



INM Footprint. KLIMASTRATEGIE

kommunale Klimastrategie
klimastrategie.de

Treibhausgasbilanz 2017 Stadt Zittau



Vorläufige Fassung. Änderungen vorbehalten.



INM Institut für Nachhaltigkeitsmanagement GmbH
Kommunales Energie- und Klimamanagement aus einer Hand



Inhaltsverzeichnis

1. Hintergrund	3
1.1. Klimawandel sowie Energie- und Klimapolitik	3
1.2. Die Rolle der Landkreise und Kommunen	4
2. Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Zittau	5
2.1. Sektor Energie (Elektrizität, Wärme)	5
2.2. Sektor Verkehr	8
2.3. Verbleibende Sektoren	9
3. Zusammenfassung der Ergebnisse	10
Tabellenverzeichnis	11
Abbildungsverzeichnis	11
Quellenverzeichnis	12

1. Hintergrund

1.1. Klimawandel sowie Energie- und Klimapolitik

Aktuelle Studien zum globalen Klimawandel zeichnen teils erschreckende Bilder und rufen zu drastischen Maßnahmen auf (IPCC 2018, USGCRP 2018, FE+EL_2018). Fest steht, dass die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre in den letzten 150 Jahren stark angestiegen ist. Im Jahr 2017 lag die weltweite Kohlendioxid-Konzentration im Monatsmittel bei über 405 ppm. Fest steht auch, dass durch das Zusammenspiel von menschlichen Aktivitäten und anderen Faktoren, eine globale Erwärmung von 1°C (0,8-1,2°C) gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu verzeichnen ist (IPCC 2018). Dieser Fakt lässt sich auch für den Landkreis bestätigen (siehe 1.2).

Auf der 21. UN-Klimakonferenz in Paris (COP 21) haben sich 195 Staaten der Welt darauf geeinigt, dass die durchschnittliche Erderwärmung bis 2100 auf deutlich unter 2°C, möglichst auf 1,5°C gegenüber vorindustriellen Werten begrenzt werden soll. Diese Zielstellung wurde im Pariser Klimaabkommen festgesetzt und bisher von 185 Ländern ratifiziert, die für etwa 90% der weltweiten THG-Emissionen verantwortlich sind. Zum Zeitpunkt der Erstellung des letzten Berichtes im Juli 2017 hatten 55 Länder mit einem Anteil von 55% an den weltweiten Emissionen das Abkommen anerkannt. Auf den internationalen Klimakonferenzen wurden und werden politische Maßnahmen, Finanzierungsmöglichkeiten und Zeitpläne zur Umsetzung diskutiert. Die letzte UN-Klimakonferenz fand vom 2. bis 14. Dezember 2018 im polnischen Katowice statt.

Die Prognosen des IPCC sagen voraus, dass die globale Erwärmung 1,5°C zwischen 2030 und 2052 erreichen wird, wenn sich die Entwicklung des Klimaregimes und die Emission von Treibhausgasen in der aktuellen Form fortsetzt. In allen der aktuellen Klimaberichten wird davor gewarnt, dass der Klimawandel neue Risiken und bestehende Schwachstellen vor allem auch für Kommunen und Landkreise verschärft. Dadurch ergeben sich wachsende Herausforderungen für die menschliche Gesundheit und Sicherheit, die Lebensqualität und die Umwelt, aber auch für die Entwicklung und Wachstumsmöglichkeiten der Wirtschaft (USGCRP 2018).

Die EU spielt bei den internationalen Klimaverhandlungen eine treibende Rolle. So wurden bereits im Vorfeld des Pariser Abkommens nationale Emissionsreduktionsziele festgelegt. Alle EU-Mitgliedsstaaten haben sich verpflichtet bis 2030 die gesamten europäischen THG-Emissionen um mindestens 40% gegenüber 1990 zu reduzieren. Dieses konkrete Ziel ist in eine langfristige EU-Klimapolitik eingebettet (EU-Klimapaket), mit der langfristigen Zielstellung, den EU-weiten Treibhausgasausstoß bis 2050 um 80 bis 95 Prozent gegenüber 1990 zu verringern. Diese Zielstellungen finden sich auch in dem im März 2020 vorgestellten „European Green Deal“ wieder, bei dem die Klimaneutralität bis 2050 die oberste Prämisse darstellt.

