

Klimaschutzbericht 2024

CO₂-Bilanz nach Klimaschutz-Planer

Mit Startbilanz zur
„Klimaneutralen
Stadtverwaltung“

Klimaschutzbericht 2024

**CO₂-Bilanz nach Klimaschutz-Planer, CO₂-Budget,
Startbilanz der Stadtverwaltung Augsburg**

**Herausgeber
Stadt Augsburg
Referat 2 für Nachhaltigkeit, Umwelt, Klima
und Gesundheit**

**Bearbeitet vom
Umweltamt,
Abteilung Klimaschutz**

Stand: Januar 2024

Impressum

Herausgeber:

Stadt Augsburg
Referat 2 für Nachhaltigkeit, Umwelt, Klima und Gesundheit
Rathausplatz 1
86150 Augsburg

Tel.: (08 21) 3 24-48 01

Fax: (08 21) 3 24-48 05

umweltreferat@augzburg.de

Konzeption und Bearbeitung:

Umweltamt Augsburg
Abteilung Klimaschutz
Schießgrabenstraße 4
86150 Augsburg

Tel.: (08 21) 3 24-73 22

Fax: (08 21) 3 24-73 23

umweltamt@augzburg.de

Daten:

Arqum GmbH

Augsburger Verkehrs- und Tarifverbund GmbH

Landratsamt Aichach-Friedberg

LEW Verteilnetz GmbH

Stadt Augsburg, AWS

Stadt Augsburg, Amt für Statistik und Stadtforschung

Stadt Augsburg, Klärwerk

Stadt Augsburg, Kommunales Energiemanagement

Stadt Augsburg, Mobilitäts- und Tiefbauamt

Stadt Augsburg, Personalamt

Stadt Augsburg, Referat 8

Stadt Augsburg, Umweltamt

Stadt Augsburg, Zentraler Einkauf

Stadtwerke Augsburg Energie GmbH

Stadtwerke Augsburg Holding GmbH

swa Netze GmbH

Redaktionsschluss: 12/2023 und 01/2024

Vorwort



Es ist mir eine besondere Ehre und zugleich eine große Verantwortung, Ihnen den zehnten städtischen Klimaschutzbericht zu präsentieren. Die vorliegende CO₂-Bilanzierung ist nicht nur eine Bestandsaufnahme unserer Treibhausgas-Emissionen, sondern auch ein Leitfaden für unsere Strategie zur Reduzierung derselben. Den neuen Klimaschutzbericht 2024 verstehe ich zusätzlich als Aufruf zur Reflexion und verstärktem Handeln unserer Stadtgesellschaft für noch mehr Klimaschutz. Denn die Hinweise aus der Wissenschaft sind eindeutig: Es braucht auf allen Ebenen, auch kommunal in der Stadt Augsburg, große Anstrengungen, um den Klimawandel und seine Folgen einzudämmen.

So sprengte das vergangene Jahr leider global und lokal wieder viele Rekorde. Das Jahr 2023 war in Deutschland das wärmste seit dem Messbeginn im Jahr 1881 (Temperaturreihe des Deutschen Wetterdienstes). Das Temperaturmittel erreichte im Jahr 2023 erstmals 10,6 °C und lag damit um 2,4 Grad über dem Wert der international gültigen Referenzperiode 1961 bis 1990 (8,2 °C). Im wärmsten Jahr 2023 wurde in Bayern mit einer Mitteltemperatur von 10,3 °C erstmals seit Aufzeichnungsbeginn die 10-Grad-Marke gerissen. Neuer Temperaturrekord auch in Augsburg. Unsere Datenreihe in Teil 4 weist für Augsburg ein Rekordjahresmittel von 10,5 Grad aus. Der alte Rekord mit 10,2 Grad im Jahr 2022 hatte nur kurz Bestand. Ich bleibe aber Optimist. Gerade in den letzten Jahren gab es auch positive Entwicklungen und politische Signale für ambitionierten Klimaschutz. Bei der Weltklimakonferenz in Dubai (COP 28, Dezember 2023) wurde erstmals global festgeschrieben, dass sich die Weltstaatengemeinschaft auf eine Abkehr von fossilen Energieträgern wie Kohle, Öl und Gas verständigt.

Sehr positiv war die Entwicklung der energiebedingten CO₂-e-Emissionen in Augsburg. Für den aktuellen Betrachtungszeitraum kann eine Rekordabnahme von über 20 Prozent auf rund 6,5 Tonnen CO₂-e je Einwohner berichtet werden (siehe Teil 2). Mit dem Blue City Klimaschutzprogramm und seiner 7-Säulen-Struktur haben wir für den Klimaschutz in Augsburg ein geeignetes Werkzeug. Auf dem Weg zur Klimaneutralität ist hierbei die Stadtverwaltung Augsburg als steuernde Akteurin, aber auch als Vorbild gefragt. Beschlossen wurde durch den Stadtrat das Ziel der klimaneutralen Stadtverwaltung Augsburg bis spätestens 2035. Eine Startbilanz hierfür findet sich in Teil 3 des Klimaschutzberichtes.

Ich bedanke mich herzlich bei allen Augsburgerinnen und Augsburgern aus Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, die durch ihre Mitwirkung, ihre Ideen und ihr Engagement zum Klimaschutz in Augsburg beigetragen haben. Gemeinsam können wir die Grundlagen für eine lebenswerte Umwelt für kommende Generationen schaffen. Dazu lade ich Sie ein.

Augsburg, im Januar 2024



Reiner Erben, Berufsmäßiger Stadtrat - Referat 2 (Nachhaltigkeit, Umwelt, Klima und Gesundheit)

Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Hauptergebnisse	7
Teil 1: Augsburger CO₂-Budget	11
1 Budgetansatz und aktueller Stand	13
Teil 2: Klimaschutz-Monitoring mit dem Klimaschutz-Planer	17
1 Daten und Basisbilanz	19
1.1 Berücksichtigung lokaler Emissionsfaktoren (Fernwärme)	26
1.2 Zielerreichung nach Zielvorgabe Klima-Bündnis	30
2 Entwicklungen in den Sektoren	31
2.1 Sektoren „Private Haushalte“ und „GHD“	34
2.2 Sektor „Industrie“	37
2.3 Sektor „Verkehr“	39
Teil 3: Blue City Klimaschutzprogramm – quantitative Bilanzierungen	41
1 Säulenkonzept und Zuordnungen	43
2 Säule ① des Klimaschutzprogramms und Regionalziel	45
3 Startbilanz der Stadtverwaltung Augsburg / Säule ③	50
4 Klimapakt Augsburger Wirtschaft / Säule ④	63
5 Umsetzungen in den Säulen ②, ⑤, ⑥ und ⑦ (Auswahl)	70
Teil 4: Indikatoren und weitere Daten	73
1 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien	75
2 Mobilität – Modal Split	77
3 Wohnen, Modernisieren und Flächenverbrauch	79
4 Daten zum Klimawandel, Klimawandelanpassung	81
Literatur	85
Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Übersichten	89
Autoren und Redaktion	91

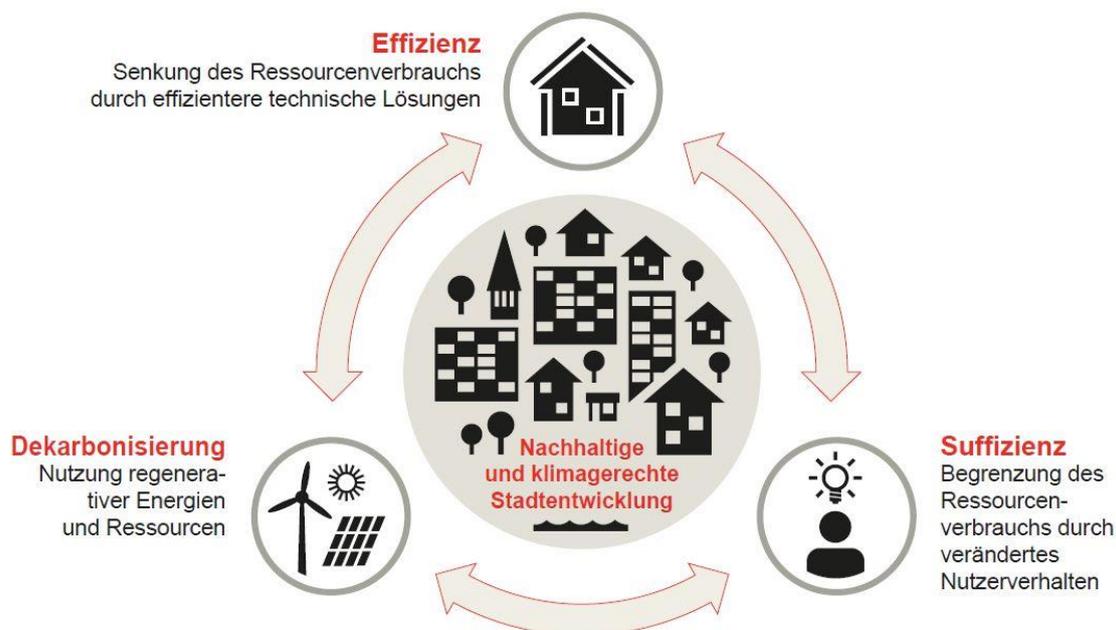
Einleitung und Hauptergebnisse

Städte und hier vor allem große Städte gestalten in Deutschland die lokale Klimaschutzpolitik entscheidend mit. Über die Entwicklung strategischer Ziele der Stadtentwicklung, ordnungsrechtliche Instrumente, aber auch über finanzielle Anreize oder die Vorbildwirkung städtischen Handelns stellen sie die Weichen für die Formulierung und die Umsetzung von lokalen Klimaschutzziele. Vor dem Hintergrund der langfristigen Ziele zur Treibhausgas- und Klimaneutralität auf EU-, Bundes- und Landesebene kommt den Städten, und damit auch der Stadt Augsburg, in dem damit verbundenen Transformationsprozess eine besondere Bedeutung zu. Einerseits wird ein großer Teil der klimarelevanten Emissionen hier erzeugt (Wohnen, Gewerbe, Industrie, Verkehr etc.); andererseits haben die Städte mit ihren vielfältigen Funktionen als Vorbild, Planungsträgerin, Eigentümerin, Versorgerin und größte öffentliche Auftraggeberin weitreichende Handlungsmöglichkeiten, um den Klimaschutz vor Ort voranzubringen. Dazu muss Klimaschutz als Querschnittsthema in immer mehr Bereiche des städtischen Handelns einfließen (vgl. auch Land Brandenburg 2021, S. 4).

Städte übernehmen also Verantwortung für besseren und umfassenden Klimaschutz, sie brauchen dafür aber auch entsprechende Rahmenbedingungen und die werden auf den übergeordneten Entscheidungsebenen gesetzt (siehe auch Teil 3, S. 45 ff.).

Abbildung 1: Klimaschutz in der Stadtentwicklung

Mehr Klimaschutz lässt sich über drei grundlegende Strategien erreichen, die als Stellschrauben ineinandergreifen: einen deutlich reduzierten Ressourcenverbrauch, die effizientere Nutzung von Ressourcen und vorhandenen Energiequellen sowie eine Umsteuerung zu Gunsten erneuerbarer Energieträger.



Quelle: Land Brandenburg 2021, S. 4

„Klimaschutz ist für die Stadt Augsburg eine Aufgabe höchster Priorität“ (Stadt Augsburg, Umweltamt 2023, S. 3). Mit dem im Juli 2022 beschlossenen Blue City Klimaschutzprogramm wird

weiter daran gearbeitet, die Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren und im gesamten Stadtgebiet so schnell wie möglich Klimaneutralität zu erreichen. Das Blue City Klimaschutzprogramm greift die drei grundlegenden Strategien „Effizienz“, „Suffizienz“ und „Dekarbonisierung“ auf (siehe Abbildung 1, S. 7), gibt eine Struktur für die städtische Klimaschutzarbeit vor und bündelt die Klimaschutzmaßnahmen in einem 7-Säulen-Modell. Entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung ist die Mitwirkung aller Augsburger Akteure aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Zivilgesellschaft, Forschung und Verwaltung.

Der vorliegende Klimaschutzbericht 2024 steht in einer Reihe von Klimaschutzberichten des Umweltamtes Augsburg, Abteilung Klimaschutz (Herausgeber Stadt Augsburg, Referat 2). Es gibt drei Arten von Klimaschutzberichten. Die Klimaschutzprogramme bilden die Grundlage der Berichterstattung. In den Maßnahmenbilanzen werden umgesetzte Projekte des Klimaschutzprogramms in einem Berichtszeitraum beschrieben, und der Gesamtstand der Umsetzung des aktuellen Klimaschutzprogramms wird beleuchtet. In den CO₂-Bilanzen und Indikatoren (Klimaschutzberichte 2008 (Teil B), 2013, 2018 und der jetzt vorliegende Klimaschutzbericht 2024) wird die aktuelle CO₂-Bilanz der Stadt Augsburg vorgestellt. Im aktuellen Klimaschutzbericht wird auch der CO₂-Budgetbeschluss skizziert, es werden quantifizierbare Maßnahmen (Säulenkonzept) beleuchtet, die Startbilanz zur Klimaneutralen Stadtverwaltung wird vorgestellt und es werden Indikatoren fortgeschrieben.

Die CO₂-Bilanz für Augsburg der Jahre 2016 bis 2021 wurde mit der Software „Klimaschutz-Planer“ erstellt (siehe Teil 2, S. 17 ff.). Im aktuellen Betrachtungszeitraum 2016 bis 2021 haben die CO₂-e-Emissionen von 8,18 auf 6,52 Tonnen CO₂-e pro Einwohnerin/Einwohner abgenommen (vorläufige Zahl für 2021, siehe Teil 2, S. 40). Das entspricht einer Abnahme von 20,29 Prozent.

Zu beachten ist, dass die erstellte CO₂-Bilanz vorwiegend der Kontrolle der Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Augsburg dient. Ein Vergleich mit anderen Kommunen ist selbst bei einheitlicher Methodik nur bedingt möglich. Auf die bisher nicht gelösten Zuordnungsprobleme bei den Sektoren („Private Haushalte“, „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“, „Industrie“; siehe Teil 2, S. 31 ff.) wird verwiesen. Im Klimaschutz-Planer wird eine erste Minimalbilanz mithilfe weniger lokal erhobener Energiedaten und weiteren im Tool hinterlegten, kommunenspezifischen Daten erstellt. Die Minimalbilanz wird durch zusätzliche Daten zur Basisbilanz ergänzt, indem weitere lokal erhobene Werte eingegeben werden. Grundlage der Berechnung ist das „endenergiebasierte Territorialprinzip“, das heißt es werden die jährlichen Energieverbräuche als Basis genommen, die innerhalb der Stadtgrenzen angefallen sind. Für die Berechnung der CO₂-Emissionen des Strombedarfs wird jedoch der bundesweite Strom-Mix herangezogen.

Für die Stadtverwaltung Augsburg wurde eine erste Treibhausgasbilanz erstellt. Mit den vorliegenden Daten (große Datenlücken sind noch vorhanden) weist die Startbilanz 2019 einen Wert von 44.273 Tonnen THG-Emissionen aus. Um das Vorgabeziel (siehe Teil 3, S. 60 ff.) zu erreichen, sind Minderungspfade von mindestens 14 Prozent jährlich erforderlich. Die erstellte Startbilanz 2019 stellt die Basis für ein zukünftiges Monitoring der THG-Emissionen der Stadtverwaltung dar. Es wird die Fortschreibung der Bilanz in einem Zwei-Jahre-Rhythmus empfohlen.

Übersicht 1: Klimaschutzberichte, Studien und Sonderveröffentlichung

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (2004): CO₂-Minderungskonzept für die Stadt Augsburg. Endbericht. Heidelberg: ifeu-Institut. www.ifeu.de

Maßnahmenbilanz	CO ₂ -Bilanz und Indikatoren	Klimaschutzprogramm
(1) Klimaschutzbericht 2006, Strategien und Projekte für den Klimaschutz in Augsburg, 84 Seiten		
(2a) Klimaschutzbericht 2008, Teil A, 76 Seiten	(2b) Klimaschutzbericht 2008, Teil B, 70 Seiten	(2c) Klimaschutzbericht 2008, Teil C, 34 Seiten
(3) Klimaschutzbericht 2010, Erste Ergebnisse aus dem 9-Punkte-Plan, 150 Seiten		

Green City Energy und Identität & Image (Hrsg.) (2011): Regionales Klimaschutzkonzept Wirtschaftsraum Augsburg. Landkreis Aichach-Friedberg – Stadt Augsburg – Landkreis Augsburg. München, Eggenfelden, Augsburg: Eigen, Oktober 2011. www.region-a3.com

Maßnahmenbilanz	CO ₂ -Bilanz und Indikatoren	Klimaschutzprogramm
(4) Klimaschutzbericht 2012, 9-Punkte-Plan, Augsburger Energie- und Regionale Energieagentur, 164 Seiten		
	(5) Klimaschutzbericht 2013, 64 Seiten	
(6) Klimaschutzbericht 2015, Evaluierung des 9-Punkte-Plans, 172 Seiten		
		(7) Klimaschutzbericht 2017, Augsburger Klimaschutzprogramm und Klimadialog 2020, 36 Seiten
	(8) Klimaschutzbericht 2018, CO ₂ -Bilanz, Indikatoren und Daten zum Klimawandel, 82 Seiten	
(9) Klimaschutzbericht 2020, Evaluierung Klimadialog, CO ₂ -Minderungsziele, Maßnahmen und Klimawandel-Anpassungsstrategie, 118 Seiten		

KlimaKom Kommunalberatung gemeinnützige eG, Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz GmbH (KlimaKom/ThINK) (2021): Klimaschutz 2030: Studie für ein Augsburger Klimaschutzprogramm. Hummeltal, Jena: Eigen, Oktober 2021. www.augsburg.de

Stadt Augsburg, Umweltamt (Hrsg.) (2023): Das Blue City Klimaschutzprogramm. Nur gemeinsam wird Augsburg klimaneutral. Augsburg: Eigen. www.augsburg.de

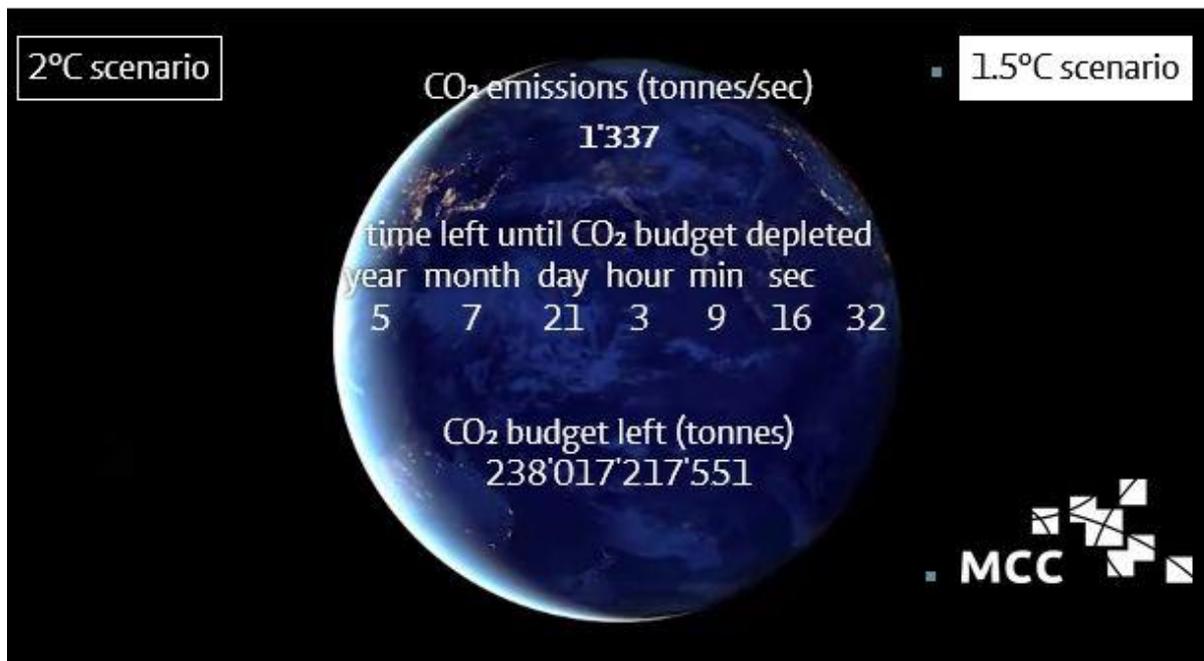
Maßnahmenbilanz	CO ₂ -Bilanz und Indikatoren	Klimaschutzprogramm
	(10) Klimaschutzbericht 2024, CO ₂ -Bilanz nach Klimaschutz-Planer, CO ₂ -Budget, Startbilanz der Stadtverwaltung Augsburg, 96 Seiten	

Quelle: Eigen

Augsburger CO₂-Budget



Abbildung 2: CO₂-Uhr des Mercator Instituts Berlin



Quelle: www.mcc-berlin.net/en/research/co2-budget.html; 1. Dezember 2023, ca. 10.30 Uhr

Die CO₂-Uhr des Mercator-Instituts will zeigen, wie viel Kohlendioxid die Menschheit noch in der Atmosphäre ablagern kann, ohne die Klimaerwärmung auf 1,5 °C bzw. 2 °C über der Temperatur vor dem Industriezeitalter steigen zu lassen. Ausgangspunkt ist die Schätzung des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), dass die Atmosphäre mit dem Stand von Anfang 2020 noch 400 Gigatonnen CO₂ aufnehmen kann, damit das 1,5 °C-Ziel mit 66-prozentiger Wahrscheinlichkeit erreicht werden kann. Jedoch sind die Werte, die von der CO₂-Uhr abgelesen werden können, mit einer Reihe von weiteren Unsicherheiten behaftet. Vor allem geht die Uhr davon aus, dass der jährliche CO₂-Ausstoß von 42,2 Gigatonnen ungefähr gleichbleiben wird. Doch neuere Auswertungen zeigen, dass er bis 2019 von Jahr zu Jahr gestiegen ist. Auch der zeitweilige Rückgang der Emissionen im Jahr 2020, der durch die Covid-19-Pandemie bedingt war, wirkt sich auf diese Zahlenwerte nicht aus. Des Weiteren muss beachtet werden, dass die CO₂-Emissionen nicht unabhängig von den anderen Treibhausgasen gesehen werden können. Je nachdem, wie stark oder wenig Methan, Lachgas und andere klimarelevante Gase reduziert werden können, kann das CO₂-Budget um 220 Gigatonnen höher oder niedriger liegen (siehe auch <https://at.scientists4future.org/die-zeit-laeuft-uns-davon-die-co2-uhr/>).

Den tatsächlich gemessenen CO₂-Gehalt der Atmosphäre zeigen die Daten der Beobachtungsstation auf dem Vulkan Mauna Loa auf Hawaii (siehe auch Stadt Augsburg, Referat 2 2018, S. 8).

*Latest CO₂ reading: 420,56 ppm am 01.12.2023 (423,58 ppm am 21.05.2023)

Quelle: <https://keelingcurve.ucsd.edu/> (tägliche Aktualisierung)

1 Budgetansatz und aktueller Stand

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) empfahl in seinem Umweltgutachten 2020, die deutschen Klimaziele an einem CO₂-Budget auszurichten, das im Einklang mit den Zielen des Klimaabkommens von Paris steht. Er schlug hierfür eine wissenschaftlich und ethisch begründete Berechnung für ein maximales deutsches CO₂-Budget vor, das aus den globalen CO₂-Budgets des Weltklimarates (IPCC) abgeleitet ist. Dieses Budget quantifiziert eine Obergrenze für die Gesamtmenge der CO₂-Emissionen, die Deutschland nicht überschreiten sollte, um einen aus Sicht des SRU ausreichenden, angemessenen und gerechten Beitrag zur Einhaltung der Klimaziele von Paris zu leisten (siehe SRU 2020 und SRU 2022).

Durch die politische Debatte über die „Paris-Kompatibilität“ von Klimaschutzmaßnahmen hat das CO₂-Budget auch im kommunalen Klimaschutz Einzug gehalten. Ein CO₂-Budget für Augsburg wurde im Augsburger Stadtrat am 25. Februar 2021 beschlossen (BSV/20/05378, <https://ratsinfo.augsburg.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=10973>):

(1) Augsburg setzt sich zum Ziel, ab dem 01.01.2021 ein verbleibendes CO₂-Emissions-Budget von 9,7 Millionen Tonnen einzuhalten. Dieses Ziel ist als Beitrag der Stadt Augsburg zu verstehen, die Erderwärmung mit einer 2/3-Wahrscheinlichkeit auf 1,5 Grad zu begrenzen; Augsburg steht dabei entsprechend der Einwohnerzahl im Vergleich zur Weltbevölkerung das im IPCC-Sonderbericht ab 2018 ermittelte weltweite Restvolumen zur Verfügung.

(2) Augsburg kann allein durch die Möglichkeiten im eigenen Wirkungskreis nur ein geschätztes Budget von 20 Millionen Tonnen einhalten. Die Stadt Augsburg wird sich deshalb in allen geeigneten Gremien in Bund und Land für Rahmenbedingungen einsetzen, welche die Einhaltung des Budgets in (1) ermöglichen.

Der Augsburger Stadtrat folgte mit seinem obigen Budgetbeschluss einer Empfehlung des Augsburger Klimabeirates. Dieser wiederum machte sich einer Forderung des Augsburger Klimacamps („Einhaltung des Augsburger CO₂-Budgets für die 1,5-Grad-Grenze“, siehe www.klimacamp-augsburg.de/forderungen/, Abruf vom 7. Juni 2023) zu eigen.

Das Aufstellen eines CO₂-Budgets war und ist allerdings mit großen Unsicherheiten behaftet und ein kommunales CO₂-Budget ist für den lokalen Klimaschutz keine notwendige Option. Diese Sachverhalte wurden intern im Umweltamt, Abteilung Klimaschutz zwischen Dezember 2020 und Januar 2021 in Arbeitspapieren aufbereitet und auch in Richtung Klimabeirat kommuniziert:

- Der Weltklimarat IPCC gibt das globale CO₂-Restbudget in seinem 2018er Sonderbericht mit geschätzten 420 Gigatonnen an, wenn das 1,5-Grad-Ziel (bezüglich der mittleren globalen Oberflächentemperatur) mit 66 Prozent Wahrscheinlichkeit erreicht werden soll. Die Unsicherheiten bezüglich des Umfangs dieses geschätzten verbleibenden CO₂-Budgets sind erheblich (siehe www.de-ipcc.de/256.php).
- Der Klimabeirat der Stadt Augsburg folgt mit seinem Vorschlag der Idee der Verteilung der CO₂-Emissionsrechte auf jeden einzelnen Menschen der Erde zu gleichen Teilen. Ein nicht unumstrittener Ansatz. Der Philosoph Anton Leist veröffentlichte dazu schon 2011

einige Gedanken und schlussfolgert, dass die Akteure der Klimagerechtigkeit auf jeden Fall Staaten sein müssten (allerdings unter Einbezug der Bevölkerungszahl). „Nur Staaten haben die Möglichkeit, ihre Klimalasten gerecht unter ihren Bürgern zu verteilen.“

- Eine belastbare Bilanzierungsmethode für ein Augsburger CO₂-Budget ist bisher nicht verfügbar und wird aufgrund der Schwierigkeiten bei der Datenbeschaffung auch in den nächsten Jahren voraussichtlich nicht zur Verfügung stehen. Der Beschluss zu einem CO₂-Budget hat also derzeit eher orientierende Bedeutung.

Eine zentrale Schwäche der Budgetvorgabe zeigte sich schon 21 Monate später in der Sitzung des Klimabeirats am 30. November 2022. Die Neuberechnung des Restbudgets für Augsburg mit der neuen Abschätzung des IPCC (Angabe eines weltweites Restbudget von 400 Gigatonnen in dem 2022 veröffentlichten Bericht) ergab jetzt 13,1 Millionen Tonnen ab dem 01.01.2021. Der Klimabeirat einigt sich in der Sitzung darauf, das beschlossene Budget von 9,7 Millionen Tonnen als Orientierungsgröße mit den bekannten Unsicherheiten stehen zu lassen und keinen aktualisierten Stadtratsbeschluss herbeizuführen. Im Klimabeirat wurde auch auf die unterschiedlichen Berechnungen der Restbudgets in den IPCC-Berichten (Sonderbericht 1,5 °C, Sechster Sachstandsbericht) und im Bericht des deutschen „Sachverständigenrat für Umweltfragen“ verwiesen.

Die Studie für ein Augsburger Klimaschutzprogramm (KlimaKom/ThINK 2021, S. 6, S. 24 und Zusammenfassung) bewertet die Möglichkeit der Einhaltung des beschlossenen Augsburger CO₂-Budgets wie folgt:

- Wenn alle in der Studie vorgeschlagenen Maßnahmen umgesetzt werden und ihre Wirkung möglichst frühzeitig entfalten können, ist es möglich, die CO₂-Emissionen Augsburgs stark zu reduzieren. Selbst bis zum Jahr 2040 wird Klimaneutralität mit den Handlungsmöglichkeiten der Stadt allein nicht zu erreichen sein. Während im Verkehrsbereich Klimaneutralität bis 2040 erreicht werden könnte, kann sie unter den heutigen Bedingungen weder im Wärmebereich noch beim Strom erreicht werden.
- Das 9,7-Millionen-Tonnen-Budget wird im Jahr 2027 aufgebraucht sein. Es ist nicht vorstellbar, dass sich die notwendigen Maßnahmen so beschleunigen ließen, dass dieses Ziel noch erreicht werden könnte. Zumindest bis zum Jahr 2040 können die CO₂-Emissionen so weit reduziert werden, dass das zweite Budget von 20 Millionen Tonnen, das ungefähr der Einhaltung des 2-Grad-Ziels entspricht, eingehalten werden kann. Für das Jahr 2040 ergibt sich aber immer noch eine Emission von ungefähr einer Tonne pro Einwohnerin/Einwohner und Jahr. Eine vollständige Klimaneutralität ist damit immer noch nicht erreicht.
- Um die Auswirkungen auf das Budget zu messen, wird hierfür ebenfalls die territoriale Endenergiebilanz herangezogen (*siehe Teil 2*). Eine Bilanzierung nach dem Verursacherprinzip ist auf kommunaler Ebene aufgrund mangelnder Zahlen und der Komplexität der Erfassung von importierten und exportierten CO₂-Emissionen nur schwer bis gar nicht durchführbar.

Wie stellen nun andere bayerische Kommunen, die mit einem CO₂-Budgetansatz arbeiten, den Stand ihres beschlossenen CO₂-Budgets dar?

