

Integriertes Klimaschutzkonzept – Aktualisierung

Stadt Marbach am Neckar



Stand: 03.06.2022

Erstellt durch die Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V.



Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	4
2.	Einführung	5
3.	Bestandsaufnahme und Bilanzierung	7
i.	IST-Analyse	8
ii.	Energie- und THG-Bilanz	11
a.	Strukturdaten der Stadt Marbach am Neckar	12
b.	Endenergiebilanz der Stadt Marbach am Neckar	12
c.	CO2-Bilanz der Stadt Marbach am Neckar.....	14
d.	Erneuerbare Energien in der Stadt Marbach am Neckar	15
e.	Strom	15
f.	Wärme	17
g.	Einfluss der Witterung	18
h.	Indikatorenvergleich mit Bundes- und Landesdurchschnitt	20
4.	Potenzialanalyse	22
5.	THG-Minderungsziele und -strategien.....	27
6.	(Aktualisierter) Maßnahmenkatalog	30
i.	Maßnahmenkatalog.....	32
	Kampagne zur Nutzung der Potenziale von Photovoltaik und Solarthermie	32
	Energetische Sanierung von Quartieren – Erstellung von Quartierskonzepten	34
	Teilnahme am European Energy Award (eea).....	36
	Externe Beratung Verwaltung	37
	Energieberatungsangebot zur Steigerung der Sanierungsrate bei privaten Gebäuden über Mitgliedschaft LEA, Übernahme Eigenanteile Beratungen	39
	Errichtung von E-Ladestationen für Pedelecs und E-Automobile	40
	Taktverdichtung ÖPNV.....	41
	Wasserstoff- /Hybridantriebe im ÖPNV.....	42
	Aufbau des kommunalen Energiemanagements	43
	Energiekonzepte für Neubaugebiete	45
	Hausmeisterschulungen / Gebäudehandbuch.....	46

Förderprogramm Lastenpedelec für Familien	47
Ausbau Nahwärme.....	48
Energetische Analyse von Verwaltungsgebäuden	50
Energieberatung für KMU.....	51
Energieeffizienz-Netzwerke/Umweltmanagement-Netzwerke (KLIMAfit) ...	52
Umweltbildung in Schulen und Kitas verankern, Energieprojekte an Schulen/50-50	54
Energetische Modernisierung von Verwaltungsgebäuden.....	55
Radschnellwegenetz.....	56
Jährliche zielgruppen- und themenspezifische Kampagnen	58
Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement.....	59
7. Verstetigung, Monitoring und Controlling	60
8. Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit.....	61
9. Anlagen	64
a. Methodik BICO2-BW	64
b. Literatur- und Quellenverzeichnis	73

1. Zusammenfassung

Zunehmende Hitze und Starkregenereignisse wie z. B. in Hörnle und Rielingshausen zeigen bereits heute die Folgen des Klimawandels vor der eigenen Haustür. Auf politischer Ebene werden die Ziele immer enger gesteckt - nicht zuletzt auf Basis des Urteils des Bundesverfassungsgerichts zum Klimaschutzgesetz. Marbach am Neckar ist nicht nur Schillerstadt, sondern sich auch der eigenen Verantwortung, Schlüsselposition und Vorbildfunktion im Klimaschutz bewusst. Darum möchte die Stadt eine Stelle für das kommunale Klimaschutzmanagement einrichten und ihre Klimaschutzaktivitäten systematisch weiterentwickeln und ausbauen.

Im Rahmen der Aktualisierung des Klimaschutzkonzeptes wurden die Bilanzierung, die Potenzialanalyse sowie der Zielpfad auf den neuesten Stand gebracht. Die vorliegenden aktualisierten Maßnahmen aus dem integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises von 2015 bilden den Rahmen für die Klimaschutzarbeit für die neu zu schaffende Stelle des Klimaschutzmanagements vor Ort. 21 Maßnahmen decken die entscheidenden Bereiche Energie (Wärme, Strom, Energieeffizienz) und Mobilität in den Sektoren kommunale Liegenschaften, Private Haushalte, GHD und Industrie ab und ermöglichen die Weichenstellung zu einer erfolgreichen und systematischen kommunalen Klimaschutzarbeit in Marbach am Neckar. Zudem wurden Empfehlungen zur Verstetigung, dem Monitoring und Controlling entwickelt.

Der Maßnahmenkatalog soll bei Bedarf fortgeschrieben und um neue Maßnahmen ergänzt werden können. Dahingehende Vorschläge werden dem Gemeinderat vorzugsweise im Rahmen der vorgesehenen jährlichen (Kurz-)Berichterstattung zur Entscheidung vorgelegt. Eine aktive Kommunikation und begleitende Öffentlichkeitsarbeit ist im kommunalen Klimaschutz von entscheidender Bedeutung. Entsprechend wurden auch hierfür Empfehlungen für Marbach am Neckar abgeleitet.

Auf dem Weg zur Begrenzung der Folgen des Klimawandels entsprechend des Klimaschutzabkommens von Paris gibt es noch viel zu tun. Marbach am Neckar packt es an und macht sich auf den Weg zur Treibhausgasneutralität.

2. Einführung

Die Folgen des Klimawandels sind bereits heute sichtbar, auch in Baden-Württemberg und der Stadt Marbach am Neckar. So stiegen beispielsweise die Jahresmitteltemperaturen in Baden-Württemberg seit Beginn der Aufzeichnungen 1881 bis 2020 um 1,5 °C, Extremereignisse wie Starkregen und Hagel treten häufiger auf und die Vitalität der Hauptbaumarten leidet.ⁱ In Marbach haben Starkregenereignisse in der näheren Vergangenheit zu Abschwemmungen in den Stadtteilen Hörnle und Rielingshausen gesorgt, zudem entstanden im Bereich des Eichgrabenbachs durch Überflutung der Landesstraße 1100 gefährliche Situationen.

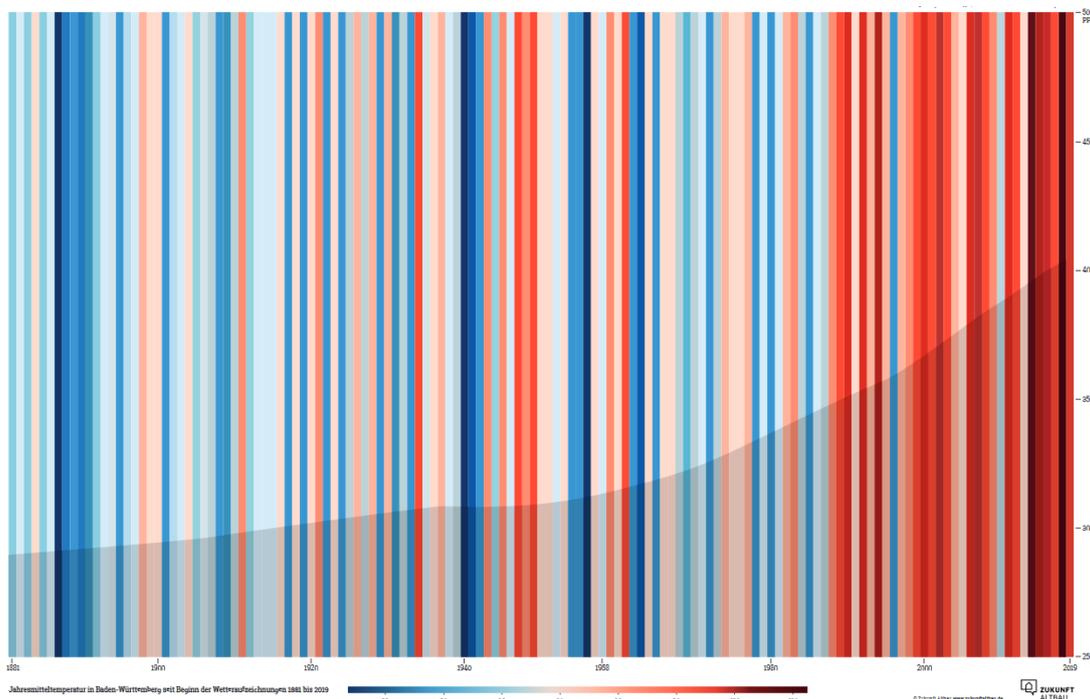


Abbildung 1: Warming stripes Baden-Württemberg - Jahresmitteltemperatur in Baden-Württemberg seit Beginn der Wetteraufzeichnungen 1881 bis 2019 (Die Erderwärmung anschaulich darstellen – das ist das Ziel der „warming stripes“. Jeder Farbstreifen zeigt die durchschnittliche Temperatur eines Jahres an. Alle Streifen auf einer Skala von blau bis rot visualisieren die Temperaturentwicklung über mehr als 130 Jahre in Baden-Württemberg. Der langfristige Anstieg ist deutlich am Wandel von blau nach rot zu erkennen. Die Visualisierung von wissenschaftlichen Daten als Farbcode hat Ed Hawkins für den Blog Climate Lab Book zuerst mit globalen Daten erstellt. Die Daten für Baden-Württemberg hat Professor C. Franzke von der Universität Hamburg bearbeitet (UHH/CEN/C. Franzke). Auftraggeber dafür war das Informationsprogramm Zukunft Altbau. Denn: Energetische Sanierungen helfen dabei, den CO₂-Ausstoß von Gebäuden deutlich zu senken und das Klima zu schonen), © Zukunft Altbau www.zukunftaltbau.de

Um den Klimawandel gemäß des Klimaschutzabkommens von Paris zu begrenzen, ist Handeln auf allen Ebenen notwendig. Gemeinsames Ziel der

internationalen Staatengemeinschaft ist es, in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts weltweit Treibhausgasneutralität, also ein Gleichgewicht zwischen der Emission von Treibhausgasen (THG) und deren Abbau durch Senken zu erreichen. Mit dem 2021 novellierten Klimaschutzgesetz auf Bundesebene ist das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 vorgegeben mit den Zwischenzielen für die Minderung der Treibhausgasemissionen von –65 % bis 2030 und –88 % bis 2040 im Vergleich zu 1990. Das Land Baden-Württemberg hat mit dem ebenfalls 2021 novellierten Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg den gesetzlichen Rahmen des Landes festgelegt und Ziele für 2020, 2030 und 2040 definiert. Zudem wird der öffentlichen Hand darin eine Vorbildrolle zugeschrieben und eine klimaneutrale Landesverwaltung bis 2030 als Ziel definiert. Mit diesem grundsätzlichen Bekenntnis haben sich auch mit der Unterzeichnung des „Klimaschutzpaktes Baden-Württemberg“, zahlreiche Landkreise und Gemeinden auf den Weg zu einer (weitgehend) klimaneutralen Verwaltung bis 2040 begeben. Definiert wird diese über folgende Rahmenbedingungen (Stand Oktober 2021):

- 90 % THG-Minderung spätestens 2040
- Wärmebedarf <50 kWh/m²*a (außer Denkmäler und Sonderbauten beispielsweise Bäder)
- Bilanzierung mit Strom-Mix-Deutschland
- Kompensation nicht in Bilanz anrechenbar

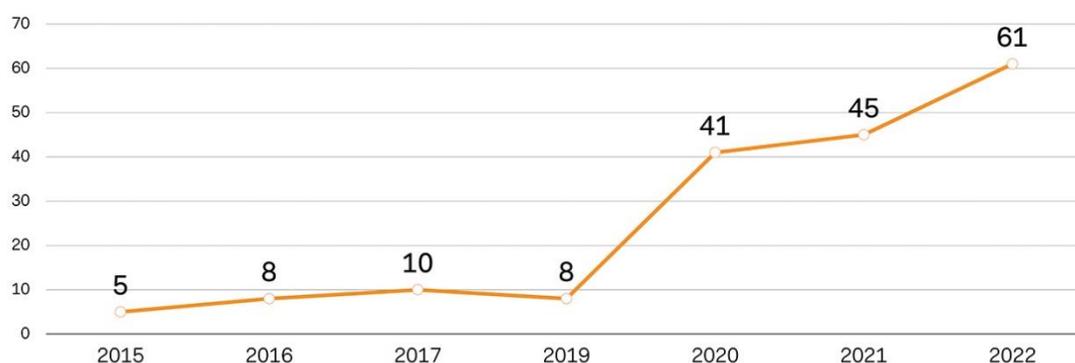
Auch der Landkreis Ludwigsburg ist Unterstützer des „Klimaschutzpakts Baden-Württemberg“ und hat im Jahr 2019 die Erreichung der Klimaneutralität der Landkreisverwaltung sogar bereits bis zum Jahr 2035, unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit, beschlossen.

Den Landkreisen und Kommunen kommt zum einen eine Schlüsselrolle beim Klimaschutz in der lokalen Mobilitäts-, Wärme- und Stadtplanung und zum anderen eine Vorbildfunktion im eigenen Organisationsbereich zu. Die Dringlichkeit des Klimaschutzes auf kommunaler Ebene ist in den letzten Jahren rasant steigend als solche anerkannt worden, wie die aktuelle Befragung von Oberbürgermeister:innen deutscher Städte zeigt: Klimaschutz wird erstmals und mit Abstand als wichtigstes Handlungsfeld genannt, wohingegen noch vor drei Jahren nicht mal 10 % der Befragten das Thema als wichtigste Aufgabe ihrer Stadt angesehen haben (vgl. Abbildung 2)¹. Außerdem wird Klimaschutz ebenfalls mit Abstand als wichtigste Zukunftsaufgabe, gefolgt vom Thema Mobilität, angesehen. Die Verwaltung der Stadt Marbach hat Klimaschutz ebenfalls priorisiert, möchte in die Gesellschaft wirken und gleichzeitig ihre Vorbildfunktion ernst nehmen, indem sie sich zum Ziel gesetzt hat, die CO₂-Emissionen der städtischen Liegenschaften bis im Jahr 2040 um 80 % gegenüber dem Basisjahr von 1999 zu reduzieren. Auch in der Bewerbung für eine

¹ https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/583564/1/OB-Barometer2022_online.pdf

gemeinsame Gartenschau der Kommunen Benningen und Marbach am Neckar für das Jahr 2033 wird eine Vorreiterrolle im Klimaschutz und der Klimaanpassung definiert. Dafür wird ein Konzept als konkreter Handlungsrahmen benötigt, das die Handlungsoptionen zur Zielerreichung aufzeigt, sowie neues Personal, das die Umsetzung der Maßnahmen managet und die Zielerreichung kontrolliert. Im Bereich der kommunalen Liegenschaften ist bereits ein Sanierungsfahrplan bis 2040 vorhanden. Auf der Basis des „Integrierten Klimaschutzkonzepts für die Zuständigkeiten des Landkreises Ludwigsburg und 34 seiner Gemeinden“ⁱⁱ aus dem Jahr 2015 und den seitdem geänderten Rahmenbedingungen wurde das vorliegende Konzept für die Stadt Marbach am Neckar erarbeitet.

Entwicklung der Bedeutung des Handlungsfelds „Energiepolitik, Klimaschutz, Nachhaltigkeit“



Antworten der (Ober)bürgermeister*innen, Angaben in Prozent
Quelle: OB-Barometer 2022

lifu
Deutsches Institut
für Urbanistik

Abbildung 2: Entwicklung der Bedeutung der Aufgabe Klimaschutz in den Städten¹

3. Bestandsaufnahme und Bilanzierung

Die Stadt Marbach am Neckar liegt im östlichen Landkreis Ludwigsburg an der Grenze zwischen den Regionen Stuttgart und Heilbronn-Franken. Zum Stadtgebiet zählt neben der unmittelbaren Umgebung der Kernstadt ein schmaler Streifen, der sich nach Südwesten am Neckar entlang erstreckt und das Kraftwerk Marbach² einbezieht. Darüber hinaus gehören drei räumlich getrennte Exklaven zum Stadtgebiet: die Ortsteile Rielingshausen und Siegelhausen sowie eine unbewohnte Exklave im Hardtwald (siehe Abbildung 3).

² Block II und III bis 31. März 2023 systemrelevante Kaltreserve; Laufwasserkraftwerk in Betrieb

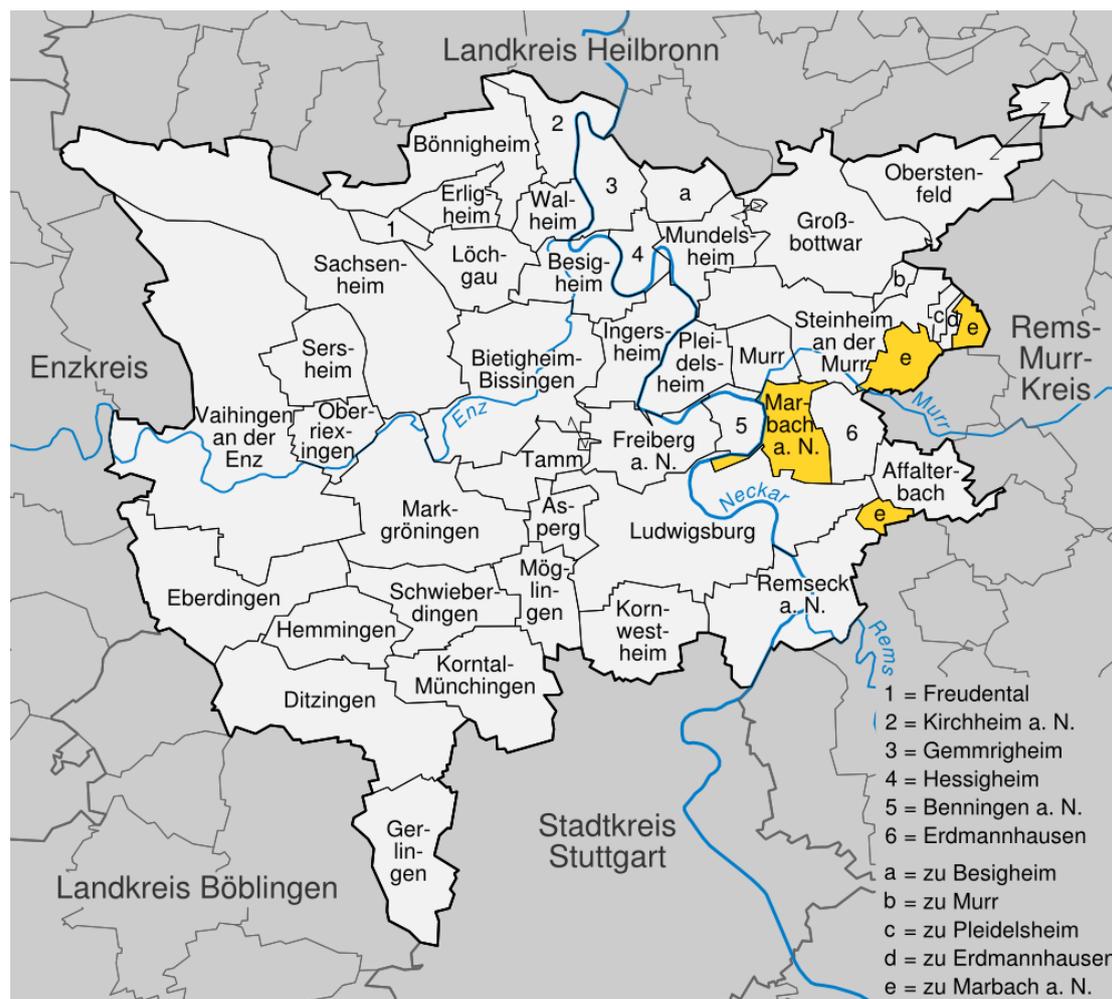


Abbildung 3: Lage von Marbach am Neckar im Landkreis Ludwigsburgⁱⁱⁱ

I. IST-ANALYSE

Die Stadt Marbach hat in den letzten Jahren bereits erste Schritte im kommunalen Klimaschutz unternommen. So wurden in der Entwicklungsplanung bereits nachhaltige Perspektiven mitgedacht, beispielsweise durch die Planung und dem Bau von Wärmenetzen oder des Ziels einer Stadt der kurzen Wege mit lebendiger Innenstadt und einer intensiven Innenentwicklung mittels Baulückenkatasters und Motivation der Besitzer:innen. Zudem wurde von dem geplanten Neubaugebiet Areal Kreuzäcker an der Affalterbacher Straße abgesehen. Für das angedachte Neubaugebiet Keltergrund wird derzeit eine klimafreundliche Wärmeversorgung untersucht. Zusätzlich gab es bereits vor der in Baden-Württemberg eingeführten PV-Pflicht in Marbach am Neckar eine Pflicht zur Installation einer PV-Anlage bei Verkäufen von städtischen Grundstücken. Auch die Anpassung an die Folgen des Klimawandels wird mit dessen Voranschreiten immer wichtiger. In diesem Bereich ist Marbach bereits im Starkregenrisikomanagement engagiert und mögliche Flächenentsiegelungen werden untersucht.

Im Bereich kommunale Anlagen und Gebäude ist die Stadt Marbach ebenfalls schon aktiv. So legen Gemeinderat und Stadtverwaltung seit vielen Jahren großen Wert auf ein professionelles Energiemanagement im Bereich der städtischen Liegenschaften. Seit 1999 wird ein Energiebericht im Gemeinderat vorgestellt. Grundlage hierfür sind thermografische Aufnahmen der einzelnen Gebäude sowie eine energetische Feinanalyse auf deren Grundlage vor einigen Jahren ein sehr umfangreiches Maßnahmenpaket vom Ingenieurbüro Bauphysik 5 ausgearbeitet wurde. Nachdem diese Feinanalyse aus dem Jahr 2004 nicht mehr dem aktuellen Stand entsprach, wurden im erstmals in 2020 erstellten Sanierungsfahrplan entsprechende Anpassungen vorgenommen. Die Energiesparmaßnahmen werden schrittweise im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten umgesetzt. Die Einzelmaßnahmen sowie die Auswirkungen auf die Energieverbräuche werden im jährlichen Energiebericht im Ausschuss für Umwelt und Technik vorgestellt. Bis 2040 sollen die nettogrundflächenbezogenen CO₂-Emissionen städtischer Liegenschaften um 80 % im Vergleich zu 1999 reduziert werden. Bis 2020 konnte gemäß Energiebericht 2020 bereits eine Reduktion um 58 % erreicht werden und unter Berücksichtigung des Eigenverbrauchs PV-Strom 61 %.

Auch in der Versorgung und Entsorgung setzt die Stadt Marbach bereits auf klimaschonende und erneuerbare Maßnahmen. So wurde mit dem Start des Baus eines Nahwärmenetzes die Wärmewende im historischen Stadtzentrum bereits angestoßen, weitere Wärmenetze ebenso wie Verknüpfungen zu dem bestehenden Wärmenetz sind derzeit in Planung. Für das Neubaugebiet Keltergrund im Ortsteil Rielingshausen ist eine Versorgung durch kalte Nahwärme angedacht. Zusätzlich setzt sich die Stadt Marbach bereits seit ca. 20 Jahren in Kooperation mit dem örtlichen Solarverein für eine PV-Ausstattung auf Schulgebäuden, Sporthallen und weiteren Gebäuden ein, wobei jedoch durch Denkmalschutz, Verschattungen und kleinen Flächen auf historischen Gebäuden einige Einschränkungen bestehen. Seit 2014 beteiligt sich Marbach am Neckar zusätzlich am Solarpark in Königsbronn in Esslingen am Neckar. Auf der Gemarkung Marbachs wird das Gruppenklärwerk (GKW) Häldenmühle für 80.000 EW³ betrieben. 2013 wurde eine Energieanalyse angefertigt und Maßnahmen zur Effizienzsteigerung beschrieben sowie in den Folgejahren umgesetzt. Das GKW nutzt das anfallende Klärgas energetisch im Blockheizkraftwerk (BHKW) für Strom- und Wärmeproduktion, sodass fast 90 % des erzeugten Stroms in den letzten Jahren selbst genutzt werden konnte. Die erzeugte Wärme wird für die Heizung des Faulturms und der Gebäude eingesetzt, wodurch in den letzten Jahren eine weitgehende Deckung (ca. 90-98 %) des Heizbedarfs gegeben war. Es sind bereits weitere Maßnahmen wie bspw. neue Belüfter, neue BHKW und neue Faulung geplant. Außerdem wurde im Bereich der Wasserversorgung eine Maßnahme ergriffen: Im Zulauf vom Hochbehälter Eck wurde eine Turbine eingebaut, welche Strom erzeugt und einspeist.