Die Bundesregierung hat am 14.11.2016 den Klimaschutzplan 2050 beschlossen. Dieser wurde unter Federführung des BMUB in einem langwierigen Prozess erarbeitet. Er dient zur Untersetzung und Konkretisierung des internationalen Klimaschutzabkommen. Die verabschiedete Endfassung zeigt einen Weg auf, wie ein treibhausgasneutrales Deutschland bis 2050 erreicht werden kann. Für bestimmte Wirtschaftszweige werden Klimaziele vorerst bis 2030 formuliert, die vor allem auf übergreifende Maßnahmen durch Sektorenkopplung in den Bereichen Energieinfrastruktur, Verkehr und Gebäude abzielen. Tabelle 1 gibt eine Übersicht zu den Einsparzielen des Klimaschutzplans 2050 in verschiedenen Handlungsfeldern.

Tabelle 1: Einsparziele des Klimaschutzplans 2050 in verschiedenen Handlungsfeldern¹

Handlungsfeld	1990	2014	2030	2030
	[Mio. t CO ₂ -Äq.]	[Mio. t CO ₂ -Äq.]	[Mio. t CO ₂ -Äq.]	[Minderung in % ggü. 1990]
Energiewirtschaft	466	358	175-183	61-62%
Gebäude	209	119	70-72	66-67%
Verkehr	163	160	95-98	40-42%
Industrie	283	181	140-143	49-51%
Landwirtschaft	88	72	58-61	31-34%
Sonstige	39	12	5	87%
Gesamtsumme	1248	902	543-562	55-56%

Durch den Klimaschutzplan sollen die EU-Klimaschutzziele ambitioniert angesteuert werden. Der Klimaschutzplan zielt auf eine CO₂-Reduzierung in Höhe von 40% bis 2020, 55% für 2030, 70% bis 2040 und von 85% bis 2050 gegenüber (ggü.) 1990 ab (EU: 80% bis 95%). Das 1,5°C-Ziel des Pariser Abkommens erfordert streng genommen ein früheres Erreichen der Reduktionsziele. Dennoch stellt der Klimaschutzplan 2050 das erste Regierungsdokument dar, das einen Weg in ein weitgehend treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050 aufzeigt und dadurch einen Orientierungsrahmen für strategische Entscheidungen in den nächsten Jahren vorgibt, die im Klimaschutzgesetz (KSG) nun mehr gesetzlich festgelegt wurden.

Die Bundesregierung hat im Jahr 2018 die Einsetzung der Kommission "Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung (WSB)", der sogenannten Kohlekommission, beschlossen. Deren Aufgabe war es, konkrete Vorschläge für eine zukunftsgerichtete und nachhaltige Regional- und Strukturentwicklung mit zukunftssicheren Arbeitsplätzen in den vom Kohleausstieg und dem Strukturwandel betroffenen Braunkohleregionen zu erarbeiten. Im Abschlussbericht, der seit Ende Januar 2019 vorliegt, ist festgehalten, dass bis spätestens 2038 keine Kohle mehr für die Stromerzeugung verbrannt werden soll. Die Kommission hat Pfade vorgeschlagen, mit denen schrittweise die Beendigung der Kohleverstromung in Deutschland erreicht werden kann, nicht zuletzt um damit einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung von CO₂-Emissionen zu leisten.

1.2. Die Rolle der Landkreise und Kommunen

Die Folgen des Klimawandels haben bereits heute deutliche regionale und lokale Auswirkungen. Die regionale Klimaentwicklung zeigt seit den 1960er Jahren eine hohe natürliche Variabilität, die aber zunehmend von mittleren Trends der Erwärmung überlagert wird. Dies wurde inzwischen auch für den Landkreis Bautzen nachgewiesen. Witterungsbedingte Extremereignisse, insbesondere Starkregen, haben deutlich zugenommen. Dies betrifft ebenfalls Trockenheitsperioden und die Erhöhung der Jahresmitteltemperatur. Klimaschutz hat deshalb eine besondere Relevanz für die Regional- und Kommunalpolitik im Bereich der Minderungs- und Anpassungsmaßnahmen und bei der Gestaltung einer modernen und ganzheitlichen Energiepolitik. Dabei müssen die Belange des Landschafts- und

¹ BMUB 2016: Klimaschutzplan 2050 - Klimapolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Berlin, URL: <https://www.bmu.de/download/klimaschutzplan-2050/>

Naturschutzes ebenso beachtet werden wie die umweltfreundliche Gestaltung der Infrastruktur, die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen und die Erhöhung der Energieeffizienz in vielen Lebensbereichen (vgl. Marletto and Emilia-Romagna, 2012, S. 18).