- Das CO₂-Budget der Stadt Nürnberg hat die Energieagentur Nordbayern GmbH wie folgt ermittelt: Der Sachverständigenrat für Umweltfragen hat gemäß dem Anteil Deutschlands an der Weltbevölkerung ein nationales CO₂-Budget für Deutschland berechnet. So stehen Deutschland ab 2020 für die Einhaltung des 1,5 °C-Ziels noch 4,2 Gigatonnen zur Verfügung. Bei der Endenergie- und THG-Bilanz werden lediglich energetisch-bedingte Emissionen betrachtet. Emissionen aus der Landwirtschaft (Viehhaltung, Düngemittelnutzung, etc.) oder sonstige nicht-energetische Emissionen werden nicht berücksichtigt. Diese haben in etwa einen Anteil von elf Prozent an den nationalen CO₂-Emissionen. Reduziert man das CO₂-Budget um diesen Anteil, stehen zur Einhaltung des 1,5 °C-Ziels noch 3,7 und für das 1,75 °C-Ziel noch 6,0 Gigatonnen zur Verfügung. „Das auf Basis der Einwohnerzahl berechnete CO₂-Budget der Stadt Nürnberg beträgt, ausgehend von der Einhaltung des globalen 1,5 °C-Ziels, 23,0 Millionen Tonnen und wäre bei dem aktuellen Niveau der Emissionen in 7,4 Jahren (ab 2020) aufgebraucht“ (Energieagentur Nordbayern 2021a, S. 5 – ein CO₂-Budget wird auch für ein 1,75 °C-Ziel angegeben). „Bei Kommunen mit einem höheren Anteil an CO₂-Emissionen im gewerblichen Sektor als im Bundesdurchschnitt, wie auch in Nürnberg, kommt es bei einer Budgetberechnung nur nach dem Einwohneranteil zu niedrigeren Budgets als bei einer zusätzlichen Berücksichtigung der Erwerbstätigen. Deshalb wurde in einer alternativen Budgetberechnung das Budget nach Sektoren aufgeteilt und neben den Einwohnern auch die Erwerbstätigen entsprechend dem jeweiligen Wirtschaftszweig berücksichtigt. Das so berechnete CO₂-Budget Nürnbergs für das 1,5 °C-Ziel beträgt 27,6 Millionen Tonnen und ist bei den aktuellen Emissionen in 8,9 Jahren (ab 2020) aufgebraucht“ (Energieagentur Nordbayern 2021a, S. 18).
- Das CO₂-Budget der Stadt Ingolstadt hat entsprechend obiger Methodiken ebenfalls die Energieagentur Nordbayern GmbH ermittelt. Das CO₂-Budget der Stadt Ingolstadt ist (gleichbleibende aktuelle Emissionshöhen vorausgesetzt) nach 5,8 bzw. 8,2 Jahren aufgebraucht. Betrachtet werden ebenfalls nur energetische Emissionen. Zu beachten ist, dass sich das CO₂-Budget der Stadt Ingolstadt auf das weniger ambitionierte Ziel bezieht, die Erderwärmung mit einer 2/3-Wahrscheinlichkeit auf 1,75 °C zu begrenzen (siehe Energieagentur Nordbayern 2021b, S. 21).

Fazit: Ein kommunaler Budgetansatz kann mithelfen, die Dringlichkeit von ambitionierten Klimaschutzmaßnahmen zu verdeutlichen. Lokale Klimaschutzmaßnahmen sind jedoch nicht nur auf ein CO₂-Budget zu vereinfachen oder dahingehend zu bewerten. Die ökologischen und klimatologischen Herausforderungen umfassen eine Vielzahl von Problemfeldern: Hierzu gehören der Verlust der biologischen Vielfalt, Entwaldung, Bodenerosion und nachlassende Bodenfruchtbarkeit, Trinkwasserverknappung, die Belastung des Grundwassers mit Pestiziden und Schwermetallen, radioaktive Verseuchung, Ablagerungen und Rückstände, Luftverschmutzung durch Feinstaub, Bodenverdichtung im Zuge umfassender Verstädterung, die

systematische Austrocknung amphibischer Lebensräume durch landwirtschaftliche „Bodenverbesserungen“ und viele andere sozioökologische Aspekte. All das summiert sich, greift ineinander und fördert so den Klimawandel in seinem Gesamtgefüge. Das Klimaschutzprogramm 2023 (Blue City Klimaschutzprogramm) berücksichtigt an vielen Stellen diese Komplexität. So wird beispielsweise in Säule 6 („Aktiv werden“, S. 71) die Klimawandelanpassung mitgedacht. Über die Säule 7 (siehe S. 72) werden Klimaschutzmaßnahmen im Idealfall mit Umwelt- und Naturschutzprojekten verknüpft.

Es ist nicht zielführend auf kommunaler Ebene mit dem Budgetansatz zu arbeiten

„Im Übereinkommen von Paris hat sich die internationale Staatengemeinschaft darauf geeinigt, die Erderwärmung auf unter 2 °C, möglichst auf 1,5 °C zu begrenzen. Dies stellte eine neue Art der Zielformulierung im Klimaschutz dar. ‚Vor Paris‘ wurde hauptsächlich über prozentuale THG-Minderungsziele diskutiert. Die konkreten Ziele der verschiedenen Ebenen (EU, Bund, Bundesländer) beziehen sich nach wie vor auf Prozentziele und sollen international zur Einhaltung des ‚Temperaturziels‘ führen. Mit dem globalen Temperaturziel ist das CO₂-Budget in den Fokus gerückt. Es trifft Aussagen darüber, welche Mengen an CO₂ noch emittiert werden können, um ein bestimmtes Temperaturziel zu erreichen. Durch seine große politische Strahlkraft in der Debatte über ‚Paris-Kompatibilität‘ hat das CO₂-Budget auch im kommunalen Klimaschutz Einzug gehalten. Einige Kommunen streben an ein kommunales Budget zu errechnen und ihre Klimaschutzaktivitäten darauf abzustimmen. Dieses Vorgehen zeigt große Ambitionen und Engagement der Kommunen zum Gelingen des internationalen Klimaschutzes beizutragen.“

Das Aufstellen eines CO₂-Budgets ist allerdings mit großen Unsicherheiten behaftet. Dies zeigt sich in unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten, mit denen ein bestimmtes Temperaturziel erreicht werden kann. Dadurch ergeben sich Schwankungen im noch zur Verfügung stehenden (kommunalen) CO₂-Budget etwa um den Faktor 3. Zusätzlich gibt es bisher - weder international noch national - Einigkeit darüber, welcher Verteilungsmechanismus genutzt *wird* (z. B. Pro-Kopf-Ansatz, Grandfathering-Ansatz (*Zuteilung aufgrund historischer Emissionsmengen*), *Leistungsfähigkeitsprinzip*) oder wie mit historischen THG-Emissionen umgegangen wird. Diese politisch, nicht wissenschaftlich zu beantwortenden Fragen hätten drastische Auswirkungen auf Deutschlands verbleibendes Budget. Noch viel weniger ist geklärt, wie sich ein etwaiges nationales Budget zwischen den Bundesländern und dann wiederum auf die einzelnen Kommunen aufteilen lässt. Dabei könnte beispielsweise hinterfragt werden, ob, anstatt einer gleichmäßigen Verteilung pro *Einwohnerin/Einwohner*, historisch THG-emissionsstarke Kommunen ein geringeres verbleibendes Budget zugeordnet bekommen als historisch THG-emissionsarme Kommunen. Oder stehen finanzstärkere Kommunen in der Pflicht schneller Treibhausgasreduzierungen zu erzielen, weil ihnen die nötigen Finanzmittel zur Verfügung stehen? Dies soll nur beispielhaft aufzeigen, wie detailreich das Errechnen eines korrekten und gerechten CO₂-Budgets auf kommunaler Ebene sein kann.

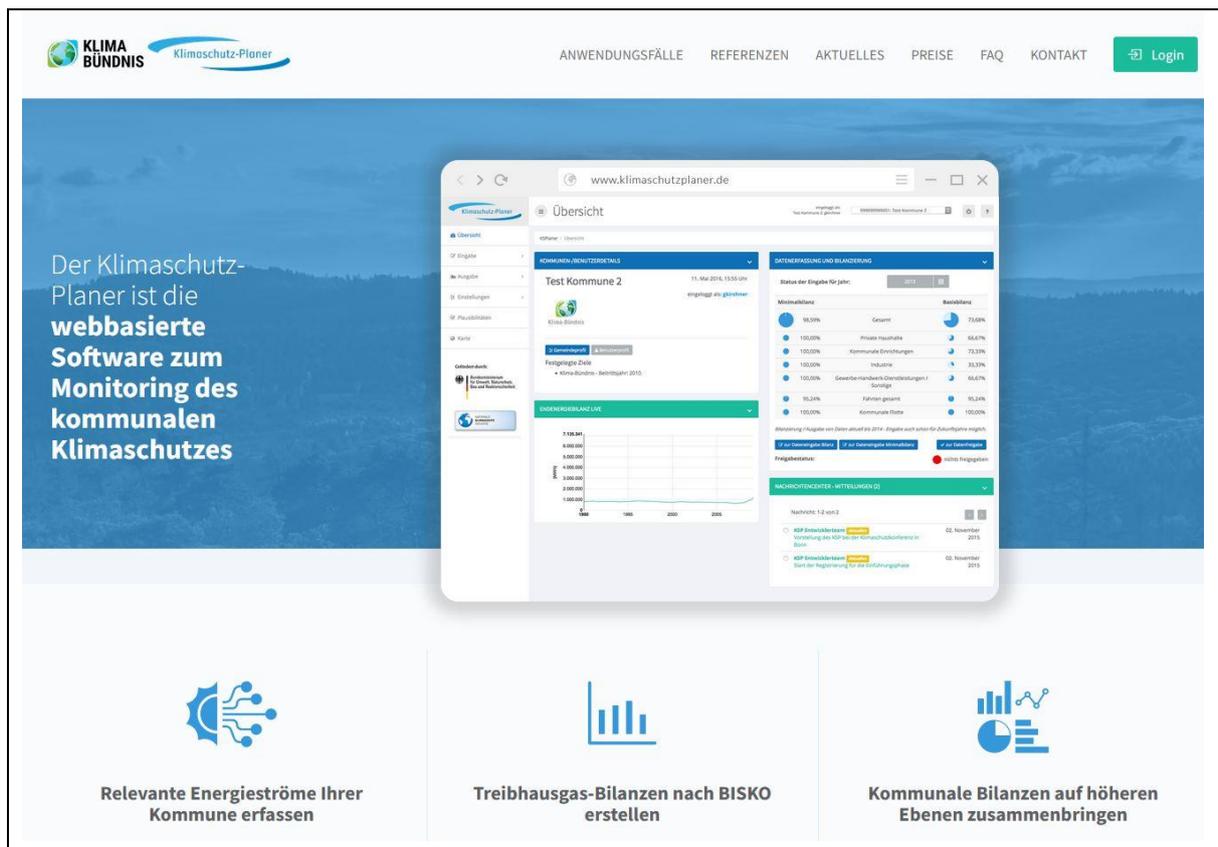
„Der Budgetansatz kann helfen die Dringlichkeit von ambitionierten Klimaschutzmaßnahmen zu verdeutlichen. Jedoch ist es aufgrund der wissenschaftlichen Unsicherheiten sowie der politisch ungeklärten Frage der Verteilung nicht zielführend auf kommunaler Ebene mit dem Budgetansatz zu arbeiten. Kommunen können ihrem Anliegen adäquat zum internationalen Klimaschutz beizutragen, nachkommen, indem sie gemäß ihrem Potenzial möglichst schnell passende und hochambitionierte Klimaschutzmaßnahmen umsetzen. Mit dem vollständigen Realisieren ihrer Klimaschutzpotenziale leisten sie ihren wichtigen Beitrag zum Erreichen der kommunalen, sowie bundesweiten Treibhausgasneutralität und tragen so zum Paris-Ziel bei.“

Quelle: Umweltbundesamt 2022, S. 43 f., *kursiver Text: eigene Ergänzung/Änderung*

Klimaschutz-Monitoring mit dem Klimaschutz-Planer

2

Abbildung 3: Software Klimaschutz-Planer



Quelle: www.klimaschutz-planer.de

Die Stadt Augsburg ist seit 1998 Mitglied im Klima-Bündnis. Hier arbeiten fast 2.000 Mitgliedskommunen in mehr als 25 europäischen Staaten, Bundesländer, Provinzen, NGOs und andere Organisationen gemeinsam aktiv daran, den Klimawandel zu bekämpfen. Das Klima-Bündnis ist das größte europäische Städtenetzwerk, das sich dem Klimaschutz verschrieben hat. Alle Mitglieder, von der kleinen ländlichen Gemeinde bis hin zu Millionenstädten, verstehen den Klimawandel als eine globale Herausforderung, die lokale Lösungen erfordert (siehe www.klimabuendnis.org).

Der Klimaschutz-Planer ist die internetbasierte Software des Klima-Bündnis zum Monitoring des kommunalen Klimaschutzes. Städte, Gemeinden und Landkreise können damit Energie- und Treibhausgas-Bilanzen nach der deutschlandweit standardisierten BSKO-Methodik erstellen. Über den Klimaschutz-Planer soll schlussendlich gezeigt werden, wo eine Kommune bezüglich ihrer Klimaschutzarbeit im Vergleich zu anderen Kommunen steht. Die integrierte Datenbank stellt dafür umfangreiche statistische Werte, Faktoren und Kennzahlen für alle Gebietskörperschaften in Deutschland bereit, die mit eigenen kommunalen Daten ergänzt werden müssen. Der Klimaschutz-Planer liefert mit den kommunalen Monitoring-Ergebnissen auch den Beitrag zur Nachhaltigkeitsberichterstattung für das nachhaltige Entwicklungsziel Nr. 13 der Vereinten Nationen. Im Rahmen dieses nachhaltigen Entwicklungsziels sollen Sofortmaßnahmen ergriffen werden, um den Klimawandel und seine Auswirkungen aufzuhalten (siehe www.klimaschutz-planer.de).

1 Daten und Basisbilanz

Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit von Bilanzen werden im Klimaschutz-Planer einheitliche (Emissions-)Faktoren bereitgestellt. Für Wärmeemissionsfaktoren wird überwiegend auf Daten der GEMIS-Datenbank und Studien des Umweltbundesamtes zurückgegriffen. Die Strombilanz wird im Klimaschutz-Planer mit einem jährlich angepassten einheitlichen Bundesstrommix berechnet. Alle verwendeten Emissionsfaktoren sind als CO₂-Äquivalente (CO₂, CH₄, N₂O) inklusive Vorketten der Energieträgerbereitstellung angegeben (siehe www.klimaschutz-planer.de). Tabelle 1 zeigt eine Auswahl der Emissionsfaktoren aus den Jahren 2001 bis 2021.

Tabelle 1: Emissionsfaktoren zur Berechnung der Treibhausgasemissionen

Jahr	Einheit	Erdgas	Strom	Fernwärme	Heizöl
2001	t CO ₂ -e/MWh	0,257	0,712	0,279	0,32
2002	t CO ₂ -e/MWh	0,257	0,727	0,278	0,32
2003	t CO ₂ -e/MWh	0,257	0,732	0,277	0,32
2004	t CO ₂ -e/MWh	0,257	0,7	0,276	0,32
2005	t CO ₂ -e/MWh	0,258	0,702	0,275	0,321
2006	t CO ₂ -e/MWh	0,258	0,687	0,274	0,321
2007	t CO ₂ -e/MWh	0,258	0,656	0,273	0,321
2008	t CO ₂ -e/MWh	0,258	0,656	0,272	0,321
2009	t CO ₂ -e/MWh	0,258	0,62	0,271	0,321
2010	t CO ₂ -e/MWh	0,25	0,614	0,27	0,32
2011	t CO ₂ -e/MWh	0,25	0,633	0,269	0,32
2012	t CO ₂ -e/MWh	0,25	0,645	0,268	0,32
2013	t CO ₂ -e/MWh	0,25	0,633	0,267	0,32
2014	t CO ₂ -e/MWh	0,25	0,62	0,266	0,32
2015	t CO ₂ -e/MWh	0,25	0,6	0,265	0,32
2016	t CO ₂ -e/MWh	0,247	0,581	0,264	0,318
2017	t CO ₂ -e/MWh	0,247	0,554	0,263	0,318
2018	t CO ₂ -e/MWh	0,247	0,544	0,262	0,318
2019	t CO ₂ -e/MWh	0,247	0,478	0,261	0,318
2020	t CO ₂ -e/MWh	0,247	0,429	0,26	0,318
2021	t CO ₂ -e/MWh	0,247	0,472	0,259	0,318

Datenquelle: www.klimaschutz-planer.de

Folgende Daten waren und sind in Augsburg für den Klimaschutz-Planer verfügbar:

- Endenergieverbrauch Erdgas, Gesamtverbrauch innerhalb der Kommune (Tabelle 3)
- Endenergieverbrauch Strom, Gesamtverbrauch innerhalb der Kommune (Tabelle 4)
- Fahrleistungen Linienbusse (Stadt- und Regionalbusse), Fahrleistungen Straßenbahnen (Tabelle 6)
- Endenergieverbrauch GHD Erdgas, Endenergie GHD Strom, Fernwärmeverbrauch GHD (Tabellen 3 bis 5)
- Endenergieverbrauch Industrie Erdgas, Endenergieverbrauch Industrie Strom, Fernwärmeverbrauch Industrie (Tabellen 3 bis 5)
- Endenergieverbrauch Haushalte Erdgas, Endenergie Haushalte Strom, Fernwärmeverbrauch Haushalte (Tabellen 3 bis 5)
- geförderte thermische Solaranlagen, geförderte Biomasseanlagen, genehmigungspflichtige Wärmepumpen (Umweltwärme) (Tabellen 7 bis 9)

Die Software stellt zusätzlich benötigte Daten automatisch bereit. Mit den vorhandenen Daten (weitere Details siehe Stadt Augsburg, Referat 2 2018, S. 11 ff.) berechnet die Software „Klimaschutz-Planer“ folgende sogenannte Basisbilanz für die Jahre 2010 bis 2021:

Tabelle 2: Ergebnis Basisbilanz

Jahr	Endenergie (EEV) in MWh	Treibhausgase (THG) (BISKO mit Bundesmix) in Tonnen	Angabe Datenverfügbarkeit THG
2010	7.278.942	2.628.630	86 %
2011	6.907.230	2.557.438	84 %
2012	6.880.261	2.539.592	87 %
2013	7.060.219	2.560.854	86 %
2014	6.725.035	2.447.387	84 %
2015	6.792.113	2.421.756	85 %
2016	6.710.767	2.369.344	86 %
2017	6.587.008	2.248.813	84 %
2018	6.204.002	2.115.687	85 %
2019	6.191.256	1.984.450	84 %
2020	5.925.816	1.813.053	83 %
2021	6.138.989	1.931.987	86 %

Datenquelle: Berechnung über Klimaschutz-Planer am 20. November 2023, Jahr 2021 vorläufig (siehe S. 40)

Die dazugehörigen Tabellen 3 bis 9 liefern für die obige Berechnung folgende Daten (Jahr 2022 nachrichtlich):

Tabelle 3: Erdgasverbrauch in Augsburg (Sektoren und Gesamtverbrauch)

Jahr	Haushalte in MWh	Industrie in MWh	GHD, sonstige in MWh	Summe
2010	1.267.625	1.248.439	490.276	3.006.340
2011	1.085.512	1.175.653	437.187	2.698.352
2012	1.139.430	1.225.506	469.741	2.834.677
2013	1.222.830	1.198.994	502.524	2.924.348
2014	1.056.851	1.143.887	425.358	2.626.096
2015	1.148.192	1.144.599	455.591	2.748.382
2016	1.185.957	977.246	462.544	2.625.747
2017	1.227.733	876.060	477.349	2.581.142
2018	1.136.184	827.804	434.531	2.398.519
2019	1.195.815	745.992	456.064	2.397.871
2020	1.175.098	687.531	433.032	2.295.661
2021	1.297.865	728.869	483.073	2.509.807
2022	1.115.016	622.235	440.760	2.178.011

Datenquelle: Stadtwerke Augsburg Holding GmbH, Vertriebsplanung und Statistik

Tabelle 4: Stromverbrauch in Augsburg (Sektoren und Gesamtverbrauch)

Jahr	Haushalte in MWh	Industrie in MWh	GHD, sonstige in MWh	Summe
2010	410.869	972.475	491.424	1.874.768
2011	406.449	926.946	486.664	1.820.059
2012	399.463	894.116	489.643	1.783.222
2013	391.226	886.927	487.940	1.766.093
2014	377.605	883.008	465.809	1.726.422
2015	376.408	870.421	456.973	1.712.802
2016	376.523	923.903	463.340	1.763.766
2017	383.064	765.068	472.445	1.620.577
2018	380.608	753.874	462.766	1.597.248
2019	370.064	710.879	454.043	1.534.986
2020	382.073	616.649	427.435	1.426.157

Fortsetzung

Fortsetzung

2021	391.136	661.124	422.870	1.475.130
2022	372.860	622.661	435.288	1.430.809

Datenquellen: Stadtwerke Augsburg Holding GmbH, Vertriebsplanung und Statistik; LEW Verteilnetz GmbH (bis 2016)

Tabelle 5: Fernwärmeverbrauch in Augsburg (Sektoren und Gesamtverbrauch)

Jahr	Haushalte in MWh	Industrie in MWh	GHD, sonstige in MWh	Summe
2010	179.626	82.854	235.992	498.472
2011	168.164	65.583	197.193	430.940
2012	184.075	74.789	220.149	479.013
2013	199.750	85.231	242.227	527.208
2014	174.529	57.844	196.176	428.549
2015	192.448	66.368	217.083	475.899
2016	203.944	74.558	234.691	513.193
2017	211.075	71.786	239.828	522.689
2018	204.686	63.576	225.810	494.072
2019	215.608	63.244	233.308	512.160
2020	218.970	61.075	227.275	507.320
2021	248.640	66.310	266.407	581.357
2022	217.591	52.406	219.418	489.415

Datenquelle: Stadtwerke Augsburg Holding GmbH, Vertriebsplanung und Statistik

Tabelle 6: Verkehrsdaten (Fahrleistungen)

Jahr	Fahrleistungen Linien- busse, Stadtgebiet Augs- burg (Mio. Fahrzeug-km)	AVV-Regionalbusver- kehr in Augsburg (Mio. Fahrzeug-km) ¹⁾	Fahrleistungen Straßenbah- nen, Stadtgebiet Augsburg (Mio. Zug-km)
2010	5,271378	1,465087	3,937202
2011	4,437841	1,388844	4,608012
2012	5,555008	1,388525	3,553216
2013	5,756223	1,399692	3,347559

Fortsetzung

Fortsetzung

2014	4,587402	1,390727	4,422204
2015	5,330298	1,392482	4,199956
2016	5,215133	1,393751	4,365113
2017	5,179774	1,425023	4,305545
2018	5,171187	1,437447	4,300593
2019	5,183244	1,456154	4,309723
2020	5,050636	1,448526	3,566546
2021	5,072991	1,393043	3,520018
2022	5,124436	1,254146	3,931220

1) = Berücksichtigung fanden die AVV-Regionalbuslinien 100-799, Linie 600 von Augsburg Hauptbahnhof bis Holzara, Anruf-Sammel-Taxi-Verkehre (AST) und Rufbusse (z. T. nur anteilig für das Kalenderjahr, je nach Stand der Rechnungsstellung zum Zeitpunkt der Erstellung der entsprechenden Statistik); nicht enthalten sind die Linien der GVG (Gersthofer Verkehrsgesellschaft).

Datenquellen: Stadtwerke Augsburg Holding GmbH, Vertriebsplanung und Statistik; Augsburger Verkehrs- und Tarifverbund GmbH

Tabelle 7: Geförderte Solarkollektoranlagen 2001 bis 2021

Jahr	Kollektorfläche in qm	Anlagenzahl
2001	983,60	134
2002	643,00	72
2003	711,00	86
2004	684,00	87
2005	985,00	92
2006	1.351,54	137
2007	1.035,40	127
2008	2.059,36	236
2009	1.660,81	168
2010	601,22	46
2011	837,43	63
2012	585,43	43
2013	595,31	46
2014	360,51	35
2015	400,79	36
2016	146,59	16
2017	137,67	15

Fortsetzung

Fortsetzung

2018	97,09	5
2019	149,83	14
2020	520,41	45
2021	287,42	21

Quelle: Datenabfrage über www.solaratlas.de, siehe Stadt Augsburg, Referat 2 2012, S. 131, Stadt Augsburg, Referat 2 2015, S. 144, Stadt Augsburg, Referat 2 2018, S. 49; Abfrage der Zahlen für 2017 bis 2021 am 1. September 2022

Tabelle 8: Geförderte Biomasseanlagen (Pellets, Holzhackschnitzel, Scheitholz)

Jahr	Thermische Leistung in kW (Anlagen von 8 bis 100 kW, Jahressummen)	Anlagenzahl
2001	269,0	10
2002	258,1	8
2003	84,1	7
2004	329,3	15
2005	533,9	21
2006	995,4	48
2007	555,5	31
2008	828,7	56
2009	969,8	50
2010	554,6	21
2011	329,7	18
2012	525,6	23
2013	321,6	18
2014	291,4	14
2015	258,9	10
2016	29,0	2
2017	101,9	6
2018	305,1	14
2019	81,4	5
2020	441,9	21
2021	501,9	23

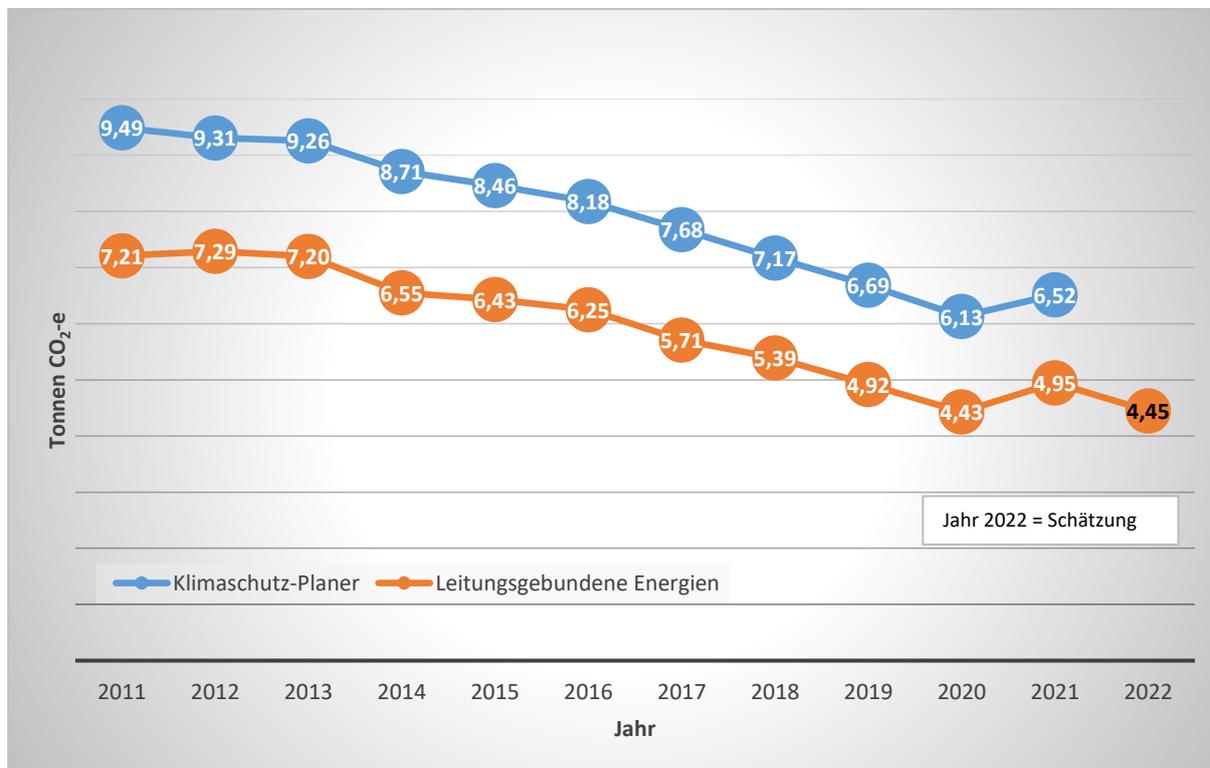
Quelle: Datenabfrage über www.biomasseatlas.de, siehe Stadt Augsburg, Referat 2 2018, S. 50, Abfrage der Zahlen für 2017 bis 2021 am 20. September 2022

Tabelle 9: Grundwasser-Wärmepumpen, Genehmigungen 2003 bis 2022

Jahr	Anlagenzahl (mit Ausnahmen auf 20 Jahre genehmigt)	Jahr	Anlagenzahl (mit Ausnahmen auf 20 Jahre genehmigt)
2003	11	2013	38
2004	15	2014	16
2005	16	2015	22
2006	14	2016	15
2007	50	2017	13
2008	54	2018	10
2009	40	2019	15
2010	43	2020	54
2011	31	2021	36
2012	25	2022	24

Datenquelle: Umweltamt Augsburg, Abteilung Wasserrecht, interne Erfassungsliste, Abfrage am 22. Mai 2023

Abbildung 4: Energiebedingte CO₂-e-Emissionen in Augsburg je Einwohnerin/Einwohner



Folgende Einwohnerzahlen liegen zugrunde: 2011: 269.402, 2012: 272.699, 2013: 276.542, 2014: 281.111, 2015: 286.374, 2016: 289.584, 2017: 292.851, 2018: 295.135, 2019: 296.582, 2020: 295.830, 2021: 296.478, 2022: 301.033 (Einwohner mit Hauptwohnsitz in Augsburg)

Datenquellen: Tabellen 3 bis 5, Klimaschutz-Planer und Statistisches Landesamt (Einwohnerzahlen)

Die kleineren Abweichungen der Ergebnis-Zahlen in Tabelle 2 (Basisbilanz auf S. 20) im Vergleich zur Veröffentlichung im Klimaschutzbericht 2020 (Stadt Augsburg, Referat 2 2020, S. 82) erklären sich mit den Änderungen der Vorgabedaten im Klimaschutz-Planer:

- Verkehr – Aktualisierung der bisher bereitgestellten kommunenfeinen Verkehrsdaten von 2010 bis 2016
- Aktualisierung der Wärmekennwerte Private Haushalte (1990 bis 2016)
- Emissionsfaktoren Biogas: Anpassung von 1990 bis 2020

Die Entwicklung der energiebezogenen CO₂-e-Emissionen pro Einwohnerin/Einwohner zeigt sich in der Abbildung 4 auf der Seite 25.

1.1 Berücksichtigung lokaler Emissionsfaktoren (Fernwärme)

Die Software Klimaschutz-Planer berechnet die Bilanz mit Treibhausgasfaktoren, die auf bundesdurchschnittlichen Werten oder Standardwerten (bei der Fernwärme) basieren (siehe Tabelle 1, S. 19). Dies soll eine für ganz Deutschland einheitliche Methodik der kommunalen Energie- und CO₂-Bilanzierung sicherstellen (sogenannte BSKO-Methode). Dieses Vorgehen ist im Bereich der Stromversorgung – hier wird bei BSKO der bundesweite Strommix angerechnet – gut begründet (siehe auch Umweltbundesamt 2022), verursacht jedoch bei der Augsburger Fernwärme einen systematischen Fehler. Der bundesdeutsche Emissionsfaktor bei Erdgas beläuft sich auf 0,247 Tonnen CO₂-e je Megawattstunde, der bei Fernwärme auf 0,259 (Zahlen für das Jahr 2021). Die Emissionsfaktoren der Augsburger Fernwärme sind, aufgrund des hohen regenerativen Anteils der Wärmegewinnung, schon heute deutlich niedriger als bei Erdgas. Der stattfindende Ausbau der Augsburger Fernwärme (als Ersatz für die Erdgasversorgung) wird also im Klimaschutz-Planer falsch negativ abgebildet (Verschlechterung statt Verbesserung).

Durch die Fernwärme-Ausbauziele der Stadtwerke wird sich dieses „Bilanzierungsproblem“ weiter verstärken: Das weitere Ziel der Stadtwerke Augsburg ist die vollständige Dekarbonisierung. „Spätestens 2040 soll die gesamte Augsburger Fernwärme aus 100 Prozent erneuerbaren Energien inklusive Abwärme bereitgestellt werden“ (www.sw-augsburg.de/energie/swa-fernwaerme/klimaschonende-waermeversorgung/, Abruf vom 9. August 2023).

