
ENDBERICHT

Energiedaten.Bayern – Schätzbilanz

Daten bis zum Jahr 2023

Auftraggeber:
Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft,
Landesentwicklung und Energie

Leipzig, 22.08.2024



Impressum

Auftraggeber

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft
Landesentwicklung und Energie
Prinzregentenstraße 28
80538 München

Auftragnehmer

Leipziger Institut für Energie GmbH
Lessingstraße 2
04109 Leipzig

Bearbeitung

Christoph Voigtländer (Projektleitung)
Telefon 03 41 / 22 47 62 14
E-Mail Christoph.Voigtlaender@ie-leipzig.com

Marcel Ebert
Philipp Krause

Laufzeit

Mai 2024 bis August 2024

Datum

Leipzig, 22.08.2024

Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Hintergrund	1
1 Schätzung des Energieverbrauchs	2
1.1 Primärenergieverbrauch	2
1.2 Endenergieverbrauch	9
1.3 Ausgewählte Kennziffern zur Energiewirtschaft	26
2 Entwicklung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen	33
3 Bruttostromerzeugung	37
4 Erneuerbare Energien	38
4.1 Bruttostromerzeugung	39
4.2 Wärmebereitstellung	43
4.3 Kraftstoffbereitstellung	45
4.4 Zusammenfassung	46
5 Verzeichnisse	63
Abkürzungsverzeichnis	64
Abbildungsverzeichnis	65
Tabellenverzeichnis	67
Anhang	69

Einleitung und Hintergrund

Gegenwartsnahe Daten über die Entwicklung der Energiewirtschaft sind für die energiepolitische Arbeit von entscheidender Bedeutung.

Für die energiepolitische Arbeit werden gegenwartsnahe Daten über die Entwicklung der Energiewirtschaft in Bayern benötigt. Die amtliche Energiebilanz liegt i. d. R. erst zwei Jahre nach Ablauf des jeweiligen Berichtszeitraumes vor. Dies ist in den statistischen Erhebungsverfahren (u. a. Primärdatenerfassung mit Länderausgleich, Disaggregationen) und in der Vielzahl der auszuwertenden Quellen (u. a. Statistische Ämter, Verbände, Forschungsinstitute) begründet. Die Energiebilanz wird nicht direkt statistisch erfasst, sondern entsteht durch die Zusammenfassung verschiedenster Statistiken aus allen Gebieten der Energiewirtschaft. Die Schätzung für das Jahr 2023 basiert auf den amtlichen Energiebilanzen des Bayerischen Landesamtes für Statistik (LfStat) bis zum Jahr 2021. Zudem hat das LfStat für das Bilanzjahr 2022 eine vorläufige Energiebilanz erstellt.

Bereits im Jahr 2009 wurde vom IE Leipzig eine Lösung erarbeitet und erprobt, auf deren Basis möglichst frühzeitig wesentliche energiewirtschaftliche Daten für Bayern bereitgestellt werden können. Hauptaugenmerk bei diesem Vorhaben lag in der Modellentwicklung zur Datenverarbeitung und Erstellung einer Schätzenergiebilanz. Als Grundraster diente dabei die amtliche Energiebilanz Bayerns. Frühzeitig vorhandene Wirtschaftsdaten und -prognosen werden in ein mehrstufiges Verfahren einbezogen, sodass bis Mitte eines Kalenderjahres eine Schätzenergiebilanz für das vergangene Jahr ermittelt werden kann.

Die Schätzung basiert hierbei auf einem Bottom-Up-Ansatz, wobei der Endenergiebedarf beginnend auf Ebene der einzelnen Sektoren (Verarbeitendes

Gewerbe inkl. Subsektoren, Verkehr, Haushalte und übrige Verbraucher) abgeschätzt und zum Gesamtendenergiebedarf aufsummiert wird. Hierbei wird auf die Bildung von sogenannten Energieverbrauchsindikatoren zurückgegriffen, d. h. der temperaturbereinigte Energieverbrauch wird mit entsprechenden Aktivitätsgrößen verknüpft und die Entwicklung der Indikatoren analytisch fortgeschrieben.

Analog zu den Prognosen in den Vorjahren stellt auch die modellgestützte Prognose für 2023 eine Herausforderung dar, da der typische Trendkanal bei vielen Indikatoren durch die Entwicklungen im Pandemiejahr 2020, die wirtschaftliche Erholung im Jahr darauf sowie die Auswirkungen des Ukraine-Krieges im Jahr 2022 unterbrochen wurde. Um diese Effekte rechnerisch zu berücksichtigen, wurden vom IE Leipzig manuelle Eingriffe vorgenommen, welche sich an bundesweiten Tendenzen für 2023 orientieren.

Auf Grundlage der Endenergiebilanz und den funktionalen Zusammenhängen im Umwandlungsbereich wird die Umwandlungsbilanz abgeschätzt. Die Primärenergiebilanz lässt sich von der Verwendungsseite her ermitteln, indem die Summe aus Energieangebot nach Umwandlungsbilanz und dem Saldo der Umwandlungsbilanz gebildet wird.

In der vorliegenden Studie werden die Ergebnisse bis zum Jahr 2023 dargestellt. Neben der Entwicklung absoluter Verbrauchsgrößen, wie Primärenergieverbrauch, Endenergieverbrauch und der CO₂-Emissionen, werden ausgewählte Kennziffern zur Energiewirtschaft und die Energiebereitstellung auf Basis erneuerbarer Energien aufgezeigt.

1 Schätzung des Energieverbrauchs

Mittels des erarbeiteten und erprobten Datenmodells wurden die Energieverbrauchswerte bis zum Jahr 2023 berechnet. Im Folgenden werden reale Verbräuche (IST) und um Temperatureinflüsse bereinigte Verbräuche (Tber) dargestellt.

1.1 Primärenergieverbrauch

Entwicklung 2010 bis 2021 (IST)

Der Primärenergieverbrauch (IST) ist im Zeitraum von 2010 bis 2021 um 259,6 PJ auf 1.821,8 PJ gesunken (-12,5 Prozent). Hierbei sei anzumerken, dass das Jahr 2010 im Vergleich zum langjährigen Mittel ein sehr kühles Jahr mit entsprechend höheren Energieverbräuchen für Wärmeanwendungen war. Das Jahr 2021 entsprach in etwa dem langjährigen Mittel. Zudem war das Jahr 2021 geprägt durch die mittelfristigen Auswirkungen der Corona-Pandemie (bspw. deutlich weniger Flugverkehr gegenüber dem Vor-Corona-Jahr 2019).

Absolut betrachtet waren markante Veränderungen in diesem Zeitraum vor allem bei den erneuerbaren Energien, den Mineralölen sowie der Kernenergie zu verzeichnen (vgl. Tabelle 1 und Abbildung 1). Der Anstieg des Einsatzes erneuerbarer Energien resultiert vorwiegend aus den deutlichen Steigerungen bei Biomasse, Photovoltaik und Wind im Umwandlungsbereich sowie Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme in den Endenergiesektoren. Der Rückgang des Mineralöleinsatzes ist insbesondere auf den geringeren

Bedarf bei der direkten Verwendung in den Endenergiesektoren zurückzuführen. Die Stromerzeugung aus Kernenergie ist gegenüber 2010 aufgrund des schrittweisen Atomausstiegs deutlich gesunken, was zu einem erheblichen Rückgang des Primärenergieverbrauchs führte. Die Anteile der Energieträger am Primärenergieverbrauch (IST) im Jahr 2021 können Tabelle 1 und Abbildung 2 entnommen werden.

Während der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch im Jahr 2010 noch 12,9 Prozent betrug, stieg dieser bis 2021 kontinuierlich auf 21,7 Prozent an. Der Anteil von Mineralölprodukten sank von 37,7 Prozent im Jahr 2010 auf 33,7 Prozent im Jahr 2021. Im gleichen Zeitraum ging der Anteil von Kohle am Primärenergieverbrauch von 2,9 Prozent auf 2,5 Prozent zurück. Der Anteil von Gasen stieg im Zeitraum von 2010 bis 2021 von 20,6 Prozent auf 24,7 Prozent an. Kernenergie hatte im Jahr 2010 einen Anteil von 24,8 Prozent am Primärenergieverbrauch, bis zum Jahr 2021 ist dieser Anteil auf 14,1 Prozent gesunken.

Tabelle 1 Primärenergieverbrauch nach Energieträgern von 2010 bis 2021 (IST)

Primärenergieverbrauch (IST)	2010		2021		Veränderung 2021 ggü. 2010	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Steinkohle	51,6	2,5	35,1	1,9	-16,5	-32,0
Braunkohle	8,8	0,4	10,6	0,6	+1,8	+20,8
Mineralöl und Mineralölprodukte	784,6	37,7	614,3	33,7	-170,3	-21,7
Gase	428,0	20,6	450,8	24,7	+22,8	+5,3
Erneuerbare Energieträger	269,4	12,9	395,7	21,7	+126,4	+46,9
Kernenergie	516,8	24,8	256,3	14,1	-260,5	-50,4
Stromausgleichssaldo	-7,0	-0,3	18,9	1,0	+25,9	-
Sonstige einschl. Fernwärme	29,2	1,4	40,1	2,2	+10,9	+37,2
Summe	2.081,4	100,0	1.821,8	100,0	-259,6	-12,5

Schätzung bis 2023 (IST)

Der Primärenergieverbrauch (IST) sinkt voraussichtlich im Zeitraum von 2021 bis 2023 um 214,6 PJ auf 1.607,3 PJ (vgl. Tabelle 2 und Abbildung 1).

Zum Jahr 2022 hin sinkt der Primärenergieverbrauch (IST) zunächst deutlich gegenüber dem Vorjahr. Geprägt wird diese Entwicklung durch die Auswirkungen des Ukraine-Krieges (u.a. hohe Energiepreise, Sorge vor Energieknappheit, Lieferschwierigkeiten, Energieeinsparmaßnahmen), die mildere Witterung gegenüber dem Vorjahr (geringere Verbräuche im Bereich der Wärmeanwendungen) und die Abschaltung des KKW Gundremmingen im Dezember 2021. So werden Rückgänge beim Primärenergieverbrauch (IST) insbesondere bei Kernenergie und Erdgas deutlich. Bei Mineralölprodukten ist hingegen ein Anstieg zu verzeichnen. Dieser ergibt sich vor allem aufgrund gesteigener Verbräuche von Kerosin im Flugverkehr und der höheren Absätze von Heizöl gegenüber dem Vorjahr.

Für das Schätzzjahr 2023 wird von einem weiteren deutlichen Rückgang des Primärenergieverbrauch (IST) ausgegangen. Prägend für diese Entwicklung sind insbesondere die Abschaltung des KKW Isar 2 zum 15.04.2023 und sinkende Primärenergieverbräuche von Erdgas sowie Mineralöl und Mineralölprodukten.

Im Bereich der Stromerzeugung sind Rückgänge insbesondere bei Kernenergie und Erdgas zum Jahr 2023 zu verzeichnen, gleichzeitig ist die Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien deutlich gestiegen (vgl. Kapitel 3). Absolut betrachtet ist die Bruttostromerzeugung im Jahr 2023 gegenüber den Vorjahren deutlicher gesunken als der Bruttostromverbrauch, wodurch es zu einem Anstieg des Stromausgleichsaldos kommt.

Die zu erwartende Entwicklung der Primärenergieträgereinsätze im Zeitraum 2021 bis 2023 kann Tabelle 2 entnommen werden (analog Abbildung 1).

Tabelle 2 Primärenergieverbrauch nach Energieträgern von 2021 bis 2023 (IST)

Primärenergieverbrauch (IST)	2021	2022*		2023**		Veränderung 2023** ggü. 2021	
	PJ	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Steinkohle	35,1	36,9	2,1	35,8	2,2	+0,7	+2,0
Braunkohle	10,6	9,9	0,6	9,4	0,6	-1,2	-11,3
Mineralöl und Mineralölprodukte	614,3	653,3	38,0	633,0	39,4	+18,7	+3,0
Gase	450,8	389,3	22,6	370,0	23,0	-80,8	-17,9
Erneuerbare Energieträger	395,7	401,4	23,3	410,0	25,5	+14,3	+3,6
Kernenergie	256,3	133,9	7,8	33,0	2,1	-223,3	-87,1
Stromaustauschsaldo	18,9	55,7	3,2	76,9	4,8	+58,0	+307,6
Sonstige einschl. Fernwärme	40,1	39,7	2,3	39,1	2,4	-1,0	-2,4
Summe	1.821,8	1.720,0	100,0	1.607,3	100,0	-214,6	-11,8

*vorläufige Werte LfStat **Schätzbilanz IE Leipzig

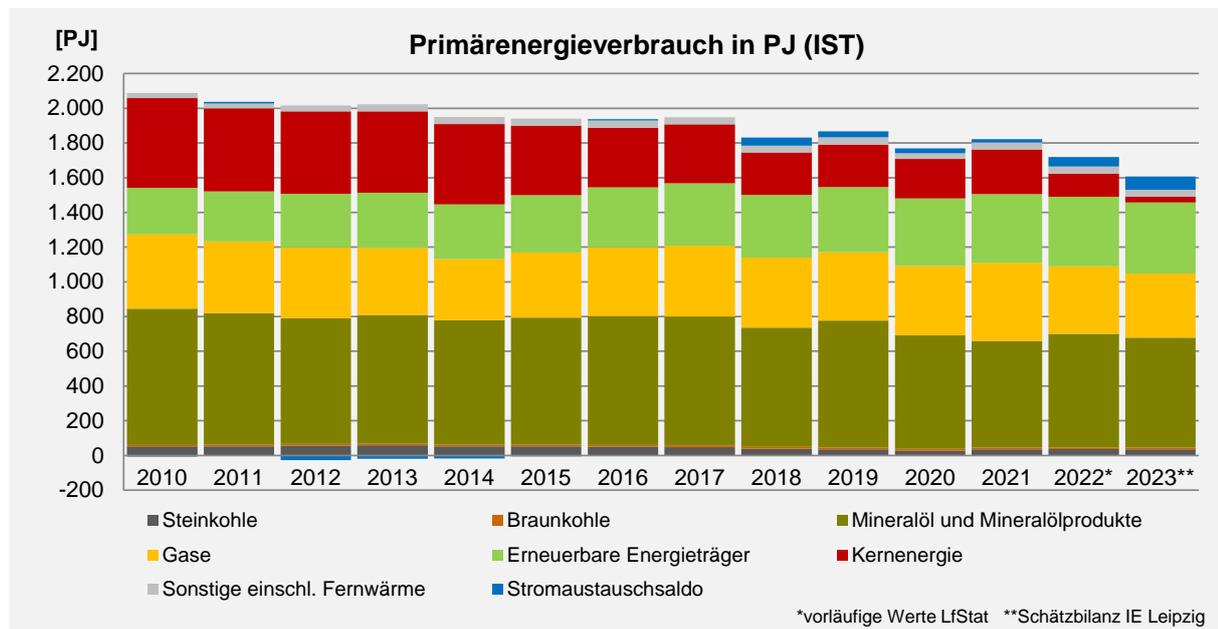


Abbildung 1 Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern (IST)

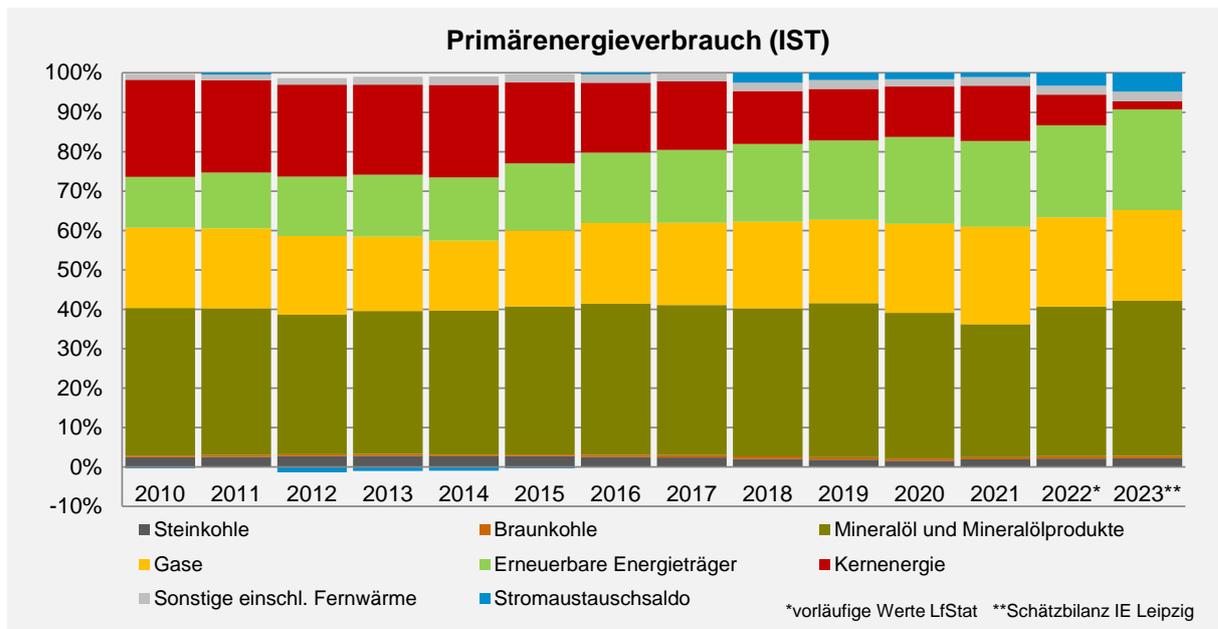


Abbildung 2 Entwicklung der Anteile der Primärenergieträger am Primärenergieverbrauch (IST)

Entwicklung 2010 bis 2021 (temperaturbereinigt)

Der Primärenergieverbrauch (Tber) sank im Zeitraum von 2010 bis 2021 um etwa 235,2 PJ auf 1.812,1 PJ (vgl. Tabelle 3 und Abbildung 3). Dies entspricht einem Rückgang gegenüber dem Jahr 2010 in Höhe von 11,5 Prozent, welcher insbesondere durch die mittelfristigen Auswirkungen der Corona-Pandemie im Jahr 2021 geprägt wurde. Damit wird beim Vergleich der IST-Entwicklung (-12,5 Prozent im gleichen Zeitraum) mit der temperaturbereinigten Entwicklung

der Witterungseinfluss deutlich. Im Vergleich zu den realen Verbräuchen (IST) zeigt sich bei Betrachtung der um Temperatureinflüsse bereinigten Werte (Tber) eine "Glättung" der Verbrauchsentwicklung (vgl. Abbildung 4 und Abbildung 5).

Wie sich der temperaturbereinigte Einsatz der einzelnen Primärenergieträger von 2010 bis 2021 entwickelte, kann Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3 Primärenergieverbrauch nach Energieträgern von 2010 bis 2021 (Tber)

Primärenergieverbrauch (Tber)	2010		2021		Veränderung 2021 ggü. 2010	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Steinkohle	51,0	2,5	35,0	1,9	-16,0	-31,4
Braunkohle	8,6	0,4	10,6	0,6	+2,0	+22,7
Mineralöl und Mineralölprodukte	774,0	37,8	612,3	33,8	-161,7	-20,9
Gase	413,7	20,2	446,2	24,6	+32,5	+7,9
Erneuerbare Energieträger	262,0	12,8	392,8	21,7	+130,8	+49,9
Kernenergie	516,8	25,2	256,3	14,1	-260,5	-50,4
Stromaustauschsaldo	-7,0	-0,3	18,8	1,0	+25,8	-
Sonstige einschl. Fernwärme	28,1	1,4	40,0	2,2	+11,9	+42,4
Summe	2.047,3	100,0	1.812,1	100,0	-235,2	-11,5

Schätzung bis 2023 (temperaturbereinigt)

Der Primärenergieverbrauch (Tber) sinkt im Zeitraum von 2021 bis 2023 voraussichtlich um 133,5 PJ auf 1.678,6 PJ (vgl. Tabelle 4 und Abbildung 3).

Die Entwicklung zum Jahr 2022 wird insbesondere geprägt durch die Auswirkungen des Ukraine-Krieges (u.a. hohe Energiepreise, Sorge vor Energieknappheit, Lieferschwierigkeiten, Energieeinsparmaßnahmen) und die Abschaltung des KKW Gundremmingen im Dezember 2021. So werden Rückgänge beim Primärenergieverbrauch (Tber) insbesondere bei Kernenergie und Erdgas deutlich. Bei Mineralölprodukten ist hingegen ein Anstieg zu verzeichnen. Dieser ergibt sich vor allem aufgrund gestiegener Verbräuche von Kerosin

im Flugverkehr und der höheren Absätze von Heizöl gegenüber dem Vorjahr.

Für das Schätzjahr 2023 wird von einem weiteren deutlichen Rückgang des Primärenergieverbrauch (Tber) ausgegangen. Prägend für diese Entwicklung sind insbesondere die Abschaltung des KKW Isar 2 zum 15.04.2023 und sinkende Primärenergieverbräuche von Erdgas sowie Mineralöl und Mineralölprodukten.

Die zu erwartende temperaturbereinigte Entwicklung der einzelnen Primärenergieträger ist in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4 Primärenergieverbrauch nach Energieträgern von 2021 bis 2023 (Tber)

Primärenergieverbrauch (Tber)	2021	2022*		2023**		Veränderung 2023** ggü. 2021	
	PJ	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Steinkohle	35,0	37,6	2,1	38,3	2,3	+3,3	+9,4
Braunkohle	10,6	10,1	0,6	9,6	0,6	-1,0	-9,6
Mineralöl und Mineralölprodukte	612,3	666,2	37,5	646,4	38,5	+34,1	+5,6
Gase	446,2	414,4	23,3	400,3	23,8	-45,9	-10,3
Erneuerbare Energieträger	392,8	420,2	23,6	434,3	25,9	+41,5	+10,6
Kernenergie	256,3	133,9	7,5	33,0	2,0	-223,3	-87,1
Stromaustauschsaldo	18,8	55,9	3,1	76,9	4,6	+58,0	+307,9
Sonstige einschl. Fernwärme	40,0	40,3	2,3	39,8	2,4	-0,2	-0,4
Summe	1.812,1	1.778,6	100,0	1.678,6	100,0	-133,5	-7,4

*vorläufige Werte LfStat **Schätzbilanz IE Leipzig

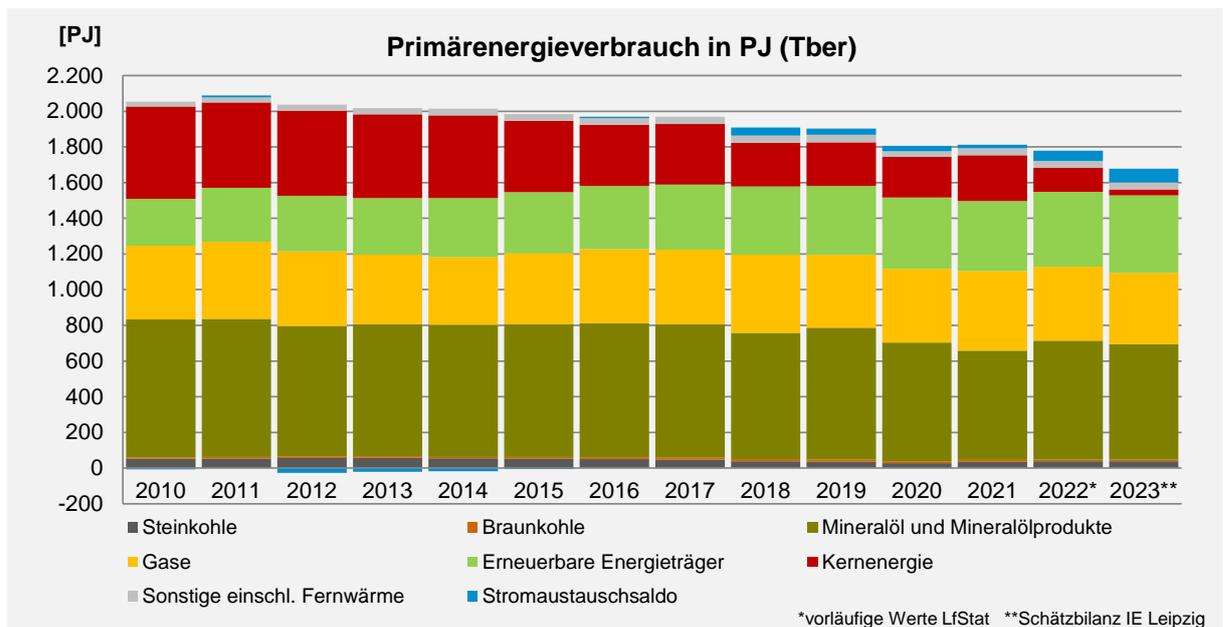


Abbildung 3 Entwicklung des temperaturbereinigten Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern (Tber)

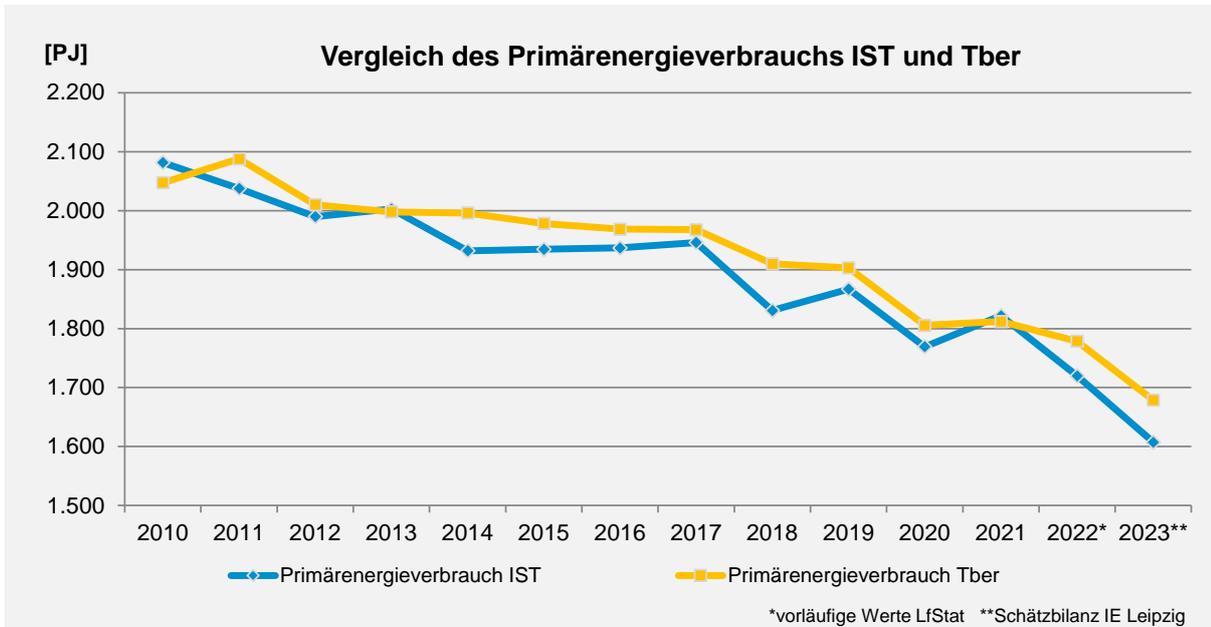


Abbildung 4 Vergleich des Primärenergieverbrauchs IST und Tber

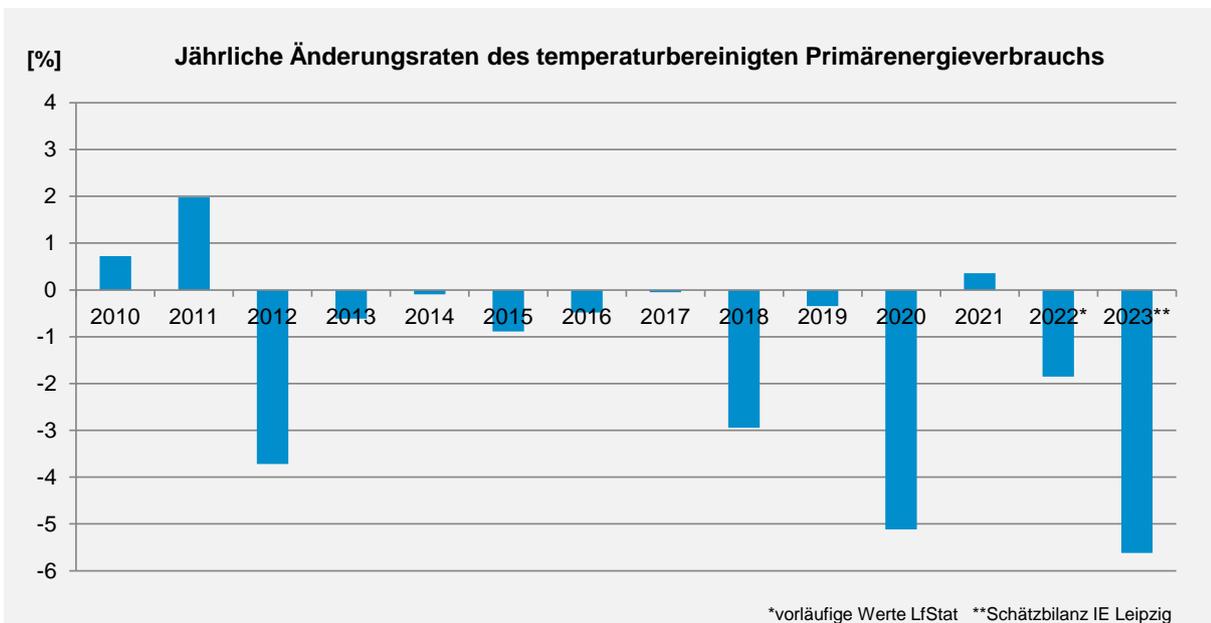


Abbildung 5 Jährliche Änderungsraten des temperaturbereinigten Primärenergieverbrauchs

1.2 Endenergieverbrauch

Entwicklung 2010 bis 2021 (IST)

In Bayern wurden im Jahr 2021 insgesamt 1.391,7 PJ Endenergie (IST) eingesetzt, bezogen auf das Jahr 2010 sank dieser um 13,2 PJ (vgl. Tabelle 5 und Abbildung 6).

