



TEAM **ENERGIEWENDE** BAYERN

MONITORING- BERICHT

ZUM UMBAU DER
ENERGIEVERSORGUNG BAYERNS

BERICHTSJAHR 2021

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	4
1 Monitoring der bayerischen Einzelziele	6
1.1 Primärenergie	7
1.1.1 Primärenergieverbrauch	7
1.1.2 Primärenergieproduktivität	9
1.2 Endenergie	10
1.3 Strom	11
1.3.1 Stromverbrauch	12
1.3.2 Bruttostromerzeugung	13
1.4 Energiebedingte CO ₂ -Emissionen	14
2 Versorgungssicherheit	17
2.1 Versorgung mit Primärenergie	18
2.2 Versorgungssicherheit Strom	21
2.2.1 SAIDI	21
2.2.2 Stromerzeugungsinfrastruktur	23
2.3 Energiespeicher	26
3 Bezahlbarkeit	27
3.1 Relative Entwicklung der Verbraucherpreise für Energie	27
3.2 Fokus Strompreis	28
4 Fördermittel	31
5 Anhang	33

VORWORT



Eine sichere, bezahlbare und nachhaltige Versorgung Bayerns mit Energie ist für jede Bürgerin und jeden Bürger sowie für die Funktionsfähigkeit des Wirtschafts- und Industriestandortes Bayern außerordentlich wichtig. Aufgrund des Krieges in der Ukraine wird die Versorgung Europas und Deutschlands mit fossilen Energieträgern aufwendiger und teurer. Daher ist es erforderlich, den Umbau der Energieversorgung weiter entschlossen voranzutreiben.

Dieser Monitoringbericht dokumentiert den Umbau der Energieversorgung in Bayern. Wir können wieder auf gute Fortschritte verweisen, sind uns aber gleichzeitig bewusst, dass uns dieser Umbau noch viele Jahre intensiv beschäftigen wird. Wir müssen gerade jetzt die Energieversorgung auf internationaler Ebene noch mehr diversifizieren und stufenweise für Ersatz der noch genutzten fossilen Energieträger sorgen. Es führt kein Weg daran vorbei, die Technologien für Speicher, Sektorenkopplung und Lastmanagement sowie für mehr Effizienz und Flexibilität bestmöglich zu nutzen. Dafür gilt es, politisch die Weichen richtig zu stellen.

Die Richtung geben das bayerische Aktionsprogramm Energie von 2019 und der im Mai 2022 verabschiedete Bayerische Energieplan 2030 vor. Wir sind davon überzeugt, dass die Nutzung erneuerbarer Energien, wie Sonne, Wasserkraft, Bioenergie, Windenergie und Geothermie, zugleich der Versorgungssicherheit, dem Schutz vor Preisausschlägen am Energiemarkt sowie dem Klimaschutz dient. Je mehr Strom wir hier bei uns aus erneuerbaren Energien produzieren,

desto weniger werden Bürger und Unternehmen zukünftig von Energiekrisen betroffen sein.

Damit Bayern bei der Nutzung erneuerbarer Energien seiner Führungsrolle in Deutschland gerecht werden kann, kommt der Unterstützung der bayerischen Energieforschung und der Technologieentwicklung im Bereich Energie eine zentrale Rolle zu. Es braucht stärkere Anstrengungen des Staates und insbesondere auch der Industrie, um die Entwicklung und Anwendung neuer Energie- und Energieeinspartetechnologien voranzubringen.

Eine wichtige Rolle beim Umbau der Energieversorgung spielen auch die Kommunen. Deshalb fördern wir dort die Erstellung von Energiekonzepten, Energienutzungsplänen und die Gründung und den Betrieb von Energieagenturen. Zudem bieten wir ein gezieltes Energiecoaching an. Ein wesentliches Ziel dabei ist, noch mehr Wissen über den Umbau der Energieversorgung in Bayern aufzubauen und Maßnahmen der Energieeinsparung und Energieeffizienzverbesserung weiter voranzutreiben. Kommunen haben in den Regionen eine wichtige Vorbildfunktion.



Hubert Aiwanger, MdL

Bayerischer Staatsminister für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Der Umbau der Energieversorgung betrifft uns alle. Deshalb ist es uns ein wichtiges Anliegen, den Grundkonsens über seine Notwendigkeit weiter zu stärken und mit Information, Beratung und Förderung für ausreichend Anschub und Akzeptanz zu sorgen. Wir müssen die Bürgerinnen und Bürger mitnehmen, ihnen Teilhabe ermöglichen – im Sinne von Mitgestaltung, aber auch mit der Möglichkeit von eigenen Investitionen und Einnahmen. Jede und jeder kann hier etwas beitragen und selbst den Weg vom Energiekonsumenten zum Energiesparer und zum Strom- und Wärmeproduzenten beschreiten.

Das Team „Energiewende Bayern“ ist seit 2020 eine objektive und vertrauenswürdige Orientierungshilfe und motiviert zum Mitmachen. Ein Beraternetz unterstützt bei der Umsetzung eigener Energieprojekte. Multiplikatoren und Vorreiter teilen ihre Erfahrungen. Leuchtturmprojekte laden zum Nachahmen ein.

So gestalten wir gemeinsam unsere nachhaltige Energiezukunft in Bayern.



Tobias Gotthardt, MdL

Staatssekretär im Bayerischen Staatsministerium
für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Dieses Kapitel untersucht den Umbau der Energieversorgung Bayerns bezüglich der energiepolitischen Ziele Bayerns, welche im Bayerischen Energiekonzept von 2011 festgelegt, im Bayerischen Energieprogramm von 2015 konkretisiert sowie im Bayerischen Aktionsprogramm Energie von 2019 konsequent fortgeschrieben wurden:

Energieverbrauch senken:

-)) Ziel: Senkung des Primärenergieverbrauchs bis 2025 um 10 % gegenüber 2010
-)) Ziel: Reduzierung des Stromverbrauchsanstiegs auf ein Minimum

Energieeffizienz steigern:

-)) Ziel: Erhöhung der Primärenergieproduktivität bis 2025 um mindestens 25 % gegenüber 2010

Erneuerbare Energien ausbauen:

-)) Ziel: Deckung von 20 % des Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien bis 2025
-)) Ziel: 70 % der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis 2025

Energiebedingte CO₂-Emissionen senken

-)) Ziel: Reduzierung der energiebedingten CO₂-Emissionen auf jährlich 5,5 Tonnen pro Einwohner bis 2025

Die Analysen zu den einzelnen Zielen werden in die Abschnitte Primärenergie, Endenergie, Strom sowie energiebedingte CO₂-Emissionen unterteilt.

Die Darstellungen beruhen auf Daten des Bayerischen Landesamts für Statistik und auf Schätzungen des IE Leipzig für die Jahre 2020 und 2021 (vorläufige Werte, diese sind in Grafiken und Tabellen mit einem * gekennzeichnet).¹

¹ Aufgrund der Novelle des Energiestatistikgesetzes hat sich die Erhebungsgrundlage ab dem Jahr 2018 geändert. Daraus ergeben sich statistische Brüche zu den Vorjahresbilanzen. Diese betreffen insbesondere leichtes Heizöl und Strom.

1.1 Primärenergie

Als Primärenergie wird jene Energie bezeichnet, die in den natürlich vorkommenden Energieträgern – wie beispielsweise Erdöl, Erdgas, Uran, Biomasse – enthalten ist, ohne dass der Energieträger einem Umwandlungsprozess unterzogen wurde, sowie die aus natürlichen Energiequel-

len – wie beispielsweise Sonnen- und Windenergie, Wasserkraft, Umweltwärme – entnommene Energie. Der Bedarf an Primärenergie, die Effizienz bei ihrer Verwendung und die Zusammensetzung sind wichtige Steuerungsgrößen der Energiewende.

1.1.1 Primärenergieverbrauch

Ziel: Senkung des Primärenergieverbrauchs bis 2025 um 10 % gegenüber 2010 Ist-Entwicklung und Ziel:				
2010	2019	2020*	2021*	2025 ^{Ziel}
2.081 PJ	1.867 PJ	1.764 PJ	1.813 PJ	1.873 PJ

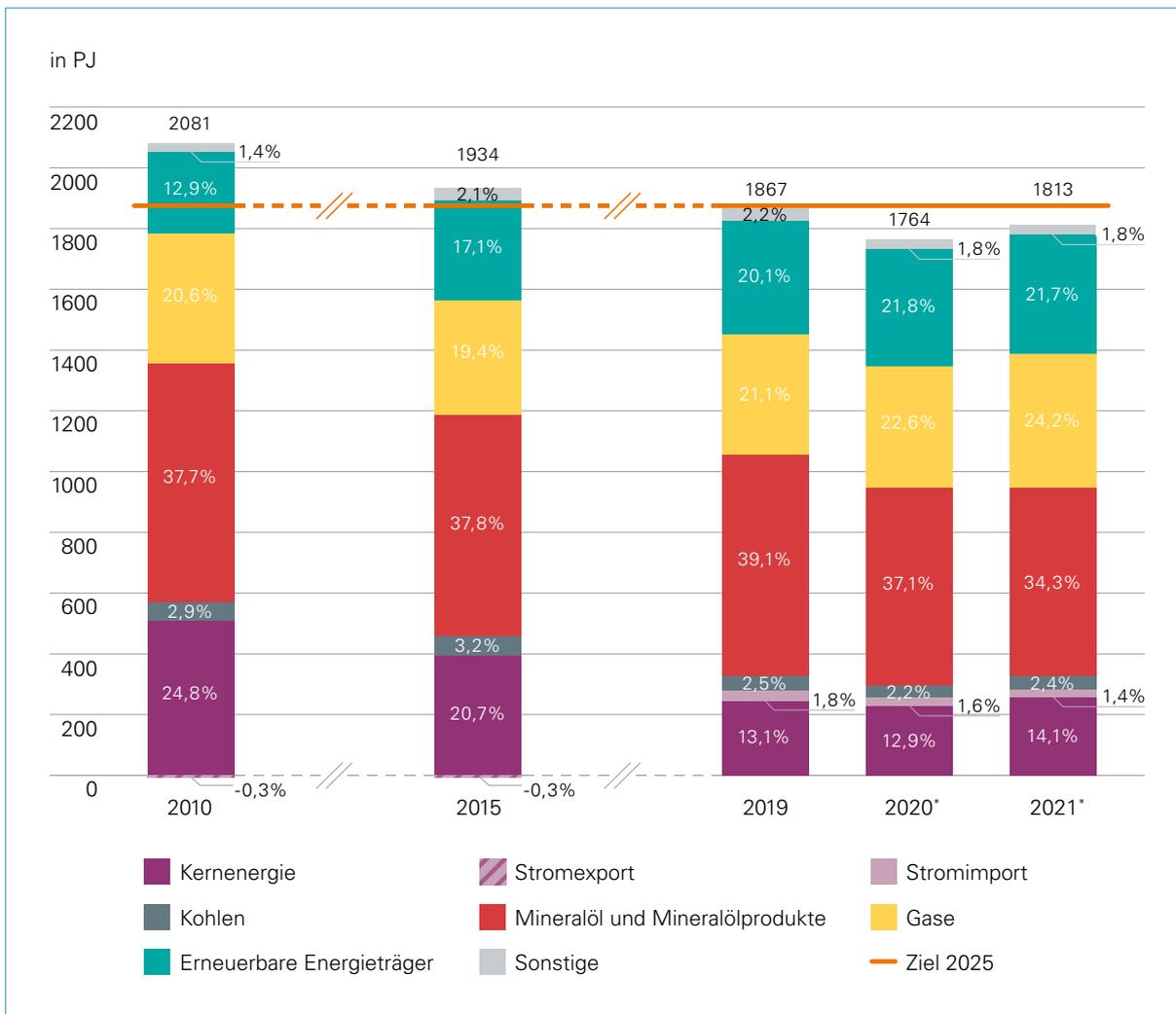
Von 2010 bis 2021 ist in Bayern der Primärenergieverbrauch um 12,9 % auf 1.813 PJ zurückgegangen. Hierzu hat der rückläufige Kernenergieverbrauch (-261 PJ) wesentlich beigetragen. Aber auch der durch die Corona-Pandemie und einen Rohölpreisanstieg ab Frühjahr 2021 bedingte Absatzrückgang von Mineralölprodukten zeigt sich hier deutlich. Verbrauchssteigernd wirken hingegen die Zunahme der Bevölkerung und der anhaltende Trend zu mehr Wohnfläche je Person und damit erhöhtem Wärmebedarf.

Im gleichen Zeitraum sind die Nettoimporte um 431 PJ (-23,9 %) auf 1.370 PJ und damit auf 75,6 % des Primärenergieverbrauchs zurückgegangen. Die Gewinnung im Inland ist durch

den Ausbau erneuerbarer Energien um 134 PJ (48,1 %) auf 414 PJ und damit auf einen Anteil von 22,8 % des Primärenergieverbrauchs gestiegen. 29 PJ (1,6 % der Primärenergieverbrauchs) wurden per Saldo aus Speichern entnommen.

Im Jahr 2021 ist der Primärenergieverbrauch um 49 PJ (2,8 %) gegenüber Vorjahr angestiegen. Einem Verbrauchsrückgang bei Mineralöl und Mineralölprodukten (-32 PJ) stehen Verbrauchsanstiege bei Erdgas (39 PJ) und Kernenergie (29 PJ) gegenüber.

Derzeit ist die Zielmarke erreicht, den Primärenergieverbrauch um 10 % gegenüber 2010 zu reduzieren.



Grafik 1.1 | Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in Bayern (Datenbasis: LfStat, IE Leipzig)

Grafik 1.1 zeigt für den Zeitraum 2010 bis 2021 eine Verschiebung bei der Struktur des Primärenergieverbrauchs, weg von der Kernenergie hin zu erneuerbaren Energien. Während sich der Anteil der Kernenergie um 10,7 Prozentpunkte auf 14,1 % verringert hat, ist der Anteil der erneuerbaren Energien im gleichen Zeitraum um 8,8 Prozentpunkte auf 21,7 % gestiegen.

Trotz des Zuwachses bei den erneuerbaren Energien sind 2021 noch über 60 % des bayerischen Primärenergieverbrauchs mit fossilen Energieträgern gedeckt worden. Hierbei hat Mineralöl mit 34,3 % nach wie vor die dominierende Rolle eingenommen. Auf Erdgas ist knapp ein Viertel des Primärenergieverbrauchs entfallen.

1.1.2 Primärenergieproduktivität

Die Primärenergieproduktivität gibt das Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt und Primärenergie-

verbrauch wieder. Sie ist der Kehrwert der Energieintensität einer Volkswirtschaft.