Die Augsburger Emissionsfaktoren der Fernwärme finden sich in der folgenden Tabelle:

Tabelle 10: CO₂-e-Emissionen der Augsburger Fernwärme

Jahr	Fernwärmeverbrauch in MWh	Emissionsfaktoren „Standardwerte“ – CO ₂ -e	Emissionsfaktoren „lokal“ – CO ₂ -e (Fernwärme Augsburg)
2017	522.689	0,263 t/MWh	0,137 t/MWh
2018	494.072	0,262 t/MWh	0,139 t/MWh
2019	512.160	0,261 t/MWh	0,144 t/MWh
2020	507.320	0,260 t/MWh	0,146 t/MWh

Fortsetzung

Fortsetzung

2021	581.357	0,259 t/MWh	0,150 t/MWh
2022	489.415	<i>noch offen</i>	0,146 t/MWh

Immer an deiner Seite 

swa Fernwärme
CO₂e¹-Emissionsfaktor für 2022

Nutzwärme [kWh] 491.204.456

Direkte Emissionen ² [g CO ₂ e/kWh]	131
indirekte Emissionen ³ [g CO ₂ e/kWh]	15
Gesamt-Emissionen [g CO₂e/kWh]	146

Bemerkungen zur Berechnung:

- Zuteilung der Brennstoffmengen der KWK⁴-Anlagen nach AGFW FW 309 Teil 6
- Ausschließliche Betrachtung energiebedingter Treibhausgasemissionen
- Nutzung von CO₂e-Faktoren aus einschlägigen Datenbanken

¹ CO₂e = CO₂-Äquivalente; eine Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung der unterschiedlichen Treibhausgase

² beinhalten die Treibhausgasemissionen aus der Nutzung der Energien zur Erzeugung der Fernwärme

³ beinhalten die Treibhausgasemissionen der energiebedingten Vorketten (Förderung, Produktion und Transport) der genutzten Energien

⁴ KWK-Anlagen = Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, die Strom und Wärme produzieren

Quelle: Stadtwerke Augsburg Holding GmbH im Rahmen der Erstellung des Energienutzungsplans

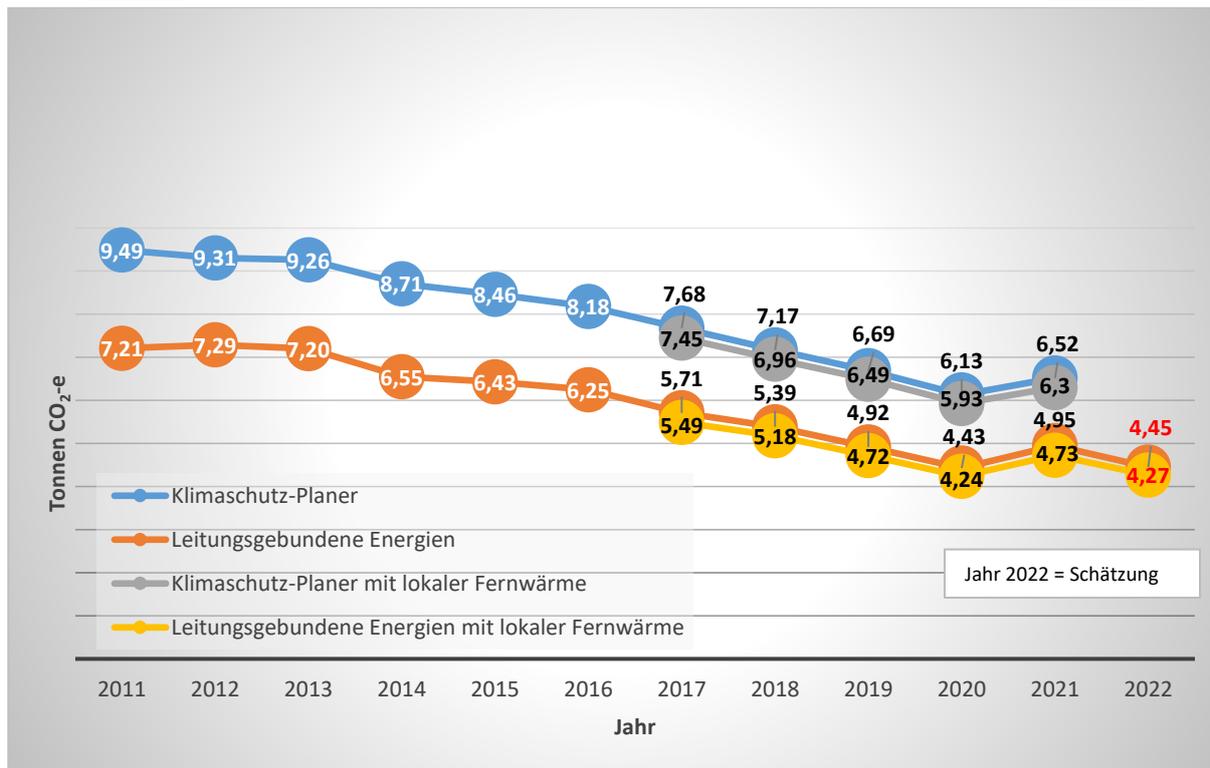
Um den Fernwärmeausbau in Augsburg in der CO₂-Bilanz richtig abzubilden, wird, neben der Basisbilanz nach der Vorgabe „Klimaschutz-Planer“ (bundesdeutsche Faktoren), auch eine Basisbilanz mit den Faktoren der Augsburger Fernwärme erstellt:

Tabelle 11: Basisbilanz, BISCO mit lokalen Augsburger Fernwärmefaktoren

Jahr	Endenergie (EEV) in MWh	Treibhausgase (THG) (BISCO mit Bundesmix, Fernwärme lokal) in Tonnen	Angabe Datenverfügbarkeit THG
2017	6.587.008	2.182.954	84 %
2018	6.204.002	2.054.916	85 %
2019	6.191.256	1.924.527	84 %
2020	5.925.816	1.755.218	83 %
2021	6.138.989	1.868.490	86 %

Datenquelle: Berechnung über Klimaschutz-Planer am 20. November 2023, eigene Berechnungen

Abbildung 5: Energiebedingte CO₂-e-Emissionen in Augsburg je Einwohnerin/Einwohner mit Augsburger Faktoren für die Fernwärme



Folgende Einwohnerzahlen liegen zugrunde: 2011: 269.402, 2012: 272.699, 2013: 276.542, 2014: 281.111, 2015: 286.374, 2016: 289.584, 2017: 292.851, 2018: 295.135, 2019: 296.582, 2020: 295.830, 2021: 296.478, 2022: 301.033 (Einwohner mit Hauptwohnsitz in Augsburg)

Datenquellen: Abbildung 4 und Tabelle 10, eigene Berechnungen

Die Rechnung mit den lokalen Emissionsfaktoren der Fernwärme macht die Bilanz sicher „besser“, im Sinne von genauer. Ist aber Fernwärme auch mittel- und langfristig eine wichtige Komponente für die klimafreundliche Energieerzeugung? So müssen Fernwärmeleitungen ja erst unter die Erde gebracht werden und beim Transport über die Leitungen geht Wärme verloren. Definitiv ja, der Aus- und Umbau der städtischen Fernwärme ist ein zentrales Element der Wärmewende und kann einen substanziellen Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele leisten. Das wird derzeit durch diverse Studien und Gutachten bestätigt (siehe beispielweise www.prognos.com/de/projekt/perspektiven-der-fernwaerme). Grundlage der Fernwärme müssen jedoch erneuerbare Energien werden, die Fernwärme muss also „dekarbonisiert“ werden (siehe auch S. 26). Großwärmepumpen, die Nutzung von Abwärme sowie – je nach regionalen Voraussetzungen – auch Geothermie werden hierfür erheblich an Bedeutung gewinnen. Auch Großwärmespeicher werden zukünftig eine wichtige Rolle spielen.

Nach wie vor kritisch zu betrachten ist der Anteil der Müllverbrennung an der Fernwärme (siehe hierzu auch Tabelle 12, S. 29).

So nahm der NABU-Bundesverband zum Wärmeplanungsgesetz (siehe auch <https://dserver.bundestag.de/btd/20/086/2008654.pdf>) wie folgt Stellung: „Wärme aus thermischer Abfallbehandlung darf nicht ,als unvermeidbare Abwärme anerkannt‘ werden. ... Diesem liegt

nämlich die Fehlannahme zugrunde, dass es sich bei der Müllverbrennung um eine völlig unvermeidbare Praxis zur Entsorgung von Abfällen handele. Das Gegenteil ist der Fall: Etwa zwei Drittel des Inhalts der durchschnittlichen Restmülltonne in Deutschland sind stofflich verwertbare Abfälle, Für diese Abfälle gibt es in Deutschland gut ausgebaute Getrennterfassungssysteme, weshalb die Abfallverbrennung mit ihren erheblichen fossilen und biogenen CO₂-Emissionen keineswegs unvermeidbar ist. ... Im Wärmeplanungsgesetz sollte daher die Abfallverbrennung gar nicht oder maximal mit ihren biogenen Anteilen oder einem gesetzlich definierten unvermeidbaren Abfallverbrennungsanteil zur Erfüllung der Vorgaben an die Wärmeversorgung beitragen dürfen“ (www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/energie/publikationen.html).

Nach einer vom Umweltbundesamt beauftragten repräsentativen Analyse von Siedlungsabfällen in Deutschland (veröffentlicht im Jahr 2020) landet vor allem zu viel Bioabfall in der Restmülltonne, im Schnitt 39,3 Prozent. Die sogenannten trockenen Wertstoffe, wie Altpapier, Altglas, Kunststoffe, Alttextilien, Holz und Elektroaltgeräte haben einen Anteil von 27,6 Prozent im Restmüll. Problemabfälle kommen zu einem geringen Anteil von 0,5 Prozent vor. Der Abfall, der tatsächlich in die Restmülltonne gehört, hat laut Studie also einen Anteil von 32,6 Prozent (siehe www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/).

Welche Wertstoffanteile sich noch im Restmüll befinden, der bei der Abfallverwertung Augsburg GmbH angeliefert wird, wäre zu untersuchen (Anlieferung aus der Stadt Augsburg sowie aus den Landkreisen Augsburg, Aichach-Friedberg, Dillingen und Donau-Ries, Landsberg am Lech und Landkreis Starnberg, siehe www.ava-augsburg.de/umwelt/abfallheizkraftwerk).

Tabelle 12: Wärmeerzeugung für die Augsburger Fernwärme (in Mio. kWh)

Jahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Gesamteinspeisung	591,06	562,52	587,13	585,64	665,99	571,43
Bezug aus der Abfallverwertung Augsburg GmbH (KWK)	148,67	155,40	202,50	195,85	160,45	231,32
Wärmeeinspeisung Stadtwerke	442,40	407,12	384,63	389,80	505,55	340,11
<i>davon:</i>						
- aus der Gasturbine (KWK)	134,93	120,67	85,80	107,61	138,13	73,54
- aus sonstigen nichtregenerativen Anlagen (KWK)	128,62	128,78	145,02	122,30	90,21	91,94
- Wärmeerzeugung ohne KWK	78,15	66,25	67,78	83,15	163,49	71,47
- aus dem Biomasseheizkraftwerk (KWK)	100,69	91,41	86,03	76,74	113,71	103,16

Datenquelle: Stadtwerke Augsburg Energie GmbH, BW-U, rundungsbedingte Summenabweichungen möglich, Zahlen für 2011 bis 2016 siehe Stadt Augsburg, Referat 2 2018, S. 53

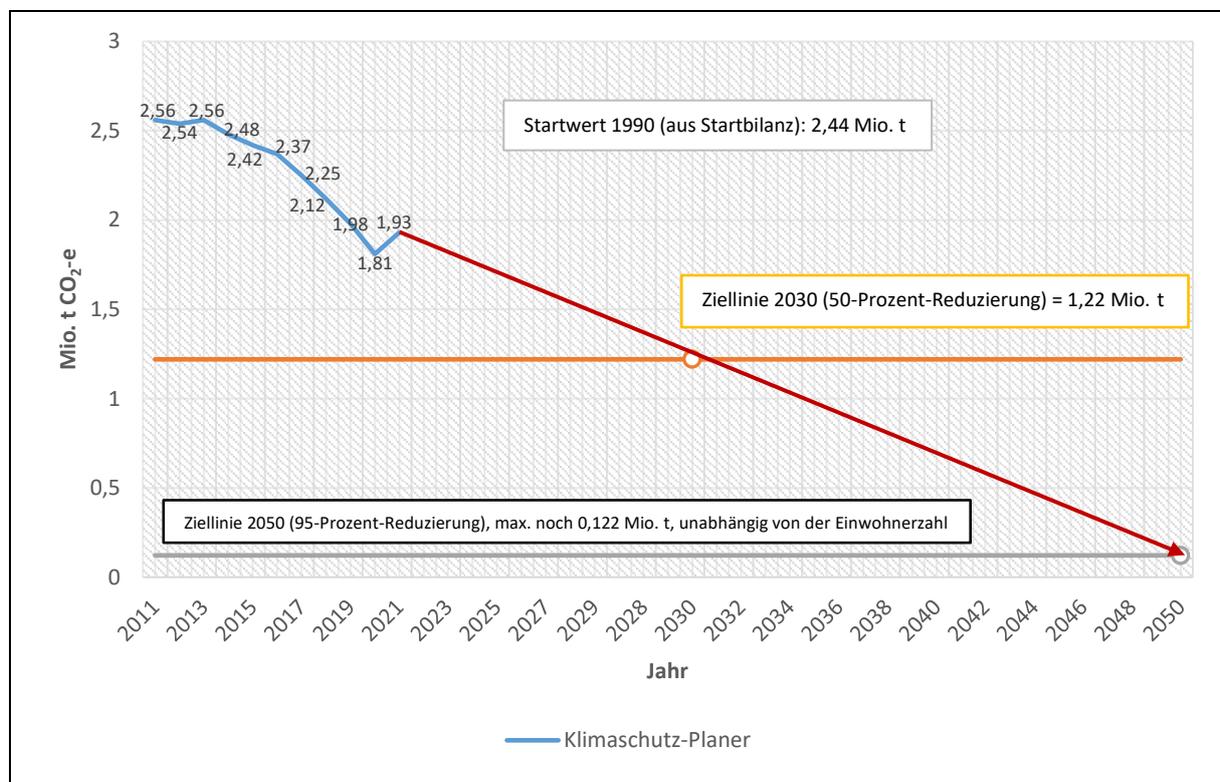
1.2 Zielerreichung nach Zielvorgabe Klima-Bündnis

Das CO₂-Reduktionsziel über die Mitgliedschaft im Klima-Bündnis lautete bis 2021:

Die Mitglieder des Klima-Bündnisses verpflichten sich zu einer kontinuierlichen Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen. Ziel ist, den CO₂-Ausstoß alle fünf Jahre um zehn Prozent zu reduzieren. Dabei soll der wichtige Meilenstein einer Halbierung der Pro-Kopf-Emissionen (Basisjahr 1990) bis spätestens 2030 erreicht werden. Langfristig streben die Klima-Bündnis-Städte und -Gemeinden eine Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen auf ein nachhaltiges Niveau von 2,5 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Einwohnerin/Einwohner und Jahr durch Energiesparen, Energieeffizienz und durch die Nutzung erneuerbarer Energien an. Dieses Ziel erfordert das Zusammenwirken aller Entscheidungsebenen (EU, Nationalstaat, Regionen, Gemeinde), es kann mitunter nicht durch Maßnahmen im Entscheidungsbereich der Gemeinde allein erreicht werden. Um die Entwicklungen ihrer Bemühungen im Klimaschutz zu dokumentieren, werden die Klima-Bündnis-Mitglieder regelmäßig Bericht erstatten.

Obige Fassung des Klima-Bündnis-Ziels wurde von den Mitgliedskommunen auf der Jahreskonferenz 2006 vereinbart und als Satzungsänderung auf der Mitgliederversammlung 2007 beschlossen.

Abbildung 6: Energiebedingte CO₂-e-Emissionen in Augsburg; Ziel Klima-Bündnis (neu) bis zum Zieljahr 2050



Datenquelle: Tabelle 2, S. 20

Das Ziel wurde über die Erklärung von Wels (2021) wie folgt ergänzt bzw. geändert:

Der obige Reduktionspfad ist nicht mehr ausreichend. Die Dringlichkeit, weltweit substantielle Reduktionen zu erreichen, hat aufgrund von deutlichen Zeichen einer sich beschleunigten Erderhitzung, erheblich zugenommen. Es ist deshalb dringend erforderlich, die CO₂-Reduktionsrate ab 2020 alle fünf Jahre von zehn Prozent auf 30 Prozent zu erhöhen, mit dem Ziel, bis 2050 eine Reduktion der CO₂-Emissionen von mindestens 95 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990 zu erreichen. Das langfristige Ziel von 2,5 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Person ist nicht mehr mit der neuen Verpflichtung bzw. dem 1,5 °C-Ziel des IPCC vereinbar und entfällt.

Die energiebedingten CO₂-e-Emissionen hatten in Augsburg im Betrachtungszeitraum 2011 bis 2016 von 9,49 auf 8,18 Tonnen CO₂-e pro Einwohnerin/Einwohner abgenommen. Das entspricht einer Abnahme von 13,8 Prozent. Die Zielvorgabe des Klima-Bündnisses von 2006/2007 (Reduktion des CO₂-Ausstoßes im Betrachtungszeitraum von 2011 bis 2016 um zehn Prozent) wurde damit übertroffen. Im aktuellen Betrachtungszeitraum 2016 bis 2021 haben die CO₂-e-Emissionen von 8,18 auf 6,52 Tonnen CO₂-e pro Einwohnerin/Einwohner abgenommen (vorläufige Zahl für 2021, mit lokalen Fernwärmedaten Abnahme auf 6,30 Tonnen). Das entspricht einer Abnahme von 20,29 Prozent. Die Zielvorgabe des Klima-Bündnisses von 2006/2007 (Reduktion des CO₂-Ausstoßes im Betrachtungszeitraum von 2016 bis 2021 um zehn Prozent) wurde damit sehr deutlich übertroffen. Zu beachten ist, dass diese „Rekordabnahme“ für das neue Klima-Bündnis-Ziel (Erklärung von Wels) nicht ausreichend gewesen wäre. Die Vorgabe lautet hier „Reduktion um 30 Prozent alle fünf Jahre“ mit dem langfristigen Einsparziel „mindestens 95-Prozent“ (bis 2050 mit Basisjahr 1990, unabhängig von der Einwohnerzahl – siehe auch Abbildung 6, Seite 30).

2 Entwicklungen in den Sektoren

Betrachtet wird in den folgenden Teilkapiteln die Verbrauchs-Entwicklung und die Entwicklung der CO₂-e-Emissionen in den vier Sektoren „Private Haushalte“, „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)“, „Industrie“ und „Verkehr“. Der Klimaschutz-Planer ermittelt für die einzelnen Sektoren folgende CO₂-e-Emissionen (Jahr 2021):

- Private Haushalte: 587.621 Tonnen (*gerundet*, Angabe Datenverfügbarkeit 97 %)
- GHD: 454.787 Tonnen (*gerundet*, Angabe Datenverfügbarkeit 85 %)
- Industrie: 522.476 Tonnen (*gerundet*, Angabe Datenverfügbarkeit 98 %)
- Verkehr: 367.104 Tonnen (*gerundet*, Angabe Datenverfügbarkeit 51 %, vorläufig)

Ein Großteil der Augsburger Energieversorgung erfolgt über die leitungsgebundenen Energien Strom, Erdgas und Fernwärme, deren CO₂-e-Emissionen valide sind (siehe Anmerkung auf S. 34) und als wesentliche Teilmengen der Gesamtemissionen immer mitbetrachtet werden. In den Tabellen 13a bis 13c sind deren Verbrauchs- und Emissionswerte (Faktoren: Bundesmix) nach Sektoren aufgeschlüsselt (siehe auch die Tabellen 3 bis 5 auf S. 21 f.).

Tabelle 13a: Leitungsgebundener Energieverbrauch und CO₂-e-Emissionen in Tonnen im Sektor „Private Haushalte“

Jahr	Erdgas in MWh (CO ₂ -e)	Strom in MWh (CO ₂ -e)	Fernwärme in MWh (CO ₂ -e)
2011	1.085.512 (271.378 t)	406.449 (257.282 t)	168.164 (45.236 t)
2012	1.139.430 (284.858 t)	399.463 (257.654 t)	184.075 (49.332 t)
2013	1.222.830 (305.708 t)	391.226 (247.646 t)	199.750 (53.333 t)
2014	1.056.851 (264.213 t)	377.605 (234.115 t)	174.529 (46.425 t)
2015	1.148.192 (287.048 t)	376.408 (225.845 t)	192.448 (50.999 t)
2016	1.185.957 (292.931 t)	376.523 (218.760 t)	203.944 (53.841 t)
2017	1.227.733 (303.250 t)	383.064 (212.217 t)	211.075 (55.513 t)
2018	1.136.184 (280.637 t)	380.608 (207.051 t)	204.686 (53.628 t)
2019	1.195.815 (295.366 t)	370.064 (176.891 t)	215.608 (56.274 t)
2020	1.175.098 (290.249 t)	382.073 (163.909 t)	218.970 (56.932 t)
2021	1.297.865 (320.573 t)	391.136 (184.616 t)	248.640 (64.398 t)
2022	1.115.016	372.860	217.591

Datenquellen: Tabelle 1, S. 19 und Tabellen 3 bis 5, S. 21 f.

Tabelle 13b: Leitungsgebundener Energieverbrauch und CO₂-e-Emissionen in Tonnen im Sektor „GHD, sonstige“¹⁾

Jahr	Erdgas in MWh (CO ₂ -e)	Strom in MWh (CO ₂ -e)	Fernwärme in MWh (CO ₂ -e)
2011	437.187 (109.297 t)	486.664 (308.058 t)	197.193 (53.045 t)
2012	469.741 (117.435 t)	489.643 (315.820 t)	220.149 (59.000 t)
2013	502.524 (125.631 t)	487.940 (308.866 t)	242.227 (64.675 t)
2014	425.358 (106.340 t)	465.809 (288.802 t)	196.176 (52.183 t)
2015	455.591 (113.898 t)	465.973 (279.584 t)	217.083 (57.527 t)
2016	462.544 (114.248 t)	463.340 (269.201 t)	234.691 (61.958 t)
2017	477.349 (117.905 t)	472.445 (261.735 t)	239.828 (63.075 t)
2018	434.531 (107.329 t)	462.766 (251.745 t)	225.810 (59.162 t)
2019	456.064 (112.648 t)	454.043 (217.033 t)	233.308 (60.893 t)
2020	433.032 (106.959 t)	427.435 (183.370 t)	227.275 (59.092 t)
2021	483.073 (119.319 t)	422.870 (199.595 t)	266.407 (68.999 t)
2022	440.760	435.288	219.748

1) = mit Straßenbeleuchtung und städtischen Gebäuden

Datenquellen: Tabelle 1, S. 19 und Tabellen 3 bis 5, S. 21 f.

Tabelle 13c: Leitungsgebundener Energieverbrauch und CO₂-e-Emissionen in Tonnen im Sektor „Industrie“

Jahr	Erdgas in MWh (CO ₂ -e)	Strom in MWh (CO ₂ -e)	Fernwärme in MWh (CO ₂ -e)
2011	1.175.653 (293.913 t)	926.946 (586.757 t)	65.583 (17.642 t)
2012	1.225.506 (306.377 t)	894.116 (576.705 t)	74.789 (20.043 t)
2013	1.198.994 (299.749 t)	886.927 (561.425 t)	85.231 (22.757 t)
2014	1.143.887 (285.972 t)	883.008 (547.465 t)	57.844 (15.387 t)
2015	1.144.599 (286.150 t)	870.421 (522.253 t)	66.368 (17.588 t)
2016	977.246 (241.380 t)	923.903 (536.788 t)	74.558 (19.683 t)
2017	876.060 (216.387 t)	765.068 (423.848 t)	71.786 (18.880 t)
2018	827.804 (204.468 t)	753.874 (410.107 t)	63.576 (16.657 t)
2019	745.992 (184.260 t)	710.879 (339.800 t)	63.244 (16.507 t)
2020	687.531 (169.820 t)	616.649 (264.542 t)	61.075 (15.880 t)
2021	728.869 (180.031 t)	661.124 (312.051 t)	66.310 (17.174 t)
2022	622.235	622.661	52.406

Datenquellen: Tabelle 1, S. 19 und Tabellen 3 bis 5, S. 21 f.

Corona-Knick – Energieverbrauch und CO₂-Emissionen

Neben den gesundheitlichen und gesamtwirtschaftlichen Konsequenzen hatte die COVID-19-Pandemie auch weitreichende energiewirtschaftliche Folgen. Durch die Lockdown-Beschränkungen kam es zu einer Reduzierung der globalen CO₂-Emissionen, der lokalen Luftschadstoffe sowie der Energienachfrage. Die globalen CO₂-Emissionen sind 2020 um etwa sieben Prozent gesunken, in Europa um etwa elf Prozent.

Dem deutschen Rückgang im Gesamtstromverbrauch 2020 steht ein leichter Anstieg der Stromnachfrage im Sektor „Haushalte“ um etwa zwei Prozent entgegen. Aufgrund der Ausgangsbeschränkungen und der gesundheitlichen Risiken verbrachten Bürgerinnen und Bürger mehr Zeit zuhause und verbrauchten hier mehr Strom. Der sogenannte Corona-Knick ist in den Grafiken der Teilkapitel 2.1, 2.2 und 2.3 (S. 34 ff.) sichtbar.

Die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie sind auch an den Verbräuchen der städtischen Liegenschaften deutlich erkennbar. Dabei haben Umstände wie die Schließung öffentlicher Einrichtungen, Teilpräsenzunterricht oder generelle Lockdowns den Energieverbrauch merklich reduziert. Gleichzeitig gab es aber beispielsweise in Schulen und Kindertagesstätten einen erhöhten Wärmebedarf durch stark erhöhte Fensterlüftung und die damit verbundenen erhöhten Wärmeverluste. Die verschärften Hygienemaßnahmen haben in diesen Einrichtungen zu einem stark erhöhten Wasserverbrauch geführt. In den Liegenschaften, die von längeren Schließungen betroffen waren, wie beispielsweise Schwimmbäder und andere Sportstätten, verringerte sich hingegen der Verbrauch.

Quellen: Stadt Augsburg, Referat 6 2023, S. 4; www.wirtschaftsdienst.eu/inhalt/jahr/2021/heft/1/bei-trag/energienachfrage-und-co2-emissionen-nach-covid-19.html, Abruf vom 27.11.2023

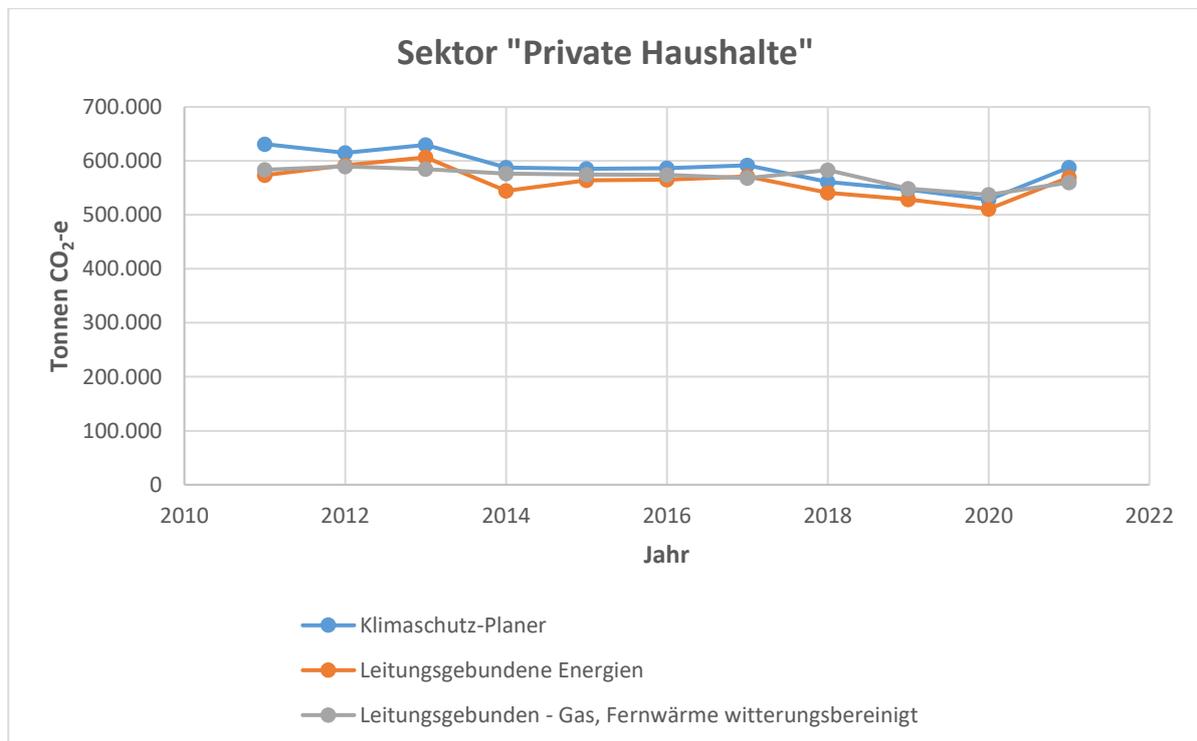
2.1 Sektoren „Private Haushalte“ und „GHD“

Die Software Klimaschutz-Planer ordnet die CO₂-e-Emissionen, insbesondere aus dem Energieträger Heizöl, nicht plausibel den Sektoren „Private Haushalte“ und „GHD“ zu. Folgende Tonnen/CO₂-e werden bei den Ausgabezahlen des Klimaschutz-Planers für 2021 den Heizölverbräuchen zugeschrieben (keine Eingabe von einzelnen Zahlen für die Heizölverbräuche in den Klimaschutz-Planer, aber Angabe des Verhältnisses 80/20 bei Gas zu Heizöl für die Minimalbilanz):

- GHD: 54.824,38 Tonnen,
- Industrie: 4.508,01 Tonnen,
- Private Haushalte: 0,00 Tonnen.

Diese Zahlen bilden definitiv nicht die Realität ab, Die aktuelle Wärmebedarfsrechnung der Stadtwerke Augsburg (gebäudescharfe Zuordnung) weist hier folgende Größenordnungen aus: rund 162.000 Tonnen CO₂-e aus Heizöl für alle Sektoren und allein für den Sektor „Haushalte“ zirka 123.000 Tonnen. Die „blaue Kurve“ in der Abbildung 7a müsste nach den Berechnungen der Stadtwerke Augsburg also deutlich „höher liegen“.

Abbildung 7a: CO₂-e-Emissionen im jeweiligen Sektor



Datenquelle: Klimaschutz-Planer, Tabelle 14 und eigene Berechnungen

Die leitungsgebundenen CO₂-e-Emissionen im Sektor „Private Haushalte“ wurden in Abbildung 7a auch witterungsbereinigt dargestellt. Die dazugehörigen Gradtagzahlen finden sich in folgender Tabelle:

Tabelle 14: Gradtagzahlen Augsburg

Langjähriges Mittel (20 Jahre, 2003 bis 2022): 3848

Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Gradtagzahl 20/15	3987	3773	4057	4087	4199	4019	3706	3829
Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Gradtagzahl 20/15	3923	4398	3733	3871	4097	3493	3725	3757
Jahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Gradtagzahl 20/15	3875	3423	3640	3577	3949	3456	-	-

Die Gradtagzahlen (Gt) geben für jeden Tag, dessen Mitteltemperatur unter 15 °C liegt, an dem also geheizt werden muss, die Differenz von 20 °C zu dieser Mitteltemperatur an. Einheit ist der Gradtag (Kd). Beispiel: Für 13 °C beträgt der Wert $Gt = 7 \text{ Kd}$ [$20 \text{ °C} - 13 \text{ °C}$], für eine Mitteltemperatur von -11 °C, $Gt = 31 \text{ Kd}$ [$20 \text{ °C} - (-11 \text{ °C}) = 20 \text{ °C} + 11 \text{ °C}$]. Diese Werte, die der Differenz von Innen- und Außentemperatur entsprechen und deshalb mit dem Heizenergiebedarf korrelieren, werden dann jeweils für den betrachteten Zeitraum (z. B. 1 Jahr) aufsummiert.