Oftmals wird es erfolgreicher sein, mit lokalen und regionalen Maßnahmen im Verbund mit Unternehmen und anderen Akteuren voranzuschreiten, anstatt auf die Lösungen aus der internationalen Politik zu warten, wie die aktuellen Entwicklungen der internationalen Klimapolitik und das Ringen im Zusammenhang mit dem Pariser Klimaschutzabkommen und den Weltklimakonferenzen in Marrakesch, Bonn oder Katowice verdeutlichen. Landkreise und Kommunen sind deshalb einerseits zuständig für Maßnahmen mit hohem THG-Reduktionspotenzial, z. B. in ihren eigenen Liegenschaften (Schulen, Schwimmhallen, Verwaltungsgebäuden, etc.) und der energieeffizienten Gestaltung der Infrastruktur, z. B. die Straßenbeleuchtung. Andererseits kommt Gebietskörperschaften eine Vorbildfunktion in ihrer Region zu.

2. Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Zittau

2.1. Sektor Energie (Elektrizität, Wärme)

Energiedaten der Stadt Zittau

Die für die Berechnung der THG-Emissionen durch den Verbrauch von Elektrizität benötigten Daten wurden aus statistischen Werten ermittelt. In Tabelle 2 sind die Ausgangsdaten für die Berechnung der energiebezogenen THG-Emissionen die Stadt Zittau dargestellt.

In Tabelle 2 sind die Ausgangsdaten für die Berechnung der energiebezogenen THG-Emissionen des Landkreises Bautzen dargestellt. Bezogen auf die Anzahl der Einwohner liegt der Gesamtstromverbrauch im Landkreis Bautzen bei ca. 5.300 kWh/EW*a im Jahr 2016, während der bundesdeutsche Mittelwert bei 7.500 kWh/EW*a liegt.

Tabelle 2: Ausgangsdaten für die Berechnung der energiebezogenen THG-Emissionen der Stadt Zittau

Jahr	Stromproduktion Erneuerbare Energien [kWh]	Gesamtverbrauch Strom [kWh]	Anteil EE am Gesamtstromverbrauch [%]
1996	0,00	85.140.000	0,00
2000	0,00	87.278.000	0,00
2005	0,00	72.400.000	0,00
2010	22.988.000	116.260.000	19,77
2013	37.516.000	121.519.000	30,87
2017	78.259.048	130.032.816	60,18

Der Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Gesamtstromproduktion in der Stadt Zittau ist in Abbildung 2.7 für die Jahre 1990 bis 2017 dargestellt. Im angegebenen Zeitraum hat sich der Anteil der erneuerbaren Energien im Untersuchungsraum deutlich erhöht. Gegenwärtig werden die erneuerbaren Energien in der Stadt Zittau von der Stromerzeugung durch Windkraft, Photovoltaik, Wasserkraft, Biomasse, Biogas/Biomethan dominiert.

