Demokratische Volksrepublik), Lesotho, Lettland, Libanon, Liberia, Libyen, Liechtenstein, Litauen, Luxemburg, Madagaskar, Malawi, Malaysia, Mali, Malta, Marokko, Marshallinseln, Mauretanien, Mauritius, Mazedonien (ehem. jugoslawische Republik), Mexiko, Moldau (Republik), Monaco, Mongolei, Montenegro, Mosambik, Myanmar, Namibia, Nepal, Neuseeland, Nicaragua, Niederlande, Niger, Nigeria, Norwegen, Österreich, Oman, Pakistan, Palau, Panama, Papua-Neuguinea, Paraguay, Peru, Philippinen, Polen, Portugal, Ruanda, Rumänien, Russische Föderation, Sambia, Samoa, Sankt Kitts und Nevis, Sankt Lucia, San Marino, Saudi-Arabien, Schweden, Schweiz, Senegal, Serbien, Seychellen, Sierra Leone, Simbabwe, Singapur, Slowakei, Slowenien, Spanien, Sri Lanka, St. Vincent und die Grenadinen, Südafrika, Sudan, Syrien (Arabische Republik), Swasiland, Tadschikistan, Tansania (Vereinigte Republik), Thailand,

NAFTA (North American Free Trade Agreement)

Kanada, Mexiko, Vereinigte Staaten

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development; 37 Länder)

Australien, Belgien, Chile, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Israel, Italien, Japan, Kanada, Kolumbien, Korea (Republik), Lettland, Litauen, Luxemburg, Mexiko, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich, Vereinigte Staaten

OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries; 13 Länder)

Äquatorialguinea, Algerien, Angola, Gabun, Irak, Iran (Islamische Republik), Kongo (Republik), Kuwait, Libyen, Nigeria, Saudi-Arabien, Venezuela (Bolivarische Republik), Vereinigte Arabische Emirate

OPEC-Golf

Irak, Iran (Islamische Republik), Kuwait, Saudi-Arabien, Vereinigte Arabische Emirate

Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD-Länder 38), Stand Mai 2021 (1)

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), Sitz Paris

Als Industriestaaten gelten folgende 38 Mitgliedstaaten der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

EU-27 Länder: 22

Belgien
Dänemark
Deutschland
Estland
Finnland
Frankreich
Griechenland
Irland
Italien
Luxemburg
Lettland
Litauen
Niederlande
Österreich
Polen
Portugal
Schweden
Slowakei
Slowenien
Spanien
Tschechien
Ungarn

Nicht-EU-27 Länder: 4

Norwegen
Schweiz
Island
Vereinigtes Königreich

Länder in Asien, Pazifik: 4

Australien
Japan
Neuseeland
Südkorea

Länder in Amerika: 6

Columbien
Costa Rica
Chile
Kanada,
Mexiko,
Vereinigte Staaten (USA)

Sonstige Länder: 2

Israel
Türkei

OECD-38

Australia, Austria, Belgium, Canada, Chile, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Israel, Italy, Japan, Korea, Latvia, Luxembourg, Mexico, the Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, the Slovak Republic, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, the United Kingdom, the United States.

OECD Americas-6

Columbien (2020), Canada, Chile, **Costa Rica (2021)**, Mexico, the United States.

OECD Asia Oceania-4

Australia, Israel, Japan, Süd-Korea, New Zealand.

OECD Europe-23 +2

Austria, Belgium, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Luxembourg, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, the Slovak Republic, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, the United Kingdom, Litauen

Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD-38 Länder), Stand Mai 2021 (2)