Datenquelle: www.iwu.de/fileadmin/tools/gradtagzahlen/Gradtagzahlen-Deutschland.xlsx, Abfrage vom 28. April 2023

Das Umweltbundesamt analysiert die Trends im Sektor „Private Haushalte“ bundesweit wie folgt (siehe www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte, Abruf vom 29.11.2023):

- Die Privaten Haushalte benötigten im Jahr 2021 etwa gleich viel Energie wie im Jahr 1990 und damit gut ein Viertel des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland. Sie verwendeten mehr als zwei Drittel ihres Endenergieverbrauchs, um Räume zu heizen.
- Der Trend zu mehr Haushalten, größeren Wohnflächen und weniger Mitgliedern pro Haushalt führt tendenziell zu einem höheren Verbrauch. Diesem Trend wirken, der immer bessere energetische Standard bei Neubauten und die Sanierung der Altbauten, teilweise entgegen. So sank der spezifische Endenergieverbrauch (Energieverbrauch pro Wohnfläche) für Raumwärme seit 2008 um mehr als zehn Prozent.
- Der Energieträger Strom hat einen Anteil von rund einem Fünftel am Endenergieverbrauch der privaten Haushalte. Hauptanwendungsbereiche sind die Prozesswärme (Waschen, Kochen etc.) und die Prozesskälte (Kühlen, Gefrieren etc.), die zusammen rund die Hälfte des Stromverbrauchs ausmachen. Mit jeweiligem Abstand folgen die Anwendungsbereiche Informations- und Kommunikationstechnik, Warmwasser und Beleuchtung.
- Der Energieträgermix verschob sich seit 1990 bis heute zugunsten von Brennstoffen mit geringeren Kohlendioxid-Emissionen und erneuerbaren Energien. Das verringerte auch die durch die privaten Haushalte verursachten direkten Kohlendioxid-Emissionen (das heißt ohne Strom und Fernwärme).

Bei Abbildung 7a auf Seite 34 ist zu beachten, dass hier (entsprechend des neuen Klima-Bündnis-Ziels) Gesamtemissionen betrachtet werden. Die CO₂-e-Emissionen pro Haushalt haben sich zwar reduziert, die Zahl der Haushalte in Augsburg ist jedoch gestiegen:

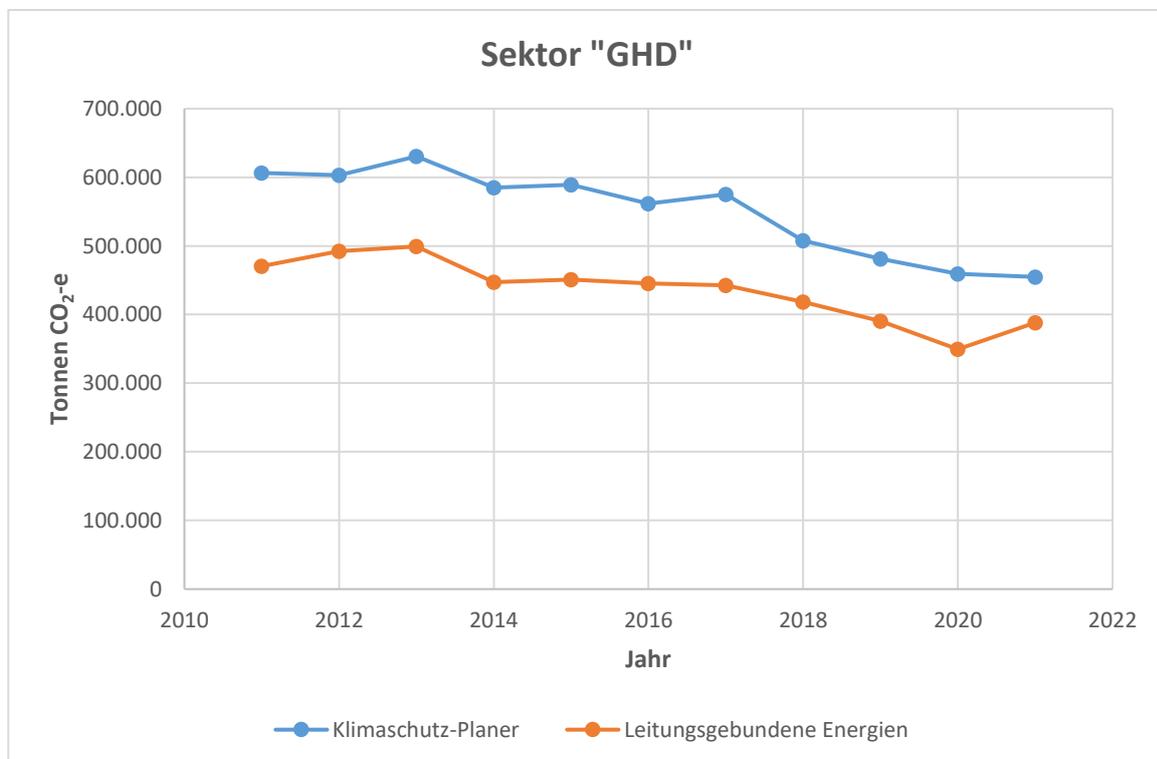
Tabelle 15: Entwicklung der Haushalte in Augsburg

Jahr	Anzahl der Haushalte ¹⁾	Jahr	Anzahl der Haushalte ¹⁾
2011	143.840	2017	158.042
2012	146.694	2018	159.703
2013	149.069	2019	160.307
2014	151.903	2020	160.178
2015	154.308	2021	160.623
2016	156.924	2022	162.899

1) = zum 31.12. des Jahres

Quelle: <https://statistikinteraktiv.augsburg.de/Interaktiv/>, Abruf vom 29.11.2023

Abbildung 7b: CO₂-e-Emissionen im jeweiligen Sektor



Datenquelle: Klimaschutz-Planer

Abbildung 7b (Seite 36) zeigt die Entwicklung im Sektor „GHD“. Das Umweltbundesamt analysiert hier den bundesweiten Trend wie folgt (siehe www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energetraegern-sektoren#entwicklung-des-endenergieverbrauchs-nach-sektoren-und-energetragern, Abruf vom 29.11.2023):

Der Endenergieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) ist seit den Höchstständen in den 1990er Jahren deutlich zurück gegangen: Er lag 2021 etwa 21 Prozent niedriger als im Jahr 1990. Der Energieverbrauch des Sektors ist dabei stark vom Heizverhalten abhängig. Raumwärme macht hier immerhin die Hälfte des Endenergieverbrauchs aus. Gleichzeitig ist hier der Stromanteil relativ am höchsten, was auf den verstärkten Einsatz für Beleuchtung und mechanische Energie zurückzuführen ist.

Die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen findet sich Tabelle 16 (Jahre 2011 bis 2016 siehe Stadt Augsburg, Referat 2 2018, S. 30).

Tabelle 16: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Augsburg

	Sozialversicherungspflichtig tätige Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer am 30. Juni ²⁾					
Nachweisgegenstand	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Beschäftigte am Arbeitsplatz	140.591	143.195	145.286	147.489	145.994	146.481
<i>darunter ¹⁾</i>						
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	122	135	144	155	162	178
Produzierendes Gewerbe	35.335	35.488	36.130	36.794	35.372	33.672
Handel, Verkehr, Gastgewerbe	27.186	26.807	26.943	27.412	27.055	26.545
Unternehmensdienstleister	31.978	33.534	33.456	32.829	31.692	33.428
Öffentliche u. private Dienstleister	45.970	47.231	48.613	50.299	51.713	52.656
Beschäftigte am Wohnort	113.156	116.991	120.437	123.488	122.477	125.122

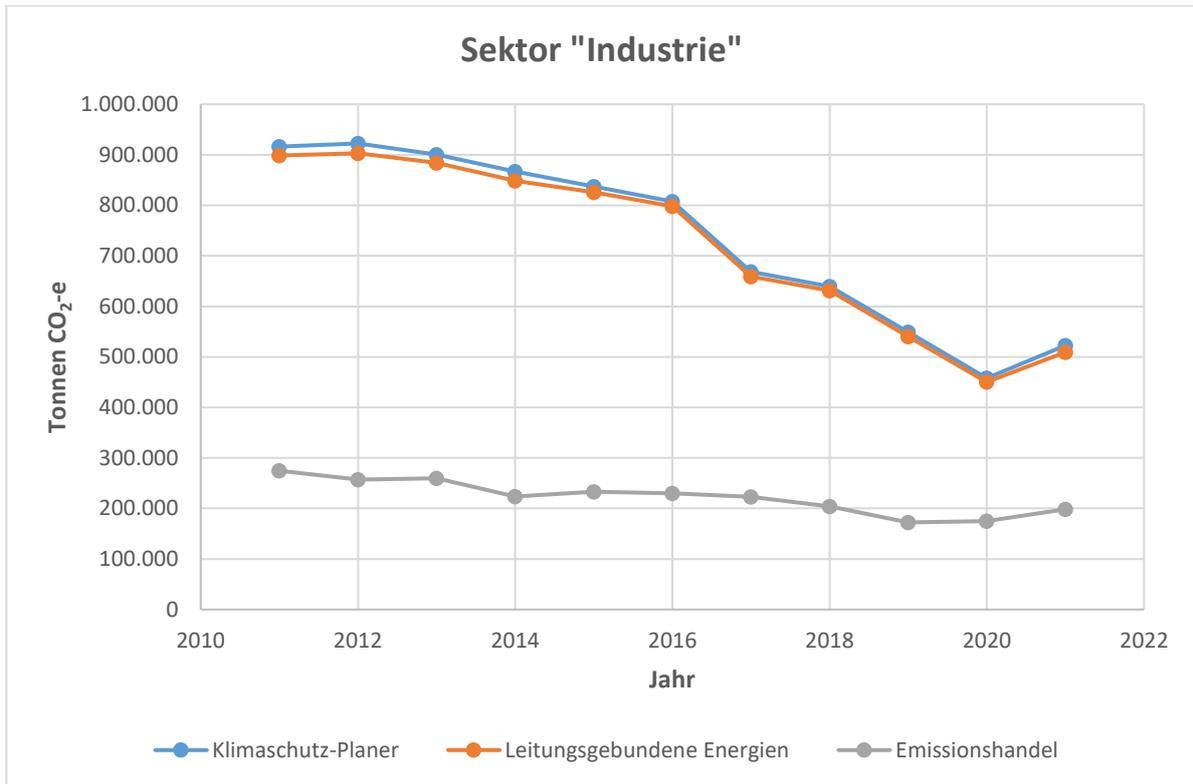
1) = Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 (WZ 2008, siehe www.destatis.de), 2) = Werte von der Bundesagentur für Arbeit, die Zahlen für 2020 und 2021 sind vorläufige Ergebnisse

Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik 2023, S. 8

2.2 Sektor „Industrie“

Die Entwicklung der CO₂-e-Emissionen im Sektor „Industrie“ zeigt Abbildung 7c. Der deutliche Rückgang der Emissionen ist auch auf Standortschließungen (und Standortteilschließungen) von wichtigen Industrieunternehmen wie u. a. der LEDVANCE GmbH (2018) oder der Fujitsu Technology Solutions GmbH (bis 2020) zurückzuführen. Die CO₂-e-Emissionen der Augsburger Anlagen im Emissionshandel (Tabelle 17, zur Erläuterung siehe Stadt Augsburg, Referat 2 2018, S. 33 ff.) sind ebenfalls rückläufig.

Abbildung 7c: CO₂-e-Emissionen im jeweiligen Sektor



Datenquellen: Klimaschutz-Planer, Tabelle 17, eigene Berechnungen

Tabelle 17: CO₂-e-Emissionen der Augsburger Anlagen im Emissionshandel

Verpflichtungsperiode 2005 – 2007			
Jahr	2005	2006	2007
Geprüfte Emissionen in Tonnen (Anzahl der Anlagen)	380.268 (9)	372.206 (9)	359.293 (9)

Verpflichtungsperiode 2008 – 2012					
Jahr	2008	2009	2010	2011	2012
Geprüfte Emissionen in Tonnen (Anzahl der Anlagen)	343.326 (9)	286.014 (9)	311.687 (10)	274.636 (10)	256.917 (10)

Verpflichtungsperiode 2013 – 2020								
Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Geprüfte Emissionen in Tonnen (Anzahl der Anlagen)	259.764 (11)	223.743 (10)	233.336 (10)	230.085 (10)	223.093 (10)	204.090 (10)	172.401 (8)	175.216 (8)

Fortsetzung

Fortsetzung

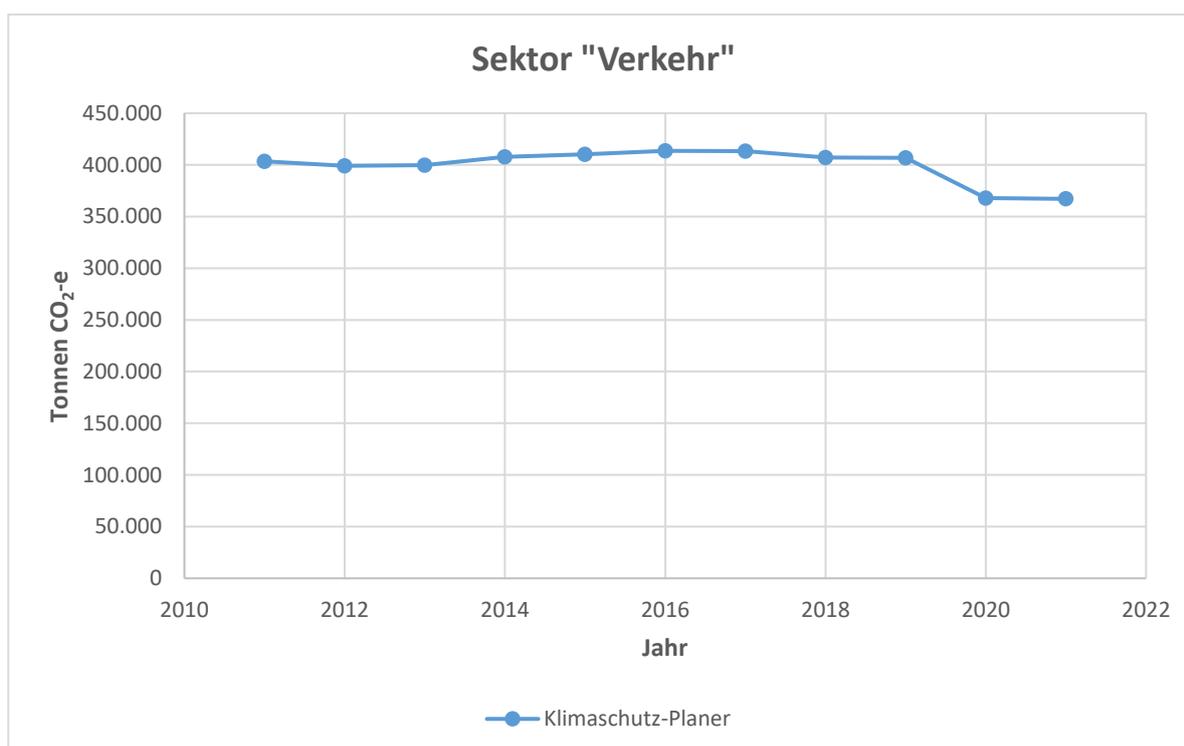
Verpflichtungsperiode 2021 – 2030								
Jahr	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Geprüfte Emissionen in Tonnen (Anzahl der Anlagen)	198.454 (8)	146.700 (8)	-	-	-	-	-	-

Quelle: Auswertung aus <http://ec.europa.eu/environment/ets/>, Stand: 12. April 2023, siehe auch Stadt Augsburg, Referat 2 2018, S. 33 ff.

2.3 Sektor „Verkehr“

Entsprechend der Sektoren „Private Haushalte“ und „GHD“ folgt Augsburg wohl auch im Sektor „Verkehr“ dem bundesweiten Trend, welchen das Umweltbundesamt wie folgt analysiert (www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energetraegern-sektoren#entwicklung-des-endenergieverbrauchs-nach-sektoren-und-energetraegern, Abruf vom 29.11.2023): Der Kraftstoffverbrauch im Verkehrssektor ist in den 1990er Jahre zunächst gestiegen, um dann bis 2009 um etwa neun Prozent zurückzugehen. In den Folgejahren stieg er wieder etwas an, um dann im Zuge der Verkehrseinschränkungen durch die Corona-Krise im Jahr 2020 auf den niedrigsten Wert seit 1990 zu fallen. Auch im Jahr 2021 lag der Energieverbrauch noch auf einem (verhältnismäßig) niedrigen Niveau. Im Verkehrssektor werden zu über 90 Prozent Kraftstoffe aus Mineralöl eingesetzt, Biokraftstoffe und Strom spielen bislang nur eine geringfügige Rolle.

Abbildung 7d: CO₂-e-Emissionen im jeweiligen Sektor



Datenquelle: Klimaschutz-Planer, Jahr 2021 vorläufig

Zu beachten ist, dass nach Logbuch des Klimaschutz-Planers die Daten für 2021 vorläufig sind. Durch die Verzögerung von Datenbereitstellungen wird sich die angekündigte Aktualisierung der Vorgabedaten für den Verkehrsbereich für das Bilanzjahr 2021 von Herbst 2023 voraussichtlich auf das 2. Quartal 2024 verschieben.

Abschließend informiert Tabelle 18 über die Entwicklung der Kfz-Zahlen (Veröffentlichungen mit weiteren Details hierzu finden sich unter www.augsburg.de/buergerservice-rathaus/rathaus/statistik-stadtforschung/veroeffentlichungen).

Tabelle 18: Kraftfahrzeugbestand in Augsburg

Merkmal	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Kraftfahrzeuge insgesamt	153.110	156.150	158.009	160.949	162.921	164.660
Kfz-Dichte ¹⁾	529	533	535	543	551	555

1) = Kraftfahrzeuge je 1.000 Einwohner nach der amtlichen Einwohnerzahl des Bayerischen Landesamtes für Statistik jeweils zum 31.12 des Vorjahres

Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Statistik 2023, S. 16

Blue City Klimaschutzprogramm – quantitative Bilanzierungen

3

Abbildung 8: Broschüre zum Blue City Klimaschutzprogramm aus dem Jahr 2023



Quelle: Stadt Augsburg, Umweltamt 2023

Definition Treibhausgasneutralität und Klimaneutralität

Klimaneutralität ist ein Zustand, bei dem menschliche Aktivitäten im Ergebnis keine Nettoeffekte auf das Klimasystem haben. Diese Aktivitäten beinhalten klimawirksame Emissionen, Maßnahmen, die darauf abzielen, dem atmosphärischen Kreislauf Treibhausgase zu entziehen sowie durch den Menschen verursachte Aktivitäten, die regionale oder lokale biogeophysische Effekte haben (z. B. Änderung der Oberflächenalbedo).

Die Treibhausgasneutralität bedeutet hingegen „nur“ Netto-Null der Treibhausgasemissionen. Dementsprechend erfordert das Ziel der Klimaneutralität eine andere und ambitioniertere Politik als das Ziel der Treibhausgasneutralität, da neben den Treibhausgasemissionen auch alle anderen Effekte des menschlichen Handelns auf das Klima berücksichtigt werden müssen, z. B. Flächenversiegelungen durch Straßen und Siedlungen.

Quelle: Umweltbundesamt 2021a, S. 1 f.

1 Säulenkonzept und Zuordnungen

Das Blue City Klimaschutzprogramm wurde im Juli 2022 vom Augsburger Stadtrat beschlossen. Es gibt eine Struktur für die städtische Klimaschutzarbeit bis 2030 vor und bündelt die Klimaschutzmaßnahmen in einem 7-Säulen-Modell. Die sieben Säulen bilden die Bereiche der Stadt ab, an die sich die Maßnahmen und Empfehlungen zum Klimaschutz richten: Politik und Verwaltung, Wirtschaft und Stadtgesellschaft. Zusätzlich wird eine Brücke zum Umweltschutz geschlagen (insbesondere Biodiversität und Klimafolgenanpassung).

Die sieben Säulen lauten (siehe auch Stadt Augsburg, Umweltamt 2023, S.13):

- ① Chancen nutzen
- ② Infrastrukturen ausbauen
- ③ Vorbild sein (Stadtpolitik und -verwaltung)
- ④ Gemeinsam anpacken (Augsburger Wirtschaft)
- ⑤ Bewusster leben
- ⑥ Aktiv werden (Stadtgesellschaft)
- ⑦ Wertvolles Bewahren (Umweltschutz)

Um die städtischen Klimaszutzziele umzusetzen ist auch die Schaffung verbindlicher Formen der Abstimmungs- und Zusammenarbeit in den städtischen Referaten notwendig. Zusätzlich soll insbesondere die Einbindung der großen und besonders betroffenen städtischen Beteiligungsgesellschaften (Stadtwerke Augsburg, Wohnbaugruppe Augsburg) sichergestellt werden. Es wurden deshalb ein Lenkungskreis Klimaschutz, eine Klimaleitstelle und ein Arbeitskreis Klimaschutz eingerichtet.

Übersicht 2: Umsetzungsstruktur referatsübergreifende Klimaschutzmaßnahmen



Quelle: Stadt Augsburg, Klimaleitstelle - Tätigkeitsbericht
(<https://ratsinfo.augsburg.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=15536>)

Für die Umsetzung der Maßnahmen innerhalb der sieben Säulen wurden folgende Zuordnungen durch die Klimaleitstelle festgelegt:

Tabelle 19: Verwaltungsinterne Federführung der neu beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen des Blue City Klimaschutzprogramms

Nr.	Säule	Thema	Federführung	Zuarbeit
1	2	Konzept für ein intensives quartiersorientiertes Sanierungsprogramm entwickeln	Referat 6	Referat 2
2	2	Ein Stromkonzept entwickeln und die erneuerbaren Energien ausbauen	Referat 2	Stadtwerke Augsburg
3	2	Die Stadt für eine klimafreundliche Mobilität umbauen und den Ausbau und die Optimierung des Regionalverkehrs voranbringen	Referat 6	Referat 8
4	2	Klimaneutrale Mobilitätskonzepte in Neubaugebieten entwickeln	Referat 6	Referat 8
5	2	Baulandpolitische Grundsatzbeschlüsse treffen (a) und Energieversorgungskonzepte für neue Baugebiete entwickeln und umsetzen (b)	<i>(noch nicht zugeordnet)</i>	-
6	3	Eine klimaneutrale Stadtverwaltung Augsburg bis 2035 anzustreben	<i>(noch nicht zugeordnet)</i>	Referat 2 (Vorarbeit „Erstellung Stufenplan“)
7	3	Eine Neuorganisation und Reorganisation der Klimamanagement- und Umweltmanagementstrukturen in der Stadtverwaltung durchführen	Referat 7	-
8	3	Konkrete Festlegungen (für Nr. 6) treffen und einen Stufenplan sowie einen Maßnahmenkatalog für den Weg zur klimaneutralen Stadtverwaltung entwickeln	<i>(noch nicht zugeordnet)</i>	Referat 2 (Vorarbeit „Erstellung Stufenplan“)
9	3	Entwicklung von Finanzierungsmöglichkeiten für den Klimaschutz unter Beteiligung von Dritten	Referat 1	Referat 2, Referat OB/D1 bzw. HaKom
10	4	Den bestehenden Klimapakt mit der Augsburger Wirtschaft zielorientiert am CO ₂ -Budgetbeschluss ausrichten	Referat 8	-
11	4	Eine Arbeitsgruppe zur "Systemvernetzung Unternehmen" und Entwicklung von zielgerichteten Angeboten zum Klimaschutz für Unternehmen einrichten	Referat 8	-
12	4	Den Ausbau der Beratungsleistungen ÖKOPROFIT® und Energie-Plus für kleine und mittlere Unternehmen umsetzen	Referat 2	-
13	4	Ein Pilotprojekt für ein städtisches Mikrodepot-System entwickeln und umsetzen	Referat 8	-
14	4	Ein Konzept zur Stärkung und zum Ausbau bestehender Infrastrukturen entwickeln und umsetzen	Referat 8	Referat 6

Fortsetzung

Fortsetzung

15	4	Ein Angebotskonzept zur Unterstützung des lokalen Einzelhandels bei der Umsetzung und Betreuung von Online-Angeboten entwickeln	Referat 8	-
16	5	Die Energieberatung stärken	Referat 2	-
17	5	Kampagne zum nachhaltigen Konsum (Konzept der Big Points) konzipieren und umsetzen und Lebensmittelpunkte in den Quartieren einrichten	Referat 2	-
18	6	Die Bildungsarbeit (Umweltstation und Umweltbildungszentrum, BNE-Konzept) stärken	Referat 4	Referat 2
19	6	Die Unterstützung für das Internetportal "Lifeguide Augsburg" ausbauen	Referat 2	(umgesetzt)
20	6	Den Klimadialog fortsetzen	Referat 2	Referat OB/D1 und D3
21	6	Eine öffentlichkeitswirksame Kampagne zur Umsetzung der Augsburger Klimaschutzziele weiterentwickeln und umsetzen	Referat OB/D1	Referat 2, Referat 4, HaKom, Referat OB/D3
22	7	Spenden und Sponsoring: Kompensation / Lokale Klimaschutzprojekte initiieren und unterstützen	Referat 1	Referat 2, Referat OB/D1 bzw. HaKom
23	7	Lokale Klimaschutzprojekte und Kompensation durchführen	(noch nicht zugeordnet)	-
24	7	Produkt- und mobilitätsbezogene Kompensationsmaßnahmen umsetzen	Referat 2	Referate OB, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8
25	7	Moor-Renaturierung prüfen	Referat 2	-
26	7	Neue Vorhaben zur CO ₂ -Entfernung und Bindung unterstützen	Referat 8	Referat 2

Quelle: Referat OB, Direktorium 1, Stand: Oktober 2023, eigene Ergänzungen;
Organigramm der Referate: www.augsburg.de/buergerservice-rathaus/stadtrat-und-verwaltung/organisation-der-stadt-augsburg

2 Säule ① des Klimaschutzprogramms und Regionalziel

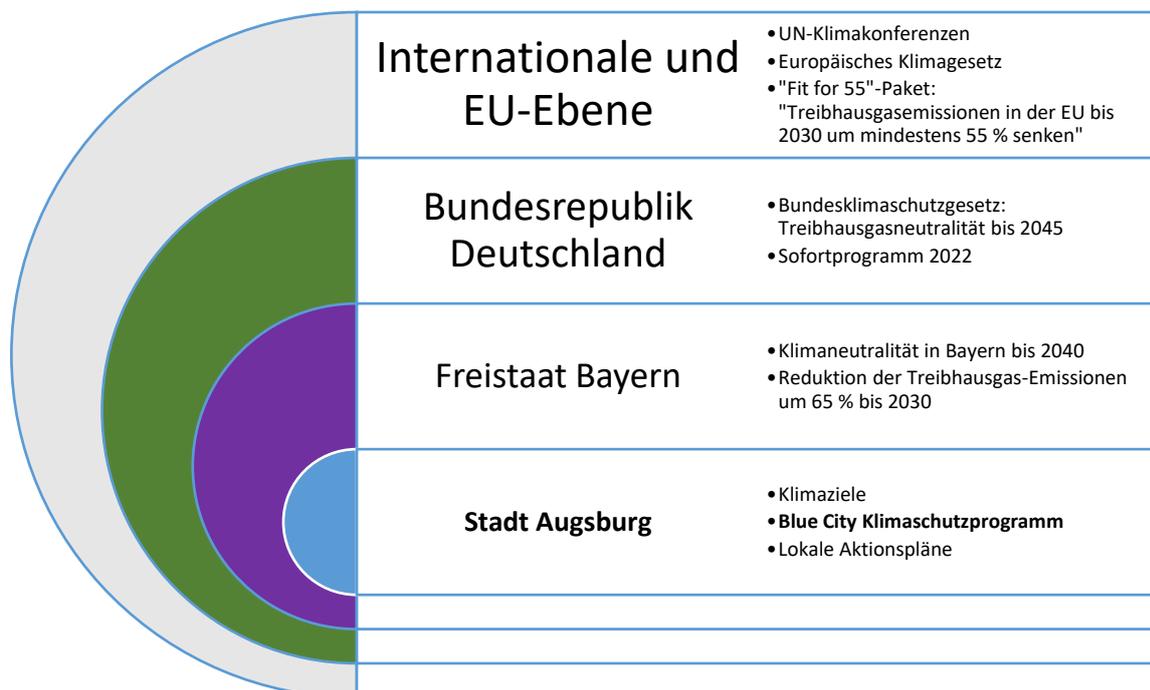
Säule ①  BLUE CITY Augsburg	<i>Kommunaler Klimaschutz ist abhängig von Gesetzen und Regeln auf Landes-, Bundes- und europäischer Ebene. Innerhalb dieser Rahmenbedingungen nutzt die Stadtpolitik und -verwaltung ihren Handlungsspielraum und setzt wichtige Impulse: im Deutschen - und Bayerischen Städtetag, in der regionalen Zusammenarbeit bei Maßnahmen und Projekten und in kommunalen wie internationalen Netzwerken.</i>
--	---

Kommunaler Klimaschutz wird durch vielfältige Rahmenbedingungen auf internationaler Ebene, auf EU-, Bundes- und Länderebene beeinflusst. Die dazu zählenden politischen Klimaschutzziele sowie gesetzliche Regelungen, die auch Augsburg direkt betreffen, werden in

Übersicht 3 skizziert. Den Auftakt für eine kontinuierliche internationale Klimapolitik bildete 1992 die UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro. Aus diesem internationalen Treffen ging die Klimarahmenkonvention hervor, und es wurde der Grundstein für die seit 1995 stattfindenden UN-Klimakonferenzen (Conferences of the Parties – COP) gelegt. Mit der Klimakonferenz in Paris 2015 wurde das sogenannte Paris-Abkommen auf den Weg gebracht. Das Abkommen verpflichtet alle Teilnehmerstaaten dazu, die Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius zu begrenzen, wobei die Orientierung in Richtung 1,5 Grad Celsius geht. Um dies zu erreichen, sollen die Treibhausgasemissionen in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts auf null sinken, und nur die nicht vermeidbaren Emissionen dürfen ausgeglichen werden (Deutsches Institut für Urbanistik 2018, S. 16).

Das Konzept „European Green Deal“ wurde von der Europäischen Kommission am 11. Dezember 2019 vorgestellt. Bis 2050 sollen in der Europäischen Union die Netto-Emissionen von Treibhausgasen auf null reduziert werden. Alle 27 EU-Mitgliedstaaten haben sich inzwischen dazu verpflichtet, die EU bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Sie vereinbarten hierzu als Zwischenschritt eine Emissionssenkung bis zum Jahr 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber dem Stand von 1990.