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch betrug 2010 8,3 Prozent und stieg bis 2021 kontinuierlich auf 13,7 Prozent an. Ebenso stiegen die Anteile von Erdgas von 21,4 Prozent auf 22,3 Prozent, Fernwärme von 3,3 Prozent auf 4,5 Prozent und Sonstigen von 0,6 Prozent auf 1,7 Prozent im gleichen Zeitraum.

Der Anteil von Strom am Endenergieverbrauch sank im Betrachtungszeitraum von 21,1 auf 20,1 Prozent, der Anteil des Mineralöleinsatzes (insbesondere Heizöl) verringerte sich von 44,1 auf 36,6 Prozent,

während bei Kohle ein Rückgang von 1,2 Prozent auf 1,1 Prozent erkennbar ist.

Wie sich der jeweilige Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch genau veränderte, ist Tabelle 5 zu entnehmen.

Die Anteile der Sektoren am Endenergieverbrauch veränderten sich im Zeitraum von 2010 bis 2021 bedingt durch die Auswirkungen der Pandemie (vor allem auf den Flugverkehr). So stiegen die Anteile des Verarbeitenden Gewerbes am Endenergieverbrauch leicht von 22,2 Prozent auf 23,0 Prozent und des Sektors Haushalte / GHD von 46,3 Prozent auf 49,0 Prozent. Der Anteil des Sektors Verkehr sank dagegen von 31,4 Prozent auf 28,0 Prozent.

Tabelle 5 Endenergieverbrauch nach Energieträgern von 2010 bis 2021 (IST)

Endenergieverbrauch (IST)	2010		2021		Veränderung 2021 ggü. 2010	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	16,8	1,2	15,6	1,1	-1,2	-7,0
Mineralöl und Mineralölprodukte	618,9	44,1	509,2	36,6	-109,6	-17,7
Gase	300,0	21,4	310,3	22,3	+10,2	+3,4
Erneuerbare Energieträger	117,2	8,3	191,3	13,7	+74,1	+63,3
Strom	296,3	21,1	279,2	20,1	-17,1	-5,8
Fernwärme	47,0	3,3	62,7	4,5	+15,7	+33,3
Sonstige	8,7	0,6	23,3	1,7	+14,7	+169,3
Summe	1.404,9	100,0	1.391,7	100,0	-13,2	-0,9

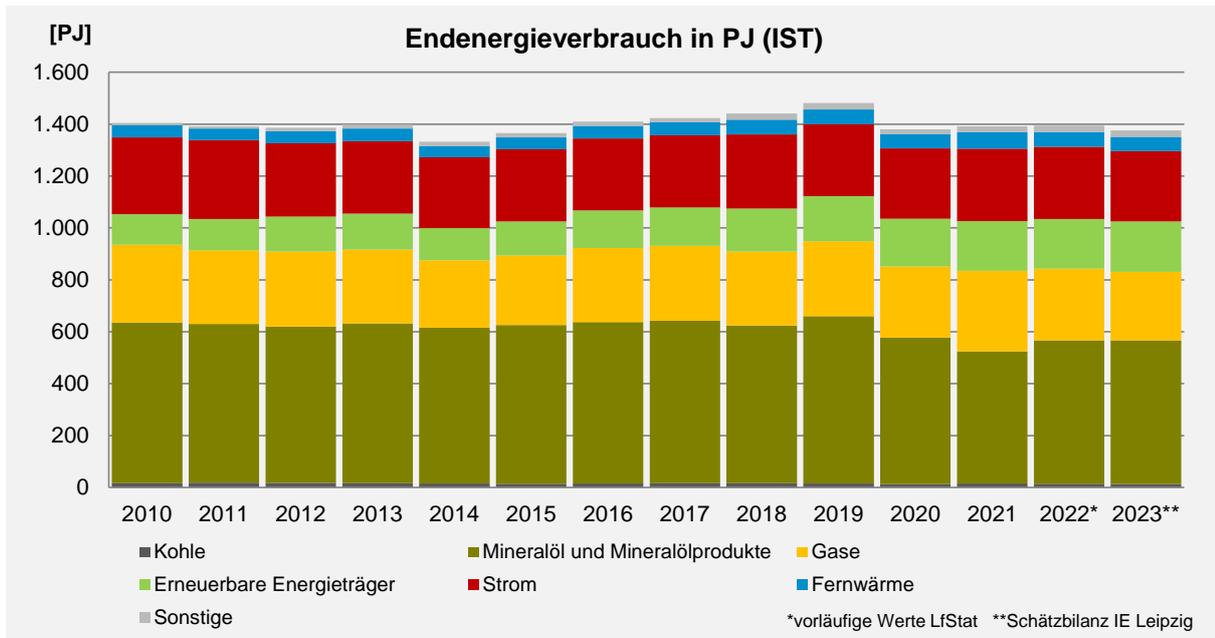


Abbildung 6 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (IST)

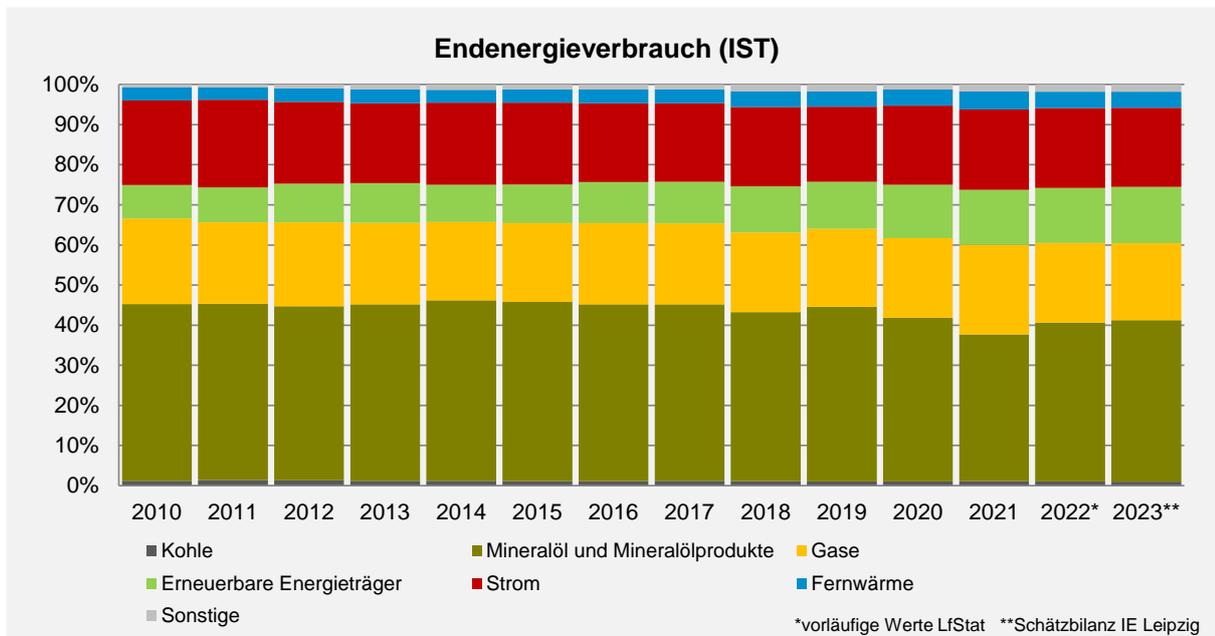


Abbildung 7 Entwicklung der Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch (IST)

Schätzung bis 2023 (IST)

Der Endenergieverbrauch (IST) sinkt im Zeitraum von 2021 bis 2023 voraussichtlich leicht um 16,1 PJ auf 1.375,6 PJ. Insgesamt verändert sich der Endenergieverbrauch entsprechend nur leicht.

Zum Jahr 2022 ist der Endenergieverbrauch (IST) zunächst leicht angestiegen (vgl. Tabelle 6 und Abbildung 6). Die Entwicklungen der einzelnen Energieträger sind insbesondere auf die Auswirkungen des Ukraine-Krieges (hohe Energiepreise, Sorge vor Energieknappheit, Lieferschwierigkeiten, Energieeinsparmaßnahmen) und die Witterung im Jahr 2022 zurückzuführen. So sorgten die hohen Preise, Energieeinsparmaßnahmen und die milde Witterung beim Erdgas für einen enormen Rückgang beim Endenergieverbrauch. Beim Heizöl hingegen führten niedrige Lagerbestände im privaten und gewerblichen Bereich aufgrund der Sorge vor Energieknappheit, trotz sprunghafter Preisanstiege, für höhere Absätze. Zudem stiegen die Flugbewegungen an den

bayerischen Flughäfen, wodurch sich der Kerosinverbrauch wieder deutlich erhöhte.

Neben der etwas mildereren Witterung im Jahr 2023, welche zu leicht sinkenden Endenergieverbräuchen bei Wärmeanwendungen führt, sorgen das hohe Energiepreinsniveau und die hohe Inflation für Einspareffekte insbesondere bei Erdgas und Strom. Innerhalb der Verbrauchssektoren sind die Verbräuche mit Ausnahme des Verkehrs im Jahr 2023 voraussichtlich gegenüber dem Vorjahr gesunken. Bundesweit sind die Absätze von Heizöl und Diesel 2023 deutlich rückläufig. Diese Tendenzen wurden auch für Bayern angenommen. Dennoch ist der Verbrauch der Mineralöle und Mineralölprodukte leicht angestiegen, was auf höhere Verbräuche von Flugturbinentreibstoffen und Benzin zurückzuführen ist.

Die zu erwartende Entwicklung der Energieträger am Endenergieverbrauch kann Tabelle 6 entnommen werden. Abbildung 7 veranschaulicht die Ergebnisse.

Tabelle 6 Endenergieverbrauch nach Energieträgern von 2021 bis 2023 (IST)

Endenergieverbrauch (IST)	2021		2022*		2023**		Veränderung 2023** ggü. 2021	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	15,6	1,0	14,3	1,0	13,8	1,0	-1,8	-11,6
Mineralöl und Mineralölprodukte	509,2	39,6	552,3	40,2	553,2	40,2	+44,0	+8,6
Gase	310,3	19,9	277,0	19,9	264,1	19,2	-46,2	-14,9
Erneuerbare Energieträger	191,3	13,7	191,3	14,1	193,6	14,1	+2,4	+1,2
Strom	279,2	20,0	278,4	19,7	271,6	19,7	-7,6	-2,7
Fernwärme	62,7	4,1	56,6	4,0	55,0	4,0	-7,7	-12,3
Sonstige	23,3	1,8	24,6	1,8	24,2	1,8	+0,9	+3,7
Summe	1.391,7	100,0	1.394,5	100,0	1.375,6	100,0	-16,1	-1,2

*vorläufige Werte LfStat **Schätzbilanz IE Leipzig

Entwicklung 2010 bis 2021 (temperaturbereinigt)

Der Endenergieverbrauch (Tber) stieg im Zeitraum von 2010 bis 2021 um etwa 8,7 PJ auf 1.382,6 PJ (vgl. Tabelle 7, Abbildung 8, Abbildung 9). Gegenüber der IST-Entwicklung (- 0,9 Prozent gegenüber 2010) ist bei Betrachtung der temperaturbereinigten Werte eine gegenläufige Entwicklung zu verzeichnen (+ 0,6 Prozent). Dies ist auf eine kühle Witterung im Jahr

2010 und eine mildere Witterung im Jahr 2021 mit entsprechenden Auswirkungen auf die Energieverbräuche im Bereich der Wärmeanwendungen zurückzuführen. Die Entwicklung der einzelnen eingesetzten Endenergieträger von 2010 bis 2021 kann Tabelle 7 entnommen werden.

Tabelle 7 Endenergieverbrauch nach Energieträgern von 2010 bis 2021 (Tber)

Endenergieverbrauch (Tber)	2010		2021		Veränderung 2021 ggü. 2010	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	16,6	1,2	15,6	1,1	-1,0	-6,1
Mineralöl und Mineralölprodukte	609,4	44,4	507,3	36,7	-102,1	-16,8
Gase	287,3	20,9	306,9	22,2	+19,6	+6,8
Erneuerbare Energieträger	111,8	8,1	188,6	13,6	+76,8	+68,7
Strom	295,3	21,5	279,0	20,2	-16,3	-5,5
Fernwärme	44,8	3,3	61,8	4,5	+17,0	+38,1
Sonstige	8,6	0,6	23,3	1,7	+14,7	+169,8
Summe	1.373,9	100,0	1.382,6	100,0	+8,7	+0,6

Schätzung bis 2023 (temperaturbereinigt)

Im Zeitraum von 2021 bis 2023 steigt der Endenergieverbrauch (Tber) voraussichtlich um etwa 61,3 PJ auf 1.444,0 PJ (vgl. Tabelle 8 und Abbildung 8).

Zum Jahr 2022 steigt der Endenergieverbrauch (Tber) gegenüber dem Vorjahr deutlich an. Begründet werden kann dieser Anstieg insbesondere durch höhere Absätze von Heizöl, einen gestiegenen Einsatz von Kerosin im Flugverkehr und höhere Verbräuche erneuerbarer Energien, welche die Einsparungen bei Erdgas, in Folge der Auswirkungen des Ukraine-Krieges, überkompensieren.

Für das Schätzjahr 2023 wird von einem leichten Rückgang des Endenergieverbrauchs (Tber) ausgegangen. Innerhalb der Verbrauchssektoren werden Rückgänge im Verarbeitenden Gewerbe und bei Haushalten / GHD erwartet, während die Verbräuche im Sektor Verkehr ansteigen. Auf Seiten der Energieträger werden die Verbräuche von Gasen und Strom teils deutlich sinken, Anstiege werden hingegen bei den erneuerbaren Energien abgeschätzt (vgl. 1.2.1 bis 1.2.3).

Die zu erwartende Veränderung der einzelnen Energieträger (Tber) ist in Tabelle 8 ersichtlich.

Tabelle 8 Endenergieverbrauch nach Energieträgern von 2021 bis 2023 (Tber)

Endenergieverbrauch (Tber)	2021		2022*		2023**		Veränderung 2023** ggü. 2021	
	PJ		PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	15,6		14,5	1,0	14,0	1,0	-1,6	-10,4
Mineralöl und Mineralölprodukte	507,3		564,7	38,9	566,1	39,2	+58,8	+11,6
Gase	306,9		297,2	20,5	288,3	20,0	-18,7	-6,1
Erneuerbare Energieträger	188,6		208,6	14,4	216,6	15,0	+28,0	+14,9
Strom	279,0		279,7	19,3	273,3	18,9	-5,8	-2,1
Fernwärme	61,8		61,7	4,3	61,4	4,3	-0,4	-0,7
Sonstige	23,3		24,6	1,7	24,3	1,7	+1,0	+4,2
Summe	1.382,6		1.451,0	100,0	1.444,0	100,0	+61,3	+4,4

*vorläufige Werte LfStat **Schätzbilanz IE Leipzig

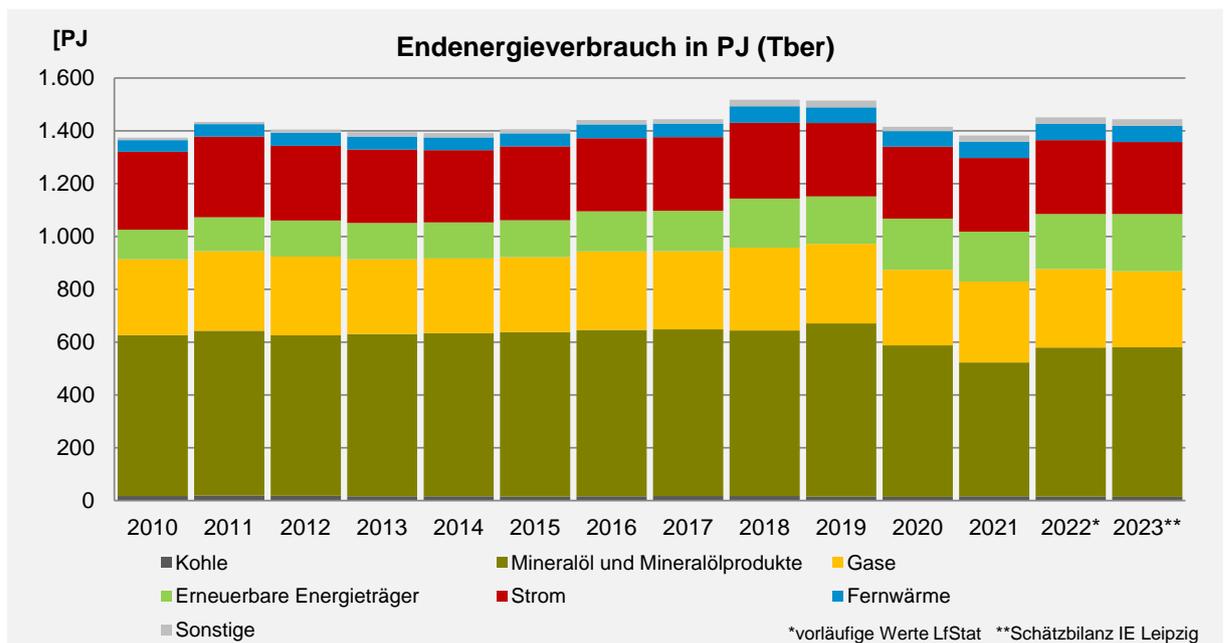


Abbildung 8 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (Tber)

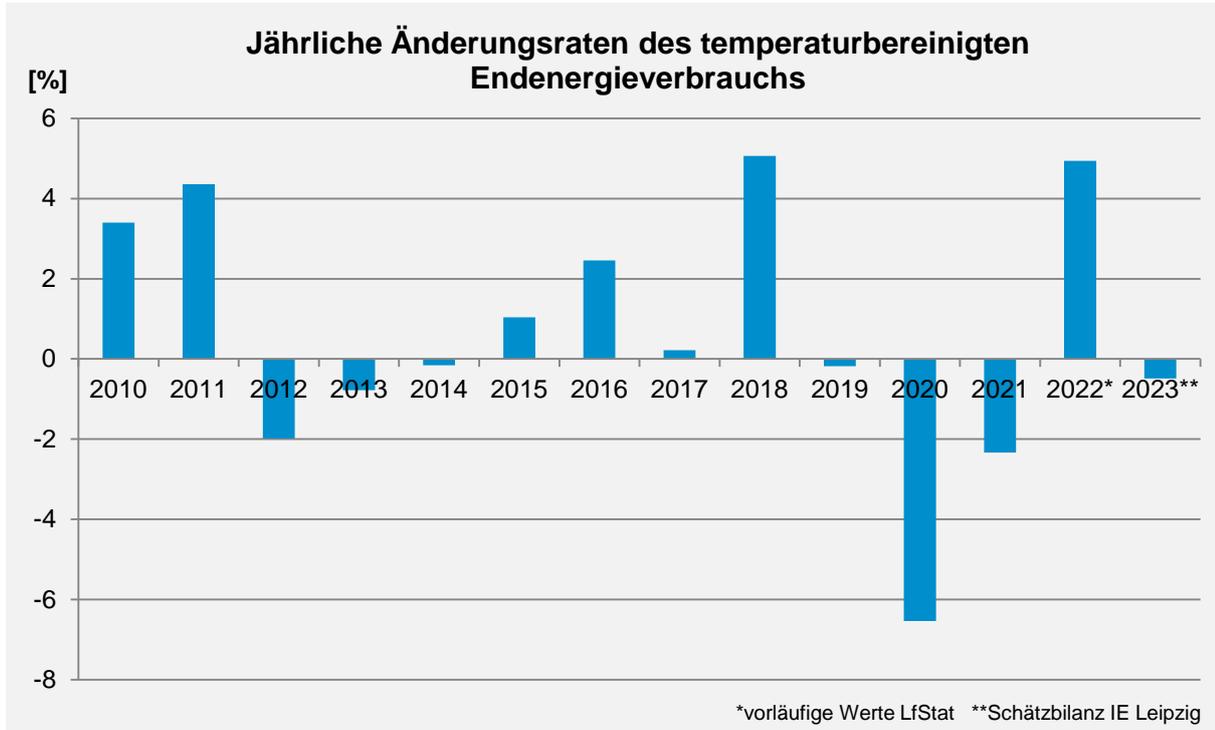


Abbildung 9 Jährliche Änderungsraten des temperaturbereinigten Endenergieverbrauchs

1.2.1 Endenergieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes

Entwicklung 2010 bis 2021 (IST)

Im Sektor Verarbeitendes Gewerbe wurden im Jahr 2021 insgesamt 320,1 PJ an Endenergie (IST) eingesetzt (vgl. Tabelle 9 und Abbildung 10). Der Endenergieverbrauch stieg im Jahr 2021 gegenüber 2010 um etwa 7,7 PJ (+ 2,5 Prozent).

Insbesondere der Einsatz von Sonstigen (nicht biogener Anteil des Abfalls, sonstige hergestellte Gase sowie sonstige Energieträger) stieg deutlich, während bei den Mineralölen und Mineralölprodukten ein erheblicher Rückgang zu verzeichnen ist. Markant im

Verarbeitenden Gewerbe ist die Dominanz der Energieträger Strom und Gase. Die Anteile der einzelnen Energieträger am Endenergieverbrauch (IST) und deren Veränderungen können Tabelle 9 entnommen werden.

In Abbildung 11 werden die Werte veranschaulicht.

Infolge des geringen Temperatureinflusses auf den Endenergieverbrauch des Sektors Verarbeitendes Gewerbe wird auf die Darstellung der temperaturbereinigten zeitlichen Entwicklung an dieser Stelle verzichtet.

Tabelle 9 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Verarbeitenden Gewerbes von 2010 bis 2021 (IST)

Endenergieverbrauch (IST) Verarbeitendes Gewerbe	2010		2021		Veränderung 2021 ggü. 2010	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	14,4	4,6	14,2	4,4	-0,2	-1,4
Mineralöl und Mineralölprodukte	27,0	8,7	10,4	3,2	-16,7	-61,7
Gase	105,3	33,7	112,3	35,1	+7,0	+6,6
Erneuerbare Energieträger	21,0	6,7	22,5	7,0	+1,5	+7,4
Strom	121,2	38,8	120,0	37,5	-1,2	-1,0
Fernwärme	14,7	4,7	17,4	5,4	+2,6	+17,9
Sonstige	8,7	2,8	23,3	7,3	+14,7	+169,3
Summe	312,4	100,0	320,1	100,0	+7,7	+2,5

Schätzung bis 2023 (IST)

Im Zeitraum von 2021 bis 2023 wird der Endenergieverbrauch (IST) des Verarbeitenden Gewerbes voraussichtlich um 25,0 PJ sinken (vgl. Tabelle 10 und Abbildung 10). Auf Basis der vorläufigen Werte des LfStat wird zum Jahr 2022 hin zunächst von einem deutlichen Rückgang des Endenergieverbrauchs

ausgegangen. Der geringere Verbrauch ist vorwiegend auf die wirtschaftliche Auswirkungen des Ukraine-Krieges (hohe Energiepreise, Sorge vor Energieknappheit, Lieferschwierigkeiten, Energiesparmaßnahmen) zurückzuführen. So sind insbesondere die Einsätze von Erdgas und Strom ggü. 2021 deutlich rückläufig.

Für das Schätzjahr 2023 wird von sinkenden Verbräuchen gegenüber dem Vorjahr ausgegangen. Als Grundlage für diese Entwicklung erfolgte eine Orientierung an bundesweiten Tendenzen unter Berücksichtigung der Wirtschaftsleistung des Verarbeitenden Gewerbes in Bayern (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder). Demnach wirkten sich im Jahr 2023 ein hohes Energiepreisniveau und Rückgänge bei energie-

intensiven Industriezweigen verbrauchssenkend aus. Insbesondere wurde auf dieser Basis von Verbrauchsrückgängen bei Erdgas und Strom im Schätzjahr 2023 ausgegangen.

Der zu erwartende Einsatz der einzelnen Energieträger (IST) im Verarbeitenden Gewerbe kann Tabelle 10 entnommen werden.

Tabelle 10 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Verarbeitenden Gewerbes von 2021 bis 2023 (IST)

Endenergieverbrauch (IST) Verarbeitendes Gewerbe	2021	2022*		2023**		Veränderung 2023** ggü. 2021	
	PJ	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	14,2	13,4	4,4	13,0	4,4	-1,2	-8,4
Mineralöl und Mineralölprodukte	10,4	13,9	4,6	13,4	4,5	+3,1	+29,7
Gase	112,3	100,3	33,0	95,7	32,4	-16,6	-14,8
Erneuerbare Energieträger	22,5	21,0	6,9	21,1	7,1	-1,4	-6,4
Strom	120,0	115,8	38,1	113,0	38,3	-6,9	-5,8
Fernwärme	17,4	14,9	4,9	14,6	5,0	-2,8	-16,0
Sonstige	23,3	24,6	8,1	24,2	8,2	+0,9	+3,7
Summe	320,1	303,9	100,0	295,1	100,0	-25,0	-7,8

*vorläufige Werte LfStat **Schätzbilanz IE Leipzig

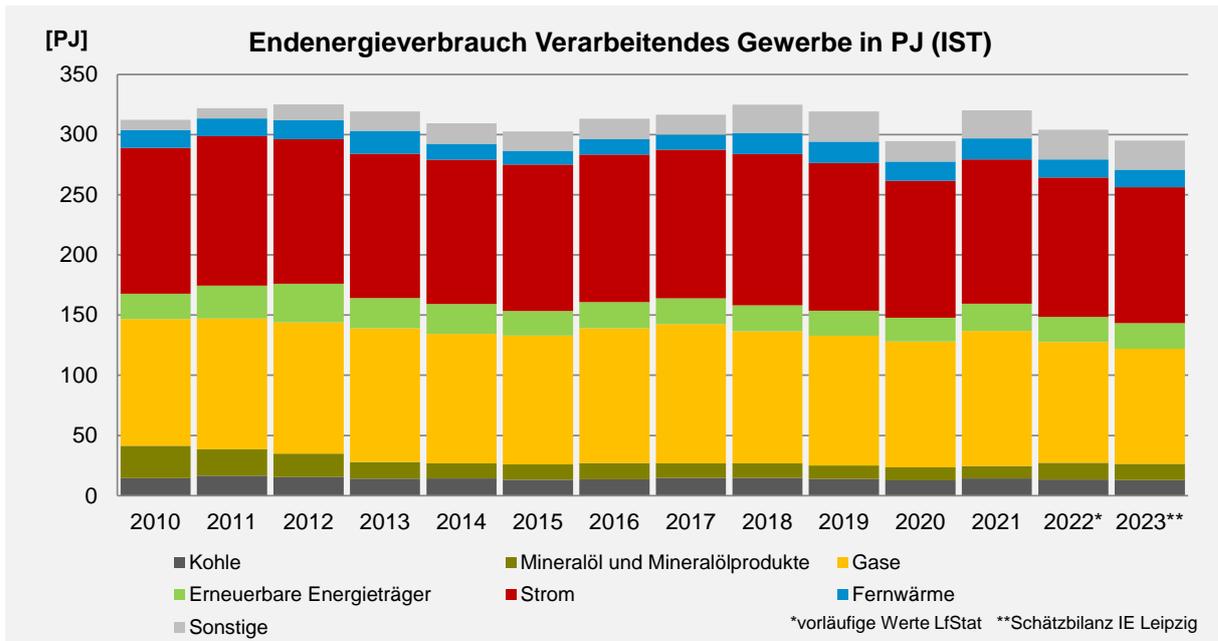


Abbildung 10 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Verarbeitenden Gewerbes (IST)

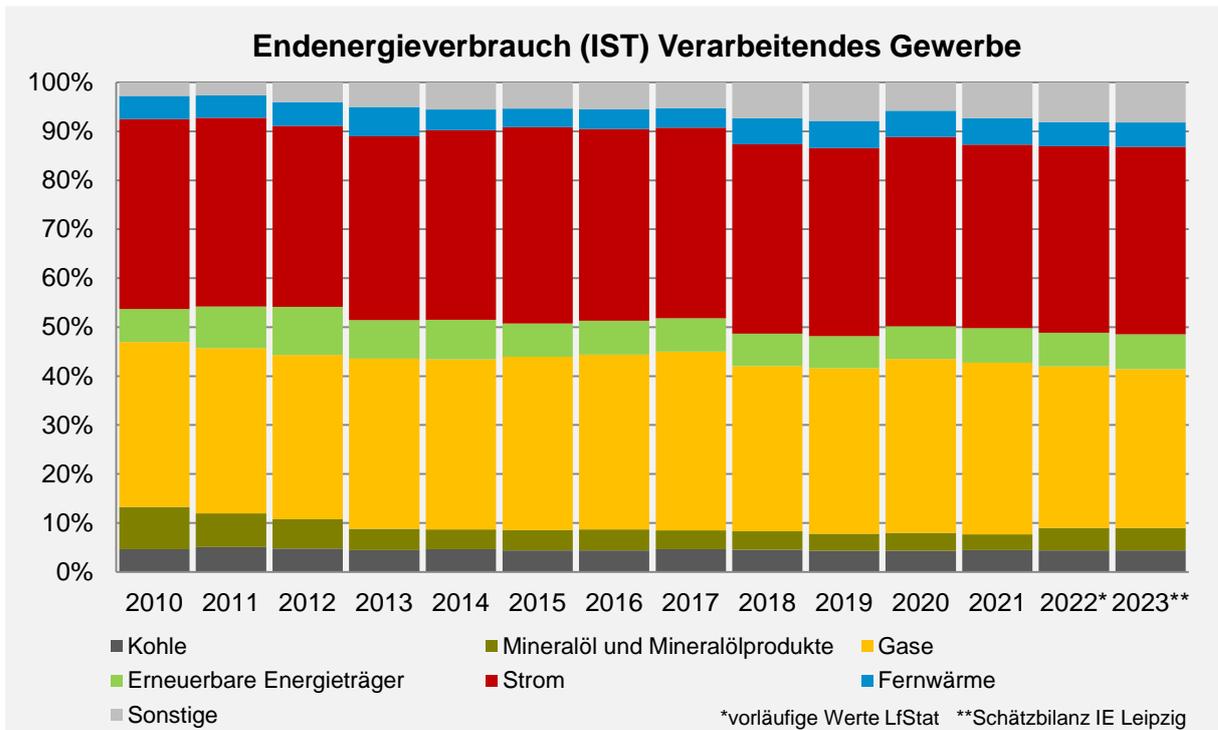


Abbildung 11 Entwicklung der Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes (IST)

1.2.2 Endenergieverbrauch des Sektors Haushalte und GHD

Entwicklung 2010 bis 2021 (IST)

Im Jahr 2021 lag der Endenergieverbrauch (IST) im Sektor Haushalte (HH) / Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) bei 681,3 PJ (vgl. Tabelle 11 und Abbildung 12).