³ Einwohnerwert, gibt die Gesamtbelastung im Zulauf der Kläranlage an

Ebenso sind im Bereich der nachhaltigen Mobilität bereits Projekte angestoßen worden, wie beispielsweise Sharing-Konzepte für Autos und Fahrräder sowie ein E-Lastenrad-Sharing (Lastenrad Charlotte). Im Bereich der Feldwege wurde kürzlich für Radfahrer die Beschilderung erneuert und verbessert. Zusätzlich finden sich zwei Radreparaturstationen (Schule und am Neckar) in Marbach und E-Bike-Lademöglichkeiten in der Parkgarage am S-Bahnhof. E-Ladestationen für Autos sind am Rathaus (Normalladesäule) und in der Grabenstraße am Parkplatz (Schnellladesäule) zu finden. Wo derzeit rechtlich möglich, sind Tempo-30-Zonen ausgewiesen. Marbach am Neckar ist durch die S-Bahn und verschiedene Buslinien gut mit dem ÖPNV angebunden. Ein Bürgerbus wird auf Alternativstrecken zum ÖPNV angeboten. Auch die nachhaltige Mobilität der Mitarbeitenden der Kommunalverwaltung wird durch einen Zuschuss i. H. v. 50 % zum Jobticket für den ÖPNV und ein zinsloses Darlehen für die Anschaffung eines (E-)Fahrrads unterstützt.

Auch in der internen Verwaltungsorganisation wurden erste Schritte unternommen wie die Umstellung auf Recycling-Papier und das Bestreben zusätzliches Personal für den kommunalen Klimaschutz zu schaffen. Momentan wird die Teilnahme an der Fortbildung „Kommunale Klimascouts – Azubis für mehr Klimaschutz“ geprüft, bei dem die Teilnehmenden eigene Klimaschutz-Projekte an ihrem Arbeitsplatz entwickeln und realisieren. Damit wird der Klimaschutzgedanke im Berufsleben der Azubis fest verankert und ein wichtiger Beitrag auf dem Weg zur klimaneutralen Kommunalverwaltung geleistet. Neben handfesten Einsparungen durch Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen unterstreicht das Engagement der Auszubildenden die Vorbildfunktion der Kommunen im Klimaschutz. Seit 2019 ist Marbach am Neckar Fairtrade-Town.

Im Bereich Kommunikation und Kooperation bestehen bereits erste Kooperationen. Die Stadt Marbach am Neckar ist Mitgliedskommune der Energieagentur Kreis Ludwigsburg LEA e. V. (Beitritt 2021) und kann darüber eine unabhängige und kostenlose Bürger:innenenergieberatung zu den Themen Energiesparen, Wärmedämmung, Heiztechnik und erneuerbare Energien anbieten. Zusätzlich können einkommensschwache Haushalte den Strom-Spar-Check über die LEA in Anspruch nehmen. Für Unternehmen bieten sich über das KEFF-Projekt (Kompetenzstellen Energieeffizienz Region Stuttgart) sogenannte KEFF-Checks an, bei denen eine Effizienzmoderator:in im Rahmen einer kostenlosen Betriebsbegehung mögliche Einsparpotenziale, Maßnahmen und Förderungen aufzeigt. Über die Förderung des Landkreises Ludwigsburg und des Umweltministeriums Baden-Württemberg besteht für Marbacher Schulen und Kitas die Möglichkeit, ein kostenfreies Umweltbildungsprogramm der LEA in Anspruch zu nehmen. In Kooperation mit dem Marbacher Solarverein wurden Dächer für die Installation von Photovoltaikanlagen zur Verfügung gestellt. Seit 2018 gibt es den „Mitmach-Garten für ALLE“ auf einem von der Stadt zur Verfügung gestellten Grundstück.

In allen kommunalen Handlungsfeldern gibt es bereits erste Schritte im Klimaschutz. Diese Aktivitäten müssen systematisch weiterentwickelt und deutlich ausgebaut werden. Die Stadt Marbach am Neckar schätzt sich selbst vor allem in den Bereichen Energieversorgung der Kommune und Mobilität auf dem richtigen Weg ein, wohingegen besonders im Bereich interne Organisation und Klimaschutzmanagement dringender Handlungsbedarf besteht (vgl. Abbildung 4).

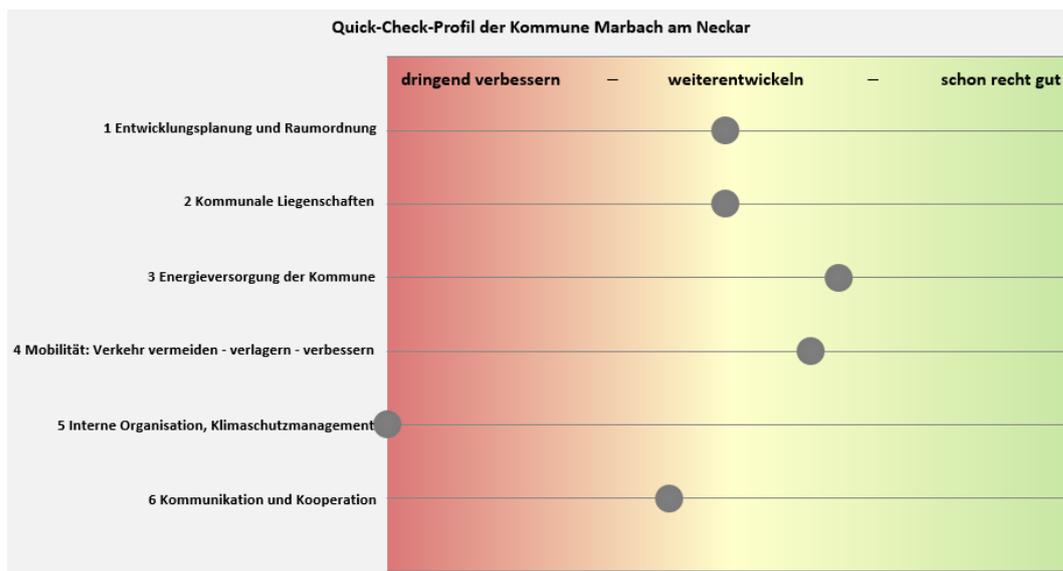


Abbildung 4: Selbsteinschätzung der Stadt Marbach am Neckar zu bisherigen Klimaschutzaktivitäten auf Basis des Quick-Checks der KEA BW

II. ENERGIE- UND THG-BILANZ

Um den Fortschritt auf dem Weg zur Erreichung der eigenen Klimaschutzziele erfassen und abbilden zu können, werden geeignete Regeln, Instrumente und Methoden benötigt. Energie- und CO₂-Bilanzen sind ein Beispiel dafür. Mit diesen Bilanzen werden der Endenergieverbrauch sowie die Emissionen an allen klimarelevanten Treibhausgasen (THG), also nicht nur CO₂, dargestellt. Diese werden, wenn möglich, nach Verbrauchssektoren und Energieträgern unterteilt. Werden die Bilanzen regelmäßig fortgeschrieben und mit dem gleichen Bilanzierungstool erstellt, kann die Entwicklung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen überwacht und Minderungspotenziale berechnet werden. Zudem sind die Bilanzen hilfreich, Schwerpunkte bei der Maßnahmenplanung zu setzen.

Durch die Verwendung des Bilanzierungstools BICO2BW (nach BSKO-Standard), welcher flächendeckend in Baden-Württemberg zur Anwendung kommt, kann die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit anderen Kommunen und die Erstellung von Zeitreihen gewährleistet werden. Soweit möglich kommen hierbei lokale

Echtdaten zum Einsatz, die, wenn notwendig, um Hochrechnungen ergänzt werden.

Weiterführende Informationen zur Methodik, zu den Berechnungspfaden der CO₂-Bilanzierung mit BICO2BW sowie Angaben zur Datengüte und Datensammlung sind in Anlage A zu finden. Die Energie- und THG-Bilanz wurde für das Bilanzjahr 2016 erstellt. Aufgrund von Personalengpässen beim Statistischen Landesamt Baden-Württemberg lagen zum Zeitpunkt der Erstellung keine aktuelleren Daten vor.

a. Strukturdaten der Stadt Marbach am Neckar

Die strukturellen Rahmenbedingungen der Stadt gehören zu den Faktoren, die einen Einfluss auf die Ergebnisse der CO₂-Bilanz haben und die bei der Interpretation beachtet werden müssen. Hierzu zählen u. a. die Einwohnerzahl, die Anzahl der Beschäftigten und die damit verbundene wirtschaftliche Aktivität der Betriebe vor Ort.

Die Berücksichtigung der genannten Strukturdaten ist wichtig, um die Bilanz und deren Fortschreibung richtig interpretieren zu können. Eine steigende Anzahl der Einwohner oder der Beschäftigten hat beispielsweise meist einen erhöhten Energiebedarf zur Folge. Dadurch steigen auch die THG-Emissionen. Sinkende Zahlen der Einwohner und Beschäftigten bringen dementsprechend eine Reduktion der THG-Emissionen mit sich. Die Strukturdaten der Stadt Marbach am Neckar sind in Tabelle 1 dargestellt.

Was	Jahr 2016
Einwohner	15.682
Wohnfläche [m ²]	671.232
Beschäftigte (gesamt)	3.542
davon verarbeitendes Gewerbe	909
davon Handel, Verkehr, Gastgewerbe und Sonstige	2.633

Tabelle 1: Strukturdaten der Stadt Marbach am Neckar 2016

b. Endenergiebilanz der Stadt Marbach am Neckar

Die Energiebilanz der Stadt Marbach am Neckar enthält den gesamten Endenergieverbrauch des Stadtgebietes und zeigt die Anteile der Sektoren und Energieträger am Energieverbrauch auf. Der Endenergieeinsatz beträgt für das Jahr 2016 241.997 Megawattstunden (MWh) (vgl. Abbildung 5). Davon entfallen auf den Sektor Private Haushalte 45%, auf den Sektor Verkehr 27 %, auf den Sektor Verarbeitendes Gewerbe 11 % und auf den Sektor Gewerbe und Sonstiges 17 %. Darin sind auch die kommunalen Liegenschaften enthalten.

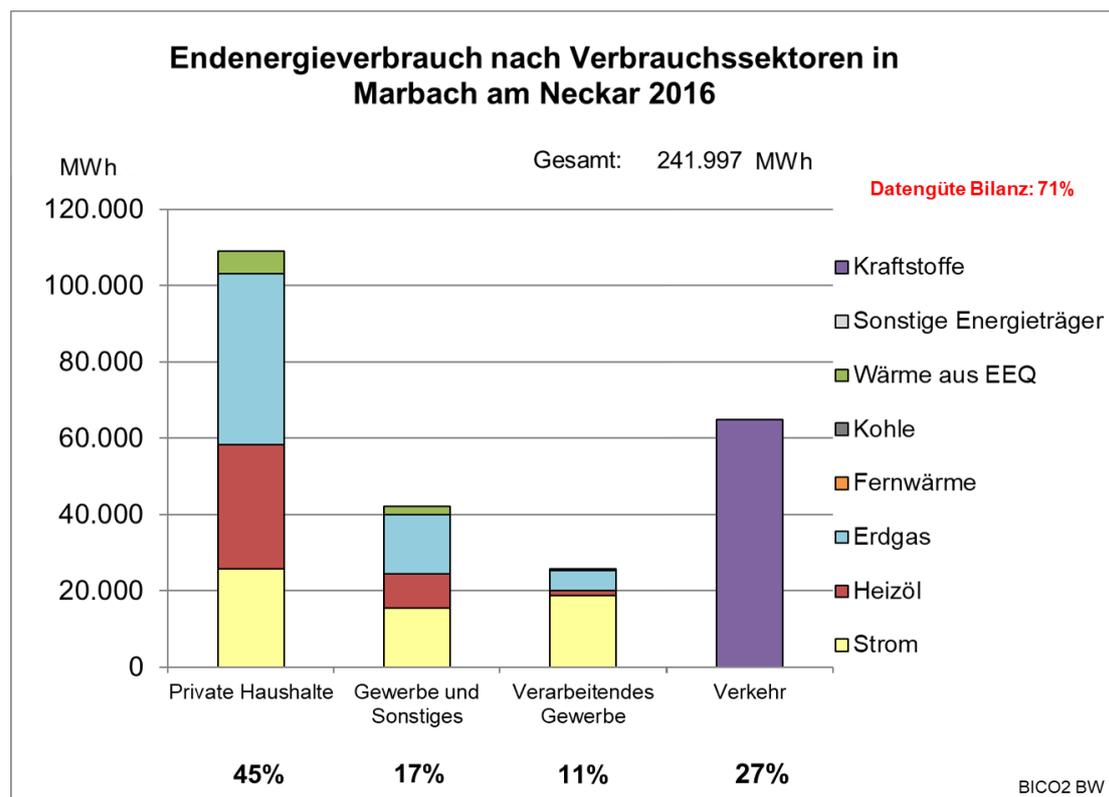


Abbildung 5: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren in der Stadt Marbach am Neckar für das Jahr 2016

Bei den Energieträgern dominieren die genutzten Kraftstoffe des Verkehrssektors mit 27 % am Endenergieverbrauch. Die weiteren Energieträger sind jeweils in mehreren Sektoren relevant, ihr Anteil am Endenergieverbrauch verteilt sich wie folgt: Erdgas 65.365 MWh (27 %), Heizöl 43.008 MWh (18 %) und Strom 60.054 MWh (25 %). Die Wärmeerzeugung in Marbach am Neckar wird größtenteils über Heizöl und Erdgas gedeckt.

Im Sektor Private Haushalte verursacht jeder Einwohner durchschnittlich einen Endenergieverbrauch über alle Energieträger von 7 MWh. Dabei hat die Heizenergie einen Anteil von 76 % und der Stromverbrauch einen Anteil von 24 %. Die Wärmeversorgung der Privaten Haushalte wurde zu 39 % mit Heizöl, zu 54 % mit Erdgas und zu 7 % mit erneuerbaren Energien gedeckt. Der Stromverbrauch von Wärmepumpen und Stromheizungen wurde nicht getrennt erfasst. Dieser Stromverbrauch fließt in den Gesamtstromverbrauch mit ein. Die Sektoren Gewerbe und Sonstiges und Verarbeitendes Gewerbe haben einen Endenergieverbrauch von zusammen 67.903 MWh, bzw. 4,3 MWh pro Einwohner. In Abschnitt h erfolgt zur Einordnung der Verbrauchswerte ein Vergleich zum Landes- und Bundesdurchschnitt.

c. CO₂-Bilanz der Stadt Marbach am Neckar

Die CO₂-Bilanz wird anhand der verbrauchten Energie und der spezifischen Emissionsfaktoren der eingesetzten Energieträger ermittelt. In der Stadt Marbach am Neckar wurden im Jahr 2016 insgesamt ca. 85.000 Tonnen THG emittiert. Die Emissionen der Stadt Marbach am Neckar ergeben einen Wert von 5,4 Tonnen THG pro Einwohner.

Die Anteile der verschiedenen Sektoren bei den THG-Emissionen zeigen ein ähnliches Bild wie beim Endenergieverbrauch. Die Anteile der verschiedenen Energieträger bei den Gesamtemissionen unterscheiden sich jedoch wesentlich aufgrund der verschiedenen spezifischen Emissionsfaktoren der Energieträger. Die THG-Emissionen und die Verteilung über die Sektoren sind in Abbildung 6 dargestellt.

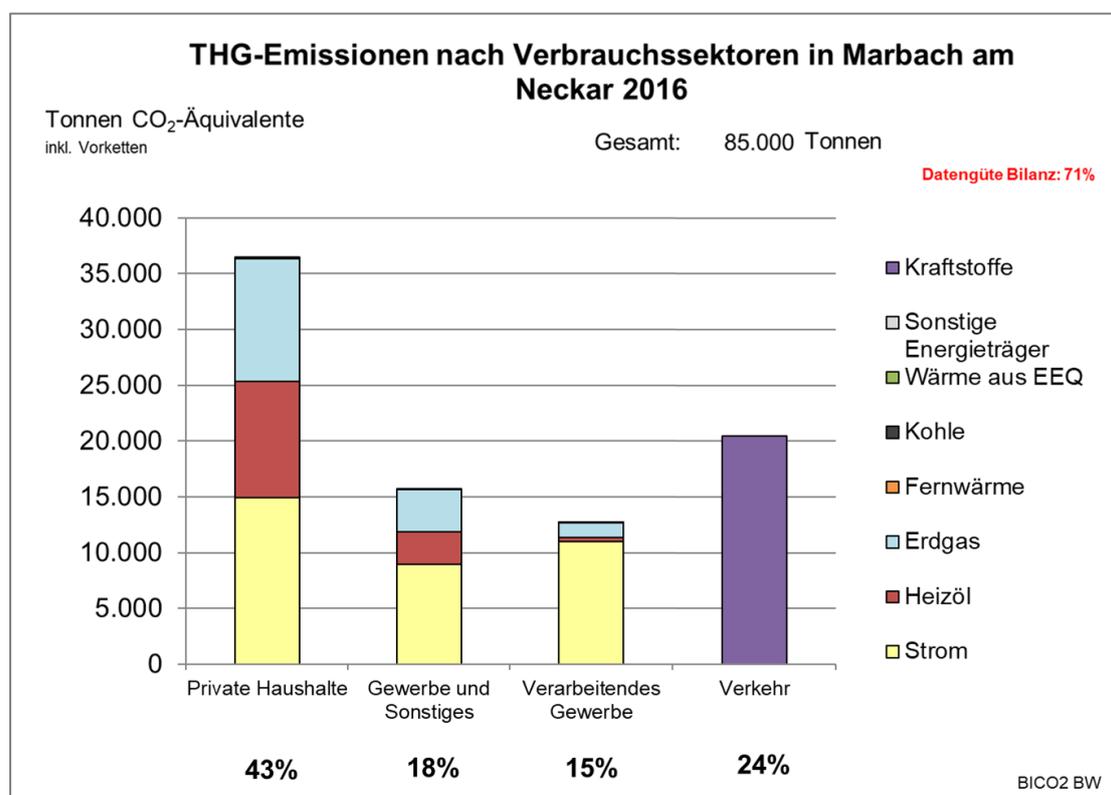


Abbildung 6: THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren in der Stadt Marbach am Neckar für das Jahr 2016

Der Stromverbrauch (34.891 Tonnen; 41 %) und die Kraftstoffe (20.450 Tonnen; 24%) sind für einen Großteil der Emissionen in der Stadt Marbach am Neckar verantwortlich. Die Energieträger Heizöl (13.677 Tonnen; 16 %) und Erdgas (16.145 Tonnen; 19 %) sind zusammen in etwa für das verbleibende Drittel der Gesamtemissionen verantwortlich. Kohle (24 Tonnen; 0,03%), Sonstige Energieträger (65 Tonnen; 0,08%) und Erneuerbare Energieträger (189 Tonnen / 0,2 %) spielen bei den Gesamtemissionen eine untergeordnete Rolle. Ganz ohne Emissionen kommen auch erneuerbare Energien nicht aus. Die

durchschnittlichen Emissionen, die für die Produktion der Anlagen, die Installation, die Wartung und ggf. eine fachgerechte Entsorgung anfallen, sind jedoch um ein Vielfaches geringer als in der Energieversorgung durch fossile Energieträger.

Die THG-Emissionen der Privaten Haushalte in Höhe von 36.494 Tonnen sind zu 41 % durch den Verbrauch von Strom sowie 30 % durch Erdgas und 28 % durch Heizöl verursacht. Die erneuerbaren Energien hatten einen Anteil von 0,4 %. Pro Einwohner bedeutet dies für den Sektor Haushalte einen Fußabdruck von 2,3 Tonnen THG pro Jahr.

Der Sektor Gewerbe und Sonstiges emittierte 15.728 Tonnen THG. Dies entspricht Emissionen von 1,0 Tonnen an THG pro Einwohner. Den größten Anteil an Emissionen machte in diesem Sektor der Verbrauch von Strom mit 57 % aus. Die Nutzung von Erdgas hatte einen Anteil von 24 % und Heizöl von 18 %. Der Energieträger erneuerbare Energien hatte mit 0,3 % nur einen geringen Anteil an den Emissionen.

Die Emissionen im Sektor Verarbeitendes Gewerbe betragen 12.753 Tonnen. Dies entspricht 0,81 Tonnen an THG pro Einwohner. Strom hatte mit 86 % den mit Abstand größten Anteil, gefolgt von Erdgas mit 10 %. Öl hatte einen Anteil von 3 % an den Emissionen, die weiteren Energieträger sind vernachlässigbar.

Der Verkehr verursachte im Jahr 2016 in der Stadt Marbach am Neckar insgesamt 20.450 Tonnen an THG. Dies entspricht Emissionen von 1,3 Tonnen an THG pro Einwohner.

d. Erneuerbare Energien in der Stadt Marbach am Neckar

Der Endenergieverbrauch im Jahr 2016 im stationären Bereich (ohne Verkehr) beträgt in Marbach am Neckar 177 GWh. Im Folgenden wird die Versorgung in der Stadt Marbach am Neckar mittels erneuerbarer Energien für den Strom- und Wärmebereich untersucht.

Die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien liegt bei 18.333 MWh, die Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmebereich bei 8.334 MWh. Fernwärme wird in Marbach am Neckar im Jahr 2016 noch nicht bereitgestellt. Vom stationären Endenergieverbrauch werden damit etwa 11 % klimaschonend bereitgestellt.

e. Strom

Die Aufteilung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK nach Energieträgern ist in Abbildung 7 dargestellt.

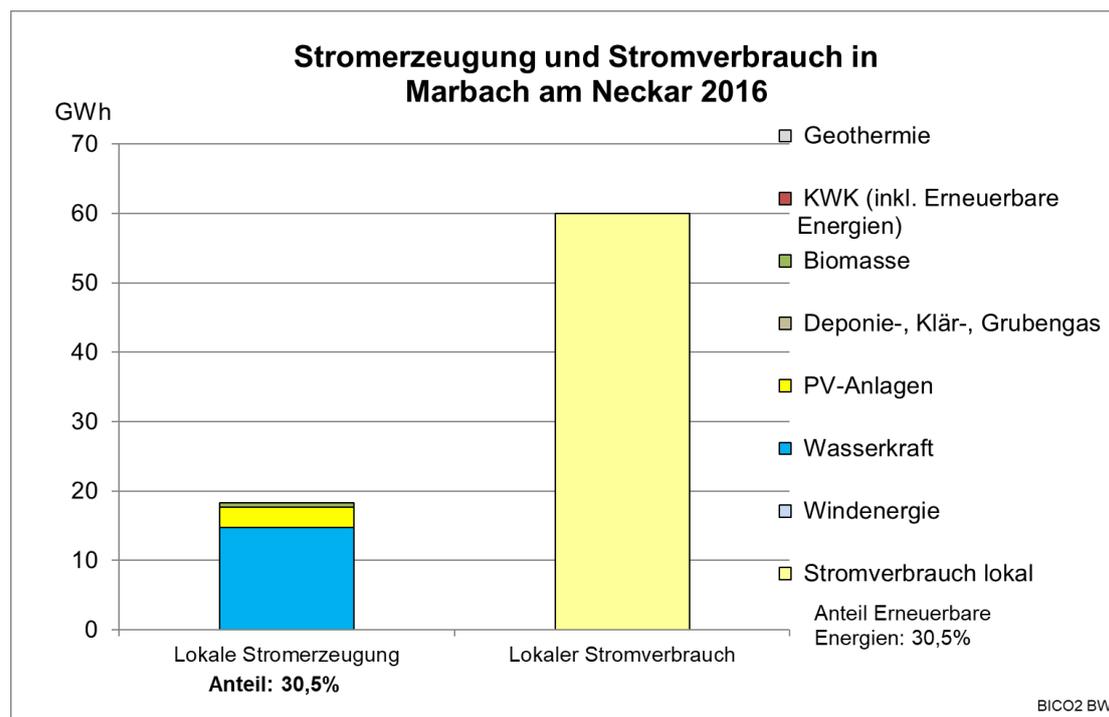


Abbildung 7: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in Marbach am Neckar im Jahr 2016

Im Jahr 2016 wurden in Marbach am Neckar insgesamt 18.333 MWh Strom aus erneuerbaren Energien produziert. Der größte Anteil des Stroms aus erneuerbaren Energien stammt aus Wasserkraft (80 %). Des Weiteren haben Photovoltaik und Biomasse mit 16 % bzw. 4 % Anteil an der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen.

