

Solarthermie – Solarwärme

Nationale und internationale Entwicklung



Baden-Württemberg

Impressum

Herausgeber:

Dieter Bouse*

Diplom-Ingenieur

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

Tel.: 07732 / 8 23 62 30

E-Mail: dieter.bouse@gmx.de

Internet: www.dieter-bouse.de

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

Kontaktempfehlung:

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

Kernerplatz 9; 70182 Stuttgart

Tel.: 0711/ 126 – 0; Fax: 0711/ 126 - 2881

Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de;

E-Mail: poststelle@um.bwl.de

Besucheradresse:

Hauptstätter Str. 67 (Argon-Haus), 70178 Stuttgart

Abteilung 6: Energiewirtschaft

Leitung: Mdgt. Dominik Bernauer

Sekretariat: Telefon 0711 / 126-1201

Referat 62: Wärmewende

Leitung: MR Brunner

Tel.: 0711/126-1215

E-Mail:brunner@um.bwl.de

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

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

WM-Neues Schloss



Hausanschrift

WM-Neues Schloss

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

WM-Dienststelle

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

WM-Haus der Wirtschaft

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

WM-Haus der Wirtschaft



WM-Dienststelle



Schlüsseldatenübersicht

Datenvergleich ausgewählte nationale und internationale Situation zur Wärmeversorgung mit Beträgen der Solarthermie bis 2024 und Ausblick 2030

Datenvergleich ausgewählte nationale und internationale Situation der Solarthermie zur Wärmeversorgung 2010/11

Grundlagen, Technologien, Anwendungen und Randbedingungen zur Solarthermie-Solarwärme

Solarthermie in Baden-Württemberg

Einleitung und Ausgangslage, Grundlagen und Randbedingungen, Potenziale und Nutzung, Marktentwicklung, Anlagentechnologien, Beispiele in der Praxis, Fazit und Ausblick

Solarthermie in Deutschland

Einleitung und Ausgangslage, Grundlagen und Randbedingungen, Potenziale und Nutzung, Marktentwicklung, Anlagentechnologien, Beispiele in der Praxis, Fazit und Ausblick

Solarthermie in Europa

Einleitung und Ausgangslage, Grundlagen und Randbedingungen, Potenziale und Nutzung, Marktentwicklung, Anlagentechnologien, Beispiele in der Praxis, Fazit und Ausblick

Solarthermie in der Welt

Einleitung und Ausgangslage, Grundlagen und Randbedingungen, Potenziale und Nutzung, Marktentwicklung, Anlagentechnologien, Beispiele in der Praxis, Fazit und Ausblick

Anhang zum Foliensatz

Ausgewählte Internetportale, Informationsstellen, Informationsmaterialien und Übersicht Foliensätze „Erneuerbare Energien“

Folienübersicht (1)

- FO 1: Titel
- FO 2: Impressum
- FO 3: Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus
Baden-Württemberg (WM), Stand Mai 2021
- FO 4: Inhalt
- FO 5: Folienübersicht (1-5)

Ausgewählte Schlüsseldaten

- FO 11: Anteile erneuerbare Energien (EE) an der nationalen und internationalen Energiebereitstellung bis 2024 und Ziele 2030
- FO 12: Datenvergleich ausgewählte nationale und internationale Situation zur Energie- und Stromversorgung mit Beitrag Erneuerbare bis 2024
- FO 13: Datenvergleich ausgewählte nationale und internationale Situation der Solarthermie zur Wärmeversorgung bis 2024
- FO 14: Entwicklung Energie- und Stromverbrauch mit Beitrag erneuerbare Energien in Baden-Württemberg nach UM BW-ZSW 2024 (1-3)
- FO 17: Beitrag erneuerbarer Energien (EEV-EE) zur Energiebereitstellung in Baden-Württemberg 2024 nach UM BW-ZSW (1-3)

Grundlagen, Technologien, Anwendungen und Randbedingungen zur Solarthermie - Solarwärme

- FO 21: Energieatlas Baden-Württemberg, Erneuerbare Energien mit Solarthermie im Blick 2024
- FO 22: Vergleichende Daten von Sonne und Erde (1-3)
- FO 25: Sonnenkollektoren und passive Solarnutzung – Die Sonne ins Haus geholt ; Beispielhaft für Deutschland 2010
- FO 26: Wie funktioniert eine Solarthermieanlage zur Warmwasserbereitung und/oder zum Heizen
- FO 27: Standard Solarkollektoranlage zur Warmwasserbereitung
- FO 28: Kombi-Solarkollektoranlage zur Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung
- FO 29: Kühlen mit Wärme aus Solarkollektoren
- FO 30: Wirkungsgradlinien bei der Solarthermie nach Solarkollektortypen und Einsatzfelder
- FO 31: Solarwärme im Haushalt zum Baden, Duschen, Spülen, Waschen
- FO 32: Wärmeertrag und Südausrichtung von Solarkollektoren mit Heizungsunterstützung
- FO 33: Solarwärmeanlagen in Gebäuden

- FO 34: Methodische Hinweise zur Berechnung der Energiebereitstellung und der Primärenergieäquivalente aus erneuerbaren Energien
- FO 35: Solarthermie in Wärmenetzen
- FO 36: Wärmespeichern sind für ausgewählte Wärmequellen kompatibel

Solarthermie in Baden-Württemberg

Landesregierung - Klimaschutz und Energiepolitik

- FO 39: Klimaschutz und Energiepolitik der Landesregierung Baden-Württemberg 2021-2026, Auszug Solarthermie, Stand 12. Mai 2021

Energiebilanz

- FO 41: Umrechnungstabellen
- FO 42: Energieflussbild für Baden-Württemberg 2023 (1-4)

Beiträge EE + Solarthermie–Solarwärme zur Energieversorgung

- FO 47: Entwicklung und Ausbauziele der Anteile Erneuerbarer Energien (EE) aus Primär- und Endenergieverbrauch in Baden-Württemberg 2000-2024 nach UM BW-ZSW
- FO 48: Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV) in Baden-Württemberg 1990-2024 nach Stat. LA BW (1-3)
- FO 51: Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) in Baden-Württemberg 1990-2024 (1-4)

Beiträge Solarthermie – Solarwärme zur Wärmeversorgung

- FO 57: Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-Wärme/Kälte) mit Anteil erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2000-2024 nach UM BW-ZSW
- FO 58: Entwicklung Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg 2010-2024 nach UM BW-ZSW (1-3)
- FO 61: Entwicklung Endenergieverbrauch-Wärmeerzeugung (EEV-Wärme) aus Solarthermieanlagen in Baden-Württemberg 2000-2024
- FO 62: Entwicklung installierte Kollektorfläche von Solarthermieanlagen in Baden-Württemberg 2000-2024
- FO 63: Entwicklung gesamte installierte Leistung von Solarthermieanlagen in Baden-Württemberg Ende 2000-2024
- FO 64: Bundesländervergleich mit BW installierte Kollektorfläche von solarthermischen Anlagen Ende 2024
- FO 65: Regionale Aufteilung installierter Kollektorflächen von solarthermischen Anlagen in Baden-Württemberg Ende 2024

Folienübersicht (2)

Energie & Wirtschaft, Energieeffizienz

- FO 68: Entwicklung der Jahresvolllaststunden von Solarthermie-Anlagen in Baden-Württemberg 2000-2024
- FO 68: Vergleich Jahresvolllaststunden bei der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (EE) mit Beitrag Solarthermie in Baden-Württemberg 2024
- FO 69: Entwicklung der Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbaren Energien mit Beitrag Solarthermie in Baden- Württ. 2000-2024
- FO 70: Entwicklung der Betriebskosten von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien - Solarthermie in Baden-Württemberg 2000-2026

Energie & Förderung, Gesetze

- FO 72: Übersicht ausgewählte Fördermöglichkeiten von erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg bis 2024

Energie & Klima, Treibhausgase

- FO 74: Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) (Quellenbilanz) in Baden-Württemberg 1990-2024, Landesziele 2030 (1-5)
- FO 79: Vermiedene THG-Emissionen durch die Nutzung der erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg im Jahr 2024 (1,2)
- FO 81: Entwicklung energiebedingten Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen (Quellenbilanz) nach Energieträgern in Baden-Württemberg 1973/1990-2020

Beispiele aus der Praxis

- FO 83: Größte solarthermische Anlage Deutschlands in Crailsheim eingeweiht im Mai 2012 (1,2)
- FO 85: Beispiel Solare Nahwärme mit saisonaler Wärmespeicherung in einem Schul- und Sportzentrum (1,2)
- FO 87: Leuchtturmprojekt Solarenergiedorf RZ-Liggeringen; Umweltfreundliche Nahwärme durch die Stadtwerke Radolfzell, Einweihung März 2019 (1,2)

Fazit und Ausblick

Methodische Erläuterungen Glossar

- FO 91: Methodische Erläuterungen aus erneuerbare Energien
- FO 92: Glossar

Solarthermie in Deutschland

Einleitung und Ausgangslage

- FO 95:** Klima- und Energiepolitik in Deutschland, Stand 10/2023
- FO103: Einleitung und Ausgangslage: Erneuerbare Energien zur Wärmebereitstellung mit Beitrag Solarthermie in Deutschland, Stand 10/2023 (1-3)
- FO106: Erneuerbare Energien (EE) in Deutschland - Status quo 2021/22 und Ziele bis 2030

Folienübersicht (3)

FO107: Entwicklung Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) – und Primärenergieverbrauch (PEV) in Deutschland 2005-2022 (1-3)

FO110: Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) in Deutschland 1990-2022 (1-3)

FO113: Entwicklung Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien (EEV-EE) nach Nutzungsarten in BW 2000-2022 nach UM BW-ZSW (1-3)

Grundlagen und Rahmenbedingungen zur Sonneneinstrahlung

FO117: Jährliche Sonneneinstrahlung in Deutschland (1-3)

Endenergieverbrauch Wärme und Kälte mit Beitrag Solarthermie

FO121: Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV-Wärme/Kälte) in Deutschland 1990-2022

FO122: Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-Wärme/Kälte) aus erneuerbaren Energien in D1990-2022 (1-12)

Solarthermie – Solarwärme zur Wärmeversorgung

FO135: Ausgewählte Schlüsseldaten zur Solarthermie- Solarwärme in Deutschland im Jahr 2023 (1,2)

FO137: Entwicklung Zubau und Bestandsfläche von Solarkollektorflächen nach Arten in Deutschland 2005-2022

FO138: Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme (EEV-Wärme) und installierte thermische Leistung von Solarthermieranlagen in Deutschland 2005-2022 (1,2)

FO140: Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme (EEV-Wärme) aus Solarthermieranlagen in Deutschland 1990-2022

FO141: Entwicklung installierte Leistung von solarthermischen Anlagen in Deutschland 1990-2022

Energie & Wirtschaft, Energieeffizienz

FO143: Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme (EEV-Wärme) und installierte thermische Leistung von Solarthermieranlagen in Deutschland 2005-2022

FO144: Entwicklung der Jahresvolllaststunden von Solarthermieranlagen in Deutschland 1990-2022

FO145: Vergleich Jahresvolllaststunden bei der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2022

FO146: Wirtschaftliche Effekte erneuerbarer Energien in Deutschland bis zum Jahr 2022 (1-7)

FO153: Entwicklung Bruttobeschäftigte durch erneuerbare Energien nach Technologien in Deutschland 2000-2021 (1,2)

FO155: Gesamtbestand zentrale Wärmeerzeuger mit Beitrag Solarthermie in Deutschland 2022

Energie & Förderung, Gesetze

FO157: Gesetzgebung und Förderung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich in Deutschland, Stand 10/2023 (1-4)

Energie & Klima, Treibhausgase

FO162: Die wichtigsten Fakten zu den Treibhausgas -Emissionen (THG) in Deutschland 2022; Ziele 2030/45

FO163: Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen (THG) (ohne LULUCF) in 1990-2023, Ziel 2030 nach Novelle Klimaschutzgesetz 2023 (1-5)

FO168: Emissionsvermeidung von Treibhausgasemissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland, Stand 10/2023 (1-8)

Fazit und Ausblick

FO177: Erneuerbare Energien (EE) in D - Status quo 2021/22 und Ziele 2030

FO178: Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien (EE) an der Energiebereitstellung in Deutschland 2000 bis 2022

FO179: Fazit und Ausblick : Nachfragesprünge bei Solarheizungen werden ab Jahr 2020 erwartet

Folienübersicht (4)

Solarthermie - Solarwärme in der EU-27

Einleitung und Ausgangslage

- FO182: Klima- und Energiepolitik in der Europäischen Union (EU-27), Stand 10/2023
- FO183: Erneuerbare Energien in der EU-27, Stand 10/2023 (1-4)
- FO187: Zahlen und Fakten: Baden-Württemberg und die EU-27 plus, Stand 2/2023 (1,2)
- FO189: Entwicklung Anteile erneuerbare Energien an der Energie- und Stromversorgung in der EU-27 2004-2021 nach UM BW-ZSW (1,2)

Energieversorgung mit Beitrag Erneuerbare - Solarthermie

- FO192: Primärenergieproduktion (PEP) nach Energieträgern mit Beitrag erneuerbare Energien in der EU-27 im Jahr 2021 nach Eurostat (1-5)

Wärmeversorgung mit Beitrag Solarthermie - Solarwärme

- FO198: Entwicklung Anteile erneuerbarer Energien (EE) am Bruttoendenergieverbrauch Wärme & Kälte (B-EEV-W/K) in der EU-27 2005-2021 (1,2)
- FO200: Entwicklung erneuerbarer Energien (EE) am Bruttoendenergieverbrauch Wärme & Kälte (B-EEV-W/K) in der EU-27 von 2005-2021 nach Eurostat (1-4)
- FO204: Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien (EE) am Endenergieverbrauch Wärme & Kälte (EEV-W/K) in der EU-27 von 2005-2021 nach Eurostat (1-6)
- FO210: Solarthermie nach gesamter installierter Kollektorfläche und thermischer Leistung in den Ländern der EU-27 2021/22 (1-5)

Energie & Wirtschaft, Energieeffizienz

- FO216: Entwicklung der Jahresvolllaststunden von Solarthermieranlagen in der EU-27 im Jahr 2021
- FO217: Jahresvolllaststunden beim Einsatz erneuerbarer Energien (EE) zur Wärmebereitstellung in der EU-27 im Jahr 2021
- FO218: Umsätze und Beschäftigte in der Solarthermie (TS) einschließlich CSP-Technologie in Ländern der EU-27 im Jahr 2021 (1-6)

Beispiele aus der Praxis

- FO225: 3,5 MWth Flächen-Solarwärmanlage in Hulstedt, Dänemark
- FO226: 4,0 MWth = 7.950 m² Flächen-Solarwärmanlage für Werk Nahwärme Friesach/Österreich im Jahr 2021
- FO227: Solare Fernwärme in Dänemark, Stand 9/2019

Fazit und Ausblick

- FO229: Trend zur Endenergie-Wärmebereitstellung durch Solarthermie in der EU-27 von 2020-2030
- FO230: Repräsentative europäische Hersteller von Solarthermieranlagen und Kollektoren

Folienübersicht (5)

Solarthermie – Solarwärme in der Welt

Einleitung und Ausgangslage

FO233: Globale Klima- und Energiepolitik: Weltweite Nutzung erneuerbare Energien, Stand 10/2023

FO234: Weltweite Nutzung Erneuerbare, Auszug, Stand 10/2023 (1-3)

Energie- und Klimadaten, Übersicht zu Erneuerbaren

FO238: Weltwirtschafts- und Aktivitätsindikatoren 2010-2022, Prognose bis 2050

FO239: Globaler Gesamtendenergieverbrauch und Gesamtverbrauch moderner erneuerbarer Energien nach Sektoren im Jahr 2020 (1-3)

FO242: Ausgewählte Schlüsseldaten zur Solarthermie-Solarwärme in der Welt im Jahr 2018, Stand 10/2019

Energiebilanz zur Energieversorgung

FO244: Energiebilanz für die Welt 2019/22 nach IEA (1-5)

Beiträge Erneuerbare - Solarthermie zur Energieversorgung

FO251 Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV = TES) mit Anteil erneuerbare Energien (EE) in der Welt 1990 bis 2021 nach IEA

FO252: Globale Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) 1990 bis 2021 nach IEA (1-3)

FO255: Globaler Endenergieverbrauch (EEV) für die Heizung und Warmwasser in Gebäuden nach Quellen im Jahr 2011 und 2021 (1-4)

Beiträge Solarthermie – Solarwärme zur Wärmeversorgung

FO260: Globale wichtige Fakten zur Solarthermie – Solarthermische Wärme 2022 (1-8)

FO268: Globale Entwicklung Solar-Fernwärmesysteme, jährliche Ergänzungen und Gesamtfläche in Betrieb 2009-2019

FO269: Globale Entwicklung der Endenergie-Wärmebereitstellung (EEV-Wärme) aus solarthermischen Anlagen 1990-2018 nach IEA, REN21

Energie & Wirtschaft, Energieeffizienz

FO271: Globale Entwicklung der Jahresvolllaststunden von Solarthermieanlagen 2005-2018

FO273: Globale Jahresvolllaststunden beim Einsatz erneuerbarer Energien (EE) mit Beitrag Solarthermie zur Wärmebereitstellung im Jahr 2019

FO273: Weltweite Investitionen in erneuerbare Energien nach Regionen und ausgewählten Länder 2022 (1-4)

FO277: Globale Beschäftigte in Erneuerbare-Energien-Technologien und Regionen im Jahr 2021 (1-3)

Energie & Klimaschutz, Treibhausgase

FO281: Globale energiebezogene Treibhaus-Emissionen nach Quellen 2010-2022 (1,2)

Anhang zum Foliensatz

FO284: Ausgewählte Internetportale (1-4)

FO288: Ausgewählte Informationsstellen (1-9)

FO297: Ausgewählte Informationsmaterialien (1-3)

FO300: Übersicht aktuelle Foliensätze zum Themenbereich „Erneuerbare Energien“

Ausgewählte Schlüsseldaten mit erneuerbaren Energien

Anteile erneuerbare Energien (EE) an der nationalen und internationalen Energiebereitstellung bis 2024 und Ziele 2030

Pos.	Benennung	Anteile erneuerbare Energien an der E-Bereitstellung (%)								Hinweis
		BW		D		EU-27		Welt		
		2024	2030	2020	2030	2019	2030	2019	2030	
1	Primärenergie- verbrauch (PEV)	19,5	-	16,4	-	15,8	-	13,8	-	
2.1	Brutto-Endenergie- verbrauch (B-EEV)	15,0 (2018)	-	19,3	30	19,7	32	k.A.		Nach RL Eurostat
2.2	Endenergie- verbrauch (EEV)	19,0	-	20,5	-	k.A.		17,9	-	
2.3a	EEV-Strom Brutto-Strom- erzeugung (BSE)	58,8		43,3	-	38,7	-	25,9	-	Ziel 2030 BW Bruttostromerzeugung (BSE)
2.3b	EEV-Strom Brutto-Strom- verbrauch (BSV)	32,3	-	45,3	65	34,1		25,9	-	Ziel 2030 D Bruttostromverbrauch (BSV)
2.4	EEV-Wärme + Kälte Wärme/Kälteerzeugung	19,6		15,2		22,1		k.A	-	** Schätzwert auf Basis NREA
2.5	EEV-Verkehr Kraftstoffe	5,8	-	7,3		8,9	14**	k.A	-	** Schätzwert auf Basis NREA

* Daten bis 2024 vorläufig, Ziele der Landesregierung Baden-Württemberg / Bundesregierung Deutschland (D) / Europäischen Union (EU-27) bis 2020, Stand 10/2023

B-EEV Brutto-Endenergieverbrauch, EEV = Endenergieverbrauch, BSE = Bruttostromerzeugung; BSV = Bruttostromverbrauch; PEV = Primärenergieverbrauch

B-EEV Strom, B-EEV Wärme, Kälte

Quellen: BMWI – Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 1990-2024, Zeitreihe 12/2025; UM BW Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, 12/2024, UM BW & Stat. LA BW – Energiebericht kompakt 2025, 6/2025, BMWI 1/2024; Eurostat 2023; EurObserv'ER 2022, 3/2023, IEA 9/2023, REN 21 2023, 6/2023; AGE 11/2023

Datenvergleich ausgewählte nationale und internationale Situation zur **Energie- und Stromversorgung mit Beitrag erneuerbare Energien** bis 2024

Benennung	Einheit**	Baden- Württemberg	Deutschland	EU-28	Welt
Energieversorgung		2024	2020	2018	2018
Primärenergieerzeugung (PEE)	PJ		3.582 (18)	31.653	587.627
Primärenergieverbrauch (PEV)	PJ	1.110	11.977	69.685	585.004
Brutto-Energieverbrauch (BEEV)	PJ		8.669		
Endenergieverbrauch (EEV)	PJ	961	8.366	44.448	370.059
Beitrag Erneuerbare Energien					
Primärenergieerzeugung (PEE)	PJ/ (%)		1.906 (53,2%) (18)	9.754 (30,9%)	79.300 (13,5%)
Primärenergieverbrauch (PEV)	PJ / (%)	216 (19,6%)	1.961 (16,4%)	9.756 (14,5%)	79.300 (13,6%)
Bruttoendenergieverbrauch	PJ / (%)		1.677 (19,3%)	k.A. (18,0%)	k.A.
Endenergieverbrauch (EEV)	PJ / (%)	183 (19,0%)	1.661 (19,4%)	8.802 (19,8%)	67.600 (17,9%)
Stromversorgung					
Brutto-Stromerzeugung (BSE)	TWh	35,9	573,6	3.272	26.730
Brutto-Stromverbrauch (BSV)	TWh	65,4	552,9	3.300	26.733
Stromverbrauch Endenergie (SVE)	TWh	k.A.	513,3 (18)	2.811	22.315
Beitrag Erneuerbare Energien					
Brutto-Stromerzeugung	TWh (%)	21,1 (58,8%)	251,0 (43,8%)	1.079 (33,0%)	6.709 (25,1%)
Bruttostromverbrauch	TWh (%)	21,1 (32,3%)	251,0 (45,4%)	1.079 (32,1%)	6.708 (25,1%)

* Daten bis 2024 vorläufig, Stand 10/2025

** Energieeinheit: 1 TWh = 1 Mrd. kWh

Quellen: UM BW bis 12/2025; Stat. LA BW bis 4/2020; BMWI 3/2021, EurObserv'ER 2019, 3/2020; AGEb 12/2020; GVSt 2019; Eurostat 2020, IEA 8/2020, REN21 2020, 6/2020

Datenvergleich ausgewählte nationale und internationale Situation der Solarthermie zur Wärmeversorgung bis 2024*

Benennung	Einheit**	Baden- Württemberg	Deutschland	Europa EU -28	Welt	Hinweis
Solarthermie Nutzungspotenziale						
Technisches Potenzial	TWh	k.A.	400	k.A.	k.A.	
Solarthermie Bestand		2024	2018	2017	2018	
Installierte Kollektorfläche	Mio. m ²	3,8	19,3	52,2	685,7	
Installierte Leistung	GW _{th}	2,7	13,5	36,5	480	
Ø installierte Leistung	W/Kopf	243	163	70	63	
Wärmeerzeugung	TWh	1,5	8,9	26,8	396	
Anteil an gesamter EEV-Wärme	%	1,2	0,6	k.A.	k.A.	
Jahresvolllaststunden (TWh/TW _{th})	h/Jahr	652	658	732	825	
Solarthermie Netto-Zubau						
Installierte Kollektorfläche	Mio. m ²	- 0,135	0,2	1,3	11,4	
Installierte Leistung	GW _{th}	- 0,125	0,125	0,8	8,0	
Solarthermie - Wirtschaft & Klimaschutz		2024	2018	2016	2018	
Beschäftigte (Herstellung/Betrieb)	Anzahl	k.A.	42.800 (17)	29.000**	801.000	
Umsatz (Herstellung/Betrieb)	Mrd. €	k.A.	0,8	3,4**	k.A.	
CO ₂ -Vermeidung	Mio. t	0,4	2,2	k.A.	k.A.	

* Daten bis 2024 vorläufig; Stand 10/2025

** Energieeinheit: 1 TWh = 1 Mrd. kWh

** einschließlich Solarthermische Kraftwerke

Quellen: UM-BW 10/2025; Stat. LA BW bis 10/2019; Observ'ER, Thermische Solaranlagen und thermische Kraftwerke (CSP) Barometer 6/2019; AGEb bis 12/2019
BMWl 10/2019; IEA 9/2019; Europäische Kommission 2019, BSW-Solar 2/2019, REN21 6/2019; EurObserv'ER: Stand erneuerbare Energien in Europa 2018, S, 92, 3/2019;

Entwicklung Energie- und Stromverbrauch mit Beitrag erneuerbare Energien in Baden-Württemberg nach UM BW-ZSW 2024 (1)

Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in Baden-Württemberg 2024

Der Primärenergieverbrauch in Baden-Württemberg ist im Jahr 2024 nach ersten Berechnungen um knapp drei Prozent zurückgegangen. Bei nur geringfügig gesunkenem Endenergieverbrauch (siehe unten) ist dies auf die rückläufige Stromerzeugung in Steinkohle- und Kernkraftwerken und

damit geringeren Brennstoffeinsatz zurückzuführen (siehe unten). Der Beitrag der erneuerbaren Energien ist um gut zwei Prozent gestiegen, womit sich ihr Anteil am Primärenergieverbrauch auf 19,5 Prozent erhöht hat.

Nachdem der Bruttostromverbrauch im Jahr 2023 stark zurückgegangen war, unter anderem aufgrund des stark rückläufigen Kraftwerkseigenverbrauchs im Zuge deutlich geringerer Erzeugung in Steinkohle- und Kernkraftwerken, war 2024 ein um 3 Prozent höherer Verbrauch zu verzeichnen.

Der Großteil der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien entfällt nach wie vor auf Biomasseheizungen. Weiter gestiegen ist die Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen bei jedoch rückläufigen Neuinstallationszahlen. Im Bereich der Solarthermieranlagen schwächte sich der Neuanlagenzubaum weiter ab. Mit fortschreitendem Rückbau von Altanlagen ging sowohl die installierte Kollektorfläche, als auch der Solarwärmeertrag insgesamt zurück.

Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Baden-Württemberg 2024

Der Endenergieverbrauch verharrte nach ersten Berechnungen auf dem Niveau des Vorjahres. Die Nutzung erneuerbarer Energien stieg dagegen

um knapp zwei Prozent. Damit entfallen rund 19 Prozent des Endenergieverbrauchs auf erneuerbare Energien.

Bezogen auf den Bruttostromverbrauch lag der Anteil der erneuerbaren Energien aus Baden-Württemberg bei 32 Prozent. Aufgrund des weiter rückläufigen Erzeugungsniveaus im Land erhöhte sich der Stromimportsaldo gegenüber dem Vorjahr um vier TWh auf knapp 30 TWh. Rund 45 Prozent des in Baden-Württemberg verbrauchten Stroms wurden somit importiert (bezogen auf den Importsaldo).

Im Verkehrssektor ist der Endenergieverbrauch von Kraftstoffen 2024 um fast zwei Prozent gesunken. Etwas stärker rückläufig war die Nutzung von Biokraftstoffen. Der Rückgang bei der Biodieselnutzung wurde durch den Mehrverbrauch von Biomethan nicht ausgeglichen. Damit blieb der Anteil der erneuerbaren Energien im Verkehrssektor gleich bei 5,8 Prozent.

Nach ersten Berechnungen ist die Bruttostromerzeugung im Land weiter zurückgegangen und erreichte mit knapp 36 Terawattstunden (TWh) das niedrigste Niveau seit vierzig Jahren. Ursächlich dafür ist der Kernenergieausstieg (2023 noch 1,9 TWh) und die um 1,5 TWh rückläufige Stromerzeugung in Steinkohlekraftwerken. Die Stromerzeugung mit Erdgas blieb nahezu konstant, dagegen ist die Erzeugung mit sonstigen fossilen Energieträgern gestiegen. Damit ist die Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern insgesamt um rund 1,1 TWh gesunken. Um 3,5 Prozent wuchs die Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien. Der hohe Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung (59 Prozent) ist insbesondere auch auf die weiter rückläufige Bruttostromerzeugung zurückzuführen.

Nach dem überdurchschnittlichen Windjahr 2023 sank die Stromerzeugung aus Windenergieanlagen im Land von 3,9 auf 3,1 TWh im Jahr 2024. Neu in Betrieb genommen wurden 24 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 111 Megawatt (MW). Im Bereich der Photovoltaik (PV) konnte mit gut 2,2 Gigawatt (GW) das hohe Zubauniveau des Vorjahres (2,0 GW) sogar noch übertroffen werden. Damit waren zum Jahresende 2024 rund 12,5 GW PV-Anlagen im Land installiert, mit denen 8,9 TWh Strom erzeugt wurden. Die Stromerzeugung aus Biomasse ist dem Trend der letzten Jahre folgend leicht gesunken. Dagegen stieg die Stromerzeugung aus Wasserkraftanlagen um rund vier Prozent.

Angesichts ähnlicher Witterungsbedingungen ist der Energieverbrauch im Wärmesektor (ohne Strom) nur geringfügig gesunken. Mit gut einem Prozent leicht gewachsen ist die Nutzung erneuerbarer Energien. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch zur Wärmebereitstellung lag bei 19,6 Prozent.

* Daten 2024 vorläufig, Stand 12/2025

Energiedaten: 1 TWh (Mrd. kWh) = 3,6 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 11,3 Mio.

1) In Baden-Württemberg wird mehr Strom verbraucht als erzeugt. Über den Anteil der erneuerbaren Energien am importierten Strom kann jedoch mangels Daten keine Aussage getroffen werden.

Quelle: UM BW & ZSW - Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, 12/2025

Struktur Energiebereitstellung in Baden-Württemberg im Jahr 2024 **nach UM-ZSW** (2)

Primärenergieverbrauch (PEV)

Gesamt 1.110 PJ = 308,3 TWh,

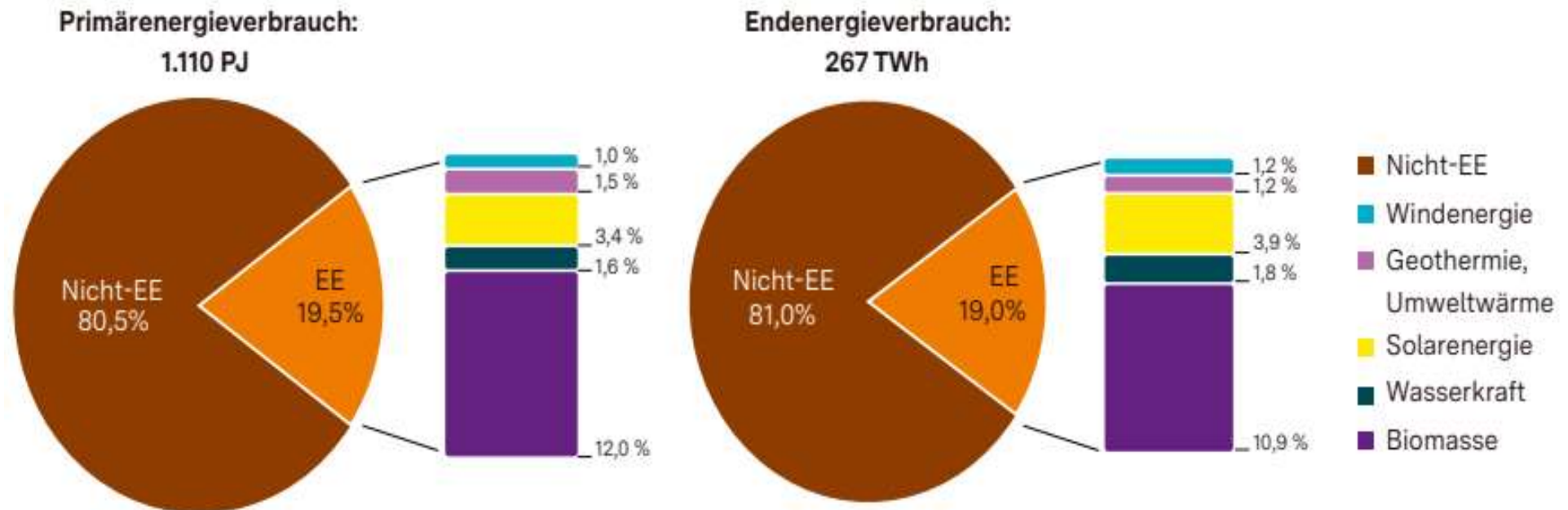
Beitrag EE 204,7 PJ = 60,0 TWh (Anteil 19,5%)

Endenergieverbrauch (EEV)

Gesamt 993,6 PJ = 267,0 TWh

Beitrag EE 50,7 TWh (Anteil 19,0%)

Struktur des Primärenergie- und Endenergieverbrauchs in Baden-Württemberg 2024



* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025

1) Tiefe Geothermie sowie oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme durch Wärmepumpen

Quelle: UM BW-ZSW; Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, 12/2025

Übersicht Entwicklung Energie- und Stromverbrauch mit Beitrag erneuerbare Energien in Baden-Württemberg nach UM BW-ZSW 2024 (3)

Entwicklung des Energieverbrauchs

Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in Baden-Württemberg 2024

Der Primärenergieverbrauch in Baden-Württemberg ist im Jahr 2024 nach ersten Berechnungen um knapp drei Prozent zurückgegangen. Bei nur geringfügig gesunkenem Endenergieverbrauch (siehe unten) ist dies auf die rückläufige Stromerzeugung in Steinkohle- und Kernkraftwerken und

damit geringeren Brennstoffeinsatz zurückzuführen (siehe unten). Der Beitrag der erneuerbaren Energien ist um gut zwei Prozent gestiegen, womit sich ihr Anteil am Primärenergieverbrauch auf 19,5 Prozent erhöht hat.

[PJ]	2023	2024	
Primärenergieverbrauch	1.140	1.110	-2,6 %
- davon erneuerbare Energien (EE)	212	216	2,1 %
- davon Kernenergie	21	0	-100 %
- davon fossile Energieträger	818	788	-3,5 %
- davon Stromimport (netto)	91	106	16,8 %
Anteil der EE am Primärenergieverbrauch	18,6 %	19,5 %	

Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Baden-Württemberg 2024

Der Endenergieverbrauch verharrte nach ersten Berechnungen auf dem Niveau des Vorjahres. Die Nutzung erneuerbarer Energien stieg dagegen

um knapp zwei Prozent. Damit entfallen rund 19 Prozent des Endenergieverbrauchs auf erneuerbare Energien.

[TWh]	2023	2024	
Endenergieverbrauch	267	267	0,0 %
- davon erneuerbare Energien (EE)	49,7	50,7	1,9 %
- davon fossil / Kernkraft / Stromimport (netto)	217	216	-0,5 %
Anteil der EE am Endenergieverbrauch	18,7 %	19,0 %	

[TWh]	2023	2024	
Bruttostromerzeugung ¹⁾	38,3	35,9	-6,1 %
- davon erneuerbare Energien (EE)	20,4	21,1	3,5 %
- davon Kernenergie	1,9	0,0	-100,0 %
- davon fossile Energieträger und Sonstige	15,9	14,8	-6,9 %
Stromimport (Saldo)	25,3	29,5	16,8 %
Bruttostromverbrauch ¹⁾	63,5	65,4	3,0 %
Anteil der EE an der Bruttostromerzeugung	53,4 %	58,8 %	
Anteil der EE aus BW am Bruttostromverbrauch	32,2 %	32,3 %	

1) In Baden-Württemberg wird mehr Strom verbraucht als erzeugt. Über den Anteil der erneuerbaren Energien am importierten Strom kann jedoch mangels Daten keine Aussage getroffen werden.

Die hier angeführten Zahlen beinhalten den in der amtlichen Statistik nicht erfassten Selbstverbrauch von Photovoltaik-Eigenversorgungsanlagen. Alle Angaben vorläufig, Stand Oktober 2025; Abweichungen in den Summen durch Rundungen; Angaben teilweise geschätzt; Quellen: siehe Seite 9.

[TWh]	2023	2024	
Endenergieverbrauch zur Wärmeerzeugung ¹⁾	127,3	126,8	-0,4 %
- davon erneuerbare Energien (EE)	24,6	24,9	1,4 %
- davon fossil	102,7	101,9	-0,8 %
Anteil der EE am Endenergieverbrauch für Wärme	19,3 %	19,6 %	
Endenergieverbrauch Kraftstoffe (ohne Strom)	81,7	80,3	-1,8 %
- davon erneuerbare Energien (EE)	4,8	4,6	-2,5 %
- davon fossil	77,0	75,7	-1,7 %
Anteil der EE am Endenergieverbrauch des Verkehrs	5,8 %	5,8 %	

1) Ohne Strom.

Alle Angaben vorläufig, Stand Oktober 2025; Abweichungen in den Summen durch Rundungen; Angaben teilweise geschätzt; Quellen: siehe Seite 9; zur Entwicklung der Anteile der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch seit 2000 siehe Seiten 14 und 15.

* Daten 2024 vorläufig, Stand 12/2025

Energiedaten: 1 TWh (Mrd. kWh) = 3,6 PJ

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 11,3 Mio.

1) In Baden-Württemberg wird mehr Strom verbraucht als erzeugt. Über den Anteil der erneuerbaren Energien am importierten Strom kann jedoch mangels Daten keine Aussage getroffen werden.

Quelle: UM BW & ZSW - Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, 12/2025

Beitrag **erneuerbarer Energien (EEV-EE)**
zur Energiebereitstellung in Baden-Württemberg 2024 **nach UM BW-ZSW (1)**

Beitrag zur
Energiebereitstellung

Beitrag der erneuerbaren Energien zur Energiebereitstellung
in Baden-Württemberg 2024

	End- energie	Primärenergie- äquivalent ¹⁾ nach Wirkungsgrad- methode	Anteil am Energieverbrauch		Anteil am PEV nach Wirkungs- gradmethode
	[GWh]	[PJ]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung			Anteil am Bruttostrom- verbrauch ²⁾	Anteil an der Bruttostrom- erzeugung ³⁾	
Wasserkraft ⁴⁾	4.859	17,5	7,4	13,5	1,6
Windenergie	3.146	11,3	4,8	8,8	1,0
Photovoltaik	8.917	32,1	13,6	24,8	2,9
feste biogene Brennstoffe	902	11,4	1,4	2,5	1,0
flüssige biogene Brennstoffe	6	0,1	0,01	0,02	0,01
Biogas	2.756	22,4	4,2	7,7	2,0
Klärgas	198	1,7	0,3	0,6	0,2
Deponiegas	21	0,3	0,03	0,06	0,03
Geothermie	2,2	0,08	0,003	0,006	0,007
biogener Anteil des Abfalls ⁵⁾	331	3,4	0,5	0,9	0,3
Gesamt	21.137	100,3	32,3	58,8	9,0
Wärmeerzeugung (Endenergie)			Anteil am Endenergie- verbrauch für Wärme ⁶⁾		
feste biogene Brennstoffe (traditionell) ⁷⁾	7.077	25,5		5,6	2,3
feste biogene Brennstoffe (modern) ⁸⁾	9.264	35,2		7,3	3,2
flüssige biogene Brennstoffe	4	0,00		0,003	0,000
Biogas, Deponiegas, Klärgas	2.010	7,6		1,6	0,7
Solarthermie	1.491	5,4		1,2	0,5
tiefe Geothermie	110	0,4		0,09	0,04
Umweltwärme ⁹⁾	2.975	16,7		2,3	1,5
biogener Anteil des Abfalls ¹⁰⁾	1.981	8,4		1,6	0,8
Gesamt	24.913	99,2		19,6	8,9

	End- energie	Primärenergie- äquivalent ¹⁾ nach Wirkungsgrad- methode	Anteil am Energieverbrauch		Anteil am PEV nach Wirkungs- gradmethode
	[GWh]	[PJ]	[%]	[%]	[%]
Kraftstoffe			Anteil am Endenergie- verbrauch des Verkehrs ¹⁰⁾		
Biodiesel	2.890	10,4		3,6	0,9
Bioethanol	1.312	4,7		1,6	0,4
Pflanzenöl	4	0,02		0,005	0,001
Biomethan	427	1,5		0,5	0,14
Gesamt	4.633	16,7		5,8	1,5
Energiebereitstellung aus EE			Anteil am gesamten Endenergieverbrauch ¹¹⁾		
Gesamt	50.683	216,2		19,0	19,5

Alle Angaben vorläufig, Stand Oktober 2025; Abweichungen in den Summen durch Rundungen.
Die hier angeführten Zahlen beinhalten den in der amtlichen Statistik nicht erfassten Selbstverbrauch von Photovoltaik-Eigenversorgungsanlagen.

- 1) Bezogen auf einen Primärenergieverbrauch von 1.110 Petajoule (PJ); bei Wärme und Kraftstoffen wird Endenergie gleich Primärenergie gesetzt; für die Umrechnungsfaktoren für Strom siehe Anhang II.
- 2) Bezogen auf einen Bruttostromverbrauch von 65,4 TWh.
- 3) Bezogen auf eine Bruttostromerzeugung von 35,9 TWh.
- 4) Einschließlich der Stromerzeugung aus natürlichem Zufluss in Pumpspeicherkraftwerken.
- 5) Der biogene Anteil in Müllverbrennungsanlagen wurde mit 50 Prozent angesetzt.
- 6) Bezogen auf einen Endenergieverbrauch für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme (ohne Strom) von insgesamt 127 TWh.
- 7) Kaminöfen, Kachelöfen, Pelletöfen, Kamine, Beistellherde und sonstige Einzelfeuerstätten.
- 8) Zentralheizungsanlagen, Heizwerke, Heizkraftwerke.
- 9) Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) durch Wärmepumpen; siehe Anhang I.
- 10) Bezogen auf einen Endenergieverbrauch des Verkehrs von 80,3 TWh (ohne Strom).
- 11) Bezogen auf einen Endenergieverbrauch von 267 TWh.

Quellen: [1] bis [19] und Ausgaben der Vorjahre.

Entwicklung des Anteils der **erneuerbaren Energien (EE)** an der Energieversorgung in Baden-Württemberg 2000-2024 **nach UM BW-ZSW** (2)

Entwicklung des Anteils der erneuerbaren Energien an der Energieversorgung in Baden-Württemberg

	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Anteil am Endenergieverbrauch	[%]							
Anteil an der Bruttostromerzeugung	9,6	16,8	23,3	24,9	26,9	27,0	30,8	40,4
Anteil am Bruttostromverbrauch	8,9	13,4	19,6	20,7	22,1	23,1	24,5	27,4
Anteil an der Wärmebereitstellung (ohne Strom)	7,9	12,8	15,4	15,6	15,9	15,7	15,4	15,7
Anteil am Endenergieverbrauch des Verkehrs	0,2	5,5	4,4	4,5	4,5	4,9	4,7	6,4
Anteil am gesamten Endenergieverbrauch	6,0	11,4	13,6	14,0	14,5	14,7	14,8	16,2
Anteil am Primärenergieverbrauch	[%]							
Stromerzeugung	1,8	3,9	5,5	5,6	5,9	6,1	6,2	7,2
Wärmebereitstellung	2,7	4,7	5,8	5,8	6,1	6,0	6,1	7,0
Kraftstoffverbrauch	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,4
Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch	4,6	9,6	12,3	12,4	13,0	13,1	13,5	15,6

	2021	2022	2023	2024
Anteil am Endenergieverbrauch	[%]			
Anteil an der Bruttostromerzeugung	35,7	34,1	53,4	58,8
Anteil am Bruttostromverbrauch	26,8	27,2	32,2	32,3
Anteil an der Wärmebereitstellung (ohne Strom)	17,6	18,1	19,3	19,6
Anteil am Endenergieverbrauch des Verkehrs	5,8	5,8	5,8	5,8
Anteil am gesamten Endenergieverbrauch	16,9	17,2	18,7	19,0
Anteil am Primärenergieverbrauch	[%]			
Stromerzeugung	6,9	7,1	8,6	9,0
Wärmebereitstellung	7,5	7,4	8,5	8,9
Kraftstoffverbrauch	1,3	1,3	1,5	1,5
Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch	15,7	15,8	18,6	19,5

Da die Bruttostromerzeugung in Baden-Württemberg deutlich geringer ist als der Bruttostromverbrauch, ist der hohe Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung auch auf die insgesamt geringe Stromerzeugung zurückzuführen. Zusätzlich angegeben ist deshalb der Anteil der erneuerbaren Energien aus Baden-Württemberg am Bruttostromverbrauch.

In Baden-Württemberg sind die Nettostrombezüge vergleichsweise hoch.

Da zum Anteil der erneuerbaren Energien am Importstrom keine Angaben vorliegen, kann nur der Anteil der erneuerbaren Energien aus Baden-Württemberg am Bruttostromverbrauch ermittelt werden.

* Daten 2024 vorläufig, Stand 12/2025

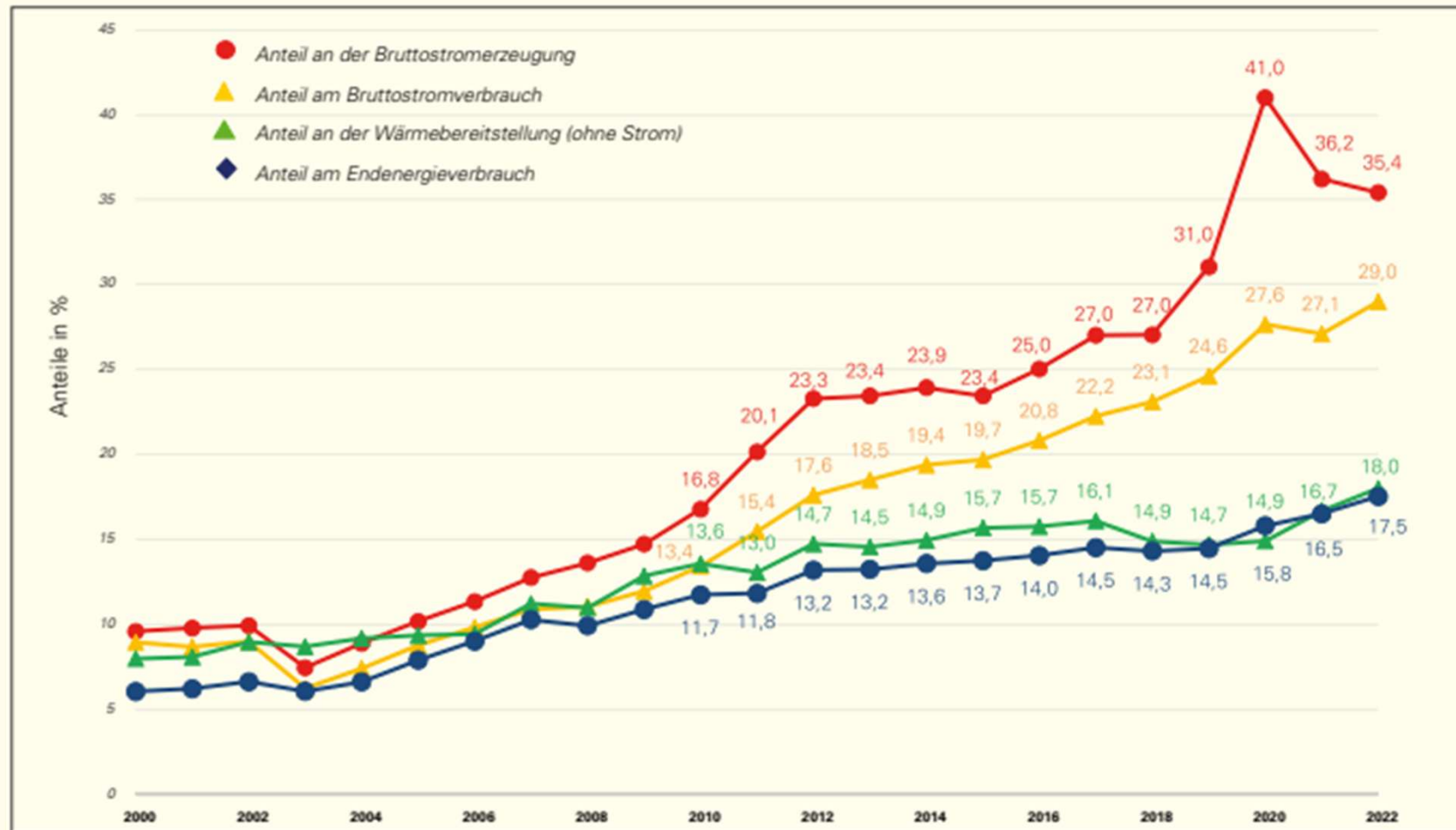
1) Anteile EEV-Wärme und EEV-Kraftstoffe Verkehr jeweils ohne Strom

Quelle: UM BW & ZSW Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, Stand 12/2025

Entwicklung Anteile **erneuerbare Energien** an der Strom- und Energieversorgung in Baden-Württemberg 2000-2022/2024 **nach UM BW-ZSW** (3)

Jahr 2024: EE-Anteile BSE 58,8%, BSV 32,3%, EEV 19,0%, EEV-Wärme ohne Strom 19,6%

ENTWICKLUNG DES ANTEILS ERNEUERBARER ENERGIEN AN DER BRUTTOSTROMERZEUGUNG, AM BRUTTOSTROM-
VERBRAUCH, AN DER WÄRMEBEREITSTELLUNG UND AM ENDENERGIEVERBRAUCH IN BADEN-WÜRTTEMBERG



Anteile
2024

58,8%

32,3%

19,6%

19,0%



Alle Angaben vorläufig, Stand September 2023; Quellen: siehe Seite 7

* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025

Quellen: UM BW & ZSW Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg bis 2024, 12/2025

Grundlagen zur Solarthermie - Solarwärme

Energieatlas Baden-Württemberg

The screenshot shows the homepage of the 'Energieatlas BW: Erneuerbare Energien im Blick' website. At the top, there is a search bar with the placeholder text 'Suchbegriff eingeben'. Below the search bar, the main title 'Energieatlas BW: Erneuerbare Energien im Blick' is displayed, followed by two links: '→ Mehr zum Energieatlas' and '→ Aktuelle Zahlen zur Energiewende'. The main content area is divided into several colored boxes representing different energy sources:

- Sonne** (Orange): Einblicke in die Nutzung unterschiedlicher Sonnenkraft. Includes a link to 'Aktuelle Zahlen'.
- Wind** (Blue): Dynamik und Potenzial der Luftströme zur Energiegewinnung. Includes a link to 'Aktuelle Zahlen'.
- Wärme** (Pink): Effizienz und Innovationen in der Nutzung von thermischer Energie. Includes links to 'Wärmebedarf', 'Wärmesetze', and 'Kommunale Wärmeplanung'.
- Wasser** (Teal): Nutzung von Gewässern zur Energiegewinnung. Includes a link to 'Wasserkraftanlagen und Potenziale'.
- Netzinfrastruktur** (Purple): Infrastruktur für die Verteilung und Speicherung erneuerbarer Energie. Includes links to 'Stromspeicher', 'Leitungen', 'Netzpläne', and 'Verteilnetzbetreiber'.
- Biomasse** (Green): Organische Ressourcen als Basis erneuerbarer Energieträger. Includes links to 'Biomasseerzeugung' and 'Biogas und Biometan'.

On the right side, there is a section titled 'Beliebte Themen' with links to 'Wirtschaftlichkeitsrechner Dach-Photovoltaik', 'Windpotenziale', 'Aktuelle Zahlen (Dashboards)', 'Planungsdaten Wärmebedarfs', 'FAQ', 'Energieatlas-Lexikon', and 'Daten- und Kartendienst der LUBW (LUDO)'. Below this is a section 'Ort checken und aktiv werden!' with a link to 'Gebiet auswerten'. At the bottom right, there is a section 'Andere haben's gemacht!' with links to 'Überblick Praxisbeispiele' and 'Praxisbeispiele melden'. A vertical sidebar on the far right contains links for 'Kontakt', 'Hilfe', and 'Barrierefrei'. The footer contains links for 'Cookie-Einstellungen', 'Barrierefreiheit', 'Datenschutz', and 'Impressum'.

Der Energieatlas Baden-Württemberg ist das gemeinsame Internet-Portal des Umweltministeriums und der Landesanstalt für Umwelt (LUBW) für Daten und Karten zum Thema erneuerbare Energien. Bürgern, Kommunen, Verwaltung, Forschung und Wirtschaft werden damit wichtige Informationen zum Stand der dezentralen Energieerzeugung und zum regionalen Energiebedarf zur Verfügung gestellt. Der Energieatlas bietet mit seinem landesweiten Überblick Energieberatern,

Planern und interessierten Akteuren Hintergrundinformationen und Handreichungen an. Lokale, kommunale und regionale Planungen können dadurch aber nicht ersetzt werden. Ziel ist es, mit Hilfe vernetzter Informationen, Möglichkeiten effizienter Energieverwendung anzuregen um somit langfristig und nachhaltig Energie einzusparen.

Der Energieatlas ist abrufbar unter energieatlas-bw.de.

Vergleichende Daten von Sonne und Erde (1)

Die Sonne ist der Zentralkörper unseres Sonnensystems und Quelle allen Lebens. Es wird bereits angenommen, dass sie bereits seit 5 Milliarden Jahre mit ihrer jetzigen Helligkeit strahlt. Auch die fossilen Energievorräte haben ihren Ursprung letztendlich in der Sonnenenergie. Auch die meisten regenerativen Energiequellen gehen direkt oder indirekt auf die Sonnenenergie zurück. Die Sonne besteht zu etwa 80 % aus Wasserstoff, zu 20 % aus Helium und nur zu 0,1 % aus anderen Elementen. Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Daten der Sonne im Vergleich zur Erde.

Benennung	Sonne	Erde
Durchmesser	1.392.520 km	12.756 km
Umfang	4.373.097 km	40.075 km
Oberfläche	$6,0874 \cdot 10^{12} \text{ km}^2$	$5,101 \cdot 10^8 \text{ km}^2$
Volumen	$1,4123 \cdot 10^{18} \text{ km}^3$	$1,0833 \cdot 10^{12} \text{ km}^3$
Masse	$1,9891 \cdot 10^{30} \text{ kg}$	$5,9742 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
mittlere Dichte	$1,409 \text{ g/cm}^3$	$5,516 \text{ g/cm}^3$
Schwerebeschleunigung	$274,0 \text{ m/s}^2$	$9,81 \text{ m/s}^2$
Oberflächentemperatur	5.777 K	288 K
Mittelpunkttemperatur	15.000.000 K	6.700 K
Ausstrahlung/Bestrahlungsstärke	$63.110.000 \text{ W/m}^2$	1.361 W/m^2
Abstand Erde-Sonne		$1,5 \cdot 10^8$

Ausgewählte Daten zur Sonne (2)

Allgemeine Beschreibung:

Gasball

Hauptreihenstern

Spektralklasse G2

Leuchtkraftklasse V

Alter:

Derzeit: 4,6 Mrd Jahre

Gesamte Verweilzeit in diesem Stadium: 8 Mrd. Jahre

Gesamte Lebenserwartung: mehr als 10 Mrd. Jahre.

Chemischer Aufbau:

73% Wasserstoff

25% Helium

2% schwerere Elemente in molekularem Zustand (Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Silicium, Magnesium, Calcium, Titan, Aluminium)

Druckverhältnisse:

Druck im Zentrum: 200 Mrd bar

Dichte im Zentrum: 134 g/cm³ (keine molekularen Verbindungen möglich, Elemente liegen nur ionisiert oder atomar vor)

Dichte an der Oberfläche: 1,41 g/cm³

Gewicht:

Masse: 1,99 x 10 hoch 27 Tonnen (328.899 Erdmassen)

Verhältnis: Gesamtmasse der Sonne entspricht 767 mal der Masse aller Planeten unseres Sonnensystems, sie hat einen Anteil von 99,8% an der Gesamtmasse des Sonnensystems.

Geschwindigkeit:

Umlaufgeschwindigkeit: um das Galaxiszentrum 250 km/s = 900.000 km/h

Umlaufzeit: um das galaktische Zentrum: 234 Mio Jahre

Fluchtgeschwindigkeit: 618 km/s = 2.224.800 km/h

Maße:

Maximale Entfernung zur Erde (Juli): 152,1 Mio km

Mittlere Entfernung zur Erde: 149,6 Mio km

Minimale Entfernung zur Erde (Januar): 147,1 Mio km

Ausgewählte Daten zur Sonne (3)

Entfernung Erde - Sonne: 1 AE (Astronomische Einheit = 149.597.870 km laut IAU-Beschluss von 1976).

Ein Flugzeug mit 1.000 km/h braucht 17 Jahre 45 Tage zur Sonne.

Das Licht der Sonne für die selbe Distanz nur 8 1/2 Minuten.

Durchmesser: 1.392.000 km (109 facher Erddurchmesser)

Oberfläche: $6,09 \times 10^{12} \text{ km}^2$ (11.918 mal die Erdoberfläche)

Volumen: $1,412 \times 10^{18} \text{ km}^3$ (1.304.000 faches Erdvolumen)

Umfang: Erde mit Mondbahn (384.000 km) hat auf der Sonnenscheibe Platz

Rotation:

Synodische Rotation: 27,275 Tage

Siderische Rotation: 25,380 Tage

Rotationsgeschwindigkeit am Äquator: 2 km/s = 7.200 km/h (Erde: 465,12 m/s = 1.674 km/h)

Neigung des Sonnenäquators gegen die Ekliptik: 7° 15'

Schwerkraft:

Schwerebeschleunigung an der Oberfläche: 27,9 fache Erdbeschleunigung

Schwerkraft: 27 mal höher als auf der Erde (Mensch mit 80kg wiegt auf der Sonne 2.250 kg)

Sonnenstrahlung:

Strahlungsweg: Licht braucht für die Strecke Sonne - Erde 8 1/2 min

Strahlungsintensität: Meereshöhe: 0,7 kW/m², Jungfraujoch: 1,0 kW/m² (3.460 m), Außerhalb der Atmosphäre: 1,370 kW/m²

Auf die gesamte Erdhälfte treffende Energie: $1,7 \times 1.011 \text{ MW}$

Gesamtausstrahlung der Sonne: $3,8 \times 1.020 \text{ MW}$

spezifische Ausstrahlung: Ein m² Sonnenoberfläche gibt 63.500 kW Strahlung ab. 20 m² entsprechen dabei der Leistung moderner Großkraftwerke.

Gesamthelligkeit: -26,86 im visuellen Bereich und -26,41 im fotografischen Bereich.

Kernfusionsaktivität: Sonne verwandelt pro Sekunde 650 Mio t Wasserstoff in Helium.

Masseverlust: Sonne verliert pro sec 4,6 Mio t ihrer Masse.

Temperatur:

Oberflächentemperatur: 5.785 K = 5.512°C

Temperatur im Zentrum: 15 Mio K

Sonnenkollektoren und passive Solarnutzung - Die Sonne ins Haus geholt

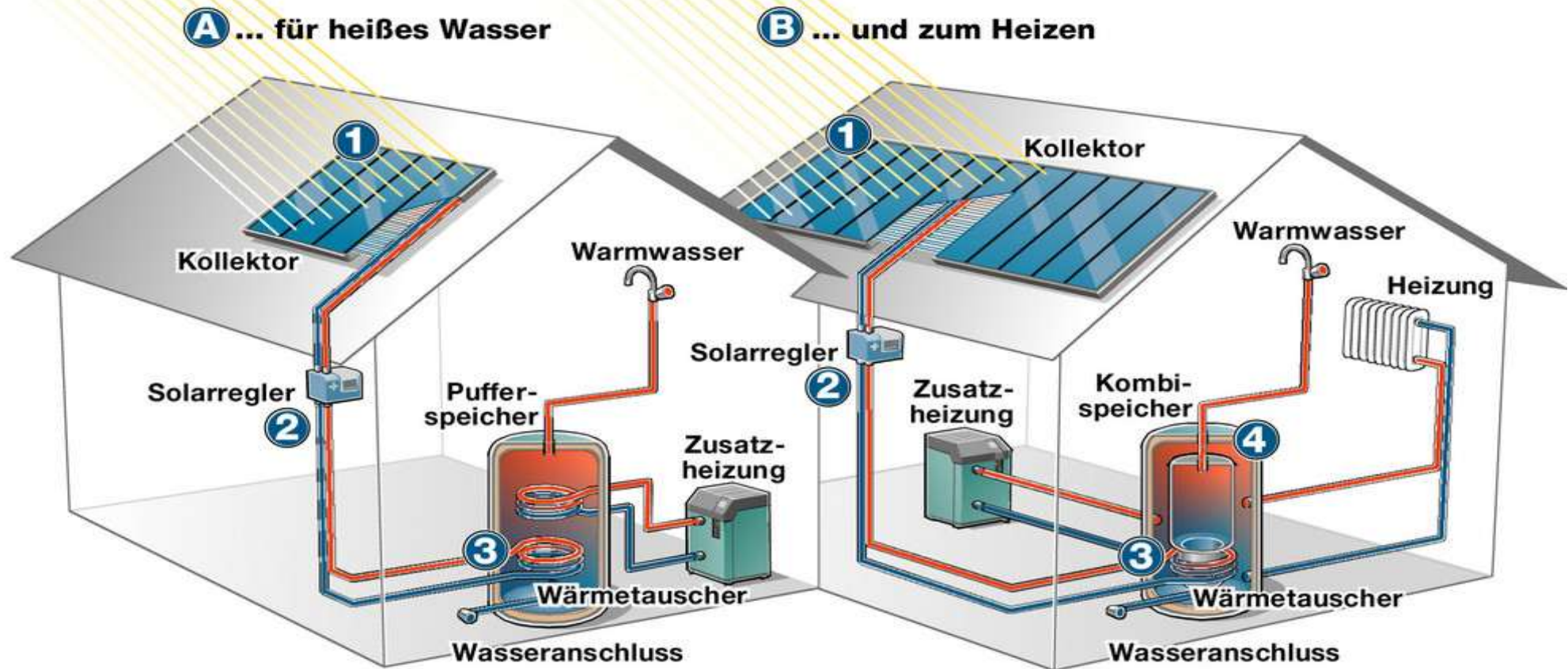
Beispielhaft für Deutschland 2010

→ Die Fakten

- Sonnenkollektoren eignen sich zur Erwärmung von Trinkwasser und zur Aufbereitung von heißem Wasser für die Heizungsanlage.
- Mehr als 1,5 Millionen Solarthermieranlagen mit 14 Millionen Quadratmetern Fläche in Deutschland versorgen Haushalte, Wohnsiedlungen, Gewerbe- und Industriebetriebe mit Wärme und Kälte. Gegenüber fossilen Wärme- und Kälteanlagen sparen sie jährlich 1,2 Millionen Tonnen Treibhausgase ein.
- Großes Potenzial liegt in der Speicherung von Solarwärme im Sommer für den Winter und der Verteilung von heißem Wasser über Nahwärmenetze.
- Mit Solarthermieranlagen lässt sich auch Kälte erzeugen. Das lastet die Solaranlagen optimal aus und erlaubt eine klimafreundliche und effiziente Kühlung von Gebäuden.
- Durch eine sorgfältige architektonische Gebäudeplanung - gute Dämmung, Passivhaus-Fenster, Gebäudeausrichtung - kann auch die „passive Solarnutzung“ den Heizwärmebedarf wesentlich senken.

Wie funktioniert eine Solarthermieanlage zur Warmwasserbereitung und/oder zum Heizen

Wärme von der Sonne ...



① Sonnenstrahlen erwärmen den Kollektor und die darin enthaltene Wärmeträgerflüssigkeit.

② Die bis zu 90°C heiße Flüssigkeit zirkuliert zwischen Kollektor und Pufferspeicher.

③ Der Wärmetauscher gibt Solarwärme an das Wasser im Pufferspeicher ab.

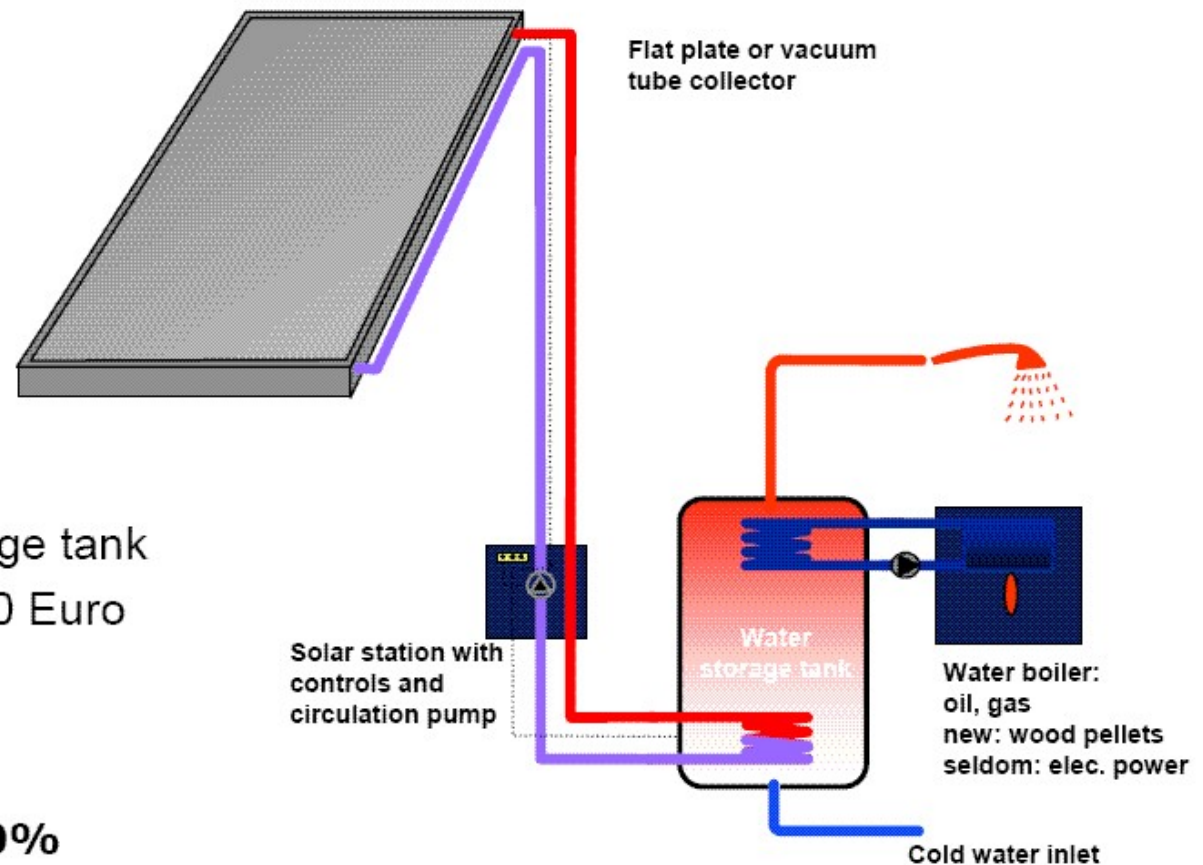
④ Der Pufferspeicher stellt die Wärme auch nachts und an kalten Tagen zur Verfügung.

Standard Solarkollektoranlage zur Warmwasserbereitung

Typical data
for 4-persons-
household:

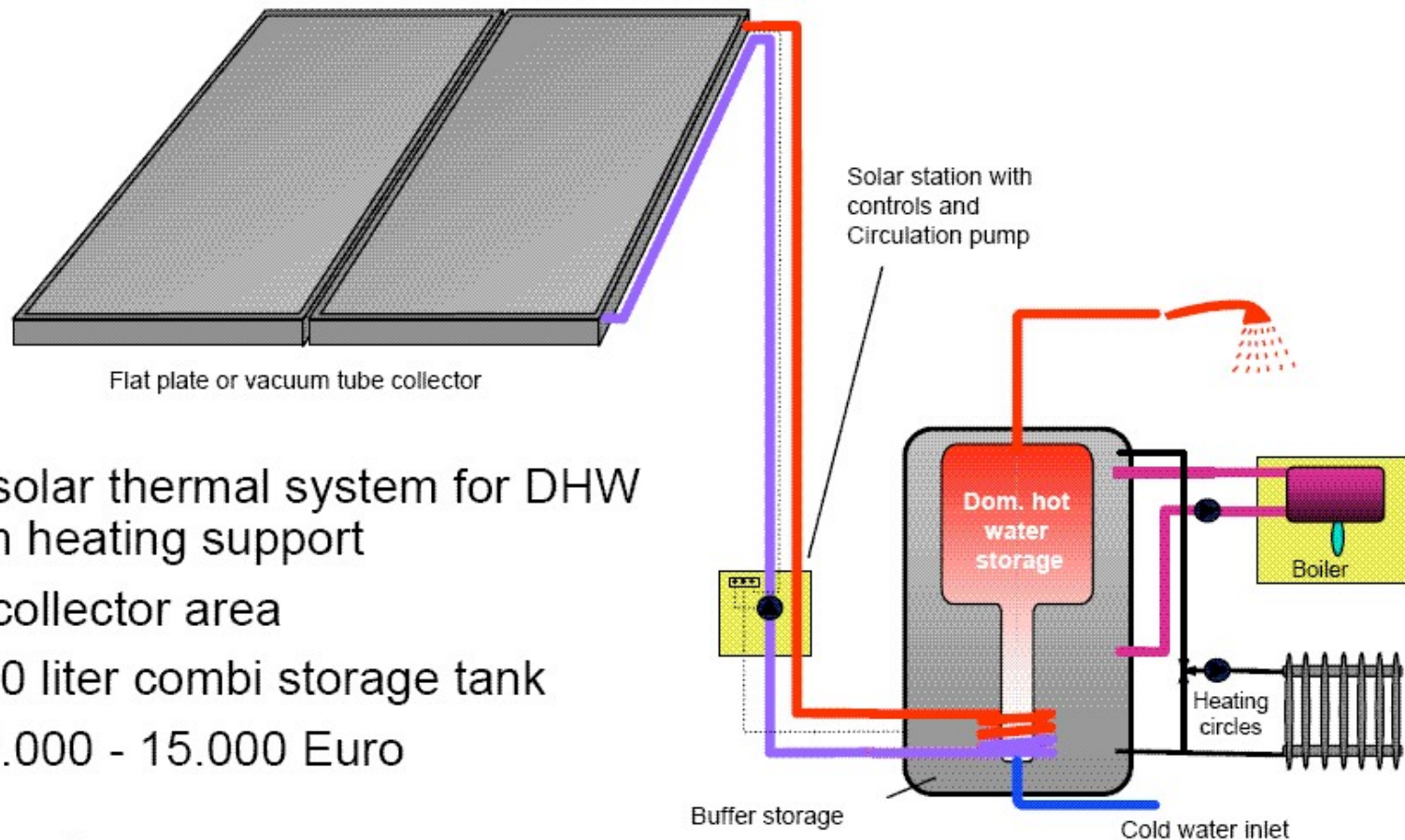
- 5-6 m² collector area
- 300-400 l. solar storage tank
- Costs ~ 4.000 – 5.000 Euro incl. installation

Market share: ~80%



source: BSi

Kombi-Solarkollektoranlage zur Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung



Combined solar thermal system for DHW and room heating support

- 8-15 m² collector area
- 500-1.000 liter combi storage tank
- Costs 10.000 - 15.000 Euro

Market share: ~20%

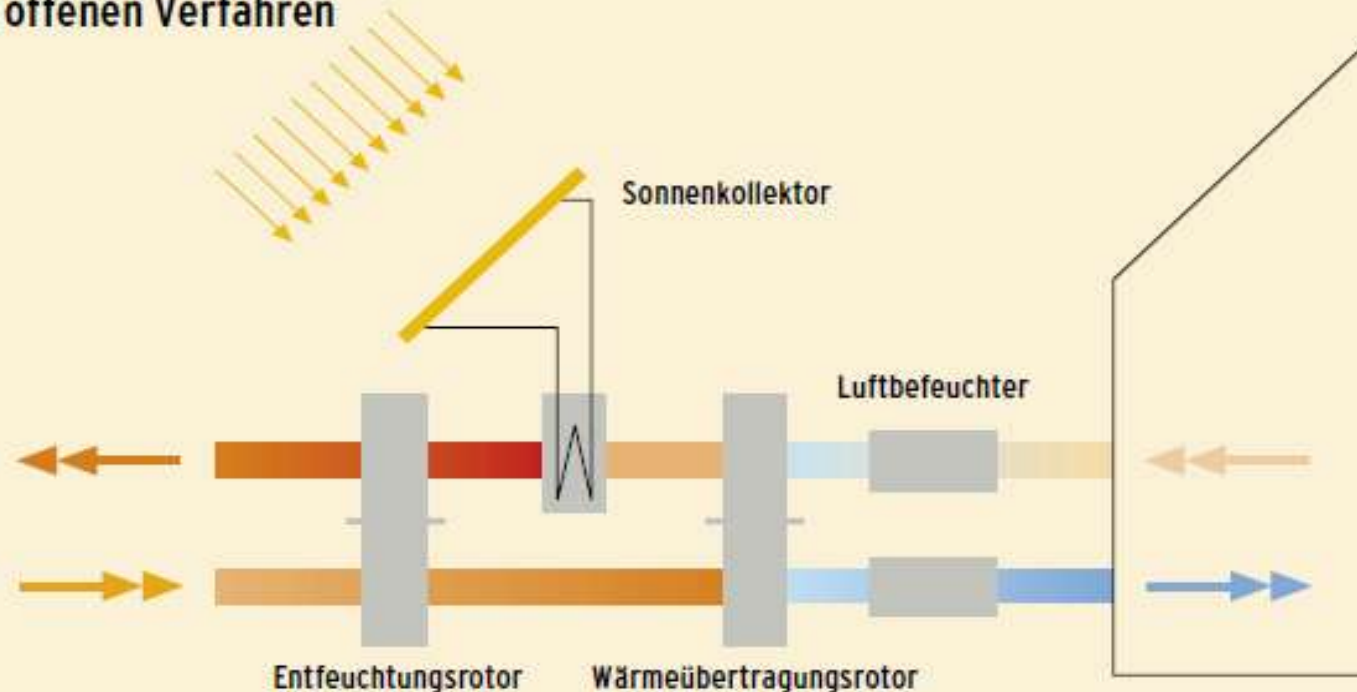
source: BSI

Kühlen mit Wärme aus Solarkollektoren

Bei der solaren Kühlung wird zwischen zwei Klassen unterschieden. In beiden werden sogenannte Sorptionsprozesse genutzt. Bei der ersten treibt solare Wärme einen Absorptionskälteprozess an. Da die am Kälteprozess teilhabenden Flüssigkeiten nicht mit der Atmosphäre in Kontakt treten, spricht man vom **geschlossenen Verfahren**.

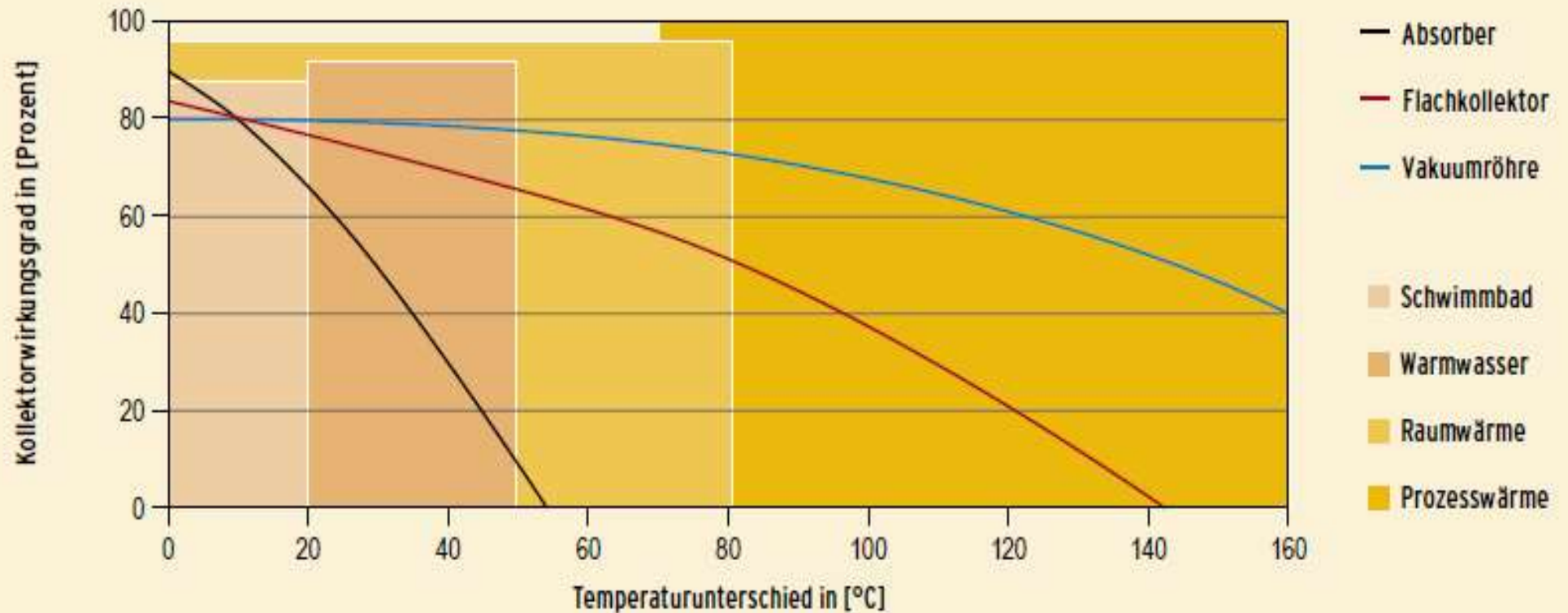
Im Gegensatz dazu steht im **offenen Verfahren** das Kältemittel Wasser direkt mit der Atmosphäre im Kontakt. Beim sogenannten Desiccant-Verfahren wird dem Zuluftstrom einer Lüftungsanlage durch ein Trockenmittel Luftfeuchtigkeit entzogen. Hierbei handelt es sich beispielsweise um Kiesel-Gel, wie es auch in Verpackungen feuchteempfindlicher Produkte zu finden ist. Dies ist in der Regel auf einer porösen Walze aufgebracht, die Feuchtigkeit aufnimmt (adsorbiert). Durch Rotation wird ein Teil der Walze ständig mit einem solarerwärmten Abluftstrom aufgeheizt, wodurch die Feuchtigkeit wieder an die Umgebung abgegeben wird

Kühlung nach dem offenen Verfahren



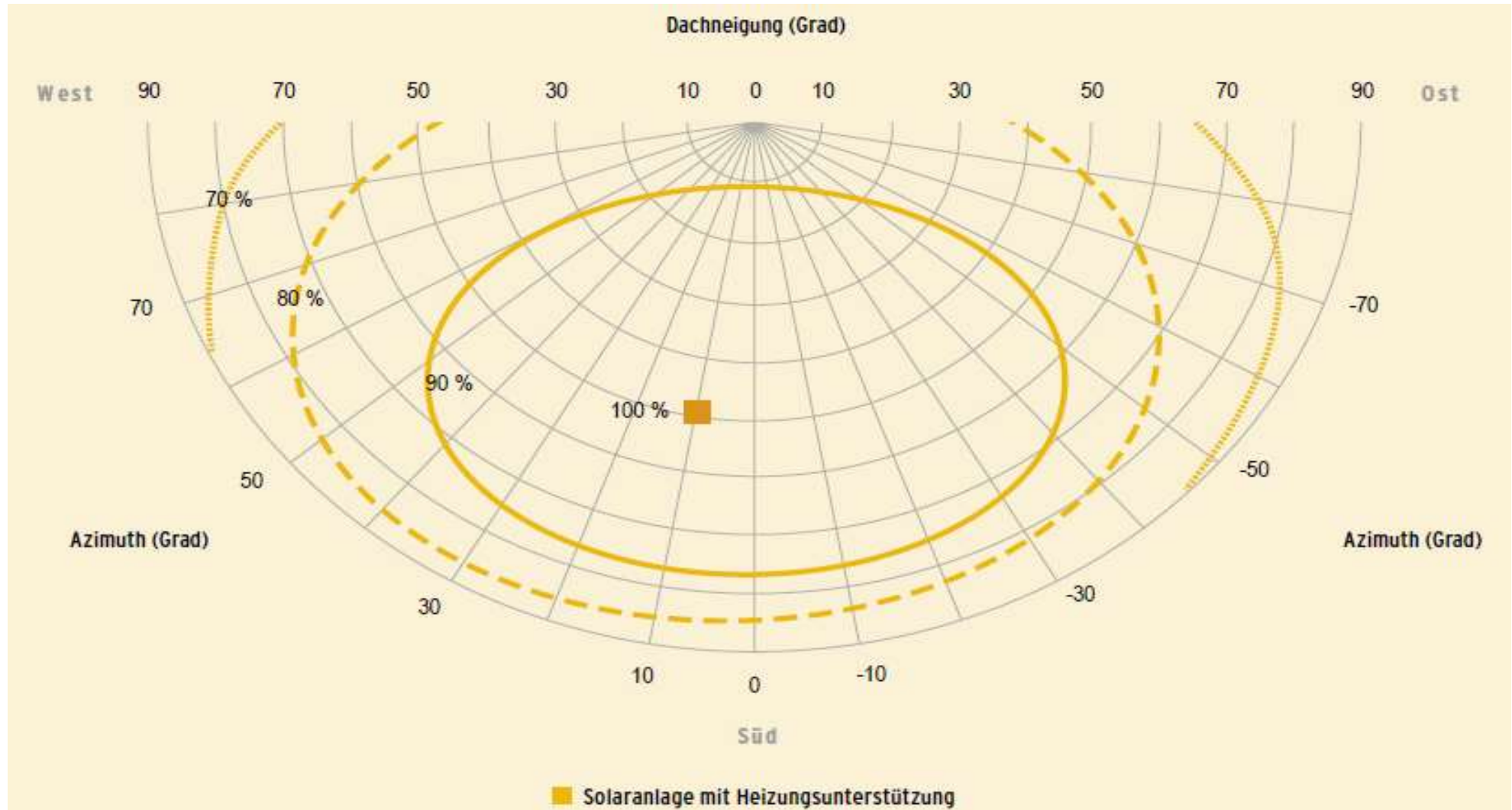
Bei diesem Verfahren wird Luft gekühlt und entfeuchtet (auch „Desiccant“-Verfahren genannt). Das technische Kernstück bildet die Entfeuchtungsanlage.

Wirkungsgradkennlinien bei der Solarthermie nach Solarkollektortypen und Einsatzfelder



Je besser der Kollektor isoliert ist, desto höher ist die Temperatur der erzeugten Wärme. Wirkungsgradkennlinien unterschiedlicher Kollektortypen bei 500 W/m² Einstrahlung und die sich daraus ergebenden Einsatzfelder.

Wärmeertrag und Südausrichtung von Solarkollektoren mit Heizungsunterstützung



Linien gleichen Wärmeertrags: Die Ausbeute (maximal 100 %) nimmt nur relativ geringfügig ab, wenn der Kollektor nicht genau nach Süden ausgerichtet ist.

Solarwärme im Haushalt zum Baden, Duschen, Spülen und Waschen



Solarwärmeanlagen in Gebäuden

Auf einen Blick: Solarwärmeanlagen

Nutzung	Warmwasser, Heizungsunterstützung
Nötige Kollektorfläche	ca. 0,5–1 m ² pro Person (Warmwasser) ca. 1–2 m ² pro Person (Heizungsunterstützung)
Kosten pro m ² Kollektorfläche	etwa 1.000–2.000 € *
Finanzierungsvorteile	vergünstigte Kredite, staatliche Förderung, Steuervorteile
Dacheignung	Ost-, Süd- oder Westausrichtung sowie Flachdächer
Intallationsdauer:	etwa 1 Woche
Lebensdauer:	über 20 Jahre

* inkl. MwSt. und Montage, abzügl. Förderung

Die Preisangaben beziehen sich auf die Solaranlage, nicht aber auf Kosten, die z. B. durch Umbauten an der bestehenden Heizungsanlage entstehen können. Bei kleineren Solaranlagen kann der Kollektorpreis pro Quadratmeter auch etwas höher liegen. Je größer die Anlage, desto günstiger meist der Quadratmeterpreis.

Methodische Hinweise zur Berechnung der Energiebereitstellung und der Primärenergieäquivalente aus erneuerbaren Energien

Anhang I: Berechnung der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien

Solarthermie

Die Berechnung der Wärmebereitstellung mit Solarkollektoren basiert methodisch auf der international gebräuchlichen IEA-Methode [31]. Grundlage für die Berechnung ist die mittlere jährliche Globalstrahlung auf eine horizontale Fläche. Da mittlere Globalstrahlungswerte für Baden-Württemberg nicht verfügbar sind sondern nur gemittelt über Deutschland, wurde angenommen, dass die Einstrahlung in Baden-Württemberg rund 10 % höher ist, als im Bundesmittel.

Die so ermittelten jährlichen Globalstrahlungswerte werden mit 0,44 (Trinkwasseranlagen) beziehungsweise 0,33 (Kombianlagen) sowie der Aperturfläche der Kollektoren multipliziert. Da die Kollektorflächen als Bruttoangaben vorliegen, wurden diese mit einem Umrechnungsfaktor von 0,9 in Aperturflächen überführt.

Wärmeerzeugung aus geothermischen Anlagen einschließlich Wärmepumpen

Unter tiefegeothermischen Anlagen sind durch Tiefbohrungen erschlossene warme bis heiße Grundwässer sowie frei ausfließende Thermalwässer zusammengefasst, die für Bade- beziehungsweise balneologische Zwecke eingesetzt werden. Einige der Thermal-Badewässer werden zusätzlich vor oder nach dem Badebetrieb zur Wärme-gewinnung (Warmwasserbereitung, Heizung) genutzt. Der Wärmestraum wurde auf eine typische Rücklauftemperatur von 20 °C bezogen [32], die Auslastung wurde mit 6.000 h angesetzt. Die bei einigen Quellen notwendige Antriebsenergie für Pumpen wurde vernachlässigt.

Wärmepumpenanlagen zur Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) benötigen für den Betrieb in der Regel elektrische Antriebsenergie. Als Jahresarbeitszahlen (das Verhältnis der pro Jahr gelieferten Wärmemenge zur benötigten Antriebsenergie) wurden für Luft /Wasser-Wärmepumpen 2,9, für Wasser/ Wasser-Wärmepumpen und für Sole/Wasser-Wärmepumpen 3,7 und für Gas-Wärmepumpen 1,38 angesetzt. Die regenerativ erzeugte Wärme wird aus der gesamten Heizwärmemenge abzüglich des primärenergetisch bewerteten Strom- beziehungsweise Erdgaseinsatzes (Primärenergiefaktoren nach der Energie-einsparverordnung) berechnet und ist nicht direkt mit den auf Bundesebene ausgewiesenen Werten vergleichbar.

Endenergieeinsatz zur Wärmeerzeugung aus Biomasse mit traditionellen Anlagen

Zu den Einzelfeuerstätten im Bereich der Holznutzung gehören im Wesentlichen Kaminöfen, Kachelöfen, Pelletöfen und Kamine. Darüber hinaus wird in Zentral-heizungsanlagen und Heizwerken Holz verfeuert. Eine belastbare Ermittlung der in diesem Segment eingesetzten Holzmenge beziehungsweise der damit erzeugten Wärmemenge ist nur begrenzt möglich, da der Markt lediglich eine geringe Transparenz aufweist. So wird zum Beispiel ein großer Teil des dafür eingesetzten Holzes nicht kommerziell gehandelt.

Die Zeitreihe zur Nutzung von biogenen Festbrennstoffen zur Wärmebereitstellung wurde mit Stand April 2017 komplett überarbeitet; unter anderem wurden die Annahmen zum Rückbau von Bestandsanlagen und die Zuordnung von Heizanlagen zu den beiden Gruppierungen Einzelfeuerstätten und Zentralheizungen /Heiz(kraft)werke aktualisiert. Die Zeitreihe basiert auf Studien zum Emissionsaufkommen in den Sektoren Haushalten und Kleinverbraucher in Baden- Württemberg (LUBW [33], IVD [14]). Darüber hinaus werden jeweils aktuelle Angaben des Landesinnungsverbands des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg eingearbeitet (LIV [13]). Zukünftige Änderungen auf Basis einer verbesserten oder geänderten Datenlage sind nicht auszuschließen.

Anhang III: Berechnung der Primärenergieäquivalente für Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien

Für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wird die Wirkungsgradmethode angewandt, mit der die Primärenergieäquivalente berechnet werden können. Hierbei wird das jeweilige Primärenergieäquivalent für die Elektrizität aus erneuerbaren Energien, denen kein Heizwert zugeordnet werden kann, gleich der Stromerzeugung gesetzt. Dies entspricht einem Wirkungsgrad für die Energieumwandlung von 100 %. Für die Kernenergie wird ein Wirkungsgrad von 33 % angesetzt.

Die Primärenergieäquivalente der gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung aus Biomasse wurden auf Basis der finnischen Methode [18] auf die Bereiche Strom und Wärme aufgeteilt. Zur Ermittlung des Primärenergieäquivalents der Bereitstellung von Wärme und Kraftstoffen aus erneuerbaren Energien werden Endenergie und Primärenergie gleichgesetzt

Solarthermie in Wärmenetzen

Nah- und Fernwärmenetze sind ein wichtiger Schlüssel zur verstärkten Integration der Erneuerbaren Energien im Wärmesektor. Sie ermöglichen es, erneuerbare Energien im großtechnischen Maßstab und zu günstigen Kosten zu sammeln und zu den Verbrauchern (Industrie, Gewerbe, Endverbraucher) zu bringen. Zudem sind Wärmenetze flexibel im Hinblick auf die Integration vielfältiger Wärmeerzeugungstechnologien.

Große Solarthermie-Anlagen können bereits jetzt - und auch in Deutschland - zu wettbewerbsfähigen Kosten von 3 bis 5 Cent pro kWh Wärme für Wärmenetze zur Verfügung stellen. Sie bietet ein hohes Maß an langfristiger Kostensicherheit für Versorger und Verbraucher. Brennstoffkosten fallen zukünftig nicht mehr an und die Investition ist gut kalkulierbar. Die solare Netzwärme ist also schon lange kein Demonstrationsprojekt mehr. Entsprechend verzeichnet die Branche derzeit ein großes Interesse bei potenziellen Kunden, etwa aus dem Stadtwerkebereich, im deutschen Markt.

Ziel des Verbandes: Mehr Solarwärme in den Netzen!

Der BSW-Solar hat es sich zur Aufgabe gemacht, zu einer stärkeren Nutzung der Solarwärme für die Bereitstellung des Wärmebedarfs in Wärmenetzen zu kommen. Die Potentiale der Solarwärme in Wärmenetzen hat auch die Politik erkannt. Davon zeugt die Einführung von neuen Förderinstrumenten wie zum Beispiel das Förderprogramm "Wärmenetze 4.0" - nähere Informationen dazu finden Sie auf der Seite des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Auch die Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung im KWK-G soll sich künftig stärker an den Erneuerbaren ausrichten. Zu diesem Zweck wird in den sog. KWK-Innovationsausschreibungen die Verbindung aus Solarthermie (oder Wärmepumpen) und KWK-Anlagen angereizt. Und der Bund bietet für solarthermisch unterstützte Wärmenetze weiterhin sehr attraktive Fördermöglichkeiten über das Marktanreizprogramm, ausgereicht durch die KfW.

Politische Arbeit des BSW-Solar:

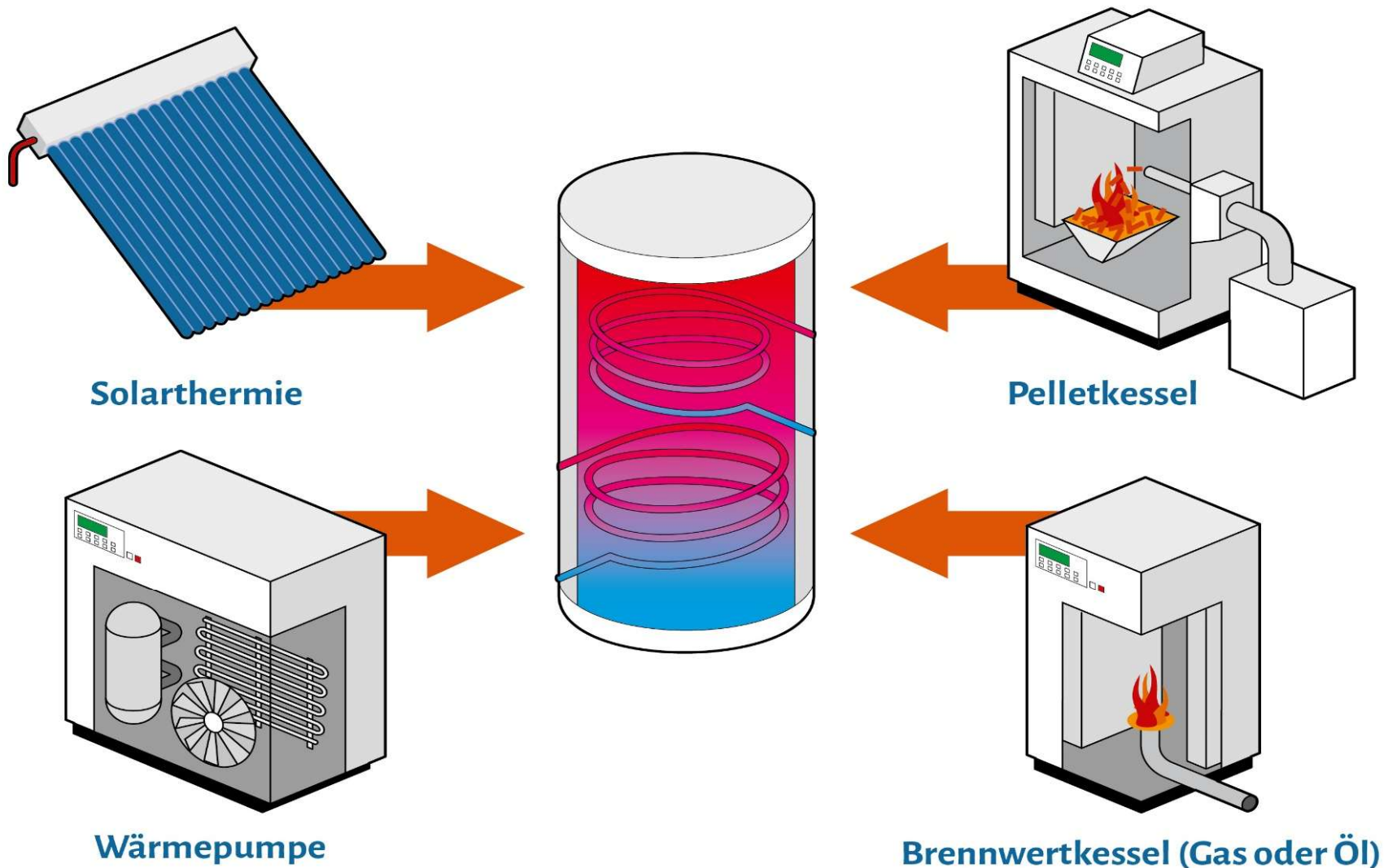
Der BSW-Solar verfolgt mehrere Ansätze, um zu mehr Solarwärme in den Wärmenetzen zu kommen. Neben einer verbesserten Förderung über die Förderprogramme des Bundes (insbesondere Marktanreizprogramm) halten wir die Einführung einer Bepreisung von CO₂ für ein gut geeignetes Mittel, um die fossilen Energieträger und Erzeugungstechnologien durch Erneuerbare zu ersetzen.



Foto Savosolar

Wärmespeichern sind für ausgewählte Wärmequellen kompatibel

Wärmespeicher sind mit jeder Wärmequelle kompatibel



Solarthermie in Baden-Württemberg

Solarthermie ist eine Technologie, die die Sonnenenergie zur Wärmeerzeugung nutzt. Solarthermie kann für die Warmwasserbereitung oder die Heizungsunterstützung eingesetzt werden. Solarthermie ist eine umweltfreundliche und kostensparende Alternative zu fossilen Brennstoffen.

In Baden-Württemberg gibt es viel Potential für Solarthermie, da das Bundesland von der Sonne verwöhnt ist. Es gibt bereits vier Pilotanlagen zur solaren Nahwärmeversorgung mit saisonalem Wärmespeicher in Baden-Württemberg, die in Crailsheim, Friedrichshafen-Wiggenhausen, Neckarsulm-Amorbach und Eggenstein-Leopoldshafen errichtet wurden ¹.

Außerdem gibt es viele Anbieter von Solarthermie-Anlagen in Baden-Württemberg, die Sie beraten und unterstützen können. Zum Beispiel:

- Andreas Dr.-Ing. solare technik Klinkenberg in Radolfzell am Bodensee ²
- Sunny Solartechnik GmbH in Konstanz ³
- Solartechnik Allgäu Oberschwaben GmbH & Co. KG in Kißlegg ⁴
- RIHM Solar & Gebäudetechnik in Efringen-Kirchen ⁵

Wenn Sie sich für Solarthermie interessieren, können Sie sich auch über die Förderprogramme des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg informieren ⁶. Die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) bietet ebenfalls Beratung und Unterstützung an ⁷.

Weitere Informationen

1 bing.com; 2 solare-technik.com; 3 sunny-solartechnik.de; 4 sao-solar.de; 5 rihm-solar.de; 6 um.baden-wuerttemberg.de; 7 baden-wuerttemberg.de; 8 energie-fachberater.de

Quelle: Microsoft BING Chat mit GPT 4 (KI), 2/2024

Landesregierung Klimaschutz und Energiepolitik

Klimaschutz und Energiepolitik der Landesregierung Baden-Württemberg 2021-2026, **Auszug Solarthermie**, Stand 12. Mai 2021

Für ein neues, ambitioniertes Klimaschutzgesetz

Mit Blick auf die neuen Klimaziele der EU und den 1,5-Grad-Pfad werden wir das Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg (KSG BW) in Novellierungsschritten möglichst bis Ende 2022 weiterentwickeln. Wir werden ambitionierte Minderungsziele festschreiben sowie entsprechende Sektorziele 2030 im KSG BW festlegen. Zentraler Bestandteil des neuen Klimaschutzgesetzes sind unter anderem folgende Punkte:

Eine rechtliche Verankerung und Regionalisierung eines Mindest-Flächenziels

für Windenergieanlagen und Photovoltaik-Freiflächenanlagen in Höhe von zwei Prozent der Landesfläche. Dies erfolgt im Vorgriff auf eine spätere Festlegung in der Landesplanung sowie Maßgaben für eine möglichst schnelle Umsetzung in der Fläche.

Die Einführung einer Solarpflicht

für den Photovoltaikausbau auf Gebäuden (einschließlich Solarthermie), die die bestehende Photovoltaikpflicht auf neue Wohngebäude und grundlegende Dachsanierungen bei Bestandsgebäuden (Wohn- und Gewerbegebäude) erweitert, und die relevante Absenkung des Schwellenwerts für die PV-Pflicht bei neuen Parkplätzen.

Die Einführung einer Ermächtigungsgrundlage für Kommunen,

auf deren Basis sie weitergehende Anforderungen im Bereich Energie und Klimaschutz festsetzen können.

Wir treiben die Wärmewende voran

Wir werden das Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG) auf der Grundlage des Sektorziels, das im Klimaschutzgesetz festgelegt ist, in Richtung klimaneutraler Gebäudebestand weiterentwickeln. Um unserem Ziel der Klimaneutralität näher zu kommen, braucht es mehr erneuerbare Energien.

Zudem wollen wir die Wärmepumpentechnik gezielt fördern.

Als Ergänzung zu den kommunalen Wärmeplänen werden wir eine Strategie erarbeiten, wie die Wärmeversorgung so gestaltet werden kann, dass Baden-Württemberg seinen Beitrag leistet, die Paris-Ziele auch für diesen Sektor zu erreichen. Diese Strategie findet Eingang in die Novelle des EWärmeG und muss bei der Ausgestaltung von Förderprogrammen berücksichtigt werden. Um die Klimaziele im Wärmebereich zu erreichen, ist es erforderlich, den Anteil erneuerbarer Energien in Wärmenetzen zu erhöhen. Dazu sollen Möglichkeiten wie die Einführung einer Erneuerbaren-Quote und ein Anschlussanspruch sowie ein Einspeise- und Durchleitungsrecht für erneuerbare Wärme sowie Abwärme geprüft werden.

Die Einbindung von Kraft-Wärme-Kopplung-Anlagen im Wärmebereich wollen wir vereinfachen.

Auch werden wir die Bedeutung einer naturverträglichen Erzeugung von Biogas und **Solarthermie für den Wärmebereich erhöhen**.

D. BAUEN

Auf dem Weg zum klimaneutralen Wohnen und Bauen

Nachhaltig bauen und ökologisch sanieren:

Der Bausektor hat erhebliche Umwelt- und Klimaauswirkungen, zugleich hat er enorme Potenziale, sich zu einem nachhaltigen Wirtschaftssektor zu entwickeln – zum Nutzen aller. Wir wollen deshalb dem energie- und ressourceneffizienten, nachhaltigen Bauen zum Durchbruch verhelfen und regionale Wirtschaftskreisläufe stärken. Eine nachhaltige Baupolitik folgt dem Grundsatz Erhalt, Ausbau und Sanierung vor Neubau.

Hierzu entwickeln wir Konzepte mit dem Ziel, den Abbruch bestehender Gebäude zu vermeiden. Darüber hinaus werden wir der Recyclingfähigkeit von Bauprodukten und Bauarten ein stärkeres Gewicht zumessen und Bauen im Bestand erleichtern. Die Durchführung von Lebenszyklusbetrachtungen der verwendeten Bauprodukte werden wir fördern, um Nachhaltigkeitskonzepte beim Neu- und Umbau zu stärken. Auch der Weiterentwicklung des einschlägigen Rechts kommt beim ressourceneffizienten und nachhaltigen Bauen eine große Bedeutung zu.

Wir werden die Entwicklung klimaneutraler Wohngebiete, beispielsweise durch Machbarkeits- oder Konzeptstudien unterstützen. Auch sorgen wir für die Umsetzung der kommunalen Wärmepläne.

Verstärkte Nutzung der Dachflächen zur PV-Stromerzeugung:

Wir werden die Pflicht für Photovoltaik-Anlagen auf neue Wohngebäude ausdehnen und in einem zweiten Schritt bei Dachsanierungen bei Bestandsgebäuden vorsehen. Bislang gilt sie für Nicht-Wohngebäude. Im Rahmen der rechtlichen Ausgestaltung der PV-Pflicht soll **auch die Solarthermie** auf oder am Gebäude (innovative Fassadenbekleidung) Berücksichtigung finden.

Energiebilanz

Umrechnungstabellen

Umrechnungstabellen

Vorsätze und Vorzeichen

k	Kilo	10^3	Tausend
M	Mega	10^6	Million (Mio.)
G	Giga	10^9	Milliarde (Mrd.)
T	Tera	10^{12}	Billion (Bill.)
P	Peta	10^{15}	Billiarde (Brd.)

Umrechnungen

		PJ	GWh	Mio. t SKE	Mio. t RÖE
1 PJ	Petajoule	1	277,78	0,034	0,024
1 GWh	Gigawattstunde	0,0036	1	0,00012	0,000086
1 Mio. t SKE	Million Tonnen Steinkohleeinheit	29,31	8.141	1	0,70
1 Mio. t RÖE	Millionen Tonnen Rohöleeinheit	41,87	11.630	1,43	1

Typische Eigenschaften von Kraftstoffen

	Dichte [kg/l]	Heizwert [kWh/kg]	Heizwert [kWh/l]	Heizwert [MJ/kg]	Heizwert [MJ/l]
Biodiesel	0,88	10,3	9,1	37,2	32,7
Bioethanol	0,79	7,4	5,8	26,7	21,1
Pflanzenöl	0,92	10,3	9,5	37,2	34,3
Diesel	0,83	11,9	9,9	43,0	35,7
Benzin	0,74	12,1	9,0	43,5	32,3

Typische Eigenschaften von festen und gasförmigen Energieträgern

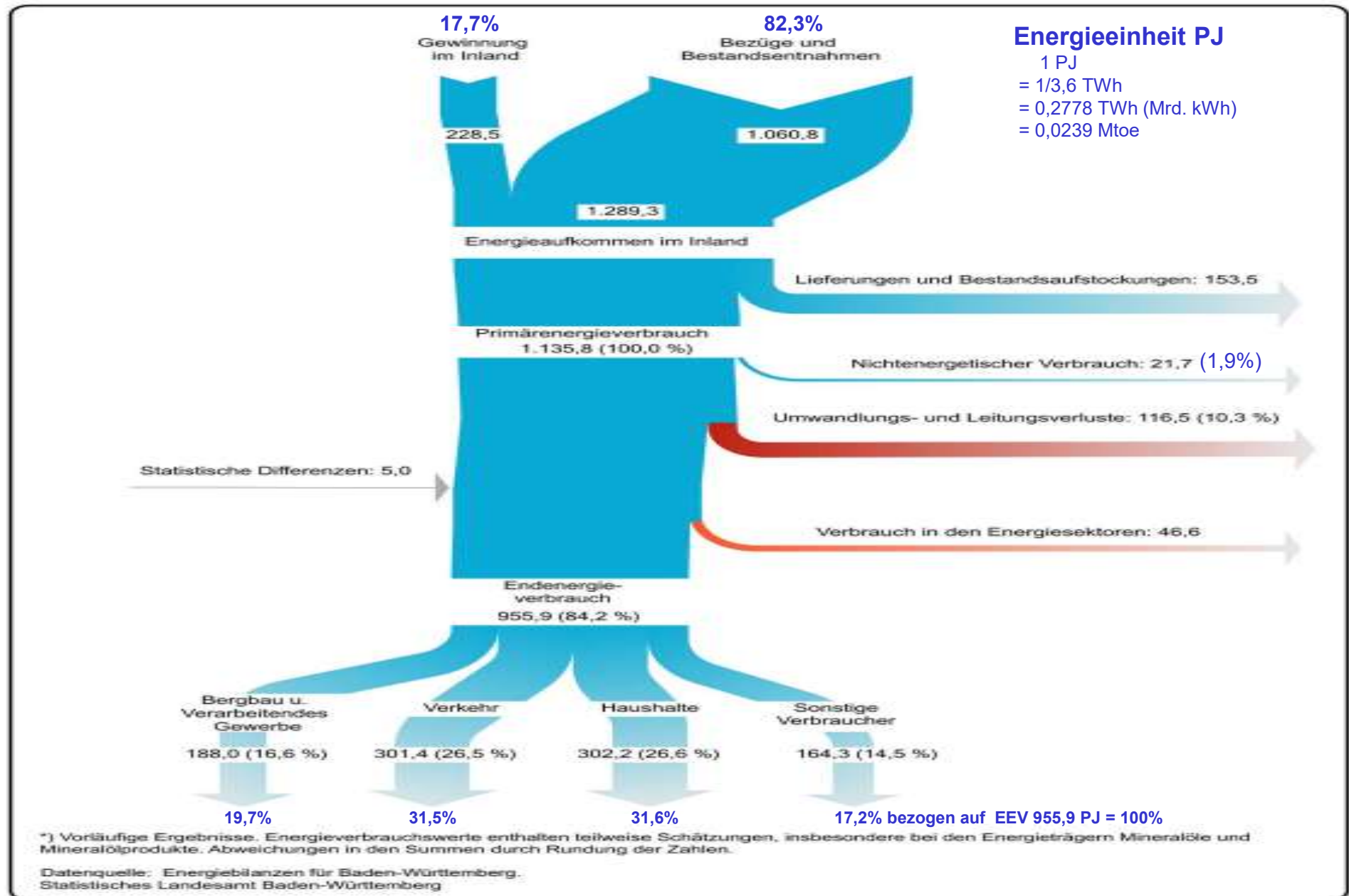
	Dichte [kg/l] bzw. [kg/m³]	Heizwert [kWh/kg]	Heizwert [kWh/l] bzw. [kWh/m³]	Heizwert [MJ/kg]	Heizwert [MJ/l] bzw. [MJ/m³]
Steinkohle	-	8,3 - 10,6	-	30,0 - 38,1	-
Braunkohle	-	2,6 - 6,2	-	9,2 - 22,2	-
Erdgas H (pro m³)	0,76	12,9	9,8	46,3	35,2
Heizöl EL	0,86	11,5	9,9	41,6	35,7
Biogas (pro m³)	1,20	4,2 - 6,3	5,0 - 7,5	15,0 - 22,5	18,0 - 27,0
Holzpellets	0,65	4,9 - 5,4	3,2 - 3,5	17,5 - 19,5	11,4 - 12,7

* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025

Quelle: UM BW - Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, 12/2025

Energieflussbild für Baden-Württemberg 2023 (1)

Energieflussbild 2023 für Baden-Württemberg*) in Petajoule



Energiebilanz Baden-Württemberg 2023 (2)

Bezüge & Bestandsentnahmen

1.060,8 PJ = 294,7 TWh (Mrd. kWh)

Gewinnung Inland

228,4 PJ = 63,4 TWh (Mrd. kWh)

82,3%

17,7%

Aufkommen
100%

1.289,3 PJ = 358,1 TWh (Mrd. kWh)

Verwendung
100%

PEV = 88,1%

11,9%

Primärenergieverbrauch (PEV)

1.135,8 PJ = 315,5 TWh (Mrd. kWh)

Lieferungen & Bestandsaufstockungen

153,5 PJ = 42,6 TWh (Mrd. kWh)

Grafik Bouse 2025

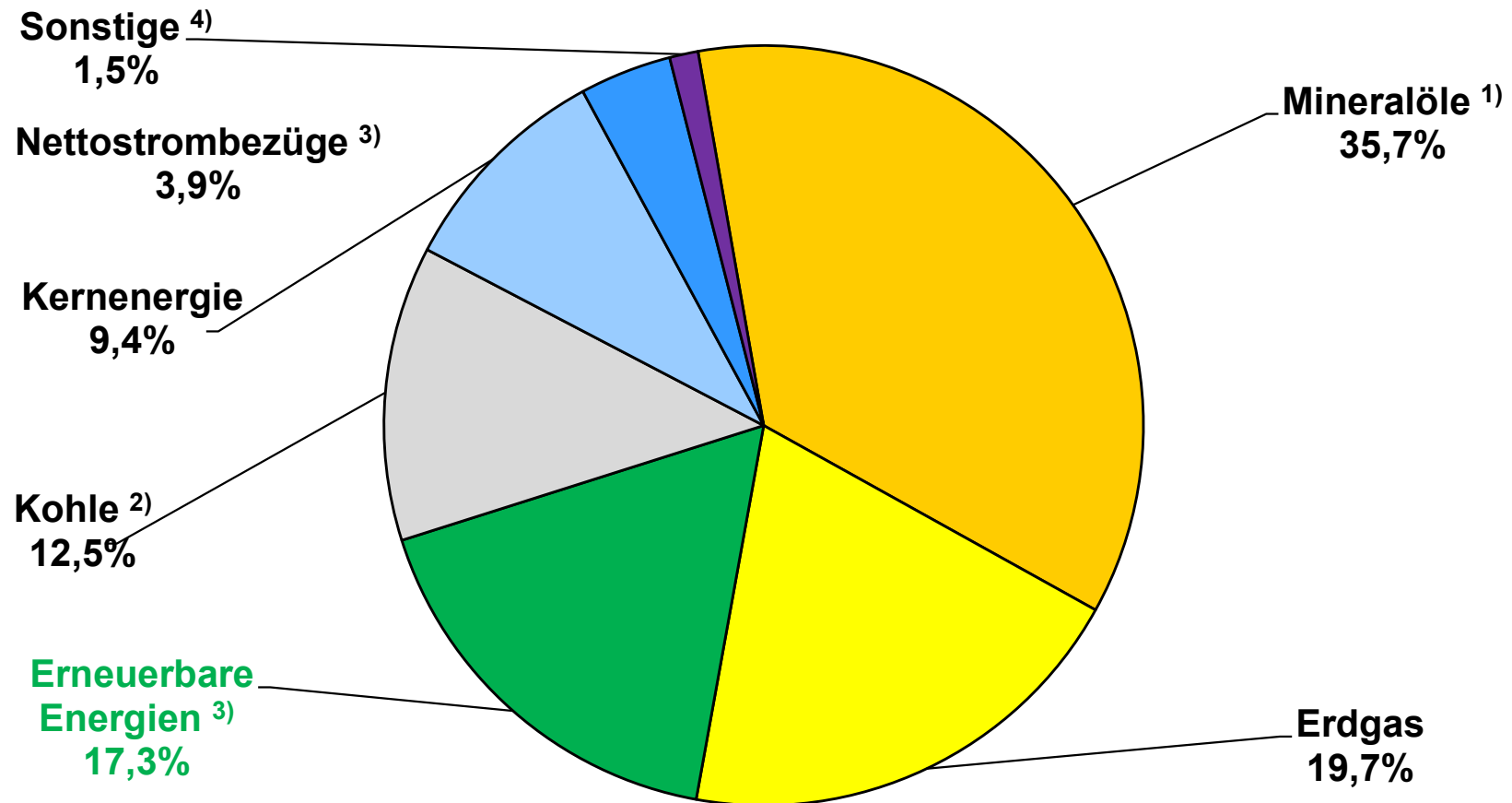
* Daten 2023 vorläufig, Stand 7/2025

Energieeinheiten: 1 PJ = 1/3,6 TWh = 0,2778 TWh (Mrd. kWh) oder 1 TWh (Mrd. kWh) = 3,6 PJ

Quelle: Stat. LA BW + UM BW – Energiebericht kompakt 2025, 7/2025

Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern in Baden-Württemberg 2022 (3)

Jahr 2022: Gesamt 1.289 PJ = 358,1 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2022 – 9,9%
115,1 GJ/Kopf = 32,0 MWh/Kopf



Vorwiegend fossile Energieträgeranteile 67,9%

* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2024

Bevölkerung (Jahresmittel) 11,2 Mio.