Übersicht 3: Mehrebenensystem im Klimaschutz



Quelle: siehe Deutsches Institut für Urbanistik 2018, S. 15; Stadt Augsburg, Umweltamt 2023, S. 15

Der European Green Deal umfasst eine Reihe von Maßnahmen in den Bereichen Finanzmarktregulierung, Energieversorgung, Verkehr, Handel, Industrie sowie Land- und Forstwirtschaft. Mit der Verordnung (EU) 2020/852 -Taxonomie-Verordnung vom 18. Juni 2020 wurde die weltweit erste „grüne Liste“ für nachhaltige Wirtschaftstätigkeiten geschaffen – ein neues

gemeinsames Klassifizierungssystem mit einheitlichen Begrifflichkeiten, das Anleger verwenden können, wenn sie in Projekte und Wirtschaftstätigkeiten mit erheblichen positiven Klima- und Umweltauswirkungen investieren wollen. Die Verordnung soll zum Ziel der Klimaneutralität gewichtig beitragen, sorgt aber in der konkreten Ausgestaltung (vorgelegt Ende 2021) für massiven Widerspruch, da Atomstrom und Erdgas laut EU-Taxonomie als grüne Energien gelten sollen. Kein gutes Signal für Nachhaltigkeit und echten Klimaschutz und ein deutliches Zeichen dafür, wie schwierig der Weg zur Klimaneutralität in der EU bis 2050 sein wird.

Am 14. Juli 2021 stellte die Europäische Kommission unter der Bezeichnung „Fit for 55“ ein erstes Paket von reformierten und neuen EU-Richtlinien und -Verordnungen vor, mit denen die im European Green Deal verankerten Ziele erreicht werden sollen. Ausführliche und regelmäßig aktualisierte Informationen der Europäischen Union zum Green Deal finden sich auf folgenden Seiten:

https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de#documents
https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_de

Am 24. Juni 2021 beschloss der Deutsche Bundestag ein neues Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). Mit dem novellierten Gesetz wird das deutsche Treibhausgas-minderungsziel für das Jahr 2030 auf minus 65 Prozent gegenüber 1990 angehoben. Bislang galt ein Minderungsziel von minus 55 Prozent. Bis 2040 müssen die Treibhausgase um 88 Prozent gemindert und bis 2045 muss Treibhausgasneutralität verbindlich erreicht werden. Auch die Vorgaben zur Reduktion der Treibhausgasemissionen in den einzelnen Sektoren (Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehr Landwirtschaft und Abfall) wurden verschärft. Darüber hinaus wurde erstmals ein verbindliches Ziel für natürliche Senken, also die Bindung von CO₂ durch zum Beispiel Wälder oder Moore, festgelegt. Mit den deutlich ambitionierteren Zielen setzt Deutschland neben den Vorgaben des Bundesverfassungsgerichts als erster EU-Staat auch die neuen europäischen Klimaziele um, die im vergangenen Jahr unter deutscher Ratspräsidentschaft beschlossen wurden.

Zeitgleich wurde ein Klimaschutzsofortprogramm 2022 auf den Weg gebracht. Mit dem Sofortprogramm sollen in den kommenden Jahren rund acht Milliarden Euro zusätzlich für Klimaschutzmaßnahmen in allen Sektoren zur Verfügung gestellt werden. Dabei stehen vor allem die Sektoren Industrie, Energiewirtschaft und Gebäude im Mittelpunkt (siehe www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-deutsche-klimaschutzpolitik.html, Abruf vom 4. Januar 2022).

Zum 1. Januar 2023 ist die erste Novelle des Bayerischen Klimaschutzgesetzes (BayKlimaG) in Kraft getreten. Der Bayerische Landtag hat damit die Klimaschutzziele weiter verschärft. Der Freistaat soll demnach bereits 2040 klimaneutral sein, statt wie bisher 2050. Bis 2030 sollen die Treibhausgasemissionen um 65 Prozent pro Einwohnerin/Einwohner im Vergleich zu 1990 gesenkt werden, statt wie zuvor um 55 Prozent (siehe www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayKlimaG).

Engagement der Stadt Augsburg in wichtigen Gremien

Über den Bayerischen Städtetag bringt die Stadt Augsburg ihre Empfehlungen ein. Die Vollversammlung 2022, die sich mit Klimaschutz und Klimaanpassung beschäftigte, hatte über das Tagungspapier „Die Städte im Klimawandel“ Leitplanken für die Kommunen erarbeitet und Forderungen an den Freistaat Bayern formuliert (siehe www.bay-staedtetag.de/jahrestagungen/2022/downloads, Abruf vom 4. Dezember 2023).

Partnerschaft mit den Landkreisen

Gemeinsam mit den Landkreisen Augsburg und Aichach-Friedberg wurde das Regionale Klimaschutzkonzept auf den Weg gebracht. Das Regionale Klimaschutzziel lautet wie folgt:

Unter Einbeziehung der Öffentlichkeit sowie aller gesellschaftlich relevanter Akteure streben die Stadt Augsburg, der Landkreis Augsburg und der Landkreis Aichach-Friedberg gemeinsam und in Anlehnung an die Klimaschutzziele der Bundesregierung an, die CO₂-Emissionen im Wirtschaftsraum Augsburg bis zum Jahr 2030 (zum standardisierten Bezugsjahr 2009, da hier Energiezahlen über das Regionale Klimaschutzkonzept vorhanden sind) um 55 Prozent zu reduzieren. Ergänzung: Die Stadt Augsburg und die Landkreise Augsburg und Aichach-Friedberg orientieren ihr Handeln dabei am Szenario „Dreisprung“, das auf der Grundlage und in Ergänzung des Regionalen Klimaschutzkonzeptes für den Wirtschaftsraum Augsburg erstellt wurde (Beschluss Stadtrat vom 20.12.2012, BSV/12/00494).

Eine Primärenergiebilanz für den Wirtschaftsraum Augsburg wurde im Rahmen des Regionalen Klimaschutzkonzeptes (Green City Energy und Identität & Image 2011) für das Jahr 2009 erstellt. Im Gegensatz zur Endenergiebilanz (*Vorgehen des Klimaschutz-Planers, siehe Teil 2, S. 18 ff.*) werden bei der Primärenergiebilanz die für die Erzeugung und die Verteilung der Endenergie benötigten fossilen Energieaufwendungen und die in den Vorketten entstehenden Emissionen mitberücksichtigt. Die Bereiche Gebäude, Infrastruktur und Wirtschaft wurden nach dem Territorialprinzip bilanziert, es wurden also die energiebedingten Emissionen herangezogen, die auf den Flächen der Landkreise und der Stadt Augsburg anfielen.

Die Emissionen des Verkehrs waren über bundesdeutsche Durchschnittswerte ermittelt worden. Bilanzierungsgröße war in allen Bereichen nur CO₂ und nicht CO₂ und Äquivalente (CO₂-e). Die Primärenergiebilanz betrachtet den ganzen Wirtschaftsraum und unterscheidet nicht nach den einzelnen Gebietskörperschaften Landkreise Augsburg und Aichach-Friedberg bzw. Stadt Augsburg. Das Bilanzierungsergebnis war wie folgt (Green City Energy und Identität & Image 2011, S. 73): „Im Wirtschaftsraum Augsburg werden im Jahr 2009 6,7 Millionen Tonnen CO₂ emittiert. Nahezu die Hälfte der Emissionen, 3,1 Millionen Tonnen, wird durch die Wirtschaftsbetriebe in der Region ausgestoßen. Die privaten Haushalte erzeugen mit 1,8 Millionen Tonnen CO₂ ein Drittel der Emissionen. Der Verkehr verursacht pro Jahr 1,6 Millionen Tonnen CO₂, was einem Viertel der Gesamtemissionen entspricht.“

Der Zielerreichungsgrad des Regionalziels ist mit den vorliegenden Bilanzierungen im Wirtschaftsraum Augsburg für das Bilanzierungsjahr 2021 nicht überprüfbar:

- ❖ Im Landkreis Augsburg ist eine Bilanzveröffentlichung erst ab dem Jahr 2025 geplant.

- ❖ Im Landkreis Aichach-Friedberg wurde die letzte Energie- und CO₂-Bilanz 2021 für das Bezugsjahr 2018 durch das Institut für Energietechnik (IFE) erstellt. Dabei wurde bezüglich der CO₂-Emissionen ein Pro-Kopf-Ausstoß in Höhe von 6,4 Tonnen je Einwohner und Jahr ermittelt. Die Verkehrsdaten waren dabei über den Klimaschutz-Planer berechnet worden (CO₂-Emissionen aus Mobilität 477.000 Tonnen), die Wärme- und Stromdaten vom IFE nach dem BSKO-Standard mit zusätzlicher Gutschrift (CO₂-Emissionen aus Wärme 389.000 Tonnen, CO₂-Emissionen aus Allgemiestrom 292.000 Tonnen, gegen gerechnete CO₂-Gutschrift aus Stromeinspeisung durch Erneuerbare Energien 341.000 Tonnen).
- ❖ Die Ergebnisse aus dem Klimaschutz-Planer für die Stadt Augsburg (Endenergiebilanz) können nur als Orientierung dienen. Der Vergleich der Jahre 2009 und 2021 zeigt eine CO₂-e-Reduzierung von rund 23 Prozent (siehe auch Teil 2, S. 29 f.).

Mitgliedschaft im Klima-Bündnis

Augsburg ist seit 1998 Mitglied im Klima-Bündnis der europäischen Kommunen. Die Stadt war als Unterstützerkommune an einer Vereinheitlichung der Bilanzierung beteiligt. Die Mitgliedschaft im Klima-Bündnis bedeutet auch eine freiwillige Verpflichtung auf CO₂-Reduktionsziele.

Abbildung 9: Ehrenurkunde 25 Jahre

Quelle: Klima-Bündnis



3 Startbilanz der Stadtverwaltung Augsburg / Säule ③

<p>Säule ③</p> 	<p><i>Als Stadtverwaltung wollen wir bis 2035 Klimaneutralität erreichen. Dafür setzen wir eine Vielzahl von Maßnahmen um, die Treibhausgase einsparen. Zusätzlich nutzen wir geeignete städtische Flächen zur Erzeugung erneuerbarer Energien, zum Beispiel mit Photovoltaik-Anlagen auf unseren eigenen Gebäuden.</i></p>
--	---

Auf dem Weg zur Klimaneutralität ist die Stadtverwaltung Augsburg als steuerndes Element, aber auch als Vorbild gefragt. Wie im Leitfaden des Umweltbundesamtes „Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung“ skizziert, hat es sich in Organisationen, die bereits ein Umwelt- oder Klimaschutzmanagement betreiben, bewährt, den Klimaschutz in verschiedene Handlungsfelder aufzuteilen, um die Komplexität zu verringern und die Steuerungsfähigkeit zu erhöhen. Die Ziele und Maßnahmen innerhalb eines Handlungsfeldes können dann sinnvoll zusammenwirken und sich ergänzen (Umweltbundesamt 2021b, S. 26). Unabhängig davon, welche Managementstruktur zugrunde liegt, sind folgende Systemgrenzen, Definitionen und Regeln wichtige Eckpunkte auf dem Weg zur klimaneutralen Stadtverwaltung (siehe auch KEA-BW, 2020, S. 2 f.):

Es werden Treibhausgasemissionen (THG) betrachtet, die im unmittelbaren Verantwortungsbereich der Stadtverwaltung Augsburg liegen. Neben den direkten Emissionen werden auch solche aus den vor- und nachgelagerten Prozessen berücksichtigt (<https://ghgprotocol.org>). Für die Kernbilanz der Stadtverwaltung Augsburg sind folgende Bereiche zu berücksichtigen: Energieverbrauch in den Liegenschaften der Stadtverwaltung Augsburg, Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen, Energieverbrauch für die Wasserversorgung (im Zuständigkeitsbereich der Stadtwerke Augsburg) und Wasserentsorgung, Energieverbrauch des Fuhrparks, Dienstreisen, Beschaffung (wichtigste Aspekte). Für die Bilanzierung des Stromverbrauchs ist grundsätzlich der bundesweite Strom-Mix zugrunde zu legen. THG-Minderungen durch bezogenen oder selbst erzeugten grünen Strom können nachrichtlich in der Bilanz erwähnt werden.

Für die Stadtverwaltung Augsburg werden auf dem Weg zur Klimaneutralität folgende Festlegungen getroffen:

- Die THG-Minderungen betragen mindestens 90 Prozent gegenüber dem gewählten Startjahr 1990. Bei der Kompensation müssen strenge Standards eingehalten werden.
- Der Wärmebedarf aller kommunalen Liegenschaften liegt unter dem Zielwert 50 kWh/m² und Jahr; dabei ist auf die Nutzung von fossilen Energieträgern weitestgehend zu verzichten. Für Baudenkmäler oder Funktionsbauten mit besonderen Anforderungen (z. B. Bäder) können abweichende Ziele definiert werden.

Hinweis: Die Studie für ein Augsburger Klimaschutzprogramm empfiehlt abweichend folgendes Vorgehen: Der Augsburger Energiestandard sollte auf Passivhausstandard bei Neubauten und einen verbleibenden Heizwärmebedarf in Höhe von 26 kWh/m² und Jahr bei Bestandsgebäuden angepasst werden. Für alle städtischen Liegenschaften sollte ein klimaneutrales Wärmeversorgungskonzept erarbeitet und spätestens 2030 umgesetzt werden.

- Die Nutzung von fossilen und synthetischen Brennstoffen sowie Biomasse erfolgt überwiegend in KWK-Anlagen.
- Die Stadtverwaltung Augsburg erstellt einen mittel- und langfristigen Stufenplan, der die Zielerreichung auf der Ebene von Emissionsquellen mit erheblicher Klimarelevanz abbildet. Der Stufenplan definiert damit den Minderungspfad auf dem Weg zur klimaneutralen Stadtverwaltung. Für die Umsetzung wird ein Maßnahmenkatalog erstellt. Ein entsprechender Aktionsplan wird ausgearbeitet und jährlich aktualisiert.
- Ziele und Zielpfad werden auf die wichtigsten Bereiche und gegebenenfalls auf einzelne Referate und Dienststellen heruntergebrochen.

Übersicht 4: Klimaneutrale Stadtverwaltung Augsburg – Vorgehen, Systemgrenzen

 Stadt Augsburg	Stadtverwaltung
Kernbilanz Energieverbrauch <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eigene Liegenschaften ➤ Angemietete Liegenschaften ➤ Straßenbeleuchtung, Lichtsignalanlagen ➤ Wasserentsorgung, Kläranlage ➤ Städtischer Fuhrpark ➤ Abfallentsorgung ➤ Dienstgänge und Dienstreisen (Flug, ÖPNV, Privat-Pkw, Taxi, Carsharing) 	<u>Hinweise:</u> Der Datenpool des Kommunalen Energiemanagements im Hochbauamt erfasst einen Großteil der Liegenschaften. Soweit über Reisekostenabrechnungen erfasst.
Freiwillig nachrichtlich <ul style="list-style-type: none"> ➤ Berufsverkehr der städtischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ➤ Beschaffung von Waren und Dienstleistungen ➤ „Graue Energie“ für Gebäude, Anlagen 	Oft besteht hier nur ein geringer Beitrag oder die Erhebung der Treibhausgase ist mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden.
Für den Corporate Carbon Footprint SCOPE 3 sind teilweise ergänzende Erhebungen, zusätzlich zum kommunalen BSKO-Standard, notwendig.	
--- = notwendig, --- = optional/falls verfügbar, --- = zusätzliche Erhebungen	

Quelle: nach KEA-BW, www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Klimaschutz_konkret_online/20201117_TS_Klimaneutrale_Verwaltung_KS-Konkret.pdf, Abruf vom 20. März 2023

Zusätzlich (siehe auch KEA-BW, 2020, S. 5) sollte gelten:

- Alle möglicherweise klimarelevanten Vorhaben der Stadt Augsburg werden auf ihre Klimawirkung geprüft. *Hinweis: An dieser Stelle kann auf die Weiterentwicklung der Nachhaltigkeitseinschätzung für Beschlussvorlagen des Stadtrats samt Integration eines Jugendbeteiligungsschecks und einer Klimaschutzseinschätzung verwiesen werden (BSV/23/10027, <https://allris.augsburg.de/ai/vo020.asp?VOLFDNR=16414>).*
- Die Stadt Augsburg verfolgt eine Divestment-Strategie.
- Kommunale Beteiligungen, in denen die Stadt Augsburg die Kontrolle ausübt, werden ebenfalls auf den Klimaschutz und die Einhaltung von Klimaschutzziele verpflichtet, die mit den Klimaschutzziele der Stadt Augsburg in Einklang stehen.

Beschlüsse zur Klimaneutralen Stadtverwaltung bis 2035 (im Rahmen des Blue City Klimaschutzprogramms)

Die Verwaltung wird beauftragt, die nachfolgenden Beschlussvorschläge aus dem Blue City Klimaschutzprogramm, unter Berücksichtigung bereits bestehender Beschlüsse, umzusetzen. Dabei soll sich an den Zielen und Empfehlungen der Studie „Klimaschutz 2030“ in den Handlungsfeldern Stromversorgung, Wärmeversorgung und Mobilität und der dort herausgearbeiteten Minderung der Treibhausgasemissionen (kumuliert bis 2030) orientiert werden. Die Umsetzung erfolgt vorbehaltlich vorhandener und zusätzlich zur Verfügung gestellter Ressourcen (Personal und Sachmittel):

- In der eigenen Stadtverwaltung anspruchsvolle und überprüfbare Klimaschutzziele umsetzen (Säule 3 „Vorbild sein“ des Klimaschutzprogramms),
- eine klimaneutrale Stadtverwaltung Augsburg bis 2035 anzustreben,
- eine Neuorganisation und Reorganisation der Klimamanagement- und Umweltmanagementstrukturen in der Stadtverwaltung durchführen,
- konkrete Festlegungen (*für die klimaneutrale Stadtverwaltung bis 2035*) treffen und einen Stufenplan sowie einen Maßnahmenkatalog für den Weg zur klimaneutralen Stadtverwaltung entwickeln,
- Entwicklung von Finanzierungsmöglichkeiten für den Klimaschutz unter Beteiligung von Dritten.

*Beschluss Stadtrat vom 28.07.2022, BSV/22/07742,
<https://ratsinfo.augsburg.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=13600>*

Im Jahr 2022 waren 7.062 Kolleginnen und Kollegen in der Verwaltung der Stadt Augsburg beschäftigt. Weitere Details hierzu finden sich in Tabelle 20 (Seite 53). Im gleichen Zeitraum hatte die Stadt Augsburg 301.033 Einwohnerinnen und Einwohner (mit Hauptwohnsitz in Augsburg). Die Beschäftigten der Stadtverwaltung repräsentieren also in etwa einen Anteil von 2,35 Prozent der Stadtbevölkerung. Die Statistik liefert keine Angaben dazu, welche Beschäftigten ihren Wohnsitz außerhalb von Augsburg haben.

„Die erste Bilanz ist immer die schwerste, aber nie die genaueste“, fasst das Umweltbundesamt in seinem Leitfaden „Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung“ den Baustein „Startbilanz“ zusammen (Umweltbundesamt 2021b, S. 90). Die vorliegende Startbilanz für die Stadtverwaltung Augsburg hat nicht den Anspruch vollständig zu sein und kann aufgrund

fehlender Datenverfügbarkeit noch nicht alle Bereiche der Stadtverwaltung abbilden. Die Bilanz folgt aber dem in Übersicht 4 (siehe S. 51) skizzierten Vorgehen und nutzt das von der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA) zur Verfügung gestellte Softwaretool „BICO₂BW-Verwaltung“ für eine erste Einordnung der CO₂-e-Emissionen der Stadtverwaltung. Die Startbilanz wird für das Jahr 2019 erstellt (Datensatz für die Stadtverwaltung Augsburg, wie auf den nächsten Seiten dargestellt, vorhanden; mit der vorliegenden Softwareversion vom 13. Juli 2022 sind nur Bilanzen bis zum Jahr 2020 möglich, da die Emissionsfaktoren ab 2021 noch nicht vorlagen; Sondereffekte für das Jahr 2020, siehe S. 33).

Tabelle 20: Beschäftigte bei der Stadtverwaltung Augsburg

Jahr	Anzahl ¹⁾	Vollzeitäquivalent ²⁾
2020	6.644	4.318
2021	6.776	4.385
2022	7.062	4.554

1) Anzahl der Beschäftigten der Stadtverwaltung Augsburg ohne städtische Beteiligungen, ohne Tochtergesellschaften

2) Anzahl der Vollkraftstellen (ohne städtische Beteiligungen, ohne Tochtergesellschaften) bei der Stadtverwaltung Augsburg

Datenquelle: Stadt Augsburg, Personalamt

Folgende Daten (Kernbilanz Energieverbrauch nach Übersicht 4, S. 51) sind für die Startbilanz verfügbar und folgende Datenlücken bestehen:

➤ **Eigene Liegenschaften**

In der Energieberichterstattung des Kommunalen Energiemanagements (KEM) werden Liegenschaften, die sich im kommunalen Besitz befinden und nicht an private Nutzer vermietet sind, dargestellt. Die Anzahl der ausgewerteten Gebäude kann sich beispielsweise durch Zukauf oder Neubau erhöhen oder durch Verkauf verringern. Auch vorübergehende Stilllegungen durch Kernsanierungen können die Zusammenstellung der Gebäude verändern. Insgesamt ist im Energiebericht 2023 der Wärme-, Strom- und Wasserverbrauch von 171 Gebäuden berücksichtigt (beheizte Bruttogrundfläche in Höhe von 764.111 m², siehe Stadt Augsburg, Referat 6 2023, S. 3). Betrachtet werden sehr unterschiedliche Gebäude, die im Energiebericht nach Gebäudearten aufgeschlüsselt sind (am Beispiel Heizenergie 2022, in Klammern die Anzahl der Gebäudeart):

- Ausstellungs- und Veranstaltungsgebäude (11)
- Gemeinschafts- und Sozialgebäude (13)
- Kindertagesstätten (27)
- Sonstige Schulen (22)
- Volksschulen (35)
- Sportstätten (15)
- Verwaltungsgebäude (20)

- Werkstätten & Wirtschaftsgebäude (16)
- Friedhofsanlagen und sonstige Gebäude (7)

Eine auf Klimaschutz ausgerichtete Gebäudestrategie beinhaltet vier prinzipielle Elemente:

- a) CO₂-Bilanzierung zur Zustandsermittlung
- b) Klimaschutzfahrplan
- c) CO₂-Berichterstattung
- d) Qualitätssicherung und Verifizierung

Die oben aufgeführten Gebäudearten sind eventuell in weitere Untergruppen zu gliedern (zum Beispiel in vergleichbare Gebäudetypen hinsichtlich des energetischen Zustandes und der Nutzungsart). Entsprechend des DGNB-Leitfadens (Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen 2020) kann wie folgt vorgegangen werden:

Übersicht 5: Der Weg zum klimaneutralen Gebäude

Die aktuelle CO₂-Bilanz der Gebäudegruppe/des Gebäudes ermitteln

1. Energiebilanz ermitteln
2. Energieart und CO₂-Intensität identifizieren
3. CO₂-Bilanz mithilfe von Tools berechnen
4. Berechnung dokumentieren

Einen Klimaschutzfahrplan für das Gebäude entwickeln

5. Zustand des Gebäudes in allen Handlungsfeldern ermitteln
6. Klimaschutzpotenziale aufzeigen und Ziel setzen (wenn notwendig und sinnvoll: Einsatz von Software-Tool zur energetischen Sanierung, z. B. Energieberater 18599 3D PLUS Vollversion, Gebäude-Check der PLAN4 Software GmbH)
7. Mögliche Klimaschutzmaßnahmen und deren Kosten bewerten
8. Klimaschutzmaßnahmen zeitlich planen und Zeitpunkt der Klimaneutralität der Gebäudegruppe/des Gebäudes festlegen
9. Berechnungen und Ergebnisse der Potenzialanalyse dokumentieren

Die Klimaschutzmaßnahmen umsetzen und einen Klimaschutzausweis erstellen

10. Klimaschutzmanagement etablieren und geplante Maßnahmen umsetzen
11. CO₂-Bilanz regelmäßig ermitteln und für internes und externes Reporting nutzen

Qualitätssicherung, Einbindung und Verifizierung der Klimaschutzaktivitäten

12. Internes und, wenn sinnvoll, externes Controlling, Darstellung der Klimaschutzaktivitäten in der Säule 3 des Blue City Klimaschutzprogramms

Quelle: siehe Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen 2020, S. 5, ergänzt; Energieberater 18599 3D PLUS Vollversion: siehe z. B. auf der Seite www.hottgenroth.de/M/SOFTWARE/Energie-Nachweise/Energieberater-18599-3D/Seite.html,73274,80422; Gebäude-Check der PLAN4 Software GmbH: siehe <https://plan4software.de/>

Für die Startbilanz hat das Kommunale Energiemanagement im Hochbauamt der Stadt Augsburg (KEM) folgende Daten übermittelt (Energieberichterstattung 2023):

Tabelle 21: Verbrauchs- und Erzeugungsdaten der städtischen Liegenschaften

Art	Verbräuche/Erzeugung im Jahr in Megawattstunden (MWh)			
	2019	2020	2021	2022
Strom	19.254	15.844	16.298	17.070
Erdgas	62.307	59.927	61.351	59.513
Fernwärme	37.124	36.573	37.102	36.768
Heizöl	726	783	561	329
Holz	455	86 ¹⁾	2.007	2.379
Heizstrom	16	11	10	9
Erzeugung und Eigenverbrauch (Strom aus PV-Anlagen)	128	142	180	198

1) = Biomasseanlage im Botanischen Garten außer Betrieb

Quelle: Übermittlung durch das KEM, siehe auch Stadt Augsburg, Referat 6 2023

➤ **Angemietete Liegenschaften**

Der bereits seit mehreren Jahren anhaltende Trend der Anmietung von weiteren Gebäuden und Flächen für städtische Nutzungen hat sich auch 2022 fortgesetzt. Die Verbrauchsdaten dieser Gebäude (komplett bzw. anteilmäßig) sind nicht in den Energieberichten des KEM enthalten und werden bisher auch nicht zentral erfasst (siehe Stadt Augsburg, Referat 6 2023, S. 3). Die Verbrauchswerte der angemieteten Liegenschaften fehlen deshalb in der Startbilanz.

➤ **Straßenbeleuchtung, Lichtsignalanlagen**

Zur Einleitung des Modernisierungsfahrplans für die Straßenbeleuchtung hatte die Abteilung Beleuchtungsplanung im Tiefbauamt ein Fachgutachten beauftragt (erste Ergebnisse liegen inzwischen vor). Derzeit liegt der Anteil der LED-Straßenbeleuchtung bei noch unter acht Prozent der gesamten Straßenbeleuchtung. Dies liegt auch daran, dass in der jüngeren Vergangenheit 25.000 veraltete Quecksilberleuchten und Leuchtstoffröhren gegen die damals moderneren Natriumhochdrucklampen ausgetauscht wurden. Zusätzlich wurden die Dimm-Optionen ausgebaut. Diese Maßnahmen sparten anschließend Geld im Betrieb. Die neuen Leuchten waren energieeffizienter und zogen auch weniger Insekten an (Insektenschutz, Reduzierung der Reinigungszyklen, Verringerung der Lichtverschmutzung, keine Abstrahlung nach oben). Da dieser neue Beleuchtungsstandard „relativ“ energieeffizient war, wurden in der Vergangenheit die rechnerischen Einsparvorgaben für die Teilnahme an LED-Förderprogramme nicht erreicht. Inzwischen ist die Straßenbeleuchtung zwischen 30 und 45 Jahre alt und muss auch deswegen erneuert werden, weil Ersatzteile und Leuchtmittel oft nicht mehr lieferbar sind. Ein Umbau zu einer kompletten LED-Straßenbeleuchtung wird angestrebt, die

Investitionsmittel für einen Kompletttausch belaufen sich aber, nach ersten Schätzungen, auf 21 bis 23 Millionen Euro.

Nach Literaturangaben sind im Bereich der Straßenbeleuchtung 86 Prozent der Umweltauswirkungen bei Planung, Logistik, Montage und Betrieb zu verorten, knapp 13 Prozent bei der Herstellung der Leuchten-Systeme und Leuchten und unter ein Prozent bei der Entsorgung. Der Fokus sollte daher zuerst auf den Betrieb der Leuchten und hier auf den Stromverbrauch gelegt werden. Im Jahr 2019 wurden 10.516.408 kWh Strom für die Augsburger Straßenbeleuchtung benötigt, im Jahr 2020 waren es 9.438.310 kWh, im Jahr 2021 8.956.381 kWh und für das Jahr 2022 meldete die Abteilung Beleuchtungsplanung einen Verbrauch von 9.366.655 kWh. Zum Stromverbrauch der Lichtsignalanlagen wurden folgende Werte übermittelt: 2019: 2.388.960 kWh, 2020: 2.228.809 kWh, 2021: 2.331.313 kWh.

➤ Wasserentsorgung, Kläranlage

Die Stadt Augsburg betreibt eines der größten Klärwerke in Bayern mit einer Ausbaugröße von 800.000 Einwohnerwerten (EW) und einer derzeitigen Auslastung von ca. 600.000 EW. Im Klärwerk Augsburg werden die Abwässer von 350.000 Einwohnern sowie Abwässer aus Industrie und Gewerbe mit ca. 250.000 Einwohnerequivalenten (EWG) behandelt. Zu den angeschlossenen Kommunen zählen, neben der Stadt Augsburg, östlich des Lechs liegend noch Schmiechen, Steindorf, Merching, Mering, Kissing und Friedberg sowie westlich des Lechs Königsbrunn und Stadtbergen. Auf einer Fläche von 17 ha liegt das Werk an der nördlichen Stadtgrenze Augsburgs, angrenzend an die Autobahn A8 im Norden und den Lech im Osten. Das Klärwerk verwendet ein integriertes prozessorientiertes Managementsystem (IM), welches die Kriterien des Umweltmanagements nach DIN EN ISO 14001, des Qualitätsmanagements nach DIN EN ISO 9001 und des Arbeitssicherheitsmanagements nach DIN EN ISO 45001 in allen Tätigkeiten des Klärwerks umfasst.

Seit dem Jahr 2011 ist das Klärwerk Augsburg in der Jahresbilanz stromautark. Ein Großteil des Stroms wird vor Ort erzeugt (Blockheizkraftwerke, Wasserturbine, PV-Anlage) und gleich wieder verbraucht. Im Klärwerk besteht ein Wärmeüberschuss in den Sommermonaten. Im Rahmen des integrierten prozessorientierten Managementsystems soll zukünftig auch eine Energiebilanz erstellt werden.

Die erzeugten Strommengen der Blockheizkraftwerke seit 2007 finden sich in untenstehender Tabelle. Die Zahlen für das Jahr 2019 werden für die Startbilanz herangezogen:

Tabelle 22: Erzeugte Strommengen im Klärwerk Augsburg (BHKW) 2007 bis 2022

Jahr	BHKW I in MWh	BHKW II in MWh	BHKW III in MWh	Gesamterzeugung in MWh	nach EEG eingespeist in MWh
2007	4.222	5.146	-	9.368	7.476
2008	2.823	3.101	9.472	15.396	1.077
2009	2.557	4.268	6.407	13.232	878

Fortsetzung

Fortsetzung

2010	3.776	2.452	7.916	14.144	767
2011	7.655	1.987	7.450	17.092	3.152
2012	7.765	1.393	7.696	16.854	3.052
2013	6.179	1.656	9.386	17.221	3.111
2014	8.714	1.941	6.182	16.837	3.329
2015	7.394	1.637	7.953	16.984	3.588
2016	8.280	1.871	6.821	16.972	3.328
2017	6.578	2.182	7.668	16.428	3.210
2018	5.257	7.407	5.613	18.278	4.769
2019	4.696	7.485	6.063	18.246	4.608
2020	4.623	8.100	4.894	17.618	4.160
2021	4.242	5.834	6.602	16.679	3.307
2022	4.223	6.284	4.347	14.855	2.247

Hinweise: Strommengen auf MWh gerundet;

① BHKW I (Inbetriebnahme im November 1991 mit 643 kW elektrischer und 1.183 kW thermischer Leistung); Ersatz im Dezember 2010 durch ein neues BHKW mit 1.191 elektrischer und 1.076 thermischer Leistung.