Bei einem Stromverbrauch von 60.054 MWh im stationären Bereich in der Stadt Marbach am Neckar konnten somit 30,5 % des Stromverbrauchs durch lokal produzierte erneuerbare Energien Anlagen gedeckt werden.

Die THG-Emissionen des Stromverbrauchs wurde in der CO₂-Bilanz auf Basis des Bundesstrommix aus dem Jahr 2016 berechnet. Hierbei wird pro Kilowattstunde mit Emissionen von 581 g THG gerechnet.

Die Territorialbilanz (Abbildung 8) zeigt, wie sich die THG-Emissionen aus dem Stromverbrauch ändern, wenn die regionalen Strom-Einspeiser separat für die Bilanz der Stadt Marbach am Neckar berücksichtigt werden. In dieser Territorialbilanz werden zur Berechnung des regionalen Strom-Emissionsfaktors sämtliche einspeisenden Anlagen im Stadtgebiet berücksichtigt. Hieraus ergibt sich für die Stadt Marbach am Neckar ein regionaler Stromemissionsfaktor von 407 gTHG/kWh. Mit diesem lokalen Faktor berechnet, sinkt die CO₂-Bilanz der Stadt Marbach am Neckar um 10.469 Tonnen bzw. 12,3 %.

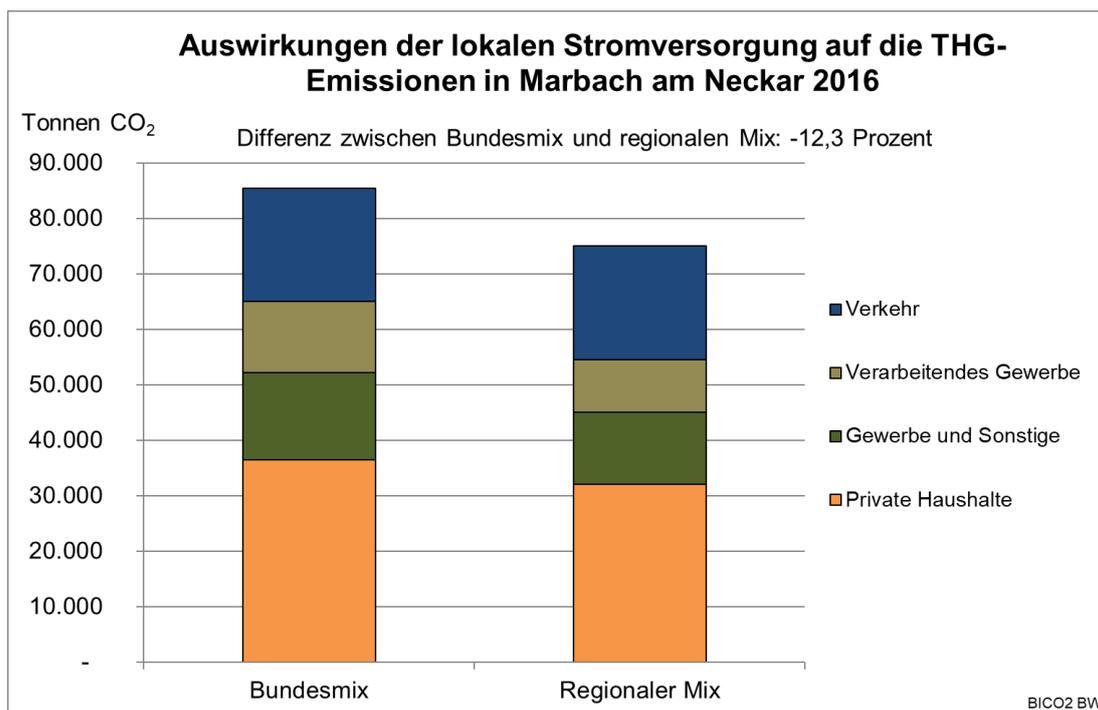


Abbildung 8: Territorialbilanz unter Berücksichtigung der lokalen Anlagen

f. Wärme

Abbildung 9 zeigt die Aufteilung der erneuerbaren Energien nach Energieträgern für den Bereich Wärme. Es wurden 8.334 MWh Wärme aus klimaschonenden Quellen bereitgestellt, was einem Anteil von 7 % am gesamten Wärmeverbrauch entspricht.

Ein Großteil, nämlich 81 % (6.778 MWh) der Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energien wird durch Biomasse gedeckt. Die Werte für Biomasse beruhen auf statistischen Werten der LUBW für dezentrale Holzfeuerungsanlagen im Bereich private Haushalte und Gewerbe und Kleinverbrauch.

Die zweite erneuerbare Wärmequelle sind Solarthermie-Anlagen mit einem Anteil von 18 % (1.511 MWh). Wärme aus sonstigen erneuerbaren Energien, beispielsweise in industrieller Nutzung, beträgt 0,5 % (45 MWh).

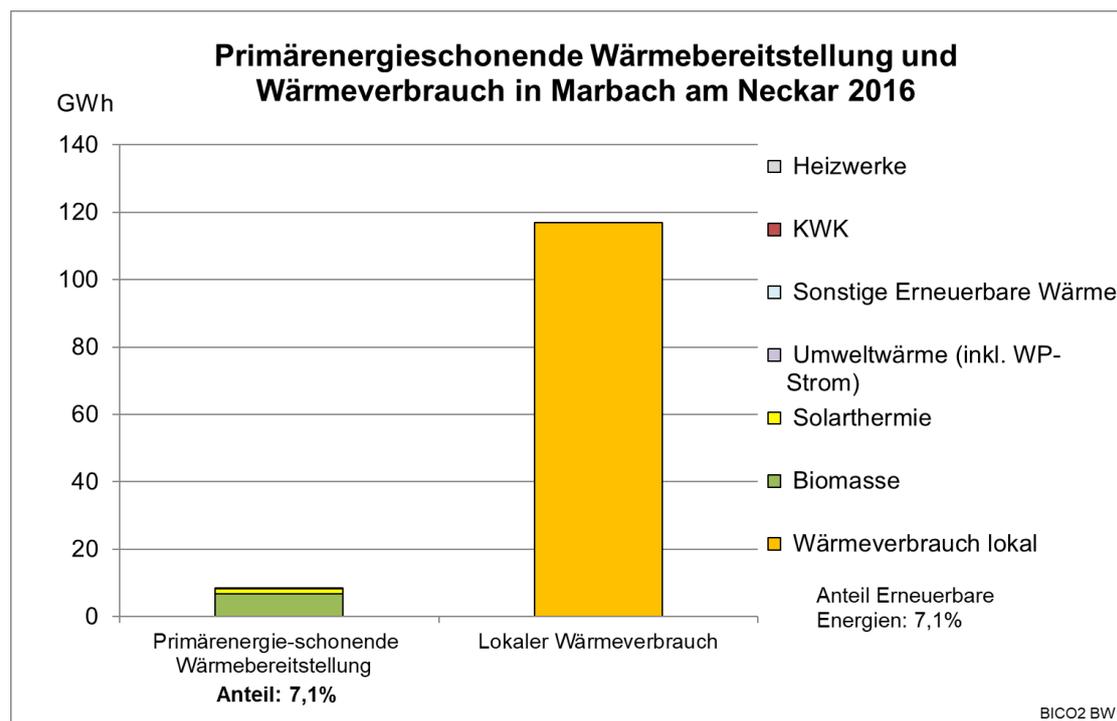


Abbildung 9: Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Marbach am Neckar im Jahr 2016

g. Einfluss der Witterung

Eine Energie- und CO₂-Bilanz unterliegt verschiedenen Einflussfaktoren. Der Einfluss der Witterung kann mittels einer Witterungskorrektur bereinigt werden. Dafür wird das langjährige Mittel an Gradtagszahlen⁴ in das Verhältnis zur Gradtagszahl des jeweils bilanzierten Jahres gesetzt. Im Jahr 2016 gab es 7 % weniger Gradtagszahlen als das langjährige Mittel, wodurch sich einen Korrekturfaktor von 7 % ergibt.

Durch die Witterungskorrektur des Endenergieverbrauchs aus der Endenergiebilanz ergibt sich einen Verbrauch, der um 2,8 % höher ist als ohne Witterungskorrektur (vgl. Abbildung 10). Dies liegt daran, dass das Jahr 2016 überdurchschnittlich warm war und somit der Heizenergieverbrauch niedriger lag als im langjährigen Mittel. Dies zeigt sich vor allem in den Sektoren, die einen in Relation zum Gesamtenergieverbrauch hohen Heizenergieanteil haben (z. B. Private Haushalte). Im Sektor Verarbeitendes Gewerbe, bei dem vor allem Wärme als Prozesswärme benötigt wird, ist die Witterungskorrektur deutlich weniger bedeutend.

⁴ Mittels Gradtagszahlen werden ab der Heizgrenze (15 °C) die Differenz zwischen durchschnittlicher Temperatur eines Tages und Raumwärme 20 °C gemessen und für das gesamte Jahr aufaddiert.

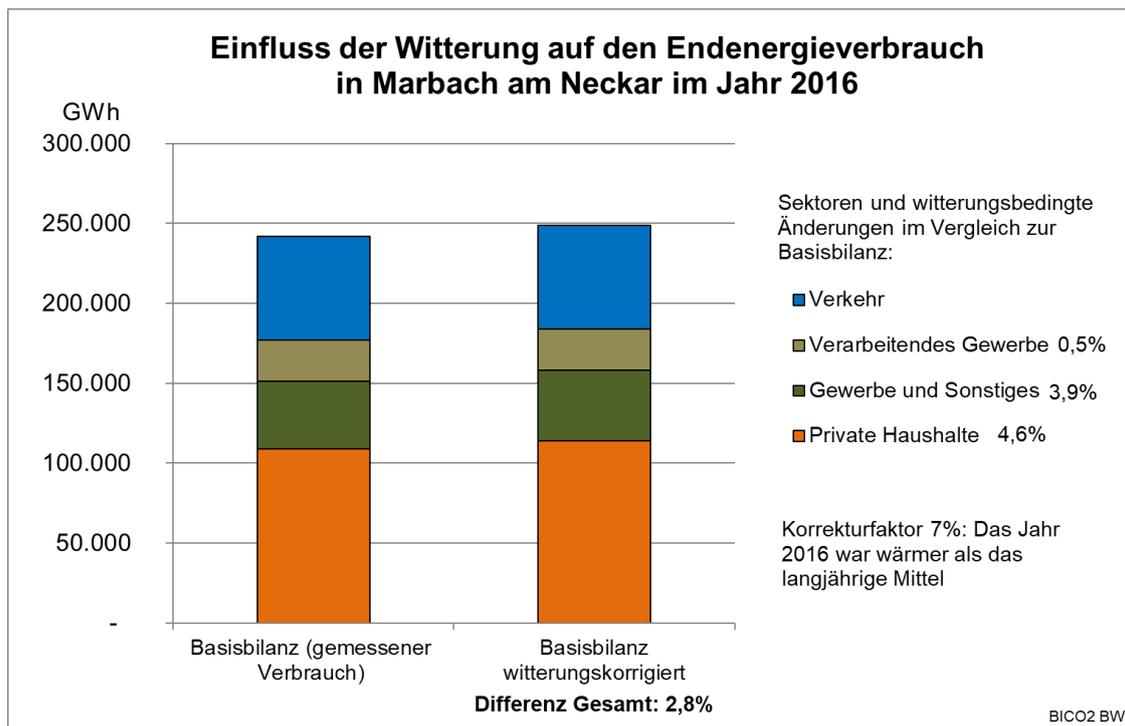


Abbildung 10: Einfluss der Witterungskorrektur auf den Endenergieverbrauch

Die THG-Emissionen steigen durch die Witterungskorrektur um 2,2 % gegenüber der Basisbilanz ohne Witterungskorrektur (vgl. Abbildung 11).

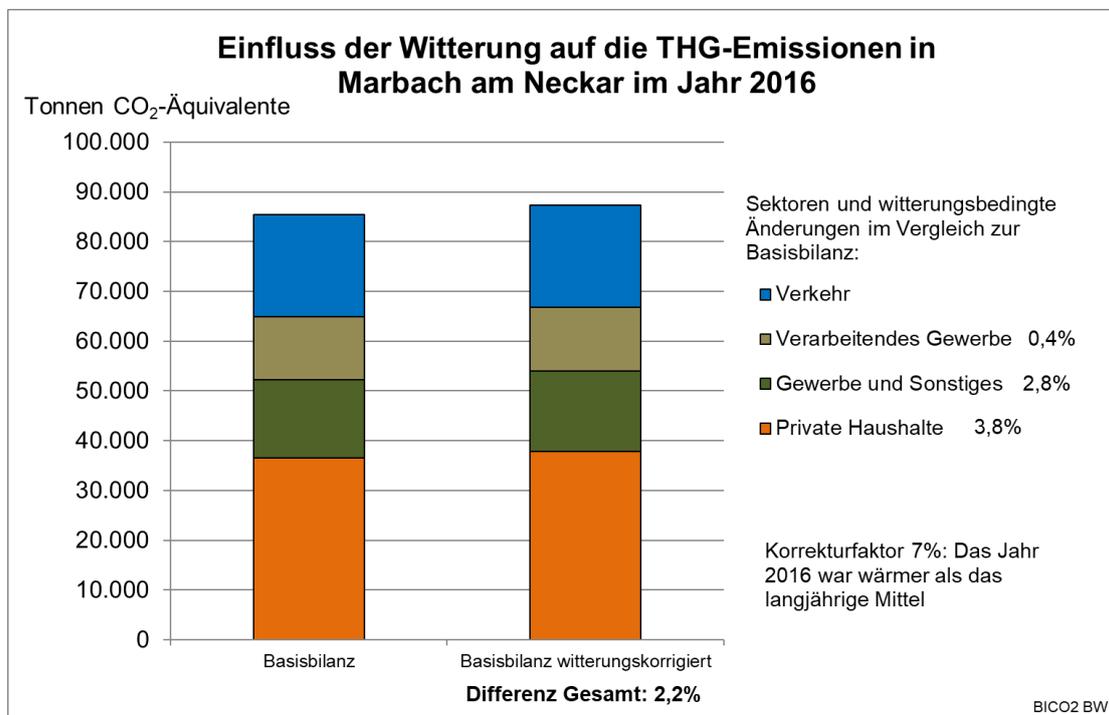


Abbildung 11: Einfluss der Witterungskorrektur auf die THG-Emissionen

h. Indikatorenvergleich mit Bundes- und Landesdurchschnitt

Anhand der Energie- und CO₂-Bilanzierung werden die langfristigen CO₂-Minderungseffekte der einzelnen Sektoren dargestellt. Um die Klimaschutzaktivitäten in der Stadt Marbach am Neckar genauer zu bewerten ist aber ein genaues Controlling der einzelnen Aktivitäten nötig.

Der Benchmark in Abbildung 12 zeigt für verschiedenen Indikatoren, wie gut eine Kommune aufgestellt ist und wo die größten Potenziale liegen. Außerdem lassen sich Vergleiche mit anderen Kommunen oder mit dem Land und dem Bund erstellen.

Beim Benchmark werden aus der CO₂-Bilanz verschiedene Kenngrößen genommen und mit bundesweiten Durchschnittswerten verglichen. Dabei werden die strukturellen Rahmendaten wie Einwohner- und Beschäftigtenzahlen berücksichtigt. Die Ergebnisse werden auf einer Skala von null bis zehn Punkte mit einem entsprechend langen oder kurzen Balken dargestellt. Je länger der Balken, desto besser die Bewertung.

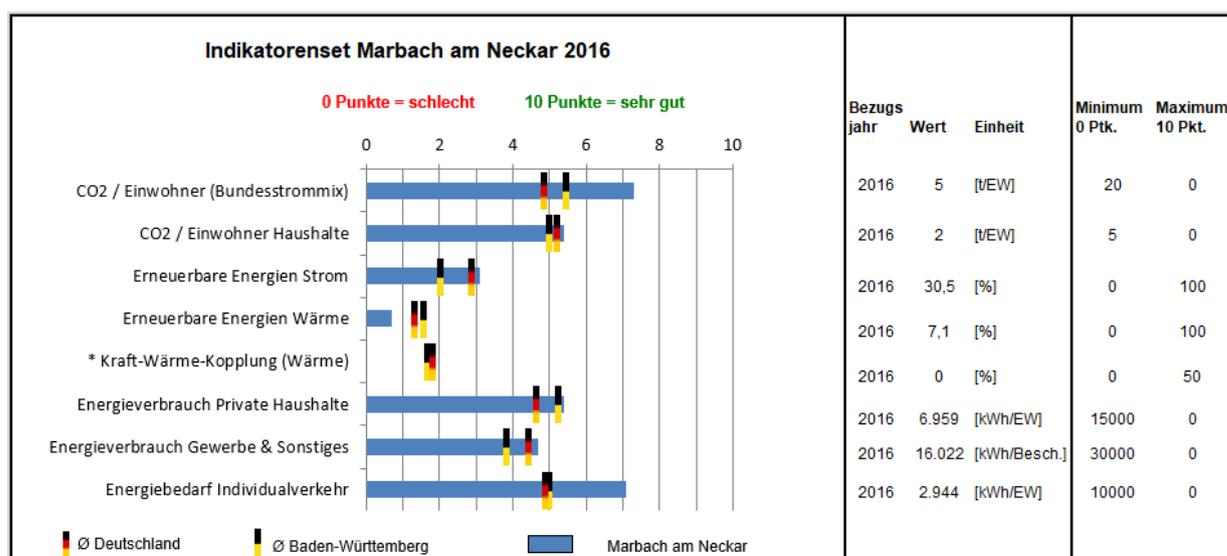


Abbildung 12: Ergebnis der Klimaschutzindikatoren für die Stadt Marbach am Neckar

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass der Benchmark für alle deutschen Kommunen entwickelt wurde, wobei jede Kommune unterschiedlichen Rahmenbedingungen, Stärken und Potenziale hat. Die Ergebnisse für die Stadt Marbach am Neckar werden im Folgenden im Vergleich zu Bundeswerten erläutert:

- CO₂ pro Einwohner (Bundesmix):

Mit 5,45 Tonnen THG pro Einwohner ist dieser Wert in der Stadt Marbach am Neckar niedriger als der Landesdurchschnitt mit 9,4 Tonnen THG pro Einwohner.

Hieraus ergibt sich ein ermittelter Wert von 7,3 Punkten in Vergleich zu 5,3 Punkten für Baden-Württemberg (bzw. 4,9 Punkte für Deutschland). Der Unterschied ist unter anderem darin begründet, dass verschiedene Emissionsquellen nur auf nationaler oder Landes-Ebene bilanziert werden, wie beispielsweise die Emissionen des Flugverkehrs. Liegt ein Flughafen auf der Gemarkung einer Kommune, werden nur die Emissionen der Flugzeuge, die dort starten und landen anteilig erfasst, nicht der überfliegenden Flugzeuge.

- CO₂ pro Einwohner Haushalte:

Mit 2,3 Tonnen THG pro Einwohner liegt der Wert in etwa auf dem Bundesdurchschnitt. Hieraus ergibt sich ein ermittelter Wert von 5,4 Punkten (Bundesdurchschnitt 5,2 Punkte, Landesdurchschnitt 5,0 Punkte).

- Erneuerbare Energien Strom:

Der Indikator gibt den Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Marbach am Neckar bezogen auf den Gesamtstromverbrauch wieder. Mit 30,5 % stimmt der Wert mit dem Bundesdurchschnitt in etwa überein und erreicht hier einen Wert von 3,1 Punkten (Bundesdurchschnitt 2,9 Punkte) Im Vergleich zum Durchschnittswert in Baden-Württemberg (2,1 Punkte) schneidet Marbach am Neckar besser ab.

- Erneuerbare Energien Wärme:

Dieser Indikator zeigt den Anteil der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien am Gesamtwärmeverbrauch in der Stadt Marbach am Neckar. Mit 7,1 % lag dieser weit unter dem Landesdurchschnitt (15,6 %). Marbach erreicht hierbei eine Punktzahl von 0,7 im Vergleich zu Baden-Württemberg mit 1,6 Punkten und Deutschland mit 1,3 Punkten.

- Kraft-Wärme-Kopplung:

Für diese Bilanz wurden keine KWK-Anlagen erfasst, da in Marbach am Neckar 2016 keine existiert haben.

- Energieverbrauch privater Haushalte:

Dieser Indikator zeigt den Pro-Kopf-Verbrauch der privaten Haushalte in der Stadt Marbach am Neckar. Mit 6.959 kWh pro Einwohner liegt der Wert etwas über dem Bundesdurchschnitt aber etwa auf dem Landesdurchschnitt.

- Energieverbrauch Gewerbe und Sonstiges:

Dieser Indikator zeigt den Energieverbrauch der Sektoren „Gewerbe und Sonstiges“ bezogen auf die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Bei diesem Wert liegt die Stadt Marbach am Neckar mit 16.022 kWh unter dem Landesdurchschnitt (17.007 kWh). Marbach erreicht hierbei eine Punktzahl von

4,7 im Vergleich zu Baden-Württemberg mit 3,8 Punkten und Deutschland mit 4,5 Punkten.

- Energiebedarf Personenverkehr:

Der Indikator zeigt den Pro-Kopf-Kraftstoffverbrauch des Personenverkehrs. Mit 2.944 kWh (7,1 Punkte) ist dieser Wert deutlich besser als der Bundesdurchschnitt (4,9 Punkte) und Landesdurchschnitt (5,0 Punkte). Dies ist unter anderem damit zu begründen, dass auf der Gemarkung von Marbach am Neckar keine Autobahnen verlaufen.

4. Potenzialanalyse

Die nachfolgende Potenzialanalyse zeigt Möglichkeiten in der Energieeinsparung, Energieeffizienzsteigerung und im Ausbau der erneuerbaren Energien auf. Zukünftig mögliche veränderte Rahmenbedingungen wie bspw. eine Veränderung der Einwohnerzahl und komplexe Abhängigkeiten können nicht berücksichtigt und abgebildet werden. Es kann zwischen verschiedenen Arten von Potenzialen unterschieden werden. Im Klimaschutzkonzept des Landkreises Ludwigsburgⁱⁱ sind folgende Potenziale definiert: Das technische Potenzial ist das Potenzial, welches durch den aktuell am Markt verfügbaren Stand der Technik umgesetzt werden kann, d. h. technische Restriktionen sind bereits berücksichtigt. Für das wirtschaftliche Potenzial muss sich darüber hinaus ein Energieträger oder eine Energietechnik auch ökonomisch rechnen. Das erschließbare Potenzial soll das realistisch maximal umsetzbare Potenzial angeben, es beinhaltet verschiedene Restriktionen wie baurechtliche Einschränkungen oder mangelnde Informationen. Hierbei ist zu beachten, dass es meist kleiner als das wirtschaftliche Potenzial ist, jedoch auch größer sein kann, wenn entgegen der Wirtschaftlichkeit bspw. aus Umwelt- oder Prestige Gründen in erneuerbare Energien oder Energieeinsparungen investiert wird.

Es muss berücksichtigt werden, dass für die Potenzialanalysen der verschiedenen Energieträger und -techniken auf verschiedene Datengrundlagen zugegriffen wurde, sodass je nach Quelle unterschiedliche Berechnungsmethoden und Datensätze genutzt wurden. Um im Detail nachzuvollziehen, wie sich die Daten und Berechnungen zusammensetzen, wird auf das Klimaschutzkonzept des Landkreis Ludwigsburg, den Energieatlas Baden-Württemberg^{vi} und die Energie- und CO₂-Bilanzierung (vgl. Energie- und THG-Bilanz) verwiesen.