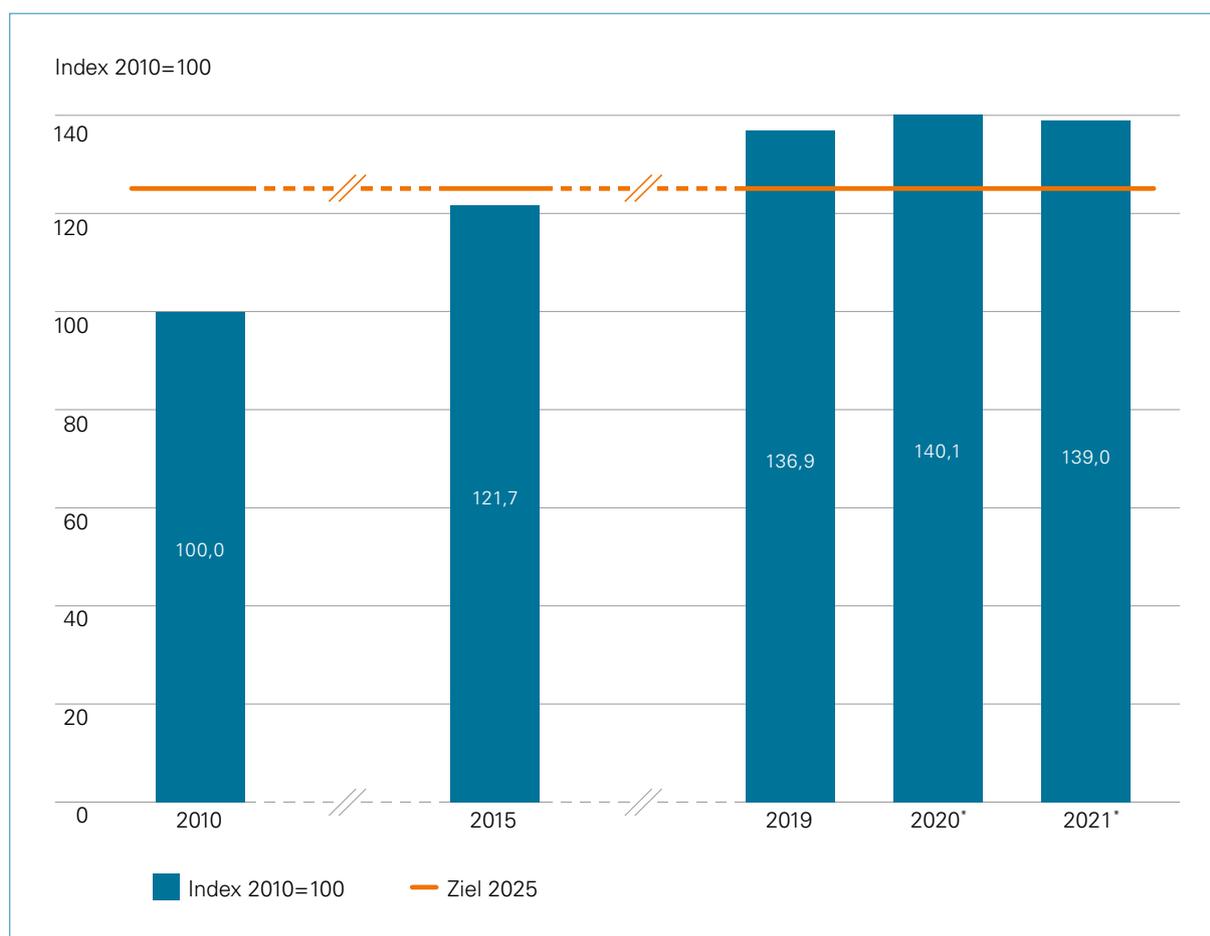
Ziel: Erhöhung der Primärenergieproduktivität bis 2025 um mindestens 25 % gegenüber 2010 (Index 2010=100)

Ist-Entwicklung und Ziel:

2010	2019	2020*	2021*	2025 ^{Ziel}
100,0	136,9	140,1	139,0	125,0

Der Index der Primärenergieproduktivität ist zwischen 2010 und 2021 um 39,0 angestiegen. Damit ist die Zielmarke einer Erhöhung um 25 % derzeit überschritten. Insgesamt spiegelt diese Entwicklung einen zunehmend effizienten Ener-

gieeinsatz in Bayern wider. Im Zeitraum 2010 bis 2021 ist das bayerische Bruttoinlandsprodukt preisbereinigt um 21,1 % gestiegen. Zeitgleich ist der Primärenergieverbrauch wie in Kapitel 1.1.1 beschrieben um 12,9 % gesunken.



Grafik 1.2 | Entwicklung des Index der Primärenergieproduktivität in Bayern (Datenbasis: IE Leipzig)

1.2 Endenergie

Endenergie ist die Energie, die dem Endverbraucher vor Ort für seine Zwecke zur Verfügung steht. Ihr Ursprung ist Primärenergie, die entweder durch einen mit Verlusten behafteten Umwandlungsprozess in Sekundärenergie um-

gewandelt wird oder für den Endverbraucher bereits in ursprünglichem Zustand nutzbar ist. Schließlich muss die Primär- oder Sekundärenergie noch zum Endverbraucher transportiert werden, was Übertragungsverluste mit sich bringt.

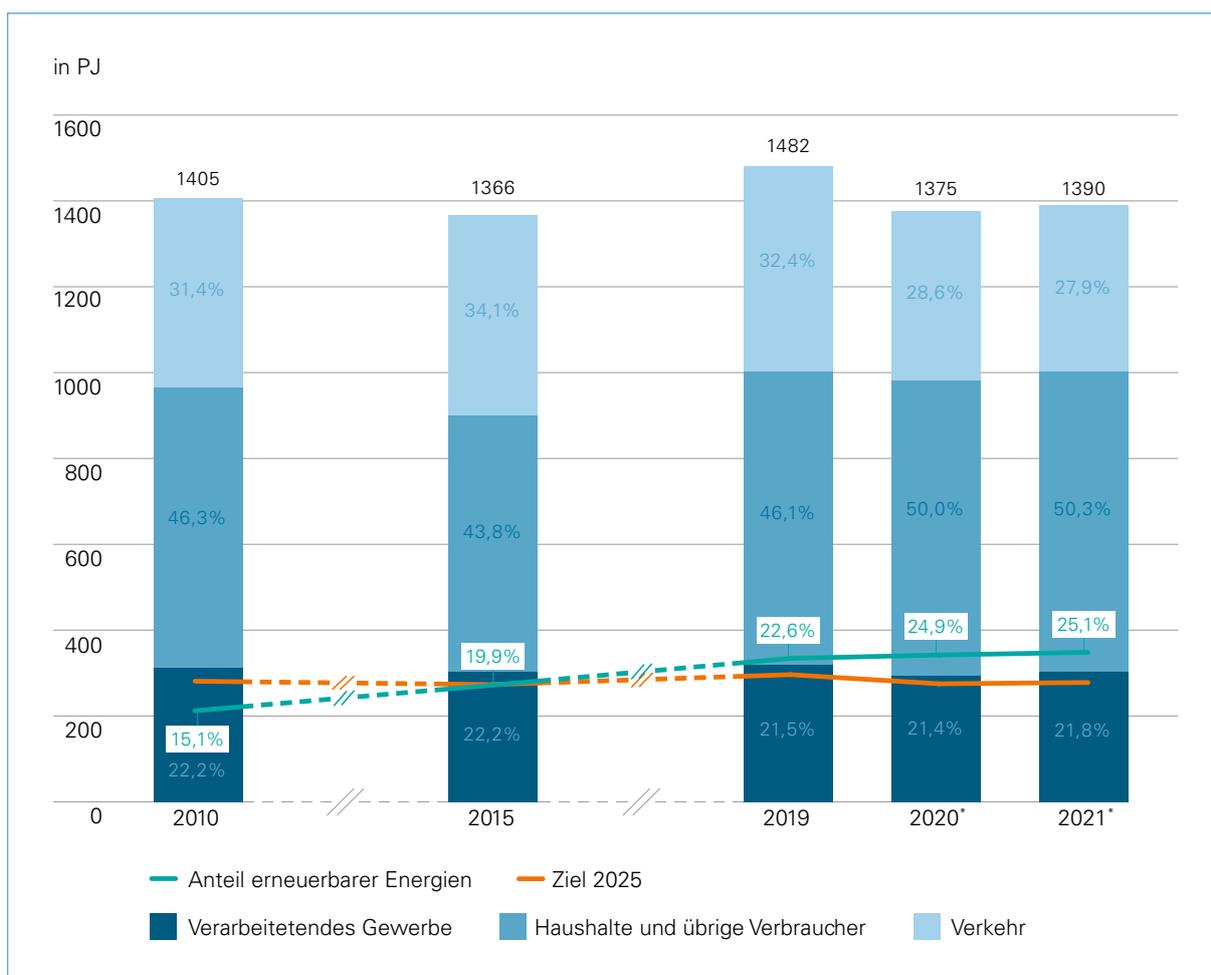
Ziel: Deckung von 20 % des Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien bis 2025

Ist-Entwicklung und Ziel:

2010	2019	2020*	2021*	2025 ^{Ziel}
15,1 %	22,6 %	24,9 %	25,1 %	20,0 %

Der Endenergieverbrauch in Bayern ist von 2010 bis 2021 um 1,1 % von 1.405 PJ auf 1.390 PJ gesunken (Grafik 1.3). Den größten Rückgang aufgrund der Corona-Pandemie – sowohl absolut als auch relativ – weist der Verkehr auf (-54 PJ,

-12,2 %). Die Struktur des Endenergieverbrauchs wird auch 2021 unverändert vom Sektor Haushalte und übrige Verbraucher dominiert (50,3 %) gefolgt vom Verkehr (27,9 %) und dem Verarbeitenden Gewerbe (21,8 %).



Grafik 1.3 | Deckungsbeitrag der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch in Bayern (Datenbasis: LfStat, IE Leipzig)

Im Jahr 2021, dem zweiten von der Corona-Pandemie geprägten Jahr, ist der Endenergieverbrauch gegenüber dem Vorjahr insgesamt um 1,1 % angestiegen, wobei der Verbrauch im Verkehr um 1,4 % (5 PJ) zurückgegangen ist, jedoch jene im Verarbeitenden Gewerbe um 2,8 % (8 PJ) und bei Haushalten und übrigen Verbrauchern um 1,7 % (12 PJ) angestiegen sind.

Zur Deckung des Endenergieverbrauchs haben die erneuerbaren Energien in der Wärmebereitstellung 193 PJ, in der Stromerzeugung 135 PJ und in der Kraftstoffbereitstellung 21 PJ beigetragen. Zwischen 2010 und 2021 hat sich der Beitrag der erneuerbaren Energien zur Deckung des Endenergieverbrauchs von 15,1 % auf 25,1 % und damit um 10,0 Prozentpunkte erhöht (Grafik 1.3). Die Zielmarke von 20 % ist somit derzeit überschritten.

Deckungsbeitrag erneuerbarer Energien am...	2010	2015	2019	2020*	2021*
...Bruttostromverbrauch	26,4 %	40,3 %	45,8 %	46,9 %	43,8 %
...Wärmeverbrauch	15,6 %	20,7 %	24,0 %	24,9 %	26,4 %
...Kraftstoffverbrauch	4,9 %	4,0 %	4,1 %	6,1 %	5,5 %
...Endenergieverbrauch (gesamt)	15,1 %	19,9 %	22,6 %	24,9 %	25,1 %

Tabelle 1.1 | Entwicklung des Deckungsbeitrags erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch in Bayern (Datenbasis: IE Leipzig)

1.3 Strom

Tabelle 1.1 zeigt, dass der Stromsektor den höchsten Deckungsbeitrag erneuerbarer Energien aufweist. Auch im verbrauchsintensiven Wärmesektor, der etwa die Hälfte des gesamten bayerischen Endenergieverbrauchs ausmacht, sowie im ebenfalls verbrauchsstarken Verkehrssektor, welcher etwa ein Drittel des Endenergieverbrauchs umfasst, ist der vermehrte Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien erforderlich, um den Verbrauch fossiler Energien zu redu-

zieren. Die Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr bietet effiziente Möglichkeiten, das zeitlich schwankende Angebot erneuerbarer Energien in das gesamte Energiesystem zu integrieren. Im Jahr 2021 hat der Endenergieverbrauch an Strom mit 279 PJ nur etwa 20 % des gesamten Endenergieverbrauchs ausgemacht. Insofern ist der Weg zu einem hohen Elektrifizierungsgrad des gesamten Energiesystems noch weit.

1.3.1 Stromverbrauch

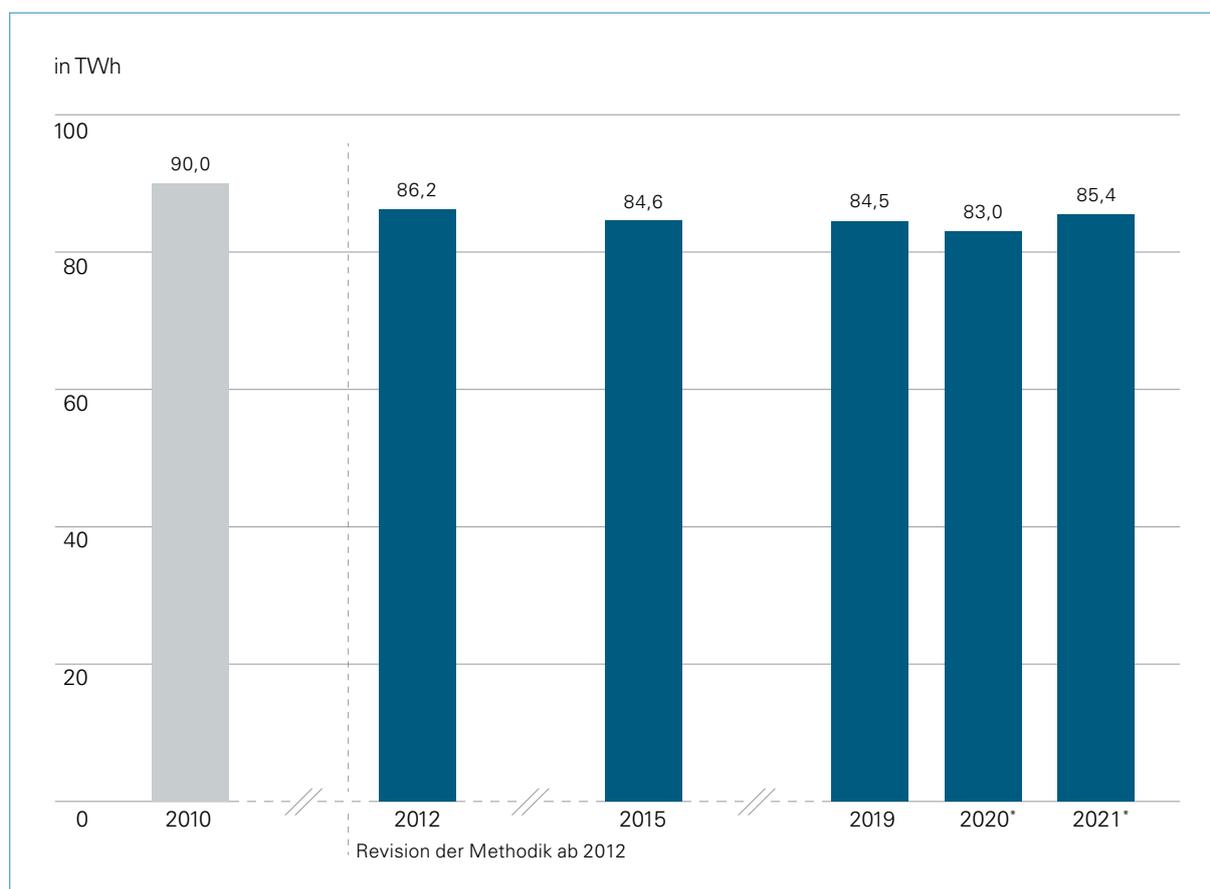
Ziel: Reduzierung des Stromverbrauchsanstiegs (Bruttostromverbrauch) auf ein Minimum.
Ist-Entwicklung und Ziel:

2010	2012	2019	2020*	2021*
90,0 TWh	86,2 TWh	84,5 TWh	83,0 TWh	85,4 TWh

Von 2012¹ bis 2021 ist der bayerische Bruttostromverbrauch um 0,9 % zurückgegangen. Die Verringerung des Stromverbrauchs im Verarbeitenden Gewerbe (-0,8 TWh, -2,3 %) ist im Wesentlichen auf die wirtschaftlichen Folgen der Corona-Pandemie zurückzuführen.

Somit ist es bisher gelungen, den Stromverbrauchsanstieg gemäß obigem Ziel zu minimieren

(Grafik 1.4). Die weitere Entwicklung des Strombedarfs ist vor allem von der Elektrifizierung von Verkehr, Wärme und Industrie sowie dem Strombedarf für die inländische Elektrolyse zur Wasserstoffgewinnung abhängig. Verbrauchsreduzierend wirken grundsätzlich Effizienzsteigerungen und der rückläufige Eigenverbrauch konventioneller Kraftwerke.



Grafik 1.4 | Entwicklung des Bruttostromverbrauchs in Bayern (Datenbasis: LfStat, IE Leipzig)

¹ Aufgrund einer Revision in der Methodik ab dem Bilanzjahr 2012 ist für den Bruttostromverbrauch 2012 das Bezugsjahr.

