



Integriertes Klimaschutzkonzept

Stadt Weilheim i. OB



2023

Stadt Weilheim i. OB





Herausgeberin:

Stadt Weilheim i.OB

Admiral-Hipper-Straße 20

82362 Weilheim i.OB

E-Mail: info@weilheim.bayern.de

Telefon: 0881 682-0

Fax: 0881 682-1199



Projektleitung:

Katharina Segerer

Klimaschutzmanagerin

Admiral-Hipper-Straße 20

82362 Weilheim i.OB

E-Mail: klimaschutz@weilheim.bayern.de

Telefon 0881-682-4400



Vorwort

Liebe Weilheimerinnen und Weilheimer,

als Bürgermeister unserer Stadt ist es mir eine Herzensangelegenheit, unsere Umwelt und unser Klima zu schützen und zu erhalten. Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit und erfordert unser aller Engagement und Handeln.

Daher freue ich mich sehr, Ihnen unser Integriertes Klimaschutzkonzept vorstellen zu können. Gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern aus dem Stadtrat, der Verwaltung, der Wirtschaft, engagierten Bürgerinnen und Bürgern und weiteren Experten aus der Region haben wir in den letzten Monaten intensiv daran gearbeitet, konkrete Maßnahmen zu entwickeln, um den CO₂-Ausstoß in Weilheim zu reduzieren und uns gleichzeitig auf die Folgen des Klimawandels vorzubereiten.



Die Stadt Weilheim hat sich bereits 2020 das ehrgeizige Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2035 klimaneutral zu sein. Seitdem haben wir schon einige Maßnahmen wie die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED oder die Förderung von Stecker-Solargeräten in die Wege geleitet. Mit dem Integrierten Klimaschutzkonzept wollen wir das Ziel „Klimaneutral bis 2035“ konkretisieren und in die flächendeckende Umsetzung bringen. Klimaschutz bringt eine preisstabile, nachhaltige und regionale Strom- und Wärmeversorgung für alle Weilheimer Bürgerinnen und Bürger. Klimaschutz gelingt Hand in Hand mit einer starken, nachhaltigen, regionalen Wirtschaft, die Zukunftsjobs schafft. Klimaschutz wird beflügelt, wenn sich Bürger als „Macher“ der Energiewende, zum Beispiel als Anleger in Bürgerenergieprojekte einbringen können. Klimaschutz heißt für mich Veränderung zum Besseren.

Unser Integriertes Klimaschutzkonzept ist somit ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Stadt. Ich danke allen bei der Erstellung Beteiligten und lade alle Bürgerinnen und Bürger, Vereine und Unternehmen herzlich ein, sich mit uns gemeinsam für den Ausbau von Erneuerbaren Energien, den Schutz unserer Umwelt und unseres Klimas einzusetzen und unser Klimaschutzkonzept aktiv umzusetzen.

Wir haben jetzt die Verantwortung für alle nachfolgenden Generationen!

Mit den besten Grüßen

Markus Loth
Erster Bürgermeister



Zusammenfassung

Um die globale Erderwärmung auf 1,5 °C zu reduzieren, hat sich Deutschland auf nationaler Ebene das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 gesetzt. Durch den Erlass des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) im Jahr 2019 ist die Einhaltung europäischer und nationaler Klimaschutzziele zur jährlichen Minderung der CO₂-Emissionen **rechtlich bindend**. Bayern geht sogar noch einen Schritt weiter und will laut dem vom Landtag am 01. Januar 2023 beschlossene Novelle des bayerischen Klimaschutzgesetzes (BayKlimaG) bereits im Jahr 2040 klimaneutral sein. Der Landkreis Weilheim-Schongau und die Stadt Weilheim i. OB streben sogar eine Klimaneutralität bis 2035 an. Die Stadt Weilheim ist außerdem seit 2011 Mitglied des Klimabündnisses. Mit dieser Mitgliedschaft hat sich die Stadt auch selbst verpflichtet, ihre CO₂-Emissionen alle 5 Jahre um min. 30 % zu reduzieren.¹

Das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept gibt einen umfassenden Überblick über den Ist-Zustand und die zu hebenden Potenziale in den Bereichen Energieversorgung & -Verbrauch, Mobilität, Stadtverwaltung- & Stadtentwicklung sowie Natürlicher Klimaschutz und Verbraucherverhalten (Kapitel 2&3). Die größten Klimaschutzpotenziale der Stadt Weilheim sind:

- Der Umstieg auf Erneuerbare Energieversorgung (im Bereich Wärme und Strom)
- Die Erhöhung der Energieeffizienz (v.a. Sanierung von Bestandsgebäuden)
- Die Wiedervernässung der Weilheimer Moorflächen
- Ein Klimaverträglicheres Verbraucherverhalten der Bevölkerung (insbesondere im Bereich Mobilität, Konsum und Ernährung)

Bei der Klimaanpassung liegen die Schwerpunkte für die Stadt Weilheim vor allem im Bereich der Stadtentwicklungsplanung. Maßgeblich ist zur Klimaanpassung für Weilheim:

- Eine ausreichende Starkregenvorsorge → Schwammstadtansatz
- Die Gewährleistung von Hitzeschutz für die Bevölkerung
- Die Anpassung der Städtischen Grünflächen an den Klimawandel

Um dem übergeordneten Ziel der Klimaneutralität bis 2035 so nah wie möglich zu kommen und auch Klimawandelanpassungsmaßnahmen zu berücksichtigen, hat die Stadt Weilheim sechs Handlungsfelder definiert. Für die einzelnen Handlungsfelder wurden im Klima-Aktionsplan (Kapitel 4&5) in Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren aus der Stadtgesellschaft Ziele und Maßnahmen erarbeitet, deren Einhaltung und Wirkung durch eine regelmäßige CO₂-Bilanzierung kontrolliert und gegebenenfalls nachgeschärft werden müssen. Das Integrierte Klimaschutzkonzept bildet somit den strategischen und instrumentellen Rahmen für alle kommunalen Klimaschutzmaßnahmen.

Die Dekarbonisierung unseres Lebens –und Wirtschaftssystems ist unbestritten die größte Herausforderung unserer Zeit. Für die Stadt Weilheim bestehen weitreichende Verbindlichkeiten, wie beispielsweise Investitionen in die regenerative Fernwärme sowie den ÖPNV. Die Kommune sowie auch Unternehmen und Bürgerschaft müssen fokussiert vorgehen, um die zur Verfügung stehenden Mittel (u.a. Finanzen & Manpower) effizient einzusetzen. Die Stadt Weilheim kann als Vorbild vorangehen und Ihre eigenen Gebäude bzw. Prozesse möglichst klimafreundlich gestalten. Bei den in ihrem Handlungsspielraum liegenden Planungen kann die Stadt der Umsetzung von klimafreundlichen Energie- und Verkehrsinfrastruktur Vorrang geben. Um Klimaschutz in der Bevölkerung flächendeckend zu verankern ist es wichtig, dass die Kommune durch Information, Beratung und finanzielle Förderung Bürger und Unternehmen bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen unterstützt. Für städtische

¹ Klima-Bündnis (2021): Erklärung von Wels: Charta der Klima-Bündnis-Mitglieder. Ein Zeichen für ambitionierten Klimaschutz.




Klimakommune Weilheim i.OB

Klimaschutzprojekte mit weitreichendem Investitionsbedarf bedarf es jedoch grundsätzlich eines Beschlusses durch die legitimierten Entscheidungsgremien.

Die wirtschaftlichen Akteure der Stadt, allen voran Unternehmen sowie Bürger, werden durch das Integrierte Klimaschutzkonzept ebenfalls aufgerufen, jeder nach seinen Möglichkeiten klimawirksame Projekte umzusetzen und klimafreundlich zu handeln. Nur durch die konstruktive Zusammenarbeit politischer Entscheider und konkrete Investitionen, beispielsweise von Unternehmen und Bürgern können wirksame Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekte auf dem Gemeindegebiet entstehen.

Handlungsfelder des Integrierten Klimaschutzkonzepts

Die Stadt Weilheim hat die folgenden sechs Handlungsfelder definiert, denen konkrete Klimaziele und umzusetzenden Maßnahmen zugeordnet sind:

HANDLUNGSFELDER	
	Energieversorgung & Energieeffizienz
	Mobilität
	Stadtverwaltung und Kommunale Einrichtungen
	Natürlicher Klimaschutz
	Stadtentwicklungsplanung
	Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten

Die Umsetzung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen stehen in den Entscheidungsgremien oft in der Konkurrenz um begrenzte Ressourcen mit anderen kommunalen Pflichtaufgaben. Das Argument „Klimaschutz und Klimafolgenanpassung sind bisher keine kommunalen Pflichtaufgaben“ ist zwar wortwörtlich genommen nicht falsch, jedoch kommt dem Klimaschutz und Klimafolgenanpassung durch die Formulierung in Artikel 20a Grundgesetz und im Beschluss des Bundesverfassungsgerichts vom 24. März 2021 Verfassungsrang zu. Die Bundesrepublik Deutschland verpflichtete sich international bereits vor Jahren zur Einhaltung von globalen Klimazielen, beispielsweise im Übereinkommen von Paris, das 2016 in Kraft trat. Zudem werden Teilaspekte sowohl im nationalen als auch im bayerischen Klimaschutzgesetz vorgegeben.

Nicht zuletzt im Rahmen der kommunalen Daseinsvorsorge steht die Stadt Weilheim ihren Bürgerinnen und Bürgern gegenüber in der Pflicht. Kommunen, die Klimaschutz und Klimafolgenanpassung für sich als Pflichtaufgabe verstehen, sind im Vorteil, denn sie gewinnen wertvolle Zeit. Beides muss schlichtweg zur Selbstverständlichkeit werden.





Klimaziele der Stadt Weilheim i. OB nach Handlungsfeldern

Für jedes Handlungsfeld wurden für die Stadt Weilheim konkrete und realistisch erreichbare Ziele für das Ziel-Jahr 2035 definiert und dazu die entsprechenden Maßnahmen zugeordnet. Dabei wurden auch die rechtlichen Vorgaben auf EU-, Bundes- und Landesebene berücksichtigt.

Handlungsfeld	Erreichte Ziele bis 2035
Energieversorgung & Energieeffizienz 	Sanierungsrate liegt bei mind. 2% pro Jahr.
	Der Wärmebedarf ist um mind. 20% auf ca. 220.000 MWh/Jahr gesunken im Vergleich zu 2019.
	Verringerung Endenergieverbrauch jährlich um min. 1,5 % ² .
	<p>Der Anteil der Erneuerbaren Wärmeversorgung liegt bei mind. 80%.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Fernwärmenetz ist ausgebaut, dadurch werden ca. 180.000 MWh/Jahr Wärme aus 90% erneuerbaren Quellen erzeugt. • Gebäude, die nicht an die Fernwärme angeschlossen werden können, sind zu 90 % durch andere erneuerbare Heizungen versorgt. • Bei Neubauten werden nur noch erneuerbare Energieträger für die Wärmeversorgung eingebaut.
	<p>Der Strombedarf (ca. 100.000 MWh/a) wird zu 100 % (bilanziell) aus regenerativen Quellen aus Weilheim gedeckt. Dies entspricht einem jährlichen Zuwachs von mind. 7.000 MWh aus regenerativen Quellen im Zeitraum 2023 - 2035.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ca. 58.000 MWh/a aus Dach- und Balkon-PV • Ca. 40.000 MWh/a aus PV-Freiflächen (≙ ca. 27 MWp installierter Leistung, ≙ 40 ha) • Ca. 2.000 MWh/a aus anderen Erneuerbaren Energiequellen
Handlungsfeld	Erreichte Ziele bis 2035
Mobilität 	<p>Die Stadt Weilheim sorgt für eine umweltfreundliche und sozialverträgliche Gestaltung des Verkehrs mit dem Schwerpunkt „Förderung des Umweltverbunds“, d.h. des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV), des Radverkehrs und des Fußgängerverkehrs inkl. Barrierefreiheit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verringerung des MIV-Anteils am Modal Split • Erhöhung des Radanteils am aktuellen Modal Split • Erhöhung des ÖPNV-Anteils am Modal Split • Erhöhung des Fußgänger- Anteils am Modal Split <p>Die Prozentuale Verteilung wird auf Basis der aktuellen Modal Split Analyse quantifiziert.</p>
	Die Radwege sind durchgängig und gemäß des Radverkehrskonzepts von 2021 ausgebaut.
	Weilheim fördert den Ausbau der E-Mobilität.
	Die Stadt setzt sich für eine nachhaltige Verbesserung des überörtlichen Nahverkehrs ein.
	Der Verkehr innerhalb Weilheims wird stadtverträglicher . Die Stadt Weilheim setzt sich für eine weitere Verkehrsberuhigung im gesamten Stadtbereich ein.
	Die Stadt nimmt eine aktive und unterstützende Rolle beim Ausbau von Mitfahrkonzepten im Stadtgebiet ein.

² Das Europäische Parlament (2023): EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED): EU-Mitgliedstaaten sind dadurch verpflichtet ihren Energieverbrauch bis 2030 jährlich um 1,5 % zu senken.



Handlungsfeld	Erreichte Ziele bis 2035
Stadtverwaltung & Kommunale Einrichtungen 	Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften zu 90% erneuerbar.
	Energetischer Zustand kommunale Liegenschaften (Außer Denkmäler u. Sonderbauten z.B. Bäder, etc.) ist zu 90 % kleiner 50 kWh/m ² a.
	Größtmögliche installierte PV-Leistung auf allen technisch möglichen & sinnvollen Dächern von öffentlichen kommunalen Gebäuden.
	Kommunale Neubauten werden nach ambitionierten Energieeffizienz-Standards und mit nachhaltigen Materialien gebaut.
	Mitarbeitermobilität sind nachhaltig und wo möglich CO ₂ -neutral.
	Städtische Mitarbeiter:innen sind für eine nachhaltige und faire Beschaffung, Vergabe und Verpflegung und ein klimaschonendes & energiesparendes Verhalten sensibilisiert und haben die Vorgaben in ihren Arbeitsabläufe in den städtischen Einrichtungen integriert.
Handlungsfeld	Erreichte Ziele bis 2035
Natürlicher Klimaschutz 	Das Weilheimer Moos ist größtenteils wieder in einem klimaneutralen bzw. Senken-Zustand.
	Der Stadtwald ist größtenteils zu einem naturnahen, klimaresilienten und nachhaltig bewirtschafteten Wald umgebaut und dient als CO ₂ -Senke mit Naturwaldflächen.
	Städtische Flächen werden unter Berücksichtigung von ökologischen Kriterien verpachtet und bewirtschaftet, um die Speicherung von klimarelevanten Gasen im Boden zu gewährleisten und die Biodiversität zu stärken.
Handlungsfeld	Erreichte Ziele bis 2035
Stadtentwicklungsplanung 	Neubaugebiete sind kompakt & vielfältig.
	Weilheimer Charta wird im Städtebau aktiv gelebt.
	Weilheim ist Stadt der kurzen Wege .
	Flächenkonversion, maßvolle Nachverdichtung und Schließung von Baulücken haben Vorrang vor der Außenentwicklung.
	Weilheim setzt Schwammstadtansatz um, d.h.: <ul style="list-style-type: none"> • Grünflächenerhalt hat Priorität. • Versiegelte städtische Nutzflächen sind, wo möglich, entsiegelt. • Dächer und Fassaden sind, wenn technisch möglich begrünt und/oder werden zur Gewinnung von Solarenergie genutzt. • Anfallendes Regenwasser wird lokal gespeichert, versickert und/oder zur Kühlung und Bewässerung eingesetzt.
	Weilheim betreibt aktiven Hitze- und Starkregenschutz für die Bevölkerung.
	Städtisches Grün ist an den Klimawandel angepasst.
Handlungsfeld	Erreichte Ziele bis 2035
Öffentlichkeitskommunikation & Verbraucherverhalten 	Bewusstsein für Notwendigkeit von Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bevölkerung ist in der Breite vorhanden.
	Weilheimer Bevölkerung ist für ihre eigene Klimawirksamkeit und ein nachhaltiges Verbraucherverhalten sensibilisiert und hat ihren persönlichen CO ₂ -Fußabdruck deutlich reduziert - Entsprechende Angebote sind in der Stadt werden stetig ausgebaut und institutionalisiert.
	Klima- und Umweltbildung ist fester Bestandteil der Weilheimer Bildungsreinrichtungen aller Alters- und Bildungsniveaus.



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Warming-Strips der Region Landsberg-Starnberg-Weilheim-Schongau 1971-2000	15
Abbildung 2 Übersicht der Flächennutzung in Weilheim.....	17
Abbildung 3 Schutzgebietskategorien in Weilheim, Stand 2022	18
Abbildung 4 Treibhausgase in Bezug auf das Aufkommen in Sektoren	4
Abbildung 5 Unterschiedliche Ebenen der Neutralitätsformen in Bezug auf das Klima.....	5
Abbildung 6 Gesamt Bilanz der Stadt Weilheim in CO ₂ -Äquivalenten 2019.....	8
Abbildung 7 CO ₂ -Emissionen nach Sektoren	10
Abbildung 8 Unterschiede zwischen Primärenergie, Endenergie und Nutzenergie.....	10
Abbildung 9 Endenergieverbrauch der Stadt Weilheim nach Bereichen, Mobilität, Strom, Wärme.....	11
Abbildung 10 Aufteilung des Strom-Netzabsatzes in Weilheim nach Sektoren im Jahr 2019.....	12
Abbildung 11 Netzbezug und -einspeisung im Stadtgebiet Weilheim 2019-2021.....	13
Abbildung 12 Entwicklung der Wohnfläche in Weilheim, Stand 2019.....	14
Abbildung 13 Energiemix Wärme (Endenergie) in Weilheim	29
Abbildung 14 Verteilung der verkehrsbedingten CO ₂ -Emissionen nach Verkehrsmittel.....	16
Abbildung 15 Modal Splits von Weilheim i.OB anhand der Datengrundlage 1997&2019.....	31
Abbildung 16 Ist-Zustand des Mobilitätsangebots in Weilheim i. OB Stand Dez.2022.....	19
Abbildung 17 Liniennetzplan Stadtbus Weilheim, Stand April 2023.....	23
Abbildung 18-1 Anteil Strom und Wärme am Endenergieverbrauch kommunalen Liegenschaften.....	24
Abbildung 18-2 Anteile der Energieträger an der Wärmebereitstellung	24
Abbildung 19 Aufteilung der Energieträger nach Gebäudekategorie.....	39
Abbildung 20 Kohlenstoffspeicherfähigkeit von Ökosystemen weltweit.....	41
Abbildung 21 Auswirkungen auf den Niedermoorboden bei fortschreitender Entwässerung.....	28
Abbildung 22 Überblickskarte der Fläche des Weilheimer Moos.....	29
Abbildung 23 Treibhausgasemissionen der Moore im Landkreis Weilheim-Schongau.....	31
Abbildung 24 Künstlich angelegter und über mehrere Jahre entwickelter Blühstreifen.....	32
Abbildung 25 Durchschnittlicher CO ₂ -Fußabdruck pro Kopf in Deutschland.....	36
Abbildung 26 Persönlicher CO ₂ -Fußabdruck Weilheimer Bevölkerung.....	37
Abbildung 27 Weilheimer Klimaschutzlogos.....	37
Abbildung 28 Mögliche Wärmebedarfsentwicklung bei Sanierungsquoten von 2 % und 3%.....	40
Abbildung 29 Fernwärmeausbauplanung der Stadtwerke Weilheim, Stand Juli 2023.....	42
Abbildung 30 Stromerzeugungspotenzial aus Erneuerbaren Energien in Weilheim.....	60
Abbildung 31 Handlungsmöglichkeiten für eine Wiedervernässung der Moorflächen.....	54
Abbildung 32 Zusammenspiel blauer und grüner Infrastrukturelemente.....	59
Abbildung 33 Beispiel für einen "Tiny Forest" - Wollhausplatz in Heilbronn.....	61
Abbildung 34 Begrünten Fassaden in der Weilheimer Innenstadt.....	62
Abbildung 35 CO ₂ -Reduzierungspotenzial nach eigenen Angaben der befragten Weilheimer:innen.....	64
Abbildung 36 Kommunikations- und Informationsinstrumente.....	65
Abbildung 37 Wahrnehmung der städtischen Klimaschutzmaßnahmen in der Bevölkerung.....	67
Abbildung 38 Jahresmitteltemperatur in Bayern im Vergleich zum Bezugszeitraum 1971-2000.....	68
Abbildung 39 THG-Reduzierungspfade für die Stadt Weilheim bis zum Jahr 2035.....	70
Abbildung 40 Szenarien der THG-Minderungsziele für den Verkehrssektor in der Stadt Weilheim.....	73



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Emissionsfaktoren der Energieträger Stand 2019.....	7
Tabelle 2 Energiebedingte CO ₂ -Emissionen im Vergleich.....	8
Tabelle 3 Bisherige Maßnahmen der Stadt zu einer klimaschützenden Energieversorgung.....	14
Tabelle 4 Verteilung der öffentlichen Ladesäulen der Stadtwerke Weilheim, Stand Dez. 2022.....	19
Tabelle 5 Bisherige Maßnahmen der Stadt Weilheim zu einer klimaschützenden Mobilität.....	22
Tabelle 6 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen für eine klimafreundliche Stadtverwaltung.....	25
Tabelle 7 Übersicht - Sanierungsbedarf in den Moor-Teilgebieten im Landkreis Weilheim.....	29
Tabelle 8 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen beim natürlichen Klimaschutz.....	32
Tabelle 9 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen in der Stadtentwicklungsplanung.....	34
Tabelle 10 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit.....	37
Tabelle 11 Übersicht über das ST-Potenzial auf den Dachflächen der Stadt Weilheim.....	39
Tabelle 12 Übersicht über das noch zur Verfügung stehende PV-Potenzial auf den Dachflächen.....	43
Tabelle 13 Teilnehmer:innen der Arbeitsgruppe Klima-Aktionsplan 2023.....	76

Abkürzungen

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BSW	Bundesverband Solarwirtschaft e.V.
BWE	Bundesverband Wind Energie
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
Dena	Deutsche Energie Agentur
DGS	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
EKO	Energiewende Oberland – Kompetenzzentrum Energie EKO e.V.
EnEV	Energie-Einspar-Verordnung
ENP	Energienutzungsplan
EW	Einwohner
EWO	Energiewende Oberland
FFH-Gebiete	Fauna-Flora-Habitat-Gebiete
Fm	Festmeter
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde
GHG	Greenhousegasprotocol
INOLA	Innovationen für ein nachhaltiges Land- und Energiemanagement
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LfU	Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
LfStat	Bayerisches Landesamt für Statistik
LMU	Ludwig-Maximilian-Universität München
m ²	Quadratmeter
MID	Studie „Mobilität in Deutschland“
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
NMIV	Erscheinungsformen des nichtmotorisierten Verkehrs
PV	Photovoltaik
Srm	Schüttraummeter
ST	Solarthermie
StMB	Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr
THG	Treibhausgas
TUM	Technische Universität München
UBA	Umweltbundesamt
VDI	Verein Deutscher Ingenieure



Inhalt

Vorwort.....	II
Zusammenfassung	III
Abbildungsverzeichnis	VIII
Tabellenverzeichnis	IX
Abkürzungen.....	X
1 Einleitung.....	XIV
2 Ausgangssituation	15
2.1 Auswirkungen des Klimawandels für die Stadt Weilheim i.OB.....	15
2.2 Flächennutzung.....	16
2.3 Definition Klimaschutz und Klimaneutralität.....	18
2.4 CO ₂ -Bilanz nach dem Territorialprinzip.....	21
2.4.1 Datengrundlage der Bilanzierung	21
2.4.2 Gesamtbilanz CO ₂ -Äquivalente 2019	22
2.4.3 CO ₂ -Bilanz nach Sektoren	23
2.5 Energieversorgung & Energieeffizienz	24
2.5.1 Endenergieverbrauch Stadt Weilheim gesamt 2019	24
2.5.2 Strom	25
2.5.3 Wärme	27
2.5.4 Energieeffizienz.....	29
2.5.5 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Weilheim i. OB. – Energie	29
2.6 Mobilität	30
2.6.1 Modal Split – Mobilitätsverhalten im Stadtgebiet Weilheim	30
2.6.2 Übersicht des Mobilitätsangebots im Stadtgebiet Weilheim.....	32
2.6.3 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Weilheim i. OB. – Mobilität	37
2.7 Stadtverwaltung und Kommunale Einrichtungen	38
2.7.1 Gebäude	38
2.7.2 Indirekte Emissionen.....	39
2.7.3 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Weilheim - Stadtverwaltung und kommunale Einrichtungen.....	40
2.8 Natürlicher Klimaschutz.....	41
2.8.1 Klimafreundliche Landnutzung	41
2.8.2 Weilheimer Stadtwald	45
2.8.4 Bisherige Maßnahmen der Stadt Weilheim i.OB zum natürlichen Klimaschutz	46
2.8.3 Stadtgrün und sonstige Kommunalen Grünflächen	47
2.9 Stadtentwicklungsplanung.....	48



2.9.1	Konzeptionelle Ansätze für klimafreundliche Stadtentwicklung in Weilheim	48
2.9.2	Bisherige Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Weilheim im Bereich Stadtentwicklungsplanung.....	49
2.10	Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten	50
2.10.1	Der Persönliche CO ₂ -Fußabdruck.....	50
2.10.2	Bisherige Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Weilheim i.OB im Bereich Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten	52
3	Potenzialanalyse	53
3.1	Energieversorgung & Energieeffizienz	53
3.1.1	Wärme und Kommunale Wärmeplanung	53
3.1.2	Strom	58
3.2	Klimafreundliche und nachhaltige Mobilität.....	61
3.2.1	Ausbau und Attraktivierung des Umweltverbunds und Rückentwicklung des MIV	61
3.2.2	Elektromobilität	64
3.3	Klimaschutz in der Stadtverwaltung.....	66
3.3.1	Kommunale Liegenschaften.....	66
3.3.2	Klimaschonendes Verhalten und Nachhaltige Beschaffung und Vergabe in der Verwaltung	67
3.3.3	Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen	68
3.4	Natürlicher Klimaschutz - Moore, Wälder, Grünflächen - Natürliche Kohlenstoffspeicher und Biodiversität stärken	69
3.4.1	Klimafreundliche Landnutzung	69
3.4.2	Stadtwald	71
3.4.3	Sonstige kommunale Grünflächen	71
3.5	Klimagerechte Stadtentwicklung	72
3.5.1	Klimaschutz in der Stadtentwicklung	72
3.5.2	Klimaanpassung in der Stadtentwicklung	73
3.5.3	Umsetzungsinstrumente.....	77
3.6	Öffentlichkeitsarbeit und Beratung im kommunalen Klimaschutz.....	79
3.6.1	Potenzial des Verbraucherverhaltens in der Weilheimer Bevölkerung.....	79
3.6.2	Die Instrumente zur Kommunikation und Information der Kommune	80
3.6.3	Die Kommune als Vorbild.....	82
4	Klima-Ziele und Szenarien der Stadt Weilheim i.OB	83
4.1	Politische Ziele und rechtliche Vorgaben	84
4.2	Energieversorgung & Energieeffizienz	86
4.3	Mobilität	88
4.4	Stadtverwaltung und Kommunale Einrichtungen	89
4.5	Natürlicher Klimaschutz	90



4.6 Klimagerechte Stadtentwicklung	91
4.7 Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten	92
4.8 Herausforderungen der Zielsetzung „Klimaneutralität 2035“	92
5 Maßnahmen – Klima-Aktionsplan	93
5.1 Übersicht Maßnahmen - Klima-Aktionsplan	95
5.2 Steckbriefe - Maßnahmenbeschreibung nach Handlungsfeldern	97
Übergeordnete Maßnahme	97
Energieversorgung	98
Mobilität	103
Stadtverwaltung und kommunale Einrichtungen	107
Natürlicher Klimaschutz	110
Stadtentwicklungsplanung	111
Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten	114
5.3 Kostenübersicht Maßnahmen Klima-Aktionsplan	117
Literaturverzeichnis	118



1 Einleitung

Der globale Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen der Menschheit und erfordert dringend ambitionierte Maßnahmen.

Lebensgrundlagen wie Wälder, Wasser und Biodiversität sind weltweit gefährdet und müssen für zukünftige Generationen unbedingt regeneriert und geschützt werden.

Obwohl die katastrophalen Folgen des Klimawandels im Wesentlichen bekannt sind und auch die Ursächlichkeit der Treibhausgasemissionen für die Klimaänderungen mehrheitlich akzeptiert ist, ist die Bereitschaft bei vielen Menschen in Deutschland in klimaschützende Maßnahmen wie energetische Sanierung, Effizienz- oder erneuerbare Energien-Technologien zu investieren oder die eigene Lebensweise hinsichtlich Ernährung und Konsum zu ändern, immer noch deutlich zu gering.

Eine gesellschaftliche Transformation hin zu einer Dekarbonisierung der Lebens- und Wirtschaftsweise ist aber möglich und vor allem dringend notwendig.

Auch die Stadt Weilheim i.OB kann einen wichtigen Teil beitragen, wenn es darum geht, diese Herausforderungen zu meistern und einen transformativen Wandel herbeizuführen. Die Stadt Weilheim i.OB hat sich deshalb das Ziel der Klimaneutralität bis zum Jahr 2035 gesetzt und Weilheim zur „Klimaschützenden Stadt“ ausgerufen. Mit diesem Beschluss vom November 2020 erhielten alle Bürgerinnen und Bürger, Wirtschaft, Energieversorger, Politiker und Verwaltung den wichtigen Auftrag sich mit verschiedenen Aspekten des Klimaschutzes zu beschäftigen und ihre jeweiligen Bereiche klimaneutral zu gestalten. Diese ambitionierten Zielsetzungen stehen im Einklang mit den Verpflichtungen Deutschlands im Rahmen des Pariser Abkommens dazu beizutragen, dass die Erderwärmung auf „deutlich unter 2 Grad, möglichst 1,5 Grad“ begrenzt wird.

Neben der Betrachtung des Klimaschutzes innerhalb der klassischen Verwaltungsaufgaben, wie zum Beispiel dem Energiemanagement der eigenen Gebäude oder der Stadtplanung, ist die Stadt Weilheim i.OB als Kommune auch als Initiatorin von Klimaschutz- und Klimaanpassungsaktivitäten aller anderen Verbrauchssektoren gefragt.

Von Einzelinteressen unabhängig, kann sie so Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen bei anderen lokalen Akteuren anregen und günstige Bedingungen für deren Umsetzung schaffen. Beim kommunalen Klimaschutz ist ein Paradigmenwechsel notwendig, weg von den bisherigen Einzelmaßnahmen und hin zu einer umfassenden kommunalen Klimaschutzstrategie.

Ziel des vorliegenden Integrierten Klimaschutzkonzepts ist es daher, die Expertise der verschiedenen Akteure aus nahezu allen gesellschaftlichen Interessengruppen vor Ort zu nutzen und zusammenzuführen, um einen konkreten Fahrplan zu entwickeln, wie ein wirkungsvoller Klimaschutz und eine nachhaltige Klimaanpassung in Weilheim erreicht werden kann.

Das Integrierte Klimaschutzkonzept soll auf Maßnahmen in den Handlungsspielräumen der Stadt setzen, in denen schnell nachhaltige Erfolge bei der Reduktion der CO₂-Emissionen erzielt werden.

Das Konzept beinhaltet folgende Kernelemente:

- Ermittlung der stadtweiten CO₂ -Emissionen.
- Festlegung der Dekarbonisierungsziele.
- Gutachterliche Ermittlung geeigneter Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität priorisiert nach der effektivsten Einsparung von CO₂-Emissionen.
- Kontinuierliches CO₂-Monitoring und regelmäßiges Nachschärfen der Maßnahmen.

2 Ausgangssituation

2.1 Auswirkungen des Klimawandels für die Stadt Weilheim i.OB

Wie beeinflusst der Menschen das Klima?

Durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle, Öl und Gas sowie durch die Abholzung von Wäldern und die Landwirtschaft werden große Mengen an Treibhausgasen wie Kohlendioxid, Methan und Stickstoffoxide freigesetzt. Diese Gase sammeln sich in der Atmosphäre und führen zu einem Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur. Dies wiederum hat Auswirkungen auf das Klima, wie zum Beispiel das Schmelzen von Gletschern und Eisdecken, den Anstieg des Meeresspiegels und die Häufigkeit extremer Wetterereignisse wie Dürren, Stürme und Überschwemmungen. Die Folgen dieser Ereignisse betreffen nicht nur einzelne exponierte ferne Regionen, sondern wirken sich auf das Leben der Ökosysteme und Menschen auf der ganzen Welt aus.

Ist der Klimawandel auch schon in Weilheim messbar?

Die Antwort auf diese Frage findet man zum Beispiel in den Klimafaktenblättern des Bayerischen Landesamts für Umwelt oder im Klimatool des Bayerische Klimainformationssystem. Extrem-Wetter Ergebnisse wie zum Beispiel lange Trocken- und Hitzeperioden oder Starkregenereignisse nehmen auch in Weilheim bereits messbar zu und werden voraussichtlich in Zukunft noch stärker auftreten. Das hat zum Beispiel direkte Auswirkungen auf die Gesundheit vieler Weilheimer:innen oder auch auf die heimische Landwirtschaft. Die in Abbildung 1 dargestellten Warming-Stripes stellen die Temperaturabweichungen zur Referenzperiode von 1971-2000 dar. Die Häufung der rötlichen Abweichungen der letzten 20 Jahre ist eindeutig und lag 2020 bei $+1,59^{\circ}\text{C}^3$. Auch die Grundwassermessungen der vergangenen Jahre zeigen einen deutlichen Rückgang bei der Grundwasserneubildung. Messbare Daten belegen also, der Klimawandel schreitet auch in Weilheim voran.

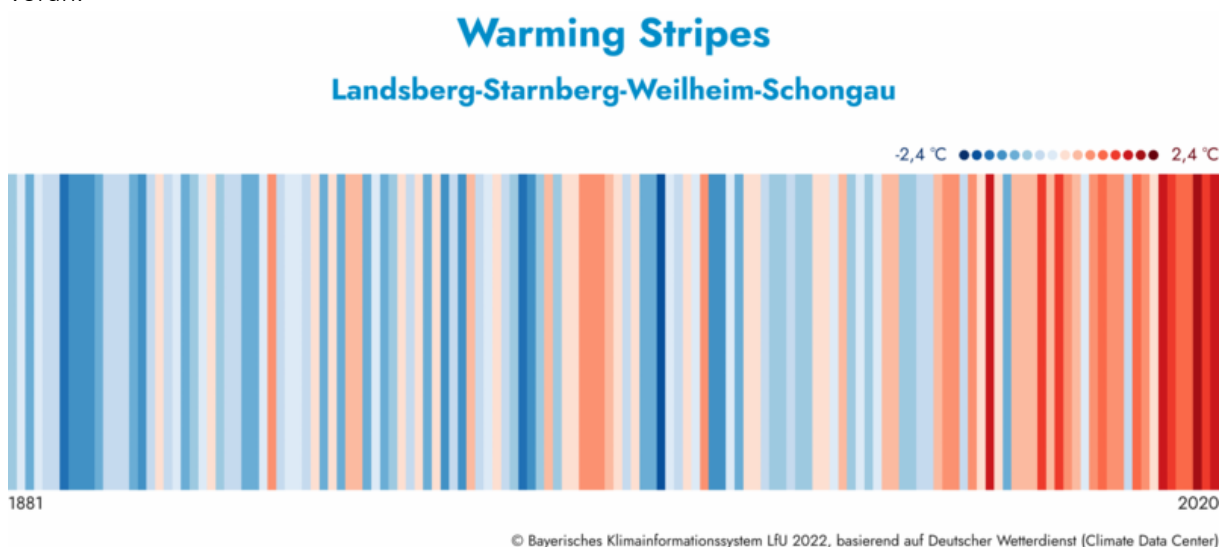


Abbildung 1 Die Warming-Strips der Region Landsberg-Starnberg-Weilheim-Schongau zeigen die Zunahme der Jahresdurchschnittstemperatur im Vergleich zur Referenzperiode 1971-2000, LfU (2022).

Auf kommunaler Ebene sind Klimaschutz und Energiewende eng verzahnt mit den naturräumlichen sowie den sozioökonomischen Gegebenheiten der Region. Eine wichtige Arbeitsgrundlage für das Klimaschutzkonzept der Stadt Weilheim i.OB ist deshalb die Erfassung der Rahmendaten wie

³ Bayerisches Klimainformationssystem LfU (2022): Warming-Strips der Region Landsberg-Starnberg-Weilheim-Schongau basierend auf Daten des Deutschen Wetterdienst.



Demographie, regionales Klima, Siedlungs- und Gebäudestruktur, Natur- und Landschaftsschutz. Diese Erhebung erfolgte zum Teil im Energienutzungsplan der Stadt Weilheim für das Bezugsjahr 2019 zum anderen durch Datenanalyse des Planungsbüros Planwerk Stadtplanung und zeigte, dass sowohl der zu erwartende Bevölkerungsanstieg der Stadt Weilheim i.OB als auch der demographische Wandel in Bezug auf die Entwicklung von zukünftigen Szenarien und Planungen zu berücksichtigen sind.

Ist bekannt inwiefern Energiebedarf (und somit die CO₂-Emissionen) und -erzeugung räumlich und zeitlich zusammenhängen, kann im nächsten Schritt ein ganzheitliches Konzept gestaltet werden, welches die Rahmenbedingungen, Handlungsmöglichkeiten und Erfordernisse der Stadt individuell berücksichtigt. Laut der Realprognose der Datenanalyse von Planwerk ist mit einem Bevölkerungswachstum von ca. 0,5 % pro Jahr zu rechnen. Das heißt, dass der Energiebedarf und das Verkehrsaufkommen steigen werden. Dieses Bevölkerungswachstum muss auch bei der Planung einer klimafreundlichen Stadtentwicklung berücksichtigt werden. Gerade beim Ausbau des Fernwärmenetzes und der nachhaltigen Verkehrsinfrastruktur, wie Ladesäulenpunkte und Radwege. Durch den Bevölkerungsanstieg bis 2038 von 0,5 % pro Jahr wird sich aber nicht nur der Energiebedarf verändern, auch die Zielaltersgruppen und das Entscheidungsverhalten von Akteuren, beispielsweise bei der Gebäudesanierung oder beim Einsatz neuer Technologien, können sich verschieben⁴.

2.2 Flächennutzung

Die Gesamtfläche der Stadt beträgt 55,5 km², wovon gut die Hälfte landwirtschaftlich genutzt wird. Die besiedelte Fläche von 11,5 % beschränkt sich bis auf einzelne kleinere Ansiedlungen stark auf das zentrale Stadtgebiet. Betrachtet man die Flächennutzung (Abbildung) des gesamten Stadtgebietes so zeigt sich, dass die Siedlungs- und Verkehrsflächen 16 % der Gesamtfläche ausmachen. Landwirtschaftsflächen (54%) und Waldflächen (23%) nehmen den größten Anteil ein. Nur zwei Prozent sind Wasserflächen. Unter Anbetracht der abnehmenden Zahl an landwirtschaftlichen Betrieben werden sich auch Kulturlandschaft und Flächennutzung verändern. Im Zuge dessen entstehen möglicherweise Flächen, welche unter nachhaltigen Gesichtspunkten für die Erzeugung erneuerbarer Energien genutzt werden können⁵.

⁴ Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, EKO E.V.

⁵ LfStat. (2021): Fläche: Gemeinde, Fläche (ALKIS), Art der tatsächlichen Nutzung. <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online>

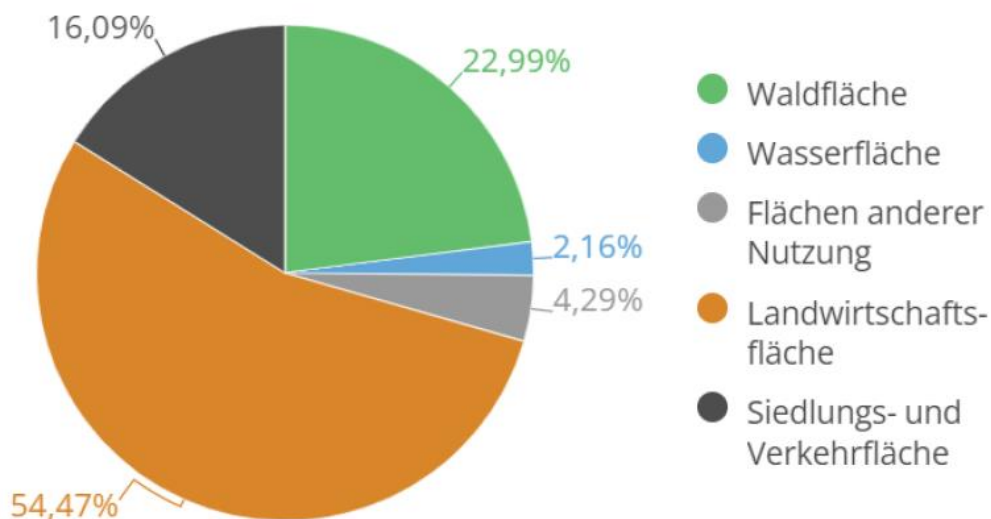


Abbildung 2 Übersicht der Flächennutzung gemäß amtlichem Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) in Weilheim Darstellung Regauer C. (2022), Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Daten: LfStat, (2021).

Der Ausbau erneuerbarer Energien benötigt i.d.R. Flächen und ist oftmals mit Eingriffen in das Landschaftsbild und in die Kulturlandschaft verbunden. Ein Ausbau der Erneuerbaren Energien sollte mit Rücksicht auf die bestehenden Schutzgüter erfolgen. *Abbildung 3* zeigt eine Übersicht über die Lage aller derzeit kartierten Schutzgebiete in der Gemarkung Weilheim. Das Landschaftsschutzgebiet im Osten des Stadtgebietes ist flächenmäßig das größte. Zudem befinden sich in Weilheim mehrere kleinere FFH-Gebiete (Fauna-Flora-Habitat-Gebiete) und Flachlandbiotop- und Vogelschutzgebiete. Kleiner ausgeprägte Moor- und Ökoflächen schließen sich in manchen Teilen an diese Gebiete an. Im Norden und Süden von Weilheim werden die zwei vorhandenen Trinkwasserschutzgebiete in blau eingefärbt dargestellt.

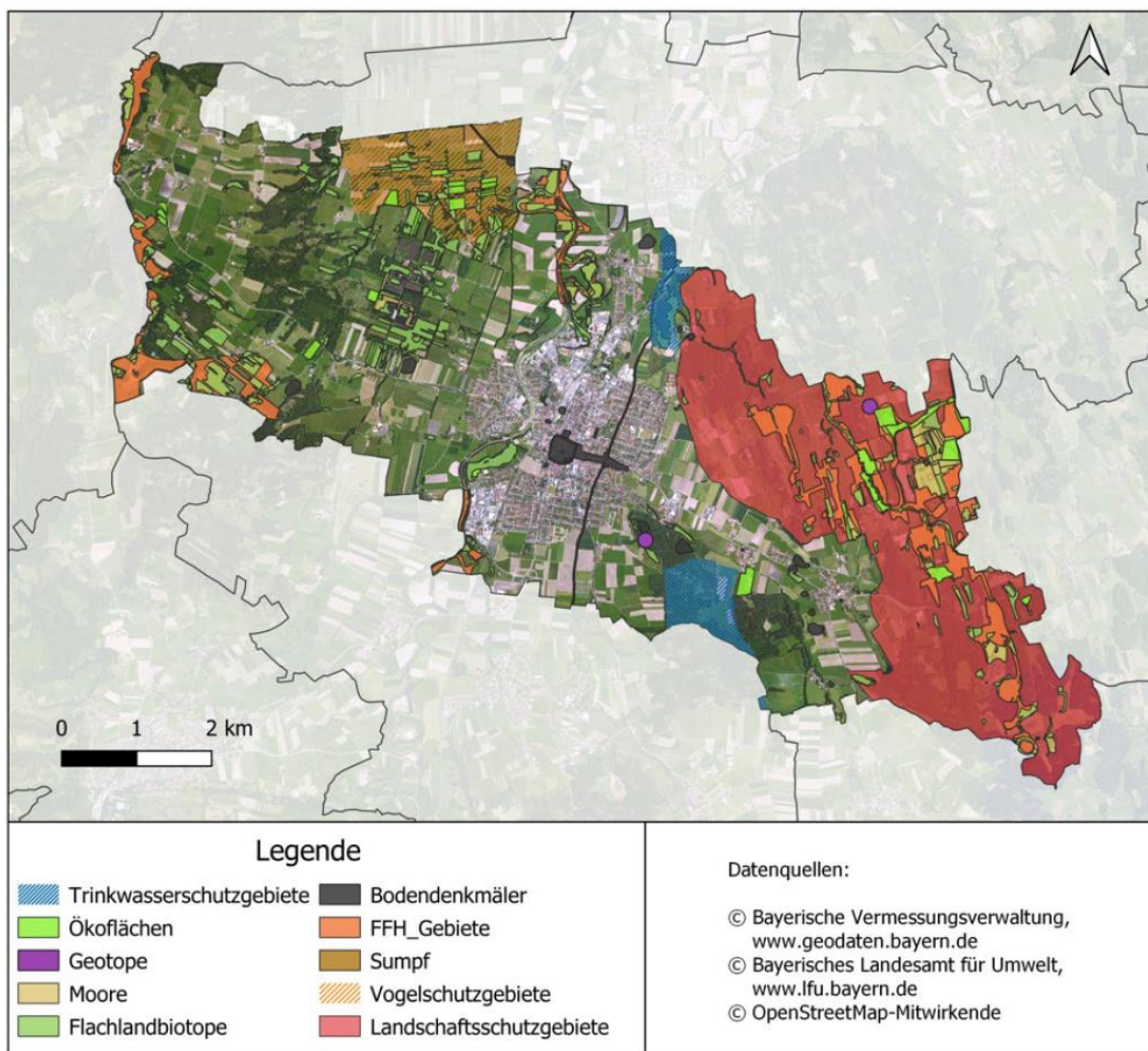


Abbildung 3 Schutzgebietskategorien in Weilheim, Stand 2022, Darstellung Regauer C. (2022), Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern.

2.3 Definition Klimaschutz und Klimaneutralität

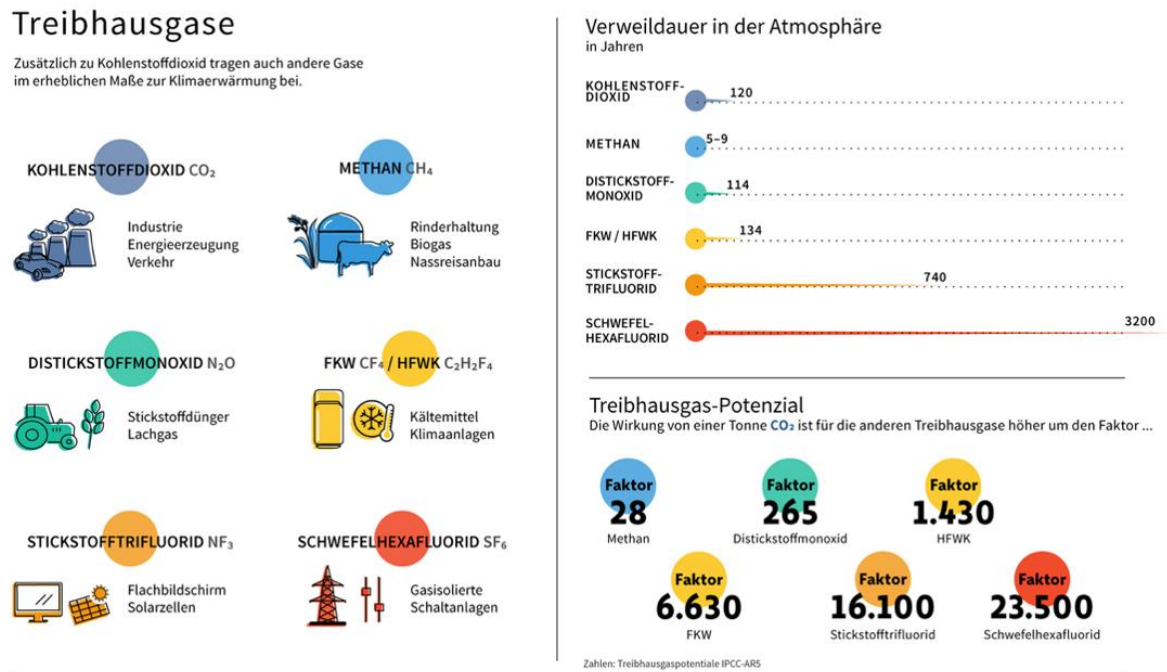
Die Maßnahmen zum Klimaschutz im engeren Sinne betreffen vor allem die Reduzierung von Treibhausgasen (THG-Emissionen). Als Ziel der Reduzierung werden die Begriffe der Klimaneutralität oder THG-Neutralität genannt. Die Stadt Weilheim hat sich das Ziel gesetzt, bis 2035 klimaneutral zu werden.

Was bedeutet das für die Stadt Weilheim konkret?

Treibhausgase haben die Fähigkeit, Energie von der Sonneneinstrahlung aufzunehmen. Nach der Aufnahme wird die Energie über Bewegung wieder an die Atmosphäre abgegeben, wodurch sich die Temperatur in der Umgebung erhöht. Wir alle kennen ein ähnliches Phänomen aus dem Alltag: Schwarze Flächen werden bei gleicher Sonneneinstrahlung heißer als helle Flächen, weil sie mehr Energie von der Sonnenstrahlung absorbieren. Die verschiedenen Treibhausgase können unterschiedlich viel Energie aufnehmen und wieder abgeben und haben unterschiedliche Verweildauern in der Atmosphäre. Dies führt dazu, dass alle Treibhausgase unterschiedlich stark zum Klimawandel beitragen, man spricht hierbei vom Global Warming Potenzial (GWP) oder auch

Treibhausgas-Potenzial eines Treibhausgases. Hierbei ist zu beachten, dass das GWP immer auf einen bestimmten Zeitraum bezogen ist.⁶

In der nachfolgenden Abbildung 4 sind die wichtigsten Treibhausgase in Bezug auf das Aufkommen in bestimmten Sektoren, die Verweildauer und das Treibhausgas-Potenzial dargestellt.



Zahlen: Umweltbundesamt, IPCC AR5 | Grafik: eskp.de/CC BY

Abbildung 4 Treibhausgase in Bezug auf das Aufkommen in Sektoren & Verweildauer und das Treibhausgas-Potenzial, Darstellung eskp.de | CC BY 4.0⁷.

Die Klimabilanz der Stadt Weilheim wird nun in CO₂-Äquivalenten (CO₂e) gemessen. Unter Berücksichtigung aller oben genannten Treibhausgase in CO₂-Äquivalenten ist die CO₂-Bilanz eigentlich eine Treibhausgasbilanz.

Deutsche, europäische und weltweite Klimaziele nehmen einen Zeitraum von 100 Jahren als Berechnungsbasis der CO₂-Äquivalente. Stößt ein Prozess z.B. eine Tonne Methan aus, so hat diese in den nächsten 100 Jahren die gleiche Klimawirkung wie 28 Tonnen CO₂. Folglich wird diese Aktivität mit 28 Tonnen CO₂-Äquivalenten in der CO₂-Bilanz bilanziert.

Bei der Betrachtung und Diskussion um Klimaziele sind die unterschiedlichen Ebenen der Neutralitätsformen in Bezug auf das Klima zur berücksichtigen (siehe Abbildung 5).

Treibhausgasneutralität

In einem Szenario, in dem weltweite Treibhausgasneutralität herrscht, bleibt die Konzentration an Treibhausgasen in der Atmosphäre konstant. Treibhausgasneutralität bedeutet nur ein „Netto Null“ der THG-Emissionen.⁸ Die Erderwärmung schreitet jedoch trotz Treibhausgasneutralität weiter voran.

⁶ Jenker (2023): Was ist eigentlich CO₂-neutral, treibhausgas- oder klimaneutral?; <https://plant-values.de/was-ist-eigentlich-co2-neutral-treibhausgas-oder-klimaneutral/9906/>.

⁷ Earth System Knowledge Platform (ESKP): Treibhausgase, <https://www.eskp.de/grundlagen/klimawandel/treibhausgase-935691/>.

⁸ Kostenbader T., Geiß M., Gleich F. (2022): Die Städte im Klimawandel, Bayerischer Städtetag, Regensburg.