In der langfristigen Betrachtung (2010 bis 2021) kann eine Steigerung des Endenergieverbrauchs um etwa 30,4 PJ (+ 4,7 Prozent) beobachtet werden. In der Zeitreihe ab 2010 ist zunächst bis zum Jahr 2014 eine

rückläufige Tendenz des Endenergieverbrauchs erkennbar (Ausnahme 2013), anschließend steigt dieser bis zum Jahr 2020 kontinuierlich an und sinkt zum Jahr 2021 leicht ab (Abbildung 12).

Der Anteil der einzelnen Energieträger am Endenergieverbrauch kann Tabelle 11 entnommen werden. Abbildung 12 und Abbildung 13 veranschaulichen die Entwicklungen.

Tabelle 11 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Haushalte / GHD von 2010 bis 2021 (IST)

Endenergieverbrauch (IST) HH und GHD	2010		2021		Veränderung 2021 ggü. 2010	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	2,4	0,4	1,4	0,2	-1,0	-40,7
Mineralöl und Mineralölprodukte	181,7	27,9	138,9	20,4	-42,8	-23,6
Gase	193,5	29,7	197,1	28,9	+3,6	+1,9
Erneuerbare Energieträger	74,8	11,5	148,1	21,7	+73,3	+98,1
Strom	166,4	25,6	150,5	22,1	-15,9	-9,6
Fernwärme	32,3	5,0	45,3	6,6	+13,0	+40,4
Sonstige	-	-	-	-	-	-
Summe	650,9	100,0	681,3	100,0	+30,4	+4,7

Schätzung bis 2023 (IST)

Im Zeitraum von 2021 bis 2023 sinkt der Endenergieverbrauch (IST) des Sektors HH / GHD voraussichtlich um etwa 32,1 PJ auf 649,2 PJ (vgl. Tabelle 12 und Abbildung 12).

Im Jahr 2022 sinkt der Endenergieverbrauch zunächst aufgrund der Auswirkungen des Ukraine-Krieges und der mildereren Witterung gegenüber dem Vorjahr. Insbesondere bei Erdgas führten massiv steigende Energiepreise zu Einsparungen. Beim Heizöl wurde aufgrund der Ungewissheit vor Lieferengpässen trotz stark steigender Preise bundesweit gegenüber dem Jahr 2021 wieder deutlich mehr abgesetzt. Zudem wurde, dort wo möglich, der Verbrauch von Heizöl und Erdgas durch vergleichsweise günstige Energieträger, wie Biomasse, substituiert, wodurch der Einsatz der erneuerbaren Energieträger anstieg.

Zum Schätzjahr 2023 wird von einem weiteren Rückgang des Endenergieverbrauchs im Sektor HH / GHD

ausgegangen. Neben der etwas mildereren Witterung sorgten hohe Energiepreise und die hohe Inflation für Einspareffekte bei den Verbrauchern. Zudem wurde bundesweit gegenüber dem Vorjahr wieder weniger Heizöl abgesetzt.

Im Rahmen der Schätzung wurden differenzierte Entwicklungen in den Teilbereichen GHD und Haushalte berücksichtigt. So wurde beispielsweise die höhere Bedeutung der Raumwärme beim Energieträgereinsatz in den Haushalten einbezogen.

Die Anteile der Energieträger verändern sich gegenüber dem Jahr 2021 in den Jahren bis 2023 insbesondere aufgrund der sinkenden Verbräuche von Erdgas und der schwankenden Absätze von Heizöl leicht (vgl. Abbildung 13). Der jeweilige zu erwartende Energieträgereinsatz (IST) kann Tabelle 12 entnommen werden.

Tabelle 12 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Haushalte / GHD von 2021 bis 2023 (IST)

Endenergieverbrauch (IST) HH und GHD	2021		2022*		2023**		Veränderung 2023** ggü. 2021	
	PJ		PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	1,4		0,9	0,1	0,8	0,1	-0,6	-44,3
Mineralöl und Mineralölprodukte	138,9		146,6	22,0	141,3	21,8	+2,5	+1,8
Gase	197,1		175,5	26,3	167,2	25,7	-29,9	-15,2
Erneuerbare Energieträger	148,1		149,7	22,4	151,7	23,4	+3,6	+2,4
Strom	150,5		152,7	22,9	147,8	22,8	-2,6	-1,8
Fernwärme	45,3		41,7	6,2	40,4	6,2	-4,9	-10,8
Sonstige	-		-	-	-	-	-	-
Summe	681,3		667,0	100,0	649,2	100,0	-32,1	-4,7

*vorläufige Werte LfStat **Schätzbilanz IE Leipzig

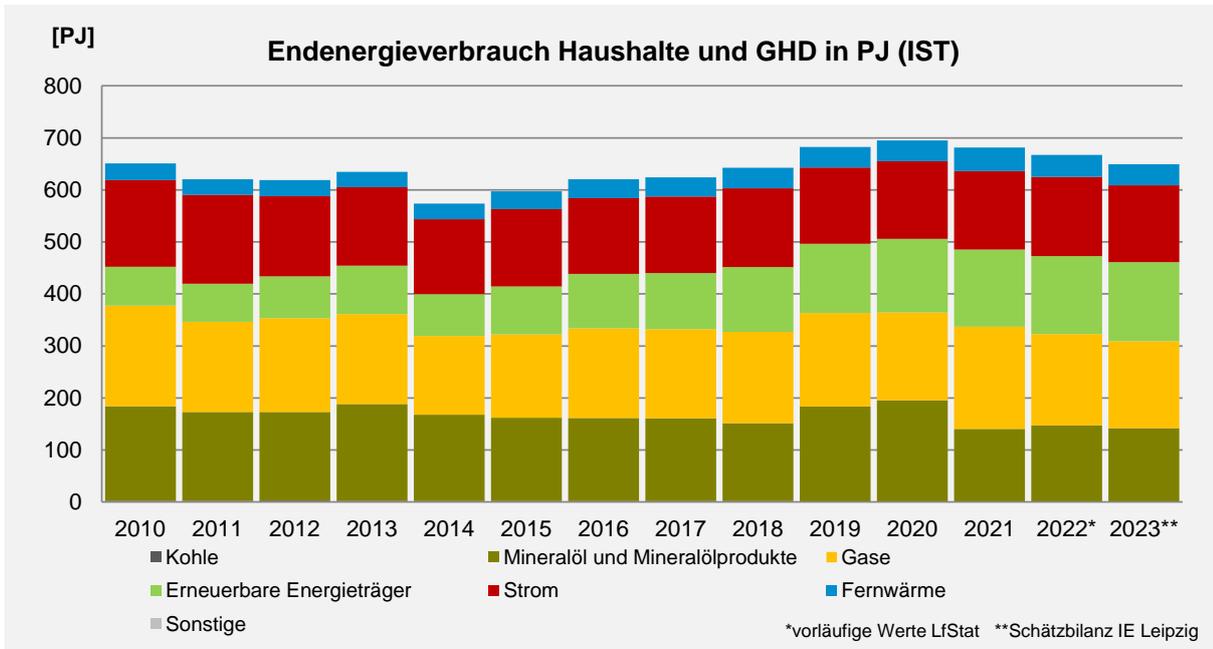


Abbildung 12 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors Haushalte / GHD (IST)

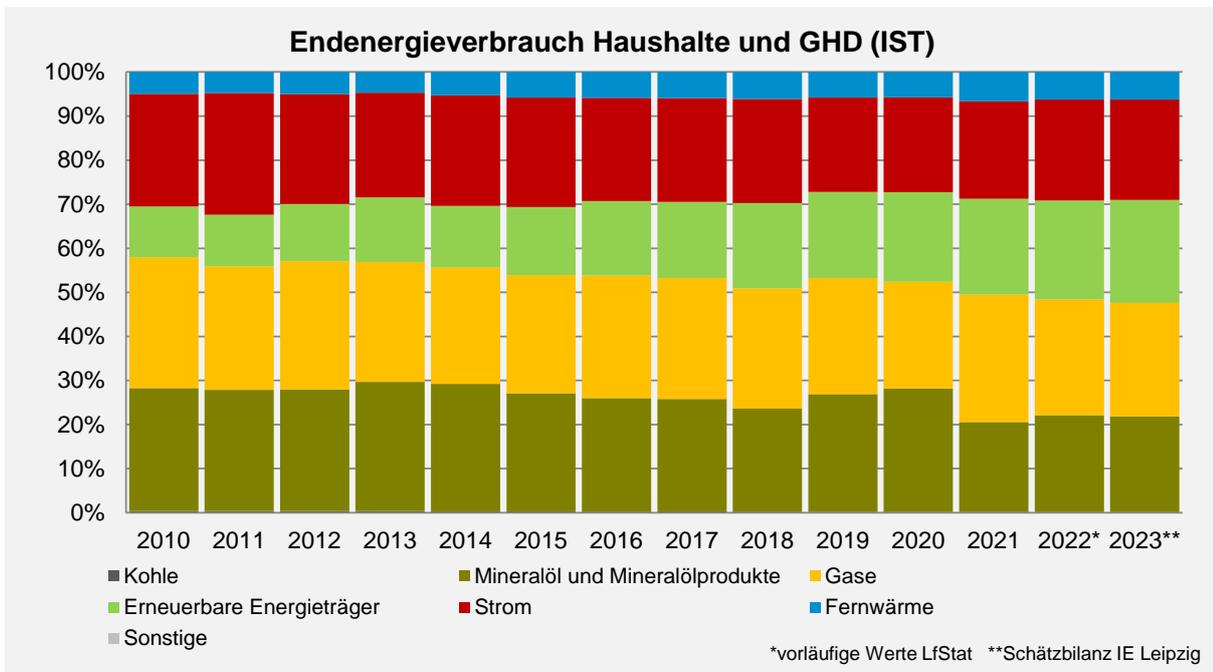


Abbildung 13 Entwicklung der Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch des Sektors Haushalte / GHD (IST)

Entwicklung 2010 bis 2021 (temperaturbereinigt)

Im Sektor HH / GHD wurden im Jahr 2021 insgesamt 672,6 PJ Endenergie (Tber) eingesetzt (vgl. Tabelle 13). Gegenüber dem Jahr 2010 entspricht dies einem Anstieg um 8,1 Prozent bzw. 50,7 PJ.

In den Jahren zwischen 2010 und 2017 blieb der Verbrauch weitestgehend konstant (Abbildung 14). Zum Jahr 2018 ist ein deutlicher Sprung erkennbar. Dieser ist ein Ergebnis der methodischen Anpassungen an die 2018 in Kraft getretenen Änderungen im Energiestatistikgesetz (EnStatG). Insbesondere im Bereich der Haushalte wird ein deutlicher Anstieg bei

Biomasse zwischen den Jahren 2017 und 2018 ausgewiesen, welcher nur bedingt durch äußere Rahmenbedingungen begründet werden kann. Neben methodischen Änderungen von 2017 auf 2018 war im Jahr 2018 das Holzaufkommen (inkl. Brennholz) bundesweit aufgrund zahlreicher Schadereignisse (Stürme, Trockenheit) gegenüber den Vorjahren deutlich erhöht, was in der Folge zu einem Anstieg des Vorrats im Privatbereich geführt haben könnte.

Die Entwicklungen der einzelnen Energieträger sind in Tabelle 13 dargestellt.

Tabelle 13 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Haushalte / GHD von 2010 bis 2021 (Tber)

Endenergieverbrauch (Tber) HH und GHD	2010		2021		Veränderung 2021 ggü. 2010	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	2,2	0,4	1,4	0,2	-0,8	-37,3
Mineralöl und Mineralölprodukte	172,5	27,7	137,0	20,4	-35,6	-20,6
Gase	181,8	29,2	194,0	28,8	+12,2	+6,7
Erneuerbare Energieträger	69,7	11,2	145,6	21,6	+75,8	+108,7
Strom	165,4	26,6	150,3	22,3	-15,1	-9,1
Fernwärme	30,2	4,9	44,5	6,6	+14,2	+47,1
Sonstige	-	-	-	-	-	-
Summe	621,9	100,0	672,6	100,0	+50,7	+8,1

Schätzung bis 2023 (temperaturbereinigt)

Im Zeitraum von 2021 bis 2023 wird der Endenergieverbrauch (Tber) im Sektor HH / GHD voraussichtlich um 41,9 PJ steigen (vgl. Tabelle 14).

Zum Jahr 2022 steigt der Endenergieverbrauch gegenüber dem Vorjahr zunächst um rund 48,3 PJ, insbesondere aufgrund höherer Heizölabsätze und gesteigener Einsätze erneuerbarer Energien.

Zum Jahr 2023 wird ein leichter Rückgang infolge hoher Energiepreise und der hohen Inflation abgeschätzt.

Der zu erwartende temperaturbereinigte Anteil der einzelnen Energieträger kann Tabelle 14 und Abbildung 14 entnommen werden.

Tabelle 14 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Haushalte / GHD von 2021 bis 2023 (Tber)

Endenergieverbrauch (Tber) HH und GHD	2021	2022*		2023**		Veränderung 2023** ggü. 2021	
	PJ	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	1,4	1,0	0,1	0,9	0,1	-0,5	-33,7
Mineralöl und Mineralölprodukte	137,0	158,6	22,0	153,8	21,5	+16,8	+12,3
Gase	194,0	194,3	27,0	189,8	26,6	-4,1	-2,1
Erneuerbare Energieträger	145,6	166,5	23,1	174,1	24,4	+28,5	+19,6
Strom	150,3	153,9	21,3	149,3	20,9	-0,9	-0,6
Fernwärme	44,5	46,6	6,5	46,6	6,5	+2,1	+4,7
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-
Summe	672,6	720,9	100,0	714,6	100,0	+41,9	+6,2

*vorläufige Werte LfStat **Schätzbilanz IE Leipzig

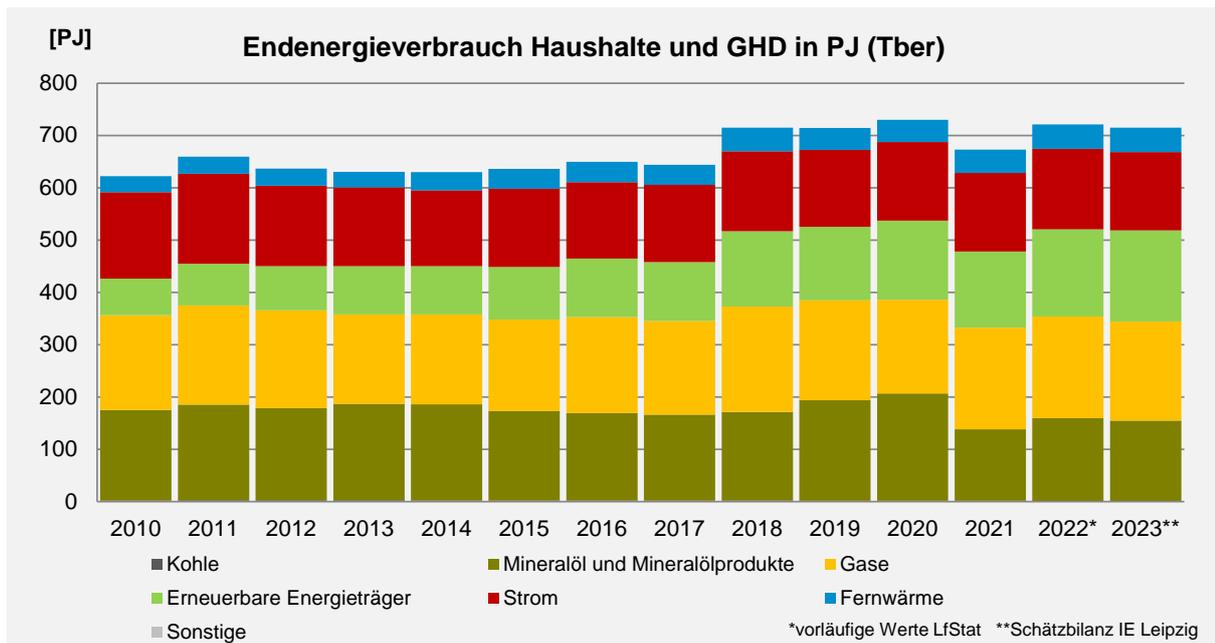


Abbildung 14 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors Haushalte / GHD (Tber)

1.2.3 Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr

Entwicklung 2010 bis 2021 (IST)

Der Endenergieverbrauch (IST) im Sektor Verkehr sank gegenüber dem Jahr 2010 im Jahr 2021 aufgrund der mittelfristigen Auswirkungen der Pandemie deutlich um etwa 51,3 PJ (vgl. Tabelle 15 und Abbildung 15), was einem Rückgang um 11,6 Prozent entspricht.

Der Einsatz von Mineralöl und Mineralölprodukten sank um 50,2 PJ, während die erneuerbaren Energieträger im Straßenverkehr (Beimischung) einen leichten Rückgang in Höhe von 0,8 PJ verzeichneten. Der Einsatz von Strom blieb weitestgehend konstant (vgl. Tabelle 15).

Der Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr ist insbesondere seit dem Jahr 2012 stetig gestiegen (Abbildung 15). Dieser Anstieg zwischen 2012 und 2019 ist im Wesentlichen auf höhere Einsätze von Dieselmotorkraftstoff und Flugturbinenkraftstoff zurückzuführen, während der Einsatz von Ottomotorkraftstoff im gleichen Zeitraum sank. Ursächlich für die Entwicklung bis zum Jahr 2019 sind im Wesentlichen eine gestiegene Fahrleistung des Güterverkehrs, der deutliche Trend hin zu größeren PKW (SUVs) sowie die nach 2012 gesunkenen Kraftstoffkosten. Zum Jahr 2020 werden die Auswirkungen der Pandemie deutlich.

Tabelle 15 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Verkehr von 2010 bis 2021 (IST)

Endenergieverbrauch (IST) Verkehr	2010		2021		Veränderung 2021 ggü. 2010	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	-	-	-	-	-	-
Mineralöl und Mineralölprodukte	410,2	92,9	360,0	92,2	-50,2	-12,2
Gase	1,2	0,3	0,9	0,2	-0,4	-29,1
Erneuerbare Energieträger	21,4	4,8	20,6	5,3	-0,8	-3,7
Strom	8,8	2,0	8,8	2,3	+0,0	+0,2
Fernwärme	-	-	-	-	-	-
Sonstige	-	-	-	-	-	-
Summe	441,6	100,0	390,3	100,0	-51,3	-11,6

Schätzung bis 2023 (IST)

Im Zeitraum von 2021 bis 2023 wird der verkehrsbedingte Endenergieverbrauch (IST) voraussichtlich um 41,0 PJ auf 431,3 PJ steigen (vgl. Tabelle 16 und Abbildung 16).

Auf Basis vorläufiger Daten des LfStat wird der Endenergieverbrauch zum Jahr 2022 deutlich steigen.

Zum Schätzzjahr 2023 wird von einem weiteren Anstieg des Endenergieverbrauchs ausgegangen. Während die bundesweiten Tendenzen für Benzin (+ 2,5 %) und Diesel (- 3,6 %) im Vergleich zum Vorjahr auf Bayern

übertragen wurden, erfolgte für die Verbräuche der Fluggastkraftstoffe eine Abschätzung auf Basis vorläufiger Absatzdaten an bayerischen Flughäfen (Fluggastkraftstoffe: + 22,9 %).

Infolge des geringen Temperatureinflusses auf den Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr wird auf die Darstellung der temperaturbereinigten zeitlichen Entwicklung an dieser Stelle verzichtet.

Tabelle 16 Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Verkehr von 2021 bis 2023 (IST)

Endenergieverbrauch (IST) Verkehr	2021		2022*		2023**		Veränderung 2023** ggü. 2021	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohle	-	-	-	-	-	-	-	-
Mineralöl und Mineralölprodukte	360,0	92,5	391,8	92,5	398,5	92,4	+38,4	+10,7
Gase	0,9	0,3	1,2	0,3	1,2	0,3	+0,4	+42,2
Erneuerbare Energieträger	20,6	4,9	20,6	4,9	20,8	4,8	+0,2	+1,2
Strom	8,8	2,3	9,9	2,3	10,8	2,5	+2,0	+22,3
Fernwärme	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	390,3	100,0	423,5	100,0	431,3	100,0	+41,0	+10,5

*vorläufige Werte LfStat **Schätzbilanz IE Leipzig

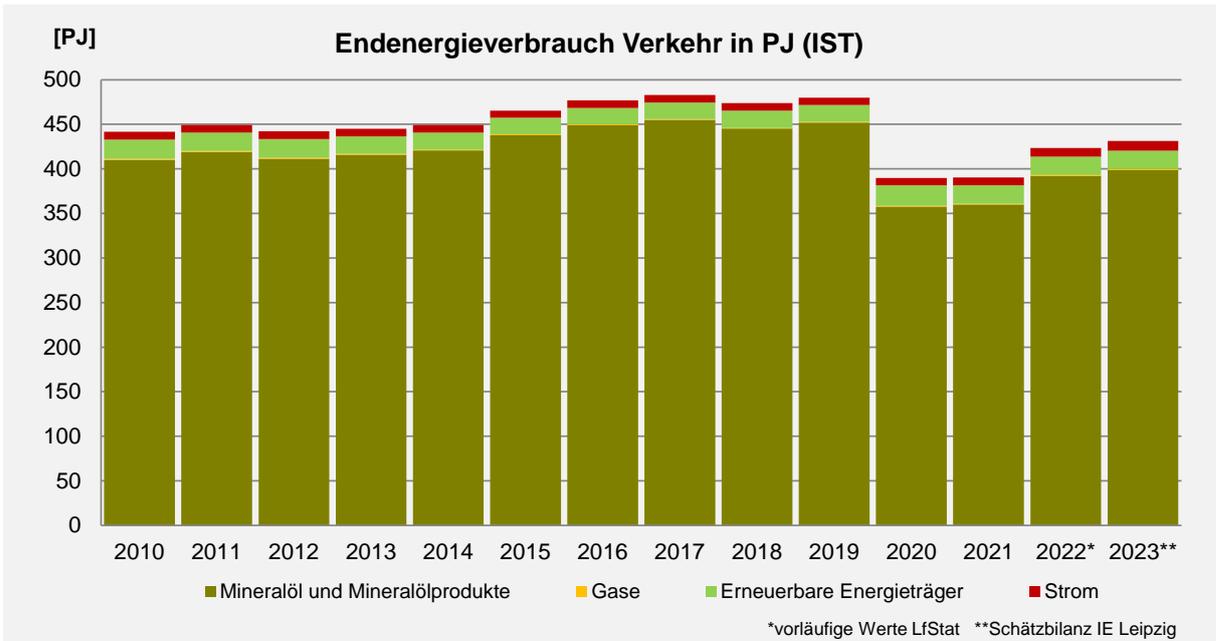


Abbildung 15 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern im Sektor Verkehr (IST)

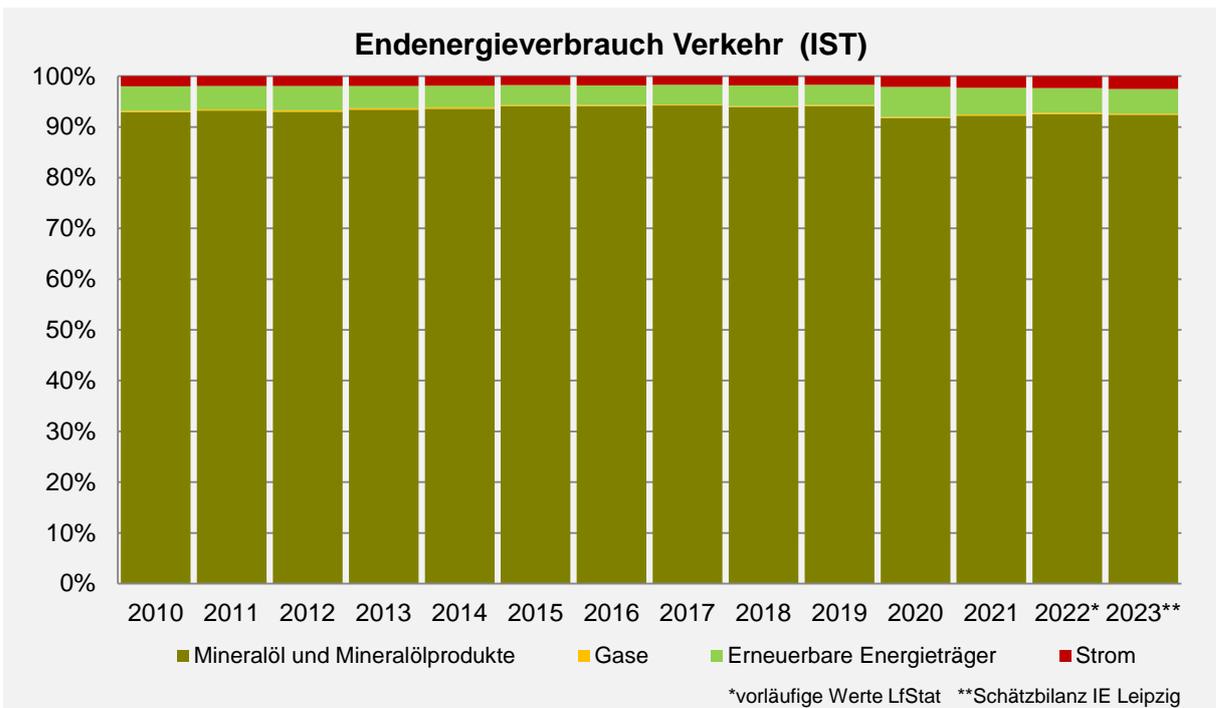


Abbildung 16 Entwicklung der Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr (IST)

1.3 Ausgewählte Kennziffern zur Energiewirtschaft

1.3.1 Primärenergieproduktivität auf Vorjahresbasis des Bruttoinlandsproduktes

Als zusammenfassender Indikator zur Darstellung der Entwicklung des Primärenergieverbrauchs bezogen auf die wirtschaftliche Leistung wird der Index der Primärenergieproduktivität als Quotient aus preisbereinigtem Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes auf Vorjahrespreisbasis und dem Index des Primärenergieverbrauchs gebildet. Der Kettenindex des Brutto-

inlandsproduktes wird durch die VGR des Bundes bzw. der Länder bereitgestellt. Als Referenzjahr wurde für die Darstellungen das Jahr 2010 gewählt. In Abbildung 17 sind für die Bildung des Index der Primärenergieproduktivität notwendigen grundlegenden Indizes (Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes und Primärenergieindex (Tber)) dargestellt.