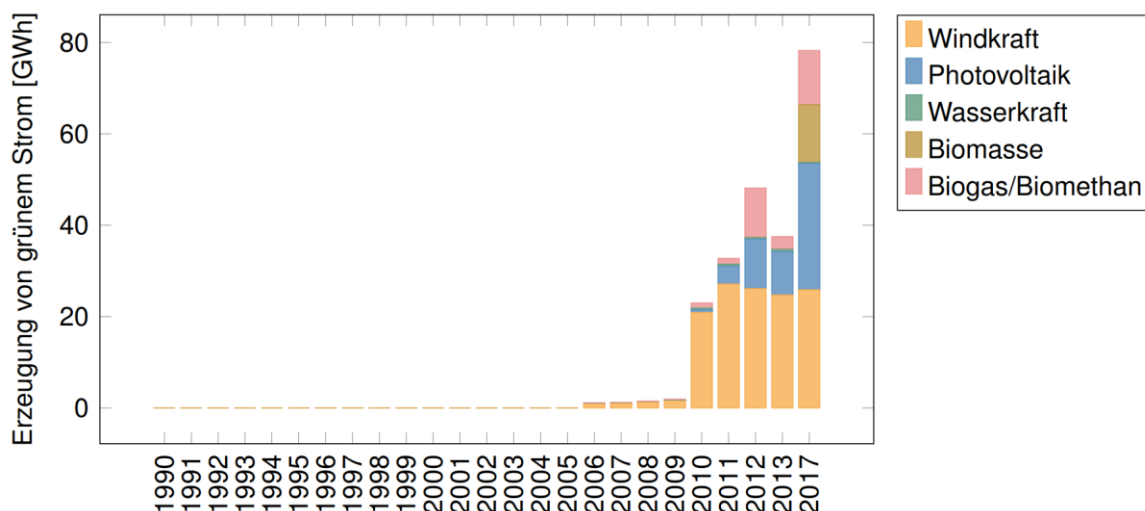


Abbildung 1: Anteile erneuerbarer Energien an der jährlichen Gesamtproduktion von „grünem Strom“ in der Stadt Zittau

Ermittlung der elektrizitätsbezogenen THG-Emissionen

Zur Ermittlung der elektrizitätsbezogenen THG-Emissionen wurden Emissionsfaktoren für die einzelnen Energieträger nach GEMIS 4.6 (2010) herangezogen. Diese Emissionsfaktoren werden genutzt, um den potenziellen Beitrag zum Klimawandel durch die Nutzung der Energieträger zu ermitteln (Global Warming Potential – GWP-100, angegeben in CO₂-Äquivalenten). Die Werte beziehen sich auf den gesamten Lebenszyklus, d.h. alle Prozesse zur Ressourcengewinnung und Verstromung sowie Transporte und Materialvorleistungen werden mit einbezogen. Für den Stromverbrauch wurde jeweils der in diesem Jahr angesetzte Emissionsfaktor verwendet, um die potenziellen Treibhausgasemissionen zu berechnen.

Für die Eigenproduktion von Strom aus den erneuerbaren Energien Windkraft, Photovoltaik, Wasserkraft, Biomasse, Biogas/Biomethan wurde ein Bonus gewährt und dieser von den Gesamtemissionen abgezogen. Auch die Erzeugung von Elektrizität aus erneuerbaren Energieträgern ist mit Emissionen verbunden, die z. B. aus der Herstellung der PV-Module oder dem Anbau von Biomasse resultieren. Es wird ferner davon ausgegangen, dass der erzeugte Strom aus erneuerbaren Energien entweder in das Niederspannungsnetz eingespeist wird und dann als „vor Ort verbraucht“ gilt, oder, dass eine Einspeisung in das Hochspannungsnetz erfolgt und damit THG-Emissionen andernorts eingespart werden können. Die elektrizitätsbezogenen Treibhausgasemissionen pro Einwohner in der Stadt Zittau betragen im Jahr 2017 1,19 Tonnen CO₂-Äq./EW (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Elektrizitätsbezogene THG-Emissionen der Stadt Zittau

Jahr	THG Strom ge- [t CO ₂ -Äq.]	Einwohnerwert [t CO ₂ -Äq./EW]
1990	k.A.	10,26 ²
1996	58.065,48	8,78
2000	51.335,20	8,01
2005	43.946,80	7,64
2010	53.065,30	1,89
2013	52.077,74	1,93
2017	30.347,52	1,19

Ermittlung der raumwärmebezogenen THG-Emissionen

Die Erhebung von spezifischen Daten zur Wärmeversorgung in der Stadt Zittau hätte den Rahmen dieser Untersuchung weit überschritten. Daher wurden statistische Daten zum Raumwärmebedarf pro Person verwendet (BDEW, 2014; UBA, 2011). Für die vor Ort produzierte Fernwärme wurde entsprechend der Brennstoffzusammensetzung ein Bonus berücksichtigt. Eine gesonderte Ausweisung des Wärmebedarfes von öffentlichen Liegenschaften, Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) erfolgt nicht.