Für die Stadt Marbach am Neckar bestehen sowohl Potenziale im Bereich Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz als auch im Bereich erneuerbare Energien. Das größte technische und wirtschaftliche Potenzial zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz findet sich im Bereich

der Gebäude: für Dämmung mit über 80.000 MWh pro Jahr wirtschaftlichem Potenzial, weiteres Potenzial besteht in der Heiztechnik mit ca. 10.000 MWh pro Jahr wirtschaftlichem Potenzial (vgl. Abbildung 13). In Marbach wurde ein sehr großer Teil der Gebäude vor 1978 erbaut, wobei besonders zwischen 1958 und 1968 ein Bauboom stattfand. Seit 1978 wurde immer weniger neu gebaut, lediglich zwischen 1995 und 2001 fand nochmal etwas stärkere Bebauung statt. Nach 2010 wurden keine größeren Bauprojekte mehr umgesetzt.ⁱⁱ Bei einer bundesweiten Sanierungsquote von ca. einem Prozent ist nicht davon auszugehen, dass sich die Potenziale für die Stadt Marbach am Neckar in den letzten Jahren seit der Datenerfassung 2013 und den Berechnungen mit SimStadtⁱⁱ stark verändert haben. Das 2013 im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes festgestellte erschließbare Potenzial im Bereich der Straßenbeleuchtung wurde z. T. bereits umgesetzt. In der Kernstadt wurde es durch die nahezu vollständige Umstellung auf LED-Leuchtmittel bereits umgesetzt, es besteht lediglich in weiteren Ortsteilen wie Rielingshausen und Siegelhausen noch Potenzial, welches durch die Umstellung auf energieeffiziente LED-Beleuchtung erschlossen werden kann.

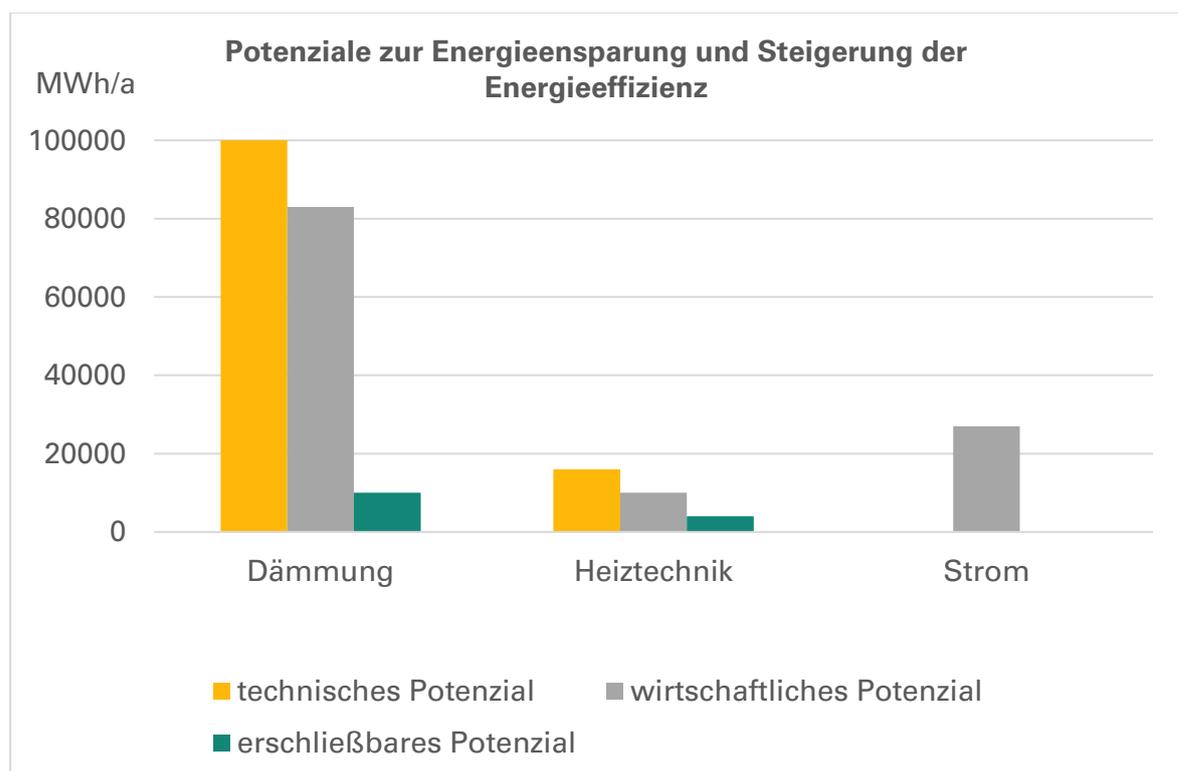


Abbildung 13: Potenziale zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz gemäß Integriertem Klimaschutzkonzept des Landkreises Ludwigsburg, Stand der Daten: 2013; eigene Darstellung

Im Bereich der erneuerbaren Energien bestehen große Potenziale vor allem in der Solarenergie. Sowohl für PV als auch für Solarthermie auf Gebäuden steht der Stadt Marbach am Neckar Potenzial in großem Umfang zur Verfügung. Es besteht ein technisches Potenzial von knapp bis zu 60.000 MWh pro Jahr durch

Photovoltaikanlagen auf Gebäuden (vgl. Abbildung 14). Für wirtschaftliches Potenzial liegen keine Angaben vor, aufgrund geänderter politischer Rahmenbedingungen wie der PV-Pflicht in Baden-Württemberg wird der Ausbau jedoch zusätzlich vorangetrieben. Für Solarthermieanlagen auf Gebäuden besteht bis zu 68.500 MWh pro Jahr technisches Potenzial und circa 33.500 MWh pro Jahr wirtschaftliches Potenzial (vgl. Abbildung 15).

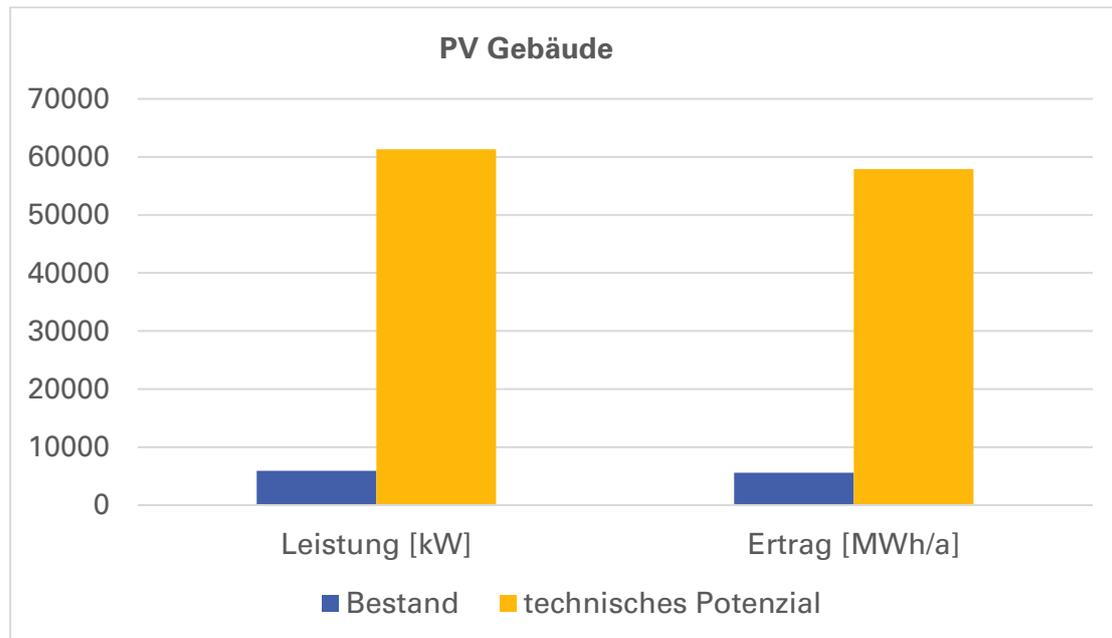


Abbildung 14: Potenzial von PV auf Gebäuden in Marbach am Neckar, Daten aus Energieatlas Baden-Württemberg, Stand der Daten: 2020⁵; eigene Darstellung

Durch geänderte politische Rahmenbedingungen und die Priorisierung von Erneuerbaren Energien liegen nun für PV-Freiflächen neue Potenziale vor, die im Klimaschutzkonzept des Landkreises aus dem Jahr 2015 noch nicht als solche eingestuft waren. Hierbei könnten über 7.000 MWh pro Jahr durch Freianlagen auf Seitenrandstreifen entlang der Bahnstrecke gewonnen werden (vgl. Abbildung 16).

⁵ Daten sind als Näherung zu verstehen, da Unsicherheiten enthalten sind; eigene Berechnung für Ertrag mit der Annahme von 945 h/a Laufzeit pro installierter Leistung - auf Basis des Energieatlas: Anlagen vor 2014 installiert: 890 h/a, ab 2014 installiert: 1.000 h/a

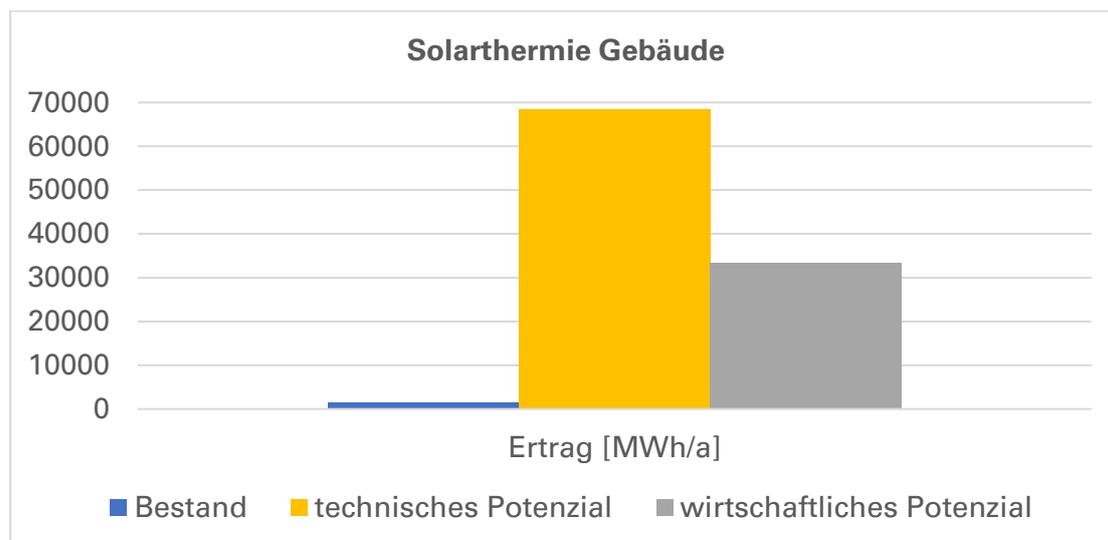


Abbildung 15: Potenzial von Solarthermie auf Gebäuden in Marbach am Neckar, eigene Darstellung⁶

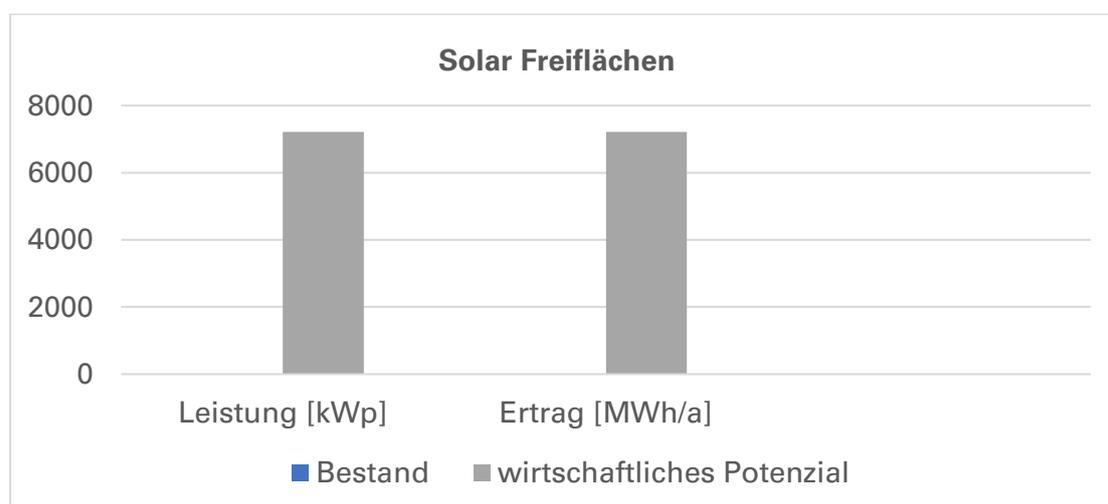


Abbildung 16: Potenzial für Solar-Freiflächen-Anlagen, Daten gemäß Energieatlas Baden-Württemberg, Stand der Daten: 2018, und eigenen Berechnungen für Leistung und Ertrag⁷, eigene Darstellung

⁶ Daten für technisches und wirtschaftliches Potenzial aus Klimaschutzkonzept des Landkreises mit Stand der Daten von 2013, Daten zum Bestand aus CO₂-Bilanzierung, Stand der Daten von 2016

⁷ Annahme basierend auf Expertinnenschätzung und <https://rechneronline.de/photovoltaik/freiflaeche.php>: 0,9 MWp/ha und Ertragsfaktor 1000, Anmerkung: das wirtschaftliche Potenzial setzt sich aus vom Energieatlas BW geeignet und bedingt geeignet (weiche Restriktionskriterien wie Landschaftsschutzgebiete) eingestuft Flächen zusammen, auf Basis der veränderten Rahmenbedingungen durch das Osterpaket 2022 der Bundesregierung, welches Erneuerbaren Energien Vorrang bei der Schutzgüterabwägung gibt, können voraussichtlich (fast) alle Flächen als geeignet angesehen werden

Weiteres Potenzial liegt bei Biogasanlagen vor, hierdurch könnten über 2.500 thermische MWh pro Jahr erzeugt werden (vgl. Abbildung 17).

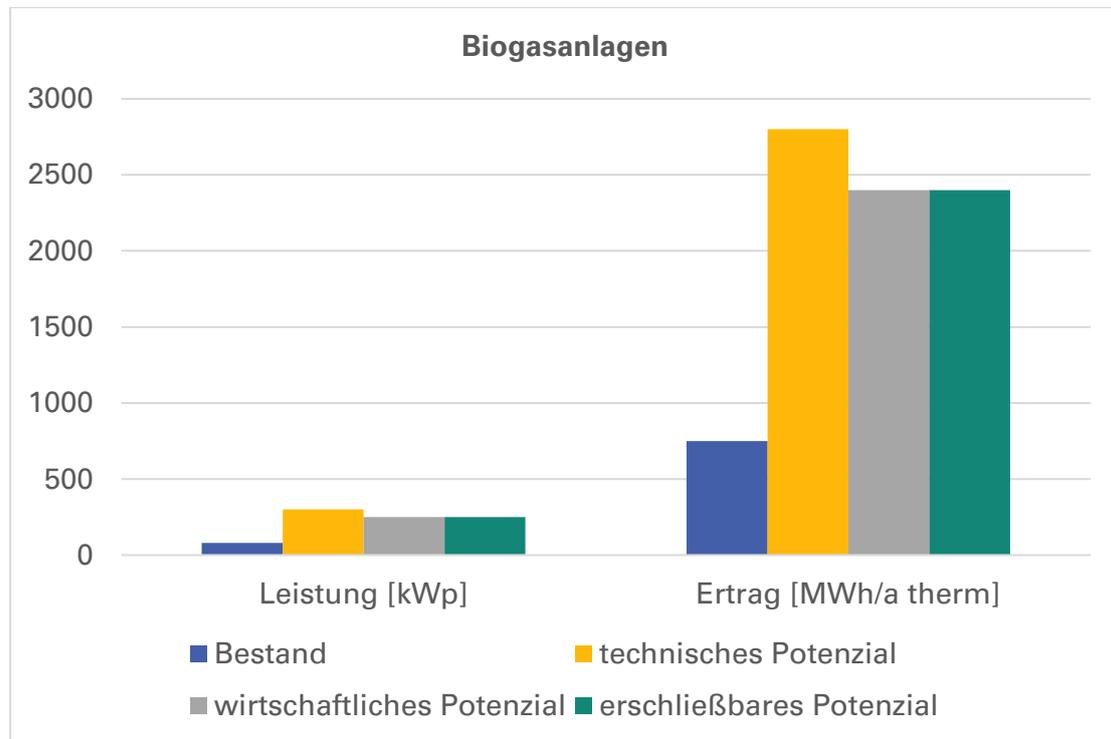


Abbildung 17: Potenzial von Biogasanlagen, Daten gemäß Klimaschutzkonzept Landkreis Ludwigsburg, Stand der Daten: 2013, eigene Darstellung

Im Bereich der Holznutzung besteht ausschließlich technisches Potenzial in Höhe von 1.800 MWh pro Jahr, sodass dieses voraussichtlich nicht zeitnah umgesetzt werden kann (vgl. Abbildung 18). Vorhandene Potenziale in der Energiegewinnung durch Wasserkraft wurden in den letzten Jahren bereits umgesetzt und sind nun ausgeschöpft. Ebenso sind die Potenziale durch energetische Klärschlammverwertung bereits erschlossen. Für die Bereiche Windkraft, Abwasserwärme und Wärme aus Äckern für Kaltwärmenetze bestehen keine Potenziale.

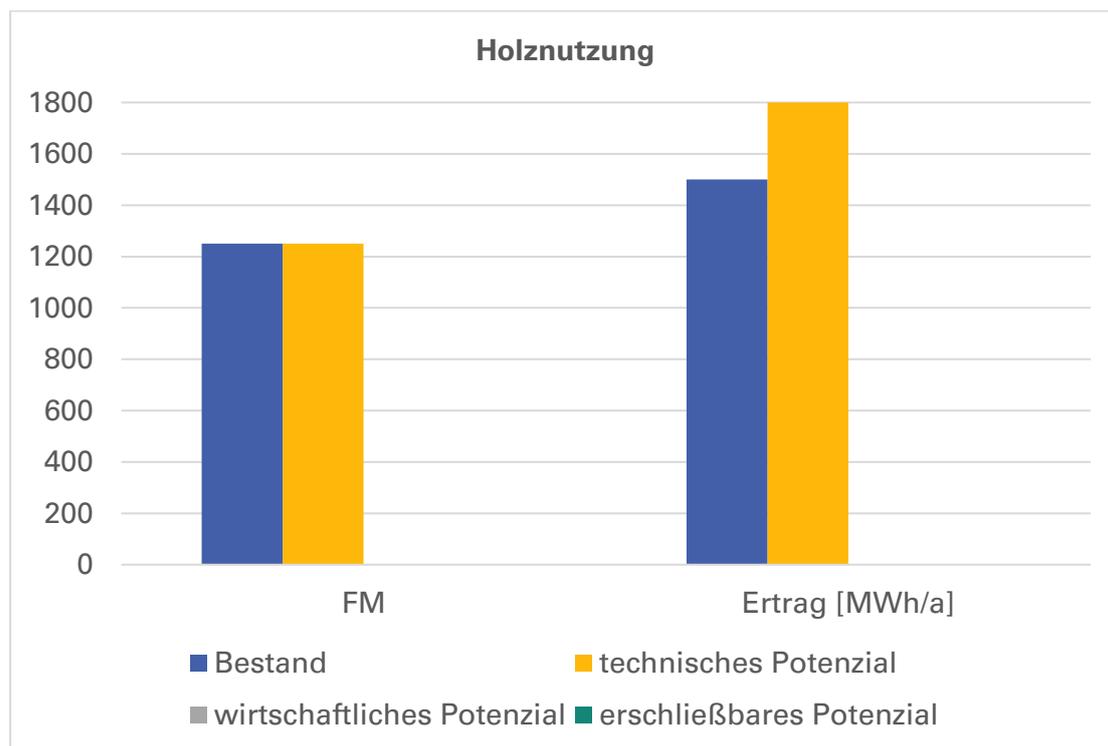


Abbildung 18: Potenzial von Holznutzung, Daten gemäß Klimaschutzkonzept Landkreis Ludwigsburg, Stand der Daten: 2013, Quelle: eigene Darstellung

5. THG-Minderungsziele und -strategien

Die Klimakrise ist eine der größten Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Das 2015 mit dem Klimaabkommen von Paris definierte Ziel, die Erderwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen, ist nur mit einer enormen internationalen Kraftanstrengung zu erreichen. Auf Basis der physikalischen Gegebenheiten des Treibhauseffekts wurde, nicht zuletzt vom Bundesverfassungsgericht im Frühjahr 2021, der sogenannte Budgetansatz etabliert.⁸ Dabei wird jedem Staat der Weltgemeinschaft ein Emissionsbudget zugestanden – je höher die Emissionen in den ersten Jahren, desto früher ist das Budget aufgebraucht, und desto drastischer müssen die Einschnitte im Anschluss werden. Daher ist schnelles, umfassendes Handeln zwingend erforderlich. Abbildung 19 zeigt, dass auch mit der Novellierung des Klimaschutzgesetzes des Bundes das Budget zur Einhaltung des Paris-Ziels in Deutschland nicht annähernd erreicht werden kann. Weitere Verschärfungen der nationalen Ziele sind also zu erwarten.

Während die Politik auf verschiedenen Ebenen Ziele und Strategien definiert, ist für die Umsetzung konkreter Klimaschutzmaßnahmen die kommunale Ebene gefragt. Diese große Verantwortung spiegelt sich bisher nur sehr eingeschränkt

⁸

https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/2021/03/rs20210324_1bvr265618.html

und praktisch nur auf Ebene des Landes^{iv} auch in Form von Verpflichtungen zum kommunalen Klimaschutz wider. Mit der großen Herausforderung kommt jedoch auch eine große Chance für die Kommunen, Energieversorgung, Mobilität und Stadtentwicklung neu zu denken und gleichzeitig die regionale Wertschöpfung zu erhöhen.

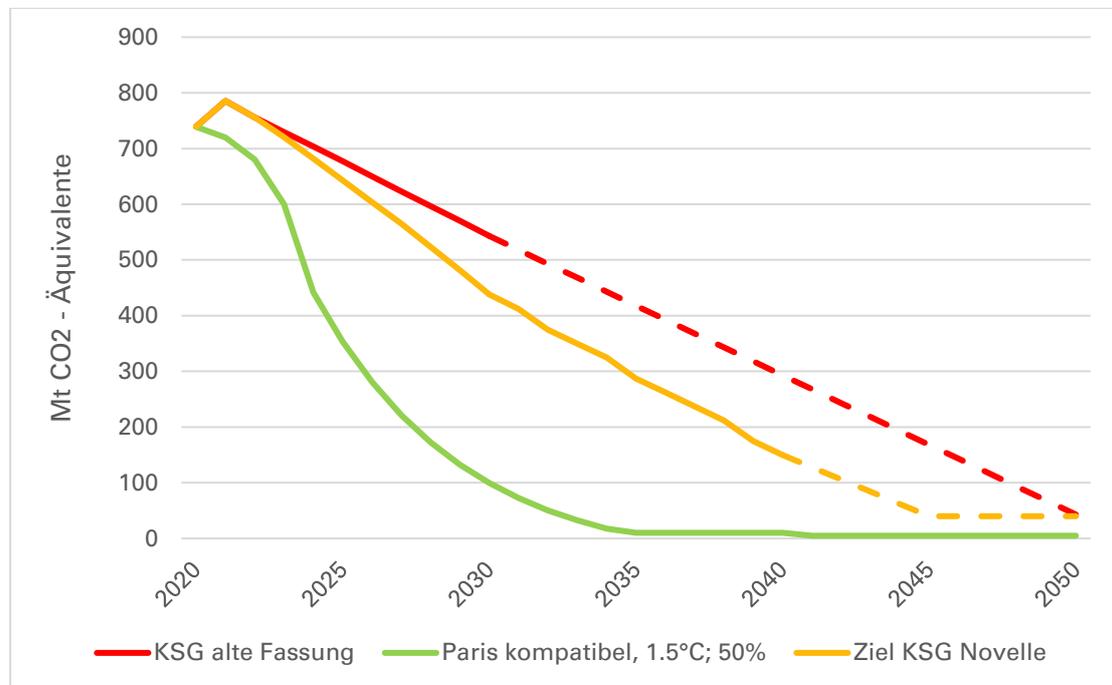


Abbildung 19: Treibhausgas-Reduktionspfade auf Bundesebene nach dem alten Klimaschutzgesetz (rot), dem neuen Klimaschutzgesetz (orange) sowie grün dargestellt das CO₂-Budget Deutschlands zur Erreichung des 1,5 °C-Ziels mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % nach dem Budget-Ansatz des SRU^v; eigene Darstellung

Entsprechend orientiert sich der Zielpfad für Marbach am Neckar an den ambitionierten internationalen Klimaschutzzielen. Die jeweils zur internationalen, deutschen und Landespolitik kompatiblen Reduktionspfade für die Stadt Marbach am Neckar sind in Abbildung 20 dargestellt.