1.3.2 Bruttostromerzeugung

Ziel: 70 % der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis 2025
Ist-Entwicklung und Ziel:

2010	2019	2020*	2021*	2025 ^{Ziel}
25,9 %	51,6 %	51,9 %	47,7 %	70,0 %

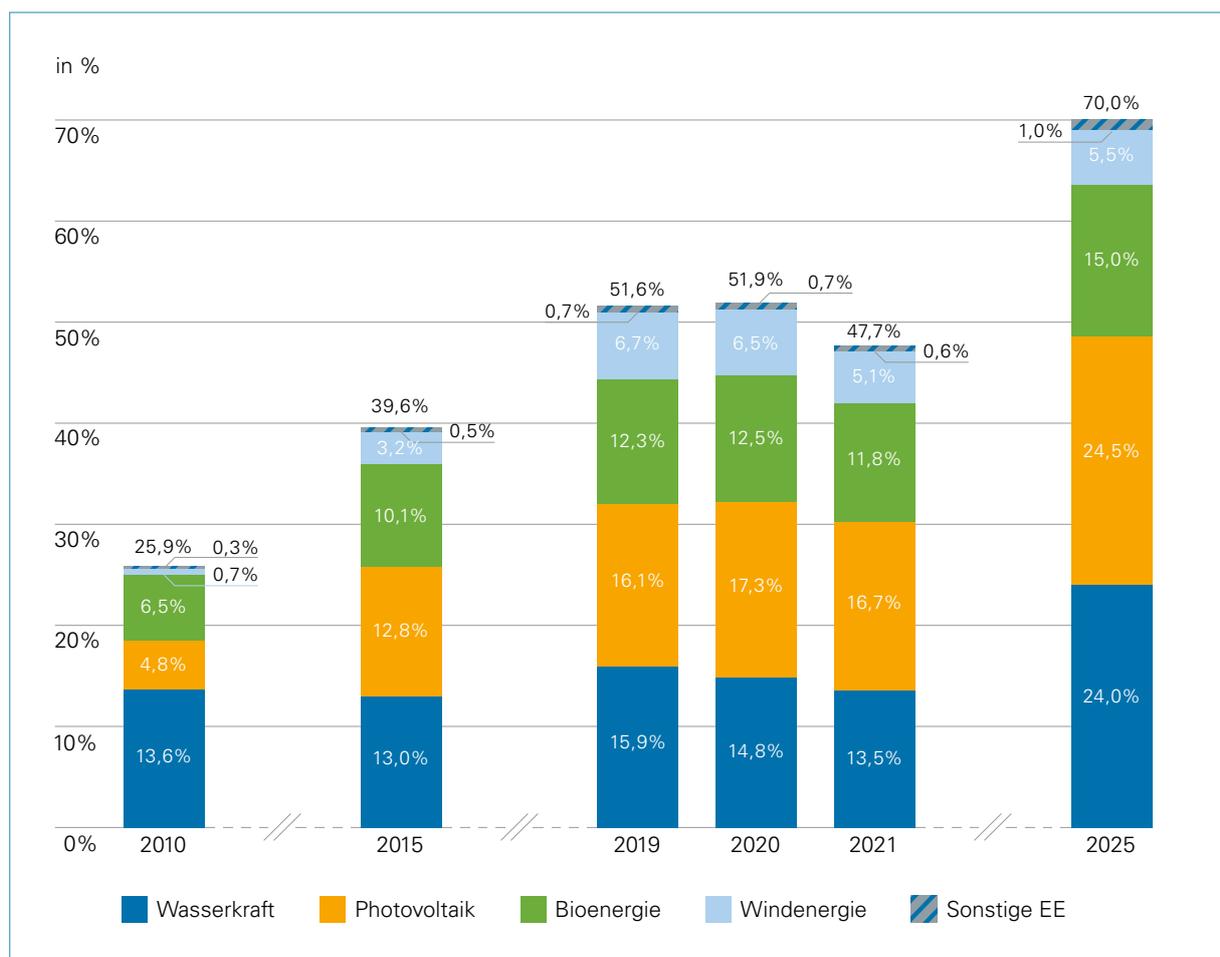
Im Zeitraum von 2010 bis 2021 ist die bayerische Bruttostromerzeugung insgesamt von 92,0 TWh auf 78,5 TWh um 14,7 % zurückgegangen. Während die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien um 13,6 TWh zulegte, ging die konventionelle Stromerzeugung um 27,1 TWh zurück.

Im Vorjahresvergleich ist aufgrund ungünstiger Witterungsbedingungen ein gegenläufiger Effekt zu beobachten. Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist um 1,5 TWh (-3,8 %) zurückgegangen. Die fehlenden Strommengen mussten aus anderen Energieträgern bereitgestellt wer-

den. In der Folge ist die konventionelle Stromerzeugung in Bayern um 5 TWh gestiegen.

Grafik 1.5 zeigt den deutlichen Anstieg des Anteils der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung in Bayern. Sie ist zwischen 2010 und 2021 von 25,9 % (23,8 TWh) auf 47,7 % (37,4 TWh) angestiegen.

Unter den erneuerbaren Energien leistet die Photovoltaik seit 2018 den größten Beitrag zur bayerischen Stromerzeugung, gefolgt von der Wasserkraft, der Bioenergie und der Windenergie.



Grafik 1.5 | Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung in Bayern (Datenbasis: LfStat, IE Leipzig)

Tabelle 1.2 zeigt die Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung in absoluten Werten. Den stärksten Zuwachs verzeichnet die Stromerzeugung aus Photovoltaik (+8,6 TWh), gefolgt von der Windenergie (+3,4 TWh) und Bioenergie (+3,3 TWh). Die seit jeher in Bayern bedeutsame

Stromerzeugung aus Wasserkraft schwankt mit dem jährlichen Wasserdargebot. Der Anstieg der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien beruht auf einem entsprechenden Anstieg der installierten Leistung (Tabelle 1.3).

Stromerzeugung in TWh	2010	2015	2019	2020*	2021*
Photovoltaik	4,5	11,0	12,1	13,0	13,1
Wasserkraft	12,5	11,2	11,9	11,1	10,6
Bioenergie	6,0	8,7	9,2	9,4	9,2
Windenergie	0,6	2,8	5,0	4,9	4,0
Sonstige erneuerbare Energien inkl. Tiefengeothermie	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5
Gesamt	23,8	34,1	38,7	38,9	37,4

Tabelle 1.2 | Entwicklung der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Bayern (Datenbasis: LfStat, IE Leipzig)

Installierte Leistung in GW	2010	2015	2019	2020	2021*
Photovoltaik	6,5	11,2	13,5	14,7	16,2
Wasserkraft	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4
Bioenergie	0,9	1,4	1,8	1,9	1,9
Windenergie	0,5	1,9	2,5	2,5	2,6
Sonstige erneuerbare Energien inkl. Tiefengeothermie	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1
Gesamt	10,4	18,5	20,3	21,6	23,3

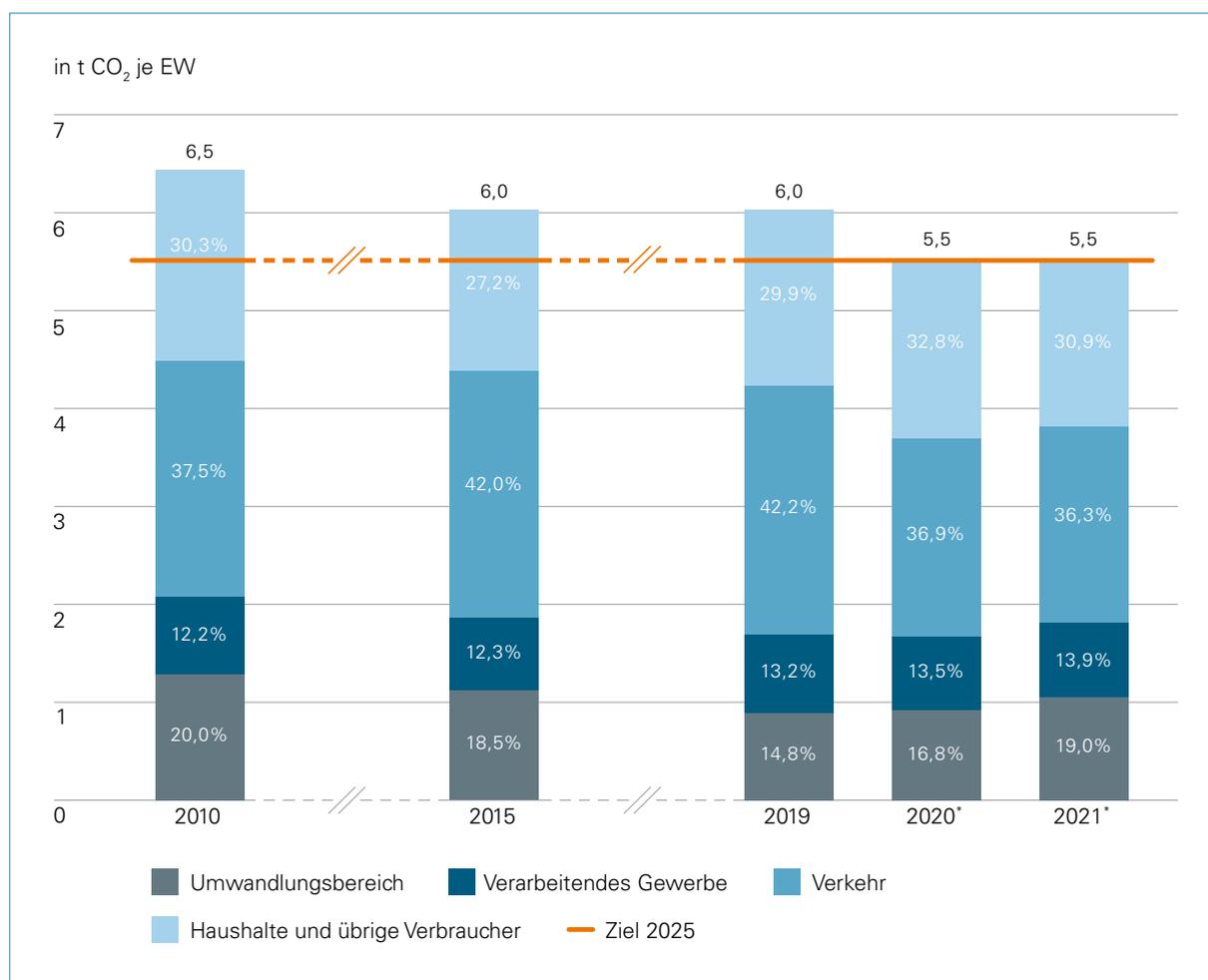
Tabelle 1.3 | Installierte Leistung erneuerbarer Energien in Bayern (Datenbasis: AEE, BNetzA, LfStat, LfU, eigene Erhebungen)

1.4 Energiebedingte CO₂-Emissionen

CO₂-Emissionen entstehen bei der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Energieträger. Energiebedingte CO₂-Emissionen machen etwa vier Fünftel der gesamten Treibhausgasemissionen in Bayern

aus. Sie stellen einen bedeutenden Indikator zur Bewertung der Umweltverträglichkeit der Energieversorgung und damit eines der Hauptziele der bayerischen Energiepolitik dar.

Ziel: Reduzierung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen auf jährlich 5,5 Tonnen (t) je Einwohner (EW) bis 2025 Ist-Entwicklung und Ziel:				
2010	2019	2020*	2021*	2025 ^{Ziel}
6,5 t/EW	6,0 t/EW	5,5 t/EW	5,5 t/EW	5,5 t/EW



Grafik 1.6 | Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen je Einwohner in Bayern (Datenbasis: LfStat, IE Leipzig)

Zwischen 2010 und 2021 haben die energiebedingten CO₂-Emissionen je Einwohner von 6,5 t/EW auf 5,5 t/EW abgenommen. Zunächst sind sie bis 2014 auf rund 6 t/EW zurückgegangen. Dieses Niveau haben sie aufgrund der Corona-Pandemie erst 2020 verlassen und liegen seither bei rund 5,5 t/EW. Die jährlichen Schwankungen vor 2020 sind im Wesentlichen auf den witterungsabhängigen Heizwärmebedarf zurückzuführen.

Zur CO₂-Emissionsreduktion je Einwohner haben zwischen 2010 und 2021 der Umwandlungsbereich mit -0,3 t/EW (-19,7 %), der Verkehr mit -0,4 t/EW (-17,9 %) sowie Haushalte und übrige Verbraucher mit -0,3 t/EW (-13,8 %) beigetragen. Die einwohnerbezogenen CO₂-Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes haben sich seit 2010 nahezu nicht verändert. Trotz starker Rückgänge aufgrund der Corona-Pandemie, insbesondere im Luftverkehr, hat der Verkehrssektor mit 36,3 % (2,0 t/EW) den größten Anteil an den energiebedingten CO₂-Emissionen in Bayern.

Vor dem Hintergrund der geringen Reduktionsgeschwindigkeit bis 2019 und der Sondereffekte aufgrund der Corona-Pandemie der Jahre 2020 und 2021 sind für eine dauerhafte Reduzierung der energiebedingten CO₂-Emissionen je Einwohner bis 2025 auf jährlich 5,5 t/EW und die damit verbundene Erreichung des Ziels die Anstrengungen weiter zu verstärken.

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass zwischen 2010 und 2021 die Einwohnerzahl Bay-

erns um 6,3 % angestiegen ist. In **Tabelle 1.4** ist daher ergänzend die Entwicklung der absoluten energiebedingten CO₂-Emissionen in Bayern zusammengefasst.

Von 2010 bis 2021 sind die energiebedingten CO₂-Emissionen um 9,9 % gesunken (-8,0 Mio. t). Einen Rückgang gab es im Umwandlungsbereich (-2,4 Mio. t), im Verkehr (-3,9 Mio. t) sowie bei Haushalten und übrigen Verbrauchern (-2,0 Mio. t).

CO ₂ -Emissionen in Mio. t	2010	2015	2019	2020*	2021*
Umwandlungsbereich	16,1	14,3	11,7	12,1	13,8
Verarbeitendes Gewerbe	9,8	9,5	10,4	9,8	10,1
Verkehr	30,2	32,3	33,3	26,6	26,4
Haushalte und übrige Verbraucher	24,4	20,9	23,6	23,7	22,4
Gesamt	80,6	77,0	79,0	72,2	72,6

Tabelle 1.4 | Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen in Bayern (Datenbasis: LfStat, IE Leipzig)

Die Versorgungssicherheit ist ein wichtiges energiepolitisches Ziel. Versorgungssicherheit meint im Kern, dass dem Endverbraucher jederzeit die nachgefragten Energiemengen zur Verfügung gestellt werden können. Die Verfügbarkeit von

Primärenergieträgern und die Zuverlässigkeit der Umwandlungs- und Transportinfrastruktur sind wesentliche Aspekte für die Versorgungssicherheit.

2.1 Versorgung mit Primärenergie

Durch den Ausbau erneuerbarer Energien hat sich der Anteil der Energiegewinnung in Bayern am Primärenergieverbrauch 2021 auf 22,8 % erhöht. Das heißt aber auch, dass immer noch über 75 % der benötigten Primärenergie nach Bayern importiert werden müssen. Mit einem Anteil von mehr als 60 % leisten die fossilen Energieträger Kohle, Mineralöl und Erdgas dabei den größten Beitrag zur Deckung des Primärenergieverbrauchs.