Klimaneutralität

Rein wissenschaftlich betrachtet ist Klimaneutralität ein Zustand, bei dem alle Aktivitäten, die sich positiv auf das Klima auswirken (z.B. Aufforstung oder CO₂-Speichertechnologie) mit denen, die sich negativ auf das Klima auswirken (z.B. Treibhausgasemissionen), gegenseitig aufheben müssen. Klimapositive Faktoren tragen dazu bei, die globale Durchschnittstemperatur zu senken, wohingegen klimanegative Faktoren das Fortschreiten der Erderwärmung begünstigen.

In einem Szenario, in dem weltweite Klimaneutralität herrscht, sind alle menschlichen und natürlichen klimanegativen Wirkungen so groß wie die klimapositiven Wirkungen⁹.



Abbildung 5 Unterschiedliche Ebenen der Neutralitätsformen in Bezug auf das Klima. Klimaneutralität ist die allumfassendste Neutralitätsform. Treibhausgasneutralität bedeutet nur ein „Netto Null“ der THG-Emissionen, Darstellung Jenker (2023).

Das Umweltbundesamt und die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina sowie der Rat für nachhaltige Entwicklung definieren den Begriff der **Klimaneutralität** wie folgt:

- Mit dem Verbrauch von Energie sind keine Treibhausgase mehr verbunden.
- Die gesamte Energieversorgung ist auf erneuerbare Energien umgestellt.
- Ein Monitoring für nicht-energetische Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft, der Abwasserwirtschaft sowie Industrieprozessen (vornehmlich der Kalk-, Zement- und Glasindustrie) wird eingeführt.

Klimaneutralität bis 2035 in Weilheim bedeutet also, dass alles was in Weilheim passiert, jeder Prozess, jede Tätigkeit z.B. Bauen, Heizen, Stromerzeugung, oder wie wir unsere täglichen Wege beschreiten, keinen negativen Einfluss mehr auf das Klima hätte.

⁹Jenker (2023): Was ist eigentlich CO₂-neutral, treibhausgas- oder klimaneutral?, <https://plant-values.de/was-ist-eigentlich-co2-neutral-treibhausgas-oder-klimaneutral/9906/>.

2.4 CO₂-Bilanz nach dem Territorialprinzip

Um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen ist es notwendig den Status-quo der CO₂-Emissionen der Stadt zu ermitteln und ihre Entwicklung regelmäßig zu kontrollieren.

Eine aussagekräftige Energie- und CO₂-Bilanz für das gesamte Stadtgebiet Weilheim wurde zum ersten Mal für das Jahr 2019 erstellt. Die Energie- und CO₂-Bilanz 2019 wurde dabei nach BSKO (Bilanzierungssystematik Kommunal) mit Hilfe des Klimaschutzplaners erstellt, einem vom Klima-Bündnis entwickelten Online-Tool. Da die Erstellung der Bilanz unter Einhaltung des BSKO-Standards erfolgt, ist die Vergleichbarkeit mit anderen Bilanzen unter Beachtung der Datengüte möglich. Basierend auf einer sehr guten Datengrundlage zeigt die Bilanz 2019 nun diejenigen Stellen auf, an denen dringender Handlungsbedarf besteht. Eine jährliche Fortschreibung der Bilanz wird empfohlen. Die Bilanzierung erfolgt dabei nach dem Territorialprinzip.

Bei der Territorialbilanz werden Endenergieverbrauch bzw. THG-Emissionen berücksichtigt, die innerhalb des Territoriums (Gemarkung der Kommune) entstehen.

Es werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Energieverbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die zum Beispiel am Hauszähler gemessen wird) berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Über spezifische Emissionsfaktoren (Tabelle) werden die mit dem Endenergieverbrauch verbundenen THG-Emissionen berechnet. Graue Energie (die zum Beispiel in Produkten steckt) und Energie, die außerhalb der Stadtgrenzen benötigt wird (zum Beispiel bei einem Hotelaufenthalt), wird nicht bilanziert.

2.4.1 Datengrundlage der Bilanzierung

Grundlage der Berechnungen bildet die statistische Datenbasis. Diese beruht weitgehend auf Datensammlungen des Bayerischen Statistischen Landesamtes. Berücksichtigt wurden hier die Einwohner, die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, die Wohnfläche, die Stadtfläche und Verkehrsfläche (diese beinhaltet Straßen, Plätze und sonstige Verkehrsplätze), die Anzahl der Pkw und Kfz insgesamt. Jeder dieser Parameter steht für eine Aktivität, die entsprechende Treibhausgasemission oder Energiebedarf nach sich zieht. Daher bilden sie zusammen mit den folgenden spezifischen Energie- und Emissionskennzahlen die Basis der Berechnungen.

- Strom Netzabsatz- und Einspeisedaten: Bayernwerk AG
- Biomasse & Solarthermie: Biomasseatlas & Solaratlas
- Erdgas: Erdgaskonzessionsabrechnung
- Heizöl: Die Verbrauchsmenge Heizöl wurde anhand der Differenz des Gesamtwärmebedarfs entsprechend der Wärmedichtekarte (erstellt durch Ingenieurbüro Sendl) und der durch alle anderen Energieträger verbrauchten Menge Wärme berechnet.
- Verbrauchsdaten der Industriebetriebe: Gem. BSKO-Standard zählen Betriebe des verarbeitenden und produzierenden Gewerbes mit mehr als 20 Beschäftigten zum Sektor Industrie. Laut IHK sind das in Weilheim drei Betriebe.
- Kommunale Liegenschaften: Liegenschaftsmanagement der Stadt Weilheim
- Verkehr: Datengrundlage für Emissionsberechnungen aus dem Verkehrssektor sind Defaultwerte, welche auf dem Software-Tool GRETA des Umweltbundesamtes stammen. Lediglich die Verkehrsleistung des Stadtbusses wurde manuell eingegeben.
- Die CO₂-Äquivalente wurden mit Hilfe der in aufgelisteten CO₂-Emissionsfaktoren berechnet:

Energieträger	Emissionsfaktor [kg/MWh]
Strom (dt. Strommix)	478
Erdgas	247
Heizöl	311
BHKW (nicht erneuerbarer Brennstoff)	180
BHKW (erneuerbarer Brennstoff)	31
Hackschnitzel	22
Holzpellets	22
Stückholz	22

Tabelle 1 Emissionsfaktoren der Energieträger Stand 2019.

2.4.2 Gesamtbilanz CO₂-Äquivalente 2019

Insgesamt entsteht durch den Energieverbrauch in Weilheim i. OB ein CO₂e -Ausstoß von **143.380 t CO₂e**. Allein durch den Strom- und Wärmebedarf ergeben sich 108.001 t CO₂e pro Jahr.

Unter Berücksichtigung der zusätzlich durch den Verkehr verursachten Emissionen beträgt der Pro-Kopf-Ausstoß 6,4 t CO₂e pro Jahr, siehe auch Abbildung . Die Pro-Kopf-Bilanz ist nicht mit dem persönlichen CO₂-Fußabdruck (Kapitel 2.10.1) zu vergleichen, bei dem auch THG die durch graue Energie entstehen berücksichtigt werden, wie die THG die durch das Konsumverhalten und die Ernährung entstehen.

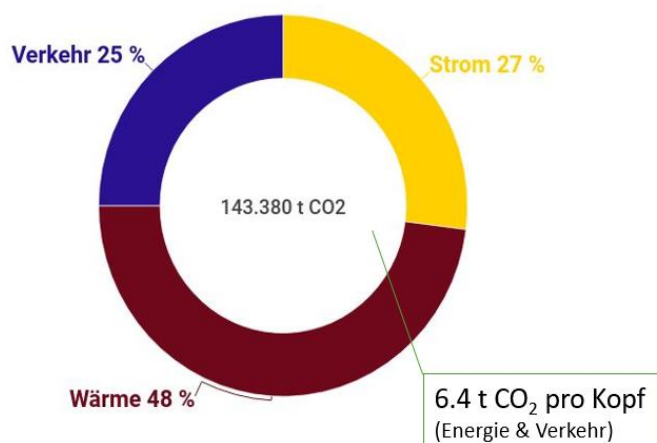


Abbildung 6 Gesamtbilanz der Stadt Weilheim in CO₂-Äquivalenten 2019, Darstellung Regauer C.(2022).

In dieser Bilanz nicht enthalten sind die Emissionen aus dem Weilheimer Moos, das aufgrund der degradierten Bodenverhältnisse in einem klimaschädlichen Zustand ist und somit CO₂e emittiert. Die Emissionen aus dem Weilheimer Moos werden gesondert im Kapitel „Klimafreundliche Landnutzung“, 2.8.1 thematisiert.

Weilheim im regionalen Vergleich

Um die Größen der CO₂-Bilanz der Stadt Weilheim besser einordnen zu können, wurden diese in mit den Kennwerten des Landkreises Weilheim-Schongau, der gesamten Region Oberland sowie den bayerischen Durchschnittswerten in Tabelle 2 gegenübergestellt.

Energiebedingten CO ₂ -Emissionen (t) je Einwohner (EW) 2019	
Bayern	6,1 t/EW
Region Oberland	8,6 t/EW
LK Weilheim-Schongau	11,1 t/EW
Stadt Weilheim	6,4 t/EW

Tabelle 2 Energiebedingte CO₂-Emissionen im Vergleich, Daten aus dem Monitoring-Bericht zum Umbau der Energieversorgung Bayerns 2020, CO₂-Bilanz Stadt Weilheim 2022, Energiebilanz Oberland 2019¹⁰.

2.4.3 CO₂-Bilanz nach Sektoren

Im Rahmen der Bilanzierung wurden die klimarelevanten Treibhausgasemissionen, nach ihren Verursachern aufgeschlüsselt und ermittelt. Dabei zeigt sich deutlich, dass der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung mit 53% (75.319,07 tCO₂e) für den Hauptanteil der Gesamtemissionen verantwortlich ist (vgl. Abbildung 7). Der Sektor Industrie trägt weitere 2,45 % der Gesamtenergiebezogenen Emissionen im Stadtgebiet bei. Aufgrund der Bedeutung Weilheims als Wirtschaftsstandort mit rund 2.500 gewerblichen Betrieben und etwa 10.000 Beschäftigten sind die größten Energieverbraucher auf dem Stadtgebiet dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung zuzuordnen. Auf diesen Sektor entfallen mehr als 93 % des gesamten Erdgasverbrauchs bzw. **74 % des Gesamtwärmebedarfs**.

Durch den auf Weilheimer Flur stattfindenden motorisierten Verkehr werden über 25 % der CO₂-Emissionen verursacht, 19 % emittieren die privaten Haushalte durch deren Strom- und Wärmeverbrauch.

Die durch die kommunalen Liegenschaften verursachten CO₂-Emissionen tragen mit 1 % zu den gesamten Treibhausgas-Emissionen in Weilheim bei. Auf das gesamte Stadtgebiet betrachtet ist das zwar nur ein geringer Anteil, jedoch hat die Stadt bei ihren eigenen kommunalen Liegenschaften die Umsetzung der Energiewende selbst in der Hand. In zahlreichen städtischen Liegenschaften, ergeben sich energetische Handlungsmöglichkeiten, welche im unmittelbaren Wirkungsbereich der Stadtverwaltung liegen. Dort kann die Stadt beispielsweise durch gezielte Sanierungsmaßnahmen, effiziente und erneuerbare Energieversorgung oder Energieerzeugungsanlagen als Vorbild voranschreiten¹¹.

¹⁰ Energiewende Oberland (2020): Monitoringbericht zum Umbau der Energieversorgung Bayerns 2020.

¹¹ Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.

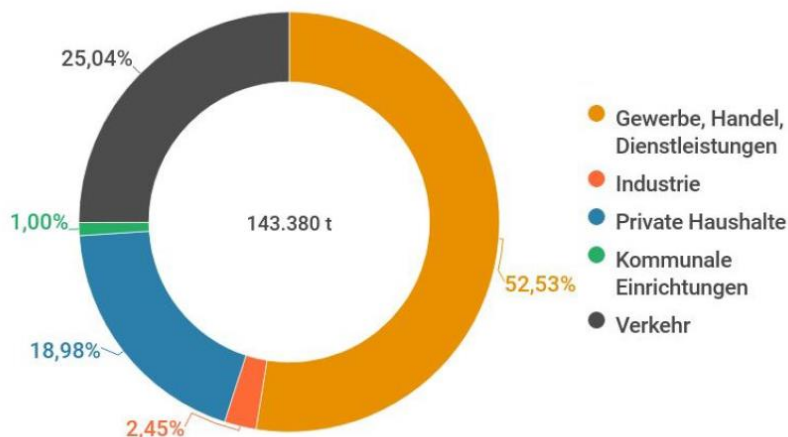


Abbildung 7 CO₂-Emissionen nach Sektoren [%], Darstellung Regauer C. (2022).

2.5 Energieversorgung & Energieeffizienz

Der größte Hebel im Bereich Klimaschutz ist die Senkung der Energieverbräuche. Daher hat die Stadt Weilheim einen Energienutzungsplan erstellen lassen, der einen räumlichen Überblick über die momentane und absehbare Energiebedarfs- und Energieversorgungssituation in Weilheim gibt und die Potenziale für das Ziel einer 100%ig erneuerbaren Energieversorgung ermittelt hat. Die wichtigsten Daten und Aussagen sind im Folgenden dargestellt.

2.5.1 Endenergieverbrauch Stadt Weilheim gesamt 2019

Im Jahr 2019 wurden im Stadtgebiet Weilheim **insgesamt 465 GWh Endenergie** verbraucht. Der Begriff „Endenergie“ bezieht sich dabei auf die Energie, die dem Verbraucher vor Ort für seine Zwecke zur Verfügung steht. Beispielsweise ist die für die Heizung gelieferte Menge an Gas die Endenergie, die für die Wärmeerzeugung im Haus, nach Abzug der Verluste durch z.B. Transport, ankommt¹² (vgl. auch Abbildung 8).

Energiefluss Von der Primärenergie zur Nutzenergie

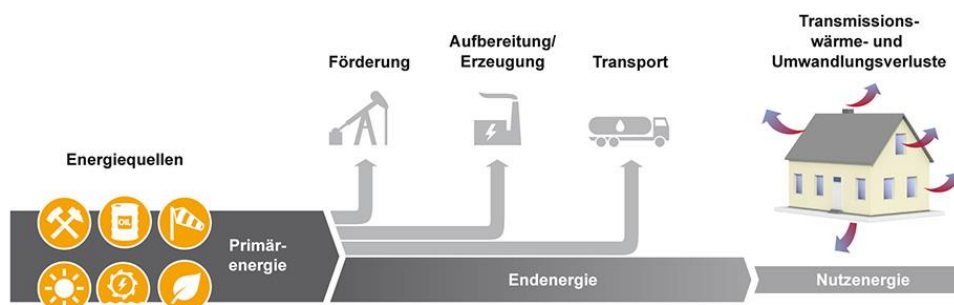


Abbildung 8 Unterschiede zwischen Primärenergie, Endenergie und Nutzenergie, Darstellung der EnergieAgentur NRW¹³.

¹² LFU (2022): <https://www.energieatlas.bayern.de>

¹³ EnergieAgentur NRW (2022).

Dabei zeigt Abbildung 9, dass in Summe über die Hälfte der Endenergie zur Bereitstellung von Wärme benötigt wird. Rund 18 % entfallen auf den Verbrauch elektrischer Energie. Der zweitgrößte Anteil ist mit 24 % am Gesamtendenergiebedarf durch den Verbrauch von Treibstoffen (Benzin und Diesel) dem Sektor Verkehr zuzuordnen. Die Hauptenergieträger für die Bereitstellung von Wärme sind in Weilheim derzeit noch fossiles Gas und Heizöl (250.835 MWh/pro Jahr). Allein durch diese beiden Energieträger wurden im Jahr 2019 ca. 669.906 t CO₂-Äquivalente ausgestoßen.¹⁴ Das spiegelt sich natürlich auch in der Gesamt-CO₂-Bilanz wider (vgl. Abbildung 6).

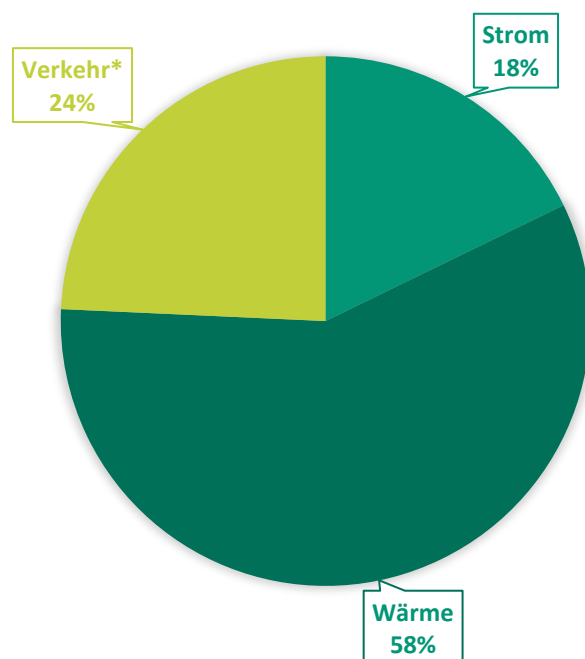


Abbildung 9 Endenergieverbrauch aufgeteilt nach den Bereichen: Mobilität, Strom, Wärme, Eigene Darstellung nach Daten aus Energie- und CO₂-Bilanz 2019 Stadt Weilheim, 2022¹⁵.

2.5.2 Strom

Der Sektor Strom ist in Weilheim mit 27% für fast ein Drittel der gesamten CO₂-Emissionen verantwortlich und wird daher im Folgenden genauer betrachtet, um Stromverbrauch und Stromerzeugung im Stadtgebiet in Relation zu bringen.

Stromverbrauch

Die aktuellen Zahlen zum Netzabsatz für Strom in Weilheim liegen für das Jahr 2021 vor. Laut Netzbetreiber Bayernwerk beläuft sich der Gesamtnetzabsatz im Jahr 2021 bei 77.714 MWh im Vergleich zu 82.619 MWh im Jahr 2019. Pro Einwohner (EW) entspricht dies einem Verbrauch im Jahr 2019 von 3.500 kWh pro Jahr. Gelingt der von der Bundesregierung im Bereich der Mobilität angestrebte Umstieg vom Verbrennungs- zum E-Motor, muss perspektivisch mit einem steigenden Stromverbrauch gerechnet werden. Auch ist aus den Daten zu erkennen, dass die Gewerbebetriebe den Hauptanteil des Netzabsatzes ausmachen. Neben den vielen Tourismusbetrieben in Weilheim sind in diese ebenfalls die land- und forstwirtschaftlichen Betriebe eingeschlossen. Rund 32 % des Stroms werden durch die privaten Haushalte verbraucht. Die Straßenbeleuchtung trägt mit knapp 1 % zum Stromverbrauch in Weilheim bei. Zusätzliche knapp 1 % entfallen auf die kommunalen Liegenschaften.

¹⁴ Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.

¹⁵ Regauer C. (2022): Energie- und CO₂-Bilanz 2019 Stadt Weilheim.

Die restlichen Anteile entfallen auf die Bereitstellung von Wärme durch Wärmepumpen, Direktheizungen oder Nachtspeicherheizungen (vgl. Abbildung 10)¹⁶

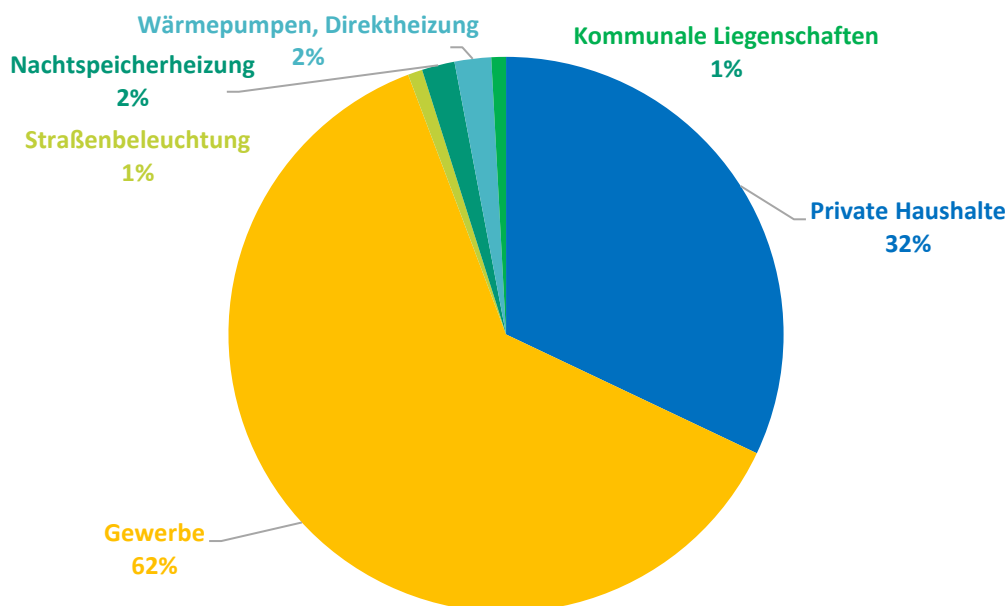


Abbildung 10 Aufteilung des Strom-Netzabsatzes in Weilheim nach Sektoren im Jahr 2019, Eigene Darstellung auf Datengrundlage von Bayernwerk (2019)¹⁷.

Stromerzeugung

Im Jahr 2019 wurden in der Kreisstadt Weilheim durch Wasserkraft-, PV-, Biomasse- und BHKW-Anlagen Strom erzeugt. Vor Ort konnten 14.773 MWh Strom ins Netz eingespeist werden, 13.293 MWh davon aus den regenerativen Erzeugungsanlagen. In Relation zum Gesamtstromverbrauch entspricht dies einer Deckung von 16 % durch vor Ort erzeugten erneuerbaren Strom. Auch in den Jahren 2020 und 2021 konnte der Anteil der regenerativen Stromerzeugung vor Ort nicht signifikant gesteigert werden (vgl. Abbildung). Der größte Anteil davon wird durch die Photovoltaik Anlagen erzeugt. Die Anlagen auf den Dächern tragen zu 85 % des vor Ort produzierten Stroms bei. Weitere 5 % regenerativer Strom werden in Biomasseanlagen und 1 % durch Wasserkraft gewonnen¹⁸. In der Kläranlage wird zudem das dort gewonnene Klärgas in einem BHKW zur Stromgewinnung eingesetzt. Der dort produzierte Strom wird von der Kläranlage verbraucht und nicht ins öffentliche Netz eingespeist.

¹⁶ Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.

¹⁷ Bayernwerk, (2019): Netzabsatz-Daten Strom—Landkreis Weilheim.

¹⁸ Bayernwerk, (2019, 2019,2022): Netzabsatz-Daten Strom—Landkreis Weilheim.

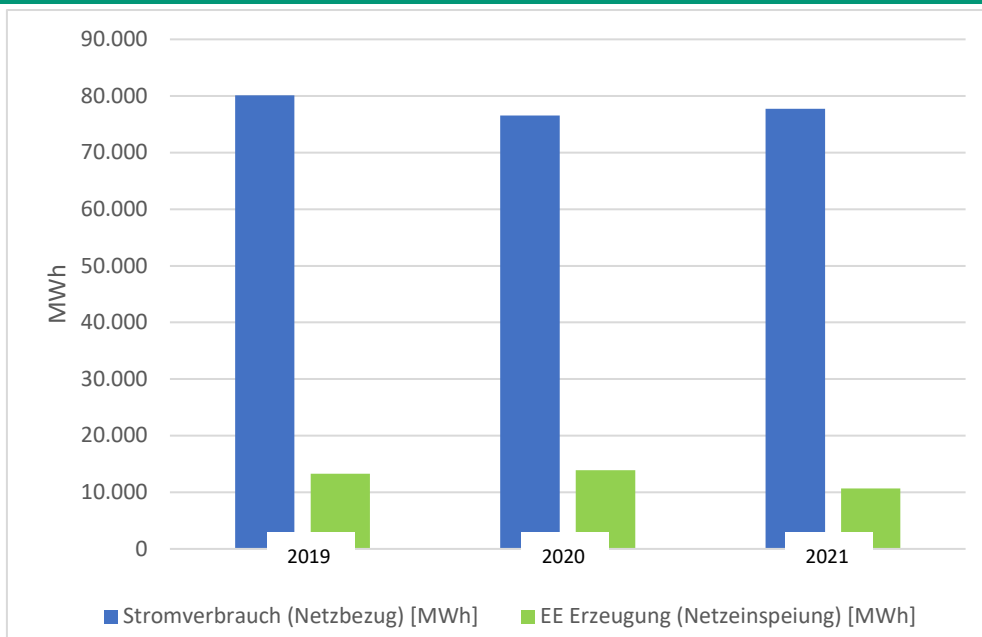


Abbildung 11 Gegenüberstellung von Netzbezug (links) und -einspeisung im Stadtgebiet Weilheim in den Jahren 2019-2021, Eigene Darstellung auf Datengrundlage von Bayernwerk (2019-2022).

2.5.3 Wärme

Wärmebedarf

Zur Deckung des gesamten Wärmebedarfs in Weilheim werden **pro Jahr 269.600 MWh Endenergie** benötigt¹⁹. Damit ist dieser fast 3,5-mal so hoch wie der Endenergiebedarf in Form von Strom.

Den benötigten Wärmebedarf zu reduzieren und den verbleibenden Anteil durch erneuerbare Energien zu decken ist folglich entscheidend, um sich weiter in Richtung Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern zu entwickeln.

Aufgrund der Bedeutung Weilheims als Wirtschaftsstandort mit rund 2.500 gewerblichen Betrieben und etwa 10.000 Beschäftigten sind die größten Energieverbraucher auf dem Stadtgebiet dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung zuzuordnen. Auf diesen Sektor entfallen mehr als 93 % des gesamten Erdgasverbrauchs bzw. 74 % des Gesamtwärmebedarfs.

Die Wohnbebauung hat in Weilheim in den letzten Jahrzehnten zugenommen. Wohnfläche und Anzahl der Wohngebäude haben sich nahezu kontinuierlich erhöht (Abbildung 12). Gleichzeitig steigt die Wohnfläche pro Einwohner, was auf die Zunahme der Einpersonenhaushalte und der zunehmenden Versorgung mit Eigenheimen in Verbindung mit der Tendenz, diese auch im Alter bei schrumpfender Haushaltsgröße beizubehalten, zurückzuführen ist. In Weilheim existieren derzeit insgesamt ca. 5.200 Wohngebäude mit einer Gesamtwohnfläche von über 1.020.047 Quadratmeter²⁰. Unter Annahme einer weiter steigenden Bevölkerungszahl ist ebenso von einer weiteren Zunahme des Verhältnisses der Wohnfläche zur Einwohnerzahl auszugehen. Prinzipiell ist damit auch eine Erhöhung des Heizwärmebedarfes pro Einwohner (EW) verbunden. Diese Größen sind insbesondere bei der Ermittlung von Einsparmöglichkeiten im Wärmebereich relevant.²¹

¹⁹ Regauer C. (2022): Energie- und CO₂-Bilanz 2019 Stadt Weilheim

²⁰ LfStat (2021): Gebäude- und Wohnungsbestand: Gemeinde, Wohngebäude, Wohnungen, Wohnfläche, Stichtage. <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online>

²¹ Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.

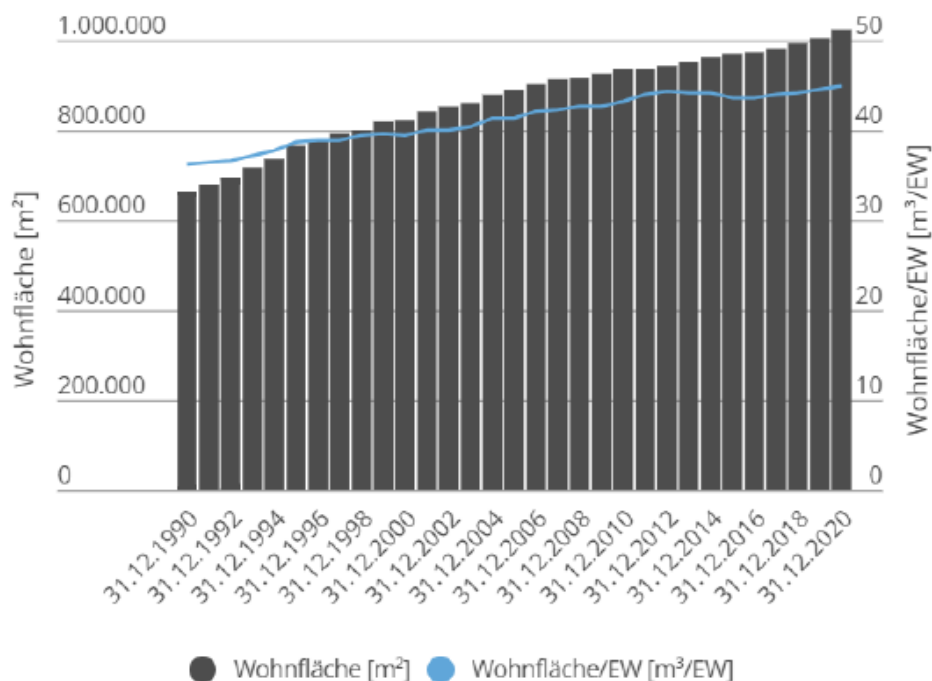


Abbildung 12 Entwicklung der Wohnfläche in Weilheim, Darstellung Regauer C.(2022), auf Datengrundlage LfStat, (2021).

Wärmeerzeugung

Im Jahr 2019 konnten 5,56 % des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien bereitgestellt werden. Berücksichtigt man zudem die Wärmeerzeugung durch BHKWs, so ergibt sich eine regionale Erzeugung von 6,66 %. Durch Kraft-Wärme-Kopplung werden in Weilheim rund 2.959 MWh Wärme (1,1 %) erzeugt (Vgl. Abbildung 13). BHKWs erzeugen sehr effizient Energie, allerdings wird in der Regel der nicht erneuerbare Energieträger Erdgas eingesetzt. Ein mit Erdgas betriebenes BHKW befindet sich z.B. im Weilheimer Hallenbad und versorgt sowohl das Bad als auch die benachbarte Sporthalle „Jahnhalle“ mit Energie und speist den überschüssigen Strom ins Netz ein. Ein zweites ebenfalls mit Erdgas betriebenes BHKW befindet sich im Weilheimer Krankenhaus und versorgt auch die benachbarte Mittelschule. Der verbleibende Anteil des Wärmebedarfs wird zu einem großen Teil durch das Erdgasnetz (68,2 %) versorgt, welches in Weilheim gut ausgebaut ist. Betreiber des Netzes sind die Stadtwerke Weilheim. Die restlichen 25 % des Wärmebedarfs werden durch Heizöl gedeckt. Gerade in den privaten Haushalten ist somit Heizöl noch immer der am häufigsten genutzten Energieträger, gefolgt von Erdgas.²²

²² Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.

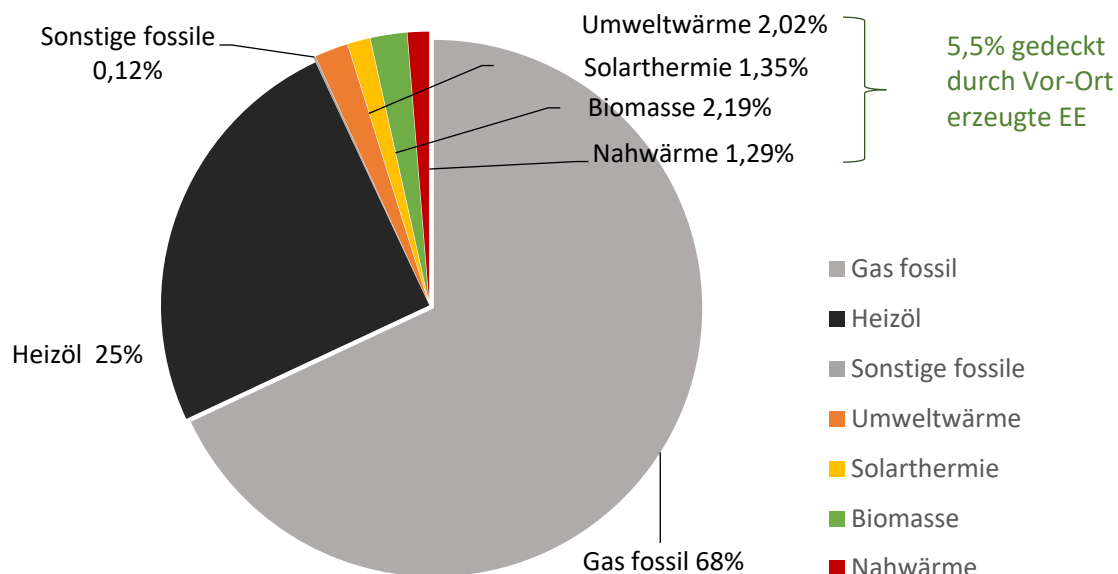


Abbildung 1 Energiemix Wärme (Endenergie) in Weilheim, eigene Darstellung nach Daten der Energie- und CO₂-Bilanz 2019 Stadt Weilheim, 2022.

2.5.4 Energieeffizienz

Um das Ziel der Klimaneutralität der Stadt zu erreichen, müssen die Energieeffizienz und die Energieeinsparungen deutlich erhöht werden. Kenntnisse über den Gebäudebestand und ein gebäudescharfes Wärmekataster sind eine wichtige Ausgangsbasis für die Energiebilanzen und die Ermittlung der Potenziale, sowohl zur Erzeugung erneuerbarer Energien als auch zur Energieeinsparung durch energetische Gebäudesanierung. Zudem dient das Wärmekataster als Basis für die Entwicklung möglicher Umsetzungsprojekte, wie beispielsweise Nah- oder Fernwärmenetze.

Ein besonders hoher Wärmebedarf besteht nach dem Wärmekataster um den dicht bebauten Stadtkern von Weilheim zwischen Marienplatz und Rathausplatz. Weitere Bereiche mit hohen Wärmebedarfsdichten sind das Gebiet rund um die ehemalige staatliche Berufsschule, die Realschule bzw. das Gymnasium mit benachbartem Hallenbad, sowie die Gewerbegebiete „Trifthof“, „Paradeis / Leprosenweg / Am Öferl“ und „Am Weidenbach“.

2.5.5 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Weilheim i. OB. – Energie

Maßnahme	Umgesetzt
Leitfaden für die Planung und Umsetzung von Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen	2023
Monatliche Solar-Infotreffe zum Thema Balkonkraftwerke und Solarpotenzialkataster	2023
Zwei Bürgerinformationsabende zum Thema PV	2023
Gründung eines Klimanetzwerks für Unternehmen inkl. Energie- und CO ₂ -Bilanzberatung	2022
Beginn des Ausbaus eines Nah- und Fernwärmenetzes (Energiezentralen Krumpferstraße)	2022
Förderprogramm für Bürger:innen für Stecker-Solargeräte (bereits 125 Balkonkraftwerke mit einer Gesamtleistung von insgesamt ca. 67 kWp gefördert, Stand Juli 2023)	2022
Umrüstung von alten Gasheizungen zu Erneuerbaren Heizungen in Teilen der Liegenschaften	Bis 2022
Beauftragung Energienutzungsplan	2021
Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED (außer Innenstadt)	2020
Erstellung Energiebericht Städtische Liegenschaften	2018
Gutscheine für kostenlose Energieberatung für Bürger:innen	2015

Tabelle 3 Bisherige Maßnahmen der Stadt Weilheim zu einer nachhaltigeren und klimaschützenden Energieversorgung.

2.6 Mobilität

Mit 35.902,48 t CO₂-Äquivalenten ist der Sektor Verkehr nach dem Sektor Wärme der zweitgrößte Treibhausgasverursachende Sektor im Stadtgebiet Weilheim. Dieser Anteil lässt sich mitunter auf den verhältnismäßig großen KFZ-Bestand der Stadt mit rund 754 KFZ pro 1.000 Einwohner:innen (EW) (vgl. Bundesdurchschnitt 717 KFZ/ 1.000 EW) zurückführen²³. Ähnlich wie in der Deutschland- und Landkreisbilanz stößt auch in Weilheim der motorisierte Individualverkehr (MIV) den größten Anteil an Treibhausgasen aus. Mit rund 29.138 t CO₂-Äquivalenten entspricht dieser Wert rund 81% (vgl. auch Abbildung 14) der städtischen verkehrsspezifischen Gesamtemissionen.²⁴

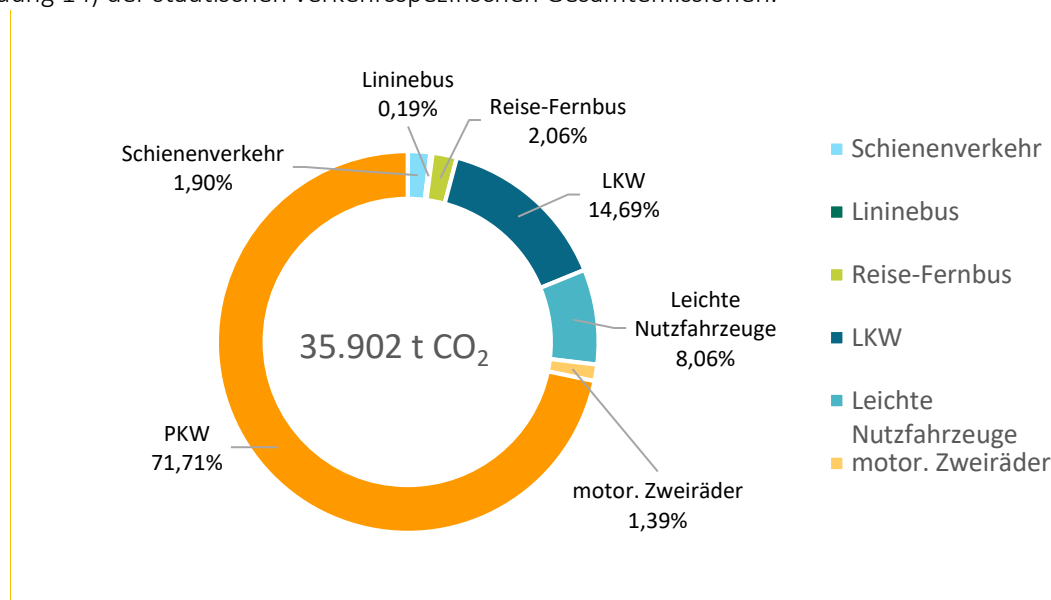


Abbildung 2 Verteilung der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen nach Verkehrsmittel, Eigene Darstellung nach Daten der Energie- und CO₂-Bilanz 2019 Stadt Weilheim, 2022.

Ordnet man den verschiedenen Verkehrsformen den Grad ihrer Umweltverträglichkeit zu, schneidet der MIV, aufgrund seiner im Vergleich zum ÖPNV geringeren Verkehrsleistung, am schlechtesten ab. Der MIV setzt sich dabei aus PKW, motorisierten Zweirädern und leichten Nutzfahrzeugen zusammen. Erfahrungen aus der Vergangenheit zeigen, dass eine Effizienzsteigerung von KFZ durch innovative Technologien zur Senkung des Treibstoffausstoßes nicht zur Reduzierung der Gesamtemissionen im Verkehrssektor beitrug²⁵.

2.6.1 Modal Split – Mobilitätsverhalten im Stadtgebiet Weilheim

Um die Verteilung des gesamten Verkehrsaufkommens nach Verkehrsträgern zu gliedern und die prozentuale Nutzungsänderung eines Verkehrsmittels über einen bestimmten Zeitraum hinweg zu betrachten, stellt der Modal Split eine geeignete Kenngröße dar.

Für die Stadt Weilheim existieren derzeit zwei unterschiedliche Modal Splits, die jedoch auf unterschiedlicher Genese beruhen und daher nur bedingt miteinander vergleichbar sind. Der in Abbildung 15 links abgebildete Modal Split basiert auf Haushaltsbefragungen zum Mobilitätsverhalten aus dem Jahr 1997 und beschreibt die tatsächliche, jedoch veraltete Aufteilung der Verkehrsmodi. Der rechts dargestellte Modal Split leitet sich aus regionalisierten Primärdaten aus dem Klimaschutz-Planer aus dem Jahr 2019 ab und entspricht einer Simplifizierung großräumiger Muster. Gemeinsam vermitteln sie jedoch annäherungsweise einen Eindruck, wie sich die einzelnen Verkehrsmittel auf das Aufkommen in Weilheim verteilen. Da der Modal Split aus dem Jahr 2019 alle aktuellen Mobilitätsangebote

²³ Bayerisches Landesamt für Statistik (2022): KFZ-Bestand der Stadtgebiet Weilheim.

²⁴Regauer C. (2022): Energie- und CO₂-Bilanz 2019 Stadt Weilheim.

²⁵Bläsius I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.

berücksichtigt, bezieht sich die folgende Analyse auf diese angenommene Verteilung der Verkehrsträger.²⁶

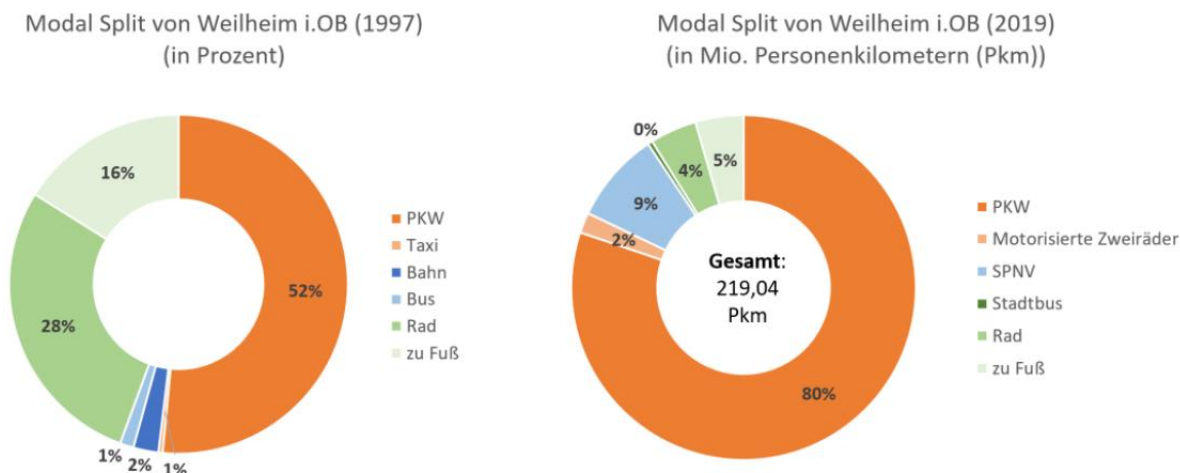


Abbildung 3 Modal Splits von Weilheim i.OB anhand der Datengrundlage aus den Jahren 1997 (Kurzak, 1997) und CO₂-Bilanz der Stadt Weilheim i. OB 2019, Personenkilometer (Pkm): zurückgelegte Kilometer multipliziert mit der Zahl der Reisenden = Beförderung von Personen je Verkehrsmittel über einen km, Darstellung Bläsius I. (2023).

Mit einem Anteil von 80% am Modal Split ist der PKW mit einer Verkehrsleistung von rund 175 Mio. Pkm das am häufigsten genutzte Verkehrsmittel in Weilheim. Die Nutzung privater PKW dominiert dabei gegenüber geteilter Nutzungsformen, wie CarSharing. Für Wege innerhalb der Stadt nimmt der nicht motorisierte Individualverkehr (NMIV), insbesondere der Radverkehr, aufgrund der Kompaktheit Weilheims einen größeren Anteil als der ÖPNV ein.

Betrachtet man alle Verkehrsströme, verändert sich die Zusammensetzung des Modal Splits. Während der MIV mit Abstand den höchsten Stellenwert innehat, wächst die Zahl der zurückgelegten Wege mit dem ÖPNV und die Bedeutung des NMIV sinkt.

Seit 2016 ist der Kraftfahrzeugbestand – das heißt die Summe aller maschinell angetriebenen Straßenfahrzeuge – in Weilheim i.OB von 15.662 auf **17.141** im Jahr 2021 gestiegen, was einer Wachstumsrate von 9,4% entspricht. Die Bevölkerung ist in dem gleichen Zeitraum um etwa 2,4% gestiegen²⁷. Darüber hinaus ist auch ein Zuwachs des generellen Verkehrsaufkommens zu verzeichnen. Während im Jahr 1997 rund 96.400 KFZ pro Tag in Weilheim i.OB gezählt wurden, waren es im Jahr 2017 bereits 105.000. Bis zum Jahr **2030** prognostiziert das Verkehrsgutachten einen weiteren Anstieg des Verkehrsaufkommens auf etwa **118.600 KFZ/ Tag**. Das Mobilitätsaufkommen kann in Weilheim jedoch nicht isoliert auf das Stadtgebiet betrachtet werden. Verkehrsströme können nach Verkehrsmittel in **Durchgangsverkehr, in Ziel- und Quellverkehr** sowie in **Binnenverkehr** unterschieden werden. Rund 12% des gezählten Verkehrsaufkommens entsprachen Fahrten des Durchgangsverkehrs, 51% entfielen auf Fahrten im Ziel- und Quellverkehr und 37% auf Fahrten im Binnenverkehr²⁸. Beim Ziel- und Quellverkehr spielt auch Weilheim als wichtiger Wirtschaftsstandort eine entscheidende Rolle. Im Jahr 2020 waren 10.459 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte der Stadt gemeldet²⁹. Täglich pendeln rund 7.000 ArbeitnehmerInnen nach Weilheim herein und etwa 5.600 aus Weilheim heraus.

Aktuell gibt es keine genauen Zahlen, wie sich die Weilheimer insgesamt verkehrstechnisch bewegen, da die letzte umfassende Mobilitätsverhaltensbefragung bzw. Haushaltsbefragung in Weilheim im Jahr 1997 durchgeführt wurde. Für eine repräsentative Datengrundlage mit klarer Aussagekraft, ist es notwendig, dass die Stadt eine Erhebung des aktuellen Modal Splits nach standardisiertem Vorgehen durchführen lässt.

²⁶ Bläsius I.(2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand

²⁷ Bayerisches Landesamt für Statistik (2022): KFZ-Bestand der Stadtgebiet Weilheim.

²⁸ Kurzak (2018): Verkehrsgutachten der Stadt Weilheim

²⁹ Bayerisches Landesamt für Statistik (2022): Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte Stadtgebiet Weilheim.

2.6.2 Übersicht des Mobilitätsangebots im Stadtgebiet Weilheim

Die dominierende Rolle des MIV spiegelt sich in autofreundlichen Infrastrukturen und priorisierenden Straßenverkehrsregelungen in der Stadt wider. Um dieser entgegenzuwirken, arbeitet die Stadt Weilheim zusammen mit anderen Akteuren aus dem Verkehrssektor daran, mit verschiedenen Maßnahmen, wie z.B. dem elektrischen Stadtbus, den innerstädtischen Verkehrsdruck zu reduzieren. Auch eine mögliche Umgehungsstraße wird in Weilheim stark diskutiert, weil diverse inhaltliche Anforderungen an die Stadt gestellt werden – auf der einen Seite können Klimaschutzbedenken hinsichtlich Landschaftszerschneidung und Flächenversiegelung geäußert werden, auf der anderen Seite ist eine verkehrliche Entlastung des Oberzentrums bei gleichzeitiger Gewährleistung der Vernetzung des Umlands erforderlich. Die Verkehrslast kann mittels einer Umfahrung zwar verteilt werden, trägt jedoch nicht zu einer Reduzierung des MIV bei, sondern entspricht lediglich einer Problemverlagerung. Der Stadtbereich wird dadurch möglicherweise entlastet, die Gesamtemissionen sind dennoch unverändert. Im Folgenden wird das derzeit bestehende Mobilitätsangebot im Stadtgebiet Weilheim dargestellt. Eine graphische Übersicht des Mobilitätsangebots zeigt Abbildung 16.

Neben den Infrastruktureinrichtungen und -angeboten wird in Abbildung 16 des Weiteren ein Einzugsgebiet von 300 Metern um Bushaltestellen des Stadtbusverkehrs und von Umsteigehaltstellen, welche von mehreren Verkehrsträgern bedient werden, in hell- bzw. dunkelblauen Kreisen dargestellt. Dieser Radius wird als Mindeststandard für zentrale Bereiche vom Nahverkehrsplan des Landkreises Weilheim-Schongau vorgegeben, damit ein Grundangebot zur Fortbewegung mit öffentlichen Verkehrsmitteln gewährleistet wird. Betrachtet man die bläulichen Einzugsgebiete um die Bushaltestellen, lässt sich erkennen, dass nahezu das gesamte Gemeindegebiet eingefärbt ist. Dies bedeutet, dass Weilheim räumlich eine ausreichende öffentliche Mobilitätsversorgung aufweist, wodurch kaum Erschließungsbedarf besteht. Die dunkle Betonung im Gebiet um den Bahnhof und die Altstadt verdeutlicht ein vergleichsweise hohes und vielfältiges Mobilitätsangebot mit Umsteigeoptionen zwischen unterschiedlichen Verkehrsmitteln, welche durch die dunkler eingefärbten Kreise visualisiert werden. Die Bedeutung des Bahnhofs als wichtiger öffentlicher Verknüpfungspunkt in das Umland Weilheims wird durch den Bestand eines Taxi-Standes, günstiger P&R Möglichkeiten mit 402 Parkplätzen inklusive Ladeinfrastruktur sowie einer B&R Abstellanlage mit rund 761 (ungesicherten) Fahrradstellplätzen unterstrichen. In diesem Sinne erfüllt Weilheim die regionalplanerischen Anforderungen im Hinblick auf die sicherzustellende Erreichbarkeit an ein Oberzentrum³⁰.

Qualitativ lässt sich festhalten, dass der MIV den höchsten Stellenwert als Fortbewegungsmittel hat und damit den größten Anteil der zurückgelegten Wege und Personenkilometer – sowohl im Durchgangs-, Ziel- und Quellverkehr, als auch im Binnenverkehr – ausmacht. Diese Aussage manifestiert sich sowohl auf Grundlage der beiden erhobenen Modal Splits, als auch auf der Tatsache des gestiegenen KFZ-Bestands in Weilheim in den letzten Jahren. Für den Binnenverkehr ist der NMIV als zweitwichtigste Gruppe zu nennen. Zufußgehen oder Fahrradfahren gestaltet sich innerhalb Weilheims oft als die schnellste und komfortabelste Art der Fortbewegung, da die Suche nach Parkplätzen und Staus vermieden werden. Vor allem das Radfahren gewinnt zunehmend an Beliebtheit in der Bevölkerung und wird mit diversen Programmen, Abstellanlagen und Lademöglichkeiten für E-Bikes durch die Stadt gefördert.³¹

³⁰ Plan:mobil (2022): Nahverkehrsplan Landkreis Weilheim-Schongau, Bericht.

³¹ Bläsius I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.