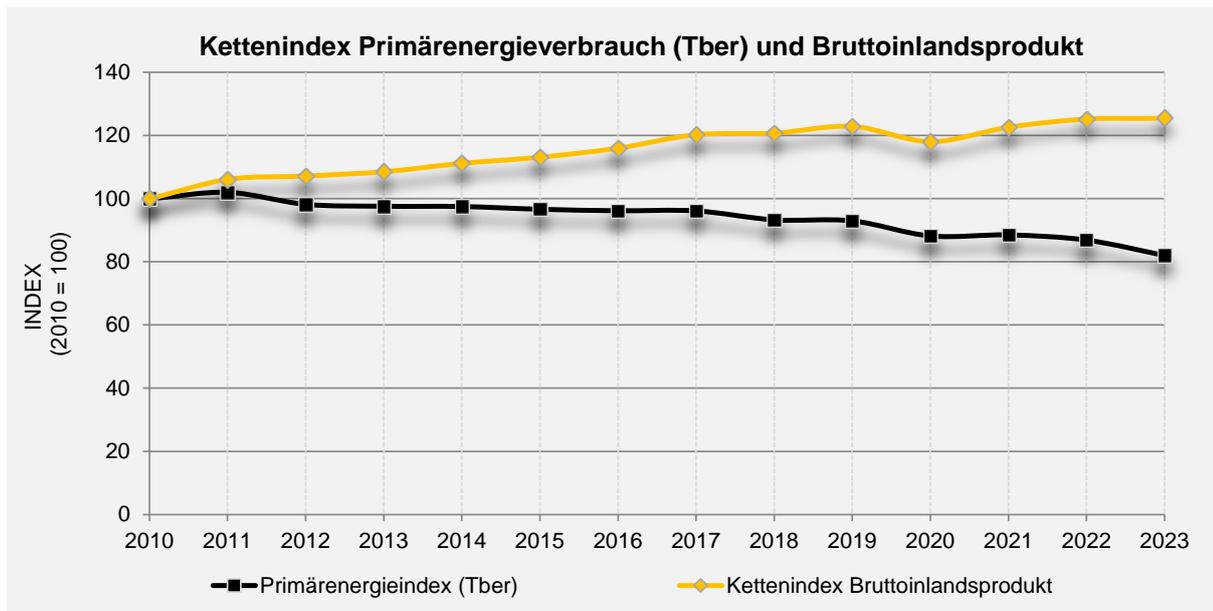


Abbildung 17 Primärenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttoinlandsprodukt von 2010 bis 2023

Aus den Berechnungen ergibt sich eine Zeitreihe des Index der Primärenergieproduktivität, der einen zunehmenden Trend aufweist, d. h. für die Produktion einer Einheit Wirtschaftsleistung wird zunehmend weniger Primärenergie eingesetzt (Abbildung 18). Zum Jahr 2023 wird die Produktivität gegenüber dem Vorjahr voraussichtlich deutlich ansteigen. Gemäß

Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung steigt das Bruttoinlandsprodukt um 0,3 Prozent. Aus der Schätzung der Energieverbrauchsentwicklung ergibt sich gleichzeitig ein deutlicher Rückgang des Primärenergieverbrauchs (Tber) in Höhe von 5,6 Prozent, welcher vorwiegend auf die Abschaltung des KKW Isar 2 zum 15.04.2023 zurückzuführen ist.

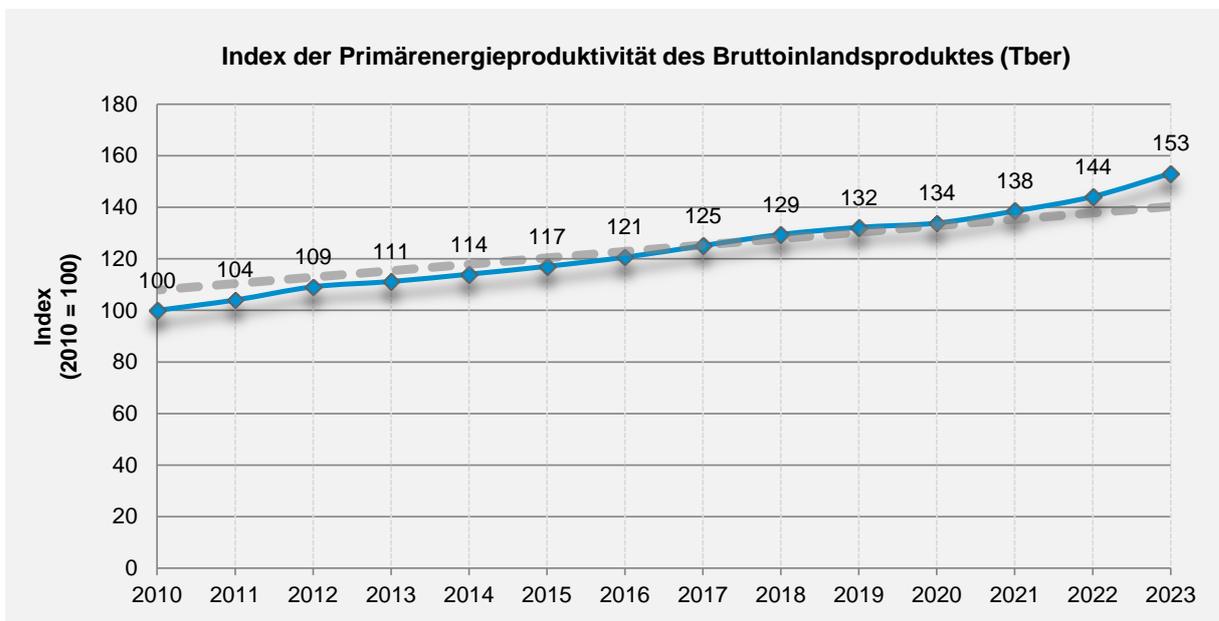


Abbildung 18 Index der Primärenergieproduktivität von 2010 bis 2023 (Tber)

1.3.2 Pro-Kopf-Stromverbrauch

In Abbildung 19 ist der gesamte temperaturbereinigte Stromverbrauch bezogen auf die Zahl der Einwohner dargestellt. Aus den Berechnungen ergibt sich eine Zeitreihe des spezifischen Stromverbrauchs je Einwohner, welche zwischen den Jahren 2010 und 2011 zunächst einen Anstieg aufweist und anschließend bis zum Jahr 2014 rückläufig ist. Nach einer etwa konstanten Entwicklung bis 2017 mit Werten um 6.000 kWh je Einwohner stieg der einwohnerbezogene Stromverbrauch zum Jahr 2018 wieder an. An dieser

Stelle sei auf einen statistischen Bruch durch methodische Änderungen im Rahmen der Novelle des Energiestatistikgesetzes (EnStatG) im Jahr 2018 hingewiesen. Durch einen deutlichen Rückgang des Stromverbrauchs im Verarbeitenden Gewerbe sank der spezifische Verbrauch zum Jahr 2019. Aufgrund der Auswirkungen der Corona-Pandemie, insbesondere auf den Stromverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes, sank der einwohnerbezogene Verbrauch im Jahr 2020 auf 5.767 kWh. Die wirtschaftliche Erholung im Folgejahr

führte wieder zu einem Anstieg. Im Jahr 2022 blieb der Stromverbrauch bei steigender Einwohnerzahl in etwa konstant, was für einen leichten Rückgang des einwohnerbezogenen Stromverbrauchs sorgte. Für 2023 wird

der Wert aufgrund sinkender Stromverbräuche bei einer gleichzeitig gestiegenen Einwohnerzahl voraussichtlich auf 5.665 kWh/EW sinken.

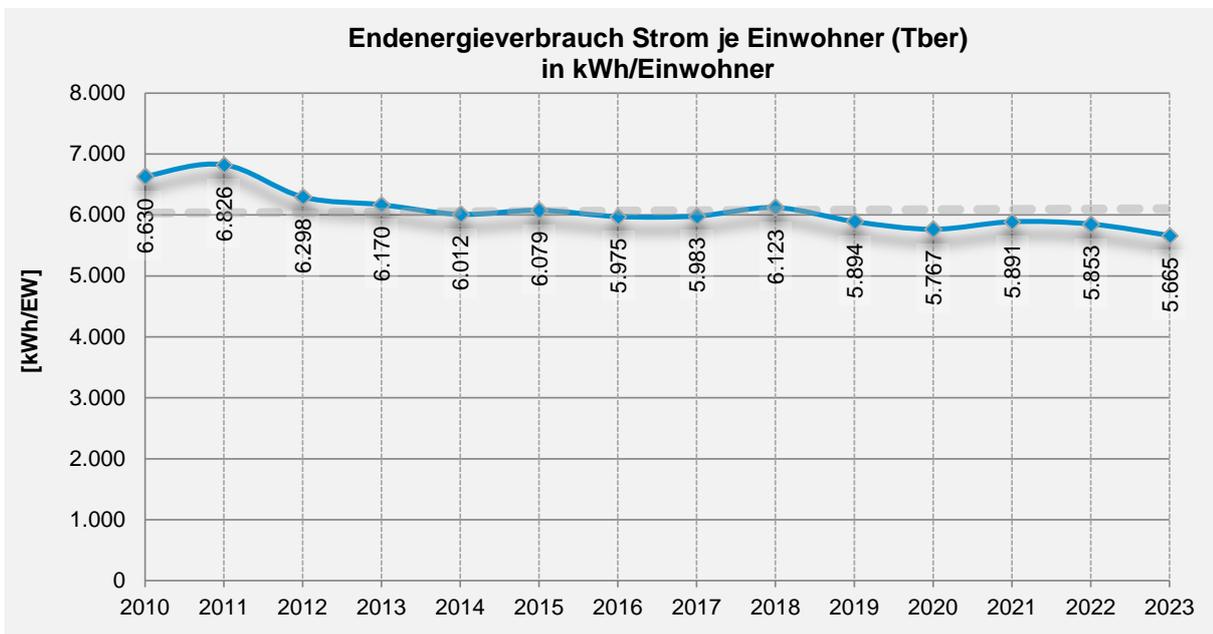


Abbildung 19 Endenergieverbrauch Strom je Einwohner von 2010 bis 2023 (Tber)

1.3.3 Energieproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes

Im Bereich des Verarbeitenden Gewerbes wird als zusammenfassender Indikator für die Effizienz der Energienutzung der Index der Energieproduktivität als Quotient aus preisbereinigtem Kettenindex der Bruttowertschöpfung auf Vorjahrespreisbasis und Endenergieindex gebildet (Referenzjahr 2010=100). Wie in Abbildung 20 dargestellt, steigt der Kettenindex der Bruttowertschöpfung langfristig betrachtet deutlicher als der Endenergieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe. Nach einem Anstieg zum Jahr 2011 stabilisierte sich die Bruttowertschöpfung im Jahr 2012 und stieg ab dem Jahr 2013 konstant an. Dieser Trend wurde in den Jahren 2018 und 2019 aufgrund einer sich ab dem dritten Quartal 2018 eintrübenden Wirtschaft unterbrochen. Bedingt durch die Auswirkungen der Corona-Pandemie sank die preisbereinigte Bruttowertschöpfung zum Jahr 2020 deutlich und erhöhte sich im Jahr 2021 aufgrund der wirtschaftlichen Erholung. Für das Jahr 2022 weist die VGRdL einen Anstieg der

Bruttowertschöpfung in Höhe von 0,2 Prozent und zum Schätzzahr 2023 einen Anstieg um 1,7 Prozent gegenüber dem jeweiligen Vorjahr aus.

Aus den Berechnungen ergibt sich eine Zeitreihe des Index der Endenergieproduktivität, der langfristig betrachtet bis zum Jahr 2017 einen steigenden Trend aufweist, d. h. für die Produktion einer Einheit Wirtschaftsleistung wurde tendenziell weniger Endenergie eingesetzt. Im Jahr 2018 stieg der Energieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe bei gleichzeitig stagnierender Bruttowertschöpfung, was in Summe zu einem Rückgang der Produktivität führte (hierbei handelt es sich um einen statistischen Effekt in Folge einer Änderung des Berichtskreises). Anschließend ist ein etwa stagnierender Verlauf bis zum Jahr 2021 und ein deutlicher Anstieg im Jahr 2022 erkennbar. Zum Schätzzahr 2023 wird auf Basis der Berechnungen von einem weiteren Anstieg ausgegangen (Abbildung 21).

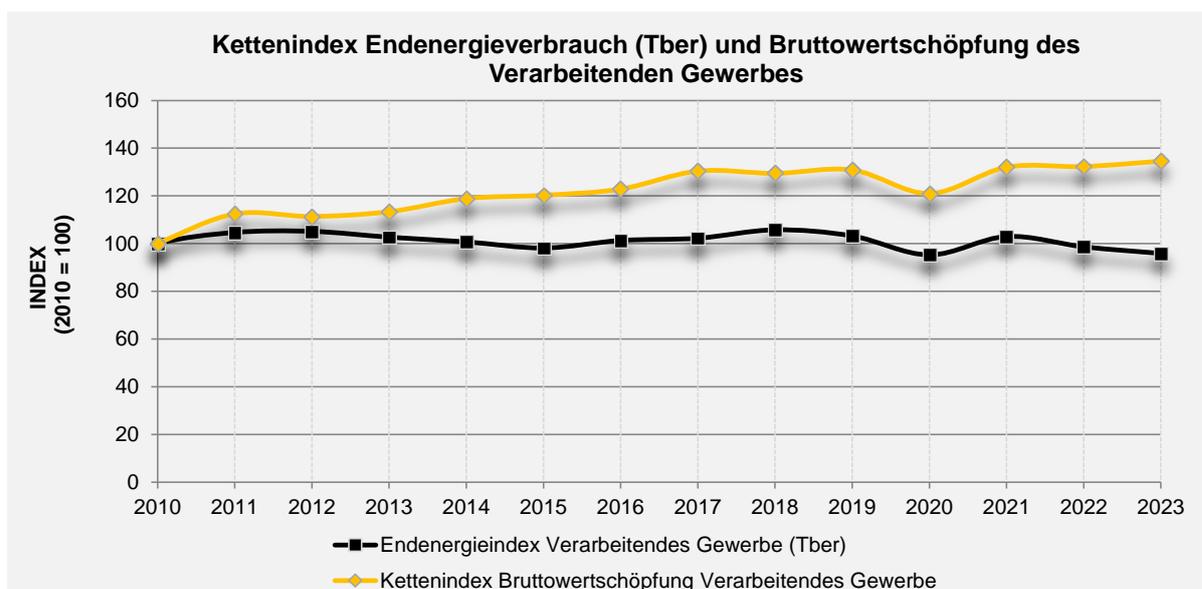


Abbildung 20 Endenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes von 2010 bis 2023

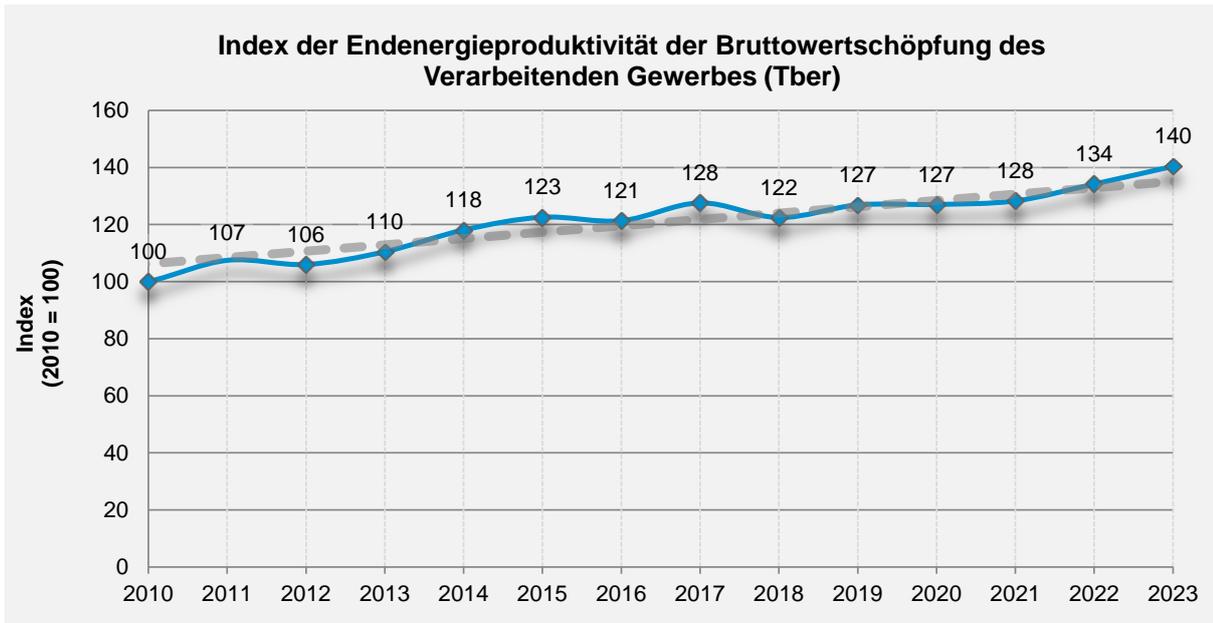


Abbildung 21 Index der Endenergieproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes von 2010 bis 2023

1.3.4 Spezifischer Endenergieverbrauch des Sektors Verkehr

In Abbildung 22 ist der gesamte Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs bezogen auf die Fahrleistungen im Straßenverkehr als Quotient aus beiden Größen dargestellt. Aus den Berechnungen ergibt sich eine Zeitreihe des spezifischen Endenergieeinsatzes je Kilometer Fahrleistung, die in der Zeitreihe bis 2019 im Bereich um 4,0 bis 4,2 MJ/km stagniert. Zum Pandemiejahr 2020 steigt der Energieverbrauch je km deutlich auf 4,5 MJ je km an und bleibt im Jahr 2021 auf hohem Niveau. An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Fahrleistungen bis zum Jahr 2014 durch die Zentralstelle für Informationssysteme (ZIS) der Autobahndirektion Südbayern nach Straßenkategorien bereitgestellt wurden. Seither erfolgt eine Fortschreibung der Daten anhand der Jahresauswertungen der Verkehrszählungen an Dauerzählstellen, welche über die ZIS (inzwischen mit Sitz bei der Landesbaudirektion Bayern) online abgerufen werden können. Die Auswertung für das Jahr 2020 ergab bei den Verkehrszählungen einen Rückgang der gezählten Kfz über alle Straßenkategorien hinweg gegenüber dem Vorjahr von knapp

18 Prozent. Entsprechend wurde im Modell ein Rückgang der Fahrleistung um diese Größenordnung angenommen. Der Endenergieverbrauch im Straßenverkehr ist gemäß Energiebilanz des LfStat zum Jahr 2020 gleichzeitig aber nur um knapp 9 Prozent gesunken. In Summe führt diese Entwicklung zu einem sprunghaften Anstieg des Indikators zum Jahr 2020. Eine Annahme zu diesen differenzierten Entwicklungen ist ein Rückgang der Fahrleistung insbesondere im PKW-Individualverkehr (geringer spezifischer Verbrauch je km) im Jahr 2020 bei gleichzeitig geringerem Rückgang des Güter- und Lieferverkehrs (hoher spezifischer Verbrauch je km). Für 2021 konnte ebenfalls auf die Verkehrszählungen zurückgegriffen werden, für die Jahre 2022 und 2023 waren bis zum Zeitpunkt der Berichterstellung keine Werte veröffentlicht, sodass auf bundesweite Tendenzen zu Fahrleistungen zurückgegriffen wurde. Insgesamt ergibt sich auf Basis der Schätzung des Endenergieverbrauchs im Straßenverkehr und der Entwicklung der Fahrleistungen ein sinkender spezifischer Verbrauch (vgl. Abbildung 22).

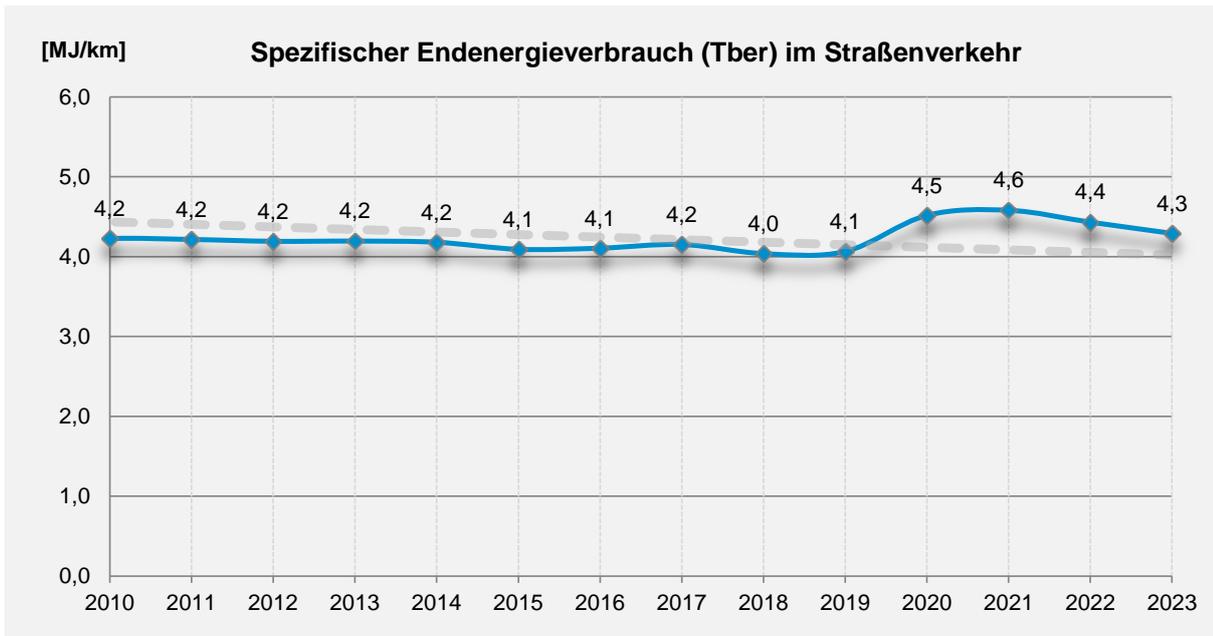


Abbildung 22 Spezifischer Endenergieverbrauch im Straßenverkehr von 2010 bis 2023 (Tber)

2 Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen

Absolute Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen

Im Energiedatenmodell werden basierend auf den Energiebilanzen gemäß der Methodik des Länderarbeitskreises Energiebilanzen (LAK) die entsprechenden CO₂-Bilanzen ermittelt. Die energiebedingten CO₂-Emissionen (bei Betrachtung des IST-Energieverbrauchs) sind von 80,6 Mio. t im Jahr 2010 auf 71,7 Mio. t im Jahr 2021 gesunken, was einem Rückgang von 11,1 Prozent entspricht. Zum Jahr 2022 sind die Emissionen leicht auf 71,9 Mio. t gestiegen.

Für das Schätzzjahr 2023 wird ein Rückgang auf 70,6 Mio. t (gegenüber 2022: - 1,7 Prozent) erwartet (Abbildung 23).

Temperaturbereinigt sind die CO₂-Emissionen von 2010 bis 2021 um 9,7 Prozent von 78,9 Mio. t auf 71,3 Mio. t gesunken. Zum Jahr 2022 stiegen diese auf 74,3 Mio. t ab. Für das Schätzzjahr 2023 wird ein Rückgang um 0,9 Prozent auf 73,6 Mio. t abgeschätzt.

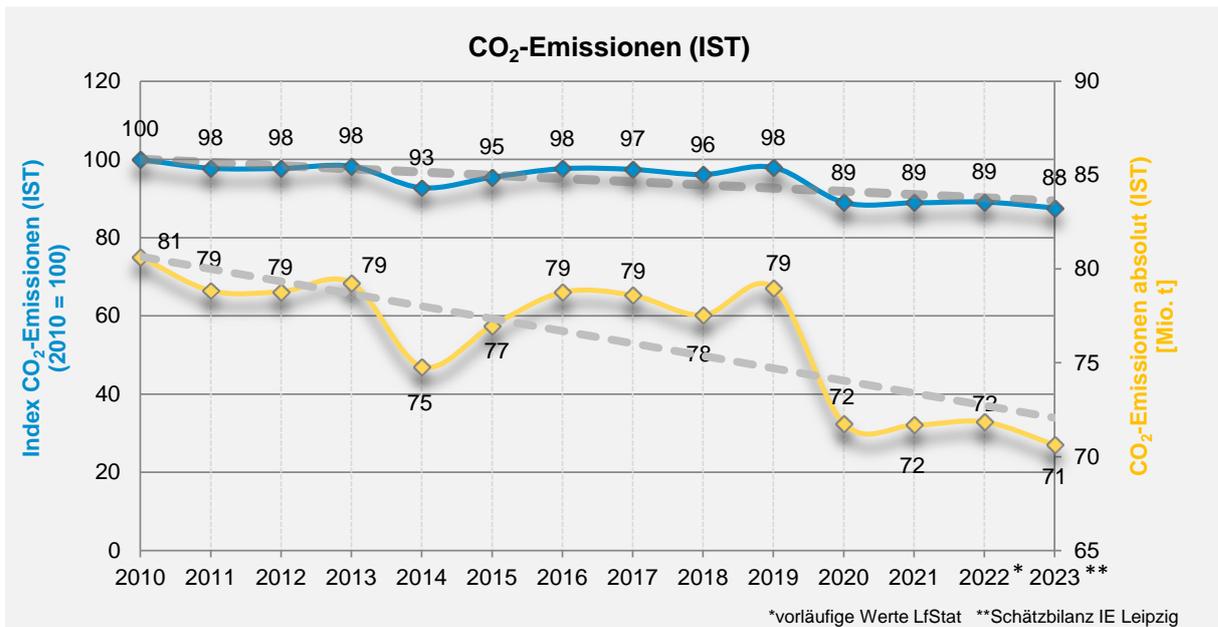


Abbildung 23 CO₂-Emissionen (IST) und Index der CO₂-Emissionen (IST, 2010=100) von 2010 bis 2023

Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen in Kennzahlen

Neben der Darstellung der absoluten Kennzahlen können zur Vergleichbarkeit mit anderen Bundesländern, der Bundesrepublik oder anderen Staaten Kennzahlen des CO₂-Ausstoßes gebildet werden. Bezogen auf den Primärenergieverbrauch (IST) zeigt die Entwicklung der CO₂-Intensität als Quotient aus CO₂-Ausstoß und Primärenergieverbrauch in den Jahren zwischen 2010 und 2019 tendenziell einen leichten Anstieg. Ursächlich ab 2015 ist insbesondere der Kernenergieausstieg. Dieser ist der Grund für den Anstieg der fossilen Anteile und damit der CO₂-Intensität des Gesamtsystems (Abbildung 24). Im Pandemiejahr 2020 sank die CO₂-Intensität gegenüber dem Vorjahr.

Insbesondere aufgrund eines deutlich geringeren Primärenergieverbrauchs von Mineralöl und Mineralölprodukten im Jahr 2021 sank die CO₂-Intensität und stieg im Jahr 2022 mit höheren Mineralölverbräuchen wieder deutlich an.

Für das Schätzjahr 2023 wird von einem weiteren Anstieg der CO₂-Intensität um 5,2 Prozent gegenüber 2022 ausgegangen. Als wesentliche Gründe dafür sind der gemessen am Gesamtverbrauch höhere Anteil von Mineralöl und Mineralölprodukten (hohe Emissionen) und der gleichzeitig gesunkene Anteil der Kernenergie (keine Emissionen) anzuführen (vgl. Tabelle 2).