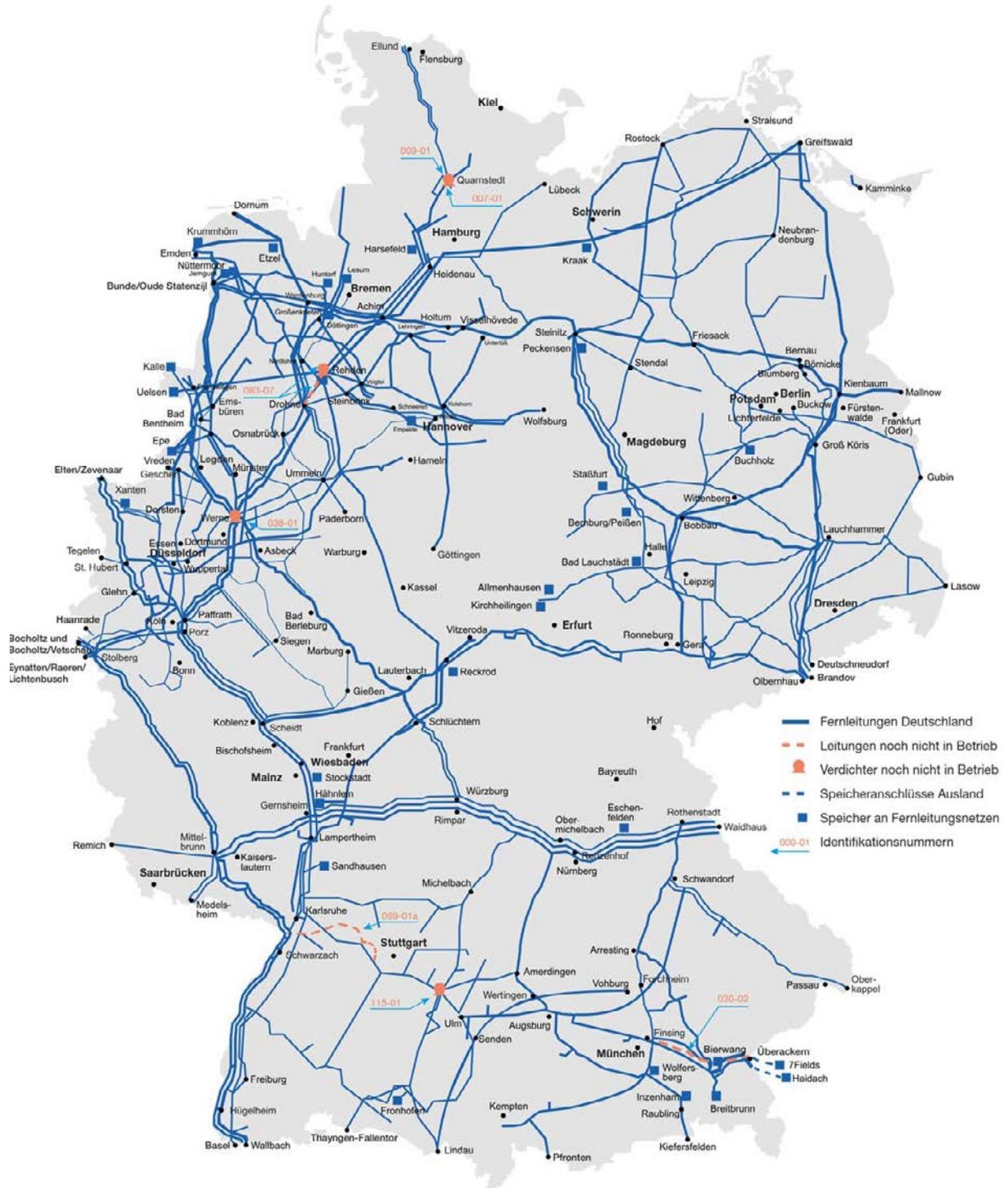
Deutschland ist mit einem Jahresverbrauch von rund 100 Mrd. m³ der größte Absatzmarkt für Erdgas in der Europäischen Union (EU) und gleichzeitig ein wichtiges Gastransitland. Deutschland importiert rund 92 % seines Jahresverbrauchs. Im Vergleich zu Strom ist Erdgas mit relativ geringem Aufwand auch in großen Mengen speicherbar. Deutschland verfügt mit einem nutzbaren Erdgasspeichervolumen von über 24 Mrd. m³ über die größten Speicherkapazitäten in der EU. Rund 2,8 Mrd. m³ der deutschen Speicherkapazität befinden sich in Bayern. Diesen steht ein durchschnittlicher Verbrauch von rund 11,4 Mrd. m³ gegenüber.

Der bedarfsgerechte Ausbau der nationalen Erdgasinfrastruktur wird durch den Netzentwick-

lungsplan Gas der Fernleitungsnetzbetreiber gewährleistet. Er ist ein wichtiger Baustein zum Erhalt der Versorgungssicherheit. Die Erdgasinfrastruktur wird kontinuierlich ausgebaut und umfasst derzeit rund 511.000 km. Die wesentlichen Erdgasfernleitungen sowie deren Grenzübergangspunkte in Deutschland gehen aus **Grafik 2.1** hervor.

Der gute technische Zustand der Erdgasinfrastruktur spiegelt sich im SAIDI-Gas (System Average Interruption Duration Index) wider. Er hatte nach Angaben der BNetzA im Jahr 2021 einen Wert von 2,18 Minuten, in Bayern lag er bei 1,03 Minuten.

Die Gassicherungs-Verordnung (EU) 2017/1938 erweitert die Reihe der Maßnahmen zur Sicherstellung einer unterbrechungsfreien Gasversorgung der geschützten Kunden in der gesamten EU. Die Leitprinzipien der Verordnung bilden die regionale Zusammenarbeit im Rahmen der Krisenvorsorge und die gegenseitige solidarische Unterstützung unter den Mitgliedstaaten bei der Bewältigung von Gasversorgungskrisen. Die Mitgliedstaaten sind verpflichtet, ihre Risikoanalysen, Präventions- und Notfallpläne um regionale Kapitel zu ergänzen und bilaterale Abkommen



Grafik 2.1 | Startnetz des Netzentwicklungsplans Gas 2020–2030 zum 1. März 2020
 (Quelle: Netzentwicklungsplan Gas 2020–2030)

zu solidarischen Gaslieferungen in einer Krise zu schließen.

Erdgas hat 2021 zur Deckung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland rund 27 % und in Bayern rund 24 % beigetragen. Der größte Anteil am Primärenergieverbrauch entfällt jedoch unverändert auf Mineralöl und Mineralölprodukte. In Deutschland haben diese 2021 rund 32 % und in Bayern 34 % zur Deckung des Primärenergieverbrauchs beigetragen.

Rohöl wird nach Deutschland über grenzüberschreitende Rohölpipelines, zum Beispiel die Transalpine Ölleitung (TAL) von Italien nach Bayern, sowie über Häfen eingeführt. Die Mineralölverarbeitung erfolgt in Deutschland und Bayern in Raffinerien. Mit einer Bruttoreffinerieerzeugung von 106,5 Mio. t Mineralölprodukten pro Jahr ist Deutschland der größte Raffineriestandort in der EU. Der Anteil der vier bayerischen Raffinerien an der deutschen Bruttoreffinerieerzeugungskapazität beträgt mit rund 18,8 Mio. t pro Jahr knapp 17,6 %.

Die Lagerung von Rohöl, Zwischen- und Fertigprodukten erfolgt sowohl unterirdisch in Kavernen als auch oberirdisch in den Raffinerien und zahlreichen raffinerieunabhängigen Tanklagern. Insgesamt betragen die Tanklagerkapazitäten in Deutschland rund 62 Mio. m³. Von den oberirdischen Lagerkapazitäten wird etwa ein Drittel von

raffinerieunabhängigen Unternehmen betrieben. Ein erheblicher Teil der gesamten Kapazitäten wird durch den Erdölbevorratungsverband für die Lagerung von Vorräten an Erdöl und Erdölerzeugnissen zur Krisenvorsorge genutzt. Der Erdölbevorratungsverband hat jederzeit Erdöl und Erdölerzeugnisse in Höhe der nach Deutschland in einem Zeitraum von 90 Tagen netto eingeführten Mengen zu halten. Mit diesen so genannten strategischen Ölvorräten könnte ein Ausfall aller Importe drei Monate ausgeglichen werden.

Kohle spielt im derzeitigen Energiemix der Bundesrepublik nach wie vor eine wichtige Rolle. Rund 18 % des Primärenergieverbrauches im Jahr 2021 entfallen auf Stein- und Braunkohle. Kohle ist derzeit noch ein bedeutender Energieträger für die deutsche Stromerzeugung. Die Stromerzeugung aus Kohle soll in den kommenden Jahren schrittweise beendet werden. In Bayern hingegen ist Kohle schon heute sowohl insgesamt als auch für die Stromerzeugung von geringer Bedeutung.

Mit dem fortschreitenden Ausbau der erneuerbaren Energien wird der Anteil der fossilen Energieträger am Primärenergieverbrauch in Bayern und damit auch die diesbezügliche Importabhängigkeit in den kommenden Jahren weiter abnehmen.

2.2 Versorgungssicherheit Strom

Für eine unterbrechungsfreie Stromversorgung bedarf es – neben der Verfügbarkeit der entsprechenden Primärenergieträger – des reibungslosen Zusammenspiels verschiedener Ebenen: So muss der Strommarkt – vor allem durch die sogenannten Bilanzkreisverantwortlichen¹ – sicherstellen, dass in jedem Bilanzkreis zu jedem

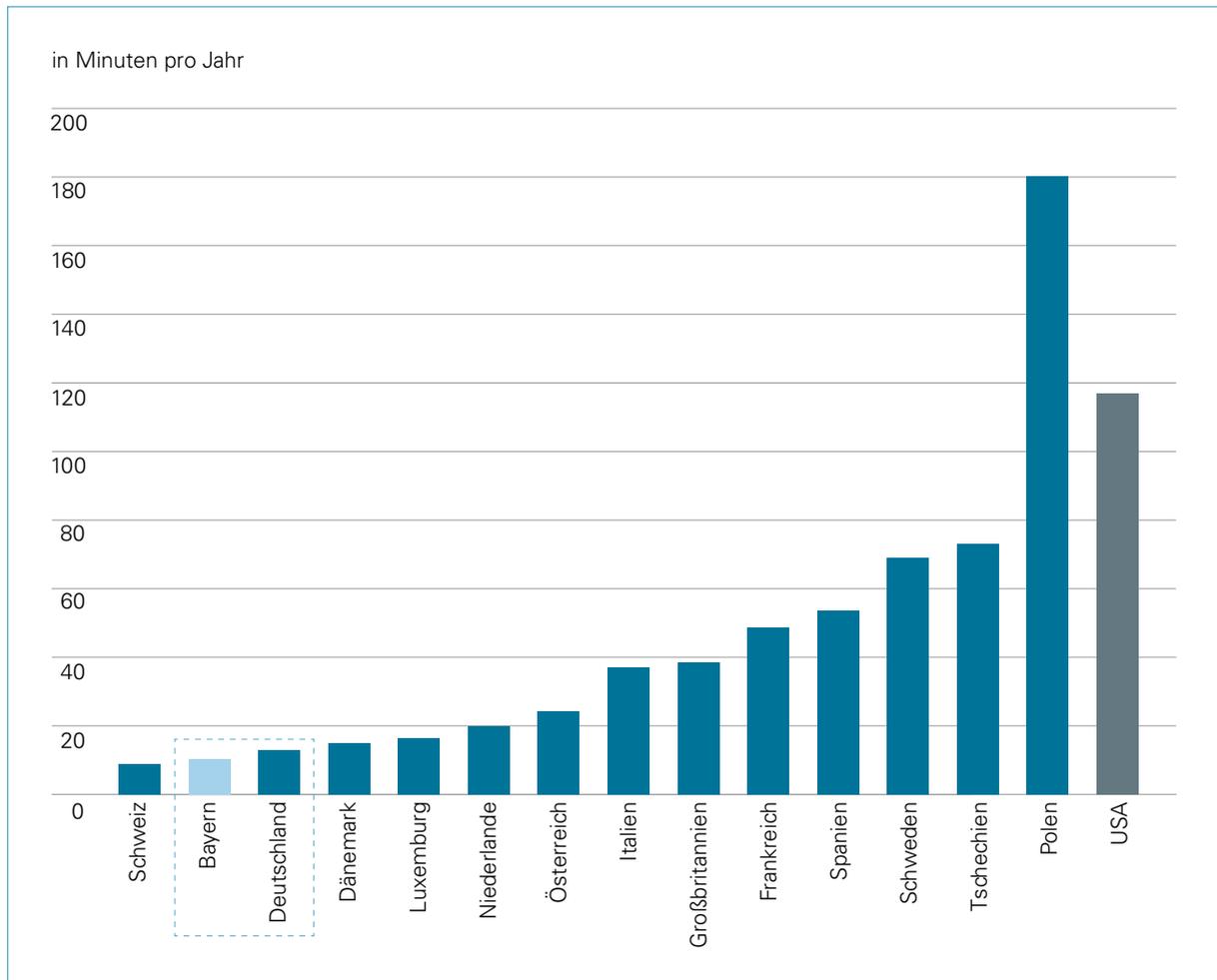
Zeitpunkt Last und Erzeugungsleistung in Ausgleich gebracht werden. Daneben muss eine leistungsstarke Netzinfrastruktur den erforderlichen Stromtransport zur Realisierung der Marktergebnisse, die Verfügbarkeit an jeder Verbrauchsstelle sowie die Systemstabilität gewährleisten.

¹ Ein Bilanzkreis ist ein virtuelles Energiemengenkonto, welches Einspeise- und Entnahmestellen zusammenfasst. Der Bilanzkreisverantwortliche, beispielsweise ein Stromhändler, ist wirtschaftlich verantwortlich für eine ausgeglichene Bilanz zwischen Einspeisungen und Entnahmen in seinem Bilanzkreis in jeder Viertelstunde.

2.2.1 SAIDI

Die Statistik zu Stromunterbrechungen (System Average Interruption Duration Index, kurz SAIDI) erfasst die durchschnittliche Stromausfalldauer je Letztverbraucher pro Jahr.

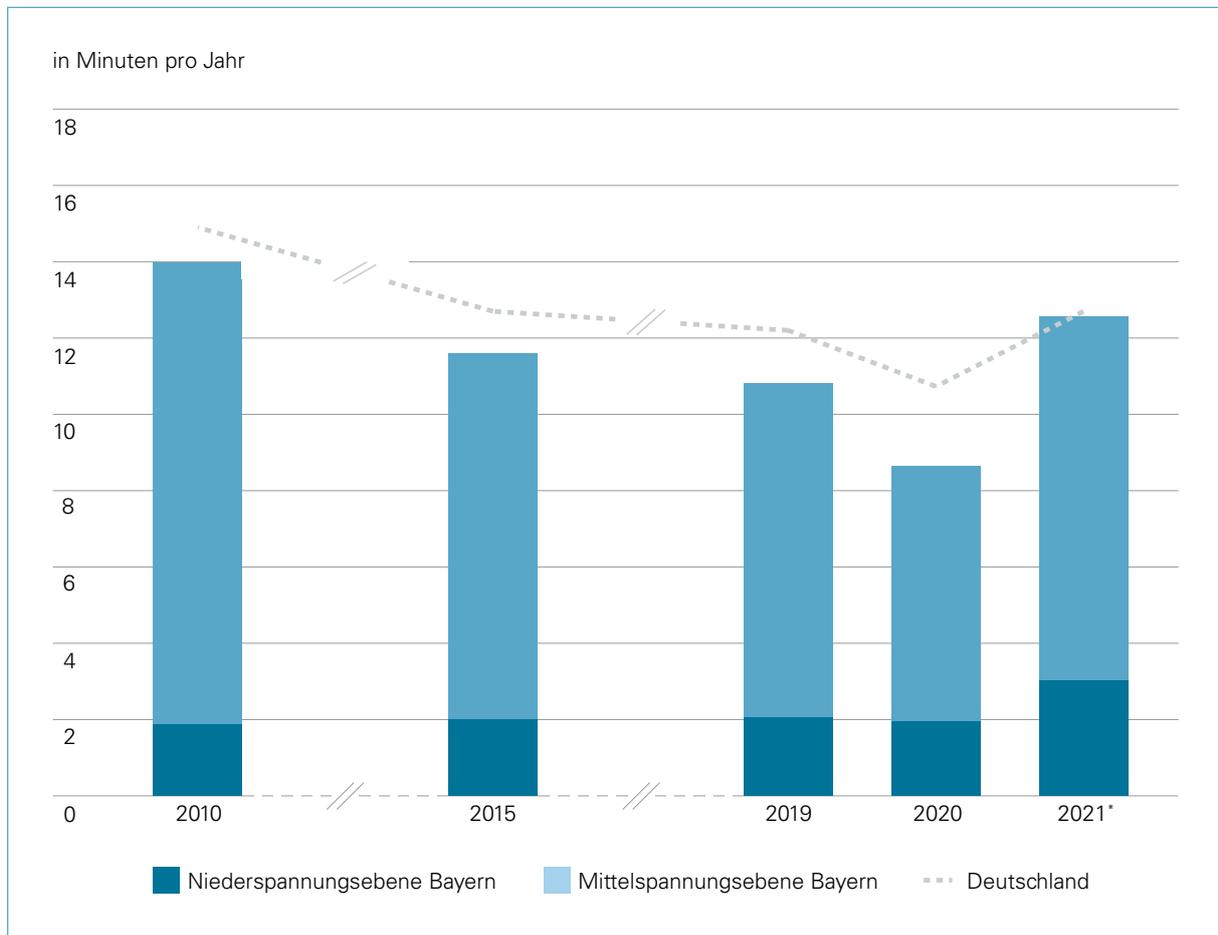
Sie bestätigt: Die Stromversorgungssicherheit in Deutschland und Bayern ist im internationalen Vergleich auf einem sehr hohen Niveau (Grafik 2.2).