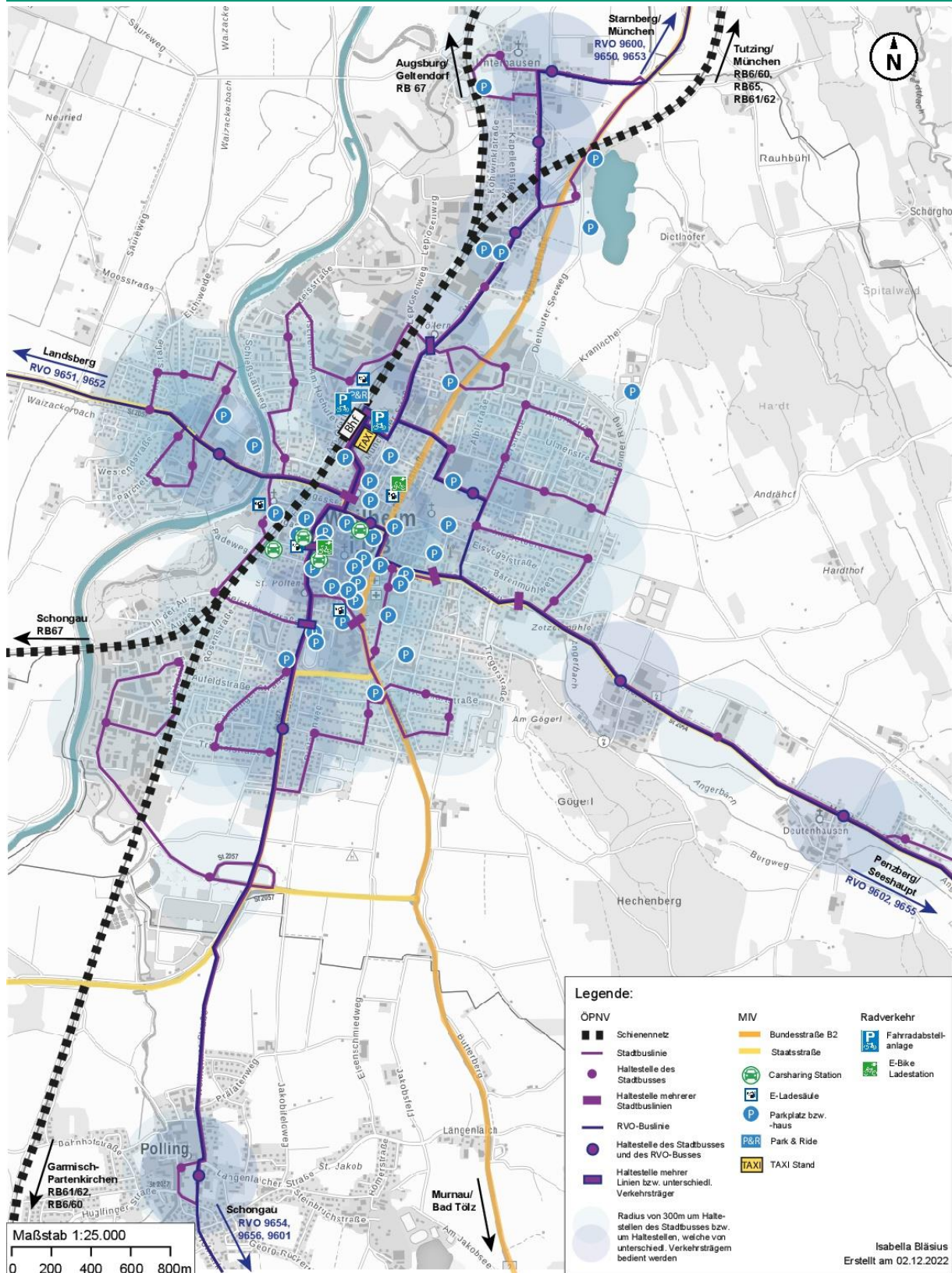


Abbildung 16 Ist-Zustand des Mobilitätsangebots in Weilheim i. OB Stand Dez.2022, Darstellung Bläsius I.(2023).

Parken

Mit der oben beschriebenen hohen Verkehrsleistung des MIV der Weilheimer Bevölkerung, aber auch durch Pendler:innen, Freizeitbesucher:innen und Menschen aus dem Umland, die aufgrund der Versorgung mit Gütern oder Dienstleistungen des höheren Bedarfs nach Weilheim kommen, geht auch ein großer Praktikplatzbedarf im Stadtgebiet einher. Für die Parkraumbereitstellung wird in Weilheim ein großer Flächenanteil in der Stadt in Anspruch genommen. Im Umkreis von fünf bis zehn Gehminuten zur Weilheimer Fußgängerzone sind rund **2.000 Parkplätze** registriert, darunter drei Parkhäuser, wovon zwei in der Altstadt und eins auf der Rückseite des Bahnhofs zu finden ist. Generell kann das Parken in Weilheim als sehr günstig bewertet werden. Parktickets kosten abhängig vom Standort rund 1-2€/Stunde, wobei die erste halbe Stunde bis Stunde oftmals gratis ist. Außerdem ist das Parken in vielen Bereichen sogar kostenfrei. Aktuell ist ein weiteres Parkhaus mit 100 Stellplätzen in der Krumpperstraße in Planung. Dieses Gebäude soll zukünftig multifunktional genutzt werden. Neben der Bereitstellung von Parkraum für Bedienstete des Landratsamtes, des Bürgerheims sowie des Wasserwirtschaftsamtes und dem zusätzlichen Angebot von Ladestationen für E-Autos und einer kleinen Heizzentrale für die Fernwärmeversorgung, plant die Feuerwehr Weilheim, sich mit 14 Garagen in das Parkhaus einzumieten.

Elektromobilität

Vor dem Hintergrund des Klimaschutzes muss die Verkehrsleistung des MIV nicht nur erheblich reduziert, sondern auch der konsequente auf Elektromobilität umgestaltet werden.³² . Im Jahr 2022 besitzen von 14.013 zugelassenen PKWs in Weilheim rund **2,7 % (373 Stück)** einen elektrischen Antrieb. Bei anhaltendem bundesweitem Trend könnten in Weilheim im Jahr **2030 etwa 4.700** Elektrofahrzeuge zugelassen sein. Dabei ist es essenziell, dass die KFZ mit regenerativ erzeugtem Strom gespeist werden, da andernfalls die Klimabilanz des E-Autos sogar schlechter ausfällt als die eines Verbrenners. Idealerweise wird die Stromerzeugung mittels erneuerbarer Energien und Elektromobilität regional gedacht. Die Stadtwerke Weilheim engagieren sich auch an dieser Stelle und stellen regenerativ erzeugten „Oberlandstrom“ zum Tanken an derzeit **20 öffentlich zugängigen Ladepunkten** der Stadtwerke in Weilheim zur Verfügung (vgl. Tabelle 4). Außerdem befindet sich an der Musikschule ein E-Bike Ladestation der Stadtwerke Weilheim. Zu den zwei bestehenden öffentlichen Ladepunkten der Firma Elektrotechnik TKS GmbH sollten im Gewerbegebiet Trifthof weitere Schnelladestationen für Geschäftstreibende und Besucher der ansässigen Geschäfte und Freizeitaktivitäten entstehen³³.

Standort	Ladepunkttyp
Ladepark Parkplatz an der Ammerschule	4 Wallboxen mit je einem Typ2 Ladekabel
Ladepark Parkplatz an der Ammerschule	3 DC Ladesäulen mit je 2 Stück Typ CCS (max. 100kW)
Am Parkhaus am Öferl	1 Ladesäule mit 2 Stück Typ2 Steckerbuchsen
Unterer Graben	1 Ladesäule mit 2 Stück Typ2 Steckerbuchsen
Murnauer Straße	1 Ladesäule mit 2 Stück Typ2 Steckerbuchsen

Tabelle 4 Verteilung der öffentlichen Ladesäulen der Stadtwerke Weilheim, Stand Dez. 2022.

Sharing-Angebote

Ein weiterer Ansatz die Verkehrsleistung des MIV in Weilheim zu reduzieren ist es, nach dem Leitsatz „Nutzen statt besitzen“ den Menschen ein bedarfsorientiertes Beförderungsangebot zu bieten. So ist beispielsweise direkt am Bahnhofsvorplatz ein Taxistand eingerichtet, welcher von fünf Anbietern bedient wird. Darüber hinaus gibt es mittels Carsharing-Angeboten in der Stadt eine Möglichkeit, sich

³² Agora Verkehrswende (2017): Mit der Verkehrswende die Mobilität von morgen sichern. 12 Thesen zur Verkehrswende.

³³ Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.



nach Bedarf ein Auto zu mieten und dadurch einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten. Seit 2022 gehen die Mitarbeiter der Stadtverwaltung Weilheim mit gutem Beispiel voran und nutzen für Dienstfahrten neben dem E-Dienstfahrzeug auch das lokale Carsharing-Angebot. Dadurch kann auf die Anschaffung eines eigenen Dienstautos verzichtet werden und diese Art der Mobilität erhält bei den Mitarbeiter:Innen und der Bevölkerung breitere Aufmerksamkeit. Das lokale CarSharing Pfaffenwinkel „teilAuto“ ist Gegenstand des Vereins ÖkoMobil Pfaffenwinkel e.V. Derzeit stehen in Weilheim sechs Fahrzeuge an den Standorten am Mittleren und Unteren Graben, Hechenbergstraße sowie in der Herzog-Christoph-Straße zur Verfügung.

Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Der ÖPNV, basierend auf dem Schienenpersonennahverkehr (SPNV), dem regionalen (Linien-) Busverkehr und dem Stadtbusverkehr, ist für rund 4% der verkehrsspezifischen Gesamtemissionen in Weilheim verantwortlich. Dieser geringe Ausstoß lässt sich auch mit der bislang vergleichsweise geringen Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel erklären – lediglich 9% der zurückgelegten Pkm entfallen im Modal Split auf den SPNV, wobei die Verkehrsleistung der Stadt- und Regionalbusse in Weilheim anteilmäßig zu vernachlässigen ist³⁴.

Schielenpersonennahverkehr (SPNV)

Als Oberzentrum verfügt Weilheim seit 2019 über einen barrierefreien Fernbahnhof, der von der Deutschen Bahn AG betrieben und aktuell auf vier Linien bedient wird. Als wichtiger Eisenbahnknotenpunkt verbindet Weilheim die Städte München, Augsburg, Schongau und Garmisch-Partenkirchen. Rund ein bis zwei Mal die Stunde fahren die Züge in alle Richtungen, mit Ausnahme der Verbindung nach Garmisch-Partenkirchen. Insbesondere die vielbefahrene Strecke zwischen München und Garmisch-Partenkirchen bzw. Innsbruck fährt aufgrund des unzureichenden Schienenangebots und der daraus resultierenden begrenzten Fahrkapazität bereits an seiner Leistungsgrenze. Häufig auftretende Verspätungen und Irregularitäten im Fahrplan schwächen die Angebotsqualität im SPNV zusätzlich. Aus diesem Grund fordert der Regionalplan Weilheim betreffend, den mehrgleisigen Ausbau der Strecke (Tutzing –) Weilheim – Murnau a. Staffelsee – Garmisch-Partenkirchen zur Stärkung des SPNV sowie die Elektrifizierung des Kurses 985 zwischen Weilheim und Schongau. Die letzte Besprechung im April 2019 führte jedoch zur Ablehnung beider Punkte³⁵.

Regionaler Buslinienverkehr

Der Buslinienverkehr nimmt rund 2% der gesamten Verkehrsemissionen in Weilheim ein. Die Organisation des regionalen Busverkehrs verwaltet weitgehend der Landkreis Weilheim-Schongau. Ihm unterliegt der wesentliche Spielraum zur Ausgestaltung des Buslinienangebots. Der Busverkehr ergänzt insbesondere die Verbindung von und nach Weilheim in das Umland hinein, welche nicht durch das Angebot im Schienenverkehr abgedeckt wird. Auf zehn Linien wird der regionale Buslinienverkehr derzeit überwiegend durch die RVO GmbH und Enzian Bustouristik in Eigenregie bedient.

Stadtbus Weilheim

Seit dem 01.01.2022 befördert der [Stadtbus Weilheim](#) auf vier Linien (vgl. Abbildung 17) seine Bürgerinnen und Bürger in alle Himmelsrichtungen innerhalb des Stadtgebiets mit elektrisch betriebenen Bussen. Der Nahverkehrsplan des Landkreises schlägt zudem vor, zur weiteren Hebung der Fahrgastpotenziale, die Ausdehnung des Weilheimer Stadtverkehrs in die Gemeinde Wielenbach.³⁶ Die Nachfrage der Weilheimer:innen am Stadtbus bedingt dabei jedoch wesentlich das Angebotsniveau. So musste beispielsweise die Linie nach Marnbach/Deutenhausen, wegen zu geringer Auslastung wieder eingestellt werden.

³⁴ Regauer C. (2019) : Energie und CO₂-Bilanz der Stadt Weilheim i. OB.

³⁵ Plan:mobil (2022): Nahverkehrsplan Landkreis Weilheim-Schongau, Bericht.

³⁶ Plan:mobil (2022): Nahverkehrsplan Landkreis Weilheim-Schongau, Bericht.

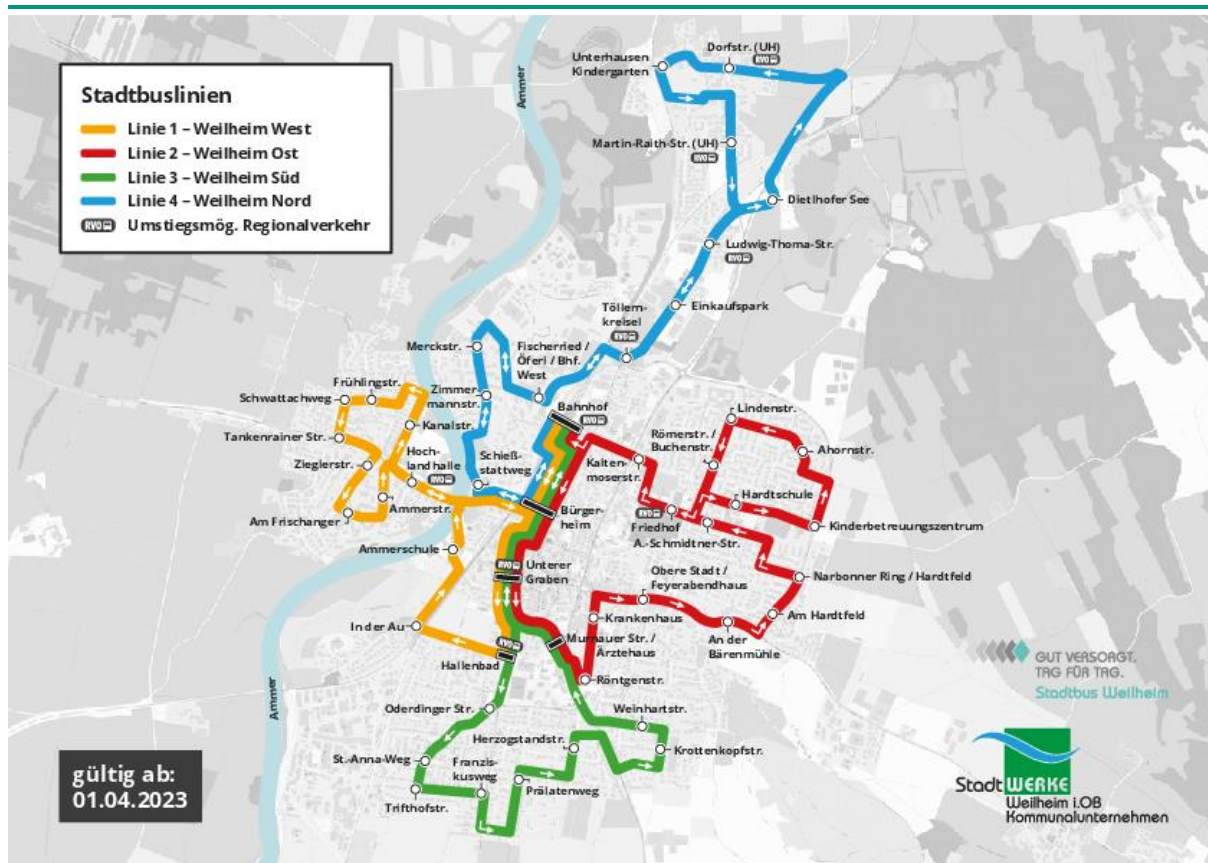


Abbildung 17 Liniennetzplan Stadtbus Weilheim, Stand April 2023.

Nichtmotorisierter Individualverkehr (NMIV)

Der nichtmotorisierte Individualverkehr charakterisiert die Fortbewegung ohne Motor. Dazu zählen das Fußgängeraufkommen sowie der Radverkehr. In Weilheim nimmt der NMIV gemäß der Defaultberechnungen des Klima-Planers 9% des Gesamtverkehrsaufkommens ein, wobei der Anteil des Fuß- und Radverkehrs nahezu gleich verteilt ist. Hochrechnungen einer Haushaltsbefragung aus dem Jahr 1997 zufolge, lag der NMIV-Anteil sogar deutlich höher bei rund 44%. Ein Konzept zur Förderung der Infrastruktur für FußgängerInnen existiert für die Stadt nicht. Indem jedoch die Sicherheit, Wegekontinuität und Qualität im Radverkehr in Weilheim gefördert wird, profitieren automatisch FußgängerInnen von dieser Entwicklung. Verkehrsberuhigte Bereiche, Querungsmöglichkeiten und durchgängige Routen tragen auch zu der Sicherheit dieser VerkehrsteilnehmerInnen bei.³⁷

Bedeutung und Förderung des Radverkehrs

Gerade das Radfahren hat in der Stadt Weilheim bereits eine hohe Bedeutung, weshalb auch die Steigerung des Radfahranteils weiterhin von der Stadt fokussiert wird. Um den Radverkehr weiter zu fördern und das bestehende Potenzial weiter auszubauen, ist die Stadt Weilheim seit 2019 sogenanntes Mitglied auf Probe in der Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Kommunen (AGFK) in Bayern. Um die Kriterien einer echten fahrradfreundlichen Kommune zu erfüllen, hat die Stadt in Zusammenarbeit mit dem Planungsbüro gevas, humberg & partner ein Radverkehrskonzept entwickelt. Im Rahmen des Konzepts wurden insbesondere Maßnahmen zur Steigerung der Radfahrbarkeit und -sicherheit formuliert und priorisiert. Aktuell befinden sich zwei Prototypen für Fahrradstraßen in Ausarbeitung bei Planungsbüros im Status einer baureifen Planung. Als Nord-Süd Verbindung soll der Prälatenweg als Vorrangstraße für Radverkehr umgewidmet werden und dabei die Wirksamkeit gegenläufiger Einbahnstraßen getestet werden. Als potenzielle Ost-West Verbindung wird die Johann-Baur-Straße umgebaut.

³⁷ Bläsius I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.

2.6.3 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Weilheim i. OB. – Mobilität

Die Stadt Weilheim hat bereits verschiedene Maßnahmen, wie z.B. die Einführung des elektrischen Stadtbusses, für eine nachhaltige und klimafreundliche Mobilität in Weilheim umgesetzt. Mit dem Beitritt zur Arbeitsgemeinschaft Fahrradfreundlicher Kommunen (AGFK) im Jahr 2019 hat sich die Stadt außerdem dazu verpflichtet, die Radinfrastruktur systematisch zu verbessern und innerhalb der nächsten fünf bis sieben Jahre den Radverkehrsanteil um fünf Prozent im Modal Split zu erhöhen. Neben der Mitgliedschaft beim AGFK und der Erarbeitung des Radverkehrskonzepts, versucht die Stadt Weilheim mit diversen Aktionen, wie beispielsweise dem jährlichen Stadtradeln oder der Bezuschussung von Lastenrädern und Kinderanhängern die Bürgerinnen zur verstärkten Nutzung des Rads zu motivieren. Eine Übersicht über die weiteren Maßnahmen der Stadt im Bereich nachhaltiger Mobilität ist in Tabelle 5 zusammengefasst.

Maßnahme	Umgesetzt
<ul style="list-style-type: none"> Ideelle Unterstützung durch Unterzeichnung der Charta „Intelligente Mobilität im Wohnquartier“. 	2022
<ul style="list-style-type: none"> Bachelor-Arbeit zum Thema „Klimafreundliche Mobilität in der Stadt Weilheim“. 	2022
<ul style="list-style-type: none"> Modernisierter elektrisch fahrender Stadtbuss inkl. der Erhöhung der Taktfrequenz. 	2022
<ul style="list-style-type: none"> Ladeinfrastruktur Elektromobilität, insgesamt 20 öffentliche Ladepunkte im Stadtgebiet. 	2022
<ul style="list-style-type: none"> CarSharing: Die Stadtverwaltung fördert das Carsharing, in dem sie selbst aktiv das Carsharing für Dienstfahrten nutzt und Parkplätze zur Verfügung stellt. 	2022
<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung eines Radverkehrskonzepts. 	2021
<ul style="list-style-type: none"> Überdachte, moderne Fahrradstellplätze am Bahnhof mit Reparaturmöglichkeiten am Bahnhof. 	2021
<ul style="list-style-type: none"> Bezuschussung von Lastenfahrrädern und Fahrradanhängern. 	seit 2020
<ul style="list-style-type: none"> Installation der beiden Stabstellen für „Mobilität und Verkehr“ und für „Klimaschutz“ im Rathaus mit sich überschneidenden Themen im Bereich „Nachhaltige Mobilität“. 	2021
<ul style="list-style-type: none"> Beitritt zur Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Kommunen (AGFK). 	2019
<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsuntersuchung Entlastung Weilheim – Umfahrung oder Tunnel. 	2017
<ul style="list-style-type: none"> Leitbild Weilheim bzw. der Lokalen Agenda AK Mobilität und Verkehr: Wege bzw. Fahrten sollen zu 60 % im Umweltverbund (zu 20% zu Fuß, zu 30% mit dem Rad und zu 10% mit dem ÖPNV) und zu 40 % im MIV stattfinden. 	2017
<ul style="list-style-type: none"> Mobilitätskompass. 	2009
<ul style="list-style-type: none"> Gesamtverkehrskonzept der Stadt Weilheim vom Büro Seib mit Zielsetzung „Reduzierung des MIV am Modal Split von rund 50 % auf 40 %“. 	2007

Tabelle 5 Bisherige Maßnahmen der Stadt Weilheim zu einer nachhaltigeren und klimaschützenden Mobilität.

2.7 Stadtverwaltung und Kommunale Einrichtungen

2.7.1 Gebäude

Die Kommunalen Einrichtungen der Stadt Weilheim machen ca. 1% (1.500 tCO₂-Äquivalenten) der energiebezogenen Gesamt-CO₂-Emissionen aus. Trotzdem hat die Stadt hier bei ihren eigenen Liegenschaften direktes Handlungspotenzial, weshalb ein genauer Kenntnisstand sowohl der verbraucherseitigen als auch der erzeugerseitigen Struktur besonders wichtig ist. Dies ist wiederum auch die Grundlage zur Ermittlung konkreter Maßnahmenvorschläge für die kommunalen Liegenschaften der Stadt.

Insgesamt 5.356 MWh Endenergie wurden im Jahr 2019 in den städtischen Liegenschaften verbraucht, wovon über 70 % auf die Bereitstellung von Wärme entfallen (vgl. Abbildung 18-1 und 18-2). Der Großteil der Wärmebereitstellung erfolgt durch fossile Energieträger. Die wichtigste Rolle spielt dabei das Erdgas. Mehr als 75 % des Wärmebedarfs werden dadurch gedeckt, denn auch für die Nahwärme (13 %) wird Erdgas eingesetzt. Als Nahwärme zählt hier das BHKW im Krankenhaus, an das auch die Mittelschule angeschlossen ist. Knapp 17 % des gesamten Wärmebedarfs wurden 2019 durch Erneuerbare Energien gedeckt, welche durch die Hackschnitzelheizungen in der Hardtschule und im AWO Kinderhaus und die Pelletheizung im Vereinsheim Unterhausen zu Stande kommen³⁸.

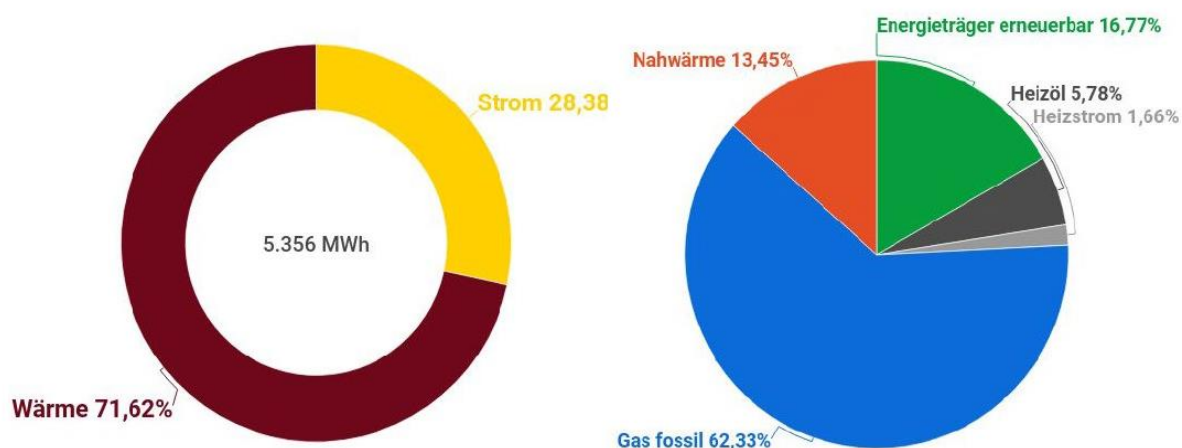


Abbildung 18-1 Anteil von Strom und Wärme am Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften der Stadt Weilheim (links) und Abbildung 18-2 Anteile der Energieträger an der Wärmebereitstellung (rechts), Darstellung Regauer C. (2022).

Abbildung stellt die Menge der eingesetzten Energieträger nach Gebäudekategorie dar. Den höchsten Gesamtverbrauch mit 2.150 MWh haben die Schulen und Kitas, 1.750 MWh entfallen dabei auf die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser und 400 MWh auf den Stromverbrauch. Die Verwaltungsgebäude (Rathaus, Sozialamt und Stadtarchiv) werden ausschließlich mit Erdgas beheizt und verbrauchen rund 360 MWh für Wärme und 140 MWh Strom. Alle restlichen Liegenschaften werden den „sonstigen Gebäuden“ zugeordnet. Der größte Anteil der Wärme wird auch hier durch Erdgas erzeugt, in der FFW Unterhausen, an welche auch der Kindergarten angeschlossen ist und im Jugendzentrum „Come In“ befinden sich Heizöl-Heizungen.

Die Straßenbeleuchtung, welche im Besitz der Stadt ist, verbrauchte 2019 rund 680 MWh Strom pro Jahr. Im Großteil des Stadtgebietes wurde im Jahr 2020 die Beleuchtung auf effiziente LED-Technik umgestellt, so dass hier über 50% Strom eingespart werden konnte. Die noch nicht umgerüsteten

³⁸ Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.

Straßenzüge, wie zum Beispiel der Innenstadtbereich, sollten in den nächsten Jahren auch noch erneuert werden.³⁹

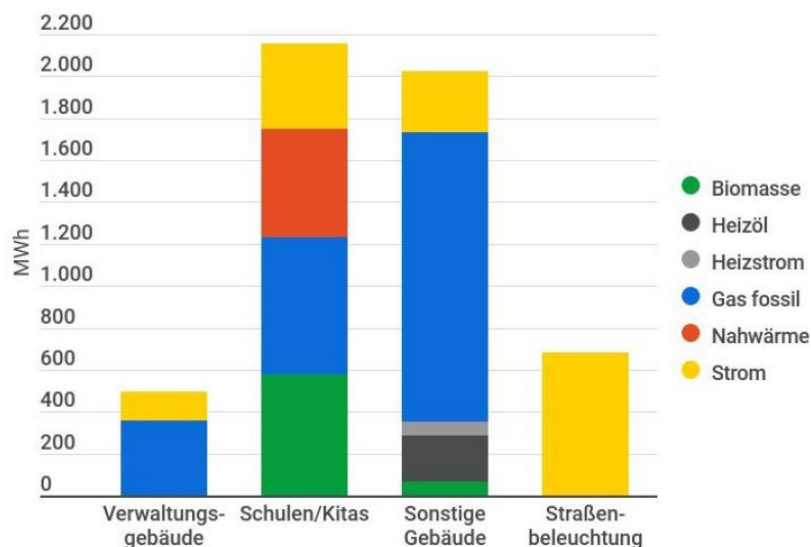


Abbildung 19 Aufteilung der Energieträger nach Gebäudekategorie, Darstellung Regauer C. (2022).

2.7.2 Indirekte Emissionen

Nicht enthalten in diesen Zahlen sind die indirekten CO₂-Emissionen, die durch die Stadtverwaltung durch z.B. Mitarbeitermobilität, Bautätigkeiten, Beschaffung und Vergabe oder Verpflegung entstehen. Die durch diese Tätigkeiten verursachten Emissionen kommen bei der Betrachtung der Klimaneutralität der Stadtverwaltung und ihrer Einrichtungen noch dazu und sollten bei der Erstellung der THG-Bilanz für die Verwaltung berücksichtigt werden.

Mitarbeitermobilität

Der Fuhrpark der Stadtverwaltung besteht derzeit aus einem Elektro-Smart, einem Diesel-Verbrenner-Fahrzeug des Bauamts und einem Hybrid-Fahrzeug. Seit März 2022 können die städtischen Mitarbeiter für Dienstfahrten auch den lokalen CarSharing-Dienstleister Ökomobil-Pfaffenwinkel nutzen. Aber nicht nur Dienstfahrten, sondern auch die An- und Abreise der Mitarbeiter:innen zum Arbeitsplatz verursacht Treibhausgasemissionen. Ca. 50% der städtischen Mitarbeiter:innen sind in Weilheim wohnhaft und kommen, laut der internen Umfrage zur Mitarbeiter Mobilität im Jahr 2022, hauptsächlich mit dem Rad oder zu Fuß zur Arbeit. Die restlichen Mitarbeiter:innen pendeln von auswärts zur Arbeit nach Weilheim. An der Spitze der auswärtigen Wohnorte stehen Peißenberg (ca. 12 km einfach), Wessobrunn (ca. 10 km einfach) und Wielenbach (ca. 4 km einfach). Diese Fahrtwege werden laut der internen Umfrage hauptsächlich mit dem eigenen PKW bewältigt. Nur vereinzelt pendeln die auswärtigen Mitarbeiter:innen mit den öffentlichen Verkehrsmitteln, in Fahrgemeinschaften oder dem Rad zur Arbeit. Um diese Emissionen der Arbeitswege der Mitarbeiter:innen zu reduzieren wird im Herbst 2023 auch für Mitarbeiter:innen der Stadt Weilheim die Nutzung der Mitfahrgemeinschaftsportals „Mitfahren im Oberland (MiO)“ ermöglicht. Ziel von MiO ist es, dass sich unkompliziert Fahrgemeinschaften zwischen Mitarbeiter:innen aus den teilnehmenden Betrieben und Arbeitgebern finden und so weniger Pendelverkehr nach Weilheim entsteht. Derzeit sind bereits über 10 Betriebe in Weilheim an diesem Konzept beteiligt. Außerdem wird auch die Einführung des „Job-Rad-Leasing“ für die städtischen Mitarbeiter:innen von der Geschäftsleitung geprüft.

³⁹ Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.

Nachhaltige Beschaffung und Vergabe

Auch bei der Beschaffung und der Vergabe hat die Stadt die Möglichkeit ihren CO₂-Fußabdruck zu verringern und auf faire und nachhaltig produzierte Waren zu achten. Um die Mitarbeiter:innen der Verwaltung dazu zu sensibilisieren, fanden im Frühjahr 2022 mehrere Schulungen zu diesem Thema statt. Auch in der Nutzung des „Kompass Nachhaltigkeit“ wurden die verantwortlichen städtischen Mitarbeiter:innen geschult. Seit November 2022 wird für die Verwaltung Recyclingpapier mit dem Blauen Engel verwendet. Gerade bei der Verpflegung der Städtischen Kindergärten, Schulen und des Bürgerheims besteht ein großes Potenzial regionale und biologisch angebaute Produkte zu verwenden, was auch schon zu Teilen umgesetzt wird. Außerdem wird bei Sitzungen der städtischen Gremien fairgehandelter Kaffee und Produkte aus regionaler Produktion für die Verpflegung bereitgestellt. Eine konzeptionelle Strategieentwicklung zur nachhaltigen Beschaffung und Vergabe für alle Bereiche der städtischen Beschaffung ist derzeit in Planung.

Bei Bautätigkeiten in kommunalen Gebäuden wird verstärkt auf Nachhaltigkeit geachtet. Die Vorgaben der Weilheimer Charta werden soweit wie möglich auch bei kommunalen Bautätigkeiten berücksichtigt. Für die Erweiterung der Hardtschule ist darüber hinaus die Anwendung des Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude (QNG) angestrebt.

2.7.3 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Weilheim - Stadtverwaltung und kommunale Einrichtungen

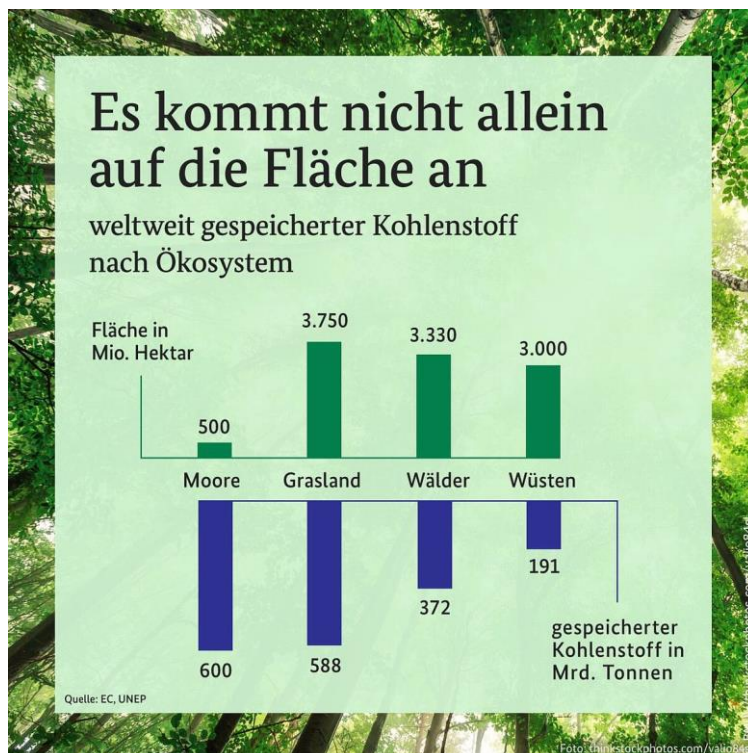
Eine Übersicht über die bereits umgesetzten Maßnahmen der Stadt im Bereich Stadtverwaltung und kommunale Einrichtungen ist in Tabelle 6 zusammengefasst.

Maßnahme	Umgesetzt
Energie	
• Prüfung des PV-Potenzials städtischer Liegenschaften.	2023
• Sanierungsfahrplan für weitere energetische Sanierungsmaßnahmen in den Liegenschaften im Rahmen des regelmäßigen Energieberichts.	2023
• Grundsatzbeschluss zum Anschluss aller städtischen Liegenschaften an das kommende Fernwärmenetz.	2022
• Bezug von zertifiziertem Ökostrom für alle Liegenschaften.	2018
• Wärmeversorgung der Liegenschaften zu 16,77% Erneuerbar, Stand 2019.	2019
• Stetige, sukzessive energetische Sanierung der städtischen Liegenschaften.	-
Mitarbeiter -Mobilität	
• Einführung des MIO-Konzepts für Mitarbeiter:innen für nachhaltigen Arbeitsweg.	2023
• Städtischer Fuhrpark Verwaltung: ein vollelektrischer Dienstwagen und ein Hybrid.	Stand 2023
• CarSharing: Die Stadtverwaltung fördert das Carsharing, in dem sie selbst aktiv das Carsharing für Dienstfahrten nutzt und Parkplätze zur Verfügung stellt.	2022
• Dienstfahrrad für Mitarbeiter:innen.	2022
Nachhaltige Beschaffung und Vergabe	
• Einführung des Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude (QNG) für kommunale Neubauten.	2023
• Umstellung auf Recyclingpapier in der gesamten Stadtverwaltung.	2022
• Schulung der Mitarbeiter zur nachhaltigen Beschaffung.	2022
• Fair-gehandelter Kaffee und regionale Produkte bei der Gremiums-Verpflegung.	2017
• Biologische und regionale Lebensmittel in Teilen bei der Verpflegung der städtischen Einrichtungen.	-

Tabelle 6 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Weilheim für eine klimafreundliche Stadtverwaltung und kommunale Einrichtungen.

2.8 Natürlicher Klimaschutz

Wälder und Auen, Böden und Moore, Meere und Gewässer, Grünflächen in der Stadt und auf dem Land – all diese Ökosysteme sind natürliche Klimaschützer. Sie können Kohlendioxid aus der Atmosphäre binden und langfristig speichern – wenn sie gesund, also ökologisch intakt, sind. Daher hat die Bundesregierung auch ein [Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz](#) erarbeitet.⁴⁰ Das Programm enthält 69 Maßnahmen zum Beispiel in den Bereichen Moore, Waldökosysteme, Siedlungs- und Verkehrsflächen oder Forschung und Kompetenzaufbau. Für die Umsetzung stehen vom Bund bis 2026 vier Milliarden Euro bereit.



In Bezug auf den Klimaschutz unterscheiden sich die verschiedenen Ökosysteme stark in ihrer Leistung als Kohlenstoffspeicher. So zeigt Abbildung 20, dass Moore weltweit zwar verhältnismäßig nur eine geringe Fläche einnehmen, jedoch in Bezug auf die Kohlenstoffspeicherfähigkeit tCO_2 pro Fläche der stärkste Klimaschützer unter den Ökosystemen sind. Allein 53 Millionen Tonnen Treibhausgase werden beispielsweise in Deutschland jährlich in die Atmosphäre freigesetzt, weil entwässerte Moorböden ihre Funktionen nicht erfüllen können.⁴¹

Abbildung 4 Kohlenstoffspeicherfähigkeit von Ökosystemen weltweit.
Quelle: <https://www.bmu.de/natuerlicher-klimaschutz#c70409>.

Der Sektor Landwirtschaft fließt in die Gesamt- CO_2 -Bilanz (Kapitel 2.4) aufgrund der wenig vorliegenden lokalen Daten **nicht** mit ein. Mit Hilfe des Klimaschutzplaners können diese aber abgeschätzt werden. Es fließen die Daten vom Landesamt für Statistik aus der Nutztierstatistik (Anzahl Tiere Kühe, Schafe, etc.) und landwirtschaftlich genutzten Fläche ein. Daraus ergaben sich für das Jahr 2019 im Bereich Boden und Viehhaltung laut Klimaschutzplaner ca. 17.000 tCO_2 -Äquivalente (11% der Gesamtemissionen aus Strom, Wärme & Verkehr) **zusätzlich** durch die Landwirtschaft. Die Emissionen aus den trockenen Moorflächen sind hier noch nicht enthalten. Allein durch die Ausgasung der trockenen Moorböden aus dem Weilheimer Moos kommen nochmal ca. 15.000 $t CO_2$ -Äquivalente pro Jahr dazu.

2.8.1 Klimafreundliche Landnutzung

Mit ca. 54% der Gesamtfläche stellt die landwirtschaftliche Nutzung den größten Anteil der Flächennutzung in Weilheim dar⁴².

Humusaufbau ist Klimaschutz

⁴⁰ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz

⁴¹ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz, https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/ank_kurzfassung_bf.pdf,2023

⁴² Landesamt für Statistik (2021): Fläche: Gemeinde, Fläche (ALKIS), Art der tatsächlichen Nutzung.

Durch eine optimale Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen können vor allem durch den Humusaufbau die CO₂-Emissionen der Landwirtschaft deutlich gesenkt werden⁴³. Die meisten landwirtschaftlich genutzten Flächen auf dem Gemeindegebiet der Stadt Weilheim werden derzeit als intensives Grünland bewirtschaftet. Zum Teil werden die Flächen auch als Ökoflächen oder im Rahmen des Vertragsnaturschutzprogramms, je nach Auflagen, schon nach ökologischen Kriterien bewirtschaftet. Auch die Stadt Weilheim besitzt Flächen, die für eine landwirtschaftliche Nutzung verpachtet werden.

Warum ist Humusaufbau wichtig für den Klimaschutz?

Der Schutz der Böden und eine bodenschonende und humusmehrende Bewirtschaftung vermeiden bodenbürtige Treibhausgasemissionen und stabilisieren oder erhöhen den Gehalt an organischem Kohlenstoff in den Böden. Für den Klimaschutz ist der Humusaufbau ein wichtiger Beitrag der Landwirtschaft zur Senkung der CO₂-Emissionen und das nicht nur auf Moor- und Forstflächen.

Klimawirkung der Moore

Meist für die Landwirtschaft oder den Torfabbau entwässerte Mooregebiete sind für den Klimaschutz besonders von Bedeutung. Denn intakte Moorentstehung ist immer an einen Wasserüberschuss gebunden, entweder durch erhöhte Wasserzufuhr und/oder durch stauenden mineralischen Untergrund, über dem Moor und Torf entstehen können, wie im Falle des Weilheimer Moos das vormalige Becken des Ammerseegletschers⁴⁴. In intakten und feuchten Mooren werden über lange Zeiträume große Mengen an Kohlenstoff in den Boden eingebunden: Die Reste abgestorbener Pflanzen werden nicht – wie an trockenen Standorten – unmittelbar zersetzt, sondern verwandeln sich unter der Wasseroberfläche langsam zu Torf, in dem der Kohlenstoff gespeichert bleibt. In Deutschland sind derzeit jedoch 92 Prozent der Moorböden entwässert. Meist werden sie als Acker- oder Weide/Grünland oder vereinzelt sogar noch zum Torfabbau genutzt. Diese Wasserstandsabsenkung hat strake Auswirkungen auf den Zustand und die Mächtigkeit der Torfschicht (vgl. Abbildung 21) und somit auch auf die Fähigkeit des Torfbodens Kohlenstoff zu speichern.

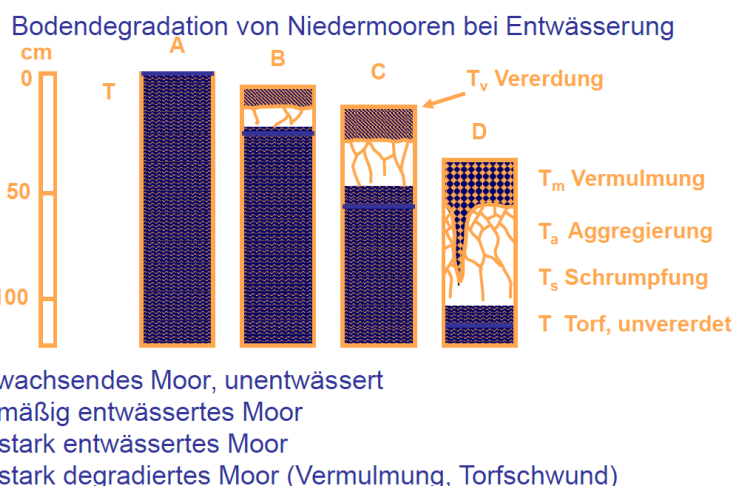


Abbildung 21 Auswirkungen auf den Niedermoorboden bei fortschreitender Entwässerung, Darstellung: Prof. Matthias Drösler, Peatland Science Centre, 2022.

Durch den Kontakt mit der Luft beginnen sich die über Jahrhunderte und Jahrtausende angesammelten Pflanzenreste in kurzer Zeit zu zersetzen und setzen dabei den eingebundenen Kohlenstoff als CO₂ frei.

⁴³ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz

⁴⁴ Siuda C.(2022): Regierung von Oberbayern, Vortrag „Moorschutz – Moorschatz?“ im Klimaausschuss vom 20.01.2022

Nährstoffreiche Torfe veratmen zusätzlich Lachgas N_2O ; überstaute Flächen gasen das ebenfalls klimaschädliche Methan aus⁴⁵.

Weilheimer Moos

Auf dem Gemeindegebiet der Stadt Weilheim i.OB befinden sich verschiedene Moorflächen. Da das Weilheimer Moos aber das größte flächenmäßig zusammenhängende Mooregebiet in Weilheim ist, kommt dem Weilheimer Moos in Bezug auf die Klimawirkung die größte Bedeutung zu und wird daher im Folgenden näher erläutert. Die dort befindlichen Niedermoor- und Anmoorflächen (vgl. Abbildung) erstrecken sich auf Weilheimer Flur über eine Fläche von ca. 500 ha.

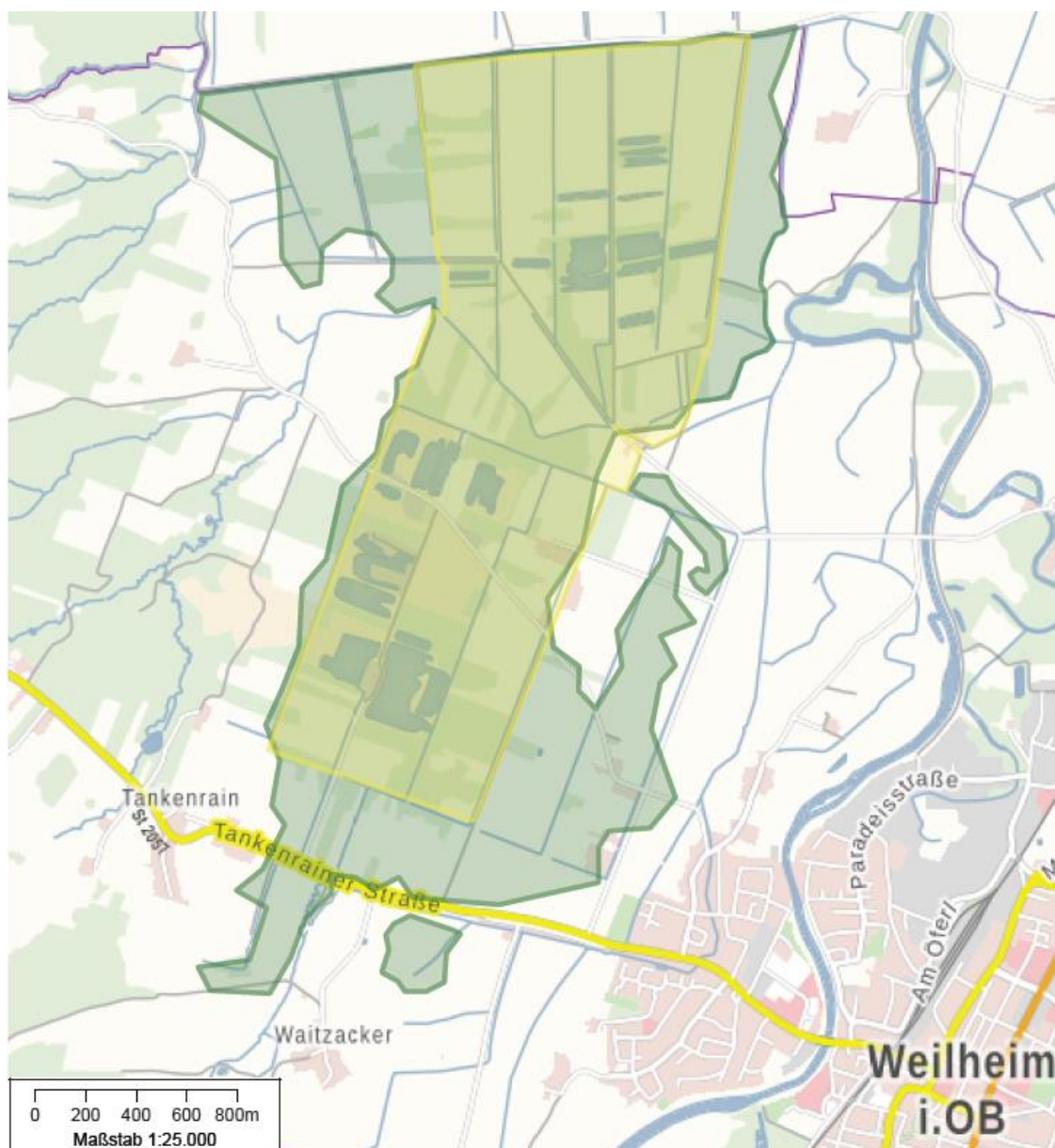


Abbildung 22 Überblickskarte der Fläche des Weilheimer Moos: Niedermoorflächen (grün), Bebauungsplan innerhalb des Weilheimer Moos (gelb), eigene Darstellung im Bayern Atlas auf Grundlage der Übersichtsbodenkarte von Bayern 1:25.000.

⁴⁵ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz, https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/ank_2023_kabinett_lang_bf.pdf

Bisheriger Nutzung, Renaturierung und klimarelevanter Zustand im Weilheimer Moos

In einem Landkreisweitem Gutachten wurde bereits 2008 der Sanierungszustand der Moorflächen im Landkreis Weilheim-Schongau definiert. Daraus wurde bereits ersichtlich, dass große Teile der Mooregebiete im Landkreis sanierungsbedürftig sind (vgl. Tabelle 7)⁴⁶.

Sanierungsbedarf	Teilgebiete	Fläche
Hoch	10	123 ha
Mittel	11	234 ha
Gering	14	151 ha
Klein	12	101 ha
Zu klären	4	193 ha

Tabelle 7 Übersicht - Sanierungsbedarf in den Moor-Teilgebieten im Landkreis Weilheim -Schongau der Zustandserfassung aus Wagner&Wagner (2008).

Für eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen aus entwässerten, meist landwirtschaftlich genutzten Moorböden müssen die Wasserstände wieder angehoben werden. Eine Anhebung des Grundwasserstands bis ca. 0,5 - bis 0,1 m unter Gelände ist im Moorschutz anzustreben, ein Überstau der Flächen ist wegen der absehbaren Methanemissionen je nach Fläche kritisch zu prüfen. Allerdings hat sich gezeigt, dass ein zeitweise leichter Überstau sogar die Renaturierung beschleunigen kann. Auch ist die kurzzeitige Methanemission (Peak geht ca. 2-3 Jahre) langfristig besser als die dauerhaften CO₂-Emissionen, da CO₂ schlechter in der Atmosphäre abgebaut werden kann⁴⁷. Veränderungen sind daher anzustreben, ohne möglicherweise vorhandene naturschutzfachlich wertvolle Tiere und Pflanzen dadurch zu beeinträchtigen.

Die aktuell betriebene Torfnutzung bedingt einen ständigen Eingriff in den Moorwasserhaushalt, da die tief gelegenen Abbaufelder durch Abpumpen des Grundwassers trocken gehalten werden müssen. Dies betrifft nicht nur ihr direktes Umfeld, sondern größere Bereiche des Weilheimer Moooses, da der Moorkörper sehr stark reliefiert ist und die Torfe wasserdurchlässig sind. Moorwasserstand (Grundwasserstand), Nutzungsintensität sowie Nährstoffvorrat im Torf erweisen sich als Faktoren der Klimarelevanz und sind damit die entscheidenden Faktoren für die Treibhaus-Gas-Bilanz von Moor- und Anmoorflächen.

Tendenziell sind weite Teile des Weilheimer Moooses zu trocken und befindet sich somit in einem klimaschädlichen Zustand. Wie in Abbildung 23 deutlich wird, kann hier von einer Emissionsrate zwischen 20 bis zu über 40 tCO₂-Äquivalenten pro Hektar und Jahr ausgegangen werden. Bei einer Fläche von ca. 500 ha im Weilheimer Moos resultieren ca. 10.000-15.000 t CO₂-Äquivalenten und zwar in jedem Jahr.⁴⁸

Um eine detaillierte Empfehlung für eine künftige klimaneutrale Nutzung des Weilheimer Moooses geben zu können sind folgende Parameter notwendig:

- Kenntnis der aktuellen Grundwasserflurabstände (Pegel mit Datalogger erforderlich, derzeit in Arbeit)
- Kenntnis der aktuellen Moormächtigkeit (derzeit nur punktuell bekannt, in Arbeit)
- Kenntnis der aktuellen Nutzungen

In einem weiteren Schritt sind Flora und Fauna zu untersuchen, um daraus ein Gesamtkonzept zu entwickeln, das weitere Empfehlungen gibt. Diese Daten werden derzeit im Rahmen des LNPR-

⁴⁶ Wagner&Wagner (2008): Moorentwicklungskonzept Landkreis Weilheim-Schongau.

⁴⁷ Schwarz L. (2023): Moormanagerin Landratsamt Weilheim-Schongau.

⁴⁸ Siuda C.(2022): Regierung von Oberbayern, Vortrag „ Moorschutz – Moorschatz?“ im Klimaausschuss vom 20.01.2022.

(Landschaftspflege- und Naturparkrichtlinie) durch ein hydrologisches Gutachten erstellt und liegen voraussichtlich im Winter 2023/24 vor.