OECD member countries: Ambassadors^a and year of accession

www.oecd.org/about/Membersandpartners

01	Australia	His Excellency Mr Alexander Robert William Robson	1971
02	Austria	His Excellency Mr Thomas Schnöll	1961
03	Belgium	Her Excellency Ms Régine Vandriessche	1961
04	Canada	Her Excellency Ms Madeleine Chenette	1961
05	Chile	His Excellency Mr Felipe Morandé	2010
06	Colombia	His Excellency Mr Jaime Castro	2020
07	Costa Rica	His Excellency Mr Manuel Tovar	2021
08	Czech Republic	His Excellency Mr Petr Gandalovič	1995
09	Denmark	His Excellency Mr Carsten Staur	1961
10	Estonia	His Excellency Mr Clyde Kull	2010
11	Finland	His Excellency Mr Tuomas Tapio	1969
12	France	Her Excellency Ms Muriel Pénicaud	1961
13	Germany	Her Excellency Ms Michaela Spaeth	1961
14	Greece	Her Excellency Mr Georges Prevelakis	1961
15	Hungary	His Excellency Mr László Turóczy	1996
16	Iceland	Her Excellency Ms Unnur Orradóttir Ramette	1961
17	Ireland	His Excellency Mr Dermot Nolan	1961
18	Israel	His Excellency Mr Haim Assaraf	2010
19	Italy	His Excellency Mr Antonio Bernardini	1962
20	Japan	His Excellency Mr Yoshifumi Okamura	1964
21	Korea	His Excellency Mr Hyoung Kwon Ko	1996
22	Latvia	His Excellency Mr Indulis Ābelis	2016
23	Lithuania	Her Excellency Ms Lina Viltrakiene	2018
24	Luxembourg	Her Excellency Ms Martine Schommer	1961
25	Mexico	Her Excellency Ms Sybel Galván Gómez	1994
26	Netherlands	His Excellency Mr Guido Biessen	1961
27	New Zealand	Her Excellency Ms Jane Coombs	1973
28	Norway	His Excellency Mr Per Egil Selvaag	1961
29	Poland	His Excellency Mr Aleksander Surdej	1996
30	Portugal	His Excellency Mr Bernardo Lucena	1961
31	Slovak Republic	His Excellency Mr František Ružička	2000
32	Slovenia	Her Excellency Ms Irena Sodin	2010
33	Spain	His Excellency Mr Manuel Escudero	1961
34	Sweden	Her Excellency Ms Anna Brandt	1961
35	Switzerland	His Excellency Mr Giancarlo Kessler	1961
36	Turkey	His Excellency Mr Kerem Alkin	1961
37	United Kingdom	His Excellency Mr Christopher Sharrock	1961
38	United States	Ms Whitney Baird (Chargée d'Affaires ad interim)	1961

	European Union	His Excellency Mr Didier Lenoir	1961

neu
neu

Key Partners

www.oecd.org/about/members-and-partners

Brazil

China, People's Republic of

India

Indonesia

South Africa

Prospective Members

www.oecd.org/about/enlargement.htm

Argentina

Brazil

Bulgaria

Croatia

Peru

Romania

a. As of 15 May 2021.

Nachrichtlich:

Mitglieder 2019/2020/2021: 36/37/38

Maßeinheiten, Umrechnungsfaktoren, Treibhausgase und Luftschadstoffe (1)

Vorsätze für Maßeinheiten

Terawattstunde:	1 TWh = 1 Mrd. kWh	Kilo	k	10 ³	Tera	T	10 ¹²
Gigawattstunde:	1 GWh = 1 Mio. kWh	Mega	M	10 ⁶	Peta	P	10 ¹⁵
Megawattstunde:	1 MWh = 1.000 kWh	Giga	G	10 ⁹	Exa	E	10 ¹⁸

Einheiten für Energie und Leistung

Joule J für Energie, Arbeit, Wärmemenge

Watt W für Leistung, Energiestrom, Wärmestrom

1 Joule (J) = 1 Newtonmeter (Nm) = 1 Wattsekunde (Ws)

Für Deutschland als gesetzliche Einheiten verbindlich seit 1978. Die Kalorie und davon abgeleitete Einheiten wie Steinkohleeinheit und Rohöleinheit werden noch hilfsweise verwendet.

Umrechnungsfaktoren

		PJ	TWh Mio. t	SKE Mio. t	RÖE
1 Petajoule	PJ	1	0,2778	0,0341	0,0239
1 Terawattstunde	TWh	3,6	1	0,123	0,0861
1 Mio. t Steinkohleeinheit	Mio. t SKE	29,308	8,14	1	0,7
1 Mio. t Rohöleinheit	Mio. t RÖE	41,869	11,63	1,429	1

Die Zahlen beziehen sich auf den Heizwert.