Grafik 2.2 | Durchschnittliche Stromunterbrechungsdauer im internationalen Vergleich in 2016 (Datenbasis: CEER, EIA für USA)

Im Jahr 2021 kam es in Bayern durchschnittlich zu ungeplanten Unterbrechungen von 12,6 Minuten je Letztverbraucher (Grafik 2.3). Wie in den

Vorjahren lag auch im Jahr 2021 die Unterbrechungsdauer in Bayern knapp unter dem bundesweiten Durchschnitt von 12,7 Minuten.



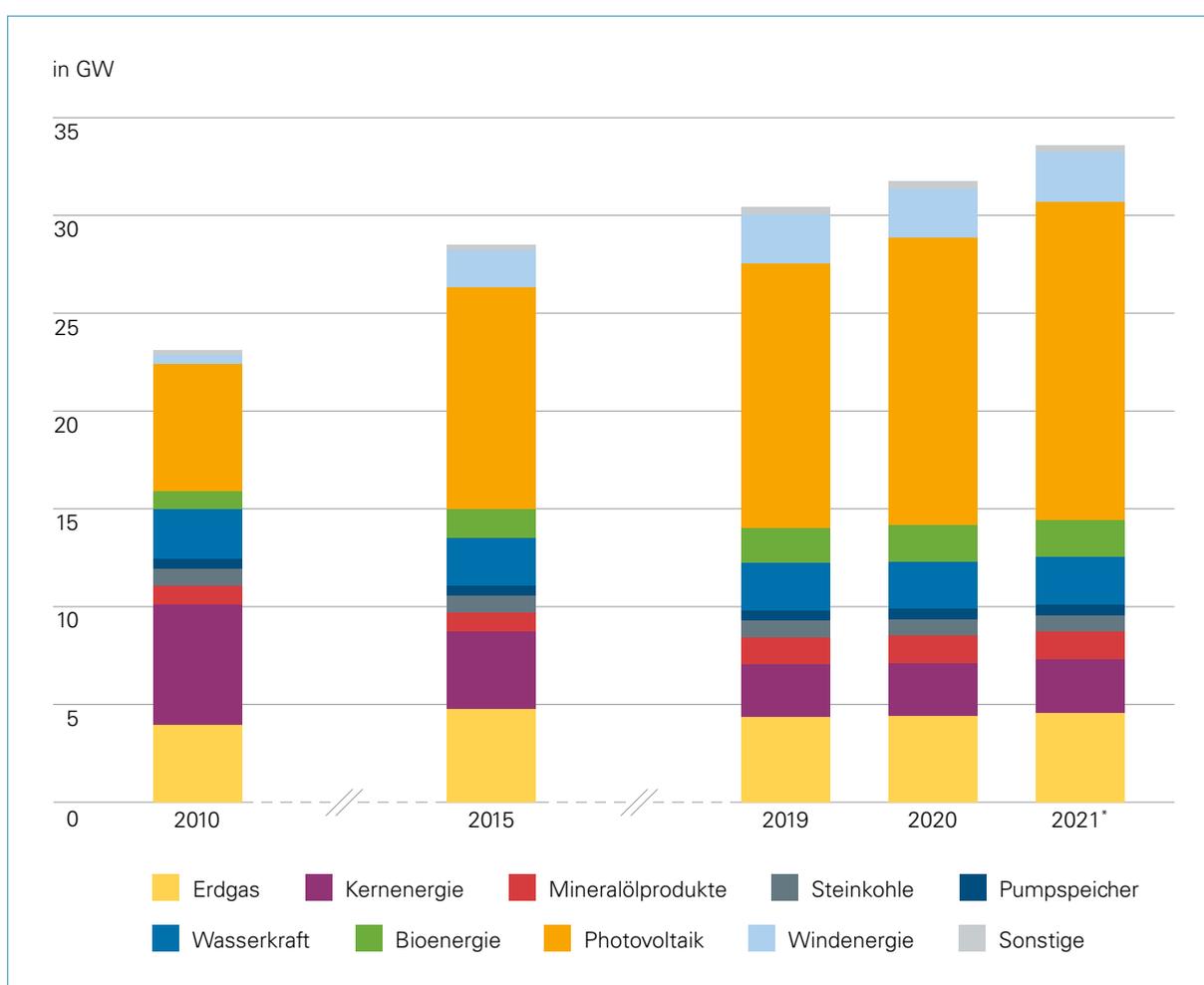
Grafik 2.3 | Entwicklung der durchschnittlichen Stromunterbrechungsdauer je Letztverbraucher nach Netzebene und Jahr in Bayern und bundesweit (Datenbasis: BNetzA)

2.2.2 Stromerzeugungsinfrastruktur

In den vergangenen elf Jahren wurde in Bayern die installierte Leistung von Stromerzeugungsanlagen auf der Grundlage erneuerbarer Energien mit einem Zubau von 12,8 GW mehr als verdoppelt. Drei Viertel dieses Zubaus sind den Photovoltaik-Anlagen zuzuschreiben. Der Ausbau bayerischer Windenergieanlagen erfolgte vor allem Anfang und Mitte der vergangenen Dekade, in den letzten Jahren stagnierte er. Auch im vergangenen Jahr 2021 wurde der bayerische Ausbau erneuerbarer Energien (+1,6 GW) im Wesentlichen von Photovoltaik-Anlagen dominiert.

Der Bestand konventioneller Kraftwerke hat sich hingegen insbesondere durch die Stilllegung der Kernkraftwerke Isar 1 im Jahr 2011, Grafenrheinfeld im Jahr 2015 und Gundremmingen B Ende 2017 deutlich reduziert. Zwischen 2010 und 2021 ging die installierte Leistung auf der Grundlage konventioneller Energien im Saldo um 2,3 GW zurück.

Insgesamt ist die installierte Leistung aller Erzeugungsanlagen in Bayern von 2010 bis 2021 um 45 % angestiegen (Grafik 2.4).

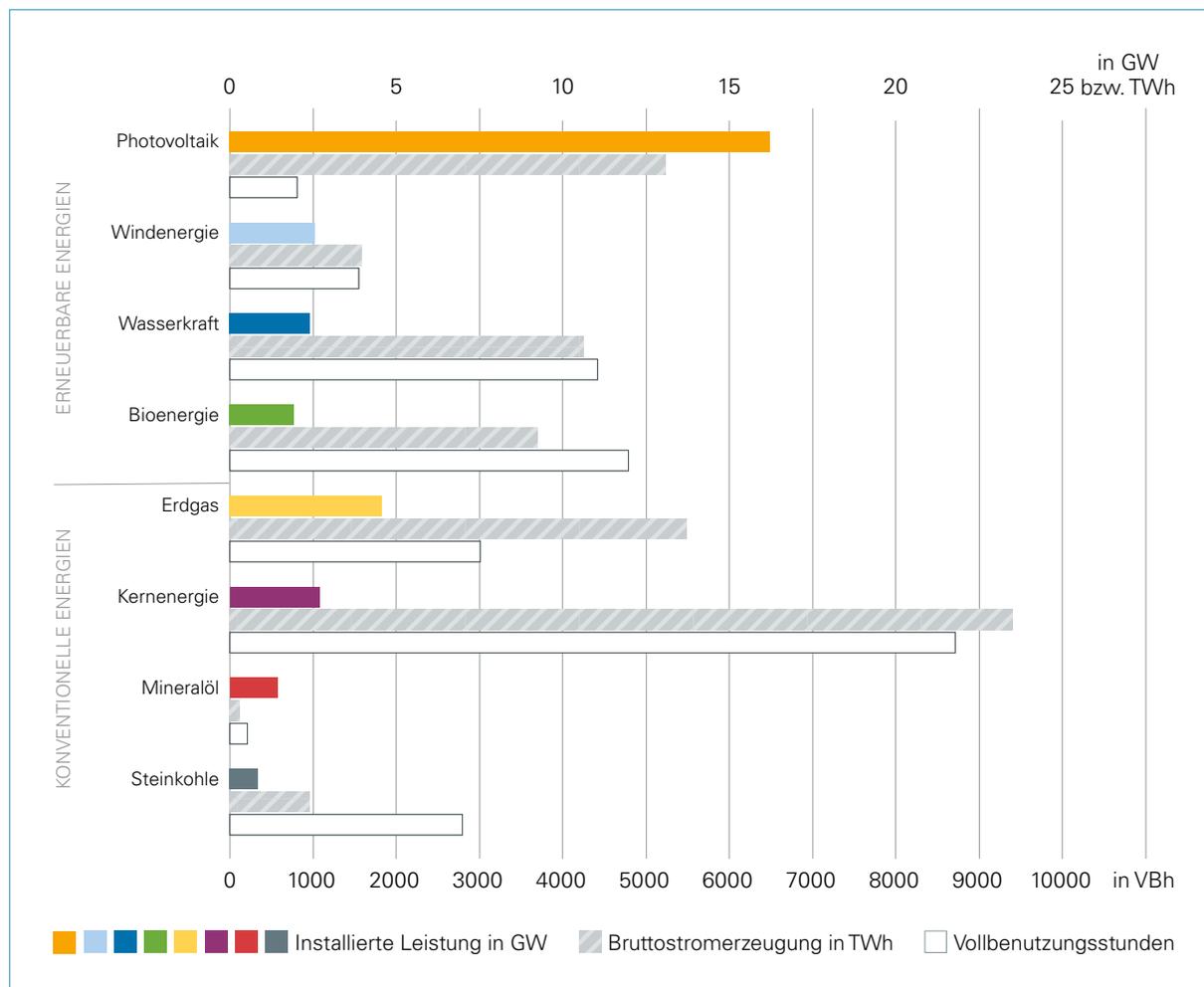


Grafik 2.4 | Entwicklung der installierten Leistung nach Energieträgern in Bayern (Datenbasis: BNetzA, AEE, LfU, LfStat, eigene Erhebungen)

Die Erzeugungsanlagen unterscheiden sich in Abhängigkeit des eingesetzten Energieträgers in ihrer Betriebscharakteristik und damit auch hinsichtlich des Verhältnisses von Jahreserzeugung zu installierter Leistung erheblich (Grafik 2.5).

Der Quotient aus Jahresbruttostromerzeugung und installierter Nennleistung liefert rechnerisch die sogenannten Vollbenutzungsstunden (VBh) je Energieträger. Bei den volatilen erneuerbaren

Energien werden die Vollbenutzungsstunden im Wesentlichen durch das Dargebot von Sonne, Wind und Regen bestimmt, denn im Rahmen des EEG genießen sie Einspeisevorrang. Für den Einsatz und somit für die Vollbenutzungsstunden konventioneller Kraftwerke sind dahingegen primär der erzielbare Strompreis sowie die Einsatzreihenfolge der verschiedenen Kraftwerke gemäß ihren Grenzkosten (Merit-Order) maßgeblich.



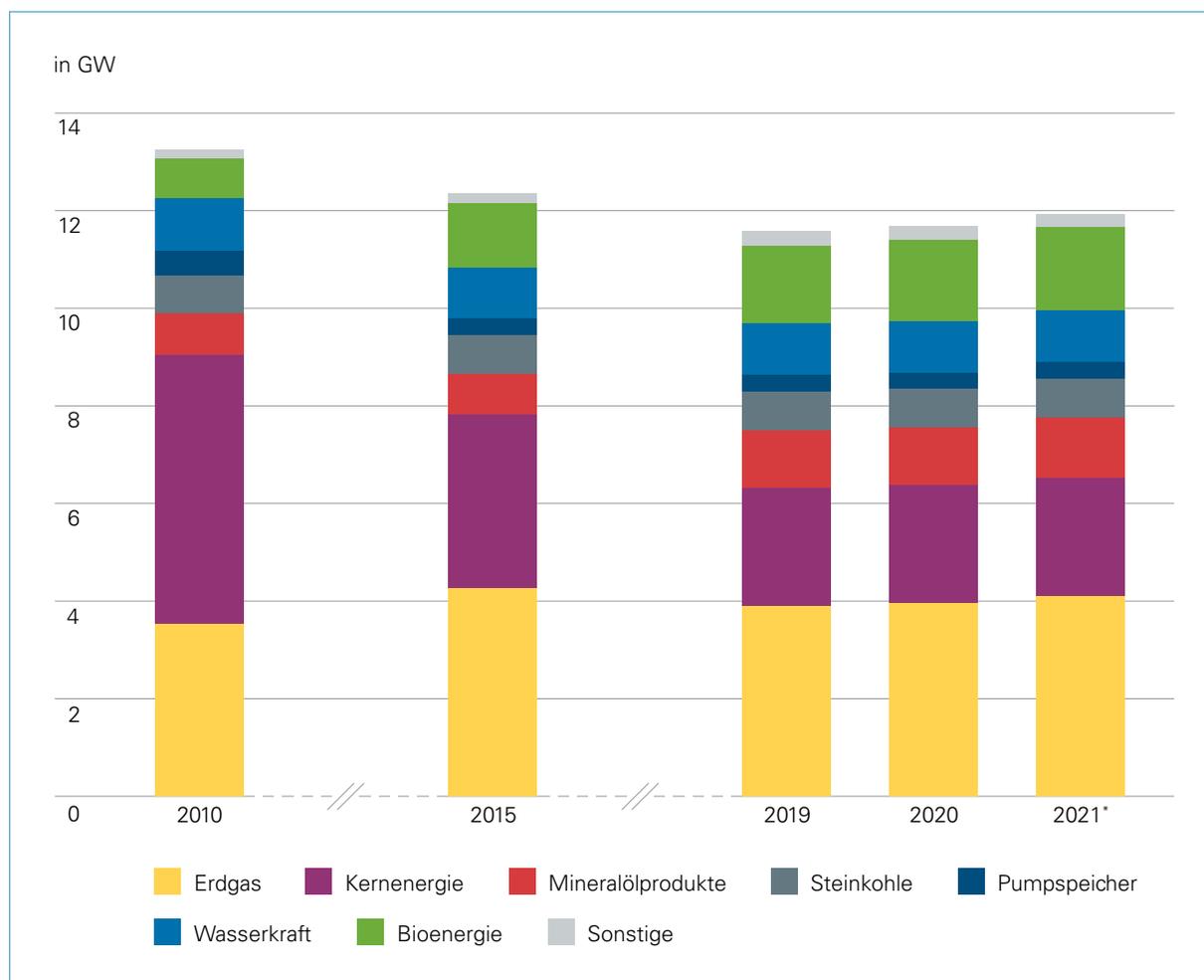
Grafik 2.5 | Installierte Leistung, Bruttostromerzeugung und Vollbenutzungsstunden nach Energieträgern 2021 in Bayern (Datenbasis: BNetzA, AEE, LfU, LfStat, eigene Erhebungen)

Für die Versorgungssicherheit in der Stromversorgung ist entscheidend, dass zu jedem Zeitpunkt ausreichend elektrische Leistung bereitgestellt werden kann, um die sogenannte Residuallast decken zu können. Das ist diejenige Last, welche zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht durch vola-

tile erneuerbaren Energien wie Sonne und Wind bedient werden kann. Ihre Deckung wird durch die Gesamtheit aller Erzeuger im deutschen und europäischen Stromverbundnetz sichergestellt, inklusive der jeweils verfügbaren steuerbaren Erzeugung in Bayern.

Ein Maß für die Erzeugungsleistung, die mit hoher Wahrscheinlichkeit technisch zur Verfügung steht, ist die sogenannte gesicherte Leistung (Grafik 2.6). Infolge des Kernenergieausstiegs ist die gesicherte Erzeugungsleistung in Bayern in den vergangenen Jahren rückläufig. Bereits seit 2015 machen Erdgaskraftwerke den größten An-

teil an der gesicherten Leistung aus. Die bayerischen Erdgaskraftwerke sind als systemrelevant eingestuft, sie zählen damit zu den geschützten Erdgaskunden, so dass auch im Falle einer eventuellen Erdgasmangellage die Betriebsbereitschaft der Erdgaskraftwerke gesichert ist.