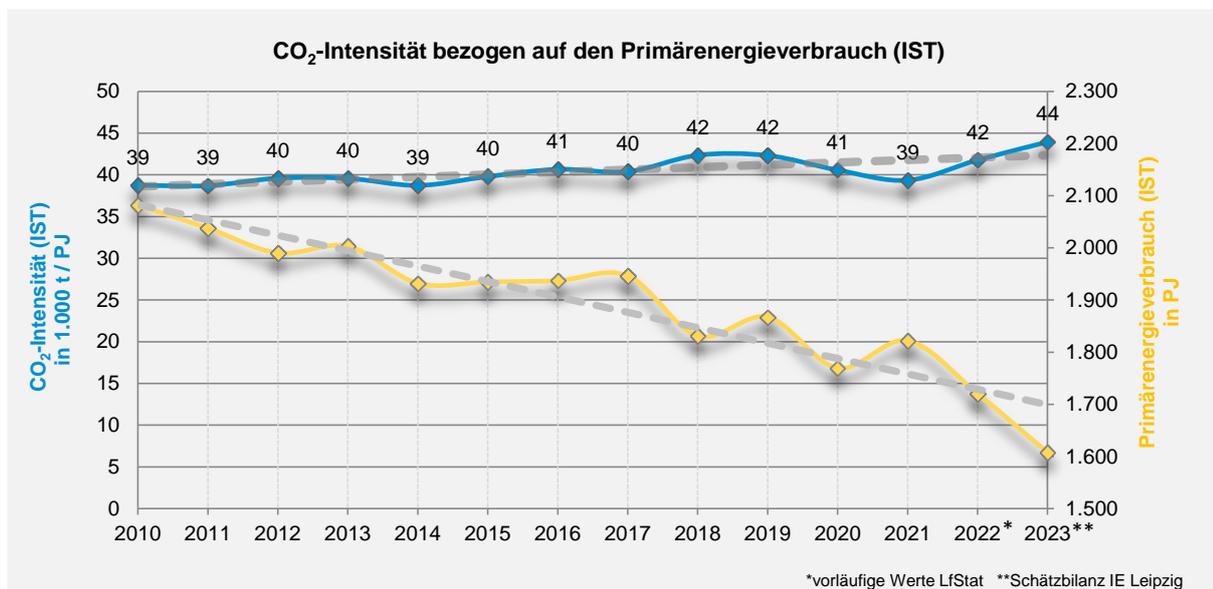


Abbildung 24 CO₂-Intensität von 2010 bis 2023 bezogen auf den Primärenergieverbrauch (IST)

Wird der energiebedingte CO₂-Ausstoß auf die Wirtschaftsleistung auf Basis des Kettenindex des Bruttoinlandsproduktes (preisbereinigt) bezogen, erhält man zwar eine dimensionslose Größe, es wird

aber eine deutliche Tendenz zur Senkung des CO₂-Ausstoßes je Wirtschaftsleistung erkennbar (siehe Abbildung 25). Insgesamt wird im Zeitraum seit 2010

spezifisch je Wirtschaftsleistung immer weniger CO₂-Ausstoß verursacht.

Ein weit verbreiteter Indikator ist die Höhe der CO₂-Emissionen je Einwohner. Dieser ist im Analysezeitraum von 6,5 t CO₂ je Einwohner im Jahr 2010 auf 5,4 t CO₂ je Einwohner im Jahr 2021 zurückgegangen

(IST-Werte). Im Jahr 2022 blieb dieser Wert konstant. In der Schätzung für das Jahr 2023 wird von einem sinkenden Wert auf 5,3 t CO₂ je Einwohner ausgegangen (siehe Abbildung 26). Ursächlich für diesen Rückgang sind im Wesentlichen die geringeren Emissionen durch Erdgas und gleichzeitig eine deutlich gestiegene Einwohnerzahl.

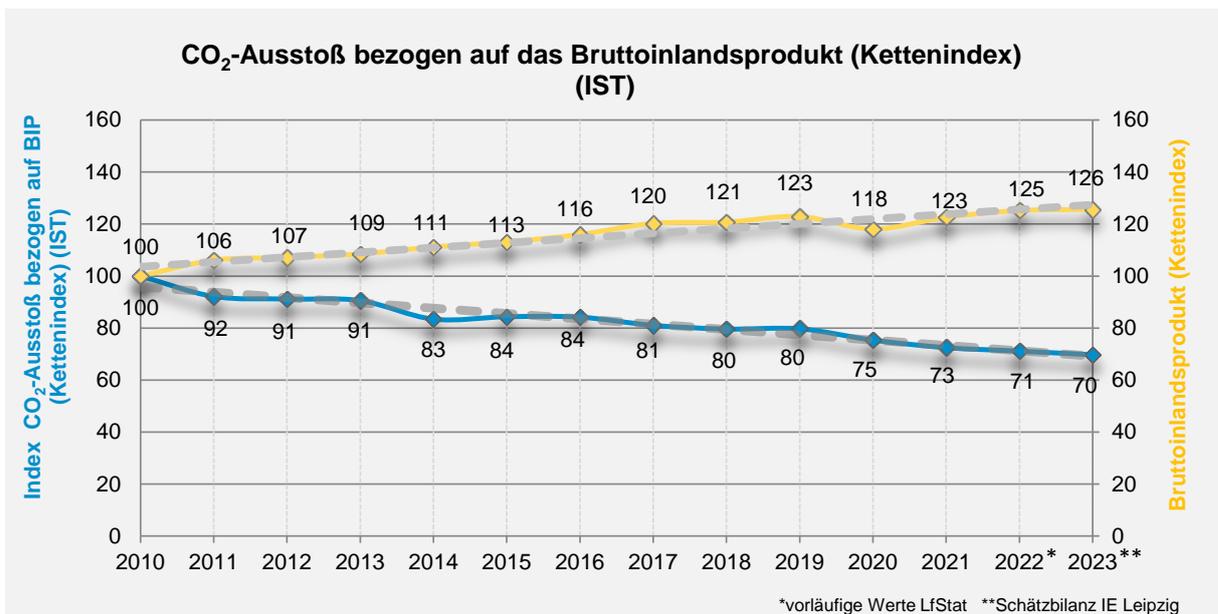


Abbildung 25 Index des CO₂-Ausstoßes bezogen auf den Kettenindex des Bruttoinlandproduktes (IST) sowie Kettenindex des Bruttoinlandproduktes von 2010 bis 2023

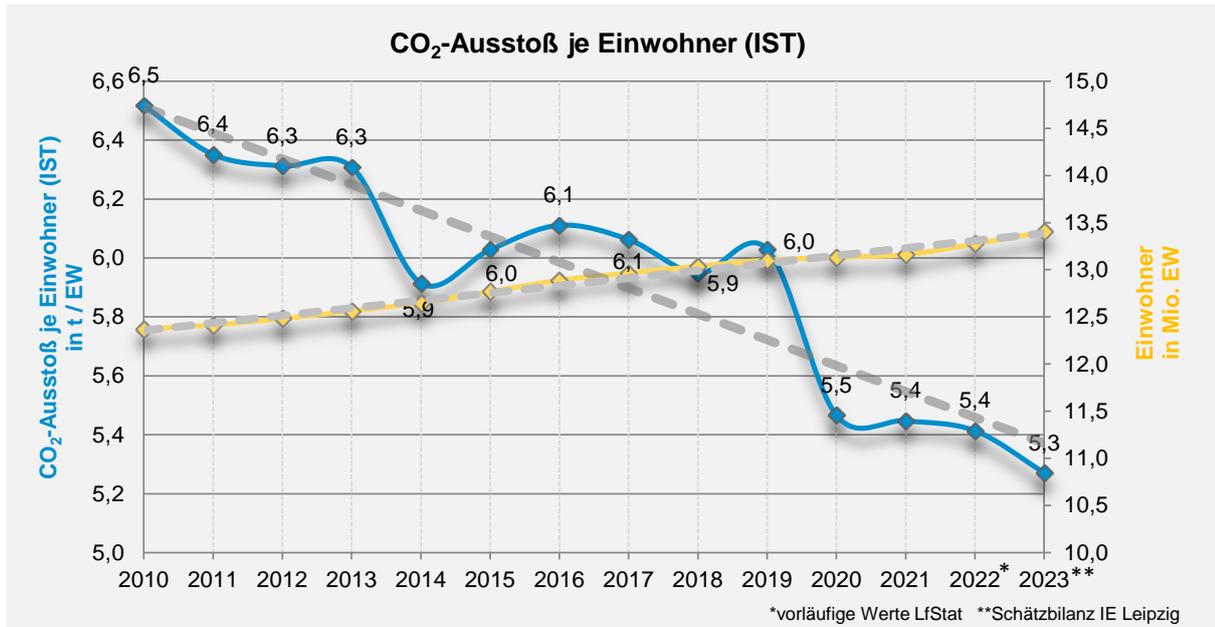


Abbildung 26 CO₂-Ausstoß je Einwohner (IST) und Zahl der Einwohner von 2010 bis 2023

3 Bruttostromerzeugung

Die Veröffentlichung des Landesamtes für Statistik zur Bruttostromerzeugung in Bayern weist aktuell Daten für den Zeitraum bis zum Jahr 2022 aus.

In den Jahren nach 2012 ist die Stromerzeugung durch den Rückgang der Erzeugung aus Kernenergie bis zum Jahr 2018 deutlich gesunken und bewegt sich anschließend bis zum Jahr 2020 im Bereich um 75 TWh. Gleichzeitig haben die erneuerbaren Energien stetig an Bedeutung gewonnen und stellen seit dem Jahr 2016 in Summe den erzeugungsstärksten Bereich im bayerischen Kraftwerkspark dar.

Zum Jahr 2021 ist die Bruttostromerzeugung auf 80,1 TWh gestiegen. Ursächlich dafür waren Anstiege der Erzeugung insbesondere bei Kernenergie und Steinkohle, während bei erneuerbaren Energien durch ungünstigere Witterungsbedingungen ein Rückgang zu verzeichnen war.

Im Jahr 2022 ist die Bruttostromerzeugung gegenüber dem Vorjahr aufgrund der Abschaltung des KKW Gundremmingen deutlich gesunken.

Für das Schätzzjahr 2023 ist die Erzeugung aus Kernenergie bekannt und wird gegenüber 2022 aufgrund der Abschaltung des KKW Isar 2 im April 2023 um 9,25 TWh sinken. Die Erzeugung aus erneuerbaren Energien wird dagegen, bedingt durch günstigere Windbedingungen und höhere Erzeugungsmengen aus Wasserkraft, um rund 1,80 TWh steigen. Die Erzeugungsmengen aus Erdgas werden voraussichtlich um 0,70 TWh sinken, während bei Steinkohle ein Rückgang um 0,09 TWh erwartet wird. Insgesamt wird von einem deutlichen Rückgang der Bruttostromerzeugung um 8,34 TWh auf 60,18 TWh ausgegangen (Abbildung 27). Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung steigt im Jahr 2023 deutlich auf voraussichtlich 69,8 Prozent.

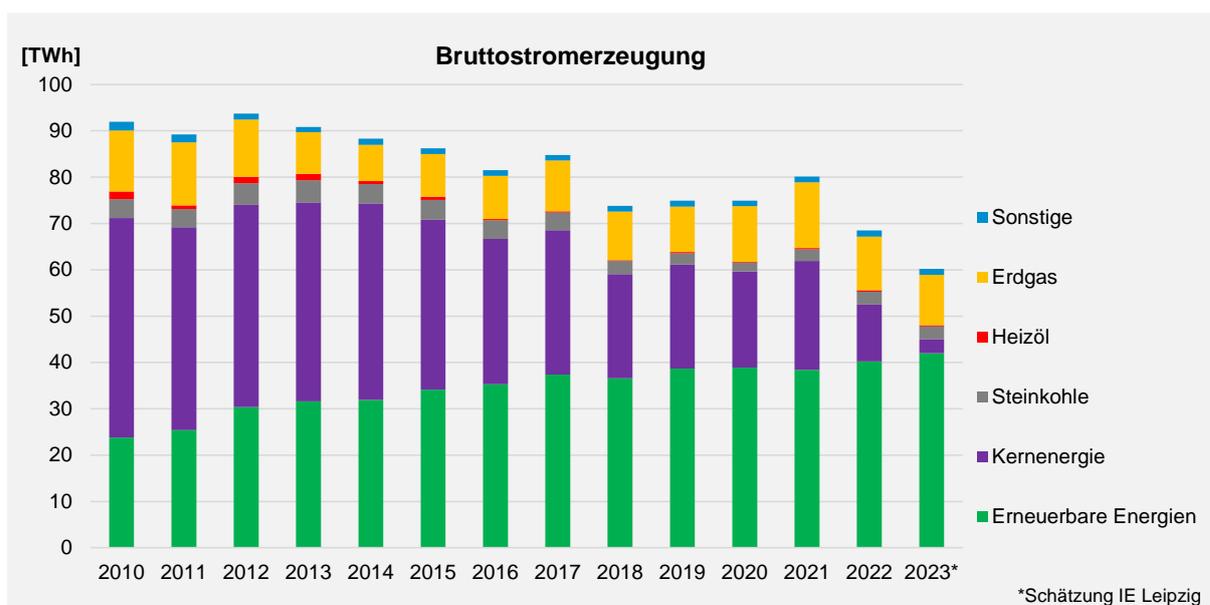


Abbildung 27 Entwicklung der Bruttostromerzeugung von 2010 bis 2023

4 Erneuerbare Energien

Mit dem vorliegenden Bericht werden im Rahmen der Ermittlung aktueller Zahlen zur Energieversorgung in Bayern die Stromerzeugung sowie die Wärme- und Kraftstoffbereitstellung auf Basis erneuerbarer Energieträger detailliert quantifiziert und dargestellt. Innerhalb der amtlichen Energiebilanz werden die einzelnen erneuerbaren Energieträger teilweise zusammengefasst dargestellt. Für die differenzierte Darstellung für die Jahre 2022 und 2023 werden – soweit verfügbar – energieträgerspezifische Primärquellen ausgewertet. Für das Berichtsjahr 2023 gilt das sehr eingeschränkt für die Verfügbarkeit von Ergebnissen der amtlichen Statistik, da die meisten Erhebungen der amtlichen Energiestatistik zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes noch nicht abgeschlossen waren. Diese stellen aber die Grundlage für die amtlichen Energiebilanzen dar. Die Daten der amtlichen Statistik weichen aus verschiedenen Gründen von anderen, meist nur auf Bundesebene verfügbaren, Primärquellen ab. Beispielsweise unterschiedliche Abschneidegrenzen (Anlagen unterhalb einer bestimmten Leistungsgröße werden nicht erfasst), unterschiedliche Abschätzungen für Daten, die nicht bundeslandspezifisch vorliegen, oder auch

Spezialauswertungen, die u.a. für die Erstellung der amtlichen Energiebilanz angefertigt werden, dem IE Leipzig aber nicht vorliegen. Insbesondere im Bereich der erneuerbaren Energien sind nur vereinzelt amtliche Primärstatistiken verfügbar.

Die Nutzung erneuerbarer Energien hat sich in den vergangenen Jahren sehr dynamisch entwickelt und leistet insgesamt einen bedeutsamen Anteil an der Stromerzeugung sowie der Wärme- und Kraftstoffbereitstellung. Auch sind die Erzeugungs- und Verbrauchsstrukturen im Bereich (vor allem im Wärmebereich) der erneuerbaren Energien im Vergleich zur konventionellen Energiewirtschaft teilweise sehr kleinteilig und damit statistisch schwer fassbar.

Die für die nachfolgenden Auswertungen verwendeten Quellen und – wenn notwendig – vorgenommenen Abschätzungen werden energieträgerweise beschrieben. Die Struktur der betrachteten Energieträger orientiert sich am bundesdeutschen Rahmen, welcher von der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) erarbeitet wurde.

4.1 Bruttostromerzeugung

Die amtlichen Angaben zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien werden seitens des Bayerischen Landesamtes für Statistik (LfStat) zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens (Mai bis August 2024) für die Jahre bis 2022 bereitgestellt. Für das Jahr 2023 wurden dem IE Leipzig vorläufige statistische Angaben des LfStat zu prozentualen und absoluten Entwicklungen bei der Stromerzeugung bereitgestellt. Zudem erfolgte die Zuhilfenahme der bundesweiten Tendenzen gemäß Agentur für Erneuerbare Energien.

Vom LfStat wird von einem Anstieg der Stromerzeugung aus Wasserkraft im Jahr 2023 in Höhe von 10,8 Prozent gegenüber dem Vorjahr ausgegangen. Folgende Strommengen wurden von 2021 bis 2023 aus Wasserkraft erzeugt:

- 2021: 11,42 TWh (41,11 PJ),
- 2022: 10,42 TWh (37,51 PJ) und
- 2023: 11,55 TWh (41,56 PJ).

Aufgrund der günstigeren Witterungsbedingungen wird die Stromerzeugung aus Windenergie im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahr deutlich ansteigen. Folgende Strommengen ergeben sich für die Jahre 2021 bis 2023:

- 2021: 4,07 TWh (14,67 PJ),
- 2022: 4,57 TWh (16,46 PJ) und
- 2023: 5,63 TWh (20,27 PJ).

Trotz ungünstigerer Witterungsbedingungen gegenüber dem Vorjahr wird die Stromerzeugung aus Photovoltaik zum Jahr 2023 aufgrund eines deutlichen Ausbaus im Jahr 2023 leicht steigen und entwickelte sich zwischen 2021 und 2023 folgendermaßen:

- 2021: 13,17 TWh (47,40 PJ),
- 2022: 15,52 TWh (55,87 PJ) und
- 2023: 15,55 TWh (56,00 PJ).

Im Bereich der Biomasse (inkl. Klärschlamm) wird gemäß vorläufiger Werte des LfStat zum Jahr 2023 ein Rückgang der Stromerzeugung ausgewiesen. Im Zeitraum von 2021 bis 2023 betrug die Stromerzeugung aus fester Biomasse:

- 2021: 1,51 TWh (5,43 PJ),
- 2022: 1,48 TWh (5,31 PJ) und
- 2023: 1,36 TWh (4,88 PJ).

Aus flüssigen Bioenergieträgern wurden für die Jahre 2021 bis 2023 folgende Strommengen erzeugt:

- 2021: 0,17 TWh (0,59 PJ),
- 2022: 0,09 TWh (0,32 PJ) und
- 2023: 0,10 TWh (0,38 PJ).

Die Stromerzeugung aus Biogas wird gemäß vorläufiger Werte zum Jahr 2023 sinken und betrug im Zeitraum von 2021 bis 2023:

- 2021: 6,89 TWh (24,81 PJ),
- 2022: 6,96 TWh (25,06 PJ) und
- 2023: 6,59 TWh (23,73 PJ).

Die Stromerzeugung aus Klärgas wird zum Jahr 2023 konstant bleiben und entwickelte sich im Zeitraum von 2021 bis 2023 folgendermaßen:

- 2021: 0,29 TWh (1,05 PJ),
- 2022: 0,29 TWh (1,04 PJ) und
- 2023: 0,29 TWh (1,04 PJ).

Im Bereich der Stromerzeugung aus Deponiegas wird für 2023 ebenfalls von einer nahezu konstanten Erzeugung ausgegangen, im Zeitraum von 2021 bis 2023 entwickelte sich die Erzeugung wie folgt:

- 2021: 0,0037 TWh (0,013 PJ),
- 2022: 0,0033 TWh (0,012 PJ) und
- 2023: 0,0034 TWh (0,012 PJ).

Die Stromerzeugung aus Abfällen (biogener Anteil) wird zum Jahr 2023 voraussichtlich ansteigen und entwickelte sich zwischen 2021 und 2023 folgendermaßen:

- 2021: 0,66 TWh (2,38 PJ),
- 2022: 0,65 TWh (2,35 PJ) und
- 2023: 0,71 TWh (2,56 PJ).

Gemäß bundesweiter Tendenzen wird die Stromerzeugung aus Geothermie zum Jahr 2023 konstant bleiben und weist die folgende Entwicklung seit 2021 auf:

- 2021: 0,23 TWh (0,83 PJ),
- 2022: 0,23 TWh (0,81 PJ) und
- 2023: 0,23 TWh (0,81 PJ).

Zusammengefasst belief sich die Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger im Jahr 2022 auf 40,21 TWh (144,75 PJ). Gemäß den zuvor beschriebenen Entwicklungen ergibt sich für das Jahr 2023 eine Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien von 42,01 TWh (151,24 PJ), dies entspricht einem Anstieg in Höhe von 4,5 Prozent. Gründe für diesen Anstieg im Jahr 2023 gegenüber 2022 sind

vorwiegend die höheren Stromerzeugungsmengen aus Wasserkraft und Windkraft.

Als Bezugsgrößen zur Bestimmung der rechnerischen Anteile der erneuerbaren Energien wurden für 2023 folgende Werte im Rahmen der Studie berechnet:

- Bruttostromverbrauch: 81,54 TWh (293,53 PJ),
- Nettostromverbrauch: 76,32 TWh (274,73 PJ),
- Bruttostromerzeugung: 60,18 TWh (216,65 PJ),
- Nettostromerzeugung: 58,39 TWh (210,22 PJ).

Im Jahr 2023 werden durch erneuerbare Energien demnach voraussichtlich rechnerisch 51,5 Prozent am Bruttostromverbrauch bzw. 55,0 Prozent am Nettostromverbrauch gedeckt. Eventuelle Importe und Exporte von regenerativ erzeugtem Strom über die Landesgrenzen Bayerns hinweg sind hierbei nicht berücksichtigt. 69,8 Prozent der Bruttostromerzeugung bzw. 71,9 Prozent der Nettostromerzeugung stammen rechnerisch aus regenerativen Energien.

In den folgenden Abbildungen werden die Entwicklungen des rechnerischen Deckungsbeitrages der regenerativen Stromerzeugung am/an der

- Bruttostromverbrauch (Abbildung 28),
- Nettostromverbrauch (Abbildung 29),
- Bruttostromerzeugung (Abbildung 30) und
- Nettostromerzeugung (Abbildung 31) dargestellt.

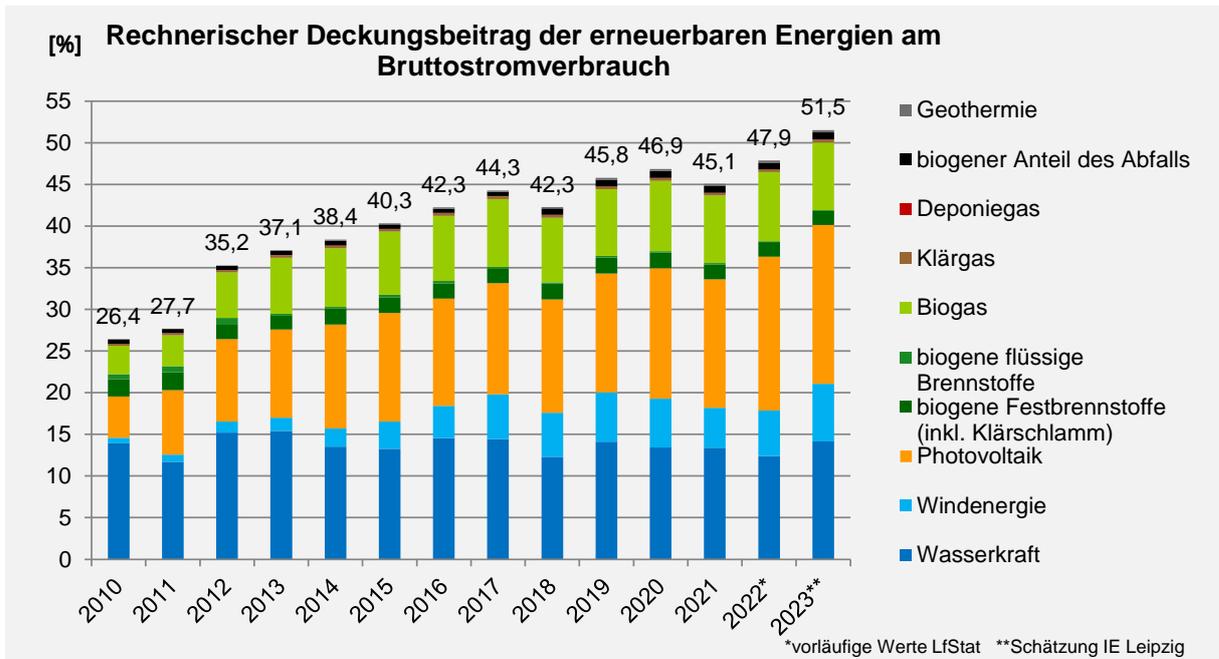


Abbildung 28 Bilanzieller Deckungsbeitrag erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch von 2010 bis 2023

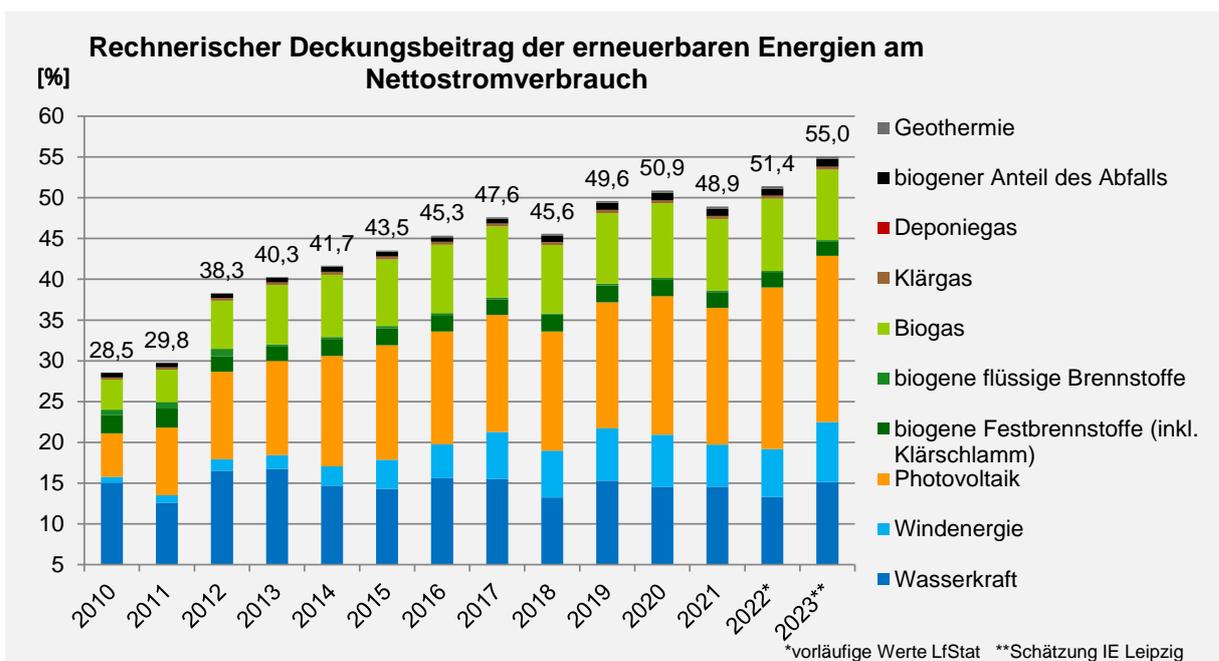


Abbildung 29 Bilanzieller Deckungsbeitrag erneuerbarer Energien am Nettostromverbrauch von 2010 bis 2023

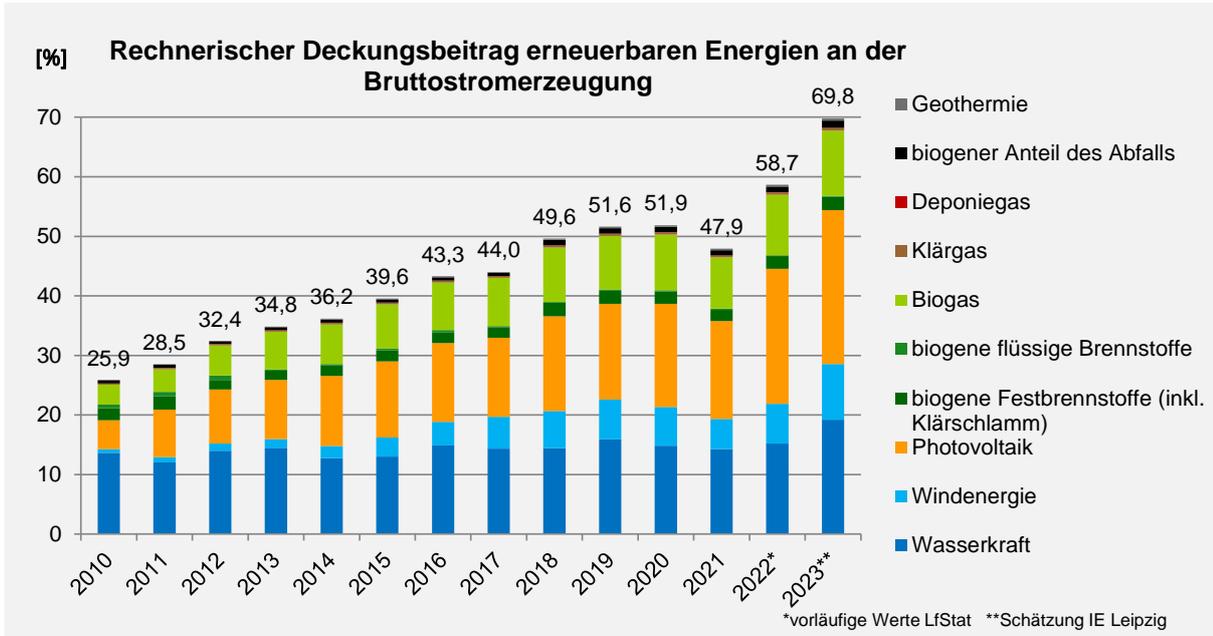


Abbildung 30 Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung von 2010 bis 2023

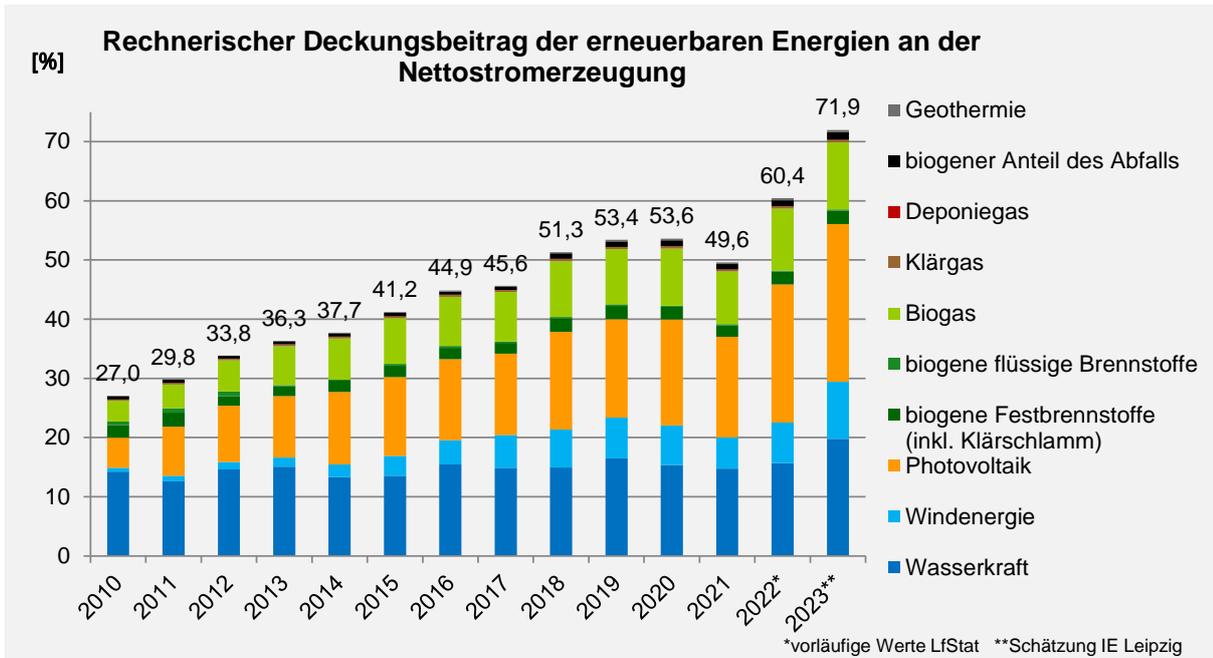


Abbildung 31 Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an der Nettostromerzeugung von 2010 bis 2023

4.2 Wärmebereitstellung

Im Bereich der Wärmebereitstellung liegen amtliche Werte nur teilweise bis zum Jahr 2022 vor. Für die weiteren Werte sowie die Schätzung 2023 wurde auf die Fortschreibung der Energiebilanz sowie bundesweite Tendenzen aus der AGEE-Stat zurückgegriffen.