1) einschließlich Flüssig- und Raffineriegas

2) Aufteilung Anteile Steinkohlen 12,1%, Braunkohlen 0,4%

3) Wasser- und Windkraft, Biomasse, biogenen Abfall (50% ab 2010), Solarenergie, Klär- und Deponiegas, Geothermie u.a.

4) Netto-Strombezüge 3,9%

5) Sonstige, z.B. nicht biogener Abfall, Pumpstrom u.a. 1,5%

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

Energiebilanz Baden-Württemberg 2023 (4)

PEV

1.135,8 PJ
315,5 TWh (Mrd. kWh)

Primärenergieverbrauch
100% ²⁾

Ø PEV

100,5 GJ/Kopf
27,9 MWh/Kopf

EEV

955,9 PJ
265,5 TWh

Endenergieverbrauch
84,2% ³⁾

Verlustenergie
(Energie-Sektoren)
13,9% ¹⁾ und
Nichtenergetischer
Verbrauch
1,9%

Ø EEV

84,6 GJ/Kopf
23,5 MWh/Kopf

NE

601,6 PJ
167,1 TWh

Nutzenergie
54,0% ⁴⁾

Verlustenergie plus
(Verbrauchssektoren)
30,2%

Ø NE

53,2 GJ/Kopf
14,8 MWh/Kopf

Grafik Bouse 2025

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

* Daten 2023 vorläufig, Stand 7/2025;

Energieeinheit: 1 PJ = 1/3,6 TWh = 0,2778 TWh (Mrd. kWh) oder 1 TWh (Mrd. kWh) = 3,6 PJ;

1) Umwandlungs-, Fackel- und Leitungsverluste sowie Verbrauch in den Energiesektoren und stat. Differenzen (-0,3%)

2) Primärenergieverbrauch **enthält** nichtenergetischen Verbrauch (1,9%)

3) Endenergieverbrauch und Nutzenergie **ohne** nichtenergetischen Verbrauch (1,9%); PEV ohne NEV = 1.135,8 PJ – 21,7 PJ = 1.114,1 PJ

4) In Anlehnung an den Nutzenergiegrad in Deutschland 2023 = 54,0% nach AGEb + FfE Forschungsstelle für Energiewirtschaft, München, 10/2023;

Quelle: Stat. LA BW + UM BW – Energiebericht kompakt 2025, 7/2025

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 11,3 Mio.

**Beiträge EE +
Solarthermie-Solarwärme
zur Energieversorgung**

Entwicklung und Ausbauziele der Anteile **Erneuerbarer Energien (EE)** aus Primär- und Endenergieverbrauch in Baden-Württemberg 2000-2024 **nach UM BW-ZSW**

Jahr	2000	2005	2010	2015	2020	2024*
EE-Anteil am Primärenergieverbrauch PEV	4,1%	6,0%	9,1%	12,6%	15,8%	19,5%
EE-Anteil Strom EEV an der Bruttostrom-Erzeugung (BSE) bzw. BSV	9,6%	10,1%	16,8%	23,4%	41,0%	58,8%
	8,9%	8,9%	13,6%	20,0%	27,6%	32,3%
EE-Anteil Wärme am EEV ¹⁾	8,0%	9,3%	13,6%	15,5%	14,7%	19,6%
EE-Anteil Kraftstoffe am EEV Verkehr ¹⁾	0,2%	3,3%	5,5%	4,4%	6,7%	5,8%
EE-Anteil am Endenergieverbrauch EEV	6,0%	7,9%	11,7%	13,7%	15,8%	19,0%

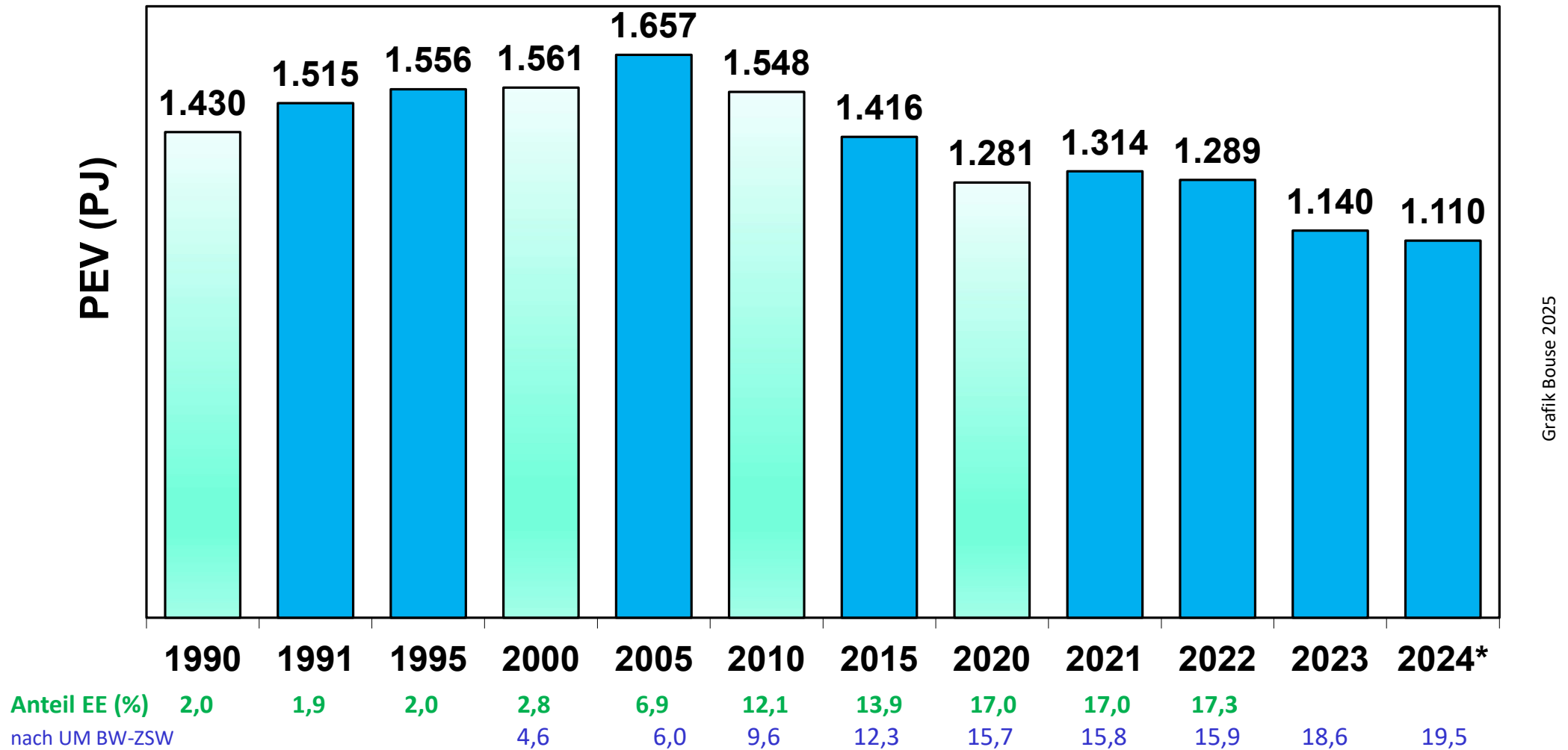
* Daten 2024 vorläufig, Stand 12/2025,

1) EEV = PEV bei EE-Wärme und EE-Kraftstoffe Straßenverkehr; EEV = BSE

Quellen: UM BW-ZEW - Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, 12/2025

Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV) in Baden-Württemberg 1990-2024 nach Stat. LA BW (1)

Jahr 2024: Gesamt 1.110 PJ = 308,3 TWh (Mrd. kWh), Veränderung 1990/2024: - 22,4%
98,2 GJ/Kopf = 27,3 MWh/Kopf



* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025; Energieeinheiten: 1 PJ = 0,2778 TWh (Mrd. kWh);

Hinweis: PEV enthält auch nichtenergetischen Verbrauch (2022 = 22,9 PJ, Anteil 1,7%)

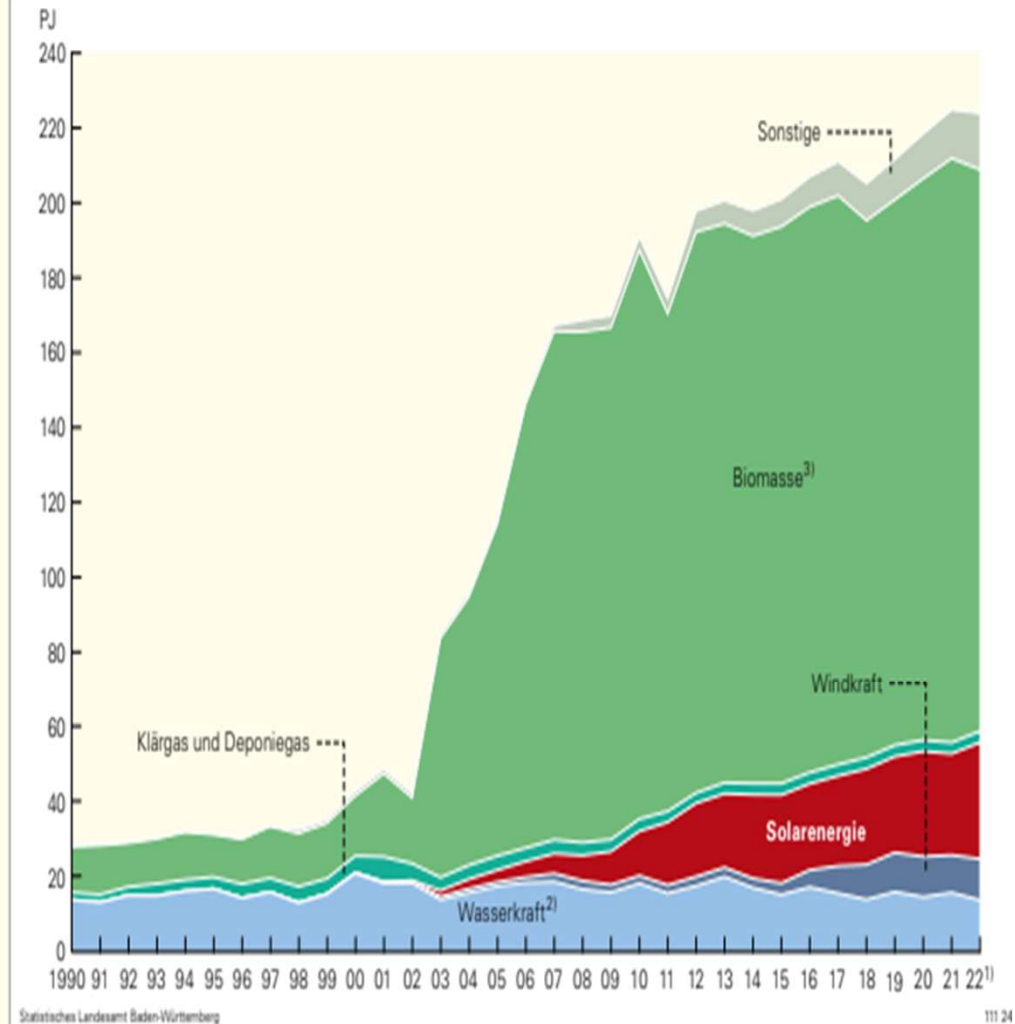
Nachrichtlich: EE-Anteile bei UM BW-ZSW - EE in BW 2022, 10/2022 weichen etwas ab

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 11,3 Mio.

Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV) aus erneuerbaren Energieträgern in Baden-Württemberg 1990-2022 (2)

Jahr 2022: Gesamt 223,3 PJ = 60,6 TWh
am Gesamt-PEV 17,3 % von 1.289 PJ = 358,1 TWh ¹⁾

11. Primärenergieverbrauch aus erneuerbaren Energieträgern in Baden-Württemberg seit 1990												
Energieträger	1990	1991	1995	2000	2001	2003	2005	2010	2015	2020	2021	2022 ¹⁾
TJ												
Wasserkraft ²⁾	14 113	13 428	17 041	21 141	18 480	14 103	17 677	18 477	15 481	14 868	16 303	13 825
Windkraft	-	-	-	192	400	862	1 154	2 016	3 064	10 749	9 646	10 875
Solarenergie	-	-	-	-	-	1 610	3 176	11 861	23 466	27 572	27 264	31 099
Klärgas und Deponiegas	1 932	2 036	3 098	4 424	6 662	3 462	3 785	3 255	3 066	3 001	2 904	2 784
Biomasse ³⁾	12 168	13 090	11 334	16 048	22 167	64 057	88 655	151 871	148 719	150 304	156 064	150 073
Sonstige	-	-	-	1 234	1 234	1 152	1 181	3 607	7 306	11 947	13 339	14 613
Insgesamt	28 213	28 554	31 473	43 039	48 943	85 245	115 628	191 088	201 101	218 441	225 521	223 269
Anteil in % des Primärenergieverbrauchs												
Wasserkraft ²⁾	1,0	0,9	1,1	1,4	1,1	0,9	1,1	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1
Windkraft	-	-	-	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,8	0,8	0,8
Solarenergie	-	-	-	-	-	0,1	0,2	0,8	1,6	2,2	2,2	2,4
Klärgas und Deponiegas	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Biomasse ³⁾	0,9	0,9	0,7	1,0	1,4	3,9	5,3	9,6	10,3	11,7	11,7	11,6
Sonstige	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	0,9	0,9	1,1
Insgesamt	2,0	1,9	2,0	2,8	3,0	5,2	6,9	12,1	13,9	17,0	17,0	17,3



* 1) Daten vorläufig, Stand 7/2024

Bevölkerung Jahresdurchschnitt 2022: 11,2 Mio.

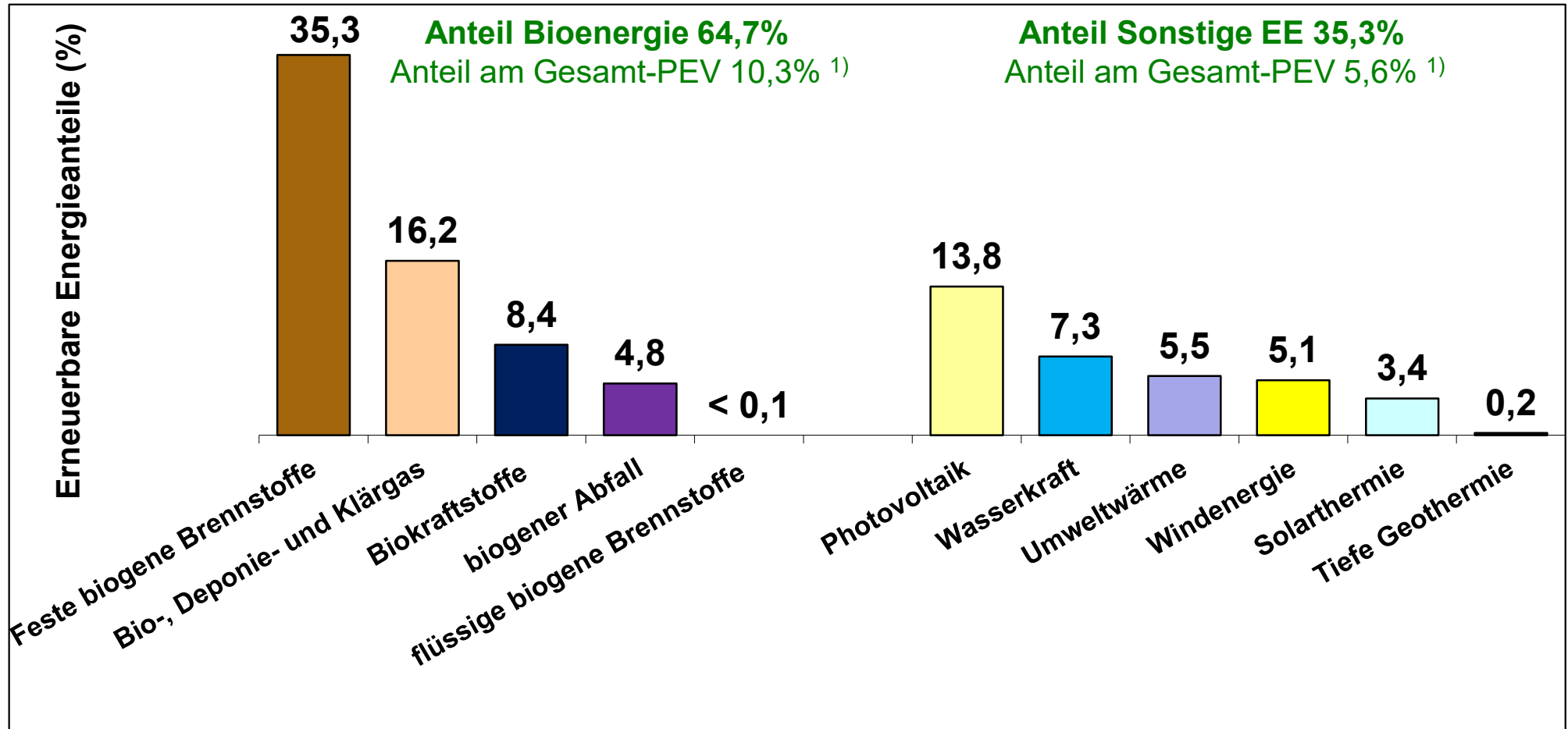
2) Bis 2002 Laufwasser-, Speicherwasser- und Pumpspeicherwasserkraftwerke, abzüglich 70 % vom Pumpstromverbrauch. Ab 2003 Laufwasser, Speicherwasser und Pumpspeicherwasser mit natürlichem Zufluss.

3) Einschließlich Abfall biogen (bis 2009 werden 60 % und ab 2010 noch 50 % von Hausmüll und Siedlungsabfällen als biogen bewertet).

Struktur erneuerbare Energien (EE) beim Primärenergieverbrauch (PEV) in Baden-Württemberg 2022 nach UM BW-ZSW (3)

Beitrag EE 204,7 PJ = 56,9 TWh

Anteil am Gesamt-PEV 15,9% von 1.289 PJ = 358,1 TWh ¹⁾



Vorwiegend Bioenergie mit Anteil 64,7%

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

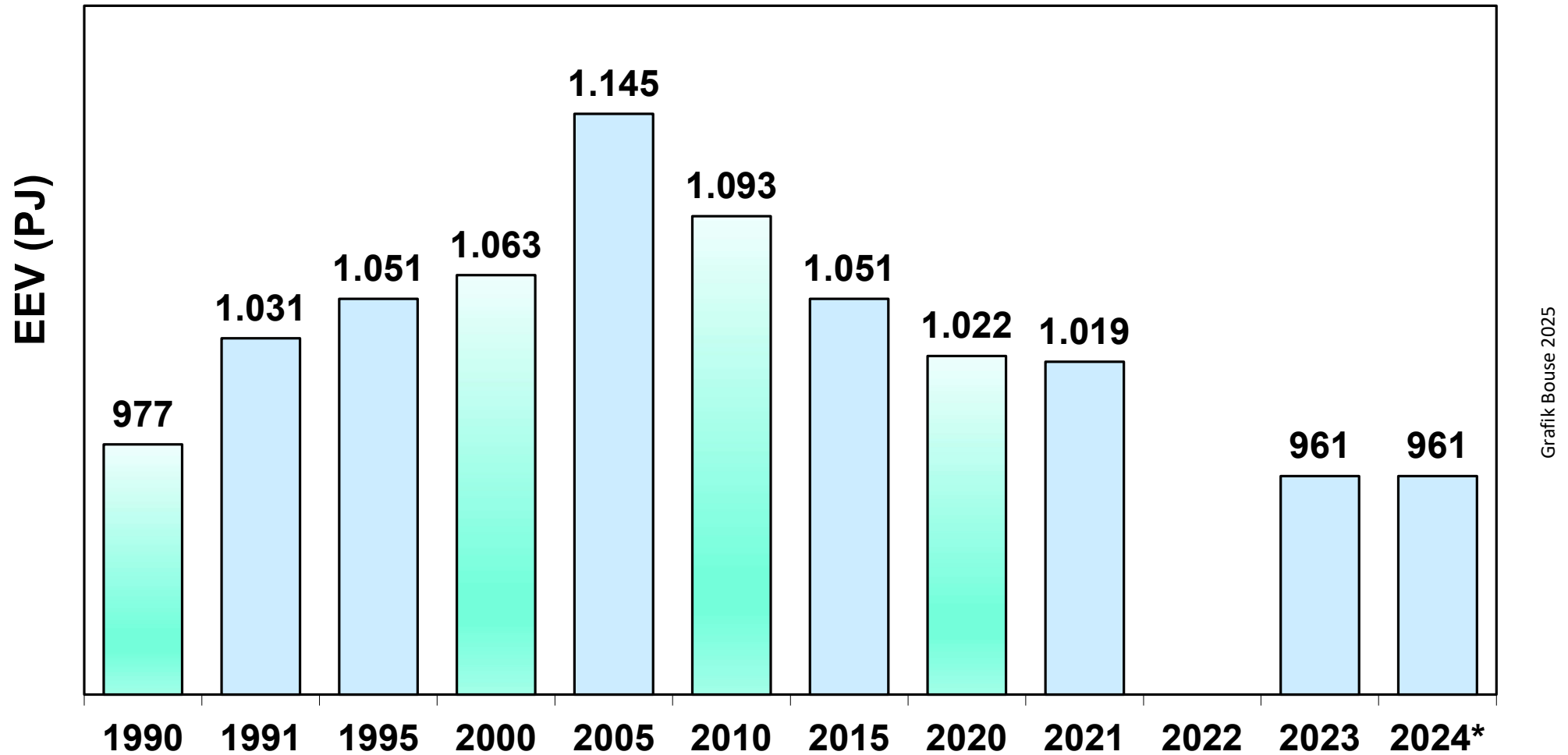
¹⁾ Bezogen auf den geschätzten Primärenergieverbrauch (PEV) von 1.289 PJ = 358,1 TWh (Mrd. kWh)

Quelle: UM BW – ZSW ; Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2021, 10/2022

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) in Baden-Württemberg 1990-2024

Jahr 2024: Gesamt 961,2 PJ = 267,0 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2024 – 1,6%

Ø 85,1 GJ/Kopf = 23,6 MWh/Kopf



* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025;
Energieeinheiten: 1 PJ = 1/3,6 = 0,2778 TWh (Mrd. kWh);

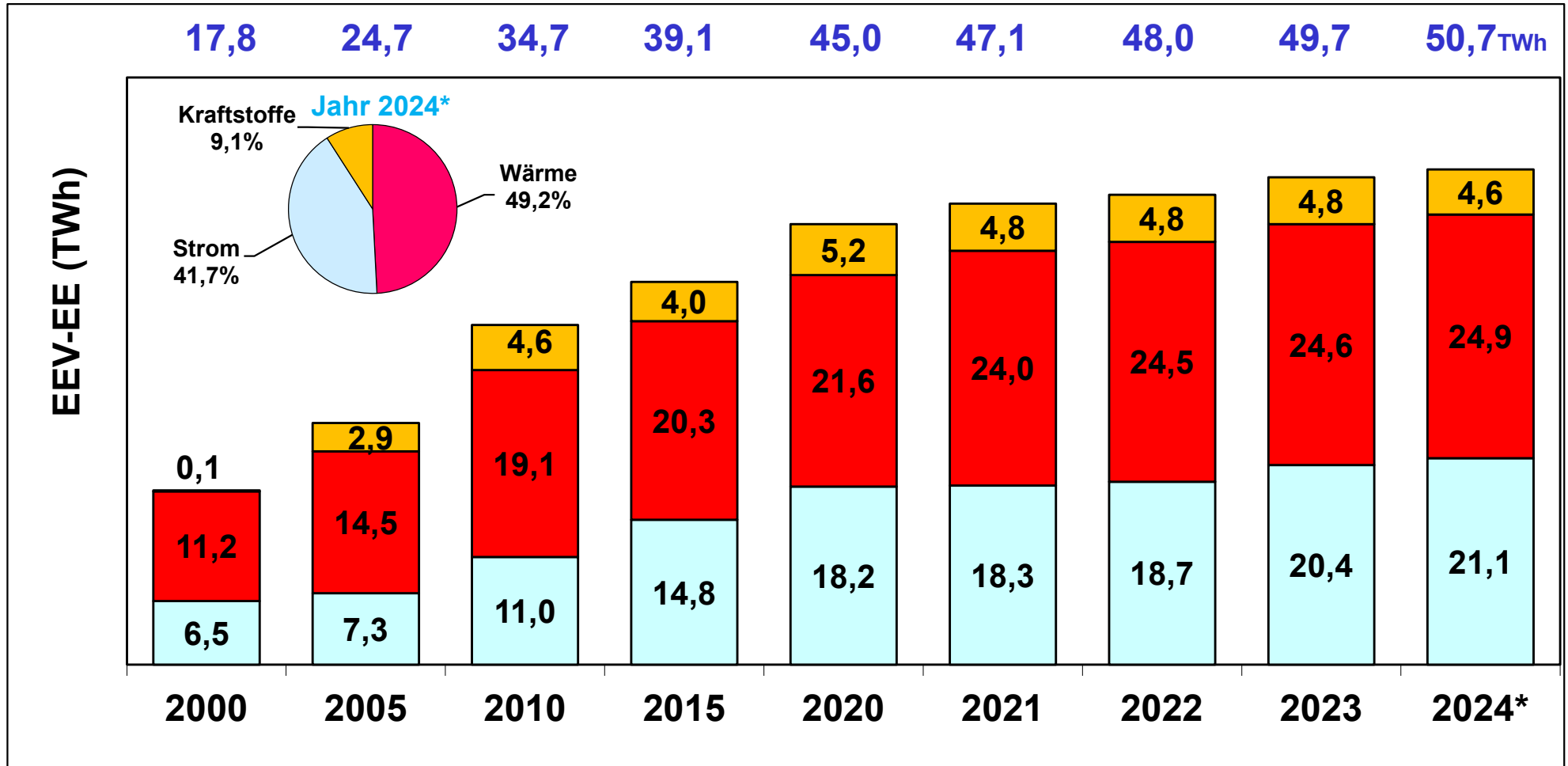
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt, Basis Zensus 2011) Jahr 2024: 11,3 Mio.

Quellen: Stat. LA BW 8/2022; UM BW & ZSW – Erneuerbare Energien 2024, 12/2025

Entwicklung Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien (EEV-EE) nach Nutzungsarten in Baden-Württemberg 2000-2024 nach UM BW-ZSW (1)

Gesamt 50.683 GWh = 50,7 TWh (Mrd. kWh)*

Anteil EE am gesamten EEV 19,0% von 267 TWh ¹⁾



Grafik Bouse 2025

* Angaben 2024 vorläufig, Stand 10/2025

Energieeinheit: 1TWh = 1 Mrd kWh; 1 GWh = 1 Mio kWh; 1 PJ = 1/3,6 TWh

1) Bezogen auf den Endenergieverbrauch von

961 PJ = 267,0 TWh im Jahr 2024

(EE-Anteil 19,0%)

2) Bezogen auf die Stromerzeugung von

183 PJ = 58,8 TWh im Jahr 2024

(EE-Anteil 58,8%)

2) Bezogen auf den Endenergieverbrauch Wärme von

457 PJ = 127,0 TWh ohne Strom im Jahr 2024

(EE-Anteil 19,6%)

3) Bezogen auf den Endenergieverbrauch Kraftstoffe Verkehr

299 PJ = 83,0 TWh ohne Strom im Jahr 2024

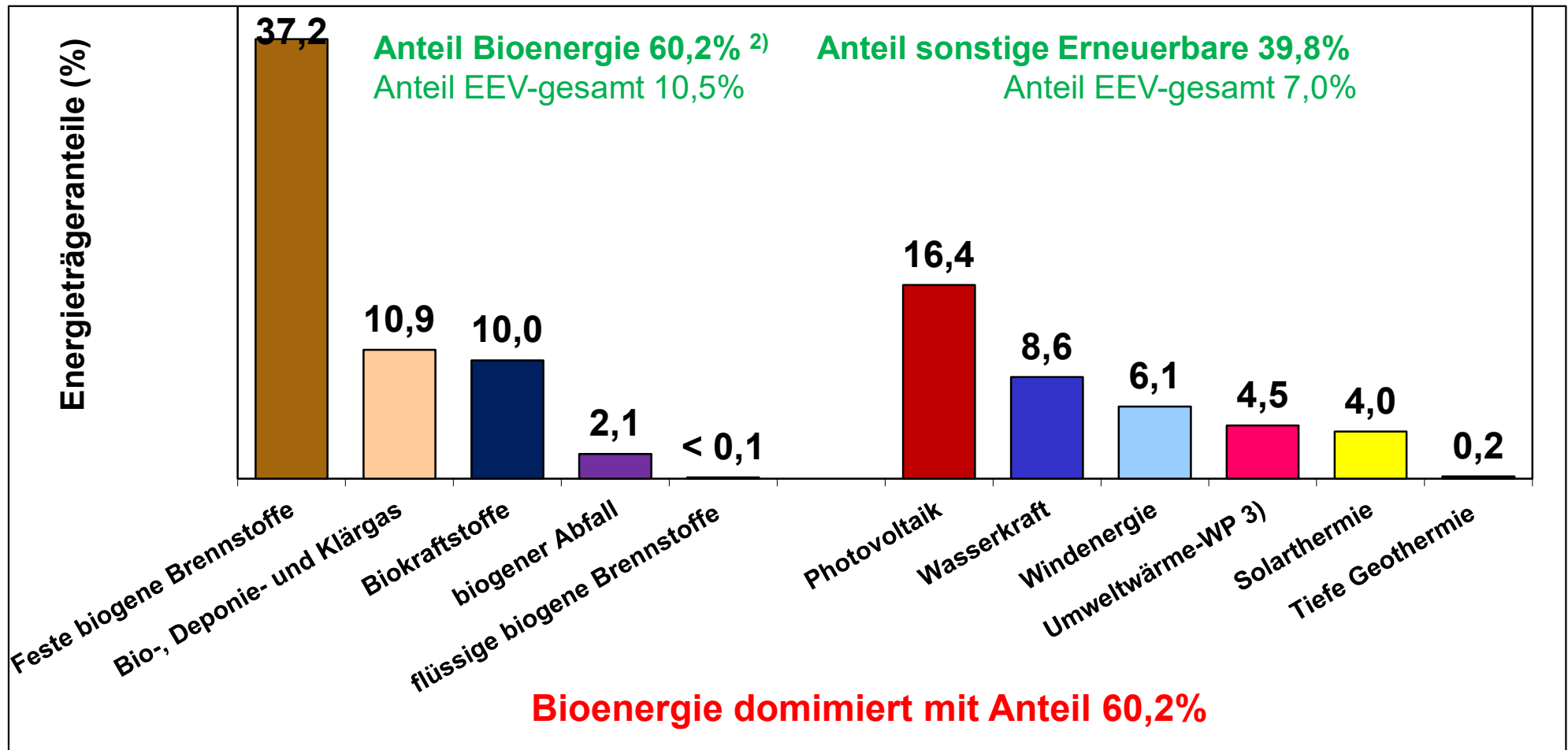
(EE-Anteil 5,8%)

Quelle: UM BW-ZSW „Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024“, 12/2026

Struktur erneuerbare Energien (EE) beim Endenergieverbrauch (EEV) in Baden-Württemberg 2022 nach UM BW-ZSW (2)

Gesamt 47.941 GWh = 47,9 TWh (Mrd. kWh)*

Anteil EE am gesamten EEV 17,5% von 273,0 TWh ¹⁾



Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 9/2023

1) Bezogen auf einen geschätzten Endenergieverbrauch (EEV) von 983 PJ = 273,0 TWh (Mrd. kWh)

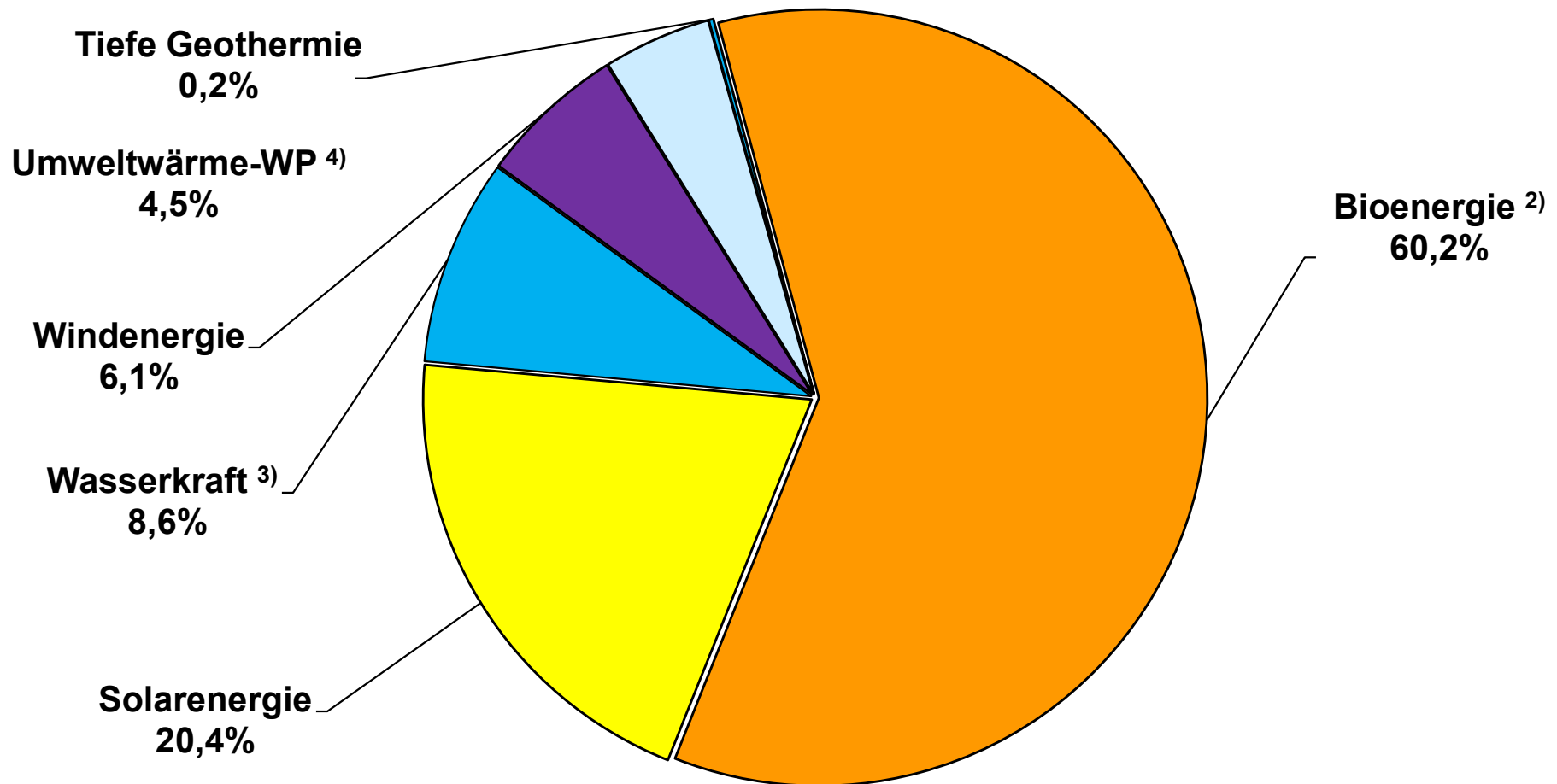
2) Gesamte Biomasse = feste und flüssige biogene Brennstoffe, Biogas, Deponie- und Klärgas, Biokraftstoffe und biogene Abfälle

3) Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) durch Wärmepumpen (4,0%)

Struktur erneuerbare Energien (EE) beim Endenergieverbrauch (EEV) in Baden-Württemberg 2022 nach UM BW-ZSW (3)

Gesamt 47.941 GWh = 47,9 TWh (Mrd. kWh)*

Anteil EE am gesamten EEV 17,5% von 273,0 TWh ¹⁾



* Daten 2022 vorläufig, Stand 9/2023

¹⁾ Bezogen auf einen geschätzten Endenergieverbrauch (EEV) von 983 PJ = 273,0 TWh (Mrd. kWh)

²⁾ Feste- und flüssige biogene Brennstoffe, Biogas, Biokraftstoffe, Deponie- und Klärgas, biogener Anteil des Abfalls

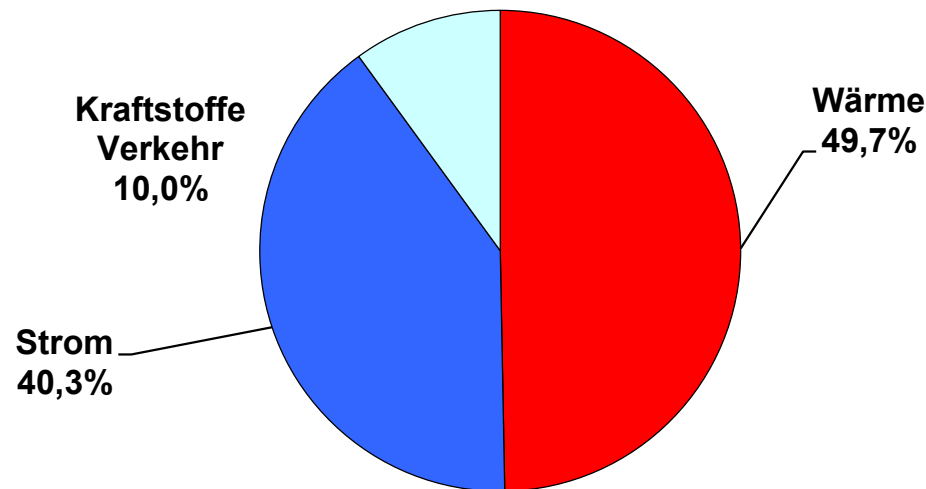
³⁾ Einschließlich Pumpspeicherwasser mit natürlichem Zufluss;

⁴⁾ Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) durch Wärmepumpen

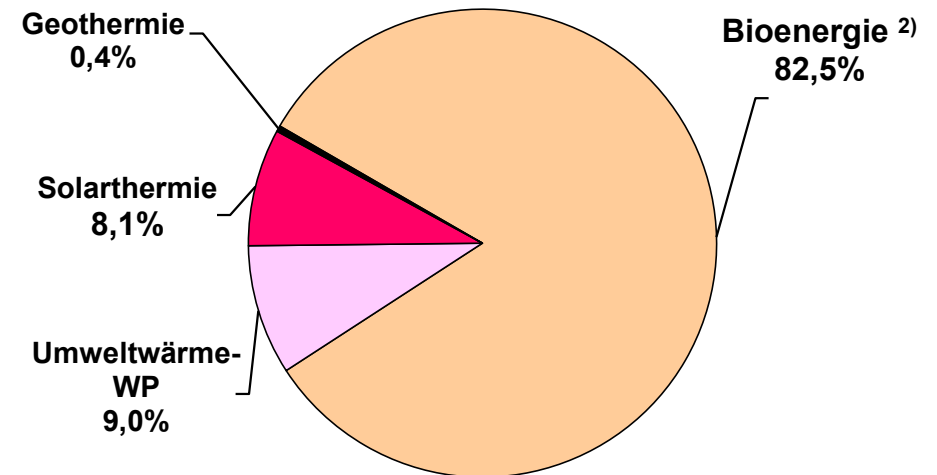
Struktur Endenergieverbrauch (EEV) aus erneuerbaren Energien (EE) nach Nutzungsarten in Baden-Württemberg 2022 nach UM BW-ZSW (4)

Gesamt 47,9 TWh (Mrd. kWh),
Anteil am Gesamt-EEV 17,5% ¹⁾

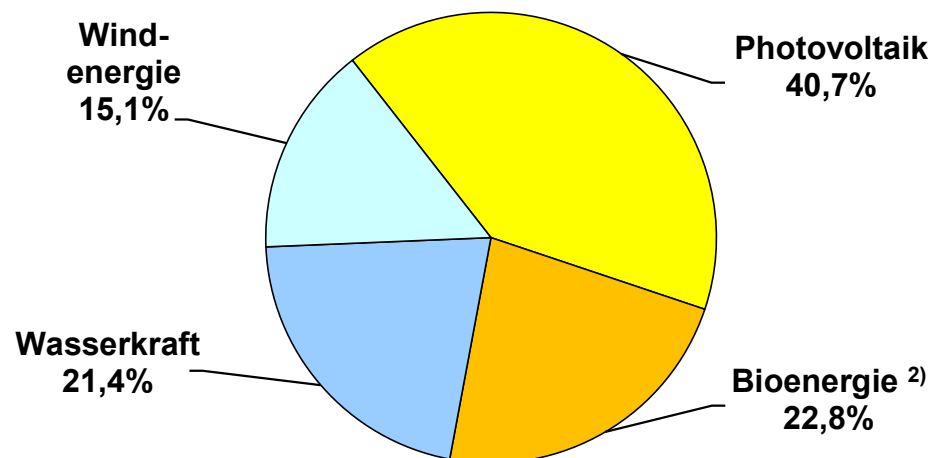
Gesamte EE 47,9 TWh



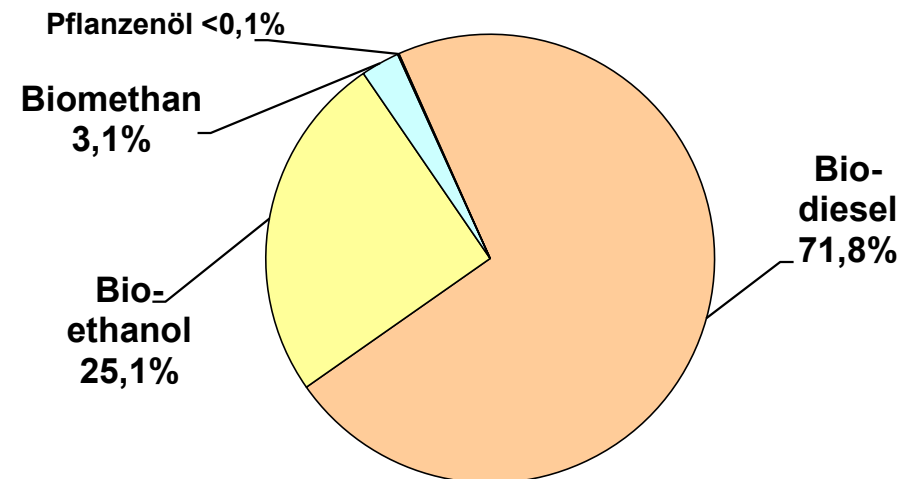
Wärme/Kälte aus EE 23,8 TWh, Anteil 49,7%



Strom aus EE 19,3 TWh, Anteil 40,3%



Kraftstoffe aus EE 4,8 TWh, Anteil 10,0% ³⁾



* Daten 2022 vorläufig, Stand 9/2022

¹⁾ bezogen auf den Endenergieverbrauch (EEV) von 983 PJ = 273,0 TWh (EE-Anteil 17,5%)

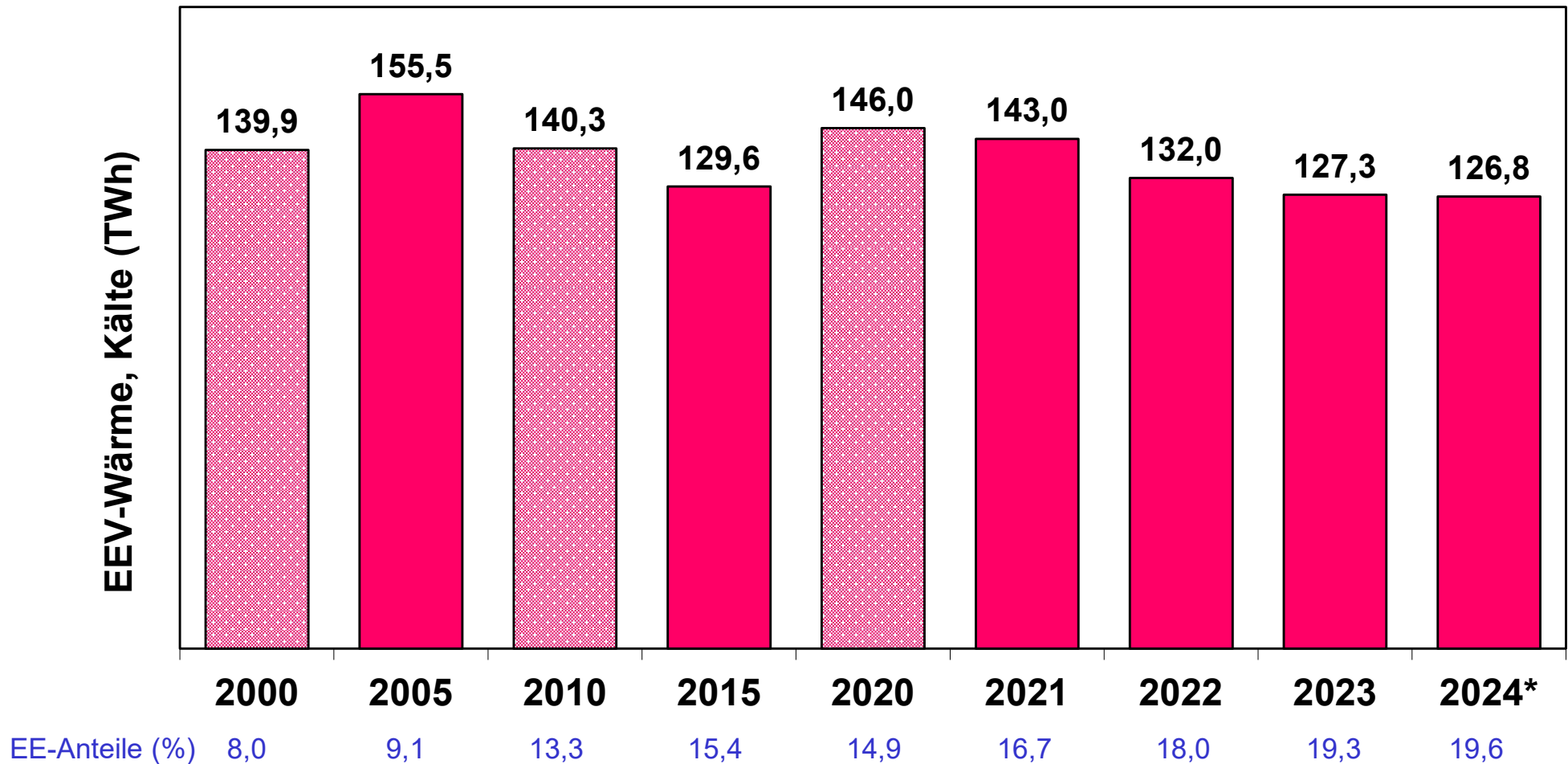
²⁾ Bioenergie einschl. Deponie- und Klärgas sowie biogener Abfall 50% ³⁾ Kraftstoffe ohne Strom im Straßen- und Schienenverkehr

Quelle: UM BW-ZSW ; Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2022, 10/2023

Beiträge Solarthermie - Solarwärme zur Wärmeversorgung

Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-Wärme/Kälte) mit Anteil erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2000-2024 nach UM BW-ZSW

Jahr 2024: Gesamt 126,8 TWh (Mrd. kWh) ohne Strom
davon EE 24,9 TWh, Anteil 19,6%



Grafik Bouse 2025

* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025

Energieeinheiten: 1 PJ = 1/3,6 Mrd. kWh (TWh)

ohne Stromverbrauch für Wärme und Kälte

Nachrichtlich gesamter Endenergieverbrauch (EEV) 2024: 961,2 PJ = 267,0 TWh (EE-Anteil 19,0%)

Quelle: UM BW-ZSW - Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, Ausgabe 12/2025

Entwicklung Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg 2010-2024 nach UM BW-ZSW (1)

Entwicklung der Energiebereitstellung

Wärme- und Kraftstoffbereitstellung (Endenergie) aus erneuerbaren
Energien in Baden-Württemberg

Jahr 2024: Gesamte Wärmebereitstellung 24.913 GWh = 24,9 TWh;
Anteil EE am EEV - Wärme ohne Strom 19,6%

5) Kamin-, Kachel-, Pelletöfen, Kamine, Beistellherde, sonstige Einzelfeuerstätten;
siehe Anhang I.

6) Zentralheizungsanlagen, Heizwerke, Heizkraftwerke.

7) Eine Umrechnung der Kollektorfläche in Leistung kann durch den
Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² erfolgen

8) Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie)
durch Wärmepumpen; ohne Warmwasser-Wärmepumpen, einschließlich Gas-
Wärmepumpen; als Umweltwärme ist hier die Heizwärme abzüglich des
primärenergetisch bewerteten Strom-/Gaseinsatzes angegeben (vergleiche auch
Anhang I).

	Biomasse						Solarthermie ⁷⁾		tiefe Geo- thermie	Umwelt- wärme ⁸⁾	Summe Wärme- erzeugung
	Biomasse Gesamt	davon feste biogene Brennstoffe (Einzelfeuer- stätten) ⁵⁾	davon feste biogene Brennstoffe (Zentral- heizungen, Heiz(kraft) werke) ⁶⁾	davon flüssige biogene Brennstoffe	davon Biogas, Deponiegas, Klärgas	davon biogener Anteil des Abfalls ⁴⁾					
	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[1.000 m ²]	[GWh]	[GWh]	[GWh]
2010	17.567	8.135	7.181	118	916	1.218	1.043	2.843	95	253	18.958
2011	15.492	6.971	6.427	47	1.008	1.039	1.264	2.941	102	291	17.149
2012	17.226	7.484	7.287	38	1.202	1.215	1.265	3.064	105	327	18.923
2013	19.274	8.011	8.069	32	1.469	1.693	1.195	3.153	105	366	20.940
2014	17.403	6.633	7.100	33	1.763	1.873	1.312	3.223	105	471	19.290
2015	18.977	7.069	7.925	39	2.069	1.876	1.387	3.294	105	589	21.058
2016	19.468	7.284	8.314	41	2.061	1.767	1.270	3.359	105	1.105	21.948
2017	19.873	7.366	8.518	25	2.108	1.855	1.430	3.397	105	1.217	22.624
2018	18.944	6.758	7.954	31	2.110	2.091	1.492	3.418	105	1.346	21.887
2019	19.593	6.989	8.485	33	2.136	1.950	1.444	3.408	105	1.474	22.617
2020	19.549	6.905	8.382	27	2.186	2.050	1.495	3.413	107	1.640	22.791
2021	22.032	7.826	9.566	11	2.310	2.319	1.390	3.998	107	1.844	25.373
2022	20.472	7.412	8.654	3	2.165	2.237	1.788	4.008	107	2.132	24.500
2023	20.267	7.300	8.905	5	2.041	2.017	1.616	3.930	107	2.575	24.565
2024	20.336	7.077	9.264	4	2.010	1.981	1.491	3.793	110	2.975	24.913

* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025

Alle Angaben zur installierten Leistung beziehen sich auf den Stand zum jeweiligen Jahresende. Für die mit keinen Angaben (k.A.) ausgefüllten Felder konnten keine Werte ermittelt werden. Die Zeitreihen zur Strom- und Wärmebereitstellung aus biogenem Abfall wurden überarbeitet.

Die hier angeführten Zahlen beinhalten den in der amtlichen Statistik nicht erfassten Selbstverbrauch von Photovoltaik-Eigenversorgungsanlagen.

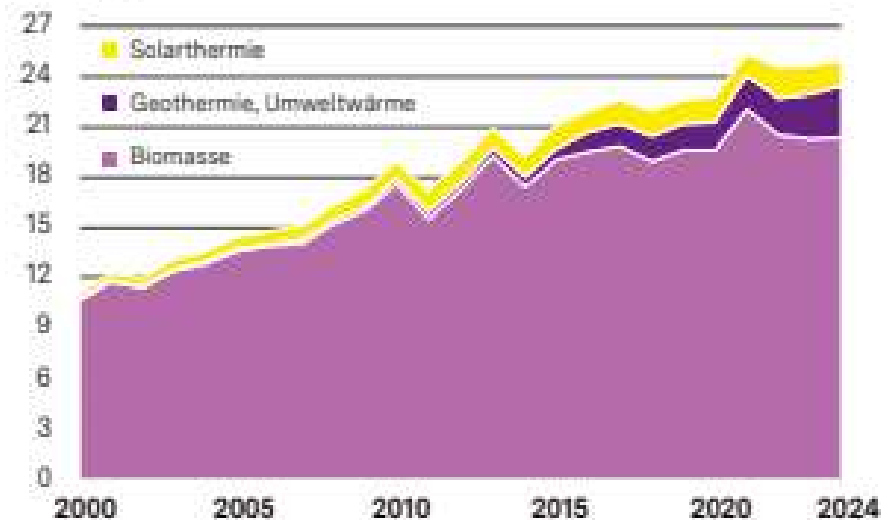
Quelle: UM BW & ZSW - Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, 12/2025

Entwicklung **Wärmeerzeugung (Endenergie)** aus erneuerbaren Energien (EE) in Baden-Württemberg 2000-2024 **nach ZSW** (2)

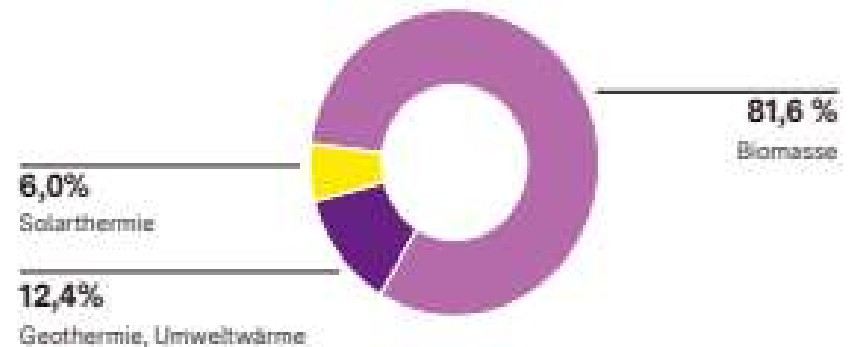
Endenergieverbrauch Wärme (EEV-Wärme) Gesamt 127,0 TWh ohne Strom
Beitrag EE 24,9 TWh ohne Strom (Anteil 19,6%)

Entwicklung der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg

Endenergie in TWh/a



Endenergie EE-Wärme 2024:
24,9 TWh



Bioenergie-Wärme: Feste und flüssige Brennstoffe, Bio-, Deponie- und Klärgas, biogene Abfälle

* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025

- 1) bezogen auf einen geschätzten Endenergieverbrauch für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme sowie Kälte von insgesamt 457,2 PJ = 127,0 TWh ohne Strom im Jahr 2024
- 2) Nutzung von Tiefe Geothermie sowie Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) durch Wärmepumpen

Wärmeerzeugung (EEV-Wärme) aus erneuerbaren Energien (EE) mit Beitrag Umweltwärme (WP) in Baden-Württemberg 2024 nach UM BW-ZSW (3)

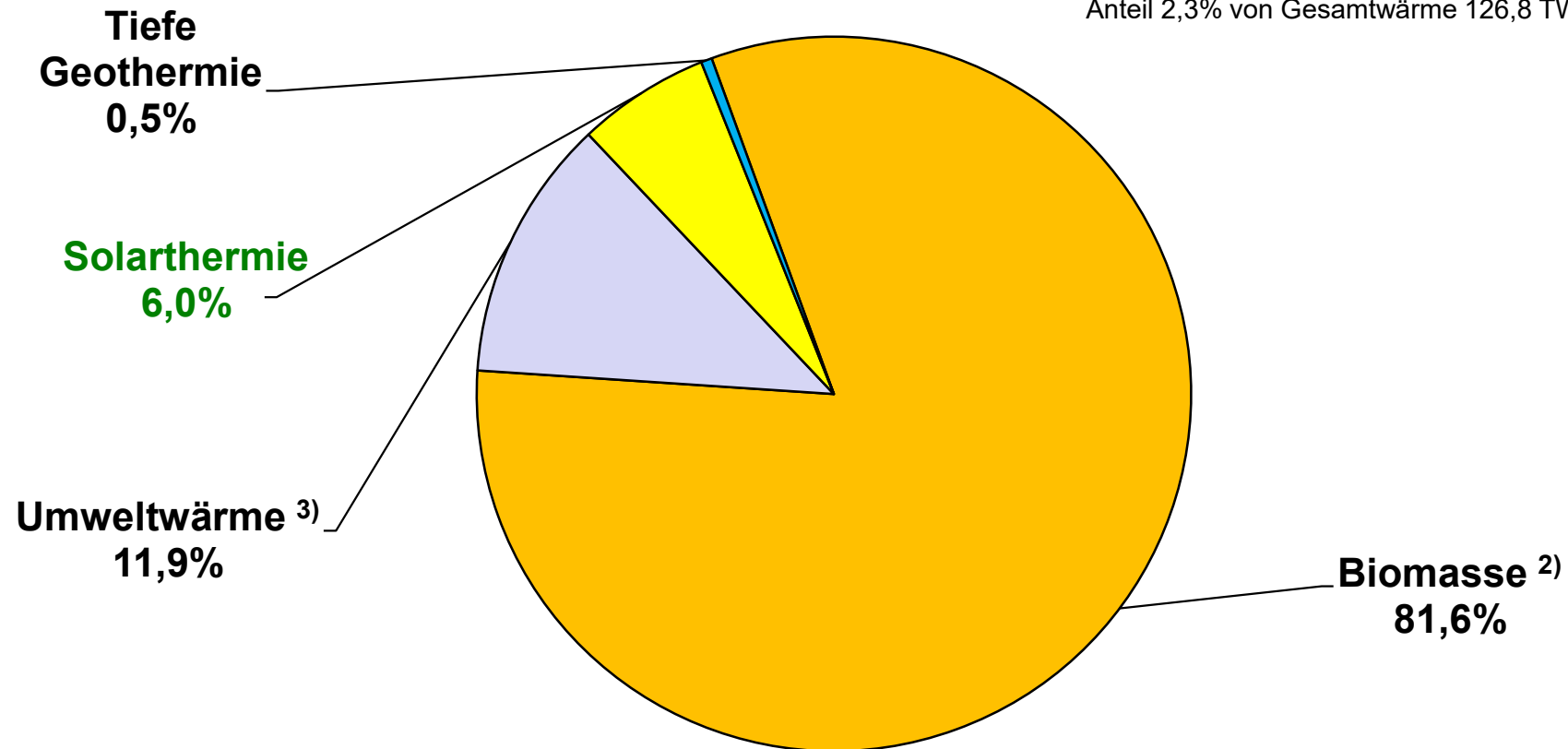
Jahr 2024: Gesamt 24.913 GWh = 24,9 TWh

Anteil EEV-Wärme 19,6%

Gesamte Umweltwärme

2.975 GWh = 3,0 TWh,

Anteil 2,3% von Gesamtwärme 126,8 TWh ohne Strom



Grafik Bouse 2025

* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025

1) bezogen auf einen geschätzten Endenergieverbrauch für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme sowie Kälte von insgesamt 456,5 PJ = 126,8 TWh (ohne Strom)

2) Anteil Biomasse 81,6%, davon Feste biogene Brennstoffe (65,5%), Biogas, Deponie- und Klärgas (8,1%), biogene Anteil in Müllverbrennungsanlagen 50% (8,0%), flüssige Brennstoffe (0,0%)

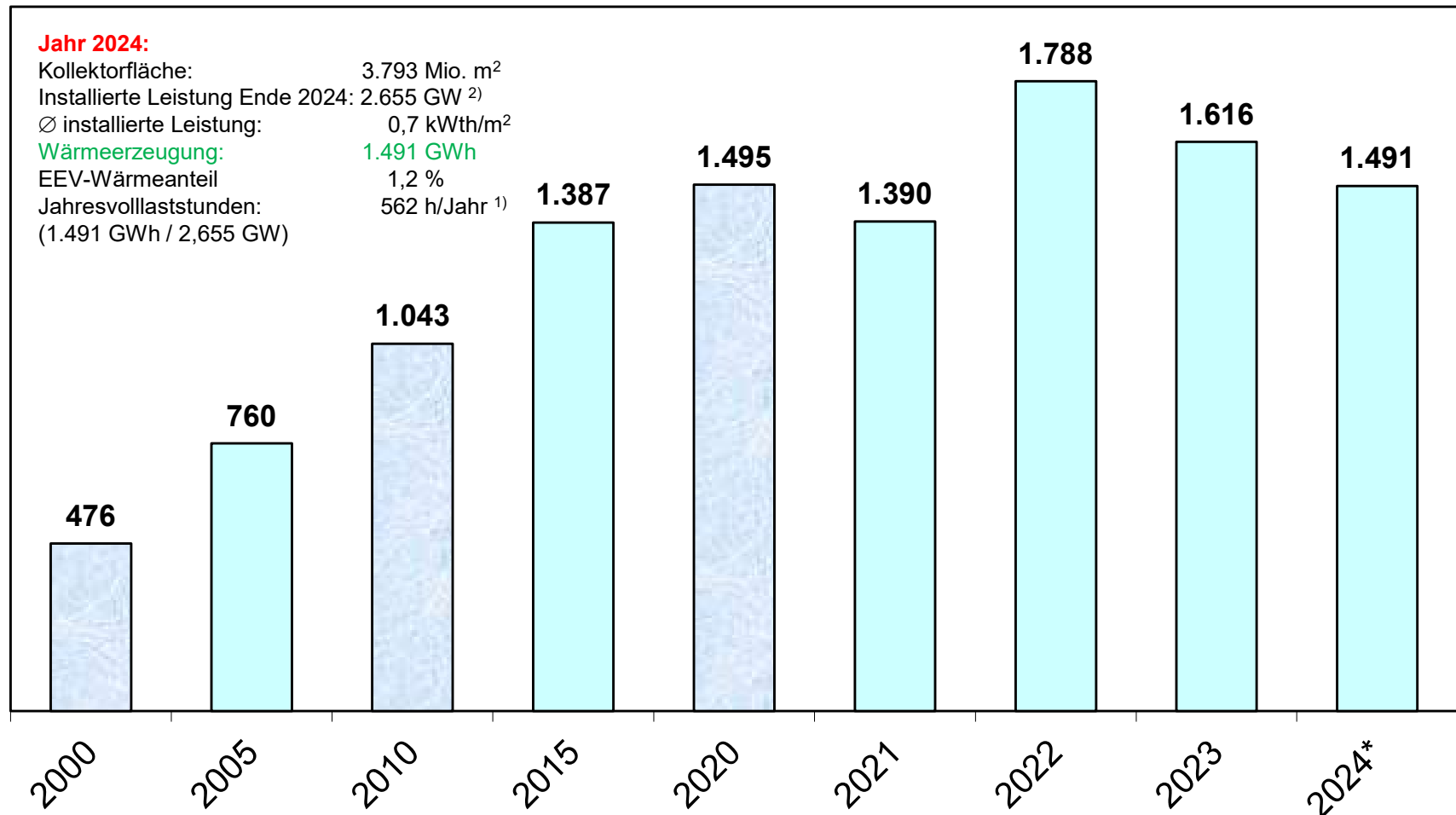
3) Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) durch Wärmepumpen ohne Warmwasser-Wärmepumpen, einschließlich Gas-Wärmepumpen;

Quelle: UM BW; Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg bis 2024, 12/2025

Entwicklung **Endenergieverbrauch-Wärmeerzeugung (EEV-Wärme)** aus **Solarthermieranlagen** in **Baden-Württemberg 2000-2024**

Jahr 2024: EEV-Wärme Solar = EEV-Wärme-Solar = 1.491 GWh = 1,5 TWh

EEV-Wärme (GWh)



Grafik Bouse 2025

* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025

1) Jahresvolllaststunden = Wärmeerzeugung / installierte Leistung Ende des Jahres; Jahr 2020: 1.491 GWh / 3.090 GW = 562 h/a (max. 8.760 h/a);
Genauere Ergebnisse mit Jahres-Durchschnittsleistung.

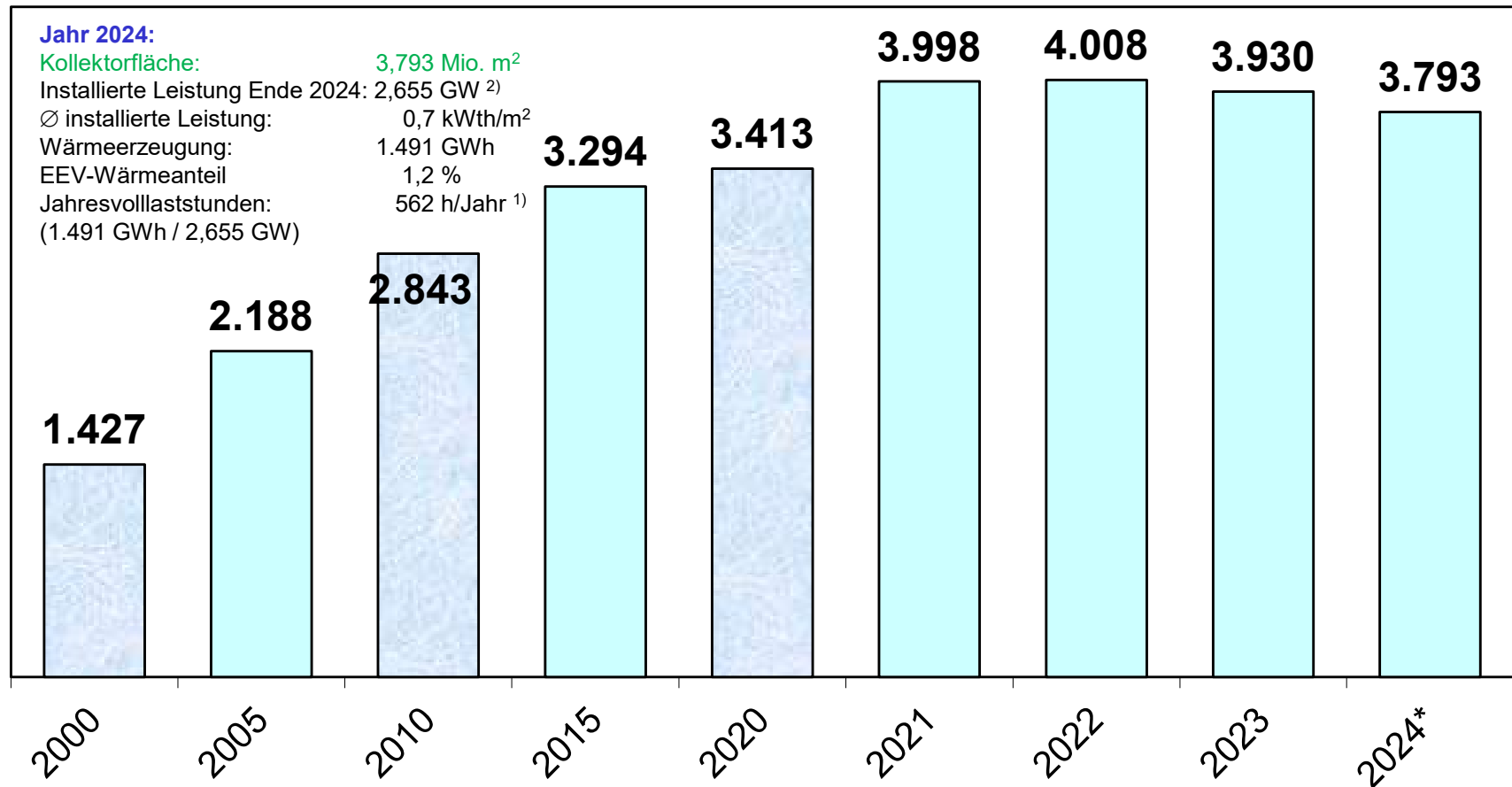
2) Zur Umrechnung der Kollektorfläche in Leistung wurde der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² verwendet

Quelle: UM BW „Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg bis 2024, 12/2025,

Entwicklung **installierte Kollektorfläche** von **Solarthermieranlagen** in Baden-Württemberg 2000-2024

Jahr 2024: Kollektorfläche 3,793 Mio. m²

Installierte Kollektorfläche (1.000 m²)



Grafik Bouse 2025

* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025

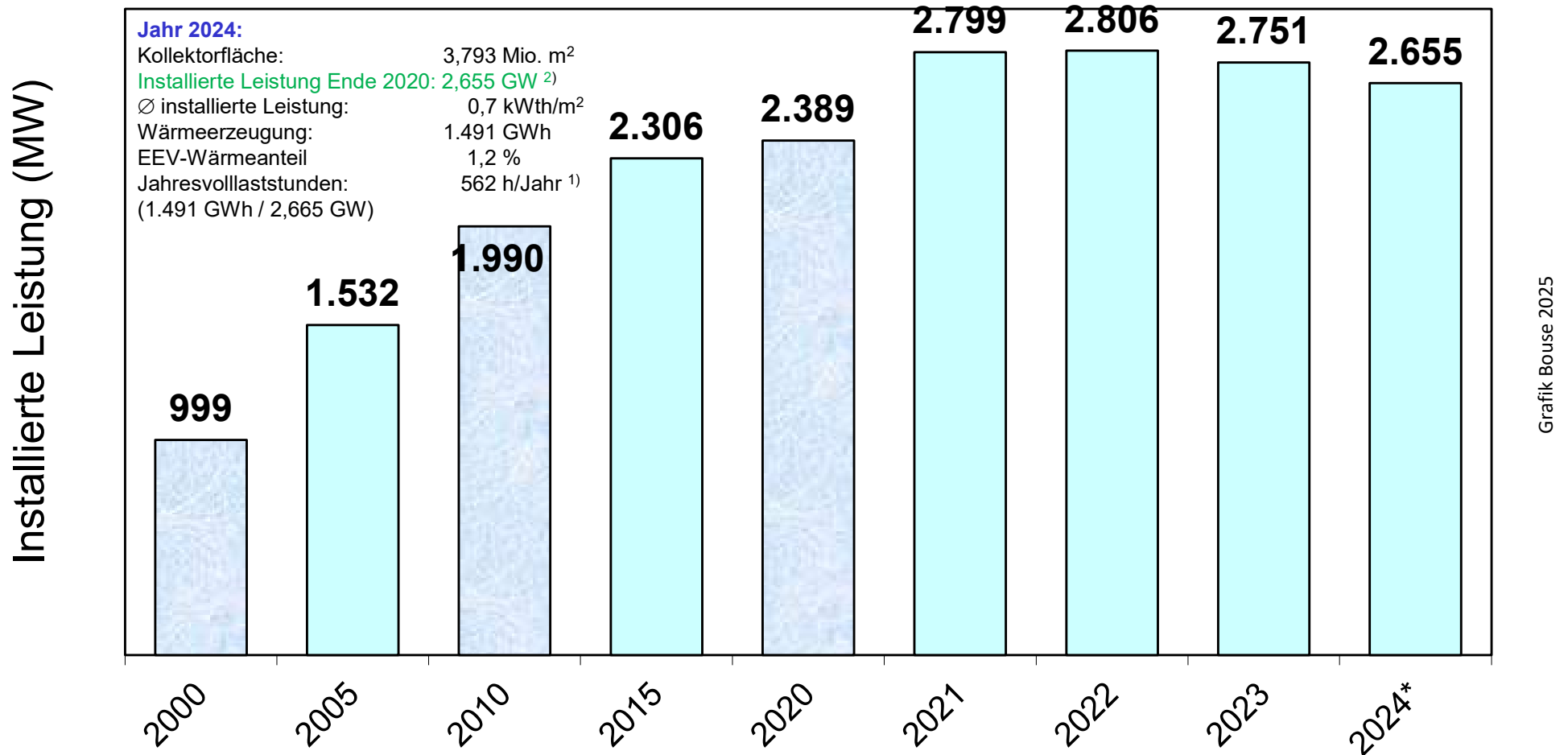
1) Jahresvolllaststunden = Wärmeerzeugung / installierte Leistung Ende des Jahres; Jahr 2024: 1.491 GWh / 2.655 GW = 562 h/a (max. 8.760 h/a);
Genauere Ergebnisse mit Jahres-Durchschnittsleistung.

2) Zur Umrechnung der Kollektorfläche in Leistung wurde der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² verwendet

Quellen: UM BW „Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg bis 2024, 12/2025,

Entwicklung **gesamte installierte Leistung** von **Solarthermieranlagen** in Baden-Württemberg Ende 2000-2024*

Jahr 2024: Installierte Leistung 2.655 MW = 2,655 GW



* Daten 2020 vorläufig, Stand 10/2025

1) Jahresvolllaststunden = Wärmeerzeugung / installierte Leistung Ende des Jahres; Jahr 2025: 1.491 GWh / 2,655 GW = 562 h/a (max. 8.760 h/a);

Genaue Ergebnisse mit Jahres-Durchschnittsleistung.

2) Zur Umrechnung der Kollektorfläche in Leistung wurde der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² verwendet

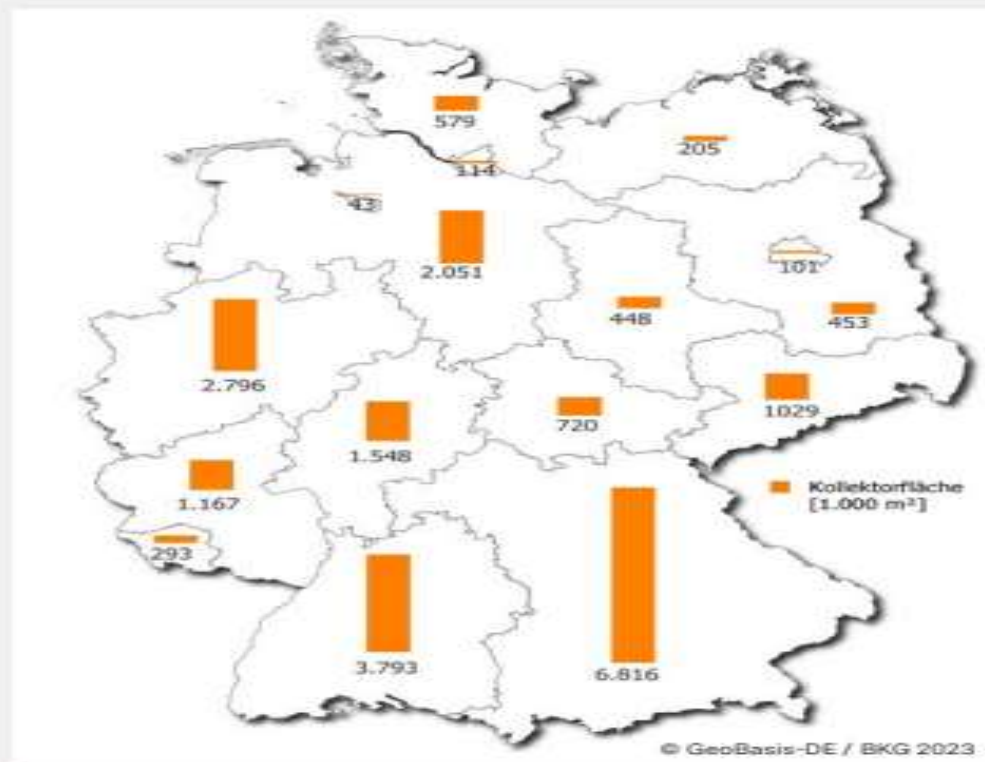
Quelle: UM BW „Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, 12/2025

Bundesländervergleich mit BW installierte Kollektorfläche von solarthermischen Anlagen Ende 2024

Ende 2024: Gesamte Kollektorfläche 22,2 Mio. m², davon BW 3,793 Mio m² (Anteil 17,1%)

Regionale Verteilung der installierten Kollektorfläche von solarthermischen Anlagen Ende 2024

Angaben in 1.000 m²



Berechnung auf Basis der Daten aus dem Marktanreizprogramm.
Ab 2021 Abschätzung anhand erster Zahlen aus der Bundesförderung für effiziente Gebäude.
Anlagenbestand Ende 2024, Datenstand: September 2025
Quellen: ZSW auf Basis von [28], [29], [30]

Bundesweit wurden im Jahr 2024 solarthermische Anlagen mit einer Kollektorfläche von rund 0,2 Millionen Quadratmeter (m²) installiert. Insgesamt waren unter Berücksichtigung des Abbaus alter Anlagen Ende des Jahres 2024 knapp 22,2 Millionen Quadratmeter Solarkollektorfläche installiert [28]. Davon sind knapp die Hälfte der Kollektoren in den einstrahlungsreichen südlichen Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg installiert.

Solarthermische Anlagen können nicht nur zur Warmwasserbereitung genutzt werden, sondern auch zur Unterstützung der Heizung (Kombianlagen). Rund die Hälfte der neu zugebauten Anlagen im Jahr 2024 sind solche Kombianlagen.

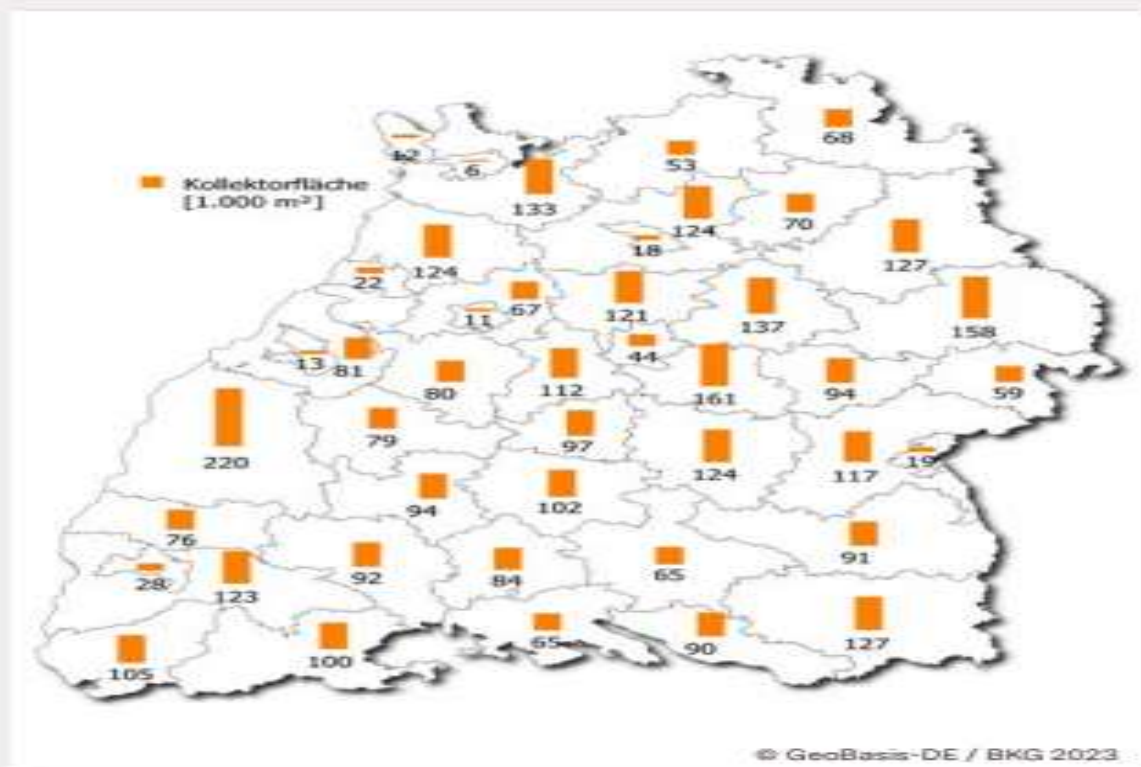
* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025
Grobabschätzung anhand der Daten aus dem Marktanreizprogramm

Regionale Aufteilung installierter Kollektorflächen von solarthermischen Anlagen in Baden-Württemberg Ende 2024

Ende 2024: Gesamte Kollektorfläche 22,2 Mio. m², davon BW 3,793 Mio m² (Anteil 17,1%)

Regionale Verteilung der solarthermischen Kollektorfläche in Baden-Württemberg Ende 2024

Angaben in 1.000 m²



Rund 17 Prozent der in Deutschland installierten Kollektorfläche solarthermischer Anlagen befindet sich in Baden-Württemberg. Auf 1.000 Einwohner in Baden-Württemberg kommen im Durchschnitt rund 336 m² Kollektorfläche. Bezogen auf die Einwohnerzahlen sind überdurchschnittlich viele Solarkollektoren in den Landkreisen Rottweil, Freudenstadt und Schwäbisch Hall installiert. Eine unterdurchschnittliche Nutzung ist vor allem in den Stadtkreisen vorzufinden, was hauptsächlich auf den dort vergleichsweise geringen Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern zurückzuführen ist.

Abschätzung anhand der Daten aus dem Marktanreizprogramm und der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG). Aufgrund der Überarbeitung der Zeitreihe sind die Werte nicht direkt mit den Vorjahren vergleichbar. Anlagenstand Ende 2024, Datenstand: September 2025
Quellen: ZSW auf Basis von [33], [34]

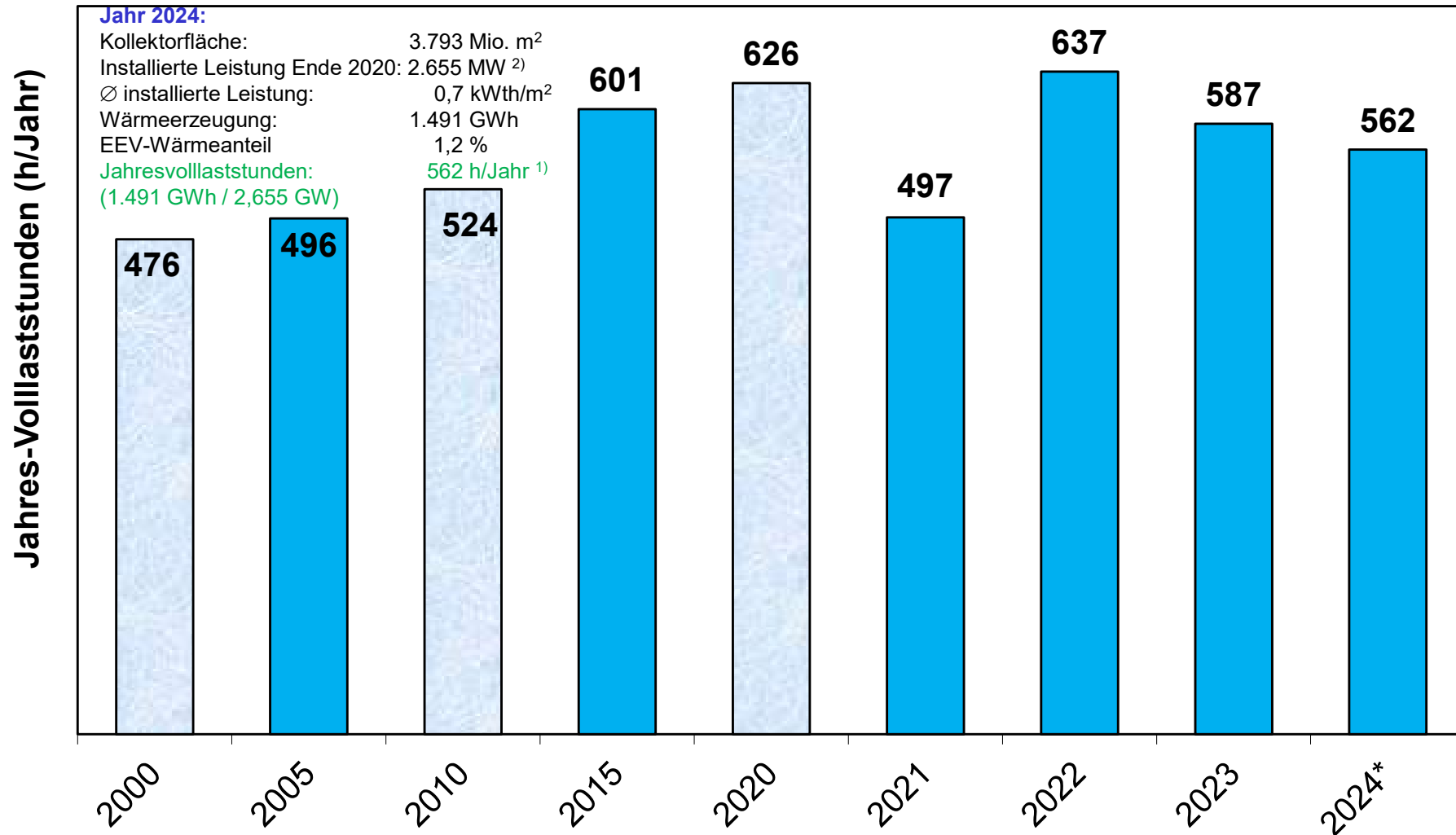
* Daten 2014 vorläufig, Stand 10/2024
Bevölkerung (J-Durchschnitt): 11,3 Mio.
Abschätzung anhand der Daten aus dem Marktanreizprogramm

Quelle: ZSW, BAFA aus UM BW - Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, 12/2025

Energie & Wirtschaft, Energieeffizienz

Entwicklung der Jahresvolllaststunden von Solarthermieanlagen in Baden-Württemberg 2000-2024

Jahr 2024: Jahresvolllaststunden 562 h/Jahr



Grafik Bouse 2025

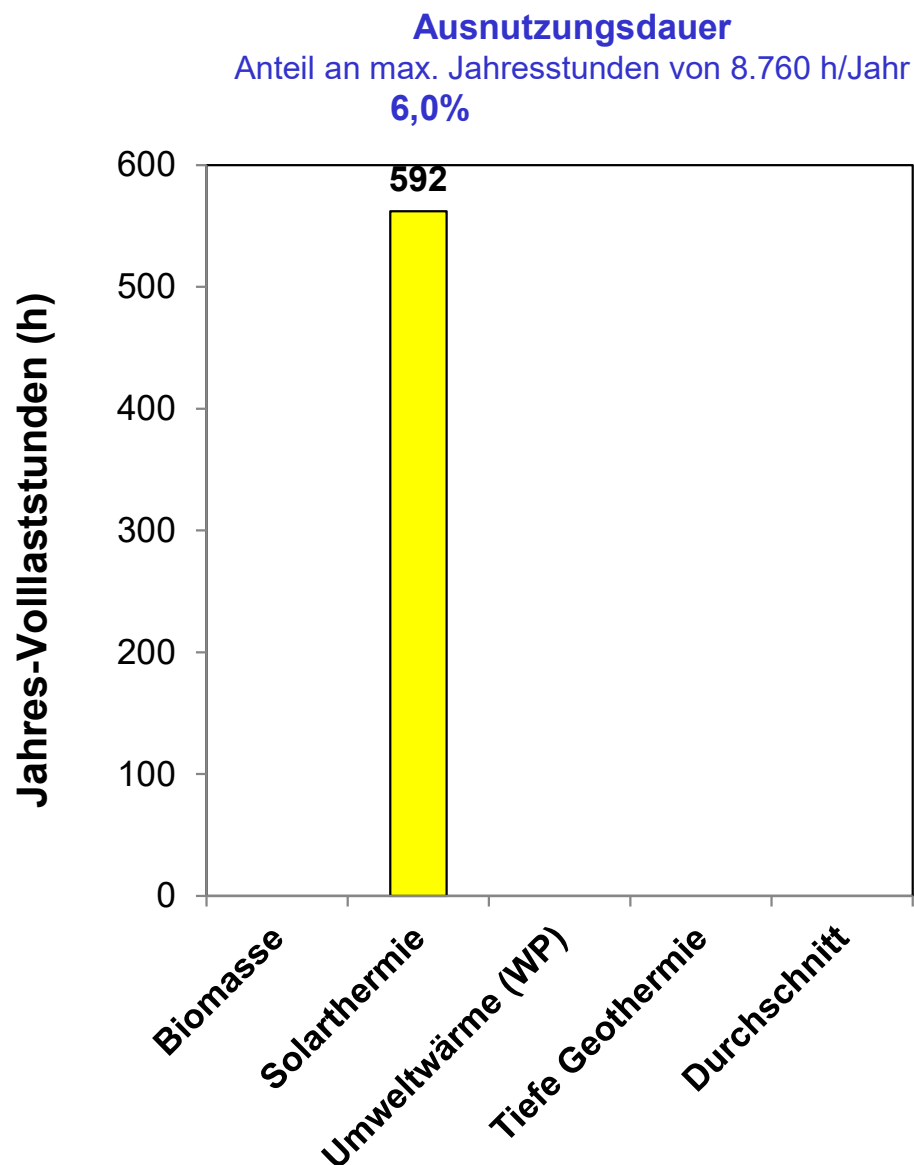
* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025

1) Jahresvolllaststunden = Wärmeerzeugung / installierte Leistung Ende des Jahres; Jahr 2024: 1.491 GWh / 2,655 GW = 562 h/a (max. 8.760 h/a);
Genauere Ergebnisse mit Jahres-Durchschnittsleistung.

2) Zur Umrechnung der Kollektorfläche in Leistung wurde der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² verwendet

Quelle: UM BW „Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg bis 2024, 12/2025

Jahresvolllaststunden beim Einsatz erneuerbarer Energien (EE) zur Wärmeerzeugung in Baden-Württemberg 2024 nach UM BW-ZSW (2)



Energieträger	Wärme- bereit- stellung	Ø Installierte Leistung ³⁾	Jahres- Volllaststunden
	GWh	GW	h/a
Biomasse	20.336	k.A. ¹⁾	k.A.
Solarthermie	1.491	2,655 ²⁾	562 ²⁾
Umweltwärme (WP) ³⁾	2.975	k.A. ¹⁾	k.A.
Tiefe Geothermie	110	k.A. ¹⁾	k.A.
Durchschnitt	24.913	k.A. ¹⁾	k.A.

* vorläufige Daten, Stand 10/2025

Jahres-Volllaststunden (h/Jahr) =

Wärmeerzeugung (GWh x 10³ / installierte Leistung (MW), 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 liegen nicht vor

2) Eine Umrechnung der Kollektorfläche in Leistung kann durch den Konversionsfaktor 0,7 kWth /m² erfolgen.

Jahr 2024: Kollektorfläche 3,793 m² x 10³ x 0,7 kW_{th} /m² = 2.655 x 10³ MW = 2,655 GW

3) Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) durch Wärmepumpen (WP)

4) Installierte Leistung Ende 2024 eingesetzt ohne Berücksichtigung Durchschnittsleistung aus Ende 2024 - Ende 2023 geteilt durch 2

Energie- und Leistungseinheiten:

1 GWh = 1 Mio. kWh; 1 MW = 1.000 kW;

Quelle: UM BW „Erneuerbare Energien in BW 2024“, 12/2025;

Durchschnittliche Energieeffizienz beim Einsatz erneuerbare Energien

Jahresvolllaststunden k.A. h/Jahr = k.A. % Anteil an der max. Jahresausnutzungsdauer

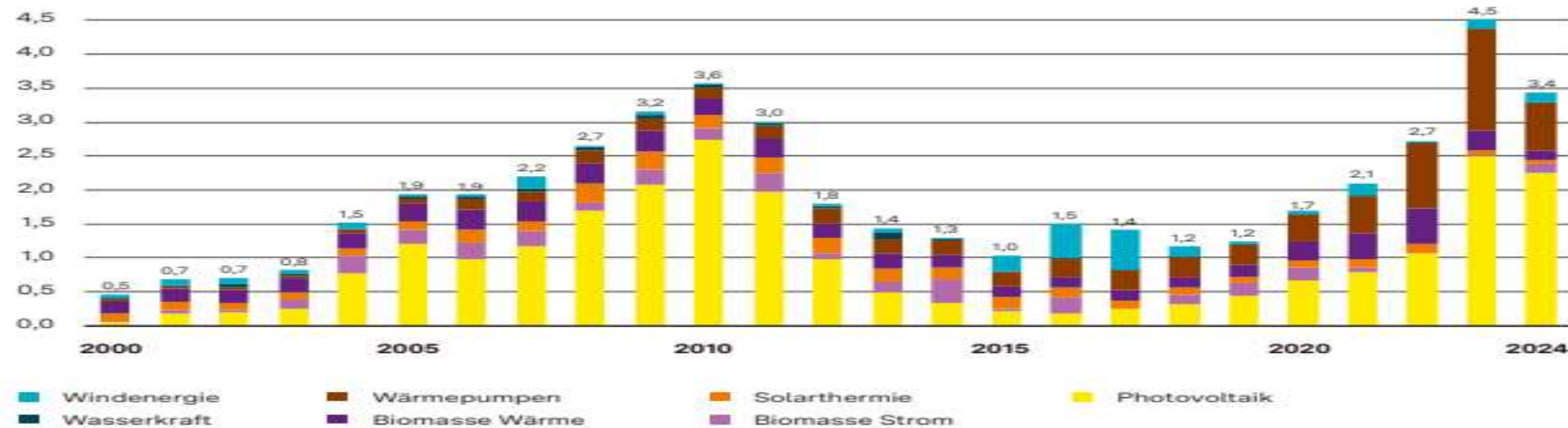
Entwicklung Investitionen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Baden-Württemberg 2000-2024

Jahr 2024: Gesamt 3,4 Mrd. € nach UM BW-ZSW

Wirtschaftliche Bedeutung in Baden-Württemberg

Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Baden-Württemberg

Investitionen in Milliarden EUR



Nach Rekord-Investitionen in erneuerbare Energien im Jahr 2023 ging die Investitionstätigkeit im Folgejahr deutlich zurück, bewegt sich mit 3,4 Milliarden Euro aber weiterhin auf relativ hohem Niveau. Der Rückgang ist insbesondere auf den Markteinbruch im Wärmepumpensektor zurückzuführen, wo sich die Investitionen in Neuanlagen halbiert haben. Leicht rückläufig waren die Investitionen im Photovoltaik-Bereich mit knapp 2,3 Milliarden Euro.

Zwar wurde knapp zehn Prozent mehr PV-Leistung installiert, aufgrund gesunkener Preise und einer Verschiebung des Zubaus hin zu günstigeren Großanlagen waren dafür jedoch geringere Investitionen erforderlich. Insgesamt wurden in Baden-Württemberg seit dem Jahr 2000 rund 48 Milliarden Euro in Neuanlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien investiert.

Entwicklung Betrieb von Anlagen zur Nutzung erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2000-2024 nach UM BW-ZSW

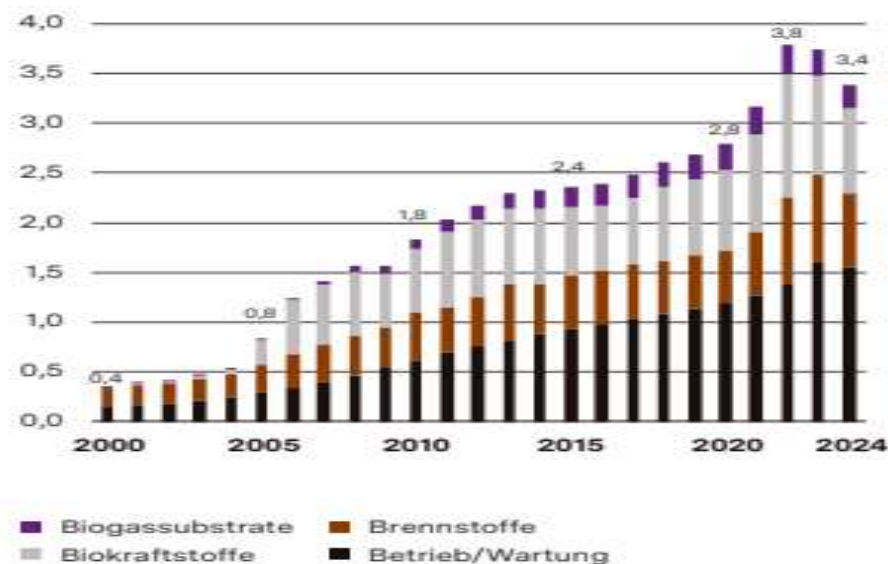
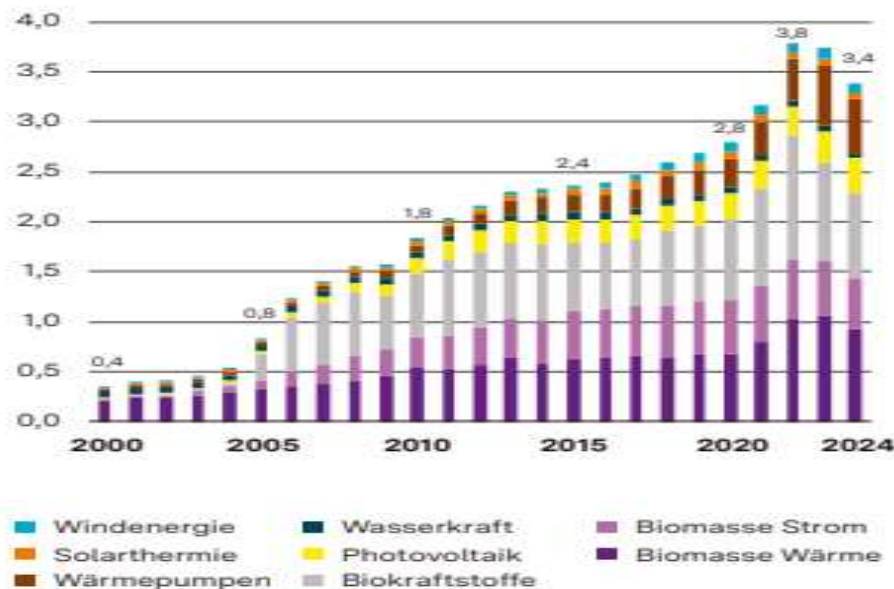
Jahr 2024: Gesamt 3,4 Mrd. €

Betrieb von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Baden-Württemberg

Bei den Betriebskosten der Anlagen zeigt sich nach vorübergehenden deutlichen Preissteigerungen das wieder deutlich gesunkene Preisniveau bei den Brennstoffpreisen. Die Kosten für den Betrieb des in Baden-Württemberg installierten Anlagenbestands im Bereich erneuerbarer Energien lagen mit 3,4 Milliarden Euro knapp zehn Prozent unterhalb des Vorjahreswerts.

Mit einem Drittel entfällt ein gewichtiger Anteil der Betriebskosten auf die Bereitstellung von Brennstoffen und Substraten, rund ein Viertel auf die Nutzung von Biokraftstoffen. Die restlichen 45 Prozent fallen für Betrieb, Wartung und Instandhaltung (Betriebsstrom, Schornsteinfeger, Reparaturen, Versicherung et cetera) der Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien an.

Betriebskosten in Milliarden EUR



* Berechnungsstand Oktober 2025; Investitionen und Betriebskosten privater Haushalte mit Umsatzsteuer, ansonsten ohne Umsatzsteuer. In Preisen der jeweiligen Jahre (nicht inflationsbereinigt). Siehe auch Anhang III. Quelle: Berechnungen ZSW

Energie & Förderung, Gesetze

Übersicht ausgewählte Fördermittel für Investitionen in erneuerbare Energieanlagen in Baden-Württemberg bis 2024

Staatliche Finanzmittel Bund ^{1,2}

- Bundeszuschüsse

- BAFA-Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt
- KfW-Programm Effizient Sanieren

- Zinsverbilligte Bundesdarlehen

mit/ohne Tilgungszuschüsse

- KfW-Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt
- KfW-Programm Effizient Bauen
- KfW-Programm Effizient Sanieren
- KfW-Programm erneuerbare Energien
- KfW-Umweltprogramm

Indirekte Bundesförderung

- Vergütungen durch Netzbetreiber

EEG-Erneuerbare-Energien-Gesetz

- Zuschläge durch Netzbetreiber

KWKG-Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz

Staatliche Finanzmittel Land

- Landeszuschüsse u.a.

- Demonstrationsvorhaben ⁶
- Klimaschutz-Plus Förderprogramm ^{4,6}
 - Allgemeines Programm
 - Kommunales Programm
- Bioenergie-Wettbewerb ⁶
- FP Heizen und Wärmenetze mit EE ⁶

- Zinsverbilligte Darlehen

- Programm Wohnen mit Zukunft: Erneuerbare Energien ^{3,1}

Finanzmittel Kommunen

Förderung durch einzelne Kommunen

Finanzmittel Stromversorger u.a.

- Investitionszuschüsse

z.B. Förderprogramm Geothermie für Wohngebäude in Baden-Württemberg - Erdwärmesonden der EnBW

- Sonderstromtarife u.a.

Förderung durch einzelne Energieversorger

¹ KfW Förderbank (Kreditanstalt für Wiederaufbau), Frankfurt

² BAFA-Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Eschborn

³ L-Bank, Karlsruhe/Stuttgart

⁴ KEA-Klima und Energieagentur Baden-Württemberg, Karlsruhe

⁵ EnBW Vertriebs- und Servicegesellschaft mbH, Karlsruhe

⁶ Umweltministerium Baden-Württemberg, Stuttgart

Stand: Oktober 2021

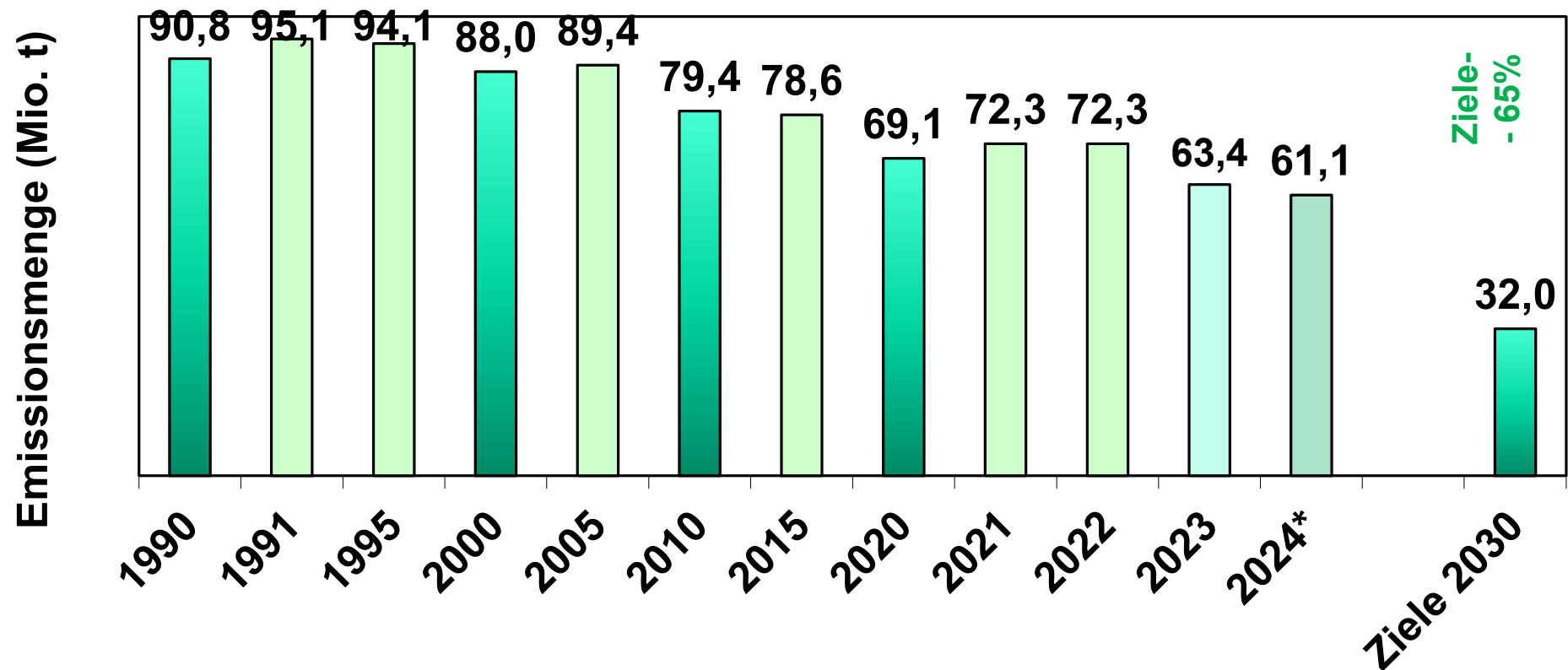
Energie & Klimaschutz, Treibhausgase

Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) (Quellenbilanz) in Baden-Württemberg 1990-2024, Landesziele 2030 (1)

Jahr 2024: 61,1 Mio t CO₂ äquiv., Veränderung gegenüber Bezugsjahr 1990 - 32,7%

Ø 5,4 t CO₂ äquiv./Kopf

Landesziele 2030: 32 Mio t CO₂ äquiv. (- 65% gegenüber 1990)



Mit der Novelle des Klimaschutzgesetzes im Jahr 2021 hat Baden-Württemberg sich das Ziel gesetzt, die Treibhausgas-Emissionen ¹⁾ bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Referenzjahr 1990 um mindestens 65 % zu reduzieren. Bis 2040 wird Klimaneutralität angestrebt.

* Daten 2024 vorläufig, Landesziele 2030, Stand 10/2025

1) Klimarelevante Emissionen CO₂, CH₄, N₂O, F-Gase

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2024: 11,3 Mio.

Quellen: BUM, UBA aus UM BW: Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, 12/2025

Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) (Quellenbilanz) in Baden-Württemberg 1990-2024, Landesziele 2030 (2)

Jahr 2024: 61,1 Mio t CO₂ äquiv., Veränderung gegenüber Bezugsjahr 1990 - 32,7% ohne LULUCF

Ø 5,4 t CO₂ äquiv./Kopf

Landesziele 2030: 32 Mio t CO₂ äquiv.(- 65% gegenüber 1990)

Tabelle 5

Sektorale Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg seit 1990 sowie Zielwerte 2030 [7] und [8]							
Sektor	1990	2020	2021	2022	2023	2024	Ziel 2030 ¹⁾
	Mio. t CO ₂ -Äquivalente						
Energiewirtschaft	20,0	13,3	18,2	20,3	13,8	12,4	5,0
Industrie	18,7	11,7	11,9	10,8	9,5	9,1	7,1
Verkehr	20,3	20,0	20,2	20,4	20,0	19,8	9,2
Gebäude	21,0	18,5	16,5	15,3	14,7	14,5	10,7
Landwirtschaft	6,3	5,1	4,9	4,9	4,8	4,7	3,9
Abfall- und Abwasserwirtschaft	4,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) ²⁾	0,5	0,9	-0,1	0,7	1,5	X	-4,4
Gesamt-Treibhausgasemissionen ohne LULUCF	91,1	69,1	72,3	72,3	63,4	61,1	36,4
Gesamt-Treibhausgasemissionen mit LULUCF	91,7	70,1	72,2	72,9	64,9	X	32,0
1) Die geringfügigen Abweichungen von den im Forschungsvorhaben (Tabelle 25) dargestellten Treibhausgasemissionen 2030 ergeben sich aus den inzwischen revidierten Emissionen des Jahres 1990. – 2) Daten liegen nur bis 2023 vor.							
Datenquellen: Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Länderarbeitskreis-Energiebilanzen; eigene Berechnungen.							

Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) (Quellenbilanz) nach Sektoren in Baden-Württemberg 1990-2024 (3)

Jahr 2024: 61,1 Mio t CO₂ äquiv., Veränderung gegenüber Bezugsjahr 1990 - 32,7%

Ø 5,4 t CO₂ äquiv./Kopf

Landesziele 2030: 32 Mio t CO₂ äquiv.(- 65% gegenüber 1990)

Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg

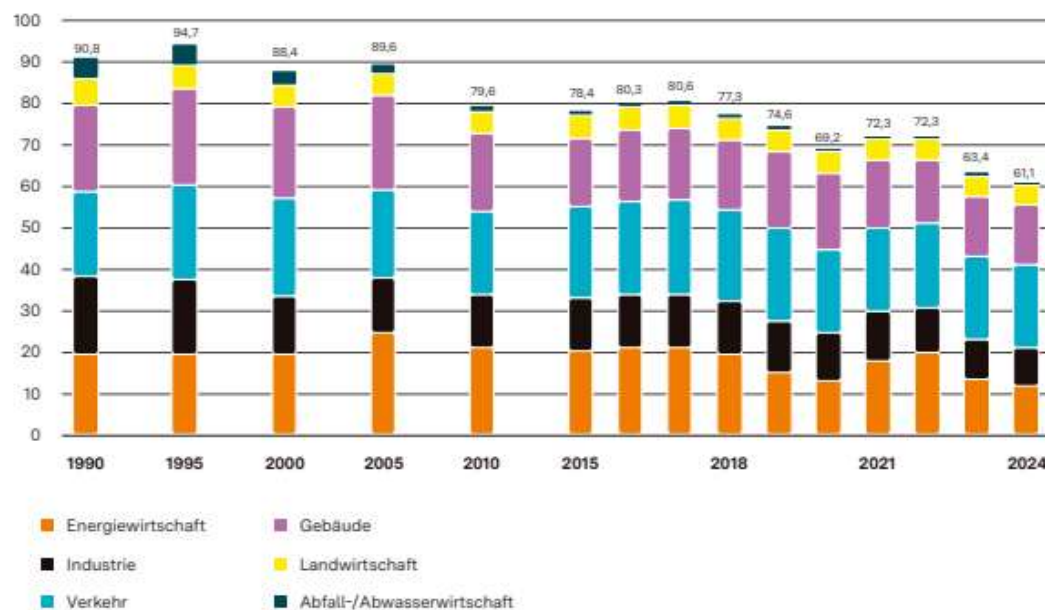
Baden-Württemberg hat sich mit dem Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) das Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 gegenüber 1990 um mindestens 65 Prozent zu reduzieren. Bis 2040 strebt das Land Netto-Treibhausgasneutralität an. Um dieses ambitionierte Ziel zu erreichen, sind in allen Sektoren ambitionierte Emissionsminderungsbeiträge erforderlich.

Im Vergleich zu 1990 sind die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2024 um fast 30 Millionen Tonnen (-33 Prozent) gesunken. Für die Zielerreichung 2030 nach Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg ist eine weitere Reduktion des Treibhausgasausstoßes in Höhe von gut 29 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten beziehungsweise 48 Prozent gegenüber dem Jahr 2024 auf 32 Millionen Tonnen erforderlich.

Nach ersten Schätzungen des Statistischen Landesamtes wurden in Baden-Württemberg im Jahr 2024 Treibhausgasemissionen von 61,1 Millionen Tonnen ausgestoßen, was einem leichten Rückgang um knapp vier Prozent gegenüber dem Vorjahr entspricht. Auf den Sektor Verkehr entfielen mit 19,8 Millionen Tonnen rund 32 Prozent der Emissionen, gefolgt von den Sektoren Gebäude (14,5 Millionen Tonnen) und Energiewirtschaft (12,4 Millionen Tonnen) mit 24 beziehungsweise 20 Prozent, der Industrie mit knapp 15 Prozent (9,1 Millionen Tonnen), der Landwirtschaft mit 8 Prozent (4,7 Millionen Tonnen) und dem Sektor Abfall-/Abwasserwirtschaft mit ein Prozent (0,6 Millionen Tonnen).