② BHKW II (Inbetriebnahme im Dezember 1997 mit 738 kW elektrischer und 1.076 kW thermischer Leistung); Ersatz im Dezember 2017.

③ BHKW III (Inbetriebnahme im Januar 2008 mit 1.364 kW elektrischer und 1.439 kW thermischer Leistung).

Datenquelle: Stadt Augsburg, Klärwerk, interne Zusammenstellung

➤ **Städtischer Fuhrpark**

Für eine klimaneutrale Mobilität der Stadtverwaltung wird der strategische Ansatz verfolgt, in einem erstem Schritt Wege zu vermeiden. Unvermeidbare Wege sollen auf klimafreundliche Verkehrsträger verlagert werden. Im letzten Schritt erfolgt die Elektrifizierung des Fuhrparks. Der Fuhrpark der Stadtverwaltung Augsburg soll in seiner Gesamtheit klimafreundlich ausgerichtet werden. Dazu gehört die schrittweise Umstellung des Fuhrparks auf E-Fahrzeuge, vermehrte Nutzung von Carsharing, Schaffung eines attraktiven Angebots an Dienstfahrrädern (inklusive Pedelecs) und der Ausbau der entsprechenden Infrastruktur. Für Nutzfahrzeuge gelten jedoch gesonderte Anforderungen (beispielsweise Marktverfügbarkeit), die eine Umstellung auf E-Mobilität erschweren und im Prozess berücksichtigt werden müssen. Auf den Beschluss „Einkauf von städtischen Kraftfahrzeugen“ (BSV/18/01826, siehe <https://ratsinfo.augsburg.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=7396>) wird verwiesen. Die Erstellung und Pflege einer Gesamtübersicht über den städtischen Fuhrpark (in Teilen vorhanden, über 600 eigene Kraftfahrzeuge) ist notwendig.

Aufgrund des Gesetzes über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge wird aktuell durch die Zentrale Beschaffung eine Abfrage zu Pkw und leichten Nutzfahrzeugen in den Dienststellen mit größerem Fuhrpark durchgeführt. Die Zentrale Beschaffung führt überdies eine Übersicht der gelieferten Diesel- und Benzinmengen (und Heizölmengen) der letzten Jahre, die über den städtischen Rahmenvertrag abgerufen wurden. Kraftstoffe, die von Ämtern, Dienststellen und Eigenbetrieben über Tankkarten bezogen werden, sind bisher nicht zentral erfasst. Für das Jahr 2022 sind folgende Verbrauchswerte aufgeführt:

- Dieseldieselfkraftstoff: 469.050 Liter (enthalten sind hier 174.542 Liter für den Abfallwirtschafts- und Stadtreinigungsbetrieb),
- Benzinkraftstoff 18.746 Liter.

Für die Startbilanz werden die zentral erfassten Diesel- und Benzinabnahmen des Jahres 2019 (510.635 Liter, enthalten sind hier 228.107 Liter für den Abfallwirtschafts- und Stadtreinigungsbetrieb, bzw. 13.031 Liter) herangezogen.

Gesetz über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge

Das Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2019/1161 vom 20. Juni 2019 zur Änderung der Richtlinie 2009/33/EG über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge sowie zur Änderung vergaberechtlicher Vorschriften (Clean Vehicles Directive) wurde am 14. Juni 2021 im Bundesgesetzblatt veröffentlicht.

Mit dem Gesetz werden bei der öffentlichen Auftragsvergabe erstmals verbindliche Mindestziele für emissionsarme und -freie Pkw sowie leichte und schwere Nutzfahrzeuge, insbesondere für Busse im ÖPNV, für die Beschaffung vorgegeben. Die Vorgaben gelten seit dem 2. August 2021 und verpflichten die öffentliche Hand sowie für einzelne Dienstleitungen auch eine Auswahl bestimmter privatrechtlich organisierter Akteure (z. B. Post- und Paketdienste, Stadtreinigung) dazu, dass ein Teil der angeschafften Fahrzeuge zukünftig emissionsarm oder -frei sein muss.

Es gibt für zwei Referenzzeiträume (2. August 2021 bis 31. Dezember 2025; 1. Januar 2026 bis 31. Dezember 2030) feste Quoten für die Beschaffung sauberer Pkw sowie leichter und schwerer Nutzfahrzeuge durch die öffentliche Auftragsvergabe.

Öffentliche Auftraggeber und Sektorenauftraggeber sind nach § 8 SaubFahrzeugBeschG zur Dokumentation ihrer Beschaffungen im Sinne des Gesetzes über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge verpflichtet.

Quelle: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/clean-vehicles-directive.html>, Abruf vom 5. Dezember 2023

➤ **Abfallentsorgung**

Der Eigenbetrieb Abfallwirtschafts- und Stadtreinigungsbetrieb (AWS) mit den fünf Standorten „Hauptstandort Riedingerstraße“, „Deponie Augsburg-Nord“, „Wertstoff- & Servicepunkte Johannes-Haag-Str., Holzweg und Unterer Talweg“ ist nach EMAS validiert. Die Grundlage für die Erstellung einer Klimabilanz dieser Standorte ist damit gelegt.

Die Strom- und Heizenergieverbräuche der Standorte sind im Energiebericht 2023 des Kommunalen Energiemanagements (KEM) mit ausgewertet. In der Aktualisierten Umwelterklärung 2023 des AWS sind für 2022 folgende Treibstoffverbräuche aufgeführt: Dieselmotorkraftstoff: 309.424 Liter, Benzinmotorkraftstoff 3.808 Liter, Erdgas (Fahrzeuge): 276.484 kg.

Die Zahlen für das Jahr 2019 sind (siehe Stadt Augsburg Referat 2 2023, S. 75): Dieselmotorkraftstoff: 374.327 Liter, Benzinmotorkraftstoff 2.976 Liter, Erdgas (Fahrzeuge): 252.674 kg (2.468.625 kWh, Ansatz Brennwert Gas: 11,26 kWh/m³).

Die rechnerisch ermittelten diffusen THG-Emissionen der Deponie Augsburg-Nord wurden nicht für die Startbilanz berücksichtigt, müssen jedoch beachtet werden und finden sich in folgender Tabelle:

Tabelle 23: Deponiegasverstromung / diffuse Methanemissionen der Deponie

Jahr	Deponiegasverstromung (in Kilowattstunden)	Diffuse THG-Emissionen ¹⁾ (CO ₂ -Äquivalente in Tonnen)	Hinweise
2010	1.560.685	4.350	1) Die Deponiegase bestehen im Schnitt zu 46,6 % aus Methan – ein Treibhausgas, das 25-mal so wirksam wie CO ₂ zum Treibhauseffekt beiträgt (Angabe für die Jahre 2019 bis 2021). Nicht alle Deponiegase können abgesaugt werden. Nach Schätzungen des Umweltbundesamtes betragen die diffusen Methanemissionen einer durchschnittlichen Deponie mit Gasfassung jährlich 0,026 Tonnen pro Tonne abgelagertem Abfall.
2011	1.598.600	3.687	
2012	1.257.000	4.609	
2013	916.600	3.341	
2014	987.800	4.146	
2015	754.400	5.282	
2016	848.600	3.917	
2017	1.053.367	6.324	
2018	69.271 ²⁾	5.545	
2019	0 ²⁾	4.907	
2020	369.192	4.861	
2021	572.390	4.631	

Datenquellen: Stadt Augsburg, Referat 2 2023 (und vorherige Umwelterklärungen)

➤ Dienstgänge und Dienstreisen (Flug, ÖPNV, Privat-Pkw, Taxi, Carsharing)

Im Personalamt liegen hierzu teilweise Übersichten vor (Kompensationszahlungen an die atmosfair gGmbH für Flüge - siehe Stadt Augsburg, Referat 2 2015, S. 162, Dienstreisen mit in Anspruch genommenem Großkundenrabatt bei der Deutschen Bahn), die jedoch für die Startbilanz nicht ausgewertet wurden.

Zu den Punkten „Freiwillig nachrichtlich“ (siehe Übersicht 4, S. 51) gibt es folgende Informationen:

➤ Berufsverkehr der städtischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Bisher gibt es hierzu keine Vorarbeiten. Abhängig von den zur Verfügung gestellten Ressourcen könnten die beiden Handlungsfelder „Fuhrpark der Stadtverwaltung“, „Dienstgänge und Dienstreisen“ mit den weiteren Handlungsfeldern „Arbeitswege der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter“ und „Besucher- und Kundenverkehr“ zu einem Kommunalen Mobilitätsmanagement verknüpft werden.

Abbildung 10: Startbilanz Stadtverwaltung Augsburg mit BICO₂ BW



CO₂-Bilanzierungstool für die klimaneutrale Kommunalverwaltung in Baden-Württemberg

Version 1.0 Stand: 13. Juli 2022

Name der Kommune	Augsburg	=<	Grün markierte Zellen = Eingabezellen (Geben Sie bitte hier die entsprechenden Daten ein)
Bilanzjahr	2019		
Einwohner	296.582		
Bearbeiter*in	Ralf Bende!		

Im Klimaschutzpakt Baden-Württemberg von Land und kommunalen Landesverbänden ist das Ziel einer klimaneutralen Kommunalverwaltung bis 2040 festgehalten. Was genau es für eine Kommunalverwaltung bedeutet, klimaneutral zu werden, ist im Handlungsleitfaden "Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg" dargelegt.

Die Erstellung des Leitfadens erfolgte in enger Abstimmung mit der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW). Vorliegendes Tool baut zum Teil auf den Daten von BICO₂ BW auf (kommunale Gebäude & Infrastruktur) und wird um weitere Dateneingaben zu Mobilität und zum Zielpfad ergänzt.

Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Erstellt von ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung gGmbH

Wilckensstraße 3
69120 Heidelberg
Telefon: 06221 / 4767-0
Fax: 06221 / 4767-19
www.ifeu.de



Hinweise zur Nutzung /Farbgebungen im Tool

Orangene Blätter = Eingabeblätter
Grün markierte Zellen = Eingabezellen (Geben Sie bitte hier die entsprechenden Daten ein)
Grau markierte Zellen = Ergebniszellen (Automatische Berechnungen, z.B. Umrechnungsergebnisse, ermittelte THG-Emissionen oder Summen)
Blau markierte Zellen = Optionale Eingabe (z.B. zur Umrechnung)

Blaues Blatt = Zielpfad

Grüne Blätter = Ergebnisblätter (Umrechnungen, Ergebnisse auf Basis der Eingaben)

Quelle: Bilanzierungstool des ifeu-Instituts, siehe auch ifeu 2022a und ifeu 2022b

➤ Beschaffung von Waren und Dienstleistungen

Bei der Stadtverwaltung Augsburg gibt es keinen rein zentralisierter Einkauf, sondern es wird eine ausgewogene Mischform aus vernetzter, zentraler, strategischer und dezentraler Einkaufs- und Vergabestruktur angestrebt. Die Beschaffungsvorgänge der Stadtverwaltung sollen sich an den Zielen Nachhaltigkeit und Klimaschutz orientieren. Beschaffte Produkte und Dienstleistungen werden langfristig klimaneutral organisiert, das heißt Ziel ist, Treibhausgase von beschafften Produkten und Dienstleistungen weitestgehend zu vermeiden und zu reduzieren. Auf die BSV/21/05528 „Strategische Beschaffung“ (siehe <https://ratsinfo.augsburg.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=11124>) wird verwiesen.

Derzeit (Stand: Dezember 2023) werden folgende Güter und Dienstleistungen über Rahmenverträge des Zentralen Einkauf eingekauft:

- Arbeits-, Dienst- und Schutzkleidung, Arbeitsschutz – FFP2-Masken,
- Bürodrehstühle, Büromaterial, Büromöbel,
- Dieseldieselkraftstoff/Heizöl,
- Dienstfahrten ÖPNV, EDV-Verbrauchsmaterial (über IT-Einkauf),
- Energie (Strom und Erdgas), Entsorgung, Feuerlöscher, Fuhrpark, Hygieneartikel,
- Informations- und Kommunikationstechnik (über IT-Einkauf),
- Inhouse Geschäfte Stadtwerke Augsburg, IT-Leasing, Leuchtmittel,
- Mobilfunk, Papier, Postdienstleistungen.

➤ „Graue Energie“ für Gebäude, Anlagen

Unter "Graue Energie" versteht man Energie, die zur Herstellung von Gütern, aber auch zum Bauen von Gebäuden zum Einsatz kommt. Es zählt aber auch der Rückbau beziehungsweise die Entsorgung dazu. Graue Energie wird mehr, je größer die zu überbrückenden Distanzen sind und je aufwändiger die Herstellung ist. Das Berechnen oder Messen der Grauen Energie ist äußerst komplex. Bisher gibt es zur Erfassung derselben und den darüber verursachten Treibhausgasen nur wenige Vorarbeiten in den Dienststellen der Stadtverwaltung.

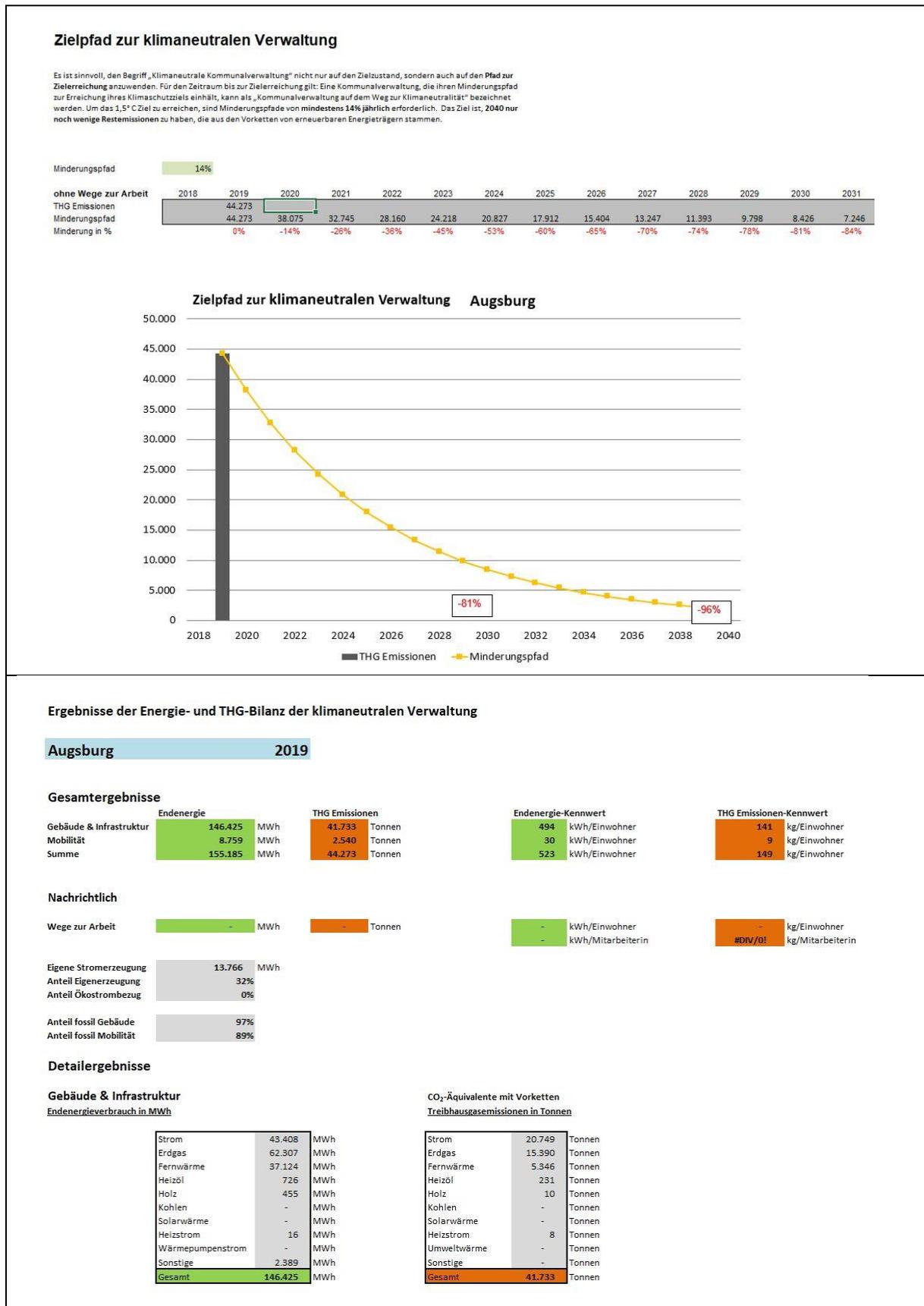
Ergebnisse Startbilanz

Mit den vorliegenden Daten weist die Startbilanz 2019 einen Wert von 44.273 Tonnen THG-Emissionen aus. Um das 1,5 °C Ziel zu erreichen, sind Minderungspfade von mindestens 14 Prozent jährlich erforderlich (siehe Abbildung 11, S. 62). Für den Ausbau und die Fortschreibung der vorliegenden Startbilanz sind nun insbesondere folgende Schritte notwendig (siehe auch 4K – Kommunikation für Klimaschutz u. a. 2021, S. 16):

- Aufbau von Erfassungsroutinen,
- Schließen von Lücken in Bezug auf Liegenschaften, bei denen noch keine kontinuierliche Verbrauchserfassung besteht,
- harmonisierte Erfassung des Bestands und der Verbräuche im Fuhrpark,
- Erfassung von dienstlicher Mobilität (Dienstreisen und Dienstgänge),
- Umfrage „Mitarbeitermobilität“ zur Erfassung der Arbeitswege,
- Aufbau eines Erfassungssystems für weitere THG-Emissionen (beispielsweise für zentral beschaffte Verbrauchsgüter und Veranstaltungen).

Es gilt nun, die mit der Startbilanz gelegten Grundlagen in ein kontinuierliches Klimamanagement zu überführen, um das Ziel der Klimaneutralität der Stadtverwaltung Augsburg Schritt für Schritt zu erreichen (siehe Beschlüsse zur Klimaneutralen Stadtverwaltung bis 2035 auf S. 52). „Hierzu sind insbesondere die genauen Verantwortlichkeiten sowie die Häufigkeit sämtlicher Arbeitsschritte, wie Maßnahmenentwicklung, Monitoring der Umsetzung, Fortführung der Treibhausgasbilanz und Berichterstattung festzulegen. Auch der Austausch innerhalb der Stadtverwaltung sowie ein Erfahrungsaustausch mit anderen Kommunen sollte etabliert werden“ (Stadt Nürnberg, Referat für Umwelt und Gesundheit 2023, S. 13).

Abbildung 11: Startbilanz Stadtverwaltung Augsburg, Minderungspfad und Ergebnisse



Quelle: Bilanzierungstool des ifeu-Instituts;
 Hinweis zu „Anteil Ökostrombezug“: Hier ist nur der Bezug von hochwertigen Ökostromprodukten gemeint (Modelle, bei denen die Anbieter garantieren, dass in den Ausbau von erneuerbaren Energien investiert wird).

4 Klimapakt Augsburger Wirtschaft / Säule ④

<p>Säule ④</p> 	<p>Die Augsburger Wirtschaft und die Stadt Augsburg stellen sich mit dem „Blue City – Klimapakt Augsburger Wirtschaft“ ihrer Verantwortung für die Klimaschutzziele. Dabei wird das Klimaschutzmanagement der Unternehmen durch Angebote der Stadt Augsburg und ihrer Projektpartner unterstützt.</p>
--	---

Der „Blue City – Klimapakt Augsburger Wirtschaft“ ist ein langfristig angelegtes Gemeinschaftsprojekt, das die Herausforderungen des Klimawandels thematisiert und mithilft, die Treibhausgasemissionen in Augsburg und darüber hinaus zu reduzieren. Die Stadt Augsburg verfolgt mit dem Klimapakt vier Ziele:

Abbildung 12: Ziele des Klimapaktes Augsburger Wirtschaft



Quelle: Stadt Augsburg, Referat 8 und Arqum GmbH

Politische Vorgabe der Stadt Augsburg ist es, die Klimaneutralität der Stadt idealerweise deutlich vor dem Jahr 2040, aber spätestens bis 2040, zu erreichen. Hierbei ist die Einbindung der Augsburger Wirtschaft grundlegend: Über 50 Prozent der Augsburger CO₂-e-Emissionen stammen aus den Sektoren „Industrie“ und „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)“. Durch die Mithilfe der Unternehmen und der in Augsburg (mit)entwickelten Technologien werden nicht nur lokal CO₂-e-Emissionen reduziert, sondern auch globale Einspareffekte erzielt.

Nach der Unterzeichnung des Klimapaktes im April 2022, durch elf Gründungsunternehmen und sieben Partner, hat sich die Zahl der Mitgliedsunternehmen auf inzwischen 24 mehr als verdoppelt (Stand: Dezember 2023). Für den „Klimapakt Augsburger Wirtschaft“ ist die Kombination von Netzwerktreffen und Workshops die Grundlage. Jedes Netzwerktreffen steht in Verbindung mit einem Workshop. Zusätzlich gibt es Workshops, die über ein Online-Format angeboten werden. Neben der Vermittlung von Wissen, zeichnen sich die Netzwerktreffen

durch den Erfahrungsaustausch untereinander, sowie die Vernetzung aus. Bei den Workshops steht die Wissensvermittlung im Vordergrund. Zusammen sollen neue Synergien geschaffen und Ideen zur unternehmerischen Innovationskraft kreiert werden.



Unterzeichnung „Blue City - Klimapakt Augsburger Wirtschaft“, Bild: Ruth Plössel / Stadt Augsburg

Übersicht 6: Unternehmen und Partner im Klimapakt Augsburger Wirtschaft

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Adolf Präg GmbH & Co. KG ❖ Augsburg Innovationspark GmbH ❖ Bio-Hotel Bayerischer Wirt GmbH ❖ Bundesverband Industrie Kommunikation e. V. (bvik) ❖ Dierig Holding AG ❖ Faurecia Emissions Control Technologies ❖ Gesec Hygiene + Instandhaltung GmbH & Co. KG ❖ HOSOKAWA ALPINE AG ❖ Kernkompetenzzentrum FIM und Institutsteil Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT ❖ KUKA AG ❖ LEW TelNet GmbH ❖ MAN Energy Solutions SE ❖ MT Aerospace AG ❖ PCI Augsburg GmbH ❖ Rocket Factory Augsburg (RFA) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Premium AEROTEC ❖ RENK Group AG ❖ Schmid Frank Rechtsanwälte PartG mbB ❖ Siemens AG, Niederlassung Augsburg ❖ Stadtsparkasse Augsburg ❖ Stadtwerke Augsburg Energie GmbH ❖ UPM Augsburg (UPM GmbH) ❖ WashTec AG ❖ Wohnbaugruppe Augsburg ❖ Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) ❖ bayme – Bayerischer Unternehmensverband Metall und Elektro e. V. ❖ Handwerkskammer für Schwaben ❖ IHK Schwaben ❖ KUMAS – Kompetenzzentrum Umwelt e. V. ❖ Regio Augsburg Wirtschaft GmbH ❖ Vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V.
---	---

Datenquelle: Stadt Augsburg, Referat 8, Stand: Dezember 2023

Im Fokus des ersten Netzwerktreffens (am 9. März 2023 im Technologiezentrum Augsburg) stand das Kennenlernen der teilnehmenden Betriebe. Zudem wurden Erwartungen und Ziele für den Klimapakt formuliert und Ideen für erste gemeinsame Klimaschutzinitiativen gesammelt. Am 4. Mai 2023 fand der zweite Workshop zum Thema „Klimafreundliche Wärmeversorgung“ statt. Behandelte Punkte waren die Nutzung von Abwärme und die Integration in Wärmekonzepte und Wärmenetze, die Einsatzmöglichkeiten von Wärmepumpen im industriellen Bereich, sowie die Vorstellung von Best-Practice-Beispielen zur Reduktion des Wärmeverbrauchs.

Der Themenbereich der Mobilität wurde im zweiten Netzwerktreffen (inklusive Workshop) am 5. Juli 2023 behandelt. Dabei wurde die Bedeutung der Mobilität für Unternehmen sowie die Umstellung auf umweltfreundlichere Fahrzeuge diskutiert und die Möglichkeiten des Mobilitätsmanagements analysiert. Besonders im Hinblick auf das Erreichen der Klimaneutralität birgt die Mobilität großes Potenzial, beispielsweise durch die Implementierung von Mitfahrplattformen, die Elektrifizierung des eigenen Fuhrparks oder die Einführung von Mobilitätskonzepten und -budgets.



Der Online-Workshop am 27. September 2023 thematisierte das Klimamanagement. Nach einer Einführung in die Grundlagen und Herausforderungen der Klimabilanzierung und den Mechanismus der freiwilligen Kompensation wurden die Grundlagen anhand eines Praxisbeispiels der Klimabilanzierung verdeutlicht. Vor allem die Betrachtung der Scope-3-Emissionsquellen kann eine Herausforderung darstellen. Ebenso bietet der Begriff „klimaneutral“ Dis-

kussionspotenzial, da dieser nicht rechtlich geschützt ist. Im Zuge dessen wurde auf die Alternativen der klassischen Kompensation eingegangen, wie beispielsweise die Aktion Zukunft+ (eine Initiative des Landkreises München) und die Einrichtung eines CO₂-Budgets.



Ideensammlungen beim 1. Netzwerktreffen (2), Bild: Ruth Plössel / Stadt Augsburg

Das letzte Netzwerktreffen (inklusive Workshop) des Jahres 2023 fand am 6. Dezember statt. Themen waren die Grundlagen des Energiemanagements sowie die Einordnung des Energiemanagements als Baustein der Klimaneutralität. Die Möglichkeit Förderprogramme in Anspruch zu nehmen ist in diesen Bereichen möglich. Best-Practice-Beispiele wurden zur „Verbrauchsgesteuerten Kälteerzeugung“ und der „Energieflexiblen Produktion- und Strombeschaffungs-Portfolio-Optimierung“ beigeleitet.

Die Veranstaltungsreihe wird 2024 mit einem Netzwerktreffen (inklusive Workshop) im April, Online-Workshop im Juli und September sowie einem weiteren Netzwerktreffen (inklusive Workshop) im Dezember fortgesetzt. Die zu behandelnden Themen werden durch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer festgelegt.

Kommunikationsmaßnahmen zur Unterstützung des Klimapaktes wurden in Form eines Flyers, Signets, Pressemitteilungen und LinkedIn-Posts nach den Veranstaltungen umgesetzt, sowie durch die Partner kommuniziert. Ebenso wurde der Klimapakt bei verschiedenen Veranstaltungen, wie beispielsweise der ÖKOPROFIT® Klub Augsburg Abschlussveranstaltung, der Blue City Klimakonferenz, einer Sitzung des Nachhaltigkeitsbeirats und im Arbeitskreis Klimaschutz, vorgestellt.

Abbildung 13: Flyer und Signets des „Blue City - Klimapakt Augsburger Wirtschaft“



Datenquelle: Stadt Augsburg, Referat 8

Eine wichtige Grundlage, um die Entwicklung des Klimapaktes und den Weg der Stadt Augsburg zur Erreichung der Klimaziele sichtbar zu machen, ist die Bilanzierung der verursachten CO₂e-Emissionen und der erzielten Einsparungen. Übereinstimmend mit dem Standard von A³ klimaneutral (siehe www.region-a3.com/nachhaltiges-wirtschaften/a3-klimaneutral/) wird das *Greenhouse Gas Protocol* als Regelwerk zur Bilanzierung der Emissionen der teilnehmenden Unternehmen herangezogen. Es besteht keine Verpflichtung zur Bilanzierung, grundsätzlich sollten allerdings die für das eigene Unternehmen wesentlichen Emissionsquellen bilanziert werden. Die Scopes 1 und 2 sollten dabei vollumfänglich bilanziert und der Scope 3 in Form einer Wesentlichkeitsanalyse betrachtet werden. Im ersten Netzwerktreffen

wurde über eine Abfrage ermittelt, dass bereits 34 Prozent der Teilnehmenden eine Klimabilanz erstellt haben, die Scope 1 und 2 erfasst. 46 Prozent haben sogar eine Klimabilanz über die Scopes 1, 2 und 3 erstellt. Lediglich 20 Prozent der Teilnehmenden hatten sich zum Abfragezeitpunkt noch nicht mit der Klimabilanzierung ihres Unternehmens beschäftigt.

Der Nutzen des „Blue City – Klimapakt Augsburger Wirtschaft“ wird durch regelmäßiges Reporting sichtbar gemacht. Um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen, wurden Emissionsfaktoren vorgeschlagen:

Tabelle 24: Emissionsfaktoren für den Klimapakt Augsburger Wirtschaft

Art	Emissionsfaktor	Einheit	Quelle	Anmerkung
Strom	0,485	kg CO ₂ -e/kWh	UBA-2022 - Emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2021, Seite 93	Bundesmix 2021, inklusive Vorketten
Erdgas	0,244	kg CO ₂ -e/kWh	UBA-2022 - Emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2021, Seite 92	Bezug 2021, inklusive Vorketten
Heizöl	0,313	kg CO ₂ -e/kWh	UBA-2022 - Emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2021, Seite 92	Bezug 2021, inklusive Vorketten
Strom Wärmepumpe (falls separat erfassbar)	0,485	kg CO ₂ -e/kWh	UBA-2022 - Emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2021, Seite 93	Bundesmix 2021, inklusive Vorketten (wenn vorhanden: Versorgerwert)
Fernwärme (Augsburg lokal)	0,146	kg CO ₂ -e/kWh	Stadtwerke Augsburg	Bezug 2022, inklusive Vorketten
Holzpellets	0,018	kg CO ₂ -e/kWh	UBA-2022 - Emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2021, Seite 97	Bezug 2021, inklusive Vorketten
Hackschnitzel	0,023	kg CO ₂ -e/kWh	UBA-2022 - Emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2021, Seite 97	Bezug 2021, inklusive Vorketten
Biogas	0,117	kg CO ₂ -e/kWh	UBA-2022 - Emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2021, Seite 97	Bundesmix 2021, inklusive Vorketten; aus Abfallstoff und Reststoffen
Diesel	0,313	kg CO ₂ -e/kWh	GEMIS 5.0 nach ecocockpit	Angabe pro Liter, hier rückgerechnet auf kWh (3,116 kg CO ₂ -e/l für Diesel)
Benzin	0,317	kg CO ₂ -e/kWh	GEMIS 5.0 nach ecocockpit	Angabe pro Liter, hier rückgerechnet auf kWh (2,863 kg CO ₂ -e/l für Benzin)
Strom Fuhrpark (falls separat erfassbar)	0,485	kg CO ₂ -e/kWh	UBA-2022 - Emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2021, Seite 93	Bezug 2021, inklusive Vorketten (wenn vorhanden: Versorgerwert)

Datenquelle: Arqum GmbH, Stand: 25. Oktober 2023

Für das Jahr 2023 wurde durch zwölf der teilnehmenden Unternehmen eine Vermeidung von insgesamt 33.158 Tonnen CO₂-e gemeldet (Rückmeldungen freiwillig und nicht vollständig). Über 63 Einzel-Maßnahmen wurden 38.934.268 kWh Wärmeenergie, 3.416.172 kWh Strom, 41.842 kWh Dieselmotorkraftstoff und 1.077.440 kWh Gaskraftstoff (CNG) eingespart.