Der Einsatz an biogenen Festbrennstoffen zur Wärmebereitstellung kann für die Sektoren Haushalte / GHD sowie Industrie direkt aus der amtlichen Energiebilanz entnommen werden. Gemäß amtlichen Bilanzen und den Ergebnissen der Schätzbilanz 2023 sich für den Sektor Haushalte / GHD:

- 2021: 33,52 TWh (120,69 PJ),
- 2022: 33,16 TWh (119,36 PJ) und
- 2023: 32,95 TWh (118,60 PJ).

und für den Sektor Industrie:

- 2021: 4,32 TWh (15,57 PJ),
- 2022: 4,02 TWh (14,48 PJ) und
- 2023: 4,02 TWh (14,48 PJ).

Aus biogenen Flüssigbrennstoffen konnte nur eine Abschätzung auf Basis einer deutschlandweiten Erhebung sowie auf Basis der Stromerzeugung (KWK-Prozess) für die erzeugte Wärmemenge aus flüssigen Bioenergieträgern ausgewiesen werden:

- 2021: 0,52 TWh (1,88 PJ),
- 2022: 0,50 TWh (1,79 PJ) und
- 2023: 0,52 TWh (1,88 PJ).

Für Biogas ist die Stromerzeugung bekannt (s.o.). Da es sich bei der Stromerzeugung aus Biogas im Allgemeinen um einen KWK-Prozess handelt, ist die dabei erzeugte Wärmemenge auf Basis bundesweiter Daten zur Wärmeerzeugung abschätzbar. Als Grundlage für die Berechnung diente dabei die Strom- und

Wärmeerzeugung aus Biogas in Deutschland (AGEE-Stat).

Daraus ergeben sich folgende Mengen bereitgestellter Wärme aus Biogas:

- 2021: 4,03 TWh (14,52 PJ),
- 2022: 4,13 TWh (14,88 PJ) und
- 2023: 3,98 TWh (14,32 PJ).

Für die Wärmebereitstellung aus Klärgas gibt es keine verfügbaren amtlichen Statistiken. Daher wurde auch hier auf bundesweite Kennwerte für die Berechnung der Wärmeerzeugung zurückgegriffen (AGEE-Stat). Es ergeben sich folgende Mengen an bereitgestellter Wärme aus Klärgas:

- 2021: 0,39 TWh (1,41 PJ),
- 2022: 0,39 TWh (1,40 PJ) und
- 2023: 0,39 TWh (1,40 PJ).

Die amtliche Statistik kann für die Wärmebereitstellung aus Deponiegas keine verwertbaren Daten zur Verfügung stellen. Hilfsweise wurde eine Vorgehensweise analog zu Biogas und Klärgas gewählt:

- 2021: 0,0014 TWh (0,005 PJ),
- 2022: 0,0013 TWh (0,005 PJ) und
- 2023: 0,0013 TWh (0,005 PJ).

Die amtliche Statistik zur Wärmeerzeugung in Heizkraftwerken und Heizwerken erfasst für Abfall die entsprechenden Werte bis 2022. Für 2023 wurden folgende Werte auf Basis der AGEE-Stat abgeschätzt:

- 2021: 1,37 TWh (4,94 PJ),
- 2022: 1,32 TWh (4,73 PJ) und
- 2023: 1,31 TWh (4,70 PJ).

Auch für die Wärmeerzeugung aus tiefer Geothermie kann bis zum Jahr 2022 auf Veröffentlichungen der amtlichen Statistik des LfStat zurückgegriffen werden. Die Werte für 2023 wurden auf Basis bundesweiter Tendenzen (AGEE-Stat) folgendermaßen abgeschätzt:

- 2021: 1,19 TWh (4,29 PJ),
- 2022: 1,50 TWh (5,39 PJ) und
- 2023: 1,49 TWh (5,37 PJ).

Zu den aus Solarthermie bereitgestellten Wärmemengen sind entsprechende Zahlen für die Jahre bis 2022 aus der amtlichen Statistik des Landesamtes für Statistik veröffentlicht. Für das Jahr 2023 erfolgte eine Abschätzung auf Basis bundesdeutscher Entwicklungen. Folgende Werte zur Wärmeerzeugung ergeben sich:

- 2021: 2,84 TWh (10,22 PJ),
- 2022: 3,27 TWh (11,78 PJ) und
- 2023: 3,07 TWh (11,04 PJ).

Zahlen zur Wärmeerzeugung aus Umweltwärme werden durch die amtliche Statistik bis zum Jahr 2022 bereitgestellt. Für das Jahr 2023 wurden bundes-

deutsche Tendenzen zu Grunde gelegt. Die durch Wärmepumpen bereitgestellte Wärme betrug:

- 2021: 4,27 TWh (15,37 PJ),
- 2022: 4,69 TWh (16,87 PJ) und
- 2023: 5,62 TWh (20,25 PJ).

In Bayern wurden im Jahr 2022 rund 54,43 TWh (195,95 PJ) an erneuerbaren Energien zur Deckung des Wärmebedarfs eingesetzt. Dies entspricht einem rechnerischen Anteil in Höhe von 27,9 Prozent der insgesamt eingesetzten Endenergie zur Wärmebereitstellung. Maßgeblich ist hierbei der Einsatz von fester Biomasse. Für das Schätzjahr 2023 ergibt sich ein Wert von 54,81 TWh (197,31 PJ), was einem rechnerischen Deckungsbeitrag von 28,9 Prozent des abgeschätzten Wärmebedarfs entspricht.

Die Entwicklung des bilanziellen Deckungsbeitrages der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch zur Wärmebereitstellung ist in Abbildung 32 dargestellt.

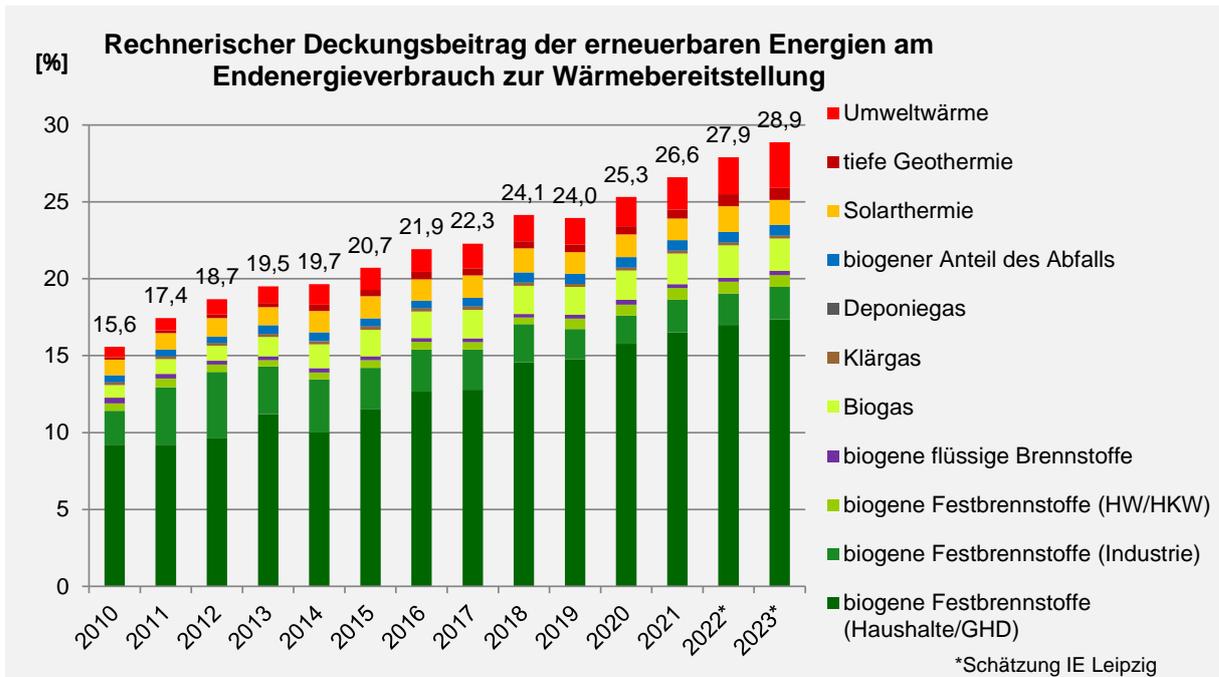


Abbildung 32 Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch zur Wärmebereitstellung von 2010 bis 2022

4.3 Kraftstoffbereitstellung

Biokraftstoffe (Bioethanol, Biodiesel, Pflanzenöl) werden im Verkehrssektor als Reinkraftstoffe und als Beimischung zu fossilen Kraftstoffen eingesetzt. Die eingesetzten Biokraftstoffe insgesamt sind in der Energiebilanz aufgeführt und werden über die Schätzmethodik für 2023 fortgeschrieben. Die bundesweite Entwicklung des Einsatzes von Biokraftstoffen (gemäß Agentur für Erneuerbare Energien - Statistik) wurde dabei auch für Bayern angenommen.

Demnach wurden im Jahr 2022 5,73 TWh (20,63 PJ) und im Schätzzahr 2023 5,79 TWh (20,83 PJ) an Biokraftstoffen eingesetzt. Der rechnerische Anteil regenerativer Kraftstoffe am Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr blieb in den Jahren 2022 und 2023 konstant bei 5,0 %.

4.4 Zusammenfassung

In den nachfolgenden Übersichten sind die Daten zur Stromerzeugung sowie zur Wärme- und Kraftstoffbereitstellung auf Basis erneuerbarer Energieträger zusammengefasst (siehe Tabelle 17 bis Tabelle 26). Mit Blick auf das Schätzjahr 2023 beträgt der rechnerische Deckungsbeitrag der Bruttostromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger in Bezug auf den Bruttostromverbrauch 51,5 Prozent (Deutschland: 51,8 Prozent). Im Wärmesektor werden in Bezug auf den gesamten Endenergieeinsatz 28,9 Prozent rechnerisch regenerativ gedeckt (Deutschland: 18,8 Prozent).

Der gesamte Endenergieverbrauch (Strom, Wärme, Kraftstoffe) wird im Jahr 2023 rechnerisch zu 26,9 Prozent aus regenerativen Quellen gedeckt.

Dieser Wert von 26,9 Prozent liegt deutlich höher als jener, welcher in Kapitel 1.2 beschrieben ist (14,1 Prozent). Dies hat den Hintergrund, dass methodisch in der Energiebilanz nur die direkt in den Endenergiesektoren eingesetzten regenerativen Energieträger ausgewiesen und zur Berechnung des Anteils herangezogen werden. Die regenerativen Anteile im Strom- und Fern-/Nahwärmeverbrauch werden indes in der Energiebilanz auf Endenergieebene nicht explizit ausgewiesen, da sie dem Umwandlungsbereich zugeordnet werden.

Werden die bayerischen Erzeugungs- und Bereitstellungsmengen an Strom, Wärme und Kraftstoffen auf Basis erneuerbarer Energiequellen auf den

jeweiligen Bruttoendenergieverbrauch bezogen, ergibt sich folgendes Bild:

Der Bruttoendenergieverbrauch des Stroms wird 2023 voraussichtlich rechnerisch zu 54,4 Prozent aus erneuerbaren Quellen gedeckt. Im Bereich der Wärme wird im Schätzjahr 2023 ein erneuerbarer Anteil von 28,7 Prozent erwartet. Die Schätzung ergibt für den Verkehrssektor im Jahr 2023 einen Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Höhe von 6,1 Prozent.

Insgesamt ist ein Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Höhe von 26,4 Prozent im Schätzjahr 2023 zu erwarten. Gegenüber dem Jahr 2022 entspricht dies einer Steigerung um 0,9 Prozentpunkte.

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Entwicklungen des rechnerischen Deckungsbeitrages erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch nach den Nutzungsformen

- Strom (Abbildung 33),
- Wärme (Abbildung 34) und
- Kraftstoffe (Abbildung 35) dargestellt.

Der gesamte rechnerische Deckungsbeitrag der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch ist in Abbildung 36 dargestellt.

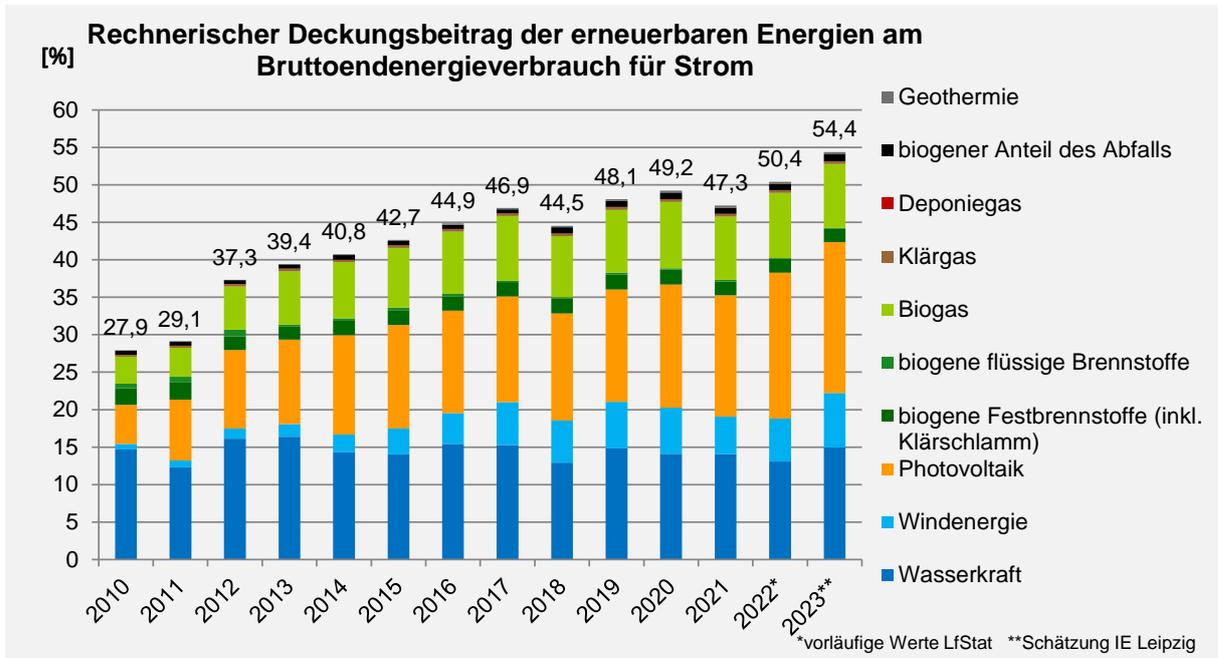


Abbildung 33 Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch Strom von 2010 bis 2023

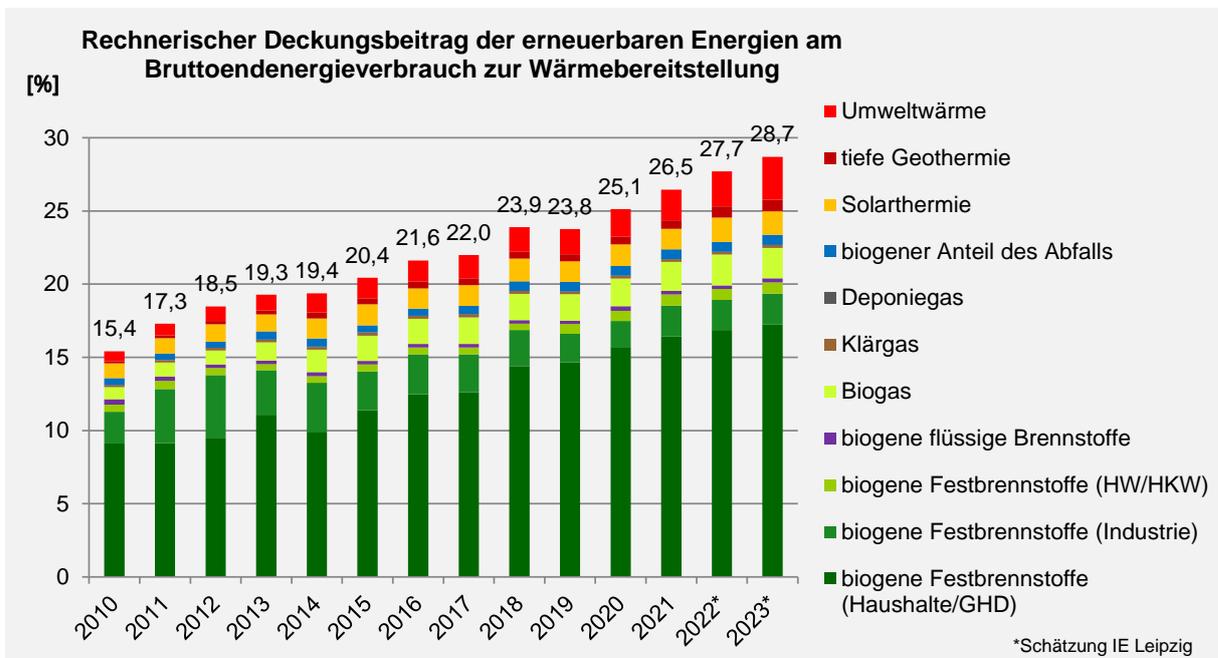


Abbildung 34 Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch Wärme von 2010 bis 2023

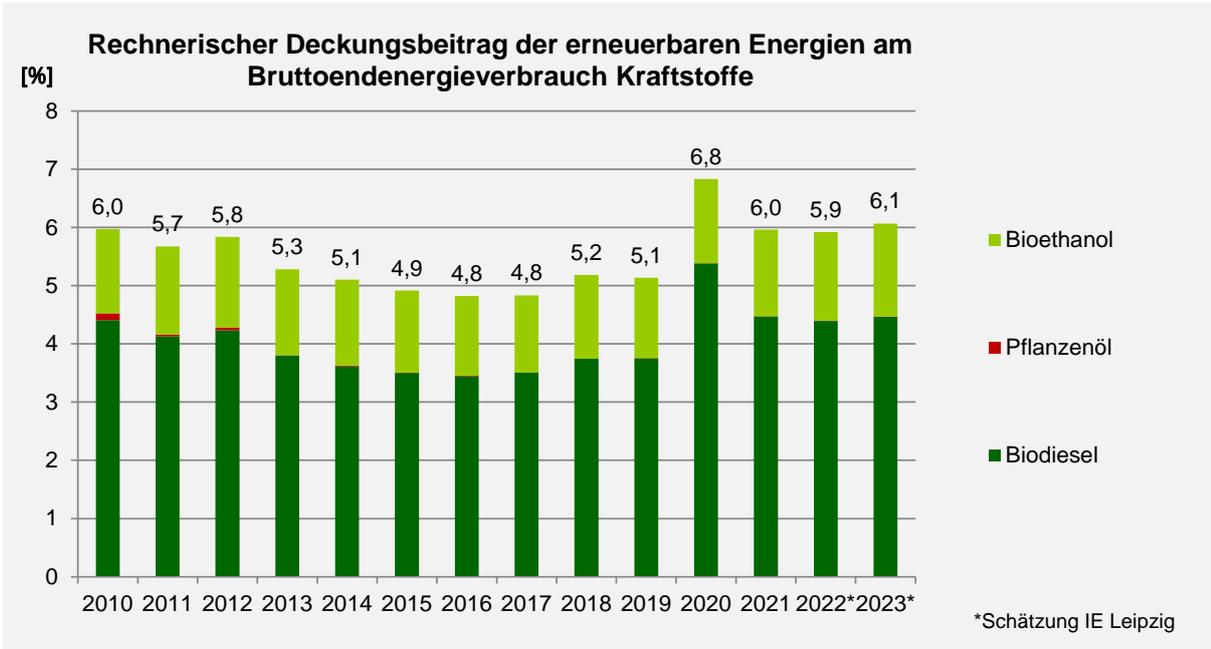


Abbildung 35 Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch Kraftstoffe von 2010 bis 2023

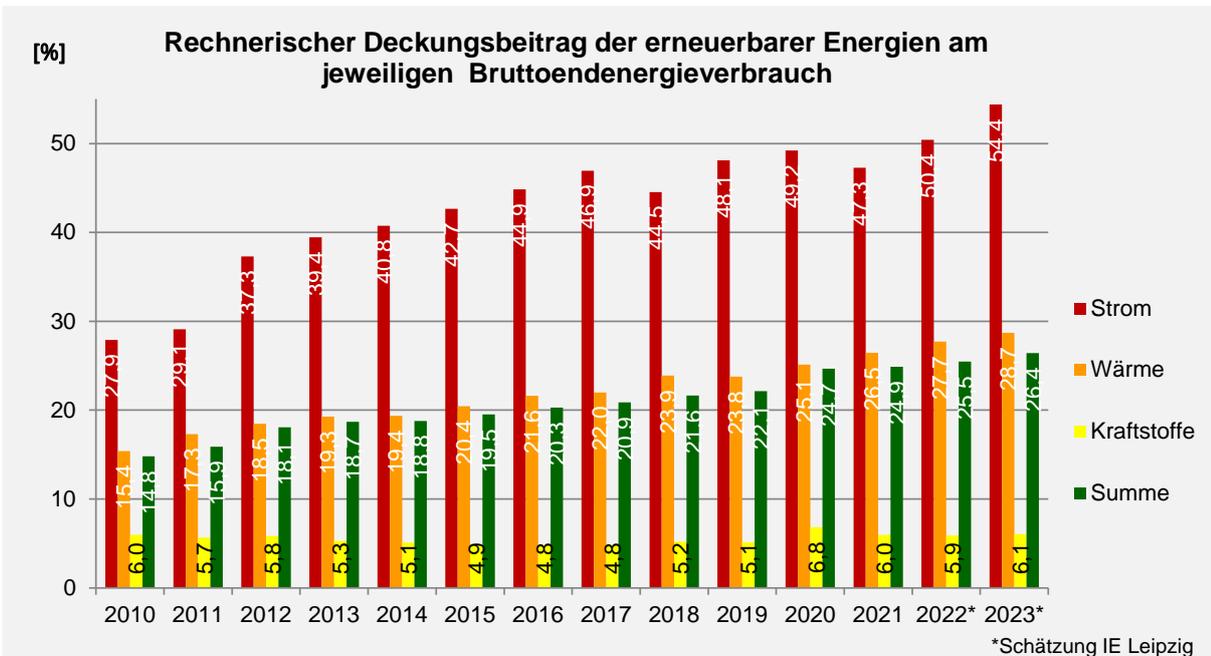


Abbildung 36 Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch nach Nutzungsform von 2010 bis 2023

2010		End-energie			Anteil am Endenergieverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]	[%]		[%]	
Stromerzeugung	Wasserkraft	12,53	45,11	52,7	Anteil am Stromverbrauch ¹	13,9	14,7	
	Windenergie	0,60	2,16	2,5		0,7	0,7	
	Photovoltaik	4,45	16,02	18,7		4,9	5,2	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,88	6,76	7,9		2,1	2,2	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,55	1,99	2,3		0,6	0,6	
	Biogas	3,05	10,97	12,8		3,4	3,6	
	Klärgas	0,22	0,78	0,9		0,2	0,3	
	Deponiegas	0,02	0,06	0,1		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,48	1,71	2,0		0,5	0,6	
	Geothermie	0,01	0,04	0,0		0,0	0,0	
Summe		23,78	85,61	100,0		26,4	27,9	
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte)	17,27	62,19	59,1	Anteil am Wärmeverbrauch	9,2	9,1	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	4,14	14,90	14,2		2,2	2,2	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	0,91	3,27	3,1		0,5	0,5	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,70	2,53	2,4		0,4	0,4	
	Biogas	1,55	5,60	5,3		0,8	0,8	
	Klärgas	0,31	1,10	1,0		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,87	3,14	3,0		0,5	0,5	
	Solarthermie	1,91	6,89	6,6		1,0	1,0	
	tiefe Geothermie	0,29	1,05	1,0		0,2	0,2	
	Umweltwärme	1,26	4,55	4,3		0,7	0,7	
Summe		29,23	105,23	100,0		15,6	15,4	
Kraftstoffbereitstellung	Biodiesel	4,38	15,78	73,8	Anteil am Kraftstoffverbrauch	3,6	4,4	
	Pflanzenöl	0,12	0,41	1,9		0,1	0,1	
	Bioethanol	1,44	5,18	24,2		1,2	1,4	
	Summe	5,94	21,38	100,0		4,9	6,0	
Gesamt		58,95	212,21			15,1	14,8	

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU

² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie

³ inklusive Klärschlamm

2010		Bruttostrom- erzeugung gesamt	Nettostrom- erzeugung gesamt	Bruttostrom- verbrauch	Nettostrom- verbrauch	Brutto- endenergie- verbrauch Strom ²
Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	13,62	14,23	13,92	15,04	14,71
	Windenergie	0,65	0,68	0,67	0,72	0,71
	Photovoltaik	4,84	5,05	4,94	5,34	5,23
	biogene Festbrennstoffe	2,04	2,13	2,09	2,26	2,21
	biogene flüssige Brennstoffe	0,60	0,63	0,61	0,66	0,65
	Biogas	3,31	3,46	3,39	3,66	3,58
	Klärgas	0,23	0,25	0,24	0,26	0,25
	Deponiegas	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	biogener Anteil des Abfalls	0,52	0,54	0,53	0,57	0,56
	Geothermie	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Summe	25,9	27,0	26,4	28,5	27,9
Bezugswert in TWh		92,0	88,1	90,0	83,3	85,2