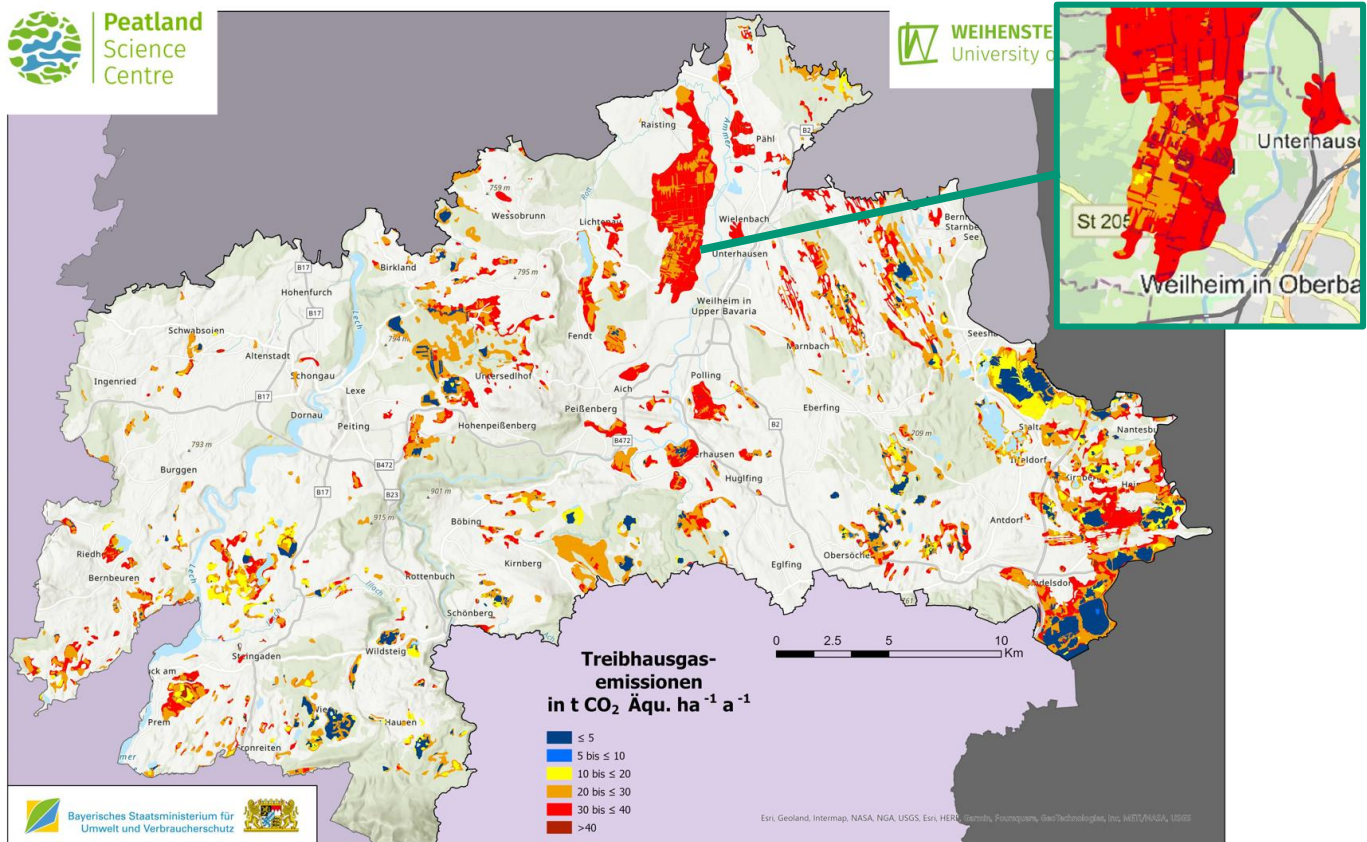


Abbildung 23 Treibhausgasemissionen der Moore im Landkreis Weilheim-Schongau inkl. rausgezoomter Ausschnitt des Weilheimer Moos. Berechnet auf Basis der Grundwasserstandsmodellierung der TUM. Erstellt von Dr. Janina Klatt, Peatland Science Centre, 2022.

2.8.2 Weilheimer Stadtwald

Der Weilheimer Stadtwald gehört mit seinen 500 ha zu einem der größten Kommunalwälder im südlichen Oberbayern. Wie für alle kommunalen Waldungen gilt auch für Weilheim, dass eine 20-jährige verpflichtende Planung vorliegt, die von einem unabhängigen Gutachter erstellt wird. Gemäß bayerisches Waldgesetz, muss dort die vorbildliche Bewirtschaftung mit Ausrichtung zum allgemeinen Wohl berücksichtigt sein. Im Falle des Stadtwaldes Weilheim wurde zusätzlich ein Waldökokonto in diese Forsteinrichtung integriert.

Dominierende Baumart ist mit 51% die Fichte, gefolgt von der Buche mit 23%. Die restlichen Prozent teilen sich mehrere Laub- und Nadelbaumarten, bei den v.a. die Erle mit einem relativ hohen Anteil noch zu erwähnen wäre. In den jüngeren Altersklassen sinkt der Anteil der Fichte deutlich. Bedeutende Baumarten werden in Zukunft v.a. die Buche, der Bergahorn, die Erle, die Eiche und die Tanne sein. Dieser Waldumbau - weg von Fichtenmonokulturen hin zu einem Mischwald (mit der Fichte) dient der Stabilisierung unserer Wälder und läuft schon seit vielen Jahren. Der Forst hat nämlich schon seit Jahrzehnten mit klimatischen und schädlingsbedingten Problemen zu kämpfen. Ein gemischter Wald ist gegen Einflüsse besser geschützt. V.a. Stürme und lange Trockenperioden haben Auswirkungen auf den Baumbestand. Es ist zu beobachten, dass Schädlinge, die bisher keine Rolle bei uns gespielt haben, mittlerweile vorkommen, beispielsweise der Eichenprozessionsspinner. Dominierender Schädling bleibt der Borkenkäfer. Der Klimawandel und dadurch höhere Durchschnittstemperaturen führt dazu, dass sich mehrere Generationen von Insekten pro Jahr entwickeln können. Eine Käfergeneration mehr bedeutet, eine Vervielfachung der Käfer. Dies führt dazu, dass Fichtenholz nicht mehr gezielt

eingeschlagen werden kann, sondern ungeplant durch den Käfer anfällt. Dies hat neben den waldbaulichen Problemen (Aufforstungen mit jahrelanger Pflege, Bestandsdestabilisierung) natürlich auch Auswirkungen auf den finanziellen Ertrag. In Bayern wird derzeit jede zweite Fichte ungeplant gefällt.

In anderen Regionen Deutschlands ist der Druck auf den Wald aktuell deutlich größer. Das Voralpenland profitiert vom Alpenstau mit erhöhten Niederschlägen, was zu gesünderen Waldbeständen führt⁴⁹.

2.8.4 Bisherige Maßnahmen der Stadt Weilheim i.OB zum natürlichen Klimaschutz

Eine Übersicht über die bereits umgesetzten Maßnahmen der Stadt im Bereich natürlicher Klimaschutz ist in Tabelle 8 zusammengefasst.

Maßnahme	Umgesetzt
Klimafreundliche Landnutzung	
<ul style="list-style-type: none"> Landkreisweite Arbeitsgruppe zur klimafreundlichen Landnutzung- Erarbeitung einer Strategie zur Moorwiedervernässung im Landkreis. 	2022
<ul style="list-style-type: none"> Beauftragung eines hydrologischen Gutachtens des Weilheimer Moos. 	2022
<ul style="list-style-type: none"> Beendigung des Torfabbaus und Renaturierung durch Pflege- und Entwicklungsplan für das Schwattach-Filz und umliegende Gebiete. 	1999
Stadtwald	
<ul style="list-style-type: none"> Waldumbau - Abkehr von Fichtenmonokulturen hin zu einem Mischwald (mit der Fichte)- zur Stabilisierung der Wälder seit vielen Jahren. 	fortlaufend
Stadtgrün und Sonstige Kommunale Grünflächen	
<ul style="list-style-type: none"> Förderprogramm Stadtgrün zur Begrünung von Dächern, Fassaden und Höfen. 	2022/2023
<ul style="list-style-type: none"> Verschiedene Einzelmaßnahmen zur Steigerung der Biodiversität auf städtischen Grünflächen, z.B. Änderung des Mähkonzepts, Anlegen von Blühwiesen und Hecken im Stadtgebiet. 	fortlaufend
<ul style="list-style-type: none"> Ökokontoflächen und Ausgleichsflächen. 	fortlaufend

Tabelle 8 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen beim natürlichen Klimaschutz.

⁴⁹ Schuller C. (2023), Stellungnahme des städtischen Forstamts zum Waldumbau des städtischen Forsts in Bezug auf Klimaschutz.

2.8.3 Stadtgrün und sonstige Kommunalen Grünflächen

Der Begriff Stadtgrün umfasst alle Formen grüner Freiräume und begrünter Gebäude in der Stadt. Hierzu zählen neben den bereits thematisierten Moor- und Waldflächen auch Grüngürtel, Parkanlagen, Friedhöfe, Kleingärten, Spielplätze, Sportflächen, Straßengrün und Straßenbäume ebenso wie, landwirtschaftliche Flächen, private Gärten und Hinterhöfe oder das Bauwerksgrün – sei es auf dem Dach, an der Fassade oder auf Infrastruktureinrichtungen. Für die Begrünung von Höfen, Dächern und Fassaden hat die Stadt Weilheim im Sommer 2023 ein Förderprogramm ins Leben gerufen. Dieses enthält ein ausführliches Beratungsangebot für Bürger:innen.

Innerstädtische Grünflächen

Seit dem Jahr 2019 sind Staat, Gemeinden, Landkreise, Bezirke und sonstige juristische Personen des öffentlichen Rechts nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz Artikel (BayNatSchG) verpflichtet, ihre Grundstücke im Sinn der Ziele und Grundsätze des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu bewirtschaften. Außerdem ist die Stadt Weilheim seit 2011 Mitglied im Klimabündnis und seit 2021 im Bündnis Kommunen für biologische Vielfalt (KommBio) in dem sich alle Mitglieder dazu verpflichten sich für die biologische Vielfalt einzusetzen.

Für die Pflege der Weilheimer Grünflächen sind die Stadtwerke Weilheim verantwortlich. Sie werden von der Stadt beauftragt, die Grünflächen zu pflegen, Pflanzungen durchzuführen und bringen auch



Abbildung 5 Künstlich angelegter und über mehrere Jahre entwickelter Blühstreifen am Rückhaltebecken im Westen von Weilheim, Foto: Stadt Weilheim i.OB.

selbst Vorschläge zur naturnahen Gestaltung ein. In Abstimmung mit der Stadtverwaltung und bei größeren Projekten oder Spezialfällen, auch dem Stadtrat, werden diese Maßnahmen umgesetzt.

Auch in der Weilheimer Bürgerschaft gibt es bereits eine Reihe von ehrenamtlichen Aktivitäten, welche das Thema Biodiversität und Stadtgrün im engeren und weiteren Sinne behandeln. Dazu gehören verschiedene Arbeitskreise der Weilheimer AGENDA 21, der Verschönerungsverein der Stadt Weilheim, ein Stadtratsreferent für Biodiversität und ein Referent für Städtisches Grün, Landwirtschaft und Forsten sowie unbebaute Grundstücke im Außenbereich. Weiterhin gibt es aktive Gruppen des BUND, des NABU und auch spezifische (Bürger-) Initiativen. Sie unterstützen die Stadtverwaltung und Stadtwerke mit ihrem Fachwissen, Pflanzstandortvorschlägen, Ideen und Engagement dabei, dass die Grünflächen in Weilheim sich kontinuierlich naturnah und ökologisch wertvoll (weiter-) entwickeln können.

Zur Bündelung verschiedener Initiativen hat sich

Anfang 2022 eine Steuerungsgruppe „Stadtgrün“ aus Vertretern fachkundiger Bürger:innen, Stadträten und Verwaltungsmitgliedern der Stadt Weilheim konstituiert, die in regelmäßigen Treffen über verschiedene Anträge und Maßnahmen im Bereich Stadtgrün berät und Empfehlungen gibt. Über



aktuelle Pflanz - und Biodiversitätsmaßnahmen berichtet die Stadt in ihrem „[Pflanz- und Biodiversitätsbericht](#)“.

2.9 Stadtentwicklungsplanung

Die Stadtentwicklungsplanung stellt die Grundlagen und Rahmenbedingungen für die Entwicklung der CO₂-Emissionen in den bisher beschriebenen Bereichen Energieversorgung & Energieeffizienz, Mobilität, Stadtverwaltung & Kommunale Einrichtungen und natürlicher Klimaschutz. Außerdem ist sie entscheidend bei der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen. Daher sind hier konzeptionelle Ansätze von besonderer Bedeutung, um die Stadt Weilheim ganzheitlich in eine klimaschützende klimaresiliente Stadt umzubauen.

2.9.1 Konzeptionelle Ansätze für klimafreundliche Stadtentwicklung in Weilheim

In allen städtebaulichen Planungen sind die Belange von Klimaschutz und Klimaanpassung ganzheitlich in den Blick zu nehmen. Klimarelevante Belange sollten konsequent, durchgängig und frühzeitig in alle Planungsprozesse integriert werden. Um diese Handlungsbedarfe auf allen Planungsebenen bis zu konkreten Maßnahmen an Bauwerken oder Freiflächen zu identifizieren sind in einem ersten Schritt stadtweite Analysen und Bewertungen zu Energie, Stadtklima, Frei- und Grünflächen sowie Gefährdungen durch Hochwasser und Starkregen notwendig. In der Stadt Weilheim wurden dazu schon folgende Analysen durchgeführt:

- **Energie:**
 - Wärmedichtekarte 2022
 - Energienutzungsplan, 2022, siehe auch Kapitel 2.5
- **Verkehr:**
 - Radverkehrskonzept 2022
 - Gesamtverkehrskonzept 2007
- **Starkregengefährdungsanalysekarte** im Rahmen des Projekts KARE (Klimawandelanpassung auf regionaler Ebene: ansteigende Starkregenrisiken am Beispiel des bayrischen Oberlandes), 2023
- **Hochwassergefahrenkarten** zeigen, dass besonders die Bereiche im südlichen (entlang der Ammer) und östlichen Stadtgebiet (entlang des Angerbachs) bei HQ 100 von Hochwasser betroffen sind.
- **Integriertes Stadtentwicklungskonzept (ISEK)**, Stand 2013 (geplante Aktualisierung 2023/24)

Folgende Analysen befinden sich noch in Planung:

- Stadtklimakarte (Analyse von Hitzeinsel, Kaltluftschneisen, etc.)
- Fortschreibung ISEK
 - Frei- und Grünflächenkonzept
 - Entsiegelungskonzept städtischer Flächen

Mit Hilfe der Erkenntnis aus den genannten Analysen werden in Weilheim Maßnahmen vor allem für den Bestand im Hinblick auf Wärmeversorgungsplanung, Potenziale für Erzeugung von regenerativer Stromgewinnung, aber auch für Hitze-, Hochwasser- und Starkregenadaptation entwickelt.

Im Neubaubereich hat die Stadt große Handlungsmöglichkeiten die Aspekte des Klimaschutz und der Klimaanpassung von Anfang an mitzugestalten. Mit der Weilheimer Charta für nachhaltigen Wohnungsbau hat die Stadt zusammen mit Vertretern aus der Stadtgemeinschaft formuliert, wie eine Nachhaltige Stadtentwicklung in Weilheim in Zukunft aussehen soll. Die Charta ist Grundlage bei allen

neugeplanten Wohnungsbauvorhaben und soll auch für kommunale und gewerbliche Bauvorhaben in Weilheim erweitert werden.

Klimarelevante Vorgaben, wie zum Beispiel PV- und Gründachpflicht setzt die Stadt Weilheim in ihren Bebauungsplänen bereits um. Dafür wurde von der Verwaltung zusammen mit dem Stadtrat eine Liste mit möglichen klimarelevanten Festsetzungen formuliert. Die Bauverwaltung und Klimaschutzmanagerinnen der Stadt achten in der Praxis darauf, dass die Belange in allen Bebauungsplänen festgesetzt werden.

Beispielsweise wurde bei dem derzeit noch in der Planung befindlichen Neubaugebiet „Nördlich der Geistbühelstraße“ ausführlich untersucht, wie das Quartier als bilanziell energieunabhängiges Gebiet erschlossen werden kann. Mehrere Gebäude könnten mit einem sog. Kalten Nahwärmenetz versorgt werden, d.h. es werden ungedämmte Kunststoffleitungen verlegt, die aus Grundwasserbrunnen gespeist werden. Jedes Gebäude könnte daraus mittels Wärmepumpe Energie entziehen und so das Gebäude beheizen. Über Photovoltaikanlagen auf den Dächern wird eine zusätzliche regenerative Stromversorgung gewährleistet. Außerdem werden bei der Planung durch die Festsetzung von Gründächern und Grünflächen, die sowohl als Regenrückhalteflächen als auch als Frischluftverbindung in die Innenstadt dienen, auch die Aspekte der Klimaanpassung mitgeplant.

Auch bei kommunalen Neubauten wird verstärkt auf eine nachhaltige Bauweise geachtet. Hier werden in erster Linie Kindergärten und Schulgebäude geplant. Die beiden neuen Kindergärten an der Kanalstraße und an der Hardtkapellenstraße zeigen schon Schritte in diese Richtung. In der Zukunft soll über eine Ausweitung der Weilheimer Charta auch für kommunale Gebäude ein der Maßstab für die Nachhaltigkeit der stadteigenen Bauvorhaben festgelegt werden.

Graue Emissionen und graue Energie im Bausektor

Bei der Betrachtung von Klimazielen ist außerdem zu beachten, dass In der in Kapitel 2.4 beschriebenen CO₂-Bilanz für die Stadt, der Sektor „Graue Emissionen“ und „Graue Energie“ nicht berücksichtigt wurden. Die Emissionen aus der Herstellung von Baumaterialien (graue Emissionen) und der zugehörige Energieverbrauch (graue Energie) sind aber wesentliche Faktoren für Klimaschutz beim Neubau.

2.9.2 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Weilheim im Bereich Stadtentwicklungsplanung

Eine Übersicht über die bereits umgesetzten Maßnahmen der Stadt im Bereich Stadtentwicklungsplanung ist in Tabelle 9 zusammengefasst.

Maßnahme	Umgesetzt
Klimarelevante Festsetzungen für neue Bebauungspläne	2022
Förderprogramm Stadtgrün zur Begrünung von Dächern, Fassaden und Höfen	2022/2023
Weilheimer Charta für nachhaltigen Wohnungsbau	2021
Integriertes Stadtentwicklungskonzept ISEK	2013

Tabelle 9 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Weilheim in der Stadtentwicklungsplanung.

2.10 Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten

Neben planerischen, rechtlichen und technischen Maßnahmen bedarf es auch einer Veränderung des menschlichen Verhaltens der globalen aber auch der Weilheimer Bevölkerung. Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Die notwendige Verringerung der Treibhausgasemissionen kann nur durch die Mitwirkung jedes Einzelnen erreicht werden.

2.10.1 Der Persönliche CO₂-Fußabdruck

Der Wert für die Pro-Kopf- CO₂-Emissionen aus der gesamten CO₂-Bilanz (Kapitel 2.4.2) ist nicht mit dem persönlichen CO₂-Fußabdruck zu vergleichen. Hier sind lediglich Emissionen aus Wärme- und Stromverbrauch sowie dem Mobilitätsverhalten innerhalb der Gemeindegrenzen der Stadt Weilheim berücksichtigt (Territorialprinzip). Für einen ganzheitlichen und wirksamen Beitrag zum Klimaschutz sollte aber auch der persönliche CO₂-Fußabdruck der Weilheimer Bevölkerung untersucht werden. Hierbei werden auch THG- Emissionen, die durch graue Energie entstehen (THG die durch das Konsumverhalten und die Ernährung entstehen), berücksichtigt. Dabei geht es darum, was jede und jeder Einzelne für den Klimaschutz durch sein eigenes Verhalten bewirken kann. Besonders in den Bereichen Konsum, Ernährung und Mobilität liegen deutliche Einsparmöglichkeiten (vgl. Abbildung), die stark von individuellen Verbraucherentscheidungen abhängig sind.

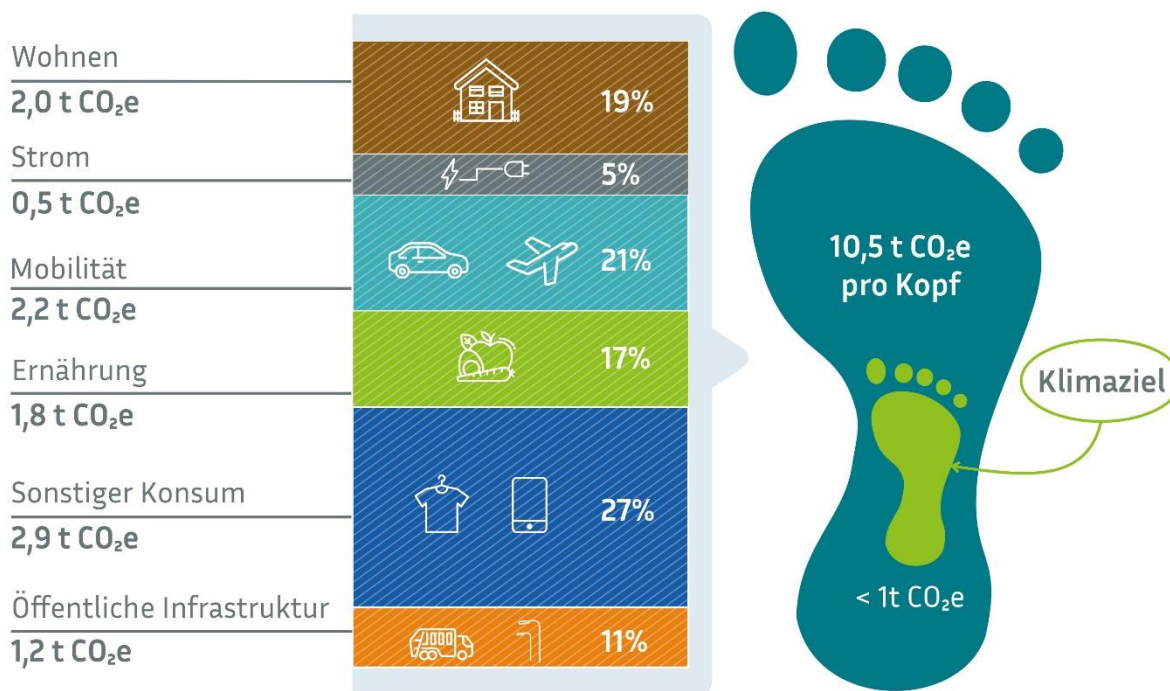


Abbildung 25 Durchschnittlicher CO₂-Fußabdruck pro Kopf in Deutschland, Quelle: Umweltbundesamt CO₂-Rechner (Stand 2023), ©Kompetenzzentrum Nachhaltiger Konsum.

Die Aufgabe der Stadt ist es dabei, sowohl klimaschädigendem Handeln der Bürgerinnen und Bürger entgegenzuwirken als auch klimaschützendes Verhalten zu fördern.

Um die Klimaschutzbemühungen- und Potenziale in der Weilheimer Bevölkerung zu ermitteln wurde im November 2021 in Zusammenarbeit mit dem AGENDA 21 Arbeitskreis Energie-Klima-Umwelt eine Bürgerumfrage zum Thema „Klimaschutz – Mein Beitrag“ durchgeführt. Dabei konnten Bürgerinnen und Bürger ihren persönlichen Fußabdruck über den Rechner des Umweltbundesamts berechnen und Aussagen zu ihren Klimaschutzmaßnahmen und- potenzialen in ihrem eigenen persönlichen Verhalten machen. Der CO₂-Fußabdruck der 742 teilnehmenden Bürger:innen lag im Schnitt bei ca. **9,6 tCO₂e/Jahr**



(vgl. Abbildung 26). Damit lagen die Weilheimer:innen etwas unter dem deutschen Durchschnittswert von 2021 von ca. 11 tCO₂e/Jahr⁵⁰. Um die Klimaziele des Pariser Abkommens zu erreichen, müsste der persönliche CO₂-Fußabdruck allerdings bei unter 1 tCO₂e/Jahr pro Person liegen.

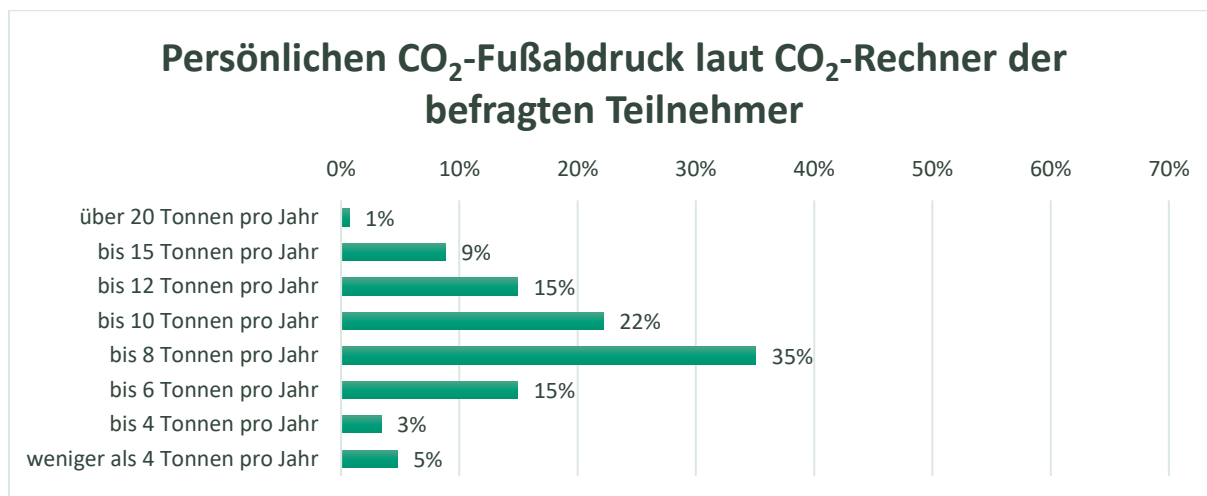


Abbildung 26 Persönlicher CO₂-Fußabdruck laut CO₂-Rechner der befragten Teilnehmer der Weilheimer Bevölkerung, Bürgerumfrage "Klimaschutz - Mein Beitrag- 2021".

Um eine positive Einstellung der Bevölkerung gegenüber klimafreundlichem Verhalten zu fördern und Handlungsabsichten anzuregen, die in das gewünschte Verhalten münden, betreibt die Stadt Weilheim bereits auf verschiedenen Wegen Öffentlichkeits- und Umweltbildungsarbeit.

Die Stadt Weilheim hat zum Beispiel mit ihrem, im Zuge der Erstellung der Weilheimer Charta entstanden öffentlichkeitswirksamen Logo „Klimaschutz - WeilMeinHeim“ (vgl. Abbildung), ein Kommunikationslogo entwickelt, unter dem nun verschiedene Klimaschutzaktivitäten angesiedelt sind. Mit Hilfe des Logos und der Themenverwandten Logos der Stadt wie „Radfairkehr“, „Fairtradestadt“ und „Klimanetzwerk“ macht die Stadt auf Klimaschutzaktivitäten aufmerksam und schafft Wiedererkennungswert. Mit Hilfe des Logos sollen sich Bürgerinnen mit den Klimaschutzkampagnen vor Ort identifizieren und zu eigenem Handeln motiviert werden.



Abbildung 27 Weilheimer Klimaschutzlogo, erstellt im Rahmen der Erarbeitung der Weilheimer Charta für Nachhaltigen Wohnungsbau 2021, sowie Themenverwandte Logos der Stadt „Radfairkehr“, „Fairtradestadt“ und „Klimanetzwerk“.

⁵⁰ Bundesumweltamt (2021): CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes, https://uba.co2-rechner.de/de_DE/



2.10.2 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Weilheim i.OB im Bereich Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten

Informationsangebote der Stadt Weilheim

Die Stadt Weilheim versucht auf verschiedenen Wegen die Bevölkerung über klimarelevante Themen zu informieren. Auf der Website der Stadt und in regelmäßigen Presseberichten werden zu aktuellen und klimarelevanten Themen informiert und Material zur Verfügung gestellt. Außerdem gibt es Informationsabende für Bürger:innen oder Sonderausstellungen im Stadtmuseum mit Führungen. In Zusammenarbeit mit Bildungseinrichtungen wie z.B. der VHS fand 2023 ein Klimafit-Kurs statt an dem auch das städtische Klimaschutzmanagement beteiligt war. Seit 2022 beteiligt die Stadt Weilheim sich am Klimafrühling. Hier gibt es ein sehr diverses Angebot an klimabezogenen Veranstaltungen.

Beratungsangebot der Stadt Weilheim

Im Bereich Energie bietet die Stadt bereits in Zusammenarbeit mit lokalen Energieberatern und dem AGENDA 21 Arbeitskreis Energie-Klima-Umwelt Informationsabende zum Thema Solar-Energie und Heizungstausch an. Außerdem können die Weilheimer Bürger:innen bei der Stadt einen Gutschein für eine kostenlose Energieberatung beantragen. Mit dem Klimanetzwerk für Unternehmen werden auch die Gewerbetreibenden in Weilheim mit speziellen Beratungsangeboten zu Klimaschutz und Klimaanpassung unterstützt. Auch im Bereich Klimaanpassung bietet die Stadt Weilheim seit 2023 den Bürger:innen die Möglichkeit sich kostenlos von Experten des Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG) zu den Themen Dachbegrünung, Fassadenbegrünung und Hofentsiegelung beraten zu lassen. Weitere bisher durchgeführte Maßnahmen im Bereich Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten sind in Tabelle 10 aufgelistet.

Maßnahme	Umgesetzt
Beratungsangebote (Energie und Klimaschutz)	
Solar-Info-Treff (monatlich)durch die Agenda21 in Zusammenarbeit mit der VHS Weilheim	Seit 2023
Informationsabende zum Thema Solarenergie und Heizungstausch	2023
Klimanetzwerk für Unternehmen	Seit 2022
Kostenlose Gutscheine für Energieberatung für Bürger:innen	Seit 2013
Informationsangebote	
Ausstellung „Rette die Welt, zumindest ein bisschen“ zum Thema Umwelt- und Ressourcenschutz im Stadtmuseum mit über 25 Führungen für Schulklassen	2022
Klimafitkurs in Zusammenarbeit mit der VHS Weilheim	2023
Klima-Hausaufgabenhefte für Grundschüler	2023
Regelmäßige Informationen zu klimarelevanten Themen auf Website und in der Presse	Seit 2021
Vorträge in Schulen und gemeinsame Aktionen mit Schüler:innen (zu Themen wie Nachhaltiger Konsum, Ressourcenschutz etc.)	seit 2022
Finanzierung der Teilnahme von Schulklassen „Energiespardorf“ vom BUND	seit 2022
Verteilung von Klimasparbüchern mit Tipps und Gutscheinen	2021
Mitmachaktionen	
Teilnahme am bayernweiten Autofreien Sonntag	2023
Teilnahme am Klimafrühling	Seit 2022
Aktionen zum Fairen Handel der Fairtrade Steuerungsgruppe der Stadt Weilheim z.B. Faires Frühstück, Aktion zum Weltfrauentag, Weilheimer Faire Schokolade & Kaffee	Seit 2018
Bürgerbeteiligungsformate bei Themen der Stadtentwicklung, z.B. „Nördlich der Geistbühlstraße“	2021
Jährliche „Ramadama“-Müllsammelaktion	
Kampagne #DeinMüll in Kombination mit Vorträgen & Workshops in Bildungseinrichtungen	Seit 2022
Handysammelaktion „Handys für Hummel, Biene und Co.“ im Rathaus und Stadtbücherei	Seit 2022
Bürgerbefragung zum Klimaschutz in Weilheim	2021
Jährliche Teilnahme am Stadtradeln	2011

Tabelle 10 Bisherige Klimaschutzmaßnahmen der Stadt Weilheim i.OB im Bereich Öffentlichkeitsarbeit.

3 Potenzialanalyse

Die Analyse der Stadt Weilheim betrachtet klimarelevante Potenziale nach sechs Handlungsfeldern. Die Abschätzungen basieren teilweise auf anerkannten Quellen (vgl. Verweise), Einzelstudien, wie dem Energienutzungsplan, Abschlussarbeiten, Gutachten, der Ergebnisse der Arbeitsgruppe „Klima-Aktionsplan“ bzw. auf hausinternen Berechnungen für das Stadtgebiet.

3.1 Energieversorgung & Energieeffizienz

Im Handlungsfeld Energieversorgung und Energieeffizienz werden im Folgenden neben den Einsparpotenzialen auch die Potenziale beim Ausbau von erneuerbaren Energien betrachtet.

Die Berücksichtigung des Energieeinsparpotenzials durch ein verantwortungsvolles Verbrauchsverhalten sollte stets an erster Stelle stehen. Im Gegensatz zur Energieerzeugung ist beim Energieeinsparen die gesamte Bandbreite gesellschaftlicher Akteure gefragt. Unternehmen, Politik, Verwaltungen sowie alle Bürgerinnen und Bürger sind dazu aufgefordert, entsprechend ihrer Möglichkeiten einen sparsamen Einsatz von Energie umzusetzen. Die EU-Energie-Effizienzrichtlinie (EED, 2023) sieht vor, dass der Energieverbrauch der EU bis 2030 um 11,7 % im Vergleich zu einer Referenzentwicklung reduziert werden muss. Das heißt die Mitgliedstaaten sind verpflichtet ihren Energieverbrauch bis 2030 **jährlich um 1,5 % zu senken**⁵¹. Die kommunale Verwaltung kann hier mit besonders gutem Beispiel vorangehen und Ihre Möglichkeiten zur Energieeinsparung ausschöpfen, um der Vorbildfunktion gerecht zu werden.

3.1.1 Wärme und Kommunale Wärmeplanung

Wärmeeinsparpotenziale im Gebäudebestand

Die bisherige Sanierungsquote von bestehenden Gebäuden in Bayern liegt bei etwa 0,8 bis 1,0 %⁵². Für das bayerische Ziel, den Primärenergieverbrauch bis 2040 um 60 % zu senken, müsste die Sanierungsquote allerdings auf 2,0 bis 2,5 % gesteigert werden. Bei diesen Quoten wird der Gebäudebestand im Durchschnitt einmal komplett in 50 bzw. 40 Jahren saniert.

Das **größte Potenzial liegt insbesondere bei Bestandsgebäuden aus den 60er bis 80er Jahren**. Wohngebäude dieser Baualtersklassen sind aus energetischen Gesichtspunkten meist ungünstig. Allerdings sind diese in der Regel bauphysikalisch einfach zu sanieren und erzielen aufgrund der älteren Bausubstanz sehr hohe Einsparungen. Durch gezielte Sanierungsmaßnahmen, vor allem durch die Dämmung des Daches sowie den Austausch der Fenster, sind hohe Einsparergebnisse und eine Steigerung der Wohnqualität zu erzielen.

In den Gebieten, in denen ein Anschluss an das geplante Fernwärmenetz möglich ist, wird im Energienutzungsplan der Stadt zudem empfohlen, diesen zu realisieren. Zur Abschätzung der Wärmebedarfsentwicklung ist für Weilheim eine Sanierungsquote zwischen 2 bis 3 % in Abbildung 28 dargestellt. Dabei wird angenommen, dass mit jeder Komplettsanierung der jeweilige Wärmebedarf durchschnittlich um die Hälfte reduziert wird. Bezogen auf den Gesamtwärmebedarf aller Bestandsgebäude würde sich bis 2035 mit einer Sanierungsquote von 2 % ein Einsparpotenzial von 16,0 % und mit einer Sanierungsquote von 3 % ein Einsparpotenzial von 24 % gegenüber dem Jahr 2019 ergeben.⁵³

In der aktuellen Diskussion um knappen Wohnraum und zu hohe Mieten in vielen Städten wird auch die Kostenrelevanz energetischer Standards thematisiert. Zahlreiche Faktoren beeinflussen den Entscheidungsprozess von Gebäudeeigentümer:innen für oder gegen eine energetische Sanierung (IÖW

⁵¹ Europäisches Parlament (2023): EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED).

⁵² Nemeth et al.(2012): Energetische Gebäudesanierung in Bayern.

⁵³ Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.

& Wuppertal Institut, 2018). Zahlreiche nicht-finanzielle Hemmnisse, wie zum Beispiel der Fachkräftemangel bei Energieberater:innen und Handwerker:innen, stehen einer Sanierung entgegen⁵⁴.

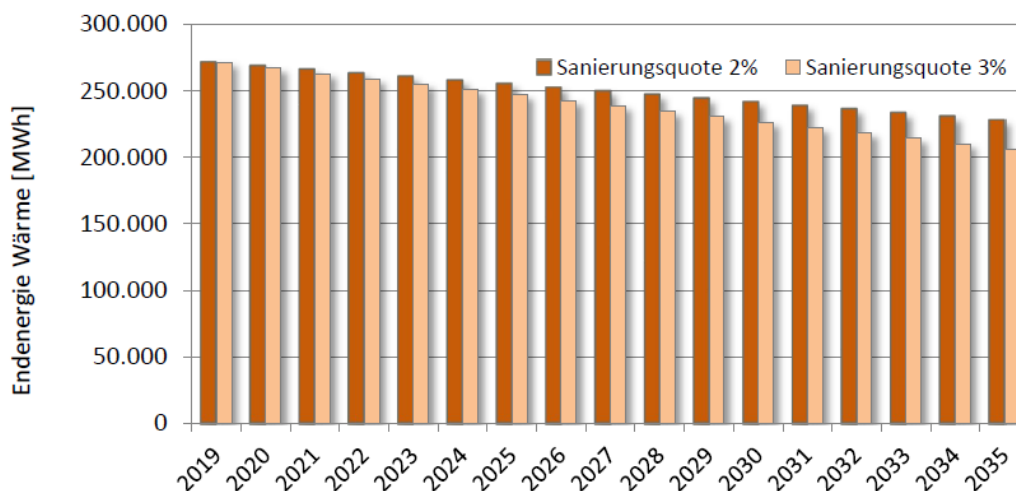


Abbildung 6 Mögliche Wärmebedarfsentwicklung bei Sanierungsquoten von 2 % und 3 % bis zum Jahr 2035 in Weilheim, Darstellung Regauer C. (2022), Energienutzungsplan der Stadt Weilheim.

Regenerative Wärmeerzeugung

Derzeit werden zur Deckung des Wärmebedarfs überwiegend fossile Energieträger eingesetzt. In Weilheim wird mehr als drei Mal so viel Endenergie in Form von Wärme benötigt als für Strom. Fortschritte im Wärmesektor spielen daher eine Schlüsselrolle für den Erfolg der lokalen Energiewende. Der Energienutzungsplan der Stadt und die Fernwärmeplanung der Stadtwerke Weilheim zeigen, dass in Weilheim verschiedene Handlungsoptionen zum Ausbau des erneuerbaren Wärmeanteils existieren. **Solarthermie:** Prinzipiell ein sehr großes Ausbaupotenzial besteht in Weilheim für Solarthermie. Es stehen mit der Dachlandschaft in Weilheim viele geeignete Dachflächen zu Verfügung. Insgesamt kann derzeit aber kein entscheidender Trend beim Zubau von Solarthermieanlagen verzeichnet werden. Für eine Realisierung dieses Potenzials ist die unabhängige Initiative sehr vieler Akteure notwendig, auch wirtschaftlich darstellbar ist nur ein kleiner Teil des Potenzials (vgl. Tabelle 11). Die Gewichtung der Dachflächenverfügbarkeit für PV- bzw. Solarthermieanlagen wurde demnach zugunsten von PV-Anlagen vorgenommen.

Ertragspotenzial ST [MWh/a]	Kollektorflächenpotenzial ST [m ²]	Durchschnittsertrag pro Fläche [kWh/m ² a]
62.035	202.492	306

Tabelle 11 Übersicht über das Solarthermie-Potenzial auf den Dachflächen der Stadt Weilheim.

Auch das solarthermische Potenzial sollte verstärkt genutzt werden. Der günstigste Zeitpunkt für die Installation einer solarthermischen Anlage ist bei der Modernisierung der Heizanlage. Die neuen Heizsysteme können optimal aufeinander abgestimmt werden. Die Fördermittel sind bei gleichzeitiger Installation von neuem Heizkessel und Solaranlage am höchsten. Angenommen, 20 % der noch für

⁵⁴ INOLA (2019): Energiewende gemeinsam gestalten - Regionales Handlungskonzept für das Oberland, <https://inola-region.de/>.



Solarenergie geeigneten Dachflächen werden für Solarthermie-Anlagen genutzt, könnten **zusätzlich 12.400 MWh pro Jahr an Wärme** bereitgestellt werden.

Oberflächennahe Geothermie: Für die Nutzung oberflächennaher Erdwärmesysteme ist es aufgrund der jeweiligen Standort- und Nutzungsbedingungen schwierig, ein quantitatives Potenzial auszuweisen. Es ist in jedem Fall eine Einzelfallprüfung notwendig. Vor allem Erdwärmesonden und Grundwasserwärmepumpen könnten in Weilheim im Neubaubereich bzw. zur Deckung von Heizwärmebedarf mit relativ niedrigem benötigtem Temperaturniveau (z.B. Fußbodenheizung) noch vorhandenes Potenzial bieten. Mittels Fortschreibung der Anzahl installierter Anlagen in den letzten 10 Jahren gemäß des bundesweiten Ausbautrends kann mit **zusätzlich mindestens 23.130 MWh/pro Jahr** Wärmebereitstellung durch oberflächennahe Geothermie gerechnet werden. Eine Quantifizierung des vorhandenen Potenzials ist schwierig. Je nach technologischen Neuerungen und Sanierungsquoten kann die Nutzung des Potenzials in Zukunft auch höher ausfallen.

Tiefengeothermie: Durch ein technisch neues Verfahren, das derzeit am Bohrstandort in Geretsried getestet wird, könnte langfristig für die zukünftige Wärmeversorgung in Weilheim auch die Nutzung von Tiefengeothermie wieder interessant werden. Entsprechende Voruntersuchungen, auch auf dem Stadtgebiet Weilheim, sind derzeit in Planung. Anders als mit den bisherigen Technologien, die auf Durchlässigkeit der Gesteinsschichten angewiesen waren, soll bei dem neuen Verfahren ein geschlossenes Rohrsystem gebohrt werden. Zwei Bohrungen werden zeitgleich niedergebracht und in der zu erschließenden Tiefe von ca. 3.000 m in die Waagrechte abgelenkt. Ähnlich wie beim zweiten Bohrversuch können von einer senkrechten Bohrung mehrere Sidetracks erstellt werden, die am Ende des Erschließungsgebiets zusammentreffen. Im Vergleich zu herkömmlicher Tiefengeothermie ist der elektrische Aufwand zum Betrieb der Förderpumpen sehr gering. Die nutzbaren Wassermengen müssen nicht aus einer Tiefe von bisher ca. 600 bis 800 m angehoben werden. Es muss lediglich der geschlossene Kreislauf, ähnlich wie bei einer Heizkörper-Verteilung angestoßen werden. Zudem unterstützt der thermische Auftrieb des heißen Wassers den Kreislauf. Die Förderpumpen sitzen nicht mehr in großer Tiefe, Reparaturen sind somit leichter durchzuführen.

Die Geothermie würde eine Grundlastversorgung darstellen. Um diese Technologie näher kennen zu lernen, wird im Energienutzungsplan empfohlen, Vertreter der in Geretsried tätigen Firma Eavor-Loop™ zu einer Sitzung des Stadtrats oder des Klimaausschusses einzuladen.⁵⁵

Energieholz: Nur ein begrenzter Teil des nutzbaren Energieholzes in den Wäldern von Weilheim wird derzeit genutzt. Allein in den Privatwald- und Stadtwaldflächen von Weilheim können durch den nachhaltigen Einsatz von Hackschnitzeln, Scheitholz und Pellets zusätzlich **6.100 MWh/pro Jahr an Wärme** gewonnen werden. Aufgrund des Waldreichtums der gesamten Region ergeben sich insgesamt nennenswerte Energieholzpotenziale. Mittlerweile besteht in der gesamten Region eine gute logistische Versorgung mit Hackschnitzeln unterschiedlicher Qualitäten, so dass relativ hochwertige Ware ganzjährig zur Verfügung steht. Die beste Möglichkeit zur Nutzung dieses Potenzials stellt laut Energienutzungsplan in Weilheim das geplante Fernwärmenetz dar, um Bereiche mit hoher Nachfrage auf engem Raum effizient zu versorgen.

Die Stadtwerke Weilheim i.OB Energie GmbH sind aktuell dabei ein umfangreiches Fernwärmenetz für die Stadt zu planen und umzusetzen.

Im Endausbau könnten insgesamt fünf Energiezentralen Wärme für ca. 66 % der Weilheimer Bevölkerung (derzeitiger Wärmebedarf in Weilheim 269.600 MWh/Jahr) produziert werden. Die Grobplanung deckt das Stadtgebiet wie folgt ab:

⁵⁵ Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.

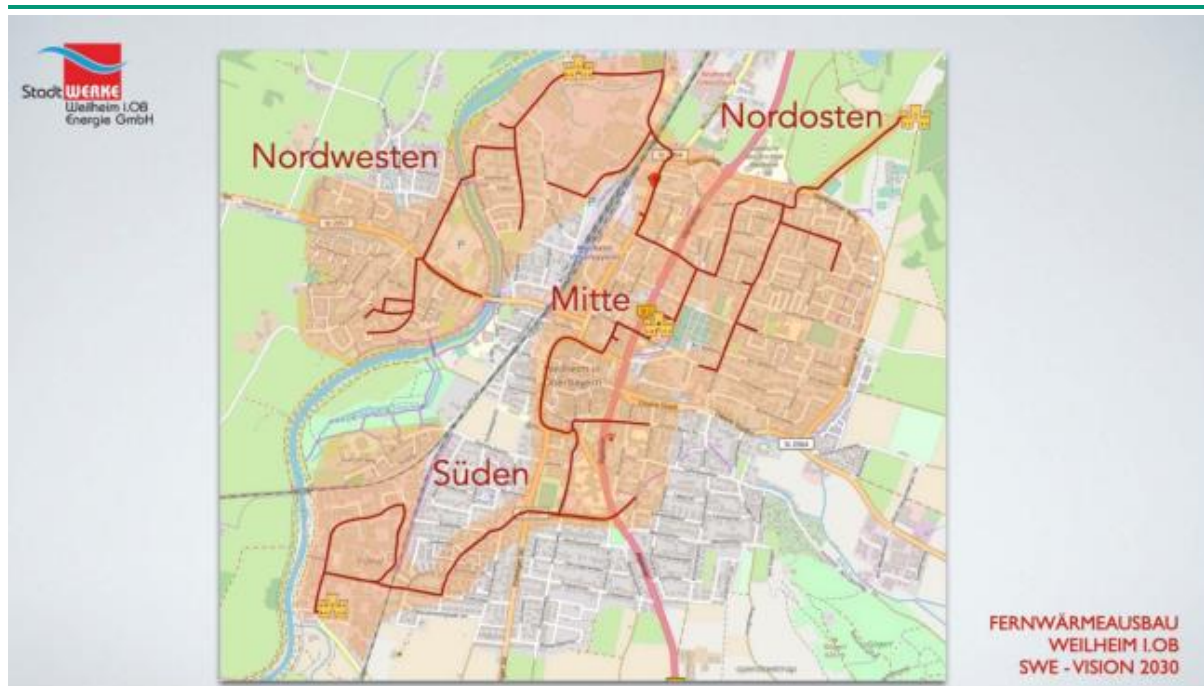


Abbildung 7 Fernwärmeausbauplanung der Stadtwerke Weilheim, Stand Juli 2023.

Die fünf Energiezentralen werden bis auf die Anlage Weilheim-Mitte ausschließlich mit regenerativen Energien betrieben: Holzhackschnitzel, Biomethan, Klärgas (Rund 800 MWh), Pyrolysegas, oberflächennahe Geothermie, Solarthermie und wenn großtechnisch einsatzreif: Wasserstoff. Der Anteil der regenerativen Energien wird im Mix bei über 90 % liegen, die 65 % Vorgabe wird daher mehr als erfüllt. In allen Energiezentralen wird neben Wärme auch Strom produziert (z.B. für den Ausbau der Elektromobilität notwendig). Insgesamt könnten im Endausbau technisch bis **zu 180.000 MWh Wärme** im Jahr produziert und abgegeben werden.

Laut Empfehlung aus dem Energienutzungsplan der Stadt 2022 ist es dringend notwendig, dass die von den Stadtwerken Weilheim geplanten Standorte für die Energiezentralen errichtet werden. Der Ausbau von Fernwärmenetzen wird vorrangig in Gebieten mit hoher Wärmeabnahme erfolgen. Zur Beheizung des Wärmenetzes kann die im Stadtgebiet zur Verfügung stehende Biomasse nur einen Teil beitragen. Langfristig müssen auch andere Wärmeerzeuger wie z.B. Großwärmepumpen, Solarenergie, Tiefengeothermie oder Brennstoffzellen mit eingebunden werden.

Insgesamt ist derzeit ein zusätzliches Potenzial **von ca. 200.000 MWh/a** (regenerative Fernwärme, Solarthermie und Oberflächennahe Geothermie) zur Wärmebereitstellung durch erneuerbare Energieträger vorhanden. Deutlich wird aber auch hier, dass ein Mix aller Energieträger nötig ist, um Fortschritte in der Energiewende zu machen.

Eine Steigerung der regenerativen Wärmeerzeugung ist möglich. Eine bilanzielle Deckung des Wärmebedarfs allein durch erneuerbare Energien aus dem Stadtgebiet von Weilheim ist jedoch auch durch eine erhebliche Reduktion des Wärmebedarfs nach derzeitigem Stand nicht vollständig realisierbar. Maßnahmen zur Reduktion des Wärmebedarfs, insbesondere die Gebäudesanierung, gewinnen damit an zentraler Bedeutung.

Kommunale Wärmeplanung

Ein Mittel die Dekarbonisierung des Wärmesektors zu erreichen ist die sogenannte kommunale Wärmeplanung. Bis zum Jahr 2028 muss auch die Stadt Weilheim i. OB nach dem aktuellen Entwurf des Bundesgesetzes zur Wärmeplanung einen kommunalen Wärmeplan erstellt haben.

Ziele der Kommunalen Wärmeplanung: 2045 klimaneutrale Wärmeversorgung in Deutschland.

Bis 2030 müssen bestehende Wärmenetze zu 30% aus Erneuerbaren oder unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus betrieben werden. Bis zum Jahr 2040 muss der Anteil mindestens 80% betragen.

Aufbau der Kommunalen Wärmeplanung

- **Bestandsanalyse**
 - Wärmekataster mit gebäudescharfer Darstellung des Wärmebedarf
- ➔ Derzeit durch den aktuellen Energienutzungsplan und Fernwärmeplanung größtenteils abgedeckt
- ➔ Lt. Bayerischem Klimaschutzgesetz sollen auch die Verbrauchsdaten der Kaminkehrer ab 2023 verfügbar gemacht werden. Damit ließe sich eine weitaus genauere Analyse erzielen.
- **Potenzialanalyse**
 - Wo können welche Formen erneuerbarer Energien genutzt werden?
 - Welche Flächen werden dafür benötigt? Wo können Heizzentralen aufgebaut werden
 - Wo gibt es Abwärmequellen, die genutzt werden können?
 - Wo liegen die Quartiere, in denen Wärmenetze (aus-)gebaut werden können?
 - Wo ist dies ökonomisch nicht sinnvoll? Welche Faktoren spielen dabei eine Rolle?
- ➔ Derzeit durch den Energienutzungsplan und Fernwärmeplanung zu weiten Teilen abgedeckt
- **Aufstellung Zielszenario**

Entwicklung eines Szenarios zur Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Dazu gehört eine räumlich aufgelöste Beschreibung der dafür benötigten zukünftigen Versorgungsstruktur im Jahr 2045 mit einem Zwischenziel für 2030. Folgende Fragen werden gestellt:

 - Welche Eignungsgebiete gibt es für Wärmenetze und Einzelversorgung?
 - Wie wird die Wärmeversorgung in den Quartieren gestaltet, die nicht mit einem Wärmenetz erschlossen werden
 - Wie werden zukünftig Neubaugebiete und neue Industrie- und Gewerbegebiete klimaneutral versorgt?
 - Welche Zukunftsperspektive haben die Gasnetze in der Kommune?
- ➔ Durch Energienutzungsplan und Fernwärmeplanung nur zu Teilen abgedeckt
- **Strategie zur Wärmewende**
 - ➔ Durch Energienutzungsplan, Klima-Aktionsplan und Fernwärmeplanung teilweise abgedeckt

Bewertung der Kommunalen Wärmeplanung

Die Wärmeplanung bleibt grundsätzlich ein informelles und strategisches Instrument. Wärmepläne haben keine rechtlichen Auswirkungen. Wärmenetzgebiete oder Wasserstoffnetzgebiete können nach formaler Entscheidung verbindlich ausgewiesen werden.

Handlungsbedarf der Stadt Weilheim i. OB.

Zur Ausarbeitung der kommunalen Wärmeplanung sollte der Energienutzungsplan fortgeschrieben werden, z.B. durch die Aufnahme Verbrauchsdaten der Kaminkehrer und gegebenenfalls anderer Aspekte.