Die Treibhausgasemissionen der Energiewirtschaft gingen weiter zurück, was dem weiter rückläufigen Einsatz von Steinkohle zuzurechnen ist. Auch in der Industrie sank der Treibhausgasausstoß weiter aufgrund der seit 2022 schwachen konjunkturellen Lage. Im Verkehrssektor gingen die Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Vorjahr mit einem Prozent nur leicht zurück und bewegen sich seit 2020 auf nahezu konstantem Niveau. Im Gebäudebereich war bei ähnlichen Witterungsbedingungen ein leichter Verbrauchsrückgang von 1,4 Prozent zu verzeichnen. Dämpfend auf den Energieverbrauch wirken weiter die relativ hohen Energiepreise. Im Bereich der Landwirtschaft ging der Treibhausgasausstoß im Vorjahresvergleich um rund zwei Prozent zurück. Zurückzuführen ist dieser Rückgang vor allem auf eine weitere Verringerung der Tierbestände.

THG-Emissionen in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente



* Daten 2024 vorläufig, Landesziele 2030, Stand 10/2025

1) Klimarelevante Emissionen CO₂, CH₄, N₂O, F-Gase

Bevölkerung (JM) 2024: 11,3 Mio.

Quellen: BUM, UBA aus UM BW: Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, 12/2025

Treibhausgas-Emissionen (THG) (Quellenbilanz) in Baden-Württemberg nach Gasen und Sektoren im Jahr 2024 (4)

Gesamt 61,1 Mio t CO₂ äquiv., Veränderung gegenüber Bezugsjahr 1990 - 32,7%
Ø 5,4 t CO₂ äquiv./Kopf

Tabelle 4

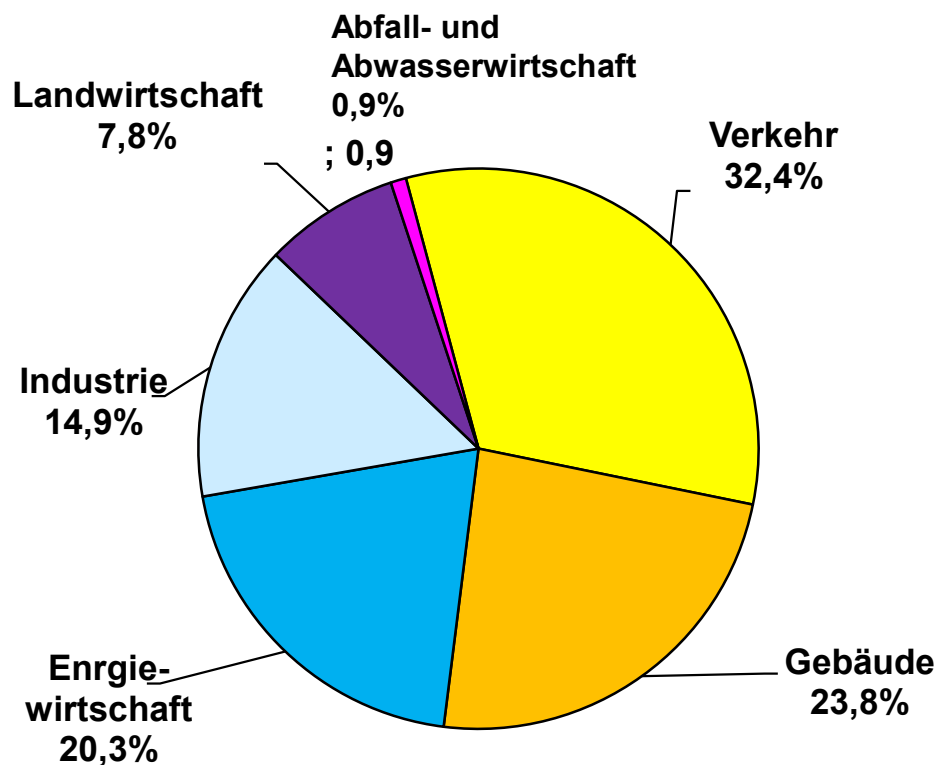
Sektorale Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg 2024 nach Art der Gase [7]					
Sektor	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	F-Gase	Insgesamt
	1.000 t CO ₂ -Äquivalente				
Energiewirtschaft	12.057	279	56	X	12.392
Industrie	7.771	36	74	1.206	9.086
Verkehr	19.590	29	183	X	19.803
Gebäude	14.383	132	3	X	14.517
Landwirtschaft	530	2.737	1.476	X	4.743
Abfall- und Abwasserwirtschaft	X	310	252	X	561
Insgesamt	54.331	3.523	2.044	1.206	61.103
Anteil an Gesamtemissionen in %					
Energiewirtschaft	19,7	0,5	0,1	X	20,3
Industrie	12,7	0,1	0,1	2,0	14,9
Verkehr	32,1	0,0	0,3	X	32,4
Gebäude	23,5	0,2	0,0	X	23,8
Landwirtschaft	0,9	4,5	2,4	X	7,8
Abfall- und Abwasserwirtschaft	X	0,5	0,4	X	0,9
Insgesamt	88,9	5,8	3,3	2,0	100
Datenquelle: Eigene Berechnungen.					

Treibhausgas-Emissionen (THG) (Quellenbilanz) in Baden-Württemberg nach Gasen und Sektoren im Jahr 2024 (5)

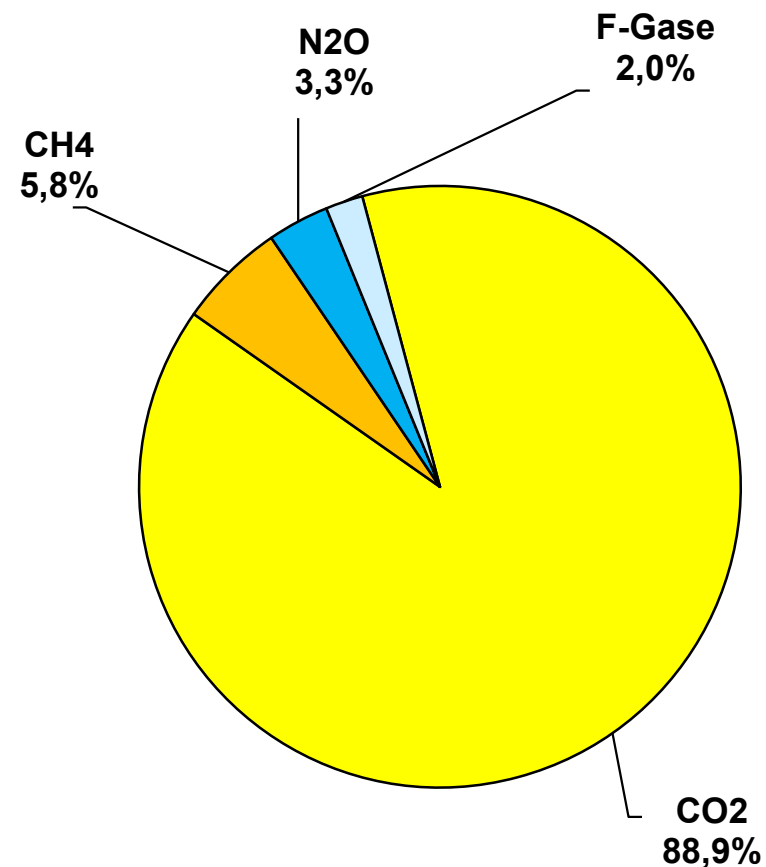
Gesamt 61,1 Mio t CO₂ äquiv., Veränderung zum Bezugsjahr 1990 - 32,7%

Ø 5,4 t CO₂ äquiv./Kopf

Nach Sektoren



Nach Gasen



Grafik Bouse 2025

Vermiedene THG-Emissionen durch die Nutzung der erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg im Jahr 2024 (1)

Vermeidung 22,1 Mio. t CO₂äquiv., Anteil 33,4% von 66,1 Mio. t CO₂äquiv. Gesamt-THG-Emissionen

Umweltauswirkungen

Vermiedene Emissionen durch die Nutzung der erneuerbaren Energien im Jahr 2024 in Baden-Württemberg

	Strom		Wärme		Kraftstoffe		Gesamt
	Vermeidungs-faktor	ver-miedene Emissionen	Vermeidungs-faktor	ver-miedene Emissionen	Vermeidungs-faktor	ver-miedene Emissionen	ver-miedene Emissionen
	[g/kWh _{st}]	[1.000 t]	[g/kWh _{st}]	[1.000 t]	[g/kWh _{st}]	[1.000 t]	[1.000 t]
Treibhausrelevante Gase							
CO ₂	690	14.594	243	5.683	308	1.428	21.704
CH ₄	0,7	14,5	-0,03	-0,8	-0,1	-0,6	13,2
N ₂ O	-0,02	-0,5	-0,01	-0,3	-0,04	-0,2	-0,9
CO ₂ -Äquivalent	711	15.033	241	5.642	307	1.420	22.095
Versauernd wirkende Gase							
SO ₂	0,2	4,3	0,02	0,6	-0,1	-0,5	4,4
NO _x	0,4	8,9	-0,1	-3,5	0,4	1,9	7,4
SO ₂ -Äquivalent	0,5	10,4	-0,1	-1,9	0,2	0,8	9,3
Ozonvorläufersubstanzen							
CO	-0,6	-12,0	-2,6	-60,1	1,1	5,2	-67,0
NMVOG	0,02	0,5	-0,2	-4,5	0,2	1,1	-2,9
Staub	-0,002	-0,04	-0,1	-2,0	-0,01	-0,1	-2,1

Bei der Ermittlung der durch den Einsatz erneuerbarer Energien vermiedenen Emissionen wird eine Nettobilanzierung eingesetzt. Diese berücksichtigt einerseits die vermiedenen Emissionen aus der Nutzung fossiler Energieträger, andererseits auch die Emissionen, die bei der Bereitstellung erneuerbarer Energien anfallen. Darüber hinaus werden die Vorketten der Energiebereitstellung (indirekte Emissionen) durchgängig berücksichtigt. Die damit ermittelten Werte stellen somit die vermiedenen Gesamtemissionen der Nutzung erneuerbarer Energien dar.

Insbesondere bei den traditionellen Feuerungsanlagen wie Kachel- und Kaminöfen steht der Verminderung von Treibhausgasen einer Mehreremission an Luftschadstoffen im Vergleich zur fossilen Wärmebereitstellung gegenüber. Dies betrifft hauptsächlich die Emission von Kohlenmonoxid (CO), flüchtigen organischen Verbindungen (NMVOG) sowie Staub aller Partikelgrößen.

* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025

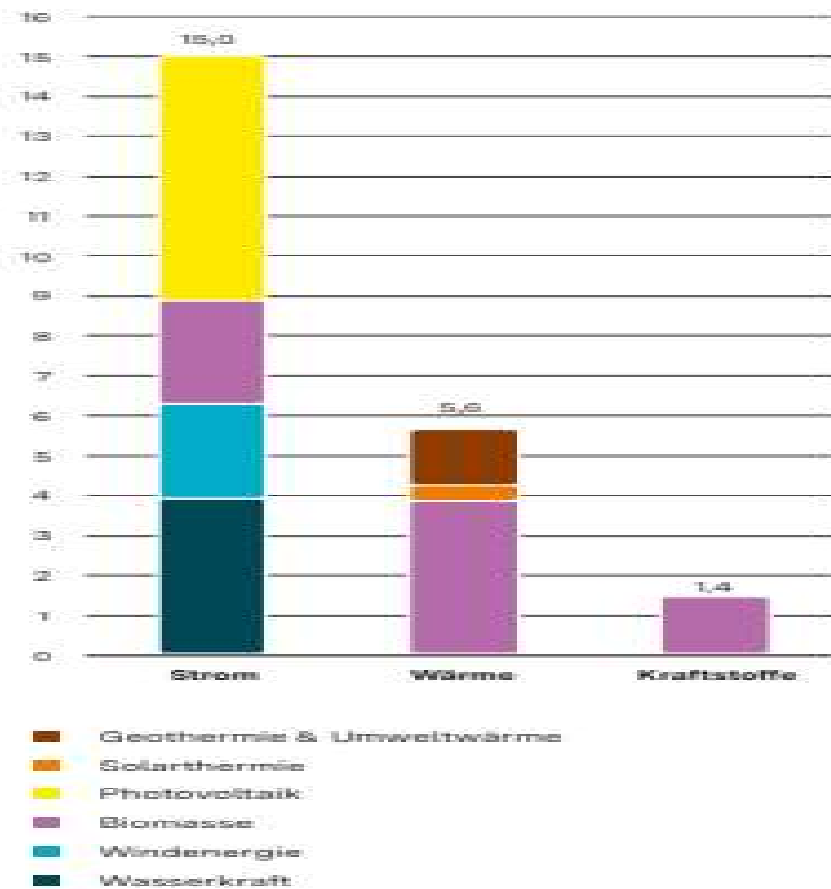
Bevölkerung (JM) 11,3 Mio.

Quelle: UM BW: Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, Stand 12/2025

Vermiedene THG-Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien in Baden-Württemberg 2024 (2)

Vermeidung 22,1 Mio. t CO₂äquiv., Anteil 33,4% von 66,1 Mio. t CO₂äquiv. Gesamt-THG-Emissionen

THG-Vermeidung in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente



	Vermeidungs-faktor	vermiedene Emissionen
	[g/kWh]	[1.000 t]
Strom		
Wasserkraft	808	3.925
Windenergie	758	2.385
Photovoltaik	690	6.149
feste biogene Brennstoffe	763	679
flüssige biogene Brennstoffe	145	1
Biogas	533	1.469
Klärgas	712	141
Deponiegas	691	14
Geothermie	667	1
biogener Anteil des Abfalls	913	289
Summe Strom		15.033
Wärme		
feste biogene Brennstoffe (traditionell)	113	900
feste biogene Brennstoffe (modern)	234	2.169
flüssige biogene Brennstoffe	33	0,1
Biogas, Deponiegas, Klärgas	200	401
Solarthermie	272	406
tiefe Geothermie	297	33
Umweltwärme	199	1.347
biogener Anteil des Abfalls	245	486
Summe Wärme		5.642
Kraftstoffe		
Biodiesel	292	844
Bioethanol	303	397
Pflanzendöl	224	1,0
Biomethan	417	178
Summe Kraftstoffe		1.420
Summe Strom, Wärme & Kraftstoffe		22.095

* Alle Angaben vorläufig. Abweichungen in den Summen durch Rundungen. Die vorliegenden Berechnungen basieren auf den Berechnungsfaktoren des Umweltbundesamts für das Jahr 2023 [21].

* Daten 2024 vorläufig, Stand 10/2025

Quelle: BUM, UBA aus UM BW: Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2024, 11/2025

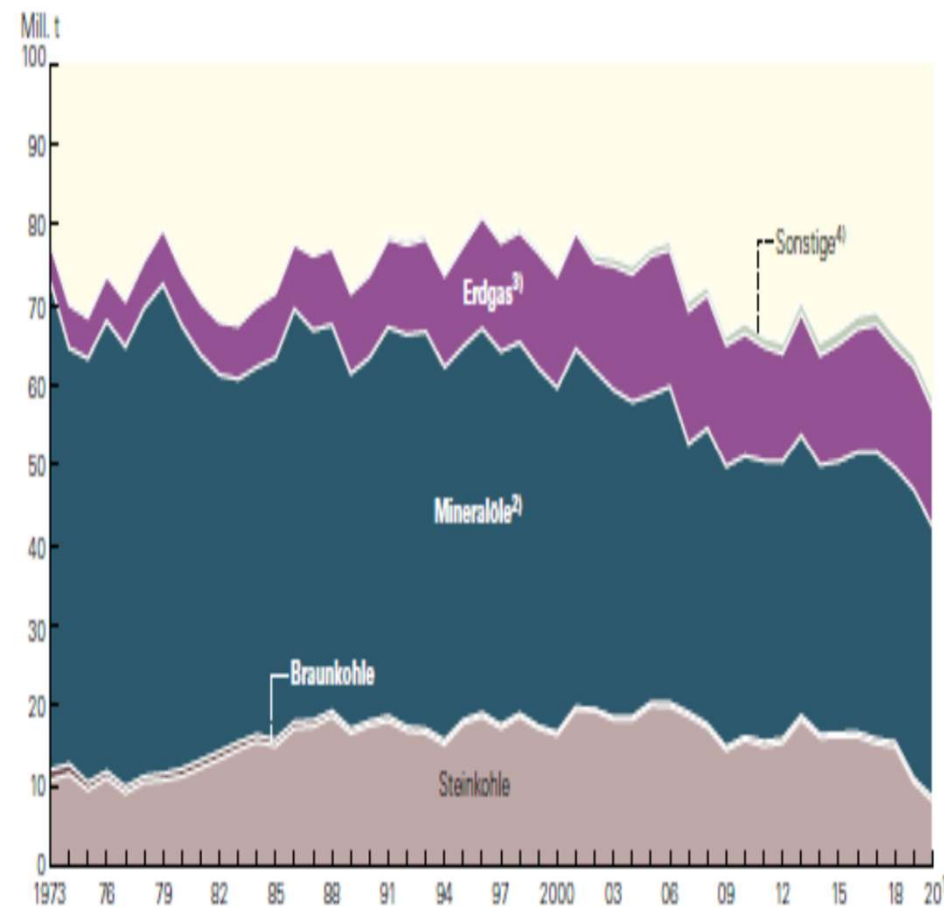
Entwicklung energiebedingten Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen (Quellenbilanz)* nach Energieträgern in Baden-Württemberg 1973/1990-2020

Jahr 2020: 58,54 Mio. t CO₂, Veränderung 90/20: - 21,2% ¹⁾
5,3 t CO₂/Kopf

Anteil an Gesamt-THG: 84,7% von Gesamt 69,1 Mio. t CO₂äquiv.

60. Entwicklung der energiebedingten Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen (Quellenbilanz*)
in Baden-Württemberg seit 1973 nach Energieträgern

Energieträger	1973	1980	1990	1991	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020 ¹⁾
	Mill. t										
Steinkohle	10,78	11,23	17,58	18,14	17,86	16,39	20,07	15,80	16,20	10,50	8,13
Braunkohle	1,27	0,94	0,53	0,59	0,39	0,33	0,37	0,42	0,45	0,48	0,56
Mineralöle ²⁾	60,90	55,31	45,38	48,54	46,63	43,00	38,40	34,95	33,85	35,98	33,61
Erdgas ³⁾	4,61	6,68	10,22	10,98	12,51	13,87	17,33	15,27	14,68	15,34	14,71
Sonstige ⁴⁾	0,00	0,00	0,60	0,53	0,44	0,58	0,97	1,38	1,61	1,52	1,53
Emissionen insgesamt	77,57	74,16	74,30	78,78	77,84	74,18	77,14	67,83	66,79	63,82	58,54



Bevölkerung (Jahresdurchschnitt), Jahr 2020: 11,1 Mio.

* 1) Daten 2020 vorläufig, Stand 10/2022

Ab 1990 ohne internationalen Luftverkehr (Jahr 2020: nur 0,366 Mio.. t CO₂ wegen Corona)

2) Heizöl, Benzin, Diesel, Kerosin, Raffineriegas, Flüssiggas, Stadtgas, Petrolkoks, Petroleum, andere Mineralöle.

3) Einschließlich sonstiger Gase.

4) Abfälle fossile Fraktion und sonstige emissionsrelevante Stoffe wie Ölschiefer.

Quellen: Länderarbeitskreis Energiebilanzen; Ergebnisse von Modellrechnungen in Anlehnung an den nationalen Inventarbericht (NIR) Deutschland 2021/22. Berechnungsstand 2022 aus Stat. LA BW & UM BW - Energiebericht 2022, 10/2022; Stat. LA BW 10/2022

Beispiele aus der Praxis

Größte solarthermische Anlage Deutschlands in Crailsheim eingeweiht im Mai 2012 (1)

Franz Untersteller: Die Anlage in Crailsheim setzt neue Maßstäbe.

Nach rund 10-jähriger Bauzeit ist in Crailsheim die größte solarthermische Anlage Deutschlands eingeweiht worden. Baden-Württembergs Umwelt- und Energieminister Franz Untersteller nannte die Anlage einen „beispielhaften Schritt in die Zukunft“.

Die Anlage dient der solarunterstützten Nahwärmeversorgung der Neubausiedlung Crailsheim Hirtenwiesen mit saisonaler Wärmespeicherung. Geplant ist, rund 50 Prozent am Gesamtheizwärmebedarf der Siedlung zu decken.

Auf einer Kollektorfläche von insgesamt 7.500 Quadratmeter werden die Sonnenstrahlen eingefangen, 5.300 Quadratmeter wurden auf einem ökologischen Lärmschutzwall installiert, der Rest sind dachintegrierte Großkollektoren auf sanierten Mehrfamilienhäusern und einer Sporthalle. Kernstück der Anlage ist ein technisch innovativer Erdsondenwärmespeicher mit 37.000 Kubikmeter Speichervolumen.

Die Anlage wurde rund zur Hälfte von Bund (31 Prozent – knapp 2,5 Millionen Euro) und Land (knapp 18 Prozent – knapp 1,4 Millionen Euro) finanziert, die andere Hälfte tragen die Stadt und Stadtwerke Crailsheim. Durch die Nutzung der Solarenergie werden etwa 1.000 Tonnen CO₂ jährlich vermieden, was einer Reduktion um 70 Prozent entspricht.

Mit der solarthermischen Anlage in Crailsheim werde ein weiteres zukunftsweisendes Projekt im Land in Betrieb genommen, erklärte Umweltminister Franz Untersteller. Baden-Württemberg bestätige damit seine Vorrangstellung bei der Nutzung thermischer Sonnenenergie. Er hoffe, dass von Crailsheim neue Impulse für die Weiterentwicklung der Solartechnologie ausgingen, Ziel sei, eine immer bessere, effizientere und breiter angelegte Anwendung.

Größte solarthermische Anlage Deutschlands in Crailsheim eingeweiht im Mai 2012 (2)

Deutschlands größte solare Nahwärmanlage ist in Crailsheim zu finden,
mit einer Leistung von 7,5 MW_{th}



Beispiel Solare Nahwärme mit saisonaler Wärmespeicherung in einem Schul- und Sportzentrum (1)

Großkollektoren in dachersetzender Bauweise für solare Nahwärmanlagen



1.000m² Solardächer auf der Schule



600m² Solardächer auf der Sporthalle



© Pfeil & Koch ingenieurgesellschaft

Leuchtturmprojekt Solarenergiedorf Rz-Liggeringen

Umweltfreundliche Nahwärme durch die Stadtwerke Radolfzell, Einweihung 22.März 2019 (1)

**Solarenergiedorf Liggeringen,
Stadtteil von Radolfzell am Bodensee
offiziell eingeweiht –
Auszeichnung als „Ort voller Energie“**



Umweltminister Franz Untersteller: „Beispielhaft für Klimaschutz und nachhaltige Energieerzeugung.“

Mit 300.000 Euro hat das Umweltministerium im Radolfzeller Stadtteil Liggeringen den Bau eines Wärmenetzes gefördert. Die Wärme wird über eine Holzhackschnitzelanlage und eine große solarthermische Anlage erzeugt. An das Netz sind rund 100 Haushalte angeschlossen.

Zur feierlichen Einweihung des Wärmenetzes am 23. März 2019 kam auch Umweltminister Franz Untersteller:

„Seit 2016 fördern wir den Ausbau von Wärmenetzen in Baden-Württemberg. Liggeringen ist das erste Projekt, das dabei in großem Maßstab Solarthermie einsetzt. Ich hoffe, dass das anderen Kommunen als Beispiel dient, denn die Solarthermie ist nach wie vor eine Technologie, die wir für die Wärmewende stärker nutzen sollten.“

Um den Modellcharakter des Liggeringer Netzes zu unterstreichen, zeichnete Minister Untersteller das Projekt bei der Einweihung als einen der „Orte voller Energie“ aus, die das Umweltministerium im Rahmen seines Kommunikations-konzeptes zur Energiewende in Baden-Württemberg benennt. Es gebe zahlreiche Orte, an denen sich einzelne Personen, Gruppen, Institutionen, Verwaltungen oder Unternehmen beispielhaft, erfolgreich und innovativ für die Energiewende einsetzen, sagte Untersteller. Wie Liggeringen stünden sie für die gelebte Energiewende im Land.

Leuchtturmprojekt Solarenergiedorf RZ-Liggeringen

Umweltfreundliche Nahwärme durch die Stadtwerke Radolfzell, Einweihung am 23. März 2019 (2)

Bauherr: Stadtwerke Radolfzell GmbH

Baubeschreibung: Nahwärmeversorgung von bis zu 150 Gebäuden, z. Z. angeschlossen 100 Gebäude

- Solarkollektorfeld ¹⁾: Bruttokollektorfläche ca. 1.200 m²
- Heizzentrale: Grundstück ca. 17 x 12 m
- Hackschnitzelkessel: Leistung ca. 1.500 kW thermisch
- Pufferspeicher: Volumen ca. 200 m³
- Wärmenetz: 4.500 m mit Verlegung Glasfasernetz und Straßenbeleuchtung
- Ölkessel: Einsatz zur Spitzenabdeckung und bei Wartungsarbeiten

Planung:

- Nahwärmenetz : Stadtwerke Radolfzell GmbH
- Heizzentrale: Stadtwerke Radolfzell GmbH

Ausführung:

- Tiefbau, Rohrleitungen: Senn GmbH
- Montage Rohrleitungen: OMXOM GmbH

Investitionen: 4,3 Mio. €

Förderung: 1,2 Mio. € durch Bundes- und Landesmittel

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

Wärmeerzeugung: 4,7 Mio. kWh für Warmwasser und Heizungswasser von 150 Gebäuden

Kohlendioxideinsparung: bis zu 1.400 t

Verbraucher-Nahwärmepreis: ca. 5 Ct/kWh

1) Einschließlich Ansiedlung mehrerer Bienenvölker und Insektenhotel durch den Imkerverein

Fazit & Ausblick

Methodische Erläuterungen

Glossar

Methodische Erläuterungen

Anhang I: Berechnung der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien

Solarthermie

Die Berechnung der Wärmebereitstellung mit Solarkollektoren basiert methodisch auf der international gebräuchlichen IEA-Methode der Internationalen Energieagentur (IEA) [35]. Grundlage für die Berechnung ist die mittlere jährliche Globalstrahlung auf eine horizontale Fläche. Als Datengrundlage für die Berechnung der mittleren Globalstrahlungswerte für Baden-Württemberg dienen die Veröffentlichungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) [36]. Die jährlichen Globalstrahlungswerte werden mit 0,44 (Trinkwasseranlagen) beziehungsweise 0,33 (Kombianlagen) sowie der Aperturfläche der Kollektoren multipliziert. Da die Kollektorfächen als Bruttoangaben vorliegen, wurden diese mit einem Umrechnungsfaktor von 0,9 in Aperturflächen überführt.

Wärmeerzeugung aus geothermischen Anlagen

Unter tiefegeothermischen Anlagen sind durch Tiefbohrungen erschlossene warme bis heiße Grundwässer sowie frei ausfließende Thermalwässer zusammengefasst, die unter anderem für Bade- beziehungsweise balneologische Zwecke eingesetzt werden. Einige der

Thermal-Badewässer werden zusätzlich vor oder nach dem Badebetrieb zur Warmwassergewinnung (Warmwasserbereitung, Heizung) genutzt. Die Berechnungen basieren auf den Angaben im Portal GeotIS [18, 19]. Der Wärmeaustrag wurde auf eine typische Rücklauftemperatur von 20°C bezogen [37], die Auslastung wurde mit 6.000 Stunden angesetzt. Die bei einigen Quellen notwendige Antriebsenergie für Pumpen wurde vernachlässigt.

Wärmepumpenanlagen zur Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) benötigen für den Betrieb in der Regel elektrische Antriebsenergie. Als Jahresarbeitszahlen (das Verhältnis der pro Jahr gelieferten Wärmemenge zur benötigten Antriebsenergie) wurden für Luft/Wasser-Wärmepumpen 3,1 für Wasser/Wasser-Wärmepumpen und Sole/Wasser-Wärmepumpen 3,8 und für Gas-Wärmepumpen 1,4 angesetzt. Die regenerativ erzeugte Wärme wird aus der gesamten Heizwärmemenge abzüglich des primärenergetisch bewerteten Strom- beziehungsweise Erdgaseinsatzes (Primärenergiefaktoren nach EnEV) berechnet und ist nicht direkt mit den auf Bundesebene ausgewiesenen Werten vergleichbar.

Endenergieeinsatz zur Wärmeerzeugung aus Biomasse mit traditionellen Anlagen

Zu den Einzelfeuerstätten im Bereich der Holznutzung gehören im Wesentlichen Kaminöfen, Kachelöfen, Pelletöfen und Kamine. Darüber hinaus wird in Zentralheizungsanlagen und Heizwerken Holz verfeuert. Eine belastbare Ermittlung der in diesem Segment eingesetzten Holzmenge beziehungsweise der damit erzeugten Wärmemenge ist nur begrenzt möglich, da der Markt lediglich eine geringe Transparenz aufweist. So wird zum Beispiel ein großer Teil des dafür eingesetzten Holzes nicht kommerziell gehandelt.

Die Zeitreihe basiert auf Studien zum Emissionsaufkommen in den Sektoren Haushalte und Kleinverbraucher in Baden-Württemberg (LUBW [38], IVD [11]). Darüber hinaus werden jeweils Angaben des Landesinnungsverbands des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg eingearbeitet (LIV [10]). Zukünftige Änderungen auf Basis einer verbesserten oder geänderten Datenlage sind nicht auszuschließen.

Anhang II: Berechnung der Primärenergieäquivalente für Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien

Für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wird die Wirkungsgradmethode angewandt, mit der die Primärenergieäquivalente berechnet werden können. Hierbei wird das jeweilige Primärenergieäquivalent für die Elektrizität aus erneuerbaren Energien, denen kein Heizwert zugeordnet werden kann, gleich der Stromerzeugung gesetzt. Dies entspricht einem Wirkungsgrad für die Energieumwandlung von 100 Prozent. Für die Kernenergie wird ein Wirkungsgrad von 33 Prozent angesetzt.

Die Primärenergieäquivalente der gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung aus Biomasse wurden auf Basis der finnischen Methode [39] auf die Bereiche Strom und Wärme aufgeteilt. Zur Ermittlung des Primärenergieäquivalents der Bereitstellung von Wärme und Kraftstoffen aus erneuerbaren Energien werden Endenergie und Primärenergie gleichgesetzt.

Anhang III: Umsatzerlöse aus der Nutzung erneuerbarer Energien

Für die vorliegende Ausgabe wurden die Zeitreihen zu den Investitionen und Betriebskosten fortgeschrieben, die sich aus der Errichtung von Neuanlagen sowie dem Betrieb des Anlagenbestandes ergeben. Grundsätzlich setzen sich die Umsätze aus dem Betrieb der Anlagen aus den Wartungs- und Betriebskosten sowie für Biomasseanlagen zusätzlich aus den Kosten für die Brennstoffe beziehungsweise Substrate zusammen.

Die Brennstoffeinsätze aus der thermischen Nutzung der festen Biomasse zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung wurden den verschiedenen Brennstoffsegmenten Altholz, Stückholz, Pellets sowie Holzhackschnitzel zugeordnet und mit den entsprechenden Brennstoffpreisen bewertet. Zur Ermittlung der Umsätze aus der Nutzung von Stückholz wird angesetzt, dass lediglich 50 Prozent kommerziell gehandelt werden. Die restlichen 50 Prozent stammen zum überwiegenden Teil aus der

Selbstwerbung und werden für die Umsatzberechnung nicht berücksichtigt. Für Anlagen zur Nutzung von Klärgas, Deponiegas sowie des biogenen Abfalls werden keine Betriebskosten angesetzt. Für die Wartungs- und Betriebskosten werden anlagentypische Werte angesetzt.

Die ausgewiesenen Beträge enthalten keine Umsatzsteuer, es sei denn, sie sind dem Haushaltssegment zuzurechnen.

Glossar

Bruttostromerzeugung

Die Bruttostromerzeugung ist die elektrische Arbeit, die an den Generatorklemmen eines Kraftwerks oder einer Erzeugungseinheit gemessen wird. Wird von der Bruttostromerzeugung der Eigenverbrauch des Kraftwerks abgezogen, ergibt sich die Nettostromerzeugung.

Bruttostromverbrauch

Der Bruttostromverbrauch entspricht der in einem abgegrenzten Gebiet erzeugten Gesamtstrommenge aus allen Quellen (fossile Energieträger, Kernkraft, erneuerbare Energien, sonstige Energieträger), einschließlich der Stromimporte und abzüglich der Stromexporte.

Endenergie

Als Endenergie bezeichnet man die dem Nutzer nach der Umwandlung und Verteilung zur Verfügung stehenden Energieträger und Energieformen (zum Beispiel Heizöl oder Holzpellets).

Jahresnutzungsgrad

Der Jahresnutzungsgrad eines Energieumwandlungsprozesses bezeichnet das Verhältnis zwischen der Summe der abgegebenen Nutzenergie und der Summe der zugeführten Energie

in einem Jahr. Bei der Berechnung des Jahresnutzungsgrades werden Abgasverluste, Betriebsverluste und Stillstandsverluste einbezogen. Der Jahresnutzungsgrad ist damit im Gegensatz zum Wirkungsgrad die geeignete Kenngröße, um die Umwandlungseffizienz einer Anlage darzustellen.

Primärenergie

Primärenergie (Rohenergie) ist der Energieinhalt von Energieträgern, die noch keiner Umwandlung unterworfen wurden. Dazu gehören die fossilen Brennstoffe Stein- und Braunkohle, Erdöl, Erdgas sowie Kernbrennstoffe und die erneuerbaren Energien Wasserkraft, Sonnenenergie, Windkraft, Erdwärme und unbehandelte Biomasse.

Primärenergieäquivalent

Bei der Bestimmung des Primärenergieinhaltes der Elektrizität aus erneuerbaren Energien besteht die Schwierigkeit, dass, mit Ausnahme der Biomasse, den erneuerbaren Energieträgern kein Heizwert zugeordnet werden kann. Seit 1995 wird in Deutschland für diese Energieträger die so genannte Wirkungsgradmethode angewandt, mit der Primärenergieäquivalente berechnet werden können. Hierbei wird das jeweilige Primärenergieäquivalent gleich der

Stromerzeugung gesetzt. Dies entspricht einem Wirkungsgrad für die Energieumwandlung von 100 Prozent. Für die Kernenergie wird ein Wirkungsgrad von 33 Prozent angesetzt.

Für die Stromerzeugung aus biogenen Brennstoffen wurden anlagenscharf die leistungsabhängigen Jahresnutzungsgrade zur Ermittlung des Primärenergieäquivalents ermittelt. Die Aufteilung auf die Bereiche Strom und Wärme erfolgt nach der finnischen Methode.

Ein anderer Ansatz ist die Substitutionsmethode, bei der ermittelt wird, wie viel Brennstoff in konventionellen Kraftwerken durch erneuerbare Energien ersetzt wird. Der so genannte Substitutionsfaktor gibt dabei das Verhältnis von Brennstoffverbrauch zur Bruttostromerzeugung an.

Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad einer technischen Anlage kennzeichnet das Verhältnis von erreichtem Nutzen zu eingesetztem Aufwand, das heißt den Quotienten aus abgegebener Nutzleistung zu zugeführter Leistung. Die Differenz zwischen zugeführter und abgegebener Leistung ergibt die Verlustleistung. Je höher der Wirkungsgrad ist, desto verlustärmer arbeitet eine Anlage.

Solarthermie in Deutschland

Solarthermie ist die Nutzung der Sonnenenergie zur Erzeugung von Wärme für Heizung und Warmwasser. Solarthermie ist eine umweltfreundliche und klimaschonende Technologie, die fossile Brennstoffe einspart und die Energiekosten senkt. Solarthermie-Anlagen bestehen aus Sonnenkollektoren, die auf dem Dach oder an der Fassade montiert werden, einem Wärmespeicher und einer Regelungseinheit. Die Kollektoren erwärmen eine Flüssigkeit, die die Wärme zum Speicher transportiert. Von dort aus kann die Wärme für das Brauchwasser oder die Heizung genutzt werden. ¹

In Deutschland gibt es rund 2,4 Millionen Solarthermie-Anlagen mit einer Gesamtkollektorfläche von etwa 22,1 Millionen Quadratmetern. Die meisten Anlagen dienen zur Warmwasserbereitung, etwa ein Drittel auch zur Heizungsunterstützung. Die installierte Leistung beträgt etwa 15,5 Gigawatt th . Die Solarthermie deckt etwa 1,5 Prozent des Wärmebedarfs in Deutschland. ²

Die Bundesregierung fördert den Ausbau der Solarthermie im Rahmen der Energiewende. Bis 2030 soll die installierte Leistung auf 30 Gigawatt th verdoppelt werden. Dafür gibt es verschiedene Förderprogramme, wie die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), die Investitionszuschüsse oder zinsgünstige Kredite für den Einbau oder die Modernisierung von Solarthermie-Anlagen gewährt. Außerdem gibt es gesetzliche Vorgaben, wie das Gebäudeenergiegesetz (GEG), das den Einsatz von erneuerbaren Energien im Neubau und bei Sanierungen vorschreibt. ³

Solarthermie ist eine sinnvolle Ergänzung zu anderen Heizsystemen, wie Wärmepumpen, Biomasse oder Gas. Sie kann auch mit Photovoltaik-Anlagen kombiniert werden, die Strom aus Sonnenlicht erzeugen. Solarthermie ist eine lohnende Investition für Hausbesitzer, die ihre Energieversorgung nachhaltiger gestalten wollen.

Weitere Informationen

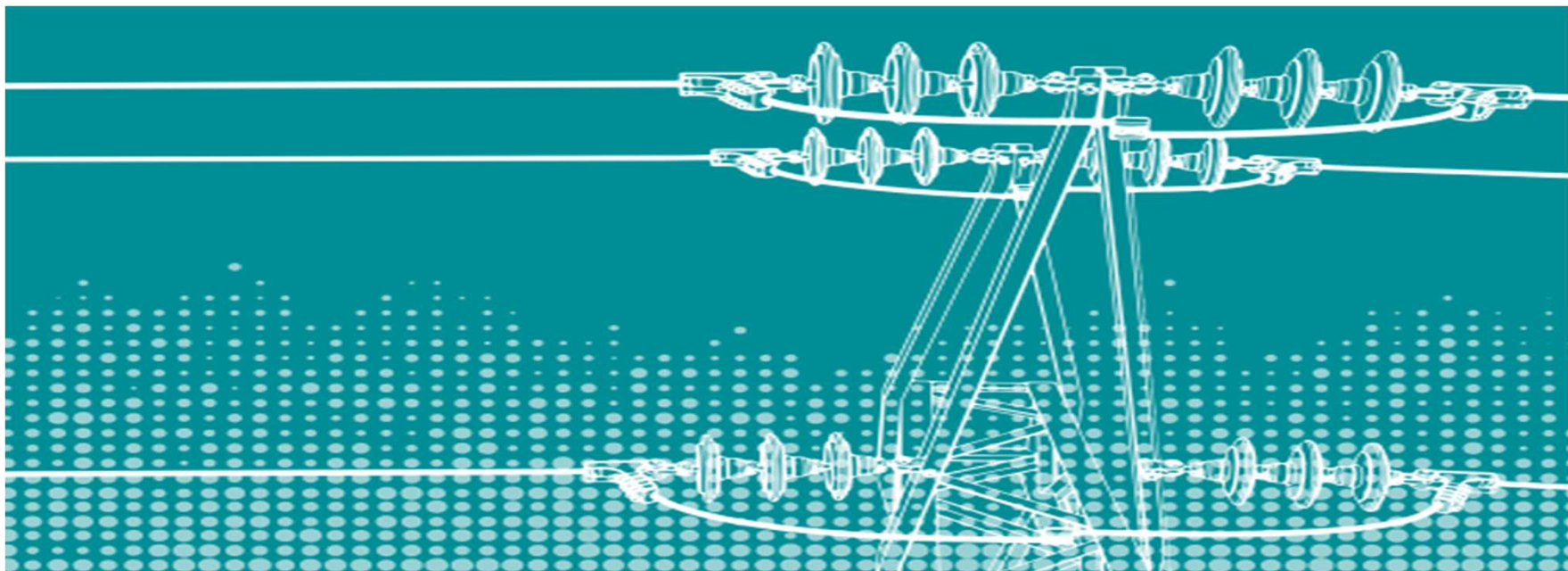
1 umweltbundesamt.de; 2 verbraucherzentrale.de; 3 bundesregierung.de

Quelle: Microsoft BING Chat mit GPT 4 (KI), 2/2024

Einleitung und Ausgangslage

Teil I: Erneuerbare Energien in Deutschland

Deutschland hat in seinem Klimaschutzgesetz das Ziel verankert, bis zum Jahr 2045 Klimaneutralität zu erreichen. Von zentraler Bedeutung hierfür ist die Energiewende, also die Umstellung unserer Energieversorgung auf erneuerbare Energien, flankiert durch Maßnahmen für den sparsamen Umgang mit Energie und Effizienzsteigerungen. Ein Schlüsselement ist die vollständige Dekarbonisierung unserer Stromversorgung mit dem Etappenziel eines Anteils von 80 % erneuerbare Energien am Stromverbrauch bis 2030. Mit der Energiewende sorgen wir auch dafür, dass die Energieversorgung in Deutschland sicher und bezahlbar bleibt. Denn der russische Angriffskrieg auf die Ukraine hat uns drastisch vor Augen geführt, mit welchen Risiken unsere Abhängigkeit von Energieimporten verbunden ist. Die Energiewende ist damit der Schlüssel für Deutschlands Weg in eine ökologisch und wirtschaftlich erfolgreiche Zukunft.



Einleitung und Ausgangslage

Erneuerbare Energien zur Wärmebereitstellung mit Beitrag Solarthermie in Deutschland, Stand 10/2023 (1)

Energiewende im Wärmebereich

Während die Energiewende im Strombereich schon weit fortgeschritten ist und viele Maßnahmen zur Beschleunigung auf den Weg gebracht wurden, besteht im Wärmebereich noch großer Nachholbedarf. Zudem hat uns die Energiepreiskrise in Folge des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine im Winter 2022/23 drastisch vor Augen geführt, dass wir unsere Abhängigkeit von Energieimporten deutlich reduzieren müssen. Mit einer Überarbeitung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) und der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) hat die Bundesregierung deshalb auch beim Heizen den Umstieg auf erneuerbare Energien eingeleitet. Zukünftig sollen neu eingebaute Heizungen verpflichtend mindestens 65 % erneuerbare Energie zum Heizen nutzen. Die Regelung zum Umstieg auf erneuerbare Energien soll zeitlich gestaffelt für alle neuen Heizungen eingeführt werden: In den meisten Neubauten zum 1.1.2024, in Bestandsgebäuden sowie Neubauten, die in Baulücken errichtet werden, spätestens mit Ablauf der Fristen für die Wärmeplanung Mitte 2026 oder 2028. Bestehende

Gas- und Ölheizungen, die ordnungsgemäß betrieben werden, können jedoch weitergenutzt werden. Wenn eine Heizung defekt ist, kann sie zudem repariert und dann ebenfalls weitergenutzt werden.

Da nicht jeder Haushalt in der Lage ist, die Investitionskosten für eine neue klimafreundliche Heizungsanlage allein zu tragen, werden den Bürgerinnen und Bürgern mit der bewährten Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) direkte Zuschüsse zu den Investitionskosten und neu auch ein Ergänzungskredit angeboten. Auch weiterhin werden energetische Sanierungsmaßnahmen sowie Komplett-sanierungen gefördert. Gemeinsam mit dem Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) hat das BMWK zudem das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG) auf den Weg gebracht. Es wurde am 16.08.2023 im Bundeskabinett beschlossen und soll zeitnah in Kraft treten. Das Wärmeplanungsgesetz bildet neben dem novellierten GEG die zweite Säule einer effizienten und klimaneutralen Wärmeversorgung der Zukunft. Die Wärmeplanung ist ein wichtiges Instrument für die Wärmewende, weil sie zur Koordinierung der lokalen Infrastrukturentwicklung beiträgt und Planungssicherheit schafft. Neben der verpflichtenden und flächendeckenden Einführung der Wärmeplanung sieht das WPG vor, dass Wärmenetze ab 2030 zu mindestens 30 %, ab 2040 zu mindestens 80 % und ab 2045 vollständig aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme gespeist werden.

Eine wichtige Rolle wird bei der zukünftigen Erfüllung der gesetzlichen Pflichten nach dem GEG die Wärmepumpe spielen. Für diese Technologie ist deshalb ein zügiger Markthochlauf erforderlich. Mit einem breiten Bündnis aus Wirtschaft, Industrie, Handwerk, Forschung, Wissenschaft und den Gewerkschaften hat die Bundesregierung deshalb im Jahr 2022 eine Wärmepumpenoffensive gestartet. Diese hat das Ziel, ab 2024 den jährlichen Einbau von mindestens 500.000 Wärmepumpen in Gebäuden zu ermöglichen. Das Eckpunktepapier für den 2. Gipfel der Offensive am 16.11.2022 leitete auch den Ausarbeitungsprozess für einen konkreten kurzfristigen Fahrplan ein, der seit Februar 2023 vorliegt und dynamisch weiterentwickelt wird. Ein erstes Update des Fahrplans wurde im

September 2023 veröffentlicht und zeigt die Vielfalt an bereits angestoßenen und umgesetzten Maßnahmen. Seit April 2023 unterstützt die Bundesförderung Aufbauprogramm Wärmepumpe (BAW) die Qualifikation von Fachkräften.

Hinweis: Der Begriff „Endenergieverbrauch Wärme aus erneuerbaren Energien“ umfasst auch den Energieverbrauch für Kälteanwendungen.

Einleitung und Ausgangslage

Wärmebereitstellung mit Beitrag Solarthermie in Deutschland 2022/24 (2)

Solarthermie

Die Energiekrise des Jahres 2022 hat auch mehr Interesse an solarthermisch unterstützter Heizung und Warmwasserbereitung geführt. Nach Angaben des Bundesverbandes Solarwirtschaft e. V. (BSW) lag die 2022 neu installierte Kollektorfläche mit insgesamt etwa 709.000 Quadratmetern rund 12 Prozent über dem Niveau des Vorjahres. Unter Berücksichtigung des Rückbaus von Altanlagen waren damit Ende des Jahres 2022 etwas mehr als 22,4 Millionen Quadratmeter Kollektorfläche in Deutschland installiert.

Neben der Stromproduktion aus Photovoltaik profitierte auch die solarthermische Wärmeerzeugung von der im Vergleich zum Vorjahr erhöhten Globalstrahlung (siehe Abbildung 14). Die Wärmeerzeugung aus Solarthermie lag im Jahr 2022 mit 9,7 Mrd. kWh deutliche 14 Prozent über dem Wert des Jahres 2021 (8,6 Mrd. kWh).

Raumwärme und warmes Wasser machen durchschnittlich 85 Prozent des jährlichen Energieverbrauches in deutschen Haushalten aus. Steigende Rohstoffpreise und der ab 2021 greifende CO₂-Preis machen die kostenlose Sonnenwärme immer attraktiver. Mit einer Solarthermieanlage zur Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung können Hausbesitzer/innen ihren Gaskessel im Sommer ganz auslassen. Oder sie kombinieren Solarthermie mit einer zweiten erneuerbaren Heiztechnologie und heizen komplett klimaneutral. Und das auch noch mit attraktiver Förderung!

Auch für Fernwärmekund/innen bietet die Solarthermie gemeinsam mit anderen erneuerbaren Energien die Möglichkeit, mehr und mehr weg von den fossilen Brennstoffen und hin zur klimaneutralen Wärme zu kommen.

Der Bundesverband Solarwirtschaft partizipiert als Interessenvertretung der deutschen Solarbranche aktiv an der öffentlichen Debatte um die Energiepolitik. Im Dialog mit politischen Entscheidungsträgern, Wirtschaftsvertretern, Medien und Öffentlichkeit erarbeitet der Verband Positionen und Konzepte zu aktuellen Fragestellungen der Energiepolitik. Wir setzen uns aktiv ein für die Wärmewende – hier ist noch viel zu tun in deutschen Heizungskellern und Fernwärmenetzen!

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) ab dem 1.1.2024 im Überblick

In Kombination mit einem zweiten nachhaltigen Wärmeerzeuger wie zum Beispiel einer Wärmepumpe wird Ihre neue Solarthermieanlage mit bis zu 70% gefördert, je nachdem welche Boni Sie in Anspruch nehmen können.

Zu den 30% Grundförderung können jeweils 30% Einkommensbonus und 20% Klimageschwindigkeitsbonus kommen. Die maximale Förderquote ist jedoch bei 70% gedeckelt.

Die wichtigsten Fakten zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2022 (3)

Entwicklung der erneuerbaren Energien im Jahr 2022 – die wichtigsten Fakten:



Anteil der Erneuerbaren am Bruttostromverbrauch steigt von 41,2 auf 46,2 Prozent

Im Jahr 2022 ist der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch wieder deutlich angewachsen. Die gegenüber dem Jahr 2021 wieder günstigeren Windbedingungen, zusammen mit sehr sonnigem Wetter und einem großen Zuwachs an neuen Photovoltaikanlagen, sorgten für deutlich mehr erneuerbaren Strom bei gleichzeitig sinkendem Stromverbrauch.



Anteil der Erneuerbaren am Endenergieverbrauch Wärme steigt von 15,8 auf 17,4 Prozent

Der Krieg in der Ukraine hatte besonders großen Einfluss auf die Entwicklungen im Wärmesektor. Hohe Preise und drohende Gasknappheit sorgten für Einsparmaßnahmen insbesondere bei den fossilen Energieträgern. Eine insgesamt leicht steigende Energiebereitstellung aus Biomasse, Solarthermieranlagen und Wärmepumpen sorgte in Kombination mit dem Rückgang bei den fossilen Energien dafür, dass der Anteil „grüner“ Wärme deutlich anstieg.



Anteil der Erneuerbaren am Endenergieverbrauch Verkehr bleibt bei 6,8 Prozent

Im Jahr 2022 lag der Absatz von Biokraftstoffen in etwa auf dem Niveau des Vorjahres. Zwar sank der Absatz von Biodiesel, dies wurde aber zum Teil durch einen Mehrverbrauch von Bioethanol ausgeglichen. Mehr grüner Strom im Strommix und das Wachstum bei der Elektromobilität ließen die Nutzung von erneuerbarem Strom im Verkehr deutlich anwachsen, weil jedoch auch mehr fossiler Kraftstoff genutzt wurde bleibt der Anteil erneuerbarer Energien im Verkehr im Vergleich zum Vorjahr gleich.



Anteil der Erneuerbaren am gesamten Bruttoendenergieverbrauch steigt auf 20,4 Prozent

Nachdem im Jahr 2020 das deutsche 18-Prozent-Ziel nach der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie mit 19,1 Prozent übererfüllt wurde, stagnierte der Anteil in 2021 nahezu. Im Jahr 2022 gab es auch aufgrund des krisenbedingt rückläufigen Energieverbrauchs in den Sektoren Strom und Wärme wieder einen Anstieg: Erneuerbare Energien deckten nach Berechnungsmethodik der EU 20,4 Prozent des gesamten Brutto-Endenergieverbrauchs in Deutschland.



Erneuerbare vermeiden 232 Millionen Tonnen Treibhausgasemissionen

Durch die Nutzung erneuerbarer Energien verringert sich der Einsatz fossiler Energieträger und damit der Ausstoß von Treibhausgasen und Luftschadstoffen. Der Beitrag der erneuerbaren Energien zum Klimaschutz umfasste im Jahr 2022 knapp 232 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente. Insbesondere durch den starken Anstieg der erneuerbaren Stromerzeugung sind dies etwa 14 Millionen Tonnen mehr als im Vorjahr.



Investitionen und wirtschaftliche Effekte legten zu

Insgesamt stiegen die Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien im dritten Jahr in Folge an und lagen im Jahr 2022 bei etwa 19,9 Milliarden Euro. Die wirtschaftlichen Impulse aus dem Betrieb bestehender Anlagen wuchsen ebenfalls und lagen 2022 bei 23,8 Milliarden Euro.

Erneuerbare Energien (EE) in Deutschland - Status quo 2021/22 und Ziele bis 2030

Tabelle 1: Erneuerbare Energien in Deutschland: Status quo

Kategorien	2021	2022	Zielwerte bis 2030
Anteil erneuerbarer Energien	[%]		
am Bruttoendenergieverbrauch	18,8	20,5	45 ²
am Bruttostromverbrauch	41,5	46,0	80 ³
am Endenergieverbrauch Wärme und Kälte ¹	15,8	18,2	49 ⁴
am Endenergieverbrauch Verkehr	6,8	6,9	29 ⁵
am Primärenergieverbrauch	15,8	17,6	-39,3 ⁶
Vermeidung von Treibhausgasemissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien	Mio. t CO ₂ -Äq.		
Gesamte Treibhausgas-Vermeidung	219,1	236,6	–
davon durch Strom mit EEG-Vergütungsanspruch	142,2	154,7	–
Wirtschaftliche Impulse durch die Nutzung erneuerbarer Energien	Mrd. Euro		
Investitionen in Erneuerbare-Energien-Anlagen	14,5	21,9	–
Wirtschaftliche Impulse aus dem Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen	20,3	23,8	–

1 inkl. Fernwärmeverbrauch

2 Zielwert gemäß 2023 aktualisierter EU-Erneuerbaren-Richtlinie (RED II); 42,5% sind wie bisher als verbindlich durch die Mitgliedsländer zu erbringen. Hinzu kommt ein indikatives zusätzliches Ziel von 2,5%. Dieses „Top-up“ soll durch weitergehende freiwillige Beiträge der Mitgliedstaaten oder durch gesamteuropäische Maßnahmen erreicht werden. [1]

3 Zielwert der Bundesregierung nach Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG 2023) [2]

4 Zielwert gemäß 2023 aktualisierter EU-Erneuerbaren-Richtlinie (RED II)

5 Zielwert gemäß 2023 aktualisierter EU-Erneuerbaren-Richtlinie (RED II); die neuen verbindlichen Unterziele im Verkehr umfassen eine Kombination von strombasierten erneuerbaren Kraftstoffen (RFNBOs) und fortschrittlichen Biokraftstoffen. Dieses Unterziel liegt bei 5,5%, davon soll 1% durch Wasserstoff und andere strombasierte Brennstoffe (RFNBOs) abgedeckt werden.

6 Zielwert gemäß Energieeffizienzgesetz (EnEfG): Das Ziel ist den Primärenergieverbrauch im Vergleich zum Jahr 2008 bis zum Jahr 2030 um mindestens 39,3% auf einen Primärenergieverbrauch von 2.252 TWh zu senken.

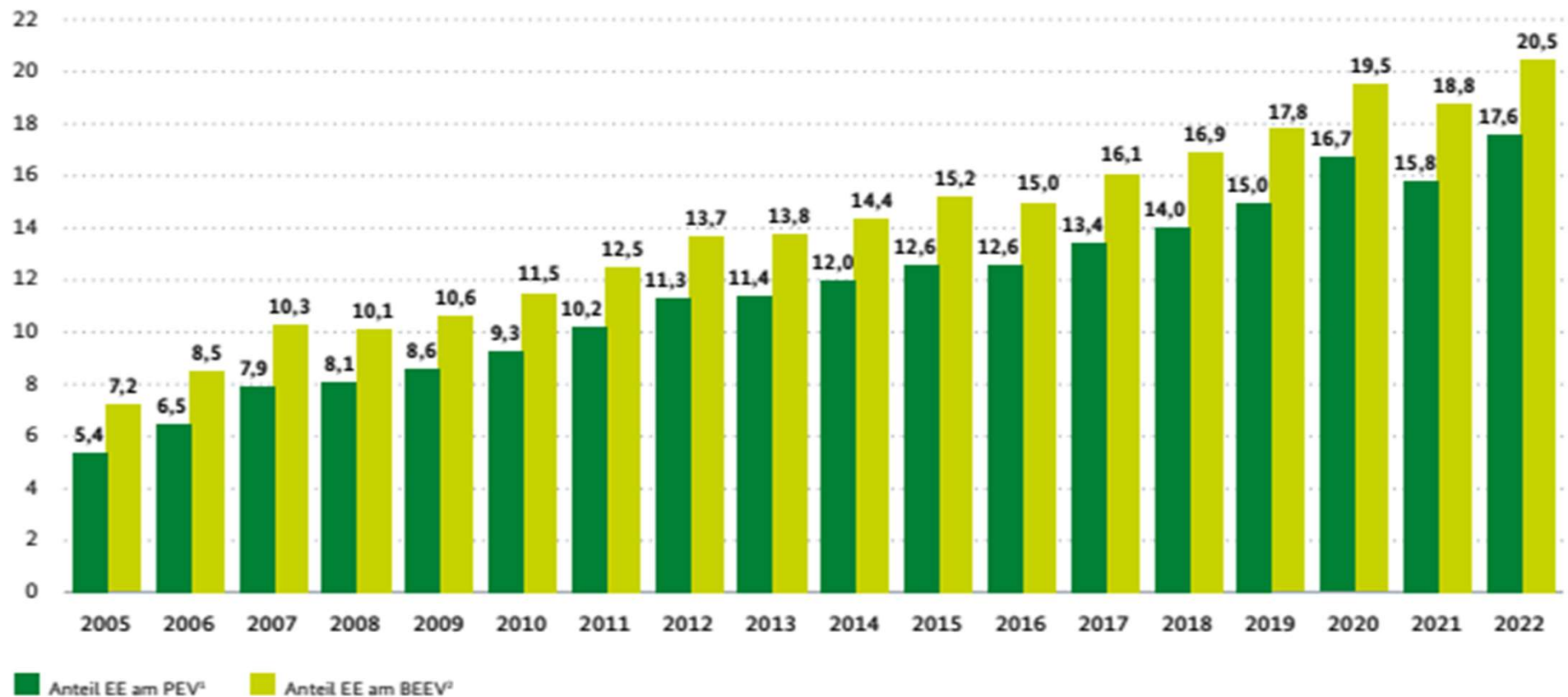
Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland [3], vorläufige Angaben

Entwicklung Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) – und Primärenergieverbrauch (PEV) in Deutschland 2005-2022 (1)

Jahr 2022: EE-Anteil am BEEV 20,5% ²⁾ und PEV 17,6% ¹⁾

Abbildung 1: Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergie- und Primärenergieverbrauch

in Prozent (%)



1 Absenkung des Anteils am PEV durch Änderung der Methodik ab dem Jahr 2012, Vorjahre noch nicht revidiert.

2 Berechnung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch nach dem „Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ der Bundesregierung ohne Berücksichtigung spezieller Rechenvorgaben der EU-Richtlinie 2009/28/EG. Nähere Informationen zur Berechnungsmethodik der Anteile am Bruttoendenergieverbrauch siehe im Abschnitt „Methodische Hinweise“.

Nach der aktualisierten EU-Erneuerbaren-Richtlinie (RED II)[1] ist bis zum Jahr 2030 ein Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch von 45% vorgegeben.

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

Quellen: BMWK auf Basis AGEE-Stat aus BMWK– Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2022, S. 15, 10/2023

Entwicklung und Anteile **erneuerbarer Energien** an der Energie- und Stromversorgung in Deutschland von 2013-2022 (2)

Jahr 2022: EE-Anteil am BEEV 20,5% ²⁾, BSV 46,0%, EEV-W/K 18,2%, EEV-Verkehr 6,9%

Entwicklung der erneuerbaren Energien		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Bruttoendenergieverbrauch ¹⁾	TWh	366	362	390	392	424	438	460	476	474	503
Bruttoendenergieverbrauch EU-RL ²⁾	TWh	365	362	382	389	407	433	446	465	488	511
Bruttostromerzeugung	TWh	154	164	190	191	218	225	244	254	237	254
Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte	TWh	180	164	168	169	173	178	183	181	200	212
Endenergieverbrauch Verkehr ³⁾	TWh	34	35	33	34	35	36	36	44	40	41
Primärenergieverbrauch	PJ	1.591	1.587	1.692	1.696	1.808	1.844	1.921	1.988	1.975	2.071

1) nach Energiekonzept der Bundesregierung; 2) gemäß EU-RL 2009/28/EG und 2018/2001/EG

3) Verbrauch von biog. Kraftstoffen und Elektrizität aus erneuerbaren Energien im Verkehrssektor (ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär)

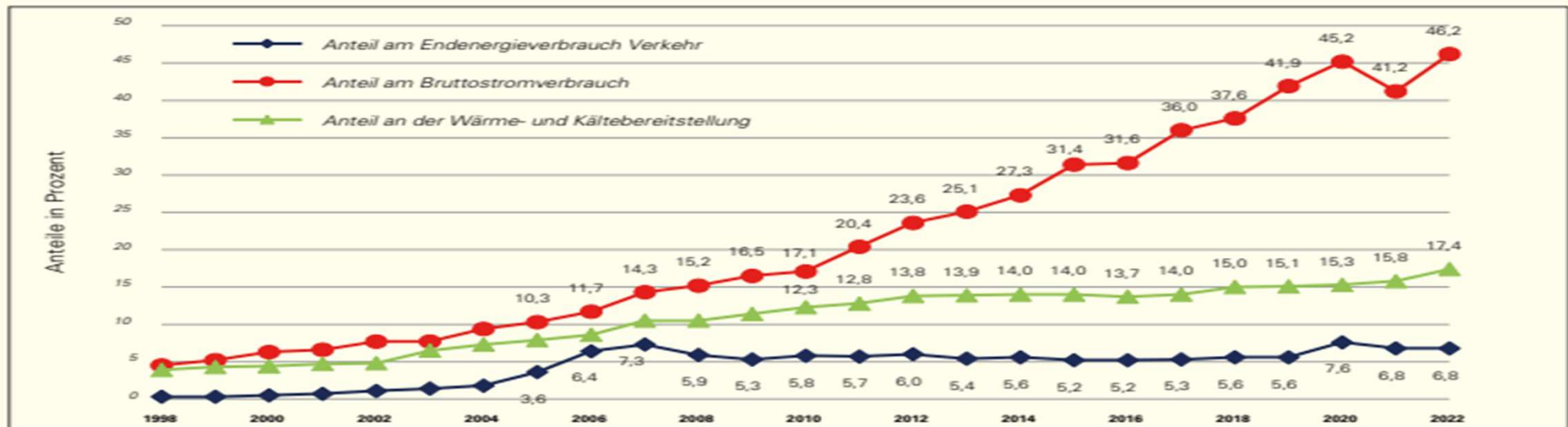
Anteile der erneuerbaren Energien		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
am Bruttoendenergieverbrauch ¹⁾	%	13,8	14,4	15,2	15,0	16,1	16,9	17,8	19,5	18,8	20,5
am Bruttoendenergieverbrauch EU-RL ²⁾	%	13,8	14,4	14,9	14,9	15,5	16,7	17,3	19,1	19,4	20,8
am Bruttostromverbrauch	%	25,3	27,5	31,6	31,8	36,2	37,9	42,2	45,5	41,5	46,0
am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte	%	13,8	13,8	13,7	13,7	14,0	14,8	15,0	15,1	15,8	18,2
am Endenergieverbrauch Verkehr	%	5,5	5,7	5,2	5,2	5,3	5,5	5,5	7,5	6,8	6,9
am Primärenergieverbrauch	%	11,4	12,0	12,6	12,6	13,4	14,0	15,0	16,7	15,8	17,6

1) nach Energiekonzept der Bundesregierung

2) gemäß EU-RL 2009/28/EG und 2018/2001/EG

Entwicklung Anteile **erneuerbare Energien** an der Energie- und Stromversorgung in Deutschland 1998-2022 **nach ZSW** (3)

ENTWICKLUNG DES ANTEILS DER ERNEUERBAREN ENERGIEN AN DER ENERGIEVERSORGUNG IN DEUTSCHLAND



Quellen: [31]

In Deutschland wurde im Jahr 2022 über 46 Prozent des Bruttostromverbrauchs aus erneuerbaren Energien erzeugt. Im EEG 2023 ist das Ziel verankert, dass bereits im Jahr 2030 mindestens 80 Prozent des in Deutschland verbrauchten Stroms aus erneuerbaren Energien stammen sollen. Durch die hohe Zahl an Sonnenstunden, gute Windverhältnisse und einen deutlichen Zuwachs an PV-Anlagen ist die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien gegenüber dem Vorjahr um fast 9 Prozent auf 254 TWh angestiegen. Bei gleichzeitig sinkendem Stromverbrauch stieg der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Stromverbrauch um fünf Prozentpunkte auf 46,2 Prozent.

Die Nutzung von erneuerbarer Wärme und Kälte liegt bei rund 200 TWh und ist damit gegenüber dem Vorjahr stabil geblieben. Der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Wärmeverbrauch ist aufgrund der hohen Preise für fossile Energieträger und die daraus resultierenden Einsparungen von 15,8 auf 17,4 Prozent angestiegen. Über die Jahre hinweg ist im Verkehrsbereich eine Stagnation der Nutzung von Biokraftstoffen zu beobachten. Bei einem leicht gesunkenem Biodiesel- und leicht gestiegenem Bioethanolabsatz blieb der Verbrauch von Biokraftstoffen im Jahr 2022 unter dem Strich auf Vorjahresniveau.

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

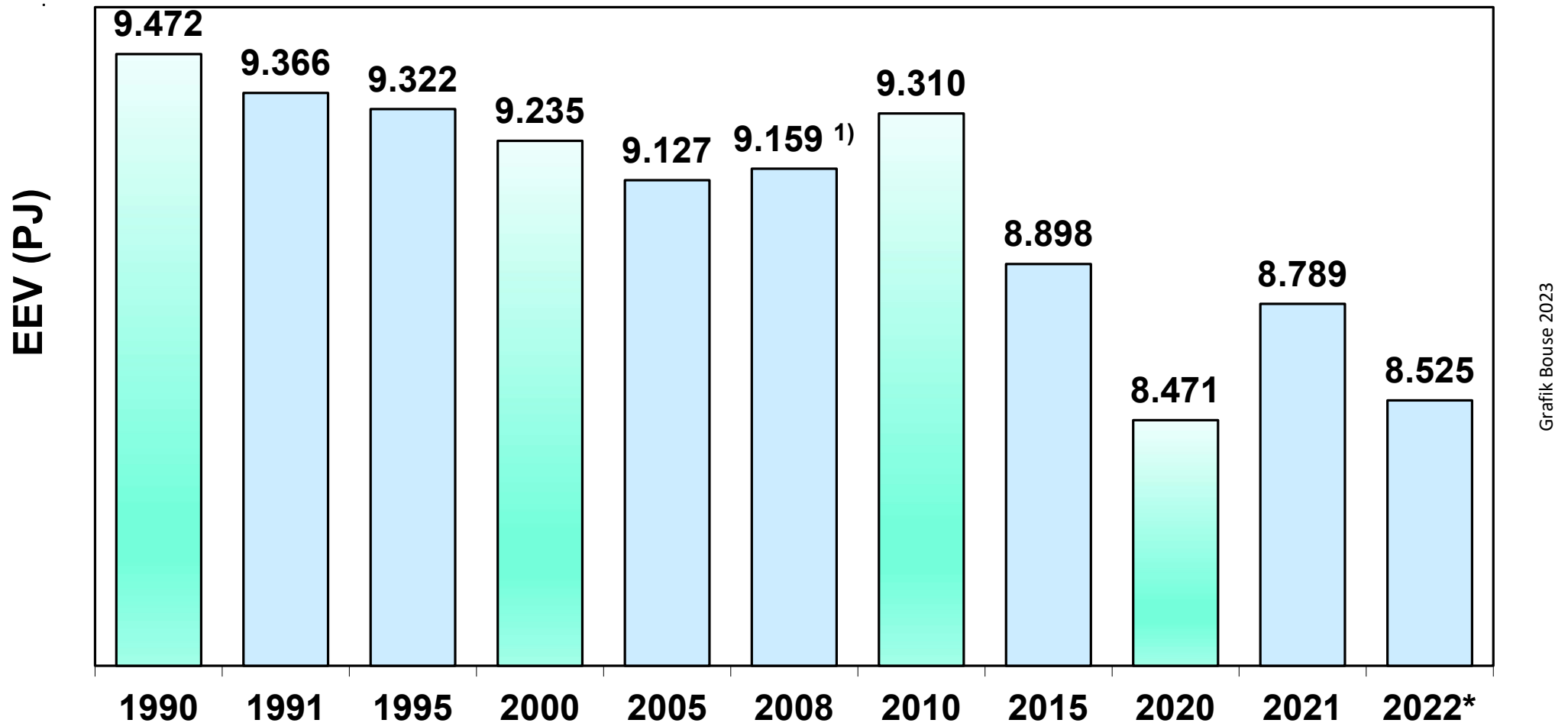
Quellen: UM BW & ZSW Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2022, 10/2023;

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) in Deutschland 1990-2022 (1)

Jahr 2022: 8.525,4 PJ = 2.368,2 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2022 – 10,0%

102,2 GJ/Kopf = 28,4 MWh/Kopf

Beitrag direkte Erneuerbare 811 PJ, Anteil 9,5%



Grafik Bouse 2023

* Daten 2022, Stand 11/2023

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

1) Bruttoendenergieverbrauch gemäß EU-RL 2009/28/EG

2) Zielbezugsjahr ist 2008 zur Ermittlung der jährlichen Energieproduktivität EEV p.a. zur Erreichung der Ziele der Bundesregierung zur Energiewende 2020/50

Quellen: AGEb – Auswertungstabellen zur Energiebilanz DE 1990-2022, 11/2023; BMWI – Energiedaten, Gesamtausgabe Tab. 6, 11, 1/2023; Stat. BA 3/2023,

AGEb – Energiebilanz für Deutschland 2021, 3/2023 Final

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 83,4 Mio.

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern in Deutschland 1990-2022 (2)

Jahr 2022: 8.525 PJ = 2.368,1 TWh (Mrd. kWh); Veränderung 1990/2022 – 10,0%

102,2 GJ/Kopf = 28,4 MWh/Kopf

Beitrag direkte Erneuerbare 811 PJ, Anteil 9,5%

6.1 Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Energieträger	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Endenergieverbrauch nach Energieträgern in PJ																																		
Steinkohle	PJ	571	532	483	428	446	455	447	460	390	393	432	409	398	370	339	306	339	348	330	269	355	353	340	338	348	382	378	366	360	339	277	375	311
Braunkohle	PJ	975	555	353	295	221	178	165	130	104	94	82	77	70	75	81	78	81	78	87	79	89	94	92	93	85	84	87	88	86	79	90	86	93
Mineralöle	PJ	4.061	4.328	4.376	4.505	4.396	4.402	4.545	4.465	4.431	4.291	4.148	4.257	4.063	3.861	3.710	3.746	3.873	3.289	3.635	3.429	3.397	3.317	3.347	3.449	3.324	3.422	3.410	3.464	3.394	3.454	3.047	2.903	3.051
Gase	PJ	1.789	1.915	1.913	2.011	2.025	2.163	2.399	2.306	2.327	2.323	2.328	2.436	2.392	2.314	2.290	2.244	2.319	2.208	2.286	2.118	2.353	2.151	2.182	2.286	2.057	2.162	2.227	2.243	2.214	2.207	2.156	2.366	2.090
Erdgas, Erdöl	PJ	1.541	1.688	1.724	1.851	1.882	2.025	2.273	2.169	2.195	2.201	2.204	2.324	2.290	2.210	2.178	2.133	2.203	2.112	2.182	2.035	2.248	2.038	2.078	2.185	1.956	2.055	2.130	2.149	2.107	2.107	2.063	2.274	1.997
Erneuerbare Energien	PJ	54	44	44	54	68	110	111	175	186	192	201	231	232	331	370	423	529	590	588	567	678	645	695	705	651	654	655	673	687	697	719	763	811
Sonstige Energieträger	PJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	76	29	20	35	62	74	72	96	77	61	65	63	66	66	77	77	72	78	72
Strom	PJ	1.638	1.615	1.602	1.587	1.605	1.648	1.674	1.690	1.709	1.718	1.780	1.778	1.801	1.857	1.882	1.881	1.899	1.909	1.903	1.792	1.918	1.891	1.886	1.875	1.836	1.847	1.856	1.861	1.838	1.793	1.734	1.780	1.720
Fernwärme	PJ	383	378	356	355	349	366	344	309	310	290	265	268	270	429	449	446	444	427	436	428	472	420	429	435	383	402	410	411	401	403	377	438	377
Insgesamt	PJ	9.472	9.366	9.127	9.234	9.110	9.322	9.686	9.535	9.458	9.300	9.235	9.455	9.226	9.298	9.197	9.153	9.505	8.884	9.327	8.754	9.334	8.968	9.049	9.242	8.749	9.014	9.088	9.171	9.058	9.050	8.471	8.789	8.525
Endenergieverbrauch nach Energieträgern in %																																		
Steinkohle	%	6,0	5,7	5,3	4,6	4,9	4,9	4,6	4,8	4,1	4,2	4,7	4,3	4,3	4,0	3,7	3,3	3,6	3,9	3,5	3,1	3,8	3,9	3,8	3,7	4,0	4,2	4,2	4,0	4,0	3,7	3,3	4,3	3,7
Braunkohle	%	10,3	5,9	3,9	3,2	2,4	1,9	1,7	1,4	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	1,1	1,0	1,1
Mineralöle	%	42,9	46,2	47,9	48,8	48,3	47,2	46,9	46,8	46,9	46,1	44,9	45,0	44,0	41,5	40,3	40,9	40,7	37,0	39,0	39,2	36,4	37,0	37,0	37,3	38,0	38,0	37,5	37,8	37,5	38,2	36,0	33,0	35,8
Gase	%	18,9	20,4	21,0	21,8	22,2	23,2	24,8	24,2	24,6	25,0	25,2	25,8	25,9	24,9	24,9	24,5	24,4	24,9	24,5	24,2	25,2	24,0	24,1	24,7	23,5	24,0	24,5	24,5	24,4	24,4	25,5	26,9	24,5
Erdgas, Erdöl	%	16,3	18,0	18,9	20,0	20,7	21,7	23,5	22,8	23,2	23,7	23,9	24,6	24,8	23,8	23,7	23,3	23,2	23,8	23,4	23,3	24,1	22,7	23,0	23,6	22,4	22,8	23,4	23,4	23,3	23,3	24,4	25,9	23,4
Erneuerbare Energien	%	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	1,2	1,1	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	3,6	4,0	4,6	5,6	6,6	6,3	6,5	7,3	7,2	7,7	7,6	7,4	7,3	7,2	7,3	7,6	7,7	8,5	8,7	9,5
Sonstige Energieträger	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,8	0,3	0,2	0,4	0,7	0,8	0,8	1,1	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8
Strom	%	17,3	17,2	17,6	17,2	17,6	17,7	17,3	17,7	18,1	18,5	19,3	18,8	19,5	20,0	20,5	20,5	20,0	21,5	20,4	20,5	20,5	21,1	20,8	20,3	21,0	20,5	20,4	20,3	20,3	19,8	20,5	20,3	20,2
Fernwärme	%	4,0	4,0	3,9	3,8	3,8	3,9	3,6	3,2	3,3	3,1	2,9	2,8	2,9	4,6	4,9	4,9	4,7	4,8	4,7	4,9	5,1	4,7	4,7	4,7	4,4	4,5	4,5	4,5	4,4	4,5	4,4	5,0	4,4
Insgesamt	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Daten 2022 , Stand 11/2023

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022: 83,4 Mio.

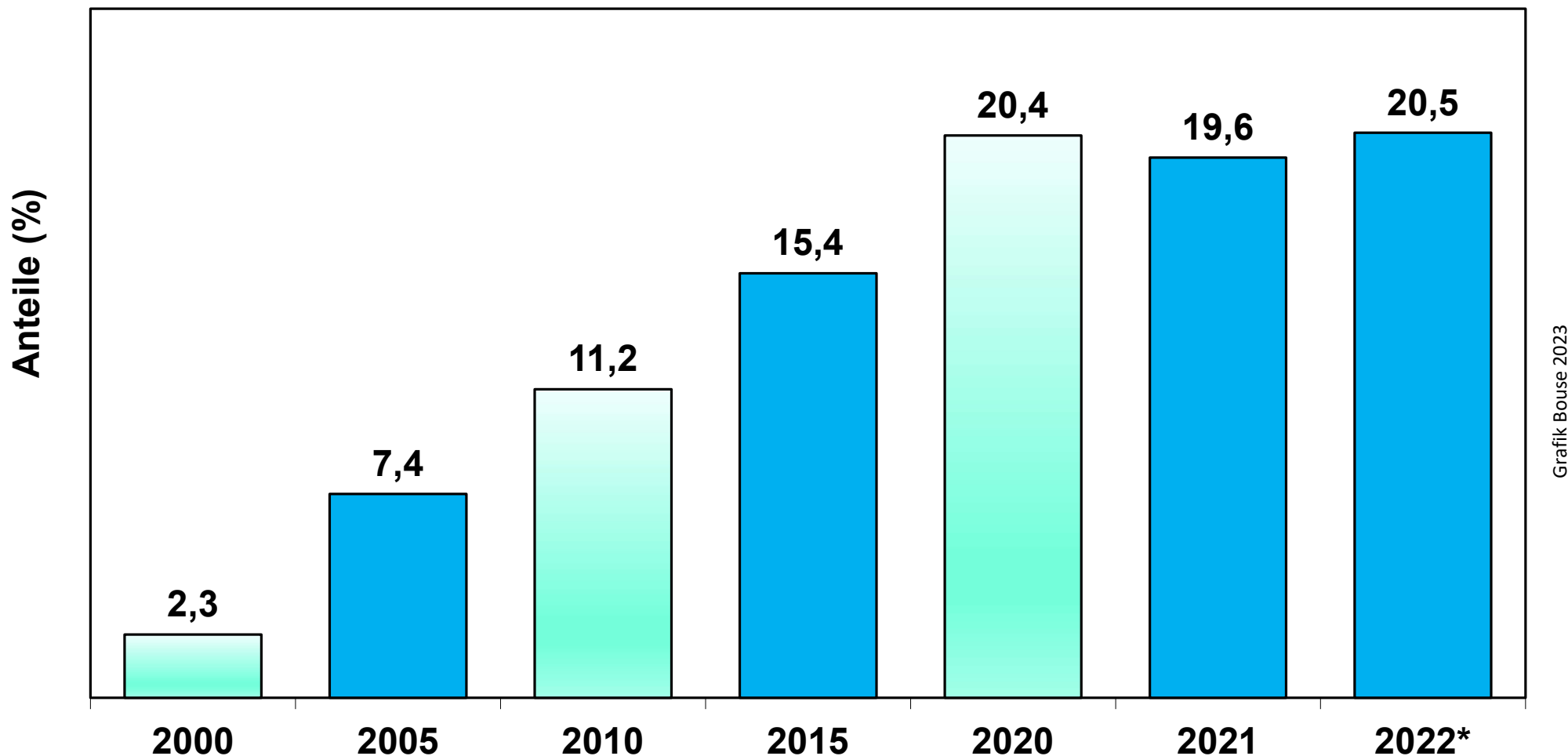
Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

Quellen: AGEb – Auswertungstabellen zur Energiebilanz D 1990-2022, 11/2023; Stat. BA 3/2023,

Entwicklung **Anteile erneuerbare Energien** am Endenergieverbrauch (EEV) in Deutschland 1990-2022 (3)

Jahr 2022: Anteil 20,5%

EE-Beitrag 506,7 TWh, Anteil 20,5 von gesamt 8.525,4 PJ = 2.368,2 TWh (Mrd. kWh)



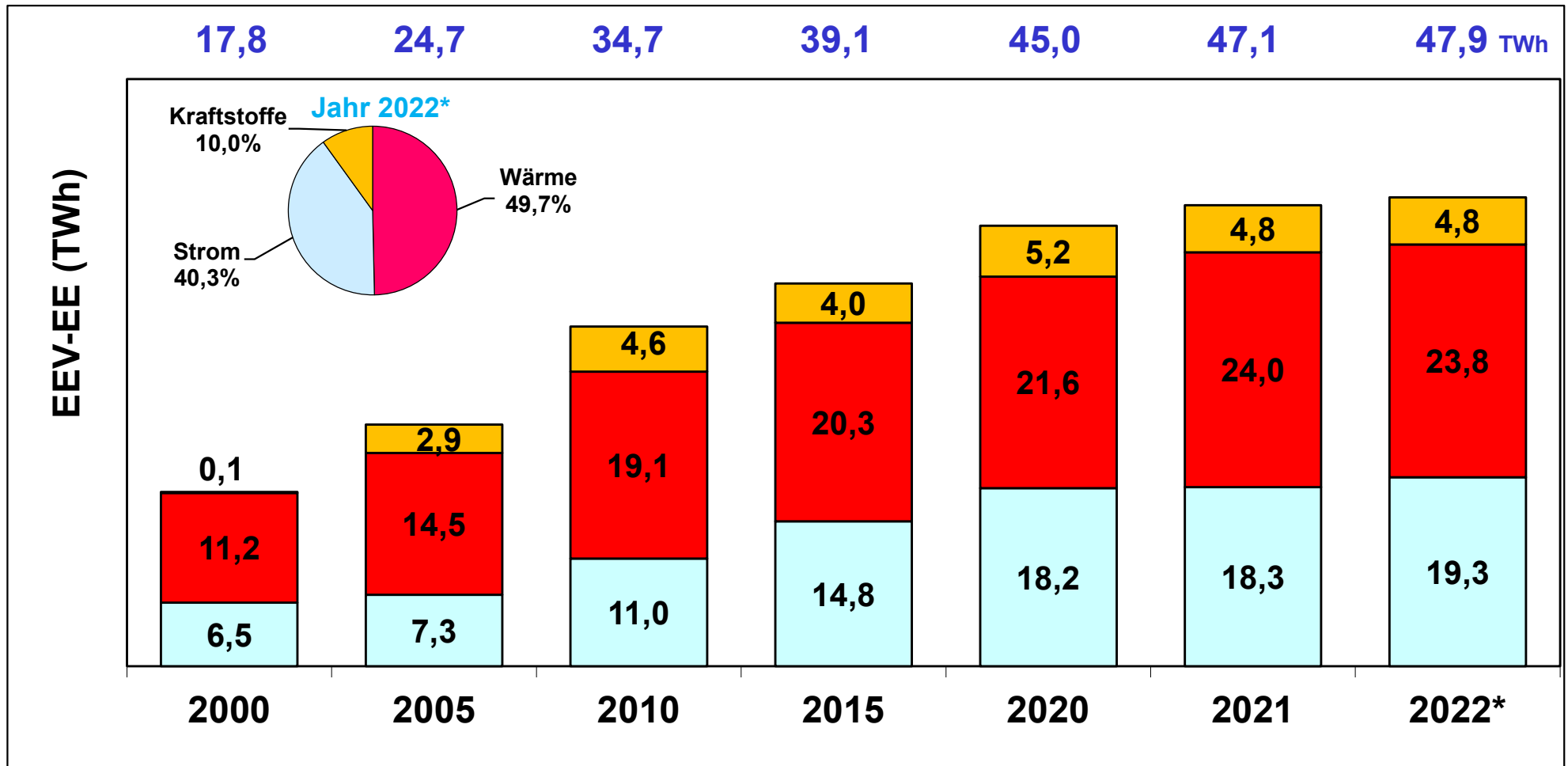
* Daten 2022 vorläufig, Stand 9/2023

Quellen: BMWI & AGEE -EE- Zeitreihen bis 2022, 9/2023; AGEB – Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2022, 11/2023; BMWI – Energiedaten Tab. 4, 1/2023

Entwicklung Endenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien (EEV-EE) nach Nutzungsarten in Baden-Württemberg 2000-2022 nach UM BW-ZSW (1)

Gesamt 47.941 GWh = 47,9 TWh (Mrd. kWh)*

Anteil EE am gesamten EEV 17,5% von 273,0 TWh ¹⁾



Grafik Bouse 2023

* Angaben 2022 vorläufig, Stand 9/2023

Energieeinheit: 1TWh = 1 Mrd kWh; 1 GWh = 1 Mio kWh; 1 PJ = 1/3,6 TWh

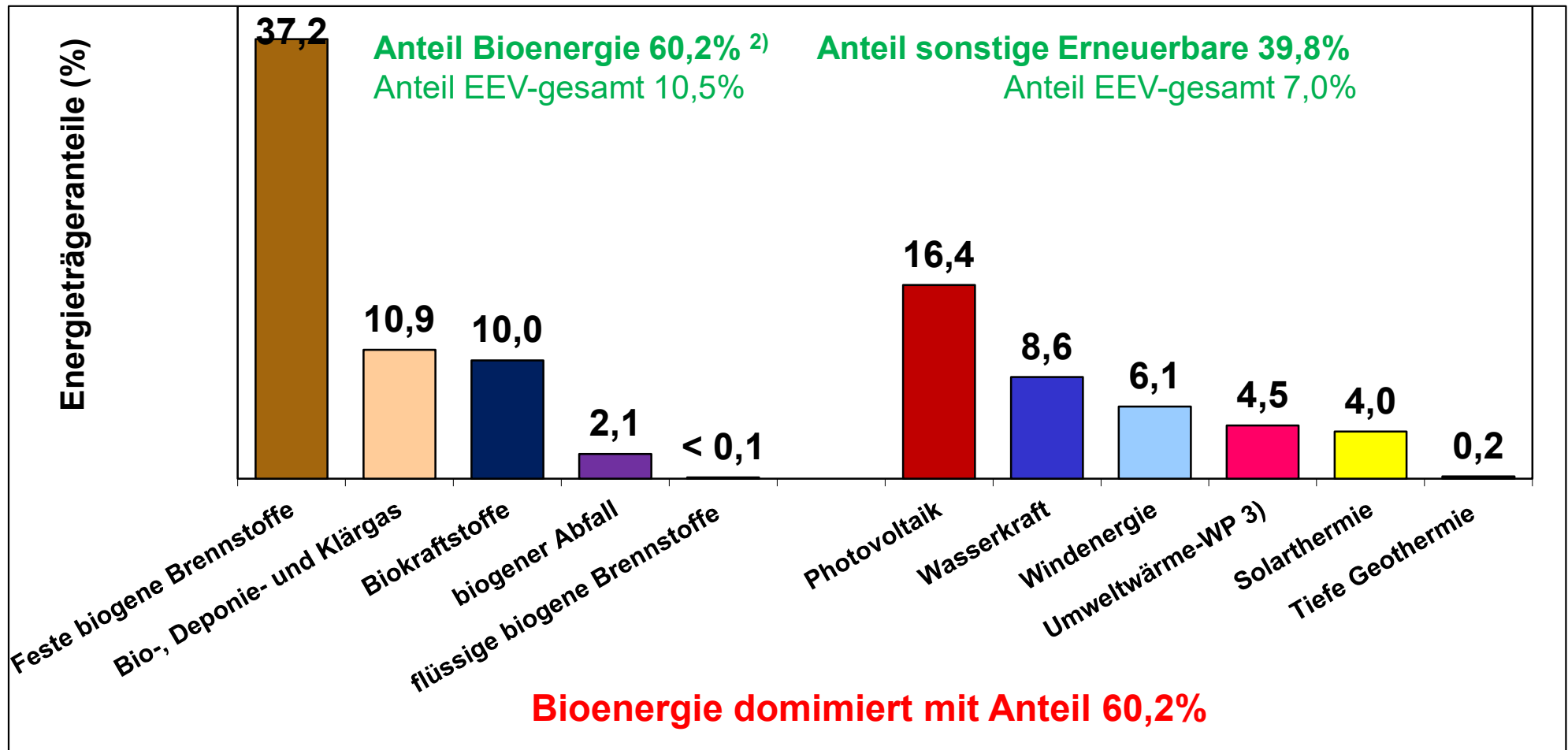
- 1) Bezogen auf den Endenergieverbrauch von
- 2) Bezogen auf die Stromerzeugung von
- 2) Bezogen auf den Endenergieverbrauch Wärme von
- 3) Bezogen auf den Endenergieverbrauch Kraftstoffe Verkehr

983 PJ = 273,0 TWh im Jahr 2022 (EE-Anteil 17,5%)
 183 PJ = 54,6 TWh im Jahr 2022 (EE-Anteil 35,4%)
 475 PJ = 132,0 TWh ohne Strom im Jahr 2022 (EE-Anteil 18,0%)
 296 PJ = 82,3TWh ohne Strom im Jahr 2022 (EE-Anteil 5,8%)

Struktur erneuerbare Energien (EE) beim Endenergieverbrauch (EEV) in Baden-Württemberg 2022 nach UM BW-ZSW (2)

Gesamt 47.941 GWh = 47,9 TWh (Mrd. kWh)*

Anteil EE am gesamten EEV 17,5% von 273,0 TWh ¹⁾



Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 9/2023

1) Bezogen auf einen geschätzten Endenergieverbrauch (EEV) von 983 PJ = 273,0 TWh (Mrd. kWh)

2) Gesamte Biomasse = feste und flüssige biogene Brennstoffe, Biogas, Deponie- und Klärgas, Biokraftstoffe und biogene Abfälle

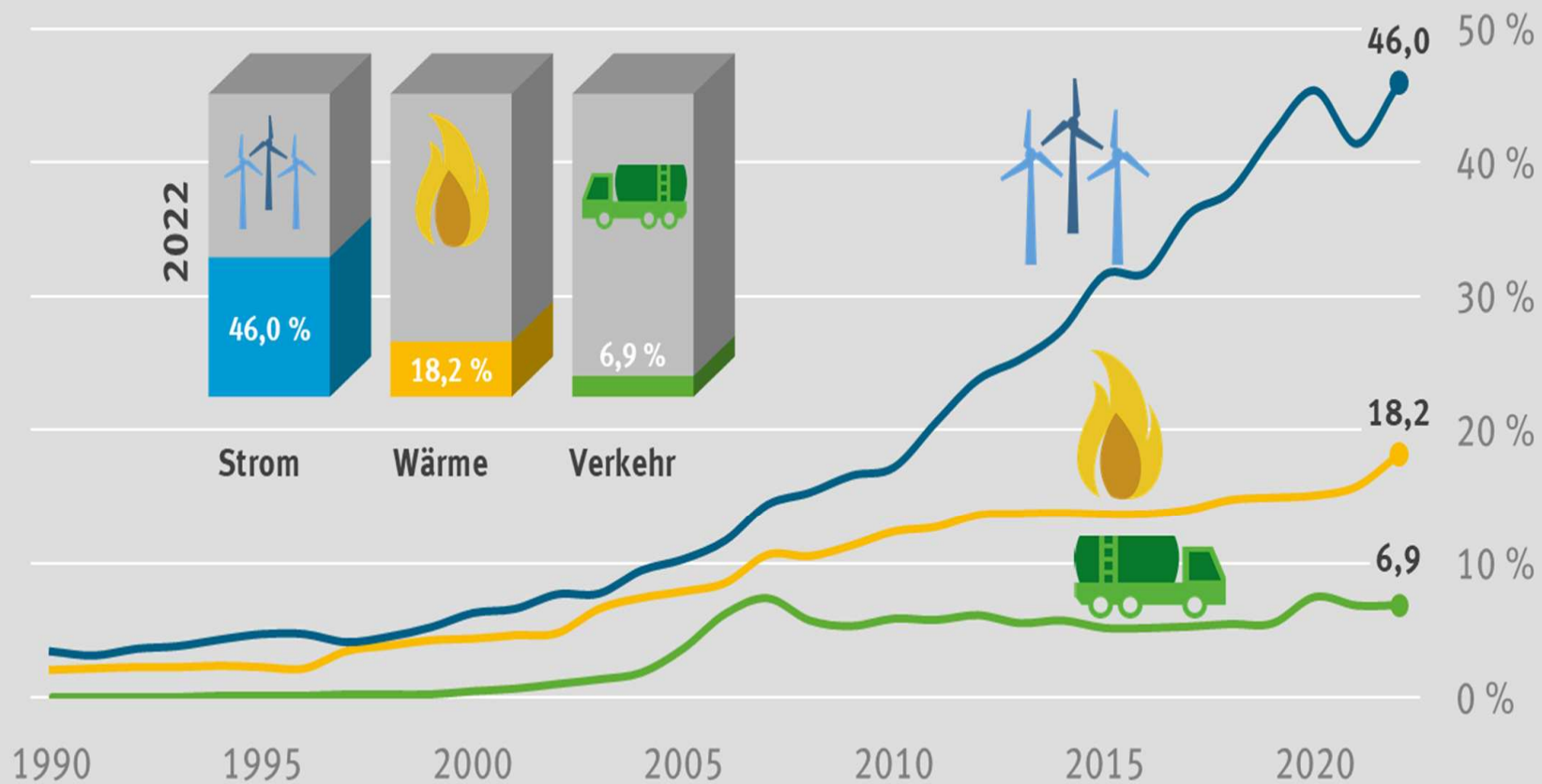
3) Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) durch Wärmepumpen (4,0%)

Entwicklung Endenergieverbrauch aus **erneuerbare Energien (EEV-EE)** nach Nutzungsarten in Deutschland 1990-2022 (3)

Jahr 2022: Gesamt 506,7 TWh

Gesamtanteile am Strom-BSV 46,0%, Wärme (EEV-W/K) 18,2%, Verkehr (EEV-V) 6,9%

Erneuerbare Energien: Anteile in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr bis 2022



Quelle: Umweltbundesamt auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

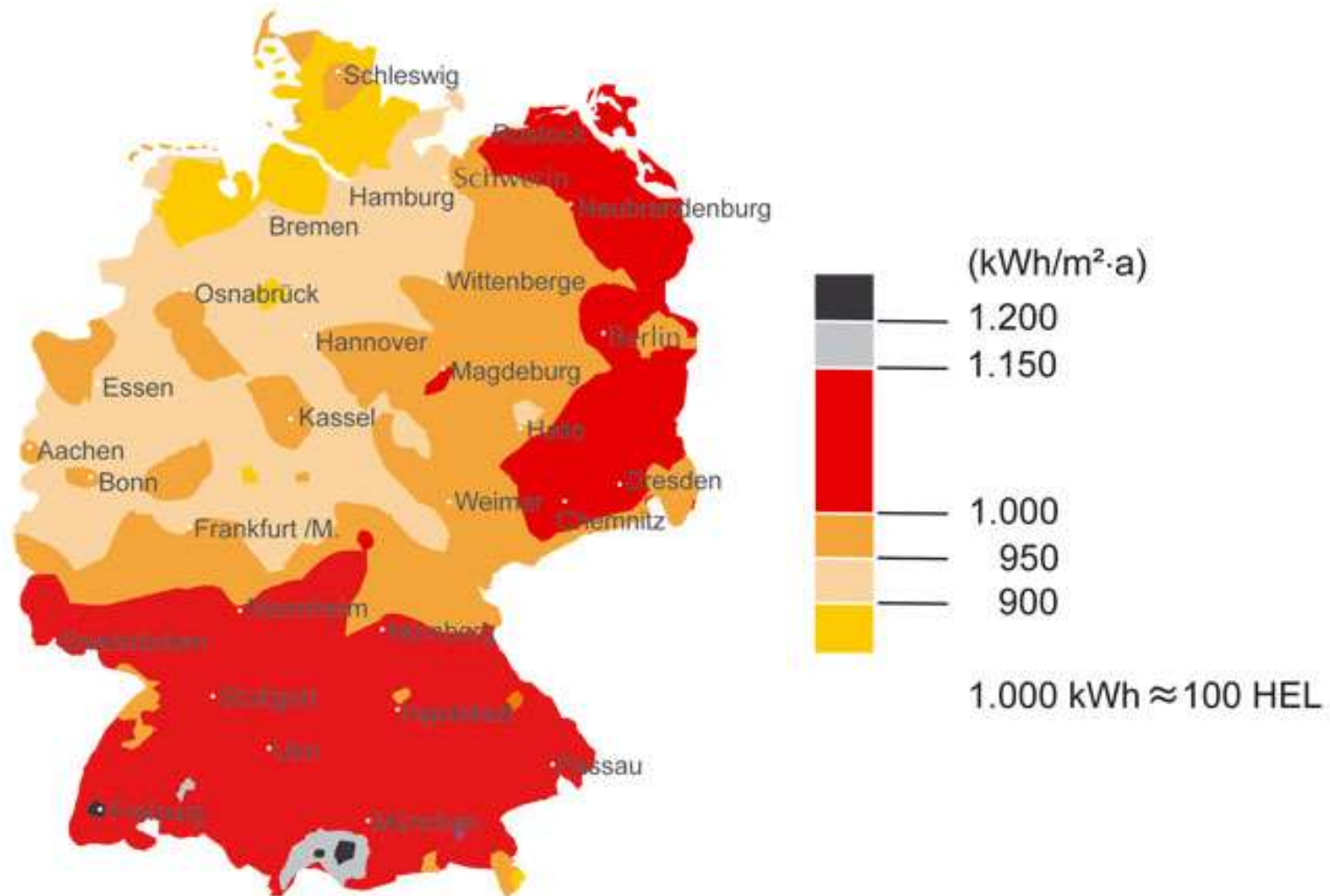
Datenstand: 10/2023

1) Gesamtbezug zum EE-Verbrauch: Strom 552,1 TWh, EEV-Wärme 1.162 TWh; Verkehr 593,9 TWh

Grundlagen und Rahmenbedingungen zur Sonneneinstrahlung

Jährliche Sonneneinstrahlung in Deutschland (1)

Durchschnittliche jährliche Sonneneinstrahlung in kWh/m²



Quelle: Deutscher Fachverband Solarenergie

Jährliche Sonneneinstrahlung in Deutschland (2)

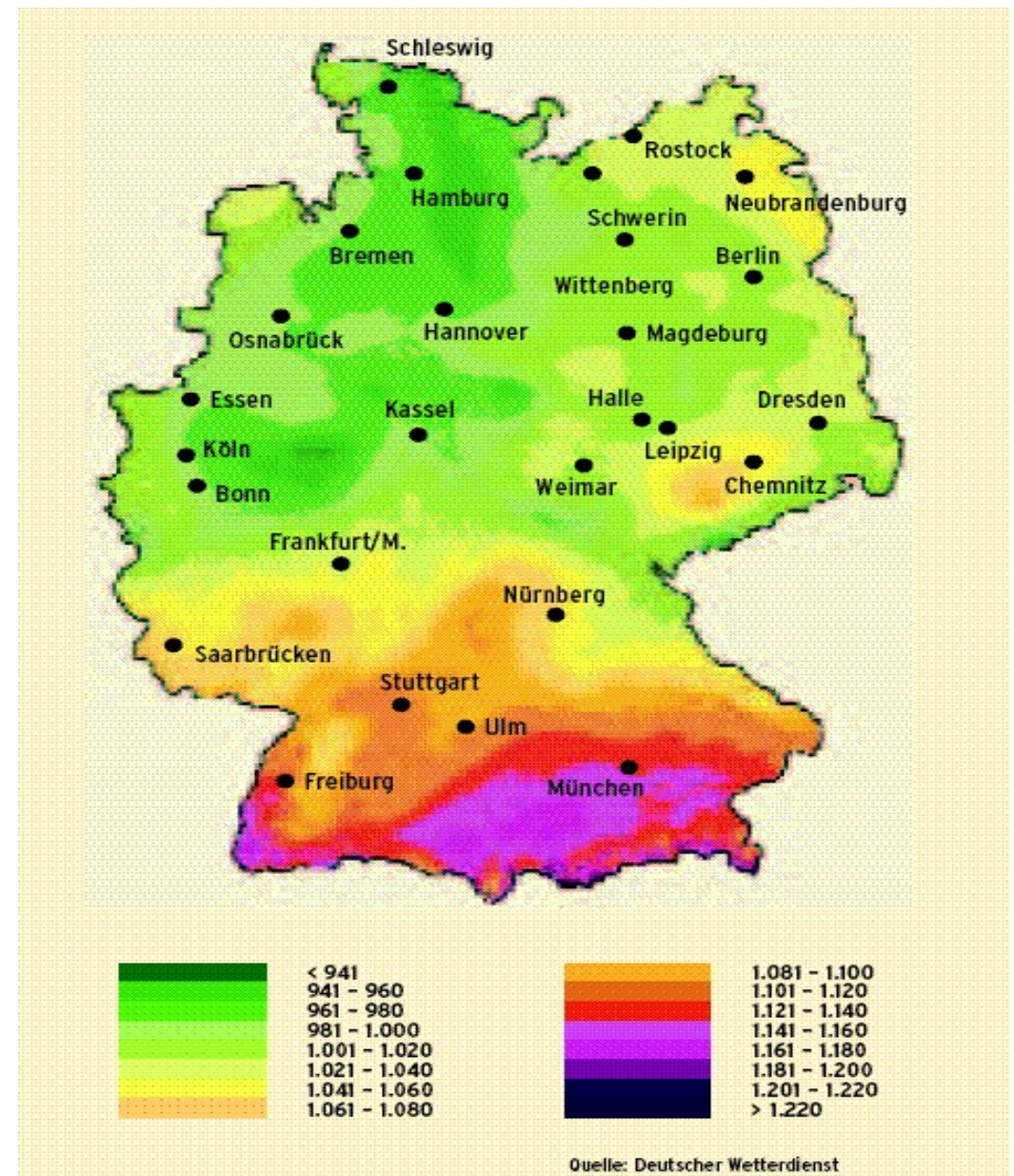
Durchschnittliche jährliche Sonneneinstrahlung in kWh/m²

Zwar ist die Sonnenstrahlung in Deutschland nicht so üppig wie in südlichen Ländern. Da Solarzellen aber auch den diffusen Anteil der Strahlung energetisch umsetzen, lohnt sich Fotovoltaik auch in unseren Breiten.

Die Strahlungsenergie der Sonne ist in den südlichen Bundesländern im Jahresmittel höher als im Norden.

Auf einen Quadratmeter fallen jährlich zwischen 900 und 1.200 kWh Strahlungsenergie.

Eine heutige Solaranlage setzt im Schnitt ein Zehntel davon in Wechselstrom um.