Tabelle 17 Erneuerbare Energien 2010

2011		End-energie			Anteil am Endenergieverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]	[%]		[%]	
Stromerzeugung	Wasserkraft	10,75	38,69	42,3	Anteil am Stromverbrauch ¹	11,7	12,3	
	Windenergie	0,79	2,84	3,1		0,9	0,9	
	Photovoltaik	7,10	25,56	27,9		7,7	8,1	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,99	7,17	7,8		2,2	2,3	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,67	2,40	2,6		0,7	0,8	
	Biogas	3,39	12,20	13,3		3,7	3,9	
	Klärgas	0,24	0,85	0,9		0,3	0,3	
	Deponiegas	0,01	0,05	0,1		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,47	1,70	1,9		0,5	0,5	
	Geothermie	0,01	0,03	0,0		0,0	0,0	
Summe	25,41	91,49	100,0	27,7	29,1			
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte)	16,54	59,54	52,8	Anteil am Wärmeverbrauch	9,2	9,1	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	6,70	24,12	21,4		3,7	3,7	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	1,04	3,76	3,3		0,6	0,6	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,53	1,90	1,7		0,3	0,3	
	Biogas	1,72	6,18	5,5		1,0	0,9	
	Klärgas	0,33	1,18	1,0		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,81	2,91	2,6		0,5	0,4	
	Solarthermie	1,89	6,80	6,0		1,1	1,0	
	tiefe Geothermie	0,34	1,22	1,1		0,2	0,2	
	Umweltwärme	1,43	5,15	4,6		0,8	0,8	
	Summe	31,33	112,78	100,0		17,4	17,3	
Kraftstoffbereitstellung	Biodiesel	4,19	15,10	72,7	Anteil am Kraftstoffverbrauch	3,4	4,1	
	Pflanzenöl	0,04	0,13	0,6		0,0	0,0	
	Bioethanol	1,53	5,52	26,6		1,3	1,5	
	Summe	5,77	20,76	100,0		4,7	5,7	
Gesamt		62,51	225,03		16,2	15,9		

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU
² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie
³ inklusive Klärschlamm

2011		Bruttostromerzeugung gesamt	Nettostromerzeugung gesamt	Bruttostromverbrauch	Nettostromverbrauch	Bruttoendenergieverbrauch Strom ²
Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	12,05	12,60	11,70	12,58	12,31
	Windenergie	0,89	0,93	0,86	0,92	0,90
	Photovoltaik	7,96	8,32	7,73	8,31	8,13
	biogene Festbrennstoffe	2,23	2,34	2,17	2,33	2,28
	biogene flüssige Brennstoffe	0,75	0,78	0,73	0,78	0,76
	Biogas	3,80	3,97	3,69	3,97	3,88
	Klärgas	0,27	0,28	0,26	0,28	0,27
	Deponiegas	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	biogener Anteil des Abfalls	0,53	0,55	0,51	0,55	0,54
	Geothermie	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Summe	28,5	29,8	27,7	29,8	29,1
Bezugswert in TWh		89,2	85,3	91,8	85,4	87,3

Tabelle 18 Erneuerbare Energien 2011

2012		End-energie			Anteil am Endenergieverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]	[%]		[%]	
Stromerzeugung	Wasserkraft	13,11	47,20	43,2	Anteil am Stromverbrauch ¹	15,2	16,1	
	Windenergie	1,12	4,04	3,7		1,3	1,4	
	Photovoltaik	8,53	30,71	28,1		9,9	10,5	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,50	5,41	4,9		1,7	1,8	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,70	2,52	2,3		0,8	0,9	
	Biogas	4,71	16,94	15,5		5,5	5,8	
	Klärgas	0,25	0,91	0,8		0,3	0,3	
	Deponiegas	0,01	0,04	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,43	1,53	1,4		0,5	0,5	
	Geothermie	0,01	0,03	0,0		0,0	0,0	
Summe		30,37	109,33	100,0		35,2	37,3	
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte)	17,89	64,40	51,5	Anteil am Wärmeverbrauch	9,6	9,5	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	8,04	28,94	23,1		4,3	4,3	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	0,90	3,23	2,6		0,5	0,5	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,46	1,67	1,3		0,2	0,2	
	Biogas	1,81	6,52	5,2		1,0	1,0	
	Klärgas	0,33	1,20	1,0		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,78	2,79	2,2		0,4	0,4	
	Solarthermie	2,26	8,14	6,5		1,2	1,2	
	tiefe Geothermie	0,40	1,46	1,2		0,2	0,2	
	Umweltwärme	1,87	6,72	5,4		1,0	1,0	
Summe		34,74	125,07	100,0		18,7	18,5	
Kraftstoffbereitstellung	Biodiesel	4,24	15,26	72,6	Anteil am Kraftstoffverbrauch	3,5	4,2	
	Pflanzenöl	0,05	0,17	0,8		0,0	0,0	
	Bioethanol	1,56	5,60	26,6		1,3	1,6	
	Summe	5,84	21,03	100,0		4,9	5,8	
Gesamt		70,95	255,43			18,4	18,1	

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU
² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie
³ inklusive Klärschlamm

2012		Bruttostromerzeugung gesamt	Nettostromerzeugung gesamt	Bruttostromverbrauch	Nettostromverbrauch	Bruttoendenergieverbrauch Strom ²
Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	13,99	14,60	15,22	16,52	16,11
	Windenergie	1,20	1,25	1,30	1,42	1,38
	Photovoltaik	9,10	9,50	9,90	10,75	10,48
	biogene Festbrennstoffe	1,60	1,67	1,74	1,89	1,84
	biogene flüssige Brennstoffe	0,75	0,78	0,81	0,88	0,86
	Biogas	5,02	5,24	5,46	5,93	5,78
	Klärgas	0,27	0,28	0,29	0,32	0,31
	Deponiegas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	biogener Anteil des Abfalls	0,45	0,47	0,49	0,54	0,52
	Geothermie	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Summe	32,4	33,8	35,2	38,3	37,3
Bezugswert in TWh		93,7	89,8	86,2	79,4	81,4

Tabelle 19 Erneuerbare Energien 2012

2013		End-energie			Anteil am Endenergieverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]	[%]	[%]		
Stromerzeugung	Wasserkraft	13,14	47,32	41,5	Anteil am Stromverbrauch ¹	15,4	16,4	
	Windenergie	1,35	4,85	4,3		1,6	1,7	
	Photovoltaik	9,04	32,55	28,6		10,6	11,3	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,40	5,04	4,4		1,6	1,7	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,21	0,75	0,7		0,2	0,3	
	Biogas	5,72	20,61	18,1		6,7	7,1	
	Klärgas	0,26	0,94	0,8		0,3	0,3	
	Deponiegas	0,01	0,04	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,45	1,62	1,4		0,5	0,6	
	Geothermie	0,05	0,18	0,2		0,1	0,1	
	Summe	31,63	113,88	100,0		37,1	39,4	
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte)	21,28	76,60	57,4	Anteil am Wärmeverbrauch	11,2	11,1	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	5,86	21,10	15,8		3,1	3,1	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	0,80	2,87	2,2		0,4	0,4	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,45	1,62	1,2		0,2	0,2	
	Biogas	2,42	8,70	6,5		1,3	1,3	
	Klärgas	0,36	1,29	1,0		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	1,08	3,88	2,9		0,6	0,6	
	Solarthermie	2,23	8,03	6,0		1,2	1,2	
	tiefe Geothermie	0,50	1,82	1,4		0,3	0,3	
	Umweltwärme	2,06	7,41	5,6		1,1	1,1	
	Summe	37,04	133,33	100,0		19,5	19,3	
Kraftstoffbereitstellung	Biodiesel	3,89	13,99	72,0	Anteil am Kraftstoffverbrauch	3,2	3,8	
	Pflanzenöl	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	Bioethanol	1,51	5,44	28,0		1,2	1,5	
	Summe	5,40	19,45	100,0		4,5	5,3	
Gesamt		74,07	266,66			19,1	18,7	

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU
² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie
³ inklusive Klärschlamm

2013	Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an	Bruttostromerzeugung gesamt	Nettostromerzeugung gesamt	Bruttostromverbrauch	Nettostromverbrauch	Bruttoendenergieverbrauch Strom ²
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	14,47	15,08	15,41	16,74	16,39
	Windenergie	1,48	1,55	1,58	1,72	1,68
	Photovoltaik	9,95	10,38	10,61	11,52	11,27
	biogene Festbrennstoffe	1,54	1,61	1,64	1,78	1,74
	biogene flüssige Brennstoffe	0,23	0,24	0,25	0,27	0,26
	Biogas	6,30	6,57	6,71	7,29	7,14
	Klärgas	0,29	0,30	0,30	0,33	0,32
	Deponiegas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	biogener Anteil des Abfalls	0,49	0,52	0,53	0,57	0,56
	Geothermie	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
		Summe	34,8	36,3	37,1	40,3
	Bezugswert in TWh	90,9	87,1	85,3	78,5	80,2

Tabelle 20 Erneuerbare Energien 2013

2014		End-energie			Anteil am Endenergieverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]	[%]	[%]		
Stromerzeugung	Wasserkraft	11,26	40,53	35,3	Anteil am Stromverbrauch ¹	13,5	14,4	
	Windenergie	1,80	6,49	5,6		2,2	2,3	
	Photovoltaik	10,38	37,37	32,5		12,5	13,3	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,61	5,79	5,0		1,9	2,1	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,16	0,59	0,5		0,2	0,2	
	Biogas	5,86	21,11	18,4		7,0	7,5	
	Klärgas	0,26	0,95	0,8		0,3	0,3	
	Deponiegas	0,01	0,05	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,47	1,68	1,5		0,6	0,6	
	Geothermie	0,10	0,37	0,3		0,1	0,1	
Summe	31,93	114,95	100,0	38,4	40,8			
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte)	17,29	62,24	51,1	Anteil am Wärmeverbrauch	10,1	9,9	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	5,85	21,07	17,3		3,4	3,4	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	0,79	2,84	2,3		0,5	0,5	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,49	1,75	1,4		0,3	0,3	
	Biogas	2,65	9,53	7,8		1,5	1,5	
	Klärgas	0,36	1,28	1,1		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,99	3,57	2,9		0,6	0,6	
	Solarthermie	2,39	8,60	7,1		1,4	1,4	
	tiefe Geothermie	0,71	2,54	2,1		0,4	0,4	
	Umweltwärme	2,30	8,27	6,8		1,3	1,3	
Summe	33,81	121,70	100,0	19,7	19,4			
Kraftstoffbereitstellung	Biodiesel	3,76	13,52	70,8	Anteil am Kraftstoffverbrauch	3,1	3,6	
	Pflanzenöl	0,01	0,04	0,2		0,0	0,0	
	Bioethanol	1,54	5,53	29,0		1,3	1,5	
	Summe	5,30	19,09	100,0		4,3	5,1	
Gesamt		71,04	255,74		19,2	18,8		

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU

² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie

³ inklusive Klärschlamm

2014		Bruttostromerzeugung gesamt	Nettostromerzeugung gesamt	Bruttostromverbrauch	Nettostromverbrauch	Bruttoendenergieverbrauch Strom ²
Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	12,75	13,30	13,53	14,70	14,37
	Windenergie	2,04	2,13	2,17	2,35	2,30
	Photovoltaik	11,76	12,27	12,48	13,55	13,25
	biogene Festbrennstoffe	1,82	1,90	1,93	2,10	2,05
	biogene flüssige Brennstoffe	0,19	0,19	0,20	0,21	0,21
	Biogas	6,64	6,93	7,05	7,65	7,49
	Klärgas	0,30	0,31	0,32	0,35	0,34
	Deponiegas	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
	biogener Anteil des Abfalls	0,53	0,55	0,56	0,61	0,60
	Geothermie	0,12	0,12	0,12	0,14	0,13
	Summe	36,2	37,7	38,4	41,7	40,8
Bezugswert in TWh		88,3	84,6	83,2	76,6	78,3

Tabelle 21 Erneuerbare Energien 2014

2015		End-energie			Anteil am Endenergie-verbrauch		Anteil am Bruttoendenergie-verbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]	[%]	[%]		
Stromerzeugung	Wasserkraft	11,21	40,34	32,9	Anteil am Stromverbrauch ¹	13,2	14,0	
	Windenergie	2,78	10,02	8,2		3,3	3,5	
	Photovoltaik	11,03	39,69	32,3		13,0	13,8	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,60	5,78	4,7		1,9	2,0	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,24	0,88	0,7		0,3	0,3	
	Biogas	6,40	23,04	18,8		7,6	8,0	
	Klärgas	0,27	0,97	0,8		0,3	0,3	
	Deponiegas	0,01	0,04	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,45	1,63	1,3		0,5	0,6	
	Geothermie	0,11	0,39	0,3		0,1	0,1	
Summe	34,11	122,80	100,0	40,3	42,7			
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte)	20,20	72,73	55,8	Anteil am Wärmeverbrauch	11,5	11,4	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	4,66	16,76	12,8		2,7	2,6	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	0,86	3,09	2,4		0,5	0,5	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,45	1,62	1,2		0,3	0,3	
	Biogas	3,02	10,89	8,3		1,7	1,7	
	Klärgas	0,39	1,40	1,1		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,89	3,21	2,5		0,5	0,5	
	Solarthermie	2,54	9,14	7,0		1,5	1,4	
	tiefe Geothermie	0,72	2,58	2,0		0,4	0,4	
	Umweltwärme	2,50	9,00	6,9		1,4	1,4	
Summe	36,23	130,43	100,0	20,7	20,4			
Kraftstoff-bereitstellung	Biodiesel	3,64	13,11	71,2	Anteil am Kraftstoffverbrauch	2,9	3,5	
	Pflanzenöl	0,00	0,01	0,1		0,0	0,0	
	Bioethanol	1,47	5,28	28,7		1,2	1,4	
	Summe	5,11	18,40	100,0		4,0	4,9	
Gesamt	75,45	271,62			19,9	19,5		

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU
² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie
³ inklusive Klärschlamm

2015		Bruttostrom-erzeugung gesamt	Nettostrom-erzeugung gesamt	Bruttostrom-verbrauch	Nettostrom-verbrauch	Bruttoendenergie-verbrauch Strom ²
Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	12,99	13,53	13,25	14,30	14,02
	Windenergie	3,23	3,36	3,29	3,55	3,48
	Photovoltaik	12,78	13,31	13,04	14,07	13,79
	biogene Festbrennstoffe	1,86	1,94	1,90	2,05	2,01
	biogene flüssige Brennstoffe	0,28	0,30	0,29	0,31	0,31
	Biogas	7,42	7,73	7,57	8,17	8,01
	Klärgas	0,31	0,33	0,32	0,34	0,34
	Deponiegas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	biogener Anteil des Abfalls	0,53	0,55	0,54	0,58	0,57
	Geothermie	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14
	Summe	39,6	41,2	40,3	43,5	42,7
Bezugswert in TWh		86,2	82,8	84,6	78,4	80,0

Tabelle 22 Erneuerbare Energien 2015

2016		End-energie			Anteil am Endenergieverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]		[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	12,14	43,70	34,4	Anteil am Stromverbrauch ¹	14,5	15,4	
	Windenergie	3,23	11,65	9,2		3,9	4,1	
	Photovoltaik	10,76	38,75	30,5		12,9	13,7	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,51	5,43	4,3		1,8	1,9	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,27	0,96	0,8		0,3	0,3	
	Biogas	6,52	23,49	18,5		7,8	8,3	
	Klärgas	0,27	0,99	0,8		0,3	0,3	
	Deponiegas	0,01	0,03	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,42	1,53	1,2		0,5	0,5	
	Geothermie	0,15	0,54	0,4		0,2	0,2	
	Summe	35,30	127,07	100,0		42,3	44,9	
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte)	23,39	84,19	57,7	Anteil am Wärmeverbrauch	12,7	12,5	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	5,09	18,34	12,6		2,8	2,7	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	0,90	3,25	2,2		0,5	0,5	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,45	1,62	1,1		0,2	0,2	
	Biogas	3,20	11,52	7,9		1,7	1,7	
	Klärgas	0,39	1,40	1,0		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,93	3,35	2,3		0,5	0,5	
	Solarthermie	2,56	9,22	6,3		1,4	1,4	
	tiefe Geothermie	0,88	3,16	2,2		0,5	0,5	
	Umweltwärme	2,72	9,80	6,7		1,5	1,5	
		Summe	40,52	145,86		100,0		21,9
Kraftstoff-bereitstellung	Biodiesel	3,65	13,15	71,5	Anteil am Kraftstoffverbrauch	2,8	3,4	
	Pflanzenöl	0,01	0,02	0,1		0,0	0,0	
	Bioethanol	1,45	5,23	28,4		1,1	1,4	
	Summe	5,11	18,40	100,0		3,9	4,8	
Gesamt		80,93	291,33			20,7	20,3	

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU
² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie
³ inklusive Klärschlamm

2016		Bruttostrom- erzeugung gesamt	Nettostrom- erzeugung gesamt	Bruttostrom- verbrauch	Nettostrom- verbrauch	Brutto- endenergie- verbrauch Strom ²
Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	14,89	15,43	14,53	15,60	15,43
	Windenergie	3,97	4,11	3,87	4,16	4,11
	Photovoltaik	13,20	13,68	12,89	13,83	13,68
	biogene Festbrennstoffe	1,85	1,92	1,81	1,94	1,92
	biogene flüssige Brennstoffe	0,33	0,34	0,32	0,34	0,34
	Biogas	8,00	8,29	7,81	8,38	8,29
	Klärgas	0,34	0,35	0,33	0,35	0,35
	Deponiegas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	biogener Anteil des Abfalls	0,52	0,54	0,51	0,55	0,54
	Geothermie	0,18	0,19	0,18	0,19	0,19
		Summe	43,3	44,9	42,3	45,3
Bezugswert in TWh		81,5	78,7	83,5	77,8	78,7

Tabelle 23 Erneuerbare Energien 2016

2017		End-energie			Anteil am Endenergieverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]	[%]	[%]	[%]	
Stromerzeugung	Wasserkraft	12,16	43,78	32,6	Anteil am Stromverbrauch ¹	14,4	15,3	
	Windenergie	4,54	16,33	12,2		5,4	5,7	
	Photovoltaik	11,25	40,49	30,1		13,3	14,1	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,50	5,41	4,0		1,8	1,9	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,16	0,59	0,4		0,2	0,2	
	Biogas	6,86	24,69	18,4		8,1	8,6	
	Klärgas	0,29	1,05	0,8		0,3	0,4	
	Deponiegas	0,01	0,02	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,42	1,52	1,1		0,5	0,5	
	Geothermie	0,14	0,50	0,4		0,2	0,2	
Summe	37,32	134,36	100,0		44,2	46,9		
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte)	23,80	85,70	57,4	Anteil am Wärmeverbrauch	12,8	12,6	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	4,87	17,55	11,7		2,6	2,6	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	0,89	3,21	2,2		0,5	0,5	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,45	1,62	1,1		0,2	0,2	
	Biogas	3,44	12,37	8,3		1,8	1,8	
	Klärgas	0,43	1,53	1,0		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	1,04	3,73	2,5		0,6	0,5	
	Solarthermie	2,71	9,76	6,5		1,5	1,4	
	tiefe Geothermie	0,85	3,07	2,1		0,5	0,5	
	Umweltwärme	3,00	10,81	7,2		1,6	1,6	
Summe	41,49	149,36	100,0		22,3	22,0		
Kraftstoffbereitstellung	Biodiesel	3,77	13,59	72,5	Anteil am Kraftstoffverbrauch	2,9	3,5	
	Pflanzenöl	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	Bioethanol	1,43	5,14	27,4		1,1	1,3	
	Summe	5,20	18,73	100,0		3,9	4,8	
Gesamt		84,02	302,45			21,2	20,9	

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU
² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie
³ inklusive Klärschlamm

2017		Bruttostromerzeugung gesamt	Nettostromerzeugung gesamt	Bruttostromverbrauch	Nettostromverbrauch	Bruttoendenergieverbrauch Strom ²
Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	14,34	14,87	14,40	15,51	15,29
	Windenergie	5,35	5,55	5,37	5,79	5,70
	Photovoltaik	13,27	13,75	13,32	14,34	14,14
	biogene Festbrennstoffe	1,77	1,84	1,78	1,92	1,89
	biogene flüssige Brennstoffe	0,19	0,20	0,19	0,21	0,20
	Biogas	8,09	8,38	8,12	8,74	8,62
	Klärgas	0,34	0,36	0,34	0,37	0,37
	Deponiegas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	biogener Anteil des Abfalls	0,50	0,52	0,50	0,54	0,53
	Geothermie	0,16	0,17	0,16	0,18	0,17
	Summe	44,0	45,6	44,2	47,6	46,9
Bezugswert in TWh		84,8	81,8	84,4	78,4	79,5

Tabelle 24 Erneuerbare Energien 2017

2018		End-energie			Anteil am Endenergieverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]	[%]		[%]	
Stromerzeugung	Wasserkraft	10,64	38,30	29,1	Anteil am Stromverbrauch ¹	12,3	12,9	
	Windenergie	4,60	16,56	12,6		5,3	5,6	
	Photovoltaik	11,75	42,32	32,1		13,6	14,3	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,67	6,00	4,5		1,9	2,0	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,12	0,43	0,3		0,1	0,1	
	Biogas	6,72	24,18	18,3		7,8	8,2	
	Klärgas	0,29	1,04	0,8		0,3	0,4	
	Deponiegas	0,01	0,02	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,67	2,42	1,8		0,8	0,8	
	Geothermie	0,15	0,55	0,4		0,2	0,2	
Summe	36,62	131,82	100,0	42,3	44,5			
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte)	27,90	100,42	60,3	Anteil am Wärmeverbrauch	14,6	14,4	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	4,77	17,17	10,3		2,5	2,5	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	0,83	2,98	1,8		0,4	0,4	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,46	1,66	1,0		0,2	0,2	
	Biogas	3,48	12,54	7,5		1,8	1,8	
	Klärgas	0,41	1,47	0,9		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	1,27	4,56	2,7		0,7	0,7	
	Solarthermie	3,01	10,84	6,5		1,6	1,6	
	tiefe Geothermie	0,88	3,18	1,9		0,5	0,5	
Umweltwärme	3,26	11,75	7,1	1,7	1,7			
Summe	46,27	166,58	100,0	24,1	23,9			
Kraftstoffbereitstellung	Biodiesel	3,91	14,06	72,2	Anteil am Kraftstoffverbrauch	3,0	3,7	
	Pflanzenöl	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	Bioethanol	1,50	5,40	27,7		1,2	1,4	
	Summe	5,41	19,47	100,0		4,2	5,2	
Gesamt		88,30	317,87			22,1	21,6	

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU
² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie
³ inklusive Klärschlamm

2018	Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an	Bruttostromerzeugung gesamt	Nettostromerzeugung gesamt	Bruttostromverbrauch	Nettostromverbrauch	Bruttoendenergieverbrauch Strom ²
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	14,42	14,92	12,29	13,25	12,94
	Windenergie	6,24	6,45	5,31	5,73	5,60
	Photovoltaik	15,93	16,48	13,58	14,63	14,30
	biogene Festbrennstoffe	2,26	2,34	1,92	2,07	2,03
	biogene flüssige Brennstoffe	0,16	0,17	0,14	0,15	0,14
	Biogas	9,10	9,42	7,76	8,36	8,17
	Klärgas	0,39	0,40	0,33	0,36	0,35
	Deponiegas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	biogener Anteil des Abfalls	0,91	0,94	0,78	0,84	0,82
	Geothermie	0,21	0,21	0,18	0,19	0,19
Summe	49,6	51,3	42,3	45,6	44,5	
	Bezugswert in TWh	73,8	71,3	86,6	80,3	82,2

Tabelle 25 Erneuerbare Energien 2018

2019		Endenergie			Anteil am Endenergieverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]	[%]		[%]	
Stromerzeugung	Wasserkraft	11,93	42,93	30,8	Anteil am Stromverbrauch ¹	14,1	14,8	
	Windenergie	4,99	17,98	12,9		5,9	6,2	
	Photovoltaik	12,06	43,43	31,2		14,3	15,0	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,62	5,83	4,2		1,9	2,0	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,18	0,65	0,5		0,2	0,2	
	Biogas	6,74	24,28	17,4		8,0	8,4	
	Klärgas	0,30	1,07	0,8		0,4	0,4	
	Deponiegas	0,01	0,02	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,66	2,37	1,7		0,8	0,8	
	Geothermie	0,19	0,69	0,5		0,2	0,2	
	Summe	38,68	139,24	100,0		45,8	48,1	
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte)	30,08	108,28	61,7	Anteil am Wärmeverbrauch	14,8	14,7	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	3,98	14,32	8,2		2,0	1,9	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	1,38	4,95	2,8		0,7	0,7	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,48	1,72	1,0		0,2	0,2	
	Biogas	3,70	13,32	7,6		1,8	1,8	
	Klärgas	0,40	1,43	0,8		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	1,33	4,78	2,7		0,7	0,6	
	Solarthermie	2,88	10,36	5,9		1,4	1,4	
	tiefe Geothermie	1,00	3,59	2,0		0,5	0,5	
	Umweltwärme	3,53	12,70	7,2		1,7	1,7	
	Summe	48,74	175,45	100,0		24,0	23,8	
Kraftstoffbereitstellung	Biodiesel	3,96	14,25	73,1	Anteil am Kraftstoffverbrauch	3,0	3,8	
	Pflanzenöl	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	Bioethanol	1,45	5,24	26,9		1,1	1,4	
	Summe	5,41	19,49	100,0		4,1	5,1	
Gesamt		92,83	334,18			22,5	22,1	

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU
² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie
³ inklusive Klärschlamm

2019	Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an	Bruttostromerzeugung	Nettostromerzeugung	Bruttostromverbrauch	Nettostromverbrauch	Bruttoendenergieverbrauch
		gesamt	gesamt	gesamt	gesamt	Strom ²
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	15,91	16,46	14,12	15,29	14,84
	Windenergie	6,66	6,90	5,91	6,41	6,21
	Photovoltaik	16,10	16,65	14,28	15,47	15,01
	biogene Festbrennstoffe	2,16	2,23	1,92	2,08	2,01
	biogene flüssige Brennstoffe	0,24	0,25	0,21	0,23	0,22
	Biogas	9,00	9,31	7,98	8,65	8,39
	Klärgas	0,40	0,41	0,35	0,38	0,37
	Deponiegas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	biogener Anteil des Abfalls	0,88	0,91	0,78	0,84	0,82
	Geothermie	0,26	0,27	0,23	0,25	0,24
		Summe	51,6	53,4	45,8	49,6
	Bezugswert in TWh	74,9	72,4	84,5	78,0	80,4

Tabelle 26 Erneuerbare Energien 2019

2020		End-energie			Anteil am Endenergieverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]	[%]		[%]	
Stromerzeugung	Wasserkraft	11,13	40,07	28,6	Anteil am Stromverbrauch ¹	13,4	14,1	
	Windenergie	4,88	17,56	12,5		5,9	6,2	
	Photovoltaik	12,97	46,68	33,4		15,6	16,4	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,57	5,64	4,0		1,9	2,0	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,15	0,53	0,4		0,2	0,2	
	Biogas	6,99	25,18	18,0		8,4	8,9	
	Klärgas	0,29	1,05	0,7		0,4	0,4	
	Deponiegas	0,01	0,02	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,69	2,48	1,8		0,8	0,9	
	Geothermie	0,20	0,72	0,5		0,2	0,3	
Summe	38,87	139,93	100,0	46,9	49,2			
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte/GHD)	31,81	114,51	62,3	Anteil am Wärmeverbrauch	15,8	15,7	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	3,70	13,32	7,2		1,8	1,8	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	1,42	5,10	2,8		0,7	0,7	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,65	2,33	1,3		0,3	0,3	
	Biogas	3,85	13,86	7,5		1,9	1,9	
	Klärgas	0,39	1,41	0,8		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	1,36	4,89	2,7		0,7	0,7	
	Solarthermie	3,00	10,80	5,9		1,5	1,5	
	tiefe Geothermie	1,05	3,78	2,1		0,5	0,5	
Umweltwärme	3,85	13,85	7,5	1,9	1,9			
Summe	51,07	183,84	100,0	25,3	25,1			
Kraftstoffbereitstellung	Biodiesel	5,10	18,37	79,5	Anteil am Kraftstoffverbrauch	4,8	5,4	
	Pflanzenöl	0,00	0,01	0,1		0,0	0,0	
	Bioethanol	1,37	4,93	21,3		1,3	1,4	
	Summe	6,42	23,12	100,8		6,1	6,8	
Gesamt	96,36	346,89			25,1	24,7		