3.1.2 Strom

Stromeinsparpotenziale

Im Projekt INOLA (2019) wurden die Einsparpotenziale in den Landkreisen des Oberlands ermittelt. Im Vergleich zu 2014 ergibt sich bis 2035 bei den Privaten Haushalten ein Einsparpotenzial von 15 % und im Sektor Gewerbe-Handel-Dienstleistung von 10 % der elektrischen Endenergie. Trotz vorhandener Einsparpotenziale und steigender Energieeffizienz ist künftig nicht oder nur mit gering sinkenden Netzabsatz- und Strombedarfsmengen zu rechnen. Für die Dekarbonisierung der gesamten Energieversorgung wird Strom eine wichtige Rolle spielen und verstärkt auch in den Sektoren Mobilität und Wärme an Bedeutung gewinnen. Durch die zunehmende Digitalisierung, den Ausbau der E-Mobilität und dem Einsatz von Strom zur Wärmebereitstellung durch beispielsweise Wärmepumpen wird die Nachfrage nach Strom demnach hoch bleiben⁵⁶

Erneuerbare Stromerzeugung

Aktuell werden in der Jahresbilanz 16 % des Gesamtnetzabsatzes durch erneuerbare Energieanlagen vor Ort erzeugt. Der verbleibende Anteil von 84 % wird durch Netzbezug und fossil erzeugten Strom durch BHKWs gedeckt. Das im Energienutzungsplan erhobene weitere Potenzial für erneuerbare Energien im Sektor Strom liegt in Weilheim bei insgesamt über 80.000 MWh. Zusammengefasst ergeben sich für die verschiedenen Energieträger prinzipiell folgende Handlungsoptionen:

Ertragspotenzial PV [MWh/a]	Modulflächenpotenzial PV [m²]	Durchschnittsertrag pro Fläche [kWh/m² a]
67.685	630.000	107

Tabelle 12 Übersicht über das noch zur Verfügung stehende PV-Potenzial auf den Dachflächen der Stadt Weilheim.

PV-Dach: Das größte Potenzial besteht für den weiteren Ausbau von PV-Anlagen auf Dachflächen. Bei der vorliegenden Potenzialausweisung wird berücksichtigt, dass auch Solarthermie zur Brauchwarmwasserbereitung und Heizungsunterstützung auf den für Solarenergie geeigneten Dachflächen genutzt wird und sich somit die potenziell nutzbare Fläche für Photovoltaik reduziert.

Unter Annahme einer vollständigen Erschließung von 80 % aller für PV geeigneten Dachflächen kann der erneuerbare Anteil beim Strom um **54.150 MWh/a** erhöht werden. Eine bedarfsorientierte Anlagendimensionierung, wie es i.d.R. wirtschaftlich geboten ist und komplizierte rechtliche Rahmenbedingungen bei Mehrfamilienhäusern stehen der vollen Ausschöpfung dieses Potenzials allerdings entgegen.

PV-Freifläche: Auf Weilheimer Flur befinden sich viele Flächen, die sich theoretisch für die Errichtung von Freiflächen-Photovoltaik Anlagen eignen könnten. Auch dadurch, dass den erneuerbaren Energien in der Schutzgüterabwägung ein vorrangiger Belang (EEG, 2023) zugesprochen wird, minimieren sich die Ausschlussflächen. Auch die Stadt ist in Besitz einiger Flächen, die sich für die Realisierung von PV-Freiflächen eignen. Würde die Stadt eine Anlage auf ihren Flurstücken realisieren, so würde sie einerseits als Vorbild voran gehen, gleichzeitig hätte sie die Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung selbst in der Hand.

Theoretisch würden die Flächen um Weilheim herum ausreichen, um den gesamten Strombedarf zu decken. Flächenkonkurrenz durch hohen Siedlungsdruck und hohe Pachtpreise für die Landwirtschaft reduzieren allerdings das Potenzial für PV-Freiflächen. Würden alle anderen verfügbaren Erneuerbaren Energiequellen ausgeschöpft werden, so wären für die Deckung des prognostizierten Strombedarfs 2035 (inkl. der prognostizierten Zunahme der E-Mobilität) noch rund **12.000 MWh/a** nötig. Dafür müssten **16 ha** erschlossen werden. Der Energienutzungsplan der Stadt 2022 zeigt klar, dass unter

⁵⁶ Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.



Klimakommune Weilheim i.OB

Berücksichtigung der derzeitigen Energieverbräuche und den eingeschränkten Energieerzeugungspotenzialen auf dem Stadtgebiet von Weilheim PV-Freiflächenanlagen den Schlüssel zur regenerativen Stromerzeugung darstellen. Sollte es zu einer Flächenkonkurrenz mit landwirtschaftlich genutzten Flächen kommen, sollte die Möglichkeit von Agri-PV-Lösungen in Betracht gezogen werden.⁵⁷

Biogas: Theoretisch besteht bei einer vollständigen Nutzung der in Weilheim anfallenden Gülle- und Festmistmengen ein Erzeugungspotenzial für ca. **2.700 MWh/a**. In der **Praxis ist es schwierig, dieses Potenzial umzusetzen.**

Wind: Nach bisherigen technologischen und rechtlichen Rahmenbedingungen existiert **kein** sehr gut geeigneter Standort für Windenergie in Weilheim. Die sich derzeit ändernden gesetzlichen Bedingungen mit der Neuaufstellung des Regionalplans könnten sich die Voraussetzungen jedoch ändern. Etwa **7.000MWh/a** könnte ein Windrad im Westen des Stadtgebiets erzeugen.

Wasser: Laut Energienutzungsplan könnte im Zuge des Umbaus des Oderdinger Wehrs zur Rauen Rampe könnte am gleichen Standort ein Schachtwasserkraftwerk oder eine langsam drehende VLH-Turbine realisiert werden. Unter den gegebenen Bedingungen könnten **1.030 MWh/a** erzeugt werden. Nach derzeitigem Stand ist laut dem Wasserwirtschaftsamt Weilheim eine solche Anlage in Kombination mit den geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen an der Ammer in diesem Bereich technisch nicht möglich.

BHKW: Zusätzliches Potenzial durch Kraft-Wärme-Kopplung ergibt sich hauptsächlich durch die eingesetzten BHKWs in den Energiezentralen des geplanten Fernwärmenetzes. Diese könnten Strom in der Größenordnung **4.000 MWh/a** erzeugen.

Mit Bezug auf den aktuellen Stromverbrauch in Weilheim verdeutlicht Abbildung 8, dass mit den vorhandenen Potenzialen eine vollständige Deckung des derzeitigen Netzabsatzes durch erneuerbare Energien erreicht werden kann. Da sich die Erschließung aller möglichen Potenziale als schwierig erweisen kann und mit einer Zunahme der Stromnachfrage zu rechnen ist, sind die Steigerung der Energieeffizienz und das Einsparen an Strom trotzdem unbedingt anzustreben. Das Szenario E-Mobilität geht davon aus, dass sich die Entwicklung der E-Mobilität in Weilheim entsprechend des bundesdeutschen Ausbauziels verhält.

Einer der Schwerpunkte bei der Maßnahmenentwicklung zum Energienutzungsplan Weilheim liegt folglich auf der Steigerung der Energieeffizienz und der Errichtung von PV-Anlagen auf kommunalen Flächen.

⁵⁷ Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.

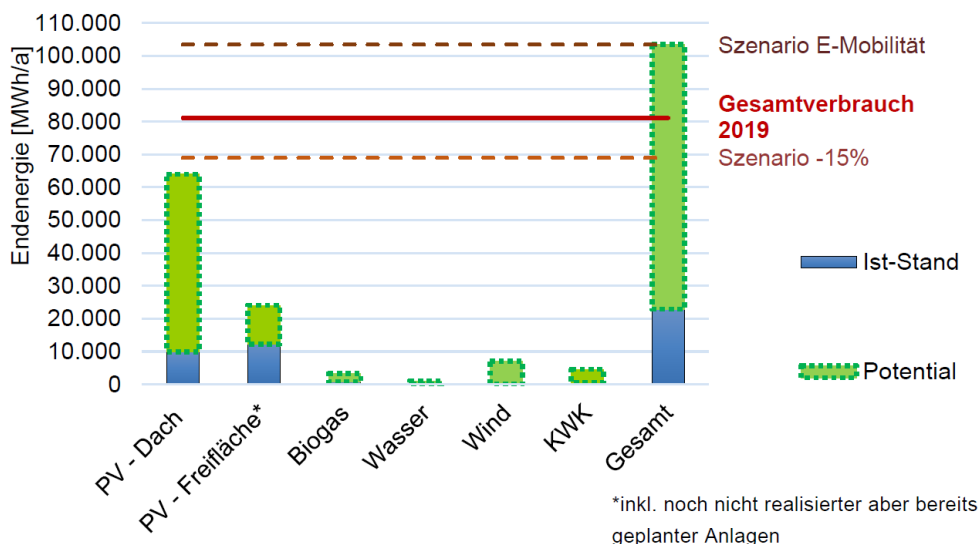


Abbildung 8 Stromerzeugungspotenzial aus Erneuerbaren Energien in Weilheim, Darstellung Regauer C (2022), Energienutzungsplan der Stadt Weilheim.

Anforderungen an das Stromnetz

Die Veränderungen in der lokalen Stromerzeugung stellen auch die Netzbetreiber vor große Herausforderungen. Nur mit einem angepassten Ausbau des Verteilnetzes können auch große Stromerzeugungsanlagen wie PV-Freiflächen-Anlagen tatsächlich in Weilheim realisiert werden. Dazu hat die Planungsregion Bayern ein an die Klimaziele der bayerischen Staatsregierung angepasstes Regionalszenario, das unter anderem die prognostizierten Entwicklungen von Stromerzeugung und –verbrauch innerhalb der Planungsregion aufzeigt, erarbeitet. Sie kommen unter anderem zu dem Ergebnis, dass sich allein die installierte Leistung von PV-Anlagen in Bayern in den nächsten zwei Jahrzehnten versiebenfachen wird⁵⁸. Eine enge und konstruktive Zusammenarbeit mit den lokalen Netzbetreibern ist daher Grundlage für die Stadt Weilheim ihre Ausbauziele im Bereich Strom zu erreichen. Der entsprechende Netzausbauplan wird Ende April 2024 fertig gestellt.

⁵⁸ Planungsregion Bayern(2023): Regionalszenario 2023, <https://vnbdigital.de/gateway/files?serviceName=vnb&fileId=649919d19b70ff2ebcf83d45&preview=1>.

3.2 Klimafreundliche und nachhaltige Mobilität

Die Umsetzung einer inklusiven, klimaneutralen und sozialgerechten Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB wird von verschiedenen Faktoren limitiert. Aus den bereits vorgestellten politisch-rechtlichen Vorgaben, welche sich von der Bundes- bis auf die Kommunalebene auswirken, unklaren Zuständigkeitsbereichen, knappen Ressourcen der Stadt und dem vorhandenen Mobilitätsangebot, ergibt sich ein begrenzter Handlungsraum für Weilheim. Dennoch birgt dieser Bereich großes und bislang unzureichend genutztes Potenzial, um Entwicklungsimpulse für eine klimaneutrale Mobilität vor Ort zu setzen. Da im Binnenverkehr lediglich das Verkehrsaufkommen innerhalb der Stadtgrenzen berücksichtigt wird, verfügt die Stadt Weilheim bei diesem Verkehrsstrom aufgrund ihrer Selbstwirksamkeit über das größte Handlungsspektrum⁵⁹.

Identifikation und Monitoring des tatsächlichen Mobilitätsverhaltens

Um eine bedarfsgerechte Verkehrsplanung zu gestalten ist eine aktuelle und repräsentative Datengrundlage, die Veränderungen der Verkehrsträgeranteile quantifiziert, dringend notwendig. Zu diesem Zweck ist die Erstellung eines „echten“ Modal Splits über eine Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten (Modal-Split) ratsam. Da der aktuelle Modal Split für Weilheim nur einer Schätzung entspricht, steigt diese Dringlichkeit insbesondere vor dem Hintergrund der politischen Zielsetzung, den Radverkehrsanteils bis zum Jahr 2025 um 5% zu steigern. Der Erfolg der Maßnahmen kann über eine erneute Erhebung des Modal Splits nach einem repräsentativen Zeitraum (ca. 5 Jahre) überprüft werden.

3.2.1 Ausbau und Attraktivierung des Umweltverbunds und Rückentwicklung des MIV

Bislang unterstützt Weilheim i.OB in vielen Bereichen eine komfortable Automobilität. Damit der Umstieg auf den Umweltverbund in der Stadt gelingen kann, ist die Bereitstellung eines attraktiven Mobilitätsangebots als Alternative zum MIV eine elementare Voraussetzung. Ergebnisse des MiD-Berichts zeigen, dass Personen, die auf verschiedene Verkehrsträger zurückgreifen, eine durchschnittlich kürzere Tagesstrecke mit dem Auto zurücklegen⁶⁰. Dadurch kann ein multimodales Verkehrsmittelangebot nachweislich zur Ressourcenschonung und zum Klimaschutz beitragen. Durch den Ausbau eines klimafreundlichen ÖPNV- und sicheren Radverkehrs-Angebots sowie der gleichzeitigen Attraktivitätsminimierung für den MIV, kann das Mobilitätsverhalten der Weilheimer Bevölkerung und der BesucherInnen aus dem Umland in der Stadt beeinflusst werden.

Hierfür bieten sich verschiedene Vorgehensweisen an, welche zum Teil auch bereits durch die Stadt geprüft wurden. Zunächst kann eine Entlastung der Stadt durch die Minimierung der Attraktivität für AutofahrerInnen erzielt werden. Im Radverkehrskonzept wurde vom verantwortlichen Planungsbüro gevas, humberg & partner empfohlen, bei Ausweisung von Fahrradstraßen in gewissen Stadtbereichen (Bsp. Prälatenweg), entgegengerichtete Einbahnstraßen zu etablieren. Neben der Bevorrechtigung von Fahrradfahrer:Innen gegenüber des MIV, soll der Beschleunigung des Autoverkehrs dadurch entgegengesteuert und die Wahl direkter, schneller Verbindungen mit dem Auto erschwert werden⁶¹. Für den geplanten Umstieg auf den Umweltverbund bedarf es eines konzeptionellen Vorgehens in überschaubaren, aber bestimmten Schritten.

Schienerpersonenverkehr (SPNV)

Die Verbesserung der Leistungsfähigkeit und des Fahrangebots im Schienenverkehr ist ein unabdingbarer Stützpfiler für eine erfolgreiche Verkehrswende. Lediglich 1,9% (bzw. 673,5 t CO₂e) des Gesamtemissionsverbrauchs der Stadt Weilheim im Verkehrssektor gingen im Jahr 2019 auf den SPNV zurück. Überdies entfielen rund 9% der zurückgelegten Personenkilometer auf den SPNV.⁶²

⁵⁹ Bläsius I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.

⁶⁰ Nobis C., Kuhnimhof T. (2018): Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.

⁶¹ Hessel C., Tangl V. (2022): Radverkehrskonzept für die Stadt Weilheim i.OB. Fassung zur Abstimmung mit der Stadt Weilheim i.OB.

⁶² Regauer (2022): Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Weilheim i.OB. 2019.



Für den Ausbau und die Gestaltung des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) tritt der Freistaat Bayern als zuständiger Aufgabenträger ins Bild, welcher von der Bayerischen Eisenbahngesellschaft vertreten wird. Die Stadt Weilheim i.OB verfügt folglich über keine Entscheidungsgewalt und nur beschränkte Handlungsmöglichkeiten hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen im Schienenverkehr. Jedoch können sich die politischen Vertreter der Kommune bei den Vertretern des Landtags dafür einsetzen und die Dringlichkeit einer Verbesserung der Schienenverkehrsverbindungen am Weilheimer Bahnhof für die Verkehrswende im ländlichen Bereich hervorheben.

Mobilitätsstationen

Neben der inhaltlichen Umsetzung des Radverkehrskonzepts und der Erhaltung der Angebotsqualität des Stadtbusses, können Mobilitätsstationen mit erweitertem Informationsangebot an frequentierten Verkehrspunkten zur nahtlosen Verknüpfung von Verkehrsangeboten errichtet werden. Aufgrund des hohen Mobilitätsaufkommens eignen sich hierfür der Bahnhof und die Altstadt Weilheims⁶³. Stationsbasierte **Pkw-Sharing-Angebote** haben ein besonderes Potenzial für die Entlastung und flächeneffiziente Nutzung des öffentlichen und privaten Raums. Die Stadt kann mit Sharing-Dienstleistern stationsbasierte Modelle gemeinsam planen. In Weilheim werden derzeit lediglich einzelne Stellplätze für das örtliche stationäre CarSharing zur Verfügung gestellt. Auch die Wohnungswirtschaft ist ein wichtiger Partner beim Vertrieb oder durch das Überlassen von Grundstücksflächen. Obwohl Weilheim als kompakte Stadt gilt und viele wichtige Behörden und Dienstleistungseinrichtungen fußläufig zu erreichen sind, können insbesondere durch **Bike and Ride-Angebote** bzw. öffentliche **Fahrradleihsysteme** und andere Angebote der Mikromobilität räumliche Lücken im Gemeindegebiet geschlossen werden, welche nicht von den Linien des Stadtbusses abgedeckt sind. Zusätzlich wirken sie aufgrund der geteilten Nutzungsform entgegen von innerstädtischen Platzproblemen. Beim **Fahrradverleih in neuen Quartieren** sind Spezialfahrräder wie E-Lastenräder und E-Bikes für MieterInnen besonders interessant, da sie in der Privatanschaffung vergleichsweise teuer sind bzw. oft nicht täglich genutzt werden. Um den Bedarf der Weilheimer Bevölkerung abzufragen, können testweise ein paar Räder am Bahnhof zum Mieten platziert werden. Abhängig von der Nachfrage kann dieses Angebot schließlich erweitert oder reduziert werden⁶⁴.

On-Demand Services, RideSharing & Jobrad-Leasing

Während Linienverkehre die Mobilitätsnachfrage entlang definierter Achsen decken, sichern **Mitfahrdienste** oder Mobilitätsangebote auf Bestellung (On-Demand Services) insbesondere zu Nebenverkehrszeiten und dünn besiedelten Gebieten eine kostengünstige, flexible und flächendeckende Mobilität entlang virtueller Haltestellen. Auch für Weilheim birgt dieses bedarfsorientierte Mobilitätsangebot großes Potenzial bspw. für die Bündelung von Pendlerströmen im ländlichen Raum. Viele Arbeitswege werden zu diesem Zeitpunkt mit dem MIV zurückgelegt, da die Fahrt mit dem ÖPNV deutlich mehr Zeit in Anspruch nimmt. Über smarte Mitfahrlösungen oder On-demand Services, wie z.B. einem Ruftaxi kann eine weitere Weiche in Richtung Klimaneutralität stellen. Bei den berufsbedingten Verkehrsaufkommen kann die Bildung von Fahrgemeinschaften, wie es zum Beispiel einige Weilheimer Unternehmen zusammen mit dem Landratsamt Weilheim Schongau gerade mit der neu gegründeten Plattform „MIO – Mitfahren im Oberland“ versuchen, können dabei helfen Mitfahrgelegenheiten auf dem Arbeitsweg besser zu organisieren. Auch das Jobrad-Leasing stellt als Alternative zum Dienstwagenprivileg eine Möglichkeit für die nachhaltige Gestaltung des Arbeitswegs dar. Neben der Wahl des Verkehrsmittels können alle Verkehrsteilnehmer:innen täglich über die individuelle Mobilitätsintensität, d.h. über Häufigkeit und Notwendigkeit von Wegen, entscheiden. Indem mobile Dienstleistungen etabliert, digitale Home-Office Angebote ausgebaut oder Fahrtzwecke, wie Erledigungen, Einkäufe oder Behördengänge, kombiniert werden, kann die Verkehrsmenge zusätzlich reduziert werden.

Parkraummanagement

⁶³ PLAN:MOBIL (2022): Nahverkehrsplan Landkreis Weilheim-Schongau, Bericht.

⁶⁴ Bläsius I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.



Weilheim i.OB stellt eine Vielzahl von günstigen oder sogar kostenlosen Parkmöglichkeiten zur Verfügung, welche die Automobilität im öffentlichen Raum privilegiert. Insbesondere der Parksuchverkehr verstärkt das bestehende KFZ-Aufkommen im Stadtkern zwischen B2, Unterer Graben und Obere Stadt. Zwar muss die Stadt als Oberzentrum eine Grunderreichbarkeit gewährleisten, eine Verbindung mit dem Auto „bis vor die Haustüre“ ist dabei jedoch nicht vorgeschrieben. Die Errichtung von Sammelparkplätzen (P&R) außerhalb der Stadt und der Bereitstellung von emissionsfreien Shuttle-Bussen, welche die Menschen zwischen Innenstadt und P&R-Plätzen transportieren, könnte eine Alternative für die Innerstädtische Parkraumbereitstellung sein. Im Sinne der Vermeidung von Flächenversiegelung, sollten zunächst jedoch andere Möglichkeiten zur Reduzierung des innerstädtischen Autoverkehrs in Erwägung gezogen werden, welche keine großflächigen baulichen Veränderungen implizieren.

Die Planung von autofreien Quartieren, im Sinne einer Sperrung für den individuellen motorisierten Personenverkehr, stellen außerdem entsprechende Möglichkeiten zur Reduzierung des MIV dar. Unter diesem Punkt wurde insbesondere die Befreiung der Altstadt (besonders entlang der Admiral-Hipperstraße/Hofstraße/Kirchplatz) vom Autoverkehr mehrfach von der Bevölkerung als Vision für die zukünftige Mobilität in Weilheim genannt. Die Bedingungen für die Durchführung müssten dabei in Kooperation mit den Anwohner:innen und Händler:innen sorgfältig erarbeitet werden. Wie bereits im Radverkehrskonzept vorgeschlagen, können neu definierte Regelungen als Aktionstage oder Pilotprojekte temporär getestet werden, um die Auswirkung auf die Anwohner und Händler und den Verkehrsfluss zu prüfen. Erfahrungswerte zeigen, dass die Einführung von Zonen oder Insellösungen als behutsame Entwicklungsstrategie und Katalysator meist eine positive Akzeptanz in der Bevölkerung zeigen⁶⁵.

Umnutzung von Verkehrsflächen

Zur weiteren Erhöhung der Sichtbarkeit und Sicherheit im Radverkehr können neben der Umsetzung des Radverkehrskonzepts sukzessive Flächen, welche für den MIV bestimmt sind, dem Umweltverbund umgewidmet werden. Temporären Radfahrstreifen oder die Umgestaltung von Parkflächen zu Radabstellplätzen bieten hierbei geeignete Möglichkeiten. Die Schaffung von **Stellplätzen für Lastenfahrräder** würde sich auch im Rahmen des Lastenradförderprogramms der Stadt Weilheim anbieten und einer symbolischen und einfach zu realisierenden Maßnahme entsprechen. Alternativ können Verkehrsflächen entsiegelt oder einer neuen Nutzung zugeführt werden und der Allgemeinheit als kreative Orte zur freien Verfügung gestellt werden. Bepflanzungskonzepte, wie Urban Gardening Projekte, Tausch-Leseregale oder Sitzmobiliar können darüber hinaus zur allgemeinen Steigerung der Aufenthaltsqualität dienen und einen Platz der Begegnung sowie für Freizeit und Kultur für alle Bevölkerungsgruppen schaffen.

Stärkung der interkommunalen und föderalen Zusammenarbeit

Durch interkommunale Kooperationen können sowohl finanzielle Mittel als auch vorhandene Ressourcen und Kompetenzen strategisch kombiniert werden, um dadurch ein möglichst innovatives, umweltfreundliches und ganzheitliches Mobilitätskonzept zu etablieren. Indem sich Städte und Kommunen zusammenschließen, können sie nicht nur ein attraktiveres Angebot für die Menschen vor Ort schaffen, sondern auch effektiver Reformen in der Verkehrspolitik und im Verkehrsrecht anstoßen. Durch eine Ausbauinitiative des Freistaats Bayern soll beispielsweise die Rad- und Fußverkehrsinfrastruktur gefördert werden. Dadurch soll das Fahrrad zu einer attraktiveren Alternative zum MIV insbesondere im Nahverkehr werden. Neben der Umstellung auf klimafreundliche Antriebe im ÖPNV inklusive des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV), sollen in Bayern stillgelegte Nebenstrecken und Bahnhalte im ländlichen Raum in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn AG reaktiviert werden. Im Einzugsbereich Weilheim hätte der zweigleisige Ausbau der Werdenfelsbahn auf der Strecke

⁶⁵ Buba H., Grötzbach J., Monheim R. (2010): Nachhaltige Mobilitätskultur. In: Gather M., Kagermeier A., Lanzendorf M. (Hg.): Studien zur Mobilitäts- und Verhaltensforschung.



München Garmisch sowie die Inbetriebnahme der Bahnhöfe der umliegenden Gemeinden (Wielenbach und Polling) eine große Bedeutung⁶⁶.

3.2.2 Elektromobilität

Der Einsatz von PKW muss und kann nicht verboten werden, soll jedoch bedarfsgerecht und unter der Verwendung grüner Energie genutzt werden. Der **Wechsel auf Elektromobilität**, sowohl im Individual- als auch im Transportverkehr, stellt wie bereits im Klimaschutzsofortprogramm des Bundes vorgestellt, einen elementaren Hebel für eine erfolgreiche Verkehrswende dar. Elektromobilität muss also einen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele leisten.

Die passende Ladeinfrastruktur für E-Autos, E-Bikes und E-Lastenräder ist dafür Grundvoraussetzung. Das Laden im privaten Bereich (z. B. auf dem eigenen Grundstück oder am Arbeitsplatz) hat dabei größte Bedeutung. Mit Inkrafttreten des Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetzes (GEIG) wurde die Wohnungswirtschaft verpflichtet, bei Wohnungsneubauten und größeren Modernisierungsmaßnahmen Vorsorge für den Ausbau einer PKW-Ladeinfrastruktur auf den Stellplätzen zu treffen.⁶⁷

Aufgrund des hohen Stellenwerts des PKW bei Wahl des Fortbewegungsmittels in Weilheim, erlangt die Förderung effizienterer und emissionsfreier PKW für die Stadt eine zentrale Bedeutung. Der Ausbau der Tank- und Ladeinfrastruktur für E-Autos und E-Bikes soll folglich auch weiterhin in Weilheim forciert werden. Kommunen werden daher im Rahmen des „Masterplan Ladeinfrastruktur II der Bundesregierung 2022“ gebeten bis Ende des dritten Quartals 2023 vor Ort Masterpläne zu erarbeiten.⁶⁸ Der Energienutzungsplan stellt in diesem Zuge Potenzialflächen für den Ausbau von Ladepunkten vor.⁶⁹

Demnach soll die Verteilung von E-Fahrzeugen zu öffentlich zugänglichen Ladepunkten im ländlichen in einem Verhältnis von 23:1 stehen.⁷⁰ In Weilheim sollten daher bis **2030 etwa 200** öffentlich zugängliche Ladepunkte errichtet sein, das entspricht einer Verzehnfachung der derzeitigen öffentlich zugänglichen Ladepunkte in Weilheim. Auch der Freistaat Bayern möchte im Zuge seines Klima-Programms bis zum Jahr 2030 die aktuelle Zahl der Ladesäulen verzehnfachen und stellt dazu Fördermittel zur Verfügung.

In den wichtigsten Szenarien der „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“ liegt die Verteilung der öffentlich zugänglichen Ladepunkte bei etwa 60 % im Straßenraum, weitere gut 30 % an Kundenparkplätzen und jeweils etwa 3-4 % an Lade-Hubs mit hoher Ladeleistung innerorts bzw. an wichtigen Verkehrsachsen.

Außerdem gibt der „Masterplan Ladeinfrastruktur II“ vor, dass insbesondere Flächen an Verkehrsknotenpunkten wie z.B. **Bahnhöfen, Flughäfen und Park & Ride-Parkplätzen** für den Aufbau von Ladeinfrastruktur schnell nutzbar gemacht werden. Auch eine Verstärkung der bisher vorherrschenden AC-Infrastruktur durch HPC-Lade-Hubs an innerstädtischen Orten mit hohem Bedarf soll forciert werden.⁷¹

Aus der Analyse im Energienutzungsplan der Stadt Weilheim sind die potentiellen Standorte tabellarisch und graphisch abgebildet⁷². Mit Ladesäulen am Bahnhof könnten überregionale Pendler bedient werden. Mit mehreren Schnelladesäulen rund um die Altstadt können Besucher der vielen Geschäfte ihre Fahrzeuge für das Zwischendurchladen während dem Stadtbummel und Erledigungen mit Strom betanken. An der Nordwestseite im Park & Ride Parkhaus „Am Öferl“ sollte die bestehende

⁶⁶ BMDV (Bundesministerium für Digitales und Verkehr) (2022): Sofortprogramm für den Sektor Verkehr aufgrund einer Überschreitung der zulässigen Jahresemissionsmenge für das Jahr 2021 auf Grundlage von § 8 Absatz 1 KSG.

⁶⁷ Verkehrsclub Deutschland e.V (2022): Charta »Intelligente Mobilität im Wohnquartier«

⁶⁸ Bundesregierung, (2022): „Masterplan Ladeinfrastruktur II“.

⁶⁹ Bläsius I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.

⁷⁰ Windt & Arnhold (2020): Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“

⁷¹ Bundesregierung, (2022): „Masterplan Ladeinfrastruktur II“.

⁷² Bläsius I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.



Klimakommune Weilheim i.OB

Ladeinfrastruktur mittelfristig ergänzt werden, um auch für die Besucher des Gewerbegebiets zusätzliche Lademöglichkeiten zu bieten.



3.3 Klimaschutz in der Stadtverwaltung

Zahlreiche Kommunen haben sich bereits das Ziel einer treibhausgasneutralen Verwaltung gesetzt. Essenzielle Schritte, um die Treibhausgasemissionen der Kommunalverwaltung zu mindern, sind neben der **Einsparung von Energie auch die Effizienzsteigerung und der Einsatz Erneuerbarer Energien**. Hierfür ist es erforderlich, ein **strategisches Energiemanagement** in der Kommunalverwaltung zu etablieren bzw. das vorhandene Energiemanagement zu stärken. Auch im Interesse einer zukünftigen Haushaltsentlastung sollten die eigenen Liegenschaften und Handlungsbereiche genauer untersucht werden.

Mit entsprechenden Maßnahmen und der Reduktion der THG -Emissionen kann die Kommune zudem ihre **Vorbildfunktion** in ihrem eigenen spezifischen Aufgabenbereich erfüllen und trägt so zur Glaubwürdigkeit der kommunalen Bestrebungen in Hinblick auf den Klimaschutz bei.

Ein erster wichtiger Schritt ist, diese Emissionen zu erfassen. Bei der Erfassung von THG-Emissionen gibt es unterschiedliche Methoden und Herangehensweisen. Dies beginnt mit der Festlegung einer System- und Bilanzgrenze. Diese legt fest welche Organisationseinheiten berücksichtigt werden und wie Emissionen einfließen, die außerhalb der Verwaltung entstehen. Darüber hinaus legt sie fest welche Emissionsfaktoren verwendet Berücksichtigung von Vorketten und Äquivalenten, Umgang mit Ökostrom). Bisher wurden für die Betrachtung der THG-Emissionen der Stadtverwaltung nur die Energiebedingten THG-Emissionen der städtischen Liegenschaften berücksichtigt. Aber auch bei Baumaßnahmen, bei Dienstreisen, Arbeitswegen und beim Fuhrpark, bei der Beschaffung oder bei der Durchführung von Veranstaltungen entstehen Treibhausgasemissionen.

Klimaschutz ist also eine Querschnittsaufgabe, auch innerhalb der Kommunalverwaltung.

Daher ist es sinnvoll für die Stadtverwaltung eine regelmäßige THG-Bilanz (z.B. nach Greenhouse Gas Protocol, GHG) durchzuführen, die alle relevanten Emissionsbereiche abdeckt. Dadurch können die größten Potenziale identifiziert und die Wirkung der Maßnahmen nachverfolgt werden.

3.3.1 Kommunale Liegenschaften

Die Verbesserung der Energieeffizienz in den eigenen Liegenschaften trägt in einem besonderen Maß zum Klimaschutz der Kommunalverwaltung bei. Dies betrifft die Gebäude der Verwaltung und öffentlicher Einrichtungen der Stadt, z.B. Schulen, Bürgerheim etc.

Für den klimafreundlichen Betrieb der kommunalen Liegenschaften wird von der Bundesregierung ein **kommunales Energiemanagement (KEM)** empfohlen und gefördert. Dabei steht der sparsame und nutzungsfreundliche Einsatz von Wärme, Kälte, Strom und Wasser im Fokus. Aufbauend auf einem systematischen Energie-Controlling, der sogenannten Verbrauchsdatenerfassung, umfasst das Energiemanagement folgende Tätigkeitsschwerpunkte:

- Erarbeitung von Energieleitlinien
- Betriebsoptimierung
- Gebäudeanalysen und Energiekonzepte im Bestand
- Mitwirkung bei Planung, Bau und Sanierung
- Energiebeschaffung (Ökostrom, Installation von Photovoltaik-Anlagen auf Gebäuden und Freiflächenanlagen und auch die Umstellung der Wärmeversorgung auf Erneuerbare Energien)
- Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit⁷³

Das Energiemanagement der Stadt Weilheim erstellt hierzu einen Energiebericht, der sowohl einen aktuellen Bericht über den Energetischen Stand der Städtischen Liegenschaften gibt, als auch Potenziale aufzeigen soll, wo Energetische Sanierungen sinnvoll sind und wo PV-Dachanlagen bzw. Freiflächenanlagen realisiert werden können. Die Finanzierung der vorgeschlagenen Maßnahmen aus dem Energiebericht muss in der nächsten Haushaltsplanung berücksichtigt werden.

⁷³ Rechsteiner E., Hertle H. (2022): Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg, <https://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/handlungsfelder-im-kommunalen-klimaschutz/handlungsfelder-in-der-kommune/>.

Außerdem gibt es für die Hausmeister:innen der städtischen Liegenschaften die Möglichkeit an einer regelmäßigen Schulung zum Thema Energieeffizienz teilzunehmen. Diese wird vom Referat für Klimaschutz des Landratsamt Weilheim-Schongau organisiert. Im Energienutzungsplan der Stadt von 2022 wurden außerdem Einzelmaßnahmen zur Sanierung einzelner Liegenschaften wie dem Stadttheater, der Steigerung der Energieeffizienz der Straßenbeleuchtung und Machbarkeit von PV-Anlagen auf ausgewählten kommunalen Liegenschaften erarbeitet.

Anrechnung von Ökostrom auf die THG-Bilanz

Ökostromprodukte leisten (abhängig von den Anforderungen an das Produkt) einen qualitativen Beitrag zur Energiewende. Eine Studie des Umweltbundesamtes zeigt aber, dass der Bezug von Ökostrom kaum bzw. nur einen geringen direkten Beitrag zum Ausbau der erneuerbaren Energien hat.⁷⁴

Die Zertifizierung von Ökostrom über RECS-Zertifikate sagt außerdem weder aus, dass der Strom auch tatsächlich in das deutsche Stromnetz geliefert wird, noch dass das Ursprungsland diesen Ökostrom aus ihrer nationalen Bilanz streichen muss. Ein zusätzlicher Ausbau in Europa ist auch erst zu erwarten, wenn die Nachfrage nach Ökostrom das Angebot übersteigt. Dann würde aber auch der Preis für Ökostrom erheblich steigen.

Daher sollte der Ökostrom bzw. der Händlermix nicht in der THG-Bilanzierung der klimaneutralen Kommunalverwaltung berücksichtigt werden. Die Bilanzierung des gesamten Stromverbrauchs erfolgt mit dem Strom-Mix-Deutschland.

Durch den ohne hin geplanten und erforderlichen Ausbau der erneuerbaren Stromversorgung in Deutschland wird der Emissionsfaktor des Strom-Mix-Deutschlands kontinuierlich besser. Dadurch verringern sich die Emissionen aus dem Stromverbrauch der Kommunalverwaltungen entsprechend auch ohne den Kauf von Ökostrom.

Durch die Nutzung aller kommunalen Dachflächen beteiligen sich die Kommunen in adäquater Weise direkt am Ausbau erneuerbarer Energie. Es wird allerdings empfohlen, weiterhin zertifizierten Ökostrom zu beziehen. Die Verwaltungen unterstützen damit indirekt den erforderlichen beschleunigten Ausbau erneuerbarer Energien und die Verbesserung des Strom-Mix-Deutschlands. Grundsätzlich sollten qualitativ hochwertige Ökostromprodukte bezogen werden. Das beinhaltet Modelle, bei denen die Anbieter garantieren, dass in den Ausbau von erneuerbaren Energien investiert wird⁷⁵. In Ökostromausschreibungen sollten daher sowohl eine **hohe Neuanlagenquote (100% sind möglich)** als auch ein **regionaler Ansatz** zur zusätzlichen Förderung nachhaltiger Projekte berücksichtigt werden.⁷⁶

3.3.2 Klimaschonendes Verhalten und Nachhaltige Beschaffung und Vergabe in der Verwaltung

Klimaschonendes Verhalten lässt sich in der Verwaltung unter anderem über Dienstanweisungen erreichen. Eine Stadtverwaltung kann etwa ihre Mitarbeiter:innen anweisen, für Dienstreisen grundsätzlich die Bahn zu wählen und für Nahmobilität Dienstfahrräder zu nutzen. Zudem eignen sich Informationen, Schulungen und Kampagnen, um eine Verhaltensänderung zu bewirken. Auch das Schaffen von Anreizen, wie dem MIO-Konzept, Bezuschussung des Deutschlandticket, Jobrad, etc., kann Mitarbeiter:innen, aber auch andere Nutzer:innen öffentlicher Einrichtungen, zum Klimaschutz motivieren.

Die öffentliche Hand kann aufgrund ihres großen Beschaffungsvolumens mit ihrer Nachfrage energieeffiziente Produkte fördern und damit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Wichtig ist, möglichst nur Produkte und Dienstleistungen zu erwerben, die wirklich benötigt werden und im Sinne der Nachhaltigkeit neben einer hohen Umweltverträglichkeit auch sozialen wie ökonomischen

⁷⁴ Umweltbundesamt (2019): Marktanalyse Ökostrom II, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-08-15_cc_30-2019_marktanalyse_oekostrom_ii.pdf.

⁷⁵ Siehe z.B.: Stadtwerke Konstanz, https://www.konstanz.de/service/pressereferat/pressemitteilung/dank+oekostromkunden_+440_000+euro+fuer+nachhaltige+energieprojekte.

⁷⁶ Rechsteiner E., Hertle H. (2022): Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg.



Aspekten entsprechen. Außerdem sollte die Verwaltung bei der Beschaffung von Produkten die Wiederverwendbarkeit, ökologischen Fußabdruck und die Reparaturfähigkeit überprüfen und konkrete Vorgaben machen.

Die Stadt sollte die umweltfreundliche Beschaffung in grundlegenden Dokumenten der Behörde **wie einer verpflichtenden Dienstanweisung oder einem Beschaffungsleitfaden/Strategie als Organisationsziel** definieren.

Die Stadt kann hier auch insofern Vorbild sein, wenn sie in ihrem Wirkungsbereich beispielsweise den Anteil von regionalen biologischen und fairen Lebensmitteln erhöht. Das Netzwerk der Biostädte bietet hierfür eine Austauschplattform.

3.3.3 Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen

Um heute die richtigen Entscheidungen für die Zukunft treffen zu können, muss die Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen auch innerhalb der Verwaltung in der Haushaltsplanung berücksichtigt werden.

Ein möglicher Ansatz ist dabei, die finanziellen Einsparungen, die durch geplante oder bereits umgesetzte Klimaschutzmaßnahmen in den Liegenschaften entstehen, wie zum Beispiel durch Energieeinsparungsmaßnahmen, zu dokumentieren und diese Summe anschließend für kommende Klimaschutzprojekte in den Liegenschaften einzuplanen. Der so entstehende „internen Klimaschutzfonds“ könnte eine Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen in der Haushaltsplanung zumindest teilweise sicherstellen.

Ein Weiterer Ansatz, die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in der Kommunalverwaltung umzusetzen, ist die Einberechnung der Klimafolgekosten.

Das Umweltbundesamt veröffentlicht daher seit mehreren Jahren die spezifischen Klimafolgekosten. Für das Jahr 2016 waren dies 180 € / t THG, für 2020 und 2030 sind es 195 €/t bzw. 215 €/t THG⁷⁷. Eine kommunale Verwaltung auf dem Weg zu Klimaneutralität könnte dabei folgendermaßen vorgehen:

1. Auf Basis der aktuellen THG-Bilanz der kommunalen Verwaltung werden die jährlichen Klimafolgekosten ausgewiesen.
2. Diese gesamten Klimafolgekosten könnten in einen internen Klimaschutz-Fonds, eingezahlt werden, mit dem die Mehrkosten für Klimaschutzmaßnahmen bezahlt werden⁷⁸.
3. Bei der Planung von Investitionen werden die Klimafolgekosten der möglichen Alternativen berechnet. Damit können gegebenenfalls die (volks-)wirtschaftlichen Vorteile nachhaltiger Alternativen dargestellt werden.

Folgende Beispielmaßnahmen, die über einen internen Klimaschutzfonds finanziert werden könnten:

- Sanierungsmaßnahmen zur deutlichen Verbesserung von Gebäudestandards im Bestand
- Maßnahmen zur Umstellung der fossilen Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien (z.B. Solare Nahwärme, Geothermie, Abwärmenutzung)
- Maßnahmen zum Ausbau der erneuerbaren Stromversorgung (vor allem PV)
- Nachhaltige Beschaffung und Maßnahmen zur Verringerung der grauen Energie (ökologische Dämm- bzw. Baustoffe)
- Maßnahmen zur Änderung des Mobilitätsverhaltens der Mitarbeitenden hin zu klimafreundlicher Mobilität (Job-Rad, MiO, Bezuschussung Deutschlandticket, E-Ladesäulen für Mitarbeiter, etc.)⁷⁹

⁷⁷ Matthey A., Bünger B., Umweltbundesamt (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten – Kostensätze.

⁷⁸ Stadt Freiburg: Klimaschutzfonds - www.freiburg.de - Umwelt und Natur/Energie und Klimaschutz/Klimaschutzfonds.

⁷⁹ Rechsteiner E., Hertle H. (2022): Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg.

3.4 Natürlicher Klimaschutz - Moore, Wälder, Grünflächen - Natürliche Kohlenstoffspeicher und Biodiversität stärken

Laut dem Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz der Bundesregierung sollen in kommunalen Projekten Flächen gezielt so genutzt werden, dass sie Klimaschutz und biologische Vielfalt fördern, ländliche Gebiete attraktiver machen und der Vorsorge gegen die Folgen der Klimakrise dienen.⁸⁰

3.4.1 Klimafreundliche Landnutzung

Weilheimer Moos

Das größte Klimaschutzpotenzial im Bereich Natürlicher Klimaschutz liegt für die Stadt Weilheim im Weilheimer Moos. Da es sich derzeit wie in Kapitel 2.8.1 beschrieben, in einem extrem klimaschädlichen Zustand befindet. Durch eine optimale Anhebung des Grundwasserstandes der derzeit als Grasland und Acker genutzten Flächen auf den Niedermoorböden des Weilheimer Moos könnten ca. 20 – 45 t CO₂-Äquivalenten pro ha/a also insgesamt ca. 15.000 tCO₂/a eingespart werden.

In Abbildung 31 sind die unterschiedlichen Handlungsmöglichkeiten für eine Wiedervernässung der Moorflächen mit ihrem jeweiligen Klimaschutzpotenzial dargestellt. In der Grafik wird der direkte Zusammenhang zwischen Grundwasserstand und Klimaschutz in Mooren deutlich - je nasser desto besser. Durch eine optimale Nutzung der Flächen, zum Beispiel durch den Anbau von bestimmten Paludikulturen⁸¹, könnten die Moorflächen sogar wieder Kohlenstoff aus der Atmosphäre aufnehmen und so zu einer echten Senke werden⁸². Eine Wiedervernässung mit geeigneten Paludikulturen ist dabei also die klimawirksamste Maßnahme.

Definition Paludikultur

Paludikultur („Paludus“ = Sumpf; Moor) ist ein Verfahren zur nassen Bewirtschaftung von Mooren mit Torferhalt oder im Idealfall sogar Torfbildung.

Diese Bewirtschaftungsform ist vorrangig auf degradierte, wiedervernässte Moorböden ohne Schutzstatus ausgerichtet. Zum Anbau eignen sich vor allem nachwachsende Rohstoffe wie Großseggenried, Torfmoose oder Schwarzerlen die als Substratrohstoff für den Gartenbau, als Rohstoff für die Bau- und Möbelindustrie oder als Energieträger verwertet werden können.

Zur schadlosen Ernte der Biomasse bedarf es spezieller Maschinen, wie z.B. Kettenfahrzeugen. Neben der Vermeidung von Treibhausgasen können potentiell auch bedrohte Tierarten der Moore, wie z.B. der Seggenrohrsänger davon profitieren.

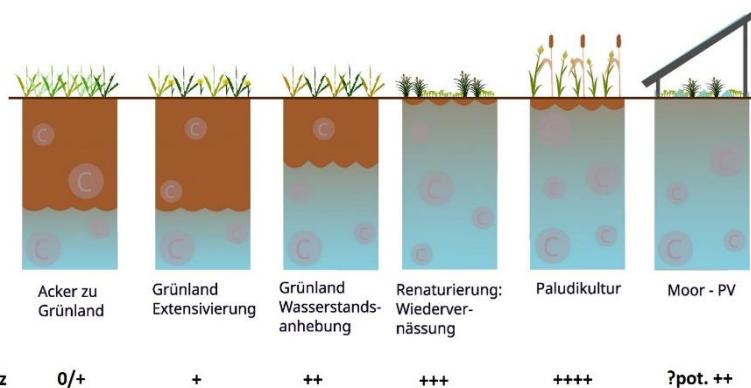


Abbildung 31 Handlungsmöglichkeiten für eine Wiedervernässung der Moorflächen mit ihrem jeweiligen Klimaschutzpotenzial, Darstellung nach Grafik von Prof. Matthias Drösler, Peatland Science Centre (2023).

Während trockene Moore somit einen deutlichen Anteil der Emission von Klimagasen beitragen, sind nasse Moore klimaneutral bzw. sogar eine Klimasenke.

Ein weiterer Vorteil von intakten Mooren ist ihre Funktion der Wasserrückhaltung. So speichern wiedervernässte Torfböden mehr Wasser als trockene, degradierte Böden und können so eine

⁸⁰ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz.

⁸¹ Bundesamt für Naturschutz (2023): Definition Paludikultur, <https://www.bfn.de/paludikultur,07.08.2023>

⁸² Eickenscheidt et al.(2023): MOORuse-Projekt.



Verzögerung von Hochwasserspitzen um mindestens drei Tage bewirken.⁸³ Für eine flächenwirksame Wiedervernässung im Weilheimer Moos, wäre aber auch eine Beendigung des derzeit noch laufenden Torfabbaus notwendig⁸⁴.

Die Wiedervernässung von Mooren ist eine langfristige Aufgabe für Jahrzehnte. Sie erfordert ein enges Zusammenwirken und gegenseitiges Verständnis der unterschiedlichen Akteure wie z.B.:

- Flächeneigentümer:innen
- Flächennutzer:innen (z.B. Landwirt:innen, Torfabbauer:innen)
- Lokale Behörden (Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Weilheim i.OB, Landratsamt, Untere Naturschutzbehörde, Stadtverwaltung)
- Forschung (z.B. Landesamt für Landwirtschaft und Peatland Science Centre),
- Bürgerinitiativen wie die Schutzgemeinschaft Weilheimer Moos und der Bund Naturschutz
- Politik
- Lokale Bevölkerung

Daher hat sich, unter der Leitung des Landratsamts Weilheim Schongau eine Arbeitsgruppe, die aus Vertreter:innen dieser Akteursgruppen besteht, gegründet, um einen Strategie zu entwickeln, wie die Moore im Landkreis Weilheim–Schongau langfristig in einen klimaschonenden Zustand gebracht werden können. Ansätze sind hierbei unter anderem:

- Informationsangebote für Flächeneigentümer – und Nutzer sowie für die Bevölkerung
- Aufzeigen von moorverträglichen Nutzungsmöglichkeiten und möglichen neuen Wirtschaftszweigen für die Region (z.B. Paludikulturen und deren Wirtschaftlichkeit)
- Aufzeigen von Förderprogrammen wie z.B. Moorbauernprogramm
- Wissenschaftliche Potenzialanalyse für den Anbau von Paludikulturen auf den Moorflächen im Landkreis

Außerdem sollte die Stadt Weilheim, auf Grundlage des aktuell noch laufenden hydrologischen Gutachtens, auch ihre eigenen Flächen im Weilheimer Moos prüfen, ob und wie sinnvoll hier eine Sanierung des Grundwasserstandes durchgeführt werden kann und so als Vorbild den Prozess vorantreiben.

Natürlicher Klimaschutz in der Landwirtschaft durch Humusaufbau und Steigerung der Biodiversität

Auch andere Böden der Agrarlandschaften haben ein bedeutsames Potenzial zur natürlichen Speicherung von Kohlenstoff, insbesondere in Form von Humus. Dieses Potenzial kann durch angepasste Bewirtschaftung in höherem Maße genutzt werden. Eine standortangepasste, nachhaltige Bodenbewirtschaftung ist der Garant für die Erhaltung der natürlichen Bodenfunktionen und ein wichtiger Beitrag für den natürlichen Klimaschutz. Intensive Bodenbearbeitung und ein zu hoher Bodendruck bei der Bewirtschaftung stören sowohl das Bodengefüge als auch das Bodenleben. Dadurch wird auch die Humusbildung beeinträchtigt und das Potenzial zur Speicherung von Kohlenstoff nur unzureichend ausgeschöpft.

Der ökologische Landbau ist eine ressourcenschonendere und umweltverträgliche Wirtschaftsform, die sich am Prinzip der Nachhaltigkeit und der Kreislaufwirtschaft orientiert. So hat der Öko-Landbau ein erhebliches Potenzial, zum Humusaufbau und zur Humuserhaltung beizutragen und damit die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten bzw. wiederherzustellen, das Bodenleben und den Wasserhaushalt zu verbessern und Erosion zu mindern. Durch den Humusaufbau wird Kohlenstoff in den Boden

⁸³ Schmeidl, H.; M. Schuch & R. Wanke (1970): Wasserhaushalt und Klima einer kultivierten und unberührten Hochmoorfläche am Alpenrand.- Schriftenreihe Kuratorium Kulturbauwesen, 19, 1-174.

⁸⁴ Siuda C.(2022): Regierung von Oberbayern, Vortrag „Moorschutz – Moorschatz?“ im Klimaausschuss vom 20.01.2022.



eingebunden und so ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet. Auch trägt beispielsweise der Verzicht auf den Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln zur Erhöhung der Biodiversität bei.

Zudem werden im Rahmen des systemorientierten Ansatzes der ökologischen Landbewirtschaftung pro Flächeneinheit in der Regel geringere Treibhausgasmengen (CO₂- Äquivalent je Hektar) als bei der konventionellen Produktion emittiert. Durch den Verzicht auf Mineraldünger wird im ökologischen Landbau weniger fossile Energie benötigt und damit eine stärkere Unabhängigkeit erreicht.⁸⁵

Durch die Integrierung von ökologischen Kriterien bei der Verpachtung von städtischen landwirtschaftlich genutzten Flächen, kann die Speicherung von klimarelevanten Gasen im Boden zu gewährleisten und die Biodiversität gestärkt werden.

3.4.2 Stadtwald

Etwa 35% der Fläche in Bayern sind Wald, dieser hat mehrere Funktionen. Neben nachhaltiger Holzproduktion gibt es die Filterung des Wassers, die Erholungsfunktion, Hochwasser- und Bodenschutz. Wald stellt einen relativ ungestörten Lebensraum für viele Tierarten dar.

Holz als Energieträger wird voraussichtlich ab jetzt eine noch wichtigere Rolle spielen als bisher schon. Holz ist nachhaltig, „klimaneutral“ und kann vor Ort „produziert“ werden. Allerdings sind diesem Rohstoff auch Grenzen gesetzt. Zum einen können wir nur das nutzen, was auch nachwächst. Zum anderen ist Holz ebenfalls Rohstoff für andere Produkte, die ebenso dringend benötigt (Bauholz, Papierherstellung, Möbel...) werden. Im Fall des Stadtwaldes wird es daher vermutlich eine überschaubare Verschiebung geben und deshalb werden die schlecht verkäuflichen Sortimente in die Energieerzeugung fallen.