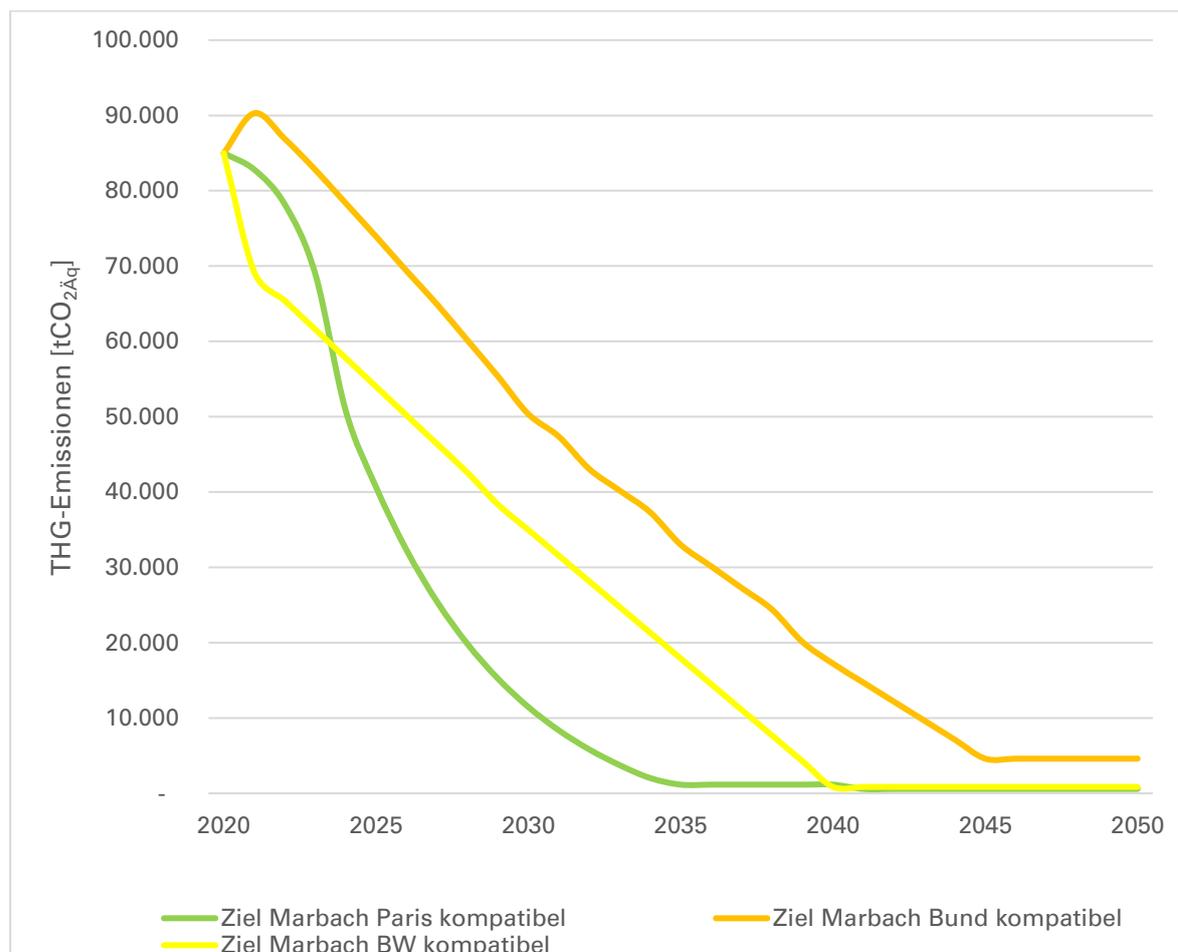


Abbildung 20: Treibhausgas-Reduktionspfade für Marbach am Neckar in orange kompatibel zum neuen Klimaschutzgesetz des Bundes, in gelb kompatibel zum Zielpfad der Landesregierung gemäß des Klimaschutzgesetzes und in grün zur Erreichung des 1,5 °C-Ziels mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % nach dem Budget-Ansatz des SRU

Der mit dem Ziel von Paris kompatible Zielpfad entspricht den Reduktionen der THG-Emissionen verglichen mit dem Jahr 2016 bis 2025 um ca. 52 %, bis 2030 um ca. 87 %, bis 2035 bzw. 2040 um ca. 99 %. Darum wird dringend empfohlen, die THG-Bilanz zeitnah fortzuschreiben, sobald die aktuellen Daten des Statistischen Landesamtes zur Verfügung stehen, um zu prüfen inwieweit sich Marbach am Neckar auf dem Zielpfad befindet und in welchen Bereichen zeitnah nachgesteuert werden muss.

Wie die THG-Bilanz und die Potenzialanalyse zeigen, sind v.a. im Bereich Energieversorgung (v. a. PV und Wärmeversorgung), Gebäudesanierung (v. a. Dämmung und Wärmeerzeugung/-versorgung) und Mobilität Emissionen zu mindern und Potenziale zu heben. Für das Handlungsfeld der eigenen Liegenschaften liegt bereits eine Sanierungsplanung vor mit dem Ziel, die Emissionen im Vergleich zu 1999 um 80 % zu reduzieren. So kann die Kommune als gutes Vorbild vorangehen. Weitere priorisierte Handlungsfelder sind aufgrund der deutlichen und kurz- bis mittelfristig umzusetzenden

Emissionsminderungspotenziale die Wärme- (35 % der THG-Emissionen über Erdgas und Heizöl; Potenziale z. B. über Wärmenetze), die Energie- (bislang nur 30,5 % des lokalen Stromverbrauchs über lokale erneuerbare Stromerzeugung; Potenziale v. a. über PV-Ausbau) und Mobilitätswende (24 % der THG-Emissionen durch Verkehr; Potenziale v. a. durch Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf den Umweltverbund), sowie wo möglich die Sektorenkopplung (z. B. Stromerzeugung + E-Mobilität).

Ohne den schnellen Umstieg von fossilen Energieträgern auf regenerative in der Strom- und Wärmeversorgung sowie im Bereich Mobilität werden die Ziele nicht erreichbar sein. Besonders durch den Krieg in der Ukraine und die steigenden Energiepreise sowie regulatorischer Anpassungen wie beispielsweise über das Osterpaket der Bundesregierung sind die Voraussetzungen für diesen Umstieg so günstig wie nie. Die Energieversorgung gilt es bis spätestens zum Jahr 2030 möglichst vollständig über regenerative Energieträger zu betreiben. Das bundesdeutsche Ziel liegt derzeit bei 60 % bis 2050, wobei hier natürlich auch die großen Kohle- und Gaskraftwerke mitbetrachtet werden und wie oben beschrieben der Pfad nicht kompatibel mit dem 1,5 °C-Ziel ist.

6. (Aktualisierter) Maßnahmenkatalog

Der vorliegende Maßnahmenkatalog wurde auf Basis des bestehenden Klimaschutzkonzept des Landkreises, der IST-Analyse, der Energie- und THG-Bilanz, der Potenzialanalyse und mittels Beteiligung aller relevanten Bereiche der Kommunalverwaltung aktualisiert. Die Ergebnisse wurden in kompakten Maßnahmensteckbriefen (vgl. Tabelle 2) zusammengefasst und - wo möglich - mit Einsparungen und Kosten hinterlegt.

Um die gesetzten Klimaschutzziele zu erreichen, ist schnelles und systematisches Handeln im kommunalen Klimaschutz in Marbach am Neckar erforderlich. Da entsprechend eine Teilnahme am European Energy Award (eea) angestrebt wird, um den kommunalen Klimaschutz systematisch weiterzuentwickeln und in der Verwaltung zu verankern, werden die Klimaschutzmaßnahmen nachfolgend den sechs Maßnahmenbereichen des eea zugeordnet:

- 1 Entwicklungsplanung, Raumordnung
- 2 Kommunale Gebäude, Anlagen
- 3 Versorgung, Entsorgung
- 4 Mobilität
- 5 Interne Organisation
- 6 Kommunikation, Kooperation.

Maßnahmennummer: Neue Nummer (und ggf. alte Nummer aus KSK LK LB)				
Maßnahmenbereich: 1 Entwicklungsplanung, Raumordnung 2 Kommunale Gebäude, Anlagen 3 Versorgung, Entsorgung 4 Mobilität 5 Interne Organisation 6 Kommunikation, Kooperation	Handlungsfeld: z. B. Mobilität, Private Haushalte, Gewerbe	Maßnahmen-Typ: z.B. Ordnungsrecht, Förderung, Vernetzung, ÖA, Technische Maßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre) Mittelfristig (4 – 7 Jahre) Langfristig (mehr als 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme:
Maßnahmen - Titel				
Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme die erarbeiteten Klimaschutzszenarien unterstützt				
Ausgangslage: Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen in diesem Handlungsfeld bestehen (eventuell auf Basis einer SWOT-Analyse).				
Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt. Je nach Umfang der Maßnahme kann dies auch bis zu einer Seite lang sein.				
Initiator: Hier wird der Hauptakteur (Initiator, Träger) genannt.	Akteure: Hier werden weitere wichtige Akteure, Partner genannt	Zielgruppe: Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?		
Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Gemeinderatsbeschluss).				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden kann.				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Hier werden die Kosten (Sachkosten und Personalkosten) für die (Anschub-)Maßnahme aufgeführt.	Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen. (unter Angabe der Beteiligung durch Dritte, z.B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.)			
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Welche Art Energie- und THG-Einsparpotenzial wird mit der Maßnahme adressiert? (wenn möglich inkl. quantitativer Angabe des Potenzials)				
Welche Endenergieeinsparungen [MWh/a] werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)	Welche THG-Einsparungen [tCO₂Äq/a] werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)			
Wertschöpfung: Hier qualitativ das regionale Wertschöpfungspotenzial angeben.				
Flankierende Maßnahmen: Wichtige flankierende Maßnahmen werden mit den Nummern aufgeführt.				
Hinweise: Hier stehen beispielsweise <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele zu Projekten anderer Akteure / Regionen • wichtige Empfehlungen • Hemmnisse, die unbedingt berücksichtigt werden sollten • soziale Aspekte (z.B. Akzeptanz, Beteiligung) • ökologische Aspekte (z.B. Naturschutz, Ressourcenverbrauch) • Wechselwirkungen mit Klimawandelanpassung (z.B. Synergien oder Zielkonflikte) 				

Tabelle 2: Vorlage Maßnahmensteckbrief

I. MAßNAHMENKATALOG

Maßnahmennummer: Maßnahme 1 (E 5 und E 6)				
Maßnahmenbereich: 1 Entwicklungsplanung, Raumordnung 2 Kommunale Gebäude, Anlagen 6 Kommunikation, Kooperation	Handlungsfeld: Private Haushalte, Kommunale Liegenschaften, GHD, Industrie, Erneuerbare Energien	Maßnahmen-Typ: Öffentlichkeitsarbeit (ÖA), Planung, Baumaßnahme, Förderung	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme 2023-2025
Kampagne zur Nutzung der Potenziale von Photovoltaik und Solarthermie				
Ziel und Strategie: Sensibilisierung der Öffentlichkeit für Solarenergie, denn durch die Realisierung des PV- und Solarthermie-Potenzials kann ein großer Beitrag für die (lokale) regenerative Energieversorgung geleistet werden. Der Kommune kommt dabei eine Vorreiterrolle und Vorbildfunktion zu.				
Ausgangslage: Dachflächen städt. Gebäude (soweit geeignet) mit PV-Anlagen belegt: Schulgebäude, Sporthallen etc. mit PV ausgestattet (teilweise schon seit 20 Jahren), Einschränkungen durch Denkmalschutz/Verschattungen/kleinen Flächen auf historischen Gebäuden, so z. B. auf Rathaus kleine Solaranlage installiert; Solarverein in Marbach tätig; Teilnahme an Solarbundesliga; PV-Pflicht bei Verkäufen von städtischen Grundstücken; Energieberatung für Bürger:innen in Kooperation mit LEA und der Verbraucherzentrale				
Beschreibung: Durch die Realisierung des PV- und Solarthermiepotenzials kann die Energie- und Wärmewende lokal vorangetrieben werden. Damit diese Potenziale umgesetzt werden, müssen Eigentümer:innen von Gebäuden informiert und zur Umsetzung motiviert werden. Darüber hinaus verpflichtet das Klimaschutzgesetz des Landes zur Installation von PV-Anlagen: Seit dem 1. Januar 2022 besteht die PV-Pflicht für den Neubau von Nichtwohngebäuden und den Neubau offener Parkplätze mit mind. 35 Stellplätzen, seit dem 1. Mai 2022 besteht die PV-Pflicht ebenfalls für den Neubau von Wohngebäuden und ab dem 1. Januar 2023 wird die Pflicht auch auf grundlegende Dachsanierungen ausgeweitet. Somit wird das Bedürfnis nach Fachexpertise weiter steigen. Das geförderte kommunale Klimaschutznetzwerk Solaroffensive 2.0 der LEA bietet Weiterbildung und Austausch, Materialien für die Öffentlichkeitsarbeit (Dein Dach kann mehr-Kampagne) ebenso wie eine kompetente und unabhängige Solarberatung für die Kommunalverwaltung.				
Initiator: Kommune	Akteure: Energieberater:innen, LEA, Kommune	Zielgruppe: Eigentümer:innen (der Liegenschaften in der Kommune), Mieter:innen		
Handlungsschritte und Zeitplan: für das Klimaschutznetzwerk Solaroffensive 2.0 ist der nächste Projektstart für Q3 2022 vorgesehen – Laufzeit 3 Jahre				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Kampagnenstart (bis zum 13. Projektmonat KSM)				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Beispielhafte Kosten anhand Klimaschutznetzwerk Solaroffensive 2.0: 15.924,00 € Gesamtkosten – Eigenanteil 30 % 4.777,20 €		Finanzierungsansatz: Förderquote 70 % über die Kommunalrichtlinie - 11.146,80 €		

<p>Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch zusätzlich genutzte Solarenergie können signifikante CO₂-Minderungspotenziale entstehen. Die tatsächliche Minderung ist allerdings abhängig vom Erfolg/Ausgang der Kampagne und den tatsächlich neu installierten PV- und Solarthermieanlagen. <i>Basis für Berechnung möglicher Einsparungen:</i> PV: Netto-Vermeidungsfaktor⁹ CO₂-Äq.-2020: ca. 685 gCO₂Äq./kWh Gemäß Energieatlas Baden-Württemberg besteht neben der bereits installierten Leistung ein technisches Potenzial von ca. 61.300 kW (Stand 2020), welches einen potenziellen Ertrag von ca. 57.900 MWh/a bedeutet. Solarthermie: Netto-Vermeidungsfaktor CO₂-Äq. 2020: ca. 284 gCO₂Äq./kWh Laut Klimaschutzkonzept des Landkreises besteht neben den bereits installierten Anlagen ein technisches Potenzial von ca. 68.500 MWh/a bzw. wirtschaftliches Potenzial von ca. 33.500 MWh/a (Stand 2013)</p>	
<p>Endenergieeinsparungen [MWh/a] Es werden keine Energieeinsparungen erwartet.</p>	<p>THG-Einsparungen [tCO₂Äq/a] PV: technisch mögliches Minderungspotenzial ca. 39.662 tCO₂Äq/a Solarthermie: technisch mögliches Minderungspotenzial ca. 19.454 tCO₂Äq/a, wirtschaftlich mögliches Minderungspotenzial ca. 9.514 tCO₂Äq/a</p>
<p>Wertschöpfung: Steigerung lokale Wertschöpfung, wenn lokale und regionale Unternehmen (Ingenieurbüros, Handwerksbetriebe etc.) in die Umsetzung eingebunden sind</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahme 2: Energetische Sanierung von Quartieren – Erstellung von Quartierskonzepten • Maßnahme 5: Energieberatungsangebot zur Steigerung der Sanierungsrate bei privaten Gebäuden über Mitgliedschaft LEA, Übernahme Eigenanteile Beratungen • Maßnahme 10: Energiekonzepte für Neubaugebiete • Maßnahme 14: Energetische Analyse von Verwaltungsgebäuden • Maßnahme 15: Energieberatung für KMU • Maßnahme 18: Energetische Modernisierung von Verwaltungsgebäuden • Maßnahme 20: Jährliche zielgruppen- und themenspezifische Kampagnen 	
<p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hemmnisse: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fehlender Antrieb, den letzten Schritt zu gehen ○ Fachkräftemangel 	

⁹ Umweltbundesamt; abgerufen am 10.05. um 16:00 Uhr;
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2021-12-13_climate-change_71-2021_emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2020_bf_korr-01-2022.pdf

Maßnahmennummer: Maßnahme 2 (P 1, E 15, Ü 3)				
Maßnahmenbereich: 1 Entwicklungsplanung, Raumordnung 2 Kommunale Gebäude, Anlagen 3 Versorgung, Entsorgung 6 Kommunikation, Kooperation	Handlungsfeld: Private Haushalte, GHD, kommunale Gebäude, Erneuerbare Energien	Maßnahmen-Typ: Konzept, ÖA, Technische Maßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre) bis Mittelfristig (4 – 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme: laufend, Modellquartiere: 10 Jahre
Energetische Sanierung von Quartieren – Erstellung von Quartierskonzepten				
Ziel und Strategie: Untersuchung aller Bestandsquartiere; Steigerung der Sanierungsquote in privaten Gebäuden, Entwicklung von innovativen/regenerativen Energieversorgungslösungen (z. B. solare Wärmenetze) im Quartier				
Ausgangslage: Für die Altstadt wurde bereits im Jahr 2010 ein gefördertes energetisches Quartierskonzept erarbeitet.				
Beschreibung: <p>Quartierskonzepte bieten die Chance, die Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung, zum Energiesparen und zum Einsatz regenerativer Energieversorgung zu analysieren sowie weitere Aspekte wie Mobilität und Anpassungsmaßnahmen zur Klimawandelfolgenanpassung im Quartier zu untersuchen, die Bevölkerung mitzunehmen sowie gezielte Maßnahmen zu entwickeln.</p> <p>Die energetische Sanierung von Quartieren ist ein wichtiger Ansatz, um Eigentümer:innen konkret anzusprechen und zu motivieren. Für Kommunen bieten sich hier große Chancen, konkret tätig zu werden, um die Sanierungsquote deutlich zu steigern. Durch eine aufsuchende Beratung können die Ansprüche der Eigentümer:innen vor Ort intensiviert, Hemmschwellen abgebaut und auf den jeweiligen Einzelfall eingegangen werden. Wichtig ist auch die enge Zusammenarbeit mit den Energieversorgern, die für die Quartiere ggf. Nahwärmekonzepte oder für Blocks gemeinsame Wärmeversorgungs-lösungen umsetzen können. Sinnvolle Unterstützung für die richtige Auswahl und Priorisierung der in Frage kommenden Quartiere ist die Entwicklung eines Kriterienkatalogs. Für eine Priorisierung der einzelnen Quartiere anhand des Wärmebedarfs kann auf die Daten des Wärmeatlasses (Energieatlas Baden-Württemberg^{vi}) zurückgegriffen werden. Genauere Daten könnten in der kommunalen Wärmeplanung (siehe Maßnahme 13) ermittelt werden.</p> <p>Eine effiziente und umweltfreundliche Wärmeversorgung ist wirtschaftlich insbesondere dann darstellbar, wenn sie mehrere Gebäude oder ganze Quartiere umfasst. Auch die Verknüpfung verschiedener Aspekte der Nachhaltigkeit soll umgesetzt werden - z. B. Gewerbegebiete erlebbarer machen, innovative Hochhäuser als Energieerzeuger und mit hängenden Gärten, energetische und nachhaltige Mobilitätsansätze für alle sichtbar machen. Hierbei können Klimaschutz- und Klimaanpassungsziele, welche im Rahmen der Bewerbung für eine gemeinsame Gartenschau in Benningen und Marbach am Neckar erarbeitet wurden, miteinfließen, bspw. Dach- und Fassadenbegrünungen von Gebäuden, der Einsatz erneuerbarer Energien oder Versiegelungen und Verschattungen.</p>				
Initiator: Kommune	Akteure: LEA, Energieberater:innen, Energieversorger (+ Industrie/GHD für Modellquartiere)	Zielgruppe: Gebäudeeigentümer:innen, WEGs, Entscheidungsträger:innen, Kommune, Wirtschaft/ Investoren, Privatpersonen		

<p>Handlungsschritte und Zeitplan: Es sollte zunächst ein Kriterienkatalog für die Auswahl und Priorisierung der Gebiete erstellt werden, in Frage kommende Quartiere ausgesucht werden und anschließend Förderung für Quartierskonzept und Sanierungsmanager:in gestellt werden. Für ein Energieversorgungskonzept kann nach dem Beschluss zur Umsetzung die Analyse des Quartiers/ Blocks zeitnah beauftragt werden. Ein Modellquartier kann von der neuen Klimaschutzmanager:in in Zusammenarbeit mit anderen Akteur:innen angestoßen werden.</p>	
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Vorliegen eines Konzepts für die strategische Untersuchung aller Bestandsquartiere (zum 24. Projektmonat) Energetische Sanierung: Priorisierung der Quartiere und Zahl der gestellten Förderanträge, angestrebt: mind. ein Förderantrag für ein Quartierskonzept innerhalb von 3 Jahren Versorgungskonzepte: Anzahl von erstellten Energieversorgungskonzepten, angestrebt: mind. ein Versorgungskonzept innerhalb von 3 Jahren Modellquartiere: Zahl der umgesetzten Modellquartiere / Maßnahmen, angestrebt: ein Modellquartier innerhalb von 3 Jahren</p>	
<p>Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten Erstellung Quartierskonzept: ca. 80.000 - 90.000 €, Eigenanteil durch KfW-Förderung nur 25 % (20.000 - 22.500 €) Kosten Stelle Sanierungsmanagement ca. 260.000 €, Eigenanteil durch KfW-Förderung nur 25 % (65.000 €) Weitere Kosten für Sanierungsgebiete, Antrag und Umsetzungsbegleitung, PR, ggf. Beratungen</p>	<p>Finanzierungsansatz: KfW-Förderung (432), Zuschuss 75 %; Förderzeitraum für das Quartierskonzept 1 Jahr (60.000 – 67.500 €), für die Stelle Sanierungsmanager:in 3 Jahre^{vii} (195.000 €)</p>
<p>Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch die Maßnahmen, die aus einem Quartierskonzept und Sanierungsmanagement sowie einem Energieversorgungskonzept resultieren, können signifikante CO₂-Minderungs- und Energieeinsparpotenziale entstehen. Sowohl Optimierungsmaßnahmen einer bestehenden Anlage als auch die Neustrukturierung einer Wärmeversorgung tragen dazu bei. Das Potenzial ist allerdings im Vorfeld nicht quantifizierbar und abhängig von tatsächlich umgesetzten Projekten.</p>	
<p>Endenergieeinsparungen [MWh/a] Bei Umsetzung aller Maßnahmen können signifikante Einsparungen erzielt werden. Für das QK für die Altstadt sind bei Umsetzung aller Maßnahmen Einsparungen im Primärenergiebedarf von 21.164 MWh/a (43 %) ermittelt worden^{viii}</p>	<p>THG-Einsparungen [tCO_{2äq}/a] Bei Umsetzung aller Maßnahmen können signifikante THG-Minderungen erzielt werden. Für das QK Altstadt könnten bei vollständiger Maßnahmenumsetzung 47 % der CO₂-Emissionen (ca. 104 tCO₂/a) eingespart werden</p>
<p>Wertschöpfung: Steigerung lokale Wertschöpfung, wenn lokale und regionale Unternehmen (Ingenieurbüros, Handwerksbetriebe etc.) in die Umsetzung eingebunden sind</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahme 13: Ausbau Nahwärme • Maßnahme 10: Energiekonzepte für Neubaugebiete 	
<p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensive Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung an den Konzepten helfen bei der Akzeptanz und späteren Umsetzung der Maßnahmen in den Quartieren 	