Emissionseinsparungen werden in der Regel auf drei Ebenen erzielt:

- Emissionseinsparungen durch eigene Maßnahmen der Klimapakt-Unternehmen,
- Emissionseinsparungen durch gemeinsame Maßnahmen und Initiativen der Klimapakt-Unternehmen,
- globale Emissionseinsparungen durch Produkte, Technologien und Dienstleistungen der Klimapakt-Unternehmen – „*Solutions made in Augsburg*“ (Wirkung außerhalb Augsburgs).

Über die Unterstützungsangebote der Projektpartner und der Stadt Augsburg zum Klimapakt informiert abschließend folgende Übersicht:

Übersicht 7: Unterstützungsangebote zum Klimapakt Augsburger Wirtschaft

Partner	Angebote
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)	Ökoenergie-Institut Bayern – Energie-Atlas Bayern, Klima-Zentrum, Infozentrum UmweltWirtschaft, Kompetenzzentrum für Ressourceneffizienz
bayme vbm - die bayerischen Metall- und Elektro-Arbeitgeber	QuickCheck Energiemanagement, QuickCheck Klimaneutralität
Handwerkskammer für Schwaben	Regelmäßige Information der Betriebe zu Klimaschutz und Energie, Energieberatung, Beratungsangebot „Klimaneutraler Handwerksbetrieb“, Beratungsangebot „Nachhaltige Unternehmenszukunft“, Kooperation mit der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz, Klimaschutznetzwerk mit Best-Practice-Vermarktung, u. a.
Industrie- und Handelskammer Schwaben (IHK)	Hands-On-Materials, Hands-On-Innovation, Energie- und Ressourcencouts, Netzwerk Wasserstoff, u. a.
Regio Augsburg Wirtschaft GmbH	Nachhaltigkeitstag Wirtschaft, A ³ klimaneutral, Koordination der ÖKOPROFIT® A ³ Einsteigerrunden
Stadt Augsburg	ÖKOPROFIT® Augsburg Klubrunde, Energieberatung für Unternehmen EnergiePlus, Kommunikation über Blue City Augsburg

Quelle: Zusammenfassung aus: www.augsburg.de/bildung-wirtschaft/wirtschaftsfoerderung-augsburg/klimapakt-augsburger-wirtschaft (Angebote der Partner), Abruf vom 18. Dezember 2023

5 Umsetzungen in den Säulen ②, ⑤, ⑥ und ⑦ (Auswahl)

<p>Säule ②</p> 	<p><i>Die Stadt Augsburg schafft die Grundlagen für einen klimaneutralen Alltag ihrer Bürgerinnen und Bürger und der Unternehmen und Organisationen im Stadtgebiet. Dies geschieht durch den Ausbau von Infrastrukturen in den Bereichen Wärme, Strom und Mobilität.</i></p>
--	--

Für eine sichere, umweltfreundliche und wirtschaftliche Wärmeversorgung im Stadtgebiet Augsburg hat die Fernwärme ein großes Potenzial. Sie soll ausgebaut und „dekarbonisiert“ werden (siehe auch Teil 2, S. 26 ff.). Um die Stadt Augsburg in Richtung Wärmewende zukunftsfähig zu machen, erarbeiteten die Stadtwerke Augsburg und die Stadtverwaltung bis Ende 2023 einen Energienutzungsplan – „Teil Wärme“. Die Ergebnisse werden im 2. Quartal 2024 dem Stadtrat zur Beschlussfassung vorgelegt. Die Erarbeitung des Energienutzungsplans – „Teil Stromkonzept“ folgt anschließend.

Wie wollen wir in Zukunft mobil sein? Die Antwort auf diese Frage soll der Augsburger Mobilitätsplan (AMP) liefern. Die Erarbeitung des AMP gliedert sich in zwei Phasen: Bis Ende 2023 wurde die Strategiephase (Teil I) bearbeitet, welche sich mit den Schwerpunktthemen „Ziele und Indikatoren“, „Analysen“, „Zukunftsszenarien“ sowie „Handlungsstrategien und Pilotprojekte“ befasste. Darauf aufbauend werden im Teil II des AMP in den Jahren 2024 bis 2026 konkrete Maßnahmen und Umsetzungsprogramme entwickelt. Die gesamte Umsetzung ist bis zum Jahr 2038 geplant (siehe auch Teil 4, S. 77 f.).

<p>Säule ⑤</p> 	<p><i>Wir alle können einen deutlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Manchmal reicht eine kleine Umstellung in der Alltagsroutine, die sich zusätzlich auch positiv auf unsere Gesundheit und Lebensqualität auswirkt. Die Stadt Augsburg informiert und berät zu individuellen Möglichkeiten und sensibilisiert für klimafreundliches Verhalten.</i></p>
--	--

Das Umweltamt der Stadt Augsburg bietet Bürgerinnen und Bürgern im Rahmen der Energie- und Solarberatung kostenfrei nutzbare Einstiegs- und Impulsberatungen, Online-Checks, Informationsmaterial sowie Vortrags- und Informationsveranstaltungen an. Ein Bericht zur Energieberatung und quantitative Auswertungen finden sich unter <https://ratsinfo.augsburg.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=15886>, die Entwicklung der Beratungszahlen in den Beratungsbüros ist in Tabelle 25 (Seite 71) aufgeführt.

Das Beratungsangebot „Energiekarawane“ (siehe auch Stadt Augsburg, Referat 2 2015, S. 69 ff.) zeichnet sich durch den Besuch von qualifizierten und unabhängigen Beratern (Vor-Ort-Beratung) am jeweiligen Gebäude der Ratsuchenden aus. Im jeweiligen Aktionszeitraum (in der Regel vier bis acht Wochen) wird den interessierten Bürgerinnen und Bürgern eine

erste Orientierung geben und Handlungsmöglichkeiten zur Planung einer energetischen Gebäudesanierung werden aufgezeigt. Die ersten zehn Energiekarawanen im Stadtgebiet Augsburg (bisher gab es zwölf) wurden schon ausgewertet. Für die dabei 456 durchgeführten Beratungen wurden 3.865 Hauseigentümer angeschrieben.

Tabelle 25: Entwicklung der Energieberatungszahlen in den Beratungsbüros ¹⁾

Beratungsbüro	Jahr		
	2021	2022	2023
Schwaben Center	0	9	40
Haunstetten	3	14	37
Holl-Büro	20	45	55
<i>Summen</i>	23	68	132

1) = Beratung durch die Berater der Verbraucherzentrale Bayern (ohne telefonische Beratung)

Quelle: Stadt Augsburg, Umweltamt, Stand: 7. Dezember 2023

 <p>Säule © BLUE CITY Augsburg</p>	<p><i>Durch eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit machen wir Klimaschutz und Klimaanpassung verständlich. Informations- und Bildungsprogramme bringen Klimawissen und motivieren zum Mitmachen. Wir ermöglichen eine aktive Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger und schaffen so viele kleine Umsetzungsschritte für den Klimaschutz.</i></p>
---	---

Mit „Blue City Augsburg“ hat die Stadt Augsburg ein Dach geschaffen, um die vielfältigen Projekte, Maßnahmen und Aktionen der Stadt und weiterer Akteure zum Klimaschutz gebündelt zu kommunizieren. Die Einstiegsseite findet sich hier: www.augsburg.de/umwelt-soziales/umwelt/blue-city.

Im April 2023 wurde das Umweltbildungszentrum (UBZ) auf dem Gelände des Botanischen Gartens eröffnet (siehe Stadt Augsburg, Referat 2 2020, S. 60 ff.). Mit der Nutzung des UBZ werden die Umweltstation und ihre Kooperationspartner die Veranstaltungsangebote in Bezug auf Themen und Teilnehmerzahlen deutlich ausbauen können. Das UBZ wird für unterschiedliche Initiativen aus dem Naturschutz- und Bildungsbereich als Vernetzungsplattform dienen. Weiterhin soll das UBZ ein Anschauungsbeispiel für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen und für die naturnahe Gestaltung von Garten- und Grünflächen werden. Um den durch den Klimawandel und den Verlust biologischer Vielfalt verursachten globalen Herausforderungen zu begegnen, braucht es gesamtgesellschaftliche, prozessartige Verhaltensänderungen vor allem in den Bereichen Konsum, Ernährung und Mobilität. Das UBZ ist ein Inspirations- und Lernort sowie eine Diskussionsplattform für nachhaltigere Lebensstile. Es bietet Veranstaltungs- und Beratungsformate für Bürgerinnen, Bürger und Unternehmen zur Verringerung ihres ökologischen Fußabdrucks und unterstützt damit die Umsetzung der Klimaschutzziele der Stadt Augsburg (siehe www.us-augsburg.de/umweltbildungszentrum/aufgaben-und-themen/).

<p>Säule ⑦</p> 	<p><i>Klimaneutralität kann nicht von heute auf morgen erreicht werden. Kurz- und mittelfristig wird es unvermeidbare CO₂-Emissionen geben. Um diese auszugleichen, bieten wir verschiedene Lösungen an. Durch Waldaufforstungen, Renaturierungen und Beteiligungsprojekte ist es möglich, an anderen Stellen CO₂ zu binden, einzusparen oder zu entnehmen.</i></p>
--	---

In dieser Säule 7 geht es zum einen um die freiwillige Kompensation, die über Zertifikate testiert wird, zum anderen aber vor allem um regionale Projektmöglichkeiten, mit denen insbesondere engagierte Unternehmen die Stadt Augsburg oder andere lokale Organisationen oder Privatpersonen unterstützen können. Mit solchen Projekten soll der lokale Klimaschutz vorangebracht und beschleunigt werden. Oft wird ein solches Regionalprojekt mehr als nur eine reine Reduktion oder Minderung von CO₂-Emissionen zum Ziel haben. Parallel werden beispielsweise auch Naturschutzprojekte (Klimaanpassung, Biodiversität) oder soziale Projekte unterstützt.

Regionalprojekte und Unterstützungsprojekte auf freiwilligen Märkten bieten sich in folgenden Bereichen an (siehe Umweltbundesamt 2018, S. 11 und Nelles/Serrer 2021, S. 92 f.):

- Energieprojekte
 - Erneuerbare Energien
 - Energieeffizienz
 - Brennstoffwechsel
- Projekte zur Reduzierung, Entfernung oder zur Einbindung von CO₂
 - Wälder und Forstwirtschaft
 - Landwirtschaft, Bodenbewirtschaftung, Pflanzenkohle
 - Moore
 - Direct Air Capture
- Projekte zur Verringerung von Emissionen aus Entwaldung und Waldschädigung
- Weitere Emissionsminderungsprojekte
 - Abfall und Deponiegas
 - Industrie
 - Transport

Gemeinschafts- und Kooperationsprojekt FCA-Wald

Als Gemeinschaftsprojekt des FC Augsburg und in Kooperation mit der Forstverwaltung Augsburg entsteht ein neuer Wald, zwischen den Flüssen Wertach und Singold, im Süden der Stadt. Der FCA-Wald ist Teil der Aufforstungsinitiative im Rahmen der städtischen Klimaschutzmaßnahmen. Mit der fachlichen Expertise der Forstverwaltung werden, abhängig von den ausgewählten Baumarten, bis zu 20.000 Bäume auf einer Fläche von rund vier Hektar gepflanzt.

Quelle: FC Augsburg 2023, S. 54 f.

Indikatoren und weitere Daten

4

Übersicht 8: Monitoring-Prozess

Im Mittelpunkt des städtischen Monitorings zum Klimaschutz steht eine kontinuierliche Erfassung der Energieverbrauchsdaten. Es wird versucht, das Monitoring möglichst zu quantifizieren, um Erfolge zu dokumentieren und gleichzeitig Probleme und Defizite rechtzeitig erkennen zu können. Damit soll die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zielgerichtet gesteuert werden.

	Monitoring-Thema	Quellen und Hinweise	
Quantitatives Monitoring	Elektroenergie	Stadtwerke Augsburg: Gesamtverbrauch und Unterscheidung nach Sektoren. Die Daten der Jahre 2001 bis 2022 liegen vor.	
	Leitungsgebundene Wärmeversorgung	Stadtwerke Augsburg: Gesamtverbrauch, Unterscheidung nach Sektoren (Gas und Fernwärme). Daten 2001 bis 2022 vorhanden.	
	Nicht leitungsgebundene Wärmeversorgung	Abschätzung über Schornsteinfegerdaten (2009), Abschätzung über Energienutzungsplan (2023). Zukünftig voraussichtlich über Artikel 6 des BayKlimaG (siehe S. 47).	
	Verkehr, Mobilität	Amt für Statistik und Stadtforschung, Tiefbauamt: Kfz-Zulassungszahlen, Modal-Split, Kommunale Zählstellen https://augsburg.bydata.de/datasets/radza-hlstationen-in-augsburg?locale=de), weitere Teiluntersuchungen sind notwendig.	
	EE-Strom	Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur (siehe S. 77), Jahresmeldung EEG (Stadtwerke Augsburg), Eigenverbrauch von PV-Anlagen bis 30 kW nicht mehr meldepflichtig.	
	EE-Wärme	Bioenergie	Energie-Atlas Bayern, Daten der Unteren Immissionsschutzbehörde, Daten der Stadtwerke Augsburg, kostenpflichtige Abfrage beim Biomasseatlas (www.biomasseatlas.de) zuletzt 09/2022.
		Solarthermie	Energie-Atlas Bayern (oder BAFA), kostenpflichtige Abfrage beim Solaratlas (www.solaratlas.de) zuletzt 09/2022.
		Geothermie	Daten der Unteren Wasserrechtsbehörde für Grundwasser-Wärmepumpen, weitere Datenschätzungen über Klimaschutz-Planner.
	Sonstige	Anlagen Emissionshandel	Öffentliche Daten über http://ec.europa.eu/environment/ets/ , Auswertung siehe S. 38 f.
		KWK und EDL	Daten der Stadtwerke Augsburg, siehe auch S. 29
Strom Klärwerk		Übermittlung durch das Klärwerk Augsburg, siehe S. 56 f.	
Augsburger Localbahn		Amt für Statistik und Stadtforschung: Güterverkehr, Gesamttonnage	
Quantitativ / qualitativ	Sonstige	KfW-Daten	KfW-Veröffentlichungen, siehe S. 79 f.
		Klimadaten und Auswertungen	Daten des Deutschen Wetterdienstes (www.dwd.de), zusätzliche Veröffentlichungen der Stadt Augsburg.
		Flächennutzung in Augsburg	Amt für Statistik und Stadtforschung, zusätzliche Veröffentlichungen der Stadt Augsburg.
Qualitativ	Stand der Umsetzung von einzelnen Maßnahmen, Vorhaben und Plänen	Teilweise bisher über Klimaschutzberichte, zukünftig (Empfehlung in KlimaKom/ThINK 2021, S. 76): Entweder rein beschreibend oder in Form einer halbquantitativen Darstellung (in Vorbereitung/begonnen/umgesetzt).	

Quelle: Eigen

1 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

In den Klimaschutzberichten 2020, 2018, 2015, 2013, 2012, 2010, 2008 (Teil B) wird auch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bilanziert. Hauptsächliche Quellen dafür waren die jeweiligen Jahresberichte der Stadtwerke Augsburg Holding AG und der Lechwerke AG (bzw. die ihrer Tochtergesellschaften), entsprechend dem Gesetz für den Vorrang erneuerbaren Energien (EEG). Über diese Erfassungsquellen konnte der Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung in Augsburg über Jahre gut abgebildet werden, da es nur wenige Kleinanlagen gab, die nicht die EEG-Förderung in Anspruch nahmen. Aus mehreren Gründen funktioniert diese Vorgehensweise zur Bilanzierung der Strommengen aus erneuerbaren Energiequellen nicht mehr gut:

- Immer mehr „Altanlagen“ fallen aus der EEG-Förderung (bei PV-Anlagen nach 20 Jahre, bei Wasserkraftwerken nach 30 Jahren), erzeugen jedoch nach wie vor Strom.
- Bei PV-Anlagen unter 30 kW Leistung muss die Stromerzeugung für den Eigenbedarf in den Jahresberichten nicht mehr bilanziert werden.
- Mit der Erfassung der Photovoltaikanlagen sind und waren die Stadtwerke Augsburg Netze GmbH aufgrund der wieder stark steigenden Zahlen im Rückstand.

Die Zahlen in Tabelle 26 sind daher nur nachrichtlich zu verstehen:

Tabelle 26: Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2022

Es wurden im Jahr 2022 die nachfolgend genannten Strommengen nach EEG in das Netz auf der Gemarkung der Stadt Augsburg eingespeist bzw. erzeugt.

Energieart	Energieträger	Energiemenge in kWh	Zahl der Anlagen ⁴⁾
§ 6 EEG	Wasserkraft	77.246.168,362 ¹⁾	35
§ 7 EEG	Deponie- und Klärgas	2.607.922 ²⁾	3
§ 8 EEG	Biomasse	40.146.205 ¹⁾	7
§ 9 EEG	Geothermie	0	0
§ 10 EEG	Windenergie	0	0
§ 11 EEG	Solare Strahlungsenergie	40.960.864,279 ^{1) 3)}	2.738
Summen		160.961.159,641	2.783

1) = Einschließlich der von den EEG-Anlagenbetreibern direkt vermarkteten Strommengen.

2) = Das Klärwerk Augsburg speist nur noch Restmengen des erzeugten Stromes ein.

3) = Enthalten ist der Selbstverbrauch und Verbrauch durch Dritte in räumlicher Nähe nach § 21b Abs. 4 EEG sowie sogenannte „Ausgeförderte Anlagen“ bis zum 30. Juni 2022.

Hinweis: Ab 1. Juli 2022 muss die selbstverbrauchte Strommenge bei Anlagen unter 30 kW Leistung von den Stadtwerken nicht mehr bilanziert werden (zusätzlich keine Zählerpflicht mehr beim Kunden) und auch nicht mehr gemeldet werden. Der „Selbstverbrauch in MWh“ in der Bilanz wird also „rechnerisch“ abnehmen, da nicht mehr alle Verbrauchsmengen in die Bilanz eingehen.

4) = Ab 2010 sind Anlagenzahlen nur bedingt mit früheren Statistiken vergleichbar, da eine Änderung der Anlagendefinition erfolgte. Mehrere EEG-Anlagen, welche nach § 19 Abs. 1 EEG

über eine gemeinsame Messeinrichtung verfügen, werden nun als eigenständige Anlage gewertet (betrifft Solarenergie). Durch unterjährige Außerbetriebnahmen kann es zu gezählten Einspeisemengen „ohne Anlage“ kommen.

Quelle: Bericht der swa Netze GmbH entsprechend dem Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien (EEG) für das Jahr 2022

Eine Betrachtung der Anlagenentwicklung (insbesondere für die Entwicklung der PV-Anlagen) über das Marktstammdatenregister ist inzwischen für eine aussagekräftigere Bilanz zielführender. Nachteil ist, dass hier keine Produktionsmengen bilanziert werden. Die genauen erzeugten Energiemengen können also nur über die Leistungsdaten mit Hilfe anderer Faktoren (z. B. bei Photovoltaikanlagen über die Sonnenstunden in Augsburg oder allgemein, durch beispielsweise Abfrage bei den Kraftwerksbetreibern) ermittelt werden.

Tabelle 27: Sonnenscheindauer (Wetterstation Augsburg)

Jahr	Sonnenstunden		Jahr	Sonnenstunden
2018	1.995,6		2021	1.761,3
2019	1.895,2		2022	2.092,7
2020	2.005,0		2023	1.883,9

Quelle: www.wetterkontor.de/wetter-rueckblick/monats-und-jahreswerte.asp?id=6, siehe auch Stadt Augsburg, Referat 2 2018, S. 46

Der Gesetzgeber hatte 2014 damit begonnen, ein Marktstammdatenregister (MaStR) einzuführen und die Bundesnetzagentur mit seiner Einrichtung und seinem Betrieb beauftragt. Das MaStR enthält als zentrales Register Daten zu sämtlichen Erzeugungsanlagen, die über die Strom- und Gasnetze miteinander verbunden sind:

- Alle neuen Anlagen und alle bestehenden Anlagen,
- Anlagen zur Erzeugung von erneuerbarer und konventioneller Energie,
- Anlagen zur Erzeugung von Strom und Gas.

Die Registrierungspflicht gilt auch dann, wenn für den Strom aus der Anlage keine Förderung gewährt oder in Anspruch genommen wird. Anlagen, die mittelbar an das Strom- oder Gasnetz angeschlossen sind, sind ebenfalls zur Registrierung verpflichtet. Außerdem werden Daten zu großen Verbrauchsanlagen registriert. Das MaStR enthält ausschließlich Stammdaten: Namen, Adressen, Standorte, Zuordnungen, Technologien, Leistungswerte etc. Nicht enthalten sind die sogenannten „Bewegungsdaten“, die mit der energiewirtschaftlichen Aktivität eines Marktakteurs oder mit den Vorgängen innerhalb von Anlagen verbunden sind (beispielsweise Produktionsmengen, Lastflussdaten, Speicherfüllstände, vertragliche Zuordnungen, siehe www.marktstammdatenregister.de/MaStR).

Das MaStR enthält einen öffentlichen Teil, über den Stammdaten recherchiert werden können. Für Augsburg erhielt man am 5. Oktober 2023 die Ergebnisse in Tabelle 28. Zu beachten ist, dass sich eine Anlage in mehrere Einheiten aufspalten kann (z. B. ein Eintrag pro Turbine bei einer Wasserkraftanlage).

Tabelle 28: Stromerzeugungseinheiten nach Markstammdatenregister

Erster Filter: Gemeinde Augsburg			
Zweiter Filter: Energieträger = Solare Strahlungsenergie	Anzahl der Stromerzeugungseinheiten	Bruttoleistung	Nettonennleistung
	4.490	72.891 kW	65.699 kW
Installierte Leistung der EEG-Anlagen: 71.675 kWp			
Zweiter Filter: Energieträger = Wasser	Anzahl der Stromerzeugungseinheiten	Bruttoleistung	Nettonennleistung
	50	23.644 kW	22.541 kW
Zweiter Filter: Energieträger = Biomasse	Anzahl der Stromerzeugungseinheiten	Bruttoleistung	Nettonennleistung
	14	12.438 kW	11.640 kW

Enthalten sind hier die BHKW-Anlagen des Klärwerks; gesamt 9.131 kW elektrische Leistung, 19.126 kW thermische Nutzleistung.

Quelle: www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht, Abruf am 5. Oktober 2023

2 Mobilität – Modal Split

Die verschiedenen Verkehrsträger belasten die Umwelt und Gesundheit bei gleicher Verkehrsleistung unterschiedlich stark. Der motorisierte Individualverkehr trägt dabei mehr zu den schadstoff- und klimarelevanten Emissionen, zur Lärmbelastung, zu Flächenverbrauch und Flächenzerschneidung bei, als der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) und der Fußgänger- und Radverkehr. Neben der Entkopplung von Wirtschafts- und Verkehrsleistung und technischen Verbesserungen geht es daher darum, die verkehrsbedingten Belastungen - durch Erhöhung der Anteile des nicht motorisierten Verkehrs sowie des umweltfreundlicheren Verkehrsträgers ÖPNV - zu reduzieren.

Augsburger Mobilitätsplan

Wie wollen wir in Zukunft mobil sein? Diese Frage beantwortet die Stadt Augsburg gemeinsam mit ihren Bürgerinnen und Bürgern. Klimaneutral und bezahlbar, sicher und zuverlässig: Um unterschiedliche Ziele erreichen zu können, wird der Augsburger Mobilitätsplan erstellt. Das Leitbild für die Zukunft der Mobilität ist ein direktes Ergebnis der intensiven Öffentlichkeitsbeteiligung zum Augsburger Mobilitätsplan im Sommer 2022. Im Zentrum des Leitbilds stehen die Ziele der Stadt Augsburg bezüglich Erreichbarkeit, klimafreundlicher Mobilität und lebenswerter Räume, welche aus dem Stadtentwicklungskonzept (STEK) und den Augsburger Zukunftsleitlinien abgeleitet wurden. Die Leitbildthemen zeigen auf, wie diese Ziele in den nächsten Jahren erreicht werden sollen.

Fortsetzung



- **Nachhaltige Mobilitätskultur**

Inklusiv und kooperativ, die Ermöglichung des Prinzips „Teilen statt Besitzen“ und ein rücksichtsvolles Miteinander bilden die Grundlage für eine nachhaltige Mobilitätskultur in Augsburg.

- **Stadt der Nahmobilität**

Augsburg entwickelt sich als Stadt der Nahmobilität mit attraktiven, barrierefreien und sicheren Fuß- und Radwegenetzen, kurzen Wegen sowie klimagerechten Quartieren.

- **Auto-arme Innenstadt**

Augsburg fördert die auto-arme Innenstadt mit hoher Lebens- und Aufenthaltsqualität, attraktiven und vielfältig nutzbaren öffentlichen Räumen, Vermeidung von Durchgangsverkehr und optimaler Erreichbarkeit mit klarem Vorrang für ÖPNV, Fahrrad und Fußgänger.

- **Vernetzte Region**

Augsburg ist das Zentrum einer vernetzten Region mit leistungsfähigen, multimodal entwickelten Mobilitätsangeboten und nutzt die Chancen der Digitalisierung.

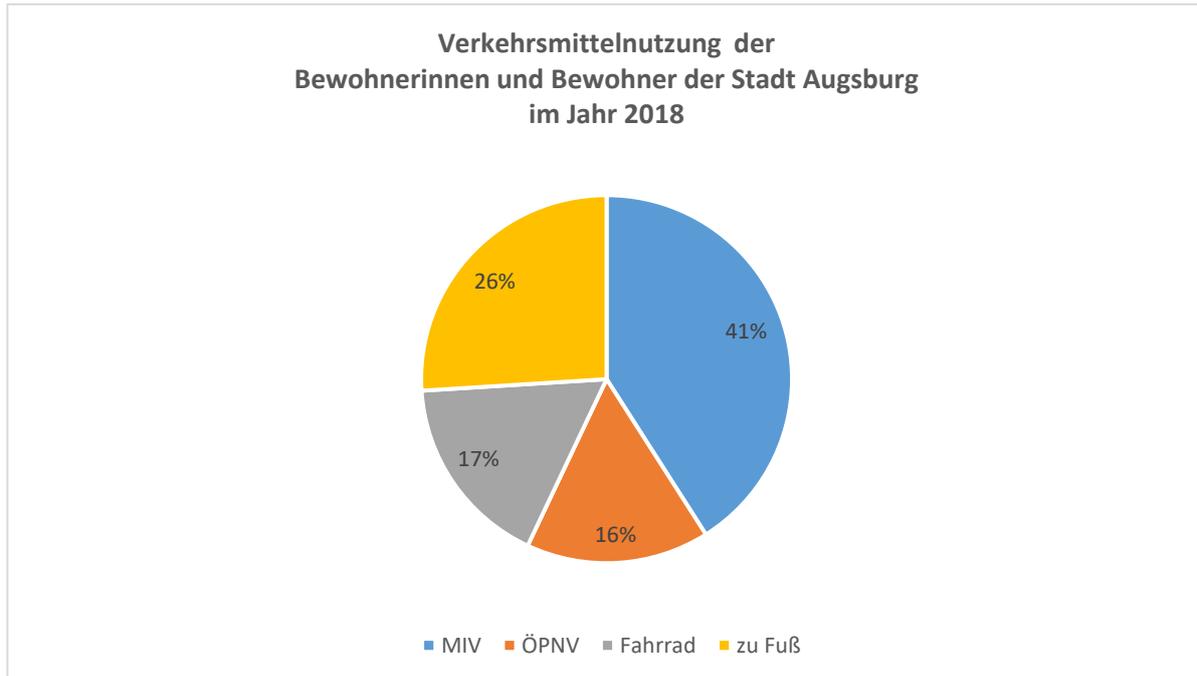
- **Vision Zero²**

Augsburg lebt die Vision Zero² mit null Emissionen und null Verkehrstoten durch umfassende Verkehrssicherheit, mehr E-Mobilität und komfortable Alternativen zum Pkw.

Quelle und weitere Informationen: www.augsburg.de/buergerservice-rathaus/verkehr/augsburger-mobilitaetsplan, Abruf vom 5. Dezember 2023

Der Modal Split (Personenverkehr) definiert die Aufteilung des Verkehrs auf die verschiedenen Verkehrssysteme ÖPNV, MIV, Fahrrad- und Fußgängerverkehr und bildet damit das Bevölkerungsverhalten bei der Verkehrsmittelwahl ab (siehe auch Stadt Augsburg, Referat 2 2018, S. 55 ff.).

Abbildung 14: Modal Split (Personenverkehr)



Datenquelle und weitere Details: www.augsburg.de/fileadmin/user_upload/Pr%C3%A4sentation_1MF_gesamt.pdf, Abruf vom 5. Dezember 2023

3 Wohnen, Modernisieren und Flächenverbrauch

Zum 31. Dezember 2022 gab es in Augsburg 304.105 Einwohner (wohnberechtigte Bevölkerung, darunter mit Hauptwohnsitz 298.994, siehe Stadt Augsburg, Amt für Statistik und Stadtforschung, 2023, S. 20). Grundlage für den Klimaschutz in den eigenen vier Wänden sind energieeffiziente Gebäude, klimafreundliche Quartiere und eine insgesamt zukunftsfähige Stadtplanung, die auf attraktive verdichtete Räume, statt auf Ausfransung und Flächenverbrauch an den Stadträndern setzt. Bundesweit entstehen etwa ein Drittel der CO₂-Emissionen bei der Erzeugung von Raumwärme. Dieser Raumwärmebedarf kann jedoch mit wesentlich weniger Umweltbelastung gedeckt werden, wenn wirksame Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand und energieeffiziente Neubauten umgesetzt werden (siehe auch Stadt Augsburg, Referat 2 2018, S. 58 f.). Für Energieeffizienzmaßnahmen im Gebäudebereich stehen Mittel der KfW-Förderbank zur Verfügung.

Tabelle 29: Bewilligte KfW-Fördermittel für Private Kunden

Programme: Energiewende (2018 und 2019): Energieeffizient bauen ¹⁾, Energieeffizient Sanieren (Effizienzhaus, Einzelmaßnahmen) ¹⁾, Energieeffizient Sanieren (Zuschuss); Energieeffizienz und erneuerbare Energien (2021): Private Ladeinfrastruktur Zuschuss, Energieeffizient bauen ¹⁾, BEG -Wohngebäude (Kredit Effizienzhaus, Kredit Einzelmaßnahmen, Zuschuss), Energieeffizienz und erneuerbare Energien (2020): Private Ladeinfrastruktur Zuschuss, Energieeffizient bauen ¹⁾, Energieeffizient Sanieren (Effizienzhaus, Einzelmaßnahmen) ¹⁾, Energieeffizient Sanieren (Zuschuss); Energieeffizient Sanieren (Effizienzhaus, Einzelmaßnahmen) ¹⁾, Energieeffizient Sanieren (Zuschuss); Energieeffizienz und erneuerbare Energien (2022): BEG-Wohngebäude (Kredit Effizienzhaus, Kredit Einzelmaßnahmen, Zuschuss), Energieeffizient Sanieren (Zuschuss)

Fortsetzung

Fortsetzung

Jahr	Förderkredite	Förderbetrag in Mio. Euro ²⁾	Anzahl Wohneinheiten ³⁾
2018	516	44,6	1.826
2019	525	35,5	1.780
2020	1.306	125,2	2.313
2021	1.918	165,5	3.348
2022	352	158,6	2.975

1) = Werte auf Basis der bis zum Auswertungszeitpunkt eingegangenen Einzelfallmeldungen zu den Globaldarlehen.
2) = Beträge gerundet
3) = Werte auf Basis der bis zum Auswertungszeitpunkt eingegangenen Einzelfallmeldungen zu den Globaldarlehen. Bei gleichzeitiger Inanspruchnahme mehrerer Förderprodukte sind Doppelzählungen möglich.