Grafik 2.6 | Entwicklung der gesicherten Erzeugungsleistung¹ in Bayern ohne Netzimportkapazitäten (Datenbasis: BNetzA, AEE, LfU, LfStat, IE Leipzig, eigene Erhebungen)

Neben der regionalen Bereithaltung gesicherter Erzeugungsleistung ist insbesondere der überregionale Austausch über Stromnetze wichtig. Dadurch können regionale Unterschiede in der Einspeisung aus volatilen erneuerbaren Energien und der vorhandenen gesicherten Leistung überregional möglichst kostengünstig ausgeglichen werden. Somit kann das bestehende sehr

hohe Niveau der Versorgungssicherheit sowohl bezahlbar als auch möglichst umweltfreundlich realisiert werden. Künftig werden auch systemdienliche Flexibilitäten auf der Erzeuger- und der Verbraucherseite sowie Speicher eine größere Rolle beim Ausgleich von Nachfrage und Angebot spielen.

¹ Die gesicherten Leistungen ergeben sich vereinfacht aus den installierten Leistungen abzüglich eines erzeugungsspezifischen Verfügbarkeitsabschlages nach IE Leipzig (2012)

2.3 Energiespeicher

Energiespeicher sind Anlagen, die Energie mit dem Ziel der elektrischen, chemischen, elektrochemischen, mechanischen oder thermischen Speicherung aufnehmen, um sie zu einem späteren Zeitpunkt zur Verfügung zu stellen. Hierunter fallen Stromspeicher und Wärmespeicher, aber auch Gasspeicher, die durch den Ausgleich von Verbrauchsschwankungen einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten. Der auf der einen Seite erfreuliche Fortschritt beim Ausbau von Windenergie- und Photovoltaikanla-

gen bringt auf der anderen Seite starke Schwankungen bei der Stromerzeugung mit sich. Zudem gibt es zu sonnigen, windreichen Zeiten ein Überangebot von Strom. Dieser kann im Idealfall gespeichert und bei Bedarf zeitversetzt wieder abgegeben werden. Diese Aufgabe können Pumpspeicherkraftwerke übernehmen. Jedoch reicht das Gesamtarbeitsvermögen der bayerischen Pumpspeicherkraftwerke allein nicht aus, um den steigenden Erfordernissen gerecht zu werden.

Pumpspeicherwerke	Leistung in MW	Fallhöhe in m	Volumen in Mio. m ³	Gemeinde
Happurg ¹	160	212	1,8	Happurg
Langenprozelten	164	320	1,5	Gemünden
Reisach-Rabenleite	99	185	1,5 ²	Trausnitz
Tanzmühle-Rabenleite	28	135		Tännesberg
Leitzachwerke (1 und 2)	92	128	2	Feldkirchen-Westerham
Ruselkraftwerke (Oberberg 1 und 2)	4	278	0,2	Deggendorf

¹ aktuell außer Betrieb

² gemeinsamer Hochspeicher Rabenleite

Tabelle 2.1 | Pumpspeicherkraftwerke in Bayern (Datenbasis: StMWi)

Zur Deckung des schwankenden Strombedarfs dienen neben Pumpspeicherkraftwerken auch Speicherkraftwerke, die den Höhenunterschied zwischen einem hoch gelegenen Speichersee mit natürlichem Zulauf und einer tiefer liegenden Wasserkraftanlage zur Stromerzeugung nutzen. Das bekannteste Speicherkraftwerk in Bayern ist das Walchenseekraftwerk, das 1924 in Betrieb ging und nach wie vor ein wichtiger Baustein bei der Energieversorgung Bayerns ist.

Neben Pumpspeicher- und Speicherkraftwerken sind derzeit insbesondere Batteriespeicher in Bayern verbreitet. Kumulierte Leistung und Speicherkapazität von stationären Batteriespeichern, die Groß- und Heimbatteriespeicher umfassen, sind in Relation zu den bayerischen Pumpspeicherkraftwerken derzeit vergleichsweise gering. Allerdings wachsen installierte Leistung und Kapazität in Bayern durch den Zubau vor allem der Heimbatteriespeicher stetig an.

Batteriespeicher können grundsätzlich netzdienlich eingesetzt werden. Während Großspeicher zur Stabilisierung der Stromnetze für Systemdienstleistungen mit maßgeblichem Fokus auf Bereitstellung von Primärregelleistung verwendet werden, dienen Heimbatteriespeicher überwiegend noch der Eigenverbrauchsoptimierung des durch die kombinierte Photovoltaikanlage erzeugten Stroms.

Speicher, bei denen die zunächst chemisch gespeicherte Energie rückverstromt wird, dürften langfristig vor allem bei hohen Anteilen erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung (ca. 60-80 %) an Bedeutung gewinnen. Sie sind derzeit die vielversprechendste Möglichkeit der (saisonalen) Langzeitspeicherung und können durch Glättung der Residuallast langfristig einen Beitrag zur Integration volatiler erneuerbarer Energien in das elektrische Versorgungssystem und zur Versorgungssicherheit in Bayern leisten, sind bislang jedoch sehr teuer.

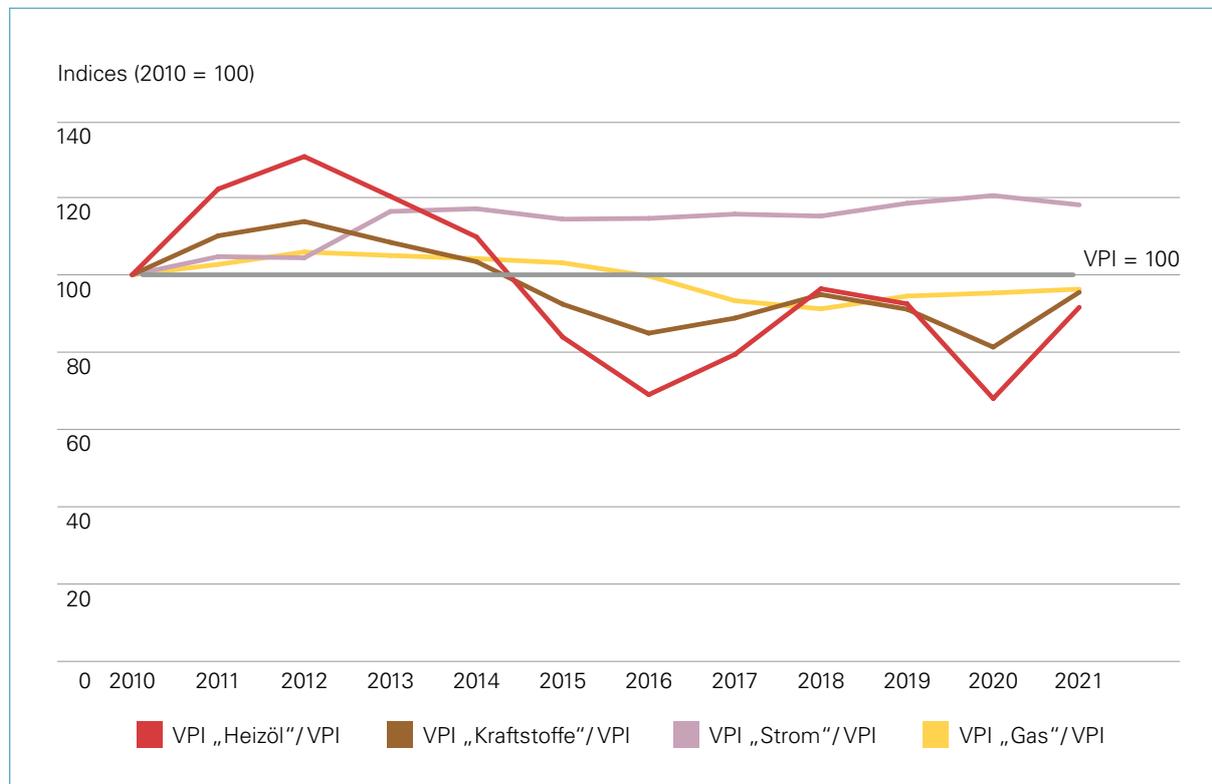
Ein Indikator für die Bezahlbarkeit der Energieversorgung ist die Preisentwicklung von verbreitet

genutzten Energieträgern im Verhältnis zum allgemeinen Verbraucherpreisniveau.

3.1 Relative Entwicklung der Verbraucherpreise für Energie

Grafik 3.1 zeigt die Entwicklung der Verbraucherpreise von Heizöl, Kraftstoffen, Erdgas und Strom im Verhältnis zur Entwicklung des allgemeinen

Verbraucherpreisniveaus (Verbraucherpreisindex „VPI“ = 100) von 2010 bis 2021.



Grafik 3.1 | Relative Entwicklung der Verbraucherpreise ausgewählter Energieträger zum allgemeinen Verbraucherpreisniveau (Verbraucherpreisindex) in Bayern (eigene Berechnungen auf Datenbasis LfStat)

Die Preisentwicklung von Heizöl aber auch von Kraftstoffen zeigt zwischen 2010 und 2021 gegenüber der Entwicklung des allgemeinen Verbraucherpreisniveaus starke Schwankungen. Zuletzt kam es 2020 wegen der Corona-Pandemie zu einer starken Verringerung des Rohölpreises und in der Folge auch der Preise für Heizöl und Kraftstoffe. Die Energiesteuer auf Kraftstoffe ist höher als jene auf Heizöl, daher sind die Schwankungen des Verbraucherpreisindex für Kraftstoffe weniger ausgeprägt als jene für Heizöl. 2021 wirkte neben dem deutlichen Wiederanstieg des Rohölpreises auch die Einführung der CO₂-Be-

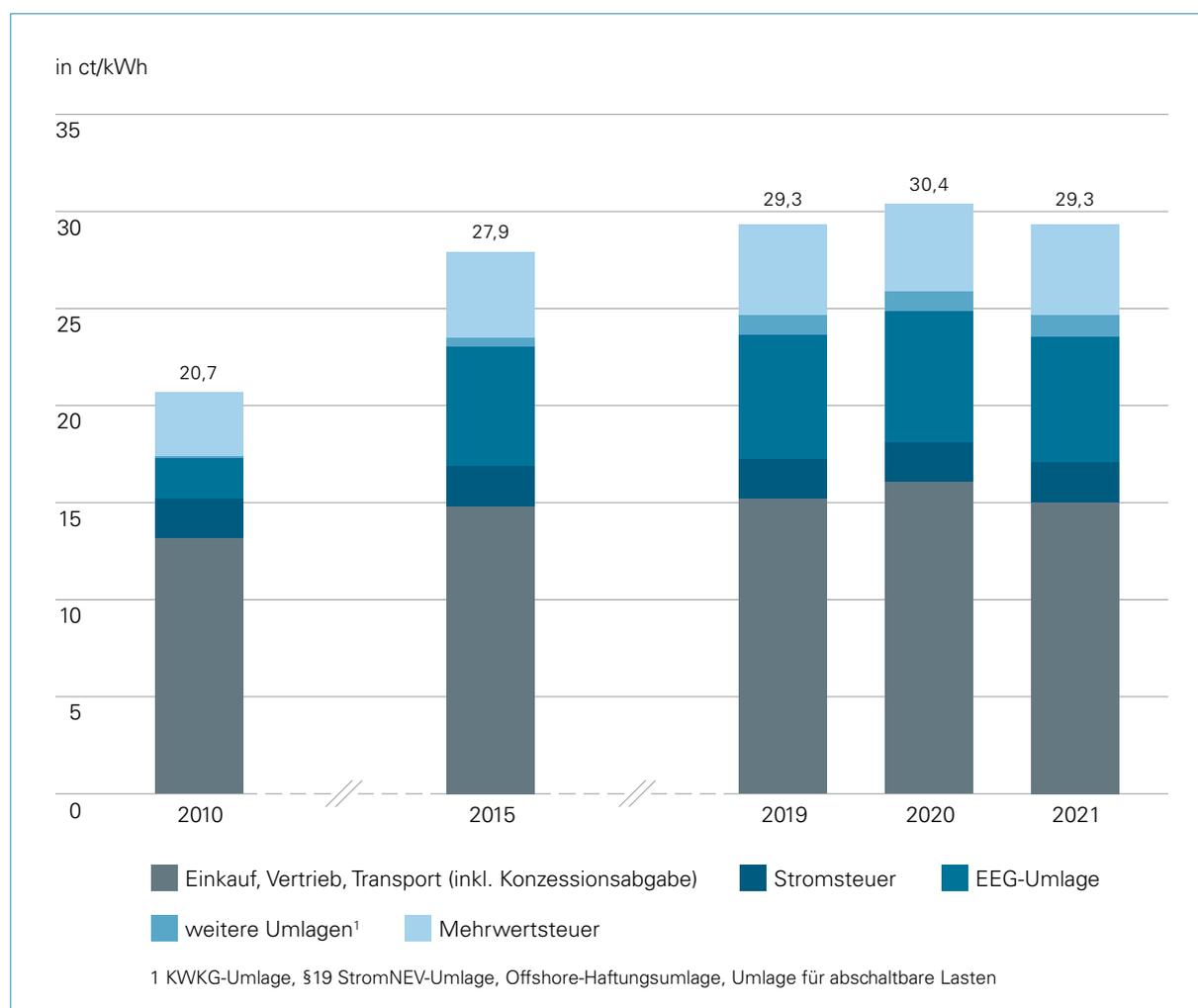
preisung nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz preistreibend auf Heizöl und Kraftstoffe.

Aufgrund der Strompreisanstiege in den Jahren 2011 und insbesondere 2013 liegt die Entwicklung des Strompreises dauerhaft mehr als 15 % über der des allgemeinen Verbraucherpreisniveaus (Grafik 3.1). Diese sind vor allem auf deutliche Anstiege der EEG-Umlage in den genannten Jahren zurückzuführen. Von 2010 bis 2021 lag die Strompreisentwicklung insgesamt etwa 18 % bis 20 % über der des allgemeinen Verbraucherpreisniveaus.

3.2 Fokus Strompreis

Der durchschnittliche Strompreis für den privaten Haushalt ist in Bayern von 20,7 ct/kWh im Jahr 2010 auf 29,3 ct/kWh im Jahr 2021 um knapp 42 % gestiegen. Dabei liegt der Anteil staatlich

veranlasster Umlagen und Steuern, wie EEG-Umlage, Stromsteuer und Mehrwertsteuer, zuletzt bei über 50 % (Grafik 3.2).