Tatsächlich sieht die städtische Forstverwaltung zumindest mittelfristig noch keine existentiellen Bedrohungen für den Weilheimer Stadtwald. Sie arbeitet seit vielen Jahren daran, den Wald stabil zu halten. Wie schon erwähnt liegen diese Anstrengungen v.a. darin den Wald umzubauen, d.h. mehr Baumarten einzubringen. Dies bedeutet konkret Pflanzungen von Baumarten, welche bisher eher in trockeneren und wärmeren Gebieten vorkommen, wie z.B. die Eiche, die Elsbeere und die Hainbuche. Auch im Waldökokonto der Stadt Weilheim sind einige große Waldumbauflächen festgeschrieben. Buche, Tanne und Eiche sind dort besonders berücksichtigt. Eine sehr wichtige Rolle spielt beim Waldumbau die Tanne. Sie kann die Fichte als wichtigstes Bauholz ersetzen und ist trockenheits- und sturmresistenter als diese bei vergleichbarem Wachstum. Allerdings ist eine angepasste Jagd dafür die Grundvoraussetzung. Die Stadt Weilheim betreibt daher mittlerweile zwei Eigenjagden und der Erfolg ist bereits zu beobachten. Der Tannenanteil in der Naturverjüngung steigt.

3.4.3 Sonstige kommunale Grünflächen

Mit Hilfe eines Grün- und Freiflächenentwicklungskonzept könnte im ersten Schritt der Bestand und die Qualität von Frei- und Grünräumen in Weilheim erfasst werden. Als nächstes kann der räumliche Handlungsbedarf für den Erhalt, die Fortentwicklung und den Verbund grüner Infrastruktur im Kontext notwendiger baulicher Verdichtung einerseits, notwendiger Maßnahmen zur Klimaanpassung, zum Schutz von Natur, Landschaft und Biodiversität sowie zur Sicherung ausreichender Aufenthalts- und Erholungsräume andererseits aufgezeigt werden. Hier geht es um das große und kleine Grün einer Stadt. Über die Festlegung von Kennwerten für die Grünversorgung von Stadtquartieren (m²/EW) können Grundlagen für ein ausgewogenes Verhältnis von Nachverdichtung und öffentlichen Grünflächen geschaffen werden.

⁸⁵ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz.

3.5 Klimagerechte Stadtentwicklung

In der Stadtentwicklungsplanung sind Klimaschutz und Klimaanpassung gemeinsam zu denken. Strategien zur CO₂-Minderung und Klimaanpassung stehen dabei in Wechselwirkung: So ist es beispielsweise für den Klimaschutz unverzichtbar, die städtebauliche Entwicklung einer Stadt nach innen zu konzentrieren. Doch höhere Bebauungsdichten und Grünverluste machen die Quartiere angreifbarer für Extremwetterereignisse. Hohe Bebauungsdichten speichern im Gegensatz zu unversiegelten, natürlichen Flächen Wärme und geben diese auch wieder viel langsamer ab (sogenannte Wärmeinseln). Durch schwindendes Grün verschlimmert sich die Situation weiter: Weniger Wasser kann gespeichert werden und zur Kühlung verdunsten, der Stadtraum kann Starkregenereignisse immer weniger bewältigen.⁸⁶

3.5.1 Klimaschutz in der Stadtentwicklung

Das größte Klimaschutzpotenzial im Städtebau liegt vor allem in der Verbesserung des energetischen Zustands im Bestand, aber auch bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und Konzepten zur regenerativen Energieversorgung von Neubauten. Auch wenn das Gebäudeenergiegesetz (GEG) die energetische Qualität und Versorgung des jeweiligen Gebäudes im Blick hat, kann die Stadt über die Instrumente des Baugesetzbuches weitergehende gebäudebezogene Anforderungen an den **Wärmeschutz oder Primärenergiebedarf** stellen. Die Stadt kann beispielsweise für ein Neubaugebiet die Festlegung höherer Energiestandards wie etwa der Standard Effizienzhaus 40 (Plus) empfehlen, um geringere Anteile an Energieeinsparung in Bestandsquartieren mit hohem Denkmalbestand auszugleichen. Zu beachten ist auch, dass die im Koalitionsvertrag vereinbarten Mindestanforderungen des GEG für die Klimaneutralität des Gebäudebestands nur ausreichen, wenn gleichzeitig die gesteckten Ziele zum Ausbau der Erneuerbaren Energien ausreichen.⁸⁷

Graue Emissionen und graue Energie im Bausektor

Bei der Betrachtung von Klimazielen ist außerdem zu beachten, dass die in Kapitel 2.4 beschriebene CO₂-Bilanz für die Stadt, der Sektor „Graue Emissionen“ und „Graue Energie“ nicht berücksichtigt wurde. Die Emissionen aus der Herstellung von Baumaterialien (graue Emissionen) und der zugehörige Energieverbrauch (graue Energie) sind aber wesentliche Faktoren für den Klimaschutz beim Neubau. Alternativen für ein neues, klimafreundliches Bauen sind die Verwendung von Baumaterialien wie Holz oder Lehm, weil bei ihrer Herstellung deutlich weniger CO₂ produziert wird als bei Beton. Beim Holzrahmenbau zum Beispiel lassen sich die grauen Emissionen um 45 % vermindern. Wird berücksichtigt, dass im verbauten Holz CO₂ eingelagert wird, dann liegt die Minderung sogar bei 83 %. Der Rohstoffverbrauch lässt sich um 50 % reduzieren. Innovative Konzepte wie Carbonbeton weisen ebenfalls eine deutlich bessere Klimabilanz auf als herkömmlicher Beton, weil insgesamt deutlich weniger Beton verbaut werden muss. Ein Gebäude, das komplett aus Carbonbeton besteht, soll bis zu 50 Prozent weniger CO₂ freisetzen als ein vergleichbares Gebäude aus Stahlbeton. Die Bayerische Staatsregierung sieht außerdem in der verstärkten Verwendung von Recyclingbaustoffen ein großes Potenzial, CO₂-Emissionen zu vermeiden.⁸⁸

Mit Hilfe von Lebenszyklusanalysen lassen sich sowohl die graue Energie und die grauen Emissionen eines Gebäudes ermitteln, sowie das Umdenken von Abbruch und Entsorgung hin zu einer

⁸⁶ Kostenbader T., Geiss M., Gleich F. (2022): Die Städte im Klimawandel - Bayerischer Städtetag.

⁸⁷ Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, EKO E.V.

⁸⁸ Kostenbader T., Geiss M., Gleich F. (2022): Die Städte im Klimawandel - Bayerischer Städtetag.

Kreislaufwirtschaft, in der Abbruchmaterialien gleichwertig als Baustoffe wiederverwendet werden, darstellen.⁸⁹

Das Stadtbauamt der Stadt Weilheim versucht beim Neubau ihrer eigenen Gebäude diese Aspekte zu berücksichtigen. Hier kann zum Beispiel bei der anstehenden Erweiterung der Hardtschule durch ein staatliches Qualitätsiegel wie dem **QNG (Qualitätsiegel Nachhaltiges Gebäude)** die Erfüllung allgemeiner und besonderer Anforderungen an die ökologische, soziokulturelle und ökonomische Qualität von Gebäuden durch eine unabhängige Prüfung gesichert werden.

Aber nicht nur der Gebäudebau, sondern auch die Errichtung von Straßen und Infrastrukturleitungen erfordert graue Energie. Das spiegelt sich beim grauen Energieverbrauch der unterschiedlichen Wohnsiedlungsformen wieder. Bei Einfamilienhäusern in Streusiedlungslage übersteigt laut der Studie „Zu Energierlevanten Aspekten der Entstehung und Zukunft von Siedlungsstrukturen und Wohngebäudetypen in Österreich“ der Energiebedarf für die Errichtung der Infrastruktur den Energiebedarf für die Errichtung des Gebäudes deutlich. Bei Mehrfamilienhaustypen ist der Energieaufwand folglich deutlich geringer. Inkludiert man den Energieaufwand für Instandhaltungsarbeiten und rechnet die Graue Energie auf 100 Jahre, werden die Unterschiede zwischen den Wohnsiedlungsformen noch deutlicher: Das Einfamilienhaus in Streulage kommt auf 1178.471 kWh/100 Jahre, Einfamilienhaus (nicht in Streulage) 702.331 kWh / 100 Jahre. Wohnbau dreigeschossig schlägt mit 276.295 kWh zu Buche, der siebengeschossige mit 264.089 kWh. Mehrfamilienhäuser (drei bis sieben Geschoße) benötigen demnach weniger als 25 % der für Einfamilienhäuser in Streulage aufgewandten Grauen Energie.⁹⁰

Stadt der kurzen Wege

Neben den energiebezogenen CO₂-Emissionen neuer Gebäude und Infrastrukturen spielt gerade bei der Planung von neuen Quartieren auch die Berücksichtigung des zukünftigen Mobilitätsverhaltens der Quartiersbewohner- und Besucher eine wichtige Rolle für die Klimawirkung des Quartiers. Nutzungsvielfalt innerhalb eines Quartiers spart Wege zwischen Wohnen, Arbeiten, Versorgen und Erleben. Die Stadt der kurzen Wege ist somit die Grundlage dafür, dass verkehrsbedingte Emissionen, unabhängig von der Wahl des Verkehrsmittels, möglichst gar nicht erst entstehen.

3.5.2 Klimaanpassung in der Stadtentwicklung

Im Sinne einer nachhaltigen Stadt- und Freiraumplanung empfiehlt es sich, grüne, blaue und graue Infrastruktur aufeinander abzustimmen und für den Artenschutz und die Artenvielfalt auf eine ökologische Entwicklung zu setzen.⁹¹ Mit dem Maßnahmenpaket Stadtnatur der Bundesregierung sollen zum Beispiel Flächen entsiegelt, bestehende Grünflächen naturnah umgestaltet und Stadtbäume gepflanzt werden.⁹²

Abbildung 32 zeigt solche Maßnahmen der grünen und blauen Infrastruktur zur Klimaanpassung in einer Siedlung. Offene Wasserbereiche und Grünflächen, bepflanzte Innenhöfe sowie begrünte Dächer und Fassaden verbessern durch Verdunstung das Mikroklima und wirken kühlend gegen Hitze. Ebenso tragen Bäume durch Verschattung zur Abkühlung bei. Bei Regen halten Gründächer, Zisternen, Tiefbeete, Baumrigolen und multifunktionale Flächen Niederschläge zurück und entlasten die Kanalisation. Zusätzlich kann das Wasser durch den verzögerten Abfluss von Pflanzen aufgenommen

⁸⁹ Wischnath U. (2020): Die graue Energie: Der entscheidende Hebel für Klimaschutz beim Bauen, <https://bauwende.de/factsheetgraueenergie/>.

⁹¹ Melzer H. (2023): Zersiedelung Und Die Graue Energie, <http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/zersiedelung-und-die-graue-energie/>

⁹² Kostenbader T., Geiss M., Gleich F. (2022): Die Städte im Klimawandel - Bayerischer Städtetag.

⁹² Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz.

werden oder steht zur Bewässerung zur Verfügung. Kaltluftschneisen ermöglichen, dass in heißen Sommernächten kühle Luft aus dem Umland in die Stadt strömen kann und dort für Abkühlung sorgt.



Viele dieser Maßnahmen beeinflussen sich im Wechselspiel positiv und können in Summe die Auswirkungen des Klimawandels im besiedelten Bereich deutlich abmildern⁹³.

Abbildung 32 Zusammenspiel blauer und grüner Infrastrukturelemente angelehnt an MUST Städtebau: Elemente der Schwammstadt, Darstellung LFU (2022).

- 1 Wasserdurchlässige Beläge
- 2 Tiefbeete
- 3 Straßenbäume/Baumrigolen
- 4 Unterirdische Zisternen
- 5 Multifunktionale Flächen
- 6 Notabflusswege
- 7 Bepflanzte Versickerungsmulden
- 8 Nist- und Brutplätze
- 9 Begrünte Innenhöfe
- 10 Fassadenbegrünung
- 11 Gründächer (extensiv und intensiv)
- 12 Feuchtbiotope
- 13 Grünzüge
- 14 Kaltluftschneisen
- 15 Kaltluftproduktionsgebiete

Auch Kleinteilige Begrünungen wie auf Plätzen, entlang von Straßen, an und auf Gebäuden sind wichtig für das Mikroklima. Hervorzuheben sind dabei die Effekte von Bäumen, ganz besonders von alten Bäumen. Forschungen zeigen, dass ein sechzig bis achtzig Jahre alter Baum durch die Verdunstung von Wasser 32.000 kWh Kühlung leisten und 133 m² Fläche verschatten kann. Entsprechend alter Baumbestand ist möglichst zu erhalten, Nachpflanzungen können die klimatischen Funktionen langfristig nicht ersetzen.

Sowohl bei der Ausarbeitung der Charta, in der Zusammenarbeit mit den lokalen Agendagruppen oder auch in den „Innenstadtgesprächen“ im Mai 2022 wird immer wieder spürbar, dass der Klimawandel und die Anpassung der Stadt auch im Bewusstsein vieler Bürger:innen angekommen sind. Neben Wünschen nach attraktiver gestalteten und besser nutzbaren Grünflächen fordern die Bürger:innen insbesondere

die Begrünung der Innenstadt und mehr Bäume als Schattenspender im Straßenraum und auf den

⁹³ Bayerisches Landesamt für Umwelt(2022): Instrumente zur Klimaanpassung vor Ort Eine Arbeitshilfe für Kommunen in Bayern.



Plätzen. Wiederholtes Thema ist auch Wasser in der Stadt – sowohl durch Stadtbäche, Gerinne, als auch durch eine bessere Verbindung zur Ammer erhoffen sich die Weilheimer:innen eine Abkühlfunktion in heißen Sommertagen.

Letztlich kann Stadtgrün den Druck auf die Fläche durch Nachverdichtung abmildern. Es bietet der Bevölkerung bei Hitzestress Erholung und Rückzug. Stadtgrün sichert langfristig Lebensqualität und Wohlbefinden und hat auch unter den Aspekten der sozialen Teilhabe und Gendergerechtigkeit besondere Bedeutung. Große Grünflächen sind also wesentlich für das Klima der ganzen Stadt.

Derzeit prüft die Stadtverwaltung konkrete Projektvorschläge zur Förderung der innerstädtischen Blau-Grünen Infrastruktur, sowie die Schaffung von Rückzugorten bei Hitzestress in bestehenden Quartieren auf städtischen Grünflächen.

'Tiny Forests' in Weilheimer Innenstadt

Ein Beispiel eines solchen konkreten Projektvorschlags könnten die sogenannten „Tiny Forests“ sein. Auf der städtischen Fläche im Süden des Rathauses der Stadt Weilheim könnte z.B. ein Miniaturwald entstehen. Die Idee der Miniwäldchen basiert auf dem Konzept der 'Tiny Forests' des japanischen Biologen Akira Miyawakider. Die von ihm entwickelte Pflanzmethode macht es möglich, Wälder auf einer kleinen Fläche in kurzer Zeit zu etablieren.

Die Kriterien, die von einem Tiny Forests erfüllt werden müssen, sind sowohl physischer als auch sozialer Art. Der Aufbau orientiert sich an der Miyawaki-Pflanzmethode, die vorsieht, auf einer Fläche von mindestens 250 Quadratmetern im engen Pflanzverband von drei bis fünf Pflanzen pro Quadratmeter und einer Mindestanzahl von 25 verschiedenen Arten zu pflanzen. Dabei werden die Pflanzen je nach Wuchshöhe einem von vier Stockwerken (Krautschicht, Strauchschicht, untere Baumschicht und obere Baumschicht) zugeordnet. Es werden nur heimische Arten verwendet, da diese nach Miyawaki besser an die vorherrschenden klimatischen und pedologischen Bedingungen angepasst sind⁹⁴. Die bestehenden Großbäume an diesem Standort könnten in das Konzept integriert werden. Ein Beispiel für so einen Miniaturwald ist in Abbildung 33 dargestellt.

Damit Grüne Infrastruktur ihre klimatischen Funktionen erfüllen kann, muss sie ebenfalls an zunehmende Hitze, Trockenheit und Stürme angepasst werden. Selbst klimaresiliente Baumarten brauchen ausreichendes Substrat zum Wurzeln (etwa 30 m³ pro Baum) und Wasser während Trocken- und Hitzeperioden. Anderes kleinteiliges Grün wie Gründächer oder Regengärten helfen mit ihrem hohen Retentions- und Versickerungspotenzial bei der Bewältigung von Starkregenereignissen.

⁹⁴ Sehl K. (2021): Miniaturwäldchen für die Stadt -Eine Konzeptidee für eine grüne Stadtentwicklung, erschienen in Stadt+Grün.

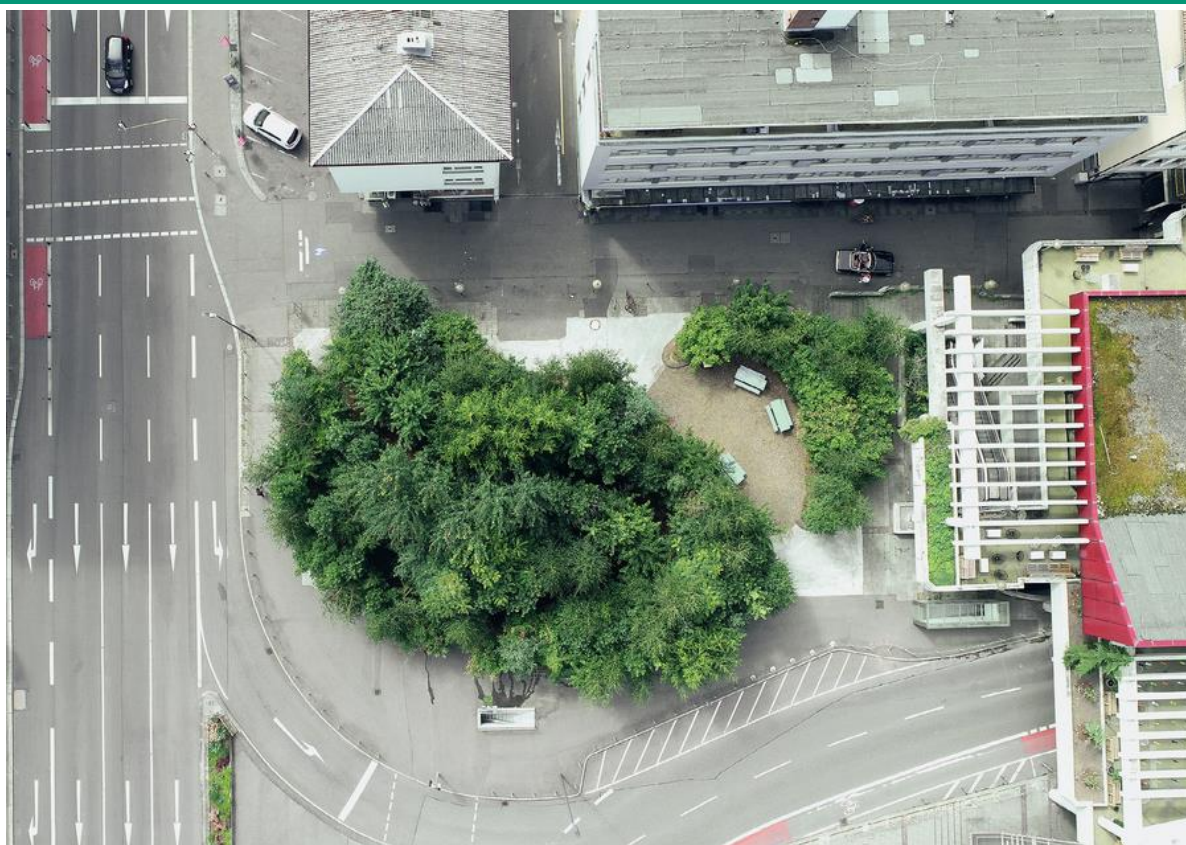


Abbildung 9 Beispiel für einen "Tiny Forest" - Das 2019 am Wollhausplatz in Heilbronn, umgesetzte Klimawaldchen zeigt eindrucksvoll die Wirkung von Wald in der Stadt. Foto: Stadt Heilbronn; Vermessungs- und Katasteramt, 2021.

Ergebnisse aus KARE anwenden und nutzen

Dem angemessenen Umgang mit Starkregenereignissen in der Stadt widmet sich derzeit noch das Forschungsprojekt KARE der Ludwig-Maximilians-Universität München (Klimawandel auf Regionaler Ebene), bei dem die Stadt Weilheim eine der zwei Pilotkommunen im Oberland ist. Zur Entwicklung geeigneter Schutz-, Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen analysiert das Projekt KARE sowohl die Risiken, die durch den Klimawandel entstehen, als auch die sozioökonomischen Entwicklungen als auch die Flächennutzung, die heute und in der Zukunft Verwundbarkeitstrends und Anpassungserfordernisse maßgeblich bedingen. Im Rahmen dieses Projekts wird eine Starkregengefährdungskarte für die Stadt erstellt, die die lokalen Auswirkungen von Starkregenereignissen in Weilheim aufzeigt. Anhand dieser Karte können Vorsorgemaßnahmen getroffen werden oder Gefährdungsflächen identifiziert werden, die bei der zukünftigen Stadtentwicklungsplanung berücksichtigt werden müssen. Außerdem werden konkrete Maßnahmenvorschläge für die Starkregenvorsorge in der Stadt Weilheim formuliert.

Städtische Förderung zu Begrünung von Bestandsgebäuden und Flächen in Weilheim

Durch das neu aufgelegte Förderprogramm „Stadtgrün – Grüne Dächer, Fassaden und Höfe“ versucht die Stadt die Bevölkerung zu informieren, zu beraten und zu motivieren auch private Bestandsgebäude und Flächen im Sinne des Schwammstadtansatzes zu gestalten.



Abbildung 34 An vereinzelt Gebäuden in der Weilheimer Innenstadt gibt es sie schon, die begrünten Fassaden. Durch das Förderprogramm Stadtgrün sollen noch weitere dazu kommen. Foto: Stadt Weilheim i. OB, 2023.

Investitionen in die Koppelung grün-blauer Infrastruktur bei kleineren Einzelmaßnahmen im öffentlichen Raum wie beispielsweise die Begrünung eines Platzes mit Einzelbäumen werden sich rechnen. Soweit grün-blaue Infrastruktur großräumiger und grundstücksübergreifend angelegt werden soll, sind Schnittstellen zu klären: Wie kann die Funktionsfähigkeit des Ökosystems dauerhaft gesichert werden, wer ist hierfür verantwortlich, wo ist die Grenze zur Eigenverantwortung privater Entwässerung und wer ist letztlich für die Kosten des Betriebs und Unterhalts verantwortlich.⁹⁵ Auch hier kann die Stadt Weilheim mit gutem Beispiel vorangehen und ihre Flächen soweit wie möglich mit klimaresilienten und insektenfreundlichen Pflanzen begrünen und die Bevölkerung mit Beratung und Förderung unterstützen.

3.5.3 Umsetzungsinstrumente

Die Bauleitplanung spielt daher für die praktische Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in Städten und Gemeinden eine besondere Bedeutung. Planerische Regelungen sind besonders dort sinnvoll, wo die Einflussmöglichkeiten des einzelnen Gebäudeeigentümers aufhören oder wo wirksame Maßnahmen nur von mehreren Eigentümern oder Nutzern gemeinsam geleistet werden können.

Die Berücksichtigung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsbelangen werden z.B. im Baugesetzbuch (BauGB) sowie in der Baunutzungsverordnung (BauNVO) entsprechend hervorgehoben:

- Im **Bebauungsplan**
 - Können Gebiete festgesetzt werden, in denen bei der Errichtung von Gebäuden technische Maßnahmen für die Erzeugung, Nutzung und Speicherung von erlernbaren Energien getroffen werden müssen (§9 Abs. 1 Nr. 23b BauGB).
 - Kann durch spezifische Festsetzungen im **Bebauungsplan** z.B. zum Gebäudestandort, zur Gebäudeausrichtung, -höhe und -form, maßgeblich zu einer energetisch günstigen Bauweise in der Kommune beigetragen werden.
 - Können über die **Grünordnung** und den **Umweltbericht** außerdem Flächen für Regenrückhalt, Dachbegrünung und andere klimarelevante Landschaftsplanungsaspekte verankert werden.

⁹⁵ Kostenbader T., Geiss M., Gleich F. (2022): Die Städte im Klimawandel - Bayerischer Städtetag.



- sind nach **§1 Abs. 6 BauGB** bei der Aufstellung der Bauleitpläne insbesondere zu berücksichtigen: Nr.7 (f) die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie.
- **§11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB** sieht ausdrücklich vor, dass Kommunen **städtebauliche Verträge** schließen können, welche die Nutzung von Netzen und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung sowie von Solaranlagen für die Wärme-, Kälte- und Elektrizitätsversorgung zum Gegenstand haben.
- Durch den Erlass einer Baumschutzsatzung bzw. -Verordnung für private Grundstückseigentümer kann die Kommune die Voraussetzungen festschreiben, unter denen sie Bäume auf ihrem Grundstück fällen dürfen.

Weitere Klimarelevante Gestaltungsinstrumente

- Satzungen des besonderen Städtebaurechts
- Grundstücksvergaben

Auch wenn Klimaschutz und Klimawandel zu den Zielvorgaben des Baugesetzbuches gehören, unterliegen sie dem Abwägungsgebot. Ein Bebauungsplan oder die Sanierung eines Quartiers muss nicht ausschließlich klimagerecht sein, es sind zugleich baukulturelle, soziale, wirtschaftliche, ökologische und andere Belange in den Blick zu nehmen, so wie das auch in der Weilheimer Charta für Nachhaltigen Wohnungsbau für die Stadt bereits formuliert wurde.



3.6 Öffentlichkeitsarbeit und Beratung im kommunalen Klimaschutz

Vielfach wird Klimaschutz mit Verzicht, einer Einschränkung der Lebensqualität und der persönlichen Freiheit oder höheren Kosten assoziiert. Dabei kann klimafreundliches Verhalten auch einen Gewinn an Lebensqualität bedeuten.

3.6.1 Potenzial des Verbraucherverhaltens in der Weilheimer Bevölkerung

Der persönliche CO₂-Fußabdruck der Weilheimer Bürger:innen lag laut der Umfrage 2021 im Schnitt bei ca. 9,6 tCO₂e/Jahr (vgl. Kapitel 2.10). Davon machen laut Umweltbundesamt (Vgl. Abbildung 24, Kapitel 2.10) Konsum (27%), Ernährung (17%) und Mobilität (21%) schon den Löwenanteil (6,3 tCO₂e/Jahr pro Person) des persönlichen CO₂-Fußabdrucks aus und liegen gleichzeitig im direkten Einflussbereich eines jeden und jeder Einzelnen selbst.

Bei einer Einwohnerzahl von ca. 23.000, entsprächen allein diese drei Bereiche einem Einsparpotenzial von **ca. 150.000 tCO₂e/Jahr**, das sind mehr als die THG-Emissionen aus gesamten Energieverbrauchs aus Wärme, Strom und Verkehr im gesamten Stadtgebiet (143.380 t CO₂e/Jahr, vgl. Kapitel 2.4.2).

Um die Klimaziele des Pariser Abkommens zu erreichen, müsste der persönliche CO₂-Fußabdruck bei **< 1 t CO₂e/Jahr pro Person** liegen.

Zum Teil ist das Bewusstsein über das Klimaschutzpotenzial des eigenen Verhaltens bei der Bevölkerung schon vorhanden. So zeigte die Bürgerumfrage "Klimaschutz - Mein Beitrag" aus 2021, dass die befragten Weilheimer:innen besonders beim Einkaufen und Ernähren sowie beim Energiesparen und beim Umstieg auf andere Verkehrsmittel als den eigenen PKW ihr größtes Potenzial sehen um ihren persönlichen CO₂-Fußabdruck zu verringern (vgl. Abbildung 35).

Trotzdem muss auch hier weiter vertärkt in Öffentlichkeitsarbeit, Umweltbildung und Beratungsangebote, auch von Seiten der Stadt, intensiviert werden, sodass auch die große Masse ein echtes Bewusstsein für die eigene Klimawirksamkeit entwickelt und folglich aktiv wird.

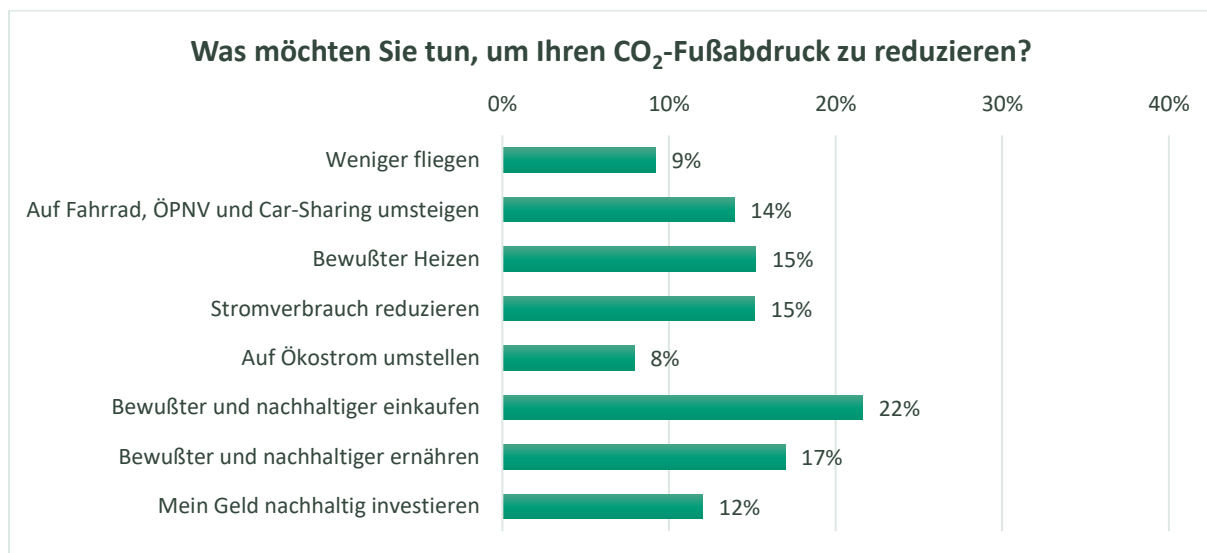


Abbildung 10 CO₂-Reduzierungspotenzial nach eigenen Angaben der befragten Weilheimer:innen, Bürgerumfrage "Klimaschutz - Mein Beitrag- 2021".

3.6.2 Die Instrumente zur Kommunikation und Information der Kommune

Wie kann die Kommune die Bevölkerung zu mehr Klimaschutz bewegen? - Die Instrumente zur Kommunikation und Information der Kommune, um die Bevölkerung für mehr Klimaschutz zu aktivieren, lassen sich grob einteilen in solche, die mehr der **Öffentlichkeitsarbeit** und solche, die mehr der **Beratung** zuzuordnen sind (vgl. Abbildung 36 Kommunikations- und Informationsinstrumente (Quelle: Klimaschutz in Kommunen Praxisleitfaden 3., Deutsches Institut für Urbanistik).

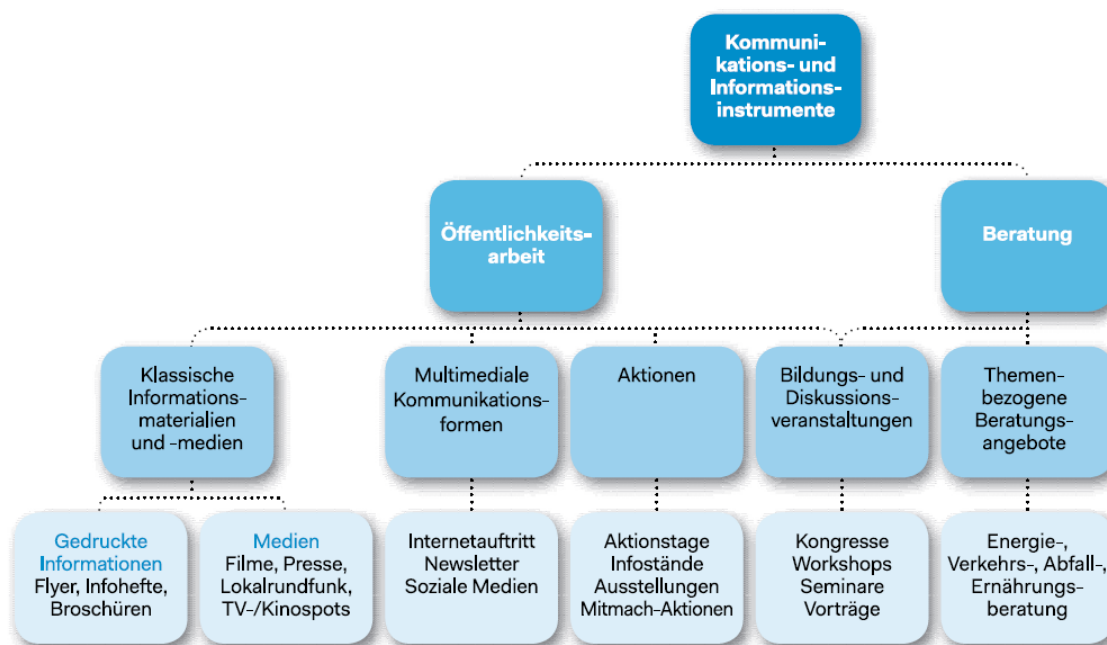


Abbildung 36 Kommunikations- und Informationsinstrumente (Quelle: Klimaschutz in Kommunen Praxisleitfaden 3., Deutsches Institut für Urbanistik).

Öffentlichkeitsarbeit

Um die Stadtgesellschaft für mehr Klimaschutz zu aktivieren, muss klimarelevantes Wissen vermittelt und zielgruppenorientiert für die Chancen des Stadt - und Verhaltenswandels sensibilisiert werden.

In Weilheim läuft die Öffentlichkeitskommunikation hauptsächlich über Printmedien, Infoveranstaltungen, Ausstellungen und die Website der Stadt. Neuere Medien, wie Social-Media-Kanäle oder Guerilla-Marketing (wie z.B. die #DeinMuell-Kampagne) können helfen auch jüngere Zielgruppen anzusprechen.

Auch die Verbesserung des Angebots von **Umweltbildung** in Zusammenarbeit mit den Weilheimer Bildungsreinrichtungen (z.B. Klimafitkurs, Vorträge in Schulen, Klimahausaufgabenhefte, etc.), ist ein wichtiger Ansatzpunkt um möglichst breite Bevölkerungsgruppen für den Klimaschutz zu gewinnen.

Gemeinsam mit der Stadtgemeinschaft organisierte Aktionen, wie z.B. dem Klimafrühling können zu mehr Wertschätzung für bereits aktive Personengruppen und gleichzeitig zu positiven Nachahmern in der restlichen Bevölkerung führen. Der Stadt Weilheim bieten sich dadurch vielfältige Möglichkeiten, mit ihren Bürgern in Dialog zu treten.

Weitere zusätzliche **Informationsangebote** der Stadt könnten sein:

- Implementierung des Heizungsrechners auf der Stadtwebseite und Anwendungshilfe an speziellen Bürgerberatungsabenden des AK Energie-Klima-Umwelt der Agenda 21.
- Beteiligung an regionalen Wärmewende-Kampagnen (z.B. REPLACE*).



- Informationsveranstaltungen für Bürger:innen zum Heizungstausch Best-Practice Beispielen vor Ort.
- Aufzeigen von Alternativen zum MIV z.B. durch Aktionstage, wie „Autofreie Sonntage“ oder Rad-Aktionstage, Referentenvorträge, etc.

Beratungsangebote der Stadt

Folgende Angebote könnten das bestehende Beratungsangebot der Stadt Weilheim (Infoabende, Energieberatergutscheine, etc.) ergänzen und erweitern.

- **Thermographie- Spaziergang**

Die Thermographie ist ein bildgebendes Verfahren, bei dem die Wärmestrahlung sichtbar gemacht wird. Das so entstehende Bild stellt die Temperaturverteilung an der Oberfläche dar und ermöglicht damit die Lokalisierung von Schwachstellen in der Gebäudehülle. Mit gemeinsamen Rundgängen in Begleitung eines fachkundigen Baufachmanns können Potenziale zur Energieeinsparung in Wohngebäuden sichtbar gemacht werden. Allgemeine Ratschläge zu Dämm-Maßnahmen können gegeben werden. Gebäudespezifische Beratungen sind nicht Teil des Rundgangs.

- **Energiekarawane / Kampagne**

Der Unterschied zu dem bisherigen Angebot der Beratungsgutscheine ist, dass es sich bei der Energiekarawane, wie sie auch schon im Landkreis Garmisch-Partenkirchen durchgeführt wird, um eine aufsuchende Energieberatung handelt. Das heißt, Immobilienbesitzer:innen werden quartiersweise aktiv von der Kommune angeschrieben und bekommen eine kostenfrei Energieberatung angeboten. So sollen die Immobilienbesitzer:innen erreicht werden, die bisher noch nicht selbst aktiv wurden. Zielgruppe sind Immobilienbesitzer:innen der Baujahre bis zum Jahr 2000. Je Quartiersansatz kann dadurch eine Einsparung von ca. 250 tCO₂e/ Jahr erreicht werden.

- **Teilnahme an Aktion GO Altbau**

GO Altbau, als Projekt der Energiewende Oberland soll dabei helfen, die aktuellen Engpässe in der Energieberatung aufgrund der sehr hohen Nachfrage zu beheben und neue Beratungsansätze und Kommunikationswege zu testen und zu etablieren. Durch das Projekt sollen viele Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer in den Regionen der Projektpartner erreicht und zur energetischen Gebäudesanierung informiert und motiviert werden.

- **Fördermittelberatung Heizungstausch für Bürger:innen**

Im Zuge der Bürgerinformationsveranstaltungen – Solar-info-Treff, könnte die Stadt zusammen mit der Agenda das aktuelle Beratungsangebot auch auf eine Fördermittelberatung für die Sanierung bzw. den Heizungstausch erweitern.

- **Energiemesse mit regionalen Handwerksbetrieben**

Mit Hilfe von lokalen Handwerksbetrieben, der Energiewende Oberland, Verbraucherzentrale und der Handwerkskammer könnte die Stadt eine lokale Energiemesse organisieren, um den Kontakt von interessierten Bürgerinnen und Bürgern zu Energieberater:innen und Handwerksbetrieben herzustellen.

Einen weiteren Beitrag zur Förderung einer klimafreundlicheren Mobilität sind Beratungsangebote für CarSharing, Elektromobilität, MiO oder den Lasten-/Radverkehr.



Auch die Sensibilisierung von Landwirten für Nutzungsformen wie Agri-PV und Paludikulturen wäre ein wichtiger Faktor um nachhaltiges und klimafreundliches Bewirtschaften von Flächen vor Ort zu gewährleisten.

Bürgerbeteiligungsprozesse

Bei Prozessen des Stadtumbaus, wie zum Beispiel dem Fernwärmenetzausbau oder bei Maßnahmen zur Starkregenvorsorge müssen die Öffentlichkeit, Betroffene und relevante Akteursgruppen frühzeitig in die Konzeptentwicklung einbezogen werden.

Kommunale Förderprogramme, Wettbewerbe und Anreize

Kommunale Förderprogramme und Wettbewerbe, wie die Förderung von Stecker-Solargeräten, Lastenrädern und Fahrradanhängern oder Stadtbegrünungsmaßnahmen können die Bereitschaft zu privaten Investitionen erhöhen und werden von der Weilheimer Bevölkerung gut angenommen. Diese sollten zusammen mit dem passenden Beratungsangeboten weitergeführt und gegebenenfalls ergänzt werden. Anreizsysteme für mehr Klimaschutz im Alltag, wie zum Beispiel der [Klimataaler](#), könnten auch in einer überregionalen Zusammenarbeit (Landkreis/Oberland) verwirklicht werden.

3.6.3 Die Kommune als Vorbild

Motivation zum Handeln beziehungsweise zum Hinterfragen gängiger Entscheidungsmuster wird in erheblichem Maße durch Vorbilder geprägt. Dies lässt sich auch auf die kommunale Ebene übertragen: Je klimabewusster die Kommune selbst handelt und als Vorbild agiert, desto glaubwürdiger kann sie die Bedeutung des Klimaschutzes in der Öffentlichkeit kommunizieren und zu klimafreundlichem Handeln motivieren.

Die Bürgerumfrage "Klimaschutz - Mein Beitrag- 2021" zeigt, dass die Klimaschutzbemühungen der Stadt Weilheim in der Weilheimer Bevölkerung als deutlich zu gering wahrgenommen werden (vgl. Abbildung 37). Die Stadt war jedoch zu diesem Zeitpunkt schon in vielen Bereichen des Klimaschutzes aktiv:

- Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED
- Einrichtung eines Klimaausschuss als politisches Gremium
- Angebot einer kostenlosen Energieberatung für Bürger

Dadurch wird deutlich, dass eine positive und aktive Klimaschutzkommunikation der Stadt nach außen dringend verstärkt werden muss.

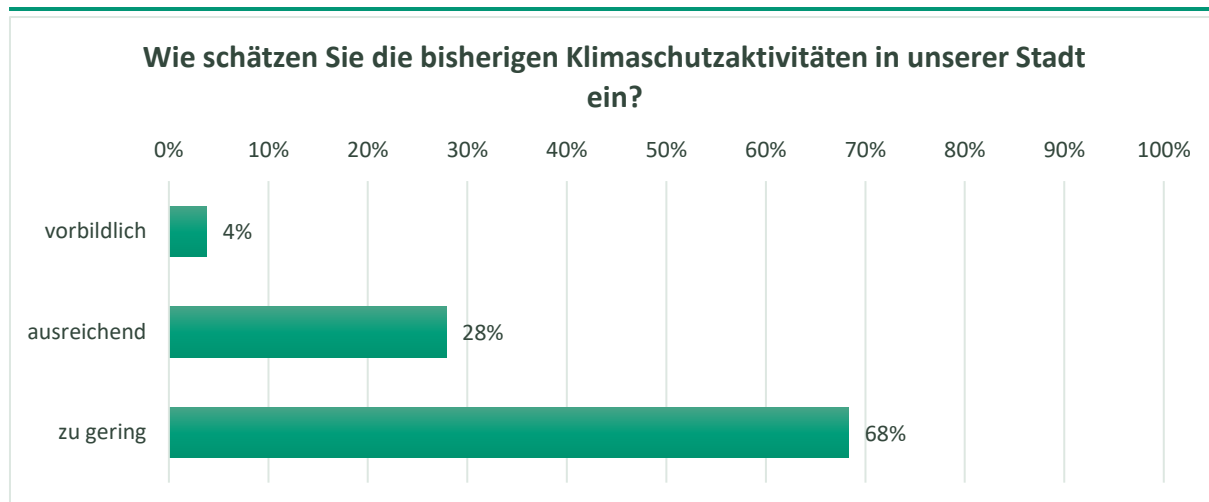


Abbildung 37 Wahrnehmung der städtischen Klimaschutzmaßnahmen in der Bevölkerung bei der Bürgerumfrage "Klimaschutz - Mein Beitrag- 2021".

Durch eine starke Kommunikation der eigenen Klimaschutzbemühungen wird verdeutlicht, dass Klimaschutz machbar und in vielen Fällen – zum Beispiel durch Energieeffizienzmaßnahmen oder durch die Nutzung Erneuerbarer Energien in kommunalen Liegenschaften– auch profitabel ist. Dies kann weitere Akteure dazu motivieren, dem Vorbild der Kommune zu folgen.

Letztlich haben öffentlichkeitswirksame Leuchtturmprojekte auf erhaltenswerten, kommunalen Liegenschaften im Quartier hohe Ausstrahlkraft und Modellcharakter.

4 Klima-Ziele und Szenarien der Stadt Weilheim i.OB

Wie wir durch unser Verhalten das Klima beeinflussen und welche politischen Maßnahmen zur Eindämmung der globalen Erwärmung getroffen und umgesetzt werden, ist entscheidend dafür, welcher Klimazukunft wir gegenüberstehen werden.

Gelingt es, wie im Pariser Abkommen vereinbart, die globale Erwärmung auf unter 2 °C zu begrenzen (sog. „2 °C-Obergrenze“), so wird, Klimamodellrechnungen zur Folge zwar die Temperatur in Bayern weiter ansteigen, sich jedoch langfristig stabilisieren.

In Zahlen bedeutet dies, dass die mittlere Jahrestemperatur gegen Ende des Jahrhunderts um 1,1 °C höher sein wird als die Durchschnittstemperatur der Referenzperiode (1971–2000) von 7,9 °C. Dagegen führt ein ungebremster Klimawandel, d.h. ein Szenario „ohne Klimaschutz“, zu einer langfristigen Erwärmung um +3,8 °C (vgl. Abbildung 38).

Auch mit Einhaltung der 2 °C-Obergrenze werden in Bayern bereits in naher Zukunft Hitzetage mit Temperaturen von mindestens 30 °C und Tropennächte, in denen die nächtliche Lufttemperatur nicht unter 20 °C absinkt, zunehmen. Diese Projektionen zeigen, dass langfristig nur eine ambitionierte Klimapolitik die Erwärmung verlangsamen und ab 2050 vermutlich vollständig zum Stillstand bringen könnte.

Ohne Klimaschutz wird sich dagegen die Erwärmung nahezu ungebremst fortsetzen und beispielsweise die Anzahl von Hitzetagen im Freistaat Bayern bis gegen Ende des Jahrhunderts verfünffachen⁹⁶.

⁹⁶ Bayerische Staatsregierung (2023): Bayerisches Klimainformationssystem, <https://klimainformationssystem.bayern.de/Klimawissen/veränderungen-des-klimas>.

Jahresmitteltemperatur im Vergleich zum Bezugszeitraum 1971–2000 in Bayern

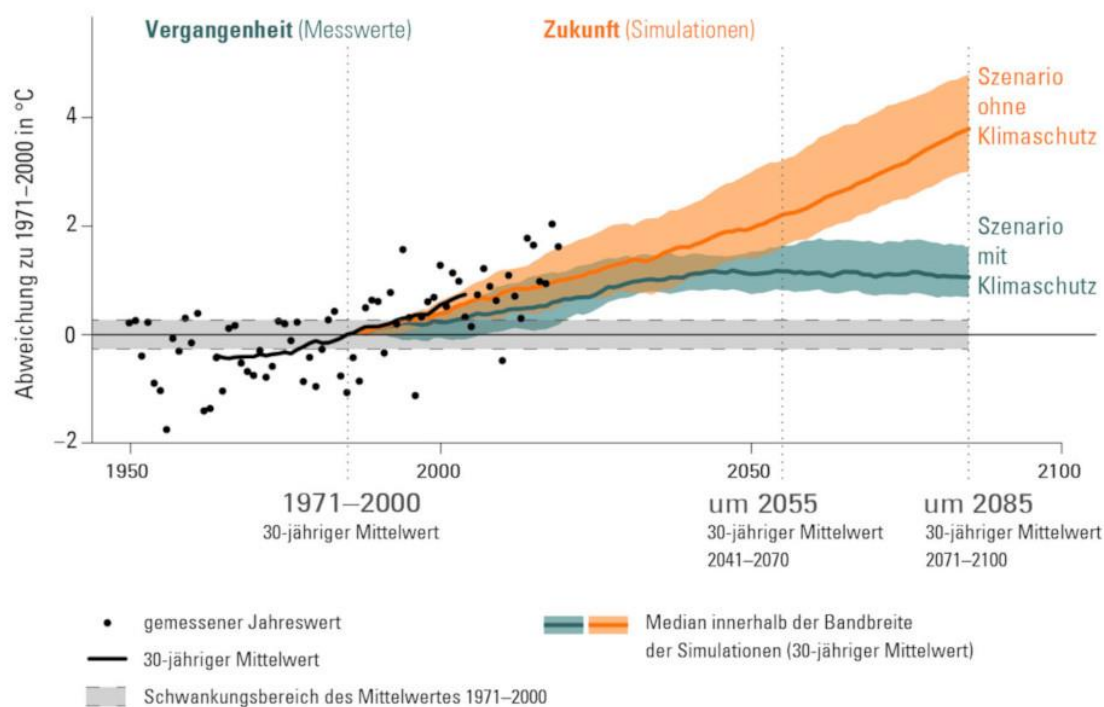


Abbildung 38 Jahresmitteltemperatur in Bayern im Vergleich zum Bezugszeitraum in der Vergangenheit über 30 Jahre von 1971–2000. Die Temperatur wird als Abweichung gegenüber diesem Zeitraum angegeben. Als Klimaänderung wird eine Abweichung erst dann gewertet, wenn sie außerhalb des Schwankungsbereichs des 30-jährigen Mittelwertes von 1971–2000 liegt. Werte innerhalb des Schwankungsbereichs sind so gering, dass sie nicht als Änderung des Klimas interpretiert werden. Darstellung LFU.

Um also die Belange des Klimaschutzes in möglichst allen Bereichen der Stadt Weilheim abzudecken und entsprechende Maßnahmen umzusetzen, ist es notwendig konkrete Ziele zu definieren. Auch die Zielformulierungen aus den bestehenden Leitbildern und Konzepten der Stadt wurden bei der Ausarbeitung der vorliegenden Zielformulierung mit aufgenommen und ergänzt. Bei der Formulierung der Ziele wurde darauf geachtet, dass sie, wenn möglich spezifisch, messbar, realistisch und terminiert sind.

4.1 Politische Ziele und rechtliche Vorgaben

Um die globale Erderwärmung auf maximal 2 °C und möglichst 1,5° C zu beschränken, wurden auf den unterschiedlichen politischen Ebenen verschiedene Ziele gesetzt.

Europäische Zielsetzung - Auf EU-Ebene haben sich die Staats- und Regierungschefs mit dem „Fit-for-55-Paket“ darauf verständigt, ihre Treibhausgas-Emissionen **bis 2030 um 55 Prozent** gegenüber 1990 zu reduzieren und 2050 klimaneutral zu sein und damit die Vorgaben des Pariser Weltklimaabkommens einzuhalten.

Nationale Zielsetzung - Auf nationaler Ebene hat sich **Deutschland das Ziel der Klimaneutralität bis 2045** gesetzt. Nach dem Jahr 2050 strebt die Bundesregierung negative Emissionen an. Dann soll Deutschland mehr Treibhausgase in natürlichen Senken einbinden, als es ausstößt.

Bundesland-Zielsetzung - Bayern geht sogar noch einen Schritt weiter und will laut dem vom Landtag am 01. Januar 2023 beschlossene Novelle des bayerischen Klimaschutzgesetzes (BayKlimaG 2.0) bereits im Jahr 2040 klimaneutral sein.

Kommunale Zielsetzung: Der Landkreis Weilheim-Schongau und die Stadt Weilheim i. OB. streben sogar eine Klimaneutralität bis 2035 an. Die Stadt Weilheim ist außerdem seit 2011 Mitglied des Klimabündnisses. Mit dieser Mitgliedschaft hat sich die Stadt auch verpflichtet, ihre CO₂-Emissionen alle 5 Jahre um min. 10 % zu reduzieren. In der neusten Charta des Klimabündnisses wird aufgrund der Ergebnisse des Sachstandsbericht des IPCC von 2021 aber dringend empfohlen, die CO₂-Reduktionsrate ab 2020 alle 5 Jahre von 10 % auf 30 % zu erhöhen⁹⁷.

Darüber hinaus sind die bayerischen Behörden bereits seit 2021 besonders in der Pflicht. Bei allem staatlichen Handeln ist der Klimaschutz zu berücksichtigen, soweit im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben Entscheidungsspielräume bestehen. Die Behörden sind damit aufgerufen, einen aktiven Beitrag zur Erreichung der bayerischen Klimaziele beizusteuern. Um die Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen, ist die Mitarbeit der Verwaltung und die Verpflichtung der Stadtspitze entscheidend!