Quellen: KfW Bankengruppe 2018 bis 2022

Die Bundesregierung hat sich im Rahmen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2030 die Neuinanspruchnahme von Flächen für Siedlungen und Verkehr auf unter 30 Hektar pro Tag zu verringern. Was dieses bundesweite Ziel für die flächenbezogene Planung in Augsburg bedeuten würde, lässt sich mit dem Flächenrechner des Umweltbundesamtes abschätzen (<https://gis.uba.de/maps/resources/apps/flaechenrechner/index.html?lang=de>). Die Flächennutzung in Augsburg der Jahre 2015 bis 2021 zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 30: Flächennutzung in Augsburg

Jahr ¹⁾	Gesamtfläche	Siedlungsfläche			Verkehr	Vegetation	Gewässer
	in Hektar (ha)	in ha	in %	darunter Wohnbau in ha	in ha	in ha	in ha
2015	14.689,1	4.758,2	32,4	2.038,7	1.589,8	7.931,8	409,3
2016	14.689,1	4.797,8	32,7	2.049,3	1.595,3	7.886,0	409,9
2017	14.689,1	4.829,6	32,9	2.041,6	1.604,4	7.844,4	410,7
2018	14.689,1	4.810,2	32,7	2.046,5	1.607,8	7.859,9	411,2
2019	14.689,1	4.810,2	32,7	2.046,5	1.607,8	7.859,9	411,2
2020	14.685,5	4.836,2	32,9	2.048,2	1.621,4	7.816,0	411,9
2021	14.685,5	4.847,2	33,0	2.052,9	1.626,7	7.799,7	411,9

1) = jeweils zum 31.12 des Jahres

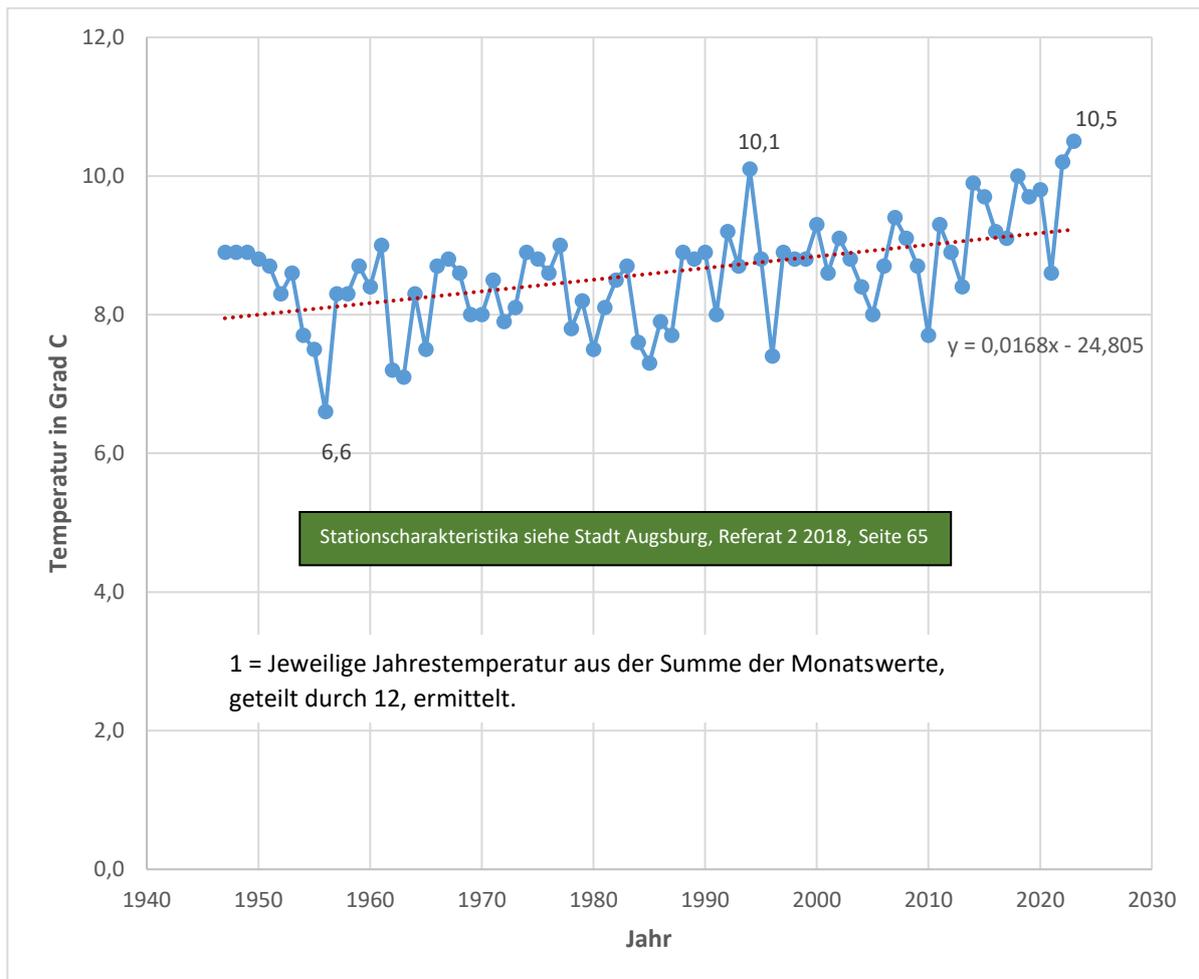
Datenquellen: Stadt Augsburg, Amt für Statistik und Stadtforschung 2023, vorherige Veröffentlichungen

4 Daten zum Klimawandel, Klimawandelanpassung

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts hat sich die durchschnittliche Jahrestemperatur im Südbayerischen Hügelland (Memmingen – Augsburg – München – Rosenheim) bereits um 2,0 °C erhöht. Wie stark sich diese Entwicklung in Zukunft fortsetzt, hängt davon ab, welche Mengen an Treibhausgasen die Menschheit weiterhin ausstößt. Die verfügbaren Klimasimulationen zeigen einen weiteren Anstieg der Jahresmitteltemperatur. Die beiden Szenarien mit und ohne Klimaschutz unterscheiden sich besonders ab Mitte des Jahrhunderts: Bei einem ungeminderten Treibhausgasausstoß würden die Temperaturen immer stärker ansteigen. Es würde sehr warme Jahre geben, wie sie die Region bisher noch nicht erlebt hat (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2021, S. 4 f.).

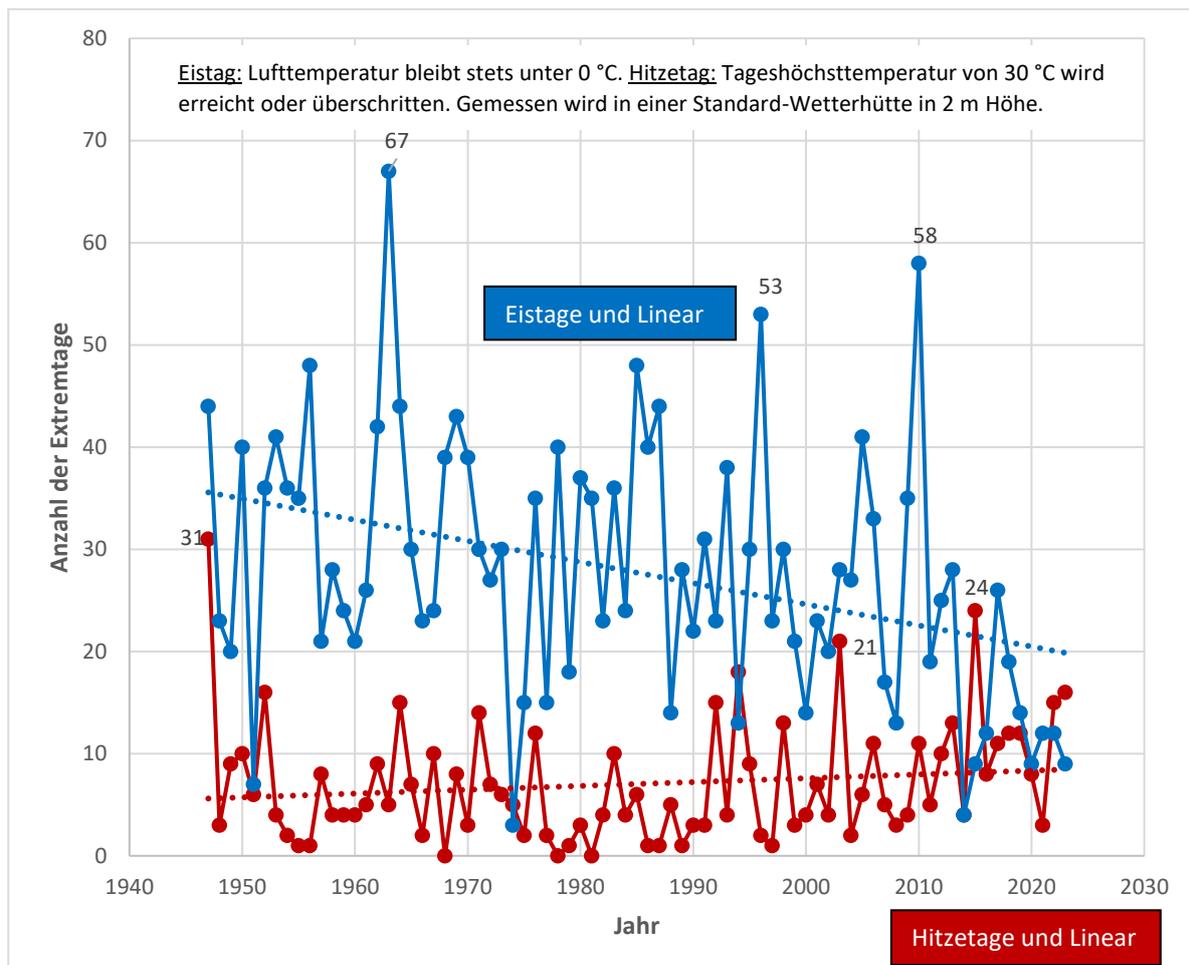
Die Entwicklung der Jahrestemperaturen sowie der Eis- und Hitzetage bei der Wetterstation Augsburg finden sich in den Abbildungen 15 und 16. Die Auswertung der Temperaturreihen von 1947 bis 2023 zeigt einen klaren Erwärmungstrend für den Raum Augsburg.

Abbildung 15: Jahrestemperaturen¹⁾ 1947 bis 2023 in Augsburg mit Trendlinie



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst, www.dwd.de, Monatswerte der Wetterstation Augsburg (86444 Affing, Kennziffer 10852)

Abbildung 16: Eistage und Hitzetage in Augsburg (1947 bis 2023)



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst, www.dwd.de, Tageswerte der Wetterstation Augsburg (86444 Affing, Kennziffer 10852)

Kostenfreie Temperaturdaten der Wetterstation Augsburg ab dem Jahr 1947 können u. a. über die Internetseite www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/klimadaten-deutschland.html?nn=480164 abgerufen werden. Die Entwicklung weiterer Klimaelemente (Luftdruck, Wind, Bewölkung, Schneedeckenhöhe, Sonnenscheindauer) kann ebenfalls auf den Seiten des Deutschen Wetterdienstes (www.dwd.de) recherchiert werden.

Die für die Stadt Augsburg identifizierten stärksten Betroffenheiten des Klimawandels sind der Anstieg der Mitteltemperatur sowie die Zunahme von Extremwetterereignissen wie Hitze- und Trockenperioden sowie Starkregen. Hierdurch entstehen vielfältige und weitreichende Risiken u. a. für die menschliche Gesundheit, Infrastruktur, Land- und Forstwirtschaft oder Ökosysteme. Neben weiteren Anstrengungen zur Reduktion von Treibhausgasen als wichtigster Vorsorge vor Klimafolgeschäden sind in zunehmendem Maße auch Umsetzungen zur Erhöhung der „Klima-Resilienz“ erforderlich. Dieser Begriff beschreibt die Widerstandsfähigkeit sozial-ökologischer Systeme gegenüber den Folgen des Klimawandels. Angesichts der Langfristigkeit der Veränderungen ist eine Anpassung erforderlich, um Strukturen und Funktionen sowie die biologische Vielfalt zu erhalten.

Das entwickelte Klimawandel-Anpassungskonzept für die Stadt Augsburg (KASA) besteht aus zwei Teilen. Die Erarbeitung beider Teile erfolgte in einem breiten Beteiligungsprozess über Fachgespräche, Akteurs-Workshops und einer Online-Bürgerbeteiligung. Das Konzept wurde durch ein Konsortium von externen Fachbüros erstellt (siehe <https://ratsinfo.augsburg.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=13541> und www.augsburg.de/klimaanpassung):

KASA 1: Bestandsaufnahme inklusive lokalen Klimaänderungen, Verwundbarkeitsanalyse

Hier wurde die klimatologische Entwicklung in Augsburg in Vergangenheit und Zukunft untersucht und eine Verwundbarkeitsanalyse für klimasensitive Systeme in zwölf Handlungsfeldern durchgeführt. Berücksichtigung fanden neben der klimatischen Entwicklung auch bisherige Erfahrungen mit Klimawandelfolgen, bereits vorhandene Anpassungskapazitäten und weitere Randbedingungen.

Die zwölf Handlungsfelder sind: Katastrophenschutz, Gesundheit, Industrie/Gewerbe, Tourismus/Kultur, Wasser, Energie, Gebäude, Verkehr, Stadtgrün, Biodiversität, Wald und Forstwirtschaft, Landwirtschaft.

Abbildung 17: Klimawandel-Anpassungskonzept für die Stadt Augsburg



Quelle: siehe www.augsburg.de/klimaanpassung

KASA 2: Kommunale Gesamtstrategie Klimawandelanpassung, Maßnahmen, Leitprojekte, Begleitkonzepte

Aufbauend auf KASA 1 wurde eine kommunale Gesamtstrategie Klimawandelanpassung entwickelt. Sie besteht aus einem übergreifenden strategischen Ansatz mit Querbezügen zum Stadtentwicklungskonzept (STEK) und zu den Augsburger Zukunftsleitlinien sowie aus Teilstrategien für jedes Handlungsfeld. Der Maßnahmenkatalog enthält 47 Maßnahmen, die sich aus übergreifenden Maßnahmen und handlungsfeldbezogenen Maßnahmen zusammensetzen. Da die Stadtplanung eine bedeutende Rolle bei der Umsetzung von Maßnahmen im Bereich der Klimaanpassung spielt, wurde sie im Maßnahmenkatalog als zusätzliches Handlungsfeld aufgenommen. Die Federführung für die Umsetzung der Maßnahmen liegt bei den verschiedenen Fachdienststellen und wurde im Rahmen der Maßnahmenentwicklung abgestimmt. Zudem wurden zwei dienststellenübergreifende Leitprojekte entwickelt: Erstellung eines stadtweiten Hitzeaktionsplans und „Klimaresilientes Quartier“.

Begleitkonzepte (Verstetigungsstrategie, Controlling-Konzept, Kommunikationsstrategie) unterstützen die Umsetzung des Konzepts.

Der Umsetzungsstand der KASA-Maßnahmen wird einmal jährlich bei den verantwortlichen Akteuren abgefragt und im Anschluss auf der Internetseite www.augsburg.de/klimaanpassung veröffentlicht. Wer zu Veranstaltungen und weiteren Aktivitäten zur Klimaanpassung informiert werden möchte, kann sich auf der Internetseite zum KASA-Newsletter anmelden. Dieser wird zirka dreimal im Jahr anlassbezogen erstellt und versendet.

Literatur

4K – Kommunikation für Klimaschutz, Leipziger Institut für Energie GmbH im Auftrag der Stadt Münster (2021): Stadt Münster: Klimaneutrale Stadtverwaltung 2030. Hannover, Leipzig, Münster: Münster: Eigen, August 2021.

<https://klimabeirat-muenster.de>

Bayerisches Landesamt für Statistik (Hrsg.) (2023): Statistik kommunal 2022. Kreisfreie Stadt Augsburg 09761. Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten. Fürth: Bayerisches Landesamt für Statistik. www.statistik.bayern.de

Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.) (2021): Bayerns Klima im Wandel, Klimaregion Südbayerisches Hügelland. Sonnefeld: LOUIS HOFMANN – Druck- und Verlagshaus GmbH & Co. KG. www.bestellen.bayern.de

Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB) (2020): DGNB Leitfaden - Ihr Weg zum klimaneutralen Gebäude. Stand: Juni 2020. www.dgnb.de/de/nachhaltiges-bauen/klimaschutz/toolbox/leitfaden-klimaneutrale-bestandsgebaeude

Deutsches Institut für Urbanistik (Hrsg.) (2018): Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden, 3. aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH. <https://difu.de/publikationen/2018/klimaschutz-in-kommunen>

Energieagentur Nordbayern GmbH (2021a): Fortschreibung Endenergie- Treibhausgasbilanz 2020, Berechnung CO₂-Budget Stadt Nürnberg. Nürnberg: Eigen, Dezember 2021. www.nuernberg.de/imperia/md/klimaschutz/dokumente/endenergie_und_treibhausgasbilanz_2020.pdf

Energieagentur Nordbayern GmbH (2021b): 2050 – Klimaneutrales Ingolstadt. Szenarien 2035 und 2040, CO₂-Budget. Nürnberg: Eigen, Oktober 2021. www.ingolstadt.de/output/download.php?fid=3052.6521.1.pdf

FC Augsburg (Hrsg.) (2023): Zusammen wachsen: Brückenbauer für nachhaltige Entwicklung. Augsburg: Eigen. www.fcaugsburg.de/page/nachhaltigkeit-strategie-386

Green City Energy und Identität & Image (Hrsg.) (2011): Regionales Klimaschutzkonzept Wirtschaftsraum Augsburg. Landkreis Aichach-Friedberg – Stadt Augsburg – Landkreis Augsburg. München, Eggenfelden, Augsburg: Eigen, Oktober 2011. www.region-a3.com

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) (2022a): Energie- und CO₂-Bilanzierungstool Baden-Württemberg BICO₂ BW. Gebrauchsanweisung der Version 2.10 (2022). Heidelberg: Eigen. www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/angebote/co2-bilanzierung

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) (2022b): Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg. Heidelberg: Eigen, Mai 2022. www.kea-bw.de/

KEA-BW – Die Landesenergieagentur (2020): Klimaneutrale Kommunalverwaltungen: Eine Begriffsbestimmung. Stand: Dezember 2020. Karlsruhe: Eigen. www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Aktuelles/Definition_klimaneutrale_Kommunalverwaltung_KEA-BW.pdf

KfW Bankengruppe (2018 bis 2022): Förderreport KfW Bankengruppe. Stand jeweils zum 31.12 des Jahres. Frankfurt a. M.: Eigen. www.kfw.de

KlimaKom Kommunalberatung gemeinnützige eG, Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz GmbH (KlimaKom/ThINK) (2021): Klimaschutz 2030: Studie für ein Augsburger Klimaschutzprogramm. Hummeltal, Jena: Eigen, Oktober 2021. www.augsburg.de

Land Brandenburg, Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung (Hrsg.): (2021): Kommunale Handlungsmöglichkeiten für den Klimaschutz. Energetischer Umbau im Quartier. Potsdam: Eigen.
https://mil.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Arbeitshilfe%20Kommunale%20Handlungsm%C3%B6glichkeiten%20f%C3%BC%20den%20Klimaschutz%202021-04_barrierefrei.pdf

Nelles, David / Serrer, Christian (2021): Machste dreckig – Machste sauber. Die Klimalösung. Würzburg: bonitasprint gmbh. www.klimawandel-buch.de/kaufen-d/

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2020): Umweltgutachten 2020: Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa - Kapitel 2: Pariser Klimaziele erreichen mit dem CO₂-Budget. Berlin: Geschäftsstelle des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU). www.umweltrat.de

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2022): Wie viel CO₂ darf Deutschland maximal noch ausstoßen? Fragen und Antworten zum CO₂-Budget. Stellungnahme vom Juni 2022. Berlin: Geschäftsstelle des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU). www.umweltrat.de

Stadt Augsburg, Amt für Statistik und Stadtforschung (Hrsg.) (2023): Strukturatlas 2023. Augsburg: Eigen. www.augsburg.de, sowie vorherige Veröffentlichungen in der Reihe Strukturatlas

Stadt Augsburg, Referat 2 (Hrsg.) (2012): Klimaschutzbericht 2012. 9-Punkte-Plan, Augsburger Energiewende und Regionale Energieagentur. Augsburg: Umweltamt, Abteilung Klimaschutz. www.augsburg.de

Stadt Augsburg, Referat 2 (Hrsg.) (2015): Klimaschutzbericht 2015. Evaluierung des 9-Punkte-Plans. Augsburg: Umweltamt, Abteilung Klimaschutz. www.augsburg.de

Stadt Augsburg, Referat 2 (Hrsg.) (2017): Konsolidierte Umwelterklärung 2016. Umweltmanagement bei der Stadt Augsburg. Augsburg: Umweltamt, Abteilung Klimaschutz. www.augsburg.de

Stadt Augsburg, Referat 2 (Hrsg.) (2018): Klimaschutzbericht 2018. CO₂-Bilanz, Indikatoren und Daten zum Klimawandel. Augsburg: Umweltamt, Abteilung Klimaschutz. www.augsburg.de

Stadt Augsburg, Referat 2 (Hrsg.) (2020): Klimaschutzbericht 2020. Evaluierung Klimadialog, CO₂-Minderungsziele, Maßnahmen und Klimawandel-Anpassungsstrategie. Augsburg: Umweltamt, Abteilung Klimaschutz. www.augsburg.de

Stadt Augsburg, Referat 2 (Hrsg.) (2023): Konsolidierte Umwelterklärung 2022. Umweltmanagement bei der Stadt Augsburg. Augsburg: Umweltamt, Abteilung Klimaschutz. www.augsburg.de

Stadt Augsburg, Referat 6 (Hrsg.) (2023): Energiebericht 2023. Augsburg: Kommunales Energiemanagement im Hochbauamt. www.augsburg.de

Stadt Augsburg, Umweltamt (Hrsg.) (2022): Klimawandel-Anpassungskonzept für die Stadt Augsburg (KASA) – Teil 1. Lokale Klimaveränderungen und betroffene Bereiche. Augsburg: Eigen. www.augsburg.de

Stadt Augsburg, Umweltamt (Hrsg.) (2022): Klimawandel-Anpassungskonzept für die Stadt Augsburg (KASA) – Teil 2. Strategie, Controlling, Verstetigung und Kommunikation. Augsburg: Eigen. www.augsburg.de

Stadt Augsburg, Umweltamt (Hrsg.) (2023): Das Blue City Klimaschutzprogramm. Nur gemeinsam wird Augsburg klimaneutral. Augsburg: Eigen. www.augsburg.de

Stadt Nürnberg, Referat für Umwelt und Gesundheit (Hrsg.) (2023): Nürnberg auf dem Weg zur klimaneutralen Stadtverwaltung. Fachgutachten mit Treibhausgasbilanz und Handlungsempfehlungen für eine klimaneutrale Stadtverwaltung bis zum Jahr 2035. Erstellung Fachgutachten: Arqum GmbH. Nürnberg: Eigen. www.wir-machen-das-klima.de

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2018): Freiwillige CO₂-Kompensation durch Klimaschutzprojekte. Ratgeber, Stand: Juli 2018. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. www.umweltbundesamt.de/publikationen/freiwillige-co2-kompensation-durch

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2021a): Treibhausgasneutralität in Kommunen. Fact Sheet, Stand vom 9. Juni 2021. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. www.umweltbundesamt.de/publikationen/treibhausgasneutralitaet-in-kommunen

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2021b): Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung. Etappen und Hilfestellungen. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. www.umweltbundesamt.de/publikationen

Umweltbundesamt (Hrsg.) (2022): Klimaschutz-Monitoring in Kommunen. Empfehlungen für die Weiterentwicklung auf dem Weg zur kommunalen Treibhausgasneutralität. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. www.umweltbundesamt.de

Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Übersichten

Abbildung 1: Klimaschutz in der Stadtentwicklung	7
Abbildung 2: CO ₂ -Uhr des Mercator Instituts Berlin	12
Abbildung 3: Software Klimaschutz-Planer	18
Abbildung 4: Energiebedingte CO ₂ -e-Emissionen in Augsburg je Einwohnerin/Einwohner	25
Abbildung 5: Energiebedingte CO ₂ -e-Emissionen in Augsburg je Einwohnerin/Einwohner mit Augsburgern Faktoren für die Fernwärme	28
Abbildung 6: Energiebedingte CO ₂ -e-Emissionen in Augsburg; Ziel Klima-Bündnis (neu) bis zum Zieljahr 2050	30
Abbildung 7a: CO ₂ -e-Emissionen im jeweiligen Sektor (Private Haushalte)	34
Abbildung 7b: CO ₂ -e-Emissionen im jeweiligen Sektor (GHD)	36
Abbildung 7c: CO ₂ -e-Emissionen im jeweiligen Sektor (Industrie)	38
Abbildung 7d: CO ₂ -e-Emissionen im jeweiligen Sektor (Verkehr)	39
Abbildung 8: Broschüre zum Blue City Klimaschutzprogramm aus dem Jahr 2023	42
Abbildung 9: Ehrenurkunde 25 Jahre	49
Abbildung 10: Startbilanz Stadtverwaltung Augsburg mit BICO ₂ BW	60
Abbildung 11: Startbilanz Stadtverwaltung Augsburg, Minderungspfad und Ergebnisse	62
Abbildung 12: Ziele des Klimapaktes Augsburger Wirtschaft	63
Abbildung 13: Flyer und Signets des „Blue City - Klimapakt Augsburger Wirtschaft“	67
Abbildung 14: Modal Split (Personenverkehr)	79
Abbildung 15: Jahrestemperaturen 1947 bis 2023 in Augsburg mit Trendlinie	81
Abbildung 16: Eistage und Hitzetage in Augsburg (1947 bis 2023)	82
Abbildung 17: Klimawandel-Anpassungskonzept für die Stadt Augsburg	83
Tabelle 1: Emissionsfaktoren zur Berechnung der Treibhausgasemissionen	19
Tabelle 2: Ergebnis Basisbilanz	20
Tabelle 3: Erdgasverbrauch in Augsburg (Sektoren und Gesamtverbrauch)	21
Tabelle 4: Stromverbrauch in Augsburg (Sektoren und Gesamtverbrauch)	21
Tabelle 5: Fernwärmeverbrauch in Augsburg (Sektoren und Gesamtverbrauch)	22
Tabelle 6: Verkehrsdaten (Fahrleistungen)	22
Tabelle 7: Geförderte Solarkollektoranlagen 2001 bis 2021	23
Tabelle 8: Geförderte Biomasseanlagen (Pellets, Holzhackschnitzel, Scheitholz)	24
Tabelle 9: Grundwasser-Wärmepumpen, Genehmigungen 2003 bis 2022	25
Tabelle 10: CO ₂ -e-Emissionen der Augsburger Fernwärme	26

Tabelle 11: Basisbilanz, BSKO mit lokalen Augsburger Fernwärmefaktoren	27
Tabelle 12: Wärmeerzeugung für die Augsburger Fernwärme (in Mio. kWh)	29
Tabelle 13a: Leitungsgebundener Energieverbrauch und CO ₂ -e-Emissionen in Tonnen im Sektor „Private Haushalte“	32
Tabelle 13b: Leitungsgebundener Energieverbrauch und CO ₂ -e-Emissionen in Tonnen im Sektor „GHD, sonstige“	32
Tabelle 13c: Leitungsgebundener Energieverbrauch und CO ₂ -e-Emissionen in Tonnen im Sektor „Industrie“	33
Tabelle 14: Gradtagzahlen Augsburg	35
Tabelle 15: Entwicklung der Haushalte in Augsburg	36
Tabelle 16: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Augsburg	37
Tabelle 17: CO ₂ -e-Emissionen der Augsburger Anlagen im Emissionshandel	38
Tabelle 18: Kraftfahrzeugbestand in Augsburg	40
Tabelle 19: Verwaltungsinterne Federführung der neu beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen des Blue City Klimaschutzprogramms	44
Tabelle 20: Beschäftigte bei der Stadtverwaltung Augsburg	53
Tabelle 21: Verbrauchs- und Erzeugungsdaten der städtischen Liegenschaften	55
Tabelle 22: Erzeugte Strommengen im Klärwerk Augsburg (BHKW) 2007 bis 2022	56
Tabelle 23: Deponiegasverstromung / diffuse Methanemissionen der Deponie	59
Tabelle 24: Emissionsfaktoren für den Klimapakt Augsburger Wirtschaft	68
Tabelle 25: Entwicklung der Energieberatungszahlen in den Beratungsbüros	71
Tabelle 26: Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2022	75
Tabelle 27: Sonnenscheindauer (Wetterstation Augsburg)	76
Tabelle 28: Stromerzeugungseinheiten nach Marktstammdatenregister	77
Tabelle 29: Bewilligte KfW-Fördermittel für Private Kunden	79
Tabelle 30: Flächennutzung in Augsburg	80
Übersicht 1: Klimaschutzberichte, Studien und Sonderveröffentlichung	9
Übersicht 2: Umsetzungsstruktur referatsübergreifende Klimaschutzmaßnahmen	43
Übersicht 3: Mehrebenensystem im Klimaschutz	46
Übersicht 4: Klimaneutrale Stadtverwaltung Augsburg – Vorgehen, Systemgrenzen	51
Übersicht 5: Der Weg zum klimaneutralen Gebäude	54
Übersicht 6: Unternehmen und Partner im Klimapakt Augsburger Wirtschaft	64
Übersicht 7: Unterstützungsangebote zum Klimapakt Augsburger Wirtschaft	69
Übersicht 8: Monitoring-Prozess	74

Autoren und Redaktion

Autoren:

Ralf Bendel (Stadt Augsburg, Umweltamt)

Mirea Rummel (Arqum GmbH), Teil 3, Kapitel 4

Datenrecherche und Datenlieferung (2023):

Ralf Bendel (Stadt Augsburg, Umweltamt), Franziska Benz (Augsburger Verkehrs- und Tarifverbund GmbH), Andreas Berchtenbreiter (Stadtwerke Augsburg Holding GmbH), Mara Blaser (Stadt Augsburg, Referat 8), Frieder Fleischer (Stadtwerke Augsburg Holding GmbH), Markus Furnier (Stadt Augsburg, Mobilitäts- und Tiefbauamt), Martin Gößmann (Stadt Augsburg, Zentraler Einkauf), Pia Hajek (Stadt Augsburg, Umweltamt), Corinna Herrmann (Stadt Augsburg, Umweltamt), Matthias Löw (Stadt Augsburg, KEM - Kommunales Energiemanagement im Hochbauamt), Christian Manske (Abfallwirtschafts- und Stadtreinigungsbetrieb der Stadt Augsburg), Charlotte Martin-Stadler (Landratsamt Aichach-Friedberg), Ramona Ostner (Stadt Augsburg, Personalamt), Herbert Pichler (Stadt Augsburg, Personalamt), Andreas Repper (Stadt Augsburg, Umweltamt), Michael Schintze (Stadt Augsburg, Umweltamt), Annika Schmidt (swa Netze GmbH), Lea Spieckerhoff (Stadtwerke Augsburg Holding GmbH), Claudia Wagner (Stadtwerke Augsburg Energie GmbH), Stefan Winter (Stadt Augsburg, Klärwerk), u. a.

Redaktion

Ralf Bendel

Umschlag:

Stadt Augsburg, Hauptabteilung Kommunikation