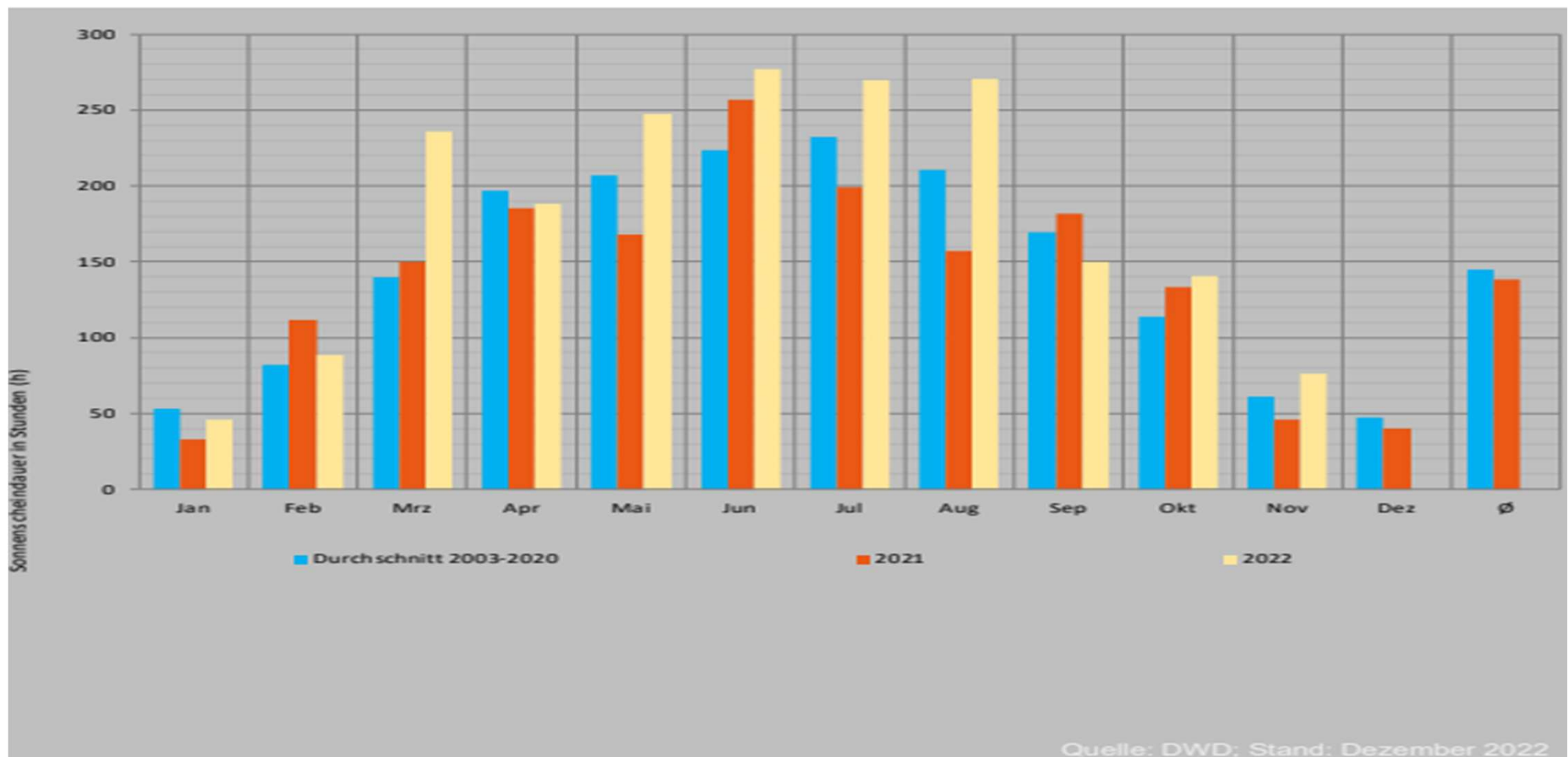


Monatliche Sonnenscheindauer 2021/22 und Durchschnitt 2003-2020 in Deutschland (3)

Sonnenschein

Monatliche Sonnenscheindauer in Stunden (h), gewichtet nach der Leistung von Photovoltaikanlagen

Monatliche Sonnenscheindauer in Stunden (h), gewichtet nach der Leistung von Photovoltaikanlagen

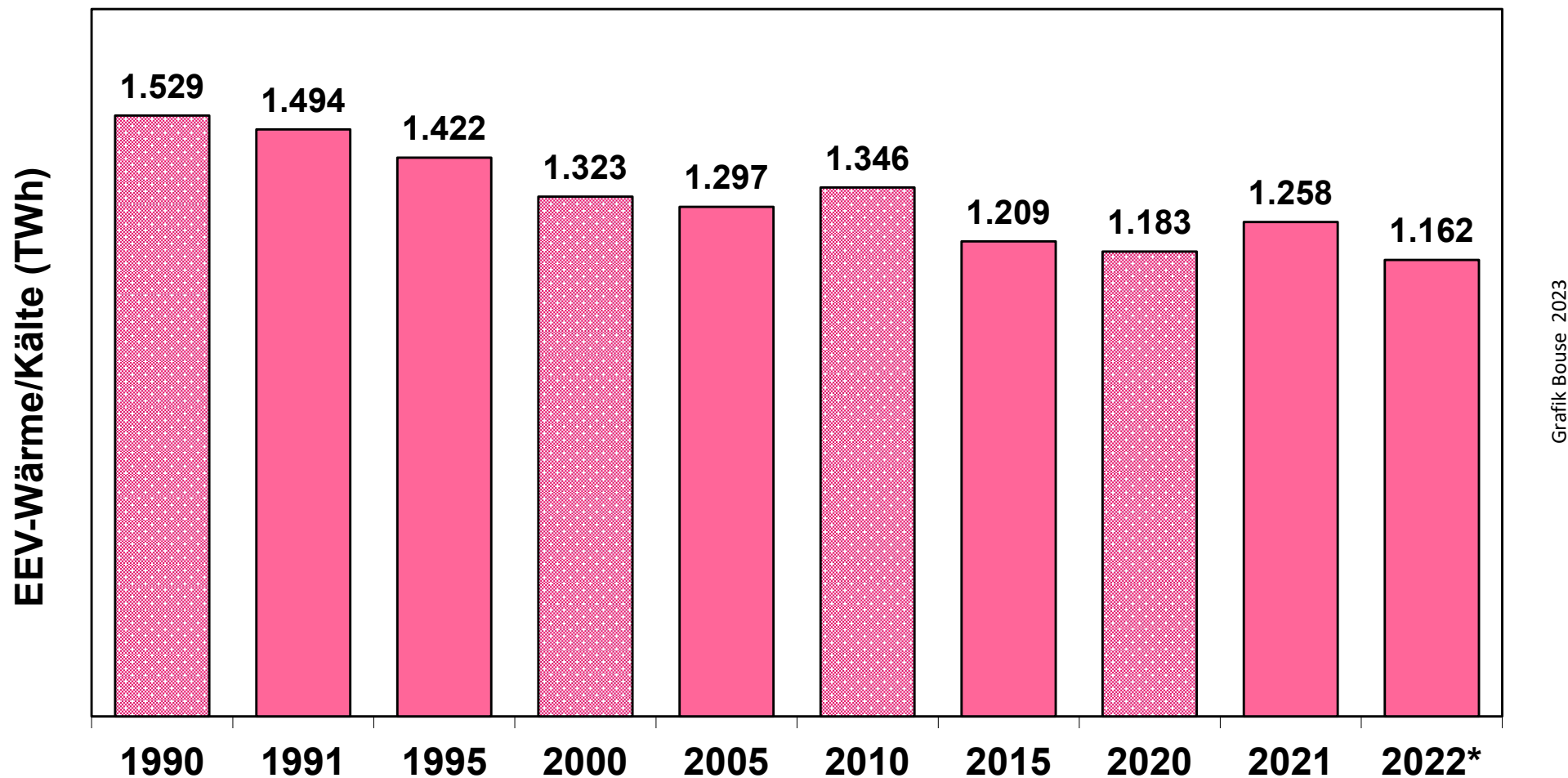


Endenergieverbrauch Wärme und Kälte mit Beitrag Solarthermie

Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV-Wärme/Kälte) in Deutschland 1990-2022

Jahr 2022: 1.162 TWh (Mrd. kWh), davon EE 211,747 TWh (Anteil 18,2%)

Veränderungen 1990/2022 – 24,0%



* Daten 2022 vorläufig, Stand 9/2023

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

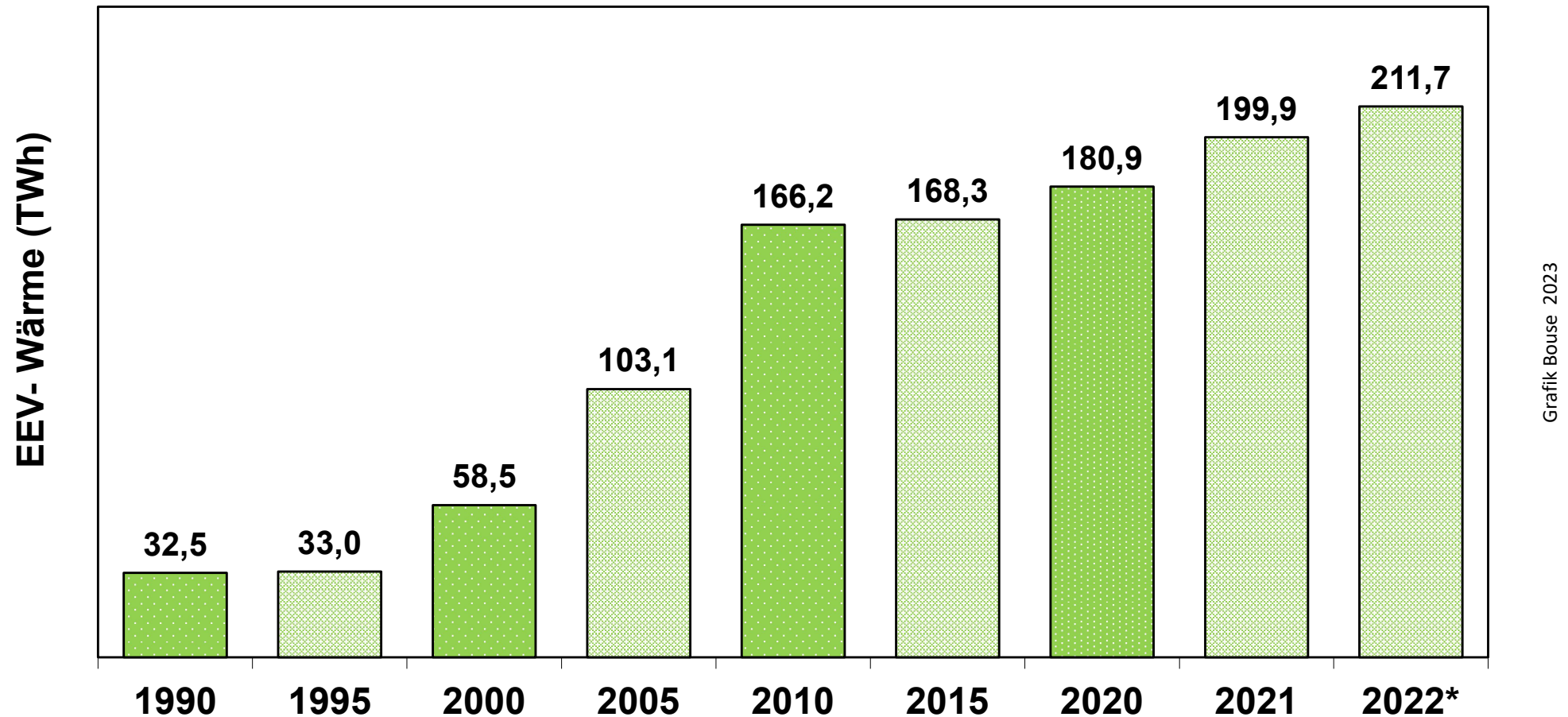
1) direkt in den Sektoren vor Ort für Anwendungszwecke Wärme und Kälte eingesetzte Energieträger ohne Strom 1057,3 TWh, inklusive Fernwärmeverbrauch (1.161 TWh)

Quellen: AGEB, AGEE-Stat., ZSW aus BMWI - Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 2022, Stand 9/2023

Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-Wärme/Kälte) aus erneuerbaren Energien in Deutschland 1990-2022 (1)

Jahr 2022: Gesamt 211,7 TWh (Mrd. kWh)

EE-Anteil 18,2% von 1.162,0 TWh ¹⁾



* Daten 2022 vorläufig, Stand 2/2023

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

1) direkt in den Sektoren vor Ort für Anwendungszwecke Wärme und Kälte eingesetzte Energieträger ohne Strom, aber mit Fernwärme

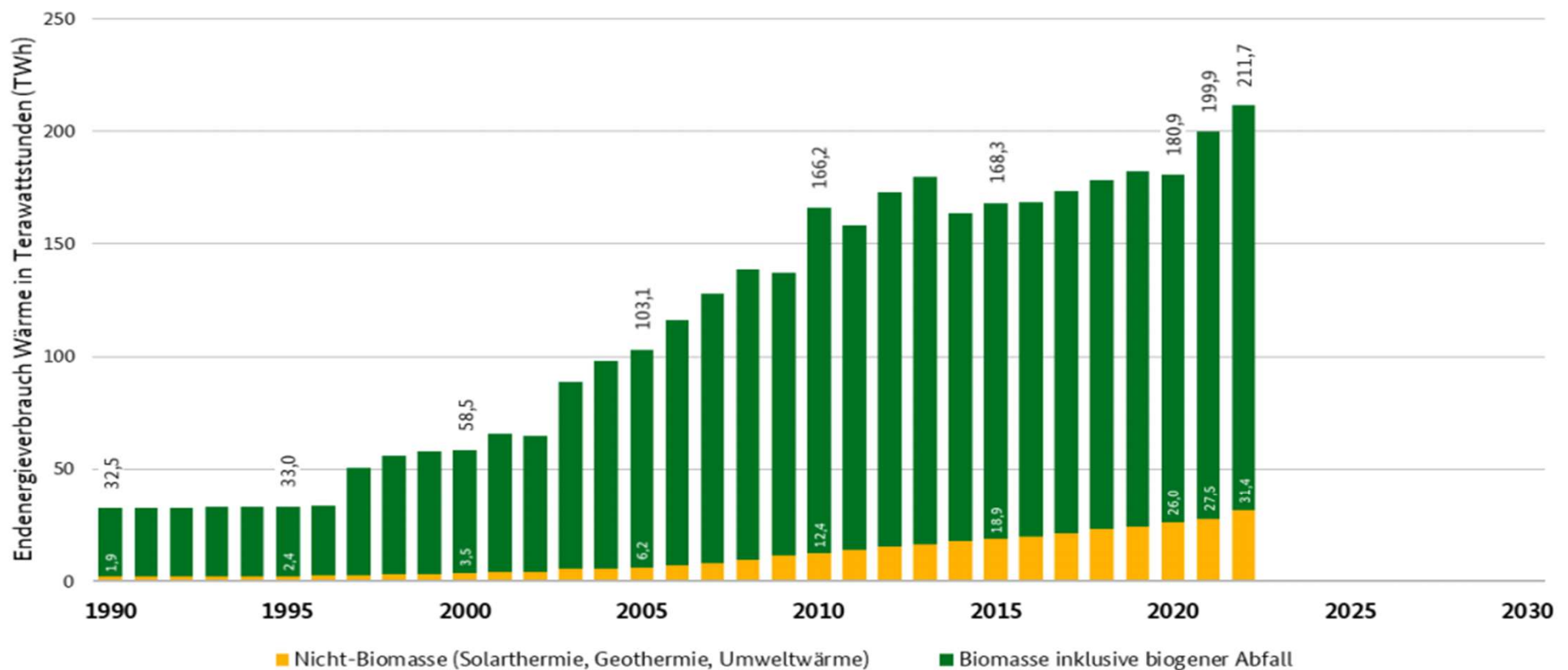
Quellen: AGEE-Stat aus BMWI – EE in Deutschland 2022, Grafik, Zahlenreihen 2/2023

Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-Wärme/Kälte) aus erneuerbarer Energien in Deutschland 1990-2022 (2)

Jahr 2022: Gesamt 211,7 TWh; EE-Anteil 18,2% von gesamt 1.162,0 TWh ¹⁻⁴⁾

Beitrag Nicht-Biomasse 31,4 TWh, EE-Anteil 14,8%

Entwicklung des Endenergieverbrauchs erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte in Deutschland



Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: September 2023

Quelle: AGEE-Stat aus BMWK – Entwicklung EE in Deutschland 2022, Grafiken 9/2023

Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-Wärme/Kälte) aus erneuerbarer Energien in Deutschland 2021/22 (3)

Jahr 2022: Gesamt 211,7 TWh,

Beitrag Solarthermie 9,7 TWh, Anteil am Gesamt EEV-Wärme/Kälte 0,8%

Tabelle 6: Endenergieverbrauch erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte

	Feste Biomasse ¹	Flüssige Biomasse ²	Gasförmige Biomasse ³	Solarthermie	Oberflächennahe Geothermie, Umweltwärme ⁴	Summe Endenergieverbrauch Wärme und Kälte ⁵	EE-Anteil am Endenergieverbrauch Wärme und Kälte ⁶
	(GWh) ⁵					(GWh) ⁵	(%)
2005	92.425	1.225	3.188	2.857	3.372	103.067	7,9
2006	103.472	1.814	3.574	3.363	3.839	116.062	8,6
2007	110.874	2.869	6.026	3.746	4.513	128.028	10,7
2008	119.643	3.442	5.922	4.293	5.290	138.590	10,6
2009	114.779	3.735	7.680	5.061	6.151	137.406	11,4
2010	139.945	3.442	10.432	5.383	6.983	166.185	12,4
2011	129.611	2.603	12.272	6.160	7.862	158.508	12,8
2012	143.054	2.204	12.343	6.416	8.821	172.838	13,7
2013	147.414	2.196	13.889	6.500	9.722	179.721	13,8
2014	127.804	2.372	15.806	7.026	10.698	163.706	13,8
2015	129.486	2.189	17.679	7.562	11.370	168.286	13,7
2016	127.979	2.188	18.511	7.604	12.342	168.624	13,7
2017	131.031	2.194	18.968	7.834	13.284	173.311	14,0
2018	132.774	2.298	19.775	8.955	14.463	178.265	14,8
2019	135.586	2.383	20.275	8.667	15.612	182.523	15,0
2020	130.610	3.217	21.028	9.014	16.989	180.858	15,1
2021	147.597	2.599	22.252	8.551	18.907	199.906	15,8
2022	155.510	2.430	22.377	9.733	21.697	211.747	18,2

1 inkl. des biogenen Anteils des Abfalls (in Abfallverbrennungsanlagen mit 50% angesetzt), Klärschlamm und Holzkohle

2 inkl. Biodieselerbrauch für Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär; inklusive beigemischtem Bioethanol

3 Biogas, Biomethan, Klär- und Deponiegas

4 inkl. Wärme aus Tiefengeothermie und durch Wärmepumpen nutzbar gemachte erneuerbare Wärme (Luft/Wasser-, Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpen sowie Brauchwasser- und Gaswärmepumpen) und inkl. balneologischer Anlagen

5 1.000 GWh = 1 TWh

6 inkl. Fernwärmeverbrauch

Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland ([3], Tabellenblatt 5), vorläufige Angaben

Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-Wärme/Kälte) aus erneuerbarer Energien in Deutschland 2005-2022 (4)

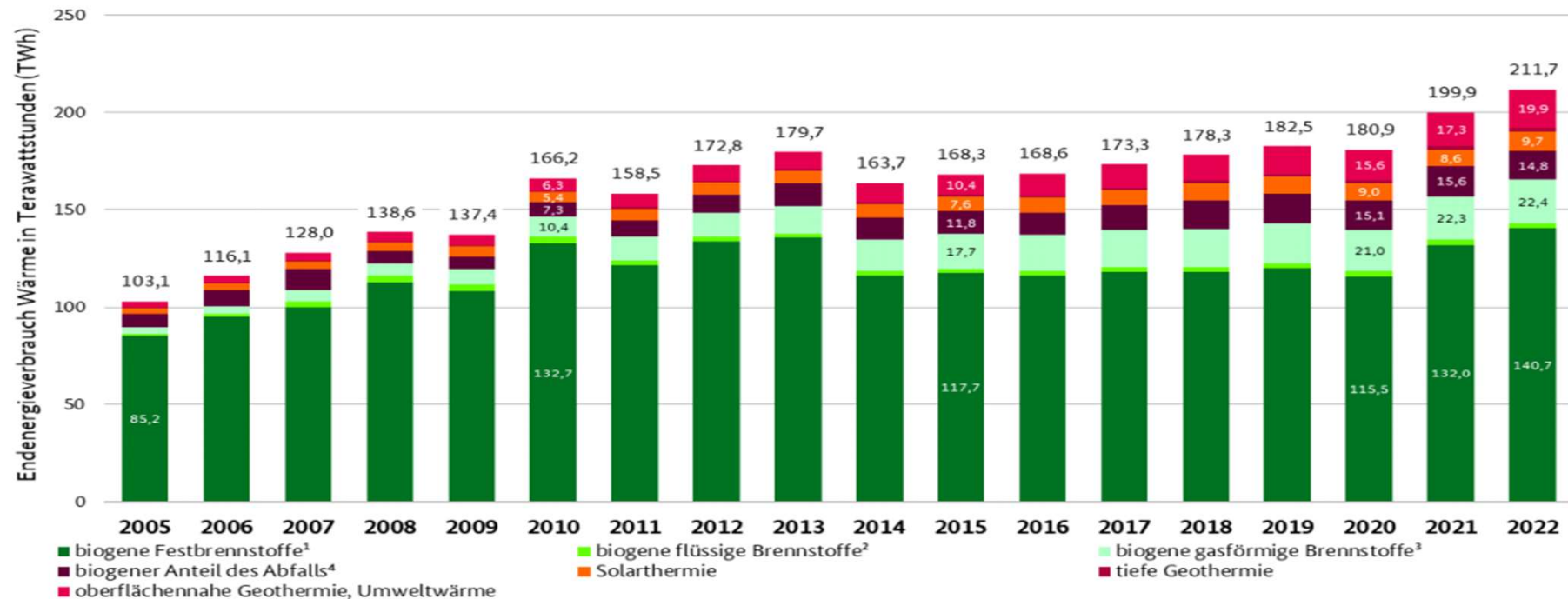
Jahr 2022: Gesamt 211,7 TWh;

EE-Anteil 18,2% von gesamt 1.162,0 TWh ¹⁻⁴⁾

Beitrag Solarthermie 9,7 TWh, Anteil am Gesamt EEV-Wärme/Kälte 0,8%



Entwicklung des Endenergieverbrauchs erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte in Deutschland



¹ inkl. Klärschlamm u. Holzkohle; ² inkl. Biokraftstoffe für Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär; ab 2010 inkl. Bioethanol

³ Biogas, Biomethan, Klär- u. Deponiegas; ⁴ in Verbrennungsanlagen mit 50 % angesetzt, ab 2008 nur Siedlungsabfälle

Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: September 2023

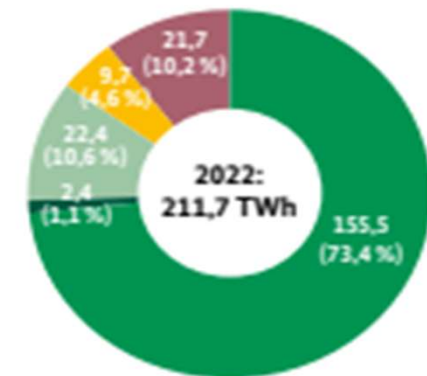
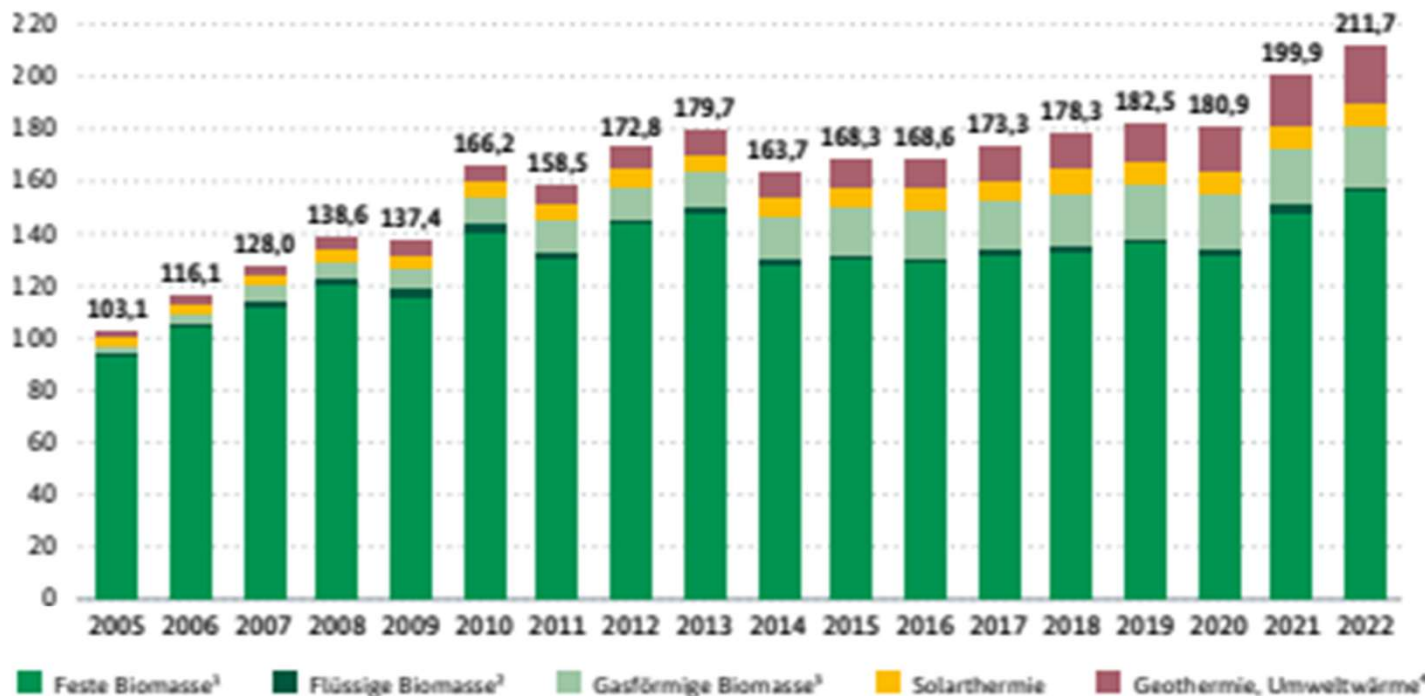
Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV-Wärme/Kälte) aus erneuerbarer Energien in Deutschland 2005-2022 (5)

Jahr 2022: Gesamt 211,7 TWh,

Beitrag Solarthermie 9,7 TWh, Anteil am Gesamt EEV-Wärme/Kälte 0,8%

Abbildung 11: Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energien

Endenergieverbrauch Wärme (TWh)



Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energien für die Vorjahre siehe dazu Quelle [3].

- 1 biogener Anteil des Abfalls in Abfallverbrennungsanlagen mit 50% angesetzt, ab 2008 nur Siedlungsabfälle, zuzüglich des Brennstoffeinsatzes für Wärme in dezentralen KWK-Anlagen; inklusive Holzkohle und Klärschlamm
- 2 inklusive Biodiesel für Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär; ab 2010 inklusive beigemischtem Bioethanol
- 3 Biogas, Biomethan, Klär- und Deponiegas
- 4 basierend auf GZB, durch Wärmepumpen nutzbar gemachte erneuerbare Wärme (Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Wärmepumpen sowie Brauchwasser- und Gas-Wärmepumpen)

Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland ([3], Tabellenblatt 5), vorläufige Angaben

Endenergieverbrauch **erneuerbare Energien** für Wärme und Kälte in Deutschland 2021/22 (6)

Jahr 2022: Gesamt 211,747 TWh, Anteil am EEV-Wärme/Kälte 18,2%

Beitrag Solarthermie 9,7 TWh, Anteil am EEV-Wärme/Kälte 0,8%

Tabelle 5: Endenergieverbrauch erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte in den Jahren 2021 und 2022

	Erneuerbare Energien 2021		Erneuerbare Energien 2022	
	Endenergieverbrauch Wärme und Kälte (GWh) ⁹	Anteil am EEV Wärme und Kälte ¹⁰ (%)	Endenergieverbrauch Wärme und Kälte (GWh) ⁹	Anteil am EEV Wärme und Kälte ¹⁰ (%)
biogene Festbrennstoffe (Haushalte) ^{1, 3}	78.559	6,2	79.968	6,9
biogene Festbrennstoffe (GHD) ²	21.821	1,7	20.414	1,8
biogene Festbrennstoffe (Industrie) ³	24.820	2,0	33.946	2,9
biogene Festbrennstoffe (HW/HKW) ⁴	6.796	0,5	6.346	0,5
biogene flüssige Brennstoffe ⁵	2.599	0,2	2.430	0,2
Biogas	14.818	1,2	15.152	1,3
Biomethan	4.982	0,4	4.769	0,4
Klär gas	2.367	0,2	2.375	0,2
Deponie gas	85	0,01	81	0,01
biogener Anteil des Abfalls ⁶	15.601	1,2	14.836	1,3
Solarthermie	8.551	0,7	9.733	0,8
tiefe Geothermie ⁷	1.575	0,1	1.819	0,2
oberflächennahe Geothermie, Umweltwärme ⁸	17.332	1,4	19.878	1,7
Summe	199.906	15,8	211.747	18,2

1 überwiegend Holz, einschl. Holzpellets und Holzkohle

2 inkl. Holzkohle, GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

3 inkl. Klärschlamm

4 inkl. Klärschlamm; HW = Heizwerke, HKW = Heizkraftwerke

5 inkl. Biodieselvebrauch für Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär

6 in Abfallverbrennungsanlagen mit 50% angesetzt

7 inkl. balneologischer Anlagen

8 durch Wärmepumpen nutzbar gemachte erneuerbare Wärme (Luft/Wasser-, Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpen sowie Brauchwasser- und Gaswärmepumpen)

9 1.000 GWh = 1 TWh

10 bezogen auf den EEV für Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme, Klimakälte und Prozesskälte, 2021: 1.263,9 TWh ; 2022: 1.162,0 TWh ([3], Tabellenblatt 7)

Nähere Informationen zur Berechnungsmethodik des Anteils und zur Korrespondenz zum EE-Ziel für den Wärmesektor siehe im Abschnitt „Methodische Hinweise“ im Anhang.

Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland ([3], Tabellenblatt 5), vorläufige Angaben

Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-Wärme + Kälte) aus erneuerbaren Energien nach Technologien in Deutschland 2022 (7)

Jahr 2022: Gesamt 211.747 GWh = 211,7 TWh

EE-Anteil 18,2% von 1.162,0 TWh ohne Strom

Beitrag Solarthermie 9,7 TWh, EE-Anteil am EEV Wärme/Kälte 0,8%

Technologien		EE 2022	Anteil der erneuerbaren Energien	vermiedene THG-Emissionen
Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte	biogene Festbrennstoffe & Holzkohle (Haushalte)	79.968	6,9	13.243
	biogene Festbrennstoffe & Holzkohle (GHD)	20.414	1,8	4.542
	biogene Festbrennstoffe & Klärschlamm (Industrie)	33.946	2,9	9.696
	biogene Festbrennstoffe & Klärschlamm (HW/HKW)	6.346	0,5	1.547
	biogene flüssige Brennstoffe	2.430	0,2	521
	Biogas	15.152	1,3	4.002
	Biomethan	4.769	0,4	1.199
	Klärgas	2.375	0,2	811
	Deponiegas	81	0,01	29
	biogener Anteil des Abfalls	14.836	1,3	3.528
	Solarthermie	9.733	0,8	2.669
	tiefe Geothermie	1.819	0,2	517
	oberflächennahe Geothermie & Umweltwärme	19.878	1,7	3.697
	Summe	211.747	18,2	46.000
			am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte	

* Daten 2022 vorläufig, Stand 9/2023

Energieeinheiten: 1 GWh = 1 Mio. kWh; 1 TWh = 1 Mrd. kWh

Endenergieverbrauch Wärme und Kälte ohne Strom 1.154,8 TWh

1) bis 2004 nach Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB); ab 2005 nach Thünen-Institut; inklusive Holzkohle

2) GHD = Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor; Endenergieverbrauch zur ungekoppelten Wärmeerzeugung nach Thünen-Institut, zuzüglich des Brennstoffeinsatzes für Wärme in dezentralen KWK-Anlagen; inklusive Holzkohle; ab 2018 inklusive Klärschlamm

3) Industrie = Betriebe des Bergbaus, der Gewinnung von Steinen und Erden sowie des Verarbeitenden Gewerbes, inklusive Klärschlamm

4) Heizwerke und Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung, inklusive Klärschlamm

5) inklusive Biodiesel für Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär; ab 2010 inklusive beigemischtem Bioethanol

6) biogener Anteil des Abfalls in Abfallverbrennungsanlagen mit 50 % angesetzt, ab 2008 nur Siedlungsabfälle, Rückgang 2008 durch erstmalige Berücksichtigung neu verfügbarer Daten (statistische Anpassung)

7) vor 2003 sind balneologische Anlagen nicht berücksichtigt

8) Basierend auf GZB, durch Wärmepumpen nutzbar gemachte erneuerbare Wärme (Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Wärmepumpen sowie Brauchwasser- und Gas-Wärmepumpen)

Quelle: BMWK – Entwicklung EE in Deutschland 2022, Zahlenreihen 9/2023

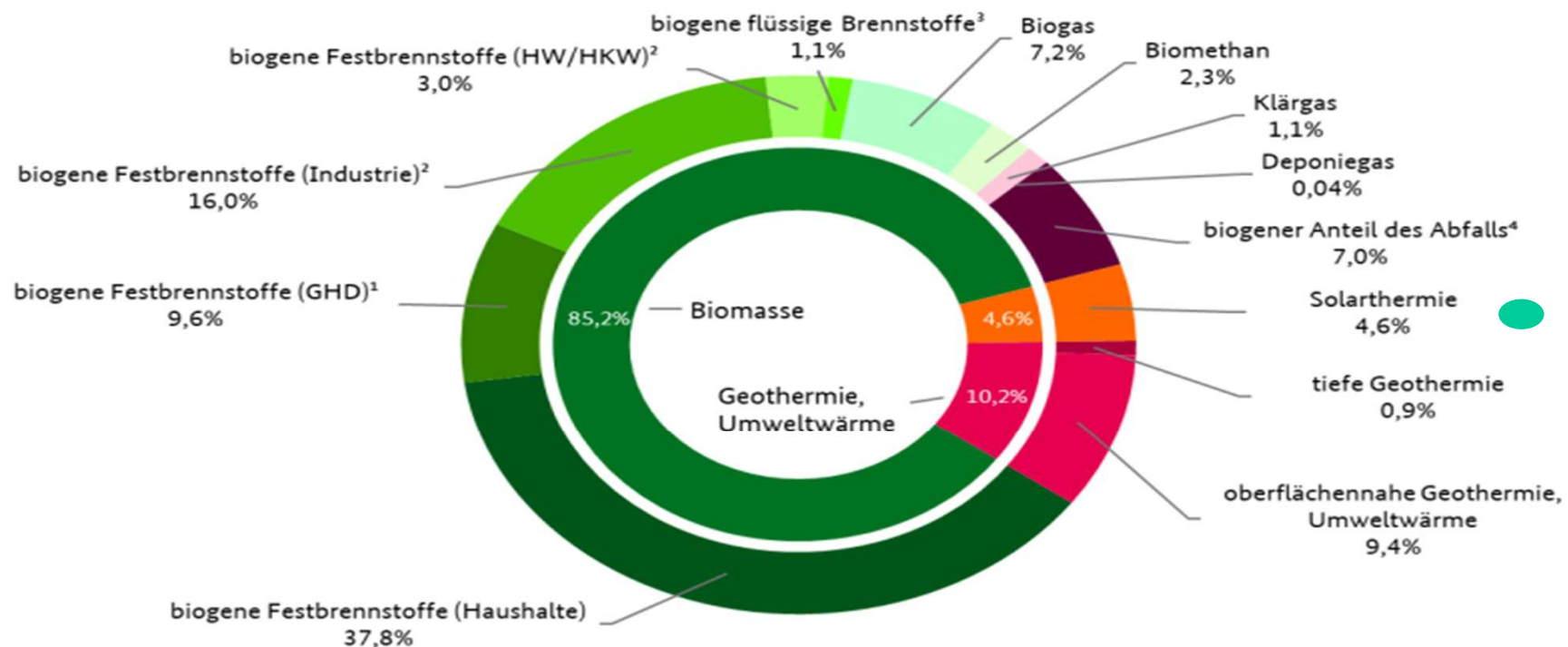
Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-Wärme/Kälte) aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2022 (8)

Jahr 2022: Gesamt 211,7 TWh;
EE-Anteil 18,2% von gesamt 1.162,0 TWh ¹⁻⁴⁾
Beitrag Solarthermie 9,7 TWh, EE-Anteil 4,6%



Endenergieverbrauch erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte in Deutschland im Jahr 2022

Gesamt: 211,7 Terawattstunden (TWh)



¹ GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen; ² inkl. Klärschlamm und Holzkohle; ³ inkl. Biokraftstoffverbrauch für Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe und Militär;

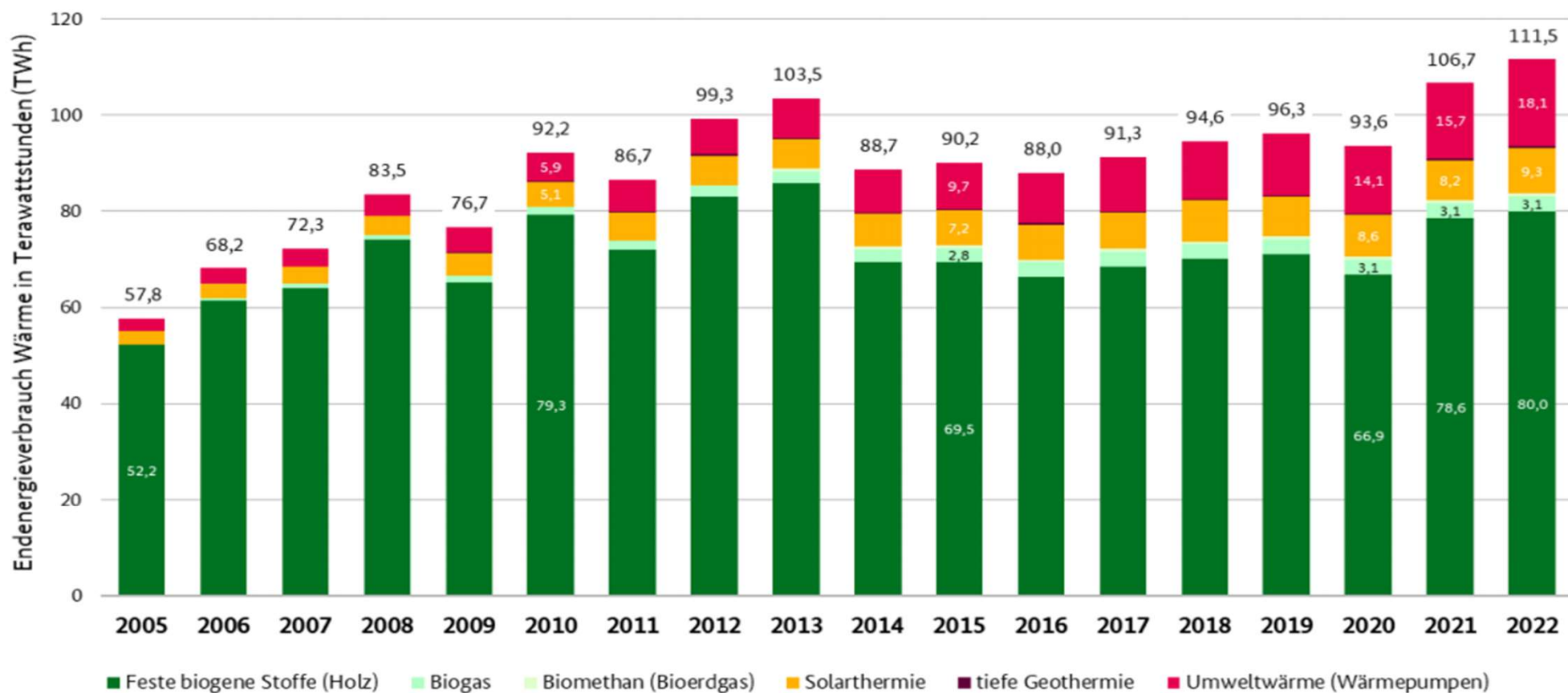
⁴ biogener Anteil des Abfalls in Abfallverbrennungsanlagen mit 50 % angesetzt

Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: September 2023

Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-Wärme + Kälte) aus erneuerbaren Energien im Sektor Haushalte in Deutschland 2005-2022 (9)

Jahr 2022: 111,5 TWh;
EE-Anteil 9,6% von gesamt 1.162,0 TWh
Beitrag Solarthermie 9,3 TWh

Entwicklung des Endenergieverbrauchs erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte im Haushaltssektor in Deutschland



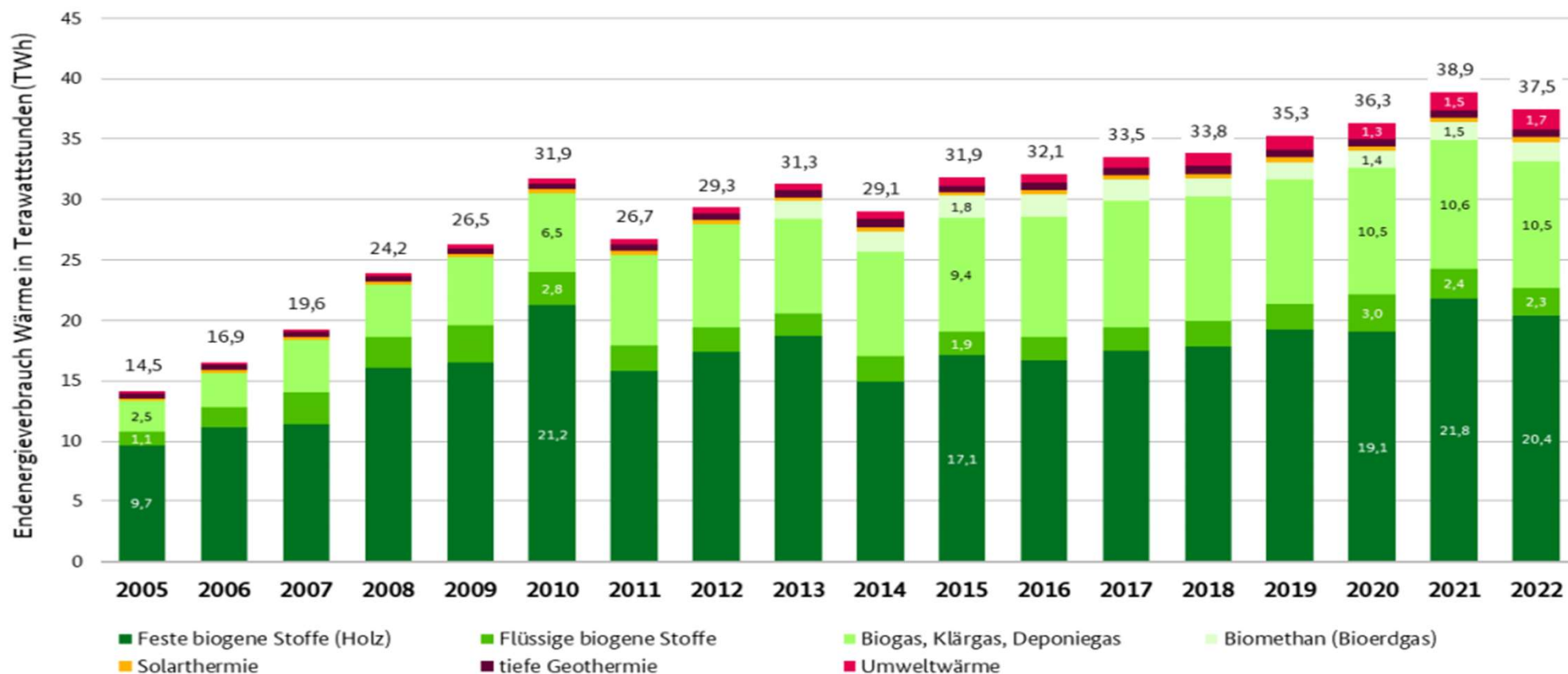
Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: September 2023

Quelle: AGE-Stat aus BMWI – Entwicklung EE in Deutschland 2022, Grafik 9/2023

Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-Wärme/Kälte) aus erneuerbare Energien im Sektor GHD in Deutschland 2005-2022 (10)

Jahr 2022: 37,5 TWh;
EE-Anteil 3,2% von gesamt 1.162,0 TWh

Entwicklung des Endenergieverbrauchs erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte im Sektor "Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)" in Deutschland



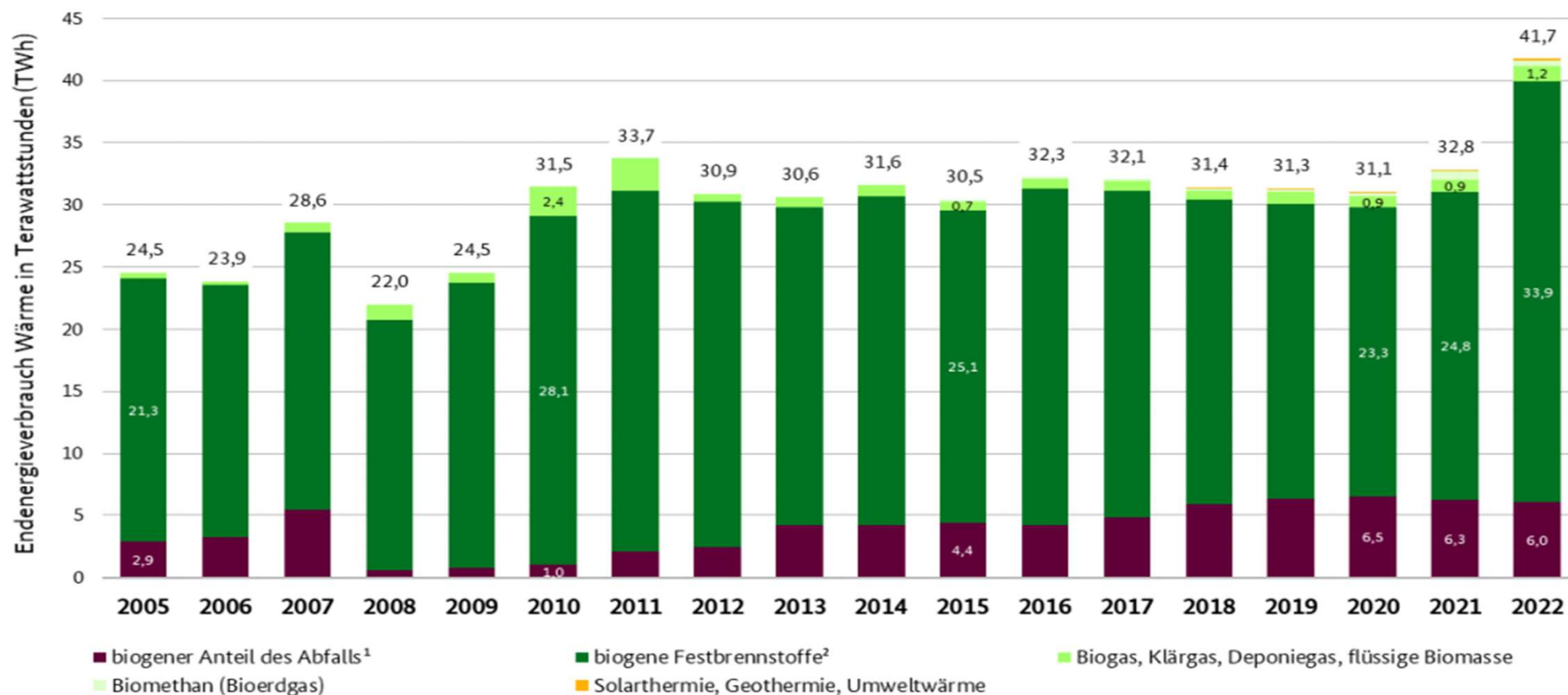
Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: September 2023

Quelle: AGEE-Stat aus BMWI – Entwicklung EE in Deutschland 2022, Grafiken, 9/2023

Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-Wärme/Kälte) aus erneuerbare Energien im Sektor Industrie in Deutschland 2005-2022 (11)

Jahr 2022: 41,7 TWh;
EE-Anteil 3,6% von gesamt 1.162,0 TWh
 Beitrag Geothermie, Umweltwärme (WP) k.A.

Entwicklung des Endenergieverbrauchs erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte in der Industrie in Deutschland



¹ in Verbrennungsanl. mit 50 % angesetzt, ab 2008 nur Siedlungsabfälle;

² inkl. Klärschlamm

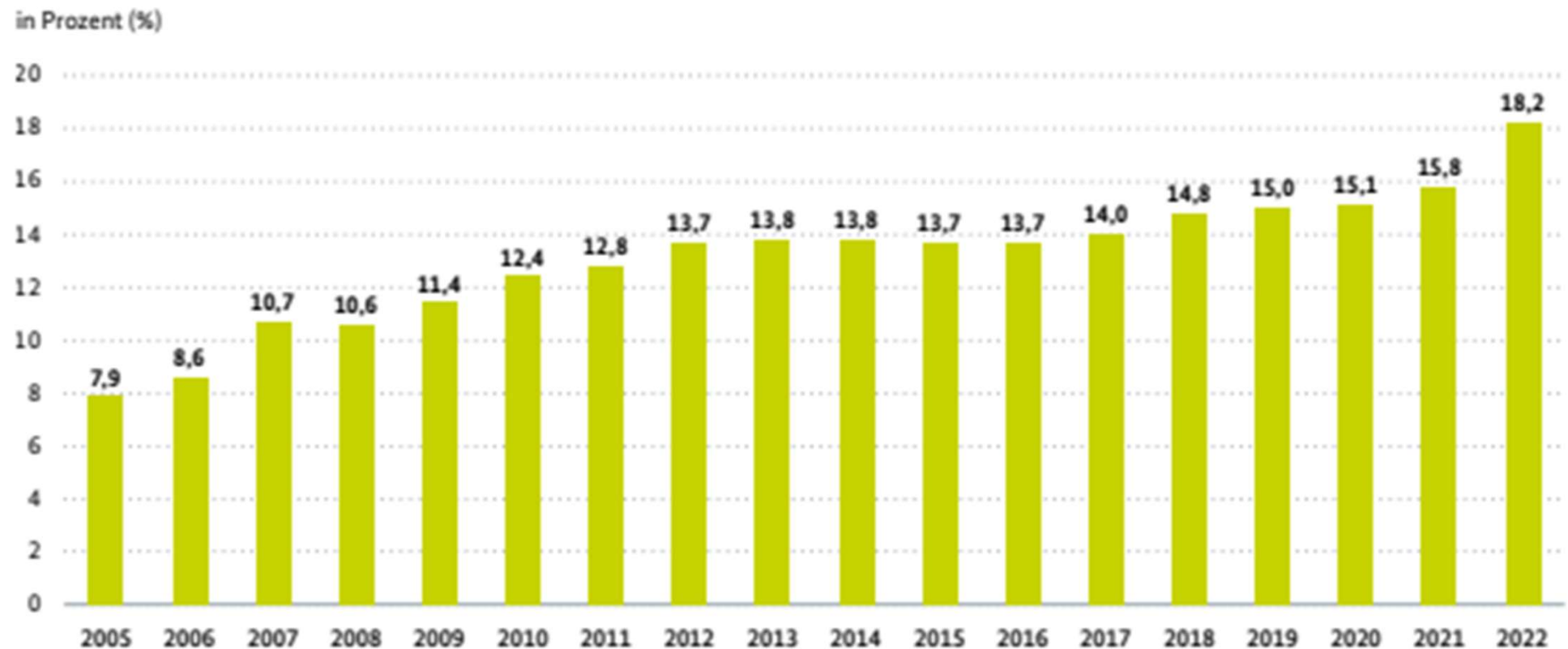
Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: September 2023

Quelle: AGEE-Stat aus BMWI – Entwicklung EE in Deutschland 2022, Grafiken, 9/2023

Entwicklung **Anteil erneuerbarer Energien** am Endenergieverbrauch Wärme/Kälte (EEV-Wärme/Kälte) in Deutschland 2005-2022 (12)

Jahr 2022: Anteil 18,2%
von gesamt 1.162,0 TWh (ohne Strom)

Abbildung 10: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch Wärme und Kälte



Nach dem Zielwert gemäß aktualisierter EU-Erneuerbaren-Richtlinie (Red II) ist für das Jahr 2030 ein Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte von 49% vorgegeben.

Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland [3], Tabellenblatt 2, vorläufige Angaben

Solarthermie - Solarwärme **zur Wärmeversorgung**

Ausgewählte Schlüsseldaten zur Solarthermie- Solarwärme in Deutschland im Jahr 2023 (1)

Solarthermie- Solarwärme im Jahr 2023

- Gesamte installierte Anlagen:	2,6 Mio.
davon Brutto-Zubau	0,5 Mio.
- Gesamte installierte Kollektorfläche:	22,15 Mio. m² ⁴⁾
davon Brutto/Netto-Zubau	Mio. m ²
- Gesamte installierte Leistung ²⁾:	14,42 GW_{th}
davon Netto-Zubau	GW _{th}
- Energieerzeugung Wärme:	9,7 TWh (2022)
davon Anteil am EEV-Wärme ³⁾	0,8 %
- Jahresvolllaststunden:	620 h/Jahr (2022)
(Wärmeerzeugung /Leistung)	
- Treibhausgasminderung	2,6 Mio. t CO₂-Äquiv. (2022)

* Daten 2023 vorläufig, Stand 2/2024

Leistungseinheiten: 1 GW = 1.000 MW; Energieeinheiten: 1 TWh (Mrd. kWh) = 1.000 GWh = 3,6 PJ

1) Endenergie Solarwärme = Primärenergie Solarwärme (Anteil am Gesamt-PEV = 0,2%)

2) Umrechnung Kollektorfläche in Leistung: Konversionsfaktor = 0,7 kWth/m² nach ZSW, Bafa

3) [Nachrichtlich: gesamter Endenergieverbrauch \(EEV-Wärme\) 2022: 1.162 TWh = 4.183 PJ](#)

4) [Angaben berücksichtigen den Abbau von Altanlagen](#)

Übersicht Solarthermie - Solarwärmebranche in Deutschland im Jahr 2023 (2)

Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche (Solarthermie)

Nachfolgend finden Sie eine Zusammenfassung aktueller Zahlen der deutschen Solarthermie-Branche.

Kostenfrei verwendbares Film-, Foto- und Grafikmaterial, Pressemitteilungen, Hintergrundinformationen etc.

www.solarwirtschaft.de/presse/mediathek

Branchennews

www.solarwirtschaft.de

Zitiervorschlag

Sofern nicht anders vermerkt, würden wir uns über folgende Referenz freuen: Bundesverband Solarwirtschaft e. V. (2024): „Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche (Solarthermie)“, Berlin.

Solarthermie (Solarwärme)-Branche in Deutschland	Kurzprofil zum Ende 2023 (gerundet)
Anzahl der im Jahr 2023 neu installierten Solarwärme-Anlagen ¹	Rd. 51.000
Bestand installierter Solarwärme-Anlagen Ende 2023 ²	Rd. 2,60 Mio.
Im Jahr 2023 neu installierte Solarkollektorfläche (brutto) ¹	Rd. 0,38 Mio. qm
Bestand installierter Solarkollektorfläche 2023 (brutto) ²	Rd. 22,15 Mio. qm
Im Jahr 2023 neu installierte Solarwärme-Leistung ³	Rd. 244 MW (th)
Insgesamt installierte Solarwärme-Leistung 2023 ³	Rd. 14,42 GW (th)
Solarwärmeerzeugung durch Solarwärme-Anlagen im Jahr 2023 ³	Rd. 9,3 TWh (th)
Netto vermiedene Treibhausgas-Emissionen in CO ₂ -Äquivalenten im Jahr 2023 ⁴	Rd. 2,6 Mio. Tonnen

1 BSW-Solar und BDH, Schätzung auf Basis eigener Erhebung

2 BSW-Solar und BDH, Schätzung auf Basis eigener Erhebung, Bestand nach Abzug von Anlagen mit überschrittener erwarteter Betriebsdauer

3 BSW-Solar, vorläufige Schätzung, Methodik angepasst

4 BSW-Solar, vorläufige Schätzung auf Basis historischer Vermeidungsfaktoren in: Umweltbundesamt (2023): „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger“, Dessau-Roßlau.

Achtung: Angaben berücksichtigen nicht den Abbau von Altanlagen

Quelle: BSW-Solar, Faktenblatt Solarwärme-Branche 2023, Ausgabe 2/2024 aus www.solarwirtschaft.de

Entwicklung Zubau und Bestandsfläche von **Solarkollektorflächen** nach Arten in Deutschland 2005-2022

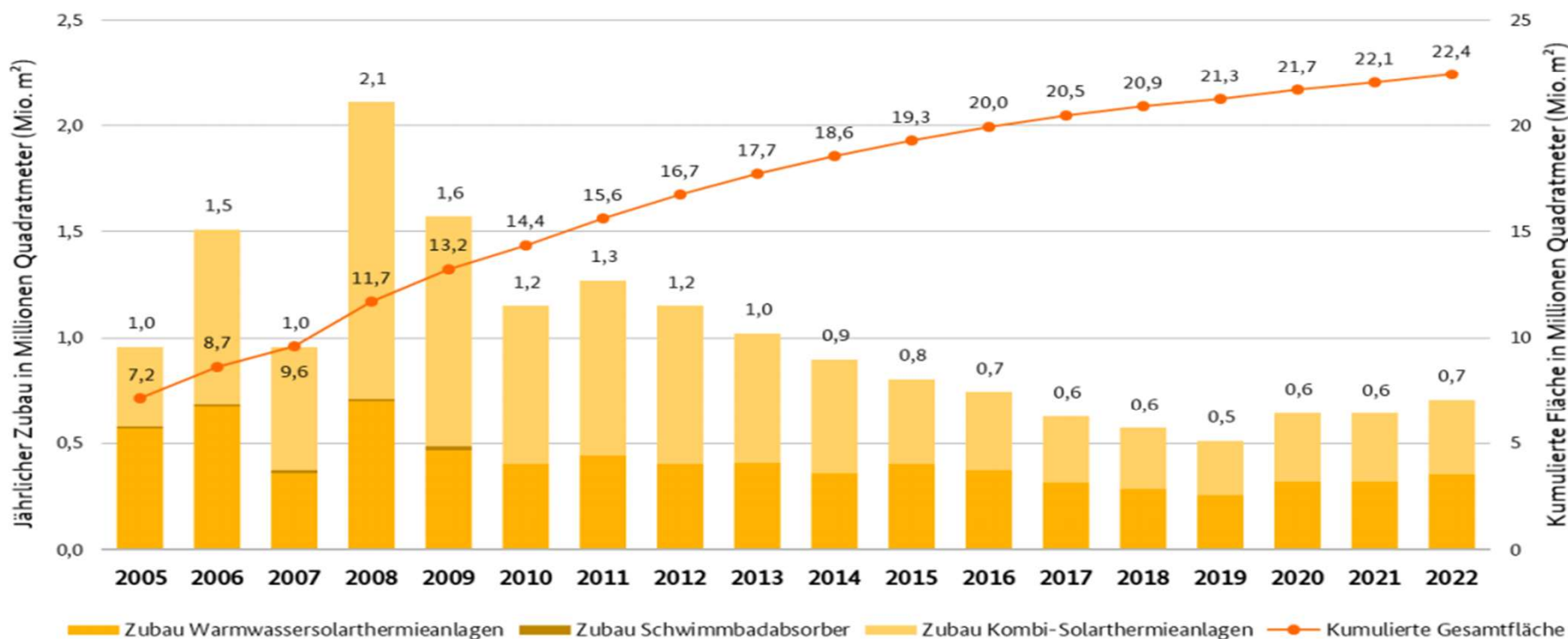
Jahr 2022: Gesamtbestand 22,4 Mio. m²; Brutto/Netto-Zubau 0,7 Mio. m²



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Zubau und Bestandsfläche von Solarthermieranlagen in Deutschland



Hinweis: Berücksichtigt sind Kombi-Solarthermieranlagen, solarthermische Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung sowie der Abbau von Altanlagen in allen Kategorien

Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: September 2023

Quelle: BMWi aus BMWI – Erneuerbare Energien in Deutschland 2022, 9/2034, www.erneuerbare-Energien.de

Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme (EEV-Wärme) und installierte thermische Leistung von Solarthermieranlagen in Deutschland 2005-2022 (1)

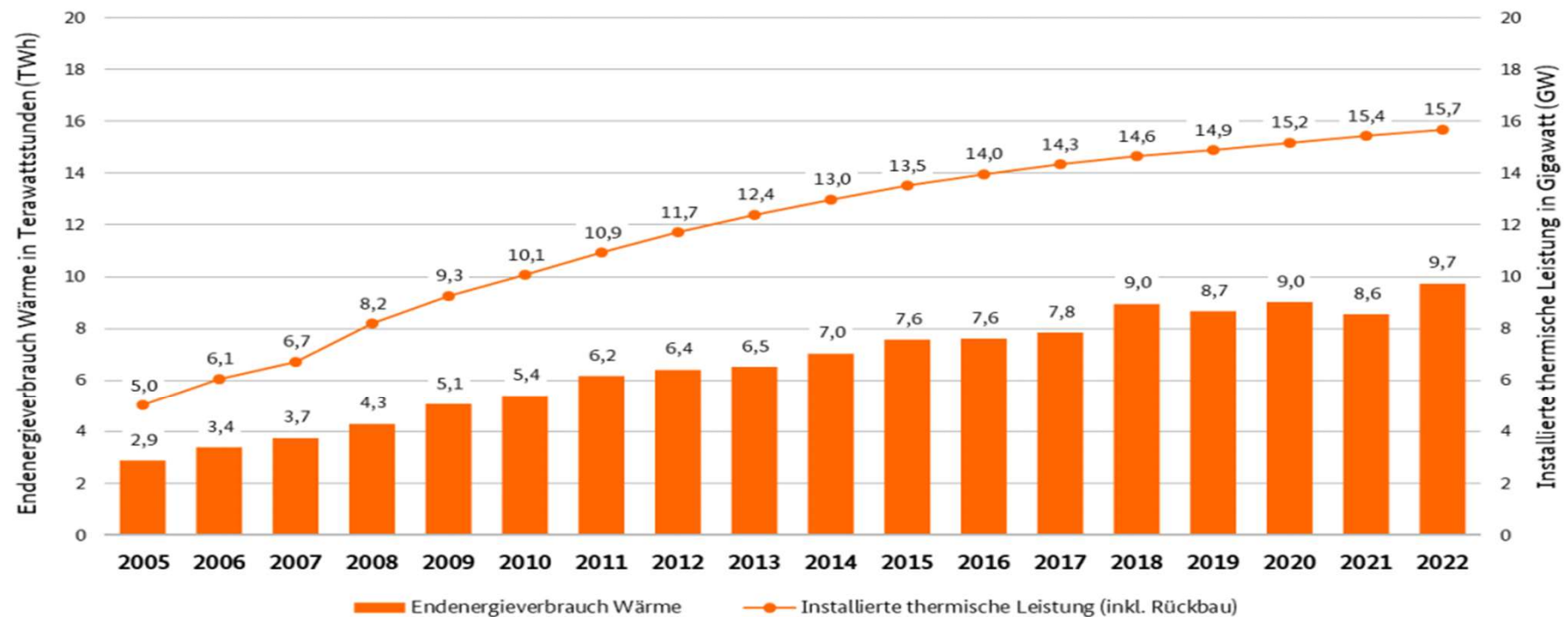
Jahr 2022: EEV-Wärme 9,7 TWh (Mrd. kWh); installierte Leistung 15,7 GW
Jahresvolllaststunden 618 h/Jahr von max. 8.670 h/Jahr



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Entwicklung des Endenergieverbrauchs von Solarthermieranlagen und der thermischen Anlagenleistung in Deutschland



Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: September 2023

Quelle: BMWI – Erneuerbare Energien in Deutschland 2022, Grafik 9/2023

Entwicklung von Fläche und Leistung von **Solarkollektoren (Solarwärme)** in Deutschland 2005-2022 (2)

Jahr 2022: kumulierte Fläche 22,4 Mio. m²; kumulierte Leistung 15,7 GW ¹⁾

Tabelle 7: Solarwärme: Fläche und Leistung der Solarkollektoren in Deutschland

	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
kumulierte Fläche (1.000 m ²)	7.157	14.376	19.304	19.964	20.484	20.917	21.255	21.686	22.057	22.415
kumulierte Leistung (MW)	5.010	10.063	13.513	13.975	14.339	14.642	14.879	15.180	15.440	15.690

Der Abbau von Altanlagen wurde berücksichtigt.

Quellen: BMWK auf Basis AGEE-Stat

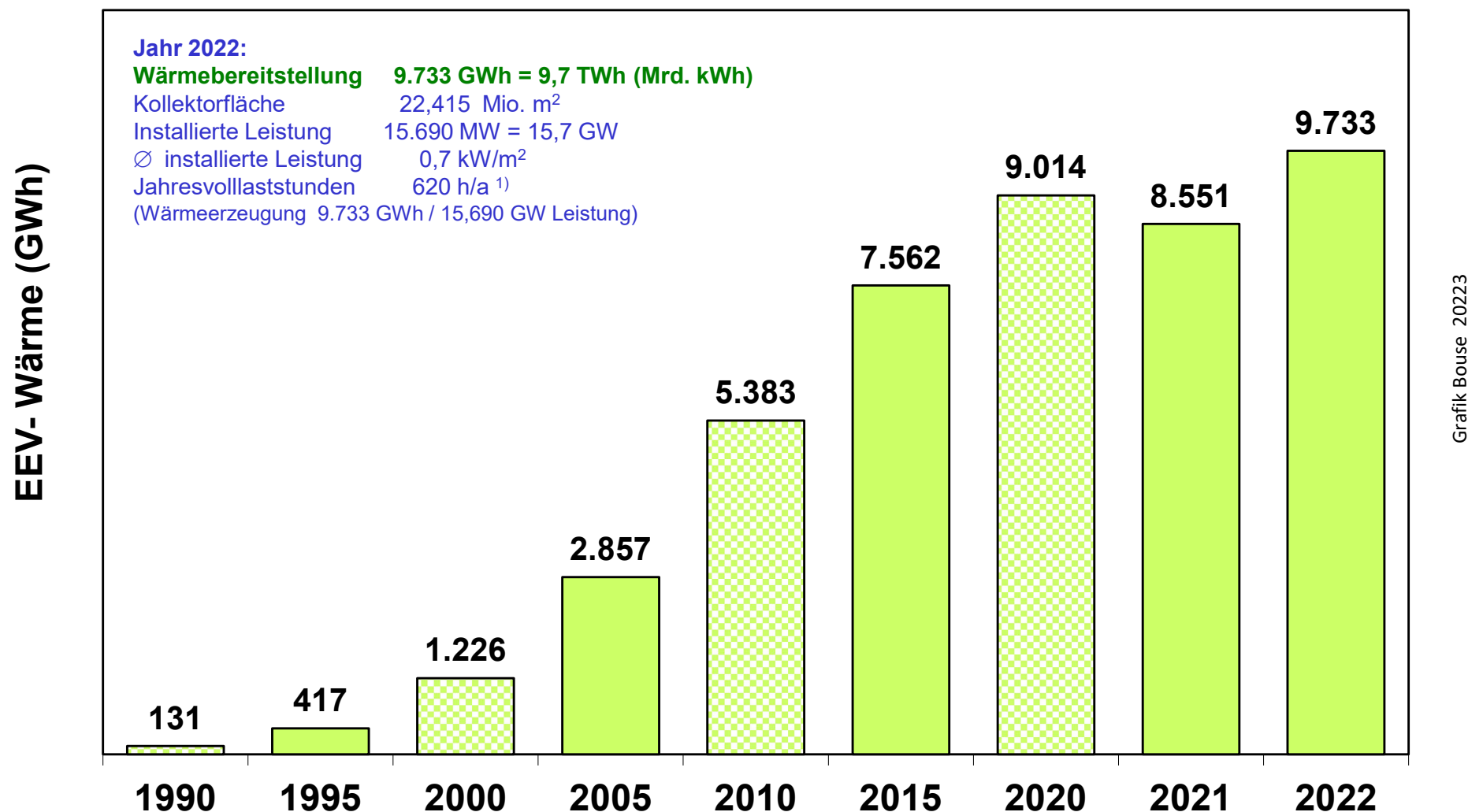
* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

1) Zur Umrechnung der Kollektorfläche in Leistung wurde der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² verwendet

Quellen: BMWi auf Basis AGEE-Stat; ZSW; BDH; BSW; IEA/ESTIF aus BMWi - Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2018, S. 33, 10/2023
BMWi – Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 2022, Zeitreihen 9/2023

Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme (EEV-Wärme) aus Solarthermieanlagen in Deutschland 1990-2022

Jahr 2022: EEV-Wärme Solar = PEV-Wärme-Solar = 9.733 GWh = 9,7 TWh



* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

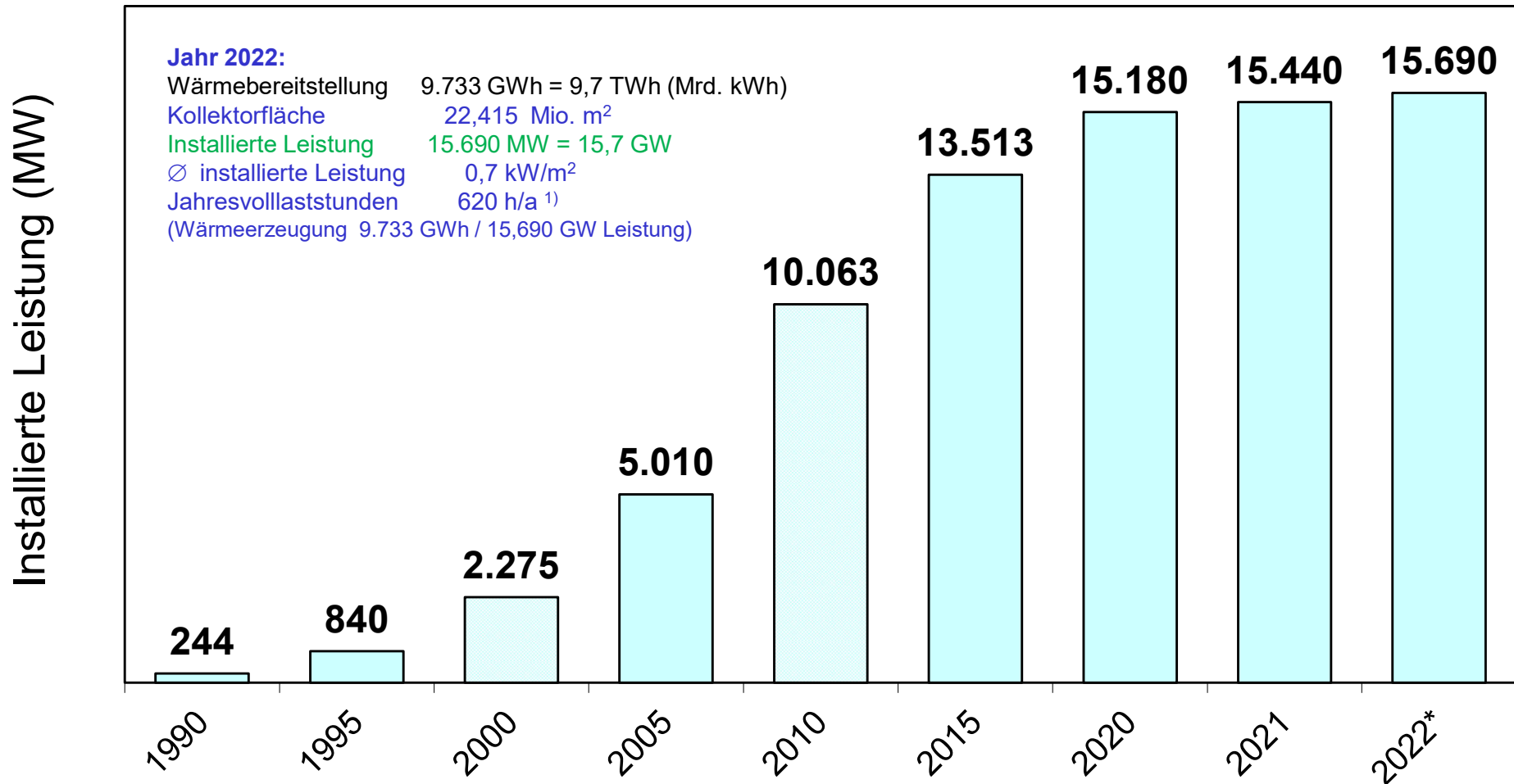
Energieeinheiten: 1 TWh = 1.000 GWh

1) Nachrichtlich: gesamter Endenergieverbrauch Wärme (EEV-Wärme/Kälte) 2022: 1.162 TWh

Quellen: AGEb, AGEE-Stat., ZSW aus BMWK - Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 2022, 9/2023
BMWK: Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2022, 10/2023 aus www.iea.org

Entwicklung installierte Leistung von **solarthermischen Anlagen** in Deutschland 1990-2022*

Jahr 2022: Thermische Leistung 15.690 MW = 15,7 GW ¹⁾



* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

1) Jahresvolllaststunden = Wärmeerzeugung / installierte Leistung; Jahr 2022: 9.733 GWh / 15.690 GW = 620 h/a (max. 8.760 h/a).

2) Zur Umrechnung der Kollektorfläche in Leistung wurde der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² verwendet

Quellen: BMWK –Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2022, S. 33, 10/2023;

BMWK – Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 2022, Zeitreihen 9/2023

Energie & Wirtschaft, Energieeffizienz

Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme (EEV-Wärme) und installierte thermische Leistung von Solarthermieranlagen in Deutschland 2005-2022

Jahr 2022: EEV-Wärme 9,733 TWh (Mrd. kWh); installierte Leistung 15,690 GW

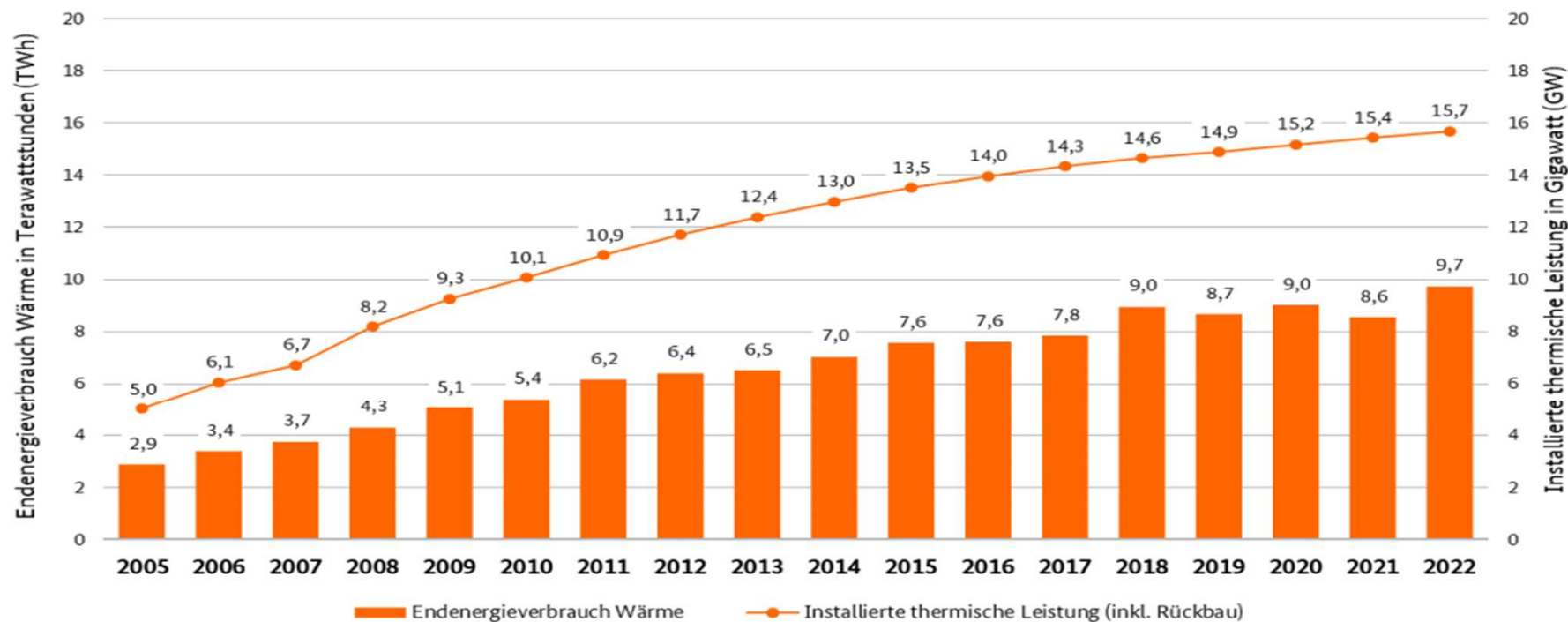
Jahresvolllaststunden 620 h/Jahr von max. 8.670 h/Jahr



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Entwicklung des Endenergieverbrauchs von Solarthermieranlagen und der thermischen Anlagenleistung in Deutschland



Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: September 2023

Quelle: BMWI – Erneuerbare Energien in Deutschland 2022, Grafik 9/2023

Entwicklung der Jahresvolllaststunden von Solarthermie-Anlagen in Deutschland 1990-2022

Jahr 2022:

Wärmebereitstellung 9.733 GWh = 9,7 TWh (Mrd. kWh)

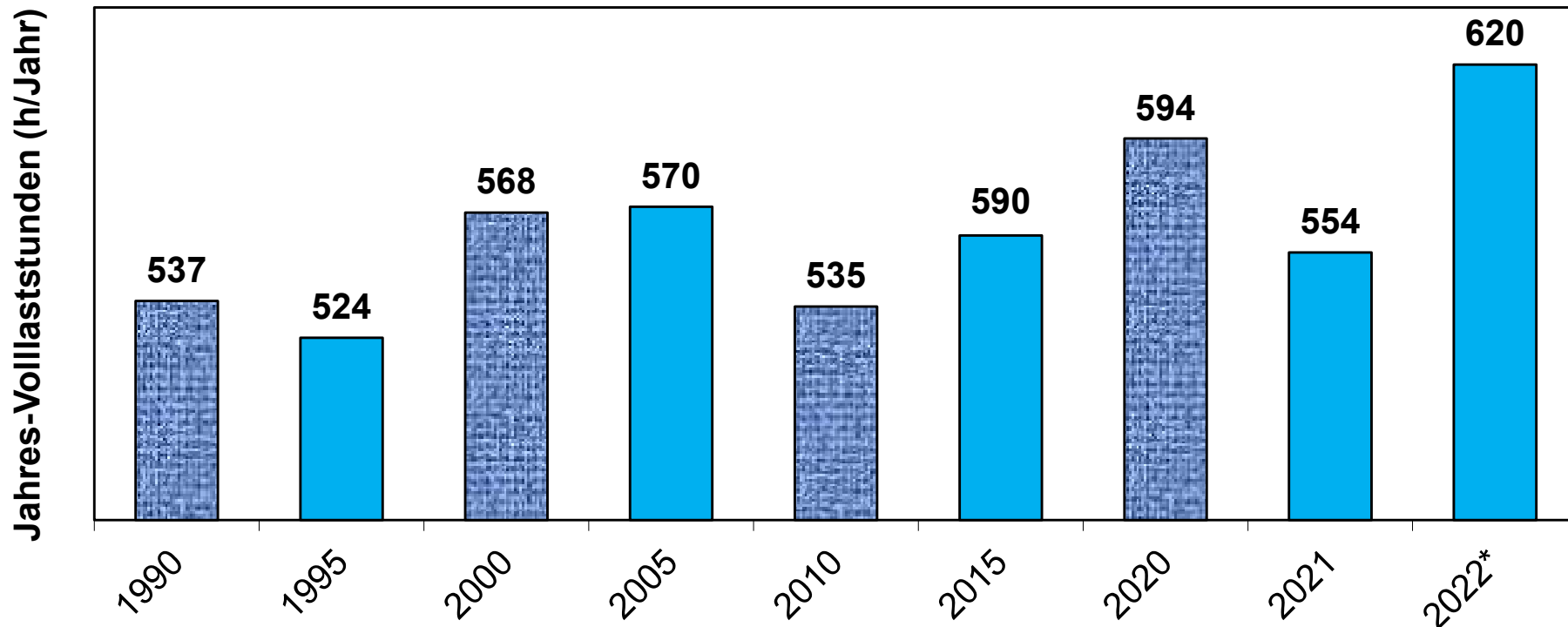
Kollektorfläche 22,415 Mio. m²

Installierte Leistung 15.690 MW = 15,7 GW

Ø installierte Leistung 0,7 kW/m²

Jahresvolllaststunden 620 h/a ¹⁾

(Wärmeerzeugung 9.733 GWh / 15,690 GW Leistung)



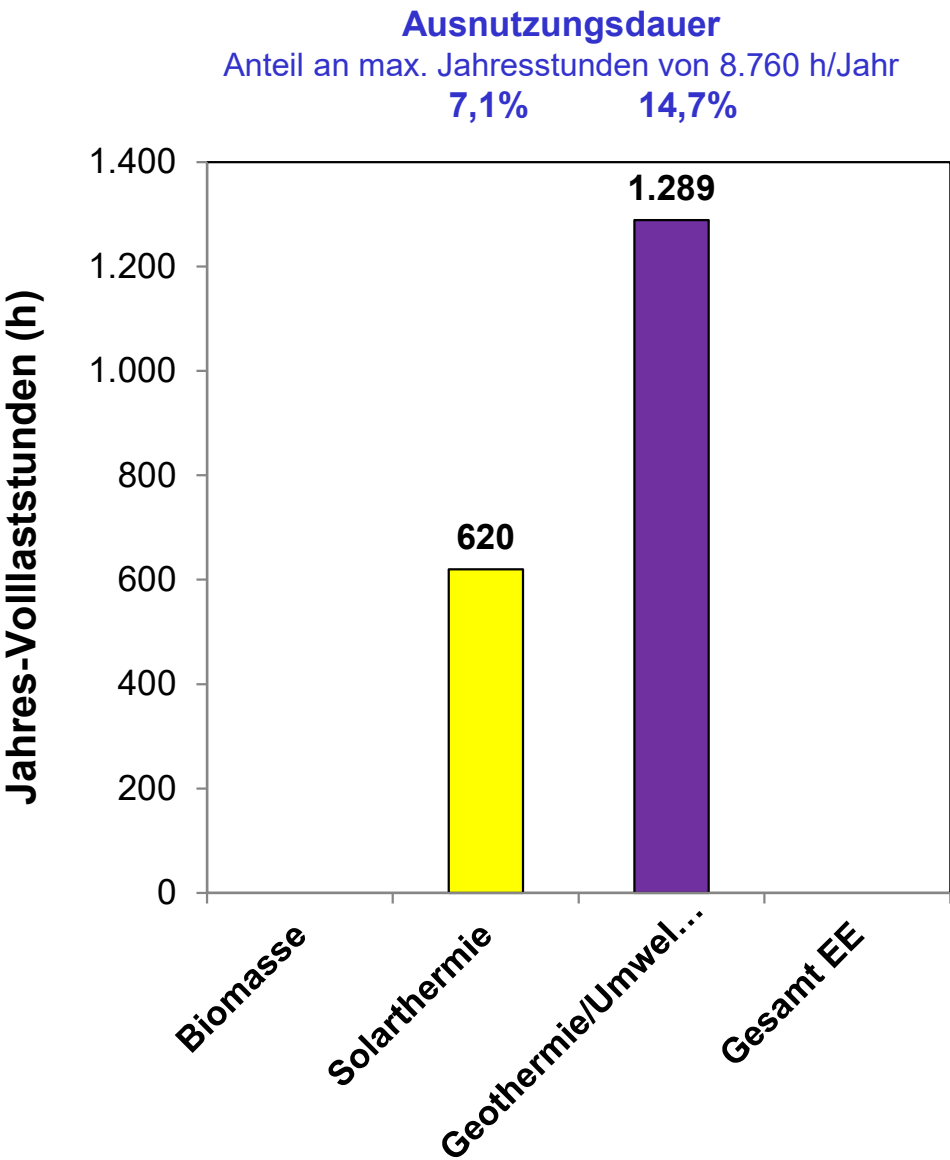
Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

1) Zum Vergleich 2020: Jahresvolllaststunden in Baden-Württemberg 572 h/Jahr

Quellen: BMWK – Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2022, S. 33, 10/2023;
BMWK – Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 2022, Zeitreihen 9/2023

Vergleich Jahresvolllaststunden bei der **Wärmebereitstellung**
aus **erneuerbaren Energien** in Deutschland 2022



Energieträger	Wärmebe- reitstellung	Installierte Leistung ³⁾	Jahres- Volllaststunden ⁴⁾
	GWh	GW	h/a
Biomasse ¹⁾	180.317	k.A	k.A.
Solarthermie	9.733	15,690	620
Oberflächennahe Geothermie, Umweltwärme ²⁾	20.500	15,9	1.289
Tiefe Geothermie	1.819	k.A	k.A.
Gesamt EE	211.747	k.A	k.A.

* Daten 2022 vorläufig, Stand 9/2023

Jahres-Volllaststunden (h/Jahr) =
Wärmeerzeugung (GWh x 10³ / installierte Leistung (MW) , max. 8.760 h/Jahr

- 1) Installierte Leistung von festen und flüssigen biogene Brennstoffen, Biogas, Deponie- und Klärgas und biogener Abfall 50%, tiefe Geothermie liegen nicht vor
2) Oberflächennahe Geothermie (Sole-Wasser-WP) und Umweltwärme (Luft-Wasser-WP und Wasser-Wasser-WP) für Heizung und Warmwasser
3) Installierte Leistung Ende 2022
4) Jahresvolllaststunden ohne Berücksichtigung der Durchschnittsleistung im Jahr 2022

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

Quelle: BMWI- Entwicklung EE in Deutschland 2022, Tabelle und Grafik 9/2023

Grafik Bouse 2023

Niedrige Energieeffizienz bei der Wärmebereitstellung durch Solarthermie
Jahresvolllaststunden 620 h/Jahr = 7,1% Anteil an der max. Jahresausnutzungsdauer

Wirtschaftliche Effekte erneuerbarer Energien in Deutschland im Jahr 2022 (1)

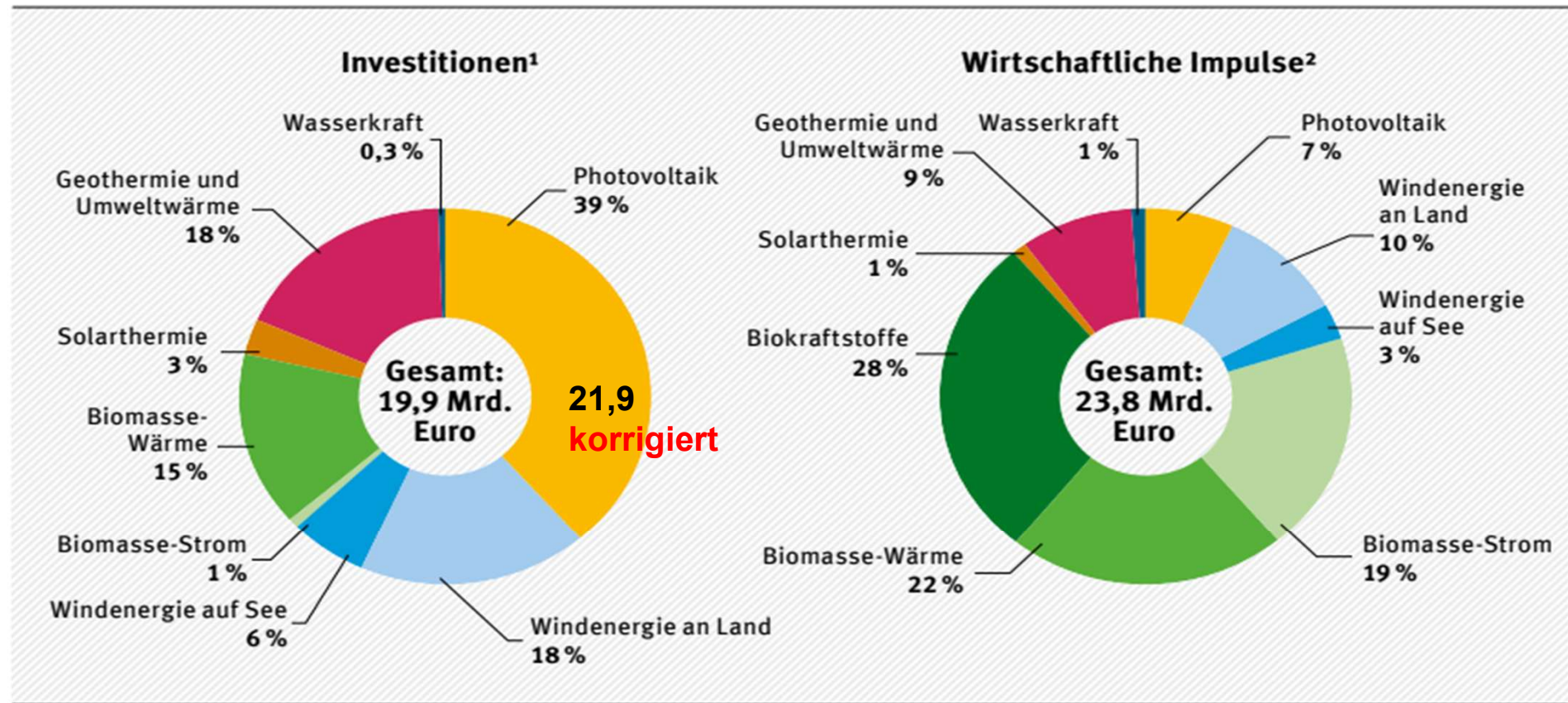
Investitionen: Gesamt 21,9 Mrd. €; Wirtschaftliche Impulse (Umsätze): Gesamt 23,8 Mrd. €

Beiträge Solarthermie

Investitionen 0,7 Mrd. €, Anteil 3,1%; Umsätze 0,34 Mrd. €, Anteil 1,4%

Abbildung 11

Wirtschaftliche Effekte erneuerbarer Energien im Jahr 2022



¹ Investitionen: hauptsächlich Investitionen in den Neubau, zu einem geringen Teil auch um die Erweiterung oder Ertüchtigung von Anlagen wie z. B. die Reaktivierung alter Wasserkraftwerke. Neben den Investitionen der Energieversorgungsunternehmen sind auch die Investitionen aus Industrie, Gewerbe, Handel und privaten Haushalten enthalten.

² Wirtschaftliche Impulse aus dem Anlagenbetrieb umfassen im wesentlichen Aufwendungen für Betrieb und Wartung der Anlagen (einschl. Brennstoffe) sowie Umsätze aus dem Absatz von Biokraftstoffen.

Quelle: Berechnung des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Entwicklung Investitionen in die Errichtung von Erneuerbare Energien-Anlagen in Deutschland 2000-2022 (2)

Jahr 2022: Gesamt 21,9 Mrd. €
 Beitrag Solarthermie 0,7 Mrd. € , EE-Anteil 3,1%

Tabelle 15: Investitionen in die Errichtung von Erneuerbare-Energien-Anlagen

	Wasserkraft	Windenergie an Land	Windenergie auf See	Photovoltaik	Solarthermie	Geothermie, Umwelt- wärme	Biomasse Strom	Biomasse Wärme	Gesamt
	(Milliarden Euro)								
2000	0,5	1,9	–	0,3	0,4	0,1	0,5	0,9	4,7
2005	0,2	2,5	–	4,8	0,6	0,4	1,9	1,5	12,0
2006	0,2	3,2	–	4,0	1,0	0,9	2,3	2,3	14,0
2007	0,3	2,5	0,0	5,3	0,8	0,9	2,3	1,5	13,6
2008	0,4	2,5	0,2	8,0	1,7	1,2	2,0	1,8	17,7
2009	0,5	2,8	0,5	13,6	1,5	1,1	2,0	1,6	23,6
2010	0,4	2,1	0,5	19,6	1,0	1,0	2,2	1,2	27,9
2011	0,3	2,9	0,6	15,9	1,1	1,0	3,1	1,3	26,1
2012	0,2	3,6	2,4	12,0	1,0	1,1	0,8	1,5	22,5
2013	0,1	4,5	4,3	3,4	0,9	1,1	0,7	1,6	16,5
2014	0,1	7,1	3,9	1,5	0,8	1,1	0,7	1,3	16,4
2015	0,1	5,4	3,7	1,5	0,8	1,0	0,2	1,3	13,9
2016	0,1	6,9	3,4	1,6	0,7	1,2	0,3	1,2	15,3
2017	0,1	7,5	3,4	1,7	0,5	1,3	0,3	1,2	15,9
2018	0,1	3,4	4,1	2,6	0,5	1,5	0,4	1,2	13,8
2019	0,1	1,6	2,1	3,4	0,4	1,4	0,4	1,3	10,6
2020	0,1	2,1	0,1	4,8	0,5	1,9	0,3	1,9	11,7
2021	0,1	2,8	0,3	5,2	0,6	2,5	0,2	2,7	14,5
2022	0,1	3,6	1,3	7,9	0,7	4,6	0,2	3,7	21,9

Quelle: Eigene Berechnungen des ZSW; Werte gerundet

Entwicklung Investitionen in die Errichtung von **Erneuerbare-Energien-Anlagen** nach **Technologien für Strom und Wärme** in Deutschland 2005-2022 (3)

Jahr 2022: Gesamt 21,9 Mrd. € korrigiert

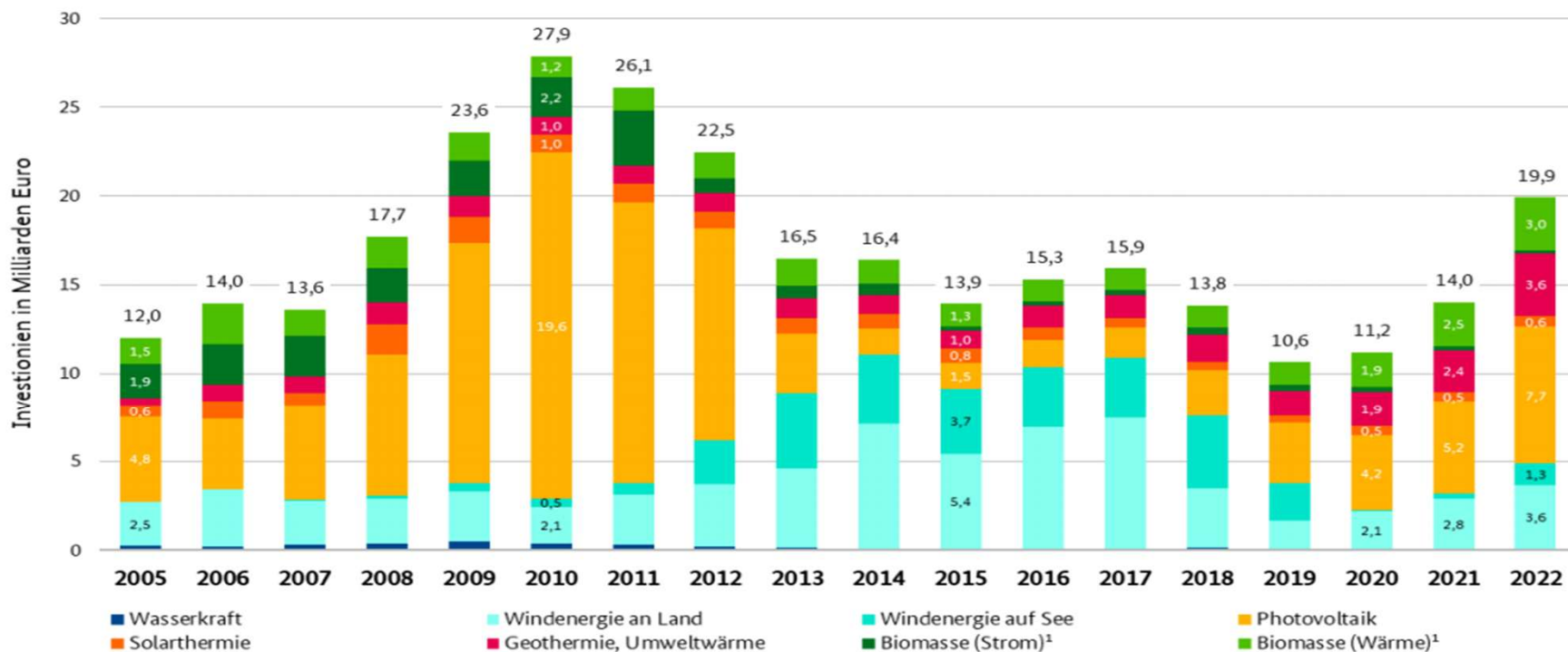
Beiträge Strom 12,8 Mrd. € (Anteil 64,3%), Wärme 7,1 Mrd. € (Anteil 35,7%)



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Investitionen in die Errichtung von Erneuerbaren-Energien-Anlagen in Deutschland



¹ Feste, flüssige und gasförmige biogene Brennstoffe

Quelle: Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW); Stand: September 2023

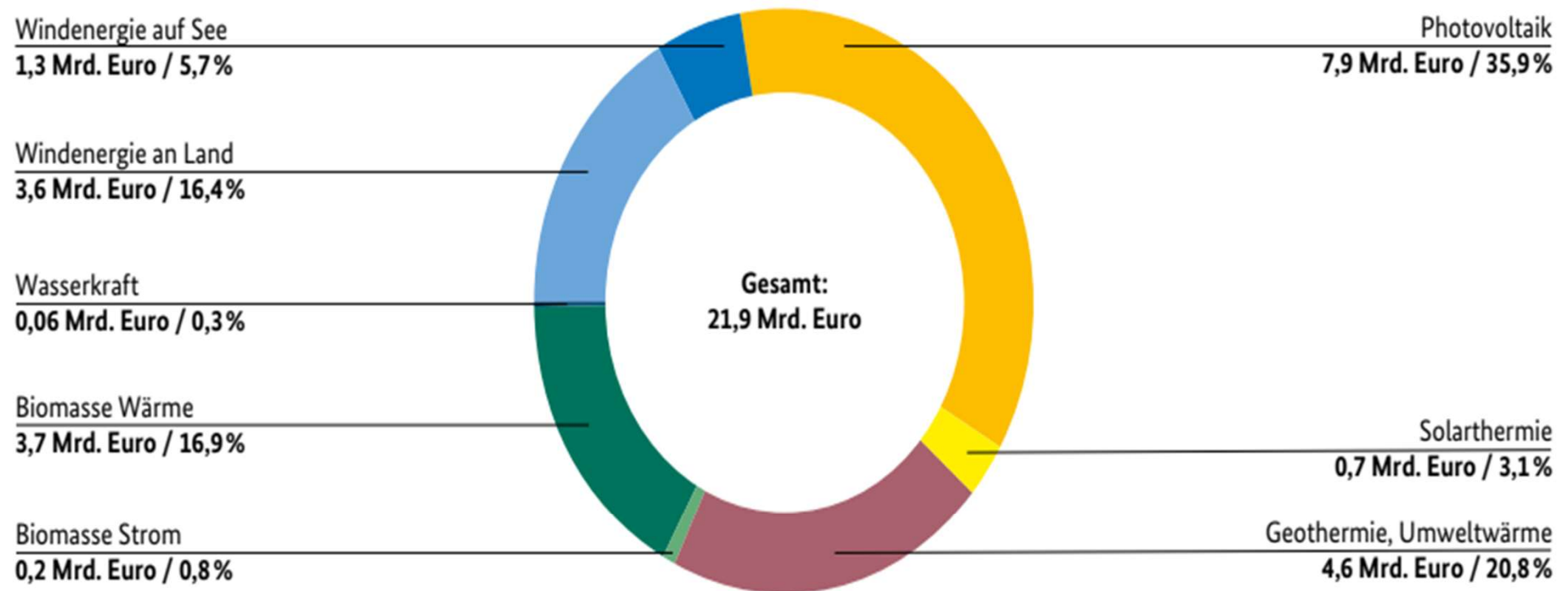
Investitionen in die Errichtung von Erneuerbaren-Energien-Anlagen in Deutschland 2022 (4)

Gesamt 21,9 Mrd. €

Beiträge Strom 12,9 Mrd. € (Anteil 58,9%), Wärme 9,0 Mrd. € (Anteil 41,1%)

Beitrag Solarthermie 0,7 Mrd. € , EE-Anteil 3,1%

Abbildung 28: Investitionen in die Errichtung von Erneuerbare-Energien-Anlagen im Jahr 2022



Hierbei handelt es sich hauptsächlich um Investitionen in den Neubau, zu einem geringeren Teil auch um die Erweiterung oder Ertüchtigung von Anlagen wie z. B. die Reaktivierung alter Wasserkraftwerke oder die Erhöhung der Erzeugungsleistung von Biogasanlagen zur Flexibilisierung. Neben den Investitionen der Energieversorgungsunternehmen sind auch die Investitionen aus Industrie, Gewerbe, Handel und privaten Haushalten enthalten.

Quelle: Eigene Berechnungen des ZSW; Werte gerundet

Entwicklung wirtschaftliche Impulse (Umsätze) aus den Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen nach Technologien für Strom, Wärme und Verkehr in Deutschland 2010-2022 (5)

Jahr 2022: Gesamt 23,8 Mrd. €

Beiträge Strom 9,5 Mrd. € (40,0%), Wärme 7,57 Mrd. € (31,9%), Kraftstoffe 6,68 Mrd. € (28,1%)

Tabelle 16: Wirtschaftliche Impulse aus dem Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen

	Wasser- kraft	Wind- energie an Land	Wind- energie auf See	Photo- voltaik	Solar- thermie	Geothermie, Umwelt- wärme	Biomasse Strom	Biomasse Wärme	Biomasse Kraftstoffe	Gesamt
	(Milliarden Euro)									
2000	0,1	0,2	–	0,01	0,0	0,2	0,2	1,1	0,2	1,9
2005	0,1	0,6	–	0,1	0,1	0,2	0,7	1,5	1,8	5,1
2006	0,1	0,6	–	0,2	0,1	0,3	1,1	1,7	3,2	7,3
2007	0,1	0,7	–	0,3	0,1	0,4	1,7	2,0	3,8	9,0
2008	0,2	0,8	–	0,4	0,1	0,4	2,0	2,2	3,5	9,6
2009	0,2	0,9	0,01	0,5	0,1	0,5	2,4	2,5	2,4	9,5
2010	0,2	1,0	0,02	0,8	0,2	0,6	2,9	2,9	2,9	11,4
2011	0,2	1,1	0,03	1,0	0,2	0,7	3,3	2,9	3,7	13,1
2012	0,2	1,2	0,06	1,3	0,2	0,8	4,1	3,1	3,7	14,7
2013	0,2	1,4	0,1	1,4	0,2	0,9	4,2	3,3	3,1	14,8
2014	0,2	1,6	0,2	1,4	0,2	1,0	4,5	3,0	2,6	14,8
2015	0,2	1,7	0,3	1,4	0,3	1,1	4,7	3,2	2,4	15,2
2016	0,2	1,9	0,4	1,4	0,3	1,1	4,6	3,4	2,6	15,9
2017	0,2	2,1	0,4	1,5	0,3	1,2	4,7	3,4	2,7	16,5
2018	0,2	2,2	0,5	1,5	0,3	1,3	4,7	3,3	2,7	16,8
2019	0,2	2,3	0,6	1,5	0,3	1,5	4,8	3,4	2,8	17,3
2020	0,2	2,3	0,6	1,6	0,3	1,6	4,8	3,4	3,5	18,4
2021	0,2	2,3	0,6	1,7	0,3	1,8	4,6	3,8	5,0	20,3
2022	0,2	2,3	0,7	1,8	0,3	2,0	4,7	5,1	6,7	23,8

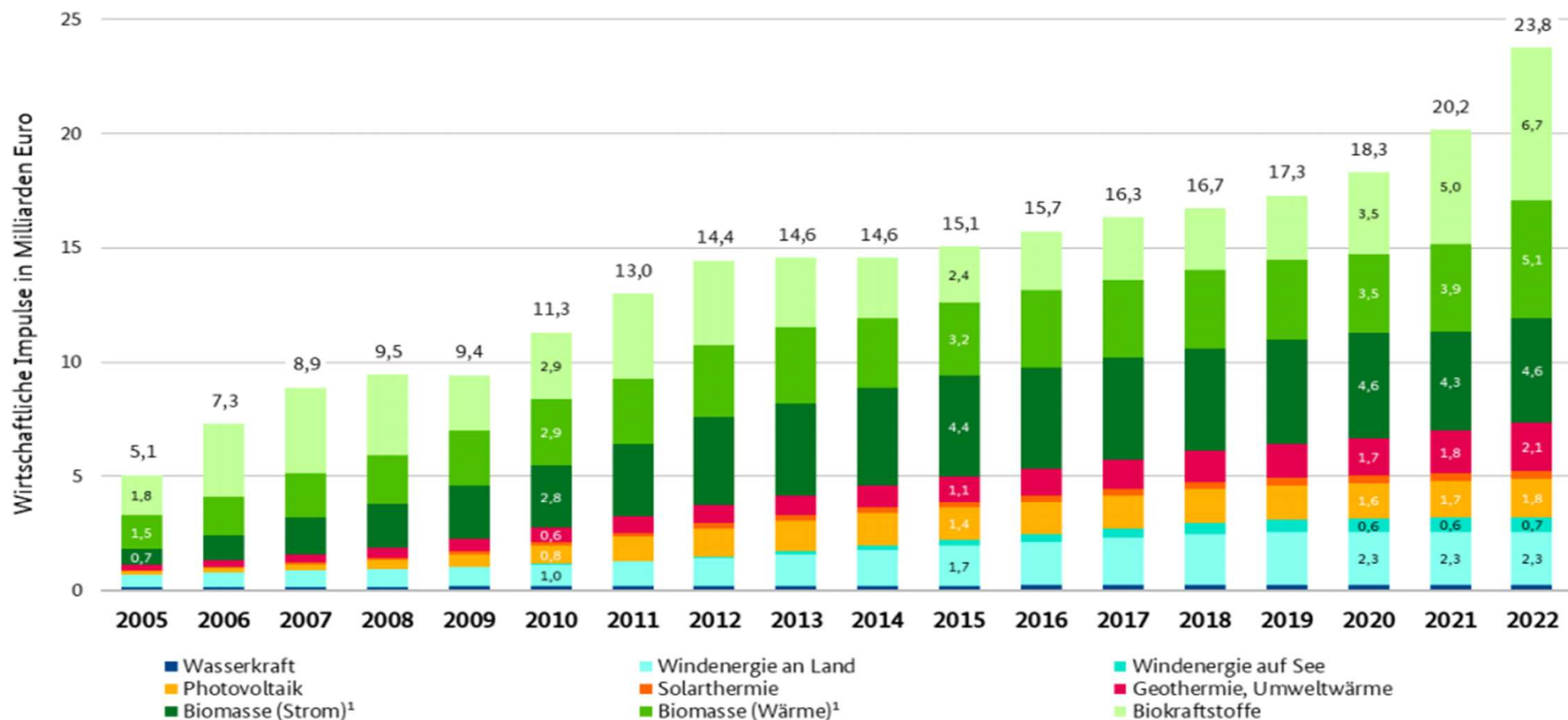
Quelle: Eigene Berechnungen des ZSW; Werte gerundet

Entwicklung wirtschaftliche Impulse (Umsätze) aus dem Betrieb von **Erneuerbare-Energien-Anlagen nach Technologien für Strom, Wärme und Verkehr** in Deutschland 2005-2022 (6)

Jahr 2022: Gesamt 23,8 Mrd. €

Beiträge Strom 9,5 Mrd. € (40,0%), Wärme 7,57 Mrd. € (31,9%), Kraftstoffe 6,68 Mrd. € (28,1%)

Wirtschaftliche Impulse aus dem Betrieb von Erneuerbaren-Energien-Anlagen in Deutschland



¹ Feste, flüssige und gasförmige biogene Brennstoffe

Quelle: Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW); Stand: Februar 2023

Wirtschaftliche Impulse (Umsätze) aus dem Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen für Strom, Wärme und Verkehr in Deutschland 2022 (7)

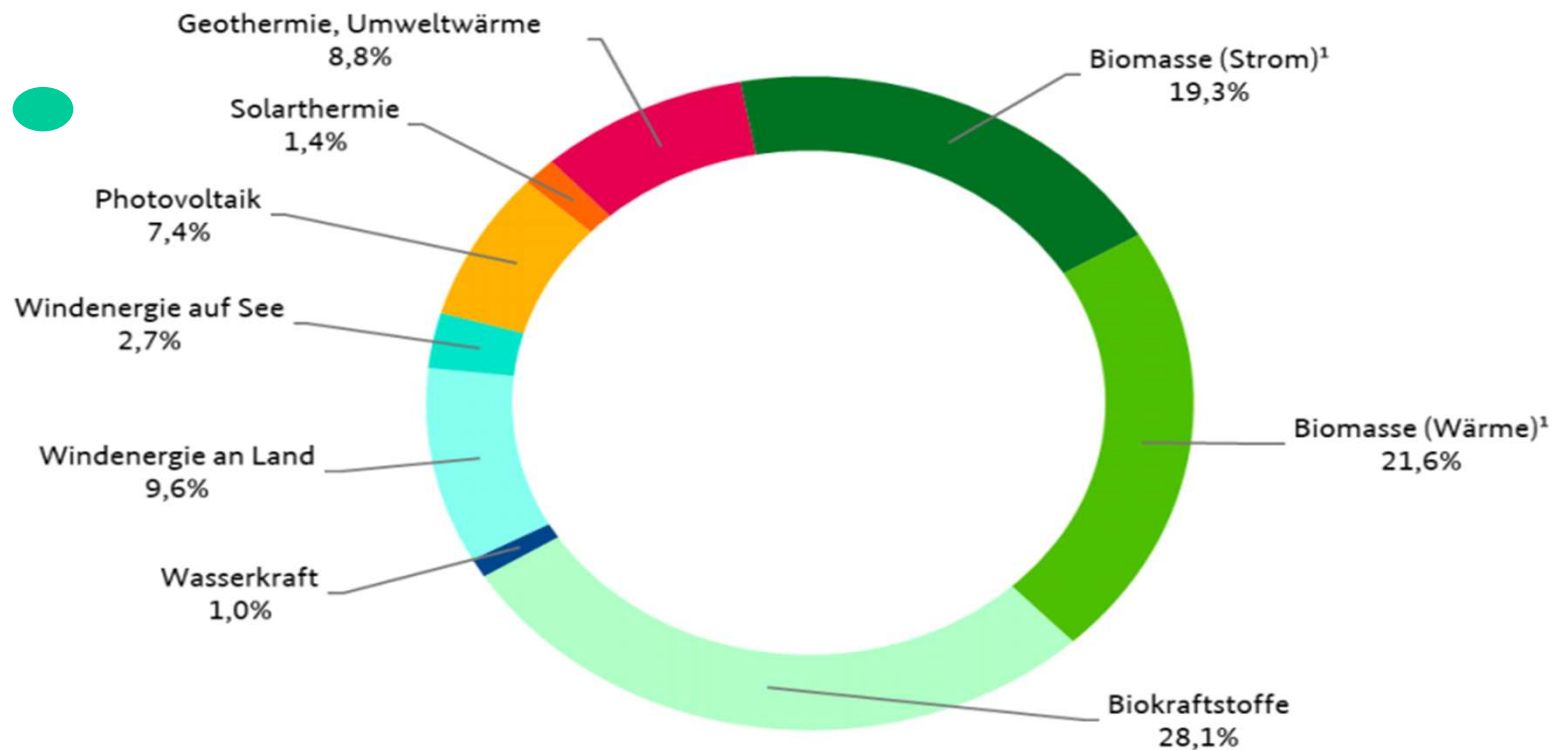
Jahr 2022: Gesamt 23,8 Mrd. €

Beiträge Strom 9,5 Mrd. € (40,0%), Wärme 7,57 Mrd. € (31,9%), Kraftstoffe 6,68 Mrd. € (28,1%)

Beitrag Solarthermie 0,3 Mrd. € , EE-Anteil 1,4%

Wirtschaftliche Impulse aus dem Betrieb von Erneuerbaren-Energien-Anlagen im Jahr 2022

Gesamt: 23,8 Mrd. Euro



¹ Feste, flüssige und gasförmige biogene Brennstoffe

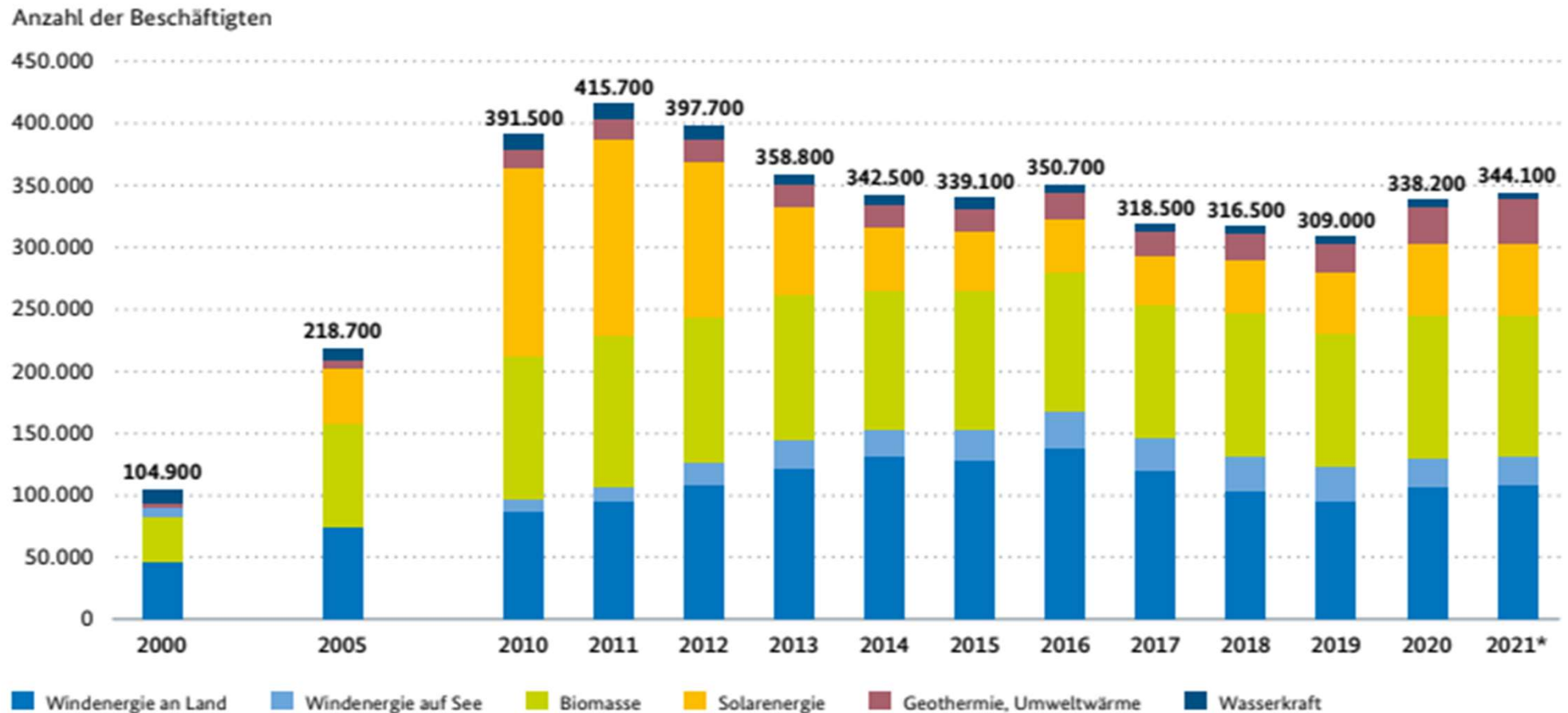
Quelle: Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW); Stand: Februar 2023

Quellen: BMWI - Erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2022, Grafiken 2/2023 aus www.erneuerbare-energien.de

Entwicklung Bruttobeschäftigte durch **erneuerbare Energien** nach **Technologien** in Deutschland 2000-2021 (1)

Jahr 2021: Gesamt 344.100 Beschäftigte

Abbildung 30: Entwicklung der Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland



* vorläufige Angaben

Quelle: DIW, DLR, GWS [18]

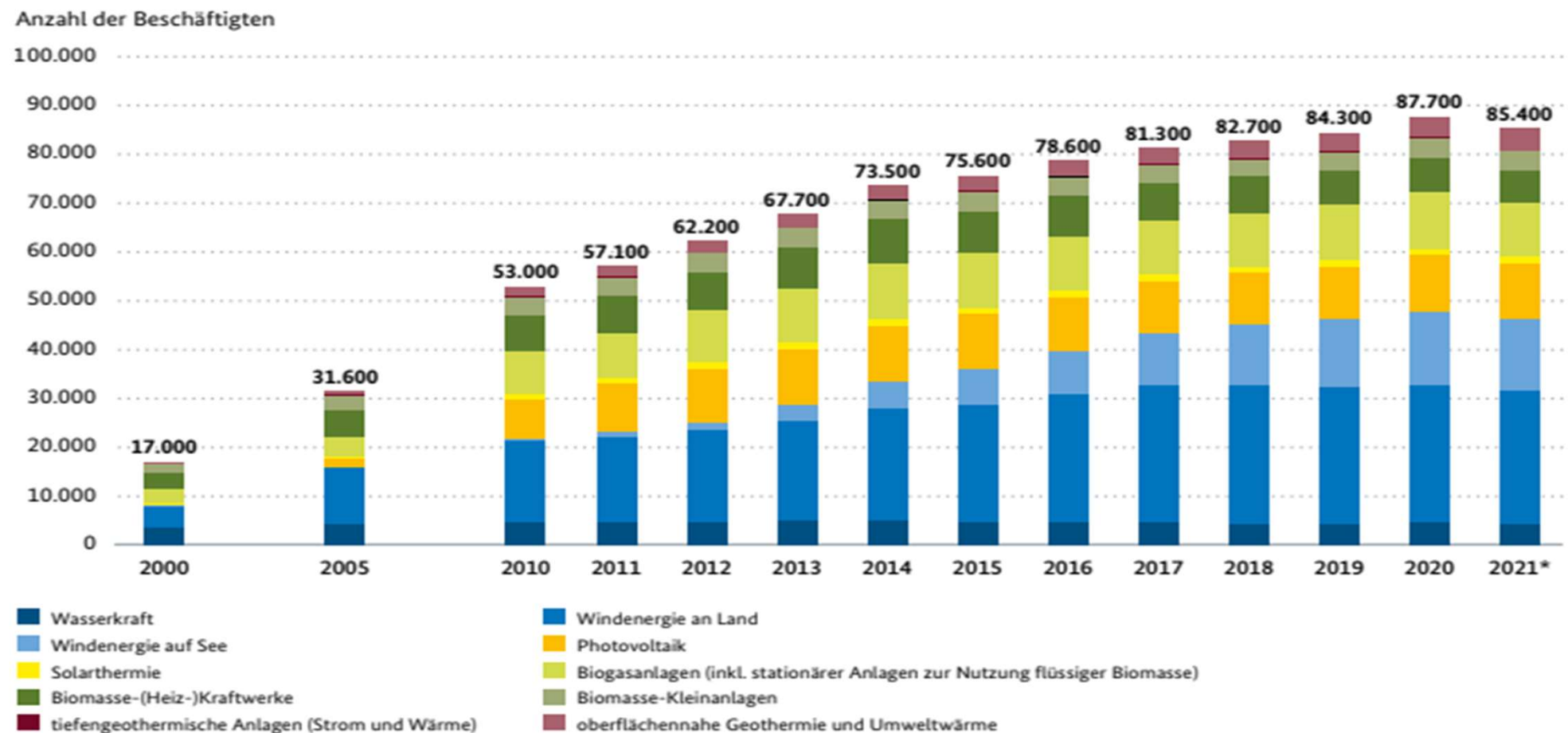
* Daten 2021 vorläufig, Stand 10/2023

Quelle: BMWI – Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2021, S. 52, 10/2023

Entwicklung Beschäftigte in Betrieb und Wartung von erneuerbaren Energien-Anlagen nach Technologien in Deutschland 2000-2021 (2)

Jahr 2021: Gesamt 85.400 Beschäftigte

Abbildung 31: Entwicklung der Beschäftigung in Betrieb und Wartung von EE-Anlagen in Deutschland



* vorläufige Angaben

Quelle: DIW, DLR, GWS [18]

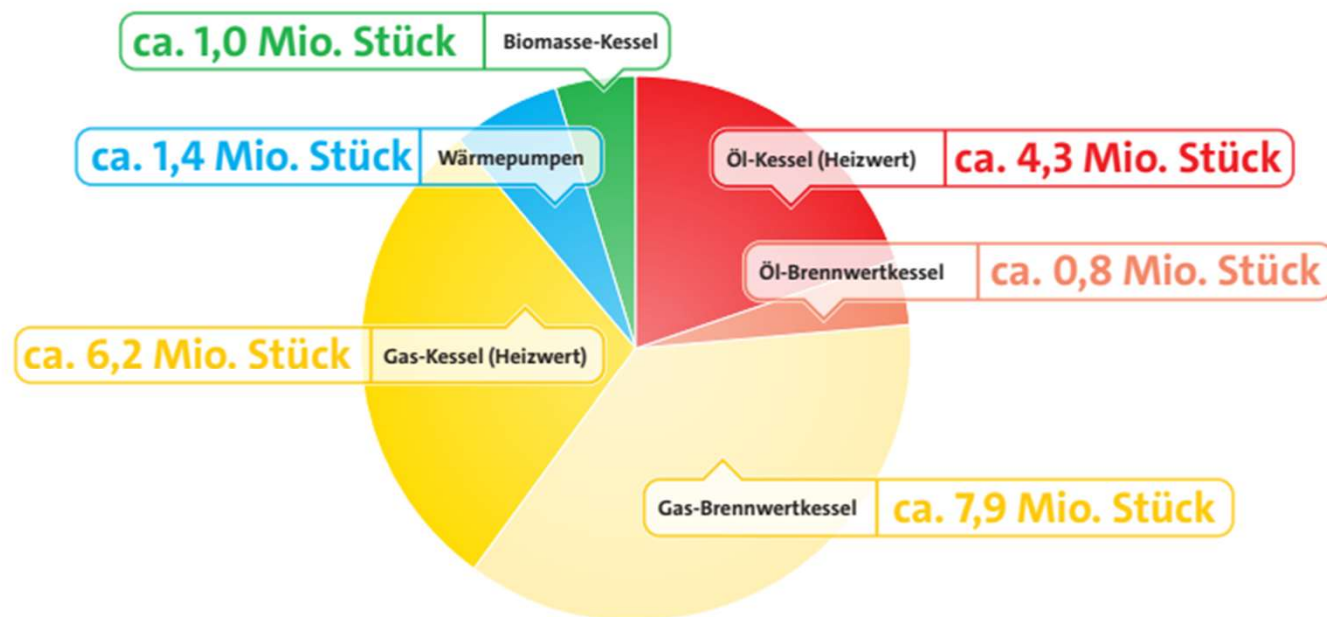
* Daten 2021 vorläufig, Stand 2/2023

Quelle: BMWI – Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2021, S. 53, 10/2023

Gesamtbestand zentrale Wärmeerzeuger mit Beitrag Solarthermie in Deutschland 2022

Gesamtbestand zentrale Wärmeerzeuger 2022

Gesamt 21,6 Mio. Stück,
davon Wärmepumpen 1,4 Mio. Stück, Anteil 6,5%



~ 21,6 Mio. Wärme-
erzeuger im Bestand

Installierte Kollektorfläche,
thermische Solaranlage
ca. 22,1 Mio. m²
~ 2,6 Mio. Anlagen

Quelle: Erhebung des Schornsteinfegerhandwerkes für 2022 und BDH-Schätzung

Energie & Förderung, Gesetze

Gesetzgebung und Förderung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich in Deutschland, Stand 10/2023 (1)

Gesetzgebung und Förderung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich

In den privaten Haushalten werden über 90% der Endenergie für Wärmeanwendungen verbraucht. Hierbei entfallen allein rund zwei Drittel auf den raumwärmebedingten Endenergieverbrauch. Auch im Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) dominieren Wärmeanwendungen mit über 60% den Endenergieverbrauch [19]. Alleine für die Bereitstellung von Wärme und Kälte im Gebäudebereich wurden dabei rund 120 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent (CO₂-Äq.) emittiert. Das voraussichtlich noch im Jahr 2023 nochmals novellierte Klimaschutzgesetz (KSG) wird diesen Wert als Jahresemissionsmenge für den Gebäudesektor ausweisen. Bis zum Jahr 2045 will die Bundesregierung einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand realisieren. Der Koalitionsvertrag der Ampel-Koalition enthält zudem die Zielsetzung, dass 50% der

Wärme bis zum Jahr 2030 klimaneutral erzeugt werden soll. Um diese Ziele zu erreichen, müssen Häuser und Gebäude deutlich energieeffizienter und der Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch massiv erhöht werden [20].

Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) hat die Bundesregierung eine Gesamtstrategie für den Gebäudesektor geschaffen. Das Gesetz war am 1. November 2020 in Kraft getreten und ersetzte die Regelungen des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG), der Energieeinsparverordnung (EnEV) und des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG). Des Weiteren setzt im Rahmen des GEG der Bund die EU-Gebäuderichtlinie (Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010) um, die für Neubauten ab 2021 das Niedrigstenergiegebäude als Standard festlegt.

Die wichtigsten Regelungen im GEG sind:

- Vorgaben zur Heizungs- und Klimatechnik sowie zum Wärmedämmstandard und Hitzeschutz von Gebäuden.
- Nachrüst- und Austauschpflichten für Eigentümer von Bestandsgebäuden.
- Beim Neubau sind bestimmte Anteile an regenerativen Energien definiert, die in dem Gebäude zum Heizen oder auch Kühlen verwendet werden müssen.

Des Weiteren ermöglicht das GEG 2020 die Anerkennung von Strom aus erneuerbaren Energien als Option zur Erfüllung der Anforderungen. Strom aus erneuerbaren Energien kann somit ebenso einen Beitrag zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs von Gebäuden leisten wie zum Beispiel die Solarthermie. Zudem bietet das GEG die Möglichkeit, Ersatzmaßnahmen anstelle des Einsatzes erneuerbarer Energien zu ergreifen sowie verschiedene Maßnahmen zu kombinieren.

Im September 2023 hat der Bundesrat das neue EEG beschlossen (siehe hierzu im Einzelnen „Energiewende im Wärmebereich“).

Weiterführende Informationen zum Thema Energieeinsparung im Bauwesen erhalten Sie beim Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung und auf dem BBSR-Themenportal „Info Portal Energieeinsparung“.

Bundeshilfe für effiziente Gebäude (BEG)

Im Rahmen des Klimaschutzprogramms 2030 entwickelt die Bundesregierung die Förderung für Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich kontinuierlich weiter. Mit der „Bundeshilfe für effiziente Gebäude“ (BEG) werden Maßnahmen für den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung und mehr Energieeffizienz in Wohn- und Nichtwohngebäuden gefördert; z. B. der Austausch alter, fossiler Heizungen durch Heizungen auf Basis erneuerbarer Energien und Maßnahmen zur Dämmung der Gebäudehülle. Diese Investitionsanreize sollen entscheidend dazu

beitragen, die Energie- und Klimaziele 2030 im Gebäudesektor zu erreichen. Der Fokus der Förderung liegt auf der Sanierung von Bestandsgebäuden, denn dort sind der Klimaschutzeffekt und die Fördereffizienz am größten.

Die BEG fasst frühere Gebäudeförderprogramme seit 2021 in einem einzigen Förderprogramm mit drei Teilprogrammen zusammen:

1. Wohngebäude (BEG WG) – Sanierung von Wohngebäuden,
2. Nichtwohngebäude (BEG NWG) – Sanierung von Nichtwohngebäuden sowie
3. Einzelmaßnahmen (BEG EM) – Sanierung mit Einzelmaßnahmen an Wohn- oder Nichtwohngebäuden.

Zuständig für die Durchführung der BEG sind die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Die Förderung erfolgt entweder durch einen nicht rückzahlbaren Investitionszuschuss oder in Form eines zinsgünstigen Kredits in Verbindung mit einem Tilgungszuschuss aus Bundesmitteln.

Einzelmaßnahmen zur Sanierung, zum Beispiel der Austausch einer alten, fossilen Heizung durch eine erneuerbare-Energien-basierte Heizung oder Maßnahmen zur Dämmung an der Außenhülle (BEG EM), werden mit einem Zuschuss zu den Investitionskosten gefördert und können beim BAFA beantragt werden.

Systemische Sanierungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden auf ein Effizienzhaus- bzw. Effizienzgebäude-Niveau (BEG WG und BEG NWG) werden über zinsvergünstigte Kredite plus Tilgungszuschuss gefördert und können bei der KfW beantragt werden.

Um die Erreichung der Klimaziele im Gebäudesektor zu beschleunigen, wurde die BEG im Sommer sowie erneut im Herbst 2022 reformiert. Die aktuell gültigen Konditionen traten zum 1. Januar 2023 in Kraft.

Gesetzgebung und Förderung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich in Deutschland, Stand 10/2023 (2)

Im Jahr 2022 wurden im Rahmen der BEG insgesamt knapp 587.000 Anträge bei der KfW und dem BAFA bewilligt. Damit konnten rund 1,4 Mio.

Wohneinheiten gefördert werden. Das Fördervolumen für die Gebädeförderung bei KfW und BAFA betrug im Jahr 2022 insgesamt rund 28,8 Mrd. Euro.

Tabelle 17: Übersicht der Förderzusagen im Rahmen der BEG in 2022

		Anzahl Zusagen seit Start	Anzahl Zusagen in Wohneinheiten seit Start
BEG WG	Neubau	57.550	312.587
	Sanierung	30.608	142.499
	Summe BEG WG	88.158 ¹	455.086 ¹
BEG NWG	Neubau	5.533	
	Sanierung	2.200	
	Summe BEG NWG	7.733 ¹	
BEG EM	WG	469.104	963.416
	NWG	21.925	
	Summe BEG EM	491.029	963.416
Summe		586.920	1.418.502

1 Abweichung zwischen den Kategorien „Neubau“ und „Sanierung“ zur „Summe“ ergibt sich durch nicht zuordenbare Anträge (aufgrund von uneindeutigen oder fehlenden Angaben)

Quelle: BMWK [21]

KfW-Förderung im Rahmen BEG Wohngebäude und BEG Nichtwohngebäude

Mit den geförderten Maßnahmen werden bei der Sanierung oder beim Neubau von Gebäuden sogenannte Effizienzgebäude-Stufen erreicht. Ein Effizienzgebäude zeichnet sich durch eine energetisch optimierte Bauweise und Anlagentechnik aus und erreicht die in den technischen Mindestanforderungen definierten Vorgaben an die Gesamtenergieeffizienz (Bezugsgröße: Primärenergiebedarf) und an die Energieeffizienz der Gebäudehülle (Bezugsgröße: Transmissionswärmeverlust) für eine Effizienzgebäude-Stufe. Dabei gilt: Je kleiner die Zahl, desto energieeffizienter ist ein Gebäude.

Die BEG gilt dabei für alle Wohngebäude (WG) wie zum Beispiel für Ein- und Mehrfamilienhäuser oder Wohnheime sowie für alle Nichtwohngebäude (NWG), wie zum Beispiel für Gewerbegebäude, kommunale Gebäude oder Krankenhäuser.

Mit Stand 31. Dezember 2022 wurden im Rahmen der BEG WG über 88.000 Zusagen durch die KfW erteilt, davon über 30.600 für Sanierungen und mehr als 57.500 im Neubau. Die große Mehrheit entfiel im Neubau mit mehr als 39.000 auf das EH55.

BAFA-Förderung im Rahmen der BEG Einzelmaßnahmen (EM)

Das BAFA fördert im Rahmen der BEG EM alle Maßnahmen an Gebäuden, die die Energieeffizienz verbessern, sowie die Fachplanung und Baubegleitung der Maßnahmen durch Energieeffizienz-Experten.

Im Jahr 2022 förderte das BAFA im Rahmen der BEG über 491.000 Anträge mit einem Fördervolumen von rund 8,8 Mrd. Euro.

Tabelle 20: Zuschussförderung von Einzelmaßnahmen im Rahmen der BEG EM im Jahr 2022

		Anzahl
EE-Anlage	reine EE-Anlage	290.200
	davon Heizungs-Tausch-Bonus	139.540
Gas-Brennwertheizung	Gas-Hybrid	38.060
	davon Heizungs-Tausch-Bonus	12.800
	Renewable-Ready	830
Weitere Verwendungszwecke ohne Wärmeerzeuger		
Gebäudehülle, Anlagentechnik, Baubegleitung und Heizungsoptimierung		161.940
Summe Bewilligungen		491.030

Die Daten beziehen sich auf Zusagen für geförderte Maßnahmen in Wohneinheiten beim BAFA. Zusätzlich zu den hier genannten BAFA-Werten wurden 4.900 Zusagen für EM bei der KfW gemacht.

Quelle: BMWK [21]

Den größten Anteil an der Zuschussförderung von Einzelmaßnahmen hatten im Jahr 2022 wiederum die reinen EE-Anlagen. Rund 60 % (290.200 bewilligte Anträge) entfielen auf diese Fördermaßnahme.

Im Jahr 2022 wurden im Rahmen der Zuschussförderung der BEG EM für erneuerbare Energien

sowie im Förderprogramm Heizen mit erneuerbaren Energien (ehemals BAFA-Teil des MAP) mehr als 86.000 Wärmepumpen mit einer installierten Leistung von rund 599.000 kW durch das BAFA gefördert.

Tabelle 21: Geförderte und installierte Wärmepumpen (WP) 2022 im Rahmen der Zuschussförderung von Einzelmaßnahmen im Rahmen der BEG EM sowie im Förderprogramm Heizen mit erneuerbaren Energien (ehemals BAFA-Teil des MAP)

	Anzahl Förderungen	Installierte Leistung (kW)
Luft-Wasser	58.442	377.117
Wasser-Wasser	1.254	18.891
Sole-Wasser	14.581	129.194
Luftgeführt	8.382	49.102
Sonstige	3.472	25.058
Summe	86.131	599.362

Quelle: BMWK

Gesetzgebung und Förderung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich in Deutschland, Stand 10/2023 (3)

Danach folgen mit mehr als 57.000 geförderten Einzelmaßnahmen und einer installierten Leistung von knapp 1,6 Mio. kW Biomasseheizsysteme.

Über 77% der geförderten Biomasseanlagen entfielen auf Holzpelletkessel.

Tabelle 22: Förderung von Biomasseheizungen 2022 im Rahmen der Zuschussförderung von Einzelmaßnahmen im Rahmen der BEG EM sowie im Förderprogramm Heizen mit erneuerbaren Energien (ehemals BAFA-Teil des MAP)

	Anzahl Förderungen	Installierte Leistung (kW)
Scheitholzvergaser	7.235	207.086
Pelletöfen	622	9.848
Pelletkessel	43.975	973.915
Holz hackschnitzelkessel	5.337	368.909
Summe	57.169	1.559.757

Quelle: BMWK

Zur Warmwasseraufbereitung bzw. Heizungsunterstützung wurden im Jahr 2022 rund 32.000 ther-

mische Solarkollektoranlagen mit einer Kollektorfläche von mehr als 343.000 m² gefördert.

Tabelle 23: Förderung von Solarthermieranlagen 2022 im Rahmen der Zuschussförderung von Einzelmaßnahmen im Rahmen der BEG EM sowie im Förderprogramm Heizen mit erneuerbaren Energien (ehemals BAFA-Teil des MAP)

	Anzahl Förderungen	Kollektorfläche (m ²)
Flachkollektor	24.624	268.212
Röhrenkollektor	7.360	74.201
Luftkollektor	59	731
Hybridkollektor	0	0
Summe	32.043	343.144

Quelle: BMWK

Tabelle 24: Förderung anderer Verwendungszwecke im Rahmen der Zuschussförderung von Einzelmaßnahmen im Rahmen der BEG EM sowie im Förderprogramm Heizen mit erneuerbaren Energien (ehemals BAFA-Teil des MAP)

	Anzahl Förderungen
Gas-Hybridheizungen	10.505
Renewable-Ready bei Gasbrennwertheizungen	200
Wärmenetze	2.194
Gebäudehülle	63.566
Anlagentechnik	1.772
Baubegleitung	37.396
Heizungsoptimierung	5.884
Summe	121.517

Quelle: BMWK

Weitere Informationen zum Förderprogramm sind auf der BMWK-Internetseite „[Energiewechsel](#)“ sowie auf den Internetseiten von [BAFA](#) und [KfW](#) zu finden.

Bundesförderung Aufbauprogramm Wärmepumpe (BAW)

Mit dem Förderprogramm soll ein signifikanter Beitrag zur Qualifizierung von Fachkräften, Energieberatenden und Planenden technischer Gebäudeausstattung geleistet werden. Das Programm startete am 01.04.23 und hat zunächst eine Laufzeit von 30 Monaten. Es hat die Förderung von Schulungen zur Auslegung, zum Einbau und zur Einregulierung von Wärmepumpen im Bestand zum Gegenstand. Außerdem werden Coachings vor Ort gefördert.

Förderung in der leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Effiziente und perspektivisch treibhausgasneutrale Wärmenetze sind ein zentraler Baustein zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Deshalb ist der Aus- und Umbau der Fernwärme für das Erreichen der Klimaschutzziele von herausragender Bedeutung. Damit Wärmenetze ihre Vorteile ausspielen können, bedarf es dringend der Investition in den Ausbau der Netze, in klimaneutrale Wärmequellen und Wärmespeicher. Mit der [Bundesförderung für effiziente Wärmenetze \(BEW\)](#) hat die Bundesregierung dazu im September letzten Jahres bereits ein Förderprogramm gestartet und ersetzt damit das bisherige Förderprogramm „Wärmenetze 4.0“.

Im Jahr 2022 wurden ca. 6,1 Mio. Wohnungen mit Fernwärme versorgt (d.h. etwa 14,2% aller Wohnungen) [22]. Der Anteil erneuerbarer Energien liegt in der Fernwärme aktuell bei rund 20%. Um

die Klimaschutzziele zu erreichen, muss dieser Anteil erhöht werden. Dafür soll die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) Anreize für Wärmenetzbetreiber schaffen, in den Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen an erneuerbaren Energien und Abwärme zu investieren und bestehende Netze zu dekarbonisieren. Die Förderung verfolgt dabei den Ansatz, das Wärmenetz als Ganzes zu sehen und die zeitaufwändige Umstellung bestehender Netze auf erneuerbare Energien und Abwärme und den Neubau klimafreundlicher Wärmenetze zu unterstützen. So können beispielsweise Kommunen, Unternehmen und Genossenschaften Zuschüsse erhalten, wenn diese ein entsprechendes Wärmenetz errichten oder wenn sie bestehende Wärmenetze auf erneuerbare Energien und Abwärme umrüsten. Ergänzend fördert die BEW schnell umsetzbare Einzelmaßnahmen.

Die Förderung erfolgt als Zuschuss zu Investitionskosten. Für die Wärmeeinspeisung aus Wärmepumpen und Solarthermieranlagen ist außerdem eine Betriebskostenförderung möglich.

Weitere Informationen finden Sie auf den Internetseiten des [BMWK](#) und der [BAFA](#). Dort sind zudem im Abschnitt „Zum Förderverfahren“ grundsätzliche Informationen zu Förderbedingungen und zur Antragstellung zu finden.

Des Weiteren wurden bis Ende 2022 aus dem bisherigen Marktanreizprogramm (MAP) Maßnahmen zur Nutzung von erneuerbaren Energien im Wärmemarkt von der KfW im KfW-Programm Erneuerbare Energien „Premium“ gefördert. Dieses Programm unterstützte besonders förderungswürdige größere Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt mit zinsgünstigen Darlehen der KfW und mit Tilgungszuschüssen, die vom BMWK finanziert wurden.

Gesetzgebung und Förderung **erneuerbarer Energien** im Gebäudebereich in Deutschland, Stand 10/2023 (4)

Tabelle 25: KfW-Programm – Erneuerbare Energien „Premium“ 2022

Maßnahmen	Anzahl	Teilbetrag Darlehenszusage (1.000 Euro)	zugesagtes TGZ-Volumen (1.000 Euro)
Solarkollektoranlage	26	44.211	24.837
Anlage zur Verfeuerung fester Biomasse	137	13.017	2.909
Biomasseanlage zur Wärmeerzeugung	6	1.304	154
Wärmenetz	1.496	108.312	64.933
Biogasleitung für unaufbereitetes Biogas	14	14.535	5.296
Große Wärmespeicher	103	10.726	3.653
EE-Wärmespeicher	4	102	85
Wärmepumpen	3	1.352	154
Sonstiges	2	15.871	4.025
Gesamt	1.791	210.432	106.046

Quelle: BMWK

Energie & Klimaschutz, Treibhausgase

Die wichtigsten Fakten zu den Treibhausgas -Emissionen (THG) in Deutschland 2022; Ziele 2030/45

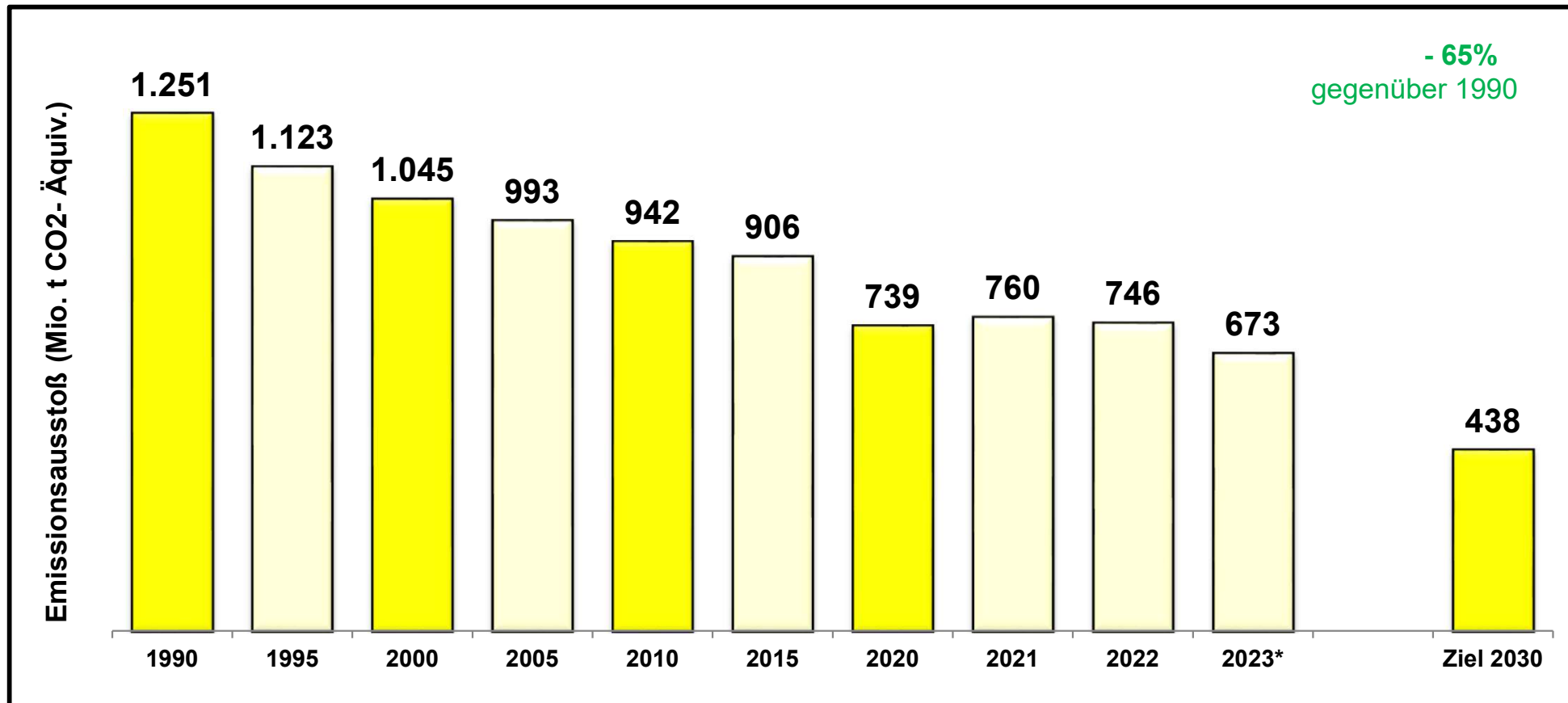
Die wichtigsten Fakten

- Die deutschen Treibhausgas-Emissionen sind laut einer ersten Berechnung zwischen 1990 und 2022 um 40,4 % gesunken.
- Deutschlands Treibhausgas-Emissionen sollen bis 2030 um mindestens 65 % gegenüber den Emissionen von 1990 sinken. Bis 2045 soll die vollständige Treibhausgasneutralität erreicht werden.
- Im Jahr 2022 erreicht Deutschland das für das Jahr 2020 gesetzte Ziel von minus 40 % nur knapp. Ohne massive und rasche zusätzliche Anstrengungen werden auch die weiteren Ziele nicht erreicht.
- Mit dem im Jahr 2021 geänderten Bundes-Klimaschutzgesetz werden die sektoralen Emissionsmengen für das Jahr 2030 deutlich verringert und die zu erreichende Treibhausgas-Neutralität vom Jahr 2050 auf das Jahr 2045 vorgezogen. Zur Erreichung der Klimaschutzziele erarbeitet die Bundesregierung auf Basis des Klimaschutzprogramms 2030 ein Klimaschutzsofortprogramm.

Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen (THG) (ohne LULUCF) in Deutschland 1990-2023, Ziel 2030 nach Novelle Klimaschutzgesetz 2023 (1)

Jahr 2023: Gesamt 673 Mio. t CO₂-Äquivalent **ohne LULUCF**; Veränderung 1990/2023 – 46,2%
8,0t CO₂-Äquivalent/Kopf

ohne CO₂ aus Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF)



Grafik Bouse 2024

* Daten 2023 vorläufig; Stand 1/2024

Ziele der Bundesregierung 2020/30

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022/2023: 83,4/83,8 Mio.

1) **Basisjahr 1.255 Mio t CO₂äquiv.; Jahr 1990: 1.251 Mio t CO₂äquiv.**

Die Emissionen des **Basisjahres** setzen sich zusammen mit CO₂, CH₄, N₂O **aus 1990** und F-Gase HFCs, PFCs und SF₆ **aus 1995**.

Für das Treibhausgas-Minderungsziel im Rahmen des Kyoto-Prozesses wird je nach emittiertem Gas das Basisjahr 1990 bzw. 1995 zugrunde gelegt.

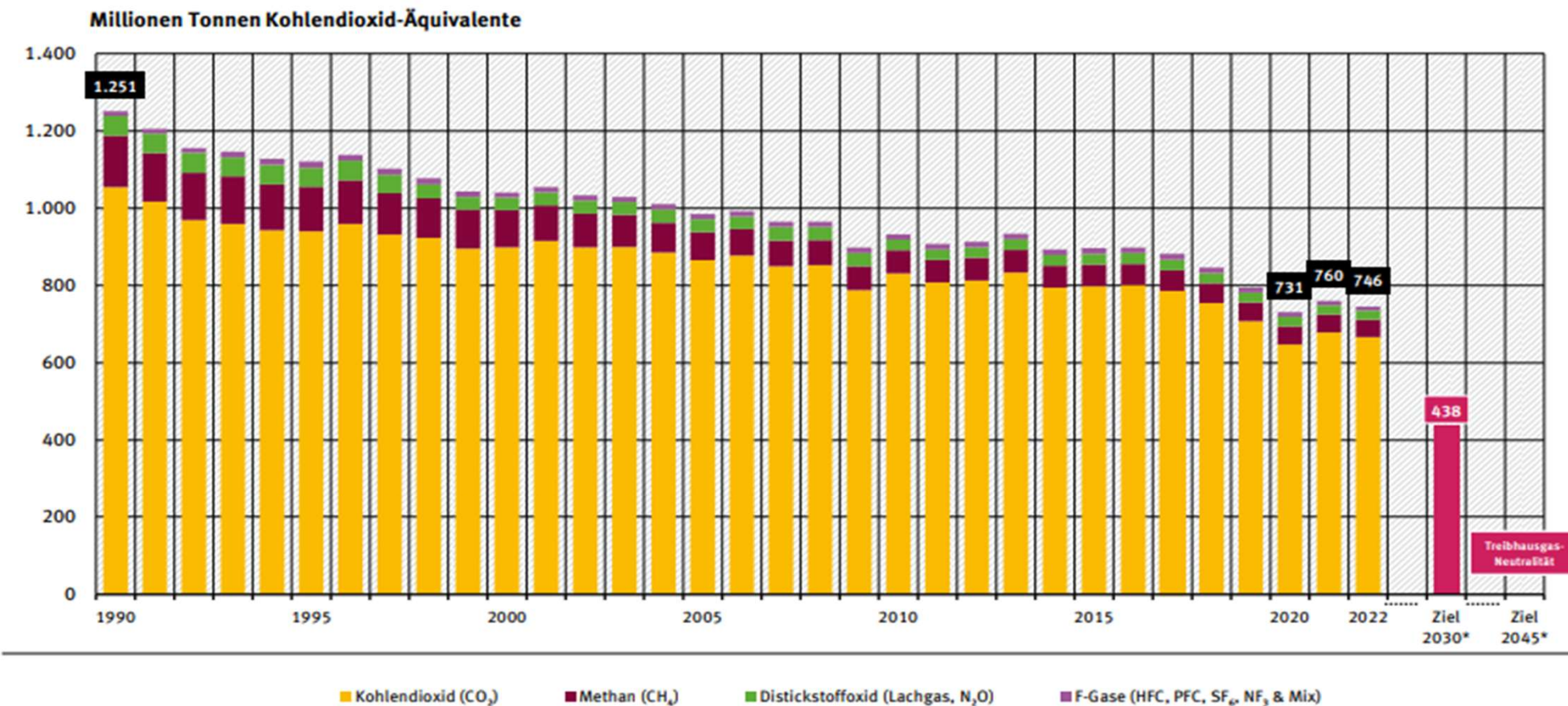
2) **Nachrichtlich Jahr 2021: Schätzung CO₂ aus Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft 11,5 Mio t CO₂ äquiv, somit THG mit LULUCF 774 – 11,5 = 762 Mio t CO₂ äquiv.**

Quellen: Umweltbundesamt (UBA) aus BMWI Energiedaten, Tab. 10; 1/2022; Stat. BA 3/2022; Agora Energiewende 2023, 1/2024

Entwicklung Treibhausgas-Emissionen (THG) nach Gasen (ohne LULUCF) in Deutschland 1990-2022, Ziele 2030/45 (2)

Jahr 2022: Gesamt 746 Mio. t CO₂-Äquivalent; Veränderung 1990/2022 – 40,4%*
8,9 t CO₂-Äquivalent/Kopf

Treibhausgas-Emissionen seit 1990 nach Gasen



Emissionen ohne Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft

* angepasste Ziele 2030 und 2045: entsprechend der Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) vom 12.05.2021

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2021 (Stand 03/2023), für 2022 vorläufige Daten (Stand 15.03.2023)

Daten 2022 vorläufig, Stand 3/2023

Durchschnittliche Bevölkerung 2022 83,6 Mio.

Quelle: UBA 3/2023

Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Deutschland 2023, Auszug (3)

1.1 Sektorüberblick

Deutschlands Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) sanken im Jahr 2023 auf 673 Millionen Tonnen $\text{CO}_2\text{-Äq}$ (Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$) und damit auf den niedrigsten Stand seit 70 Jahren. Gegenüber 2022 beträgt der Rückgang 73 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$ beziehungsweise 10 Prozent. Bezogen auf 1990, das Referenzjahr für Deutschlands Klimaziele, fielen die Emissionen um 578 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$ beziehungsweise 46 Prozent. Die Emissionen lagen 49 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$ unter dem aus dem Klimaschutzgesetz für 2023 abgeleiteten Jahresziel von 722 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$. Allerdings sind nur rund 15 Prozent des $\text{CO}_2\text{-Äq}$ -Rückgangs 2023 langfristige Emissionseinsparungen, die sich vor allem aus dem Zubau Erneuerbarer Energien, Effizienzsteigerungen sowie dem Umstieg auf $\text{CO}_2\text{-Äq}$ -ärmere oder klimafreundliche Brennstoffe beziehungsweise Alternativen ergeben (Abbildung 1_1).

Die Emissionsbilanz des Jahres 2023 war von einem krisen- beziehungsweise konjunkturbedingten Rückgang der Produktion in der energieintensiven

Industrie geprägt. Dieser betrug 11 Prozent¹ gegenüber dem Jahr 2022 und ließ als wesentlicher Faktor den Primärenergieverbrauch auf den niedrigsten Stand seit 1990 sinken, während die gesamte Wirtschaftsleistung nach vorläufigen Zahlen um 0,3 Prozent schrumpfte².

Neben der schwachen Konjunktur führten die gegenüber 2022 deutlich entspanntere Situation am europäischen Strommarkt und ein Rekordjahr für Erneuerbare Energien zu einem Einbruch beim Einsatz von Braun- und Steinkohle. 2023 stammten nur 1.894 Petajoule (541 Terawattstunden) aus diesen Energieträgern, das sind 19 Prozent weniger als 2022 (AGEB 2023a). Somit gehen mindestens 60 Prozent des Emissionsrückgangs gegenüber 2022 auf die gesunkene Kohlenutzung zurück.

Anhaltend hohe Energiepreise trugen ebenfalls zum Rückgang des Energieverbrauchs und damit zu geringeren Emissionen bei. Das Preisniveau lag 2023

im Jahresverlauf noch immer deutlich über den Vorkrisenjahren und führte zu Zurückhaltung beim Verbrauch. Außerdem reduzierte eine milde Witterung den Heizbedarf, was die benötigte Heizenergie und den damit verbundenen CO_2 -Ausstoß senkte.

Der Emissionsrückgang von 73 Millionen Tonnen $\text{CO}_2\text{-Äq}$ gegenüber dem Vorjahr lag damit noch über den Rückgängen in den Jahren 2009 (-67 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$) und 2020 (-64 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$), als die Wirtschaftsleistung aufgrund der Finanzkrise um -5,7 Prozent beziehungsweise aufgrund der Coronakrise um -3,8 Prozent³ einbrach.

Insgesamt erreichten die Sektoren Energiewirtschaft (-46 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$) und Industrie (-20 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$) die größten Einsparungen; beide Sektoren haben die Vorgaben des Klimaschutzgesetzes eingehalten. Die Sektoren Gebäude (-3 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$) und Verkehr (-3 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$) verzeichneten keine signifikanten Emissionsrückgänge und verfehlten ihr Sektorziel zum vierten beziehungsweise dritten Mal in Folge.

Der Landwirtschaftssektor verursachte 61 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$, ein Rückgang um 1 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$ gegenüber dem Vorjahr. Abfallwirtschaft und Sonstige trugen 2023 unverändert 4 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$ zu den Gesamtemissionen bei.

1.2 Energiewirtschaft

Die Emissionen der Energiewirtschaft sanken im Jahr 2023 auf 210 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$ und verzeichneten damit ein sattes Minus von 46 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$ (-18 Prozent gegenüber 2022).

Als einziger Sektor sind der Energiewirtschaft im Klimaschutzgesetz keine expliziten Emissionsziele für jedes Jahr vorgegeben, sondern eine möglichst stetige Verringerung bis zum nächsten Zielpunkt von 108 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$ im Jahr 2030. Um dieses Ziel zu erreichen, sind zwischen 2022 und 2030 durchschnittlich rund 18,5 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$ Minderung pro Jahr nötig. Rechnet man dies auf 2023 um, liegt das Zwischenziel bei 238 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$. Diese Marke wurde mit 28 Mio. t $\text{CO}_2\text{-Äq}$ deutlich unterschritten.

¹ Energieintensive Industriezweige (WZ08-B-10): Originalwerte, über das Jahr gemittelt bis einschließlich Oktober.

² VGR des Bundes – Bruttoinlandsprodukt: preisbereinigt, verkettete Volumenangabe bis einschließlich Q3 2023.

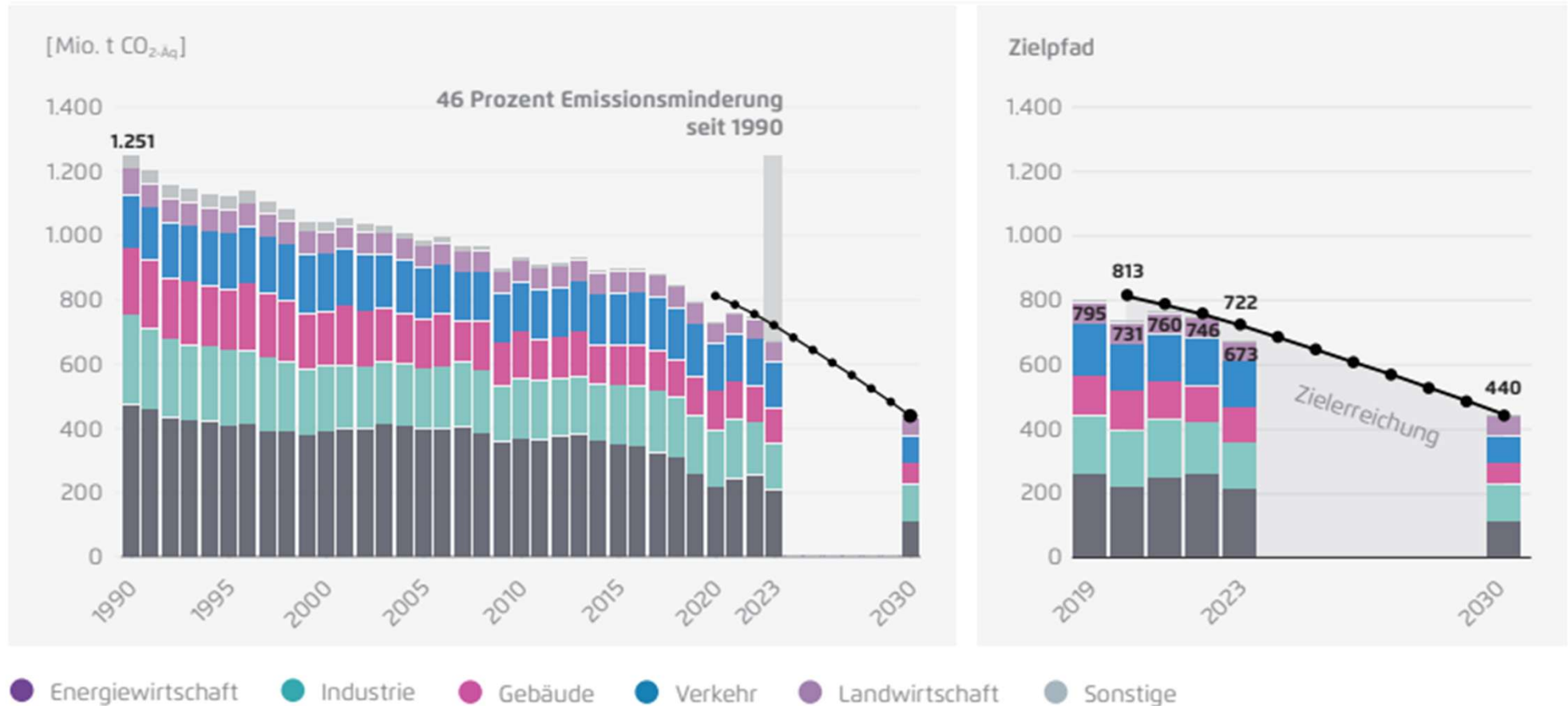
³ VGR des Bundes – Bruttoinlandsprodukt: preisbereinigt, verkettete Volumenangabe

Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Deutschland 1990-2023, Ziel 2030 (4)

Jahr 2023: Gesamt 673 Mio. t CO₂-Äquivalent **ohne LULUCF**; Veränderung 1990/2023 – 46,2%
8,0t CO₂-Äquivalent/Kopf

Treibhausgasemissionen nach Sektoren seit 1990

→ Abb. 1_2



UBA (2023a) • 2023: Prognose von Agora Energiewende basierend auf AGEB (2023a/c), Destatis (2023a/b), DWD (2023), BNetzA (2023a). Zielpfad abgeleitet aus Klimaschutzgesetz

* Daten 2023 vorläufig, Stand: 1/2024

**Ziele der Bundesregierung 2030

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt nach Zensus 2011) 2023: 83,8 Mio

Quelle: Agora Energiewende: Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2023, S. 12, 1/2024

Emissionstrends und Handlungsfelder in den Sektoren in Deutschland 2020-2030 (5)

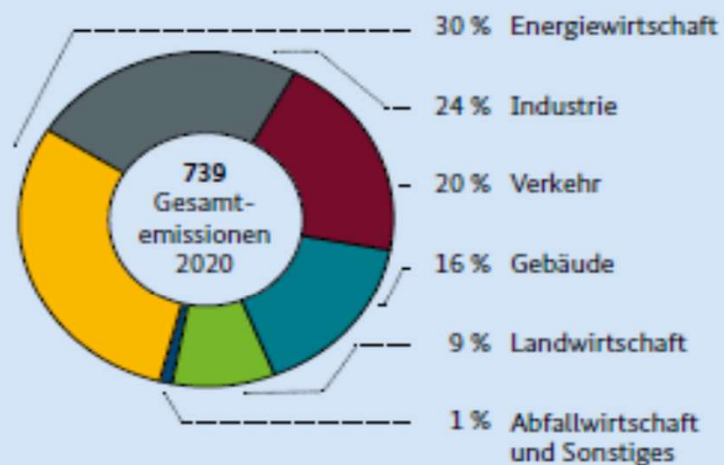
Jahr 2020: Gesamt 739 Mio. t CO₂-Äquivalent **ohne LULUCF**; Veränderung 1990/2021 – 40,8%
8,8 t CO₂-Äquivalent/Kopf

3. Emissionstrends und Handlungsfelder in den Sektoren



► Zusammenfassung

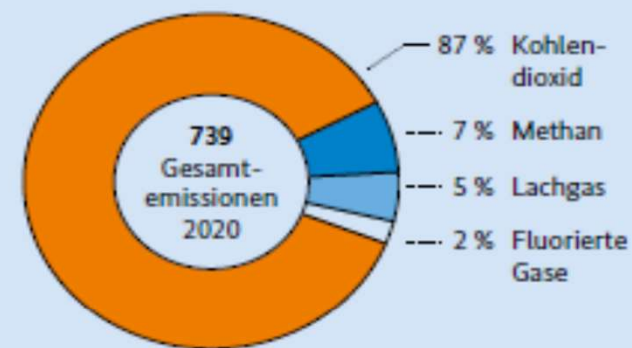
Abbildung 12: Treibhausgasemissionen in
Deutschland nach Sektoren (2020)



Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente

Quelle: UBA (2021a)

Abbildung 13: Treibhausgasemissionen in
Deutschland nach Treibhausgasen (2020)



Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente
Quelle: UBA (2021a)

In Deutschland wurden im Jahr 2020 rund 739 Millionen Tonnen Treibhausgase freigesetzt. Das sind etwa 70 Millionen Tonnen oder 8,7 Prozent weniger als 2019. Damit setzt sich der positive Trend der Vorjahre fort.

Emissionsvermeidung von Treibhausgasemissionen durch Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland, Stand 10/2023 (1)

Emissionsvermeidung durch die Nutzung erneuerbarer Energien

Der Ausbau erneuerbarer Energien trägt wesentlich dazu bei, die Klimaschutzziele zu erreichen. Im Jahr 2022 wurden Treibhausgasemissionen von insgesamt knapp 237 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten vermieden. Dabei wurden wiederum die meis-

ten Treibhausgasemissionen durch die Stromerzeugung aus Windenergieanlagen vermieden (95 Mio. t CO₂-Äquivalente). Auf den gesamten Stromsektor entfielen über 181 Mio. t. Im Wärmebereich wurden etwa 46 Mio. t und durch den Einsatz von Biokraftstoffen im Verkehrssektor etwa zehn Mio. t CO₂-Äquivalente weniger emittiert (siehe Abbildung 24).

Die Berechnungen zur Emissionsvermeidung durch die Nutzung erneuerbarer Energien basieren auf einer Netto-Betrachtung². Dabei werden die durch die Endenergiebereitstellung aus erneuerbaren Energien verursachten Emissionen mit denen verrechnet, die durch die Substitution fossiler Energieträger brutto vermieden werden. Vorgelagerte Prozessketten zur Gewinnung und Bereitstellung der Energieträger sowie für die Herstellung und den Betrieb der Anlagen werden dabei weitestgehend mit einbezogen.

Im Strom- und Wärmesektor wurden hierbei technologiespezifische Substitutionsfaktoren verwendet. Das zugrundeliegende Modell für den Stromsektor berücksichtigt dabei insbesondere die zunehmende Vernetzung des europäischen Strommarkts. Die Substitutionsfaktoren werden durch eine vergleichende Gegenüberstellung der realen Entwicklung des europäischen Stromerzeugungsektors mit einem plausiblen Entwicklungspfad unter Vernachlässigung des deutschen Ausbaus der erneuerbaren Energien ermittelt. Im Wärmesektor wiederum unterscheidet sich die Substitutionswirkung zwischen den Anwendungsbereichen private Haushalte, GHD und Industrie sowie der allgemeinen Versorgung teilweise deutlich. Somit wurden hier die Substitutionsfaktoren separat nach Energieträger und Einsatzgebiet ermittelt. Darüber hinaus wurde bei der Bilanzierung die unterschiedliche Effizienz von erneuerbaren und konventionellen Heizungsanlagen berücksichtigt.

Bei der energetischen Nutzung von Biomasse ist die Art und Herkunft der verwendeten Rohstoffe ausschlaggebend für die Emissionsbilanz. Für die Bilanz wurde zudem der Lebensweg ökobilanziell modelliert [6]. Sofern es sich dabei nicht um biogene Reststoffe oder Abfälle handelt, sind Landnutzungsänderungen durch den landwirtschaftlichen Anbau der Energiepflanzen zu beachten. Eine Quantifizierung indirekt auftretender Landnutzungsänderungen ist jedoch schwierig, sodass sie bei der Emissionsbilanzierung bisher nicht berücksichtigt werden konnten. Verschiedene modellbasierte Berechnungen kommen zu dem Ergebnis,

dass indirekte Landnutzungsänderungen zu erheblichen Treibhausgasemissionen führen können, welche die Einsparungen von Treibhausgasemissionen einzelner Biokraftstoffe teilweise oder ganz aufheben.

Der Emissionsberechnung der Biokraftstoffe³ liegen die im Zuge der Treibhausgasminderungsquote (THG-Quote) bilanzierten bzw. angesetzten Treibhausgasemissionen (inklusive der Rohstoffbasis), wie sie die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) in ihrem jährlichen Evaluations- und Erfahrungsbericht zur Biokraftstoff-/Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung veröffentlicht [23], sowie die fossilen Basiswerte der 38. BImSchV gemäß § 3 und § 10 zugrunde.

Die Emissionen der einzelnen Treibhausgase und Luftschadstoffe infolge der Verwendung von Biokraftstoffen wurden vom UBA überschlägig auf Basis der Gesamt-THG-Emissionen abgeleitet.

Die Tabelle 11 beinhaltet die Ergebnisse für die bilanzierten Treibhausgase und Luftschadstoffe. Bei der Stromerzeugung ist die Treibhausgasvermeidung besonders hoch. Dies kann z. B. mit den niedrigen anfallenden Emissionen aus der Herstellung und dem Betrieb der eingesetzten erneuerbaren Technologien im Vergleich zur emissionssteigernden fossilen Stromerzeugung erklärt werden. Negative Bilanzwerte treten wiederum bei den Vorläufersubstanzen für bodennahes Ozon auf. Dies ist hauptsächlich auf die Nutzung von Biogas zurückzuführen. Im Wärmebereich ergeben sich bei einigen Luftschadstoffen Emissionserhöhungen durch die Verbrennung von Holz insbesondere in älteren Kachel- und Kaminöfen. Diese müssen jedoch aufgrund gesetzlicher Regelungen sukzessive stillgelegt bzw. erneuert werden. Besondere Bedeutung haben dabei die negativen Bilanzen für Kohlenmonoxid und flüchtige organische Verbindungen sowie die Staubemissionen aller Partikelgrößen. Durch die Nutzung von Biokraftstoffen im Verkehr treten darüber hinaus erhöhte Lachgas- und Methan-Emissionen durch den Anbau von Energiepflanzen auf.

² Eine ausführliche Dokumentation der methodischen Grundlagen der Emissionsbilanzierung erneuerbarer Energieträger ist der UBA-Publikation „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger – Bestimmung der vermiedenen Emissionen 2022“ [6] zu entnehmen.

³ Insgesamt ist einzuschätzen, dass die Emissionsminderungen des Biokraftstoffeinsatzes etwas zu hoch ausgewiesen werden. Gründe dafür sind die Verwendung der offiziellen, regionalen NUTS2-Werte für den Biomasseanbau nach RED sowie die verwendeten offiziellen Vorgaben zur Substitution von fossilem CO₂ durch bei der Bioethanol-Produktion entstehendes biogenes C

Netto-Emissionsbilanz **erneuerbarer Energien** im Strom-, Wärme- und Verkehrsbereich in Deutschland 2022 (2)

Tabelle 11: Netto-Emissionsbilanz erneuerbarer Energien im Strom-, Wärme- und Verkehrsbereich im Jahr 2022

		EE-Stromerzeugung gesamt: 254.185 GWh		EE-Wärmeverbrauch gesamt: 211.747 GWh ⁵		EE-Verbrauch im Verkehr gesamt: 40.744 GWh ^{6,7}		Gesamter EE-Verbrauch
Treibhausgas/Luftschadstoff		Vermeidungs- faktor	vermiedene Emissionen	Vermeidungs- faktor	vermiedene Emissionen	Vermeidungs- faktor	vermiedene Emissionen	vermiedene Emissionen (gesamt)
		(g/kWh)	(1.000 t)	(g/kWh)	(1.000 t)	(g/kWh)	(1.000 t)	(1.000 t)
Treibhaus- effekt ¹	CO ₂	697	177.140	223	46.947	307	10.613	234.700
	CH ₄	0,66	167,5	-0,04	-9,29	-0,16	-5,49	153
	N ₂ O	-0,02	-4,5	-0,01	-2,6	-0,06	-1,96	-9
	CO ₂ -Äquivalent	711	180.647	218	46.000	287	9.939	236.586
Versauerung ²	SO ₂	0,21	54	0,02	4,9	-0,15	-5,06	54
	NO _x	0,44	112,2	-0,17	-36,5	0,4	13,98	90
	SO ₂ -Äquivalent	0,52	131	-0,1	-20,5	0,13	4,64	115
Ozon ³ Staub ⁴	CO	-0,35	-88,1	-1,98	-416,9	1,03	35,74	-469
	NM VOC	0,03	6,7	-0,17	-36,1	0,19	6,71	-23
	Staub	0,004	1,1	-0,1	-20,0	-0,02	-0,61	-20

1 weitere Treibhausgase (SF₆, FKW, H-FKW) sind nicht berücksichtigt.

2 weitere Luftschadstoffe mit Versauerungspotenzial (NH₃, HCl, HF) sind nicht berücksichtigt.

3 NM VOC und CO sind wichtige Vorläufersubstanzen für bodennahes Ozon, das wesentlich zum „Sommersmog“ beiträgt.

4 Staub umfasst hier die Gesamtemissionen an Schwebstaub aller Partikelgrößen.

5 ohne Berücksichtigung des Holzkohleverbrauchs

6 ohne Berücksichtigung des Verbrauchs von Biodiesel (inkl. HVO) in Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe sowie Militär und des Stromverbrauchs im Verkehrssektor

7 auf Basis der Daten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung BLE

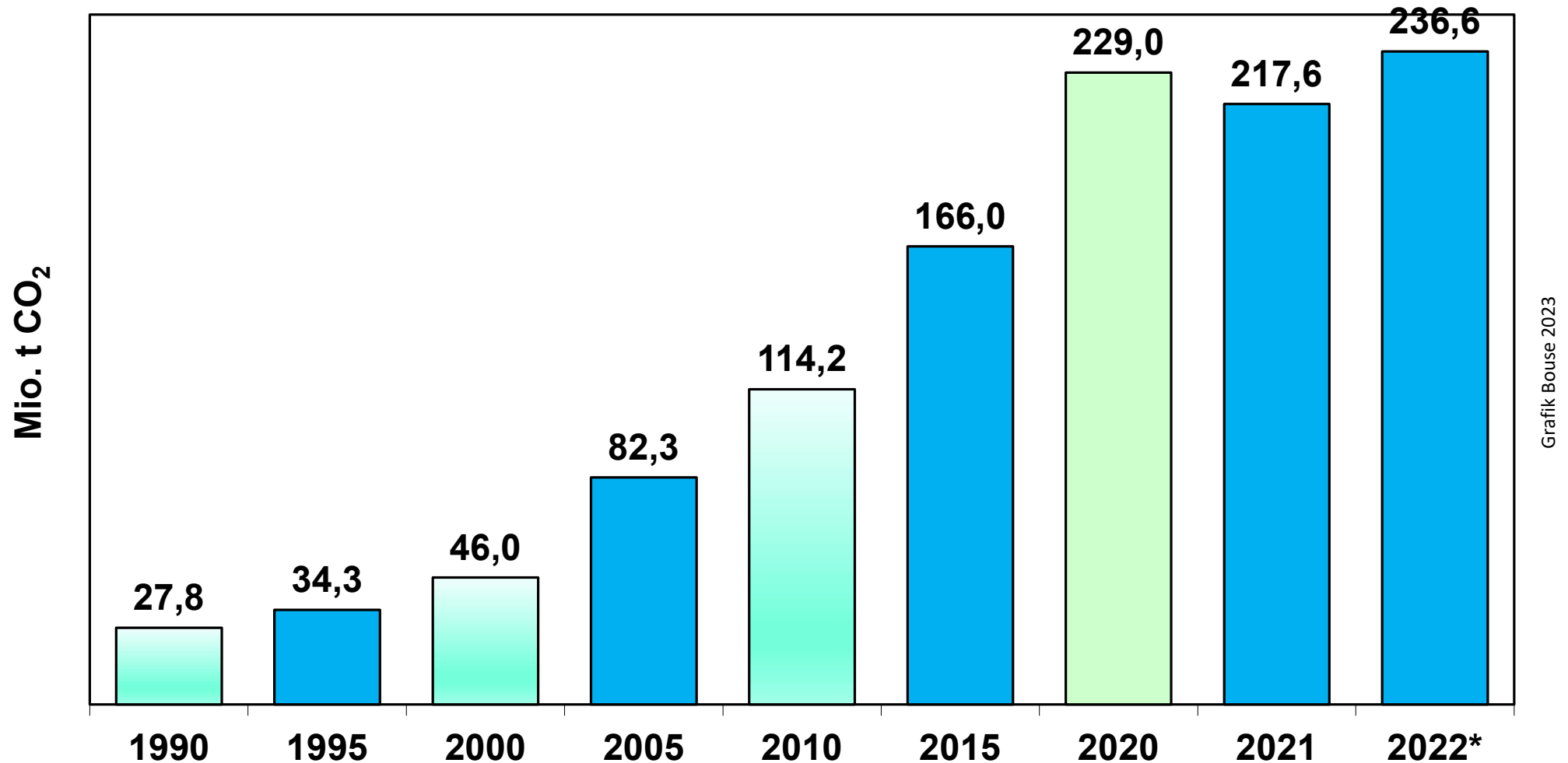
Quelle: Umweltbundesamt (UBA) [6] auf Basis dort zitierter Quellen, vorläufige Angaben

Entwicklung vermiedene Treibhausgasemissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland 1990-2022 (3)

Jahr 2022: Gesamt 236,6 Mio. t CO₂Äquv.,

Strom 180,6 Mio. t CO₂Äquv., (76,3%), Wärmebereich 46,0 Mio. t CO₂Äquv., (19,5%), Verkehr 9,9 Mio. t CO₂Äquv., (4,2%)

Beitrag Solarthermie 2,6 Mio. t CO₂-Äquiv. (Anteil 1,1%)



* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

Quelle: UBA aus BMWI „Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung 2022“, S. 36-38, 10/2023;
BMWI & AGEE - Entwicklung EE in D 1990-2022, Zeitreihen 2/2023

Entwicklung vermiedene Treibhausgasemissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland 2010-2022 (4)

Gesamt 236,6 Mio. t CO₂Äquv., korrigiert

Strom 180,6 Mio. t CO₂Äquv., (76,3%), Wärmebereich 46,0 Mio. t CO₂Äquv., (19,5%), Verkehr 9,9 Mio. t CO₂Äquv., (4,2%)

Tabelle 7

Vermiedene Treibhausgasemissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien

	Wasser- kraft	Windenergie		Photo- voltaik	Solar- thermie	Geothermie & Umwelt- wärme	Strom	Biomasse	Kraft- stoffe	Gesamt
		an Land	auf See					Wärme		
	Millionen Tonnen CO ₂ -Äquivalent									
2010	16,9	27,6	0,1	8,2	1,5	0,9	20,1	30,3	6,7	112,4
2011	14,8	38,0	0,4	14,3	1,8	1,0	22,5	29,0	6,5	128,4
2012	16,8	33,9	0,5	16,8	1,8	1,2	23,1	31,1	7,1	132,2
2013	16,4	36,7	0,7	18,3	1,9	1,4	21,8	31,7	6,5	135,3
2014	15,6	43,6	1,1	23,6	2,0	1,7	26,9	29,0	6,7	150,3
2015	14,9	53,5	6,1	25,6	2,0	1,8	27,2	30,5	6,4	167,8
2016	15,9	49,8	9,1	25,1	2,0	2,0	27,1	30,6	7,0	168,5
2017	15,0	61,7	12,5	25,0	2,0	2,3	25,8	30,4	7,5	182,1
2018	13,6	64,3	14,0	27,8	2,4	2,7	26,7	31,9	7,8	191,2
2019	16,3	77,0	19,2	31,7	2,3	3,2	29,6	32,3	7,6	219,2
2020	15,1	79,3	21,1	34,6	2,4	3,7	30,0	31,8	11,1	229,0
2021	15,8	68,2	18,7	33,9	2,3	4,0	29,3	35,6	9,9	217,6
2022	14,1	75,6	19,3	41,7	2,6	4,3	29,3	35,2	9,8	231,9

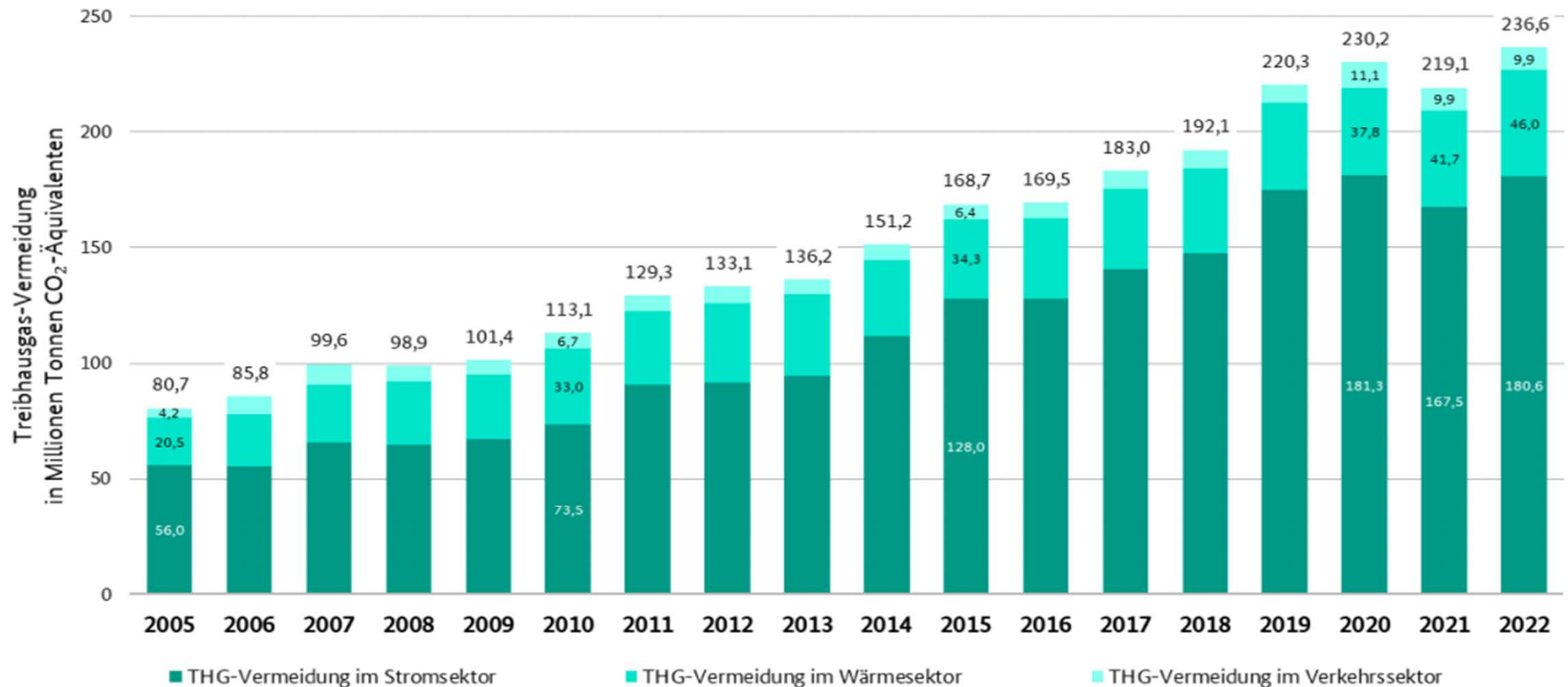
Quelle: Umweltbundesamt (UBA), Stand: Februar 2023

Entwicklung vermiedene Treibhausgasemissionen durch Einsatz erneuerbarer Energien nach Nutzungsarten in Deutschland 2005-2022 (5)

Jahr 2022: Gesamt 236,6 Mio. t CO₂-Äquivalente

Strom 180,1 Mio. t CO₂Äquv., (76,3%), Wärmebereich 46,0 Mio. t CO₂Äquv., (19,5%), Verkehr 9,9 Mio. t CO₂Äquv., (4,2%)

Entwicklung der vermiedenen Treibhausgas-Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland nach Sektoren



Quelle: AGEE-Stat unter Verwendung von Daten des Umweltbundesamtes; Stand: September 2023

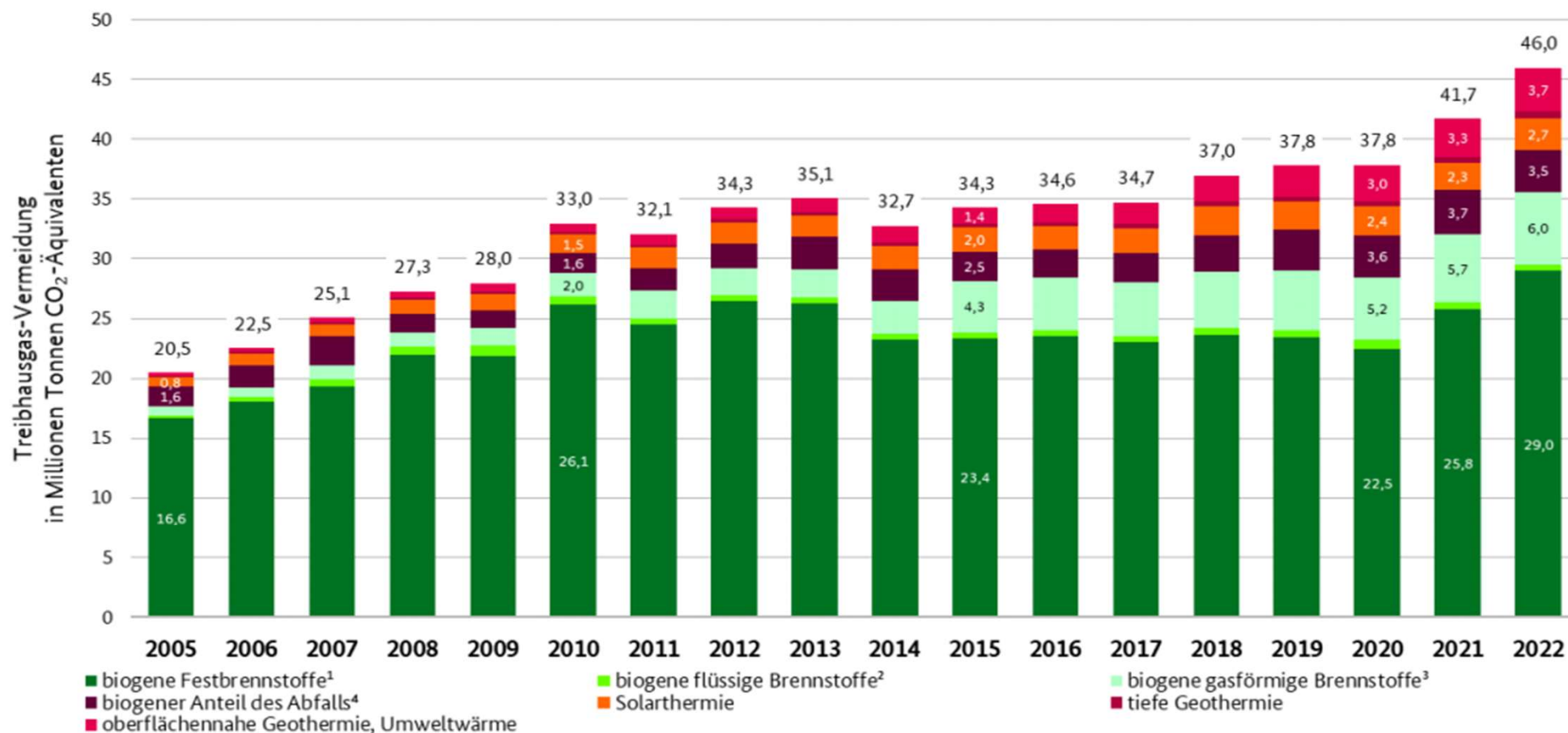
Quelle: UBA aus BMWI – Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 2022, Grafik Stand 9/2023

Entwicklung vermiedene Treibhausgas-Emissionen (THG) im Wärmesektor durch Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland 2005-2022 (6)

Jahr 2022: Wärmesektor 46,0 Mio. t CO₂Äquv.,

Anteil 19,5% von Gesamt 236,6 Mio. t CO₂-Äquivalente

Entwicklung der vermiedenen Treibhausgas-Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmesektor in Deutschland



Quelle: AGEE-Stat unter Verwendung von Daten des Umweltbundesamtes; Stand: September 2023

Quelle: Umweltbundesamt (UBA) aus BMWI – Entwicklung erneuerbare Energien in Deutschland 2022, Grafiken, 9/2023

Nettobilanz der vermiedenen Treibhaus-Emissionen (THG) durch den Einsatz erneuerbarer Energien in Deutschland 2022 (7)

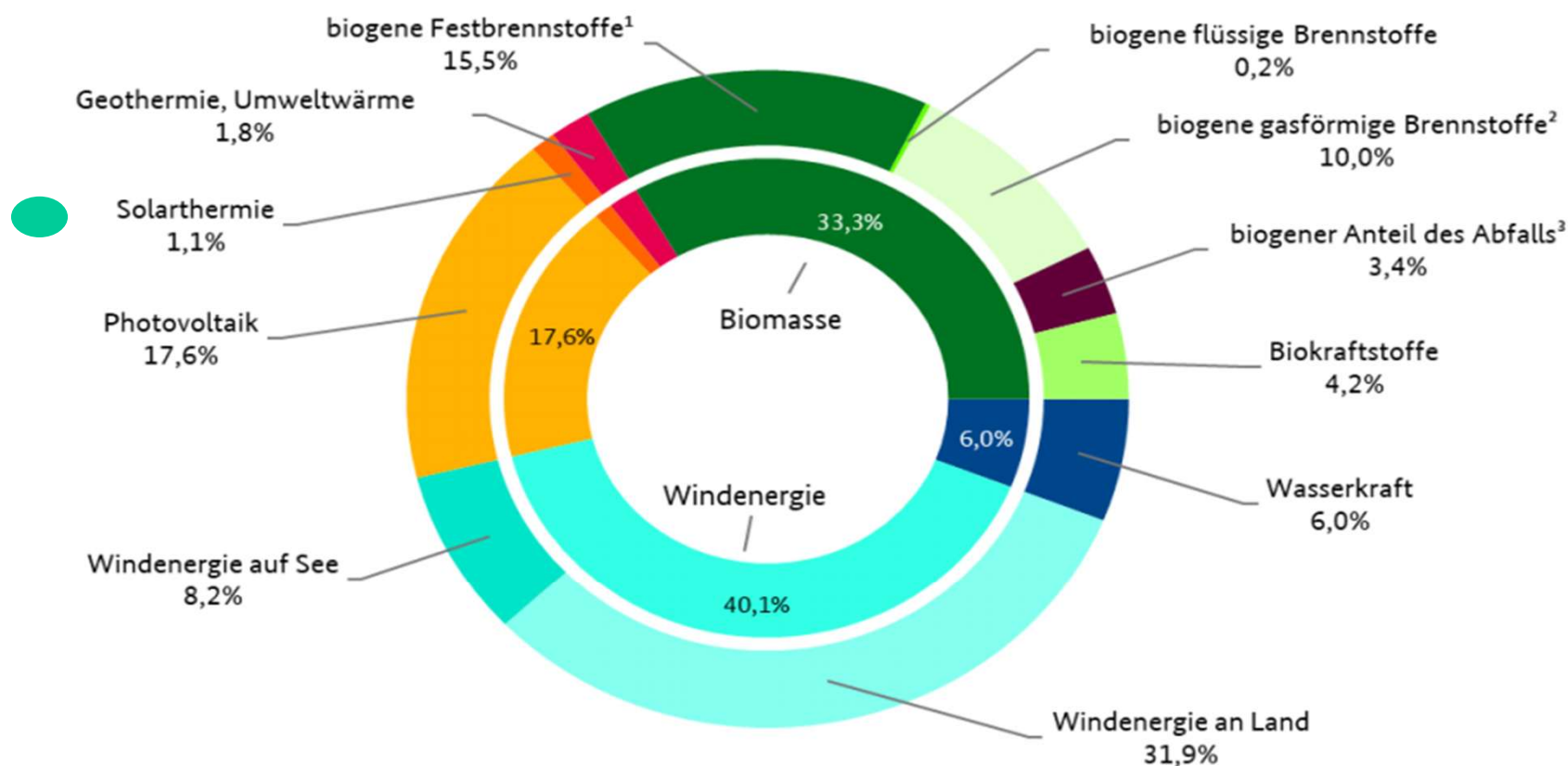
Jahr 2022: Gesamt 236,6 Mio. t CO₂-Äquivalente

Strom 180,6 Mio. t CO₂Äquv., (76,3%), Wärmebereich 46,0 Mio. t CO₂Äquv., (19,5%), Verkehr 9,9 Mio. t CO₂Äquv., (4,2%)

Beitrag Solarthermie 2,6 Mio. t CO₂-Äquiv. (Anteil 1,1%)

Vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien im Jahr 2022

Gesamt: 236,6 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente



¹ inkl. Klärschlamm, ohne Holzkohle; ² Biogas, Biomethan, Klär- und Deponiegas; ³ biogener Anteil des Abfalls in Abfallverbrennungsanlagen mit 50 % angesetzt

Quelle: AGEE-Stat unter Verwendung von Daten des Umweltbundesamtes; Stand: September 2023

Nettobilanz **vermiedene Treibhausgas-Emissionen** durch Einsatz erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2022 (8)

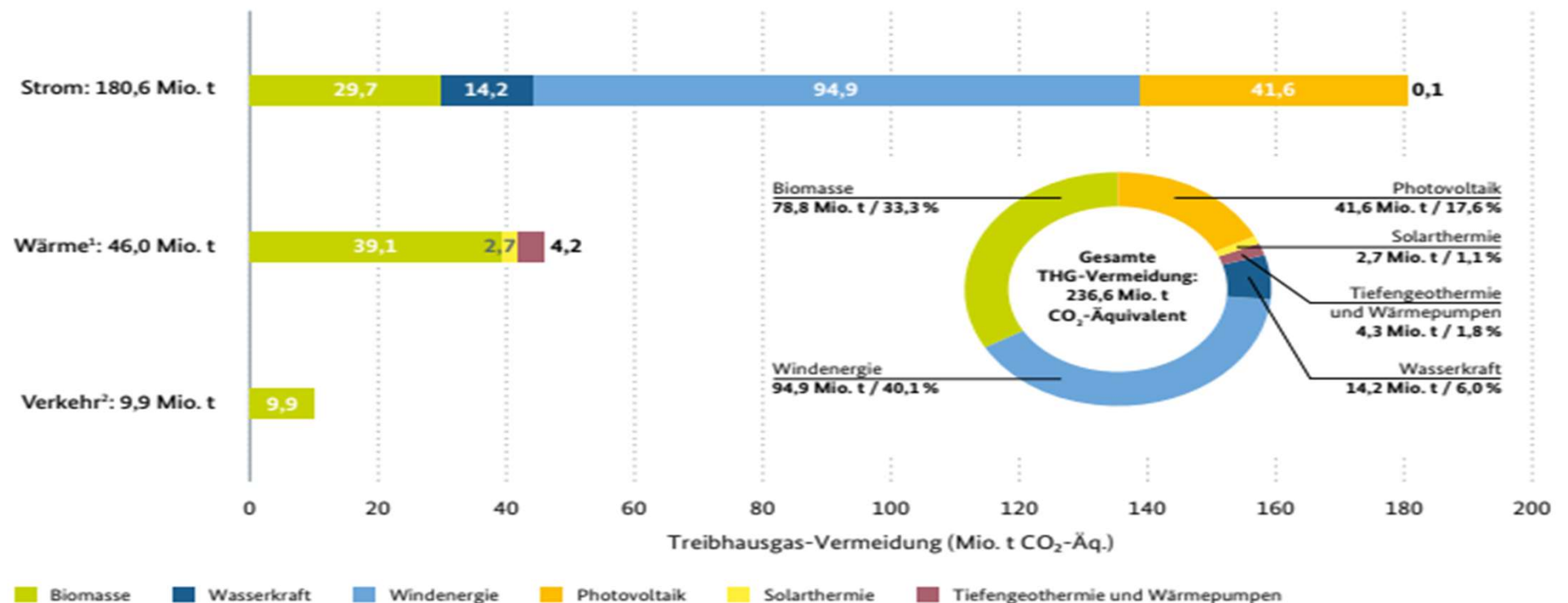
Jahr 2022: Gesamt 236,6 Mio. t CO₂-Äquivalent

2,8 t CO₂-Äquivalent/Kopf

Beitrag Solarthermie 2,6 Mio. t CO₂-Äquiv. (Anteil 1,1%)

Abbildung 24: Nettobilanz der vermiedenen Treibhausgasemissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien im Jahr 2022

Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente (Mio. t CO₂-Äq.)



1 ohne Berücksichtigung des Holzkohleverbrauchs

2 ausschließlich biogene Kraftstoffe im Verkehrssektor (ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe sowie Militär und ohne Stromverbrauch des Verkehrssektors), basierend auf vorläufigen Daten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) für das Jahr 2021 sowie den fossilen Basiswerten gemäß § 3 und § 10 der 38. BImSchV

Quelle: Umweltbundesamt (UBA) [6] auf Basis dort zitierter Quellen, vorläufige Angaben

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

Quellen: UBA aus BMWI -Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2021, S. 342 10/2023;
Umweltbundesamt (UBA) aus BMWI – Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 2022, Grafiken, 9/2023

Fazit und Ausblick

Erneuerbare Energien (EE) in Deutschland - Status quo 2021/22 und Ziele 2030

Tabelle 1: Erneuerbare Energien in Deutschland: Status quo

Kategorien	2021	2022	Zielwerte bis 2030
Anteil erneuerbarer Energien	[%]		
am Bruttoendenergieverbrauch	18,8	20,5	45 ²
am Bruttostromverbrauch	41,5	46,0	80 ³
am Endenergieverbrauch Wärme und Kälte ¹	15,8	18,2	49 ⁴
am Endenergieverbrauch Verkehr	6,8	6,9	29 ⁵
am Primärenergieverbrauch	15,8	17,6	-39,3 ⁶
Vermeidung von Treibhausgasemissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien	Mio. t CO ₂ -Äq.		
Gesamte Treibhausgas-Vermeidung	219,1	236,6	–
davon durch Strom mit EEG-Vergütungsanspruch	142,2	154,7	–
Wirtschaftliche Impulse durch die Nutzung erneuerbarer Energien	Mrd. Euro		
Investitionen in Erneuerbare-Energien-Anlagen	14,5	21,9	–
Wirtschaftliche Impulse aus dem Betrieb von Erneuerbare-Energien-Anlagen	20,3	23,8	–

1 inkl. Fernwärmeverbrauch

2 Zielwert gemäß 2023 aktualisierter EU-Erneuerbaren-Richtlinie (RED II); 42,5 % sind wie bisher als verbindlich durch die Mitgliedsländer zu erbringen. Hinzu kommt ein indikatives zusätzliches Ziel von 2,5 %. Dieses „Top-up“ soll durch weitergehende freiwillige Beiträge der Mitgliedstaaten oder durch gesamteuropäische Maßnahmen erreicht werden. [1]

3 Zielwert der Bundesregierung nach Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG 2023) [2]

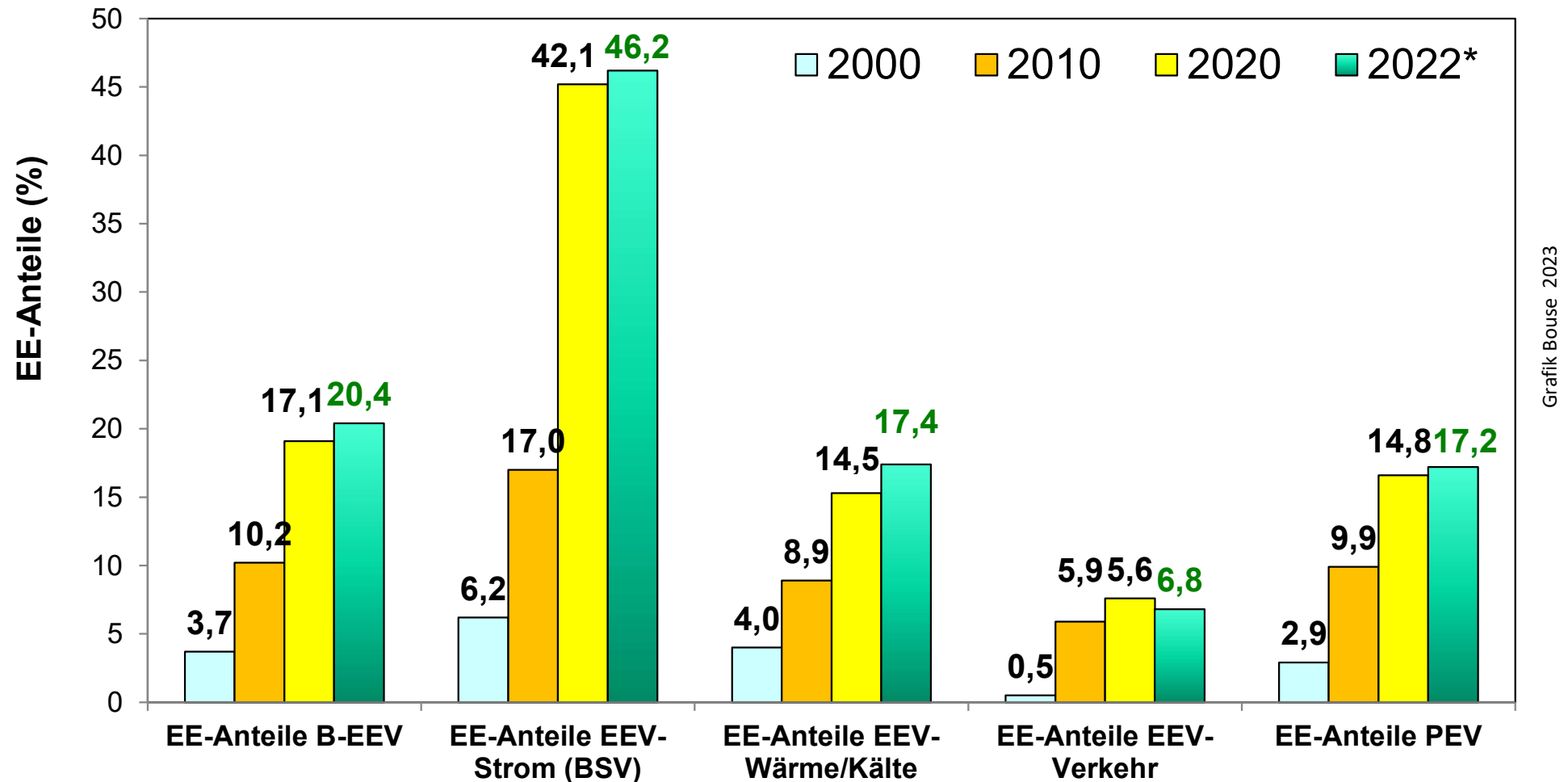
4 Zielwert gemäß 2023 aktualisierter EU-Erneuerbaren-Richtlinie (RED II)

5 Zielwert gemäß 2023 aktualisierter EU-Erneuerbaren-Richtlinie (RED II); die neuen verbindlichen Unterziele im Verkehr umfassen eine Kombination von strombasierten erneuerbaren Kraftstoffen (RFNBOs) und fortschrittlichen Biokraftstoffen. Dieses Unterziel liegt bei 5,5 %, davon soll 1 % durch Wasserstoff und andere strombasierte Brennstoffe (RFNBOs) abgedeckt werden.

6 Zielwert gemäß Energieeffizienzgesetz (EnEfG): Das Ziel ist den Primärenergieverbrauch im Vergleich zum Jahr 2008 bis zum Jahr 2030 um mindestens 39,3 % auf einen Primärenergieverbrauch von 2.252 TWh zu senken.

Quellen: BMWK auf Basis der AGEE-Stat-Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland [3], vorläufige Angaben

Entwicklung der Anteile erneuerbarer Energien (EE) an der Energiebereitstellung in Deutschland 2000 bis 2020/22



* Daten 2022 vorläufig, Stand 2/2023

B-EEV = Brutto-Endenergieverbrauch, BSV = Bruttostromverbrauch; PEV = Primärenergieverbrauch, EEV-Wärme/Kälte, EEV-Verkehr Endenergieverbrauch Verkehr

Quelle: BMWI – Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2022, 10/2023, BMWI – EE in D 1990-2022, Zeitreihen 2/2023

Fazit und Ausblick

Nachfragesprünge bei Solarheizungen werden ab Jahr 2020 erwartet

Nachfragesprung bei Solarheizungen erwartet

Solarbranche stellt sich darauf ein, dass sich Verbraucher vor erwartbarem Heizkostenanstieg in Höhe von 20 bis 30 Prozent infolge der CO₂-Bepreisung vermehrt durch moderne Solar-/Gashybridheizungen schützen werden.

Die Anreize für Verbraucher, in Solarheizungen zu investieren, werden sich zum Jahreswechsel durch jüngste Beschlüsse der Bundesregierung deutlich verbessern. Der Bundesverband Solarwirtschaft e. V. (BSW) rechnet mit einem spürbaren Anziehen der Solarwärme-Nachfrage. Dazu werde auch der für die nächsten Jahre zu erwartende Heizkostenanstieg infolge der in dieser Woche beschlossenen CO₂-Bepreisung beitragen.

„Hohe Abwrackprämien und attraktive solare Steueranreize bei absehbar steigenden CO₂- und Heizkosten – das dürfte selbst die letzten Modernisierungsmuffel hinterm Ofen hervorlocken“, schätzt Carsten Körnig, Hauptgeschäftsführer des Bundesverbandes Solarwirtschaft e. V.

Die Bundesregierung hat am 20.12. die Einführung einer CO₂-Bepreisung im Wärmesektor erfolgreich durch Bundestag und Bundesrat gebracht.

Nach BSW-Einschätzung müssen sich Verbraucher in der Folge auf einen Heizkostenanstieg in Höhe von rund 20 bis 30 Prozent einstellen.

Um klimabewusste Verbraucher davor zu schützen und den Modernisierungstau in deutschen Heizungskellern aufzulösen, wird die Bundesregierung vom kommenden Jahr an den Austausch alter Heizungen durch ein effizientes solar unterstütztes Gas-Brennwertsystem mit 30 Prozent, im Falle eines Ölkesseltausches sogar mit 40 Prozent über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bezuschussen. Dies geht aus einer gemeinsamen Pressemitteilung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des BAFA vom 30.12. hervor. Wer die mit einer solaren Heizungsmodernisierung verbundenen Ausgaben lieber von der Steuer absetzen will, kann über drei Jahre 20 Prozent der Kosten von der Steuerschuld abziehen.

Weit über zehn Millionen Heizungen gelten in Deutschland als ineffizient und veraltet, 4,8 Millionen Heizungen werden noch mit Öl beheizt und 2,4 Millionen Heizungen nutzen bereits Solarkollektoren für eine klimafreundlichere Warmwasser- oder Raumwärmebereitstellung.

Der BSW zeigt beispielhaft in einem Kurzfilm auf, wie ein alter Ölkessel auch im Winter durch ein solar unterstütztes modernes Gas-Brennwertsystem ersetzt werden kann und wie sich Energieverbrauch und Heizkosten damit deutlich senken lassen: [bsw.li/2rO45eC](https://www.bsw.li/2rO45eC)

PRESSEKONTAKT, REDAKTIONELLE RÜCKFRAGEN:

Konstantin Francke, Pressereferent

Bundesverband Solarwirtschaft e. V.

Lietzenburger Straße 53, 10719 Berlin presse@bsw-solar.de

Tel.: 030 29 777 88-30

www.solarwirtschaft.de

Solarthermie in der EU-27

Die **Solarthermie** spielt eine entscheidende Rolle bei der **Bewältigung der Wärmekrise** in Europa. Sie stellt eine saubere, wettbewerbsfähige und zuverlässige Wärmequelle für europäische Haushalte und die Industrie dar. Vor Vertretern der europäischen Politik und Managern aus der Solarthermie-Branche stellte **Solar Heat Europe** eine **Roadmap** in Brüssel vor, die bessere Bedingungen für Wärme und Kälte aus Solarenergie fordert. Die Roadmap hat den Titel **“Energising Europe with Solar Heat”** und setzt sich ambitionierte Ziele:

1. Bis **2030** soll die **Solarthermie in Europa eine installierte Kapazität von 140 GWth** erreichen. Dadurch könnten jährlich bis zu **12,1 Milliarden m³ Gasimporte und 33 Millionen Tonnen CO₂** vermieden werden¹.
2. Diese Entwicklung würde zudem über **250.000 grüne Arbeitsplätze** schaffen.
3. Mit **angemessener politischer und finanzieller Unterstützung** könnte die Solarthermie-Branche bis **2035 eine installierte Wärmeleistung von 500 GWth** erreichen, und bis **2050 sogar 2.000 GW (2 TW)**¹.

Europa steht laut Pedro Dias, Generalsekretär des Branchenverbandes Solar Heat Europe, **nicht vor einer Gaskrise, sondern vor einer Wärmekrise**. Wärme macht die Hälfte des Energieverbrauchs in Europa aus, und die Solarthermie kann hier einen entscheidenden Beitrag leisten. Die Roadmap der Solarthermie-Branche ergänzt die Pläne der Europäischen Kommission, insbesondere den **RE PowerEU-Plan** und die **EU-Solarstrategie**. Über **90 Prozent der in Europa installierten Solarthermie-Systeme stammen von europäischen Herstellern**. Österreich und Griechenland exportieren zudem mehr als die Hälfte ihrer Solarthermie-Produktion¹.

Die Solarthermie hat also das Potenzial, Europas Wärmeversorgung zu dekarbonisieren und die Energiesicherheit zu erhöhen. Es ist an der Zeit, dieser nachhaltigen Technologie die gleiche politische und finanzielle Unterstützung zukommen zu lassen wie der erneuerbaren Stromerzeugung¹.

Weitere Informationen:

1 solarserver.de; 2 energie-experten.org; 3 energiezukunft.eu; 4 solarbranche.de

Quelle: Microsoft BING Chat mit GPT 4 (KI), 2/2024

Einleitung und Ausgangslage

Erneuerbare Energien in der Europäischen Union

Die Europäische Union (EU) hat in der jüngeren Vergangenheit weitreichende Entscheidungen im Bereich der Klima- und Energiepolitik getroffen. Im Zentrum steht dabei der im Dezember 2019 von der EU-Kommission vorgestellte „European Green Deal“, mit dem sie das Ziel verfolgt, den Übergang zu einer modernen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen europäischen Wirtschaft zu schaffen, die ihr Wachstum vom Ressourcenverbrauch abkoppelt und bis zum Jahr 2050 Klimaneutralität erreicht. Wesentliches Mittel zur Erreichung dieses Ziels ist der Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien, deren Anteil am gesamten Bruttoendenergieverbrauch der EU von heute rund 22 auf 45 % bis zum Jahr 2030 verdoppelt werden soll.



Erneuerbare Energien in der Europäischen Union (EU-27), Stand 10/2023 (1)

Die ambitionierte Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien auf Ebene der EU geht bereits bis ins Jahr 2009 zurück. So trat mit der Richtlinie 2009/28/EG (Renewable Energy Directive, RED) erstmals ein verbindlicher Rahmen für den EU-weiten Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in Kraft, seinerzeit mit der Zielsetzung eines Anteils von 20 % am Bruttoendenergieverbrauch bis zum Jahr 2020. Mit einem Anteil von 22,1 % wurde das Ziel übertroffen, wobei zu berücksichtigen ist, dass im Jahr 2020 pandemiebedingt ein starker Rückgang des gesamten Bruttoendenergieverbrauchs der EU erfolgte, was sich entsprechend positiv auf den Anteilswert auswirkte. Bereits Ende des Jahres 2018 ist als Nachfolgerin die Richtlinie (EU) 2018/2001 („RED II“) in Kraft getreten, nach der die Mitgliedstaaten nunmehr in Fortschreibung der Ziele sicherstellen mussten, dass der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch EU-weit bis zum Jahr 2030 auf mindestens 32 % ansteigt.

Während der europäischen Energiekrise im Jahr 2022 in Folge des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine wurde jedoch deutlich, dass die erneuerbaren Energien nicht nur aus Gründen des Klimaschutzes, sondern auch zur Erhöhung der Energiesicherheit noch zügiger ausgebaut werden müssen. Folgerichtig haben die Mitgliedstaaten am 16. Juni 2023 einer umfassenden Revision der RED II zugestimmt, mit der das europäische Ziel für den Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch auf 42,5 – 45 % bis zum Jahr 2030 angehoben wird.

In der Konsequenz bedeutet dies, dass der ursprünglich nach der RED-II vorgesehene Ausbau bis 2030 ungefähr verdoppelt wird. Die konkreten Ziele der Revision der RED-II teilen sich auf in verbindliche Ziele, deren Verfehlung auch Vertragsverletzungsverfahren nach sich ziehen kann, und weitergehende indikative Ziele, die nicht verbindlich sind. So müssen vom Gesamtziel für den Erneuerbaren-Anteil 42,5 % durch die Mitgliedstaaten verpflichtend erbracht werden. Das zusätzliche, indikative Ziel von weiteren 2,5 % soll durch weitergehende freiwillige Maßnahmen der Mitgliedstaaten oder durch gesamteuropäische Maßnahmen erreicht werden. Für die Zielerfüllung werden in der EU-27 bis 2030 jährlich Windenergie- und Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von mehr als 100 GW neu installiert werden. Mit der Revision

der RED-II werden somit auch die stark erhöhten deutschen Ausbauziele untermauert und zugleich verpflichtend. Gleichzeitig bilden die neuen EU-Ziele auch einen Rahmen für weitergehende Maßnahmen und Ziele wie die EU-Solarstrategie, nach der bis 2030 die Photovoltaikleistung auf 600 GW etwa verdreifacht werden soll.

Mit der Revision der RED-II werden neben dem übergeordneten Ziel auch Sektorenziele für 2030 eingeführt. So muss im Wärmebereich der Anteil der erneuerbaren Energien zwischen 2021 und 2025 verbindlich um jährlich 0,8 Prozentpunkte, ab 2026 um 1,1 Prozentpunkte wachsen. Ergänzt wird dies durch das indikative Ziel, dass der Wärmebedarf von Gebäuden bis 2030 zu 49 % mit erneuerbaren Energien gedeckt werden soll. Im Verkehrsbereich wird das verbindliche Ziel von 14 % auf 29 % Anteil erneuerbarer Energien bis 2030 angehoben. Der größte Teil davon dürfte durch den Ausbau der Elektromobilität erbracht werden. Ein neues verbindliches Unterziel von 5,5 % bezieht sich auf den Einsatz von fortschrittlichen Biokraftstoffen und strombasierten Kraftstoffen zusammen, wobei 1 % von Letzteren (Wasserstoff und E-Fuels) erbracht werden soll. Für den Industriesektor gilt als indikatives Ziel, dass der Anteil der Erneuerbaren am gesamten Energieverbrauch um jährlich 1,6 Prozentpunkte steigen soll. Bis 2030 müssen zudem verpflichtend 42 % des verwendeten Wasserstoffs aus erneuerbaren Energien stammen, bis 2035 sollen es 60 % sein. Für Deutschland bedeutet dies je nach Szenario einen Bedarf von 41 bis 83 TWh an grünem Wasserstoff.

Wichtiger Bestandteil der Revision der RED-II ist weiterhin, dass die aktuell im Rahmen der EU-Notfallverordnung bestehenden Regelungen zur Beschleunigung von Genehmigungsverfahren weitgehend fortgeschrieben werden. So kann in Vorangehenden auf aufwändige Prüfschritte auf Projektebene verzichtet werden, sofern diese bereits auf Planungsebene stattgefunden haben.

Die Revision der RED-II ist ein Teil des „Fit for 55“-Pakets, einem Maßnahmenpaket zur Erreichung der Klimaziele der EU-27. „Fit for 55“ bezieht sich dabei auf das Klimaziel der EU, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 55 % zu reduzieren. Dieses Ziel ist im Europäischen Klimagesetz verankert, das im Juni 2021 in Kraft getreten ist. Es

beinhaltet darüber hinaus das Ziel der Klimaneutralität der EU bis zum Jahr 2050. Einen weiteren Rahmen für die Revision der RED-II bildet zudem die so genannte Governance-Verordnung, mit der ein Governance-System für die Energie- und Klimaunion der EU geschaffen wurde. Dieses ist der Rechtsrahmen für die Maßnahmen, mit denen die Erreichung der EU-Energie- und -Klimaziele bis 2030 und darüber hinaus sichergestellt werden soll. Das System umfasst unter anderem Planungs- und Berichtspflichten der Mitgliedstaaten sowie Überwachungsbefugnisse und -pflichten der

EU-Kommission. So hatte jeder EU-Mitgliedstaat bis 2020 einen integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan (National Energy and Climate Plan, „NECP“) für das nächste Jahrzehnt (2021 – 2030) vorzulegen. In diesen NECPs beschreiben die Mitgliedstaaten ihre nationalen energie- und klimapolitischen Ziele, Strategien und Maßnahmen und formulieren ihre nationalen Zielbeiträge zu den EU-2030-Zielen. Mit Blick auf die erhöhten Ziele sollen die Mitgliedstaaten der Kommission nun bis Mitte 2024 eine Aktualisierung ihrer NECPs vorlegen.

Anmerkungen:

Die in europäischen und internationalen Statistiken angegebenen Daten zur Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland weichen zum Teil von den Angaben deutscher Quellen ab. Neben der unterschiedlichen Datenherkunft spielen hierbei auch abweichende Bilanzierungsmethoden eine Rolle.

Im Teil „Europa“ werden aus Konsistenzgründen für Deutschland die Daten aus den internationalen Statistiken übernommen. Die detaillierteren Angaben der nationalen Quellen auf den vorangehenden Seiten sind jedoch i. d. R. belastbarer.

Mit dem Austritt des Vereinigten Königreichs aus der EU zum 1. Januar 2021 sind auch Änderungen der Statistiken zur Nutzung erneuerbarer Energien in der EU verbunden. Die Darstellung erfolgt daher seit 2021 für die EU-27 ohne das Vereinigte Königreich. Eine Vergleichbarkeit mit den Daten der vorangegangenen Broschüren ist für den EU-Teil daher nur eingeschränkt möglich.

Erneuerbare Energien in der Europäischen Union (EU-27), Stand 10/2023 (2)

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der EU

Bereits aus den nationalen Aktionsplänen, die die Mitgliedstaaten im Rahmen der RL 2009/28/EG vorlegen mussten, ging hervor, dass sich der Ausbau der erneuerbaren Energien auch EU-weit sehr stark auf die Stromerzeugung fokussieren würde. So konnte der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch der EU-27 zwischen 2005 und 2020 von 16,4 auf 37,4 % mehr als verdoppelt werden. Und nach wie vor geht der Ausbau der erneuerbaren Energien EU-weit wie in Deutschland im Strombereich deutlich schneller voran als im Wärme- und Verkehrsbereich.

Vollständige Anteilswerte liegen bis zum Jahr 2021 vor, nach denen EU-weit ein Anteil von 37,5 % erneuerbare Energien am Bruttostromverbrauch erreicht war. In den einzelnen Mitgliedstaaten sind die Anteile jedoch sehr unterschiedlich hoch. Während Österreich (76,2 %), Schweden (74,5 %) und

Unter den Mitgliedstaaten der EU-27 leistete im Jahr 2022 Deutschland wie schon in den Vorjahren den größten Beitrag zur gesamten Bruttostromerzeugung mit 257,1 TWh bzw. 23,2 %. Es folgten Spanien mit 126,4 TWh, Frankreich mit 120,5 TWh, Schweden mit 117,5 TWh und Italien mit 102 TWh.

Im Zuge des aktuellen Ausbaus erneuerbarer Energien steigt die installierte Leistung von Erneuerbare-Energien-Anlagen stärker an als die Stromerzeugung. Dies liegt daran, dass die Technologien zur Nutzung von Wind und Sonne niedrigere Volllaststunden aufweisen als Wasserkraftanlagen, die

Dänemark (65,3 %) die höchsten Anteile hatten, waren sie in Malta (9,5 %), Luxemburg (13,5 %) und Polen (16,2 %) am niedrigsten.

Im Jahr 2022 nahm die gesamte Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien trotz eines deutlichen Anstiegs bei der Stromerzeugung aus Windenergie und Photovoltaik nur geringfügig auf 1.108 TWh zu (2021: 1.102 TWh). Der Grund hierfür lag in der extremen Trockenheit des Jahres, in deren Folge die Stromerzeugung aus Wasserkraft um fast 18 % auf 308,6 TWh zurückging (2021: 374,8 TWh).

Nachdem Windenergie die Wasserkraft als wichtigste Stromquelle unter den erneuerbaren Energien in der EU-27 erstmals im Jahr 2019 abgelöst hatte, machte sie im Jahr 2022 bereits 38 % des gesamten aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms aus (2021: 35,1 %). Auf Wasserkraft entfielen 27,8 %, auf Photovoltaik 18,5 % und auf Biomasse 14,6 %.

bis vor einigen Jahren noch den Bestand an Stromerzeugungskapazitäten aus erneuerbaren Energien dominierten. So stieg die installierte Leistung der erneuerbaren Energien in der EU-27 von 172 GW im Jahr 2005 auf 542 GW Ende des Jahres 2022 um den Faktor 3,2 an, die Stromerzeugung von 477 TWh auf 1.108 TWh nur um den Faktor 2,3. Während im Jahr 2005 noch die Wasserkraft mit zwei Dritteln der damals installierten Leistung dominierte, lag Ende 2021 die Windenergie mit knapp 37 % der installierten Leistung bereits deutlich an der Spitze, gefolgt von der Photovoltaik mit 31 %. Die Wasserkraft lag mit gut 25 % hingegen nur noch an dritter Stelle.

Windenergienutzung

Der Ausbau der Windenergienutzung in der EU-27 konnte im Jahr 2022 deutlich beschleunigt werden. Mit einem Zubau von gut 14 GW wurde fast ein Drittel mehr Windenergieleistung an Land neu installiert als im Vorjahr (2021: 10,7 GW) und zudem so viel wie noch in keinem anderen Jahr zuvor. Wie schon im Vorjahr baute Schweden mit knapp 2,5 GW die meiste Windenergieleistung an Land zu. Knapp dahinter folgte Finnland mit einem Zubau von knapp 2,4 GW. Mit gut 2,1 GW lag Deutschland beim Zubau an dritter Stelle, Frankreich folgte mit 1,9 GW. Auch auf See konnte der Zubau nach einem schwachen Vorjahr wieder deutlich zulegen. Mit gut 1,6 GW ging rund zweieinhalbmal so viel Leistung neu ans Netz wie im Vorjahr (0,6 GW). Dennoch blieb der Zubauwert noch um ein Drittel hinter dem bisherigen Rekordwert aus dem Jahr 2020 (knapp 2,5 GW) zurück. Mit 760 MW neuer Offshore-Leistung wurde in den Niederlanden am meisten zugebaut. Es folgten Frankreich mit 480 MW und Deutschland mit 355 MW.

Die in der EU-27 an Land und auf See installierten Windenergieanlagen zusammen produzierten im Jahr 2022 421,3 TWh Strom, fast 9 % mehr als

Insgesamt war damit in der EU-27 Ende des Jahres 2022 eine Windenergieleistung von 204 GW installiert, davon 187,3 GW an Land und 16,7 GW auf See. Mit 66,3 GW, entsprechend rund einem Drittel der gesamten europäischen Windenergieleistung, lag Deutschland hier weiterhin mit Abstand vor Spanien (29,3 GW), Frankreich (21,1 GW), Schweden (14,6 GW) und Italien (11,8 GW).

Setzt man die installierte Windenergieleistung jedoch in Beziehung zur Einwohnerzahl der einzelnen Mitgliedstaaten der EU-27, ergibt sich ein anderes Bild: EU-weit war Ende des Jahres 2022 eine Leistung von 456 Watt pro Einwohner installiert, fast 9 % mehr als im Vorjahr (2021: 419 Watt pro Einwohner). Hier lag aufgrund seines kräftigen Zubaus erstmals Schweden vorn mit 1.410 Watt pro Einwohner. Dänemark, das diese Statistik bislang angeführt hatte, folgte mit 1.216 vor Finnland mit 1.016, Irland mit 930 und Deutschland mit 797 Watt pro Einwohner.

im Vorjahr (2021: 386,9 TWh). EU-weit deckte die Windenergie damit 14,9 % des Stromverbrauchs (2021: 13,3 %) [32].

Erneuerbare Energien in der Europäischen Union (EU-27), Stand 10/2023 (3)

Stromerzeugung aus Solarenergie

Der Ausbau der Solarenergie in der EU ging im Jahr 2022 in großen Schritten voran. Ein neuer Rekordwert von 35,1 GW neu installierter Photovoltaikleistung konnte registriert werden. Das waren noch einmal 10 GW bzw. 40% mehr als im Vorjahr (2021: 25,1 GW) [33]. Nach sechs im Vorjahr überschritt der Zubau im Jahr 2022 nunmehr sogar in acht Mitgliedstaaten die Gigawattmarke. Der höchste Zubau wurde mit 7,3 GW in Deutschland registriert, gefolgt von Spanien mit 4,5 GW und den Niederlanden mit 4,0 GW. Weitere Länder mit einem Zubau im Gigawattbereich waren Polen mit 3,8 GW, Frankreich mit 2,6 GW, Italien mit 2,5 GW, Griechenland mit 1,3 GW und Schweden mit 1,0 GW.

Ende des Jahres 2022 waren in der EU-27 insgesamt 194,9 GW Photovoltaikleistung installiert, 20% mehr als noch ein Jahr zuvor (2021: 161,9 GW). An der Gesamtleistung hatte Deutschland mit 66,7 GW bzw. 35% den mit Abstand höchsten Anteil. Es folgten Italien mit 25,1 GW, die Niederlande mit 18,8 GW, Spanien mit 18,2 GW und Frankreich mit 17,4 GW. Bezieht man die installierte Leistung auch hier auf die Einwohnerzahl der Mitgliedstaaten, ergibt sich ebenfalls ein anderes Bild. EU-weit lag dieser Wert Ende des Jahres 2022 bei 436 Watt pro Einwohner (2021: 356 Watt pro Einwohner). Hier lagen die Niederlande mit 1.083 Watt deutlich vor Deutschland mit 802, Belgien mit 599, Griechenland mit 518 und Luxemburg mit 510 Watt pro Einwohner.

Mit der installierten Leistung stieg auch die Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen in der EU-27 im Jahr 2022 gegenüber dem Vorjahr deutlich um 30% auf 205,1 TWh (2021: 157,8 TWh). Die Photovoltaik deckte damit EU-weit knapp 7,3% des EU-weiten Stromverbrauchs (2021: 5,4%).

Neben Photovoltaikanlagen werden in der EU auch solarthermische Kraftwerke zur Stromerzeugung aus Sonnenenergie genutzt, allerdings ist dies nur in südeuropäischen Regionen mit hohen Sonnenstundenzahlen sinnvoll. In den 1990er und 2000er Jahren wurden in Spanien zahlreiche solcher Anlagen entwickelt, wodurch das Land sowohl in der EU als auch weltweit zum Vorreiter bei der solarthermischen Stromerzeugung wurde. Obwohl dort in den vergangenen Jahren keine Anlagen mehr zugebaut wurden, befindet sich nach wie vor praktisch die gesamte in der EU installierte Leistung solarthermischer Kraftwerke von gut 2,3 GW in Spanien. Mit einer Stromerzeugung im Umfang von jährlich etwa 5 TWh decken diese Anlagen jedes Jahr rund 2% des spanischen Stromverbrauchs. Die spanische Regierung verfolgt das Ziel, die solarthermische Stromerzeugungsleistung bis zum Jahr 2025 auf 4,8 GW und bis 2030 auf 7,3 GW zu verdoppeln bzw. verdreifachen. Bislang waren die entsprechenden Ausschreibungen jedoch nicht erfolgreich, so dass keine Kraftwerke gebaut wurden. Im Jahr 2022 befand sich lediglich in Italien eine Anlage mit 8 MW im Bau [33].

Erneuerbare Energien in der Wärmeversorgung

Der Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch lag in der EU-27 im Jahr 2021 insgesamt bei 22,9% und damit geringfügig niedriger als im Vorjahr (2020: 23,0%). Unter den Mitgliedstaaten variierten die Anteile allerdings sehr stark. Die höchsten Anteile wurden in Schweden (68,6%), Estland (61,3%) und Finnland (52,6%) erreicht. Dies lag zum einen an hohen Anteilen von Biomasse im Wärmemarkt in diesen Ländern, aber auch an einer weiten Verbreitung von Stromheizungen insbesondere in Verbindung mit Wärmepumpen. Deutschland lag hier mit 15,4% noch im unteren Bereich, geringere Anteile hatten nur Luxemburg (12,9%), Belgien (9,2%), die Niederlande (7,7%) und Irland (5,2%).

Da im Hinblick auf die Wärmewende Biomasseressourcen begrenzt sind, wird im Folgenden technologiespezifisch der Blick auf Solar- und Umwelt- bzw. Erdwärme konzentriert.

Solarwärme

In Folge der Energiekrise verstärkte sich der bereits im Vorjahr registrierte Aufwärtstrend des europäischen Solarthermiemarkts im Jahr 2022. Gemäß dem Solarthermie-Barometer von EurObserv'ER [34] wurden mit 2,37 Mio. Quadratmetern knapp 12% mehr Kollektorfläche neu installiert als noch im Vorjahr (2021: 2,12 Mio. Quadratmeter). Ende des Jahres 2022 war damit in der EU-27 eine Kollektorfläche von gut 58,8 Millionen Quadratmetern entsprechend einer thermischen Leistung von 41,2 GW installiert.

Wie schon in den Vorjahren war der deutsche Solarthermiemarkt der größte innerhalb der EU-27 und machte mit 709.000 Quadratmetern rund 30% des gesamten europäischen Marktes aus. Die vom Volumen her folgenden Märkte in Griechenland (+ 17%) und insbesondere Italien (+ 51%) verzeichneten aber ein stärkeres Wachstum als der deutsche (+ 11%) und rückten mit 419.000 bzw. 339.500 Quadratmetern neuer Kollektorfläche näher an Deutschland heran. Weitere bedeutende Solarthermiemärkte in Europa waren Polen mit 210.000, Frankreich mit 163.300 und Spanien mit 135.500 Quadratmetern neu installierter Kollektorfläche.

Bei der in der EU-27 insgesamt Ende des Jahres 2022 installierten Kollektorfläche belegte Deutschland mit 22,4 Mio. Quadratmetern mit weitem Abstand den Spitzenplatz. Es folgten dicht beisammen Griechenland mit 5,4 Mio., Italien mit 5,0 Mio., Österreich mit 4,6 Mio. und Spanien mit 4,5 Mio. Quadratmetern. Ein etwas anderes Bild ergibt sich, wenn man die installierte solarthermische Leistung auf die Zahl der Einwohner bezieht (s. Abb. 49). Hier ergibt sich mit 919 Watt pro Einwohner der mit Abstand höchste Wert für Zypern. Mit weitem Abstand folgen Griechenland mit 355, Österreich mit 362 und Dänemark mit 243 Watt pro Einwohner. Deutschland folgt auf Platz 5 mit 189 Watt pro Einwohner.

Weiterführende Informationen zum Thema Solarthermie in Europa finden sich auch auf der Internetseite des [EurObserv'ER](#) [34].

Erneuerbare Energien in der Europäischen Union (EU-27), Stand 10/2023 (4)

Umwelt- und Erdwärme

Wie in Deutschland richtet sich auch EU-weit beim Thema Wärmewende der Blick verstärkt auf den Einsatz von Strom in Verbindung mit Wärmepumpen. Daten hierfür liegen aktuell bis zum Jahr 2021 vor, in dem in der EU-27 nach EurObserv'ER [35] insgesamt über 5,1 Mio. Wärmepumpen neu installiert wurden. Der Gesamtbestand an Wärmepumpen lag damit bei mehr als 44,1 Mio. Systemen. Allerdings machten Italien, Frankreich, Spanien, Portugal und Malta zusammen etwa drei Viertel des Gesamtbestandes aus. In diesen Ländern wird ein großer Teil der installierten Wärmepumpen nicht für die Heizung, sondern für die Klimatisierung von Gebäuden verwendet. Daher sind die Mitgliedstaat-

ten der EU-27 bezüglich des Einsatzes von Wärmepumpen nicht alle untereinander vergleichbar.

Betrachtet man mit Deutschland vergleichbare Länder, so fällt auf, dass in den Niederlanden im Jahr 2021 mit 368.000 mehr als doppelt so viele Systeme verkauft wurden wie in Deutschland (175.000). Zudem war der Absatz in Finnland mit knapp 129.000 sowie in Schweden mit 135.000 Systemen annähernd so groß wie in Deutschland. Setzt man den Bestand an Wärmepumpen in Bezug zur Bevölkerung der jeweiligen Länder, ergibt sich folgendes Bild: Während in Deutschland eine Wärmepumpe auf 57 Einwohner kommt, sind es in Dänemark 10, in Estland 6 und in Finnland und Schweden 5 Einwohner pro installierte Wärmepumpe.

Erneuerbare Energien im Verkehrssektor

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch des Verkehrs lag im Jahr 2021 EU-weit bei 9,1% und damit gut einen Prozentpunkt niedriger als noch im Vorjahr (2020: 10,3%). In den einzelnen Mitgliedstaaten waren die Anteile auch im Verkehrsbereich sehr unterschiedlich hoch. So erreichten Schweden mit 30,4% und Finnland mit 20,5% die höchsten Anteile, während sie in Griechenland und Irland mit jeweils 4,3% am niedrigsten waren.

Nach einem zwischenzeitlichen Abwärtstrend bei der Nutzung von Biokraftstoffen, der insbesondere mit Diskussionen über deren Nachhaltigkeit zusammenhing, war ihr Absatz seit dem Jahr 2017 EU-weit wieder angestiegen. Im Jahr 2022 konnte das Niveau des Vorjahres (21,9 Mio. t) mit 21,8 Mio. t nahezu gehalten werden. Dabei ist der Absatz von Bioethanol gegenüber dem Vorjahr nochmals um 8% auf 5,2 Mio. t gestiegen und der Absatz von Biodiesel gleichzeitig um 1% auf 15,56 Mio. t gesunken. Zur Entwicklung der Biokraftstoffe siehe auch Tabelle 34.