Der Weg zur Klimaneutralität in Weilheim wird durch eine regelmäßige CO₂-Bilanzierung kontrolliert und die Maßnahmen müssen gegebenenfalls nachgeschärft werden. Um das 1,5° C Ziel zu erreichen, sind Minderungspfade von durchschnittlich 14% gegenüber dem Vorjahr bis 2040 erforderlich.⁹⁸ Abbildung zeigt, dass auch mit vollem Ausschöpfen des Energiepotenzials vor Ort (nach ENP 2022) und der vollständigen Wiedervernässung des Weilheimer Moos, die THG-Einsparung in Weilheim deutlich geringer ist, als für das 1,5 °C-Ziel notwendig wäre. Entscheidend ist daher, dass die Emissionen in den kommenden Jahren so schnell wie möglich sinken und natürliche Senken gestärkt und ausgebaut werden.

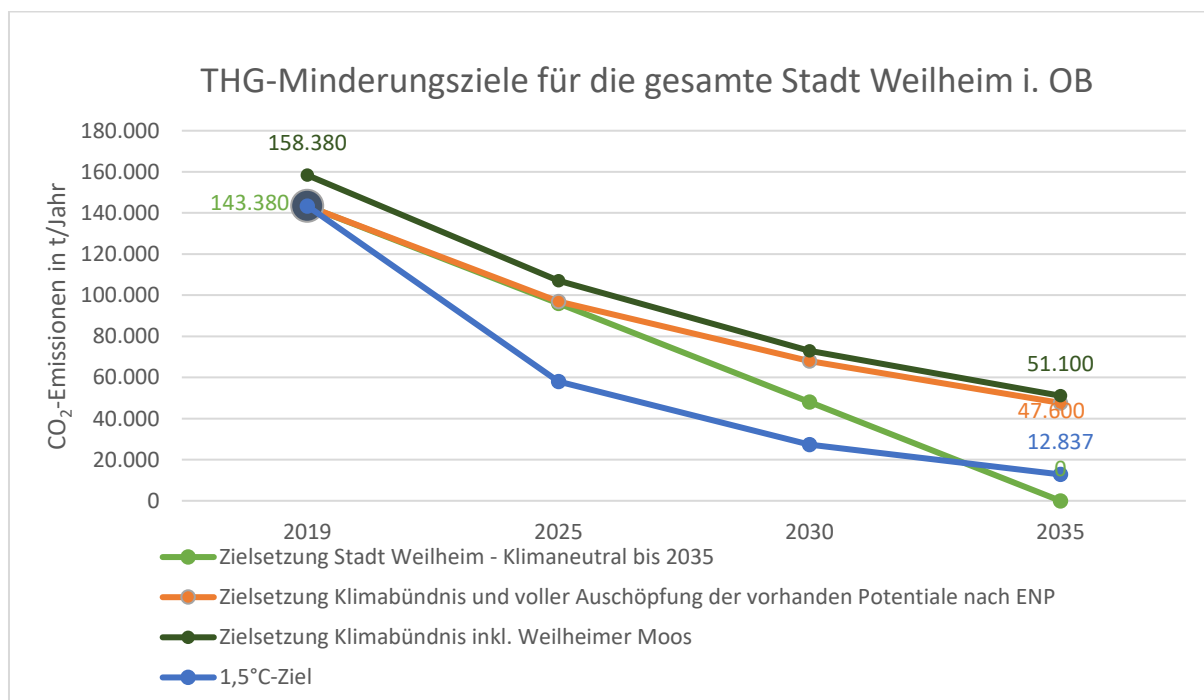


Abbildung 39 THG-Reduzierungspfade für die Stadt Weilheim mit dem Ziel-Szenario „Klimaneutral bis zum Jahr 2035“ im Vergleich zu einem THG-Reduzierungspfad im 1,5°-Szenario und einem Szenario bei voller Ausschöpfung der lokal vorhandenen Potentiale nach dem Energienutzungsplan.

⁹⁷ Klima-Bündnis (2021): Charta der Klima-Bündnis-Mitglieder Ein Zeichen für ambitionierten Klimaschutz.

⁹⁸ Rechsteiner E., Hertle H., Ifeu (2022): Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg.

Synergien mit anderen kommunalen Zielen

Bei der Formulierung von Zielen darf nicht vergessen werden, dass mit der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und der Erreichung von Klimaschutzzielen auch andere kommunale Bestrebungen gefördert werden. So steigern sich Wohn- und Aufenthaltsqualität durch eine Sanierung der Gebäude und die Verringerung des motorisierten Verkehrs. Zudem sinkt die Lärmbelastigung und die Luftqualität wird aufgrund der geringeren Emissionen aus der Kraftstoffverbrennung verbessert. Nicht zuletzt wird das regionale Handwerk gestärkt und die Verbraucher:in hat geringere Energiekosten. Somit werden auch Anforderungen der Wirtschaftsförderung berücksichtigt. Ein zentraler Punkt der Klimaschutzstrategie ist die Optimierung der lokalen Energiesysteme in der Kommune. An erster Stelle stehen daher Maßnahmen zur Energieeinsparung, zur Effizienzsteigerung und zur Nutzung heimischer Ressourcen.

4.2 Energieversorgung & Energieeffizienz

Die Stadt Weilheim hat sich mit dem Beitritt zur Bürgerstiftung Energiewende Oberland im Jahr 2012 dem Ziel angeschlossen, sich selbst bis zum Jahr 2035 mit regenerativen Energien zu versorgen. Auch in Ihrem Leitbild von 2017 hat die Stadt Weilheim die Vision gefasst in Zukunft energieautark zu sein und den Energieverbrauch und den CO₂-Ausstoß deutlich zu verringern und bis 2030 wesentliche Weichen dafür zu stellen. Außerdem soll die Stadt sich als Innovationsstandort mit unterschiedlichen Formen erneuerbarer Energiequellen zeigen.

Energieeinsparziele

Die Berücksichtigung des Potenzials zur Einsparung von Energie durch ein verantwortungsvolles Verbrauchsverhalten sollte stets an erster Stelle stehen. Beim Energieeinsparen ist die gesamte Bandbreite gesellschaftlicher Akteure gefragt. Unternehmen, Politik, Verwaltungen sowie alle Bürgerinnen und Bürger sind dazu aufgefordert entsprechend ihrer Möglichkeiten einen sparsamen Einsatz von Energie umzusetzen. Die EU-Energie-Effizienzrichtlinie (EED, 2023) sieht vor, dass der Energieverbrauch der EU bis 2030 um 11,7 % im Vergleich zu einer Referenzentwicklung reduziert werden muss. Das heißt, die Mitgliedstaaten sind verpflichtet ihren Energieverbrauch bis 2030 **jährlich um 1,5 % zu senken**⁹⁹. Die kommunale Verwaltung kann hier mit besonders gutem Beispiel vorangehen und Ihre Möglichkeiten zur Energieeinsparung ausschöpfen, um der Vorbildfunktion der öffentlichen Verwaltung gerecht zu werden.

Der immense Energieverbrauch des Gebäudesektors muss flächendeckend deutlich reduziert werden. Das aktuell auf Bundesebene geltende Klimaziel für den Gebäudebestand schreibt vor, dass bis zum Jahr 2045 ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand erreicht und der Restenergiebedarf möglichst aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden soll.¹⁰⁰ Das soll über Investitionen in Energieeffizienz, also die energetische Sanierung des Gebäudebestandes und dem Neubau von sehr energieeffizienten Gebäuden geschehen. Die bisherige Sanierungsquote von bestehenden Gebäuden in Bayern liegt bei etwa 0,8 bis 1,0 %¹⁰¹. Für das bayerische Ziel, den **Primärenergieverbrauch bis 2040 um 60 % zu senken**, müsste die Sanierungsquote allerdings auf 2,0 bis 2,5 % gesteigert werden. Bei diesen Quoten wird der Gebäudebestand im Durchschnitt einmal komplett in 50 bzw. 40 Jahren saniert¹⁰².

Im Strombereich ist trotz vorhandener Einsparpotenziale und steigender Energieeffizienz zukünftig mit großer Wahrscheinlichkeit nicht oder nur mit gering sinkenden Netzabsatz- und Strombedarfsmengen zu rechnen. Für die Dekarbonisierung der gesamten Energieversorgung wird Strom eine wichtige Rolle spielen und verstärkt auch in den Sektoren Mobilität und Wärme an Bedeutung gewinnen. Durch die

⁹⁹ Europäisches Parlament (2023): EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED).

¹⁰⁰ Deutsche Umwelthilfe: Klimaschutz in Gebäuden, <https://www.duh.de/themen/energie-klima/klimaschutz-in-gebauten/>.

¹⁰¹ Nemeth, I., Elbel, K., Hoppe, M., Lindauer, M., Schneider, P., & Windeknecht, M. (2012). Energetische Gebäudesanierung In Bayern.

¹⁰² Regauer C., Scharli A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim i. OB., Energiewende Oberland-Kompetenzzentrum Energie EKO E.V.

zunehmende Digitalisierung, den Ausbau der E-Mobilität und dem Einsatz von Strom zur Wärmebereitstellung durch beispielsweise Wärmepumpen wird die Nachfrage nach Strom demnach hoch bleiben.


Energieausbauziele – Erneuerbare Wärmeherzeugung

Damit Bestandsgebäude künftig durch erneuerbare Energiequellen versorgt werden können, muss zwingend der Altbaubestand saniert werden, um den Wärmebedarf zu senken. Laut Energienutzungsplan führt eine Steigerung der Sanierungsrate auf mind. 2 % zu einer Reduktion des Wärmebedarfs auf ca. 220.000 MWh/a. Zusammen mit den Potenzialen aus Solarthermie (12.400 MWh/a), Oberflächennaher Geothermie (mindestens 23.130 MWh/a) und Fernwärmeplanung (162.000 MWh/a aus erneuerbaren) der Stadtwerke könnten im Jahr 2035 über 80 % des prognostizierten Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden.

Energieausbauziele – Erneuerbare Stromerzeugung

Um die Energiewende im Bereich Strom zu erreichen, wäre inkl. dem prognostizierten Anstiegs der E-Mobilität ein jährlicher Strombedarf von **ca. 100.000 MWh im Jahr 2035 regenerativ zu decken**. Anteilig auf die verbleibenden 12 Jahre müssten zu den bisher erzeugten 14.000 MWh **jährlich zusätzlich weitere 7.000 MWh erzeugt werden**. Diese Strommenge könnte nicht nur durch Photovoltaikstrom bereitgestellt werden, sondern auch durch die weitere Nutzung anderer regenerativer Energiequellen wie z.B. Tiefengeothermie, Biomasse, Wasser- oder Windkraft. **Jährlich zusätzlich 7.000 MWh Stromerzeugung vor Ort pro Jahr**. Erfolgt keine nennenswerte Steigerung bei PV-Dachanlagen und den anderen Potenzialen, so wäre bis zum Jahr 2035 jährlich die Installation von 4 ha PV-Freifläche erforderlich, um zu einer bilanziell 100%-igen Stromversorgung zu gelangen⁹⁹.

Zusammenfassend ergeben sich für das Handlungsfeld Energieversorgung und Energieeffizienz daher für die Stadt Weilheim die folgenden Ziele:

Handlungsfeld	Erreichte Ziele bis 2035
<p data-bbox="220 1480 496 1554">Energieversorgung & Energieeffizienz</p> 	Sanierungsrate liegt bei mind. 2% pro Jahr.
	Der Wärmebedarf ist um mind. 20% auf ca. 220.000 MWh/Jahr gesunken im Vergleich zu 2019.
	Verringerung Endenergieverbrauch jährlich um min. 1,5 % ¹⁰³ .
	<p data-bbox="544 1377 1294 1406">Der Anteil der Erneuerbaren Wärmeversorgung liegt bei mind. 80%.</p> <ul data-bbox="592 1413 1393 1608" style="list-style-type: none"> • Das Fernwärmenetz ist ausgebaut, dadurch werden ca. 180.000 MWh/Jahr Wärme aus 90% erneuerbaren Quellen erzeugt. • Gebäude, die nicht an die Fernwärme angeschlossen werden können, sind zu 90 % durch andere Erneuerbare Heizungen versorgt. • Bei Neubauten werden nur noch Erneuerbare Energieträger für die Wärmeversorgung eingebaut.
<p data-bbox="544 1619 1294 1742">Der Strombedarf (ca. 100.000 MWh/a) wird zu 100 % (bilanziell) aus regenerativen Quellen aus Weilheim gedeckt. Dies entspricht einem jährlichen Zuwachs von mind. 7.000 MWh aus regenerativen Quellen im Zeitraum 2023 -2035.</p> <ul data-bbox="592 1749 1358 1879" style="list-style-type: none"> • Ca. 58.000 MWh/a aus Dach- und Balkon-PV. • Ca. 40.000 MWh/a aus PV-Freiflächen (≙ ca. 27 MWp installierter Leistung, ≙ 40 ha). • Ca. 2.000 MWh/a aus anderen Erneuerbaren Energiequellen. 	

¹⁰³ Europäisches Parlament (2023): EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED). EU-Mitgliedstaaten sind dadurch verpflichtet ihren Energieverbrauch bis 2030 jährlich um 1,5 % zu senken.

4.3 Mobilität

Auf dem Weg zur Klimaneutralität im Sektor Mobilität schlagen die verschiedenen Raumplanungsebenen eine ähnliche Richtung ein. In Deutschland wird für den Verkehrssektor nach §4 KSG eine Senkung der THG-Emissionen um mindestens **52% bis 2030** und um mindestens **88% bis 2040** im Vergleich zu 1990 gefordert. Bis zum Jahr **2045 soll Treibhausgasneutralität in diesem Sektor** und in ganz Deutschland herrschen¹⁰⁴. Die **bayerische Staatsregierung strebt einen klimaneutralen Verkehrssektor bis 2040** an, während die Stadt Weilheim sich das Ziel gesetzt hat bis 2035 klimaneutral zu sein. Ausgehend vom Jahr 2020 müsste der CO₂-Ausstoß auch im Bereich Verkehr alle fünf Jahre um ein Drittel reduziert werden, um im Jahr 2035 bei null zu sein. Das Klima-Bündnis, empfiehlt für Mitglieder eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 30% alle fünf Jahre im Vergleich zum Basisjahr 1990.¹⁰⁵ Die daraus resultierenden THG-Reduzierungspfade sind in Abbildung 40 dargestellt.

Das Oberziel beim Verkehr sollte die Reduktion der allgemeinen Verkehrsleistung des MIV sein und das Gesamtverkehrsaufkommen auf den Umweltverbund als dominierenden Mobilitätsträger verlagert werden. Individuelle Automobilität sollte dennoch möglich sein.

Durch eine moderne Verkehrsleitplanung sollen die motorisierten Verkehrsströme zum einen reduziert und gleichzeitig flüssiger gestaltet werden. Indem Fahrzeuge als Elektroautos bedarfsgerecht gekauft und mit grünem Strom gespeist werden, kann ein Beitrag zur lokalen Emissionsreduktion geleistet werden. Daher muss die öffentliche Ladeinfrastruktur für Elektromobilität, den Vorgaben der Bundesregierung entsprechend, ausgebaut werden¹⁰⁶. Der Freistaat Bayern möchte daher im Zuge seines Klima-Programms bis zum Jahr 2030 die aktuelle Zahl der Ladesäulen verzehnfachen und den Anteil des Radverkehrs von aktuell rund **11% auf 20% bis 2025** erhöhen.

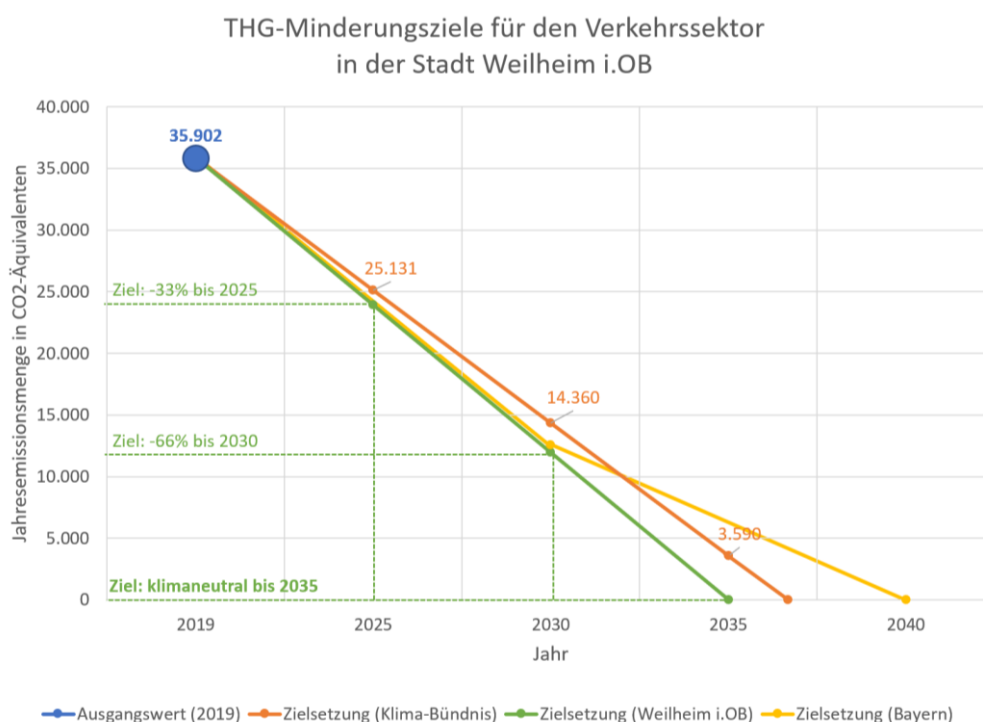


Abbildung 11 Szenarien der THG-Minderungsziele für den Verkehrssektor in der Stadt Weilheim i.OB, Darstellung Bläsius I. (2023), Daten aus Regauer (2022); Klima-Bündnis (2021); Bayerische Staatsregierung (2021).


¹⁰⁴ Bundesamt für Justiz (2022): Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/_1.html

¹⁰⁵ Klima-Bündnis (2021): Charta der Klima-Bündnis-Mitglieder Ein Zeichen für ambitionierten Klimaschutz.

¹⁰⁶ Bläsius (2023) Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.

Bereits 2017 formulierte die Stadt in einem Leitbild ihre Vision einer nachhaltigen Mobilität für die Stadt: „Beschränkungen der Mobilität sind für alle Personengruppen abgebaut. Alternativen zum motorisierten Individualverkehr sind sozial- und umweltgerecht umfassend vorhanden. Der Bahnhof ist attraktiver Ankunfts- und Abfahrtsort und gut organisierter Verknüpfungspunkt der verschiedenen Verkehrsarten.“

Daraus abgeleitet ergeben sich für das Handlungsfeld Mobilität die folgenden Ziele zur Reduzierung von verkehrsbedingten THG-Emissionen:

Handlungsfeld	Erreichte Ziele bis 2035
<p style="text-align: center;">Mobilität</p> 	<p>Die Stadt Weilheim sorgt für eine umweltfreundliche und sozialverträgliche Gestaltung des Verkehrs mit dem Schwerpunkt „Förderung des Umweltverbunds“, d.h. des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV), des Radverkehrs und des Fußgängerverkehrs inkl. Barrierefreiheit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verringerung des MIV-Anteils am Modal Split • Erhöhung des Radanteils am aktuellen Modal Split • Erhöhung des ÖPNV-Anteils am Modal Split • Erhöhung des Fußgänger- Anteils am Modal Split <p>Die prozentuale Verteilung wird Basis der aktuellen Modal Split Analyse quantifiziert.</p>
	<p>Die Radwege sind durchgängig und gemäß des Radverkehrskonzepts von 2021 ausgebaut.</p>
	<p>Weilheim fördert den Ausbau der E-Mobilität.</p>
	<p>Die Stadt setzt sich für eine nachhaltige Verbesserung des überörtlichen Nahverkehrs ein.</p>
	<p>Der Verkehr innerhalb Weilheims wird stadtverträglicher. Die Stadt Weilheim setzt sich für eine weitere Verkehrsberuhigung im gesamten Stadtbereich ein.</p>
	<p>Die Stadt nimmt eine aktive und unterstützende Rolle beim Ausbau von Mitfahrkonzepten im Stadtgebiet ein.</p>

4.4 Stadtverwaltung und Kommunale Einrichtungen

Laut Empfehlung der Bayerischen Staatsregierung sollen die Kommunen ihre Verwaltung bis 2030 auf einen klimaneutralen Betrieb umstellen. Für die unmittelbare bayerische Staatsverwaltung soll die Klimaneutralität schon im Jahr 2028 erreicht werden, die Behörden der Staatsregierung selbst sollen bereits bis zum Jahr 2023 klimaneutral sein.¹⁰⁷ Entscheidend ist, dass die Emissionen auch in den kommunalen Behörden in den kommenden Jahren schnell genug sinken.


Das Ziel ist, spätestens 2030 nur noch wenige Restemissionen zu haben, die überwiegend aus den Vorketten von erneuerbaren Energieträgern stammen.¹⁰⁸

Neben der CO₂-Reduktion sind weitere Zielkennwerte wie Energieeinsparung, Sanierungszustand der Gebäude, PV-Auslastung der städtischen Dächer, Anteil der erneuerbaren Wärmegegewinnung, Mobilität der Mitarbeiter sowie die Beschaffungsquote von klimaneutralen, regionalen Produkten wichtig zur Erreichung der klimaneutralen Kommunalverwaltung. Daher werden für diese Kennwert Ziele definiert. Eine regelmäßige Bilanz (alle zwei Jahre, nach GHG-Protokoll) hilft dabei, die Wirksamkeit zu überprüfen und fortzufahren oder bei Bedarf nachzusteuern. Unvermeidbare Treibhausgasemissionen können durch zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen ausgeglichen werden. Ohne drastische Energieeinsparungen wird die Bereitstellung ausreichender Mengen erneuerbarer Energien jedoch extrem aufwändig und teuer.

¹⁰⁷ Landesagentur für Energie und Klimaschutz: Klimaschutz In Der Kommune.

¹⁰⁸ Rechsteiner E., Hertle H., Ifeu (2022): Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg.

Zusammenfassend ergeben sich für das Handlungsfeld Stadtverwaltung und kommunale Einrichtungen daher für die Stadt Weilheim die folgenden Ziele:


Handlungsfeld	Erreichte Ziele bis 2035
<p data-bbox="240 450 496 562">Stadtverwaltung & Kommunale Einrichtungen</p> 	<p data-bbox="563 371 1353 398">Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften zu 90% erneuerbar.</p>
	<p data-bbox="563 441 1358 499">Energetischer Zustand kommunale Liegenschaften (Außer Denkmäler u. Sonderbauten z.B. Bäder, etc.) ist zu 90 % kleiner 50 kWh/m²a.</p>
	<p data-bbox="563 510 1347 568">Größtmögliche installierte PV-Leistung auf allen technisch möglichen & sinnvollen Dächern von öffentlichen kommunalen Gebäuden.</p>
	<p data-bbox="563 580 1334 638">Kommunale Neubauten werden nach ambitionierten Energieeffizienz-Standards und mit nachhaltigen Materialien gebaut.</p>
	<p data-bbox="563 649 1286 676">Mitarbeitermobilität sind nachhaltig und wo möglich CO₂-neutral.</p> <p data-bbox="563 683 1385 790">Städtische Mitarbeiter:innen sind für eine Nachhaltige und Faire Beschaffung, Vergabe und Verpflegung und ein klimaschonendes & energiesparendes Verhalten sensibilisiert und haben die Vorgaben in ihren Arbeitsabläufe in den städtischen Einrichtungen integriert.</p>

4.5 Natürlicher Klimaschutz

Der Natürliche Klimaschutz umfasst die Wiederherstellung von natürlichen Treibhausgassenken, wie dem Weilheimer Moos und dem Stadtwald, sowie den Schutz der biologischen Vielfalt und die Vorsorge gegen die Folgen der Klimakrise. Er soll damit einen relevanten Beitrag zur Bindung von Treibhausgasen sowie zur allgemeinen Krisenvorsorge in Weilheim leisten. Laut dem Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz der Bundesregierung sollen in kommunalen Projekten Flächen gezielt so genutzt werden, dass sie Klimaschutz und biologische Vielfalt fördern, ländliche Gebiete attraktiver machen und der Vorsorge gegen die Folgen der Klimakrise dienen.¹⁰⁹

Im BayKlimaG hat der bayerische Landtag weitere Regelungen zum Moorschutz gesetzlich verankert. Dort heißt es, dass die staatlichen Moorflächen bis 2040 bestmöglich erhalten, renaturiert und ggf. genutzt werden sollen. Die Stadt sollte sich an diesen Zielvorgaben orientieren und unter Einbindung der Nachbargemeinden versuchen, natürliche CO₂-Speicher vor Ort, wie z.B. wiedervernässte Moore oder vermehrten Humusaufbau auf Grünflächen, insbesondere in der Landwirtschaft, wiederherstellen.

Klimastabile Wälder mit allen ihren Funktionen und Ökosystemleistungen sind eine Generationenaufgabe. Zu einer ökologisch verträglichen Waldbewirtschaftung gehören stabile, artenreiche, mehrschichtige und naturnahe Mischwälder mit langfristigen Behandlungsstrategien. Die biologische Vielfalt, die genetische Variabilität, die Produktivität, die Vitalität, die Verjüngungsfähigkeit und die Erholungsfunktionen des Waldes müssen erhalten werden. Die Wiederbewaldung von Kalamitätsflächen muss vorrangig mit standortangepassten und -heimischen Baumarten erfolgen. Zusammenfassend ergeben sich für das Handlungsfeld Natürlicher Klimaschutz daher für die Stadt Weilheim die folgenden Ziele:

Handlungsfeld	Erreichte Ziele bis 2035
<p data-bbox="209 1827 528 1861">Natürlicher Klimaschutz</p> 	<p data-bbox="563 1805 1385 1863">Das Weilheimer Moos ist größtenteils wieder in einem klimaneutralen bzw. Senken-Zustand.</p> <p data-bbox="563 1870 1362 1962">Der Stadtwald ist größtenteils zu einem naturnahen, klimaresilienten und nachhaltig bewirtschafteten Wald umgebaut und dient als CO₂-Senke mit Naturwaldflächen.</p>

¹⁰⁹ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz.



	Städtische Flächen werden unter Berücksichtigung von ökologischen Kriterien verpachtet und bewirtschaftet, um die Speicherung von klimarelevanten Gasen im Boden zu gewährleisten und die Biodiversität zu stärken.
--	---

4.6 Klimagerechte Stadtentwicklung

Als Trägerin der Planungshoheit stellt die Stadt die Weichen für eine klimagerechte Stadtentwicklung. Mit der Flächennutzungsplanung, Bebauungsplanung, mit vorbereitenden informellen Planungen und Maßnahmen der Entwicklung oder Sanierung von Quartieren werden heute Entscheidungen darüber getroffen, wie und wann THG-Neutralität in Weilheim erzielt werden kann. Der Städtebau entscheidet auch darüber, wie die Folgen des Klimawandels mit Hitze, Dürre, Überschwemmungen, Hochwasser und Stürmen für die Stadt und ihre Quartiere abgemildert werden können.¹¹⁰


Flächenkonversion, Nachverdichtung und Schließung von Baulücken haben dabei Vorrang vor der Außenentwicklung. Gleichzeitig muss das Grün der Stadt als Schlüsselinstrument zur Bewältigung des Klimawandels fortentwickelt und aufgewertet werden (Doppelte Innenentwicklung).

Um die Stadt auch bei einem anhaltenden Klimawandel als lebenswert zu erhalten, sollte die Grünfläche in der Stadt bestmöglich erhalten und neue Grünflächen, z.B. durch Entsiegelung, Pflanzung von klimaresistenten Bäumen oder Anlegung von Miniaturwäldern im Stadtgebiet, geschaffen werden. Die Durchgrünung der Stadt wird dabei von der offenen Landschaft bis zum Ortskern und in jedes einzelne Quartier unter den Aspekten der Kühlung, Retention, Biodiversität und CO₂-Speicherung geplant. Insbesondere die Vernetzung grüner Infrastruktur, die in der ISEK-Aktualisierung erarbeitet werden soll, ist hier wichtig. Für die Entwicklung von Quartieren ist neben der ausreichenden Versorgung des Gebiets mit Frei- und Grünräumen die Sicherung von (Groß-) Baumstandorten wichtig.

Grüne, blaue und graue Infrastruktur sollten konzeptionell so miteinander verbunden werden, dass anfallendes Regenwasser lokal gespeichert wird und damit zur Kühlung und Bewässerung eingesetzt werden (Schwammstadt). Die Quartiere einer klimagerechten Stadt sind kompakt und vielfältig. Nutzungsvielfalt spart Wege zwischen Wohnen, Arbeiten, Versorgen und Erleben (Stadt der kurzen Wege).

Die Infrastruktur klimagerechter Quartiere basiert auf Energiekonzepten mit Erneuerbaren Energien für Strom, Wärme und Kälte. Einige Ziele zur nachhaltigen Stadtentwicklung wurden bereits im ISEK 2013, im Leitbild der Stadt und in der Weilheimer Charta definiert.

Daraus ergeben sich für das Handlungsfeld Stadtentwicklungsplan die folgenden Ziele:

Handlungsfeld	Erreichte Ziele bis 2035
Stadtentwicklungs- planung 	Neubaugebiete sind kompakt & vielfältig.
	Weilheimer Charta wird im Städtebau aktiv gelebt.
	Weilheim ist Stadt der kurzen Wege .
	Flächenkonversion, maßvolle Nachverdichtung und Schließung von Baulücken haben Vorrang vor der Außenentwicklung.
	Weilheim setzt Schwammstadtansatz um, d.h.: <ul style="list-style-type: none"> • Grünflächenerhalt • Versiegelte städtische Nutzflächen sind, wo möglich, entsiegelt • Dächer und Fassaden sind, wenn technisch möglich begrünt und/oder werden zur Gewinnung von Solarenergie genutzt • anfallendes Regenwasser wird lokal gespeichert, versickert und/oder zur Kühlung und Bewässerung eingesetzt
	Weilheim betreibt aktiven Hitze- und Starkregenschutz für die Bevölkerung


¹¹⁰ Kostenbader T., Geiss M., Gleich F. (2022): Die Städte im Klimawandel - Bayerischer Städtetag.



	Städtisches Grün ist an den Klimawandel angepasst
--	---

4.7 Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten

Für die Stadt ist es notwendig, dass neben den unmittelbaren Folgen des Klimawandels auch die mittelbaren Folgen und Auswirkungen auf die Gesellschaft zu betrachten. Es bedarf einer klimagerechten kommunalen Sozialpolitik. Ohne eine Stadtbevölkerung, die aktiv daran arbeitet, ihren eigenen persönlichen CO₂-Fußabdruck zu senken und ihre privaten Gebäude und Flächen an die Folgen des Klimawandel anpasst, kann ein Wandel zu einer klimafreundlichen und klimaresilienten Stadt Weilheim nicht funktionieren. Die Stadt kann über Informations-, Anreiz- und Beratungsangebote dafür sorgen, dass Klimaanpassung und Klimaschutz im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung lokal erlebbar gemacht werden und die Bevölkerung zu einem klimafreundlichen Handeln mobilisieren. Daraus ergeben sich für das Handlungsfeld Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten die folgenden Ziele:

Handlungsfeld	Erreichte Ziele bis 2035
<p>Öffentlichkeitskommunikation & Verbraucher-verhalten</p> 	Das Bewusstsein für Notwendigkeit von Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bevölkerung ist in der Breite vorhanden.
	Weilheimer Bevölkerung ist für ihre eigene Klimawirksamkeit und ein nachhaltiges Verbraucherverhalten sensibilisiert und hat ihren persönlichen CO ₂ -Fußabdruck deutlich reduziert - Entsprechende Angebote sind in der Stadt werden stetig ausgebaut und institutionalisiert.
	Klima- und Umweltbildung ist fester Bestandteil der Weilheimer Bildungseinrichtungen aller Alters- und Bildungsniveaus.

4.8 Herausforderungen der Zielsetzung „Klimaneutralität 2035“

Als ganze Kommune den Zustand "klimaneutral oder treibhausgasneutral" zu erreichen ist schon aufgrund der vorgegebenen Bilanzierungsmethodik nicht einfach. Der Zukauf von Ökostrom oder CO₂-kompensiertem Erdgas kann in der THG-Bilanz nicht angerechnet werden. Auch eine Neutralitätsstellung durch eine lokale CO₂-Anreicherung mittels Wald- oder Moorrenaturierungsprojekten ist nach BSKO rechnerisch nicht möglich, jedoch als Projekt unbedingt zu verfolgen, um die bundespolitischen Klimaziele zu erreichen.

Wie auch schon dem Energienutzungsplan zu entnehmen ist, werden tatsächlich null Tonnen THG-Emissionen pro Einwohner auch bei voller Ausschöpfung der lokalen Potenziale in Weilheim nicht erreicht. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass nach heutigem Kenntnisstand bestimmte THG-Emissionen aus Verkehr, der Landwirtschaft, der Abwasserwirtschaft sowie Industrieprozessen nicht vollständig gemindert werden können, aber auch darauf, dass selbst für erneuerbare Energieträger Emissionen anfallen (bspw. Photovoltaik verfügt über einen Emissionsfaktor von 40g CO₂e/kWh). Eine bilanzielle Treibhausgas-Neutralität ist mit dieser Systematik also nicht möglich.

Verbleibende (energetische) Emissionen sollen also über die Senken(=Speicher)-Funktion natürlicher Kohlenstoffspeicher wieder der Atmosphäre entzogen werden. Umsetzungsmöglichkeiten dafür sind zum einen die Vernässung von Mooren und Feuchtgebieten, aber auch eine Aufforstung und Renaturierung von Waldgebieten. Weiterhin besteht die Möglichkeit von Humusaufbau in der Landwirtschaft (vgl. Kapitel 3.4). Um verbleibende THG-Emissionen abzubauen, müssen also natürliche Senken genutzt werden.

Klimaneutralität, als die höchste Neutralitätsform, zu erlangen, erfordert weitergehende Anstrengungen, von denen viele nicht im Handlungsbereich der Kommune liegen. Im Vergleich zur THG-



Neutralität bedeutet Klimaneutralität nicht nur Netto-Null-Emissionen, sondern auch, dass sämtliche Einflüsse auf das Klima zu vermeiden bzw. auszugleichen sind. Im strengen Sinne würden dazu auch Kondensstreifen, Abwärme, Albedo-Effekte, nicht energetische Emissionen aus Landnutzung und dergleichen gehören. Eine Feinsteuerung scheint hier, genauso wie eine bilanzielle Erfassung dieser Einflüsse, unmöglich. Zu beachten ist, dass im Alltagsgebrauch aktuell zwischen THG- und Klimaneutralität terminologisch häufig nicht unterschieden wird. Fachlich sind darunter aber zwei verschiedene Neutralitätsformen zu verstehen, die es zu trennen gilt (vgl. Kapitel 2.3).

Ohne ambitionierte Rahmenbedingungen auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene kann die Stadt Weilheim i. OB ihre Klimaschutzziele nicht erreichen. Ein aktiver kommunaler Klimaschutz ist dennoch notwendig und kann gelingen, wenn:

- Die Stadtpolitik bei Ihren **Entscheidungen die Klimarelevanz berücksichtigt** und den politischen Mut zur Umsetzung aufbringt
- Eine **handlungsstarke Verwaltung die notwendigen Ressourcen** für die Umsetzung der kommunalen Klimaschutzmaßnahmen aufbringt
- Einzelmaßnahmen zu einem **Gesamtkonzept** zusammengeführt werden
- Eine **Kommunikationsstrategie** umgesetzt wird, die die positiven Aspekte des aktiven Klimaschutz sichtbar macht und die **Menschen mitgenommen** werden
- Neben den unmittelbaren Folgen des Klimawandels auch die mittelbaren Folgen und Auswirkungen auf die Gesellschaft betrachtet werden. Es bedarf einer klimagerechten kommunalen Sozialpolitik.

5 Maßnahmen – Klima-Aktionsplan

Nach Beschlussfassung durch den Stadtrat im Frühjahr 2023 wurde bis Ende 2023 der nachfolgende Klimaaktionsplan entwickelt. Zentrales Ansinnen des Aktionsplans ist es, das abstrakte Ziel der Klimaneutralität in konkrete Ziele und Maßnahmen zu übersetzen. Zur Erstellung des Aktionsplans wurde eine Arbeitsgruppe etabliert, in der möglichst alle Akteure der Stadtgesellschaft vertreten waren (siehe Tabelle 13). Diese Arbeitsgruppe hat unter der Koordination des städtischen Klimaschutzmanagements und der fachlichen Begleitung durch die Energiewende Oberland – Kompetenzzentrum Energie EKO e.V. in vier Sitzungen einen Maßnahmen-Aktionsplan ausgearbeitet, der die derzeit wichtigsten und realistisch umsetzbaren Klimaschutz- und Klimaanpassungs-Maßnahmen für die Stadt Weilheim i.OB enthält. Auf den folgenden Seiten werden die 17 Einzelmaßnahmen detailliert beschrieben. Anhand dieser definierten Projekte wurden realistische Ziele für das Jahr 2035 formuliert. Darüber hinaus wurde die angestrebte THG-Reduktion durch das Projekt, die Verantwortlichkeit und eine Kostenschätzung vorgenommen. Somit soll der Aktionsplan der künftigen Haushaltsplanung dienen. Durch die breite Akteursbeteiligung der Stadtgemeinschaft wird die Umsetzung der Klimaschutz- und Klimaanpassungs-Maßnahmen verbindlicher und in einen konkreten zeitlichen und finanziellen Rahmen gesetzt.

Akteursgruppe	Funktion	Name
	Bürgermeister	Markus Loth
Verwaltung	Klimaschutzmanagerin	Katharina Segerer
Verwaltung	Stadtbaumeisterin	Katrin Fischer
Verwaltung	Energiemanager/ Liegenschaften	Marco Schwentzek
Verwaltung	Mobilität	Stefan Frenzl
Verwaltung	Kämmerei	Christoph Scharf
Stadtrat	Referent für Klima und Umwelt	Stefan Emeis
Stadtrat	Referent für Energie	Karl-Heinz Grehl



Stadtrat	Klimaausschuss	Saro Ratter
Stadtrat	Klimaausschuss	Franz Andrä
Stadtrat	Klimaausschuss	Saika Gebauer-Merx
Stadtrat	Klimaausschuss	Petra Arneith-Mangano
Stadtrat	Klimaausschuss	Dr. Claus Reindl
Stadtwerke	Geschäftsführer	Peter Müller
Agenda 21	AK- Energie-Klima Umwelt	Ottmar Back
Naturschutzorganisation	Bund Naturschutz	Christian Klein
Jugendvertretung	Schüler/ Absolvent	Florian Kling
Wohnbau Weilheim	Geschäftsführer	Florian Steinbach
Wirtschaftsvertreter	Unternehmerkreis Oberland	Markus Lanz
Wirtschaftsvertreter	Nachhaltigkeitsmanagerin	Jenny Christiani

Tabelle 13 Teilnehmer:innen der Arbeitsgruppe Klima-Aktionsplan 2023.

Die Maßnahmen wurden nach folgenden Zeithorizonten kategorisiert:

fortlaufend = Maßnahme wird z.T. bereits umgesetzt und soll fortgeführt werden
kurzfristig = Maßnahme binnen 1 Jahr umsetzbar
mittelfristig = Maßnahme binnen der nächsten 5 Jahre umsetzbar
langfristig = Maßnahme binnen der nächsten 10 Jahre umsetzbar



5.1 Übersicht Maßnahmen - Klima-Aktionsplan

Nr.	Titel	Zeithorizont	Verantwortlich
Übergeordnete Maßnahmen			
Ü1	Monitoringkonzept	fortlaufend	Klimamanagement + Energiemanager
Handlungsfeld Energieversorgung & Energieeffizienz			
E1	Ausbau Wärmeverbundnetz inkl. Erweiterung zur kommunalen Wärmeplanung	fortlaufend	Stadtwerke + Klimamanagement, Stadtbauamt, Stadtrat
E2	Förderung des Ausbaus von Erneuerbarer Stromerzeugung	fortlaufend	Klimamanagement + Stadtwerke
E3	Umrüstung Straßenbeleuchtung Innenstadt auf LED	mittelfristig	Stadtbauamt + Stadtwerke
E4	Klimanetzwerk für Unternehmen	fortlaufend	Klimamanagement
Handlungsfeld Mobilität			
M1	Umsetzung Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs gemäß Radverkehrskonzept	fortlaufend	Stadtbauamt
M2	Unterstützung bei der stadtweiten Implementierung des Mitfahrkonzepts MiO	fortlaufend	Stabstellen Mobilität + Klimamanagement, Hauptamt
M3	Ausbau stadtweite Ladeinfrastruktur	langfristig	Stadtwerke + Stadtbauamt, Unternehmen
Handlungsfeld Stadtverwaltung und kommunale Einrichtungen			
V1	Energiebericht inkl. Erstellung und Umsetzung eines Sanierungsfahrplans sowie der Umstellung der Wärmeversorgung auf regenerative Energiequellen für öffentliche Gebäude der Stadt Weilheim	mittelfristig	Energiemanager Liegenschaften + Stadtbauamt
V2	Photovoltaik-Ausbaustrategie der öffentlichen Gebäude der Stadt Weilheim aufbauend auf einer Potenzialanalyse	mittelfristig	Energiemanager Liegenschaften
Handlungsfeld Natürlicher Klimaschutz			
N1	Klimafreundliche Landnutzung - Moorschutzstrategie zur Wiedervernässung des Weilheimer Moos & Förderung des Humusaufbaus in der Landwirtschaft	langfristig	Klimamanagement Landkreis & Stadt
Handlungsfeld Stadtentwicklungsplanung			
S1	Städtische Förderung für Dachbegrünung & Fassadenbegrünung, Entsiegelung	fortlaufend	Klimamanagement + Stadtbauamt



Klimakommune Weilheim i.OB

S2	Stadtklimaanalyse	mittelfristig	Stadtbauamt + Klimamanagement
S3	Umsetzung Klimaanpassungsmaßnahmen (z.B. aus KARE)	langfristig	Stadtbauamt + Klimamanagement
Handlungsfeld Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten			
Ö1	Bürgerinformationskampagne Sanierung	kurzfristig	Klimamanagement + Agenda 21, EWO, Verbraucherzentrale
Ö2	Heizungstausch-Kampagne	kurzfristig	Klimamanagement + Agenda 21, EWO, Verbraucherzentrale
Ö3	Klimaschutzprojekte mit Bürger- und Mitarbeiterbeteiligung fortführen & weiterentwickeln	fortlaufend	Klimamanagement + Agenda 21, EWO, Verbraucherzentrale



5.2 Steckbriefe - Maßnahmenbeschreibung nach Handlungsfeldern

Übergeordnete Maßnahme

Handlungsfeld	 Übergeordnete Maßnahme
Nr.	Ü1
Zeithorizont	fortlaufend
Maßnahmentitel	Monitoringkonzept
Ziel	Kontrolle der Klimaschutzwirkung der umgesetzten Maßnahmen
Kurzbeschreibung	<p>Stadtweite CO₂-Bilanz nach BSKO (alle 2 Jahre): Entwicklung der THG-Emissionen insg. und pro Einwohner und nach Sektoren; Bewertungsindikatoren sind dabei außerdem:</p> <p>Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung des Endenergieverbrauchs insg. und pro Einwohner • Entwicklung Fernwärmeausbau • Entwicklung Sanierungsrate • Entwicklung Anteil erneuerbarer Stromerzeugung <p>Mobilität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Echter Modal Split (alle 10 Jahre) • Stand Umsetzung Radverkehrskonzept • Entwicklung Anteil Nutzung ÖPNV und Stadtbus • Entwicklung Anteil E-Fahrzeuge und Zahl der öffentlichen Ladesäulen • Entwicklung Nutzer Car-Sharing-Angebote & Mitfahrbörsen (z. B. MiO) <p>Verwaltung und kommunale Liegenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> • CO₂-Bilanz Stadtverwaltung nach GHG: Entwicklung der THG-Emissionen insg. ggf. aufgeteilt nach Scopes • Entwicklung des Endenergieverbrauchs und energiebedingte THG-Emissionen pro m² Nutzfläche; insgesamt und pro Gebäude in regelmäßigen Energiebericht der Liegenschaften über den konkreten Energetischen Zustand der Gebäude (alle 2 Jahre) • Entwicklung Anteil E-Fahrzeuge am Fuhrpark; CO₂/km (Pkw, Nutzfahrzeug) und Entwicklung Anteil Car-Sharing Nutzung • MiO-Beteiligung • Entwicklung Stromverbrauch pro km Straßenbeleuchtung; • Entwicklung Anteil erneuerbarer Stromerzeugung und Ausnutzung des PV-Potenzials auf öffentlichen Gebäuden <p>Natürlicher Klimaschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung des Grundwasserstands im Weilheimer Moos • Entwicklung der städtischen Grünflächen (Pflanz- und Biodiversitätsbericht)
THG-Reduzierung	Nicht quantifizierbar
Verantwortlich	Klimamanagement , unterstützt durch Energiemanager, Mobilitätsmanager
Kostenschätzung	Erstellung stadtweiten CO ₂ -Bilanz, inkl. Lizenz KSP alle 2 Jahre: ca. 3000€ Erstellung CO ₂ -Bilanz Stadtverwaltung nach GHG alle 2 Jahre: ca. 2000€ Erstellung Modal Split alle 10 Jahre: ca. 20.000 - 35.000€



Energieversorgung

Handlungsfeld	1 Energie
Nr.	E1
Zeithorizont	fortlaufend
Maßnahmentitel	Ausbau Wärmeverbundnetz inkl. Erweiterung zur Kommunalen Wärmeplanung
Ziel	Anteil der Erneuerbaren Wärmeversorgung liegt bei mind. 80%
Kurzbeschreibung	<p>Um den Wärmeverbrauch in der Stadt Weilheim i.OB. möglichst großflächig zu dekarbonisieren, ist die wichtigste Maßnahme ein möglichst großes Wärmenetz zu etablieren, das überwiegend durch die Nutzung Erneuerbarer Energien betrieben wird. Dazu tragen bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung des Fernwärmeausbaus der Stadtwerke Weilheim durch Stadtverwaltung und Stadtpolitik. • Anschluss der städtischen Liegenschaften ans Fernwärmenetz. • Einbezug der Fernwärmenetzplanung bei der Entwicklung neuer Baugebiete. • Unterstützung bei der Erstellung eines Oberlandweiten Energieholz-Monitorings in interkommunaler Zusammenarbeit über die Energiewende Oberland. • Unterstützung der Planung der Nutzung von Tiefengeothermie über Loop-Technologie (inkl. Wissenstransferaustausch mit der Gemeinde Geretsried, Firma Eavor-Loop™). • Erschließung von Neubaugrundstücken mit Wärmesonden; Integrierung in Erschließungskosten (vgl. ENP 2022). • Klärung von wasserrechtlichen Voraussetzungen für oberflächennahe Geothermie für Bestandsgebäude. • Erweiterung/Fortschreibung des Energienutzungsplans zur Anpassung an die neuen gesetzlichen Anforderungen für die Kommunale Wärmeplanung.
THG-Reduzierung-Potenzial	Ca. 45.000 t CO ₂ e/Jahr ¹¹¹
Verantwortlich	Fernwärmeausbau: Stadtwerke , unterstützt durch Klimamanagement, Stadtbauamt, Stadtrat, Agenda 21, Energiewende Oberland Kommunale Wärmeplanung: Klimamanagement, Stadtbauamt
Kostenschätzung	Ca. 60.000 € für Kommunale Wärmeplanung (ohne Investitionen für Fernwärmenetz) / Eigenanteil bei 90 % Förderung: 6.000 €
Fördermittel Stand Juli 2023	<p>Förderung für kommunale Wärmeplanung Förderprogramm: <u>Kommunalrichtlinie</u> zur Erstellung Einer Kommunalen Wärmeplanung Gefördert wird die Erstellung kommunaler Wärmepläne durch fachkundige externe Dienstleistende. Förderhöhe: Bis 12/2023: 90 %, ab 2024: 60 %.</p> <p>Fernwärmeausbau Förderprogramm: Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) Förderhöhe maximal 40 % der Investitionen.</p>

¹¹¹ 0,246 t CO₂/MWh (Emissionsfaktor Wärme, Weilheim 2019)* 180.000 MWh= ca. 45.000 t/Jahr



Handlungsfeld	1 Energie
Nr.	E2
Zeithorizont	fortlaufend
Maßnahmentitel	Förderung des Ausbaus von Erneuerbarer Stromerzeugung
Ziel	100 %-ige (bilanzielle) Erneuerbare Stromversorgung
Kurzbeschreibung	<p>Für eine autarke und erneuerbare Stromversorgung müssten, anteilig auf die verbleibenden 12 Jahre, jährlich zusätzlich weitere 7.000 MWh durch regenerative Energiequellen erzeugt werden. Wichtige Schritte dazu sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortlaufende Bürgerinformationsveranstaltungen (z.B. Solarinfoabend, monatliche Solar-Infotreffs, „Energimesse“ mit regionalen Handwerksbetrieben) <p>Ziel der Informationsangebote ist es, Private und Gewerbliche Nutzer bestmöglich zu motivieren, das PV-Potenzial ihrer Gebäude & Grundstücksflächen (z. B. Parkplätze und Garagen) zu nutzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterführung des städtischen Förderprogramms für sogenannte „Stecker-Solargeräte“ <p>Die große Nachfrage der Bürgerschaft und die bisherigen Ergebnisse mit 110 geförderten Anlagen zeigen, dass diese Förderung verstetigt und, wenn möglich, das Fördervolumen erhöht werden sollte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maximale Ausnutzung des Solar-Potenzials an und auf Gebäuden in der Bauleitplanung <p>Im Zuge der Bauleitplanung & den Bebauungsplänen wird festgesetzt, dass bei Gebäuden alle geeigneten Flächen auf Dächern und Fassaden genutzt werden, um regenerativen Strom zu erzeugen, ggf. durch optisch unauffälligere Lösungen, wie die dachintegrierte PV-Anlagen oder Solardachziegel. Diese Möglichkeiten werden in die Hinweise zum nachhaltigen Bauen mitaufgenommen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung von PV-Freiflächenanlagen im Stadtgebiet <p>Die Stadt sollte vorbildhaft vorgehen und explizit geeignete eigene städtische Flächen für PV-Freiflächenanlagen zur Stromerzeugung ausweisen, siehe Privilegierung für Photovoltaik-Freiflächenanlagen gemäß BauGB. PV-Anlagen auf städtischen Flächen sollten, wo wirtschaftlich möglich, ggf. mit finanzieller Bürgerbeteiligung, errichtet werden.</p> <p>Erfolgt gemäß Monitoring keine nennenswerte Steigerung bei PV-Dachanlagen, so wäre im Zeitraum von 2023 - 2035 jährlich die Installation von 4 ha PV-Freifläche erforderlich, um zu einer bilanziell 100%-igen Stromversorgung zu gelangen. Sollte die Steigerung des regenerativen Sektors inklusive der PV-Dach-Anlagen den jährlich notwendigen Zubauwert von 7.000 MWh unterschreiten, so steht jede ablehnende Entscheidung der Kommune einer privat oder kommunal geplanten PV-Freifläche im Widerspruch zu den bisherigen politischen Bekenntnissen.</p>



Klimakommune Weilheim i.OB

THG-Reduzierung-Potenzial	Ca. 40.000 t CO ₂ e/Jahr ¹¹²
Verantwortlich	Klimamanagement , unterstützt durch Stadtwerke, Netzbetreiber, Stadtrat, Stadtbauamt, Agenda 21, Bevölkerung, Flächeneigentümer, Investoren
Kostenschätzung	15.000 €/Jahr für Förderprogramm Stecker-Solargeräte 2.000€/Jahr für Bürgerinformationsveranstaltungen (z.B. Solarinfoabend, monatliche Solar-Infotreff, Energiemesse mit regionalen Handwerksbetrieben) 4.000€ einmalig für PV-Freiflächenkartierung

¹¹² 434 kgCO₂/MWh (Emissionsfaktor Strom 2022, UBA)*100.000 MWh (prognostizierter Stromverbrauch 2035)= ca. 40.000 tCO₂/Jahr