Treibhausgase

CO₂ Kohlendioxid

CH₄ Methan

N₂O Lachgas

SF₆ Schwefelhexafluorid

H-FKW wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe

FKW perfluorierte Kohlenwasserstoffe

Weitere Luftschadstoffe

SO₂ Schwefeldioxid

NO_x Stickoxide

HCl Chlorwasserstoff (Salzsäure)

HF Fluorwasserstoff (Flusssäure)

CO Kohlenmonoxid

NM VOC flüchtige Kohlenwasserstoffe ohne Methan

Allgemeine Umrechnungsfaktoren für Energie und Währungen (2)

General conversion factors for energy Allgemeine Umrechnungsfaktoren für Energie

		Multiplier to convert to:					
		EJ	Gcal	Mtoe	MBtu	bcme	GWh
Convert from:	EJ	1	2.388×10^8	23.88	9.478×10^8	27.78	2.778×10^5
	Gcal	4.1868×10^{-9}	1	10^{-7}	3.968	1.163×10^{-7}	1.163×10^{-3}
	Mtoe	4.1868×10^{-2}	10^7	1	3.968×10^7	1.163	11 630
	MBtu	1.0551×10^{-9}	0.252	2.52×10^{-8}	1	2.932×10^{-8}	2.931×10^{-4}
	bcme	0.036	8.60×10^6	0.86	3.41×10^7	1	9 999
	GWh	3.6×10^{-6}	860	8.6×10^{-5}	3 412	1×10^{-4}	1

Note: There is no generally accepted definition of barrel of oil equivalent (boe); typically the conversion factors used vary from 7.15 to 7.40 boe per tonne of oil equivalent. Natural gas is attributed a low heating value of 1 MJ per 44.1 kg. Conversions to and from billion cubic metres of natural gas equivalent (bcme) are given as representative multipliers but may differ from the average values obtained by converting natural gas volumes between IEA balances due to the use of country-specific energy densities. Lower heating values (LHV) are used throughout.

Currency conversions Währungsumrechnung

Exchange rates (2022 annual average)	1 US dollar (USD) equals:
British Pound	0.81
Chinese Yuan Renminbi	6.74
Euro	0.95
Indian Rupee	78.60
Japanese Yen	131.50

Source: OECD Data (database): Exchange rates (indicator), <https://data.oecd.org/conversion/exchange-rates.htm>, accessed October 2023.

Quelle: OECD-Daten (Datenbank): Wechselkurse (Indikator), <https://data.oecd.org/conversion/exchange-rates.htm>, abgerufen im Oktober 2023.

Hinweis: Es gibt keine allgemein akzeptierte Definition für Barrel Öläquivalent (boe); typischerweise die Umrechnungsfaktoren. Die verwendeten Öle schwanken zwischen 7,15 und 7,40 boe pro Tonne Öläquivalent. Erdgas wird ein geringer Heizwert zugeschrieben 1 MJ pro 44,1 kg. Die Umrechnungen in und von Milliarden Kubikmetern Erdgasäquivalent (bcme) werden wie folgt angegeben: repräsentative Multiplikatoren, können jedoch von den Durchschnittswerten abweichen, die sich aus der Umrechnung der Erdgasmengen ergeben zwischen IEA-Salden aufgrund der Verwendung länderspezifischer Energiedichten. Es werden niedrigere Heizwerte (LHV) verwendet hindurch.

Maßeinheiten und Umrechnungsfaktoren (3)