Auch auf EU-Ebene kommt die entscheidende Rolle beim Umstieg auf eine nachhaltige und klimafreundliche Mobilität dem Elektroantrieb zu. Um die Zielsetzungen der Revision der RED-II zu erreichen, ist daher EU-weit insbesondere ein beschleunigter Ausbau der Nutzung von batterieelektrischen Pkw von zentraler Bedeutung. Obwohl die Gesamtzulassungen von Pkw in der EU-27 im Jahr 2022 um fast 5% gesunken sind, sind mit knapp 2 Mio. Pkw rund 15% mehr Elektrofahrzeuge (inkl. Plug-in-Hybride) neu auf die Straßen gebracht worden als im Vorjahr (1,74 Mio.). Dabei waren insbesondere rein batterieelektrische Pkw auf dem Vormarsch. Mit 1,12 Mio. Pkw konnte ihr Absatz gegenüber dem Vorjahr um 28% gesteigert werden (2021: 0,88 Mio.), während der Absatz von Plug-in-Hybriden leicht rückläufig war [36]. Die mit Abstand größte Anzahl an Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen (inkl. Plug-in-Hybride) gab es in Deutschland mit rund 816.000 Pkw. Es folgten Frankreich mit rund 347.000, Schweden mit 162.000, Italien mit 118.000 und die Niederlande mit 113.000 Pkw.

Tabelle 34 zeigt den Verbrauch von Biokraftstoffen in der EU in den Jahren 2021 und 2022 (vorläufige Werte nach Eurostat).

Weiterführende Informationen zum Thema Biokraftstoffe in Europa finden sich auch auf der Internetseite des [EurObserv'ER](#) [39].

Zahlen und Fakten

Baden-Württemberg und die Europäischen Union EU-27 plus, Stand 2/2023 (1)

Merkmal	Jahr ¹⁾	Einheit	Europäische Union 27	Baden-Württemberg	Deutschland	Niederlande	Dänemark	Estland	Finnland	Frankreich	Griechenland	Irland	Italien	Kroatien	Lettland	Litauen	Luxemburg	Malta
Fläche	2021	1 000 km ²	4 225	36	358	37	43	45	338	639	132	70	302	57	65	65	3	0,3
Hauptstadt			Brüssel	Stuttgart	Berlin	Amsterdam	Kopenhagen	Tallinn	Helsinki	Paris	Athen	Dublin	Rom	Zagreb	Riga	Vilnius	Luxemburg	Valletta
Bevölkerung																		
Bevölkerung insgesamt	01.01.2022	Millionen	447,2	11,1	83,2	17,5	5,8	1,3	5,5	67,7	10,7	5,0	59,2	4,0	1,9	2,8	0,6	0,5
Ausländerinnen und Ausländer	2021	Anteil an der Bevölkerung in %	9,1	17,0	14,2	6,7	9,2	15,1	5,0	7,7	8,6	13,0	8,7	2,4	13,3	2,9	47,1	20,1
Altersstruktur der Bevölkerung																		
unter 15 Jahren	01.01.2022	%	15,1	14,3	13,8	15,5	16,2	16,4	15,6	17,7	14,1	20,0	12,9	14,2	16,0	15,1	16,0	13,4
Kinder pro Frau	2021	Anzahl	1,5	1,6	1,5	1,5	1,7	1,6	1,4	1,8	1,4	1,6	1,2	1,5	1,6	1,5	1,4	1,1
Lebenserwartung bei der Geburt																		
Männer	2021	Jahre	77,2	79,8	78,7	79,9	79,6	72,4	79,3	79,3	77,5	80,8	80,6	73,7	68,6	69,9	80,7	81,3
Frauen	2021	Jahre	82,8	84,3	83,5	83,1	83,3	81,3	84,7	85,5	83	84,4	85,1	79,9	78,2	79	84,9	84,5
Bildung																		
Schüler/-innen und Studierende ²⁾	2020	in 1 000	78 936	1 856	13 732	3 695	1 281	225	1 190	13 139	2 156	1 267	9 402	639	318	457	97	75
Beschäftigungsquoten von Hochschulabsolventinnen/-absolventen ³⁾	2021	in %	86,4	89,1	88,3	89,0	87,7	87,3	87,4	86,3	76,1	85,7	82,1	86,1	85,9	89,7	85,9	91,3
Wirtschaft und Erwerbstätigkeit																		
Bruttoinlandsprodukt																		
absolut (in jeweiligen Preisen)	2021	Mrd. EUR	14 524	536	3 602	856	337	31	252	2 501	182	426	1 782	58	34	56	72	15
Patentanmeldungen	2021	Anmeldungen je 1 Mill. Einw.	151	457	312	377	452	52	381	156	19	191	83	7	12	26	677	99
Inflationsrate 2015=100	2021	Veränderung zum Vorjahr in %	2,9	-	3,2	2,8	1,9	4,5	2,1	2,1	0,6	2,4	1,9	2,7	3,2	4,6	3,5	0,7
Jugenderwerbslosenquote ⁴⁾	2021	%	16,6	5,7	6,9	9,3	10,8	16,7	17,1	18,9	35,5	14,5	29,7	21,9	14,8	14,3	16,9	9,4
Tourismus	2021	Übernachtungen je 1 000 Einw.	4 096	2 628	3 200	5 785	4 890	3 007	3 160	4 795	6 919	2 982	4 882	17 385	1 257	1 983	3 358	8 938
Verkehr und Umwelt																		
Verkehrstote	2020/21	je 1 Mill. Einw.	42	31	33	30	27	44	40	37	54	30	40	58	73	62	42	23
Autobahnen	2020	Länge in km	-	1 054	13 192	2 789	1 354	199	933	11 660	-	995	6 977	1 310	0	400	165	-
Eisenbahnstrecken	2020	Länge in km	-	4 326	38 394	3 041	2 633	1 167	5 918	27 445	2 345	1 690	16 710	2 617	1 859	1 911	271	-
Waldfläche	2020	Anteil an der Landesfläche insgesamt	37,7	37,8	31,9	9,9	14,6	53,8	66,2	27,0	29,6	11,2	31,7	34,3	52,8	33,7	34,2	1,5
Anteil erneuerbarer Energieträger an der Bruttostromerzeugung	2021	%	37	36	40	33	79	40	53	22	40	36	40	69	64	54	45	12
Pkw-Neuzulassungen mit ausschließlich elektrischem Antrieb ⁵⁾	2022	Anzahl	1 123 778	71 328	471 394	73 394	30 855	731	14 530	203 122	2 827	15 678	49 179	1 369	1 068	1 358	6 393	420
Lebensstandard und Lebensgewohnheiten																		
Europawahl ⁶⁾	2019	Wahlbeteiligung in %	50,7	64,0	61,4	41,9	66,1	37,6	40,8	50,1	58,7	49,7	54,5	29,9	33,5	53,5	84,2	72,7
Mehrwertsteuer	23.03.2022	Normalsatz in %	-	19	19	21	25	20	24	20	24	23	22	25	21	21	17	18
Einzelpersonen, die täglich das Internet benutzen	2022	%	83	87	85	93	94	87	92	83	77	95	82	77	86	82	92	89,51
Haushalte mit Breitbandzugang	2021	%	90	88	89	99	92	91	95	88	85	93	88	86	89	86	97	91

1) Aktuellstes Jahr, bzw. letztes verfügbares Jahr, teilweise vorläufige Zahlen. – 2) Ohne Promotionsstudium. – 3) Zuordnung nationaler Bildungsprogramme zur ISCED 2011; Tertiärbereich ISCED 5-8. – 4) Anteil der Erwerbslosen im Alter von 15 bis unter 25 Jahren an den Erwerbspersonen dieser Altersgruppe in %. – 5) Europäische Union 28.

Zahlen und Fakten

Baden-Württemberg und die Europäischen Union EU-27 plus, Stand 2/2023 (2)

Merkmal	Jahr ¹⁾	Einheit	Europäische Union 27	Baden-Württemberg	Deutschland	Niederlande	Österreich	Polen	Portugal	Rumänien	Schweden	Slowakei	Slowenien	Spanien	Tschechien	Ungarn	Zypern	nachrichtlich: Vereinigtes Königreich
Fläche	2021	1 000 km ²	4 225	36	358	37	84	312	92	238	447	49	20	506	79	93	9	244
Hauptstadt			Brüssel	Stuttgart	Berlin	Amsterdam	Wien	Warschau	Lissabon	Bukarest	Stockholm	Bratislava	Ljubljana	Madrid	Prag	Budapest	Nikosia	London
Bevölkerung																		
Bevölkerung insgesamt	01.01.2022	Millionen	447,2	11,1	83,2	17,5	8,9	37,8	10,3	19,2	10,4	5,5	2,1	47,4	10,7	9,7	0,9	–
Ausländerinnen und Ausländer	2021	Anteil an der Bevölkerung in %	9,1	17,0	14,2	6,7	17,0	1,2	6,4	0,8	8,6	1,5	8,0	11,3	5,8	2,0	18,5	9,1
Altersstruktur der Bevölkerung																		
unter 15 Jahren	01.01.2022	%	15,1	14,3	13,8	15,5	14,4	15,5	13,4	15,8	17,7	15,9	15,1	14,3	16,1	14,6	16,0	–
Kinder pro Frau	2021	Anzahl	1,5	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,8	1,7	1,6	1,6	1,2	1,7	1,6	1,4	–
Lebenserwartung bei der Geburt																		
Männer	2021	Jahre	77,2	79,8	78,7	79,9	78,8	71,7	78	69,4	81,4	71,3	77,9	80,3	68,1	71,1	79,8	–
Frauen	2021	Jahre	82,8	84,3	83,5	83,1	83,8	79,7	84,3	76,7	85	78,3	84	86,2	80,6	78	83,9	–
Bildung																		
Schüler/-innen und Studierende ²⁾	2020	in 1 000	78 936	1 856	13 732	3 695	1 454	6 237	1 709	2 955	2 300	820	355	8 546	1 723	1 498	167	86
Beschäftigungsquoten von Hochschulabsolventinnen/-absolventen ³⁾	2021	in %	86,4	89,1	88,3	89,0	86,2	90,8	89,7	90,0	89,1	87,9	89,7	81,4	86,5	90,7	84,2	–
Wirtschaft und Erwerbstätigkeit																		
Bruttoinlandsprodukt																		
absolut (in jeweiligen Preisen)	2021	Mrd. EUR	14 524	536	3 602	856	406	575	214	240	537	99	52	1 207	238	154	24	–
Patentanmeldungen	2021	Anmeldungen je 1 Mill. Einw.	151	457	312	377	259	14	28	2	477	8	55	41	19	12	49	–
Inflationsrate 2015=100	2021	Veränderung zum Vorjahr in %	2,9	–	3,2	2,8	2,8	5,2	0,9	4,1	2,7	2,8	2,0	3,0	3,3	5,2	2,3	–
Jugenderwerbslosenquote ⁴⁾	2021	%	16,6	5,7	6,9	9,3	11,0	11,9	23,4	21,0	24,7	20,6	12,8	34,8	8,2	13,5	17,1	–
Tourismus	2021	Übernachtungen je 1 000 Einw.	4 096	2 628	3 200	5 785	7 468	1 661	4 122	748	4 822	1 450	5 326	5 477	2 983	1 785	10 872	–
Verkehr und Umwelt																		
Verkehrstote	2020/21	je 1 Mill. Einw.	42	31	33	30	39	66	52	85	20	45	38	29	48	47	54	–
Autobahnen	2020	Länge in km	–	1 054	13 192	2 789	1 749	1 712	3 065	920	2 179	521	616	15 585	1 298	1 774	257	–
Eisenbahnstrecken	2020	Länge in km	–	4 326	38 394	3 041	5 607	19 422	2 526	10 769	10 910	3 627	1 209	15 993	9 542	7 441	–	–
Waldfläche	2020	Anteil an der Landesfläche insgesamt	37,7	37,8	31,9	9,9	46,5	30,4	35,9	29,1	62,5	39,3	61,1	36,7	33,9	22,1	18,6	–
Anteil erneuerbarer Energieträger an der Bruttostromerzeugung	2021	%	37	36	40	33	75	17	62	44	67	23	34	46	13	19	15	–
Pkw-Neuzulassungen mit ausschließlich elektrischem Antrieb ⁵⁾	2022	Anzahl	1 123 778	71 328	471 394	73 394	34 179	11 334	17 817	11 638	95 035	1 391	2 293	30 545	3 895	4 710	403	–
Lebensstandard und Lebensgewohnheiten																		
Europawahl ⁶⁾	2019	Wahlbeteiligung in %	50,7	64,0	61,4	41,9	59,8	45,7	30,8	51,2	55,3	22,7	28,9	60,7	28,7	43,4	45,0	37,2
Mehrwertsteuer	23.03.2022	Normalsatz in %	–	19	19	21	20	23	23	19	25	20	22	21	21	27	19	–
Einzelpersonen, die täglich das Internet benutzen	2022	%	83	87	85	93	82	80	80	77	95	83	86	87	84	85	88	–
Haushalte mit Breitbandzugang	2021	%	90	88	89	99	91	92	84	88	91	90	93	96	89	91	93	–

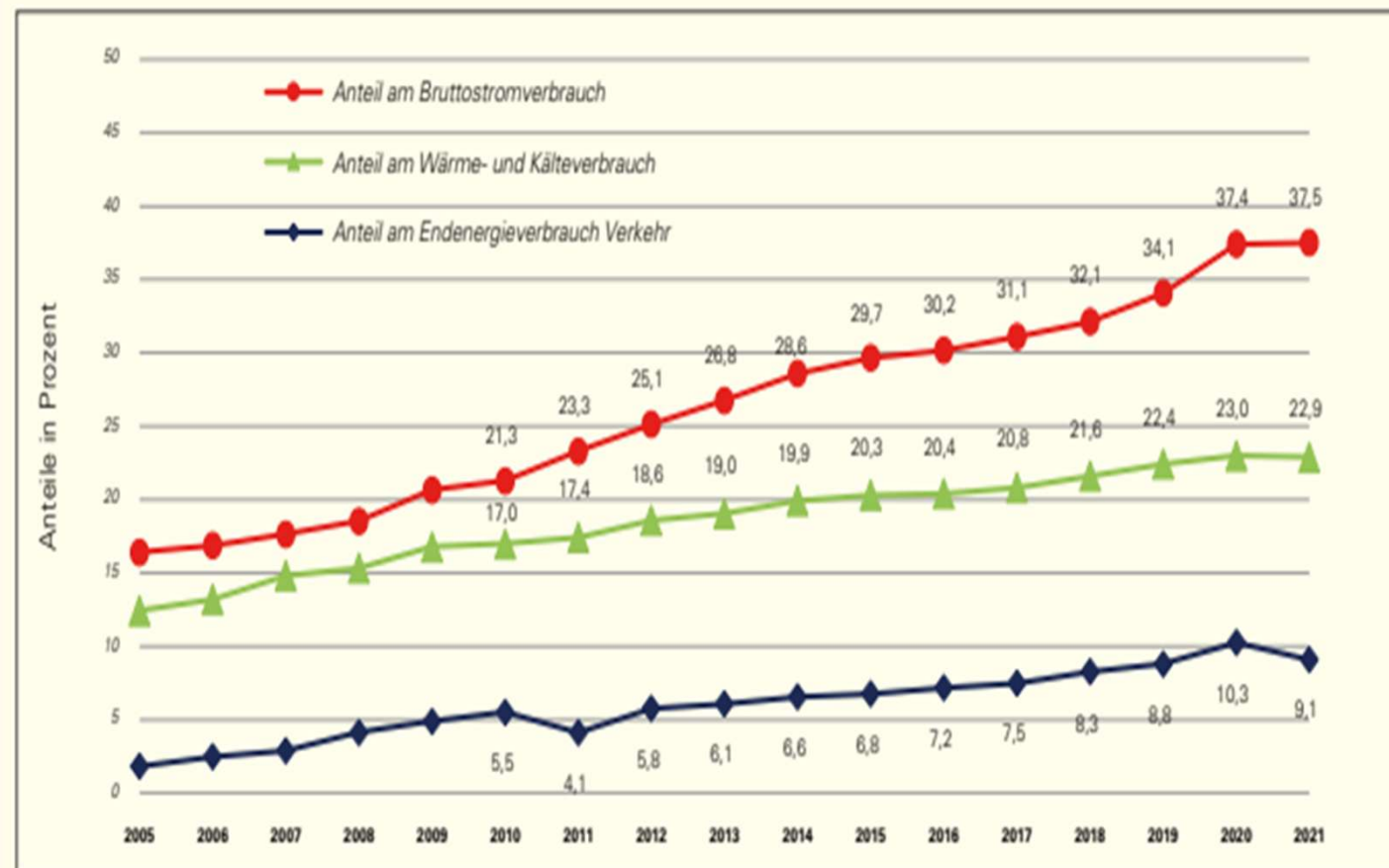
1) Aktuellstes Jahr, bzw. letztes verfügbares Jahr, teilweise vorläufige Zahlen. – 2) Ohne Promotionsstudium. – 3) Zuordnung nationaler Bildungsprogramme zur ISCED 2011; Tertiärbereich ISCED 5-8. – 4) Anteil der Erwerbslosen im Alter von 15 bis unter 25 Jahren an den Erwerbspersonen dieser Altersgruppe in %. – 5) Europäische Union 28.

Entwicklung der Anteile der erneuerbaren Energien an der Energie- und Stromversorgung in der EU-27 2004-2021 nach UM BW-ZSW (1)

Nach Berechnungen der Europäischen Union (EU) auf Grundlage der EU-Richtlinie EU-RL 2018/2001 (RED II) erreichten die erneuerbaren Energien in der EU-27 im Jahr 2021 einen Anteil von 37,5 Prozent am Bruttostromverbrauch und einen Anteil am Wärme und Kälteverbrauch von 22,9 Prozent. Beide Anteile blieben damit auf dem Niveau des Vorjahres. Dagegen sank der Anteil am Endenergieverbrauch im Vergleich zum Vorjahr auf 9,1 Prozent.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien geht EU-weit, wie auch in Deutschland beziehungsweise Baden-Württemberg, im Strombereich deutlich schneller voran als im Wärme- und Verkehrsbereich.

ENTWICKLUNG DES ANTEILS DER ERNEUERBAREN ENERGIEN AN DER ENERGIEVERSORGUNG IN DER EUROPÄISCHEN UNION



Quellen: [32]

Anmerkung:

Datenstand 09/2023; EU-Anteile auf Grundlage der EU-Richtlinien (EU-RL 2018/2001, RED II) berechnet. Die Anteile können deshalb nicht direkt mit den Angaben in der Grafik zur Entwicklung des Anteils der erneuerbaren Energien an der Energieversorgung in Deutschland verglichen werden. Die Abweichungen basieren auf unterschiedlichen Datenquellen und abweichenden Bilanzierungsmethoden. Informationen zur aktuellen Entwicklung erneuerbaren Energien in der EU werden auf der Internetseite von Eurostat https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_IND_REN/default/table veröffentlicht. Der aktuelle Statusbericht Deutschlands ist auf der Internetseite der Europäischen Kommission unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020D-C0952&from=EN> publiziert.

Quellen: UM BW - Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2022, 10/2023;

Ausgewählte Schlüsseldaten zur Solarthermie - Solarwärme in der EU-27 im Jahr 2022, Stand 10/2023 (2)

Solarthermie-Solarwärme im Jahr 2022*

- Endenergiebereitstellung Wärme: 29,076 TWh (2021)
TOP 3 Länder-Rangfolge Deutschland, Griechenland, Italien
Anteil am EEV-Wärme 2,2 %
- Gesamte installierte Kollektorfläche: 58,82 Mio. m²
- Zubau installierte Kollektorfläche 1,5 Mio. m² Netto, Brutto 2,372 Mio. m²
- Gesamte installierte Leistung: 41,174 GW_{th}
davon Zubau installierte Leistung 1,06 GW_{th} Netto, Brutto 1,66 GW_{th}
- Spez. installierte Leistung 92 W/Einw.
- Jahresvolllaststunden 725 h/Jahr (2021)
(Wärmeerzeugung 29.076 GWh /Installierte Leistung 40,119 GW)

* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023 L-Einheiten: 1 GW = 1000 MW; E-Einheiten: 1 TWh (Mrd. kWh) = 1.000 GWh = 3,6 PJ

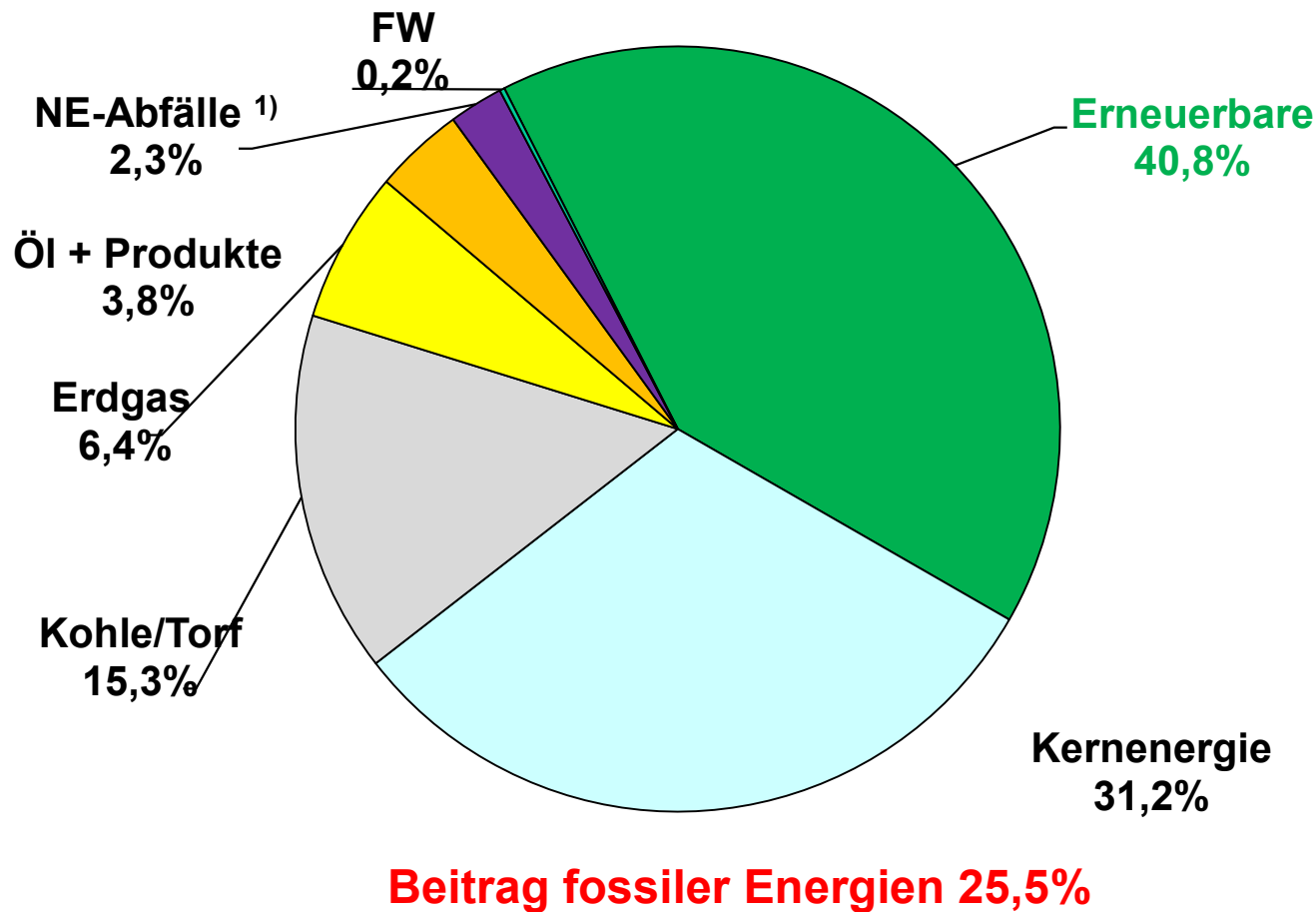
1) Umrechnung Kollektorfläche in Leistung: Konversionsfaktor = 0,7 kWth/m² ; siehe ZSW, Bafa, EU

Quellen: EurObserv'ER - Barometer Thermische Solaranlagen und thermische Kraftwerke (CSP) 2023, 7/2023, EurObserv'ER: Stand erneuerbare Energien in Europa 2022, S, 112 3/2023;
ZSW und Eurostat aus BMU - Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2022, 10/2023;

Energieversorgung mit Beitrag erneuerbare Energien

Primärenergieproduktion (PEP) nach Energieträgern mit Beitrag erneuerbare Energien in der EU-27 im Jahr 2021 nach Eurostat (1)

Jahr 2021: 25.020 PJ = 25,0 EJ = 6.950 TWh (Mrd. kWh) = 597,6 Mtoe; Veränderung 1990/2021 – 19,3%
53,7 GJ/Kopf = 14,9 MWh/Kopf



Grafik Bouse 2023

* Daten 2021, Ausgabe 2/2023

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

1) Nicht-Energieabfälle

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 447,1 Mio.

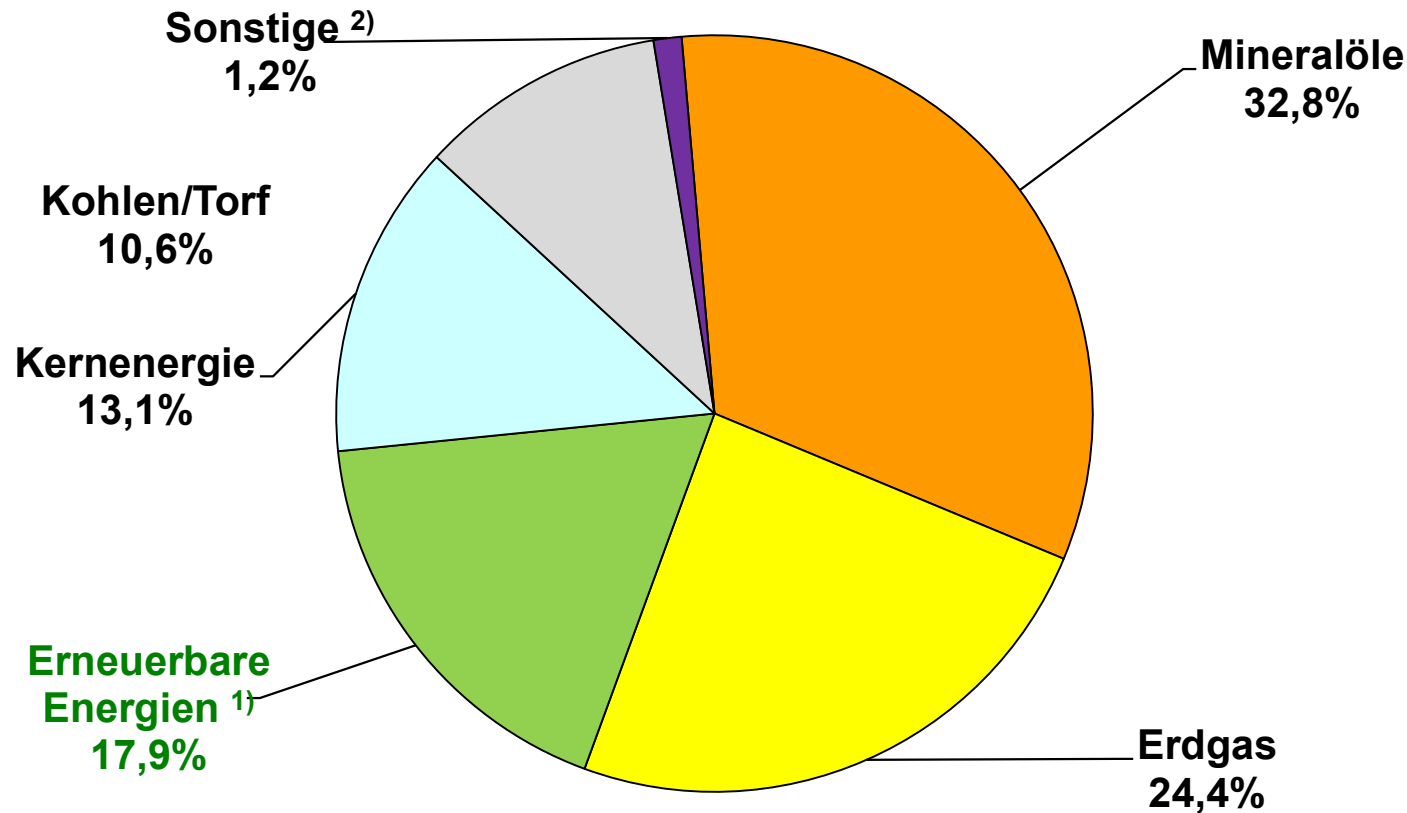
Quellen: Eurostat - Energiebilanzen EU-27 2021, 2/2023

Struktur Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern in der EU-27 im Jahr 2020 **nach Eurostat** (2)

Jahr 2020: Gesamt 56.136 PJ = 15.593 (TWh) Mrd. kWh = 1.340,7 Mtoe ; Veränderung 1990/2020 – 7,9%

Ø 125,5 GJ/Kopf = 33,9 MW/Kopf = 3,0 toe/Kopf

Weltanteil 9,6%



Anteil fossile Energien 67,8%

Grafik Bouse 2022

* Daten 2020 Final, Stand 02/2022

1) Erneuerbare Energien: Biomasse, Wasserkraft, Geothermie, Wind- und Solarenergie, Wärmepumpen

2) Sonstige = nicht biogener Abfall, Wärme, Speicherstrom u.a.

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2020: 447,3 Mio.

Quellen: Eurostat – Energiebilanzen EU-27 2020, Ausgabe 02/2022

Entwicklung **Anteile erneuerbare Energien (EE)** am gesamten Brutto-Endenergieverbrauch **(B-EEV)** in den Ländern der EU-27 2005-2021 **nach Eurostat (3)**

Jahr 2021: EU-27 21,8%, D 19,2%

Tabelle 28: Anteile der erneuerbaren Energien am gesamten Bruttoendenergieverbrauch in den EU-27 Mitgliedstaaten

	EE-Anteile am Bruttoendenergieverbrauch (%)				
	2005	2010	2015	2020	2021
Belgien	2,3	6,0	8,1	13,0	13,0
Bulgarien	9,2	13,9	18,3	23,3	17,0
Dänemark	16,0	21,9	30,5	31,7	34,7
Deutschland	7,2	11,7	14,9	19,1	19,2
Estland	17,5	24,6	29,0	30,1	38,0
Finnland	28,8	32,2	39,2	43,9	43,1
Frankreich	9,3	12,7	14,8	19,1	19,3
Griechenland	7,3	10,1	15,7	21,7	21,9
Irland	2,8	5,8	9,1	16,2	12,5
Italien	7,5	13,0	17,5	20,4	19,0
Kroatien	23,7	25,1	29,0	31,0	31,3
Lettland	32,3	30,4	37,5	42,1	42,1
Litauen	16,8	19,6	25,7	26,8	28,2
Luxemburg	1,4	2,9	5,0	11,7	11,7
Malta	0,1	1,0	5,1	10,7	12,2
Niederlande	2,5	3,9	5,7	14,0	12,3
Österreich	24,4	31,2	33,5	36,5	36,4
Polen	6,9	9,3	11,9	16,1	15,6
Portugal	19,5	24,1	30,5	34,0	34,0
Rumänien	17,6	22,8	24,8	24,5	23,6
Schweden	40,0	46,1	52,2	60,1	62,6
Slowakische Republik	6,4	9,1	12,9	17,3	17,4
Slowenien	19,8	21,1	22,9	25,0	25,0
Spanien	8,4	13,8	16,2	21,2	20,7
Tschechische Republik	7,1	10,5	15,1	17,3	17,7
Ungarn	6,9	12,7	14,5	13,9	14,1
Zypern	3,1	6,2	9,9	16,9	18,4
Region EU-27	10,2	14,4	17,8	22,0	21,8

Zur Berechnung der Anteile siehe auch im Abschnitt „Methodische Hinweise“.

* Daten 2021 vorläufig, Stand 10/2023

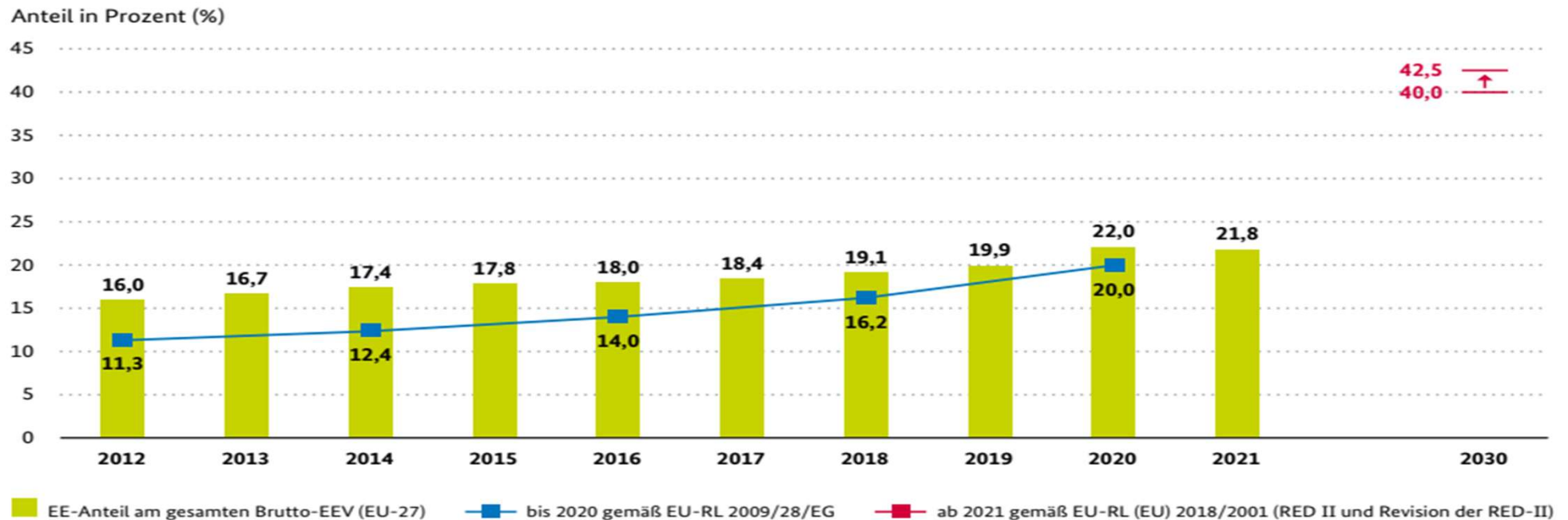
Quelle: Eurostat aus BMWI - Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung 2022, S. 71; 10/2023

Entwicklung Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) in der EU-27 2004-2021, Ziel bis 2030 nach Eurostat (4)

Jahr 2021: EE-Anteile am BEEV: EU-27 21,8%

Beitrag EE EU-27 1.101,9 TWh

Abbildung 34: Anteile der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch in der EU (bis 2020 gemäß EU-RL 2009/28/EG, ab 2021 gemäß EU-RL (EU) 2018/2001) und Zielvorgaben der Richtlinie über Energie aus erneuerbaren Quellen (RED, RED II und Revision der RED-II)



Quelle: Eurostat (NRG_IND_REN) [27]

Anmerkungen:

Die in europäischen und internationalen Statistiken angegebenen Daten zur Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland weichen zum Teil von den Angaben deutscher Quellen ab. Neben der unterschiedlichen Datenherkunft spielen hierbei auch abweichende Bilanzierungsmethoden eine Rolle.

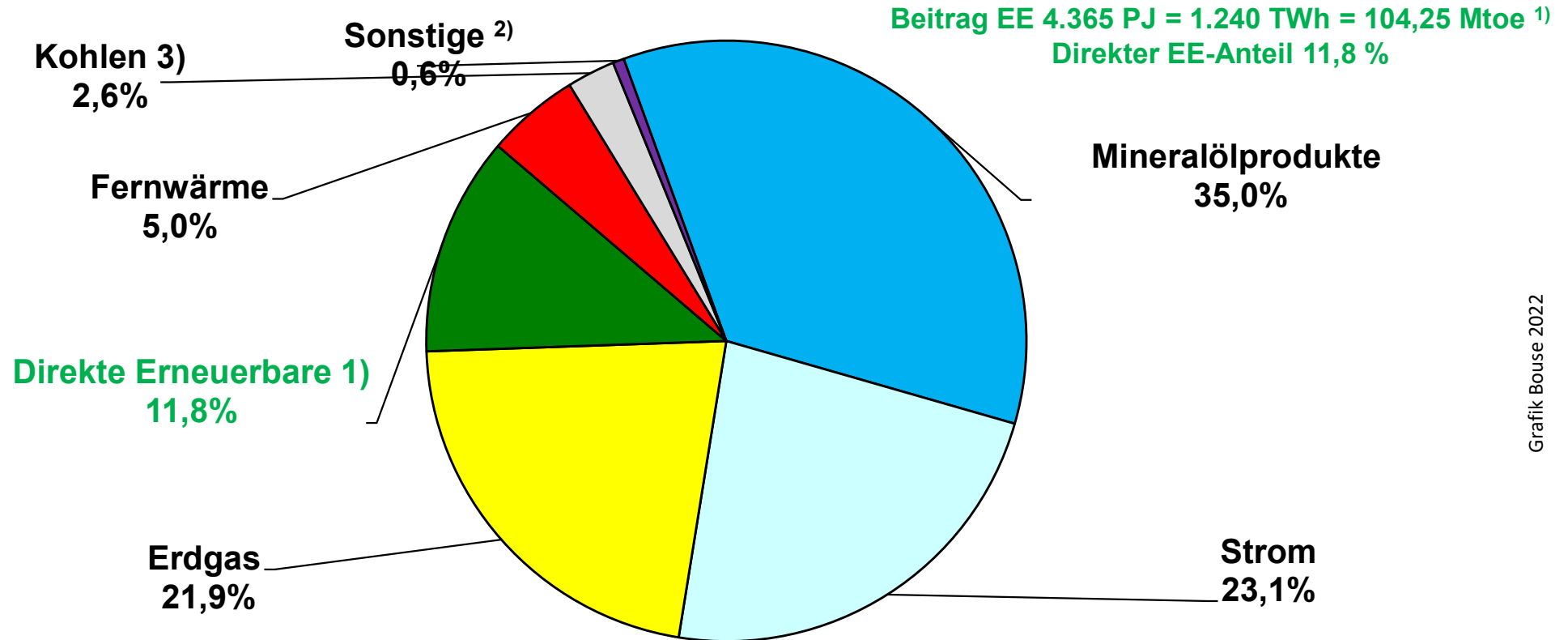
Im Teil „Europa“ werden aus Konsistenzgründen für Deutschland die Daten aus den internationalen Statistiken übernommen. Die detaillierteren Angaben der nationalen Quellen auf den vorangehenden Seiten sind jedoch i. d. R. belastbarer.

Mit dem Austritt des Vereinigten Königreichs aus der EU zum 1. Januar 2021 sind auch Änderungen der Statistiken zur Nutzung erneuerbarer Energien in der EU verbunden. Die Darstellung erfolgt daher seit 2021 für die EU-27 ohne das Vereinigte Königreich. Eine Vergleichbarkeit mit den Daten der vorangegangenen Broschüren ist für den EU-Teil daher nur eingeschränkt möglich.

Struktur Endenergieverbrauch (EEV)¹⁾ nach Energieträgern in der EU-27 im Jahr 2020 **nach Eurostat (5)**

Gesamt 37.057 PJ = 10.302 TWh (Mrd. kWh) = 885,8 Mtoe, Veränderung 1990/2020 – 2,3%

Ø 83,0 GJ/Kopf = 23,0 MWh/Kopf = 2,0 toe/Kopf



Grafik Bouse 2022

Anteil fossile Energien 59,5% ohne Anteile in Strom, Fernwärme

* Daten 2020 Final, Stand 02/2022;

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

1) Erneuerbare Energie: Direkte EE 11,8% (Bioenergie einschl. biogener Abfall (50%), Geothermie, Solarthermie);

Indirekte EE 12,4% (in Wasserkraft, Solar, Wind u.a. sind in Strom und Fernwärme enthalten)

Gesamt EE 24,2% in Anlehnung an EurObserv'ER 2019, Stand 2021

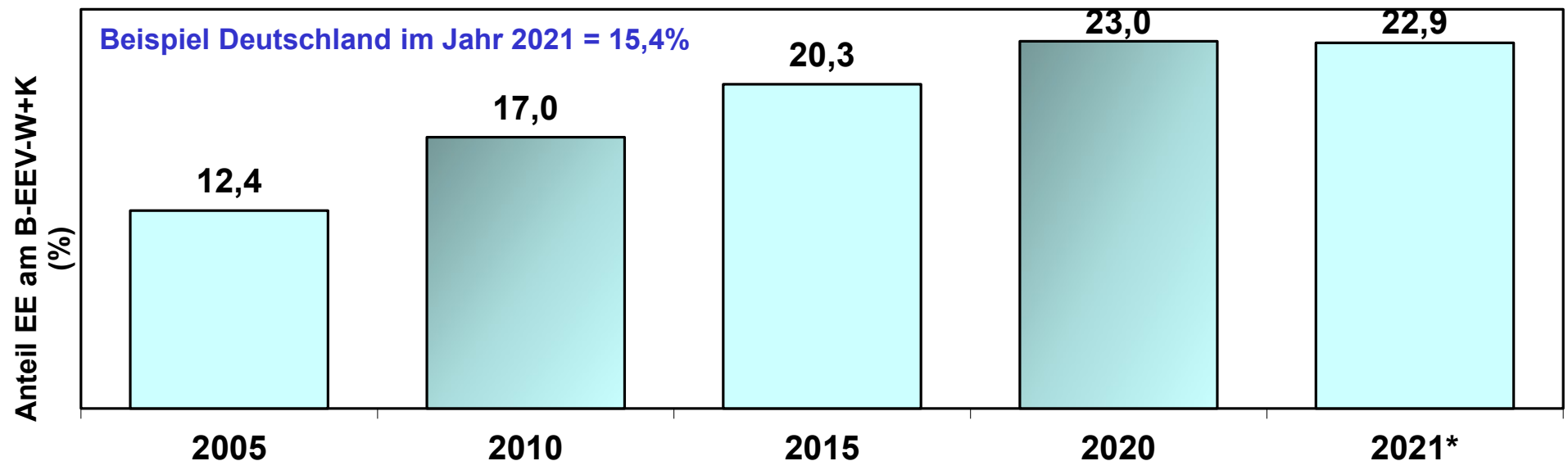
2) Sonstige: nicht biogener Abfall (50%), Abwärme u.a. 0,6%

3) Kohlen einschließlich hergestelltes Gas und Torf

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2020: 447,3 Mio.

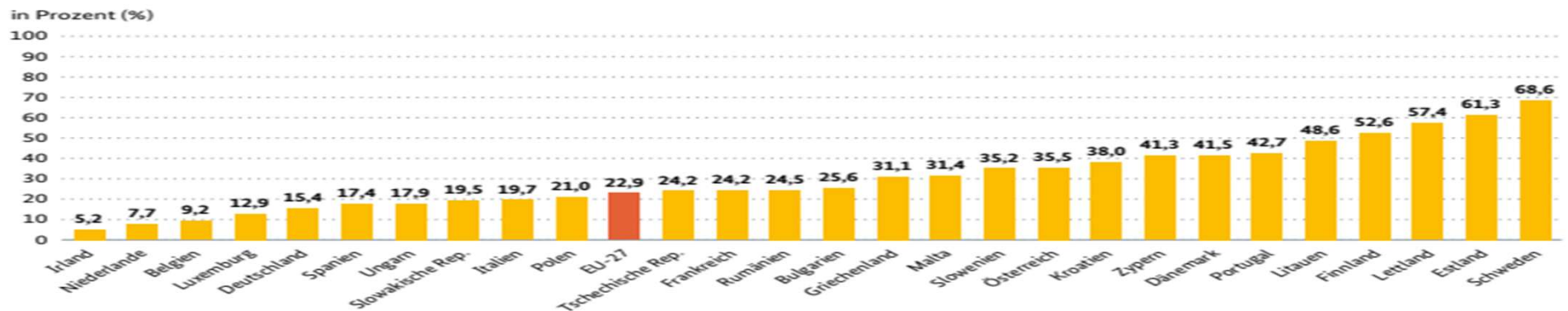
Wärmeversorgung mit Beitrag Solarthermie - Solarwärme

Entwicklung **Anteile erneuerbarer Energien (EE)** am Bruttoendenergieverbrauch Wärme & Kälte (B-EEV-W/K) in der EU-27 von 2005-2021 **nach Eurostat (1)**



Anteile EE am B-EEV-Wärme & Kälte nehmen stetig zu!

Abbildung 37: Anteile der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch für Wärme und Kälte in der EU und in den EU-Mitgliedstaaten im Jahr 2021



Quelle: Eurostat (NRG_IND_REN) [27]

* Daten 2021 vorläufig, Stand 10/2023;

Quelle: Eurostat aus BMWI „Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung 2022“; S. 72/73 10/2023

Entwicklung **Anteile erneuerbare Energien am Bruttoendenergieverbrauch für Wärme und Kälte (BEEV-W/K)** in Ländern der EU-27 von 2005-2021 (2)

Jahr 2021: EE-Anteil am B-EEV Wärme/Kälte in der EU-27 22,9%, D 15,4%

Abbildung 29: Anteile der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch für Wärme und Kälte in Prozent

	EE-Anteile am Bruttoendenergieverbrauch Wärme und Kälte (%)				
	2005	2010	2015	2020	2021
Belgien	3,4	6,7	7,9	8,4	9,2
Bulgarien	14,3	24,3	28,9	37,2	25,6
Dänemark	22,8	30,4	39,5	51,1	41,5
Deutschland	7,7	12,1	13,4	14,5	15,4
Estland	32,2	43,2	50,0	58,8	61,3
Finnland	39,1	44,0	52,6	57,6	52,6
Frankreich	12,4	16,2	18,9	23,4	24,2
Griechenland	13,4	18,7	26,6	31,9	31,1
Irland	3,4	4,3	6,2	6,3	5,2
Italien	8,2	15,6	19,3	19,9	19,7
Kroatien	30,0	32,9	38,6	36,9	38,0
Lettland	42,7	40,7	51,7	57,1	57,4
Litauen	29,3	32,5	46,1	50,4	48,6
Luxemburg	3,6	4,7	6,9	12,6	12,9
Malta	1,0	7,3	14,6	23,0	31,4
Niederlande	2,4	3,1	5,3	8,1	7,7
Österreich	22,8	31,0	33,2	35,0	35,5
Polen	10,2	11,8	14,8	22,1	21,0
Portugal	32,1	33,8	40,1	41,5	42,7
Rumänien	17,9	27,2	25,9	25,3	24,5
Schweden	49,0	57,1	63,2	66,4	68,6
Slowakische Republik	5,0	7,9	10,8	19,4	19,5
Slowenien	26,4	29,5	36,2	32,1	35,2
Spanien	9,4	12,5	16,9	18,0	17,4
Tschechische Republik	10,8	14,1	19,8	23,5	24,2
Ungarn	9,9	18,1	21,3	17,7	17,9
Zypern	10,0	18,8	24,1	37,1	41,3
Region EU-27	12,4	17,0	20,3	23,0	22,9

Weitere Informationen zur Berechnung der Anteile siehe auch im Abschnitt „Methodische Hinweise“.

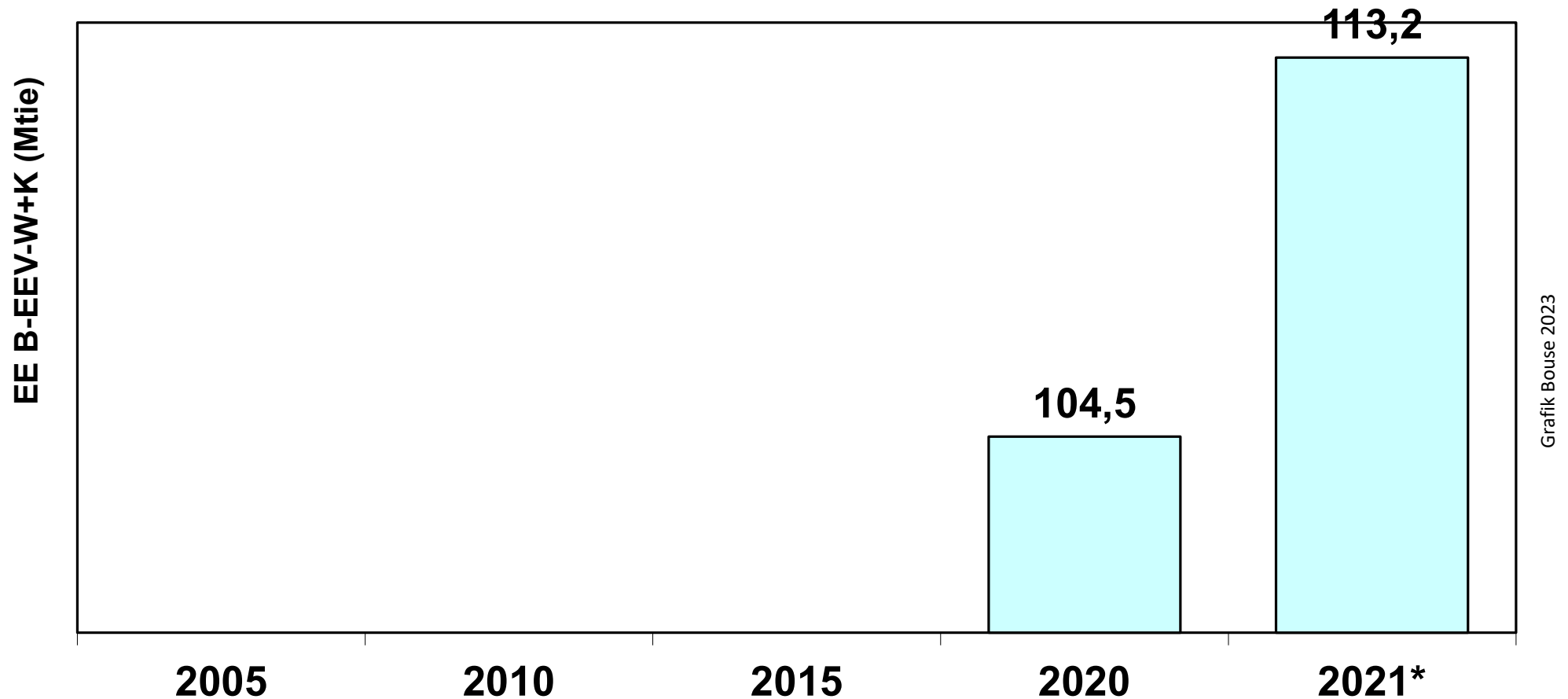
Quelle: Eurostat (NRG_IND_REN) [27]

* Daten 2021 vorläufig, Stand 10/2023;

Quelle: Eurostat (SHARES) [49] aus BMWI „Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung 2022“; S. 72; 10/2023

Entwicklung erneuerbarer Energien (EE) am Bruttoendenergieverbrauch Wärme & Kälte (B-EEV-W/K) in der EU-27 von 2005-2021 nach Eurostat (1)

Jahr 2021: 4.739,6 PJ = 4,7 EJ = 1.316,5 TWh (Mrd. kWh) = 113,2 Mtoe
EE-Anteil 22,9% von gesamt 494,33 Mtoe = 20.697 PJ = 5.749 TWh



Grafik Bouse 2023

* Daten 2021 vorläufig, Stand 03/2023

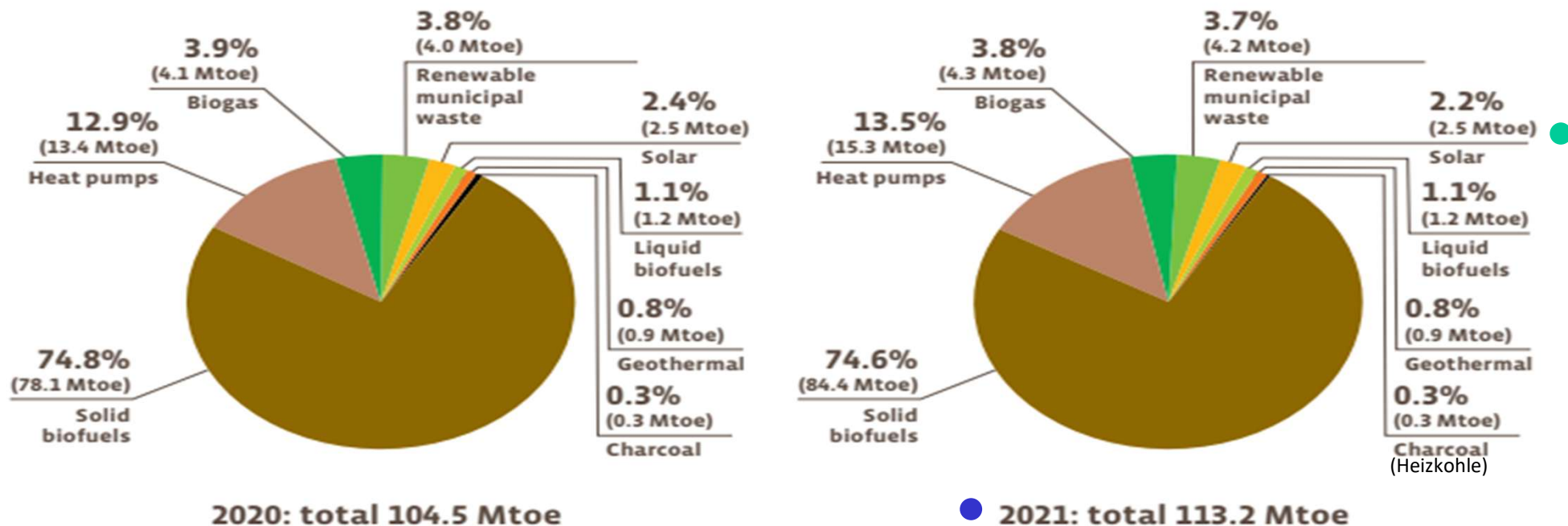
Quelle: EurObserv'ER: Stand erneuerbare Energien in Europa 2022, S, 112/113, 3/2023

Struktur Brutto-Energieverbrauch Wärme + Kälte (BEEV-W+K) aus erneuerbaren Energien in der EU-27 im Jahr 2020/21 nach Eurostat/EurObserv'ER (2)

Jahr 2021: 4.739,6 PJ = 4,7 EJ = 1.316,5 TWh (Mrd. kWh) = 113,2 Mtoe
 EE-Anteil 22,9% von gesamt 494,33 Mtoe = 20.697 PJ = 5.749 TWh

4 Anteil jeder Energiequelle am erneuerbaren Wärme- und Kälteverbrauch in der EU-27 (in %)

Share of each energy source in renewable heat and cooling consumption in the EU 27 (in %)



Note for calculation: Renewable sources for heating and cooling correspond to the sum of final energy consumption of renewables fuels in Industry and Others Sectors, of production of derived heat from renewable fuels and heat pumps. Final energy consumption and derived heat from biogas blended in the grid is included. All final energy consumption and derived heat from solid biofuels, liquid biofuels and biogas (pure and blended in the grid) is including, complying or not with the requirements of renewable Directives. Source: EurObserv'ER

Hinweis zur Berechnung:

Erneuerbare Quellen für Wärme und Kälte entsprechen der Summe des Endenergieverbrauchs erneuerbarer Brennstoffe in Industrie und andere Sektoren, der Erzeugung abgeleiteter Wärme aus erneuerbaren Brennstoffen und Wärmepumpen. Endenergieverbrauch und abgeleitete Wärme aus Biogas, das ins Netz eingemischt wird, ist enthalten. Endenergieverbrauch und abgeleitete Wärme von flüssigen Biokraftstoffen (konform und nicht konform) ist inbegriffen.

Quelle: EurObserv'ER auf der Grundlage der Eurostat-Datenbank.

* Daten 2021 vorläufig, Stand 3/2023

1) Jahr 2021: Gesamtwärmeverbrauch = 113,2 Mtoe / 22,9% x 100 = 494,33 Mtoe

Quelle: EurObserv'ER: Stand erneuerbare Energien in Europa 2023, S. 112/113, 3/2023

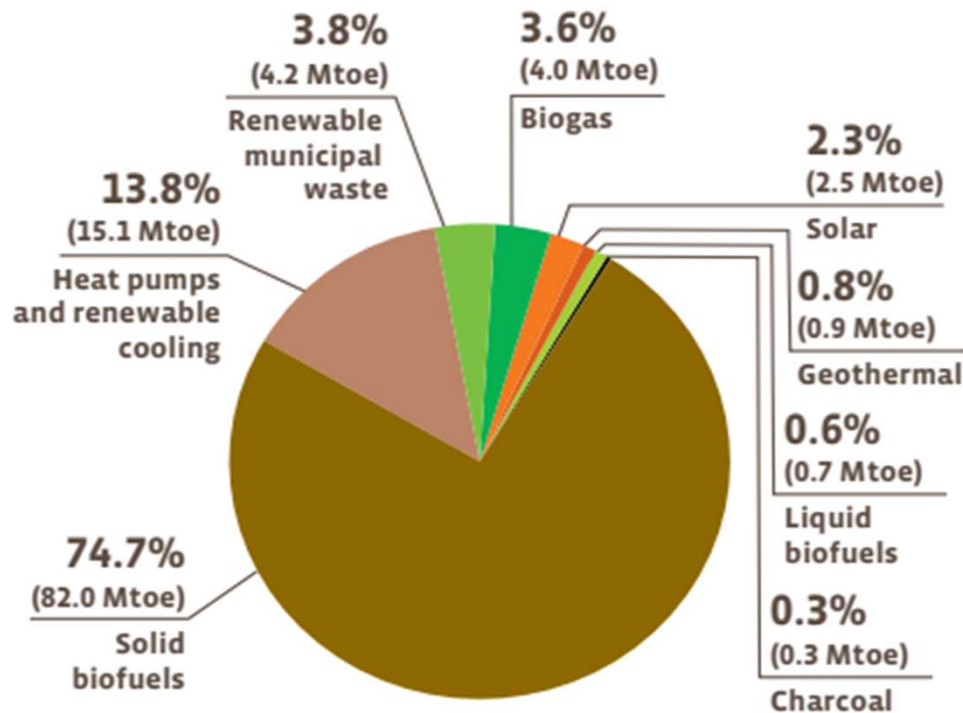
Solar TS: 2,5 Mtoe = 104,7 PJ = 29,076 TWh,
 Anteil 2,2% von 113,2 Mtoe bzw. Anteil 0,5% von gesamt 494,33 Mtoe

Struktur Brutto-Energieverbrauch Wärme + Kälte (BEEV-W+K) aus erneuerbaren Energien in der EU-27 im Jahr 2021 nach Eurostat/EurObserv'ER (3)

Gesamt 4.597,2 PJ = 4,6 EJ = 1.277,0 TWh (Mrd. kWh) = 109,8 Mtoe

5

Share of each energy source in renewable heat and cooling consumption in the EU 27 (in %) according the Directive (EU) 2018/2001 specifications



2021: total 109.8 Mtoe

Anteil jedes Energieträgers an erneuerbarer Wärme- und Kühlverbrauch in der EU 27 (in %) nach Vorgaben der Richtlinie (EU) 2018/2001

Note for calculation: Renewable sources for heating and cooling correspond to the sum of final energy consumption of renewables fuels in Industry and Others Sectors, of production of derived heat from renewable fuels, heat pumps for heating and renewable cooling. For final energy consumption and derived heat from solid biofuels, liquid biofuels and biogas (pure and blended in the grid), only the part complying with the requirements Directive (EU) 2018/2001 is included. Source: EurObserv'ER

Hinweis zur Berechnung:

Erneuerbare Quellen für Heizung und Kühlen entsprechen der Summe des Endenergieverbrauchs erneuerbarer Energien Brennstoffe in der Industrie und anderen Sektoren, zur Erzeugung abgeleiteter Wärme aus erneuerbaren Brennstoffen, Wärmepumpen zum Heizen und erneuerbaren Energien Kühlung. Für den Endenergieverbrauch und die abgeleitete Wärme aus Feststoffen Biokraftstoffe, flüssige Biokraftstoffe und Biogas (rein und im Netz gemischt), nur der Teil, der den Anforderungen der Richtlinie (EU) entspricht 2018/2001 ist enthalten. Quelle: EurObserv'ER

* Daten 2021 vorläufig, Stand 3/2023

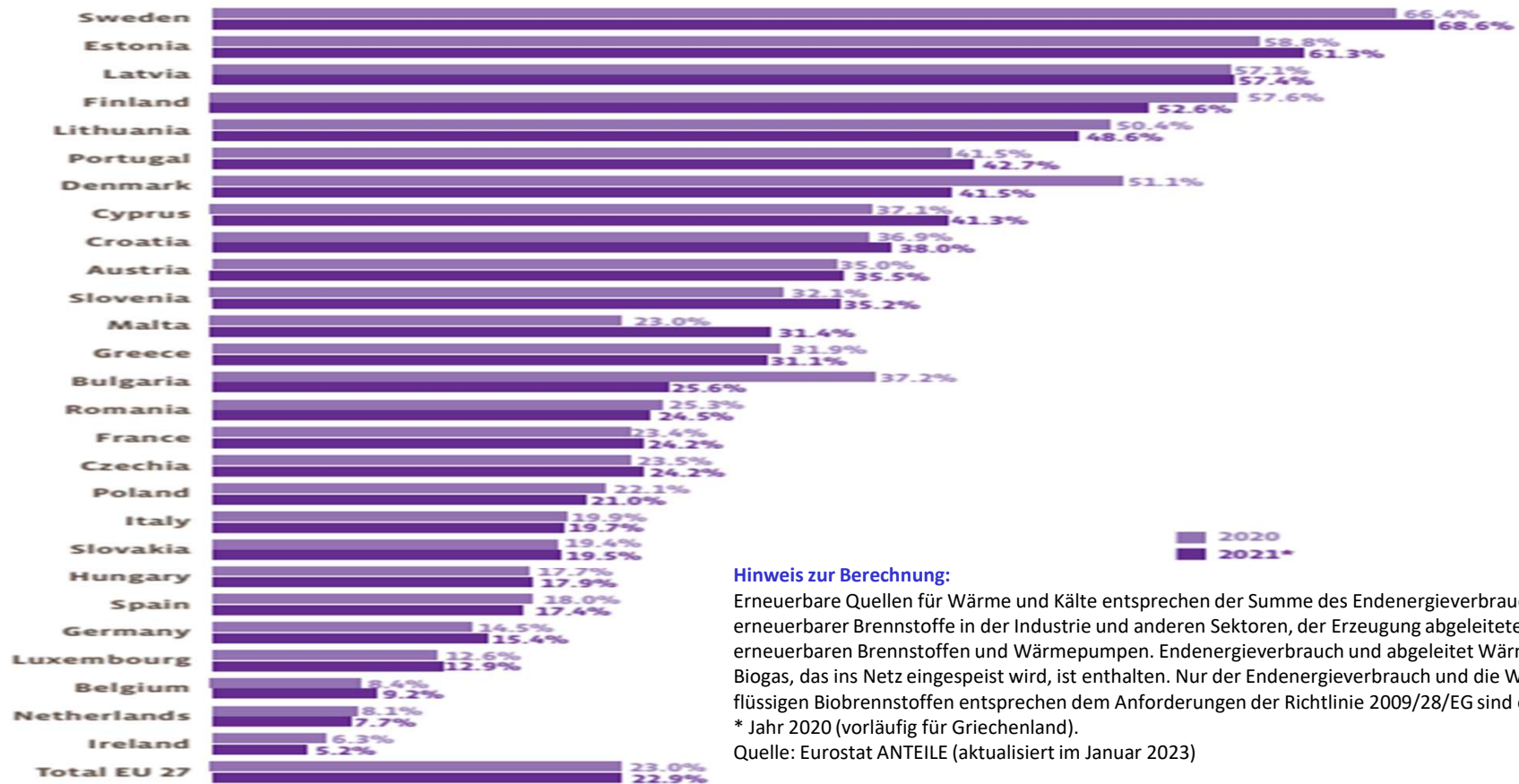
Quelle: EurObserv'ER: Stand erneuerbare Energien in Europa 2023, S. 112, 3/2023

Rangfolge **Anteile erneuerbare Energien am Bruttoendenergieverbrauch Wärme + Kälte (BEEV-W+K)** in den Ländern der EU-27 im Jahr 2020/21 **nach Eurostat/EurObserv'ER (4)**

Jahr 2021: EE-Anteile EU-27 22,9%
 von Gesamtwärmeverbrauch 113,2 Mtoe /22,9% x 100 = 494,33 Mtoe

6 Anteil der Energie aus erneuerbaren Quellen für Heizung und Kühlung (%) – Richtlinie 2009/28/EG für 2020 und Richtlinie(EU) 2018/2001 für 2021

Share of energy from renewable sources for heating and cooling (%) - Directive 2009/28/EC for 2020 and Directive (EU) 2018/2001 for 2021



Hinweis zur Berechnung:

Erneuerbare Quellen für Wärme und Kälte entsprechen der Summe des Endenergieverbrauchs erneuerbarer Brennstoffe in der Industrie und anderen Sektoren, der Erzeugung abgeleiteter Wärme aus erneuerbaren Brennstoffen und Wärmepumpen. Endenergieverbrauch und abgeleitet Wärme aus Biogas, das ins Netz eingespeist wird, ist enthalten. Nur der Endenergieverbrauch und die Wärme aus flüssigen Biobrennstoffen entsprechen den Anforderungen der Richtlinie 2009/28/EG sind enthalten.

* Jahr 2020 (vorläufig für Griechenland).

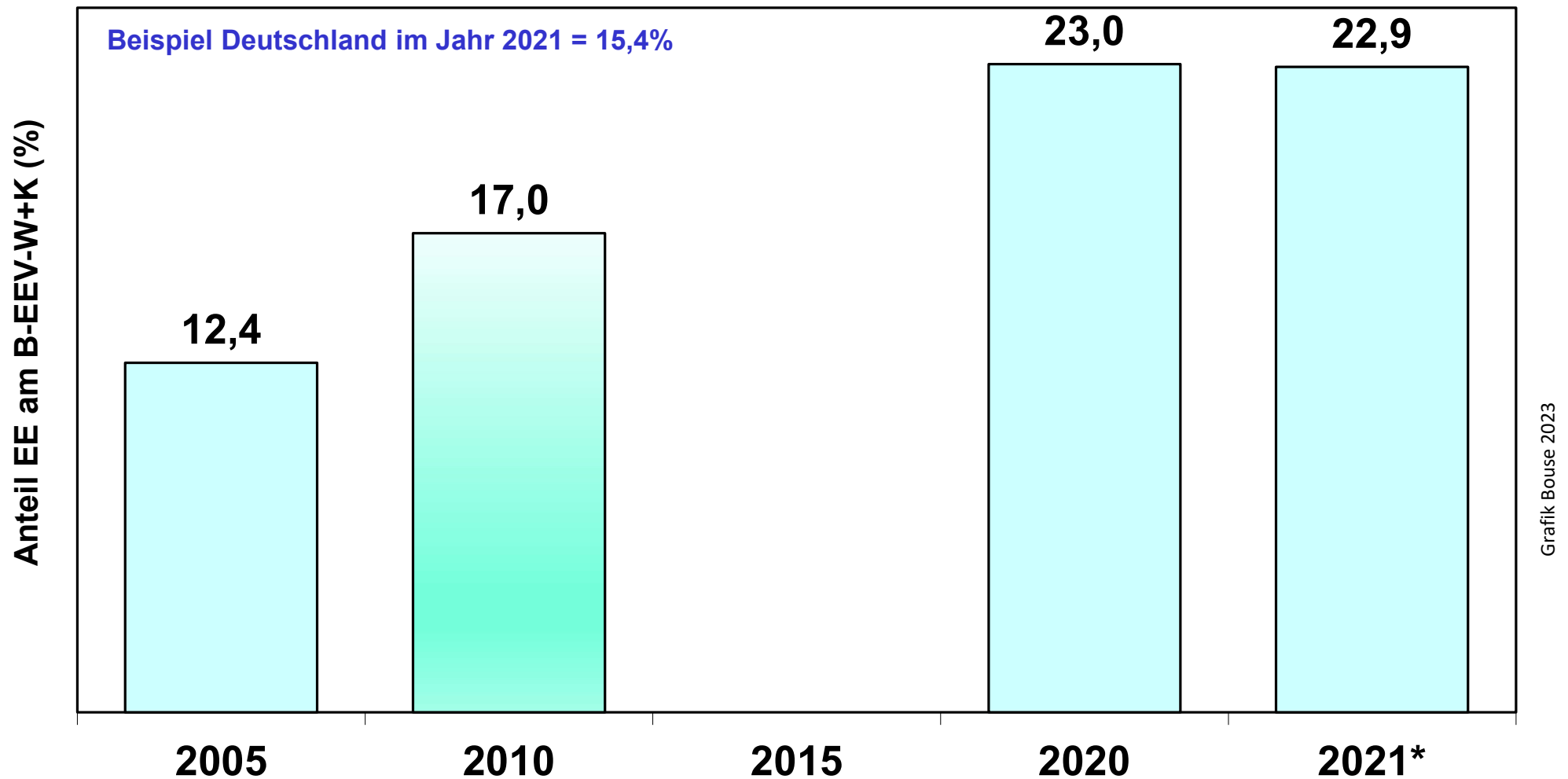
Quelle: Eurostat ANTEILE (aktualisiert im Januar 2023)

Note for calculation: Renewable sources for heating and cooling correspond to the sum of final energy consumption of renewables fuels in Industry and Others Sectors, of production of derived heat from renewable fuels, heat pumps for heating and renewable cooling. For final energy consumption and derived heat from solid biofuels, liquid biofuels and biogas (pure and blended in the grid), only the part complying with the requirements of Directive 2009/28/EC for 2020 and with the requirements of Directive (EU) 2018/2001 for 2021 are included.
 * Data until 2020 are calculated on the basis of Directive 2009/28/EC, while data for 2021 follow Directive (EU) 2018/2001.
 Source: Eurostat (updated 24th January 2023)

* Daten 2021 vorläufig, Stand 3/2023

Quelle: EurObserv'ER: Stand erneuerbare Energien in Europa 2022, S. 113/112, 3/2023

Entwicklung der **Anteile erneuerbarer Energien (EE)** am Endenergieverbrauch
Wärme & Kälte (EEV-W/K) in der EU-27 von 2005-2021 **nach Eurostat (1)**



Anteile EE am EEV-Wärme & Kälte nehmen stetig zu!

* Daten 2021 vorläufig, Stand 03/2023

Quellen: BMWI „Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung 2022“; S. 54; 10/2023;
EurObserv'ER: Stand erneuerbare Energien in Europa 2022, S. 112, 3/2023

Wärmebereitstellung mit Beitrag Solarenergienutzung in der EU-27 im Jahr 2022 (2)

Erneuerbare Energien in der Wärmeversorgung

Der Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch lag in der EU-27 im Jahr 2021 insgesamt bei 22,9 % und damit geringfügig niedriger als im Vorjahr (2020: 23,0 %). Unter den Mitgliedstaaten variierten die Anteile allerdings sehr stark. Die höchsten Anteile wurden in Schweden (68,6 %), Estland (61,3 %) und Finnland (52,6 %) erreicht. Dies lag zum einen an hohen Anteilen von Biomasse im Wärmemarkt in diesen Ländern, aber auch an einer weiten Verbreitung von Stromheizungen insbesondere in Verbindung mit Wärmepumpen. Deutschland lag hier mit 15,4 % noch im unteren Bereich, geringere Anteile hatten nur Luxemburg (12,9 %), Belgien (9,2 %), die Niederlande (7,7 %) und Irland (5,2 %).

Da im Hinblick auf die Wärmewende Biomasse-ressourcen begrenzt sind, wird im Folgenden technologiespezifisch der Blick auf Solar- und Umwelt- bzw. Erdwärme konzentriert.

Solarwärme

In Folge der Energiekrise verstärkte sich der bereits im Vorjahr registrierte Aufwärtstrend des europäischen Solarthermiemarkts im Jahr 2022. Gemäß dem Solarthermie-Barometer von EurObserv'ER [34] wurden mit 2,37 Mio. Quadratmetern knapp 12 % mehr Kollektorfläche neu installiert als noch im Vorjahr (2021: 2,12 Mio. Quadratmeter). Ende des Jahres 2022 war damit in der EU-27 eine Kollektorfläche von gut 58,8 Millionen Quadratmetern entsprechend einer thermischen Leistung von 41,2 GW installiert.

Wie schon in den Vorjahren war der deutsche Solarthermiemarkt der größte innerhalb der EU-27 und machte mit 709.000 Quadratmetern rund 30 % des gesamten europäischen Marktes aus. Die vom Volumen her folgenden Märkte in Griechenland (+ 17 %) und insbesondere Italien (+ 51 %) verzeichneten aber ein stärkeres Wachstum als der deutsche (+ 11 %) und rückten mit 419.000 bzw. 339.500 Quadratmetern neuer Kollektorfläche näher an Deutschland heran. Weitere bedeutende Solarthermiemärkte in Europa waren Polen mit 210.000, Frankreich mit 163.300 und Spanien mit 135.500 Quadratmetern neu installierter Kollektorfläche.

Bei der in der EU-27 insgesamt Ende des Jahres 2022 installierten Kollektorfläche belegte Deutschland mit 22,4 Mio. Quadratmetern mit weitem Abstand den Spitzenplatz. Es folgten dicht beisammen Griechenland mit 5,4 Mio., Italien mit 5,0 Mio., Österreich mit 4,6 Mio. und Spanien mit 4,5 Mio. Quadratmetern. Ein etwas anderes Bild ergibt sich, wenn man die installierte solarthermische Leistung auf die Zahl der Einwohner bezieht (s. Abb. 49). Hier ergibt sich mit 919 Watt pro Einwohner der mit Abstand höchste Wert für Zypern. Mit weitem Abstand folgen Griechenland mit 355, Österreich mit 362 und Dänemark mit 243 Watt pro Einwohner. Deutschland folgt auf Platz 5 mit 189 Watt pro Einwohner.

Solarenergienutzung – Wärmebereitstellung Jahr 2022 EU-27:

- Neu Installierte Kollektorflächen 2,72 Mio m²
- Thermische Leistung 1,666 GWp
- Gesamte installierte Kollektorflächen 58,8 Mio. m²
- Gesamte thermische Leistung 41,2 GWp

Rangfolge Solarthermie nach gesamter installierter Kollektorfläche und thermischer Leistung in den Ländern der EU-27 im Jahr 2022* (3)

Gesamt EU-27: 58,820 Mio. m²; 41,174 GW_{th}¹⁾

Table No. 1

Cumulated capacity of thermal solar collectors installed in the European Union in 2022** (in m² and in MWth)*

Country	2022 m ²	2022 MWth
Germany***	22 414 890	15 690.4
Greece	5 442 000	3 809.4
Italy	4 997 122	3 498.0
Austria	4 607 016	3 224.9
Spain	4 505 243	3 153.7
France	3 644 700	2 551.3
Poland	3 405 690	2 384.0
Denmark	2 024 760	1 417.3
Rest of EU	7 778 228	5 444.8
Total EU 27	58 819 649	41 173.8

* All technologies included unglazed collectors. ** Estimation. *** The German official figures have been revised including unglazed collectors, i.e. 437,190 m² of unglazed collectors in 2021 and 432,190 m² of unglazed collectors in 2022. Source: EurObserv'ER 2023.

Solarthermie-Zubau installierte Kollektortypen nach Flächen und thermischer Leistung in den Ländern der EU-27 im Jahr 2022* (4)

Gesamt 2,372 Mio. m²; 1,661 GW_{th}¹⁾

Anteile Flachkollektoren 90,7%, Vakuumkollektoren 9,1%, unverglaste Kollektoren 0,2%

Table No. 2

Annual installed surfaces in 2022 per type of collectors (in m²) and capacity equivalent (in MW_{th})

Country	Glazed collectors		Unglazed collectors	Total (m ²)	Equivalent capacity (MW _{th})
	Flat plate collectors	Vacuum tube collectors			
Germany	524 000	185 000		709 000	496.3
Greece	419 000			419 000	293.3
Italy**	339 500			339 500	237.7
Poland	208 500	1 500		210 000	147.0
France***	163 300			163 300	114.3
Spain	126 500	7 000	2 000	135 500	94.9
Cyprus	73 924			73 924	51.7
Portugal	66 100			66 100	46.3
Austria	56 830	660	1 480	58 970	41.3
Netherlands	24 516	14 960	2 621	42 097	29.5
Czechia	23 167	2 336		25 503	17.9
Bulgaria+	24 296			24 296	17.0
Belgium	15 000	3 500		18 500	13.0
Slovakia+	17 000			17 000	11.9
Romania+	15 960			15 960	11.2
Hungary+	14 000			14 000	9.8
Croatia	12 000			12 000	8.4
Finland+	8 000			8 000	5.6
Sweden+	5 000			5 000	3.5
Luxembourg	3 574			3 574	2.5
Denmark	2 664			2 664	1.9
Lithuania+	1 700			1 700	1.2
Latvia+	1 600			1 600	1.1
Estonia+	1 425			1 425	1.0
Slovenia+	1 400			1 400	1.0
Malta+	1 051	263		1 314	0.9
Ireland	1 116			1 116	0.8
Total EU	2 151 123	215 219	6 101	2 372 443	1 660.7

+ EurObserv'ER estimation based on the market trend of recent years (these are not sufficiently accurate to be used for percentual change reference in these markets).

* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2023

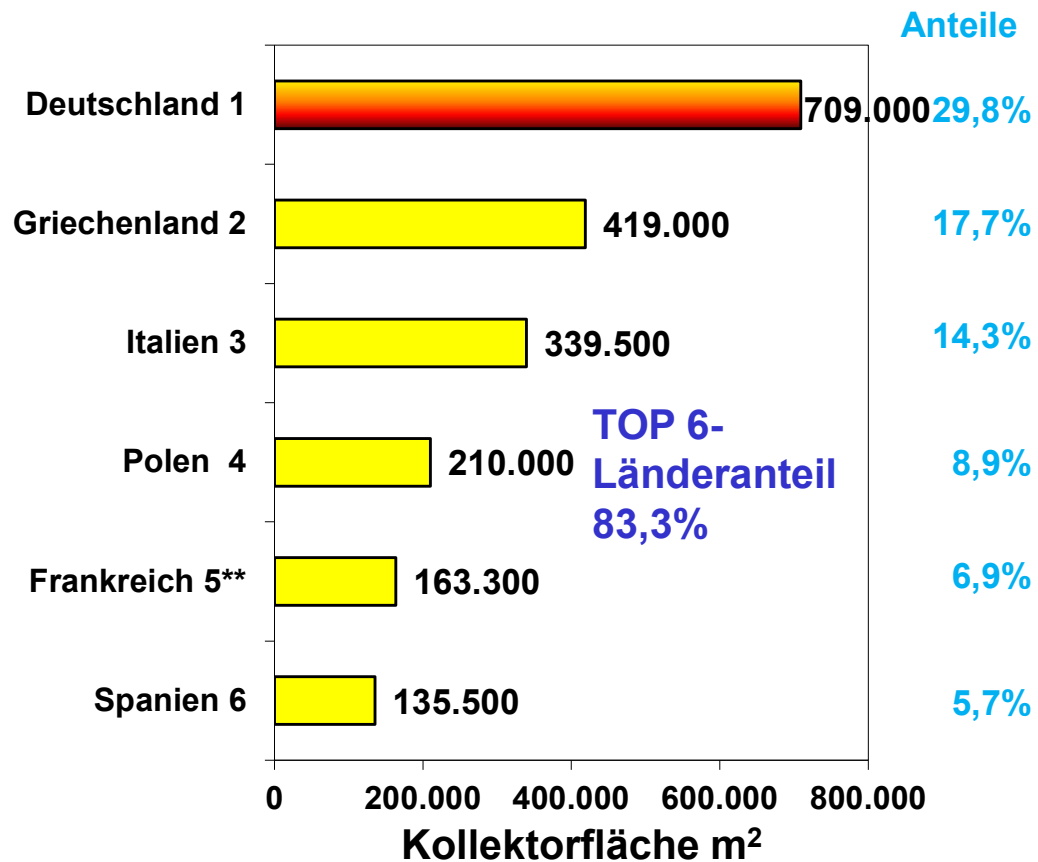
1) Bei der Umrechnung der Kollektorfläche in thermische Leistung wird der Konversionsfaktor 0,7 kW_{th}/m² eingesetzt, siehe ZSW, Bafa, EU eingesetzt

Quelle: EurObserv'ER – Solarthermie und CSP Barometer 2023, 7/2023

TOP 6-Länder beim **Zubau** von Solarthermieranlagen nach Kollektorfläche und thermischer Leistung in der EU-27 im Jahr 2022 (5)

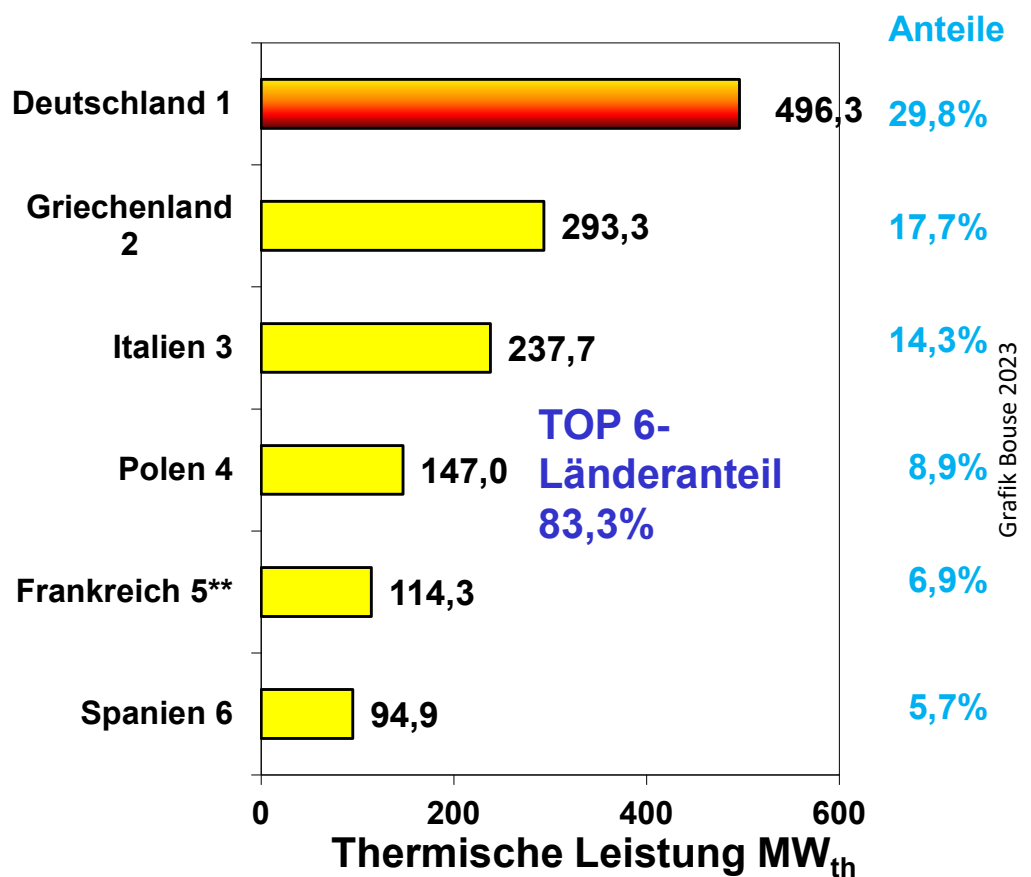
Kollektorfläche

Gesamt: 2.372.443 m² = 2,372 Mio m²



Thermische Leistung

Gesamt: 1.660,7 MW_{th} = 1,7 GW_{th} ¹⁾



* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2023

** inkl. französische Überseegebiete

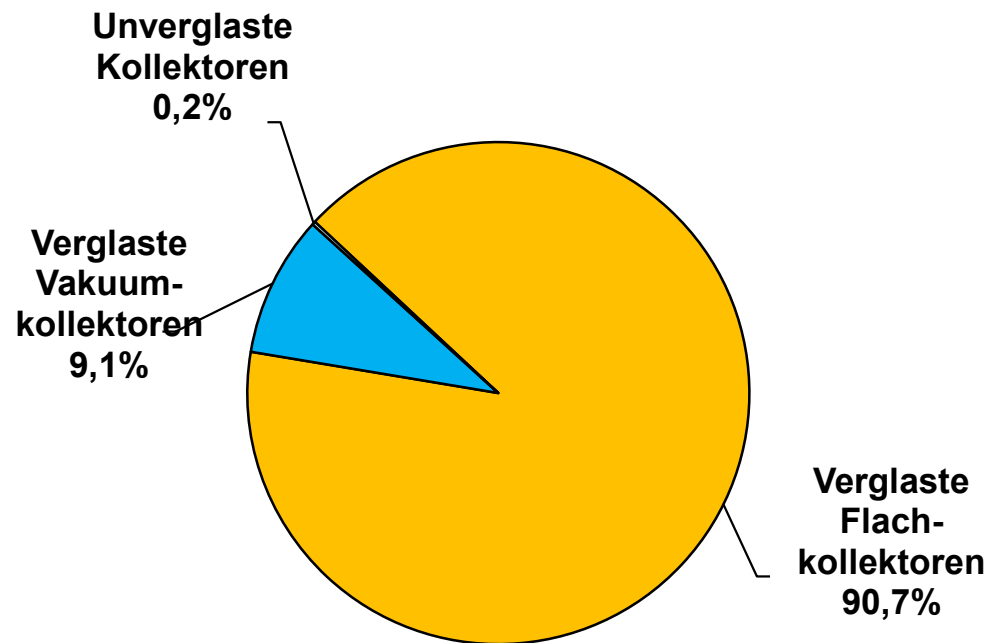
1) Bei der Umrechnung der Kollektorfläche in thermische Leistung wird der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² eingesetzt, siehe ZSW, Bafa, EU

Quelle: EurObserv'ER – Solarthermie und CSP Barometer 2023, 7/2023

Installierter **Zubau** von Solarthermieranlagen nach Kollektorflächentyp in der EU-27 im Vergleich mit Deutschland im Jahr 2022* (6)

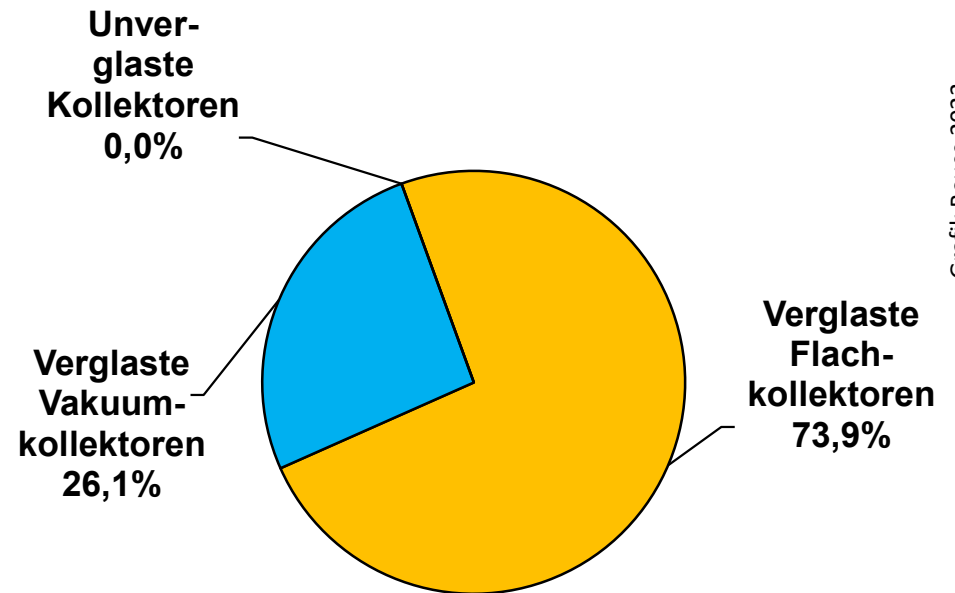
EU-27

2,372 Mio. m² Kollektorfläche



Deutschland

0,709 Mio. m² Kollektorfläche (Anteil 29,9%)



Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2023

Quelle: EurObserv'ER – Solarthermie und CSP Barometer 2023, 7/2023

Solarthermie nach gesamter installierter Kollektorfläche und thermischer Leistung in den Ländern der EU-27 2021/22* (1)

Jahr 2022: Gesamt EU-27 58,820 Mio. m²; 41,174 GW_{th}¹⁾

Anteile Flachkollektoren 93,5%, Vakuumkollektoren 6,3%, unverglaste Kollektoren 0,2%

Table No. 3

Cumulated capacity of thermal solar collectors installed in the European Union in 2021 and 2022** (in m² and in MWth)*

Country	2021 m ²	2021 MWth	2022 m ²	2022 MWth
Germany***	22 056 790	15 439.8	22 414 890	15 690.4
Greece	5 175 000	3 622.5	5 442 000	3 809.4
Italy	4 657 622	3 260.3	4 997 122	3 498.0
Austria	4 767 286	3 337.1	4 607 016	3 224.9
Spain	4 359 743	3 051.8	4 505 243	3 153.7
France	3 503 824	2 452.7	3 644 700	2 551.3
Poland	3 195 690	2 237.0	3 405 690	2 384.0
Denmark	2 035 096	1 424.6	2 024 760	1 417.3
Portugal	1 478 955	1 035.3	1 545 055	1 081.5
Cyprus	1 121 667	785.2	1 165 591	815.9
Belgium	748 000	523.6	741 500	519.1
Netherlands	661 854	463.3	662 369	463.7
Czechia****	585 739	410.0	611 242	427.9
Bulgaria	469 834	328.9	494 130	345.9
Sweden	445 000	311.5	434 740	304.3
Hungary	406 000	284.2	420 000	294.0
Ireland	345 211	241.6	346 328	242.4
Croatia	300 000	210.0	312 000	218.4
Slovakia	249 000	174.3	261 500	183.1
Romania	218 910	153.2	234 870	164.4
Slovenia	220 000	154.0	221 400	155.0
Finland	88 000	61.6	94 000	65.8
Luxembourg	77 376	54.2	80 950	56.7
Malta	75 397	52.8	76 711	53.7
Lithuania	27 850	19.5	29 550	20.7
Estonia	21 895	15.3	23 320	16.3
Latvia	21 672	15.2	22 972	16.1
Total EU 27	57 313 411	40 119.4	58 819 649	41 173.8

* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2023

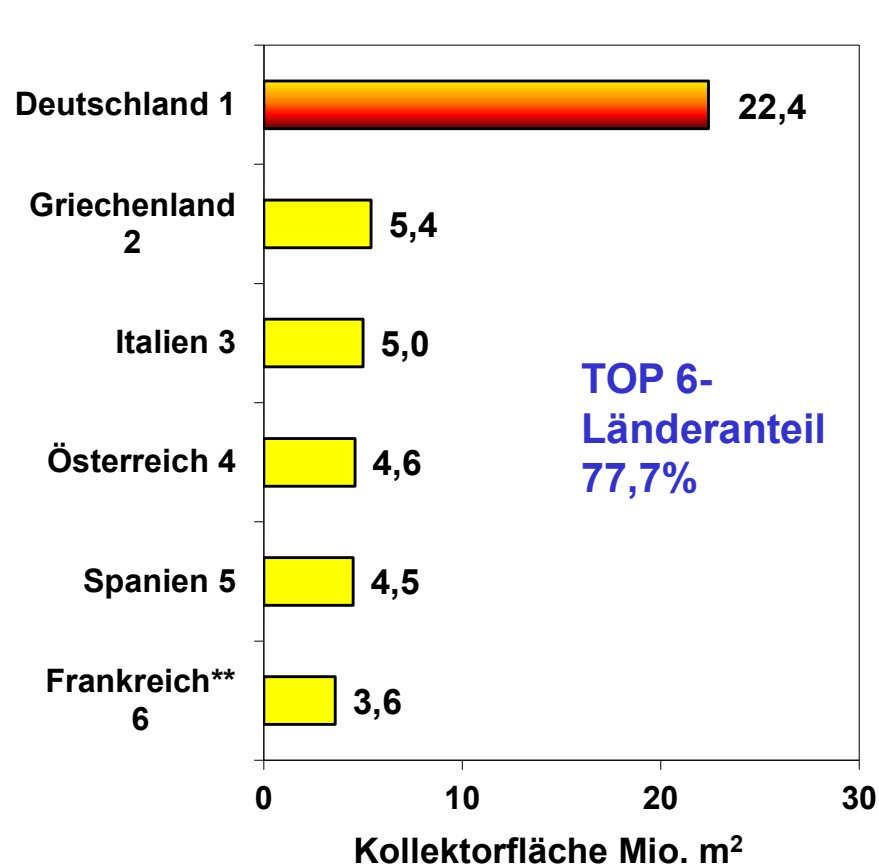
1) Bei der Umrechnung der Kollektorfläche in thermische Leistung wird der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² eingesetzt, siehe ZSW, Bafa, EU eingesetzt

Quelle: EurObserv'ER – Solarthermie und CSP Barometer 2023, 7/2023

TOP 6-Länder-Rangfolge der Solarthermie-Nutzung nach gesamter installierter Kollektorfläche und thermischer Leistung in der EU-27 2022* (2)

Gesamte Kollektorfläche ¹⁾

EU-27: 58,820 Mio m²



Anteile

38,1%

9,3%

8,7%

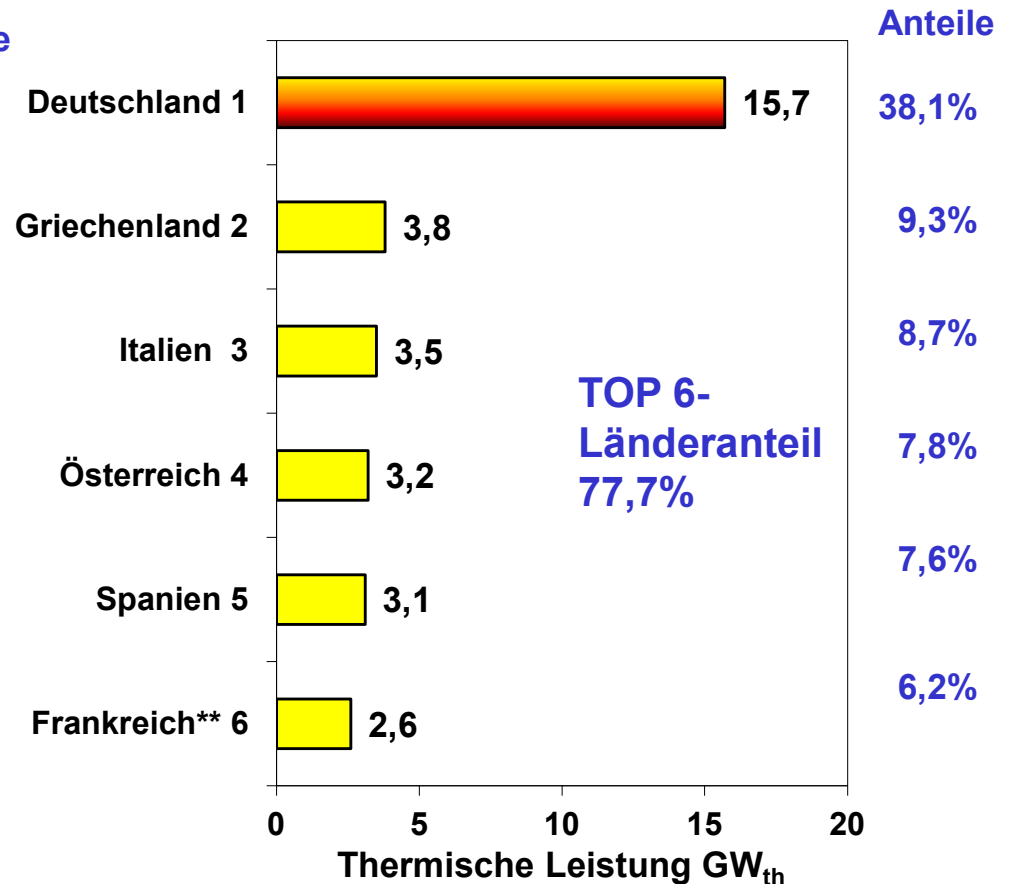
7,8%

7,6%

6,2%

Gesamte thermische Leistung ¹⁾

EU-27: 41,174 GW_{th} ²⁾



Anteile

38,1%

9,3%

8,7%

7,8%

7,6%

6,2%

* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2023

1) in Betrieb befindliche Anlagen

2) Bei der Umrechnung der Kollektorfläche in thermische Leistung wird der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² eingesetzt, siehe ZSW, Bafa, EU.

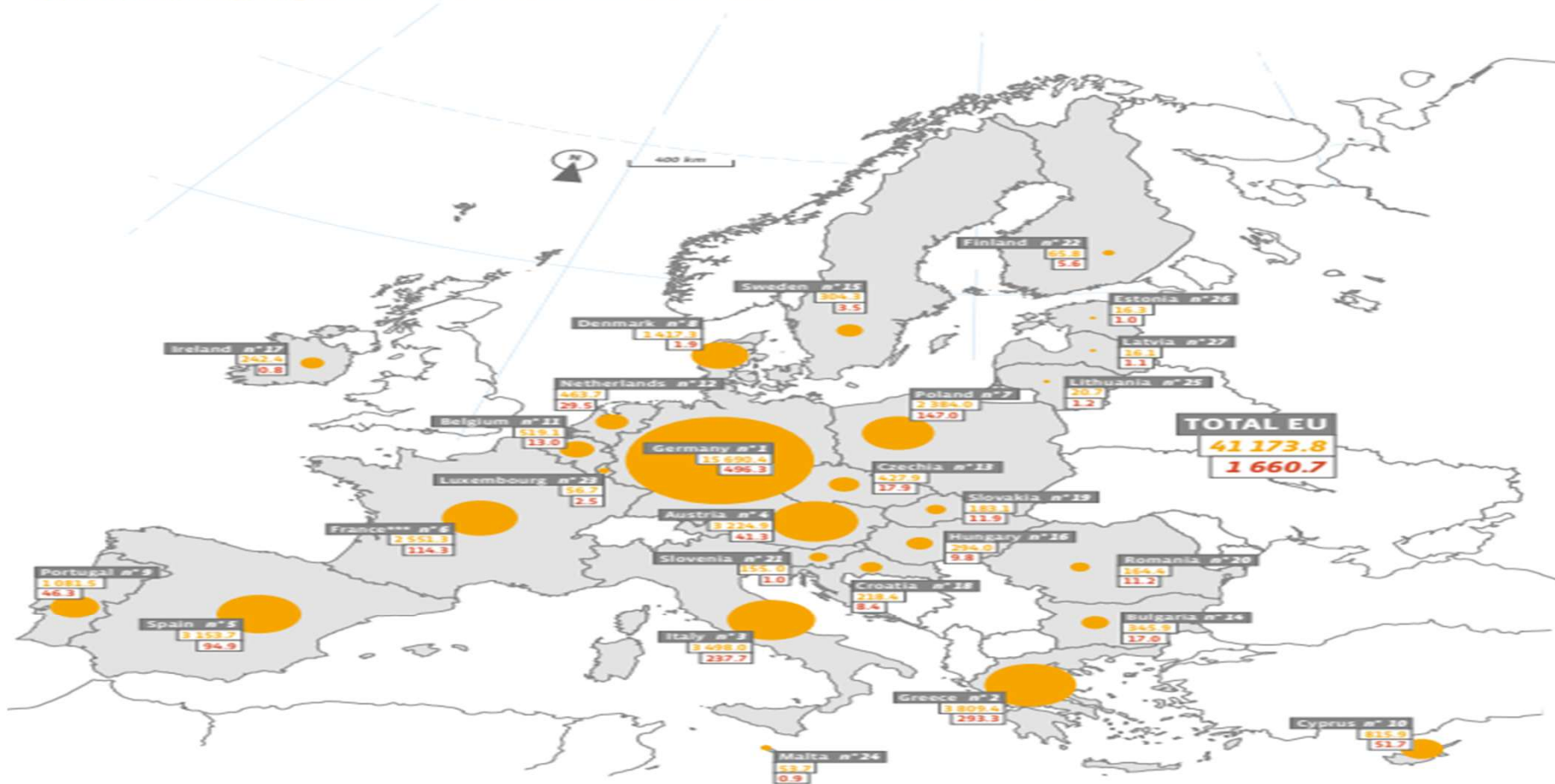
Quelle: EurObserv'ER – Solarthermie und CSP Barometer 2023, 7/2023

** inkl. französische Überseegebiete

Solarthermie nach gesamter installierter Leistung einschließlich Zubau in den Ländern der EU-27 Ende 2022* (3)

Gesamt 41,174 MW_{th} = 41,2 GW_{th} entspricht 58.819.649 m² = 58,82 Mio. m²
 spez. thermische Leistung 92 W_{th}/Kopf
 Zubau 1.661 GW_{th}

Solar thermal capacity* installed in the European Union at the end of 2022** (MWth)



SOLAR THERMAL AND CONCENTRATED SOLAR POWER BAROMETERS

Key

41.173.8 Total solar thermal capacity installed at the end of 2022 (MWth). Gesamt
 1.660.7 Solar thermal capacity installed during the year 2022 (MWth). Zubau

* All technologies included unglazed collectors. ** Estimation. *** Overseas departments included for France
 Source: EurObserv'ER 2023.

* Daten 2021 vorläufig, Stand 7/2022

Quelle: EurObserv'ER – Solarthermie und CSP Barometer 2023, PM 7/2022,

** inkl. französische Überseegebiete

Rangfolge Solarthermie nach spez. installierter Kollektorfläche und spez. thermischer Leistung in den Ländern der EU-27 im Jahr 2022** (4)

EU-27: Spez. Kollektorfläche 0,132 m²/Kopf; spez. thermische Leistung 92 W_{th}/Kopf ^{1,2)}

Table No. 4

Solar thermal capacities in operation per capita (m²/inhab. and kWth/inhab.) in 2022***

Country	m ² /inhab.	kWth/inhab.
Cyprus	1.288	0.902
Greece	0.520	0.364
Austria	0.513	0.359
Denmark	0.345	0.241
Germany	0.269	0.189
Portugal	0.149	0.104
Malta	0.147	0.103
Luxembourg	0.125	0.088
Slovenia	0.105	0.074
Spain	0.095	0.066
Poland	0.090	0.063
Italy	0.085	0.059
Croatia	0.081	0.057
Bulgaria	0.072	0.051
Ireland	0.068	0.048
Belgium	0.064	0.045
Czechia	0.058	0.041
France***	0.054	0.038
Slovakia	0.048	0.034
Hungary	0.043	0.030
Sweden	0.042	0.029
Netherlands	0.038	0.026
Estonia	0.018	0.012
Finland	0.017	0.012
Romania	0.012	0.009
Latvia	0.012	0.009
Lithuania	0.011	0.007
Total EU	0.132	0.092

* All technologies included unglazed collectors. ** Estimate. *** Overseas departments included.
Source: EurObserv'ER 2023.

* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2023

Bevölkerung Ende 2022: EU-27 447,1 Mio. ; D 83,2 Mio.

1) in Betrieb befindliche Anlagen

2) Bei der Umrechnung der Kollektorfläche in thermische Leistung wird der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² eingesetzt, siehe ZSW, Bafa, EU

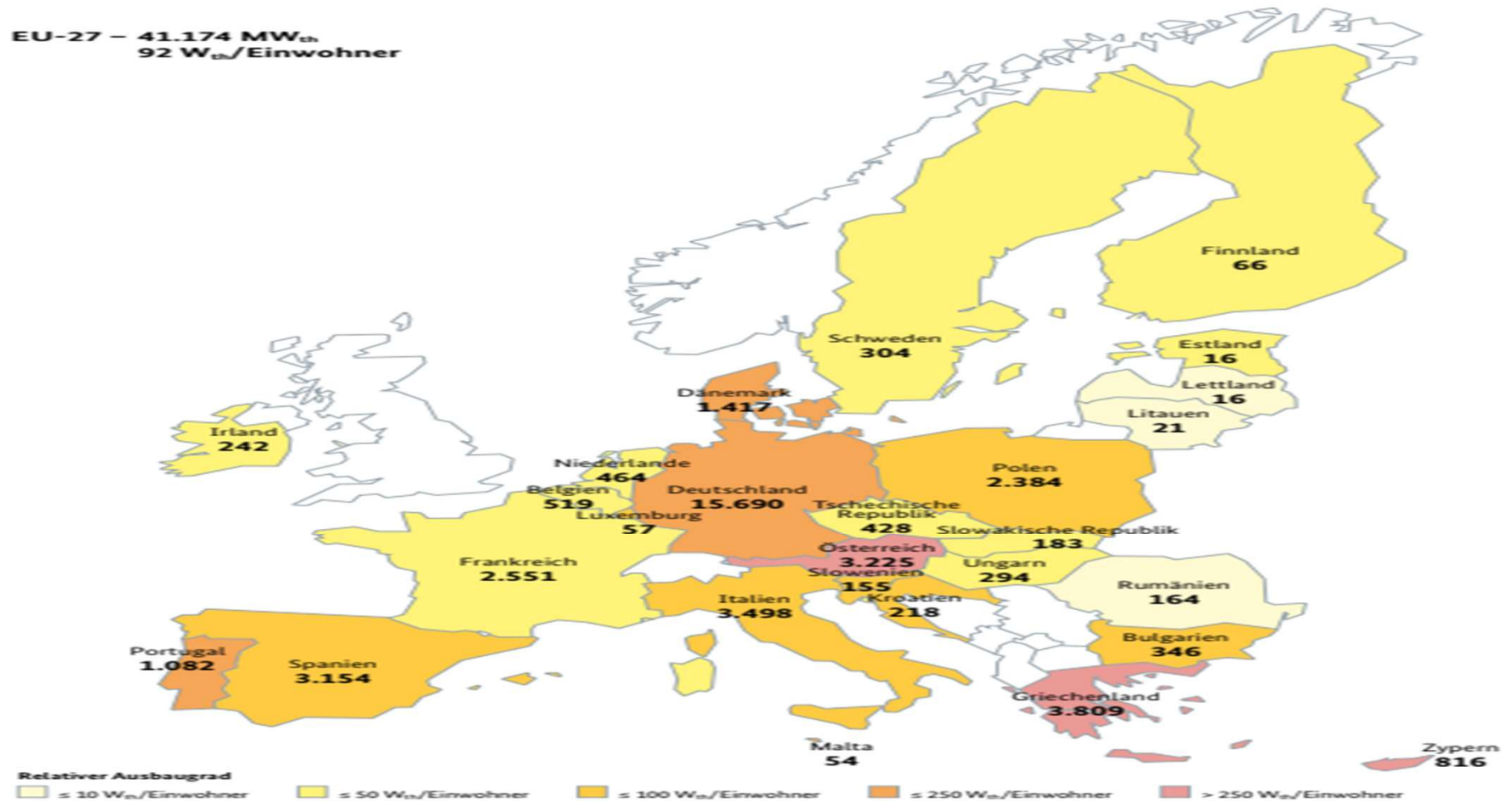
Quelle: EurObserv'ER – Solarthermie und CSP Barometer 2023, 7/2023

Gesamte installierte solarthermische Kollektorleistung in der EU-27 Ende des Jahres 2022 (5)

Gesamt 41,174 GW = 58.820 Mio. m² ¹⁾
92 W_{th} /Einwohner

Abbildung 49: Gesamte installierte solarthermische Leistung in der EU im Jahr 2022

EU-27 – 41.174 MW_{th}
92 W_{th}/Einwohner



* Daten 2022 vorläufig, Stand 10/2023

Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 447,1 Mio.

1) Eine Umrechnung der Kollektorfläche in Leistung kann durch den Konversionsfaktor 0,7 kW_{th} /m² erfolgen.

Jahr 2022: Kollektorfläche = 41,174 GW / 0,7 kW_{th} /m² = 58.820 Mio. m²

Quelle: BMWI „Erneuerbare Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung 2022“; S. 84; 10/2022

Energie & Wirtschaft, Energieeffizienz

Entwicklung der Jahresvolllaststunden von Solarthermieanlagen in der EU-27 im Jahr 2021

Jahr 2021: 725 h/Jahr

Jahres-Volllaststunden (h/Jahr)

Jahr 2021:

Kollektorfläche: 58.819.649 m² = 58,820 Mio. m²
Installierte Leistung: 40.119 MW = 40,119 GWth ¹⁾
Ø installierte Leistung: 0,7 kWth/m²
Wärmeerzeugung: 29.076 GWh = 21,1 TWh (Mrd. kWh)
EE-Wärmeanteil 2,2 %
Jahresvolllaststunden: 725 h/Jahr von max. 8.760 h/Jahr
(29,076 GWh / 40,119 GWth)

Jahr 2021:

Kollektorfläche: 58.819.649 m² = 58,820 Mio. m²
Installierte Leistung: 40.119 MW = 40,119 GWth ¹⁾
Ø installierte Leistung: 0,7 kWth/m²
Wärmeerzeugung: 29.076 GWh = 21,1 TWh (Mrd. kWh)
EE-Wärmeanteil 2,2 %
Jahresvolllaststunden: 725 h/Jahr von max. 8.760 h/Jahr
(29,076 GWh / 40,119 GWth)

725

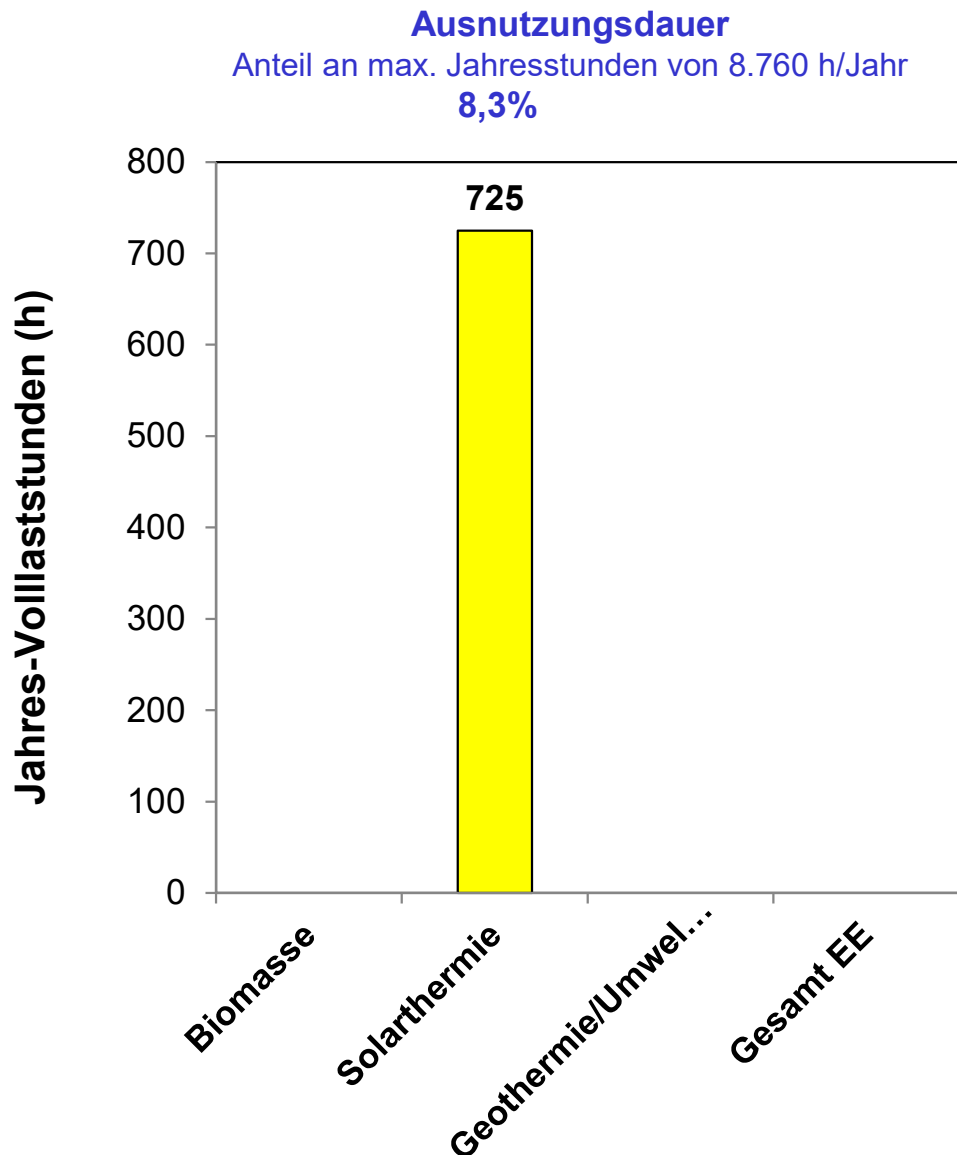
2021*

Grafik Bouse 2023

* Daten 2021 vorläufig, Stand 07/2023

Quellen: ZSW nach Eurostat aus BMU –Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2022, S. 54, 10/2023;
EurObserv'ER: Stand erneuerbare Energien in Europa 2022, 3/2023; EurObserv'ER - Barometer Solarthermie und CSP, 7/2023

Vergleich Jahresvolllaststunden bei der **Wärmebereitstellung** aus erneuerbaren Energien mit **Beitrag Solarthermie** in der EU-27 2021 (2)



Energieträger	Wärme- bereit- stellung	Installierte Leistung ³⁾	Jahres- Volllaststunden ⁴⁾
	GWh	GW	h/a
Biomasse ¹⁾	1.095.368	k.A.	k.A.
Solarthermie	29.076	40,119	744
Oberflächennahe Geothermie, Umweltwärme ²⁾	177.900		
Tiefe Geothermie	10.467	k.A.	k.A.
Heizkohle	3.489	k.A.	k.A.
Gesamt EE	1.316.200	k.A.	k.A.