Maßnahmennummer: Maßnahme 3 (V1)				
Maßnahmenbereich: 1 Entwicklungsplanung, Raumordnung 2 Kommunale Gebäude, Anlagen 3 Versorgung, Entsorgung 4 Mobilität 5 Interne Organisation 6 Kommunikation, Kooperation	Handlungsfeld: Übergeordnete Maßnahmen	Maßnahmen-Typ: Qualitätsmanagement, Vernetzung, ÖA	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: laufend
Teilnahme am European Energy Award (eea)				
Ziel und Strategie: Verzahnung und systematische Weiterentwicklung der kommunalen Klimaschutzaktivitäten. Durch die Teilnahme am eea wird regelmäßig ein Stärken-Schwächen-Profil der Aktivitäten der Kommune erstellt auf dessen Basis passende kurz- und mittelfristige Klimaschutzmaßnahmen entwickelt werden. Die Zertifizierung bzw. Auszeichnung eignet sich gut für die Öffentlichkeitsarbeit.				
Ausgangslage: Bislang gibt es vereinzelte Klimaschutzaktivitäten in Marbach am Neckar und keine systematische Strategie und Controlling.				
<p>Beschreibung: Der European Energy Award (eea) ist ein Programm für umsetzungsorientierte Energie- und Klimaschutzpolitik in Städten, Gemeinden und Landkreisen. Er ist prozessorientiert angelegt. Ziel des Programms ist es, Energieeinsparung und die effiziente Nutzung von Energie in der Kommune zu unterstützen und den Einsatz regenerativer Energien zu steigern.</p> <p>Mit einer systematischen Ist-Analyse bewertet die Kommune den Stand ihrer energie- und klimapolitischen Arbeiten und ermittelt eigene Stärken und Schwächen. Auf Basis dieser Erkenntnisse werden passende weitere Maßnahmen identifiziert, geplant und umgesetzt. Grundlage des European Energy Award ist ein umfassender Maßnahmenkatalog mit ca. 80 Einzelmaßnahmen in sechs kommunalen Handlungsfeldern:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Entwicklungsplanung, Raumordnung 8. Kommunale Gebäude und Anlagen 9. Versorgung, Entsorgung 10. Mobilität 11. Interne Organisation 12. Kommunikation, Kooperation <p>Interessant ist insbesondere die Zusammenarbeit aller Verwaltungsbereiche und Eigenbetriebe im Energieteam. Darüber hinaus können auch lokale Akteure wie Mitglieder des Gemeinderates, engagierte Bürger:innen und weitere Akteure eingebunden werden. Zusätzlich kann die Vernetzung und der Austausch mit anderen eea Kommunen weitere Inspirationen bringen.</p> <p>Der Prozess wird durch eea Beratende begleitet und die Zertifizierung von einem externen Auditierenden geprüft. Alle vier Jahre wird die Arbeit der Energieteams einer solchen externen Auditierung unterzogen, um die erreichten Fortschritte zu quantifizieren. Erreicht die Kommune 50 der möglichen Punkte, wird der European Energy Award verliehen, bei 75 % sogar der European Energy Award in Gold.</p> <p>Durch die systematische Erfassung der bisherigen Arbeit sowie durch die Planung und Umsetzung neuer Projekte wird die Energieeffizienz in den Kommunen kontinuierlich gesteigert.</p>				

Initiator: Kommune	Akteure: Kommune, Gemeinderat, Berater:in	Zielgruppe: Kommune
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> - Beschluss durch GR, in den eea-Prozess einzusteigen (Vorschlag: ab 2023) - Einreichung Förderantrag – Eingang Bewilligungsbescheid - Vereinbarung über Teilnahme am eea - Beauftragung eines akkreditierten eea-Beratenden zur Begleitung des Prozesses - Gründung eines Energieteams / Festlegung der eea-Teamleitung in der Verwaltung - Start des ersten eea-Zyklus 		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> - Vorliegen des Förderbescheids für die Teilnahme am eea (zum 3. Projektmonat KSM) - eea-Zertifizierung nach 4 Jahren - regelmäßige Verbesserung der erreichten Punktzahl 		
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten für die ersten vier Jahre: Programmbeitrag 4.500 €, Kosten für eea-Berater:in ca. 24.000 €, Auditierungskosten ca. 2.000 €; in den darauffolgenden Jahren sind die Beratungskosten geringer, da die kontinuierliche Datenaufnahme den Aufwand zur Ersterfassung deutlich verringert. ¹⁰		Finanzierungsansatz: Förderung über Klimaschutz-Plus-Programm des Landes möglich, Zuschuss pro Kommune 10.000 €, zusätzlich: Erhöhung des Förderbetrags für investive Maßnahmen um 10 % im Förderprogramm Klimaschutz-Plus; Bonus: 1.500 Euro bei Erreichen der Goldzertifizierung und bei erfolgreicher Re-Auditierung
Energie- und Treibhausgaseinsparung: keine Quantifizierung möglich		
Wertschöpfung: je nach entwickelten Maßnahmen und der Einbindung der lokalen Handwerker/Wirtschaft		
Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 21: Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement		
Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Förderbescheid muss vor Projektstart abgewartet werden 		

Maßnahmennummer: Maßnahme 4 (Ü9)				
Maßnahmenbereich: 5 Interne Organisation	Handlungsfeld: Übergeordnete Maßnahmen	Maßnahmen-Typ: Beratung, Vernetzung	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: Daueraufgabe
Externe Beratung Verwaltung				
Ziel und Strategie: Optimale Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Klimaschutzziele durch effiziente und gut abgestimmte Organisationsstrukturen, klare Aufgabenverteilung und Vorhalten notwendiger Kapazitäten und Fachkompetenzen.				
Ausgangslage: Bislang gibt es keine klare Verantwortlichkeit innerhalb der Verwaltung für Klimaschutz. Diese soll nun geschaffen werden (vgl. Maßnahme 21) und muss sinnvoll in der Verwaltung angesiedelt werden.				

¹⁰ [https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Kommunaler Klimaschutz/Angebote/European Energy Award/Beitraege und Leistungen fuer Staedte und Gemeinden.pdf](https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Kommunaler_Klimaschutz/Angebote/European_Energy_Award/Beitraege_und_Leistungen_fuer_Staedte_und_Gemeinden.pdf)

<p>Beschreibung: Die komplexe Aufgabe der Organisation, Umsetzung und Erfolgskontrolle des Themas Klimaschutz stellt eine ganzheitliche Querschnitts- und Managementaufgabe über alle Fachbereiche der Verwaltung dar. Zu prüfen ist, wie die Inhalte des Querschnittsthemas Klimaschutz von Bürgerservice über Fördermittel und Finanzen bis hin zu Liegenschaftsmanagement in die Verwaltungsstruktur effizient integriert werden können bzw. ob entsprechende Anpassungen in der Verwaltungsstruktur notwendig sind. Neben den Inhalten sind darüber hinaus die wichtigsten Arbeitsabläufe, die Zuständigkeiten und Entscheidungsbefugnisse, sowie die Personalkapazitäten und Integration von neuen Stellen, z. B. eines Klimaschutzmanagements, zu strukturieren. Auch für neue Themen wie die Wärmeplanung bietet sich eine externe Beratung durch die regionale Beratungsstelle zur kommunalen Wärmeplanung bei der LEA an, um diese in der Verwaltung zu verankern. Elementar für eine zielorientierte und kostenoptimierte Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen ist die aktive Integration der relevanten Fachbereiche in das Thema Klimaschutz mit einer klaren Aufgabenverteilung unter Führung der Verwaltungsspitze. Auch im Rahmen des eea wird die Kommune durch einen Beratenden im Prozess begleitet.</p>		
Initiator: Kommune	Akteure: Kommune	Zielgruppe: Verwaltung
<p>Handlungsschritte und Zeitplan: Mit Beschluss des Klimaschutzkonzeptes sollte sich die Verwaltung um eine entsprechende Organisationsberatung bemühen und möglichst kurzfristig (im Idealfall mit Einstellung des Klimaschutzmanagements) umsetzen.</p>		
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Sinnvolle Verortung Klimaschutz in der Verwaltung</p>		
<p>Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Die Kosten einer Organisationsberatung sind abhängig von genauer Zielsetzung und Stand der Stadtverwaltung, mögliche Kosten für einen ersten, groben Check ca. 17.000-21.000 €, wenn tiefergehende Prozessoptimierung gewünscht ist sind Kosten bedeutend höher Aus Beratung u. Umsetzung sind jedoch laufende Kosteneinsparungen in Verwaltung zu erwarten.</p>	<p>Finanzierungsansatz:</p>	
<p>Energie- und Treibhausgaseinsparung: Eine arbeitsfähige und effiziente Verwaltungsorganisation ist ein wesentlicher Baustein zur Umsetzung von THG-Minderungsmaßnahmen, die Wirkung ist allerdings indirekt und somit hier nicht quantifizierbar.</p>		
<p>Wertschöpfung: -</p>		
<p>Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 21: Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement</p>		
<p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Großer Effekt für die gesamte Klimaschutzarbeit und Zufriedenheit aller am Prozess Beteiligten. • Hemmnisse: Neuorganisation von lang bewährten Strukturen und neue Aufgabenfelder erfordern eine gewisse Offenheit in der Verwaltung. • Die Stadt Ludwigsburg ist ein gutes Beispiel für eine moderne, zielorientierte Verwaltung (im Jahr 2000 integriertes Stadtentwicklungskonzept durchgeführt) 		

Maßnahmennummer: Maßnahme 5 (P 4)				
Maßnahmenbereich: 1 Entwicklungsplanung, Raumordnung	Handlungsfeld: Private Haushalte, Erneuerbare Energien	Maßnahmen-Typ: ÖA, Beratung	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: laufend
Energieberatungsangebot zur Steigerung der Sanierungsrate bei privaten Gebäuden über Mitgliedschaft LEA, Übernahme Eigenanteile Beratungen				
Ziel und Strategie: Erhöhung der Sanierungsquote. Bei der energetischen Sanierung bestehender Gebäude können erheblich Energie eingespart und THG-Emissionen vermieden werden, denn der Gebäudebestand ist für einen großen Anteil in der Kommune verantwortlich. Eine kompetente und neutrale Energieberatung führt Gebäudeeigentümer:innen bei der energetischen Modernisierung weg von Einzelmaßnahmen zu Komplettmodernisierungen. ^{ix}				
Ausgangslage: Marbach am Neckar ist seit 2021 Mitglied der Energieagentur Kreis Ludwigsburg (LEA) e. V. und bietet darüber kostenlose Energieberatung für Bürger:innen an. Die LEA bietet darüber hinaus in Kooperation mit der Verbraucherzentrale (VZ) eine Beratung für Bürger:innen zu den Themen Energiesparen, Wärmedämmung, moderne Heiztechnik und erneuerbare Energien an.				
Beschreibung: Um die Sanierungsrate auf Dauer zu steigern, sind intensive Informationen über die verschiedenen Möglichkeiten und deren Wirtschaftlichkeit sowie die weiteren Vorteile wie Werterhaltung, Steigerung des Wohnkomforts etc. notwendig. Neutrale Beratungen z. B. durch die LEA können dabei helfen. Auch die Information über Fördermöglichkeiten ist wichtig. Unterstützt werden könnte dies durch zielgerichtete Förderungen der Kommune z. B. durch die Übernahme des Eigenanteils bei den VZ-Beratungen.				
Initiator: Kommune	Akteure: LEA, Energieberater:innen u. -versorger, Verbände	Zielgruppe: Gebäudeeigentümer:innen		
Handlungsschritte und Zeitplan: kostenlose Energieberatung für Bürger:innen weiter bewerben; Förderprogramm zur Übernahme der Kosten des Eigenanteils entwickeln				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Start einer Kooperation mit LEA und Verbraucherzentrale Baden-Württemberg (zum 4. Projektmonat)				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: LEA-Mitgliedschaft: Mitgliedsbeitrag beträgt 30 Cent pro Einwohner:in und Jahr Eigenanteil Beratung 30 € je Beratungsleistung (Gebäude-Check, Heiz-Check, Solarwärme-Check, Detail-Check, Eignungs-Check Heizung)		Finanzierungsansatz:		
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Es wird von einer umfassenden energetischen Gebäudesanierung (wirtschaftliches Potenzial) ausgegangen mit einer Sanierungsquote von 2 Prozent pro Jahr				
Endenergieeinsparungen [MWh/a] Minderungspotenzial über 15 Jahre ca. 33.300 MWh		THG-Einsparungen [tCO₂Äq/a] Minderungspotenzial über 15 Jahre ca. 6.400 CO ₂ Äq		
Wertschöpfung: je nach Umsetzung der in den Beratungen ermittelten Maßnahmen mit lokalem Handwerk				
Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 2: Energetische Sanierung von Quartieren – Erstellung von Quartierskonzepten				

Maßnahmennummer: Maßnahme 6 (M4)				
Maßnahmenbereich: 4 Mobilität	Handlungsfeld: Mobilität, Erneuerbare Energie	Maßnahmen-Typ: bauliche Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: laufend
Errichtung von E-Ladestationen für Pedelecs und E-Automobile				
Ziel und Strategie: Energieeinsparung durch Elektrofahrzeuge tragen direkt zur Senkung der THG-Emissionen und Reduktion der Lärmbelästigung bei.				
Ausgangslage: 2 Ladesäulen für E-Mobilität am Rathaus (Normalladesäule) und Grabenstraße am Parkplatz (Schnelladesäule); E-Bike-Lademöglichkeit in Parkgarage am Bahnhof; Stadtmobil- Carsharing vorhanden (kann auch für Dienstreisen durch Verwaltungsmitarbeitende genutzt werden)				
<p>Beschreibung: Ziel der Bundesregierung bis 2030: 15 Millionen Elektroautos. Ziel der baden-württembergischen Landesregierung bis 2030: jeder dritte PKW klimaneutral angetrieben, also circa 2 Millionen Elektroautos, ebenso wie 2 Millionen private und öffentliche Ladepunkte.^x Derzeit verdoppeln sich die Zahlen der zugelassenen E-Autos auf Bundesebene^{xi} und auch im Landkreis Ludwigsburg^{xii} ungefähr jährlich. Um das Ziel zu verwirklichen ist neben der Förderung von Elektroautos auch und vor allem der Ausbau der Infrastruktur an Ladestationen für Elektroautos erforderlich. Hierzu müssen bestehende Ladestationen (mit Ökostrom) in der Kommune zunächst kommuniziert und in weiteren Schritten ausgebaut werden. Hierbei ist die Ladetechnik entscheidend. Je einfacher die Ladetechnik und je einfacher bzw. offener die Bezahltechnik, desto eher besteht die Chance, dass der Bürger:in diese auch annimmt. Darüber hinaus sind auch die jeweiligen Standorte entscheidend. Hierzu muss jeweils eine Standortprüfung erfolgen. Zur Förderung der Alltagsmobilität sind vor allem Standorte an Arbeitsstätten, in Wohnquartieren und ÖPNV-Schnittstellen erforderlich. Auch E-Bikes und E-Lastenfahräder werden zunehmend beliebter und benötigen die entsprechende Ladeinfrastruktur.</p> <p>Die Stadt kann bei dieser Maßnahme eine Vorbildfunktion wahrnehmen: Der Einstieg in E-Mobilität ist im städtischen Fuhrpark bereits erfolgt. Bei Ersatzbeschaffungen wird auf Möglichkeit der E-Mobilität geprüft. Der städtische Fuhrpark beinhaltet darüber hinaus 4 E-Bikes, welche von Mitarbeitenden als Dienstfahrzeug v. a. für kurze Wege genutzt werden sowie eine Kehrmaschine als E-Fahrzeug.</p>				
Initiator: Kommune		Akteure: Energieversorger, Hersteller, Kommune		Zielgruppe: lokale/regionale Pendler:innen
Handlungsschritte und Zeitplan:				
<ul style="list-style-type: none"> - Aktiver Ausbau der Ladeinfrastruktur unter Beteiligung der Stadt, Energieversorger etc. - Einbindung von Unternehmen (Hotels, Supermärkte, etc.), die als geeignete Standorte dienen können 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl der errichteten E-Ladestationen in der Kommune; angestrebt: 2 weitere Stationen für E-Autos und 2 weitere Stationen für Pedelecs in den nächsten 3 Jahren				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Die Kosten für Ladesäulen sind je nach Ausgestaltung deutlich unterschiedlich.			Finanzierungsansatz: Förderung über das Förderprogramm „Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ des BMDV	

<p>Energie- und Treibhausgaseinsparung: Das THG-Minderungs- und Energieeinsparpotenzial dieser Maßnahme ist nicht direkt quantifizierbar. Beim Einsatz eines Elektrofahrzeuges im Vergleich zum Benzin- oder Dieselfahrzeug kann je nach Fahrzeugtyp von einer Emissionseinsparung zwischen 54 und 82 % Prozent ausgegangen werden.^{xiii} Die Anzahl der durch die Maßnahme ersetzten Fahrzeuge kann nicht quantifiziert werden.</p>
<p>Wertschöpfung: je nach Umsetzung der Maßnahme und Standort können unterschiedliche positive Effekte auf die lokale Wertschöpfung erreicht werden</p>
<p>Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 12: Förderprogramm Lastenpedelec für Familien</p>

Maßnahmennummer: Maßnahme 7 (M 8)				
Maßnahmenbereich: 4 Mobilität	Handlungsfeld: Mobilität	Maßnahmen-Typ: Technische Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (im Rahmen der Neuvergabe des Linienbündels)	Dauer der Maßnahme: 10 Jahre
Taktverdichtung ÖPNV				
Ziel und Strategie: Langfristige Sicherung der Mobilität der Bürger:innen. Erhöhung der Verkehrsnachfrage im öffentlichen Verkehr.				
Ausgangslage: Der ÖPNV in Marbach am Neckar wird vom VVS getragen. Es ist eine S-Bahn-Station vorhanden mit mind. 30-Minuten-Takt der S4 Richtung Ludwigsburg, Richtung Backnang mind. stündlich. Darüber hinaus gibt es noch die Schnellbuslinie X46, die morgens und abends im 30-Minuten-Takt Marbach und das Beilsteiner Schulzentrum anfährt, sowie die Buslinien 443, 451, 455, 456, 457, 460, 461 und 464, die Marbach am Neckar in unterschiedlichen Taktdichten mit den umliegenden Kommunen und darüber hinaus verbinden. Auch zwei Nachtbuslinien verkehren von Marbach am Neckar (N40, N46). Zusätzlich gibt es von der Stadt Marbach einen Bürgerbus, welcher auf Alternativstrecken zu restlichem ÖPNV feste Routen und Haltestellen abfährt, von Freiwilligen geleistet; Zuschuss für Mitarbeitende zum ÖPNV-Jobticket bis zu 50 %				
Beschreibung: Die Bedienungshäufigkeit (Taktdichte) gibt an, wie oft eine Haltestelle in einem definierten Zeitraum - in der Regel innerhalb einer Stunde - bedient wird. Sie ist ein Bestandteil der Bedienungsqualität, ein wesentliches Merkmal der Angebotsqualität im ÖPNV und ein einfach messbares Qualitätskriterium. Die Bedienung einer Haltestelle kann durch eine oder mehrere Linien erfolgen. Jede von ihnen sollte grundsätzlich in einem festen Takt verkehren, da die einfache Merkbarkeit eines regelmäßigen Fahrtenangebotes ein wichtiges Qualitätsmerkmal für die Nutzer:innen darstellt. Zur Verringerung der Wartezeiten sollten mehrere Linien zueinander passende Takte besitzen und zeitlich versetzt verkehren. Der neue Nahverkehrsplan (NVP) 2021 stellt den Rahmen für die Entwicklung des ÖPNVs im Landkreis Ludwigsburg. Ziel im Busverkehr ist es, mindestens das heutige Angebot auf den einzelnen Linien zu erhalten (Status Quo-Verkehr) und dort, wo das Basisangebot über dem Status Quo-Verkehr liegt, das Angebot zu verbessern (ausreichende Verkehrsbedienung). Hier ist speziell an den Wochenenden noch Ausbaubedarf vorhanden. Die Einzelmaßnahmen sind im NVP beschrieben und abgebildet. Für die Stadt Marbach am Neckar sollte geprüft werden, ob zusätzlich zum NVP höhere Taktdichten auf den verkehrenden Linien bestehen können und diese ggf. auf eigene Kosten hinzubuchen. Bei der Fortschreibung des NVPs sollte die Kommune frühzeitig mit dem Landratsamt in Dialog treten und sich für eine weitere Taktverdichtung einsetzen.				