Maßeinheiten

b, bbl	barrel, Fass;	1 bbl = 158,984 Liter
cf	Kubikfuß;	1 cf = 0,02832 m ³
J	Joule;	1 J = 0,2388 cal = 1 Ws
kj	Kilojoule;	1 kj = 10 ³ J
MJ	Megajoule;	1 MJ = 10 ⁶ J
GJ	Gigajoule;	1 GJ = 10 ⁹ J = 278 kWh = 0,0341 t SKE
TJ	Terajoule;	1 TJ = 10 ¹² J = 278 x 10 ³ kWh = 34,1 t SKE
PJ	Petajoule;	1 PJ = 10 ¹⁵ J = 278 x 10 ⁶ kWh = 34,1 x 10 ³ t SKE
EJ	Exajoule;	1 EJ = 10 ¹⁸ J = 278 x 10 ⁹ kWh = 34,1 x 10 ⁶ t SKE
m³	Kubikmeter	
Nm³	Norm-Kubikmeter;	Gasmenge in 1 m ³ bei 0° C und 1,01325 bar [auch m ³ (Vn) abgekürzt]
Mio. m³	Millionen Kubikmeter;	1 Mio. m ³ = 10 ⁶ m ³
Mrd. m³	Milliarden Kubikmeter;	1 Mrd. m ³ = 10 ⁹ m ³
Bill. m³	Billionen Kubikmeter;	1 Bill. m ³ = 10 ¹² m ³
lb	pound, Pfund;	1 lb = 453,59237 Gramm
t	Tonne;	1 t = 10 ³ kg
t / a	metrische Tonne(n) pro Jahr	
toe	Tonnen Öl-Äquivalent (= tons of oil equivalent)	
kt	Kilotonne;	1 kt = 10 ³ t
Mt	Megatonne;	1 Mt = 10 ⁶ t = 1 Mio. t
Gt	Gigatonne;	1 Gt = 10 ⁹ t = 1 Mrd. t
Tt	Teratonne;	1 Tt = 10 ¹² t
W	Watt;	1 W = 1 J/s = 1 kg m ² /s ³
MW_e	Megawatt elektrisch;	1 MW = 10 ⁶ W
MW_{th}	Megawatt thermisch;	1 MW = 10 ⁶ W
Wh	Wattstunde;	1 Wh = 3,6 kWh = 3,6 kJ
GWh_e	Gigawattstunde elektrisch;	3,6 x 10 ⁹ kJ
GWh_{th}	Gigawattstunde thermisch;	3,6 x 10 ⁹ kJ

Umrechnungsfaktoren

1 t Erdöl; 1 toe $\hat{=}$ 7,35 bbl $\hat{=}$ 1,428 t SKE $\hat{=}$ 1.101 m³ Erdgas $\hat{=}$ 41,8 x 10⁹ J

1 t Schwerstöl; 1 toe $\hat{=}$ 6,19 bbl $\hat{=}$ 1,428 t SKE $\hat{=}$ 1.101 m³ Erdgas $\hat{=}$ 41,8 x 10⁹ J

1 t NGL/ Kondensat; 1 toe $\hat{=}$ 10,4 bbl $\hat{=}$ 1,428 t SKE $\hat{=}$ 1.101 m³ Erdgas $\hat{=}$ 41,8 x 10⁹ J

1 t LNG; 1.360 m³ Erdgas $\hat{=}$ 1,06 toe $\hat{=}$ 1,52 t SKE $\hat{=}$ 44,4 x 10⁹ J

1.000 Nm³ Erdgas; 35.315 cf $\hat{=}$ 0,9082 toe $\hat{=}$ 1,297 t SKE $\hat{=}$ 0,735 t LNG $\hat{=}$ 38 x 10⁹ J

1 t SKE; 0,70 toe $\hat{=}$ 770,7 m³ Erdgas $\hat{=}$ 29,3 x 10⁹ J

1 EJ (10¹⁸ J); 34,1 Mio. t SKE $\hat{=}$ 23,9 Mio. toe $\hat{=}$ 26,3 Mrd. m³ Erdgas $\hat{=}$ 278 Mrd. kWh

1 t Uran (nat.); 14.000 bis 23.000 t SKE; je nach Ausnutzungsgrad veränderliche Werte

1 kg Uran (nat.); 2,6 lb U₃O₈

1 Nm³ Wasserstoff; 0,0898 kg $\hat{=}$ 3,0 kWh (unterer Heizwert)

Ausgewählte Fachübersetzungen Englisch-Deutsch zum Themengebiet Energie für die Welt (Energy for World) (1)