Grafik 3.2 | Entwicklung des durchschnittlichen Strompreises für Haushalte in Bayern (eigene Berechnungen auf Datenbasis LfStat und UNB)

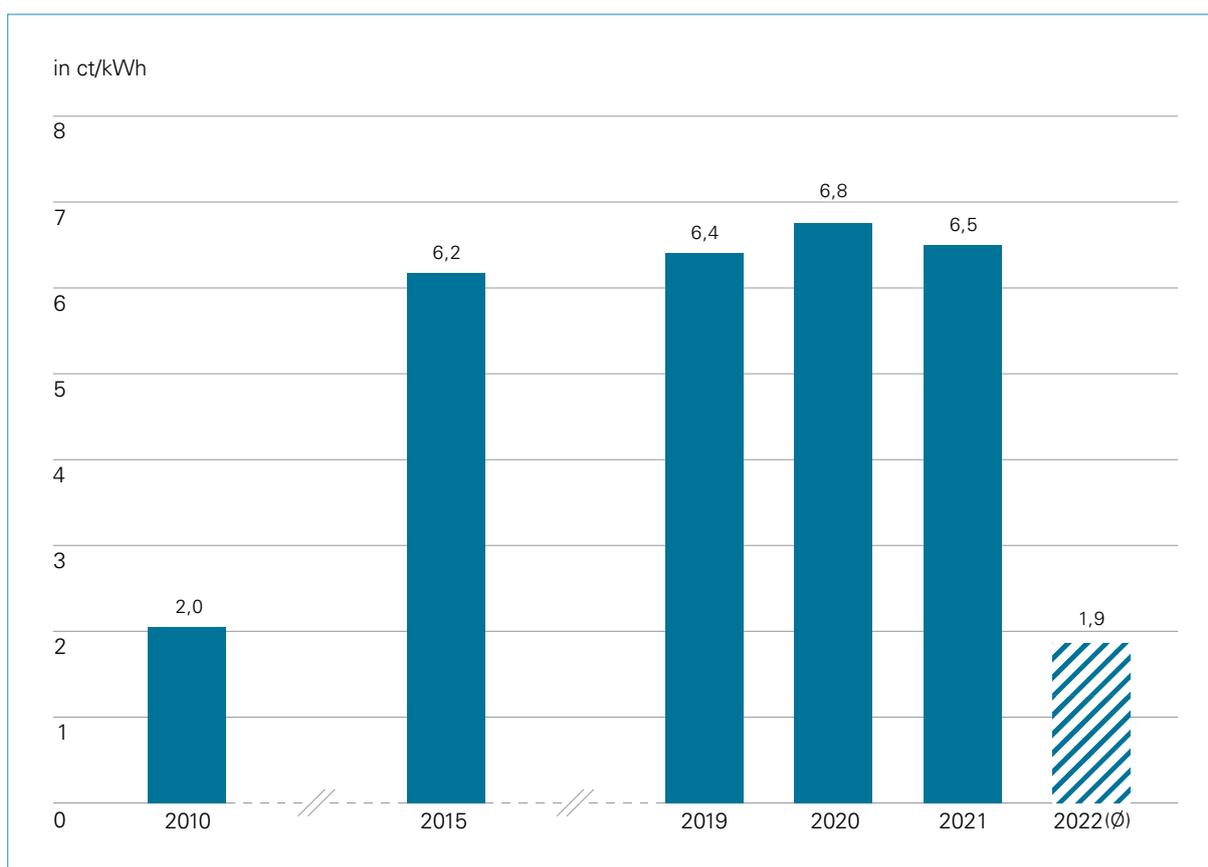
Die Kosten für die Förderung von Strom aus erneuerbaren Energien wurden im Jahr 2021 noch auf den Stromverbrauch umgelegt. Die EEG-Umlage war noch Teil des Strompreises und grundsätzlich von allen Stromverbrauchern zu bezahlen. Die Höhe der EEG-Umlage wurde von zahlreichen Faktoren beeinflusst. Neben der produzierten Menge an EEG-gefördertem Strom waren auch der Börsenstrompreis, der aktuelle Stand des EEG-Kontos, die Höhe der Liquiditätsreserve und der erwartete Stromverbrauch, auf den die Kosten verteilt werden sollten, für die Höhe der EEG-Umlage von Bedeutung.

Mit dem „Klimaschutzprogramm 2030“ wurde 2019 auf Bundesebene erstmals eine Senkung der staatlichen Strompreisbestandteile beschlossen. Mit den Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung

nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz und den im Zuge des Corona-Konjunkturpakets beschlossenen Zuschüssen aus Haushaltsmitteln des Bundes wurde die EEG-Umlage 2021 auf 6,5 ct/kWh begrenzt. Der hierzu erforderliche Bundeszuschuss belief sich auf rund 10,8 Mrd. €.

Ohne gesetzliche Deckelung wäre die EEG-Umlage rechnerisch auf 9,7 ct/kWh bzw. um 42,9 % gegenüber 2020 angestiegen. Gleichwohl hat sich die EEG-Umlage auch mit 6,5 ct/kWh gegenüber 2010 mehr als verdreifacht.

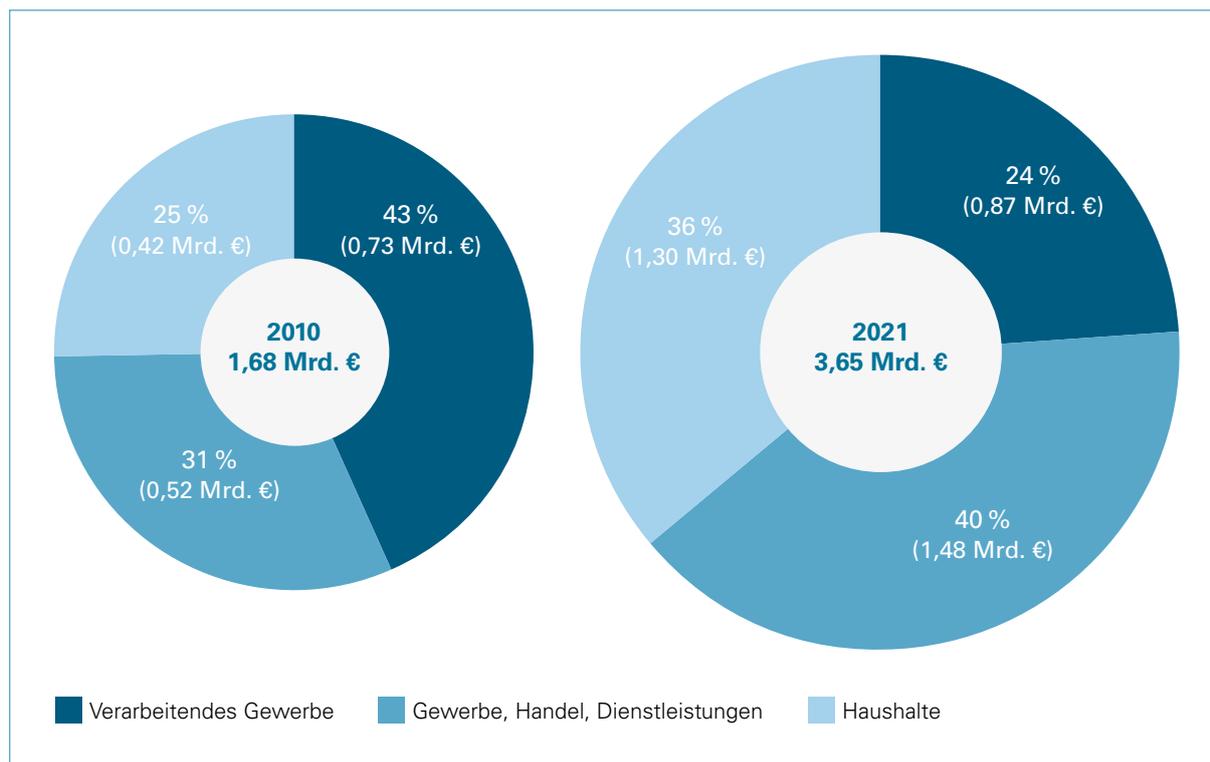
Zum 01.01.2022 wurde die EEG-Umlage auf 3,7 ct/kWh abgesenkt und mit der Neufassung des EEG im Sommer 2022 zum 01.07.2022 abgeschafft. Somit ergibt sich für das Jahr 2022 rechnerisch eine durchschnittliche EEG-Umlage von 1,9 ct/kWh (Grafik 3.3).



Grafik 3.3 | Entwicklung der EEG-Umlage (Datenbasis: ÜNB)

Der Umlagebetrag je Kilowattstunde war nicht für alle Verbraucher gleich hoch. Um stromkostenintensive deutsche Unternehmen, die im internationalen Wettbewerb stehen, nicht zu gefährden, wurde die Umlage für diese begrenzt (sog. „Besondere Ausgleichsregel“). Auch für Schienenbahnen gab es eine solche Begrenzungsmöglichkeit.

Die Belastung des Verarbeitenden Gewerbes in Bayern hat sich von 2010 bis 2021 um 19 % auf rund 0,87 Mrd. € erhöht. Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen hat sich die Belastung in Bayern im gleichen Zeitraum um 183 % auf rund 1,48 Mrd. € und für die bayerischen Haushalte um 207 % auf rund 1,30 Mrd. € erhöht. Die damit verbundene sektorale Verschiebung der Kosten ist in Grafik 3.4 deutlich zu sehen.



Grafik 3.4 | Sektorale Verteilung der EEG-Umlage in Bayern 2010 und 2021 (Datenbasis: IE Leipzig)

Mit Beschluss des Bayerischen Landtags (Drs. Nr. 17/22599) vom 6. Juni 2018 wird die Staatsregierung aufgefordert, im Rahmen des Berichts über den Umbau der Energieversorgung auch auf den Einsatz von Haushaltsmitteln einzugehen.

Mit den unten aufgeführten Förderprogrammen und -projekten wird der Umbau der Energieversorgung in Bayern gezielt und bedarfsgerecht gefördert. Bayerischen Förderungen ergänzen jene des Bundes, welche bereits viele Fördertatbestände abdecken.

Die Programme im Einzelnen

)) **10.000-Häuser-Programm:** Zum 1. August 2019 wurde der neue Programmteil Photovoltaik-Speicher-Programm gestartet. Mit diesem Programmteil wird die Erst- oder Ergänzungsinstallation eines neuen Batteriespeichers jeweils in Verbindung mit einer neuen oder einer Erweiterung einer bestehenden Photovoltaik-Anlage gefördert. Dadurch soll der dezentrale Ausbau der Photovoltaik-Nutzung in Bayern vorangebracht werden und der Eigenverbrauch des selbst erzeugten Photovoltaikstroms erhöht werden.

Der Programmteil EnergieSystemHaus wurde zum 27.01.2020 geschlossen. Aufgrund der langjährigen Umsetzungszeiträume der geförderten Maßnahmen ist die Abarbeitung dieses Programmteils noch nicht abgeschlossen.

)) **Energieforschungsprogramm:** Diese Förderung soll weitergehende Erforschung, Entwicklung und Anwendung neuer Energie- und Energieeinsparttechnologien in Bayern forcieren.

)) **Bayerisches Förderprogramm zum Aufbau einer Wasserstofftankstelleninfrastruktur:** Mit dem Förderprogramm werden Investitionsanreize gesetzt, um schnellstmöglich einen Ausbau von Wasserstofftankstellen in allen Teilen Bayerns zu erreichen.

)) **Energetische Nutzung von Biomasse:** Mit dem Förderprogramm BioKlima werden Investitionen in neue, umweltschonende Biomasseheizwerke mit einer Nennwärmeleistung von mindestens 60 kW zur effizienten energetischen Nutzung fester Biomasse gefördert.

)) **Kommunale Energienutzungspläne und Energiekonzepte:** Kommunale Gebietskörperschaften können mit dem Energienutzungsplan die derzeitigen und zukünftigen Energieverbräuche und die regionalen Energieressourcen ermitteln lassen sowie potentielle Energieprojekte in einem Gesamtkonzept koordinieren. Er bildet somit die Basis, um Energieeinsparung, Energieeffizienz und die Umstellung auf regenerative Energieträger in Form konkreter Maßnahmenvorschläge aufeinander abzustimmen. Mit Energiekonzepten können Unternehmen und kommunale Gebietskörperschaften technische Energieeinsparpotenziale in konkreten Liegenschaften, Einrichtungen und Betriebsstätten untersuchen lassen.

)) **Energiecoaching_Plus:** Kleinen und mittleren Kommunen bietet das Projekt Energiecoaching_Plus Beratungsleistungen ohne bürokratische Hürden. Neben einer Initialberatung zu Energieeffizienz, Energieeinsparung und zur Nutzung erneuerbarer Energien sind auch

schwerpunktbezogene, an den individuellen Bedarf der Kommune angepasste Konsultationen möglich.

)) **Wasserkraftanlagen:** Ziel der Förderung (durch Investitionskostenzuschüsse) ist die umweltverträgliche Ertüchtigung bestehender kleiner Anlagen mit einer Steigerung der Stromerzeugung um mindestens 10 %, die Sanierung und Wiederinbetriebnahme von stillgelegten Anlagen und die technisch-ökologische Optimierung von Standorten durch Ersatzneubauten.

)) **Kommunale/-r Energiewirt/-in (BVS):** Das Fortbildungsangebot „kommunaler Energiewirt / kommunale Energiewirtin“ an der BVS wendet sich an Mitarbeiter und Entscheidungsträger in Kommunen, Stadtwerken und Landkreisen. Themen des modularen Lehrgangs sind unter anderem Energieeffizienz, kommunale Energiekonzepte, Bürgerbeteiligung sowie Energie- und Planungsrecht.

Förderprogramm	Haushaltstitel	Haushaltsmittel (Tsd. €)	IST-Ausgaben (Tsd. €)
10.000-Häuser-Programm	07 05 / 892 75	24.750,0	18.197,0
Energieforschungsprogramm	07 05 / 893 75	21.800,0	21.220,0
Wasserstofftankstellen	07 02 / 893 87	11.250,0	0,01)
Energ. Nutzung v. Biomasse	07 05 / 892 77	2.250,0	1.519,9
Energienutzungsplan	07 05 / 686 75	1.311,5	661,8
Energiecoaching_Plus	07 05 / 547 75	1.350,0	6,9
Wasserkraftanlagen	07 05 / 893 78	65,0	0,0
Komm. Energiewirt /-in (BVS)	07 05 / 547 75	65,0	35,8

Tabelle 4.1 | Einsatz von Haushaltsmitteln für bayerische Förderprogramme zur Unterstützung der Energiewende (Datenbasis: StMWi)

Die im Jahr 2021 noch nicht abgeflossenen Mittel sind bereits durch Bescheide oder noch ausstehende Projekte gebunden und wurden als Haushaltsreste ins Jahr 2022 übertragen. Bei der Betrachtung nur eines Haushaltsjahres kann es zu starken Abweichungen von Haushaltsmitteln und Ausgaben (Mittelabfluss) kommen, da zwi-

schen der Mittelbindung durch einen Bescheid oder der Projektbewilligung und dem tatsächlichen Mittelabfluss je nach Programm mehrere Monate oder sogar Jahre liegen können. Rückschlüsse auf die Inanspruchnahme eines Förderprogramms sind daher nur begrenzt möglich.

Kennzahlen zum Primärenergieverbrauch

Indikator	2010	2019	2020*	2021*	2010	2019	2020*	2021*
Primärenergieverbrauch nach Energieträgern	in PJ				Anteil in %			
gesamt	2.081	1.867	1.764	1.813	100,0	100,0	100,0	100,0
Mineralöl und -produkte	785	730	654	623	37,7	39,1	37,1	34,3
Erdgas	428	395	399	438	20,6	21,1	22,6	24,2
erneuerbare Energien	269	376	384	394	12,9	20,1	21,8	21,7
Kernenergie	517	245	227	256	24,8	13,1	12,9	14,1
Sonstige einschl. Fernwärme	29	42	32	33	1,4	2,2	1,8	1,8
Steinkohlen	52	35	28	34	2,5	1,9	1,6	1,9
Stromausgleichsbeitrag	-7	34	29	25	-0,3	1,8	1,6	1,4
Braunkohlen	9	11	10	10	0,4	0,6	0,6	0,6

Indikator	2010	2019	2020*	2021*
Primärenergieverbrauch je Einwohner in GJ/EW	168	143	134	138
Index der Primärenergieproduktivität (2010=100)	100	137	139	139

Kennzahlen zum Primärenergieverbrauch (temperaturbereinigt)

Indikator	2010	2019	2020*	2021*	2010	2019	2020*	2021*
Primärenergieverbrauch nach Energieträgern	in PJ				Anteil in %			
gesamt	2.047	1.903	1.800	1.815	100,0	100,0	100,0	100,0
Mineralöl und -produkte	774	740	664	623	37,8	38,9	36,9	34,3
Erdgas	413	410	414	439	20,2	21,5	23,0	24,2
erneuerbare Energien	262	386	395	394	12,8	20,3	21,9	21,7
Kernenergie	517	245	227	256	25,2	12,9	12,6	14,1
Sonstige einschl. Fernwärme	29	42	32	33	1,4	2,2	1,8	1,8
Steinkohlen	51	36	28	34	2,5	1,9	1,6	1,9
Stromausgleichsbeitrag	-7	34	29	25	-0,3	1,8	1,6	1,4
Braunkohlen	9	11	10	10	0,4	0,6	0,6	0,6

Indikator	2010	2019	2020*	2021*
Primärenergieverbrauch je Einwohner in GJ/EW	165	145	137	138
Index der Primärenergieproduktivität (2010=100)	100	132	134	137