* Daten 2021 vorläufig, Stand 3/2023

Jahres-Volllaststunden (h/Jahr) =

Wärmeerzeugung (GWh x 10³ / installierte Leistung (MW) , max. 8.760 h/Jahr

1) Installierte Leistung von festen und flüssigen biogene Brennstoffen, Biogas, Deponie- und Klärgas und biogener Abfall 50%, tiefe Geothermie liegen nicht vor

2) Oberflächennahe Geothermie (Sole-Wasser-WP) und Umweltwärme (Luft-Wasser-WP und Wasser-Wasser-WP).

3) Installierte Leistung Ende 2021

4) Jahresvolllaststunden ohne Berücksichtigung der Durchschnittsleistung im Jahr 2020

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

Quellen: BMWI - Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2022, 10/2023; EurObserv'ER – Stand EE in der EU-27 2022, 3/2023

Niedrigste Energieeffizienz bei der Solarthermie

Jahresvolllaststunden 725 h/Jahr = 8,3% Anteil an der max. Jahresausnutzungsdauer

Umsätze und Beschäftigte in der Solarthermie (TS) einschließlich CSP-Technologie in Ländern der EU-27 im Jahr 2021 (1)

SOLAR THERMAL

The figures here cover both the flat plate solar thermal sector and concentrated solar power (CSP) technologies. The EurObserv'ER modelling estimates the turnover and employment in the solar thermal sector at €5.2 billion and 38 300 jobs for 2021. These figures show an important increase in sector turnover which more than double the 2020 result. Employment levels also did very well with 18 200 jobs, almost doubling the 2020 figure.

The greater part of the large increase in employment arises from the 13 900 jobs increase in Germany, placing Germany high at the top for most jobs in the solar

thermal sector of the EU-27. This big increase in employment can be explained due to a high growth of installed capacity of solar thermal systems (1.6 GWth). Similarly, these large increases can also be seen in the turnover (€2.2 billion increase) and gross value added (€940 million increase). Denmark has also made good progress in 2021. In terms of solar thermal energy, the country specialises above all in the niche of heating networks integrating this energy, since Denmark had 125 such networks by the end of 2021. The number of jobs is estimated at nearly 32 000 (31 900) with a turnover of €6.7 billion (+31% compared to 2020).

On the other hand, the Spanish results were not good. Driven by a national solar thermal market that has shrunk by almost 20% in 2021, socio-economic indicators have followed this trend. It is estimated that the country will have a total of 23 000 jobs and a turnover of €3.3 billion, well below the 2020 levels. In this country, it is not only the continuous installation activity of solar thermal collectors for hot water provision but also the operation and maintenance (O&M) services in the CSP sector that positively affect employment. However, Spain is home to the largest CSP power plant fleet in the EU. The concentrated solar power (CSP) market segment stagnated over the last years with little new installation activity in EU Member States. Employment in CSP sector should thus primarily stem from technology providers and EU based manufacturers of components. The actual installation currently mainly takes place outside the European Union. Solar thermal activity in the rest of the Union was limited but slowly growing in 2021, leading to relatively stable estimates in the remaining Member States. ■



SOLARTHERMIE

Die Zahlen hier umfassen sowohl den Flachplatten-Solarthermiesektor und die konzentrierte Solarenergie (CSP)-Technologien.

Der EurObserv'ER-Modellierung schätzt die Umsatz und Beschäftigung im Bereich Solarthermie bei 5,2 € Milliarden und 38 300 Arbeitsplätze für 2021. Diese Zahlen zeigen eine wichtige Steigerung des Branchenumsatzes, der mehr als das Doppelte des Ergebnisses von 2020. Auch das Beschäftigungsniveau entwickelte sich sehr gut mit 18.200 Arbeitsplätzen, fast doppelt so viel die Zahl 2020. Der größte Teil des großen Es entsteht ein Beschäftigungs-zuwachs von den 13 900 Arbeitsplätzen nehmen zu, wobei Deutschland einen Spitzenplatz einnimmt die Spitze für die meisten Jobs in der Solarbranche Wärmesektor der EU-27. Das ein großer Anstieg der Beschäftigung sein kann erklärt durch ein hohes Wachstum von installierte Leistung der Solarthermie-Systeme (1,6 GWth). Ebenso diese großen Zuwächse sind ebenfalls zu beobachtender Umsatz (plus 2,2 Milliarden Euro) und Bruttowertschöpfung (940 Millionen Euro). Zunahme). Auch Dänemark hat es geschafft gute Fortschritte im Jahr 2021. In Bezug auf Solarthermie, das Land ist vor allem auf die Nische spezialisiert Wärmenetze, die dies integrieren Energie, da Dänemark 125 hatte solcher Netzwerke bis Ende 2021. Die Zahl der Arbeitsplätze wird auf geschätzt knapp 32 000 (31 900) mit einer Wende-ver von 6,7 Milliarden Euro (+31 % im Vergleich bis 2020).

Auf der anderen Seite die Spanier Die Ergebnisse waren nicht gut. Angetrieben durch ein nationaler Solarthermiemarkt das ist um fast 20 % geschrumpft 2021, sozioökonomische Indikatoren sind diesem Trend gefolgt. Es ist geschätzt verbunden, dass das Land eine haben wird insgesamt 23 000 Arbeitsplätze und ein Umsatz mit 3,3 Milliarden Euro deutlich unter dem Niveau von 2020 Ebenen. In diesem Land ist es nicht nur so die kontinuierliche Installationsaktivität Einsatzmöglichkeiten solarthermischer Kollektoren für Warmwasserbereitung, sondern auch die Betrieb und Wartung (O&M) Dienstleistungen im CSP-Bereich, die wirken sich positiv auf die Beschäftigung aus. Jedoch, Spanien ist die Heimat des größten CSP Kraftwerkspark in der EU. Der Konzentrierte Solarenergie (CSP) Marktsegment stagnierte die letzten Jahre mit wenig neuen Ins-Tallationsaktivität in EU-Mitgliedstaaten Zustände. Beschäftigung im CSP-Sektor sollte daher in erster Linie herrühren Technologieanbieter mit Sitz in der EU-Hersteller von Komponenten. Der eigentliche Installation derzeit hauptsächlich findet außerhalb Europas statt Union. Solarthermische Aktivität in der Rest der Union war jedoch begrenzt langsam wachsend im Jahr 2021, was dazu führt relativ stabile Schätzungen in der verbleibenden Mitgliedstaaten.

Umsätze und Beschäftigte in der **Solarthermie (TS) einschließlich CSP-Technologie** in Ländern der EU-27 im Jahr 2021/22 (2)

Jahr 2021 - EU27:

Umsätze 5,2 Mrd. €, Anteil 2,8%

Beschäftigte 38.300, Anteil 2,6%

**TOP-6 Länder-
Rangfolge
Jobs
2021**

44,4%
14,1%
7,3%
6,0%
5,0%
3,9%
Anteil 80,7%

Employment and turnover

	Employment (direct and indirect jobs)		Turnover (in M€)		Direct GVA (in M€)	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Germany	3 100	17 000	430	2 590	190	1 130
Spain	6 400	5 400	950	840	450	410
Poland	1 500	2 800	110	200	40	70
Greece	1 800	2 300	150	210	50	80
Austria	1 400	1 900	260	360	110	150
Denmark	300	1 500	50	290	20	110
France	1 000	1 500	140	220	60	90
Italy	1 000	1 500	130	200	50	80
Bulgaria	1 000	1 300	50	60	20	20
Portugal	600	800	30	40	10	10
Hungary	200	400	10	20	<10	10
Cyprus	200	300	10	20	<10	10
Czechia	100	200	10	10	<10	<10
Belgium	100	100	20	10	10	<10
Finland	<100	100	10	10	<10	<10
Croatia	200	100	10	<10	<10	<10
Ireland	100	100	10	10	<10	<10
Netherlands	100	100	10	10	<10	<10
Romania	100	100	10	10	<10	<10
Sweden	100	100	10	10	<10	10
Slovakia	100	100	<10	10	<10	<10
Estonia	<100	<100	<10	<10	<10	<10
Lithuania	<100	<100	<10	<10	<10	<10
Luxembourg	<100	<100	<10	<10	<10	<10
Latvia	<100	<100	<10	<10	<10	<10
Malta	<100	<100	<10	<10	<10	<10
Slovenia	<100	<100	<10	<10	<10	<10
Total EU 27	20 100	38 300	2 480	5 200	1 170	2 320
Source: EurObserv'ER						

**TOP-6 Länder-
Rangfolge
Umsatz
2021**

44,4% Deutschland
16,2% Spanien
6,9 % Österreich
5,6% Dänemark
4,2% Frankreich
4,0% Griechenland
3,8% Italien
Anteil 85,1%

Umsätze in der Erneuerbare Energien-Branche in Ländern der EU-27 im Jahr 2021 (3)

Gesamt 184.920 Mio. € = 184,9 Mrd. €*

Beitrag Solar thermal 5,2 Mrd. €, EE-Anteil 2,8% ¹⁾

2021 TURNOVER BY SECTOR (€M) 2021 UMSATZ NACH SEKTOREN (MIO. €)

	Total	Heat pumps	Solid biofuels	Wind	PV	Biofuels	Hydro	Biogas	Solar thermal	MSW	Geothermal
Germany	39 770	4 370	5 990	11 710	8 440	1 770	720	3 320	2 590	750	110
Italy	28 390	20 650	1 670	1 050	2 170	590	910	690	200	300	160
France	24 820	9 760	3 840	2 460	3 350	2 250	2 220	350	220	240	130
Spain	13 750	3 860	1 060	3 320	2 680	1 340	460	130	840	50	<10
Netherlands	12 370	3 230	3 610	1 670	3 150	270	<10	90	10	160	170
Sweden	11 730	2 850	4 590	2 700	530	450	380	10	10	200	10
Denmark	10 730	710	2 180	6 670	700	10	<10	60	290	90	10
Finland	7 470	1 380	4 560	780	410	150	90	30	10	50	<10
Poland	7 470	580	2 160	690	2 470	970	40	140	200	130	90
Austria	5 690	480	2 070	380	880	390	810	60	360	240	20
Portugal	3 340	1 290	790	570	390	40	160	30	40	20	<10
Belgium	3 210	870	400	440	840	430	40	100	10	70	<10
Greece	2 340	570	90	630	570	130	80	40	210	<10	<10
Czechia	1 980	160	940	60	180	280	100	230	10	<10	<10
Hungary	1 840	110	480	40	140	980	10	20	20	10	30
Romania	1 680	70	420	170	130	740	110	<10	10	<10	10
Estonia	1 230	170	780	30	180	20	<10	<10	<10	10	<10
Latvia	1 170	<10	890	10	<10	170	30	20	<10	<10	<10
Slovakia	1 080	240	340	<10	20	360	40	40	10	<10	<10
Bulgaria	1 070	40	530	50	100	200	50	20	60	<10	<10
Lithuania	1 020	110	320	110	70	350	10	20	<10	<10	<10
Ireland	840	170	200	310	50	40	10	20	10	20	<10
Croatia	780	<10	380	160	<10	100	40	50	<10	<10	<10
Slovenia	420	230	90	<10	10	<10	30	10	<10	<10	<10
Malta	340	250	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Luxembourg	240	<10	50	10	70	<10	30	10	<10	30	<10
Cyprus	150	<10	<10	10	50	<10	<10	10	20	<10	<10
Total EU 27	184 920	52 190	38 450	34 060	27 610	12 070	6 420	5 530	5 200	2 480	910

Source: EurObserv'ER

Anteile (%) **100** **28,2** **20,8** **18,4** **14,9** **6,5** **3,5** **3,0** **2,8** **1,4** **0,5**

* Umsätze: Herstellung, Vertrieb und Installation der Anlagen

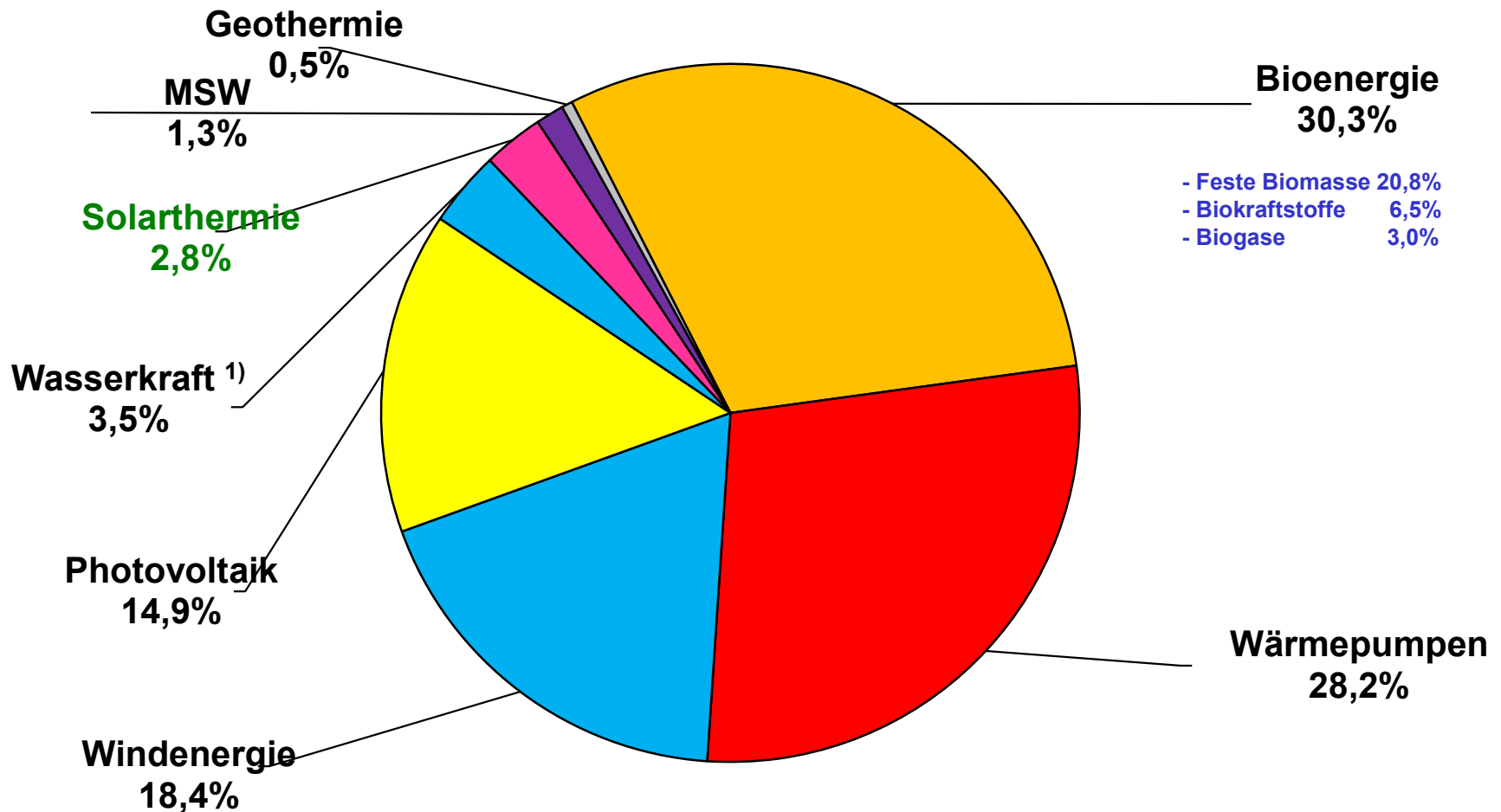
1) Solar thermal = Solarthermie einschließlich CSP-Technologie

Quelle: EurObserv'ER – Stand EE in der EU-27 2022, S. 190/191, 3/2023

Umsätze mit erneuerbaren Energien nach Technologien in der EU-27 im Jahr 2021 (4)

Gesamt 184.920 Mio. € = 184,9 Mrd. €*

Beitrag Solar thermal 5,2 Mrd. €, Anteil 2,8% ²⁾



Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2023

Die Daten berücksichtigen Herstellung, Vertrieb und Installation der Anlagen sowie Betrieb und Instandhaltung.

1) Wasserkraft bis 10 MW

2) Solar thermal = Solarthermie einschließlich CSP-Technologie

Quelle: EurObserv'ER – Stand EE in der EU-27 2022, S. 190/191, 3/2023

Beschäftigte in der Erneuerbare Energien-Branche nach Technologien in den Ländern der EU-27 im Jahr 2021 (5)

Gesamt 1.470.000 = 1,5 Mio.

Beitrag Solar thermal 38.300 Beschäftigte, Anteil 2,6% ²⁾

2021 EMPLOYMENT DISTRIBUTION BY SECTOR

	Total	Heat pumps	Solid biofuels	PV	Wind	Biofuels	Hydro	Biogas	Solar thermal	MSW	Geothermal
Germany	256 800	27 400	41 300	56 000	69 200	12 400	4 700	24 200	17 000	3 900	700
Italy	206 100	141 300	21 100	15 100	6 100	5 700	6 300	6 300	1 500	1 700	1 000
France	167 800	64 600	24 900	23 300	14 500	18 800	15 500	2 600	1 500	1 300	800
Poland	129 300	8 200	46 900	35 200	8 600	21 400	500	2 600	2 800	1 900	1 200
Spain	124 000	33 600	17 400	25 400	23 000	13 500	4 000	1 300	5 400	300	<100
Netherlands	79 300	20 100	23 300	21 700	10 500	1 200	<100	500	100	800	1 000
Sweden	65 600	15 000	22 900	3 100	14 100	7 300	2 100	100	100	800	<100
Denmark	54 400	3 700	12 900	3 500	31 900	<100	<100	300	1 500	300	<100
Portugal	50 200	22 500	8 700	7 200	7 200	300	2 700	500	800	200	<100
Finland	35 500	7 700	19 200	2 000	4 400	1 000	500	300	100	200	<100
Hungary	35 500	1 800	12 100	2 300	700	17 000	200	400	400	100	500
Romania	33 300	1 100	8 700	1 900	2 000	17 800	1 400	<100	100	<100	100
Austria	30 200	2 600	9 800	5 000	2 000	2 600	4 500	400	1 900	1 300	100
Czechia	30 100	1 900	15 900	2 200	600	4 300	1 400	3 400	200	100	<100
Greece	26 600	5 500	800	7 000	6 600	2 600	900	700	2 300	<100	<100
Lithuania	23 500	2 500	9 200	1 500	2 200	7 200	300	300	<100	100	<100
Latvia	22 700	<100	17 700	100	200	3 300	500	500	<100	<100	<100
Bulgaria	21 100	700	12 200	1 800	700	3 100	800	300	1 300	<100	<100
Croatia	16 500	<100	10 400	<100	2 600	1 600	600	800	100	<100	<100
Slovakia	14 500	3 100	5 400	200	<100	4 400	500	500	100	<100	<100
Estonia	14 300	2 300	8 300	2 500	300	400	<100	<100	<100	<100	<100
Belgium	14 200	4 200	1 000	4 300	2 000	1 600	200	400	100	300	<100
Ireland	6 000	1 200	2 100	300	1 600	300	100	100	100	100	<100
Slovenia	5 000	2 800	1 100	100	<100	<100	400	100	<100	<100	<100
Malta	4 100	3 100	<100	200	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Cyprus	1 700	<100	100	600	100	<100	<100	100	300	<100	<100
Luxembourg	1 700	<100	300	500	100	<100	200	100	<100	100	<100
Total EU 27	1 470 000	377 300	353 800	223 100	211 500	148 300	48 800	47 100	38 300	14 500	7 300

Source: EurObserv'ER

Anteile (%)

100

25,7

24,1

15,2

14,4

10,1

3,3

3,2

2,6

1,0

0,5

1) Gesamte Bioenergie: Biomass (Feste Biomasse) + Biofuels (Kraftstoffe) + Biogas

2) Solar thermal = Solarthermie einschließlich CSP-Technologie

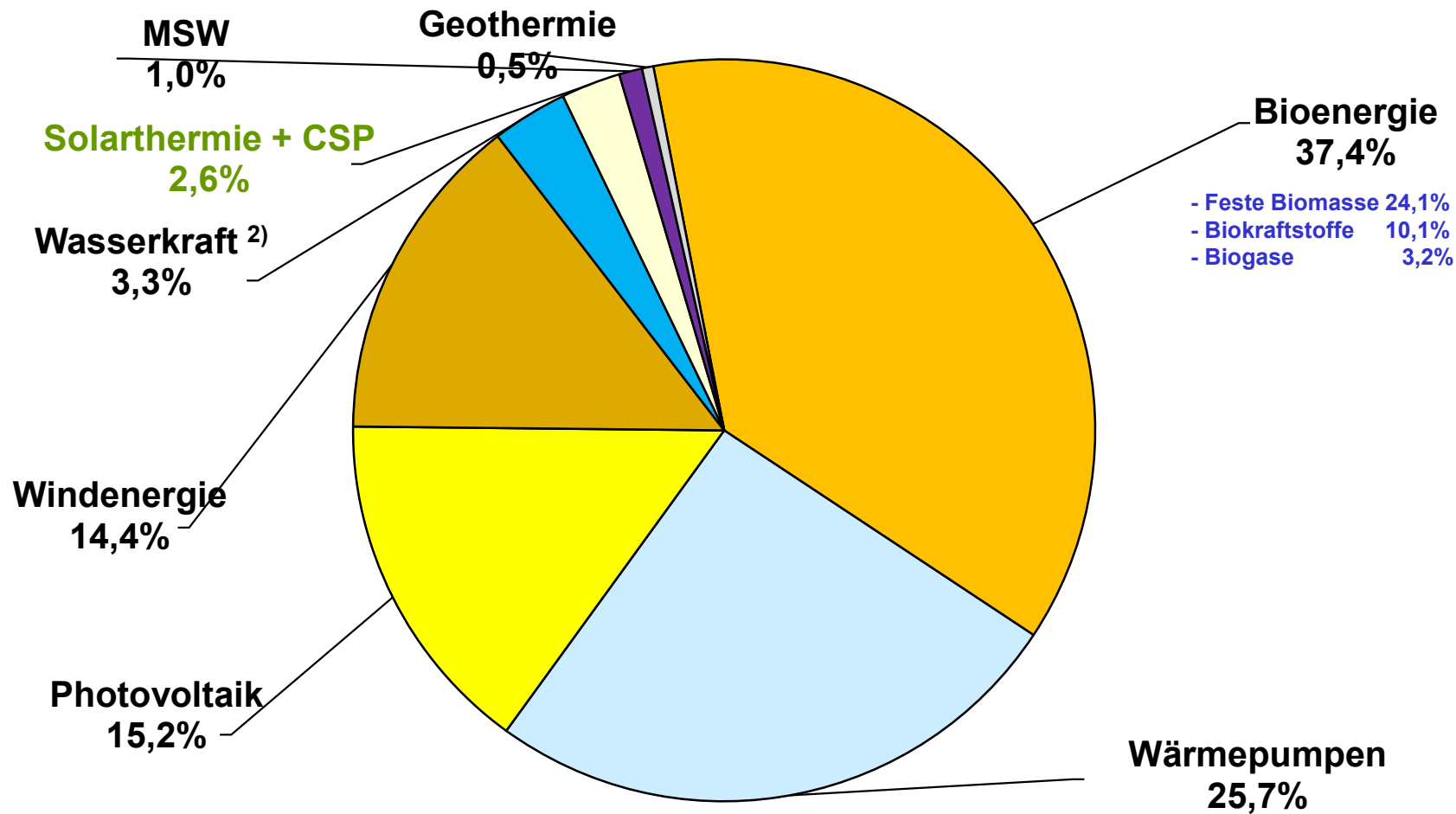
Quelle: EurObserv'ER – Stand der erneuerbaren Energien in Europa 2022, S. 186/187, Ausgabe 3/2023

2) MSW - ERNEUERBARER KOMMUNALABFALL

Beschäftigte in der Erneuerbare Energien-Branche nach Technologien in den Ländern der EU-27 im Jahr 2021 (6)

Gesamt 1.470.000 = 1,5 Mio.

Beitrag Solar thermale 38.300 Beschäftigte, Anteil 2,6% ²⁾



Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2023

1) Gesamte Bioenergie: Biomasse (Feste Biomasse) + Biofuels (Kraftstoffe) + Biogas

2) Solar thermal = Solarthermie einschließlich CSP-Technologie

Quelle: EurObserv'ER – Stand EE in Europa EU-27 2022, S. 187/188, 3/2023

2) Wasserkraft bis 10 MW

Beispiele aus der Praxis

3,5 MW Flächen-Solarwärmanlage in Hulstedt, Dänemark

Die 3,5 MW Flächen-Solarwärmanlage in Hulstedt, Dänemark, verteilt die Wärme über einen Wärmenetz zu 1.000 Personen



The 3.5 MW ground mounted solar thermal plant in Ulsted, Denmark, distributes heat through a heating network to 1,000 people.

ARCOR SOLAR

4,0 MW_{th} = 7.950 m² Flächen-Solarwärmanlage für Werk Nahwärme Friesach/Österreich im Jahr 2021

Österreich war das drittaktivste Land, da es 2021 7 950 m² Kollektoren angeschlossen hat darunter das Werk Nahwärme Friesach (5 750 m², 4 MW_{th}).

Austria was the third most active country, as it connected 7 950 m² of collectors in 2021 including the Nahwärme Friesach plant (5 750 m², 4 MW_{th}).



Solare Fernwärme in Dänemark, Stand 9/2019

In Dänemark sind bereits 120 Fernwärmenetze mit einem Solarheizwerk ausgestattet.

Insgesamt stellen die Solarheizwerke seit Juni dieses Jahres nun 1,1 Gigawatt Heizleistung bereit.

Ende Juni hat die solare Fernwärme in Dänemark eine Gesamtleistung von 1,1 GW erreicht. Fast 1,6 Millionen Quadratmeter Sonnenkollektoren versorgen mittlerweile schon 120 Heizwerke mit Solarwärme. Im Vergleich dazu liegt die gesamte dänische PV-Leistung im gleichen Bereich, während die Windkraft über 6 GW liegt.

Das dänische Planungsbüro PlanEnergi hat viele der Solarheizwerk-Projekte begleitet und veröffentlicht auf seiner Internetseite eine Übersicht über die Anlagen. Das älteste Solarheizwerk ist seit der Inbetriebnahme schon mehr als 30 Jahre in Betrieb. Das größte Solarheizwerk in der Nähe von Silkeborg hat eine Kapazität von 110 MW und umfasst mehr als 156.000 Quadratmeter Kollektorfläche. 29 der Systeme wurden im Laufe der Zeit erweitert. Die durchschnittliche Größe beträgt 9 MW. Das entspricht 13.000 Quadratmeter Kollektorfläche.

Die meisten der 120 Solarheizwerke basieren auf Flachkollektoren. Einige verwenden Parabolrinnen (Brønderslev und Taars) oder einer fokussierenden Fresnel-Kollektoren (Lendemarke). Der typische Solaranteil an der gesamten Wärme der Fernwärmenetze beträgt 20 Prozent. Einige Solarheizwerke erreichen jedoch auch viel größere solare Anteile durch den Einsatz von saisonalen Wärmespeichern. Auf der Internetseite von PlanEnergi kann auf einer [animierten Landkarte](#) die Entwicklung der solaren Fernwärme in Dänemark von 1988 bis Juni 2019 verfolgt werden.

Das Solarheizwerk in Vojens hat eine Leistung von 49 Megawatt, es ist 70.000 Quadratmeter groß und enthält einen Saisonal Speicher mit 200.000 Kubikmeter Inhalt.



Foto: Jens-Peter Meyer

Fazit und Ausblick

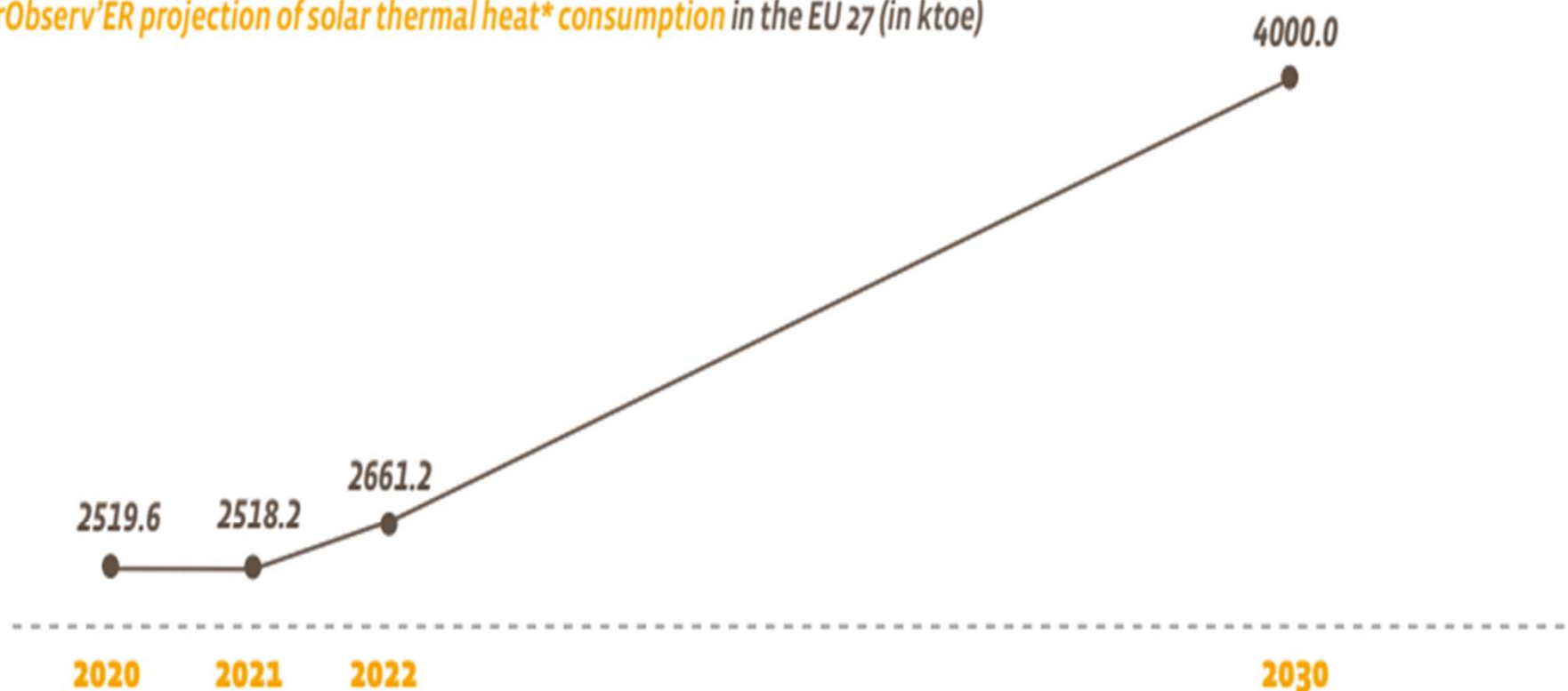
Trend zur Endenergie-Wärmebereitstellung durch Solarthermie in der EU-27 von 2020-2030

Jahr 2022: 2.661,2 ktoe = 111,4 PJ = 31,0 TWh

Jahr 2030: 4.000 ktoe = 167,5 PJ = 46,5 TWh

Graph. No. 1

EurObserv'ER projection of solar thermal heat consumption in the EU 27 (in ktoe)*



**Final energy consumption and gross heat production in the transformation sector. Note: A drop in solar heat production measured in some countries such as Germany, Austria and Denmark, certainly linked to less sunshine, explains the slight drop in 2021 at European Union level. Source: EurObserv'ER 2023.*

* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2023

Quelle: EurObserv'ER – Solarthermie und CSP Barometer 2023, 7/2023

Repräsentative europäische Hersteller von Solarthermieranlagen und Kollektoren

Table No. 5

Representative European manufacturers of solar thermal systems and collectors

Company	Country	Business units
GreenOneTec	Austria	<ul style="list-style-type: none"> - Flat plate collectors OEM - Large area collectors up to 13.6m² - Thermosiphon solar system - Large scale solar thermal project
Dimas	Greece	<ul style="list-style-type: none"> - Flat plate collectors OEM - Thermosiphon tanks OEM - Absorbers OEM - Thermosiphon solar system
Bosch Thermotechnik	Germany	<ul style="list-style-type: none"> - Forced circulation solar system (Flat plate collector)
Papaemmanouel	Greece	<ul style="list-style-type: none"> - Thermosiphon solar system and forced circulation system
ThermoSolar	Germany	<ul style="list-style-type: none"> - Forced circulation solar system (flat plate collector)
Viessmann	Germany	<ul style="list-style-type: none"> - Forced circulation solar system (flat plate and vacuum tube collectors) - Large area vacuum tube collectors up to 10.3 m²
Delpaso Solar	Spain	<ul style="list-style-type: none"> - Forced circulation solar system (Flat plate collector)
BDR Thermea	Spain	<ul style="list-style-type: none"> - Forced circulation and thermosiphon solar system (Flat plate collector)
Cosmosolar	Greece	<ul style="list-style-type: none"> - Thermosiphon solar system and forced circulation system
SavoSolar	Denmark	<ul style="list-style-type: none"> - Large area flat plate collectors (14,6m²) - Turnkey solar thermal plant (SDH, Industry)
Source: EurObserv'ER 2023.		

* Daten 2022 vorläufig, Stand 7/2023

Quelle: EurObserv'ER – Solarthermie und CSP Barometer 2023, 7/2023

Solarthermie in der Welt

Solarthermie – Solarwärme in der Welt

Solarthermie ist die Umwandlung der Sonnenenergie in nutzbare thermische Energie, die zu den erneuerbaren Energien zählt ¹.

Solarthermie kann für die Warmwassererzeugung, Raumheizung, Fernwärme, Kühlung und Stromerzeugung eingesetzt werden ^{1,2}.

Solarthermie ist eine klimafreundliche und wirtschaftliche Technologie, die einen wichtigen Beitrag zur zukünftigen Energieversorgung leisten kann ².

Ende 2020 waren weltweit insgesamt 500 GW Solarthermiekollektoren installiert, davon 364 GW oder 72,8 % in China ¹. Die weltweite installierte thermische Leistung von Solarthermieranlagen wird bis 2022 auf 550 GW geschätzt ³. Deutschland ist ein führender Hersteller und Forscher von Solarthermieranlagen, die vor allem in Ein- und Zweifamilienhäusern verbreitet sind ². Die Bundesregierung fördert die Solarthermie durch verschiedene Programme, um ihr großes Potenzial zu erschließen ².

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

- Solarthermie – Wikipedia
- Solarthermie – Eine Basistechnologie für die zukunftsfähige Energieversorgung Deutschlands
- Solarthermie - Installierte Leistung weltweit bis 2022
- Wie funktioniert Solarthermie?
- Solarthermie: Solarenergie für Heizung und Warmwasser nutzen

Weitere Informationen: 1. de.wikipedia.org; 2. solarwirtschaft.de; 3. de.statista.com; 4. de.wikipedia.org; 5. solarwirtschaft.de; 6. de.statista.com; 7. mein-klimaschutz.de; 8. verbraucherzentrale.de; 9. de.wikipedia.org

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

Einleitung und Ausgangslage

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.



Weltweite Nutzung erneuerbare Energien, **Auszug**, Stand 10/2023 (1)

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 Biomassennutzung 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 Umsteuerns 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 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.

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Wie in Deutschland und der EU findet auch global das bedeutendste Wachstum der erneuerbaren Energien im Bereich der Stromerzeugung statt. Nach Angaben von REN21 [43] wurden im Jahr 2022 29,9 % des weltweit erzeugten Stroms aus erneuerbaren Energien erzeugt und damit gut eineinhalb Prozentpunkte mehr als noch im Vorjahr (2021: 28,3 %). Aus fossilen Energieträgern, vor allem Kohle, und Kernenergie wurden 61 bzw. 9 % des Stroms erzeugt.

Mit 83 % fußt der ganz überwiegende Teil der heute weltweit neu zugebauten Stromerzeugungskapazitäten auf erneuerbaren Energien, vor allem Sonne und Wind. Im Jahr 2022 wurden 348 Gigawatt (GW) Stromerzeugungsleistung aus erneuerbaren Energien neu installiert und damit 13 % mehr als im Vorjahr (2021: 306 GW). Den größten Teil davon machte mit 243 GW die Photovoltaik aus, die damit eine Wachstumsrate von 34 % gegenüber dem Vorjahr (2021: 182 GW) erreichte. Die Photovoltaik dominierte somit mit 70 % Anteil den Ausbau der

Zwar ist die Wasserkraft mit gut 15 % Anteil an der weltweiten Stromerzeugung nach wie vor die wichtigste Stromquelle unter den erneuerbaren Energien. Wie in Deutschland und Europa geht aber auch weltweit das Wachstum der erneuerbaren Energien im Strombereich vor allem auf Windenergie und Photovoltaik zurück. Ihr Anteil an der weltweiten Stromerzeugung lag im Jahr 2022 zusammen bereits bei 12,1 %, rund zwei Prozentpunkte mehr als im Vorjahr. Inzwischen wird damit weltweit rund ein Drittel mehr Strom aus Sonne und Wind produziert als aus Kernenergie.

Erneuerbaren im Strombereich nochmals deutlich stärker als im Vorjahr (2021: 59 %). Gut 22 % des Zubaus bzw. 77 GW entfielen im Jahr 2022 auf die Windenergie, 22 GW auf Wasserkraft und 5 GW auf Biomasse sowie Geothermie und Meeresenergie. Dennoch sind laut IRENA (WETO 2023) noch deutlich höhere jährliche Zubauraten insbesondere von Photovoltaik (von 551 GW/Jahr) und Windenergie (von 329 GW/Jahr) bis 2030 notwendig, um das 1,5-Grad-Ziel zu erreichen.

Weltweite Nutzung erneuerbare Energien, **Auszug**, Stand 10/2023 (2)

Ende des Jahres 2022 waren weltweit Stromerzeugungskapazitäten aus erneuerbaren Energien mit einer Leistung von 3.481 GW installiert. Die Gesamtleistung wuchs damit gegenüber dem Vorjahr um rund 11 %. Mit 1.215 GW bzw. 35,3 % hatte die Photovoltaik den größten Anteil daran und überholte damit erstmals die Wasserkraft, auf die 32,9 % bzw. 1.132 GW entfielen. An dritter Stelle folgte Windenergie mit 932 GW bzw. einem Anteil von 27,1 %. Von den restlichen knapp 5 % entfielen 149 GW auf Biomasse, 15 GW auf geothermische und 6 GW auf solarthermische Stromerzeugungsanlagen.

Photovoltaik

Der weltweite Photovoltaikmarkt wuchs im Jahr 2022 rasant und übertraf mit einem Zubau von 243 GW jenen des Vorjahres um 34 % (2021: 182 GW). Der ganz überwiegende Teil dieses Wachstums geht einmal mehr auf China zurück, das allein für 106 GW bzw. 44 % der gesamten neu installierten Leistung verantwortlich war. China verdoppelte damit annähernd seinen Vorjahreszubau (2021: 55 GW). Dem folgten mit sehr weitem Abstand die USA, wo mit 18,6 GW zudem 16 % weniger Leistung neu installiert wurde als noch im Vorjahr. Indien lag mit 18,1 GW erstmals fast gleichauf. Deutschland folgte mit 7,5 GW nach Brasilien (9,9 GW) und Spanien (8,1 GW).

Ende des Jahres 2022 waren damit weltweit 1.185 GW Photovoltaikleistung installiert. Mit 414 GW befanden sich 35 % der Leistung in China, die im Jahr 2022 mit einer Erzeugung von 418 TWh Solarstrom knapp 5 % des chinesischen Stromverbrauchs deckten. Der Anteil war damit etwa genauso groß wie in den USA, die bei der Gesamtleistung mit 142 GW an zweiter Stelle lagen vor Japan mit 85 GW, Indien mit 79 GW und Deutschland mit 67 GW.

Windenergie

Im Jahr 2022 gingen weltweit rund 77 GW neue Windenergieleistung neu ans Netz und damit rund 17 % weniger als im Vorjahr. Der Rückgang war hauptsächlich auf gesunkene Installationen auf See zurückzuführen, die im Vorjahr einen sehr hohen Wert erreicht hatten. Regional betrachtet trugen vor allem China und die USA zum Rückgang bei,

während Europa im Jahr 2022 die einzige Region war, die steigende Installationszahlen verzeichnete. Den größten Anteil am Windenergiezubau hatte nach wie vor China, auch wenn die dortigen Installationen mit 37,6 GW gegenüber dem Vorjahr um rund ein Fünftel niedriger lagen. Den zweitgrößten Anteil am Zubau trugen die USA mit 8,6 GW bei, rund 37 % weniger als im Vorjahr. Es folgten Brasilien mit 4,1 GW, Deutschland mit 2,7 GW und Finnland mit 2,4 GW Zubau.

Ende des Jahres 2022 waren damit weltweit 906 GW Windenergieleistung am Netz. Den größten Anteil daran hatte China mit 365 GW bzw. 40 %. China deckte damit im Jahr 2022 8,8 % seines Stromverbrauchs, einen Prozentpunkt mehr als im Vorjahr und fast drei Prozentpunkte mehr als noch 2020. In den USA waren Ende des Jahres 2022 gut 144 GW Windenergieleistung installiert, es folgten Deutschland mit 66 GW und Indien mit 42 GW.

Die anderen Technologien spielen beim weltweiten Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung nur eine untergeordnete Rolle. Im Jahr 2022 war weltweit eine Leistung von 149 GW zur Verstromung von Biomasse installiert, mit 34 GW trug China daran den größten Anteil, gefolgt von Brasilien mit 17 GW, den USA mit 11 GW und Indien mit 10 GW. Die Wasserkraft ist zwar mit einer installierten Leistung von 1.220 GW und einer Stromerzeugung von 4.429 TWh (gut 15 % des weltweiten Stromverbrauchs) nach wie vor die wichtigste Stromquelle unter den erneuerbaren Energien. Ihr Wachstum lag jedoch im Jahr 2022 mit einem Zubau von 22,2 GW bzw. knapp 2 % deutlich unter dem von Photovoltaik und Windenergie. Das Wachstum bei der Stromerzeugung aus Geothermie war ebenso gering. Ende des Jahres 2022 war weltweit eine Leistung von 14,6 GW installiert, nur 0,2 GW mehr als im Vorjahr.

Betrachtet man die Entwicklung in den verschiedenen Regionen der Welt etwa über die letzte Dekade, so zeigt sich, dass in Europa und Nordamerika die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien deutlich zugenommen hat. Gleichzeitig ist der Stromverbrauch etwa gleichgeblieben, so dass sich auch deutliche Steigerungen des Anteils der erneuerbaren Energien am gesamten Stromverbrauch ergeben haben. In Asien hingegen wuchs zwar die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Weltweite Nutzung erneuerbare Energien, **Auszug**, Stand 10/2023 (3)

rasant, ihr Anteil an der gesamten Stromerzeugung jedoch deutlich weniger stark. Denn das Wachstum der erneuerbaren Energien konnte hier nur etwa die Hälfte des gestiegenen Strombedarfs decken. Generell bleiben die meisten Entwicklungs- und Schwellenländer bisher bei dem Zuwachs erneuerbarer Energien trotz großen natürlichen Potenzials sowie einem hohen Bedarf an Energiezugang und -sicherheit, der dadurch abgedeckt werden könnte, deutlich zurück (IRENA WETO 2023). Daher sollten Bemühungen zum Ausbau erneuerbarer Energien speziell in diesen Regionen verstärkt werden.

Erneuerbare Energien in den anderen Sektoren

Noch deutlich langsamer als im Strombereich wächst der weltweite Anteil der erneuerbaren Energien in den anderen Sektoren. Der Anteil der Erneuerbaren am Wärmeverbrauch (ohne traditionelle Biomassenutzung) lag im Jahr 2020 nach Angaben von REN 21 nur bei 11,5% und ist damit innerhalb einer Dekade nur um gut zweieinhalb Prozentpunkte (2010: 8,9%) angestiegen [43]. Dies ist durchaus problematisch, wenn man sich vor Augen führt, dass aktuell nur knapp 23% des globalen Endenergieverbrauchs auf Strom entfallen, jedoch fast 49% auf Wärme.

Von den 11,5% erneuerbaren Energien im Wärmebereich im Jahr 2020 entfielen 7,9% auf Biomasse (einschließlich Nah- und Fernwärme), 2,3% auf um 60% auf 27,75 Millionen. Mit 6,5 Millionen Neufahrzeugen bzw. einem Anteil von rund 61% war China wie auch in den letzten Jahren der Treiber, gefolgt von den USA mit rund einer Million

erneuerbaren Strom und 1,2% auf Solar- und Geothermie. Letzterer Anteil konnte in den vergangenen zehn Jahren immerhin verdreifacht werden. Der weltweite Absatz von Wärmepumpen ist im Jahr 2022 erneut um 11% angestiegen. Dennoch herrscht hier noch immer erheblicher Nachholbedarf, denn weniger als 10% der im Jahr 2022 neu eingebauten Heizungssysteme waren Wärmepumpen, während immer noch die Hälfte fossilbasierte Systeme waren. Der weltweit größte Wärmepumpenmarkt ist China, aber auch in den USA sind allein im Jahr 2022 rund 4,3 Mio. neue Wärmepumpen eingebaut worden und damit erstmals mehr als Gasheizungen. Der weltweite Zubau von Solarthermieranlagen hingegen ist im Jahr 2022 um 9% gesunken, was vor allem auf einen Rückgang um mehr als 12% in China, dem weltweit größten Solarthermiemarkt mit fast drei Viertel der insgesamt installierten Solarthermieleistung, zurückzuführen ist. Insgesamt waren Ende des Jahres 2022 weltweit Solarthermieranlagen mit einer thermischen Leistung von 522 GW in Betrieb [43].

Ein noch größerer Nachholbedarf als im Wärmebereich besteht im Verkehrssektor, denn im Jahr 2021 entfielen weltweit fast 29% des Endenergieverbrauchs auf Kraftstoffe [43]. Schlüsseltechnologie für den Klimaschutz im Verkehrsbereich ist die Elektromobilität, die sich immerhin auch im Jahr 2022 als bedeutender Wachstumsmarkt zeigte. Der weltweite Bestand an Pkw und leichten Nutzfahrzeugen mit batterieelektrischem Antrieb (einschließlich Plug-in-Hybriden) stieg im Jahr 2022

Fahrzeugen und von Deutschland mit knapp 833.000 Fahrzeugen. Beim Bestand lag China Ende des Jahres mit 14,6 Millionen Fahrzeugen ebenfalls deutlich vor den USA mit 3,4 Millionen [36].

Die IEA erwartet, dass die ehrgeizigen politischen Programme in den großen Volkswirtschaften, wie das Fit for 55-Paket in der EU und der Inflation Reduction Act in den Vereinigten Staaten, den Marktanteil von Elektrofahrzeugen in den kommenden Jahren weiter ansteigen lassen werden. Bis 2030 soll demnach der durchschnittliche Anteil von Elektroautos am Gesamtabsatz in China, der EU und den USA auf rund 60% ansteigen [42].

Weltweite Investitionen in erneuerbare Energien

Seit Jahren sind Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien weltweit ein bedeutender Wirtschaftsfaktor. Die Höhe der jährlichen Investitionen war in der Vergangenheit Schwankungen unterlegen, weist jedoch seit nunmehr vier Jahren einen stabilen Aufwärtstrend auf. Die

erneuerbare Energien auf 1,3 Billionen USD. Zu beachten ist, dass hier Investitionen in Infrastruktur sowie Elektrifizierung, die beide für den Umbau des Energiesystems und effektiven Klimaschutz benötigt

China war im Jahr 2022 allein für mehr als 274 Mrd. US-Dollar und damit rund 55% der gesamten Investitionen verantwortlich. Das waren 56% mehr als im Vorjahr, was vor allem auf die Investitionen in Photovoltaik zurückzuführen war, die mit über 164 Mrd. US-Dollar fast 80% höher als noch im Vorjahr waren. In den USA hingegen sind die

weltweiten Investitionen in erneuerbare Energien zur Stromerzeugung (ohne große Wasserkraft) erreichten im Jahr 2022 mit über 495 Mrd. US-Dollar – 17% mehr als im Vorjahr – ein neues Allzeithoch. Klarer Treiber der steigenden Investitionen war im Jahr 2022 die Photovoltaik, die gegenüber dem Vorjahr um 36% auf 307,5 Mrd. Dollar zulegte. Die Investitionen in Photovoltaik machten damit 62% der gesamten Investitionen in erneuerbare Energien zur Stromerzeugung (ohne große Wasserkraft) aus. Betrachtet man die gesamten weltweiten Investitionen in Stromerzeugungskapazitäten, machten die erneuerbaren Energien im Jahr 2022 bereits 74% aus – dreimal so viel, wie in fossile und nukleare Kraftwerke zusammen investiert wurde. Dennoch bleiben die Investitionen in erneuerbare Energien hinter dem zurück, was für das Erreichen des 1,5-Grad-Ziels notwendig wäre: Laut IRENA (WETO 2023) braucht es hierfür nahezu eine Verdreifachung der jährlichen Investitionen in erneu-

werden, noch nicht miteinberechnet sind – diese aber ebenfalls zu einer weltweiten Energiewende beitragen.

Investitionen abermals um 10% auf 49,5 Mrd. US-Dollar zurückgegangen, in Europa sogar um 26% auf knapp 56 Mrd. US-Dollar [43]. Weiterhin bleiben Entwicklungs- und Schwellenländer und regional insbesondere Afrika bei den Investitionen in erneuerbare Energien deutlich zurück (IRENA WETO 2023).

Energie- und Klimadaten, Übersicht zu Erneuerbaren

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

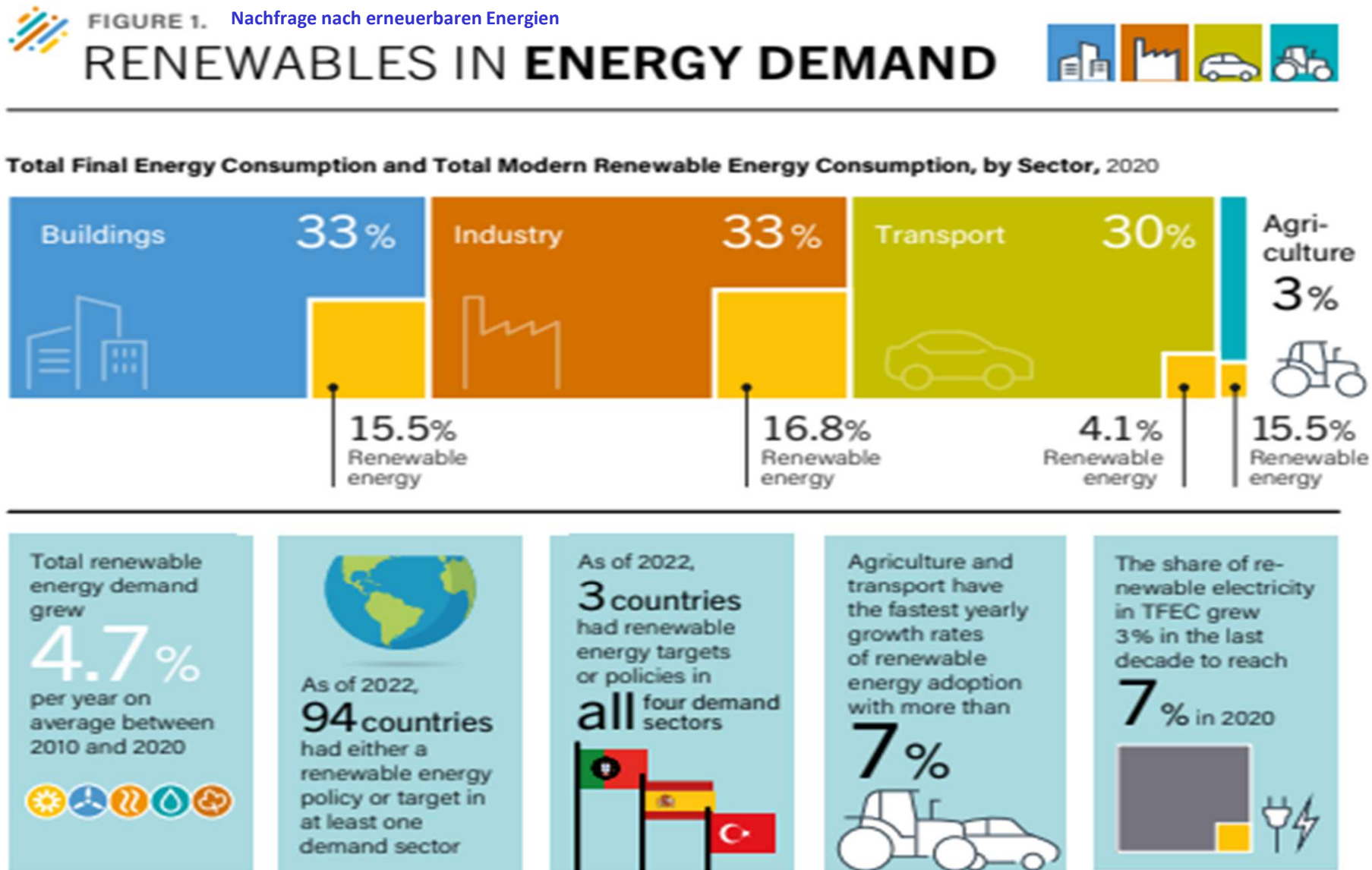
Table A.5a: World economic and activity indicators
Weltwirtschafts- und Aktivitätsindikatoren

	Stated Policies Scenario							CAAGR (%) 2022 to:	
	2010	2021	2022	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

Globaler Gesamtendenergieverbrauch und Gesamtverbrauch moderner erneuerbarer Energien nach Sektoren im Jahr 2020 (1)



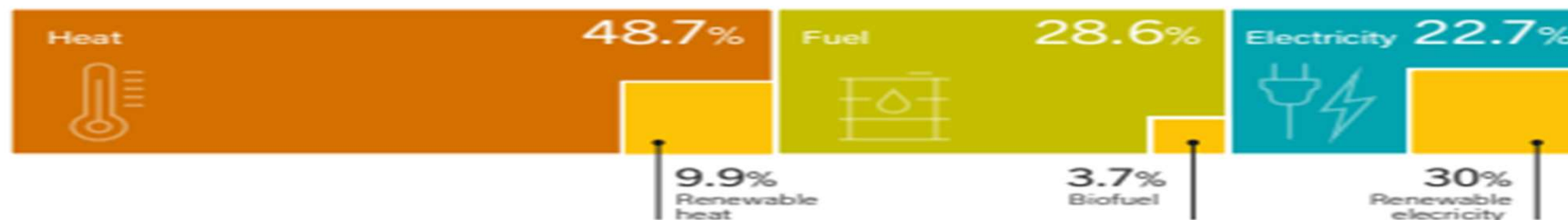
Quelle: Siehe Endnote 1 in „Renewable in Energy Demand: Global Trends“ = Nachfrage nach erneuerbaren Energien: Globale Trends“

Quelle: REN21 - GSR 2023 -Renewable Energy Demand, EE + Infrastruktur, Modul 4, S. 10;Juni 2023


Globale Erneuerbare Energien in der Energieversorgung Jahr 2020 (2)

FIGURE 1. RENEWABLES IN ENERGY SUPPLY 

Total Final Energy and Total Modern Renewable Energy Share, by Energy Carrier, 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



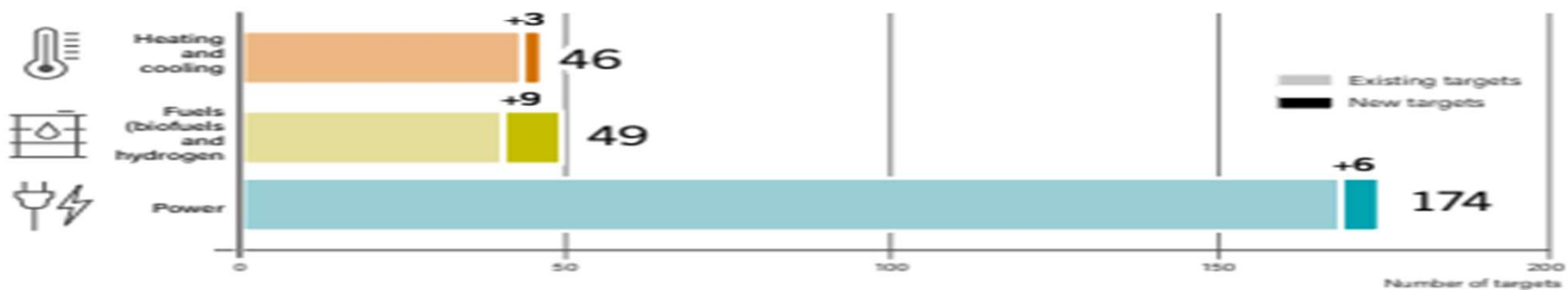
Electricity accounts for **23%** of total final energy consumption



Newly installed renewable power capacity accounted for **348 GW** in 2022.



Renewable Power and Heating and Cooling Targets, 2022



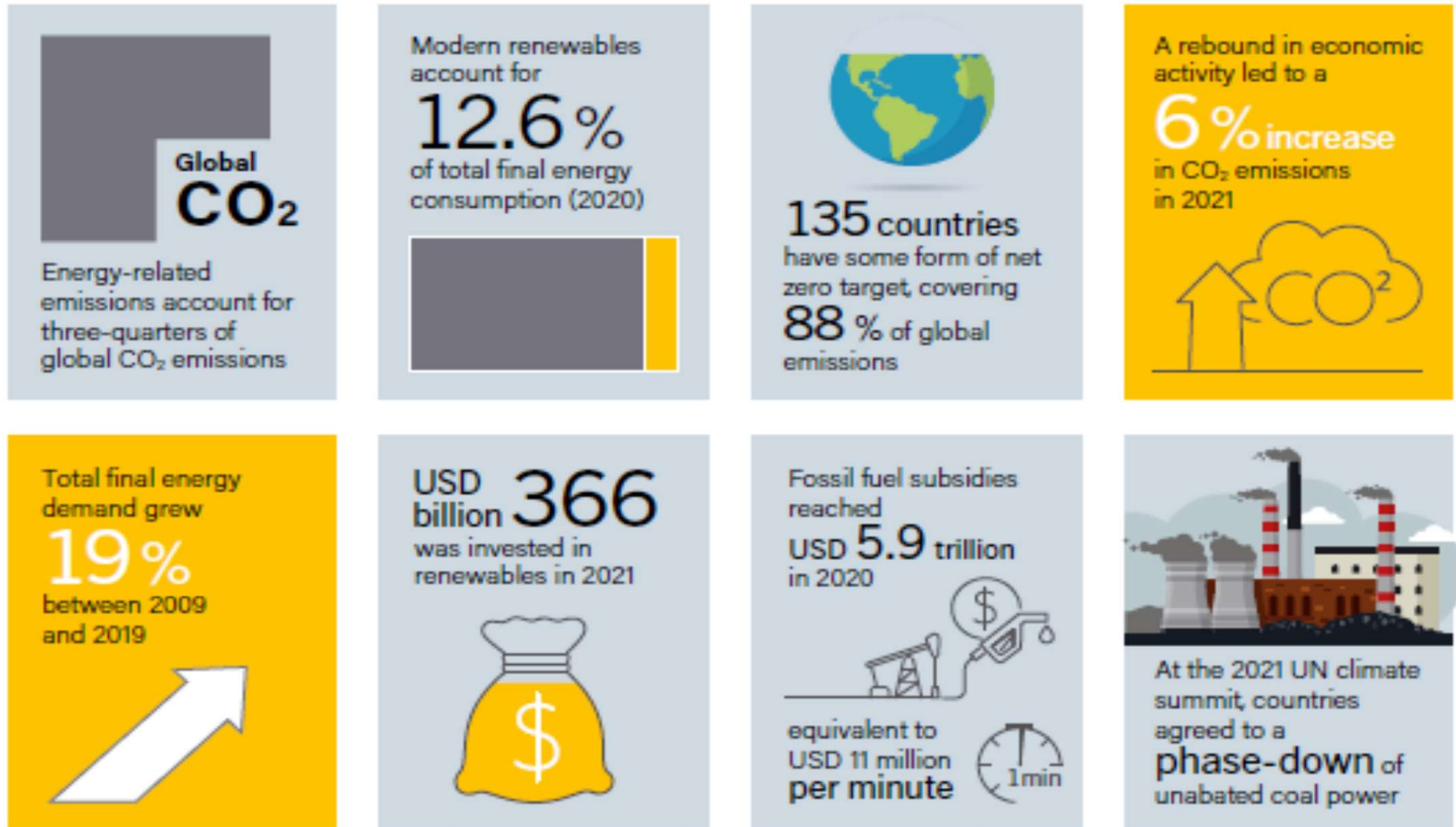
Source: See endnote 6 for this section.

Übersicht **erneuerbare Energien** bis 2021 in der Welt (3)



FIGURE 1.

RENEWABLE ENERGY GLOBAL OVERVIEW



Ausgewählte Schlüsseldaten zur Solarthermie-Solarwärme in der Welt im Jahr 2018, Stand 10/2019

Solarthermie-Solarwärme im Jahr 2018

- Endenergiebereitstellung Wärme: 396.000 GWh = 396,0 TWh ¹⁾
TOP 3 Länder-Rangfolge China, USA, Türkei
Anteil am EEV-Wärme k.A. %
- Gesamte installierte Kollektorfläche: 685,7 Mio. m² ²⁾
- Gesamte installierte Leistung: 480 GW_{th} ³⁾
davon Netto-Zubau installierte Leistung 8,0 GW_{th}, Brutto 33,3 GW_{th}
- Jahresvolllaststunden 825 h/Jahr
(EEV-Solarwärme 396.000 GWh /installierte Leistung 480,0 GW)

* Daten 2018 vorläufig, Stand 10/2019 L-Einheiten: 1 GW = 1.000 MW; E-Einheiten: 1 TWh (Mrd. kWh) = 1.000 GWh = 3,6 PJ;
Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2018: 7.610 Mio

1) Endenergie Solarwärme = Primärenergie Solarwärme (Anteil am Gesamt-PEV = 0,2% von 598,8 EJ = 166.333 TWh)

2) Umrechnung Kollektorfläche in Leistung: Konversionsfaktor = 0,7 kWth/m² durchgeführt

3) Installierte Leistung einschließlich Luftkollektoren

Energiebilanz

zur Energieversorgung

Energiebilanz für die Welt 2019 **nach IEA** (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

	27,1%	30,8%		23,3%	4,9%	2,5%	9,2%	2,2%	100% (EJ)
SUPPLY AND CONSUMPTION	Coal ¹	Crude oil	Oil products	Natural gas	Nuclear	Hydro	Biofuels and waste ²	Other ³	Total
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
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
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 + NEN =	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.

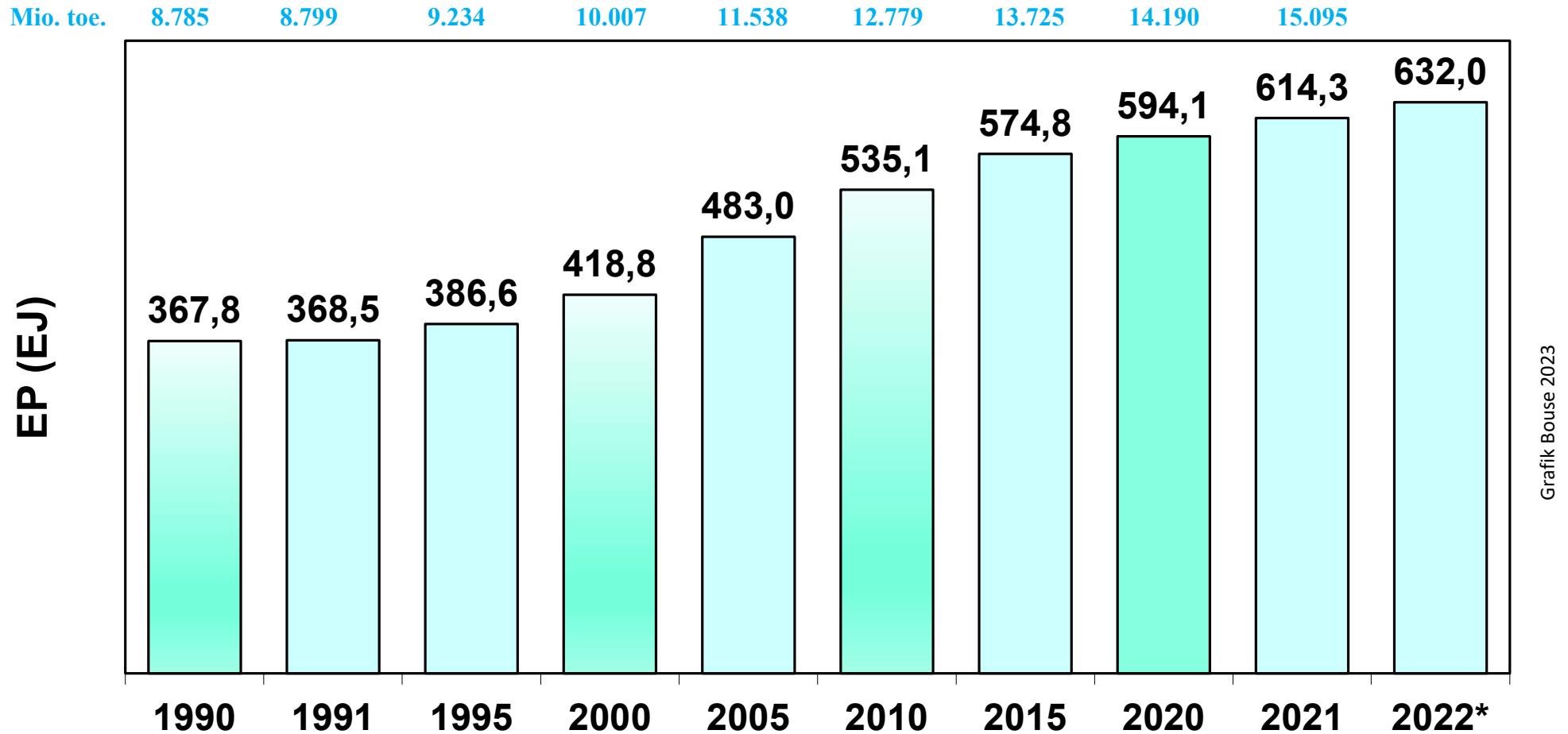
* Energieeinheiten: 1 Mio. t RÖE (Mtoe) = 1,429 Mio. t SKE = 11,63 Mrd. kWh (TWh) = 41,869 PJ

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**

Globale Entwicklung Energieproduktion (EP) 1990 bis 2022 (2)

Jahr 2021: 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 2022 vorläufig, Stand 10/2023

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

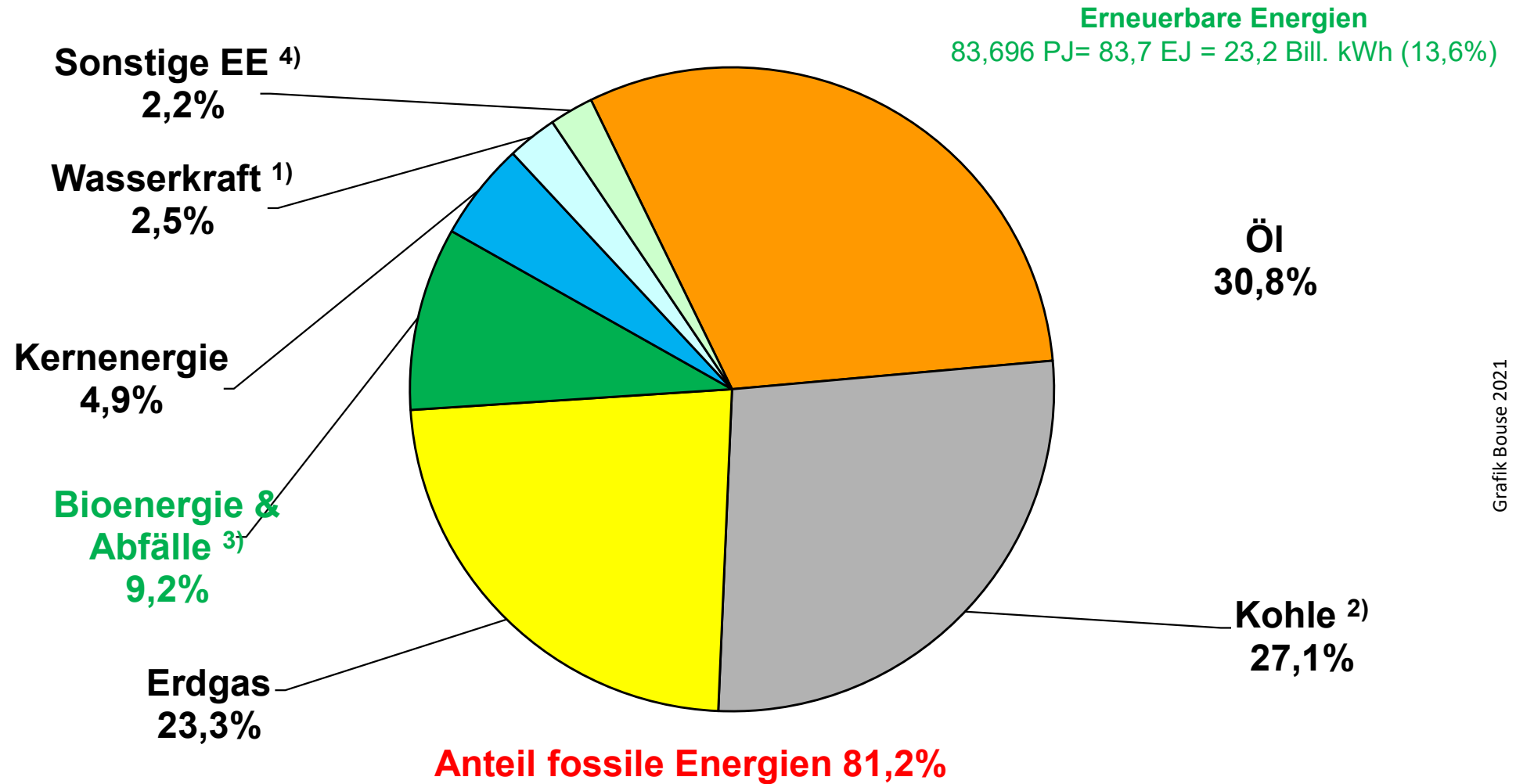
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2022 = 7.950 Mio.

Quelle: IEA-World Energy Balances 2023, Übersicht 8/2023 EN aus www.iea.org

Globale Energieproduktion (= Erzeugung = Förderung) nach Energieträgern 2019 (3)

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



Grafik Bouse 2021

* Daten 2019 vorläufig, 9/2021;

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 7.666 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 + Abfälle + Abwärme (vernachlässigbar); 4) Solar, Geothermie, Wind u.a.

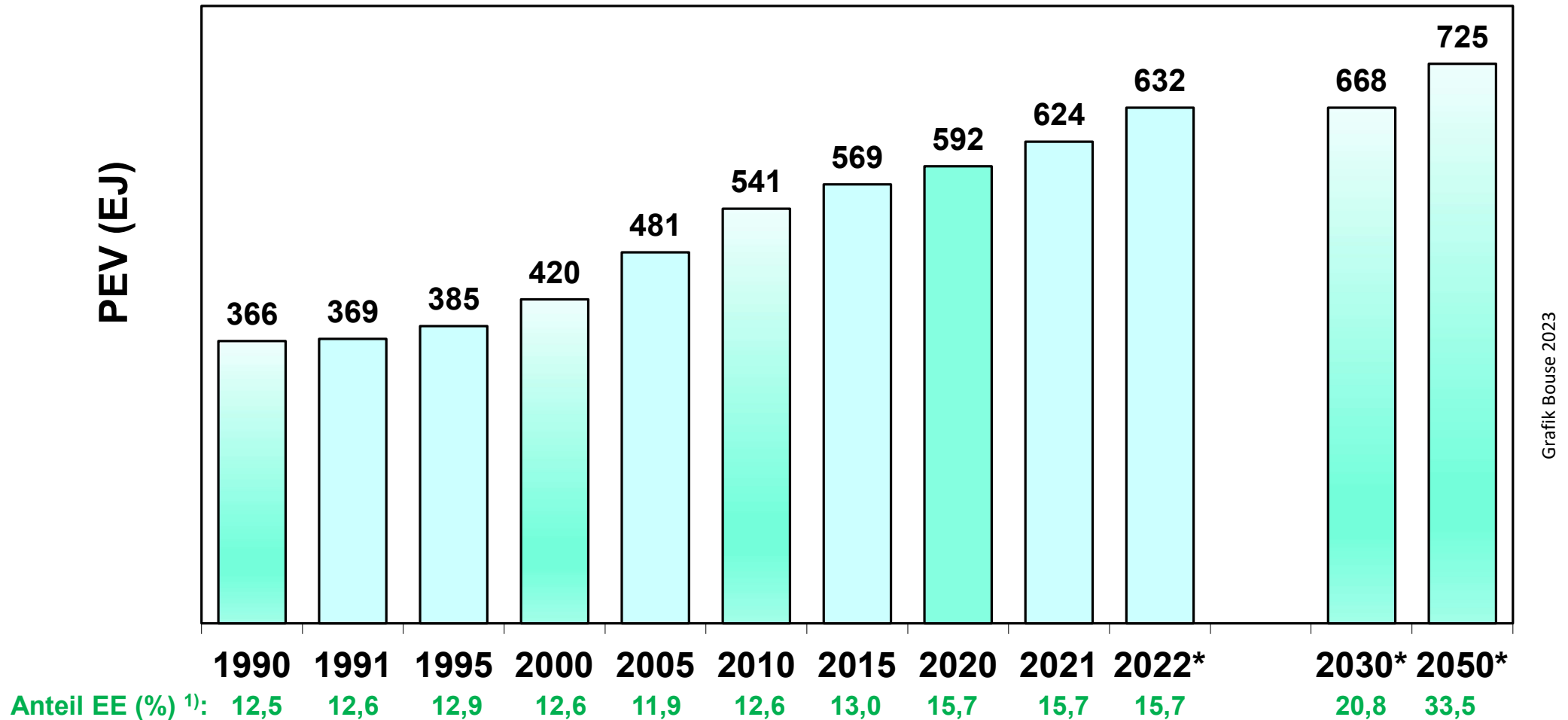
Quellen: IEA – Key World Energy Statistics 2021, 9/2021 aus www.iea.org; BMWI Energiedaten gesamt, Tab. 31,31a, 3/2021; IEA-World Energy Balances 2021, Übersicht 9/2021 EN

Entwicklung Primärenergieverbrauch (PEV = TES) mit Anteil erneuerbare Energien (EE) in der Welt 1990 bis 2022, Prognose bis 2050 nach IEA (4)

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

Bevölkerung (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⁾ Traditionelle Biomasse (Holz) ist hier enthalten, z.B. Jahr 2022: 24 EJ (Anteil 3,8%)

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

Entwicklung Welt-Energieversorgung nach Energieträgern 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

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

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

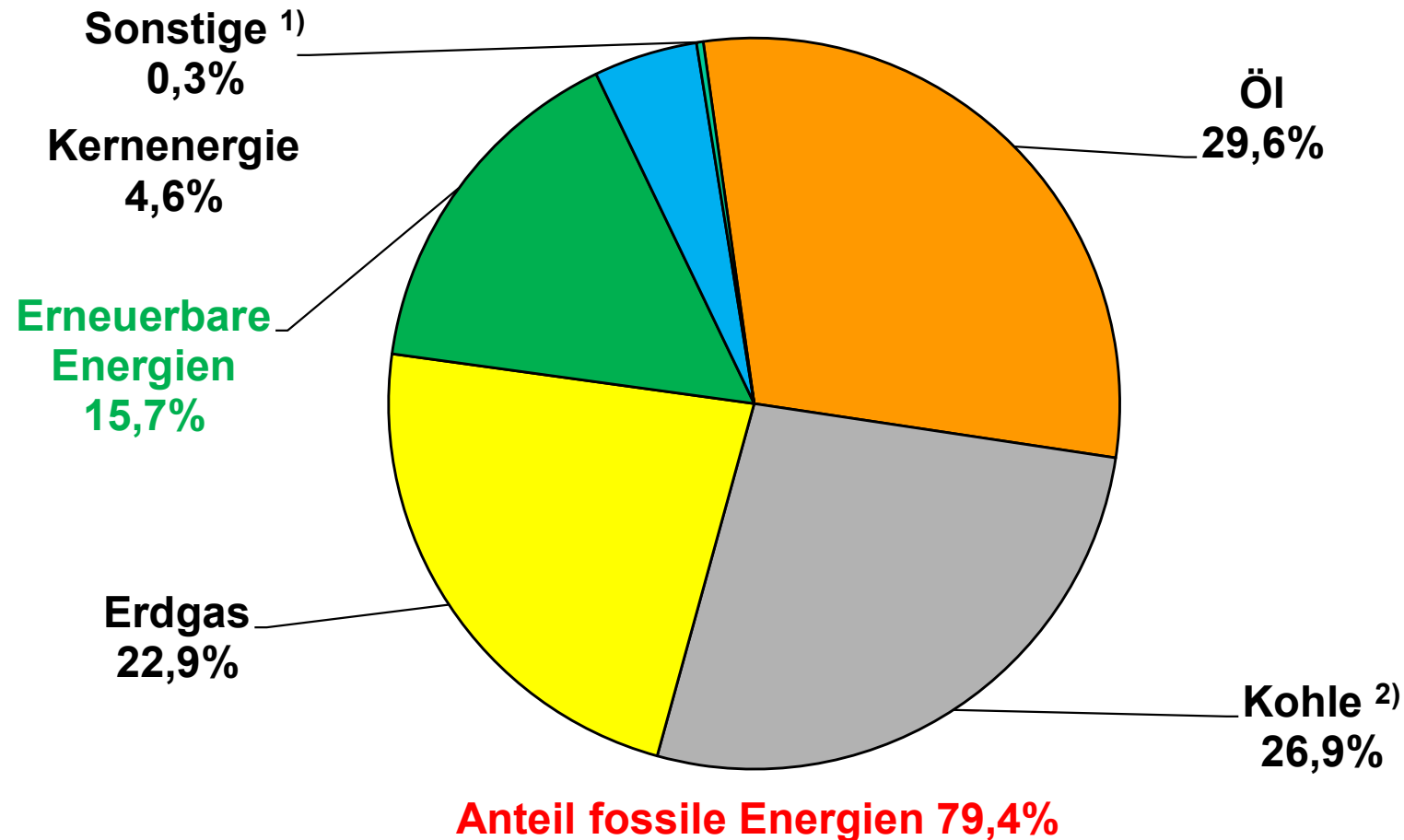
Quelle: IEA - World Energy Outlook 2023, WEO Weltenergieausblick (WEO) 2023, S. 264, 10/2023

Globaler Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern im Jahr 2022 **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 15,7%



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

2) Kohle einschl. Torf und Ölschiefer

Weltbevölkerung (Jahresdurchschnitt) 7.950 Mio.

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

Beiträge Erneuerbare - Solarthermie zur Energieversorgung

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

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

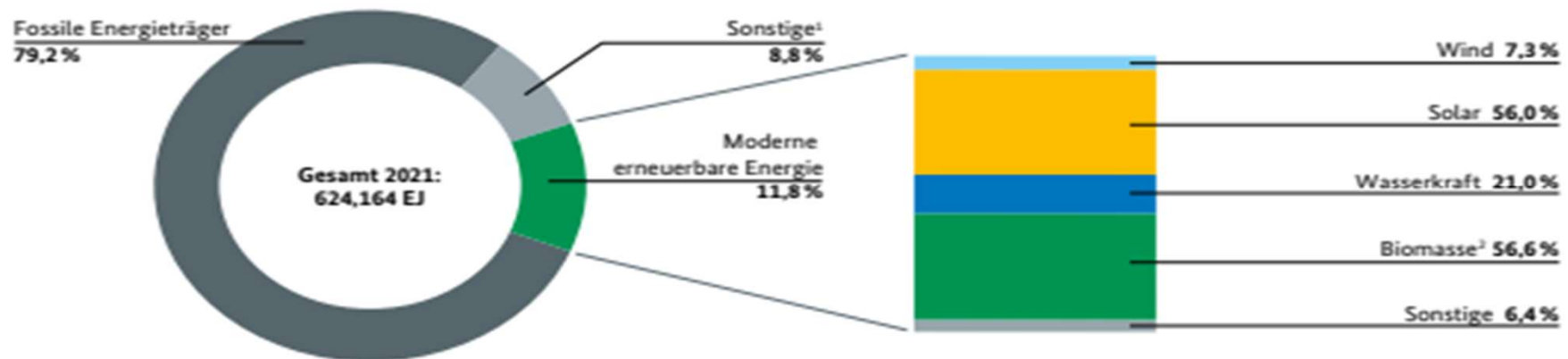
Anteil Erneuerbare 11,8 + 3,9% = 15,7%¹⁾

Gesamter Endenergieverbrauch weltweit

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]

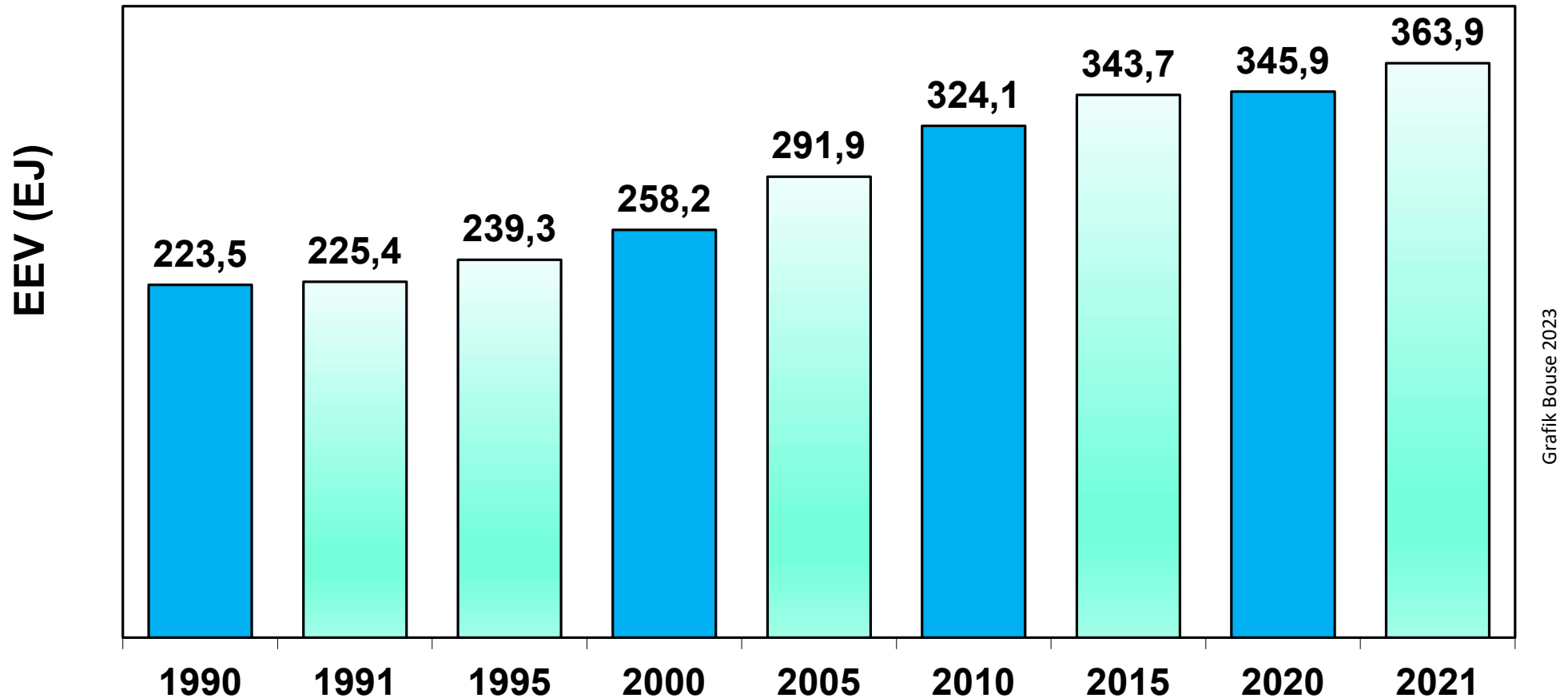
Bevölkerung (Jahresdurchschnitt) 2021 = 7.884 Mio.

Globale Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) 1990 bis 2021 **nach IEA (1)**

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)



* 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

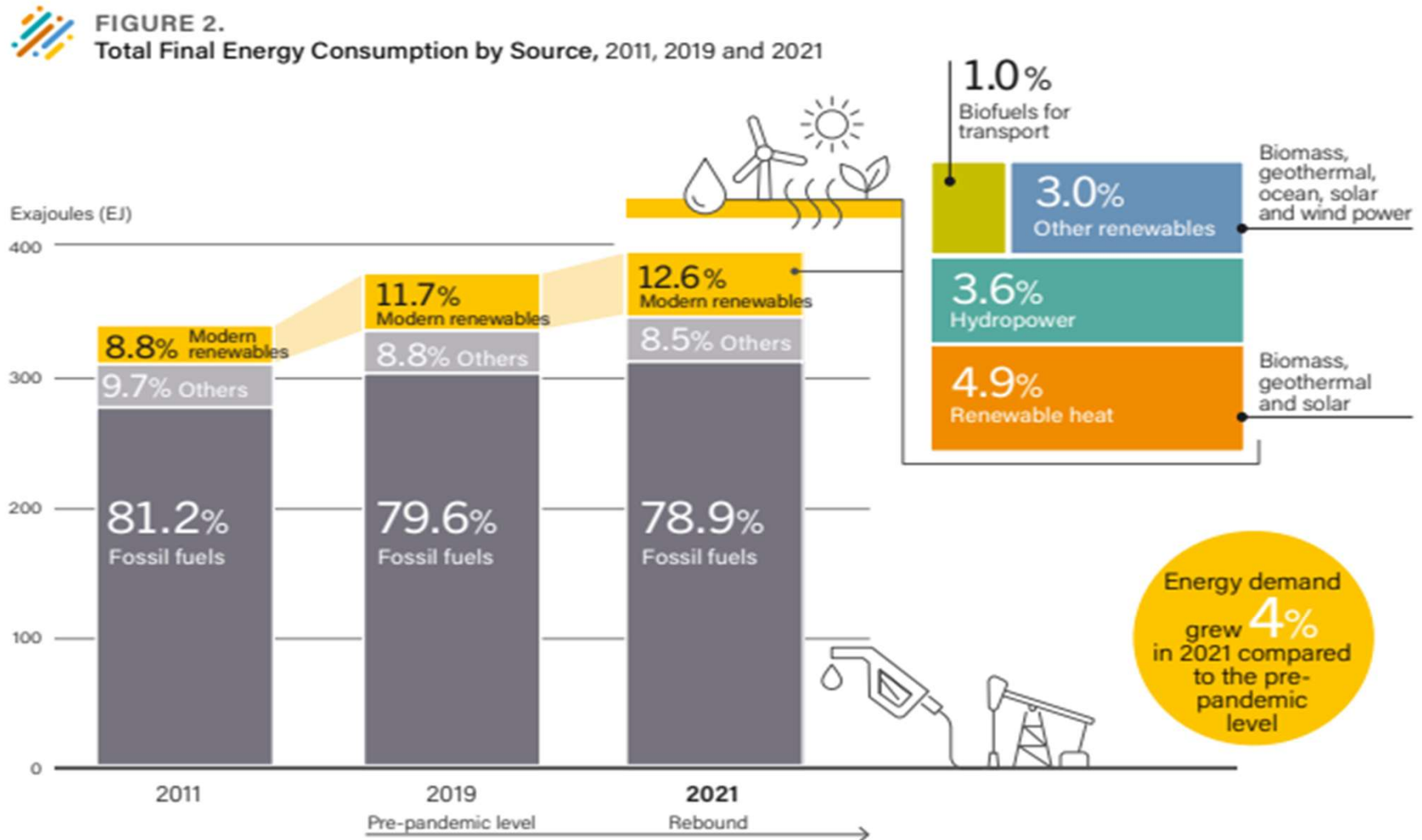
Achtung NEV enthält auch EEV für Land- und Forstwirtschaft und Fischerei, die beim EEV von 363,9 EJ noch nicht enthalten sind (Anteile 1990-2021 8 bis 10% von TFC)

Quelle: IEA - World Energy Balances Highlights 2023, Weltenergiequellen 2023, August 2023; IEA - World Energy Outlook 2023, Weltenergieausblick 2023, Ausgabe 10.2023

Globaler Endenergieverbrauch (TFEC) nach Energieträgern 2011-2021 (2)

Jahr 2021: Anteil Moderne EE 12,6%

Anteil Erneuerbare Wärme 4,9%



Source: See endnote 19 for this module.

Note: Others include nuclear energy and traditional biomass.

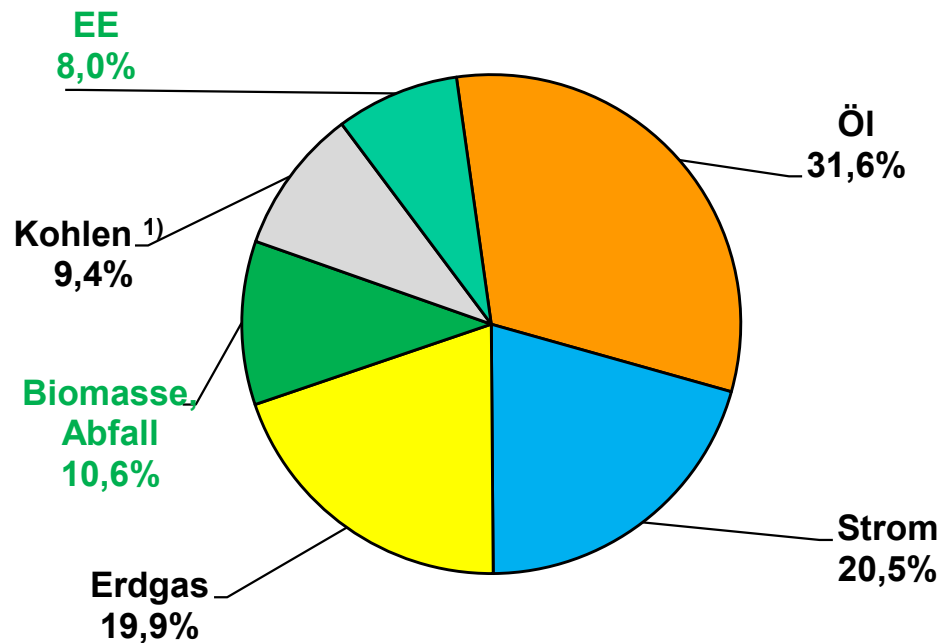
Globaler Endenergieverbrauch (EEV) nach Energieträgern und Sektoren 2020 **nach IEA** (3)

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%

* Daten 2020 vorläufig, Stand 10/2023

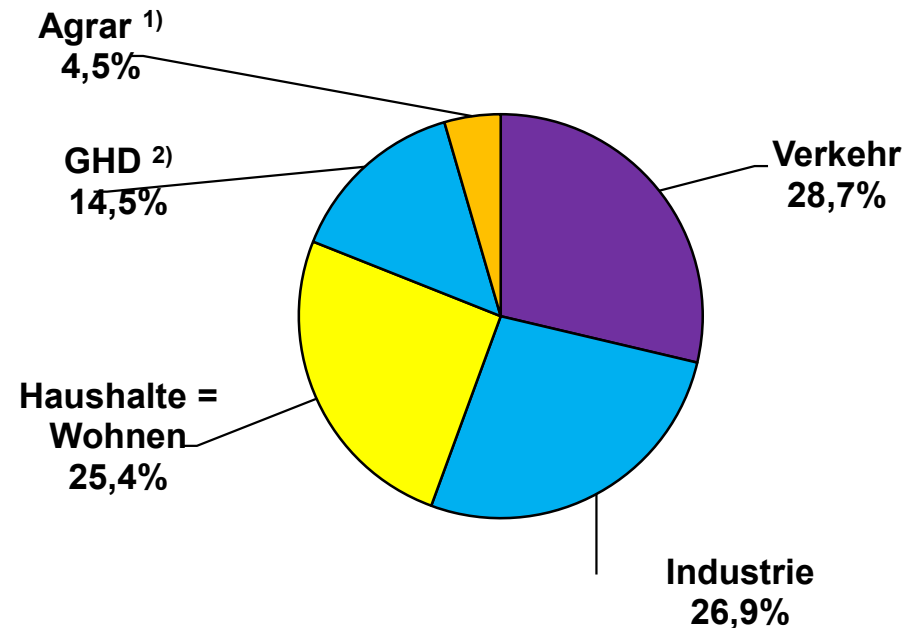
1) Kohle einschließlich Torf

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

nach Sektoren



Beitrag Verkehr
zum Endenergieverbrauch 28,7%

* 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) für Heizung und Warmwasser in Gebäuden nach Quellen im Jahr 2011 und 2021 (1)

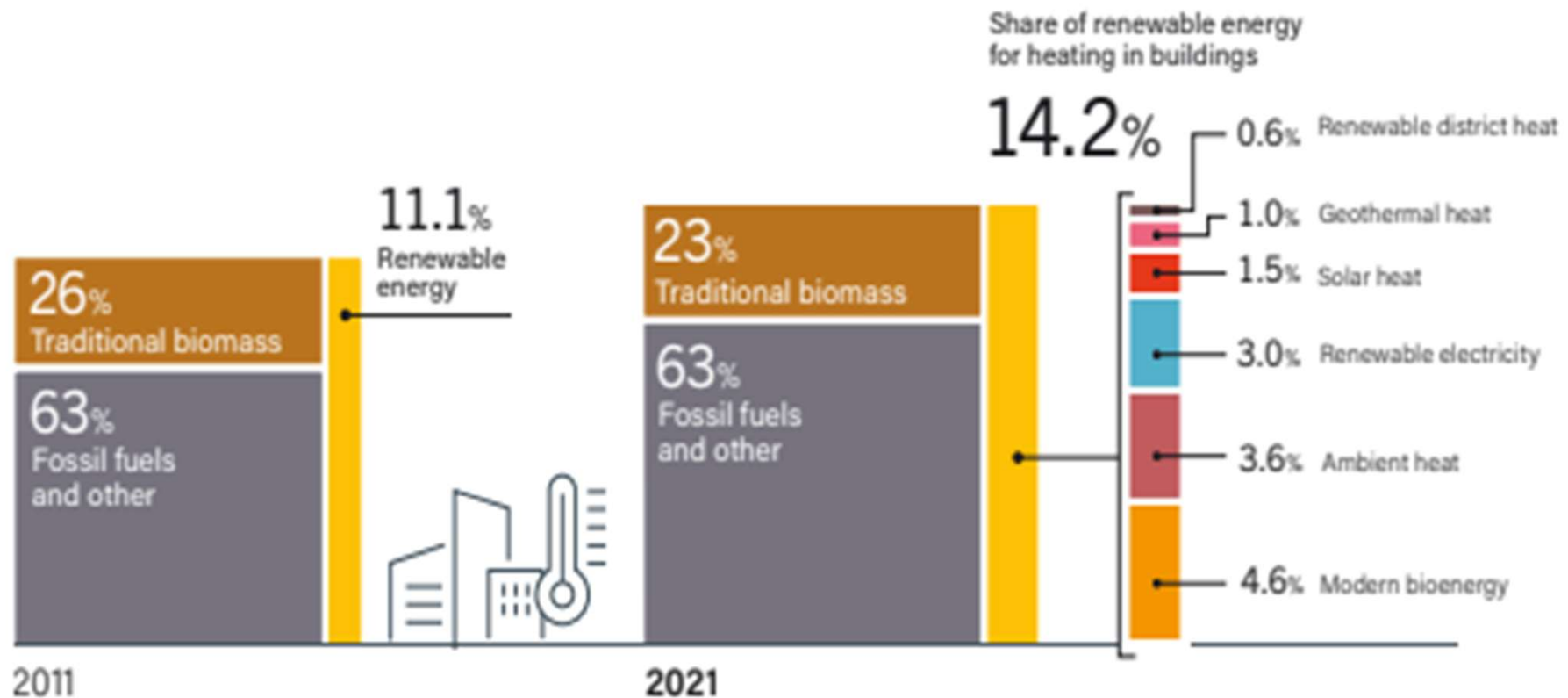
Jahr 2021: EE-Anteil Wärme 14,2%

Anteil Solar-Thermie – Solar Wärme 1,5%



FIGURE 5.

Energy Consumption for Heating in Buildings, by Source, 2011 and 2021



Source: See endnote 21 for this module.

Globaler Anteil **erneuerbarer Wärmeerzeugung** nach Energiequelle, 2010 und 2020 (2)

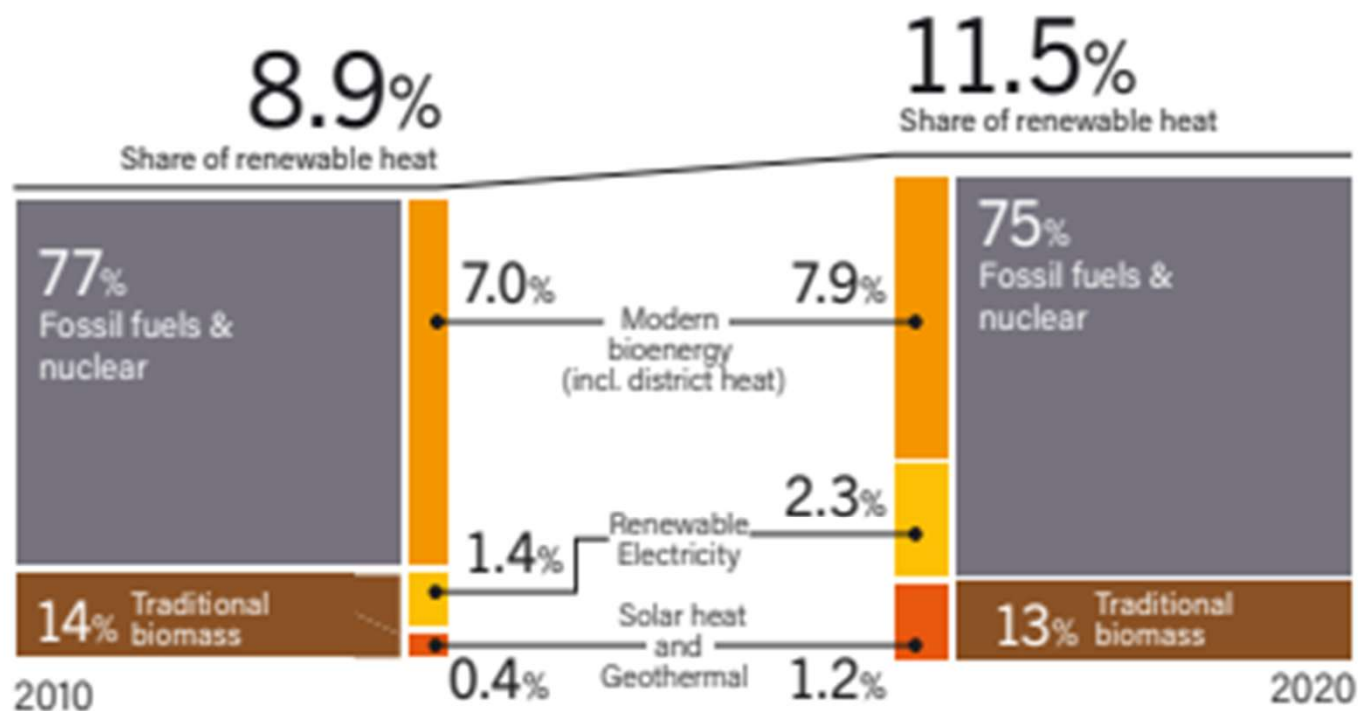
Jahr 2020: Anteil Moderne EE 11,5%

Anteil Solar Wärme und Geothermal 1,2%



FIGURE 3.

Share of Renewable Heat Production, by Energy Source, 2010 and 2020



Renewable share of heat generation increased by almost **2.6** percentage points in the past decade.

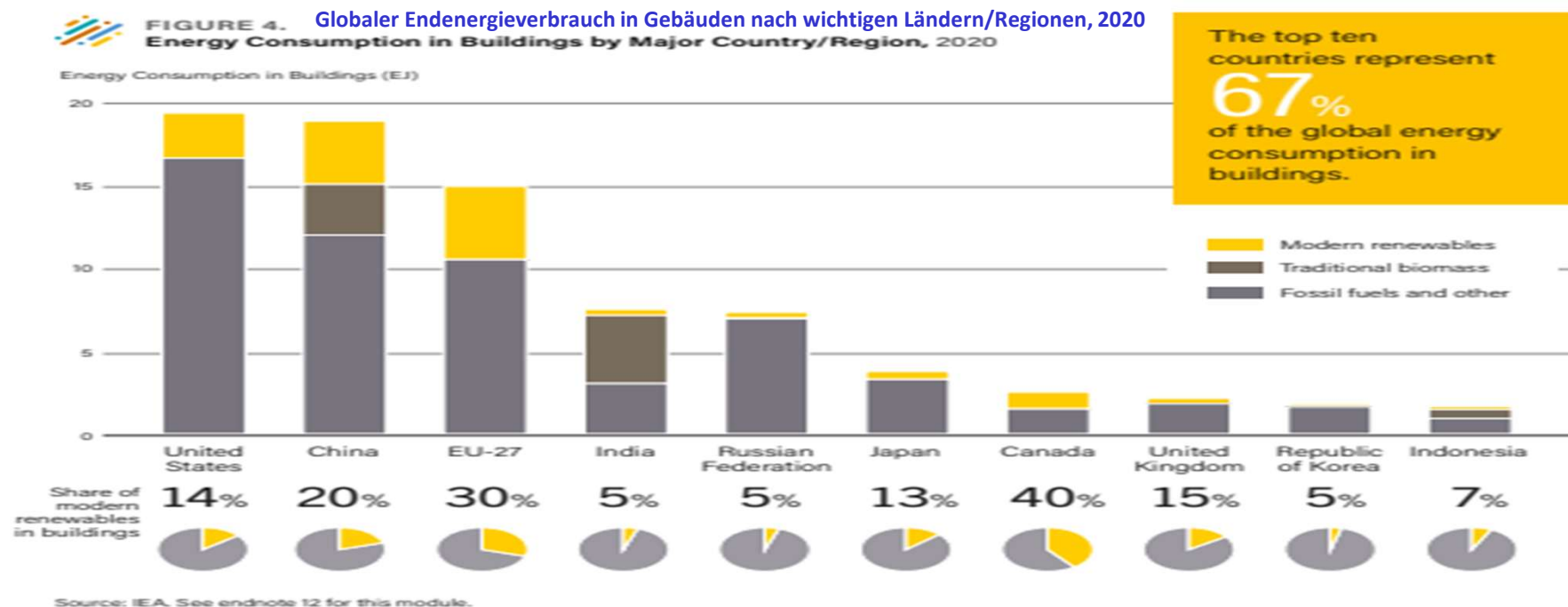
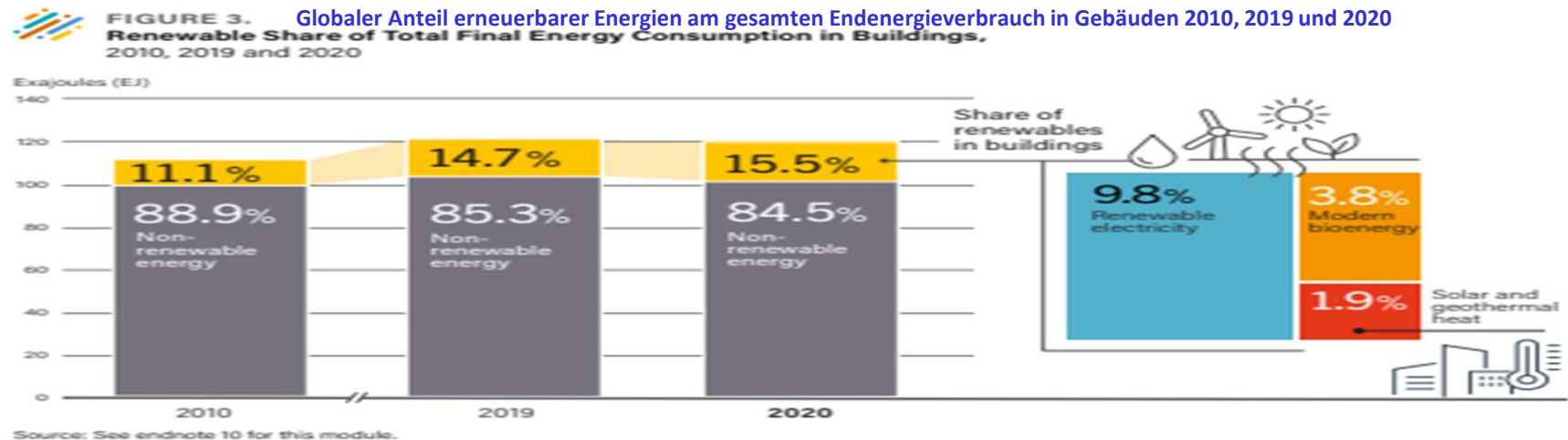


Source: See endnote 10 for this section.

Globaler Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Endenergieverbrauch in Gebäuden nach Energieträgern und Länder/Regionen 2010, 2019 und 2020 (3)

Jahr 2020: EE-Anteil Wärme 15,2%

Anteil Solar-Thermie – Solar Wärme 1,5%



Top 5-Länderrangfolge der Gesamtleistung und Nettozubau von erneuerbaren Energie-Anlagen zur Strom- und Wärmeherzeugung in der Welt Ende 2022 (4)

TABLE 1.
Top Five Countries 2022

Total Power Capacity as of end 2022

Gesamtkapazitäten für Strom und Wärme per Ende 2022

	1	2	3	4	5
POWER					
Total renewable capacity	China	United States	Brazil	India	Germany
Total renewable capacity (no hydro)	China	United States	Germany	India	Japan
Total renewable capacity per capita (no hydro)	Iceland	Denmark	Finland (+16) ▲	Belgium (+8) ▲	Greece (+10) ▲
☀️ Biopower	China	Brazil	United States	India	Germany
🌋 Geothermal	United States	Indonesia	Philippines	Türkiye	New Zealand
💧 Hydropower	China	Brazil	Canada	United States	Russian Federation
☀️ Solar PV	China	United States	Japan	Germany (+1) ▲	India (-1) ▼
☀️ CSP	Spain	United States	China	Morocco	South Africa
💨 Wind	China	United States	Germany	India	Spain
HEAT					
☀️ Solar water heating collector capacity	China	Türkiye (+1) ▲	United States (-1) ▼	Germany	Brazil
🌋 Geothermal heat output	China	Türkiye	Iceland	Japan	New Zealand

Net Capacity Additions in 2022

Nettokapazitätserweiterungen im Jahr 2022

	1	2	3	4	5
TOTAL ADDITIONS PER TECHNOLOGY					
☀️ Biopower capacity	China	Japan (+3) ▲	Brazil	Indonesia (+12) ▲	Türkiye (-1) ▼
🌋 Geothermal capacity	Kenya (New)	Indonesia	United States (-2) ▼	Türkiye (-1) ▼	Chile (New)
💧 Hydropower capacity	China	Lao PDR (+3) ▲	Canada (-1) ▼	France (New)	Ethiopia (New)
☀️ Solar PV capacity	China	United States	India	Brazil (+1) ▲	Netherlands (+8) ▲
☀️ Concentrated Solar Thermal Power (CSP) capacity	China (New)	United Arab Emirates (New)	-	-	-
💨 Wind capacity	China	United States	Brazil	United Kingdom (+1) ▲	Germany (+2) ▲
☀️ Solar water heating capacity	China	Türkiye	Brazil	India	United States

Note: New = Country did not have a ranking in 2021.

Hinweis: Neu = Land hatte im Jahr 2021 kein Ranking.

Quelle: REN21 GSR 2023, Modul 2, Energy Supply, EE in der Energieversorgung, S. 19; Juni 2023

Solarthermie - Solarwärme **zur Wärmeversorgung**

Globale wichtige Fakten zur Solarthermie – Solarthermische Wärme 2022 (1)



KEY FACTS SOLAR THERMAL HEATING

- The global solar thermal market contracted 9.3% in 2022, due largely to a drop in China.
- Sales grew at double-digit rates in several large markets including Italy (up 43%), France (29%), Greece (almost 17%), Germany and Poland (both 11%).
- Although small-scale systems for water and space heating continued to lose market share in many countries, demand for large-scale projects increased.
- Solar thermal continued to face fierce competition from solar PV as well as heat pumps and biomass boilers.
- By the end of 2022, millions of residential, commercial and industrial clients in some 150 countries were benefiting from solar thermal heating systems.
- The leading markets for solar thermal technology in district heating were China, which commissioned an estimated 25 systems, and Germany, which had a record year with 8 new plants.
- More solar industrial heat plants (SHIP) began operation in 2022 than in any other year since surveys began in 2017, with at least 114 projects coming online. The Netherlands led with 38 systems, followed by China (17) and France (14).

Wichtige Fakten SOLARTHERMISCHE Wärme

- ☒ Der globale Solarthermiemarkt schrumpfte 9,3 % im Jahr 2022, was größtenteils auf einen Rückgang in China zurückzuführen ist.
- ☒ Der Umsatz wuchs mehrfach zweistellig große Märkte, darunter Italien (plus 43 %), Frankreich (29 %), Griechenland (fast 17 %), Deutschland und Polen (beide 11 %).
- ☒ Obwohl kleine Systeme für Wasser und Raumwärme verlor weiterhin Marktanteile in vielen Ländern besteht eine große Nachfrage Projekte nahmen zu.
- ☒ Solarthermie stand weiterhin heftig gegenüber Konkurrenz durch Solar-PV und Wärmepumpen und Biomassekessel.
- ☒ Bis Ende 2022 werden Millionen Wohn-, Teilweise gewerbliche und industrielle Kunden 150 Länder profitierten von Solarenergiethermische Heizsysteme.
- ☒ Die führenden Märkte für Solarthermie-Technologie in der Fernwärme waren China, die schätzungsweise 25 Systeme in Betrieb nahm und Deutschland, das ein Rekordjahr hatte 8 neue Pflanzen.
- ☒ Weitere solare Industriewärmeanlagen (SHIP) wurden gestartet Betrieb im Jahr 2022 als in jedem anderen Jahr seitdem die Erhebungen begannen 2017 mit mindestens 114 Projekten kommt online. Die Niederlande führten mit 38 gefolgt von China (17) und Frankreich (14).

i Global data are for solar thermal water collectors (glazed and unglazed) only.

i Globale Daten gelten nur für solarthermische Wasserkollektoren (verglast und unglasiert).