Englisch	Deutsch	Englisch	Deutsch
Socio-economic	Sozialwirtschaft	Energy economy	Energiewirtschaft
Population	Bevölkerung	Gross inland energy consumption	Primärenergieverbrauch Inland
GDP*Gross domestic product	Bruttoinlandsprodukt BIP	Final inland energy consumption	Endenergieverbrauch Inland
GDP**Gross domestic product	Bruttoinlandsprodukt BIP	Net energy imports	Nettoenergieeinfuhr
Gross value-added mp	Bruttowertschöpfung (BWS)	Totals imports (current prices)	Gesamteinfuhren (Tagespreise)
CO ₂ Emissions	CO ₂ -Emissionen	Energy dependency	Energieabhängigkeit
Energy economy	Energiewirtschaft	Gross electricity generation	Brutto-Stromerzeugung
Total (Unit)	Gesamtmenge (Einheit)	Electricity Consumption	Stromverbrauch
Domestic supply	Inlandsversorgung	Energy indicators	Energiekennzahlen
Key Indicators	Schlüssel-Anzeigen (Meßgrößen)	Energy consumption per inhabitant	Energieverbrauch pro Einwohner
Compound indicators	Verbund_Anzeigen (Kenngroßen)	Energy Household consumption	Energieverbrauch Haushalte
Capita (cap)	Kopf	Energy intensity	Energieintensität
Key figures, Key data	Schlüssel-/Wichtige Zahlen, Schlüsse-/Wichtige Daten	Energy intensity of service eector	Energieintensität des Dienstleistungssektors
Transfer	Übertragung	Energy effizienz	Energieeffizienz
Transformation input / output	Umwandlung Zufuhr/Ausfuhr	Efficiency of thermal power stations	Leistungsfähigkeit der Wärme kraftwerke
Production	Produktion	Solid fuels	Feste Brennstoffe, z.B. Kohle, Torf
Industry	Industrie	Liquid biofuels	Flüssige Bio-Brenn(Kraft)stoffe
Transport	Transportieren / Verkehr	Tide wave Ocean	Gezeiten-Wellen-Ozean
Services and Housholds etc.	Dienstleistungen & Haushalte usw		
Quellen: Eurostat 2010; http://europa.eu OECD/IEA Energy Balance 2010; www.iea.org		* GDP 2005 = BIP bezieht sich auf die Marktpreise im Jahr 2005 ** GDP(PPP) 2005 = BIP bezieht sich auf die Kaufkraft im Jahr 2005	

Ausgewählte Fachübersetzungen Englisch-Deutsch zum Themengebiet Energiebilanzen für die Welt (Energy Balance for World) (2)

Englisch	Deutsch	Englisch	Deutsch
Supply* and Consumption	Versorgung & Verbrauch	Sources of Energy	Quellen der Energie
Production	Produktion / Gewinnung Inland	Coal and Peat	Kohle (Braun/Stein K) und Torf
Imports	Einfuhr	Crude Oil	Rohöl
Exports	Ausfuhr	Petroleum Products	Mineralölprodukte
International Marine Bunkers	Hochseebunkerungen	Gas	Gas
Stock Changes	Bestandveränderungen	Nuclear energy	Kernenergie
TPES*	Primärenergieverbrauch Inland	Hydro	Wasser
Transfers	Übertragung	Geothermal, Solar, Wind etc.	Geothermie, Solar, Wind u.a.
Statistical Differences	Statistische Differenzen	Combustible Renewables and Abfall	Brennbare Abfälle und Erneuerbare
Electricity Plants	Elektrizitätswerke	Electricity	Elektrischer Strom
CHP Plants	KWK-Anlagen	Heat	Wärme
Heat Plants	Heizkraftwerke	TFC (Total Final Consumption)	Endenergieverbrauch (EEV) + 1)
Gas Works	Gaswerke	- Industry sector	- Industriesektor
Petroleum Refineries	Erdölraffinerien	- Transportsector	- Verkehrssektor
Coal Transformation	Kohleumwandlungen	- Other sectors	- Andere Sektoren (GHD+ Haushalte
Liquefaction Plants	Verflüssigungsanlagen	- Residential	- Wohn/ Haushalte
Other Transformation	Andere Umwandlungen	- Commercial and Public Services	- Kommerzielle & öffentlicher Dienstl.
Own Use	Eigenverbrauch	- Agriculture /Foresstry	- Land- und Forstwirtschaft
Distrbution Losses	Verluste	- Fishing	- Fischerei
T Total (Unit)	Gesamtmenge (Einheit)	- Non-Specified	- Nicht spezifiziert
* TPES Total Primary Energy Supply ** GHD Gewerbe, Handel, Dienstleistungen u.a. Quelle: OECD/IEA Energy Balance 2010; www.iea.org		- Non-Energy Use	- Nicht-Energie-Nutzung 1)
		-of which Petrochemical Feedstocks	- Petrochemieprodukte