* vorläufige Werte
Datenbasis: IE Leipzig

Kennzahlen zum Endenergieverbrauch

Indikator	2010	2019	2020*	2021*	2010	2019	2020*	2021*
Endenergieverbrauch nach Energieträgern	in PJ				Anteil in %			
gesamt	1.405	1.482	1.375	1.390	100,0	100,0	100,0	100,0
Mineralölprodukte	619	645	563	529	44,1	43,5	41,0	38,1
Erdgas	300	289	274	297	21,4	19,5	19,9	21,4
Strom	296	277	272	279	21,1	18,7	19,8	20,1
erneuerbare Energien ¹	117	173	179	193	8,3	11,7	13,0	13,9
Fernwärme	47	57	56	60	3,3	3,8	4,0	4,3
Sonstige	9	25	17	17	0,6	1,7	1,2	1,3
Kohlen	17	15	14	15	1,2	1,0	1,0	1,0
Endenergieverbrauch nach Sektoren	in PJ				Anteil in %			
gesamt	1.405	1.482	1.375	1.390	100,0	100,0	100,0	100,0
Haushalte und übrige Verbraucher	651	682	687	699	46,3	46,1	50,0	50,3
Verkehr	442	480	393	388	31,4	32,4	28,6	27,9
Verarbeitendes Gewerbe	312	319	295	303	22,2	21,5	21,4	21,8

Indikator	2010	2019	2020*	2021*
Endenergieverbrauch je Einwohner in GJ/EW	114	113	105	106
Index der Endenergieproduktivität (2010=100)	100	116	120	122
Index der Endenergieproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes (2010=100)	100	128	126	128
Endenergieverbrauch der Industrie je Beschäftigtem in GJ/Besch.	250	221	209	218

¹ ohne indirekten Einsatz erneuerbarer Energien, d.h. ohne regenerative Anteile von Strom und Fernwärme

* vorläufige Werte

Datenbasis: IE Leipzig

Kennzahlen zum Endenergieverbrauch (temperaturbereinigt)

Indikator	2010	2019	2020*	2021*	2010	2019	2020*	2021*
Endenergieverbrauch nach Energieträgern	in PJ				Anteil in %			
gesamt	1.374	1.518	1.410	1.392	100,0	100,0	100,0	100,0
Mineralölprodukte	609	655	573	530	44,4	43,2	40,6	38,0
Erdgas	287	302	286	298	20,9	19,9	20,3	21,4
Strom	295	278	273	279	21,5	18,3	19,3	20,0
erneuerbare Energien ¹	112	182	189	193	8,1	12,0	13,4	13,9
Fernwärme	45	60	58	61	3,3	3,9	4,1	4,4
Sonstige	9	25	17	17	0,6	1,7	1,2	1,3
Kohlen	17	15	14	15	1,2	1,0	1,0	1,0
Endenergieverbrauch nach Sektoren	in PJ				Anteil in %			
gesamt	1.374	1.518	1.410	1.392	100,0	100,0	100,0	100,0
Haushalte und übrige Verbraucher	622	717	721	701	45,3	47,2	51,1	50,4
Verkehr	441	480	393	388	32,1	31,6	27,9	27,9
Verarbeitendes Gewerbe	311	321	296	303	22,6	21,1	21,0	21,8

Indikator	2010	2019	2020*	2021*
Endenergieverbrauch je Einwohner in GJ/EW	111	116	107	106
Index der Endenergieproduktivität (2010=100)	100	111	115	119
Index der Endenergieproduktivität des Verarbeitenden Gewerbes (2010=100)	100	126	125	127
Endenergieverbrauch der Industrie je Beschäftigtem in GJ/Besch.	249	222	210	218

¹ ohne indirekten Einsatz erneuerbarer Energien, d. h. ohne regenerative Anteile von Strom und Fernwärme

* vorläufige Werte

Datenbasis: IE Leipzig

Beitrag der erneuerbaren Energien zur Deckung des Endenergieverbrauch

Indikator	2010	2019	2020*	2021*	2010	2019	2020*	2021*
Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien ¹	in PJ				Anteil in %			
gesamt	212	334	342	348	15,1	22,6	24,9	25,1
Wärmebereitstellung (exkl. Strom)	105	175	179	193	7,5	11,8	13,0	13,9
Bruttostromerzeugung	86	139	140	135	6,1	9,4	10,2	9,7
Kraftstoffbereitstellung	21	19	23	21	1,5	1,3	1,7	1,5

1 inkl. indirektem Einsatz erneuerbarer Energien, d.h. unter Berücksichtigung rechnerischer Anteile von Strom und Fernwärme aus erneuerbaren Energien

Kennzahlen zur Stromerzeugung

Indikator	2010	2019	2020*	2021*	2010	2019	2020*	2021*
Bruttostromerzeugung	in TWh				Anteil in %			
gesamt	92,0	74,9	74,9	78,5	100,0	100,0	100,0	100,0
aus erneuerbaren Energien	23,8	38,7	38,9	37,4	25,9	51,6	51,9	47,7
Photovoltaik	4,5	12,1	13,0	13,1	4,8	16,1	17,3	16,7
Wasserkraft	12,5	11,9	11,1	10,6	13,6	15,9	14,8	13,5
Bioenergie	6,0	9,2	9,4	9,2	6,5	12,3	12,5	11,8
Windenergie	0,6	5,0	4,9	4,0	0,7	6,7	6,5	5,1
sonstige erneuerbare Energien	0,2	0,5	0,5	0,5	0,3	0,7	0,7	0,6
aus konventionellen Energieträgern	68,2	36,3	36,1	41,1	74,1	48,4	48,1	52,3
Kernenergie	47,4	22,4	20,8	23,5	51,5	29,9	27,8	29,9
Erdgas	13,2	9,8	12,0	13,7	14,3	13,1	16,1	17,5
Steinkohlen	4,1	2,5	1,8	2,4	4,4	3,3	2,4	3,0
Sonstige	3,5	1,5	1,4	1,5	3,9	2,0	1,9	1,9

Indikator	2010	2019	2020	2021*
Installierte Leistung erneuerbare Energien	in GW			
gesamt	10,4	20,3	21,6	23,3
Photovoltaik ¹	6,5	13,5	14,7	16,2
Windenergie ²	0,5	2,5	2,5	2,6
Wasserkraft ³	2,5	2,4	2,4	2,4
Bioenergie ⁴	0,9	1,8	1,9	1,9
Sonstige erneuerbare Energien ⁵	0,0	0,2	0,1	0,1

1 AEE; ab 2019 BNetzA

2 eigene Erhebungen bei den Kreisverwaltungsbehörden

3 LfU, Wasserkraftdatenbank; ohne Pumpspeicherkraftwerke

4 AEE; ab 2019 BNetzA

5 LfStat, eigene Erhebungen, z.T. geschätzt

* vorläufige Werte

Kennzahlen zur Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien

Indikator	2010	2019	2020*	2021*	2010	2019	2020*	2021*
Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien	Beitrag in PJ				Anteil am Wärmeverbrauch in %			
gesamt	105,2	175,4	178,8	192,8	15,6	24,0	24,9	26,4
Bioenergie	91,6	147,4	149,2	162,0	13,6	20,1	20,8	22,1
feste Biomasse (Haushalte)	62,2	108,3	109,5	121,4	9,2	14,8	15,2	16,6
feste Biomasse (Verarbeitendes Gewerbe)	14,9	14,3	13,3	14,0	2,2	2,0	1,9	1,9
feste Biomasse (Heiz(kraft)werke)	3,3	5,0	5,1	5,4	0,5	0,7	0,7	0,7
Biogas	5,6	13,3	14,0	13,9	0,8	1,8	2,0	1,9
Abfälle (biogener Anteil)	3,1	4,8	4,9	5,2	0,5	0,7	0,7	0,7
biogene Flüssiggasstoffe	2,5	1,7	2,3	2,1	0,4	0,2	0,3	0,3
Umgebungswärme	4,5	12,7	13,9	15,5	0,7	1,7	1,9	2,1
Solarthermie	6,9	10,4	10,6	10,1	1,0	1,4	1,5	1,4
tiefe Geothermie	1,0	3,6	3,8	4,0	0,2	0,5	0,5	0,5
Sonstige	1,1	1,4	1,4	1,3	0,2	0,2	0,2	0,2

Kennzahlen zur Kraftstoffbereitstellung aus erneuerbaren Energien

Indikator	2010	2019	2020*	2021*	2010	2019	2020*	2021*
Kraftstoffbereitstellung aus erneuerbaren Energien	Beitrag in PJ				Anteil am Kraftstoffverbrauch in %			
Bioenergie, gesamt	21,4	19,5	23,3	20,8	4,9	4,1	6,1	5,5
Biodiesel	15,8	14,3	18,4	15,6	3,6	3,0	4,8	4,1
Bioethanol	5,2	5,2	4,9	5,2	1,2	1,1	1,3	1,4
Pflanzenöl	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0

* vorläufige Werte
Datenbasis: IE Leipzig

Weitere Energiekennzahlen für Bayern

Indikator	2010	2019	2020	2021
Zahlung EEG-Umlage ¹	in Mio. €			
gesamt	1.675	3.527	3.744	3.650
Haushalte	424	1.240	1.337	1.300
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	523	1.367	1.473	1.481
Verarbeitendes Gewerbe	728	921	934	869

Indikator	2010	2019	2020	2021*
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)-Anteil ²	in %			
gesamt	50,2	75,3	65,9	55,3
Allgemeine Versorgung	41,1	66,7	56,3	43,8
Verarbeitendes Gewerbe	93,7	93,7	89,2	91,6

Weitere Energiekennzahlen für Deutschland

Indikator	2010	2019	2020	2021
Spotmarktpreis CO ₂ an der EEX ³	in €/t			
	14,36	16,15	25,20	25,09
Spotmarktpreis Strom an der EEX ⁴	in €/MWh			
	44,50	37,68	30,43	96,49
Stromlieferantenwechselquote ⁵	in %			
Haushalte, anzahlbezogene	6,0	9,9	10,9	k. A.
Haushalte, mengenbezogen	6,8	11,8	12,9	k. A.
Industrie- und Gewerbekunden, anzahlbezogen	6,3	14,2	14,8	k. A.
Industrie- und Gewerbekunden, mengenbezogen	10,4	11,7	11,6	k. A.
Gaslieferantenwechselquote ⁵	in %			
anzahlbezogen	6,7	10,4	10,9	k. A.
mengenbezogen	10,9	9,6	8,8	k. A.

1 IE Leipzig

2 LfStat, Anteil der KWK an der Nettostromerzeugung aus KWK-fähigen Energieträgern in Kraftwerken der Allgemeinen Versorgung und des Verarbeitenden Gewerbes mit einer Leistung von 1 MW und mehr

3 DEHSt

4 EEX

5 BNetzA

* vorläufige Werte

Vorsätze und Vorsatzzeichen

Vorsatz	Vorsatzzeichen	Zehnerpotenz
Kilo	k	10^3 (Tausend)
Mega	M	10^6 (Million)
Giga	G	10^9 (Milliarde)
Tera	T	10^{12} (Billion)
Peta	P	10^{15} (Billiarde)

Basiseinheiten, Umrechnungsfaktoren

Basiseinheit für Leistung	Watt (W)
Basiseinheit für Energie	Joule (J)
1 J	1 Ws (Wattsekunde)
1 kWh	3,6 MJ

Abkürzungsverzeichnis

AEE	Agentur für Erneuerbare Energien e.V.
BNetzA	Bundesnetzagentur
BVS	Bayerische Verwaltungsschule
CEER	Council of European Energy Regulator, Rat der europäischen Regulierer
CO ₂	Kohlendioxid
ct/kWh	Cent pro Kilowattstunde
DEHSt	Deutsche Emissionshandelsstelle
Drs.	Drucksache
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEX	European Energy Exchange
EIA	Energy Information Administration, US-amerikanische Energieinformationsbehörde
Energ.	Energetisch
EW	Einwohner
GJ	Gigajoule
GW	Gigawatt
IE Leipzig	Leipziger Institut für Energie GmbH
k. A.	keine Angabe
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LfStat	Bayerisches Landesamt für Statistik
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
m ³	Kubikmeter
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
PJ	Petajoule
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
SAIDI	System Average Interruption Duration Index
StMWi	Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
t	Tonne
Tsd.	Tausend
TWh	Terrawattstunde
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VBh	Vollbenutzungsstunde
VGRdL	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder
€	Euro

Quellenverzeichnis

- AEE. (2022). Bundesländer-Übersicht zu Erneuerbaren Energien. Von <https://www.foederal-erneuerbar.de/uebersicht/bundeslaender/BY/kategorie/top+10> abgerufen
- BNetzA. (2022). Kennzahlen der Versorgungsunterbrechungen Strom und Gas. Von <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Versorgungsunterbrechungen/start.html> abgerufen
- BNetzA. (2022). Krafwerksliste. Von https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/kraftwerksliste-node.html abgerufen
- CEER. (2018). Benchmarking Report 6.1 on the Continuity of Electricity and Gas Supply Data Update 2015/2016. Brüssel.
- EIA. (2021). Today in Energy. Von <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37652> abgerufen
- IE Leipzig. (2022). Energiedaten.Bayern – Schätzbilanz Daten bis zum Jahr 2020. Von www.energiedaten.bayern abgerufen
- IE Leipzig; EEFA. (2012). Bayerische Energieszenarien 2050.
- LfStat. (2022). Energie. Von Elektrizitäts- und Wärmeversorgung: https://www.statistik.bayern.de/statistik/bauen_wohnen/energie/index.html abgerufen
- LfStat. (2022). GENESIS-Online. Von <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online> abgerufen
- ÜNB. (2022). Netztransparenz.de. Von <https://www.netztransparenz.de> abgerufen

Abbildungsverzeichnis

Grafik 1.1 Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in Bayern	8
Grafik 1.2 Entwicklung des Index der Primärenergieproduktivität in Bayern	9
Grafik 1.3 Deckungsbeitrag der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch in Bayern	10
Grafik 1.4 Entwicklung des Bruttostromverbrauchs in Bayern	12
Grafik 1.5 Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung in Bayern	13
Grafik 1.6 Entwicklung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen je Einwohner in Bayern	15
Grafik 2.1 Startnetz des Netzentwicklungsplans Gas 2020–2030 zum 1. März 2020	18
Grafik 2.2 Durchschnittliche Stromunterbrechungsdauer im internationalen Vergleich in 2016	20
Grafik 2.3 Entwicklung der durchschnittlichen Stromunterbrechungsdauer je Letztverbraucher nach Netzebene und Jahr in Bayern und bundesweit	21
Grafik 2.4 Entwicklung der installierten Leistung nach Energieträgern in Bayern	22
Grafik 2.5 Installierte Leistung, Bruttostromerzeugung und Vollbenutzungsstunden nach Energieträgern 2021 in Bayern	23
Grafik 2.6 Entwicklung der gesicherten Erzeugungsleistung in Bayern ohne Netzimportkapazitäten	24
Grafik 3.1 Relative Entwicklung der Verbraucherpreise ausgewählter Energieträger zum allgemeinen Verbraucherpreisniveau	26
Grafik 3.2 Entwicklung des durchschnittlichen Strompreises für Haushalte in Bayern	27
Grafik 3.3 Entwicklung der EEG-Umlage	28
Grafik 3.4 Sektorale Verteilung der EEG-Umlage in Bayern 2010 und 2021	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1 Entwicklung des Deckungsbeitrags erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch in Bayern	11
Tabelle 1.2 Entwicklung der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Bayern	14
Tabelle 1.3 Installierte Leistung erneuerbarer Energien in Bayern	14
Tabelle 1.4 Entwicklung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen in Bayern	16
Tabelle 2.1 Pumpspeicherkraftwerke in Bayern	26
Tabelle 4.1 Einsatz von Haushaltsmitteln für bayerische Förderprogramme zur Unterstützung der Energiewende	32



HINWEIS

BAYERN DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung.

Unter Telefon 089 12 22 20 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben von parteipolitischen Informationen oder Werbemitteln. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts kann dessen ungeachtet nicht übernommen werden.

HERAUSGEBER



stmwi.bayern.de

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Prinzregentenstraße 28 | 80538 München | Postanschrift 80525 München
Tel. 089 2162-0 | Fax 089 2162-2760 | info@stmwi.bayern.de
stmwi.bayern.de

GESTALTUNG

Technisches Büro im StMWi

BILDNACHWEIS

Portrait Gotthardt/©Andreas Gebert

BARRIEREFREIHEIT

Dieses Dokument erfüllt die Vorgaben gemäß BITV 2.0.

STAND

Februar 2024 (aktualisierte Version)



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
www.stmwi.bayern.de