Globale wichtige Fakten zur Solarthermie – Solarthermische Heizung 2022 (2)

The global solar heat market contracted 9.3% in 2022 to an estimated 22.8 GW_{th},¹ after an increase in 2021 that followed seven years of decline.² Sales grew at double-digit rates in several large solar thermal markets, including Italy (43%), France (29%), Greece (almost 17%), and Germany and Poland (both 11%); in addition, South Africa, the strongest market in Sub-Saharan Africa, reported an increase (9%) over 2021.² However, sales declined in other large markets including India (-21%), China (-12.3%), Spain (-12%) and Portugal (-11%), following strong growth in 2021.³

The solar thermal industry was challenged by supply chain issues, logistics disruptions and inflation, which pushed up costs. In some countries, manufacturers struggled to procure raw materials for the production of collectors and storage tanks, leading to longer delivery times and rising prices.⁴ Despite higher fossil fuel prices, on the demand side a lack of awareness of solar thermal options and an imbalance in policies and utility incentives in many countries meant that solar thermal continued to face fierce market competition – from solar PV in particular, but also from heat pumps and biomass boilers, both of which offer stand-alone solutions for hot water and/or space heating.⁵

Small-scale solar thermal systems and combi-systems (for water and space heating) continued to account for around 60% of annual installations, but in recent years they have lost market share across much of Europe and China.⁶ Demand for large-scale projects, in contrast, is increasing, with several multi-megawatt plants under construction in 2022 for commercial and industrial clients, signalling a new era for big solar in those regions.⁷ In some countries, interest also is rising in hybrid systems, particularly combined solar thermal and heat pump systems in district heating networks.⁸

By year's end, millions of residential, commercial and industrial clients in around 150 countries were benefiting from solar thermal heating systems.⁹ Cumulative global capacity in operation reached an estimated 542 GW_{th} in 2022, up 3.3% from 523 GW_{th} in 2021.¹⁰ (→ See Figure 29.) Total global capacity of solar water collectors in operation at the end of 2022 was enough to provide around 442 TWh of heat annually, equivalent to the energy content of 260 million barrels of oil.¹¹

China remained the largest market for solar thermal systems of all types, accounting for around 73% of the cumulative world capacity, followed distantly by Türkiye, the United States, Germany and Brazil.¹² The top 20 countries for new additions remained largely the same as in 2021, led by China, Türkiye, Brazil, India and the United States.¹³ (→ See Figure 30.) A significant addition was Lebanon, where installations rose more than four-fold in 2022 as the removal of subsidies drove up prices for fuel and electricity.¹⁴

Der weltweite Solarwärmemarkt schrumpfte im Jahr 2022 um 9,3 % auf ein Jahrgeschätzte 22,8 GW_{th} ¹, nach einem darauffolgenden Anstieg im Jahr 2021 sieben Jahre des Niedergangs.² Der Umsatz wuchs mehrfach zweistellig große Solarthermie-Märkte, darunter Italien (43 %), Frankreich (29 %), Griechenland (fast 17 %) sowie Deutschland und Polen (beide 11 %); In Darüber hinaus ist Südafrika der stärkste Markt in Subsahara Afrika meldete einen Anstieg (9 %) gegenüber 2021.² Allerdings Verkäufe in anderen großen Märkten wie Indien (-21 %) und China ging der Rückgang zurück(-12,3 %), Spanien (-12 %) und Portugal (-11 %) folgten stark Wachstum im Jahr 2021.³

Die Solarthermiebranche stand vor Herausforderungen in der Lieferkette, Logistikstörungen und Inflation trieben die Kosten in die Höhe. In einigen Ländern hatten die Hersteller Schwierigkeiten, Rohstoffe zu beschaffen zur Herstellung von Kollektoren und Speichertanks, was zu längere Lieferzeiten und steigende Preise.⁴ Trotz höherer fossiler Brennstoffpreise, auf der Nachfrageseite ein mangelndes Bewusstsein für Solarthermie Optionen und ein Ungleichgewicht in der Politik und den Nutzenanreizen in vielen Fällen Länder führten dazu, dass Solarthermie weiterhin einem harten Markt ausgesetzt war Konkurrenz – insbesondere durch Solar-PV, aber auch durch Wärmepumpen und Biomassekessel, die beide eigenständige Lösungen bieten Warmwasser und/oder Raumheizung. ⁵

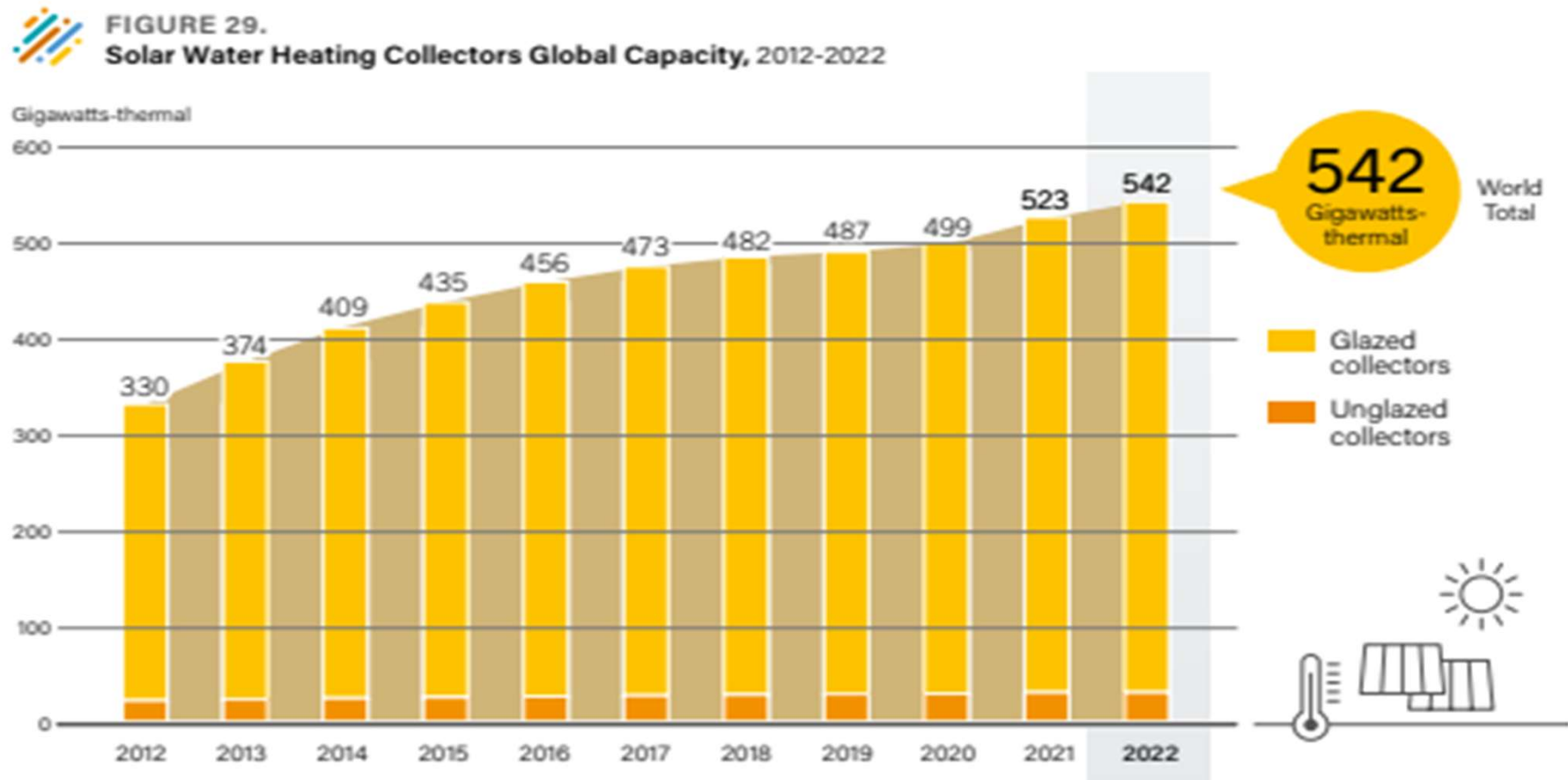
Kleine Solarthermieanlagen und Kombianlagen (für Wasser) und Raumheizung) machten weiterhin rund 60 % ausjährliche Installationen, aber in den letzten Jahren haben sie an Markt verloren Anteil in weiten Teilen Europas und Chinas.⁶ Nachfrage nach Großserien Die Zahl der Projekte hingegen nimmt mit mehreren Multimegawatt zu Anlagen im Bau im Jahr 2022 für Gewerbe und Industriekunden, was eine neue Ära für große Solarenergie in diesen Regionen einläutet.⁷ In einigen Ländern steigt auch das Interesse an Hybridsystemen. insbesondere kombinierte Solarthermie- und Wärmepumpenanlagen in Fernwärmenetze.⁸

Bis zum Jahresende werden Millionen von Wohn-, Gewerbe- und Industriebauten Kunden in rund 150 Ländern profitierten von Solarthermie Heizsysteme.⁹ Kumulierte globale Kapazität in Betrieb erreichte im Jahr 2022 geschätzte 542 GW_{th}, ein Anstieg von 3,3 % gegenüber 523 GW_{th} im Jahr 2021.¹⁰ (siehe Abbildung 29.) Globale Gesamtkapazität von Solarwasser Die Zahl der Ende 2022 in Betrieb befindlichen Kollektoren reichte zur Versorgung ausjährlich rund 442 TWh Wärme, das entspricht der Energieinhalt von 260 Millionen Barrel Öl.¹¹

China blieb der größte Markt für Solarthermie-Systeme aller Art, die etwa 73 % der gesamten Welt ausmachen Kapazität, mit großem Abstand gefolgt von Türkiye, den Vereinigten Staaten und Deutschland und Brasilien.¹² Die Top-20-Länder für Neuzugänge blieben bestehen weitgehend das Gleiche wie im Jahr 2021, angeführt von China, der Türkei, Brasilien, Indien und die Vereinigten Staaten.¹³ (siehe Abbildung 30.) Eine bedeutende Ergänzung war Libanon, wo sich und die Installationen im Jahr 2022 mehr als vervierfachen Der Wegfall der Subventionen trieb die Preise für Treibstoff und Strom in die Höhe.¹⁴

Globale Entwicklung der **kumulierten Leistung** von **Solarthermieanlagen** nach Kollektorarten Ende 2012-2022 (3)

Jahr Ende 2022: Gesamt 542 GW_{th}*, davon Nettozubau zum VJ + 19 GW_{th}

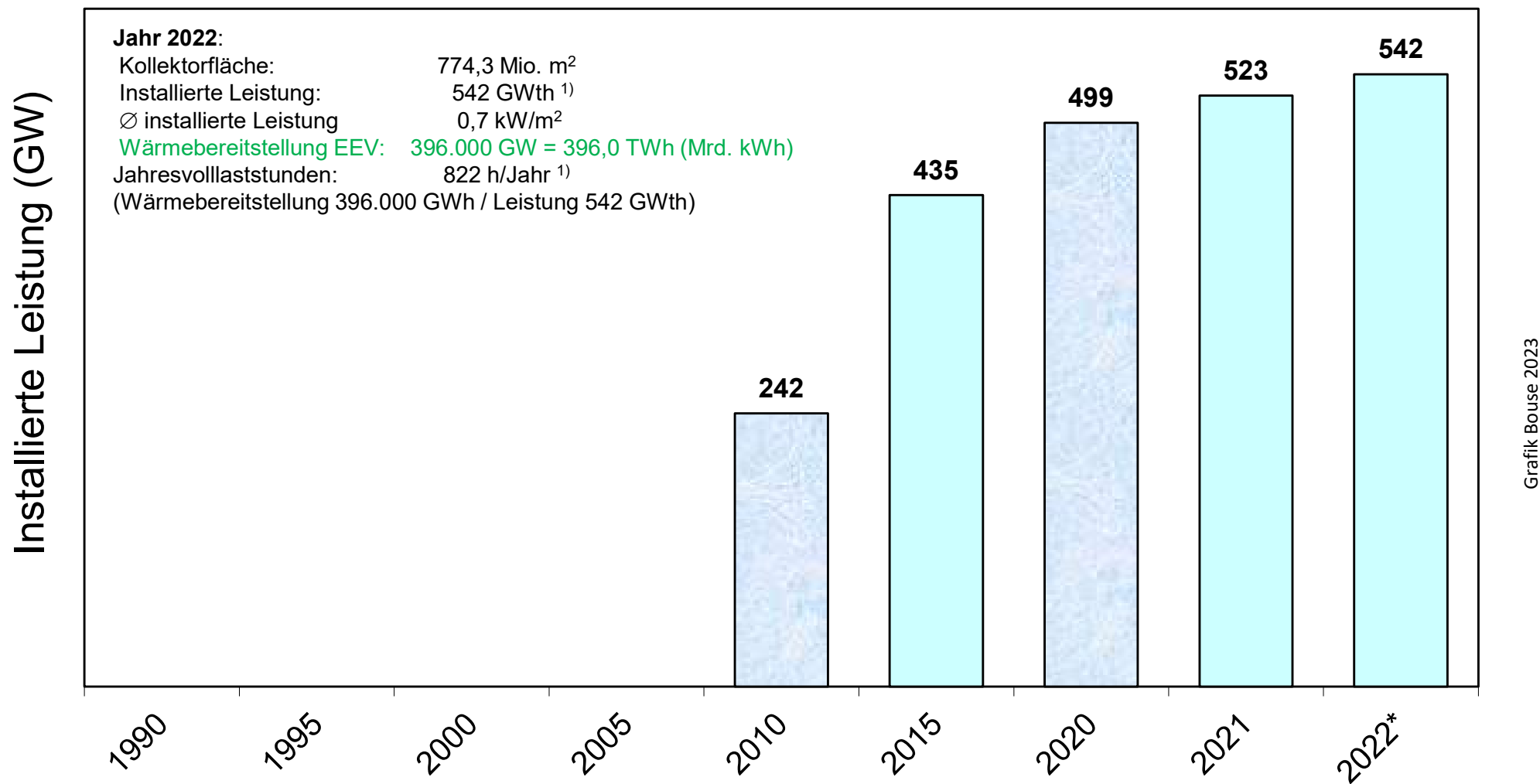


Source: IEA SHC. See endnote 10 for this section.

Note: Data are for glazed and unglazed solar water collectors and do not include concentrating, air or hybrid collectors.

* Verglaste Kollektoren zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie nicht verglaste Kollektoren für Schwimmbäder, nicht enthalten sind Luftkollektoren

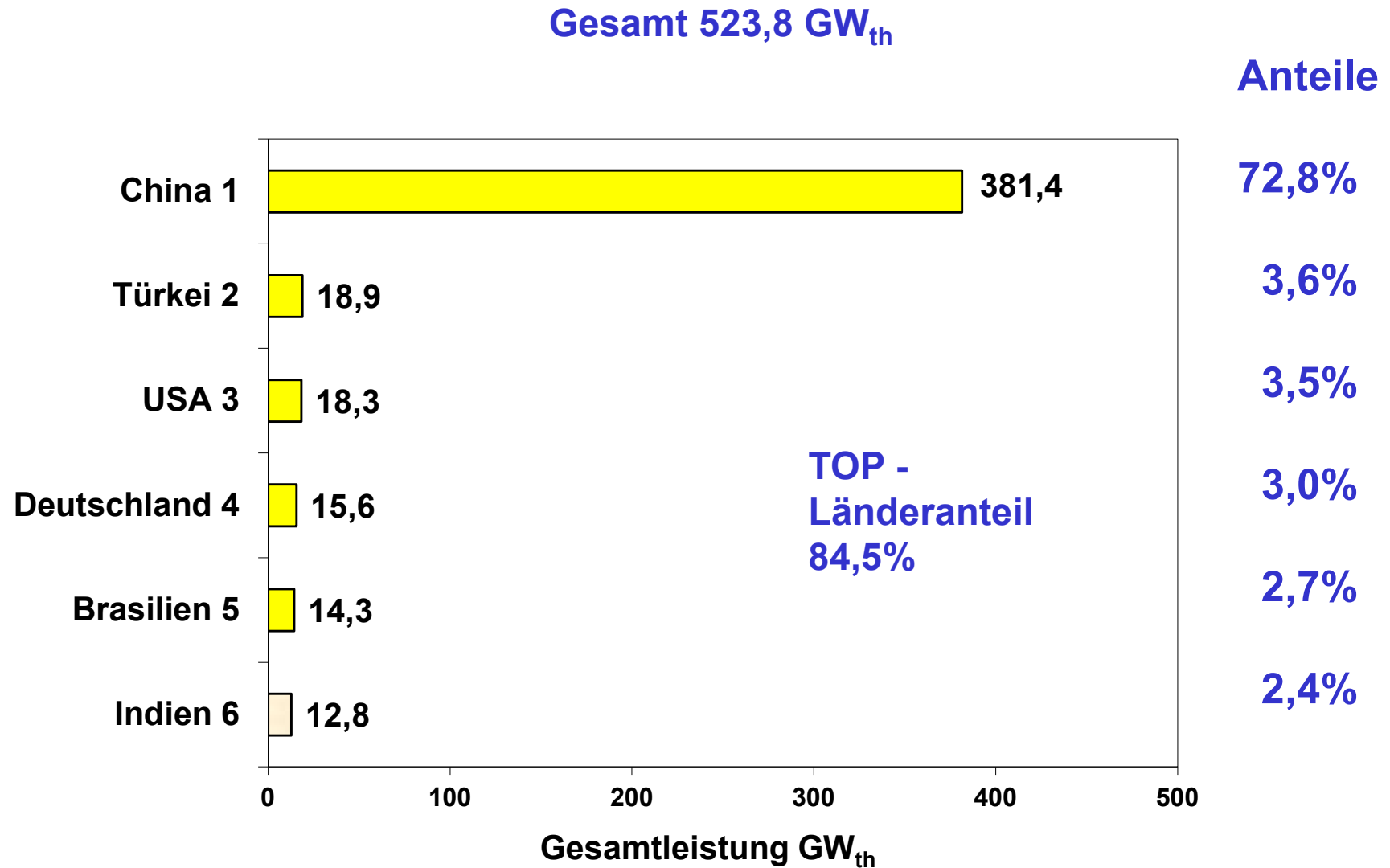
Globale Entwicklung nach der installierter Leistung von Solarthermieranlagen Ende 2010-2022* (4)



* Daten 2022 vorläufig, Stand 6/2023;

1) Bei der Umrechnung der Kollektorfläche in Leistung wird der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² eingesetzt, siehe ZSW, Bafa, EU, Welt.

Globale TOP 5 Länder-Rangfolge **installierte Leistung** von **Solarthermieranlagen im Betrieb** Ende 2021 (5)



Grafik Bouse 2023

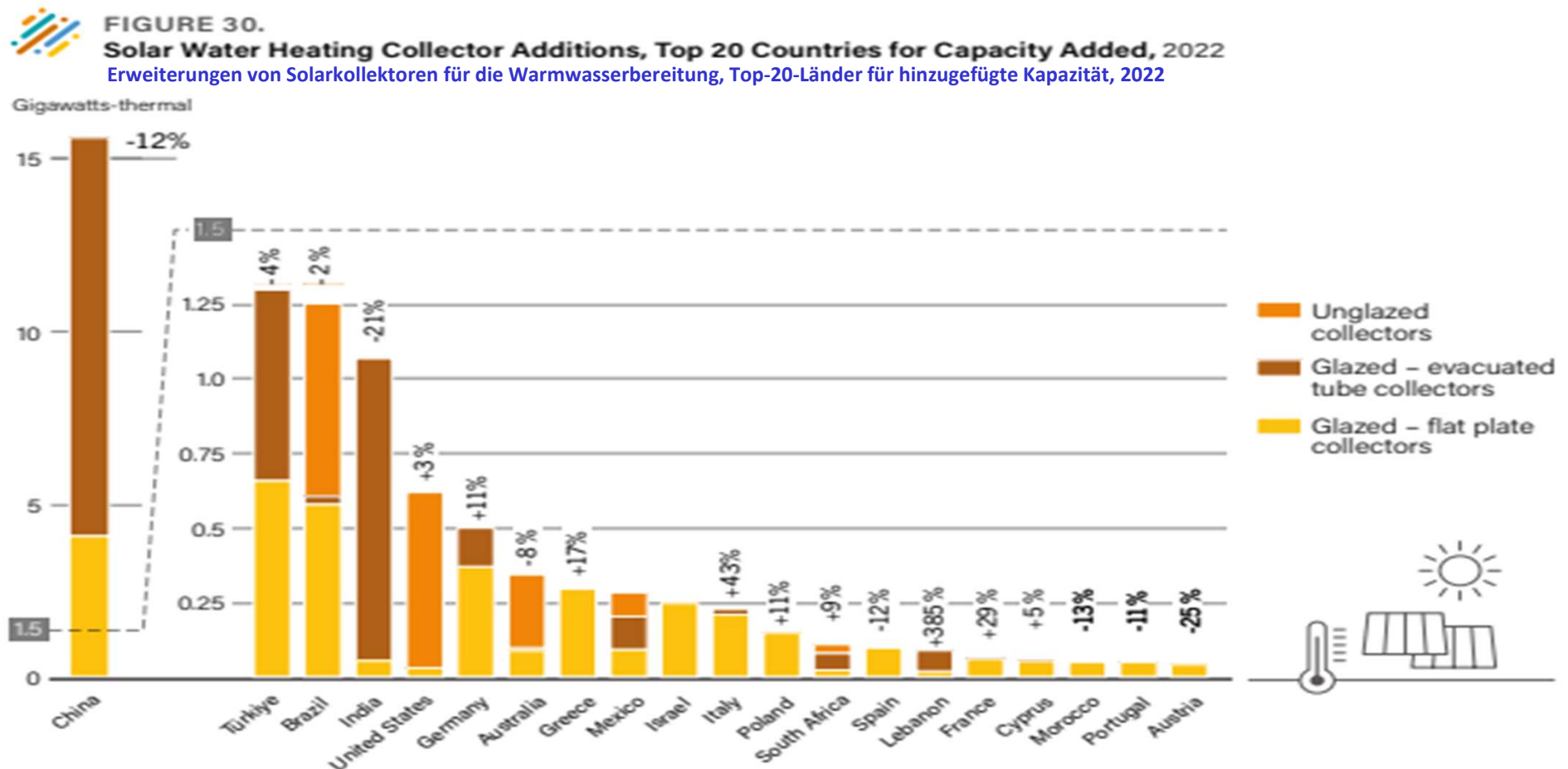
* Daten 2021 vorläufig, Stand 6/2023

1) Bei der Umrechnung der Kollektorfläche in thermische Leistung wird der Konversionsfaktor 0,7 kW_{th}/m² eingesetzt.

Quellen: REN21 - GSR-2023, Modul 2, Supply, EE in der Energieversorgung, S. 72, Juni 2023; IEA-SHC: Solar Heat weltweit 2023, Tab. 8, S.38/39, Mai 2023

Globale TOP 20 Länder-Rangfolge **Zubau-Leistung** von **Solarthermieranlagen** im Jahr 2022 (6)

Zubau Brutto N.N. GW_{th} / Netto $19,0 \text{ GW}_{\text{th}}$ *
Warmwasserbereitung



Source: See endnote 13 for this section.

Note: Additions represent gross capacity added and are rounded to nearest whole number. The additions for Mexico and Israel refer to 2021 (latest data available). For Morocco, the share of collector types was not available.

* Verglaste Kollektoren zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung sowie nicht verglaste Kollektoren für Schwimmbäder, nicht enthalten sind Luftkollektoren

1) Bei der Umrechnung der Kollektorfläche in thermische Leistung wurde der Konversionsfaktor $0,7 \text{ kWth/m}^2$ verwendet

Hauptmärkte für Solarthermie nach Wärmeleistung außerhalb der Europäischen Union 2020/21 (7)

Jahr 2021: Gesamt 523,8 GW_{th} Korrektur
Zubauleistung 25,4 GW

Tabl No. 1

Main solar thermal markets outside the European Union (MWth)

Country	Total cumulative capacity in operation in 2021*	Annual installed capacity	
		2020	2021*
China	381 000	17 535	18 000
India	12 700	1 161	1 350
Turkey	18 900	1 351	1 351
Brazil	14 300	992	1 270
United-States	18 200	506	602
Rest of the world	76 900	3 146	2 859
World	522 000	24 691	25 432

* Estimation. Sources: REN21, Solar Heat Worldwide, EurObserver

* Daten 2020 vorläufig, Stand 7/2022

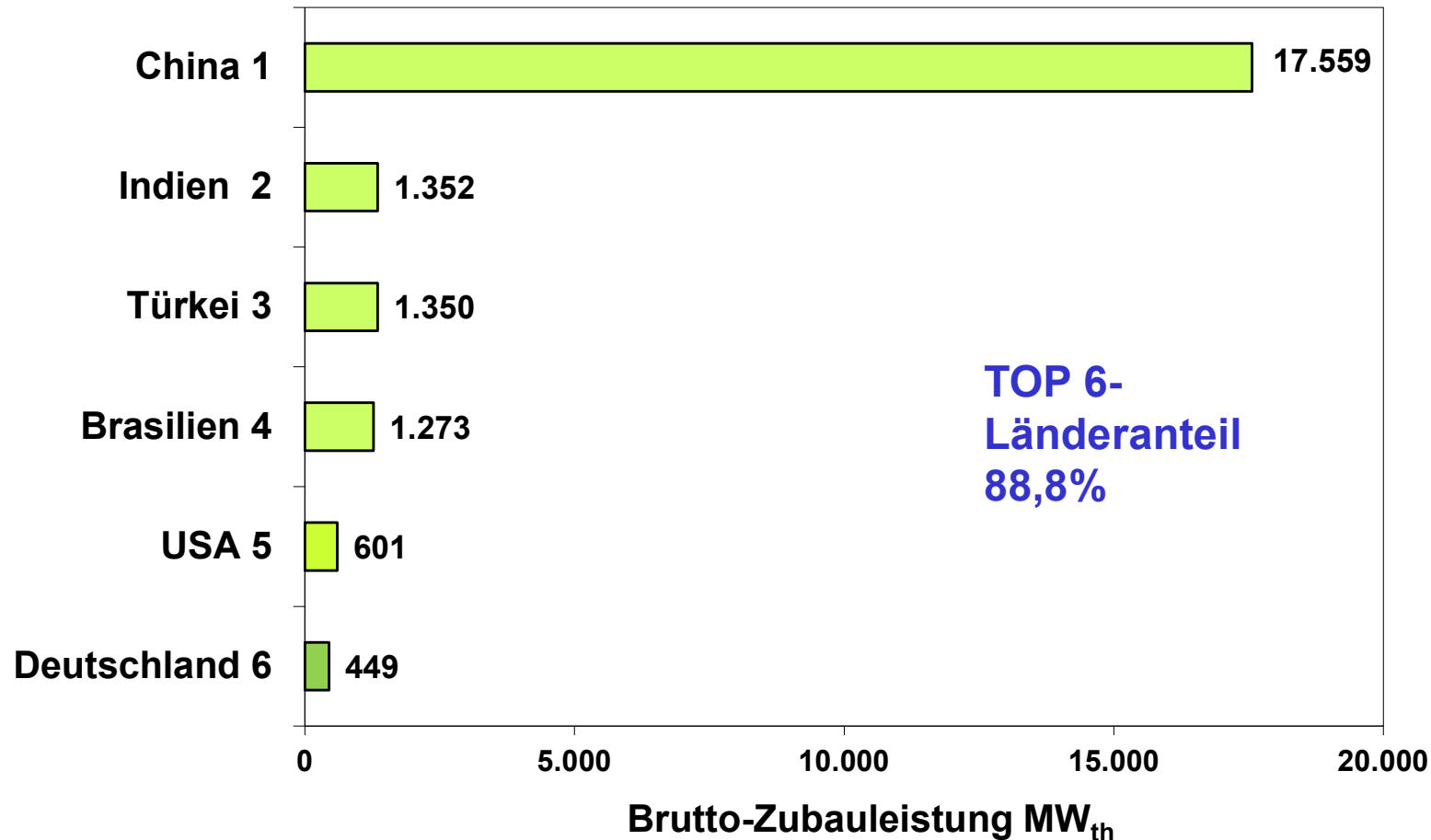
1) Bei der Umrechnung der Kollektorfläche in thermische Leistung wird der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² eingesetzt, siehe ZSW, Bafa, EU eingesetzt

Quelle: EurObserver – Solarthermie und CSP Barometer, 7/2022

Globale TOP 6 Länder-Rangfolge **Bruttozubau-Leistung** von Solarthermieanlagen 2021 (8)

25,432 MW_{th} = 25,4 GW_{th}
36,3 Mio. m²

Anteile



Grafik Bouse 2023

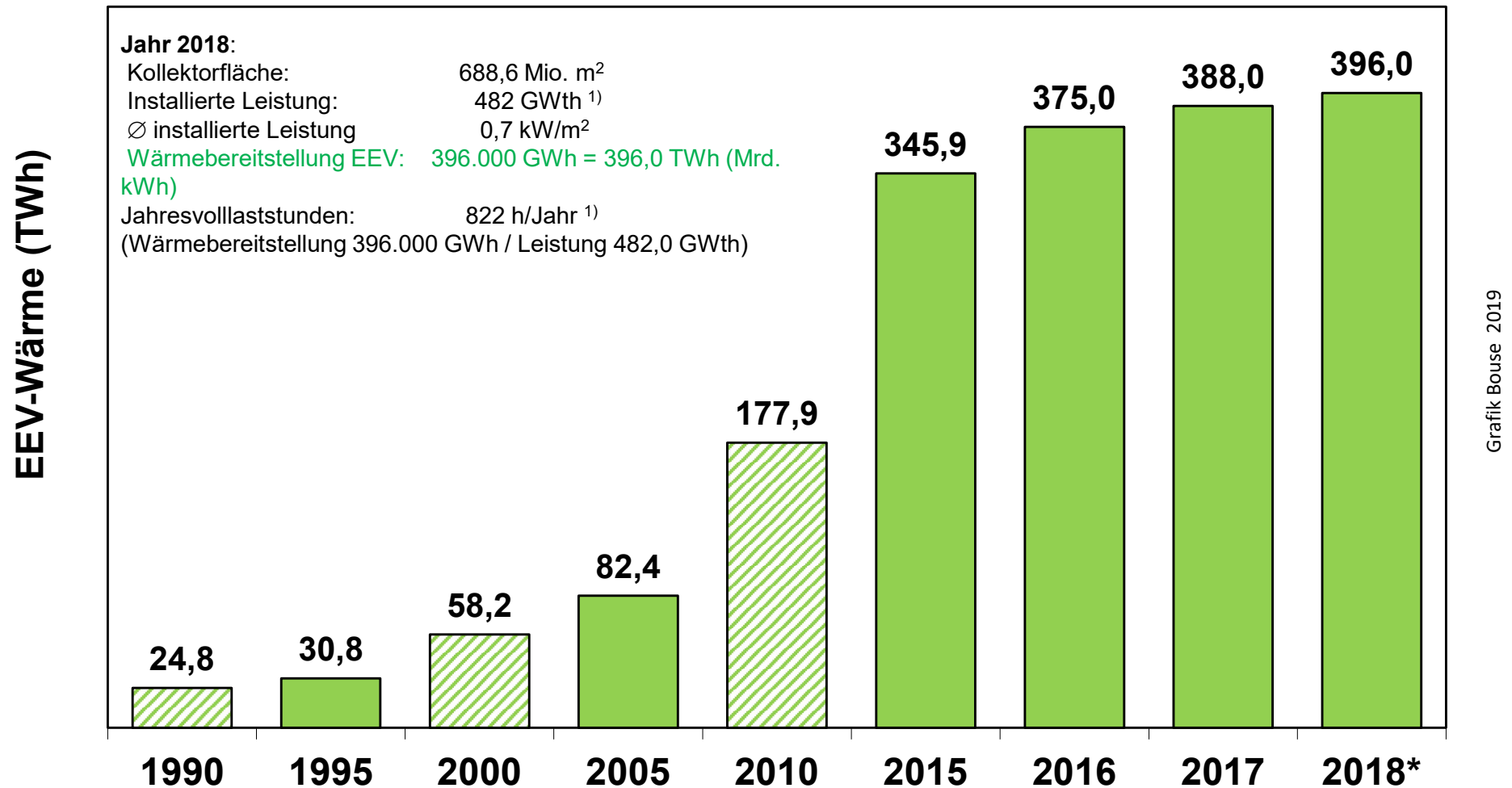
* Daten 2021 vorläufig, Stand 5/2023

1) Bei der Umrechnung der Kollektorfläche in thermische Leistung wird der Konversionsfaktor 0,7 kW_{th}/m² eingesetzt.

Quelle: IEA-SHC - Solar-Heat-Worldwide 2023, Tab. 10, S. 46-50, Mai 2023

Globale Entwicklung der Endenergie-Wärmebereitstellung (EEV-Wärme) aus solarthermischen Anlagen 1990-2018 nach IEA, REN21

Jahr 2018: 1.426 PJ = 396,0 TWh (Mrd. kWh)
Privathaushalte 79,7%, GHD 19,7%, Industrie 1,2% (2015)



* Daten 2018 vorläufig, Stand 6/2020

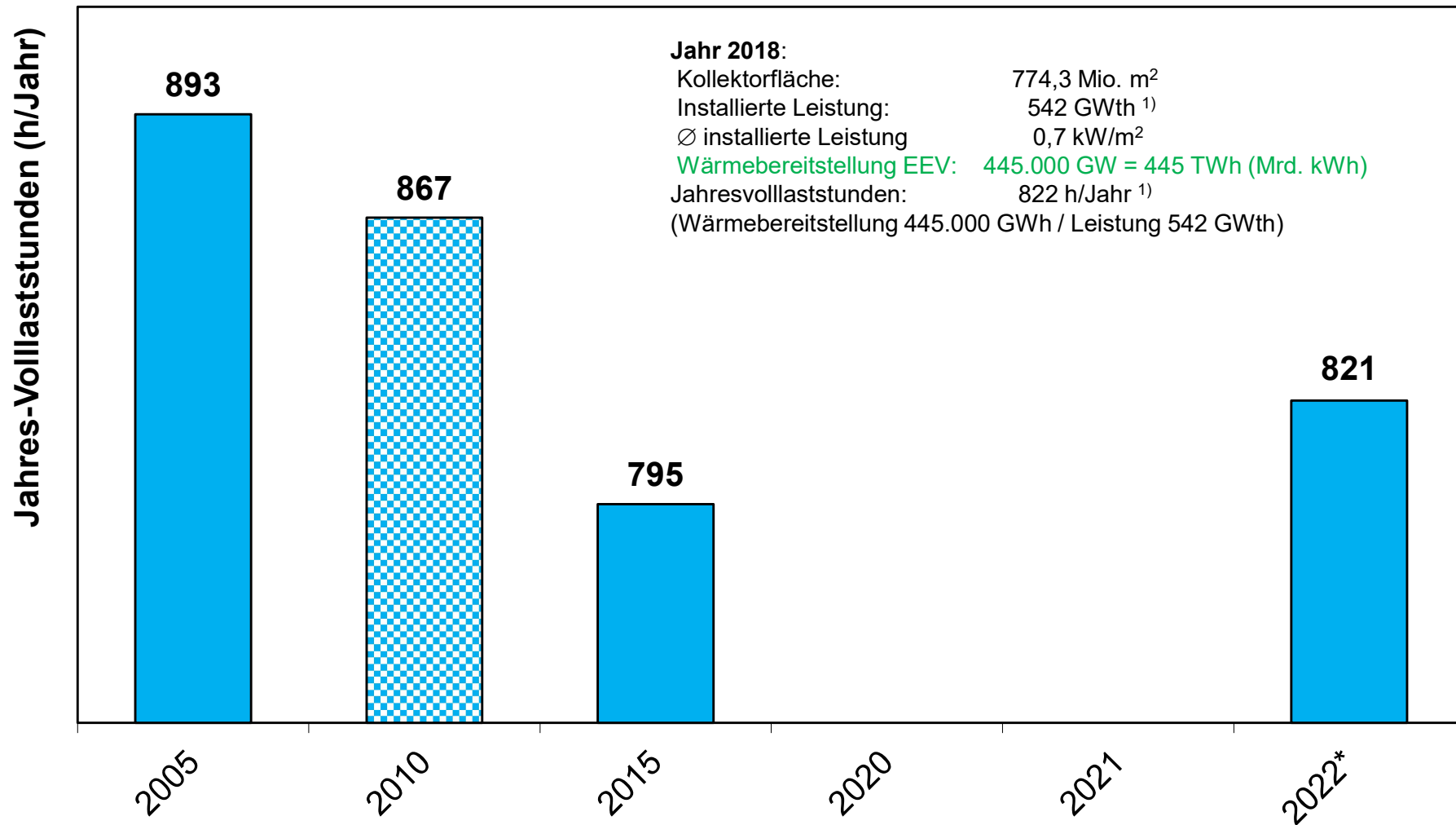
Energieeinheiten: 1 PJ = 1.000 TJ; 1.000 PJ = 277,8 TWh; 1 TWh = 1.000 GWh

1) Installierte Leistung einschließlich Luftkollektoren

2) Bei der Umrechnung der Kollektorfläche in thermische Leistung wird der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² nach ZSW, Bafa und REN21 eingesetzt.

Quellen: REN21 - Renewables 2020, Global Status Report, S.110/111, Ausgabe 6/2020, BMWI- Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2018, S. 58-61, 10/2019; IEA- Erneuerbare Energien und Abfallwirtschaft in der Welt bis 2015, 9/2017 u.a.;

Globale Entwicklung der Jahresvolllaststunden von Solarthermieanlagen zur Wärmebereitstellung 2005-2022*



Grafik Bouse 2023

* Daten 2022 vorläufig, Stand 6/2023

1) Bei der Umrechnung der Kollektorfläche in thermische Leistung wurde der Konversionsfaktor 0,7 kWth/m² verwendet

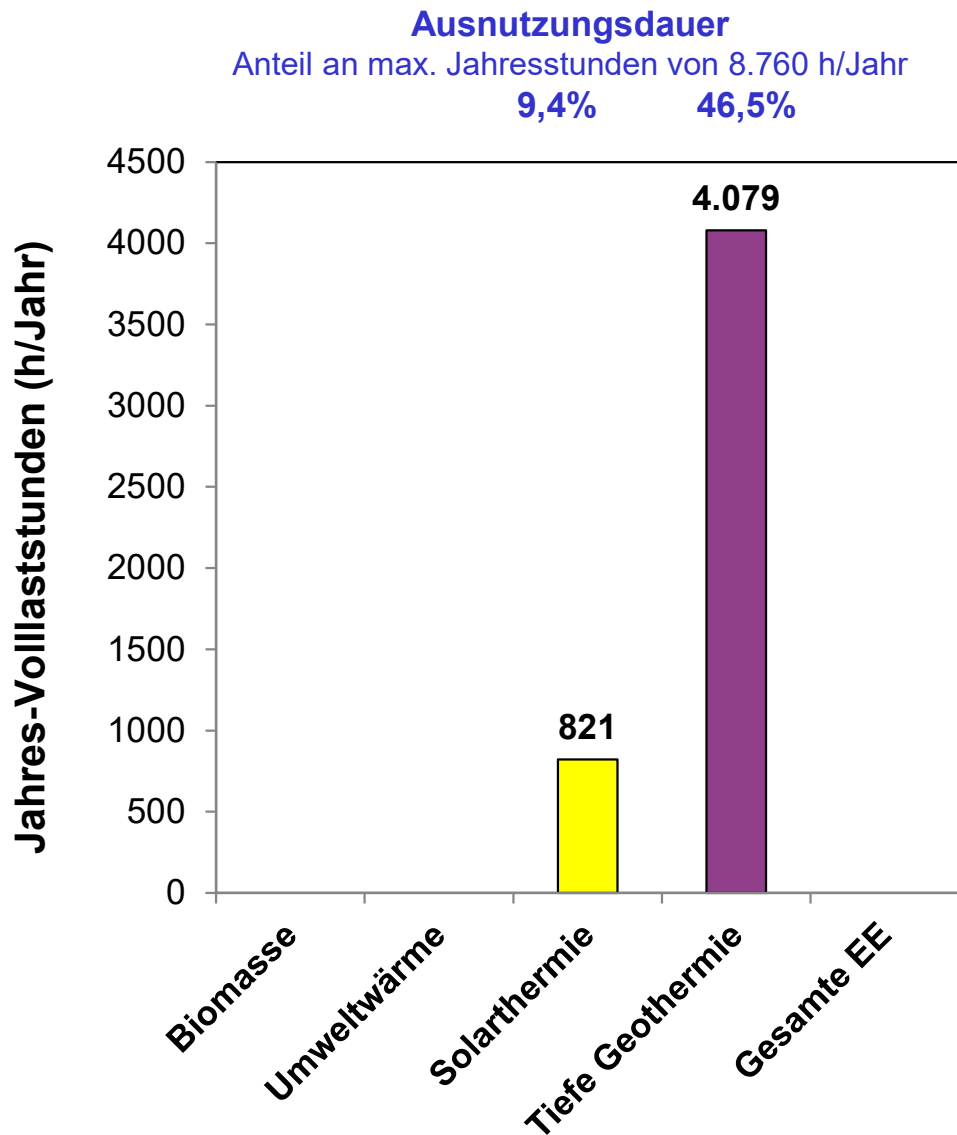
2) Installierte Leistung ohne Luftkollektoren mit 1,64 GWth im Jahr 2015

Quellen: BMWI—Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und internationale Entwicklung 2022 , 10/2023;

REN21 - Renewables 2023, Global Status Report, Ausgabe 6/2023

Energie & Wirtschaft, Energieeffizienz

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



Energieträger	Wärme- bereit- stellung	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

Weltweite Investitionen in erneuerbare Energien nach Regionen und ausgewählten Länder 2022 (1)

Weltweite Investitionen in erneuerbare Energien

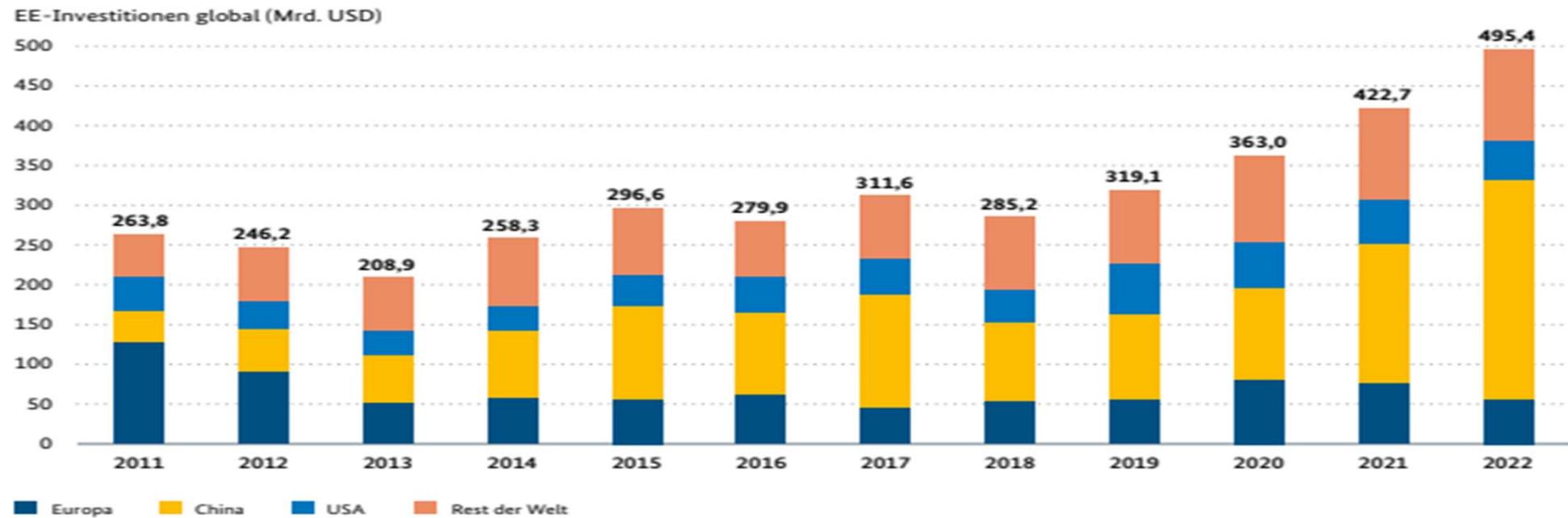
Seit Jahren sind Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien weltweit ein bedeutender Wirtschaftsfaktor. Die Höhe der jährlichen Investitionen war in der Vergangenheit Schwankungen unterlegen, weist jedoch seit nunmehr vier Jahren einen stabilen Aufwärtstrend auf. Die weltweiten Investitionen in erneuerbare Energien zur Stromerzeugung (ohne große Wasserkraft) erreichten im Jahr 2022 mit über 495 Mrd. US-Dollar – 17 % mehr als im Vorjahr – ein neues Allzeithoch. Klarer Treiber der steigenden Investitionen war im Jahr 2022 die Photovoltaik, die gegenüber dem Vorjahr um 36 % auf 307,5 Mrd. Dollar zulegte. Die Investitionen in Photovoltaik machten damit 62 % der gesamten Investitionen in erneuerbare Energien zur Stromerzeugung (ohne große Wasserkraft) aus. Betrachtet man die gesamten weltweiten Investitionen in Stromerzeugungskapazitäten, machten die erneuerbaren Energien im Jahr 2022 bereits 74 % aus – dreimal so viel, wie in fossile und nukleare Kraftwerke zusammen investiert wurde. Dennoch bleiben die Investitionen in erneuerbare Energien hinter dem zurück, was für das Erreichen des 1,5-Grad-Ziels notwendig wäre: Laut IRENA (WETO 2023) braucht es hierfür nahezu eine Verdreifachung der jährlichen Investitionen in erneuerbare Energien auf 1,3 Billionen USD. Zu beachten ist, dass hier Investitionen in Infrastruktur sowie Elektrifizierung, die beide für den Umbau des Energiesystems und effektiven Klimaschutz benötigt werden, noch nicht miteinberechnet sind – diese aber ebenfalls zu einer weltweiten Energiewende beitragen.

China war im Jahr 2022 allein für mehr als 274 Mrd. US-Dollar und damit rund 55 % der gesamten Investitionen verantwortlich. Das waren 56 % mehr als im Vorjahr, was vor allem auf die Investitionen in Photovoltaik zurückzuführen war, die mit über 164 Mrd. US-Dollar fast 80 % höher als noch im Vorjahr waren. In den USA hingegen sind die Investitionen abermals um 10 % auf 49,5 Mrd. US-Dollar zurückgegangen, in Europa sogar um 26 % auf knapp 56 Mrd. US-Dollar [43]. Weiterhin bleiben Entwicklungs- und Schwellenländer und regional insbesondere Afrika bei den Investitionen in erneuerbare Energien deutlich zurück (IRENA WETO 2023).

Weltweite Investitionen in erneuerbare Energien bis 2022, Auszug, Stand 10/2023 (2)

Jahr 2022: Gesamt 495,4 Mrd. US-Dollar*, Veränderung zum VJ + 17,2%

Abbildung 56: Investitionen in erneuerbare Energien nach Regionen



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 im Energiesektor im Jahr 2022 (3)



ENERGY SYSTEM INVESTMENTS

Global new investment in renewable power and fuelsⁱ reached a record high of USD 495.4 billion in 2022.¹⁸⁷ (→ See GSR 2023 *Renewables in Energy Supply Module*.) However, this was less than one-third (29.4%) of the total global investment committed across the power and fuel supply and infrastructure (including fossil fuels and nuclear) during the year.¹⁸⁸ (→ See Figure 10.) Investment in renewable power and fuels increased 17.2% from 2021, due largely to the global rise in solar PV installations.¹⁸⁹

Investment varied by region, rising in Brazil, China and India but falling in Europe and the United States. China continued to

account for the largest share of investment, at 55%, followed by Europe (11.3%), Asia-Oceania (excluding China and India; 10.8%), the United States (10.0%) and all other world regions, which accounted for 4% or less of the total.¹⁹⁰

Spurred in part by high prices, global investment in the fossil fuel supply increased in 2022, although it did not return to pre-pandemic levels.¹⁹¹ In many parts of the world, the Russian Federation's invasion of Ukraine drove up fossil gas prices to record levels and oil prices to levels not seen in a decade or more.¹⁹² Higher investment in coal – mostly in China and India – was driven by robust demand and high prices.¹⁹³ These trends resulted in record net profits from fossil fuel sales.¹⁹⁴ (→ See Sidebar 2.)

i Renewable power and fuels does not include hydropower projects larger than 50 MW. In addition, these estimates do not include investments in renewable heating and cooling technologies, for which data are not collected systematically.

INVESTITIONEN IN ENERGIESYSTEME

Globale Neuinvestitionen in erneuerbare Energien und Brennstoffe erreicht ein Rekordhoch von 495,4 Milliarden US-Dollar im Jahr 2022. ¹⁸⁷ (p Siehe GSR 2023(Erneuerbare Energien im Modul Energieversorgung.) Allerdings war dieser geringer mehr als ein Drittel (29,4 %) der gesamten weltweiten Investitionen in der gesamten Energie- und Kraftstoffversorgung und Infrastruktur (einschließlich fossile Brennstoffe und Kernkraft) im Laufe des Jahres.¹⁸⁸ (p Siehe Abbildung 10.)Die Investitionen in erneuerbare Energien und Kraftstoffe stiegen um 17,2 % 2021, was vor allem auf den weltweiten Anstieg der Solar-PV-Installationen zurückzuführen ist.¹⁸⁹

Die Investitionen variierten je nach Region und stiegen in Brasilien, China und Indien aber in Europa und den Vereinigten Staaten rückläufig. China machte weitermachen mit 55 % den größten Anteil an den Investitionen aus, gefolgt von Europa (11,3 %), Asien-Ozeanien (ohne China und Indien; 10,8 %),die Vereinigten Staaten (10,0 %) und alle anderen Weltregionen, die machten 4 % oder weniger der Gesamtmenge aus.¹⁹⁰

Teilweise angespornt durch hohe Preise, weltweite Investitionen in das Fossil Die Kraftstoffversorgung stieg im Jahr 2022, kehrte jedoch nicht wieder zurück Niveaus vor der Pandemie.¹⁹¹ In vielen Teilen der Welt ist die russische Die Invasion der Föderation in der Ukraine trieb die Preise für fossiles Gas in die Höhe Rekordniveaus und Ölpreise auf Niveaus, die seit einem Jahrzehnt oder länger nicht mehr erreicht wurden.¹⁹² Dies führte zu höheren Investitionen in Kohle – vor allem in China und Indiendurch eine robuste Nachfrage und hohe Preise. ¹⁹³ Diese Trends führten dazu Rekordnettogewinne aus dem Verkauf fossiler Brennstoffe.¹⁹⁴ (siehe Seitenleiste 2.)

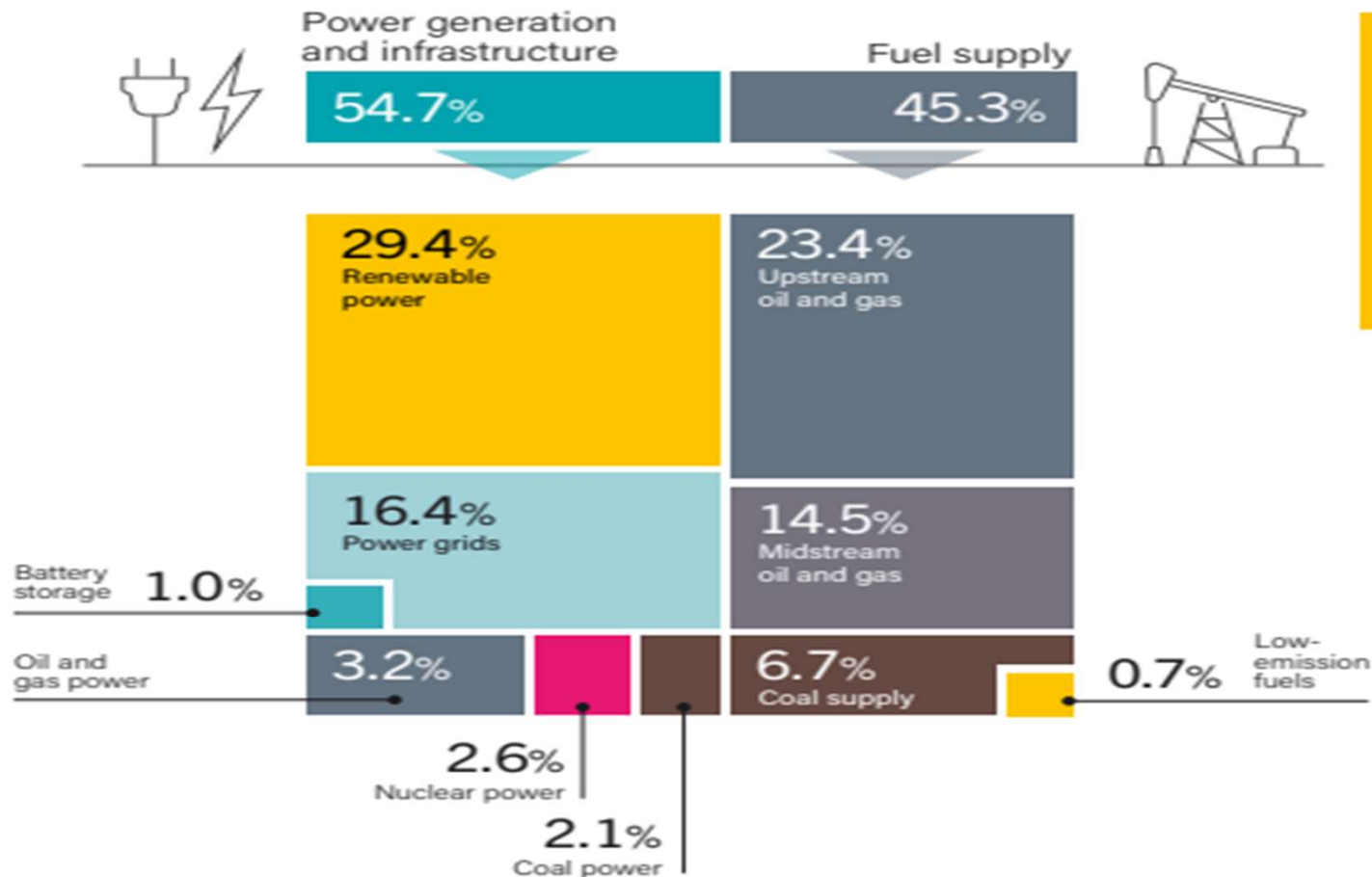
i Zu den erneuerbaren Energien und Kraftstoffen zählen keine Wasserkraftprojekte mit mehr als 50 MW. Darüber hinaus berücksichtigen diese Schätzungen keine Investitionen in erneuerbare EnergienHeiz- und Kühltechnologien, für die keine systematische Datenerhebung erfolgt.

Globale Investitionen im Energiesektor im Jahr 2022 (4)

Jahr 2022: Gesamt 495,4 Mrd. US-Dollar*, Veränderung zum VJ + 17,2%



FIGURE 10.
Global Investment in the Energy Sector, by Type, 2022



Renewable energy accounted for less than **one-third** of the global investment across the power and fuel supply and infrastructure.

Source: See endnote 188 for this module.

Note: "Low-emission fuels" include modern liquid and gaseous bioenergy, low-emission hydrogen and low-emission hydrogen-based fuels.

Quelle: Siehe Endnote 188 für dieses Modul.

Hinweis: „Emissionsarme Kraftstoffe“ umfassen moderne flüssige und gasförmige Bioenergie, emissionsarmen Wasserstoff und emissionsarme wasserstoffbasierte Kraftstoffe.

Quelle: REN21- GSR 2023 Renewable Overview, Globaler Überblick Modul 1, S. 32, Juni 2023

Globale Beschäftigte in Erneuerbare-Energien-Technologien und Regionen im Jahr 2021 (1)

EMPLOYMENT

In 2021, renewable energy employment increased to reach a record high of 12.7 million jobs.¹¹³ (→ See Figure 2.) The solar PV industry remains the largest employer in the sector with 4.3 million jobs, followed by bioenergy with 3.4 million jobs in 2021 (down from 3.5 million in 2020).¹¹⁴ Between 2020 and 2021, the number of jobs in hydropower increased from 2.2 million to 2.4 million, and wind energy jobs increased from 1.25 million to 1.4 million.¹¹⁵ Employment in solar heating and cooling totalled 0.77 million and in "other" technologies totalled 0.43 million.¹¹⁶

By region, Asia accounted for around two-thirds of all renewable energy jobs in 2021, while the Americas represented 21% and Europe 12%.¹¹⁷ China was the largest renewable energy employer worldwide with 5.36 million jobs (42% of the global total).¹¹⁸ Most of the jobs in the solar PV industry, around 3.39 million or 79%, were in Asia.¹¹⁹ (→ See Figure 3.) China alone employed around 2.7 million people, representing 63% of the solar PV jobs in 2021.¹²⁰

For bioenergy, the Americas accounted for 43% of the global workforce, closely followed by Asia with 39%, while Europe represented only 17%.¹²¹ Around 70% of the jobs in hydropower were in Asia, with the remainder in the Americas (18%), Europe (7%) and the rest of the world (4.5%).¹²² Asia had most of the wind energy employment, at almost 60% (China alone accounted for 47% of the total), followed by Europe at 25%, the Americas at 16%, and Africa and Oceania at 2%.¹²³ Solar heating and cooling jobs were concentrated in Asia, mainly in China with 636,000 jobs (82% of the total in 2021), down from an estimated 670,000 jobs in 2020.¹²⁴

Women accounted for one-third (32%) of the renewable energy workforce overall in 2021, and the share of female employees in the solar industry is above average, at 40%.¹²⁵ However, most women in solar PV work in administration (58%), and across the energy sector the salaries of female workers remain 20% lower than those of men in equivalent positions.¹²⁶

Although the COVID-19 pandemic led to a decline in employment in distributed renewable energy, the sector recovered quickly and in some countries exceeded pre-pandemic employment levels by 2021.¹²⁷ Of the estimated more than 500,000 direct jobs in distributed renewables worldwide, most are in African countries (374,000 jobs), followed by India (80,000).¹²⁸ In Nigeria, the estimated 50,000 jobs in distributed renewables are nearly equivalent to the estimated 65,000 jobs in the oil and gas industry.¹²⁹

Beschäftigung

Im Jahr 2021 stieg die Beschäftigung im Bereich der erneuerbaren Energien auf Rekordhoch von 12,7 Millionen Arbeitsplätzen.¹¹³ (p Siehe Abbildung 2.) Die Solar-PV Die Industrie bleibt mit 4,3 Millionen der größte Arbeitgeber der Branche Arbeitsplätze, gefolgt von Bioenergie mit 3,4 Millionen Arbeitsplätzen im Jahr 2021 (Rückgang) von 3,5 Millionen im Jahr 2020). Zwischen 2020 und 2021 ist die Zahl der Arbeitsplätze in der Wasserkraft stieg von 2,2 Millionen auf 2,4 Millionen und die Arbeitsplätze in der Windenergie stiegen von 1,25 Millionen auf 1,4 Millionen. Insgesamt waren 0,77 Millionen Menschen in der Solarheizung und -kühlung beschäftigt in „Sonstige“ Technologien beliefen sich auf insgesamt 0,43 Millionen ¹¹⁶.

Nach Regionen entfielen rund zwei Drittel aller erneuerbaren Energien auf Asien Energiearbeitsplätze im Jahr 2021, während Amerika 21 % ausmachte und Europa 12 % ¹¹⁷. China war der größte Arbeitgeber im Bereich erneuerbare Energien weltweit mit 5,36 Millionen Arbeitsplätzen (42 % der weltweiten Gesamtzahl) ¹¹⁸. Die meisten der Arbeitsplätze in der Solar-PV-Branche, rund 3,39 Millionen oder 79 %, befanden sich in Asien. (p Siehe Abbildung 3.) ¹¹⁹. Allein in China waren rund 100.000 Menschen beschäftigt 2,7 Millionen Menschen, was 63 % der Solar-PV-Arbeitsplätze im Jahr 2021 entspricht ¹²⁰.

Bei der Bioenergie entfielen 43 % des globalen Energiebedarfs auf den amerikanischen Kontinent Arbeitskräfte, dicht gefolgt von Asien mit 39 % und Europamachte nur 17 % aus ¹²¹. Rund 70 % der Arbeitsplätze entfallen auf die Wasserkraft befanden sich in Asien, der Rest in Amerika (18 %) und Europa (7 %) und der Rest der Welt (4,5 %) ¹²². Asien hatte die meisten davon Die Beschäftigung in der Windenergie liegt bei fast 60 % (allein China). (47 % der Gesamtzahl), gefolgt von Europa mit 25 % und Amerika bei 16 % und Afrika und Ozeanien bei 2 %. ¹²³ Solarheizung und Die Kühlarbeitsplätze konzentrierten sich auf Asien, hauptsächlich in China 636.000 Arbeitsplätze (82 % der Gesamtzahl im Jahr 2021), weniger als geschätzt 670.000 Arbeitsplätze im Jahr 2020. ¹²⁴

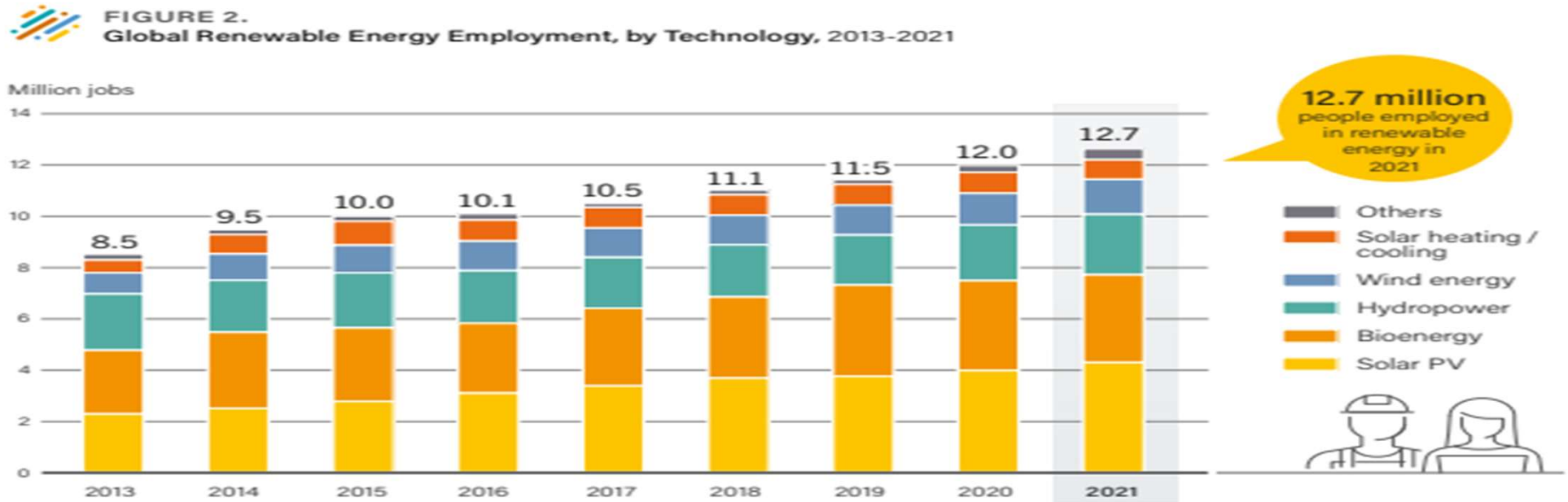
Auf Frauen entfielen ein Drittel (32 %) der erneuerbaren Energien Gesamtbelegschaft im Jahr 2021 und der Anteil weiblicher Beschäftigter im Jahr 2021 Die Solarbranche liegt mit 40 % über dem Durchschnitt. ¹²⁵ Allerdings am meisten Frauen in der Solar-PV-Branche arbeiten in der Verwaltung (58 %) und überall auf der Welt Im Energiesektor bleiben die Gehälter weiblicher Arbeitnehmer um 20 % niedriger als die von Männern in gleichwertigen Positionen. ¹²⁶

Allerdings führte die COVID-19-Pandemie zu einem Rückgang der Beschäftigung Im Bereich dezentraler erneuerbarer Energien erholte sich der Sektor schnell und in einigen Ländern überstieg die Beschäftigungsquote die vor der Pandemie vorhandene Zahl bis 2021. ¹²⁷ Davon schätzungsweise mehr als 500.000 direkt Es gibt weltweit Arbeitsplätze im Bereich dezentraler erneuerbarer Energien, die meisten davon in Afrika Ländern (374.000 Arbeitsplätze), gefolgt von Indien (80.000). ¹²⁸ In Nigeria Die geschätzten 50.000 Arbeitsplätze im Bereich dezentraler erneuerbarer Energien sind knapp Das entspricht den geschätzten 65.000 Arbeitsplätzen in der Öl- und Gasbranche Industrie. ¹²⁹

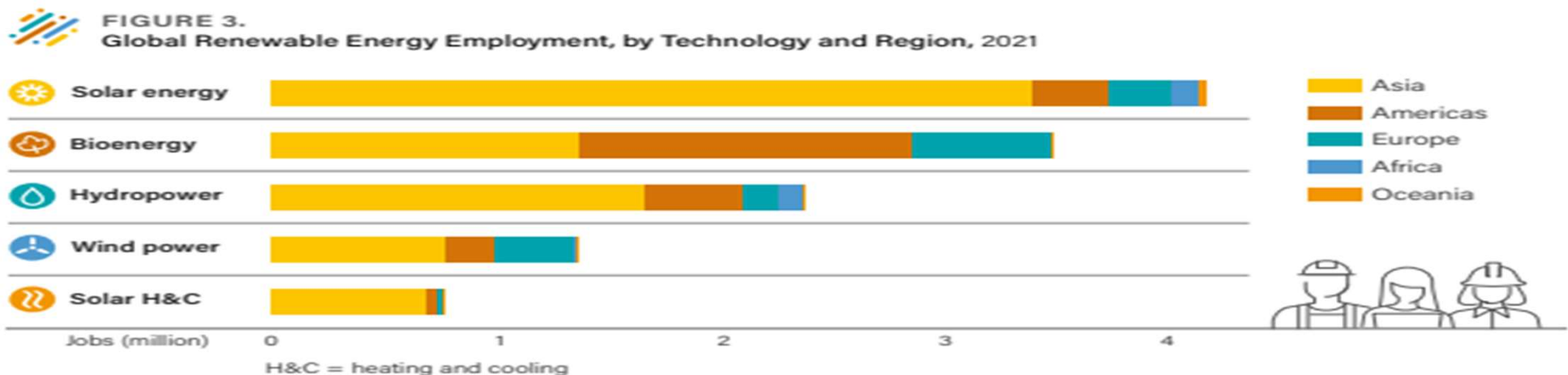
Hinweis: Note 113-129 siehe S. 32 beim Modul 2

Entwicklung globale Beschäftigte nach Erneuerbare-Energien-Technologien und Regionen 2013-2021 (2)

Jahr 2021: Gesamt 12,7 Mio. Beschäftigte
 Beitrag Windenergie 1,4 Mio., Anteil 11,0%



Source: See endnote 113 for this module.



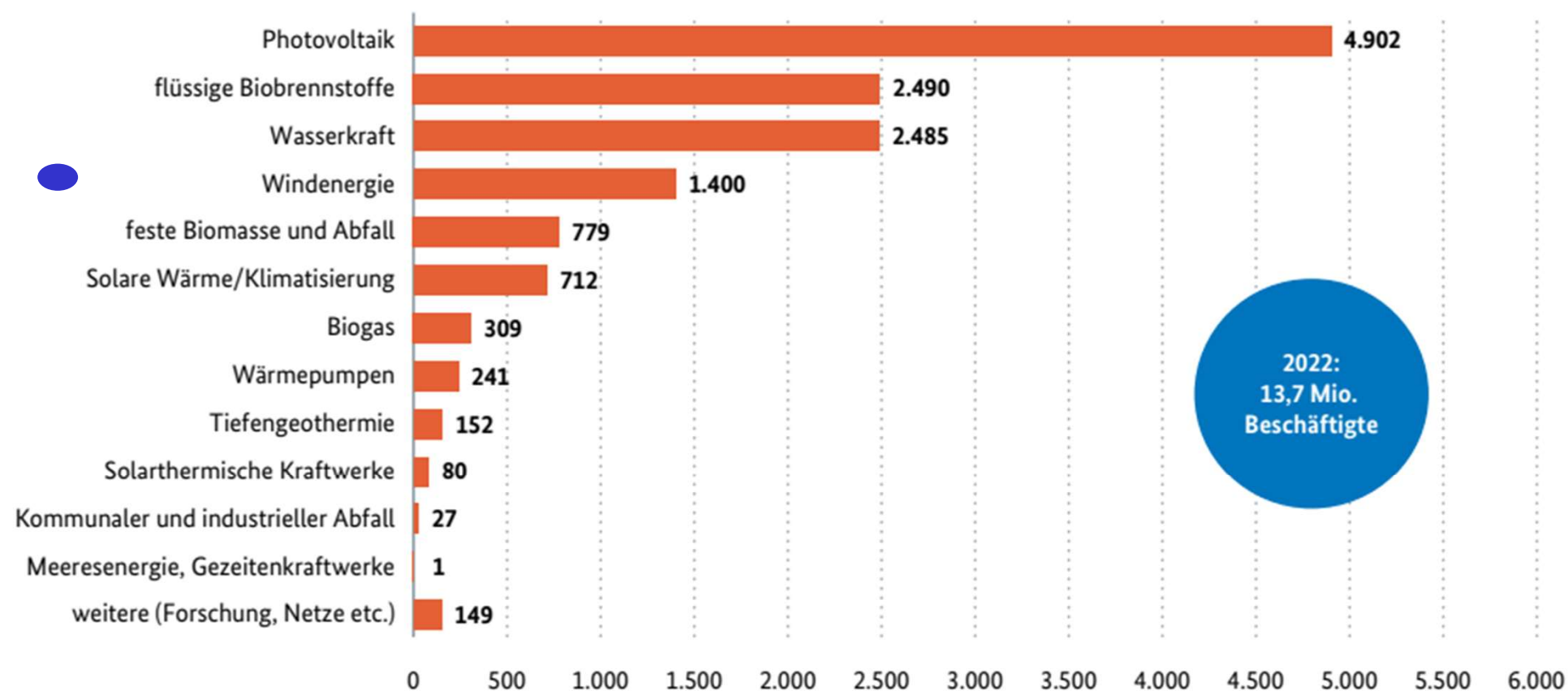
Source: See endnote 119 for this module.

Globale Beschäftigte in den Erneuerbare-Energien-Sektoren im Jahr 2022 (3)

Gesamt: 13,7 Mio. Beschäftigte
Beitrag Windenergie 1,4 Mio., Anteil 10,2%

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]

Quelle: Erneuerbare Energien in Zahlen, Nationale und Internationale Entwicklung 2022, S. 89, Stand 10/2023

Energie & Klimaschutz, Treibhausgase

Globale energiebezogene Treibhaus-Emissionen nach Quellen 2010-2022 (1)

ENERGY-RELATED EMISSIONS

Total energy-related greenhouse gas emissions increased 1% in 2022, reaching a record 41.5 gigatonnes of carbon dioxide (CO₂) equivalent.²⁷ (→ See Figure 4.) However, this was slower growth than the rebound of more than 6% in 2021.²⁸ Energy combustion and industrial processes contributed 89% of energy-related emissions, which were dominated by CO₂.²⁹ Energy combustion emissions increased by 423 million tonnes, while emissions from industrial processes fell by 102 million tonnes, due mainly to curtailed industrial production, particularly in China (10% decline in cement production and 2% decline in steel manufacturing).³⁰

Methane emissions from energy combustion, leaks, and venting accounted for 10% of energy-related greenhouse gas emissions, originating mainly from onshore oil and gas operations and steam coal production.³¹ Despite the increased cost-effectiveness of methane abatement technologies, methane emissions rose around 2.6% in 2022.³²

Global power sector emissions rose 1.3% to hit an all-time high in 2022; however, the average carbon intensity of electricity generation fell to a record low of 436 grams of CO₂ per kWh globally.³³ (→ See Figure 5.) This decline is explained by the significant growth of wind power and solar PV in the global electricity mix.³⁴ In China, despite the growing demand for electricity, the emission intensity of the power sector decreased notably in 2022, falling 2.5%.³⁵ The countries with the highest power sector emission intensity during the year were Kosovo, Mongolia and South Africa.³⁶

ENERGIEBEZOGENE EMISSIONEN

Die gesamten energiebedingten Treibhausgasemissionen stiegen im Jahr um 1 % 2022 und erreicht einen Rekordwert von **41,5 Gigatonnen Kohlendioxid (CO₂) Äquivalent**.²⁷ (p Siehe Abbildung 4.) Dies war jedoch ein langsames Wachstum als die Erholung von mehr als 6 % im Jahr 2021.²⁸ Energieverbrennung und industrielle Prozesse trugen 89 % zum Energiebedarf bei Emissionen, die von CO₂ dominiert wurden.²⁹ Energieverbrennung Die Emissionen stiegen um 423 Millionen Tonnen, während die Emissionen von Industrieprozesse gingen um 102 Millionen Tonnen zurück, was hauptsächlich darauf zurückzuführen ist reduzierte Industrieproduktion, insbesondere in China (Rückgang um 10 %). bei der Zementproduktion und 2 % Rückgang bei der Stahlherstellung).³⁰

Methanemissionen aus Energieverbrennung, Lecks und Entlüftung sind für 10 % der energiebedingten Treibhausgasemissionen verantwortlich, stammen hauptsächlich aus Onshore-Öl- und Gasbetrieben und Dampfkohleproduktion.³¹ Trotz der erhöhten Kosteneffizienz von Methanvermeidungstechnologien stiegen die Methanemissionen rund 2,6 % im Jahr 2022.³²

Die weltweiten Emissionen im Energiesektor stiegen um 1,3 % und erreichten ein Allzeithoch im Jahr 2022; jedoch die durchschnittliche **Kohlenstoffintensität von Elektrizität**. Die Erzeugung sank auf ein Rekordtief **von 436 Gramm CO₂ pro kWh weltweit**.³³ (p Siehe Abbildung 5.) Dieser Rückgang wird durch die erklärt signifikantes Wachstum von Windkraft und Solar-PV auf der Weltelectricity mix.³⁴ In China, despite the growing demand for electricity, the emission intensity of the power sector decreased notably in 2022, falling 2.5%.³⁵ The countries with the highest power sector emission intensity during the year were Kosovo, Mongolia and South Africa.³⁶

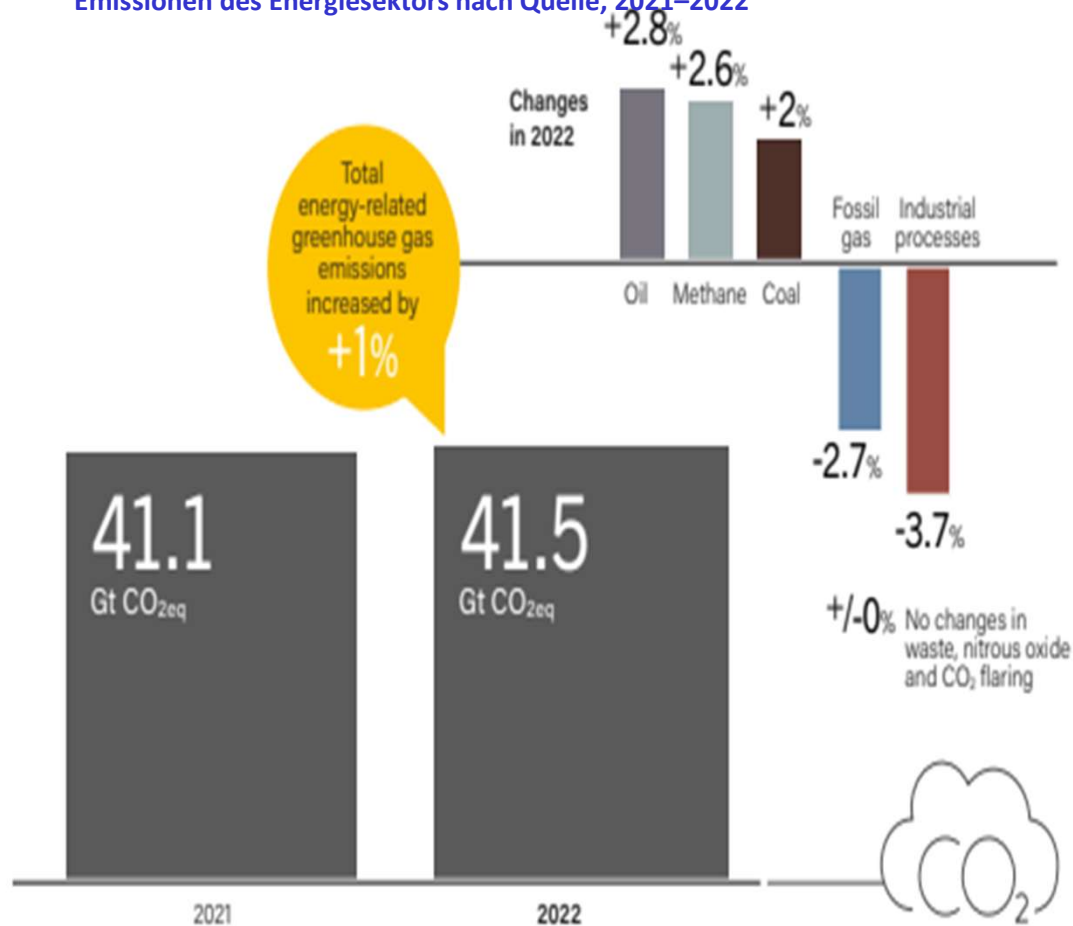
Hinweis Note 28-36 siehe S. 44 beim Modul 1

Globale energiebezogene Treibhaus-Emissionen nach Quellen 2010-2022 (2)

Jahr 2022: Gesamt: 41,5 Gt CO_{2eq}

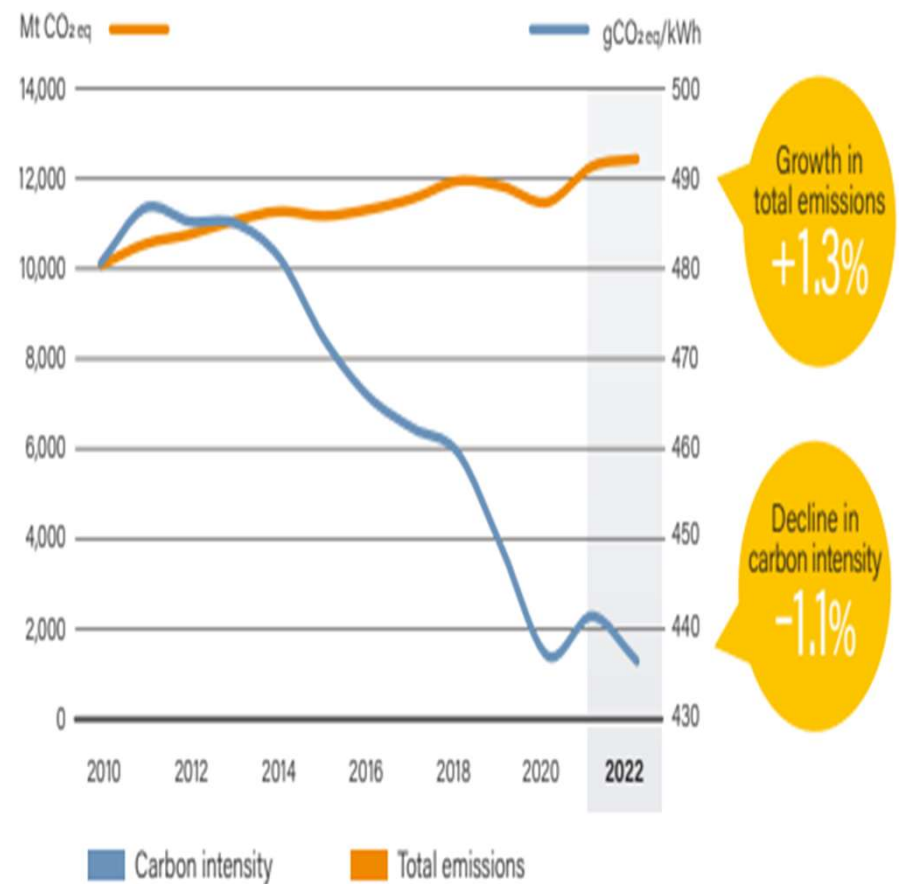
Kohlenstoffintensität von Elektrizität 436 Gramm CO₂ pro kWh

FIGURE 4.
Energy Sector Emissions by Source, 2021-2022
Emissionen des Energiesektors nach Quelle, 2021–2022



Source: See endnote 27 for this module.

FIGURE 5.
Power Sector Emissions and Emissions Intensity, 2010-2022
Emissionen und Emissionsintensität des Energiesektors, 2010–2022



Source: See endnote 33 for this module.

Anhang zum Foliensatz

Ausgewählte Internetportale + KI (1)

Statistikportal Bund & Länder

www.statistikportal.de

Herausgeber:

Statistische Ämter des Bundes und der Länder

E-Mail: Statistik-Portal@stala.bwl.de ; verantwortlich:

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

70199 Stuttgart, Böblinger Straße 68

Telefon: 0711 641- 0; E-Mail: webmaster@stala.bwl.de

Kontakt: Frau Spegg

Info

Bevölkerung, Wirtschaft, Energie, Umwelt u.a, **sowie**

- **Arbeitsgruppe Umweltökonomische Gesamtrechnungen**

www.ugrdl.de

- **Arbeitskreis „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder“; www.vgrdl.de**

- **Länderarbeitskreis Energiebilanzen Bund-Länder**

www.lak-Energiebilanzen.de > mit Klimagasdaten

- **Bund-Länder Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Entwicklung; www.blak-ne.de**

Energieportal Baden-Württemberg

www.energie.baden-wuerttemberg.de

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

Baden-Württemberg

Postfach 103439; 70029 Stuttgart

Tel.: 0711/126-0; Fax 0711/126-2881

E-Mail: Poststelle@um.bwl.de

Portal Energieatlas Baden-Württemberg

www.energieatlas-bw.de

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stuttgart und

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe

Info

Behördliche Informationen zum Thema Energie aus Baden-Württemberg

Versorgerportal Baden-Württemberg

www.versorger-bw.de

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Tel.: 0711 / 126 – 0, Fax: +49 (711) 222 4957 1204

E-Mail: poststelle@um.bwl.de

Info

Aufgaben der Energiekartellbehörde B.-W. (EKartB) und der Landesregulierungsbehörde B.-W. (LRegB), Netzentgelte, Gas- und Trinkwasserpreise, Informationen der 230 baden-württembergischen Netzbetreiber

Umweltportal Baden-Württemberg

www.umwelt-bw.de

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

Baden-Württemberg

Postfach 103439; 70029 Stuttgart

Tel.: 0711/126-0; Fax 0711/126-2881

E-Mail: Poststelle@um.bwl.de

Info

Der direkte Draht zu allen Umwelt- und Klimaschutzinformationen in BW

Ausgewählte Internetportale + KI (2)

<p>Internetportal der Solarbranche Solarenergie einschließlich Sonnenkollektoren www.solarwirtschaft.de Herausgeber: Bundesverband Solarwirtschaft (BSW)</p>	<p>Internetportal Erneuerbare Energien www.unendlich-viel-energie.de Herausgeber: Agentur für Erneuerbare Energien</p>
<p>Internetportal DGS Solarenergie einschließlich Sonnenkollektoren www.dgs.de Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.</p>	<p>Internetportal ESTIF Solarkollektoren www.estif.org Herausgeber: European Solar Thermal Industry</p>
<p>Internetportal BINE Erneuerbare Energie inkl. Sonnenkollektoren www.bine.info.de Herausgeber: BINE Informationsdienst des Fachinformationszentrum Karlsruhe GmbH</p>	<p>Internetportal SolarServer Sonnenenergie einschließlich Sonnenkollektor www.solarserver.de Herausgeber: Heindl Server GmbH, Reutlingen</p>
<p>Internetportal FVEE Erneuerbare Energien www.fvee.de Herausgeber: Forschungsverbund erneuerbare Energien</p>	<p>Internetportal TOP50Solar Firmenverzeichnis u.a. www.top50-solar.de Herausgeber: Dr.-Ing. Martin Staffhorst, Bad Überkingen</p>

Ausgewählte Internetportale + KI (3)

<p>Internetportal Erneuerbare Energien</p> <p>bee-ev.de</p> <p>Herausgeber: Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE)</p>	<p>Internetportal Deutsche Solarthermie – Technologieplattform (DSTTP)</p> <p>www.dsttp.org oder www.solarthermie-technologie</p> <p>Herausgeber: BSW-Bundesverband Solarwirtschaft e.V.</p>
<p>Microsoft – Bing-Chat mit GPT-4</p> <p>www.bing.com/chat</p> <p>Herausgeber: Microsoft Bing</p> <p>Info b Bing ist KI-gesteuerter Copilot für das Internet</p>	<p>Informationsportal zur Solarwärme für Mehrfamilienhäuser</p> <p>www.solarwaerme-info.de</p> <p>Herausgeber: Target GmbH, Hannover</p>
	<p>Internetportal Erneuerbare Energien</p> <p>www.erneuerbare-energien.de</p> <p>Herausgeber: Bundeswirtschaftsministerium für Wirtschaft und Energie</p> <p>Info D-Statistik, Aktuelle Informationen zu Erneuerbaren Energien, z.B. Solarthermie</p>

Ausgewählte Internetportale + KI (4)

Microsoft – Bing-Chat mit GPT-4

www.bing.com/chat

Herausgeber:

Microsoft Bing

Info

b Bing ist KI-gesteuerter Copilot für das Internet
zu Themen – Fragen und Antworten

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

Ausgewählte Informationsstellen (1)

<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, Besucheradresse: Hauptstätter Str. 67 (Argon-Haus), 70178 Stuttgart Referat 62: Wärmewende Leitung: MR Brunner Tel.: 0711/126-1215 E-Mail:brunner@um.bwl.de Info Solarenergie</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: RL'in RD'in Monika Hin (Tel. 2672), E-Mail: Monika.Hin@stala.bwl.de; Frau Autzen M.A. (Tel. 2137) Info Energiewirtschaft, Handwerk, Dienstleistungen, Gewerbeanzeigen Landesarbeitskreis Energiebilanzen der Länder, www.lak-Energiebilanzen.de</p>
<p>Stiftung Energie & Klimaschutz Baden-Württemberg Durlacher Allee 93, 76131 Karlsruhe Internet: www.energieundklimaschutzbw.de Tel.: 07 2163 - 12020, Fax: 07 2163 – 12113 E-Mail: energieundklimaschutzBW@enbw.com Kontakt: Dr. Wolf-Dietrich Erhard Info Plattform für die Diskussion aktueller und allgemeiner Fragen rund um die Themen Energie und Klimawandel; Stiftungsmittel durch EnBW</p>	<p>Verband für Energie- und Wasserwirtschaft Baden-Württemberg e.V.- VfEW - Schützenstraße 6; 70182 Stuttgart Internet: www.vfew-bw.de Tel.: 0711/ 933491-20; Fax 0711 /933491-99 E-Mail: info@vfew-bw.de Internet: www.vfew-bw.de Kontakt: GF Matthias Wambach, GF Dr. Bernhard Schneider, Stv. Info Energie (Strom Gas, Fernwärme), Wasser</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: Leiter Prof. Dr. Frithjof Staiß, Tel.: 0711 / 7870-235, E-Mail: staiss@zsw-bw.de Dipl.-Ing Tobias Kelm Info Statistik Erneuerbare Energien u.a.</p>	<p>Universität Stuttgart Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Heßbrühlstr. 49a, 70565 Stuttgart, Internet: www.ier.uni-stuttgart.de Tel.: 0711 / 685-878-00; Fax: 0711/ 685-878-73 Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek Kontakt: AL Dr. Ludger Eltrop, AL Dr. Ulrich Fahl E-Mail: le@ier.uni-stuttgart.de, ulrich.fahl@ier.uni-stuttgart.de, Tel.: 0711 / 685-878-11/ 16 / 30 Info Energiamärkte, GW-Analysen , Systemanalyse und Energiewirtschaft bzw. EE u.a.</p>

Ausgewählte Informationsstellen (2)

<p>Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) Informationszentrum Energie Kernerplatz 9; 70182 Stuttgart Tel.: 0711/ 126 – 0; Fax: 0711/ 126 - 2881 Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de E-Mail: poststelle@um.bwl.de</p> <p>Besucheradresse: Hauptstätter Str. 67 (Argon-Haus), 70178 Stuttgart Referat 63: Energieeffizienz in Haushalten und Unternehmen Kontakt: Baudirektor Dipl.-Ing. Harald Höflich Tel.: 0711 / 126-1223, Fax: 0711 / 126-1258 E-Mail: harald.hoeflich@um.bwl.de</p> <p>Info Informationen im Bereich Energiesparen, Energieeffizienz und Erneuerbare Energien</p>	<p>KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH Kaiserstraße 94a; 76133 Karlsruhe Telefon: 0721/98471-10 ; Fax: 0721/98471-20 Internet : www.kea-bw.de; E-Mail: info@kea-bw.de Kontakt: GF Dr. Volker Kienzlen, Tel.:12 E-Mail: volker.kienzlen@kea-bw.de</p> <p>Info Klimaschutz & Energie, Förderprogramm Klimaschutz Plus, Zukunft Altbau u.a</p>
<p>Ministerium für Umwelt Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) Informationszentrum Energie Qualifizierungskampagne Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg Internet: www.energie-aber-wie.de</p> <p>Besucheradresse: Hauptstätter Str. 67 (Argon-Haus), 70178 Stuttgart Referat 63: Energieeffizienz in Haushalten und Unternehmen Kontakt: Dipl.-Ing. Achim Haid E-Mail: achim.haid@um.bwl.de Tel.: 0711 / 126-1224, Fax: 0711 / 126-1258</p> <p>Info Referentenverzeichnis, Veranstaltungen, Vorträge, Infomaterial</p>	<p>Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 10 01 63 76231 Karlsruhe Telefon 0721/ 5600 - 0; Telefax 0721/ 5600 - 14 56 E-Mail: poststelle@lubw.bwl.de www.lubw.baden-wuerttemberg.de Kontakt: Präsidentin Magareta Barth AL Werner Franke</p> <p>Info Umwelt- und Klimaschutz</p>

Ausgewählte Informationsstellen (3)

<p>ISE Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme, Freiburg Heidenhofstr. 2, 79110 Freiburg, Web: www.ise.fhg.de; E-Mail: info@ise-fhg.de Tel./Fax: 0761/4588-0 / 342 IL: Prof. Dr. Joachim Luther</p>	<p>DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für Technische Thermodynamik, Pfaffenwaldring 38-40, 70569 Stuttgart Web: www.dlr.de, E-Mail: info@dlr.de Tel.: 0711/6862-358, Fax: 0711/6862-712 IL: Direktor: Prof. Dr.-Ing. M. Fischer</p>
<p>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) in der Helmholtzgemeinschaft Institut für Technische Thermodynamik Pfaffenwaldring 38-40; 70569 Stuttgart Telefon: +49 711 6862-513; Telefax: +49 711 6862-712 E-Mail: itt@dlr.de Internet: www.dlr.de/tt/ Kontakt: Komm. Institutsdirektor Dr. rer. nat. Rainer Tamme</p> <p>Info Systemanalyse und Technikbewertung, Thermische Prozesstechnik, Elektrochemische Elektrotechnik</p>	<p>Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW) Universität Stuttgart Pfaffenwaldring 6, 70550 Stuttgart Internet: www.itw.uni-stuttgart.de Tel.: 0711 / 685-63536, Fax: 0711 / 685-63503 Kontakt: komm. IL Apl. Prof.-Dr. Ing. Klaus Spindler E-Mail:</p> <p>Info Forschungs- und Testzentrum für Solaranlagen, Wärme- und Kältetechnik</p>
<p>FH für Technik, Fachbereich Bauphysik, Schellingstr. 24, 70174 Stuttgart Web: E-Mail: Tel.: (0711) 121-2841 oder 2685, Fax: (0711) 121-2666 IL:</p>	<p>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Institut für Solarforschung Linder Höhe , 51147 Köln-Wörz Internet: www.dlr.de Co-Direktor Prof. Dr.-Ing. Bernhard Hoffschmidt Tel.: 02203 /601-3200 ; Fax: 02203/ 601-4141 Co-Direktor Univ .Prof. Dr.-Ing. Robert Pitz-Paal Tel.: 02203 /601-601-2744 ; Fax: 02203/ 601-4141</p> <p>Info Solarforschung</p>

Ausgewählte Informationsstellen (4)

<p>L-Bank Baden-Württemberg Schloßplatz 10, 76113 Karlsruhe, Tel. 0721/1500, Fax 0721-150-1001 oder Postfach 102943, 70025 Stuttgart, Tel. 0711/1220, Fax 0711/1220, E-mail: info@l-bank.de, Internet: www.l-bank.de Info Landesförderprogramme</p>	<p>BINE Informationsdienst Fachinformationszentrum (FIZ) Karlsruhe Gesellschaft für wissenschaftlich-technische Information mbH Hermann-von-Helmholtz-Platz 1 76344 Eggenstein-Leopoldshafen E-Mail: helpdesk@fiz-karlsruhe.de Internet : www.fiz-karlsruhe.de Kontakt: GF Sabine Brünger-Weilandt</p>
<p>ITGA Industrieverband Technische Gebäudeausrüstung Baden-Württemberg Motorstr. 52; 70499 Stuttgart Tel: 0711/13 53 15-0, Fax: 0711 / 135315-99 E-Mail: verband@itga-bw.de, Internet: www.itga-bw.de Kontakt: GF Rechtsanwalt Sven Dreesens Info Energie und Umweltschutz u.a</p>	<p>Redaktion FIZ Karlsruhe - Büro Bonn Kaiserstraße 185-197; 53113 Bonn Tel. (+49) 228 92379-0; Fax (+49) 228 92379-29 E-Mail redaktion@bine.info Kontakt: RL Johannes Lang Info Energieforschung für die Praxis, z.B. Gebäude, Erneuerbare Energien, Industrie & Gewerbe, E-Erzeugung, E-Management</p>
<p>FV SHK Fachverband Sanitär-Heizung-Klima Baden-Württemberg Viehhofstr. 11, 70188 Stuttgart Tel.: 0711/483091; Fax: 0711/26106060 E-Mail: info@fvshkbw.de; d.zahn@fvshkbw.de Internet: www.fvshkbw.de Kontakt: GF Dietmar Zahn Info Fachberatung, Liste Solar-Fachbetriebe</p>	<p>KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH Programm Zukunft Altbau Baden-Württemberg Gutenbergstraße 76; 70176 Stuttgart Internet: www.zukunftaltbau.de; Tel.: 08000 /12 33 33 (gebührenfrei) Tel.: 0711/489825-0; Fax: 0711/489825-20 E-Mail: info@zukunftaltbau.de Kontakt: Leiter Dipl.-Ing. (FH) Frank Hettler E-Mail: frank.hettler@zukunftaltbau.de ; Tel.: 0711/ 48 98 25 - 11 Info Informationen zur Nutzung erneuerbare Energien; Information zur energetischen Altbausanierung</p>

Ausgewählte Informationsstellen (5)

<p>Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW-Solar) Lietzenburger Str. 53, 10719 Berlin Tel. 030 /29 777 88 30, Fax 030/ 29 777 88 99 Internet: www.solarwirtschaft.de E-Mail: presse@bsw-solar.de, Kontakt: Pressesprecher Christian Hallerberg</p> <p>Info Infoangebote für Unternehmer, Medienvertreter, Verbraucher und Entscheider, Broschüren Solarindustrie, Solarmarktstatistik u.a.</p>	<p>Agentur für Erneuerbare Energien Reinhardtstr. 18; 10117 Berlin Internet: www.unendlich-viel-energie.de Tel.: 030/200535-3; Fax 030/200535-51 E-Mail: kontakt@unendlich-viel-energie.de Kontakt: Online-Redaktion Undine Ziller</p> <p>Info Informationen über erneuerbare Energien</p>
<p>Ausgewählte BSW-Onlinedienste www.solartechnikberater.de</p> <p>www..solarbusiness.de</p> <p>www.solaratlas.de</p> <p>www.woche-der-Sonne.de</p> <p>www.pwap.de</p> <p>www.bsw-solr-shop.de</p> <p>www.immo-pv</p> <p>www.rual-electrification.com</p>	<p>Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) Augustenstr. 79 , 80333 München Tel: 089 / 52 40 71 , Fax: 089 / 52 16 68 E-Mail: info@dgs.de, Internet: www.dgs.de Kontakt: Lieselotte Glashauser</p> <p>Info Infoangebote zur Sonnenenergie</p> <p>Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen Baden-Württemberg (LMW BW) Theodor-Heuss-Str. 4, 70174 Stuttgart www.mlw.baden-wuerttemberg.de E-Mail: poststelle@mlw.bwl.de Tel.: + 49 (0) 0711 123-0, Telefax: (0711) 123-3131 Kontakt:</p> <p>Info Landesentwicklung, Bauen und Wohnen, Städtebau, Denkmalschutz</p>

Ausgewählte Informationsstellen (6)

<p>Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE) Reinhardtstr. 18, 10117 Berlin Internet: bee-ev.de Tel.: 030/27581700; Fax: 030/275817020 E-Mail: info@bee-ev.de Kontakt: Harald Uphoff (komm.) Info Infoangebote Erneuerbare Energien, z.B. Solarthermie</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>Top50-Solar® Dr.-Ing. Martin Staffhorst Uhlandstr. 5/1; 73337 Bad-Überkingen Tel.: 07331 / 977000 E-Mail: info@top50-solar.de; Internet: www.top50-solar.de Kontakt: GF: Dr.-Ing Martin Staffhorst Info Rangfolge Besucherkontakte bei den Erneuerbaren Energieinternetanschriften</p>	<p>Der Solarserver Heindl Server GmbH Kaiserstr. 137, 72764 Reutlingen Tel.: 07121-69681-30, Fax: 071212-69681-38 E-Mail: rolf.hug@heindl.de; Internet: www.solarserver.de Kontakt: Rolf Hug Info Internetportal zur Solarenergie</p>
<p>Solarenergie-Förderverein Deutschland e.V. (SFV) Frere-Roger-Str. 8-10; 52070 Aachen Tel.: 0241-511616, Fax: 0241-535786 E-Mail: zentrale@sfv.de; Internet: www.sfv.de Kontakt: Dipl.-Ing. Wolf von Fabeck Info Informationen zur Wirtschaftlichkeitsrechnung, Datenbank von Solarerträgen</p>	<p>Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) Alt-Moabit 140, 10557 Berlin Internet: www.bmi.bund.de Telefon: +49-(0)30 18 681-0 Kontakt: Referat Presse, Online-Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit Info Publikationen zum Bauen und Wohnen u.a.</p>

Ausgewählte Informationsstellen (7)

<p>Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz Referat Öffentlichkeitsarbeit Scharnhorststr. 34-37; 10115 Berlin Tel: (030) 2014-8000; Fax: (030) 2014-7033 E-Mail: info@bmwi.bund.de; Internet: www.db.bmwi.de Kontakt: Dr. Thomas Zielke Info Energiepolitik, Energieträger wie Erneuerbare Energien BMW-Förderdatenbank; Förderprogrammen des Bundes, der Länder und der EU</p>	<p>Institut für Solarenergieforschung GmbH (ISFH) Hameln / Emmerthal Am Ohrberg 1; D-31860 Emmerthal Tel.: +049 (0) 5151-999-100; Fax +049 (0) 5151-999-400 E-Mail info@isfh.de; Internet www.isfh.de Kontakt: GF und wissenschaftlicher Leiter Prof. Dr.-Ing. Rolf Brendel (ordentlicher Professor am Fachbereich Physik der Universität Hannover) Info Solarenergieforschung und Innovationen</p>
<p>KfW* Förderbank Palmengartenstr. 5-9, 60325 Frankfurt Internet: www.kfw.de; E-Mail: info@kfw.de Tel.: 069 / 7431-0, Fax: 069 / 7431-2888 Kontakt: Info Bundesförderprogramme * KfW Kreditanstalt für Wiederaufbau</p>	<p>Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Frankfurter Straße 29 – 35; 65760 Eschborn Internet: www.bafa.de; E-Mail: Kontaktformular Tel. 06196 / 908-625, Fax 06196 / 908-800 Kontakt: Info Bundesförderprogramme u.a.</p>
<p>Forum für Zukunftsenergien e.V. Godesberger Allee 90, 53175 Bonn Tel.: 0228/959550; Fax: 0228/95955-50 E-Mail: energie.forum@t-online.de Internet: www.zukunftsenergien.de Info Infoangebote Erneuerbare Energien</p>	<p>Solarinfo Sunbeam GmbH EnergieForum Berlin, Stralauer Platz 34; 10243 Berlin Tel.: 030-26 55 43 80; Fax: 030- 26 55 43 82 E-Mail: info@sunbeam-berlin.de Internet: www.sunbeam-berlin.de Kontakt: GF: C. Körnig, G. Lewizki Info Interaktive Solarberatung Förderung, Technik u.a</p>

Ausgewählte Informationsstellen (8)

<p>TÜV Süddeutschland Bau- und Betrieb GmbH Prüflaboratorium für Kälte-, Klima- und Wärmetechnik Ridlerstr. 65. 80339 München Tel.: 089 / 5791-0, Internet: www.tuev-sued.de Kontakt: Info Prüflabor für Kälte-, Klima- und Wärmetechnik</p>	<p>Bundesdeutscher Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management e.V. (B.A.U.M.) Osterstr. 58, 20259 Hamburg Tel.: 040 / 4907-1102; Fax: 040 / 4907-1199 E-Mail: info@solar-na-klar.de Internet: www.solar-na-klar.de AP: GF Prof. Dr. Maximilian Gege</p>
<p>Solarenergieinformations- und - Demonstrationszentrum (Solid) 90765 Fürth Tel.: 0911/8 10 27 0, Fax: 0911 / 8 10 27 11 E-Mail: info@solid.de, Internet: solid.de Info Marktübersicht Solarspeicher 2004 (69 €)</p>	<p>Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET) Verein an der Universität Kassel Königtor 59, 34119 Kassel Tel.: 0561 / 7294-314, Fax: 0561-7294-100 E-Mail: rjuchem@ist.uni-kassek.de Internet: www.iset.uni-kassel Kontakt: Ralf Juchem Info Anwendungsforschung, Demonstration</p>
<p>Institut für ZukunftsEnergiesysteme Altenkesseler Str. 17, 66115 Saarbrücken Tel.: 0681 / 9762-840 Internet: www.izes.de Kontakt: Info</p>	<p>Solarsiedlung Gelsenkirchen AG Solar NRW Tel.: 02461 /690601 E-Mail: info@ag-solar.de, Internet: www.ag-solar.de; www.50-solarsiedlungen-tuv.de Kontakt: Info Solarsiedlungen Gelsenkirchen</p>
<p>Bundesverband Solare Mobilität e.V. (bsm)</p>	

Ausgewählte Informationsstellen (9)

<p>European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF) Renewable Energy House Rue d'Arlon 63-65, B-1040 Bruxelles Tel: +32-2-54 619 38; Fax: +32-2-54 619 39 Email: info@estif.org , Web: www.estif.org Kontakt: Info Europäische Solarthermieinformationen</p>	<p>International Solar Energy Society (ISES) International Headquarters Villa Tannheim; Wiesentalstr. 50, 79115 Freiburg Tel.: 0761 - 45906-0 Fax: 0761 - 45906-99 E-Mail: hq@ises.org; Web: www.ises.org Info Globale Solarenergieinformation</p>
<p>EUROSOLAR e.V. Kaiser-Friedrich-Str. 11, 53113 Bonn Tel.: 0228/36-2373, Fax: 0228/36-1279, eMail: inter_office@eurosolar.org, Web: www.eurosolar.org Kontakt: Info Infoangebote zur Solarenergie</p>	<p>Institut für Solartechnik SPF Hochschule Rapperswil Oberseestr. 10, CH-8640 Rapperswil Tel.: ++41 (0) 552 22 48 21 Web: www.solarenergy.ch Info Angewandte Forschung u.a</p>
<p>Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien (IWR) / IWR.de GmbH Grevenener Str. 75, 48159 Münster Tel.: +49 251 / 23 946-0; Fax: +49 251 / 23 946-10 E-Mail: info@iwr.de, Web: www.iwr.de Kontakt: Dr. Norbert Allnoch Info: Infoangebote Erneuerbare Energien</p>	<p>Solar Heating and Cooling Programm der Internationalen Energieagentur (IEA) www.iea-shc.org Info: Informationsportal zur Solarwärme in Mehrfamilienhäuser</p>

Ausgewählte Informationsmaterialien (1)

<p>Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Baden-Württemberg (IEKK), Beschlussfassung vom 15. Juli 2014 Ausgabe Juli 2014 Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de; Besucheradresse: Willy-Brandt-Str. 41, 70173 Stuttgart Tel.: 0711/126-1203, Fax: 0711/126-1258 E-Mail: ilona.szemelka@wm.bwl.de Schutzgebühr: kostenlos, pdf</p>	<p>Erneuerbare Energien in Zahlen Nationale und internationale Entwicklung 2021 Ausgabe 10/2022 Entwicklung Erneuerbare Energien in Deutschland 2020, Ausgabe 3/2021 Herausgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz Referat Öffentlichkeitsarbeit Scharnhorststr. 34-37; 10115 Berlin Tel: (030) 2014-8000; Fax: (030) 2014-7033 E-Mail: info@bmwi.bund.de; Internet: www.db.bmwi.de Schutzgebühr: kostenlos</p>
<p>Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2022 Ausgaben: 10/2023 Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg Besucheradresse: Willy-Brandt-Str. 41, 70173 Stuttgart Tel.: 0711/126-1203, Fax: 0711/126-1258 E-Mail: ilona.szemelka@wm.bwl.de Schutzgebühr: kostenlos, pdf</p>	<p>Erneuerbare Energien Innovationen für eine nachhaltige Energiezukunft Ausgabe: 10/2011 Energiedaten Nationale und International Ausgabe 1/2022 Herausgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz www.erneuerbare-energien.de Schutzgebühr: keine</p>
<p>Energiebericht 2022 und Energiebericht kompakt 2023 Ausgabe 10/2022 und 7/2023 Herausgeber UM BW & Stat. LA BW Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de; Besucheradresse: Hauptstätter Str. 67 (Argon-Haus), 70178 Stuttgart Tel.: 0711/126-1203, Fax: 0711/126-1258 E-Mail: ilona.szemelka@wm.bwl.de Schutzgebühr: kostenlos, pdf</p>	<p>Solarfibel - Solare und energetische Wirkungszusammenhänge und Anforderungen der Stadtplanung , WM-BW Auflage: 2008 Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg Besucheradresse: Hauptstätter Str. 67 (Argon-Haus), 70178 Stuttgart Tel.: 0711/126-1203, Fax: 0711/126-1258 E-Mail: ilona.szemelka@wm.bwl.de Schutzgebühr: kostenlos, pdf</p>

Ausgewählte Informationsmaterialien (2)

<p>Die Energie der Zukunft, Zweiter Fortschrittsbericht zur Energiewende Kurzfassung und Langfassung Ausgabe 3/2019 Herausgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) Öffentlichkeitsarbeit 11019 Berlin Internet: www.bmwi.de</p>	<p>Solar Heat Wide 2023 Ausgabe Mai 2023 Herausgeber: IEA-SHC - Solar-Heat-Worldwide 2023 Wien</p>
<p>Barometer Erneuerbare Energien von EurObserv'ER Regelmäßige Jahres-Publikation zum Themenbereich erneuerbaren Energien in Europa (PDF-Dateien), - Jahresbericht-Stand der EE in Europa 2022, Ausgabe 3/2023EN - Thermische Solaranlagen Barometer 2022, 7/2022 EN Herausgeber: EurObserv'ER 146, rue de l'Université; 75007 Paris; Frankreich www.energie-srenouvelables.org/ec.europa.eu/energy/re/publications/barometers_en.htm www.euobserv.org Tel. : +33 (0)1 44 18 00 80; Fax : +33 (0)1 44 18 00 36 E-Mail: observ.er@energies-renouvelables.org; Kontakt: Frédéric Tuillé oder Gaëtan Fovez Schutzgebühr: keine</p>	<p>Fahrplan Solarwärme Strategie und Maßnahmen der Solarwärme-Branche für ein beschleunigtes Marktwachstum bis 2030 Kurz- und Langfassung Herausgeber: Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW-Solar) Quartier 207, Friedrichstr.78, 10117 Berlin Tel. 030 29 777 88 0, Fax 030 29 777 88 99 Internet: www.solarwirtschaft.de E-Mail: info@bsw-solar.de, Kontakt: Roland Upmann Schutzgebühr: keine</p>
<p>Klimaatlas Baden-Württemberg Ausgabe 5/2019 Herausgeber: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Griesbachstraße 1, 76185 Karlsruhe Telefon: 0721/5600-0 E-Mail: poststelle@lubw.bwl.de Internet: www.lubwl.de Preis: 49 € mit CD ROM</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: keine, PDF-Datei</p>

Ausgewähltes Informationsmaterial (3)

<p>Bank Sarasin Nachhaltigkeitsstudie zur Solarindustrie bis 2015 Auflage: Nov. 2011 Herausgeber: Bank Sarasin AG Taunusanlage 17, 60325 Frankfurt Internet: www.sarasin.de Kontakt: Matthias Fawer, Tel.: +41 (0) 61 277 73 03 E-mail: matthias.fawer@sarasin.ch Schutzgebühr: 120 €, Medien und Kunden gratis</p>	<p>ZSW -Studie Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Baden-Württemberg – Sachstand und Entwicklungsperspektiven, Ausgabe 9/2011 Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg Postfach 103439; 70029 Stuttgart Tel.: 0711/126-0; Fax 0711/126-2881 E-Mail: Poststelle@um.bwl.de ; Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de Schutzgebühr : keine (PDF-Datei)</p>
<p>Sanierungsleitfaden Baden-Württemberg Ausgabe: 6/2015 Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW über Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH Zukunft Altbau Gutenbergstraße 76; 70176 Stuttgart www.zukunftaltbau.de Tel.: 08000 /12 33 33 (gebührenfrei) Tel.: 0711/489825-0; Fax: 0711/489825-20 Email: info@zukunftaltbau.de Schutzgebühr: keine, PDF-Datei</p>	<p>2. Fortschrittsbericht zur Energiewende - Die Energie der Zukunft BJ 2017, Gesamtausgabe Juni 2019 Achter Monitoring-Bericht zur Energiewende; Die Energie der Zukunft 2018/19, Ausgabe 1/2021 Erneuerbare Energien Innovationen für eine nachhaltige Energiezukunft 8. Auflage: 10/2011 Herausgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz Schutzgebühr: keine</p>

Ausgewählte Foliensätze zum Themenbereich Erneuerbare Energien*

Erneuerbare Energien	Geothermie	Solarenergie Solarwärme	Wasserkraft
Erneuerbare Energien Nationale und internationale Entwicklung	Geothermie Nationale und internationale Entwicklung	Solarthermie - Solarwärme Nationale und internationale Entwicklung	Wasserkraft Nationale und internationale Entwicklung
		Solarthermieranlagen	
Bioenergie	Wärmepumpe	Solarenergie Solarstrom	Windenergie
Bioenergie Nationale und internationale Entwicklung	Wärmepumpen Nationale und internationale Entwicklung	Photovoltaik Nationale und internationale Entwicklung	Windenergie Nationale und Internationale Entwicklung
Biofestbrennstoffe	Gebäudeheizung mit Wärmepumpen	Netzgekoppelte PV-Anlagen	
Biogase	Wärmepumpen Wärmequelle Außenluft		
Biokraftstoffe	Wärmepumpen Wärmequelle Geothermie	Solarthermische Kraftwerke	

* teilweise in Vorbereitung
Stand: Februar 2015