Ausgewählte Fachübersetzungen Englisch-Deutsch zum Themengebiet Erneuerbare Energien (**Renewable energies**) (3)

Englisch	Deutsch
Biofuels	Biokraftstoffe
Biogas	Biogas
Biomass energy	Bioenergie
Biomass	Biomasse
Energy /Energies	Energie /Energien
Energy production / consumption	Energie- Produktion-/Verbrauch
Geothermal / Geothermal energy	Geothermie / Geothermie-Energie
Hydro power	Wasserkraft
Municipal solid waste	Siedlungsabfälle fest bzw. städtischer fester Abfall
Photovoltaic	Photovoltaik / Solarstrom
Ocean energy	Meeresenergie; Wellen-/Strömungsenergie
Others	Anderes bzw. Sonstiges, z.B. Pflanzenöle bei Kraftstoffen
Urban waste	Siedlungsabfälle bzw. städtische Abfälle
Solar energy	Sonnenenergie
Solar thermal	Solarthermie/Solarwärme
Solar thermal electricity	Solarthermie Kraftwerk
Small hydropower	Kleine Wasserkraftwerke (< 10 MW)
Solid biomass	Feste Biomasse
Renewable energies / Renewable energy sources	Erneuerbare (Regenerative) Energien / Erneuerbare Energiequellen
Renewable municipal solid waste	Erneuerbare feste Siedlungs-/ bzw. städtische Abfälle
Wind power / Wind energy	Windkraft / Windenergie
Wood / Wood-Waste	Holz / Holzabfälle

Ausgewählte Internetportale + KI (1)

Portal Globale Energiestatistik

www.iea.org

Herausgeber:

IEA Internationale Energieagentur

englisch: 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

Info

Globale Energiestatistiken und Publikationen

Portal Globale Statistik

www.oecd.org

Herausgeber:

**OECD Organisation für wirtschaftliche
Zusammenarbeit und Entwicklung**

englisch: Organisation for Economic Co-operation and
Development,

2, rue André Pascal, 75775 Paris Cedex 16

Tel .: +33 1 45 24 82 00 , Fax: +33 1 45 24 85 00 Info

Info

Globale Statistiken und Publikationen

Microsoft – Bing-Chat mit GPT-4

www.bing.com/chat

Herausgeber:

Microsoft Bing

Info

b Bing ist KI-gesteuerter Copilot für das Internet

Ausgewählte Internetportale + KI (2)

Portal Energie- und Umwelt Baden-Württemberg

www.lubw.baden-wuerttemberg.de

Herausgeber:

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz
Baden-Württemberg, Karlsruhe

Info

Erneuerbare Energien mit Energieatlas, Solardachbörse u.a.,
Energienetze, Klima- und Umweltschutz

Infoportal Energiewende Baden-Württemberg plus weltweit

www.dieter-bouse.de

Herausgeber:

Dieter Bouse, Diplom-Ingenieur

Werner-Messmer-Str. 6, 78315 Radolfzell am Bodensee
Tel.: 07732 / 8 23 62 30; E-Mail: dieter.bouse@gmx.de

Info

Energiewende in Baden-Württemberg, Deutschland,
EU-27 und weltweit

Portal Qualifizierungskampagne Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg

www.energie-aber-wie.de

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg

Info

Qualifizierung Erneuerbare Energien

Informationsplattform der deutschen Übertragungsnetzbetreiber

www.eeg-kwk.net

Herausgeber:

- 50Herz Transmission GmbH, Berlin
- Amprion GmbH, Dortmund
- TransnetBW GmbH, Stuttgart
- Tennet T TOS GmbH, Bayreuth

Info

Informationen zu den Umlagen bei den Strompreisen in
Deutschland

Ausgewählte Informationsstellen (1)