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU
² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie
³ inklusive Klärschlamm

2020		Bruttostromerzeugung gesamt	Nettostromerzeugung gesamt	Bruttostromverbrauch	Nettostromverbrauch	Bruttoendenergieverbrauch Strom ²
Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	14,85	15,34	13,41	14,57	14,09
	Windenergie	6,51	6,72	5,88	6,38	6,18
	Photovoltaik	17,30	17,87	15,63	16,97	16,42
	biogene Festbrennstoffe	2,09	2,16	1,89	2,05	1,99
	biogene flüssige Brennstoffe	0,20	0,20	0,18	0,19	0,19
	Biogas	9,33	9,64	8,43	9,15	8,86
	Klärgas	0,39	0,40	0,35	0,38	0,37
	Deponiegas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	biogener Anteil des Abfalls	0,92	0,95	0,83	0,90	0,87
	Geothermie	0,27	0,28	0,24	0,26	0,25
Summe	51,9	53,6	46,9	50,9	49,2	
Bezugswert in TWh		74,9	72,6	83,0	76,4	79,0

Tabelle 27 Erneuerbare Energien 2020

2021		End-energie			Anteil am Endenergieverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]	[%]	[%]		
Stromerzeugung	Wasserkraft	11,42	41,11	29,7	Anteil am Stromverbrauch ¹	13,4	14,1	
	Windenergie	4,07	14,67	10,6		4,8	5,0	
	Photovoltaik	13,17	47,40	34,3		15,4	16,2	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,51	5,43	3,9		1,8	1,9	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,17	0,59	0,4		0,2	0,2	
	Biogas	6,89	24,81	17,9		8,1	8,5	
	Klärgas	0,29	1,05	0,8		0,3	0,4	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,66	2,38	1,7		0,8	0,8	
	Geothermie	0,23	0,83	0,6		0,3	0,3	
Summe		38,41	138,28	100,0		45,1	47,3	
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte/GHD)	33,52	120,69	62,1	Anteil am Wärmeverbrauch	16,5	16,4	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	4,32	15,57	8,0		2,1	2,1	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	1,54	5,53	2,8		0,8	0,8	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,52	1,88	1,0		0,3	0,3	
	Biogas	4,03	14,52	7,5		2,0	2,0	
	Klärgas	0,39	1,41	0,7		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,00	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	1,37	4,94	2,5		0,7	0,7	
	Solarthermie	2,84	10,22	5,3		1,4	1,4	
	tiefe Geothermie	1,19	4,29	2,2		0,6	0,6	
Umweltwärme	4,27	15,37	7,9	2,1	2,1			
Summe		54,01	194,43	100,0		26,6	26,5	
Kraftstoffbereitstellung	Biodiesel	4,29	15,44	75,0	Anteil am Kraftstoffverbrauch	4,0	4,5	
	Pflanzenöl	0,00	0,01	0,1		0,0	0,0	
	Bioethanol	1,43	5,14	24,9		1,3	1,5	
	Summe	5,72	20,59	100,0		5,4	6,0	
Gesamt		98,14	353,30			25,4	24,9	

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU
² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie
³ inklusive Klärschlamm

2021		Bruttostromerzeugung gesamt	Nettostromerzeugung gesamt	Bruttostromverbrauch	Nettostromverbrauch	Bruttoendenergieverbrauch Strom ²
Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	14,25	14,75	13,39	14,55	14,05
	Windenergie	5,09	5,26	4,78	5,19	5,01
	Photovoltaik	16,43	17,00	15,44	16,77	16,20
	biogene Festbrennstoffe	1,88	1,95	1,77	1,92	1,86
	biogene flüssige Brennstoffe	0,21	0,21	0,19	0,21	0,20
	Biogas	8,60	8,90	8,08	8,78	8,48
	Klärgas	0,36	0,38	0,34	0,37	0,36
	Deponiegas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	biogener Anteil des Abfalls	0,83	0,85	0,78	0,84	0,81
	Geothermie	0,29	0,30	0,27	0,29	0,28
Summe		47,9	49,6	45,1	48,9	47,3
Bezugswert in TWh		80,1	77,4	85,3	78,5	81,3

Tabelle 28 Erneuerbare Energien 2021

2022		End-energie			Anteil am Endenergieverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]	[%]	[%]		
Stromerzeugung	Wasserkraft	10,42	37,51	25,9	Anteil am Stromverbrauch ¹	12,4	13,1	
	Windenergie	4,57	16,46	11,4		5,4	5,7	
	Photovoltaik	15,52	55,87	38,6		18,5	19,5	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,48	5,31	3,7		1,8	1,9	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,09	0,32	0,2		0,1	0,1	
	Biogas	6,96	25,06	17,3		8,3	8,7	
	Klärgas	0,29	1,04	0,7		0,3	0,4	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,65	2,35	1,6		0,8	0,8	
	Geothermie	0,23	0,81	0,6		0,3	0,3	
Summe	40,21	144,75	100,0	47,9	50,4			
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte/GHD)	33,16	119,36	60,9	Anteil am Wärmeverbrauch	17,0	16,9	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	4,02	14,48	7,4		2,1	2,0	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	1,46	5,26	2,7		0,7	0,7	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,50	1,79	0,9		0,3	0,3	
	Biogas	4,13	14,88	7,6		2,1	2,1	
	Klärgas	0,39	1,40	0,7		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,00	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	1,32	4,73	2,4		0,7	0,7	
	Solarthermie	3,27	11,78	6,0		1,7	1,7	
	tiefe Geothermie	1,50	5,39	2,7		0,8	0,8	
	Umweltwärme	4,69	16,87	8,6		2,4	2,4	
Summe	54,43	195,95	100,0	27,9	27,7			
Kraftstoffbereitstellung	Biodiesel	4,25	15,31	74,2	Anteil am Kraftstoffverbrauch	3,7	4,4	
	Pflanzenöl	0,00	0,01	0,1		0,0	0,0	
	Bioethanol	1,47	5,30	25,7		1,3	1,5	
	Summe	5,73	20,63	100,0		5,0	5,9	
Gesamt		100,37	361,33		25,9	25,5		

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU

² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie

³ inklusive Klärschlamm

2022	Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an	Bruttostromerzeugung gesamt	Nettostromerzeugung gesamt	Bruttostromverbrauch	Nettostromverbrauch	Bruttoendenergieverbrauch Strom ²
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	15,21	15,66	12,41	13,32	13,07
	Windenergie	6,67	6,87	5,45	5,85	5,74
	Photovoltaik	22,65	23,32	18,48	19,84	19,46
	biogene Festbrennstoffe	2,15	2,22	1,76	1,89	1,85
	biogene flüssige Brennstoffe	0,13	0,13	0,10	0,11	0,11
	Biogas	10,16	10,46	8,29	8,90	8,73
	Klärgas	0,42	0,44	0,35	0,37	0,36
	Deponiegas	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	biogener Anteil des Abfalls	0,95	0,98	0,78	0,83	0,82
	Geothermie	0,33	0,34	0,27	0,29	0,28
Summe	58,7	60,4	47,9	51,4	50,4	
Bezugswert in TWh		68,5	66,5	84,0	78,2	79,7

Tabelle 29 Erneuerbare Energien 2022

2023		End-energie			Anteil am Endenergieverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch ²	
		[TWh]	[PJ]	[%]	[%]		[%]	
Stromerzeugung	Wasserkraft	11,55	41,56	27,5	Anteil am Stromverbrauch ¹	14,2	14,9	
	Windenergie	5,63	20,27	13,4		6,9	7,3	
	Photovoltaik	15,55	56,00	37,0		19,1	20,1	
	biogene Festbrennstoffe ³	1,36	4,88	3,2		1,7	1,8	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,10	0,38	0,2		0,1	0,1	
	Biogas	6,59	23,73	15,7		8,1	8,5	
	Klärgas	0,29	1,04	0,7		0,4	0,4	
	Deponiegas	0,00	0,01	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	0,71	2,56	1,7		0,9	0,9	
	Geothermie	0,23	0,81	0,5		0,3	0,3	
Summe		42,01	151,24	100,0		51,5	54,4	
Wärmebereitstellung	biogene Festbrennstoffe (Haushalte/GHD)	32,95	118,60	60,1	Anteil am Wärmeverbrauch	17,4	17,3	
	biogene Festbrennstoffe (Industrie)	4,02	14,48	7,3		2,1	2,1	
	biogene Festbrennstoffe (HW/HKW)	1,47	5,28	2,7		0,8	0,8	
	biogene flüssige Brennstoffe	0,52	1,88	1,0		0,3	0,3	
	Biogas	3,98	14,32	7,3		2,1	2,1	
	Klärgas	0,39	1,40	0,7		0,2	0,2	
	Deponiegas	0,00	0,00	0,0		0,0	0,0	
	biogener Anteil des Abfalls	1,31	4,70	2,4		0,7	0,7	
	Solarthermie	3,07	11,04	5,6		1,6	1,6	
	tiefe Geothermie	1,49	5,37	2,7		0,8	0,8	
Umweltwärme	5,62	20,25	10,3	3,0	2,9			
Summe		54,81	197,31	100,0		28,9	28,7	
Kraftstoffbereitstellung	Biodiesel	4,26	15,32	73,6	Anteil am Kraftstoffverbrauch	3,6	4,5	
	Pflanzenöl	0,01	0,02	0,1		0,0	0,0	
	Bioethanol	1,52	5,49	26,3		1,3	1,6	
	Summe	5,79	20,83	100,0		5,0	6,1	
Gesamt		102,61	369,39			26,9	26,4	

¹ Anteil am Bruttostromverbrauch, daher ist diese Kennzahl vergleichbar mit "Erneuerbare Energien in Zahlen" des BMU
² keine Normalisierung (Bezug auf Normjahr) bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft und Windenergie
³ inklusive Klärschlamm

2023	Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an	Bruttostromerzeugung	Nettostromerzeugung	Bruttostromverbrauch	Nettostromverbrauch	Bruttoendenergieverbrauch
		gesamt	gesamt	gesamt	gesamt	Strom ²
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung	Wasserkraft	19,18	19,77	14,16	15,13	14,95
	Windenergie	9,36	9,64	6,91	7,38	7,29
	Photovoltaik	25,85	26,64	19,08	20,38	20,14
	biogene Festbrennstoffe	2,25	2,32	1,66	1,78	1,76
	biogene flüssige Brennstoffe	0,17	0,18	0,13	0,14	0,14
	Biogas	10,95	11,29	8,08	8,64	8,53
	Klärgas	0,48	0,49	0,35	0,38	0,37
	Deponiegas	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
	biogener Anteil des Abfalls	1,18	1,22	0,87	0,93	0,92
	Geothermie	0,38	0,39	0,28	0,30	0,29
Summe		69,8	71,9	51,5	55,0	54,4
Bezugswert in TWh		60,2	58,4	81,5	76,3	77,2

Tabelle 30 Erneuerbare Energien 2023

5 Verzeichnisse

Abkürzungsverzeichnis	64
Abbildungsverzeichnis	65
Tabellenverzeichnis	67

Abkürzungsverzeichnis

BIP	Bruttoinlandsprodukt
BWS	Bruttowertschöpfung
EEV	Endenergieverbrauch
EW	Einwohner
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
HH	Haushalte
IST	Realer Verbrauch ohne Temperaturkorrektur
PEV	Primärenergieverbrauch
Tber	Temperaturbereinigter Verbrauch
VG	Verarbeitendes Gewerbe
VGRdL	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder
ZIS	Zentralstelle für Informationssysteme

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern (IST)	4
Abbildung 2	Entwicklung der Anteile der Primärenergieträger am Primärenergieverbrauch (IST)	5
Abbildung 3	Entwicklung des temperaturbereinigten Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern (Tber)	7
Abbildung 4	Vergleich des Primärenergieverbrauchs IST und Tber	8
Abbildung 5	Jährliche Änderungsraten des temperaturbereinigten Primärenergieverbrauchs	8
Abbildung 6	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (IST)	10
Abbildung 7	Entwicklung der Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch (IST)	10
Abbildung 8	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (Tber)	13
Abbildung 9	Jährliche Änderungsraten des temperaturbereinigten Endenergieverbrauchs	14
Abbildung 10	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Verarbeitenden Gewerbes (IST)	17
Abbildung 11	Entwicklung der Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes (IST)	17
Abbildung 12	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors Haushalte / GHD (IST)	20
Abbildung 13	Entwicklung der Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch des Sektors Haushalte / GHD (IST)	20
Abbildung 14	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern des Sektors Haushalte / GHD (Tber)	22
Abbildung 15	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern im Sektor Verkehr (IST)	25
Abbildung 16	Entwicklung der Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr (IST)	25
Abbildung 19	Primärenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttoinlandsprodukt von 2010 bis 2023	26
Abbildung 20	Index der Primärenergieproduktivität von 2010 bis 2023 (Tber)	27
Abbildung 21	Endenergieverbrauch Strom je Einwohner von 2010 bis 2023 (Tber)	28

Abbildung 22	Endenergieindex (Tber) und Kettenindex Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes von 2010 bis 2023	29
Abbildung 23	Index der Endenergieproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes von 2010 bis 2023	30
Abbildung 24	Spezifischer Endenergieverbrauch im Straßenverkehr von 2010 bis 2023 (Tber)	32
Abbildung 25	CO ₂ -Emissionen (IST) und Index der CO ₂ -Emissionen (IST, 2010=100) von 2010 bis 2023	33
Abbildung 26	CO ₂ -Instensität von 2010 bis 2023 bezogen auf den Primärenergieverbrauch (IST)	34
Abbildung 27	Index des CO ₂ -Ausstoßes bezogen auf den Kettenindex des Bruttoinlandproduktes (IST) sowie Kettenindex des Bruttoinlandproduktes von 2010 bis 2023	35
Abbildung 28	CO ₂ -Ausstoß je Einwohner (IST) und Zahl der Einwohner von 2010 bis 2023	36
Abbildung 29	Entwicklung der Bruttostromerzeugung von 2010 bis 2023	37
Abbildung 30	Bilanzieller Deckungsbeitrag erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch von 2010 bis 2023	41
Abbildung 31	Bilanzieller Deckungsbeitrag erneuerbarer Energien am Nettostromverbrauch von 2010 bis 2023	41
Abbildung 32	Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung von 2010 bis 2023	42
Abbildung 33	Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an der Nettostromerzeugung von 2010 bis 2023	42
Abbildung 34	Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch zur Wärmebereitstellung von 2010 bis 2022	45
Abbildung 35	Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch Strom von 2010 bis 2023	47
Abbildung 36	Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch Wärme von 2010 bis 2023	47
Abbildung 37	Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch Kraftstoffe von 2010 bis 2023	48
Abbildung 38	Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch nach Nutzungsform von 2010 bis 2023	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern von 2010 bis 2021 (IST)	3
Tabelle 2	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern von 2021 bis 2023 (IST)	4
Tabelle 3	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern von 2010 bis 2021 (Tber)	6
Tabelle 4	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern von 2021 bis 2023 (Tber)	7
Tabelle 5	Endenergieverbrauch nach Energieträgern von 2010 bis 2021 (IST)	9
Tabelle 6	Endenergieverbrauch nach Energieträgern von 2021 bis 2023 (IST)	11
Tabelle 7	Endenergieverbrauch nach Energieträgern von 2010 bis 2021 (Tber)	12
Tabelle 8	Endenergieverbrauch nach Energieträgern von 2021 bis 2023 (Tber)	13
Tabelle 9	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Verarbeitenden Gewerbes von 2010 bis 2021 (IST)	15
Tabelle 10	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Verarbeitenden Gewerbes von 2021 bis 2023 (IST)	16
Tabelle 11	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Haushalte / GHD von 2010 bis 2021 (IST)	18
Tabelle 12	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Haushalte / GHD von 2021 bis 2023 (IST)	19
Tabelle 13	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Haushalte / GHD von 2010 bis 2021 (Tber)	21
Tabelle 14	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Haushalte / GHD von 2021 bis 2023 (Tber)	22
Tabelle 15	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Verkehr von 2010 bis 2021 (IST)	23
Tabelle 16	Endenergieverbrauch nach Energieträgern des Sektors Verkehr von 2021 bis 2023 (IST)	24
Tabelle 17	Erneuerbare Energien 2010	49
Tabelle 18	Erneuerbare Energien 2011	50
Tabelle 19	Erneuerbare Energien 2012	51
Tabelle 20	Erneuerbare Energien 2013	52

Tabelle 21	Erneuerbare Energien 2014	53
Tabelle 22	Erneuerbare Energien 2015	54
Tabelle 23	Erneuerbare Energien 2016	55
Tabelle 24	Erneuerbare Energien 2017	56
Tabelle 25	Erneuerbare Energien 2018	57
Tabelle 26	Erneuerbare Energien 2019	58
Tabelle 27	Erneuerbare Energien 2020	59
Tabelle 28	Erneuerbare Energien 2021	60
Tabelle 29	Erneuerbare Energien 2022	61
Tabelle 30	Erneuerbare Energien 2023	62

Anhang 1 Entwicklung Primärenergieverbrauch nach Energieträgern (IST)

	Einheit	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	2023**
Gesamt	[TJ]	2.081.419	1.934.443	1.936.863	1.945.970	1.830.783	1.866.904	1.770.459	1.821.827	1.719.981	1.607.257
Steinkohle	[TJ]	51.615	53.001	49.939	47.441	37.497	35.366	28.033	35.104	36.851	35.794
Braunkohle	[TJ]	8.807	8.625	10.369	11.569	11.216	10.830	9.896	10.642	9.917	9.437
Mineralöl und -produkte	[TJ]	784.599	731.482	742.275	741.779	688.118	729.928	655.727	614.270	653.288	632.980
Gase	[TJ]	427.986	375.496	396.509	407.641	402.979	394.504	399.244	450.771	389.266	370.016
Erneuerbare Energieträger	[TJ]	269.359	330.371	346.266	359.518	360.561	375.734	389.564	395.749	401.397	410.015
Kernenergie	[TJ]	516.844	400.236	342.575	339.739	245.338	244.565	227.136	256.329	133.893	32.990
Stromtauschsaldo	[TJ]	-7.011	-5.989	7.179	-1.622	46.006	34.325	28.846	18.861	55.674	76.881
Sonstige einschl. Fernwärme	[TJ]	29.220	41.221	41.751	39.905	39.068	41.652	32.014	40.100	39.695	39.144

*Vorläufige Werte LfStat **Schätzbilanz IE Leipzig

Anhang 2 Entwicklung Primärenergieverbrauch nach Energieträgern (Tber)

	Einheit	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	2023**
Gesamt	[TJ]	2.047.309	1.978.221	1.968.628	1.967.628	1.909.683	1.903.043	1.806.853	1.812.105	1.778.577	1.678.645
Steinkohle	[TJ]	51.033	54.028	50.660	47.948	38.663	35.877	28.343	35.013	37.578	38.313
Braunkohle	[TJ]	8.646	8.803	10.490	11.665	11.521	10.957	10.010	10.609	10.051	9.586
Mineralöl und -produkte	[TJ]	774.021	744.570	751.298	747.838	708.041	739.956	666.290	612.312	666.191	646.410
Gase	[TJ]	413.679	397.593	414.365	416.255	438.169	408.914	413.805	446.182	414.429	400.289
Erneuerbare Energieträger	[TJ]	261.978	341.461	354.692	365.433	381.918	385.815	399.976	392.803	420.180	434.342
Kernenergie	[TJ]	516.844	400.236	342.575	339.739	245.338	244.565	227.136	256.329	133.893	32.989
Stromtauschsaldo	[TJ]	-6.994	-6.008	7.195	-1.625	46.251	34.408	28.920	18.848	55.938	76.881
Sonstige einschl. Fernwärme	[TJ]	28.101	37.538	37.352	40.375	39.780	42.551	32.374	40.008	40.316	39.835

*Vorläufige Werte LfStat **Schätzbilanz IE Leipzig

Anhang 3 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (IST)

	Einheit	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	2023**
Gesamt	[TJ]	1.404.879	1.365.585	1.410.432	1.423.502	1.441.042	1.481.548	1.379.580	1.391.667	1.394.483	1.375.579
Kohle	[TJ]	16.807	15.045	15.357	16.527	16.386	15.308	14.096	15.634	14.325	13.817
Mineralöl und Mineralölprodukte	[TJ]	618.889	610.671	622.164	626.265	607.208	645.068	563.045	509.245	552.264	553.204
Gase	[TJ]	300.011	268.313	285.419	287.994	285.959	288.760	273.989	310.258	277.002	264.086
Erneuerbare Energieträger	[TJ]	117.165	131.065	145.007	147.749	165.466	172.862	183.986	191.274	191.340	193.650
Strom	[TJ]	296.338	278.440	276.554	278.786	285.722	277.413	271.898	279.246	278.358	271.631
Fernwärme	[TJ]	47.000	45.925	48.897	49.554	56.666	56.933	55.543	62.673	56.581	54.983
Sonstige	[TJ]	8.667	16.127	17.033	16.628	23.636	25.204	17.025	23.337	24.613	24.210

*Vorläufige Werte LfStat **Schätzbilanz IE Leipzig

Anhang 4 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern (Tber)

	Einheit	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	2023**
Gesamt	[TJ]	1.373.912	1.406.597	1.441.141	1.444.336	1.517.440	1.514.656	1.415.665	1.382.650	1.450.972	1.443.956
Kohle	[TJ]	16.616	15.263	15.509	16.641	16.745	15.446	14.223	15.606	14.474	13.984
Mineralöl und Mineralölprodukte	[TJ]	609.383	622.057	630.101	631.753	627.062	654.991	573.513	507.310	564.679	566.091
Gase	[TJ]	287.318	284.188	297.425	295.920	314.388	301.216	285.788	306.909	297.154	288.257
Erneuerbare Energieträger	[TJ]	111.833	140.164	152.391	152.838	185.449	180.491	194.220	188.623	208.647	216.641
Strom	[TJ]	295.333	279.399	277.212	279.233	287.360	277.992	272.640	279.046	279.675	273.293
Fernwärme	[TJ]	44.784	49.366	51.441	51.307	62.708	59.281	58.228	61.828	61.700	61.390
Sonstige	[TJ]	8.645	16.160	17.060	16.643	23.728	25.241	17.053	23.328	24.643	24.299

*Vorläufige Werte LfStat **Schätzbilanz IE Leipzig

Anhang 5 Energiebedingte CO₂-Emissionen (IST), vorläufige Werte 2022Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern im Jahr
(in 1.000 t)

2022

Energieträger	Zeile	Durch					Energieträger gesamt
		Steinkohlen	Braunkohlen	Mineralöle	Gase	Abfälle	
Emissionssektoren		verursachte Emissionen					
Wärme Kraftwerke der allg. Versorgung (ohne KWK)		1.578	-	94	1.361	283	3.316
Wärme Kraftwerke der allg. Versorgung (nur KWK)		1.030	-	53	2.031	717	3.831
Industriewärme Kraftwerke (nur Strom)		123	-	120	1.184	42	1.469
Heizwerke (nur Wärme)		-	-	66	460	74	600
Sonstige Energieerzeuger		-	-	1	497	-	498
Umwandlungseinsatz insgesamt		2.731	-	334	5.532	1.116	9.713
Erdöl- und Erdgasgewinnung		-	-	-	0	-	0
Raffinerien		-	-	2.481	318	-	2.799
Sonstige Energieerzeuger		-	-	-	215	-	215
E.-Verbrauch im Umwandlungsbereich zusammen		-	-	2.481	533	-	3.014
Fackelverluste		-	-	5	3	-	8
Endenergieverbrauchsbereich zusammen		658	743	40.654	16.231	832	59.117
davon Verarbeitendes Gewerbe		658	652	1.064	6.295	832	9.501
davon Verkehr		-	-	28.818	66	-	28.883
davon Haushalte und übrige Verbraucher		-	91	10.773	9.870	-	20.733
Insgesamt		3.389	743	43.475	22.299	1.947	71.853

Anhang 6 Energiebedingte CO₂-Emissionen (Tber), vorläufige Werte 2022Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern im Jahr
(in 1.000 t)

2022

Energieträger	Zeile	Durch					Energieträger gesamt
		Steinkohlen	Braunkohlen	Mineralöle	Gase	Abfälle	
Emissionssektoren		verursachte Emissionen					
Wärme Kraftwerke der allg. Versorgung (ohne KWK)		1.645	-	99	1.418	295	3.458
Wärme Kraftwerke der allg. Versorgung (nur KWK)		1.030	-	52	2.031	717	3.831
Industriewärme Kraftwerke (nur Strom)		123	-	120	1.184	42	1.469
Heizwerke (nur Wärme)		-	-	98	684	110	892
Sonstige Energieerzeuger		-	-	1	497	-	498
Umwandlungseinsatz insgesamt		2.799	-	371	5.814	1.164	10.147
Erdöl- und Erdgasgewinnung		-	-	-	1	-	1
Raffinerien		-	-	2.481	318	-	2.798
Sonstige Energieerzeuger		-	-	-	215	-	215
E.-Verbrauch im Umwandlungsbereich zusammen		-	-	2.481	533	-	3.014
Fackelverluste		-	-	5	3	-	8
Endenergieverbrauchsbereich zusammen		659	756	41.566	17.364	834	61.179
davon Verarbeitendes Gewerbe		659	653	1.081	6.374	834	9.602
davon Verkehr		-	-	28.830	66	-	28.896
davon Haushalte und übrige Verbraucher		-	103	11.654	10.924	-	22.681
Insgesamt		3.458	756	44.423	23.714	1.998	74.348

Anhang 7 Energiebedingte CO₂-Emissionen (IST), Schätzung 2023Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern im Jahr
(in 1.000 t)

2023

Energieträger	Zeile	Durch					Energieträger gesamt
		Steinkohlen	Braunkohlen	Mineralöle	Gase	Abfälle	
Emissionssektoren		verursachte Emissionen					
Wärme Kraftwerke der allg. Versorgung (ohne KWK)		1.432	-	79	1.163	288	2.961
Wärme Kraftwerke der allg. Versorgung (nur KWK)		1.099	-	51	1.955	710	3.815
Industriewärme Kraftwerke (nur Strom)		119	-	116	1.147	40	1.422
Heizwerke (nur Wärme)		-	-	65	410	71	546
Sonstige Energieerzeuger		-	-	1	516	-	517
Umwandlungseinsatz insgesamt		2.651	-	312	5.191	1.107	9.261
Erdöl- und Erdgasgewinnung		-	-	-	1	-	1
Raffinerien		-	-	2.487	302	-	2.788
Sonstige Energieerzeuger		-	-	-	214	-	214
E.-Verbrauch im Umwandlungsbereich zusammen		-	-	2.487	516	-	3.003
Fackelverluste		-	-	5	3	-	8
Endenergieverbrauchsbereich zusammen		645	707	40.717	15.474	818	58.361
davon Verarbeitendes Gewerbe		645	630	1.028	6.008	818	9.129
davon Verkehr		-	-	29.301	68	-	29.369
davon Haushalte und übrige Verbraucher		-	77	10.388	9.398	-	19.863
Insgesamt		3.295	707	43.521	21.184	1.925	70.633

Anhang 8 Energiebedingte CO₂-Emissionen (Tber), Schätzung 2023Energiebedingte CO₂-Emissionen in Bayern im Jahr

2023

(in 1.000 t)

Energieträger Emissionssektoren	Durch					Energieträger gesamt
	Steinkohlen	Braunkohlen	Mineralöle	Gase	Abfälle	
	verursachte Emissionen					
Wärme Kraftwerke der allg. Versorgung (ohne KWK)	1.679	-	81	1.198	298	3.255
Wärme Kraftwerke der allg. Versorgung (nur KWK)	1.099	-	51	1.955	710	3.815
Industriewärme Kraftwerke (nur Strom)	119	-	116	1.147	40	1.422
Heizwerke (nur Wärme)	-	-	102	718	111	932
Sonstige Energieerzeuger	-	-	1	516	-	517
Umwandlungseinsatz insgesamt	2.897	-	352	5.534	1.158	9.941
Erdöl- und Erdgasgewinnung	-	-	-	1	-	1
Raffinerien	-	-	2.487	302	-	2.788
Sonstige Energieerzeuger	-	-	-	214	-	214
E.-Verbrauch im Umwandlungsbereich zusammen	-	-	2.487	516	-	3.003
Fackelverluste	-	-	5	3	-	8
Endenergieverbrauchsbereich zusammen	646	722	41.661	16.843	821	60.694
davon Verarbeitendes Gewerbe	646	632	1.042	6.101	821	9.242
davon Verkehr	-	-	29.317	68	-	29.386
davon Haushalte und übrige Verbraucher	-	90	11.302	10.674	-	22.066
Insgesamt	3.543	722	44.505	22.896	1.979	73.645