Tabelle 4: Raumwärmebezogene THG-Emissionen

Jahr	THG Wärme /EW
	[t CO ₂ -Äq./EW]
1990	2,53 ³
1996	2,46 ⁴
2000	2,40
2005	2,36
2010	2,34
2013	1,67
2017	1,57

Für die Jahre ab 1990 wurden die Werte auf Grundlage des temperaturbereinigten Raumwärmebedarfes und auf der Basis der statistischen Angaben zur Heizungsstruktur in Deutschland ermittelt (UBA, 2011). Für den Raumwärmebedarf und die Erzeugung von Fernwärme wurden Emissionsfaktoren für Wärmeerzeugungsanlagen in Häusern (niedrigerer Leistungsbereich) nach GEMIS 4.5 /4.9 herangezogen. Industrielle Prozesswärme wird hier nicht berücksichtigt.

² Statistischer Wert i.H.v. 12,79 [t CO₂-Äq./EW] abzüglich Wärme i.H.v. 2,53 [t CO₂-Äq./EW]

³ Ohne Fernwärmebonus

⁴ Ohne Fernwärmebonus

2.2. Sektor Verkehr

Für den Verkehrssektor wurde der Bestand an gemeldeten Kraftfahrzeugen (Kfz) auf Basis der Regionaldaten des Sächsischen Statistischen Landesamtes herangezogen (StaLa, 2018). Es wurden Werte für die bundesweite durchschnittliche Fahrleistung (DIW, 2013/18) auf die Region übertragen und Emissionsfaktoren aus dem Verkehrsbilanzmodell TREMOD (IFEU, 2006) übernommen. Die verkehrsbedingten THG-Emissionen pro Einwohner, die der Stadt Zittau zuzurechnen sind, haben im Zeitraum 1990 bis 2017 zugenommen (vgl. Tabelle 5).

Für eine wirksame Klimaschutzpolitik ist es notwendig, dass sich die Emissionen im Verkehrssektor ebenfalls rückläufig entwickeln. Besonders die Effizienzsteigerungen beim motorisierten Individualverkehr und der Umstieg auf alternative Antriebe, wie batterieelektrisch betriebene Fahrzeuge oder in einigen Jahren auch mit Wasserstoff- oder synthetisch hergestellten Treibstoffen betriebene Fahrzeuge, werden dazu beitragen können. Dagegen kann beim Güterverkehr mit Zuwächsen gerechnet werden, die hier nicht berücksichtigt sind, da vom sogenannten Inländerprinzip ausgegangen wird, indem der Durchgangsverkehr und generell in die Region kommender Verkehr nicht berücksichtigt wurde. Ebenso sind Pendlerströme nicht erfasst, weil die Jahresfahrleistung aller in der Stadt Zittau gemeldeten Fahrzeuge berücksichtigt wird, unabhängig von der Frage, wo die damit verbundenen Emissionen anfallen.

Tabelle 5: Verkehrsbezogene THG-Emissionen der Stadt Zittau

Jahr	THG Verkehr [t CO₂-Äq.]	THG Verkehr/EW [t CO₂-Äq./EW]
2000⁵	44.929,8	1,64
2005⁶	40.104,50	1,59
2010	40.104,50	1,64
2013	44.422,38	1,65
2016	42.783,84	1,67

⁵ Die Werte sind nicht in die Berechnung eingegangen, um Doppelzählungen zu vermeiden und da für den Energiebereich keine lokalspezifischen Werte vorlagen.

⁶ Die Werte sind nicht in die Berechnung eingegangen, um Doppelzählungen zu vermeiden und da für den Energiebereich keine lokalspezifischen Werte vorlagen.

2.3. Verbleibende Sektoren (industrielle Prozessemissionen, Abfallmanagement, Land- und Forstwirtschaft)

Die folgenden verbleibenden Sektoren haben sowohl bezüglich der Anteile an den THG-Emissionen (siehe Tabelle 6) als auch hinsichtlich der regionalen Einflussmöglichkeiten eine eher untergeordnete Rolle:

- **Sektor Industrie:** insbesondere prozessbedingte Emissionen aus bestimmten industriellen Anwendungen sowie THG-Emissionen, die aus der Nutzung von Lösemitteln resultieren
- **Sektor Landwirtschaft und Landnutzung (LULUC):** Fermentationsvorgänge, N₂O-Emissionen durch mikrobielle Prozesse, Methanemissionen infolge der Nutzung von Wirtschaftsdüngern und der Kalkausbringung sowie spezifische Formen der Landnutzung und Landnutzungsänderungen, die Auswirkungen auf die CO₂-Bindungsfunktion haben.
- **Sektor Abfallmanagement:** THG-Emissionen aus Deponien, der Kompostierung und der Abwasserbehandlung.