<p>Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) Kernerplatz 9; 70182 Stuttgart Tel.: 0711/ 126 – 0; Fax: 0711/ 126 - 2881 Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de; E-Mail: poststelle@um.bwl.de Besucheradresse: Hauptstätter Str. 67 (Argon-Haus), 70178 Stuttgart Referat 61: Grundsatzfragen der Energiepolitik Leitung: MR 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 Info E-Mail: joachim.nitsch@dlr.de 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 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 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 ; energiesrohstoffe@bgr.de Kontakt: Leiter Präsident Prof. Dr. Ralph Watzel Dr. Harald Andruleit (Energierohstoffe) Info Energierohstoffe, Geothermie u.a.</p>

Ausgewählte Informationsstellen (2)

<p>BWWI Bundeswirtschaftsministerium 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 Weltenergierates (DNK) Gertraudenstr. 20, 10178 Berlin Internet: www.weltenergierat.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>Weltenergierat WEC Internet: www.worldenergy.org www.weltenergierat.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 Projekträger 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.bmuv.bund.de Tel.: 030 18 305-0 ; Fax: 030 18 305-2044 E-Mail: service@bmuv.bund.de Kontakt: Info Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit, Verbraucherschutz</p>	<p>UN - United Nations Environment Programme United Nations Avenue, GigiriP.O. Box 30552, 00100 Nairobi, Kenya Tel. +254 20 762 1234 unep-publications@un.org www.unep.org</p>

Ausgewählte Infoschriften (1)

<p>KEY WORLD ENERGY STATISTICS 2021 Ausgabe 9/2021 PDF IEA Internationale Energieagentur, Paris www.iea.com</p>	<p>Statistisches Jahrbuch Die OECD in Zahlen und Fakten 2021 Ausgabe 9/2021, pdf OECD, Paris</p>
<p>Europa in Zahlen – Online Jahrbuch Eurostat L-2920 Luxemburg Internet: http://ec.europa.eu/eurostat</p>	<p>Energiedaten, Nationale und internationale Daten BMWI Ausgabe 1/2022, pdf</p>
<p>Auswertungstabellen zur Energiebilanz 2021 AGEB Ausgabe 8/2021</p>	<p>Statistical Review of World Energy 2022 BP Ausgabe 6/2022, pdf</p>
<p>Electricity Information 2021, Überblick Ausgabe 7/2021, pdf</p>	<p>Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2021 Stand 10/2022 BMWI Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Berlin</p>
<p>GVSt Jahresbericht Steinkohle 2020 Ausgabe 11/2020, pdf</p>	<p>Energy, transport and environment indicators Energie, Transport und Umweltindikatoren 2020 Ausgabe 10/2020, pdf Eurostat L-2920 Luxemburg Internet: http://ec.europa.eu/eurostat</p>
<p>The EU in the World 2020 Ausgabe 4/2021, pdf Eurostat L-2920 Luxemburg Internet: http://ec.europa.eu/eurostat</p>	<p>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</p>

Ausgewählte Infoschriften (2)

<p>BGR Energiestudie 2020, Daten und Entwicklungen der deutschen und globalen Energieversorgung Ausgabe 4/2021 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 2023 - Global Status Report Ausgabe 6/2023 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 2022 Ausgabe: 10/2022 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 2021 Ausgabe 10/2022 Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Klima und Energie, Baden-Württemberg, Stuttgart</p>
<p>IEA-Renewable Information 2022, Überblick Ausgabe Juli 2022 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</p> <p>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</p> <p>Info Fachzeitschrift für Energiewirtschaft, Recht, Technik, Umwelt</p>	<p>Energie für Deutschland Fakten, Perspektiven und Positionen im globalen Kontext 2023 Ausgabe 5/2023 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>Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) Kerner Platz 9, 70178 Stuttgart Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de Tel.: 0711/126-0, Fax: 0711/126-2881 E-Mail: poststelle@um.bwl.de, Referat 21: Grundsatzfragen Klimaschutz, Monitoring Leitung: MR Fischer; Sekretariat Tel. 126-2668</p> <p>Info Klima, Klimaschutz</p>	<p>World Energy Outlook 2023, WEO Weltenergieausblick 2023, Ausgabe Revision 10/2023 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		