Initiator: Kommune	Landkreis,	Akteure: Verkehrsunternehmen	VVS,	Zielgruppe: lokale/regionale Berufs- und Freizeitpendler:innen
Handlungsschritte und Zeitplan: Der Nahverkehrsplan ist planerisch auf einen Zeitraum von mindestens 5 Jahren angelegt. Die Kommune sollte stets in engem Austausch mit dem Landratsamt stehen.				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:				
<ul style="list-style-type: none"> - Erfolgreiche Umsetzung der im NVP aufgezeigten Angebotsdefizite in der Bedienungshäufigkeit der Buslinien - - Weitere Taktverdichtungen in der NVP Fortschreibung 				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Je nach Ausgestaltung		Finanzierungsansatz: Ggf. sind Maßnahmen über Bundes- oder Landesförderung förderfähig		
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Das Minderungspotenzial ist nicht direkt quantifizierbar. Das Emissions- und Energieeinsparpotenzial liegt vor allem in einer Änderung des Modal Split zugunsten des ÖPNV.				
Wertschöpfung: -				
Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 8: Wasserstoff- /Hybridantriebe im ÖPNV				

Maßnahmennummer: Maßnahme 8 (M11)				
Maßnahmenbereich: 4 Mobilität	Handlungsfeld: Mobilität	Maßnahmen-Typ: Technische Maßnahmen	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (im Rahmen der Neuvergabe)	Dauer der Maßnahme: 10 Jahre
Wasserstoff- /Hybridantriebe im ÖPNV				
Ziel und Strategie: Einsatz alternativer Antriebsformen im ÖPNV mindestens entsprechend der EU Clean Vehicle Directive (CVD)				
Ausgangslage: Neu zu beschaffende Linienbusse müssen entsprechend den geltenden Vorschriften mit energiesparenden und emissionsarmen Antrieben ausgestattet werden.				
Beschreibung: Aufgrund politischer Vorgaben sowie sich wandelndem Umwelt- und Klimabewusstsein wird der Druck nach umweltschonenden Mobilitätslösungen immer stärker. Elektrisch angetriebene Fahrzeuge haben sich in den letzten Jahren mehr und mehr zu einer zukunftsfähigen Alternative entwickelt. Bei ausschließlicher Verwendung von regenerativ erzeugtem Strom kommen die technischen Vorteile der Elektromobilität gegenüber konventionell angetriebenen Fahrzeugen insbesondere im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) zum Tragen. Jedoch ist die Elektromobilität (noch) nicht auf allen Strecken des ÖPNV einsetzbar (Reichweite). Hier gibt es jedoch weitere klimafreundlichere Alternativen: Hybridantriebe sowie Brennstoffzellen (Wasserstoff). Bei der Auswahl der Antriebsart ist, je nach Kraftstoff, auf bestimmte klimarelevante Punkte zu achten. So soll der Strom für Elektromobilität aus regenerativen Energien erzeugt werden. Dies gilt auch für Wasserstoff, da der Einsatz von Wasserstoff (oder Methanol) aus fossiler Primärenergie sogar um etwa 10- 20 % höhere Emissionen als der Einsatz von Benzin, Diesel oder Erdgas verursacht. Die Kommune kann sich beim Landratsamt dafür einsetzen, dass die Anschaffungen über den gesetzlichen Mindestvorgaben aus der CVD liegen.				
Initiator: Kommune		Akteure: Verkehrsbetriebe, Hersteller	Landkreis,	Zielgruppe: lokale/regionale Berufs- und Freizeitpendler:innen

Handlungsschritte und Zeitplan: Zunächst muss grundsätzlich entschieden werden in welcher Art und Weise der Einsatz von Wasserstoff-/ Hybridantrieben auf den Buslinien umgesetzt werden soll.	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Quote liegt mind. auf dem Niveau der CVD	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Der Aufpreis für einen Hybridbus gegenüber einem Dieselbus des gleichen Herstellers ist derzeit sehr unterschiedlich und liegt zwischen 30 und 100 % des Preises für einen Dieselbus.	Finanzierungsansatz: Die Förderung über die Richtlinie Busförderung für 2022 wird für das erste Halbjahr 2022 erwartet.
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Annahme: alle eingesetzten Busse werden vollständig durch wasserstoffbetriebene Busse ersetzt und der Wasserstoff wird durch regenerativen Energieträger erzeugt	
Endenergieeinsparungen [MWh/a]	THG-Einsparungen [tCO₂Äq/a] ca. 260 tCO ₂ /a
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 7: Taktverdichtung ÖPNV	
Hinweise:	
<ul style="list-style-type: none"> • Hemmnisse: Hoher Koordinations-, Planungs- und Entscheidungsbedarf. Maßgebend werden hier unter anderem die Investitionskosten sein. • Testbetrieb von 4 Brennstoffzellenbussen in Stuttgart (seit Anfang 2014) 	

Maßnahmennummer: Maßnahme 9 (V3)				
Maßnahmenbereich: 2 Kommunale Gebäude, Anlagen	Handlungsfeld: Kommunale Liegenschaften	Maßnahmen-Typ: Technische Maßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: 2022-2025
Aufbau des kommunalen Energiemanagements				
Ziel und Strategie: Ausbau und Verbesserung des bereits vorhandenen kommunalen Energiemanagements. Durch konsequentes Energiemanagement können 10-20 % der Energie- und Wasserkosten eingespart werden.				
Ausgangslage: Regelmäßiger Energiebericht und Energiemanagement bereits über externes Ingenieurbüro vorhanden, Ziel 2040: CO ₂ -Emissionen der städtischen Liegenschaften um 80 % gegenüber Basisjahr 1999 zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen gilt es neben der Sanierung der kommunalen Liegenschaften u. a. auch das kommunale Energiemanagement weiter auszubauen und zu verbessern. Mit dem Klimaschutzgesetz des Landes Baden-Württemberg vom Oktober 2020 wurden Städte, Gemeinden und Landkreise verpflichtet, ihre Energieverbräuche zu erfassen und dem Land mitzuteilen. Marbach am Neckar ist bereits bei kom.EMS registriert.				
Beschreibung: Die Stadt Marbach verfügt gemäß Energiebericht 34 Gebäude. Diese laufend auf ihren Wärme-, Strom- und Wasserverbrauch hin zu kontrollieren, die Nutzer:innen einzubeziehen und die Gebäude energetisch zu optimieren, bringt ein erhebliches Einsparpotenzial mit sich. Durch den stetigen Ausbau und die Verbesserung des Energiemanagements kann der notwendige Personalaufwand durch Reduktion der Kosten auf Grund der Energieeinsparungen meist mehr als gedeckt werden. Ein kommunales Energieeffizienz-Netzwerk bietet zusätzlich Vorteile für das Energiemanagement. Das Ziel ist es, die Kommunen auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebestand zu unterstützen. Dies geschieht sowohl durch individuelle Prozessunterstützung als auch durch vier Mal im Jahr stattfindende Workshops. Im Rahmen dieser moderierten Workshops werden konkrete Projekte der				

Netzwerkteilnehmer vorgestellt und diskutiert, Praxistipps durch die Experten der Energieagentur vermittelt und externe Fachleute für Fortbildungen geladen. So können die Netzwerkteilnehmer voneinander und miteinander lernen.		
Initiator: Kommune	Akteure: Energiemanager:in, LEA	Zielgruppe: Energiebeauftragte
Handlungsschritte und Zeitplan: Die Einführung eines Energiemanagements nach dem Qualitätsstandard „kom.EMS“ (Qualitätsstufe Basis) ist innerhalb eines Jahres möglich.		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Erreichung der Auszeichnung im Programm kom.EMS, Stufe „Basis“ (zum 12. Projektmonat)		
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten für fachliche Anleitung und Begleitung des Prozesses zur Zertifizierung eines Energiemanagementsystems nach dem Qualitätsstandard „kom.EMS“ ca. 6.000 €, Eigenanteil ca. 1.500 € Kommunales Energieeffizienz-Netzwerk Eigenanteil 20.000 € bzw. 6.000 € brutto (Laufzeit 3 Jahre)	Finanzierungsansatz: Die fachliche Anleitung und Begleitung des Prozesses zur Zertifizierung eines Energiemanagementsystems nach dem Qualitätsstandard „kom.EMS“ kann gefördert werden in Klimaschutz-Plus; Zuschuss 75 % des Tagessatzes externe Berater:in (ca. 4.500 €) Kommunales Energieeffizienz-Netzwerk Förderquote 70 %	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Annahme: Es werden 5 % des Energieverbrauchs eingespart. Bei einem Gesamtenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Marbach von 5.953 MWh/a besteht ein Energieeinsparpotenzial von ca. 298 MWh/a, was einem CO ₂ -Minderungspotenzial von ca. 79 tCO ₂ /a entspricht.		
Endenergieeinsparungen [MWh/a] ca. 298 MWh/a	THG-Einsparungen [tCO₂Äq/a]	ca. 79 tCO ₂ /a
Wertschöpfung: -		
Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 11: Hausmeisterschulungen / Gebäudehandbuch, Maßnahme 14: Energetische Analyse von Verwaltungsgebäuden, Maßnahme 18: Energetische Modernisierung von Verwaltungsgebäuden		
Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Je nach Art der Umsetzung muss ein kleineres oder größeres Budget vorhanden sein. Die Einspareffekte können sich jedoch je nach Umsetzung erheblich unterscheiden. • Leitfaden KomEMS: https://www.komems.de/EnergyManagement/guidelines/ • Zum Klimaschutzgesetz BW: https://www.kea-bw.de/energiemanagement/wissensportal/klimaschutzgesetz-erfassung-des-energieverbrauchs-1#c4904-content-1 • Umweltbundesamt: Klimaschutzpotenziale in Kommunen https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_04-2022_klimaschutzpotenziale_in_kommunen.pdf 		

Maßnahmennummer: Maßnahme 10 (V4)				
Maßnahmenbereich: 1 Entwicklungsplanung, Raumordnung	Handlungsfeld: Private Haushalte, Gewerbe	Maßnahmen-Typ: Konzept	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: laufend
Energiekonzepte für Neubaugebiete				
Ziel und Strategie: Die Realisierung einer effizienten und erneuerbaren Energieversorgung für ein Neubaugebiet kann durch die Definition von Zielen und Maßnahmen vorangebracht werden. Es erlaubt außerdem beim Entstehen des Quartiers ein Monitoring der aktuellen Situation und kann als Argumentationshilfe und Lenkungsinstrument herangezogen werden.				
Ausgangslage: Für das Neubaugebiet Keltergrund bei Rielingshausen wird derzeit eine Konzeption erarbeitet.				
Beschreibung: Auch wenn die energetischen Vorgaben für Neubauten strikter werden, ist es bei jedem Neubaugebiet sinnvoll, ein Energiekonzept zu erstellen. In diesem Rahmen kann sowohl die Ausrichtung und Anordnung der Gebäude optimiert, als auch geprüft werden, ob eine zentrale Energieversorgung sowohl ökologisch als auch wirtschaftlich sinnvoll ist. Um Lock-in Effekte zu vermeiden sollte auf fossile Energieversorgung in Neubaugebieten generell verzichtet bzw. deren Einsatz minimal gehalten werden.				
Initiator: Kommune	Akteure: LEA, Fachplaner:innen		Zielgruppe: Entscheidungsträger:innen in den Kommunen	
Handlungsschritte und Zeitplan: Nach Beschluss im Gemeinderat kann die Erstellung eines Energiekonzepts zeitnah beauftragt werden. Das Konzept dient als Grundlage für das Neubaugebiet, welches kontinuierlich entsteht.				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Ein Energiekonzept in 3 Jahren				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Beauftragung und Erstellung eines Energiekonzepts Kosten je nach Gegebenheit ca. 10.000-50.000 €		Finanzierungsansatz: Je nach Ausgangssituation Förderung möglich über <ul style="list-style-type: none"> • KfW 432 für Quartierskonzepte • Wärmenetzsysteme 4.0: Modul I – Machbarkeitsstudie • KlimaschutzPlus Abwärmenutzung 		
Energie- und Treibhausgasersparung: Durch die verbesserten Voraussetzungen im Neubaugebiet, die aus einem Energieversorgungskonzept resultieren, können signifikante THG-Minderungs- und Energieeinsparpotenziale entstehen. Die gesamtheitliche Betrachtung erlaubt es schon früh effiziente Lösungen für die Energieversorgung zu erarbeiten, um die Entstehung des Quartiers zum Positiven lenken zu können. Der THG-Ausstoß kann bereits durch die Planung beeinflusst werden.				
Wertschöpfung: je nach Auftragnehmer und Ausgestaltung Unterstützung der lokalen Wirtschaft				
Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 13: Ausbau Nahwärme; die Verknüpfung mit angrenzendem Bestandsgebiet ist erstrebenswert				

Maßnahmennummer: Maßnahme 11 (V10)				
Maßnahmenbereich: 2 Kommunale Gebäude, Anlagen	Handlungsfeld: Kommunale Liegenschaften	Maßnahmen-Typ: Sensibilisierung	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: laufend
Hausmeisterschulungen / Gebäudehandbuch				
Ziel und Strategie: Unterstützung der Hausmeister:innen hinsichtlich relevanter Gebäudeparameter für das Energiemonitoring. Senkung des Energieverbrauchs und damit einhergehender Kosten. Die Standardisierung durch ein Gebäudehandbuch ermöglicht einen Vergleich mit anderen Liegenschaften.				
Ausgangslage: Im Landkreis Ludwigsburg werden regelmäßig Hausmeisterschulungen durch die LEA angeboten				
Beschreibung: Der Energieverbrauch in öffentlichen Gebäuden wird entscheidend von der Arbeit der Hausmeister:in mitbeeinflusst. Schlechte Einstellungen der Heizung, Lüftung und anderen technischen Anlagen können den Energieverbrauch sogar verdoppeln. Mittels eines Gebäudehandbuchs können der Hausmeister:in wichtige energiesparende Einstellungen an den technischen Anlagen sowie Tipps zum Nutzerverhalten an die Hand gegeben werden. Das Gebäudehandbuch wird durch erfahrene Haustechniker:innen für die Anlagen in den öffentlichen Gebäuden erstellt. Schulungen können z. B. durch die Klimaschutzmanager:in oder durch die LEA erfolgen, auch kommunenübergreifend.				
Initiator: Kommune	Akteure: Haustechniker:innen, Energieberater:innen, LEA		Zielgruppe: Hausmeister:innen	
Handlungsschritte und Zeitplan: Während der Erstellung des Gebäudehandbuchs durch eine erfahrene Haustechniker:in, kann der/die Hausmeister:in ggf. geschult werden damit er/sie im Anschluss direkt Zugriff auf das für ihn/sie relevante Handbuch hat und damit arbeiten kann.				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Energieverbrauch des Gebäudes, angestrebt: Senkung des Energieverbrauchs des Hauses um mindestens 5 Prozent pro Erstellung eines Gebäudehandbuchs				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten fallen für die Erstellung des Handbuchs und die Durchführung von Schulungen der Hausmeister:innen (ca-1.000-2.500 €) an		Finanzierungsansatz: Vergünstigter Tarif für LEA-Mitgliedskommune		
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch die optimierte Einstellung der Gebäudeparameter können erhebliche Mengen an THG und Energie eingespart werden. Dies hängt jedoch von der jeweiligen Qualifizierung und dem Fachwissen der Hausmeister:in ab. Auch spielt das Einsparpotenzial des Gebäudes eine tragende Rolle.				
Wertschöpfung: -				
Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 9: Aufbau des kommunalen Energiemanagements, Maßnahme 14: Energetische Analyse von Verwaltungsgebäuden; Maßnahme 18: Energetische Modernisierung von Verwaltungsgebäuden				
Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • Hemmnisse: Akzeptanz des Gebäudehandbuchs und der Schulungen bei der Zielgruppe muss beachtet werden • Eine Zusammenarbeit des erfahrenen Haustechniker:in mit dem Hausmeister:in kann bei der Erstellung eines Handbuchs für das jeweilige Gebäude sinnvoll sein. 				

Maßnahmennummer: Maßnahme 12 (M 6)				
Maßnahmenbereich: 4 Mobilität	Handlungsfeld: Mobilität	Maßnahmen-Typ: Förderung	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: 2024
Förderprogramm Lastenpedelec für Familien				
Ziel und Strategie: Durch ein Förderprogramm von E-Lastenfahrrädern für Familien wird deren Anschaffung attraktiver. Damit sollen Mobilitätsgewohnheiten im Alltag verändert werden und der Umstieg auf umwelt- und klimafreundliche, platzsparende und lärmarme Mobilität unterstützt werden.				
Ausgangslage: In Marbach am Neckar ist bereits ein kostenloses privat ausleihbares E-Lastenrad vorhanden.				
Beschreibung: Ein kommunales Förderprogramm für E-Lastenräder für Familien und Alleinerziehende unterstützt diese finanziell beim Kauf oder Leasing eines Rades. Voraussetzung für Förderung könnten der Wohnsitz in Marbach am Neckar und mindestens ein Kind im eigenen Haushalt sein. Außerdem besteht die Möglichkeit, die Förderung sozial zu gestalten, indem finanzschwächere Familien stärker finanziell unterstützt werden. Zusätzlich könnten ähnlich wie in Stuttgart Prämien wie ein Nachhaltigkeitsbonus an Familien ausgezahlt werden, die komplett vom Auto aufs Lastenrad umgestiegen sind bzw. auch weiterhin kein Auto besitzen. Eine Förderung könnte bis zu 1.300 € betragen, 800 € für die Grundförderung und 500 € nach einem gewissen Zeitraum als Nachhaltigkeitsbonus sowie ggf. weitere Zuschüsse für einkommensschwächere Familien. Wie in Bietigheim-Bissingen könnte das Förderprogramm auch auf Lastenanhänger erweitert werden. Grundsätzlich wäre wie in Steinheim an der Murr eine Öffnung an Haushalte und nicht nur die Beschränkung auf Familien denkbar, um das Förderprogramm noch reizvoller zu gestalten.				
Initiator: Kommune	Akteure: Kommune	Zielgruppe: Familien und Alleinerziehende Personen		
Handlungsschritte und Zeitplan:				
2023				
- Entwicklung Förderrichtlinie				
- Bereitstellung Haushaltsmittel durch den Gemeinderat				
2024				
- Inkrafttreten				
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit				
- Fördermittelabwicklung				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Aufsetzen der Förderung und Ausschöpfen der Fördermittel				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Je nach Ausgestaltung des Förderprogramms min. 25.000 €		Finanzierungsansatz:		
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Die Energie- und Treibhausgaseinsparungen lassen sich nicht im Vorfeld quantifizieren, da sie abhängig sind von der Anzahl der tatsächlich geförderten E-Lastenbikes und des sonstigen Mobilitätsverhaltens der teilnehmenden Familien.				
Wertschöpfung: Ggf. können regionale/lokale Fahrradhändler profitieren				
Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 6: Errichtung von E-Ladestationen für Pedelecs und E-Automobile; Maßnahme 19: Radschnellwegenetz				

Hinweise:

- Förderung in folgenden Kommunen könnte als Vorbild dienen:
- Stuttgart <https://www.stuttgart.de/lastenrad>; das Programm wird gut angenommen und zwischen 2018 und 2021 wurden mehr als 1.200 Förderbescheide für E-Lastenräder ausgestellt
- Bietigheim-Bissingen https://www.bietigheim-bissingen.de/fileadmin/user_upload_stadtverwaltung/seitenstruktur/wirtschaft-einkaufen-verkehr/verkehr-und-mobilitaet/radverkehr/Foerderrichtlinie_Lastenraeder.pdf
- Steinheim an der Murr hat eine Förderrichtlinie erarbeitet, die im Mai 2022 vom Gemeinderat beschlossen werden soll

Maßnahmennummer: Maßnahme 13 (E 1)

Maßnahmenbereich:	Handlungsfeld:	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
1 Entwicklungsplanung, Raumordnung 2 Kommunale Gebäude, Anlagen 3 Versorgung, Entsorgung	Erneuerbare Energien, Private Haushalte, kommunale Liegenschaften	Technische Maßnahme	Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	15 Jahre

Ausbau Nahwärme

Ziel und Strategie: Umsetzung der Wärmewende: Um die Klimaschutzziele im Bereich Gebäude zu erreichen, bietet insbesondere der deutliche Ausbau der Wärmenetze und die Erhöhung des multivalenten Einsatzes von erneuerbarer Energie eine große Chance. Kleine lokale Wärmenetze, die Wärmeabnehmer (wie z. B. kommunale Gebäude) zu einem Nahwärmenetz zusammenschließen, können „Kristallisationspunkte“ darstellen, um angrenzende Quartiere oder ganze Stadtteile mit Wärmenetzen zu erschließen.

Ausgangslage:

- Wärmenetz Kernstadt Innenstadt: Es wurden bereits zwei Trassen fertig gestellt und in Betrieb genommen: 1. Trasse: Schulzentrum über Uhlandschule bis zur Haffnerstraße und 2. Trasse: Uhlandschule bis Art Hotel mit Wächterstraße. Eine 3. Trasse: Art Hotel bis Marktstraße wird derzeit gebaut. Versorgung des Wärmenetzes über die Holzhackschnitzelanlage im Schulzentrum mit Stromverbundsystem im Schulzentrum. Netzbetrieb nach Bau durch Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim (SWLB), Erweiterung und Verknüpfung zu bestehendem Wärmenetz wird derzeit untersucht/geplant
- Wärmenetz Friedrichslust über BHKW; Netzbetrieb durch SWLB
- Wärmenetz Rielingshausen: Planung eines Wärmenetzes, derzeit Konzeption
- Biogasanlage in Siegelhausen vorhanden

Beschreibung: Der Ausbau von Nahwärme ist zur THG-neutralen und energieeffizienten Energieversorgung ein unverzichtbarer Baustein. Insbesondere bei Neubaugebieten, aber auch in bestehenden Quartieren oder Blocks sollte diese Möglichkeit routinemäßig geprüft und die verschiedenen Alternativen insbesondere wirtschaftlich und ökologisch untersucht werden. Dazu ist zunächst die Identifizierung von Gebieten mit hoher Wärmebedarfsdichte erforderlich. Diese Gebiete sollen bekannt gemacht und gezielt für den Ausbau der Nahwärme beworben werden. Um Kraft-/Wärmekopplung, Erneuerbare Energien oder industrielle Abwärme effizient einsetzen zu können, ist der Bau von Nahwärmenetzen notwendig. Speziell in Gebieten mit hoher Bebauungsdichte und bei einer Wärmebereitstellung durch Heizöl (z. B. in Rielingshausen) besteht ein erhebliches Effizienzpotenzial. Damit die Wirtschaftlichkeit

<p>gegeben ist, ist ggf. ein Anschluss- und Benutzungszwang zu prüfen. Zur Erstellung und Betrieb der Netze ist eine enge Zusammenarbeit mit den verschiedenen Energieversorgern oder der Aufbau eigener Stadtwerke für die Wärmeversorgung notwendig. Aber auch das Engagement/ die Einbindung von Bürgerenergiegenossenschaften etc. ist ggf. eine Alternative. In Zukunft sollten Wärmenetze zur besseren Einbindung erneuerbarer Energien als Niedertemperaturnetze (50-70 °C) betrieben werden.</p> <p>Elementar für die Planung von Wärmenetzen sind die Perspektive und Dekarbonisierungsstrategie, welche von Beginn an mitgedacht werden müssen. Hierfür wird eine kommunale Wärmeplanung dringend empfohlen, die sowohl eine Perspektive für die gesamte Stadt aufweist als auch die Zukunft der Netze mitbedenkt wie beispielsweise eine Anpassung des Temperatur-Niveaus. Die Stadt Marbach am Neckar sollte eine kommunale Wärmeplanung mit umliegenden Gemeinden im Konvoi erwägen. Hierfür kann die regionale Beratungsstelle zur kommunalen Wärmeplanung in der Region Stuttgart West (LEA) kontaktiert werden. Kommunale Wärmeplanung ist in Baden-Württemberg für Stadtkreise und große Kreisstädte verpflichtend und wird auch für andere Kommunen empfohlen. Mithilfe der kommunalen Wärmeplanung kann die Kommune Planungssicherheit generieren und zusätzlich für Transparenz für Bürger:innen im Bereich der Wärmeversorgung sorgen.</p>		
<p>Initiator: Kommune</p>	<p>Akteure: Energieversorger, LEA, Fachplaner:innen</p>	<p>Zielgruppe: Kommunen, WEG's, Gebäudeeigentümer:innen</p>
<p>Handlungsschritte und Zeitplan: Bei Erschließung neuer Baugebiete oder Quartierssanierungen ist die Errichtung oder der Ausbau von Nahwärmenetzen zu prüfen, eine kommunale Wärmeplanung sollte möglichst zeitnah in Betracht gezogen werden, anschließend sollte die Planung alle 7 Jahre aktualisiert werden.</p>		
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Erstellung eines Wärmeplans für die Stadt Marbach, gefördert über ein Landesförderprogramm (zum 12. Projektmonat KSM)</p>		
<p>Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten für Gutachten / Energiekonzepte / Wärmeplanung, über die verschiedene Aspekte der Nahwärmenutzung untersucht werden. Höhe einzelfallabhängig; Konzept Wärmeplanung ca. 60.000 €</p>	<p>Finanzierungsansatz: Die Erstellung eines freiwilligen kommunalen Wärmeplans (alleine oder im Konvoi) durch ein externes Dienstleistungsunternehmen wird vom Land mit maximal 80 % der zuzahlungsfähigen Ausgaben gefördert.</p>	
<p>Energie- und Treibhausgaseinsparung: Die Kommunale Wärmeplanung beruht auf großen und qualitativ hochwertigen Daten und berücksichtigt alle direkten und indirekten Emissionen aus dem Wärmebereich, sodass nach der Erstellung Potenziale für die Stadt Marbach am Neckar aufgezeigt werden können. Tatsächliche Einsparungen sind abhängig von der Umsetzung und weiteren Einzelfaktoren.</p>		
<p>Wertschöpfung: Je nach Umsetzung Steigerung der regionalen Wertschöpfung</p>		
<p>Flankierende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahme 10: Energiekonzepte für Neubaugebiete • Maßnahme 2: Energetische Sanierung von Quartieren – Erstellung von Quartierskonzepten 		
<p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenzielle Hemmnisse <ul style="list-style-type: none"> ○ Investitionsaufwendungen in das Wärmenetz, evtl. geringes Interesse an Nahwärme ○ Politische Bereitschaft und rechtliche Möglichkeiten zum Anschluss- und Benutzungszwang ○ Sorge vor finanzieller Abhängigkeit (Energiepreise) des Energieversorgers ○ Unwissenheit über Angebote dieser Wärmelieferungen 		