Aufgrund des hohen Aufwandes bei der Ermittlung regionalspezifischer Daten wurden für die Sektoren Industrie und Abfall statistische Werte des Bundes genutzt. Beim Sektor Landwirtschaft und LULUC wurden z.T. spezifische Daten verwendet, insbesondere zur Anzahl von Nutztieren.

Tabelle 6: THG-Emissionen der verbleibenden Sektoren

	Industrielle Prozessemissionen	Lösemittelverwendung	LULUC	Abfall
	[t CO ₂ -Äq. /EW]			
1996	1,18	0,06	0,93	0,46
2000	0,94	0,04	0,92	0,34
2005	0,96	0,02	0,87	0,26
2010	0,84	0,02	0,84	0,19
2013	0,85	0,02	0,86	0,16
2017	0,78	k.A.	0,80	0,12

3. Zusammenfassung der Ergebnisse

Eine Übersicht der THG-Emissionen über alle Sektoren ist in Tabelle 7 dargestellt. Die Analyse der einzelnen Sektoren zeigt, dass auf jeden Einwohner der Stadt Zittau im Jahr 2017 6,13 t CO₂-Äq./EW entfallen. Mit Bezug auf die statistische Pro-Kopf-Emissionen von ca. 10,55 t CO₂-Äq./EW (Bundesrepublik Deutschland, 2106) ist dies ein überdurchschnittlich guter Wert auch im Vergleich zu anderen Regionen (siehe Tabelle 8).

Die klima- und energiepolitischen Zielstellungen von EU und Bund konnten – ceteris paribus und bilanziell – bereits erreicht werden. Die THG-Emissionen wurden rein rechnerisch in der Stadt Zittau bereits um 60 % im Vergleich zu 1990 gesenkt. Es darf davon ausgegangen werden, dass sich die Stadt Zittau auf einem guten Weg befindet. Künftig sollte mehr Aufmerksamkeit auf nutzerbezogene Einsparungen bei gleichzeitiger Erhöhung der Energieeffizienz gerichtet werden

Tabelle 7: Übersicht zu THG-Emissionen pro Einwohner der Stadt Zittau (t CO₂-Äq./EW)⁷

	Strom	Wärme	Verkehr	Industrie	LM	LULUC	Abfall	Summe	Reduktion
1990	10,26	2,53	k.A.	1,18	0,06	0,65	0,54	15,22	0%
1996	8,78	2,48	k.A.	1,17	0,04	0,93	0,46	13,86	9%
2000	8,01	2,4	k.A.	0,94	0,04	0,92	0,34	12,65	17%
2005	7,64	2,36	k.A.	0,96	0,02	0,87	0,26	12,11	20%
2010	1,89	2,34	1,64	0,84	0,02	0,84	0,19	7,76	49%
2013	1,93	1,67	1,65	0,85	0,02	0,86	0,16	7,14	53%
2017	1,19	1,57	1,67	0,78	k.A.	0,80	0,12	6,13	60%

Tabelle 8: Vergleich der Emissionen mit anderen Regionen (t CO₂-Äq./EW)⁸

	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2015	2016
Deutschland	15,69	13,7	12,68	11,91	11,52	11,11	11,02	10,55
Sachsen	22,63	13,36	10,17	11,7	11,57	12,50	12,05	12,16
LK Bautzen	10,70	9,79	9,55	9,28	9,26	8,05	7,17	7,24
Bayern	7,30	7,30	7,10	6,20	6,10	6,30	5,99	6,09
NRW	21,18	20,13	18,78	18,19	17,15	16,62	15,97	15,96

⁷ Kursive Werte bei Wärme beziehen sich auf den statistischen Raumwärmebedarf **ohne** Bonus für Fernwärme

¹ Sächsisches Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie: <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/4632.asp>

Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klimawandel/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#textpart-1>

Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/255900/umfrage/kohlendioxid-emissionen-je-einwohner-in-bayern/>

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV): <https://www.lanuv.nrw.de/klima/klimaschutz/treibhausgas-emissionsinventar/>