Handlungsfeld	1 Energie
Nr.	E3
Zeithorizont	mittelfristig
Maßnahmentitel	Umrüstung Straßenbeleuchtung Innenstadt
Ziel	Verringerung Endenergieverbrauch jährlich um min. 1,5 %
Kurzbeschreibung	<p>Der überwiegende Teil der Straßenbeleuchtung in Weilheim wurde 2019/2020 bereits durch effiziente LED-Beleuchtung ausgetauscht. Im Innenstadtbereich sind allerdings noch ca. 90 alte Lichtpunkte verbaut. Ein Austausch alter Leuchten gegen neue LED-Köpfe spart zum einen mindestens 70 % Strom und somit auch Stromkosten, zum anderen sinken erfahrungsgemäß auch die Wartungskosten um 20 %. Da die Beleuchtung im Eigentum der Stadt ist, könnte sie eine Förderung für den Austausch beantragen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umstellung auf LED: 70% Energieeinsparung • LED mit Bewegungsmeldern, zusätzliches Einsparpotenzial <p>Von einer gänzlichen Abschaltung der Straßenbeleuchtung in den Nachtstunden rät der Netzbetreiber aber ab, da Garantie- und Gewährleistungsansprüche der Leuchten erlöschen würden und etwaige Haftungsfragen im Schadensfall eines nicht beleuchteten Weges wären noch ungeklärt, da die Kommune gemäß Artikel 51 des Bayerischen Straßen- und Wegenetz einer Beleuchtungspflicht unterliegen.</p>
THG-Reduzierung-Potenzial	Ca. 10 t CO ₂ e/Jahr ¹¹³
Verantwortlich	Stadtbauamt , durchgeführt durch Stadtwerke
Geschätzte Kosten	Planung & Umsetzung: ca. 125.000 €; Einsparung: 25.000 kWh/a*35cent/kWh= 8.750 €/a
Fördermittel Stand Juli 2023	<p>Förderprogramm: <u>Kommunalrichtlinie – SANIERUNG VON AUSSEN- UND STRASSENBELEUCHTUG</u></p> <p>Gefördert wird der Einbau hocheffizienter Beleuchtungstechnik bei der Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtungsanlagen sowie von Lichtsignalanlagen - einschließlich der Steuer- und Regelungstechnik. Gefördert wird auch Beleuchtungstechnik für neue Lichtpunkte, um Beleuchtungsmisstände zu beheben (z. B. an Fußgängerübergängen oder an Bushaltestellen).</p> <p>Förderhöhe: Der Zuschuss beträgt 25-40 % der förderfähigen Gesamtausgaben.</p>

¹¹³ 434 kgCO₂/MWh (Emissionsfaktor Strom 2022, UBA)*25 MWh (prognostizierter Einsparung= ca. 10 tCO₂/Jahr

Handlungsfeld	1 Energie
Nr.	E4
Zeithorizont	fortlaufend
Maßnahmentitel	Klimanetzwerk für Unternehmen
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Sanierungsrate liegt bei mind. 2% pro Jahr • Verringerung Endenergieverbrauch jährlich um min. 1,5 % • Der Anteil der Erneuerbaren Wärmeversorgung liegt bei mind. 80% • Der Strombedarf des Sektors GHD wird zu 100 % (bilanziell) aus regenerativen Quellen aus Weilheim gedeckt • Anzahl der teilnehmenden Unternehmen des Klimanetzwerks erhöhen
Kurzbeschreibung	<p>Die CO₂-Bilanz 2019 zeigt, dass der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung ist in Weilheim für über 53 Prozent der CO₂-Emissionen (75.319,07 t CO₂-Äquivalenten) verantwortlich ist. Bei den Weilheimer Unternehmen steckt also großes Potenzial für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen.</p> <p>Deshalb hat das Klimaschutzmanagement der Stadt Weilheim ein Klimanetzwerk für Unternehmen in der Stadt und Region Weilheim ins Leben gerufen, um den Unternehmen in der Region die Möglichkeit zu geben, sich professionell beraten zu lassen, aktuelle Informationen zu erhalten und sich mit anderen Unternehmen vor Ort auszutauschen.</p> <p>Bei Netzwerktreffen zu unterschiedlichen Schwerpunktthemen können die Teilnehmer:innen konkrete Fragen an Experten stellen und in Workshops zusammen Lösungen und Maßnahmen austauschen und entwickeln. Ergänzend dazu gibt es die Möglichkeit für eine individuelle Beratung zu den Themen Energie, CO₂-Bilanzierung im Unternehmen und Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen.</p> <p>Durch stärkere Marketingaktivitäten sollen mehr Unternehmen für das Klimanetzwerk gewonnen werden und im Zuge dessen informiert und angeregt werden Klimaschutz-Maßnahmen im GHD-Sektor umzusetzen.</p>
THG-Reduzierung-Potenzial	Ca. 75.000 t CO ₂ e/Jahr ¹¹⁴
Verantwortlich	Klimamanagement , unterstützt durch Nachhaltigkeitsmanagement Sparkasse Oberland, Energiewende Oberland, Zukunftswerk
Kostenschätzung	Ca. 2.500 €/Jahr

¹¹⁴ 75.000 t CO₂e/Jahr Entspricht 53% der Gesamtemissionen 2019, Laut Energie- und CO₂-Bilanz Stadt Weilheim 2019



Mobilität

Handlungsfeld	2 Mobilität
Nr.	M1
Zeithorizont	fortlaufend
Maßnahmentitel	Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs gemäß Radverkehrskonzept
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des Radverkehrskonzepts • Erhöhung des Radanteils am Modal Split
Kurzbeschreibung	<p>Die Stadt setzt die Maßnahmen aus dem 2021 beschlossenen Radverkehrskonzept konsequent um und stellt auch dafür die entsprechenden finanziellen und personellen Mittel bereit. Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs in Weilheim beinhalten unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung neuer Radinfrastruktur wie z.B.: Schutzstreifen, Fahrradstraßen, Querungshilfen, Bevorrechtigungen, Einbahnstraßen, etc. • Lückenlose, einheitliche Beschilderung • Förderung der Fahrradvermietung (Leihradstationen z.B. Am Bahnhof) • Radabstellanlagen, z.B. Umwandlung von PKW-Stellplätzen zu Lastenrad-/Fahrradstellplätzen
THG-Reduzierung-Potenzial	Ca. 0,2 kg CO ₂ e/km pro Person ¹¹⁵
Verantwortlich	Stadtbauamt , unterstützt durch Mobilitätsbeauftragten, Klimamanagement
Kostenschätzung	Projektbezogen
Förderung Stand Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Förderprogramm: Kommunalrichtlinie <u>VERBESSERUNG DES FLIESSENDEN RADVERKEHRS UND DESSEN INFRASTRUKTUR</u> <p>Förderquote: 50-65 % der förderfähigen Gesamtausgaben.</p> <p>Gefördert werden verbesserte Bedingungen für den Radverkehr durch neue Infrastruktur in Form neu errichteter Radfahr- oder Schutzstreifen, selbst- und unselbständiger Radwege, gemeinsame oder getrennte Geh- und Radwege, Fahrradstraßen, Fahrradschnellwege und -zonen. Förderfähig ist außerdem die Umgestaltung von Radwegen, um sie an ein erhöhtes Radverkehrsaufkommen anzupassen. Auch die Umgestaltung von Knotenpunkten, die der Erhöhung der Verkehrssicherheit dient, wird gefördert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderprogramm: Kommunalrichtlinie - <u>KLIMASCHUTZ DURCH RADVERKEHR</u> <p>Förderquote: bis zu 75% der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben</p> <p>Gefördert werden Maßnahmenbündel, also Kombinationen aus unterschiedlichen investiven Einzelmaßnahmen, die in der Summe ein erhöhtes Radverkehrsaufkommen generieren und Bürger:innen zum Fahrradfahren animieren. Ein solches Bündel kann etwa der Ausbau von Fahrradachsen in</p>

¹¹⁵ Ca. 0,2 kg CO₂e/km pro Person können eingespart werden, wenn statt dem PKW das Rad genutzt wird. nach Quarks (2023): CO₂-Rechner für Auto, Flugzeug und Co: <https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/co2-rechner-fuer-auto-flugzeug-und-co/>



	<p>Kombination z.B. mit Fahrradabstellanlagen, Lade- und Reparaturstationen sein. Einzelmaßnahmen sind nicht zuwendungsfähig.</p> <ul style="list-style-type: none">• Förderprogramm: Kommunalrichtlinie - <u>WEGWEISUNG UND SIGNALISIERUNG FÜR DEN RADVERKEHR</u> <p>Förderquote: 50-65 % der förderfähigen Gesamtausgaben.</p> <p>Gefördert werden das Aufstellen von Schildern als Wegweiser, die Radfahrenden die Orientierung und Routenwahl erleichtern, sowie die Einführung von „grünen Wellen“ für den Radverkehr.</p>
--	--



Handlungsfeld	2 Mobilität
Nr.	M2
Zeithorizont	fortlaufend
Maßnahmentitel	Unterstützung bei Etablierung des Mitfahrkonzepts MiO in Weilheim
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltfreundliche und sozialverträgliche Gestaltung des Verkehrs mit dem Schwerpunkt „Förderung des Umweltverbunds“ • Mitarbeitermobilität der Stadtverwaltung ist nachhaltig und wo möglich CO₂-neutral • Anzahl der am MiO-System teilnehmenden Unternehmen steigt stetig
Kurzbeschreibung	<p>Die Idee des Mitfahrkonzepts <u>MiO</u> besteht darin, dass Mitarbeiter:innen auf dem Weg zur Arbeit und nach Hause gemeinsam mit anderen Mitarbeiter:innen der Verbundpartnern¹¹⁶ im Auto fahren und so CO₂-Emissionen und Individualverkehr reduziert werden. Das MiO-System ist über das Smartphone in einer App oder den Computer bedienbar. Die Kosten pro Fahrt (30 ct/km sind angesetzt) werden fair auf alle Mitfahrenden aufgeteilt: Je mehr Personen gemeinsam fahren, desto günstiger wird die Fahrt für Jede:n und desto mehr CO₂ wird eingespart. Langfristig ist eine Öffnung des Systems für die gesamte Bevölkerung angedacht.</p> <p>Die Stadt Weilheim bietet MiO für ihre eigenen Mitarbeiter:innen an und agiert zudem als neutraler Förderer der Plattform, um weitere Weilheimer Unternehmen als Verbundpartner zu gewinnen, z. B. über Infoveranstaltungen, Klimanetzwerk, Mobilitätstag.</p>
THG-Reduzierung-Potenzial	ca. 1,4 tCO ₂ e pro Jahr je Pendler:in ¹¹⁷
Verantwortlich	Mobilitätsbeauftragter/Standortförderung , unterstützt durch Klimamanagement, Personalamt, externe Mobilitätsberatung, Weilheimer Unternehmen.
Kostenschätzung	2.000 € pro Jahr

¹¹⁶ Stand September 2023 nehmen folgende Unternehmen am MiO-System teil: Sparkasse Oberland, Landratsamt Weilheim-Schongau, Krankenhaus Weilheim-Schongau, Bauer Unternehmensgruppe, Bechtold, Biomichl, Modehaus Echter, Bremicker, Sport Conrad und Stadt Weilheim.

¹¹⁷ 1,4 t = 0,2kg CO₂e/km*15km*2*230 Arbeitstage nach Quarks (2023): CO₂-Rechner für Auto, Flugzeug und Co: <https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/co2-rechner-fuer-auto-flugzeug-und-co/>



Handlungsfeld	2 Mobilität
Nr.	M3
Zeithorizont	langfristig
Maßnahmentitel	Ausbau der Ladeinfrastruktur
Ziel	Weilheim fördert den Ausbau der E-Mobilität
Kurzbeschreibung	Eine Elektrifizierung des Straßenverkehrs und damit einhergehend ein Ausbau der Ladeinfrastruktur ist unerlässlich, um den Mehrbedarf an Ladestrom zu decken. Dabei kann die Kommune durch die Ausweisung strategisch günstiger Ladepunkte und deren Umsetzung die Attraktivität von E-Fahrzeugen steigern. Im Zuge des Energienutzungsplans wurde ein Ladeinfrastrukturausbauplan nach Masterplan Ladeinfrastruktur II der Bundesregierung erstellt. Demnach soll die Ladeinfrastruktur ca. im Verhältnis 23:1 stehen. Beim Ziel von 4.700 E-PKW bis 2030 ergibt sich ein Bedarf von 200 Ladepunkten bis 2030. Zusammen mit den Stadtwerken und Weilheimer Unternehmen soll der Ausbau an Ladesäulen, gemäß dem Energienutzungsplan erfolgen.
THG-Reduzierung-Potenzial	6,4 kgCO ₂ e/100 km je PKW ¹¹⁸
Verantwortlich	Stadtwerke , unterstützt durch Stadtbauamt, Mobilitätsbeauftragter, Unternehmen und Klimamanagement
Kostenschätzung	4.000€ Planungskosten Ladeinfrastruktur-Kartierung
Förderung Auszug für kommunale Flächen Stand Juli 2023	<p>Förderprogramm: <u>„Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ des BMDV</u></p> <p>Förderquote: Zuschuss beträgt 60 % der förderfähigen Gesamtausgaben</p> <p>Gefördert werden Normalladepunkte mit einer Ladeleistung bis zu 22 kW sowie Schnellladepunkte mit einer Leistung von mehr als 22 kW, an denen ausschließlich das Laden mit Gleichstrom (DC) möglich ist. Auch die Kosten für dazugehörige Netzanschlüsse bzw. Kombinationen aus Netzanschluss und Pufferspeicher sind förderfähig.</p> <p>Förderprogramm <u>Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern 2.0</u></p> <p>Gefördert wird die Beschaffung und Errichtung von neuen Ladepunkten. Je nach Förderaufruf ist auch die Aufrüstung bzw. Ersatzbeschaffung von Ladeinfrastrukturen oder die Ertüchtigung des Netzanschlusses an bestehenden Standorten förderfähig.</p>

¹¹⁸ Quarks (2023): CO₂-Rechner für Auto, Flugzeug und Co: <https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/co2-rechner-fuer-auto-flugzeug-und-co>



Stadtverwaltung und kommunale Einrichtungen

Handlungsfeld	3 Stadtverwaltung und kommunale Einrichtungen
Nr.	V1
Zeithorizont	kurzfristig
Maßnahmentitel	Energiebericht inkl. Erstellung und Umsetzung eines Sanierungsfahrplan sowie der Umstellung der Wärmeversorgung auf regenerative Energiequellen für öffentliche Gebäude der Stadt Weilheim
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften zu 90% erneuerbar • Energetischer Zustand kommunale Liegenschaften (außer Denkmäler u. Sonderbauten z.B. Bäder, etc.) ist zu 90 % kleiner 50 kWh/m²a
Kurzbeschreibung	<p>Für die Priorisierung der energetisch notwendigen Sanierungsmaßnahmen der öffentlichen Gebäude werden ein regelmäßiger Energiebericht sowie ein Sanierungsfahrplan erstellt. Sie umfassen folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht der für das Energiemanagement relevanten Handlungsfelder • Bezugsflächen (bei Gebäuden) • Tabellarische oder grafische Darstellung der historischen und aktuellen jährlichen, witterungsbereinigten Verbräuche und Kosten für Wärme, Strom, Wasser und die Straßenbeleuchtung sowie der darauf aufbauenden THG-Emissionen • spezifische Kostenentwicklung für Wärme, Strom und Wasser (z. B. Euro/kWh) Berechnung der Verbrauchs-, Kosten- und THG-Einsparungen im Vergleich zu einem Referenzjahr • Ermittlung von Kennwerten für Wärme, Strom und Wasser sowie Vergleich mit Grenz-, Ziel- und /oder Benchmark-Werten • Gebäudeübersicht inklusive energetischer Bewertung und Sanierungspotenzial (siehe oben: Gebäudebewertung) • Aktuelle Energieausweise der Gebäude • Sanierungsfahrplan für den Gebäudebestand inkl. Fahrplan für Umrüstung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien, z.B. über das Energie- und Klimaschutzmanagement (EKM) der dena. Auf Basis des Energetischen Zustands der Gebäude werden konkrete priorisierte Sanierungsempfehlungen definiert und die finanziellen Auswirkungen (Investition und Einsparungen und gegeben falls Fördermittel) aufgezeigt. <p>Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme der Mitarbeiter der städtischen Liegenschaften an Schulungsangeboten zum Thema Energieeffizienz, z.B. Hausmeister:innen-Schulung des Landratsamt Weilheim-Schongau. • Energetische Sanierung nach Sanierungsfahrplan: z.B.: Feuerwehrhaus, Stadtmuseum, Stadttheater und weitere Stadttheater: Installation des Gasbrennwertgeräts aus dem Feuerwehrhaus • Austausch von fossilbetriebenen Gas- und Ölheizungen durch: • Fernwärmeanschluss an Liegenschaften wo technisch möglich (Bürgerheim, Feuerwehr, etc.)



THG-Reduzierung-Potenzial	Ca. 1.050 t CO ₂ e/Jahr ¹¹⁹
Verantwortlich	Energiemanager , unterstützt durch technische Liegenschaften und Hausmeister:innen, Stadtbauamt, Klimamanagement
Kostenschätzung	<p>Energiebericht und Sanierungsfahrplan: Verwaltungs-Personalkosten zzgl. Kosten für externe Unterstützung ca. 5.000 €</p> <p>Umsetzung Hausmeisterschulung, ca. 90 €/Person und Jahr Investitionen für Sanierungsmaßnahmen: Projektbezogen, je nach Art der Maßnahme, ca. 100.000 €/Jahr (stark abhängig von Förderquote)</p>
Förderung Stand Juli 2023 (Auszug)	<p>Energiebericht und Sanierungsfahrplan</p> <p>Förderprogramm: Fachpersonal für die Erstellung über NKI- IMPLEMENTIERUNG UND ERWEITERUNG EINES ENERGIEMANAGEMENTS</p> <p>Förderprogramm: BAFA - Energieberatung DIN V 18599</p> <p>Förderquote: Die Förderhöhe beträgt 80 % des förderfähigen Beratungshonorars, Die genaue Höhe hängt von der Nettogrundfläche des betreffenden Gebäudes.</p> <p>Umsetzung Einzelmaßnahmen</p> <p>Förderprogramm: BAFA - Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM)</p> <p>Förderquote: Zuschuss bis zu 40-50% für Einzelmaßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz an bestehenden Wohn- und Nichtwohngebäuden inkl. Einbau von Heizanlagen auf Grundlage erneuerbarer Energien.</p> <p>Förderfähig sind alle Maßnahmen an Gebäuden, die die Energieeffizienz verbessern. Darüber hinaus lässt sich die Fachplanung und Baubegleitung der Maßnahmen durch Energieeffizienz-Experten bezuschussen. Für die BEG gelten bestimmte (technische) Voraussetzungen und Einschränkungen.</p> <p>Förderprogramm: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Nichtwohngebäude (BEG NWG)</p> <p>Förderquote: bis zu 40% je nach angestrebten Energieeffizienzstandard Zusätzlich bis zu 50% der Kosten für Baubegleitung Zusätzlich bis zu 50% der Kosten für Nachhaltigkeitszertifizierung</p> <p>Förderprogramm: EFRE IBW 2021-2027 Maßnahmenengruppe „Energieeffizienz in kommunalen Infrastrukturen (StMB)</p> <p>Im Rahmen des EFRE 2021-2027 sind Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und dadurch bedingte Maßnahmen förderfähig. Maßnahmen sollen möglichst einen Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienzklasse gemäß Energieausweis leisten.</p>

¹¹⁹ 246 kg CO₂/MWh (Emissionsfaktor Wärme, Weilheim 2019) *4.230.MWh/a (Wärmeenergieverbrauch Liegenschaften) = Ca. 1.050 tCO₂e/Jahr.



Handlungsfeld	3 Stadtverwaltung und kommunale Einrichtungen
Nr.	V2
Zeithorizont	mittelfristig
Maßnahmentitel	Photovoltaik-Ausbau aufbauend auf einer Potenzialanalyse der öffentlichen Gebäude inkl. Fassadenflächen
Ziel	Installierte PV-Leistung auf Liegenschaften auf allen technisch möglichen Dächern von öffentlichen kommunalen Gebäuden
Kurzbeschreibung	Aktuell werden rund 840 MWh Strom pro Jahr in den städtischen Liegenschaften verbraucht. Nicht zuletzt mit den steigenden Energiepreisen geht das auch mit sehr hohen Kosten einher. Einige Dachflächen, die für die Installation einer PV-Anlage geeignet sind, bleiben bisher ungenutzt. Für diejenigen Gebäude, die einen relativ hohen Stromverbrauch und geeignete Dachflächen besitzen, wurden im ENP 2022 detaillierte Potenzial- Simulationen für die Solarenergienutzung durchgeführt. Die PV-Potenziale müssen priorisiert und in einem Umsetzungszeitplan gefasst und umgesetzt werden.
THG-Reduzierung-Potenzial	Ca. 250 tCO ₂ e pro Jahr ¹²⁰
Verantwortlich	Energiemanager , unterstützt durch technische Liegenschaften, Stadtbauamt, Klimamanagement, Stadtwerke
Kostenschätzung	Projektbezogen: Beispielhafte Investitionskosten ca. 900.000 € für ca. 550 kWp (ca. 570 MWh/a) auf ca. 10 Liegenschaften (Vorschläge aus ENP 2022)
Förderung Stand Juli 2023	Förderprogramm: Einspeisevergütung nach EEG 2023 Förderquote: Teileinspeisung: Anlage bis 10 kWp: 8,2 Cent pro kWh. Anlage bis 40 kWp: 7,1 Cent pro kWh Anlage bis 100 kWp: 5,80 Cent pro kWh

¹²⁰ 434 kgCO₂/MWh (Emissionsfaktor Strom 2022, UBA)* 570 MWh= 250 tCO₂e/Jahr.



Natürlicher Klimaschutz

Handlungsfeld	4 Natürlicher Klimaschutz
Nr.	N1
Zeithorizont	langfristig
Maßnahmentitel	Moorschutzstrategie zur Wiedervernässung des Weilheimer Moos
Ziel	Weilheimer Moos ist größtenteils in einem klimaneutralen bzw. Senken-Zustand
Kurzbeschreibung	<p>Die Wiedervernässung von Mooren ist eine langfristige Aufgabe für Jahrzehnte. Sie erfordert ein enges Zusammenwirken und gegenseitiges Verständnis der unterschiedlichen Akteure. Dazu hat sich eine Arbeitsgruppe, die aus Vertreter:innen der betreffenden und beteiligten Akteursgruppen besteht, gegründet, um einen Strategie zu entwickeln, wie die Moore im Landkreis Weilheim–Schongau langfristig in einen klimaschonenden Zustand gebracht werden können. Ansätze sind hierbei unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsangebote für Flächeneigentümer:innen – und Nutzer:innen sowie für die Bevölkerung • Aufzeigen von moorverträglichen Nutzungsmöglichkeiten und möglichen neuen Wirtschaftszweigen für die Region (z.B. Paludikulturen und deren Wirtschaftlichkeit) • Aufzeigen von Förderprogrammen wie z.B. Moorbauernprogramm • Wissenschaftliche Potenzialanalyse für den Anbau von Paludikulturen auf den Moorflächen im Landkreis <p>Außerdem sollte die Stadt Weilheim, auch ihre eigenen Flächen im Weilheimer Moos prüfen, ob und wie sinnvoll hier eine Sanierung des Grundwasserstandes durchgeführt werden kann und so als Vorbild den Prozess vorantreiben.</p>
Verantwortlich	Klimamanagement Stadt & Landkreis , unterstützt durch LFL, AELF, Maschinenring, Bauernverband, Peatland Science Centre, Schutzgemeinschaft Weilheimer Moos, Bundnaturschutz
THG-Reduzierung-Potenzial	Ca. 15.000 tCO ₂ e pro Jahr ¹²¹
Kostenschätzung	Noch nicht Quantifizierbar
Förderung Stand Juli 2023	<p>Förderprogramm: Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM)- Moorschonende Bewirtschaftung „Moorbauernprogramm“, mit dem Fokus auf einer moorverträglichen, landwirtschaftlichen Nutzung einschließlich der Entwicklung neuer Nutzungsformen wie den Paludikulturen</p> <p>Förderprogramm: Moorwildnisprogramm, mit der Zielsetzung des Schutzes naturnaher Moore und der forcierten Renaturierung degradierter, ungenutzter Moore</p> <p>Förderprogramm: Moorwaldprogramm mit der moorverträglichen Bewirtschaftung der Wälder auf Moorstandorten</p>
Beispiel	Moor-Pilotvorhaben Schleswig-Holstein

¹²¹ 30 tCO₂e/ha (Emissionsfaktor Weilheimer Moos)*500ha (Fläche Weilheimer Moos) = 15.000 tCO₂e/Jahr.



Stadtentwicklungsplanung

Handlungsfeld	5 Stadtentwicklungsplanung
Nr.	S1
Zeithorizont	fortlaufend
Maßnahmentitel	Städtische Förderung für Dachbegrünung auch für Fassadenbegrünung und Entsiegelung
Ziel	Klimaanpassung - Weilheim setzt den Schwammstadtansatz um
Kurzbeschreibung	<p>Mit dem Förderprogramm Stadtgrün unterstützt die Stadt Weilheim Bürger:innen bei der Begrünung Ihrer Gebäude. Denn je mehr grüne Dächer, lebendige Fassaden und offene Höfe es gibt, desto stärker ist der Einfluss auf das Klima in der Stadt.</p> <p>Ein begrüntes Gebäude leistet nicht nur einen wichtigen Beitrag für die Lebensbedingungen in unserer Stadt, die Begrünung reduziert im Sommer die Innentemperaturen und wirkt im Winter als natürliche Wärmedämmung, außerdem absorbieren die Pflanzen Lärm, Schmutz und Feinstaub. Und nicht zuletzt kann eine Begrünung die Lebensdauer des Daches erheblich verlängern.</p> <p>Neben der Bezuschussung von Maßnahmen zur Dach-Fassaden-, und Hofbegrünung fördert die Stadt Weilheim auch die kostenlose Expertenberatung durch Expertes des Bundesverband GebäudeGrün e. V und bietet regelmäßig Informationsabende an.</p>
Verantwortlich	Klimamanagement , unterstützt durch Stadtbauamt
Kostenschätzung	10.000 €/Jahr
Förderung Stand Juli 2023	<p>Förderprogramm: Städtebauförderung</p> <p>Förderquote: 60% bei Gebäuden/Grundstücken innerhalb der Sanierungsgebiete</p>
Beispiel-Kommune	<u>Förderprogramm Stadt Freiburg</u>



Handlungsfeld	5 Stadtentwicklungsplanung
Nr.	S2
Zeithorizont	mittelfristig
Maßnahmentitel	Stadtklimaanalyse und Hitzeaktionsplan
Ziel	Klimaanpassung - Weilheim betreibt aktiven Hitze- und Starkregenschutz für die Bevölkerung
Kurzbeschreibung	<p>Mit Hilfe von Stadtklimaanalysen werden die lokalklimatischen Gegebenheiten, wie bodennahe Lufttemperatur und nächtliche Abkühlungsrate erfasst, um Wärmeinseln, Kaltluftproduktionsflächen, Kaltluftströme und Durchlüftungachsen identifizieren zu können. Mit Modellrechnungen für klimatische Szenarien bis 2050 und bis zum Ende des Jahrhunderts kann die zu erwartende Wärmebelastung ermittelt werden. Und weitere Maßnahmen abgeleitet werden. Die Klimaanalysekarte vereinigt die komplexen Struktur-, Beziehungs- und Funktionszusammenhänge der einzelnen Klimaelemente und liefert einen zusammenfassenden Überblick über die klimatischen und lufthygienischen Verhältnisse im Stadtgebiet.</p> <p>In der Planungshinweiskarte der Stadtklimaanalyse werden konkrete Empfehlungen aus stadtklimatischer Sicht für die städtebauliche und freiraumplanerische Entwicklung der Stadt dargestellt. Diese gilt es bei künftigen Planungen zu berücksichtigen.</p>
Verantwortlich	Stadtbauamt, unterstützt durch Klimamanagement
Kostenschätzung	Ca. 50.000 € (einmalig 2025)
Förderung Stand Juli 2023	<p>Förderprogramm: Kommunaler Klimaschutz – KommKlimaFÖR 2023 Förderschwerpunkt: Klimaschutz, Klimaanpassung Förderquote: bis zu 150.000 Euro</p> <p>Hitzeaktionspläne (HAP) können grundsätzlich als Teil eines weitergehenden Konzepts zur Klimaanpassung oder als solche im Förderschwerpunkt „Klimaschutz in Kommunen“ nach den Förderrichtlinien Kommunaler Klimaschutz – KommKlimaFÖR 2023 mit bis zu 150.000 Euro gefördert werden. Entsprechende Anträge können kommunale Körperschaften und deren Zusammenschlüsse, also insbesondere Gemeinden, Landkreise und Bezirke stellen.</p>
Beispiele	Stadt Lünen , München, Würzburg, etc.



Handlungsfeld	5 Stadtentwicklungsplanung
Nr.	S3
Zeithorizont	langfristig
Maßnahmentitel	Umsetzung Klimaanpassungsmaßnahmen
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Weilheim betreibt aktiven Hitze- und Starkregenschutz für die Bevölkerung • Städtisches Grün ist an den Klimawandel angepasst
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Blau-grüne Infrastruktur in der Innenstadt • Baumerhalt und Neupflanzungen von klimaresilienten Bäumen auf städtischen Flächen • Aufwertung von Quartiersgrünflächen • Maßnahmen zur Starkregenvorsorge aus dem Projekt KARE (Kosten derzeit noch nicht abschätzbar)
Verantwortlich	Stadtbaubauamt , unterstützt durch Klimamanagement, Agenda 21
Kostenschätzung	Projektbezogen
Förderung	<p>Förderprogramm: Bundesprogramm zur „Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel“</p> <p>Förderfähig: Maßnahmen zur Hitze- und Überflutungsvorsorge, Resilienz und Bestandserhalt von Grünanlagen angesichts von zunehmender Extremwetterlagen, multifunktionale Gestaltung</p> <p>Förderprogramm: Bayerische Städtebauförderung - Förderinitiative Flächenentsiegelung</p> <p>Förderquote: 80%</p> <p>Förderfähig: Maßnahmen, die der Entsiegelung befestigter Flächen dienen; dies sind insbesondere:</p> <p>die Aufwertung des öffentlichen Raumes und des Wohnumfeldes, durch vollständige Entsiegelung befestigter Flächen, Wechsel von Bodenbelägen zur Verbesserung der Versickerungsfähigkeit, Maßnahmen der Begrünung.</p> <p>Die Erstellung von Konzepten, Planungen und Gutachten sowie Beratungsleistungen, die der Vorbereitung der städtebaulichen Erneuerung dienen, können gefördert werden, sofern sie im Zusammenhang mit den Zielen der Förderinitiative stehen.</p> <p>Weitere unter: ZentrumKlimaAnpassung oder Bayerische Umweltinitiative Stadt.Klima.Natur</p>
Beispiele	Projektliste Bundesprogramm Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel

Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten

Handlungsfeld	6 Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten
Nr.	Ö1
Zeithorizont	kurzfristig
Maßnahmentitel	Bürgerinformationskampagne Sanierung
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Sanierungsrate liegt bei mind. 2% pro Jahr • Der Wärmebedarf ist um mind. 20% im Vergleich zu 2019 gesunken • Verringerung Endenergieverbrauch jährlich um min. 1,5 %
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Thermographie- Spaziergang <p>Die Thermographie ist ein bildgebendes Verfahren, bei dem die Wärmestrahlung sichtbar gemacht wird, um Schwachstellen in der Gebäudehülle zu lokalisieren. Mit gemeinsamen Rundgängen in Begleitung eines fachkundigen Baufachmanns können Potenziale zur Energieeinsparungen in Wohngebäude sichtbar gemacht werden. Allgemeine Ratschläge zu Dämm-Maßnahmen können gegeben werden, gebäudespezifische Beratungen sind nicht Teil des Rundgangs.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiekarawane /-Kampagne Verbraucherzentrale <p>Aufsuchende Energieberatung, Ziel ist die Umkehr der bisherigen Haltung: Energieberatung wird gebracht und muss nicht abgeholt werden (alle Immobilienbesitzer werden zur möglichen Terminvereinbarung direkt von den Energieberatern kontaktiert).</p> <p>Kommunale Aktion: Ansprechen der Hauseigentümer:innen durch den Bürgermeister, das Vorgehen wird durch einen personalisierten Brief angekündigt.</p> <p>Kostenfreie Initialberatung direkt am Objekt durch neutrale und qualifizierte Energieberater*innen, es wird zu allen gebäuderelevanten Themenbereichen beraten.</p> <p>Quartiersansatz (ca. 400 Haushalte / Eigentümer:innen von Immobilien der Baujahre bis zum Jahr 2000, Einsparungen von ca. 250 tCO₂/ Jahr je Quartier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an Aktion GO Altbau <p><u>GO Altbau</u>, als Projekt der Energiewende Oberland soll dabei helfen, die aktuellen Engpässe in der Energieberatung aufgrund der sehr hohen Nachfrage zu beheben und neue Beratungsansätze und Kommunikationswege zu testen und zu etablieren. Durch das Projekt sollen viele Hauseigentümer:innen den Regionen der Projektpartner erreicht werden und zur energetischen Gebäudesanierung informiert und motiviert werden.</p>
THG-Reduzierung-Potenzial	ca. 2-3 tCO ₂ e/Jahr je Haushalt
Verantwortlich	Klimamanagement , unterstützt durch Energiewende Oberland, Verbraucherzentrale und Agenda 21
Kostenschätzung	Energiekarawane: ca. 3.000 €/Quartiers-Kampagne
Förderung Stand Juli 2023	Förderprogramm KfW 432 Energetische Stadtsanierung – Zuschuss Förderquote: 75% Zuschuss für Konzepte und Sanierungsmanagement zur energetischen Sanierung und für grüne Infrastruktur im Quartier, für Sach- und



	Personalkosten von Kommunen zur konzeptionellen Vorbereitung investiver Maßnahmen
Beispiel	Energiekarawane LK Garmisch-Partenkirchen

Handlungsfeld	6 Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten
Nr.	Ö2
Zeithorizont	kurzfristig
Maßnahmentitel	Heizungstausch-Offensive
Ziel	Anteil der Erneuerbaren Wärmeversorgung liegt bei mind. 80%
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Beteiligung an regionalen Wärmewende-Kampagnen (z.B. REPLACE*) • Implementierung des Heizungsrechners auf Stadtwebseite und Anwendungshilfe an speziellen Bürgerberatungsabenden des AK Energie-Klima-Umwelt der Agenda 21 • Informationsveranstaltungen für Bürger:innen zum Heizungstausch und Vermittlung von Best-Practice Beispielen vor Ort • Fördermittelberatung Heizungstausch für Bürger:innen
THG-Reduzierung-Potenzial	Ca. 3-5 tCO ₂ e/Jahr je Haushalt ¹²²
Verantwortlich	Klimamanagement unterstützt durch Agenda 21, Energiewende Oberland, Verbraucherzentrale
Kostenschätzung	Honorarkosten ca. 1.000 € / Jahr
Beispiel	Wärmewende-Kampagnen (z.B. REPLACE*) Heizungsrechner

¹²² 246 kg/MWh (Emissionsfaktor Wärme, Weilheim 2019)*12 MWh/Jahr(Wärme-Energieverbrauch je Haushalt)= ca. 3tCO₂/Jahr pro Haushalt.

Handlungsfeld	6 Öffentlichkeitskommunikation und Verbraucherverhalten
Nr.	Ö3
Zeithorizont	kurzfristig
Maßnahmentitel	Klimaschutzprojekte mit Bürger - und Mitarbeiterbeteiligung fortführen & entwickeln
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Bewusstsein für Notwendigkeit von Klimaschutz und Klimaanpassung in der Bevölkerung ist in der Breite vorhanden • Weilheimer Bevölkerung ist für ihre eigene Klimawirksamkeit und ein nachhaltiges Verbraucherverhalten sensibilisiert und hat ihren persönlichen CO₂-Fußabdruck deutlich reduziert • Klima- und Umweltbildung ist fester Bestandteil der Weilheimer Bildungsreinrichtungen aller Alters- und Bildungsniveaus
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Klimafrühling bzw. Klimaaktionstage in Kooperation mit Bildungseinrichtungen und Weilheimer Vereinen, Unternehmen etc. werden jährlich durchgeführt • CO₂-Sparwettbewerb auf regionaler Ebene mit digitaler Lösung in Kooperation mit dem Tourismusverband wird umgesetzt (z.B. Klimataler oder Klimathon) • Stadtplan zum nachhaltigen Konsum in der Stadt ist verfügbar. • Ein nachhaltiges Sommer-Ferienprogramm für Schüler in Weilheim in Kooperation mit Weilheimer Vereinen wird jährlich angeboten • Schul-Kooperationen (z.B. Anti-Müll-Kampagne #DeinMuell, Klimahausaufgabenhefte an Grundschulen, Info-Tage an Schulen & Kitas)
THG-Reduzierung-Potenzial	Ca. 4 tCO ₂ e/Jahr pro Person ¹²³
Verantwortlich	Klimaschutzmanagement , unterstützt durch EWO, AGENDA 21
Kostenschätzung	Ca. 8.000 € / Jahr
Beispiel	Klimafrühling Oberland 2022

¹²³ 4 tCO₂e pro Kopf= Konsum (27%)+ Ernährung (17%) des Persönlicher CO₂-Fußabdruck in Weilheim 2021 (9,6t CO₂e pro Kopf).

5.3 Kostenübersicht Maßnahmen Klima-Aktionsplan

Nr.	Maßnahmentitel	Kostenansatz (Verwaltungs-HH) 2024	Kostenansatz (Verwaltungs-HH) 2025	Kostenansatz (Verwaltungs-HH) 2026	Geschätzte Investitionen für Umsetzung
Ü1	Monitoringkonzept	3.000 €	-	5.000 €	-
E1	Ausbau Wärmeverbundnetz / Kommunale Wärmeplanung	-	6.000 €	-	Kosten der Stadtwerke
E2	Förderung des Ausbaus von Erneuerbarer Stromerzeugung	21.000 €	17.000 €	17.000 €	-
E3	Umrüstung Straßenbeleuchtung Innenstadt			-	125.000 €
E4	Klimanetzwerk für Unternehmen	2.500 €	2.500 €	2.500 €	-
M1	Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs gemäß Radverkehrskonzept				Projektbezogen
M2	Unterstützung bei Etablierung des Mitfahrkonzepts MiO in Weilheim	2.000 €	2.000 €	2.000 €	-
M3	Ausbau der Ladeinfrastruktur	4.000 €			Kosten der Stadtwerke
V1	Energiebericht inkl. Erstellung und Umsetzung eines Sanierungsfahrplan sowie der Umstellung der Wärmeversorgung auf regenerative Energiequellen für öffentliche Gebäude der Stadt Weilheim	5.000 €	5.000 €	5.000 €	Projektbezogen
V2	Photovoltaik-Ausbau aufbauend auf einer Potenzialanalyse der öffentlichen Gebäude inkl. Fassadenflächen	-	-	-	Projektbezogen
N1	Moorschutzstrategie zur Wiedervernässung des Weilheimer Moos	Noch nicht Quantifizierbar	Noch nicht Quantifizierbar	Noch nicht Quantifizierbar	-
S1	Städtische Förderung für Dachbegrünung auch für Fassadenbegrünung, Entsiegelung	10.000 €	10.000 €	10.000 €	
S2	Stadtklimaanalyse	-	50.000 €	-	
S3	Umsetzung Klimaanpassungsmaßnahmen (z.B. aus KARE)	-	-	-	Projektbezogen
Ö1	Bürgerinformation-Kampagne Sanierung	5.000 €	5.000 €	5.000 €	
Ö2	Heizungstausch-Kampagne	1.000 €	1.000 €	1.000 €	
Ö3	Klimaschutzprojekte mit Bürgerbeteiligung fortführen & entwickeln	8.000 €	8.000 €	8.000 €	
Summe		61.500 €	106.500 €	55.500 €	

Investitionen in Klimaschutzprojekte sollten auch vor dem Hintergrund des künftigen Anstiegs des CO₂-Preises in Euro pro Tonne reflektiert werden. Laut einer Studie des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (März 2023), könnten die Preise für Emissionszertifikate von aktuell 30 Euro/t CO₂ im Jahr 2030 auf bis zu 126 Euro/t CO₂ ansteigen.



Literaturverzeichnis

- (1) KLIMA-BÜNDNIS (2021): Erklärung von Wels: Charta der Klima-Bündnis-Mitglieder. Ein Zeichen für ambitionierten Klimaschutz.
https://www.klimabuendnis.org/fileadmin/Inhalte/1_About_us/Association_docs/CA_Charter_2021/Charta_der_Klima-B%C3%BCndnis-Mitglieder_DE_2021.pdf
- (2) EUROPÄISCHES PARLAMENT (2023): EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED).
- (3) BAYERISCHES KLIMAINFORMATIONSSYSTEM LFU (2022): Warming-Strips der Region Landsberg-Starnberg-Weilheim-Schongau basierend auf Daten des Deutschen Wetterdienst.
- (4) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, EKO E.V.
- (5) BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2021): Fläche: Gemeinde, Fläche (ALKIS), Art der tatsächlichen Nutzung. <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online>.
- (6) JENKER (2023): Was ist eigentlich CO2-neutral, treibhausgas- oder klimaneutral?; <https://plant-values.de/was-ist-eigentlich-co2-neutral-treibhausgas-oder-klimaneutral/9906/>
- (7) EARTH SYSTEM KNOWLEDGE PLATFORM (ESKP): Treibhausgase, <https://www.eskp.de/grundlagen/klimawandel/treibhausgase-935691/>
- (8) KOSTENBADER T., GEISS M., GLEICH F. (2022): Die Städte im Klimawandel, Bayerischer Städtetag, Regensburg.
- (9) JENKER (2023): Was ist eigentlich CO2-neutral, treibhausgas- oder klimaneutral?, <https://plant-values.de/was-ist-eigentlich-co2-neutral-treibhausgas-oder-klimaneutral/9906/>
- (10) ENERGIEWENDE OBERLAND (2020): Monitoringbericht zum Umbau der Energieversorgung Bayerns 2020.
- (11) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.
- (12) BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2022): <https://www.energieatlas.bayern.de>
- (13) ENERGIEAGENTUR NRW (2022).
- (14) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.
- (15) REGAUER C. (2022): Energie- und CO2-Bilanz 2019 Stadt Weilheim.
- (16) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.
- (17) BAYERNWERK (2019): Netzabsatz-Daten Strom—Landkreis Weilheim
- (18) BAYERNWERK (2019, 2019,2022): Netzabsatz-Daten Strom—Landkreis Weilheim
- (19) REGAUER C. (2022): Energie- und CO2-Bilanz 2019 Stadt Weilheim
- (20) BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2021): Gebäude- und Wohnungsbestand: Gemeinde, Wohngebäude, Wohnungen, Wohnfläche, Stichtage.
<https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online>
- (21) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.
- (22) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.
- (23) BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2022): KFZ-Bestand der Stadtgebiet Weilheim.
- (24) REGAUER C. (2022): Energie- und CO2-Bilanz 2019 Stadt Weilheim.
- (25) BLÄSIUS I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.
- (26) BLÄSIUS I.(2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand
- (27) BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2022): KFZ-Bestand der Stadtgebiet Weilheim.
- (28) KURZAK H.(2018): Verkehrsgutachten der Stadt Weilheim
- (29) BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2022): Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte Stadtgebiet Weilheim.
- (30) PLAN:MOBIL (2022): Nahverkehrsplan Landkreis Weilheim-Schongau, Bericht.



- (31) BLÄSIUS I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.
- (32) AGORA VERKEHRSWENDE (2017): Mit der Verkehrswende die Mobilität von morgen sichern. 12 Thesen zur Verkehrswende. https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/12_Thesen/Agora-Verkehrswende-12-Thesen_WEB.pdf (10.12.2022).
- (33) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.
- (34) REGAUER C. (2019) : Energie und CO2-Bilanz 2019 der Stadt Weilheim i. OB.
- (35) PLAN:MOBIL (2022): Nahverkehrsplan Landkreis Weilheim-Schongau, Bericht.
- (36) PLAN:MOBIL (2022): Nahverkehrsplan Landkreis Weilheim-Schongau, Bericht.
- (37) BLÄSIUS I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.
- (38) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.
- (39) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.
- (40) BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz
- (41) BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz, https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/ank_kurzfassung_bf.pdf,2023
- (42) BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2021): Fläche: Gemeinde, Fläche (ALKIS), Art der tatsächlichen Nutzung. <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online>.
- (43) BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz
- (44) SIUDA C.(2022): Regierung von Oberbayern, Vortrag „ Moorschutz – Moorschatz?“ im Klimaausschuss vom 20.01.2022
- (45) BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz, https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/ank_2023_kabinettt_1_ang_bf.pdf
- (46) WAGNER &WAGNER (2008): Moorentwicklungskonzept Landkreis Weilheim-Schongau.
- (47) SCHWARZ L. (2023): Moormanagerin Landratsamt Weilheim-Schongau.
- (48) SIUDA C.(2022): Regierung von Oberbayern, Vortrag „ Moorschutz – Moorschatz?“ im Klimaausschuss vom 20.01.2022.
- (49) SCHULLER C. (2023), Stellungnahme des städtischen Forstamts zum Waldumbau des städtischen Forsts in Bezug auf Klimaschutz.
- (50) BUNDESUMWELTAMT (2021): CO2-Rechner des Umweltbundesamtes, https://uba.co2-rechner.de/de_DE/
- (51) EUROPÄISCHES PARLAMENT (2023): EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED).
- (52) NEMETH, I., ELBEL, K., HOPPE, M., LINDAUER, M., SCHNEIDER, P., & WINDEKNECHT, M. (2012). Energetische Gebäudesanierung in Bayern.
- (53) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.
- (54) INOLA (2019): Energiewende gemeinsam gestalten - Regionales Handlungskonzept für das Oberland, <https://inola-region.de/>.
- (55) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.
- (56)REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.



- (57) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, Energiewende Oberland- EKO E.V.
- (58) PLANUNGSREGION BAYERN (2023): Regionalszenario 2023, <https://vnbdigital.de/gateway/files?serviceName=vnb&fileId=649919d19b70ff2ebcf83d45&previ ew=1>
- (59) BLÄSIUS I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.
- (60) NOBIS C., KUHNIMHOF T. (2018): Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- (61) HESSEL C., TANGL V. (2022): Radverkehrskonzept für die Stadt Weilheim i.OB. Fassung zur Abstimmung mit der Stadt Weilheim i.OB.
- (62) REGAUER C. (2022): Energie- und CO2-Bilanz der Stadt Weilheim i.OB. 2019.
- (63) PLAN:MOBIL (2022): Nahverkehrsplan Landkreis Weilheim-Schongau, Bericht.
- (64) BLÄSIUS I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.
- (65) BUBA H., GRÖTZBACH J., MONHEIM R. (2010): Nachhaltige Mobilitätskultur. In: Gather M., Kagermeier A., Lanzendorf M. (Hg.): Studien zur Mobilitäts- und Verhaltensforschung.
- (66) BUNDESMINISTERIUM FÜR DIGITALE UND VERKEHR (2022): Sofortprogramm für den Sektor Verkehr aufgrund einer Überschreitung der zulässigen Jahresemissionsmenge für das Jahr 2021 auf Grundlage von § 8 Absatz 1 KSG.
- (67) VERKEHRSClub DEUTSCHLAND E.V (2022): Charta »Intelligente Mobilität im Wohnquartier«
- (68) BUNDESREGIERUNG, (2022): „Masterplan Ladeinfrastruktur II“.
- (69) BLÄSIUS I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.
- (70) WINDT & ARNHOLD (2020): Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf“
- (71) BUNDESREGIERUNG, (2022): „Masterplan Ladeinfrastruktur II“.
- (72) BLÄSIUS I. (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.
- (73) RECHSTEINER E., HERTLE H. (2022): Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg, <https://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/handlungsfelder-im-kommunalen-klimaschutz/handlungsfelder-in-der-kommune/>.
- (74) UMWELTBUNDESAMT (2019): Marktanalyse Ökostrom II, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-08-15_cc_30-2019_marktanalyse_oekostrom_ii.pdf
- (75) STADTWERKE KONSTANZ: https://www.konstanz.de/service/pressereferat/pressemitteilungen/dank+oekostromkunden_+440_000+euro+fuer+nachhaltige+energieprojekte.
- (76) RECHSTEINER E., HERTLE H. (2022): Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg
- (77) MATTHEY A., BÜNGER B., UMWELTBUNDESAMT (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten – Kostensätze.
- (78) STADT FREIBURG: Klimaschutzfonds - www.freiburg.de - Umwelt und Natur/Energie und Klimaschutz/Klimaschutzfonds.
- (79) RECHSTEINER E., HERTLE H. (2022): Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg.
- (80) BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz.
- (81) BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2023): Definition Paludikultur, <https://www.bfn.de/paludikultur,07.08.2023>
- (82) EICKENSCHIEDT ET AL.(2023): MOORuse-Projekt.
- (83) SCHMEIDL, H.; M. SCHUCH & R. WANKE (1970): Wasserhaushalt und Klima einer kultivierten und unberührten Hochmoorfläche am Alpenrand.- Schriftenreihe Kuratorium Kulturbauwesen, 19, 1-174.



- (84) SIUDA C.(2022): Regierung von Oberbayern, Vortrag „ Moorschutz – Moorschatz?“ im Klimaausschuss vom 20.01.2022.
- (85) BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz.
- (86) KOSTENBADER T., GEISS M., GLEICH F. (2022): Die Städte im Klimawandel - Bayerischer Städtetag.
- (87) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim in Oberbayern, EKO E.V.
- (88) KOSTENBADER T., GEISS M., GLEICH F. (2022): Die Städte im Klimawandel - Bayerischer Städtetag.
- (89) WISCHNATH U.(2020): Die graue Energie: Der entscheidende Hebel für Klimaschutz beim Bauen, <https://bauwende.de/factsheetgraueenergie/>.
- (90) MELZER H. (2023): Zersiedelung Und Die Graue Energie, <http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/zersiedelung-und-die-graue-energie/>
- (91) KOSTENBADER T., GEISS M., GLEICH F. (2022): Die Städte im Klimawandel - Bayerischer Städtetag.
- (92) BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz.
- (93) BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2022): Instrumente zur Klimaanpassung vor Ort Eine Arbeitshilfe für Kommunen in Bayern.
- (94) SEHL K. (2021): Miniaturwäldchen für die Stadt -Eine Konzeptidee für eine grüne Stadtentwicklung, erschienen in Stadt+Grün.
- (95) KOSTENBADER T., GEISS M., GLEICH F. (2022): Die Städte im Klimawandel - Bayerischer Städtetag.
- (96) BAYERISCHE STAATSREGIERUNG (2023): Bayerisches Klimainformationssystem, <https://klimainformationssystem.bayern.de/Klimawissen/veranderungen-des-klimas.>
- (97) KLIMA-BÜNDNIS (2021): Charta der Klima-Bündnis-Mitglieder Ein Zeichen für ambitionierten Klimaschutz.
- (98) RECHSTEINER E.,HERTLE H., IFEU (2022): Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg.
- (99) EUROPÄISCHES PARLAMENT (2023): EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED).
- (100) DEUTSCHE UMWELTHILFE: Klimaschutz in Gebäuden, <https://www.duh.de/themen/energie-klima/klimaschutz-in-gebaeuden/>.
- (101) NEMETH, I., ELBEL, K., HOPPE, M., LINDAUER, M., SCHNEIDER, P., & WINDEKNECHT, M. (2012): Energetische Gebäudesanierung In Bayern.
- (102) REGAUER C., SCHARLI A. (2022): Energienutzungsplan Stadt Weilheim i. OB., Energiewende Oberland-Kompetenzzentrum Energie EKO E.V.
- (103) EUROPÄISCHES PARLAMENT (2023): EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED).EU-Mitgliedstaaten sind dadurch verpflichtet ihren Energieverbrauch bis 2030 jährlich um 1,5 % zu senken.
- (104) BUNDESAMT FÜR JUSTIZ (2022): Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/_1.html
- (105) KLIMA-BÜNDNIS (2021): Charta der Klima-Bündnis-Mitglieder Ein Zeichen für ambitionierten Klimaschutz.
- (106) BLÄSIUS (2023): Klimaneutrale Mobilität in der Stadt Weilheim i.OB – Vom Ist- zum Soll-Zustand.
- (107) LANDESAGENTUR FÜR ENERGIE UND KLIMASCHUTZ: Klimaschutz In der Kommune, https://www.lenk.bayern.de/themen/klimaschutz/klimaschutz_kommunen/index.html
- (108) RECHSTEINER E.,HERTLE H., IFEU (2022): Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg.
- (109) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023): Aktionsprogramm zum Natürlichen Klimaschutz.
- (110) KOSTENBADER T., GEISS M., GLEICH F. (2022): Die Städte im Klimawandel - Bayerischer Städtetag.