Länderarbeitskreis Energiebilanzen: <http://www.lak-energiebilanzen.de/co2-emissionen-nach-energetraegern/>

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einsparziele des Klimaschutzplans 2050 in verschiedenen Handlungsfeldern.....	4
Tabelle 2: Ausgangsdaten für die Berechnung der energiebezogenen THG-Emissionen der Stadt Zittau.....	5
Tabelle 3: Elektrizitätsbezogene THG-Emissionen der Stadt Zittau	7
Tabelle 4: Raumwärmebezogene THG-Emissionen	7
Tabelle 5: Verkehrsbezogene THG-Emissionen der Stadt Zittau.....	8
Tabelle 6: THG-Emissionen der verbleibenden Sektoren	9
Tabelle 7: Übersicht zu THG-Emissionen pro Einwohner der Stadt Zittau (t CO ₂ -Äq./EW).....	10
Tabelle 8: Vergleich der Emissionen mit anderen Regionen (t CO ₂ -Äq./EW).....	10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anteile erneuerbarer Energien an der jährlichen Gesamtproduktion von „grünem Strom“ in der Stadt Zittau	6
--	---

Quellenverzeichnis

BDEW 2014

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. BDEW. Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland 2013, 2014.

BMUB 2011

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit BMUB. Kommunalen Klimaschutz – Möglichkeiten für die Kommunen, 2011.

BMUB 2016

Klimaschutzplan 2050 - Klimapolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Berlin, URL: www.bmub.bund.de/N53483/

EuK 2017

Besold, Jürgen und Bellmann, Marcel: Energie- und Klimaschutzbericht des Landkreises Bautzen für das Jahr 2017, 2017.

FE+EL_2018

Future Earth and the Earth League 2018: 10 New Insights in Climate Science 2018.

Franke 2017

Franke, J. Vortrag auf der Regionalveranstaltung des SMUL/LfULG „Klimawandel in der Region – Wahrnehmung, Wirkung. Wege.“ am 4. April 2017 in Bautzen

IPCC 2018

Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5 °C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5 °C above preindustrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp.

Marletto and Emilia-Romagna 2012

Marletto, Vittorio and Emilia-Romagna, Arpa. Planung von Maßnahmen zu Klimaschutz und Klimaanpassung für Regionen und Kommunen EnercitEE - Clipart-Abschlussbericht, 2012.

ReKIS 2019

Regionales Klimainformationssystem für Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen, <http://141.30.160.224/fdm/index.jsp?k=rekis> (Zugriff am 27.06.2019)

RPV OL-NS 2012

Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien. Kurzfassung zum Regionalen Energie- und Klimaschutzkonzept für die Planungsregion Oberlausitz-Niederschlesien, 2012

StaLA 2018

Statistisches Landesamt, KfZ-Zulassungszahlen des statistischen Landesamtes Sachsen StaLa.

<https://www.statistik.sachsen.de/Kreistabelle/> (mehrere Zugriffe 2018)

UBA 2011

Umweltbundesamt UBA. Energieeffizienz in Zahlen, 2011.

UBA 2018

Umweltbundesamt, UBA. Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2018, Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2016, Umweltbundesamt - UNFCCC-Submission. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2018

USGCRP 2018

USGCRP, 2018: Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II: Report-in-Brief [Reidmiller, D.R., C.W. Avery, D.R. Easterling, K.E. Kunkel, K.L.M. Lewis, T.K. Maycock, and B.C. Stewart (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, 186 pp

Haftungsausschluss

Die Berechnungen im vorliegenden Bericht wurden durch das INM mit größtmöglicher Sorgfältigkeit und unter Berücksichtigung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse durchgeführt. Die Erhebung der Ausgangsdaten erfolgte durch die Energieagentur des Landkreises Bautzen auf Basis von Angaben der regionalen Energieversorger, des Statistischen Landesamtes des Freistaates Sachsen, des Statistische Bundesamtes und das Kraftfahrtbundesamtes. Für die Validität der Ergebnisse wird keine Haftung übernommen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise sind die Herausgeber dankbar.

Impressum

Autor:

Markus Will
Institut für Nachhaltigkeitsanalytik GmbH
Am See 1
02906 Quitzdorf am See

klimabilanzierer.de
inm-research.de

Erscheinungsdatum: 09.06.2020