Maßnahmennummer: Maßnahme 14 (V 2)				
Maßnahmenbereich: 2 Kommunale Gebäude, Anlagen	Handlungsfeld: Kommunale Liegenschaften	Maßnahmen-Typ: Konzept	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: laufend
Energetische Analyse von Verwaltungsgebäuden				
Ziel und Strategie: Sanierung der kommunalen Gebäude. Aktivierung und Forcierung von Sanierungsprojekten durch das Aufzeigen von Potenzialen, Fortschreibung des Fahrplans zur Definition realistischer und wirtschaftlicher Ziele auf kommunaler Ebene				
Ausgangslage: Ein Sanierungsfahrplan mit Gebäudeplanung für die Stadt Marbach am Neckar besteht bereits seit 2020. Für 42 Sanierungsvorhaben werden darin für die Jahre 2020 - 2037 Planungs- und Bauphasen definiert. Bis Ende 2022 wird der Plan um Tiefbaumaßnahmen, Grünplanungen und Stadtplanungen des Bauamts erweitert.				
Beschreibung: Der Sanierungsfahrplan sollte regelmäßig (idealerweise jährlich) aktualisiert und fortgeschrieben werden, sodass auf sich ändernde Rahmenbedingungen wie Fördermöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit eingegangen wird. Gegebenenfalls können durch die Erstellung individueller Sanierungsfahrpläne Einzelgebäude detaillierter untersucht werden.				
Initiator: Kommune	Akteure: Energieberater:innen,		Zielgruppe: Kommune	
Handlungsschritte und Zeitplan: Regelmäßige Aktualisierung und Fortführung des Sanierungsfahrplans				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: jährliche Aktualisierung und Fortführung des Sanierungsfahrplans, ggf. Vorliegen eines ersten individuellen Sanierungsfahrplans für ein kommunales Gebäude (zum 12. Projektmonat)				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten für die Erstellung eines Sanierungsfahrplans für ein Gebäude sind abhängig von Gebäudeart/-größe etc., grober Richtwert: ca. 13.000 € bis 15.000 € für iSFP einer Schule		Finanzierungsansatz: Es bestehen Fördermöglichkeiten sowohl für komplette Sanierungen zum Effizienzgebäude als auch Sanierungen mit Einzelmaßnahmen durch die KfW. Die Förderrichtlinie wird derzeit überarbeitet.		
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparungen laut Energiebericht 2019: 25 Sanierungsvorhaben mit zu erwartenden CO ₂ -Einsparungen in unterschiedlichen Zeiträumen, 2030 letztes Vorhaben abgeschlossen, d.h. genannte THG-Einsparungen jährlich ab 2030 zu erwarten, vorher bereits anteilige Einsparungen				
Endenergieeinsparungen [MWh/a]		THG-Einsparungen [tCO₂Äq/a] 497,8 tCO ₂ /a		
Wertschöpfung: je nach Beauftragung der Umsetzung Steigerung der lokalen/regionalen Wertschöpfung (Handwerk)				
Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 18: Energetische Modernisierung von Verwaltungsgebäuden; Maßnahme 9: Aufbau des kommunalen Energiemanagements				

Maßnahmennummer: Maßnahme 15 (W 1)				
Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation	Handlungsfeld: Gewerbe	Maßnahmen-Typ: Beratung,	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: 2 Jahre
Energieberatung für KMU				
Ziel und Strategie: Sensibilisierung von Unternehmen für Energieeffizienzmaßnahmen; Bewusstseins-schaffung bei den Betrieben, neben den rein ökonomischen Aspekten auch die ökologische Notwendigkeit der Energiewende zu sehen.				
Ausgangslage: Kompetenzstelle für Energieeffizienz (KEFF) Region Stuttgart unterstützt KMU als unabhängiger Ansprechpartner. LEA ist im Landkreis Ludwigsburg KEFF-Partner. Es wurden noch keine KEFF-Checks bei Unternehmen in Marbach durchgeführt				
Beschreibung: Bei KMU gibt es noch viel Potenzial für Energieeinsparung, mehr Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien. Die Kompetenzstelle für Energieeffizienz Region Stuttgart, welche vom Land und der EU gefördert wird, unterstützt bei der erfolgreichen Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen. Dadurch soll auch die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen gestärkt werden, da Energie- und Produktionskosten gespart werden. Bei einem KEFF-Check vor Ort werden durch Effizienzmoderator:innen unverbindliche Informationen und erste Vorschläge angeboten. Es können verschiedene Bereiche thematisiert werden, etwa die Produktionsprozesse im Unternehmen, die Gebäudehülle und Gebäudeinfrastruktur oder Fördermöglichkeiten. Der KEFF-Check ist neutral, unabhängig und kostenlos. Im Anschluss können sich Unternehmen für Energieeffizienzmaßnahmen entscheiden. Die Effizienzmoderator:innen vermitteln passende Energieberater:innen und unterstützen bei der Umsetzung der Maßnahmen.				
Initiator: Kommune	Akteure: LEA	Zielgruppe: KMU		
Handlungsschritte und Zeitplan: KMU gezielt zu KEFF-Checks ansprechen und motivieren – z. B. über Wirtschaftsförderung				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Durchführung einer KEFF-Karawane (zum 8. Projektmonat)				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: KEFF-Checks sind kostenlos		Finanzierungsansatz:		
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Im Vorfeld sind keine eindeutigen Einsparungen anzugeben, da diese abhängig sind von der Anzahl der Unternehmen, welche KEFF-Checks durchführen, und anschließend von der Auswahl und Umsetzung der Energieeffizienzmaßnahmen.				
Wertschöpfung: je nach Beauftragung der Umsetzung Steigerung der lokalen/regionalen Wertschöpfung (Handwerk)				
Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 16: Energieeffizienz-Netzwerke/Umweltmanagement-Netzwerke (KLIMAfit)				
Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> Hemmnisse: Bislang kein großes Interesse bei der Zielgruppe (es zählen betriebswirtschaftlich kurze Amortisationszeiten, Auftragslage, etc.). Kontaktaufnahme schwierig – ggf. kann hier der Kreiswirtschaftsförderer unterstützen 				

Maßnahmennummer: Maßnahme 16 (W 2, W 4)				
Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation	Handlungsfeld: Wirtschaft	Maßnahmen-Typ: Vernetzung	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: laufend
Energieeffizienz-Netzwerke/Umweltmanagement-Netzwerke (KLIMAFit)				
<p>Ziel und Strategie: KLIMAFit: Das Programm bietet Unternehmen und Einrichtungen einen strukturierten Einstieg in das Thema Klimaschutz und Energieeinsparung. Mithilfe professioneller Unterstützung durch ein Beratungsunternehmen wird eine Klimabilanz für den Standort erstellt und sinnvolle Maßnahmen zur Reduktion von Emissionen und zur Verbesserung der Energieeffizienz erstellt. (Vorgänger-Programm im Landkreis Ludwigsburg war ECOfit)</p> <p>Energieeffizienz-Netzwerke: Es bietet sich den Teilnehmenden die Chance einer Initialberatung und Moderation durch erfahrene Energieexpert:innen über einen längeren Zeitraum. Außerdem können durch geringe Kosten Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Energieeinsparung ermittelt werden, es findet ein Erfahrungsaustausch zwischen unterschiedlichen Unternehmen statt und die Motivation wird durch eine gemeinsame Zielsetzung erhöht.</p>				
Ausgangslage: Bislang noch keine Teilnahme von Marbacher Unternehmen an ECOfit oder KLIMAFit				
<p>Beschreibung: KLIMAFit ist ein Förderprogramm des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, welches im Landkreis über das Landratsamt als Projektträger für Unternehmen und Einrichtungen jeder Größe und Branche angeboten wird. Neben der Erstellung einer Klimabilanz mit professioneller Unterstützung eines Beratungsunternehmens und der Erarbeitung sinnvoller Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Emissionsvermeidung sollen durch die Verbesserungsmaßnahmen außerdem Kostensenkungen erreicht werden. Außerdem findet ein Erfahrungsaustausch mit anderen Betrieben statt und es können Einblicke in andere Unternehmen der Region gewonnen werden. Zusätzlich entsteht ein Imagegewinn durch die öffentliche Auszeichnung „KLIMAFit Betrieb“. Das Programm läuft ca. 6-9 Monate und beinhaltet vier Workshops und drei individuelle Beratungstermine. Die Teilnehmendenzahl beträgt zwischen fünf und 12 Organisationen pro Netzwerk. Eine erste Pilotphase startete 2021 im Landkreis mit sieben Unternehmen mit professioneller Unterstützung des Beratungsunternehmens Arqum.</p> <p>Um den Austausch zum Thema Energieeffizienz zwischen den Unternehmen voranzubringen und je nach Bedarf Informationen und Fortbildungen sowie Beratungen anbieten zu können, sind gemeinsame Veranstaltungen sowie regelmäßige Treffen (Energieeffizienztische) ein sinnvolles Instrument. Die an einem Energieeffizienz-Netzwerk teilnehmenden Unternehmen vermindern ihre Energiekosten durch organisatorische und investive Maßnahmen, welche durch eine Initialberatung identifiziert wurden oder auf die sie durch den Informations- und Erfahrungsaustausch mit anderen Unternehmen aufmerksam gemacht wurden. Die Teilnehmer profitieren nicht nur vom Informationsaustausch, sondern auch von energietechnischen Berater:innen, die die Energieeffizienztische moderieren. Zudem gibt es für die Erfolgskontrolle ein jährliches Monitoring. Insgesamt eignen sich die Energieeffizienz-Netzwerke auch zur Einführung und Begleitung einer ISO 50.001-Zertifizierung.</p>				

<p>Initiator: Landkreis, Kommune, Dienstleistungsunternehmen</p>	<p>Akteure: LEA, Kommunen, Verbände (z.B. IHK), Dienstleistungsunternehmen</p>	<p>Zielgruppe: Unternehmen, Schulen, etc. KLIMAFit: Vereine, Unternehmen aller Art Energieeffizienz-Netzwerke: Kommune, Unternehmen aller Art</p>
<p>Handlungsschritte und Zeitplan: Das KLIMAFit-Projekt wird in der Regel innerhalb einer Projektlaufzeit von 6-9 Monaten durchgeführt und besteht aus den folgenden Elementen: Workshop, Beratung des Unternehmens vor Ort, Kommissionstermin und Auszeichnung. Die Gründung eines neuen Energieeffizienz-Netzwerkes und der Anschluss zu bereits bestehenden Netzwerken ist jederzeit möglich. Eine Teilnahme ist sinnvollerweise auf mehrere Jahre angelegt.</p>		
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Teilnahme eines Marbacher Unternehmens an KLIMAFit; Anschluss eines Marbacher Unternehmens an ein bereits bestehendes Energieeffizienz-Netzwerk</p>		
<p>Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: KLIMAFit: Kosten für die Teilnahme variieren nach Größe der Betriebe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bis 50 MA 3.875 € (mit Bafa-Förderung 2.375 €) • Über 50 MA 4.875 € (mit Bafa-Förderung 3.375 €) <p>Energieeffizienz-Netzwerke: Kosten fallen je nach Aufwand als Initiator und Netzwerkträger für die Organisation an. Als Teilnehmende fallen Kosten für den Aufwand an und ggf. laufende Teilnahmegebühren.</p>	<p>Finanzierungsansatz: KLIMAFit: Es besteht die Möglichkeit einer Bezuschussung kleiner und mittlerer Unternehmen für die individuellen Beratungstermine über das Förderprogramm „Förderung unternehmerischen Know-hows“ der Bafa, maximale Förderhöhe beträgt 1.500 €. Energieeffizienz-Netzwerke: Der Bund unterstützt Energieeffizienz-Netzwerke über verschiedene Projekte, ebenso bestehen Möglichkeiten über die Klimaschutz-Plus Förderung des Landes.</p>	
<p>Energie- und Treibhausgaseinsparung: Es ist kein quantifizierbares Einsparpotenzial benennbar, da im Vorfeld keine konkreten Maßnahmen zur Umsetzung definiert sind. Auch hängt dies von der Ausgangssituation der jeweiligen Teilnehmenden ab. Da beim Projekt KLIMAFit von einer heterogenen Zusammensetzung ausgegangen werden kann, können Einsparpotenziale durchaus vergleichsweise hoch sein. Diese hängen dann jedoch wieder von der konkreten Umsetzung von Maßnahmen ab, die im Zuge des Projekts nicht verpflichtend sind. Auch für Energieeffizienznetzwerke können die CO₂-Minderungs und Energieeinsparpotenziale im Vorfeld nicht quantitativ angegeben werden, da diese von den teilnehmenden Unternehmen und deren Motivation abhängig ist. Die EnBW gibt als realistisches Einsparpotenzial innerhalb ihrer Netzwerke innerhalb von 3 Jahren 5-8 % an.</p>		
<p>Wertschöpfung: -</p>		
<p>Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 15: Energieberatung für KMU</p>		
<p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • KLIMAFit: 2021/2022 erfolgte eine erste Runde im Landkreis, welche von den Beteiligten als erfolgreiches und hilfreiches Projekt angesehen wurde, es ist daher eine zweite Runde geplant. https://www.landkreis-ludwigsburg.de/fileadmin/user_upload/seiteninhalte/natur-umwelt/umwelt/klimaschutz/klimafit_infolyer_2021.pdf • Energieeffizienz: Durch die Teilnahme an einem Netzwerk mit mehreren Beteiligten stehen vor allem die Vernetzung und die daraus ableitbaren Synergieeffekte hinsichtlich Energieeffizienz und Energieeinsparmaßnahmen 		

<p>im Vordergrund https://www.effizienznetzwerke.org/initiative/idee-der-initiative-energieeffizienz-netzwerke/</p> <ul style="list-style-type: none"> Hemmnisse: Eine regelmäßige und konsequente Teilnahme an den Workshops (z. B. 4 mal pro Jahr) ist notwendig. Die Umsetzung von Energieeffizienz- und Einsparmaßnahmen muss von den Teilnehmenden aktiv betrieben werden.
--

Maßnahmennummer: Maßnahme 17 (N 4, N 5)				
Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation	Handlungsfeld: Private Haushalte	Maßnahmen-Typ: ÖA	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: laufend
Umweltbildung in Schulen und Kitas verankern, Energieprojekte an Schulen/50-50				
Ziel und Strategie: Jungen Menschen Informationen zum Umgang mit Energie vermitteln, Bewusstsein bzgl. des Klimawandels schaffen. Inanspruchnahme Umweltbildungsangebote im Landkreis Ludwigsburg und Einrichtung einer Stelle „Energiesparmodelle“ für Klimaschutzprojekte an Schulen.				
Ausgangslage: Geplante Zusammenarbeit Solarverein und Friedrich-Schiller-Gymnasium zu Wasserstoffprojekt: Wasserstofflabor und Lademöglichkeiten für E-Bikes sollen etabliert werden; vorhandenes Angebot durch die LEA (Umweltbildung) oder durch den Landkreis Ludwigsburg (Waldpädagogik) an zielgruppengerechten Konzepten für Kindergärten und Schulen wird durch Marbach am Neckar bislang noch nicht genutzt				
Beschreibung: Durch die Einführung und Umsetzung von Energiesparmodellen sollen Schüler:innen aktiv zum Einsparen von Energie, Wasser und Abfall und dem Klimaschutz beitragen. Hierbei sollen sie in Energieteams Verbrauchsdaten und Einsparmöglichkeiten erarbeiten und umsetzen und zusätzlich bei anderen Nutzer:innen der Einrichtung Aufmerksamkeit für das Thema Klimaschutz schaffen. Es können bspw. Prämiensysteme mit einer prozentualen Beteiligung an den eingesparten Kosten eingeführt werden (Bsp. Fifty-Fifty). Indem Umwelt- und Klimaschutz in Kindergärten, Schulen und Ausbildungsbetrieben verbindliches Thema wird, kann umweltbewusstes Verhalten auch im Alltag junger Menschen verankert und eine ausschließliche Fokussierung auf technologische Lösungen vermieden werden. Die umweltpädagogischen Themen werden durch besonders geschultes Personal (Lehrer:innen, Erzieher:innen, Ausbilder:innen) vermittelt. Die Entwicklung altersgerechter Unterrichts- und Lernformen ist entscheidend, ebenso die Akzeptanz und Unterstützung der Eltern. Die Integration der Umweltbildung kann dabei gleichermaßen durch die Aufnahme in verbindliche Bildungspläne oder durch die Durchführung von Projekttagen erfolgen.				
Initiator: Kommune	Akteure: Schulen, Kindergärten, LEA, Fachbereich Wald, Landratsamt Ludwigsburg	Zielgruppe: Kinder, Schüler:innen, Auszubildende		
Handlungsschritte und Zeitplan: Energieprojekte: - Förderung für Energiesparprojekte beantragen - Kontakt zu LEA bezüglich Umweltbildung/zu LRA bezüglich Waldpädagogik aufnehmen und Termine vereinbaren				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Vorliegen des Förderbescheids (bis zum 24. Projektmonat KSM)				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:		Finanzierungsansatz:		

Kosten Energiesparprojekte Personalkosten TVÖD Stufe 11 für 48 Monate, Bildungsangebote der LEA sind für Mitgliedskommunen kostenfrei	Förderung des Bundes im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative für Energiesparmodelle: 70 % Regelförderquote, in den ersten 18 Monaten kann zusätzlich ein Starterpaket mit weiteren Fördermitteln beantragt werden
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Keine eindeutige Zuordnung möglich. Es spielen verschiedene Aspekte eine Rolle: persönlicher Umgang in Zukunft; Kauf energieeffizienter Geräte; Verwendung von Öko-Strom, eigene PV-Anlage	
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: -	
Hinweise:	
<ul style="list-style-type: none"> • Einspareffekte auch finanzieller Art, durch Energieverminderung in den Einrichtungen • Förderung Einführung und Umsetzung von Energiesparmodellen: https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/einfuehrung-und-umsetzung-von-energiesparmodellen • Bildungsangebote LEA https://www.lea-lb.de/bildungsprogramm • Waldpädagogik Landkreis Ludwigsburg https://www.landkreis-ludwigsburg.de/de/umwelt-technik-klimaschutz/wald/waldpaedagogik/ 	

Maßnahmennummer: Maßnahme 18				
Maßnahmenbereich: 2 Kommunale Gebäude, Anlagen	Handlungsfeld: Kommunale Liegenschaften	Maßnahmen-Typ: z.B. Ordnungsrecht, Förderung, Vernetzung, ÖA, Technische Maßnahmen	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre) Mittelfristig (4 - 7 Jahre) Langfristig (mehr als 7 Jahre)	Dauer der Maßnahme: 2022-2024
Energetische Modernisierung von Verwaltungsgebäuden				
Ziel und Strategie: Energetische Sanierung und Modernisierung der kommunalen Gebäude entsprechend der Zielvorgabe				
Ausgangslage: Seit 2020 liegt ein Gebäudeplanung und Sanierungsfahrplan der Stadt Marbach am Neckar vor, der Sanierungsmaßnahmen bis 2037 definiert. Einige Arbeiten sind bereits in der Bauphase und werden in den nächsten Jahren abgeschlossen, wie bspw. die Generalsanierung des Bildungszentrums, der Neubau des Rathauses bis Herbst 2022 und einfache Sanierungsmaßnahmen am bestehenden Rathausgebäude sowie die Generalsanierung des Kindergartens Ev. Rielingshausen, die bereits abgeschlossen ist. Andere Projekte wie die Generalsanierung des Hauptgebäudes der Grundschule, der Generalsanierung des Rathauses Rielingshausen oder der Vervollständigung der Turnhalle des Gymnasiums werden bis spätestens 2031 mit der Bauphase beginnen. Dem Plan entsprechend werden die Sanierungen sukzessive durchgeführt.				
Beschreibung: Durch die Modernisierung und Sanierung werden nicht nur Energieverbrauch und -kosten gespart, sondern auch das Klima geschont. Dämmung, Heizung, Kühlung, Lüftung und der Einsatz von erneuerbaren Energien beeinflussen den energetischen Zustand der kommunalen Liegenschaften.				

Initiator: Kommune	Akteure: Handwerk, Energieberater:innen	Zielgruppe: Kommune
Handlungsschritte und Zeitplan: Sanierungsplan der Verwaltungsgebäude schrittweise abarbeiten		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Einhaltung des Zielpfades		
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten wurden bereits auf Basis des Sanierungsfahrplans pro Gebäude berechnet und im Energiebericht 2019 dargestellt	Finanzierungsansatz: Es bestehen Fördermöglichkeiten sowohl für komplette Sanierungen zum Effizienzgebäude als auch Sanierungen mit Einzelmaßnahmen durch die KfW. Die Förderrichtlinie wird derzeit überarbeitet.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung:		
Endenergieeinsparungen [MWh/a]	THG-Einsparungen [tCO₂Aq/a] bis 2040 sollen 80 % der CO ₂ -Emissionen im Vergleich zu 1999 eingespart werden (von 70 kgCO ₂ /m ³ Nettogrundfläche auf 15 kgCO ₂ /m ³ Nettogrundfläche)	
Wertschöpfung: je nach Auftragsvergabe		
Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 14: Energetische Analyse von Verwaltungsgebäuden, Maßnahme 9: Aufbau des kommunalen Energiemanagements		
Hinweise: Fördermöglichkeiten: https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Kommunale-Geb%C3%A4ude/Kommunales-Geb%C3%A4ude-sanieren/		

Maßnahmennummer: Maßnahme 19 (M6)				
Maßnahmenbereich: 4 Mobilität	Handlungsfeld: Mobilität	Maßnahmen-Typ: Technische Maßnahme	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: laufend
Radschnellwegenetz				
Ziel und Strategie: Das Land Baden-Württemberg hat das Ziel ausgegeben, bis 2030 landesweit den Anteil des Radverkehrs auf 20 % zu erhöhen. Radschnellwege können dazu beitragen. Mit einem Radschnellweg kann der Autoverkehr z.B. entlang staugefährdeter Pendlerstrecken entlastet bzw. der Ausbau des Straßennetzes vermieden werden (Stauvermeidung). Ein signifikantes, hoch-qualitatives Angebot wie ein Radschnellweg schärft das innovative Profil der Region. Leuchtturmprojekt zur Förderung des Alltagsradverkehrs mit Modellcharakter.				
Ausgangslage: Anbindung durch Neckartal-Radweg, Stromberg-Murratal-Radweg, Deutsche Fachwerk Straße (Fernradweg) und Württemberger Weinradweg; alte Bahnstrecke in Radweg umgewandelt				
Beschreibung: Neben dem Auto und dem ÖPNV ist der Radverkehr ebenfalls ein Bestandteil stadtverträglicher Mobilität. Auf ihrem Weg fahren Radfahrer:innen heute häufig schon über ausgebaute Strecken. Sie halten an radfahrerfreundlichen Ampeln, fahren auf Schutzstreifen auf der Straße oder in der Gegenrichtung der Einbahnstraßen in Tempo-30-Zonen. Allerdings treffen sie auch auf viele Problemstellen. Kreuzungen, an denen Linksabbiegen nicht möglich ist oder Straßen ohne Fahrradstreifen. Um die Attraktivität für Radfahrer zu steigern, sollte neben den bisher prioritär behandelten touristischen Radwegen verstärkt der Alltagsradverkehr berücksichtigt werden. Alltagsradwege sollen von einem Hauptnetz ausgehend die Kommune erreichbar machen. Dabei werden Bahnhöfe und Gewerbegebiete ebenfalls				

<p>angebunden. Um den Alltagsverkehr weiter zu fördern, soll im Zuge der Maßnahme untersucht werden, wie sich das bestehende Radnetz zu einem Radschnellwegenetz ausbauen lässt. Radschnellwege sind Verbindungen im Radverkehrsnetz einer Kommune oder einer Kommune-Umland-Region, die wichtige Zielbereiche mit entsprechend hohen Quell- und/oder Zielverkehren über größere Entfernungen verknüpfen und durchgängig ein sicheres und attraktives Befahren bei hohen Reisegeschwindigkeiten ermöglichen. Besonders hohe Qualitätsstandards hinsichtlich Linienführung, Ausgestaltung, der Netzverknüpfung und der begleitenden Ausstattung sind unabdingbar, um Reisezeit und Energieverbrauch möglichst gering zu halten.</p> <p>Die Kommune sollte das Gespräch mit dem Landkreis bezüglich einer Machbarkeitsuntersuchung zur Ergänzung der bereits untersuchten Radschnellwege suchen.</p>		
<p>Initiator: Kommune</p>	<p>Akteure: Tiefbau- und Vermessungsämter, angrenzende Kommunen, Landkreis</p>	<p>Zielgruppe: Alltagsradverkehr</p>
<p>Handlungsschritte und Zeitplan: Konzeption einer Radschnellstrecke in den nächsten Jahren, insgesamt ist die Maßnahme jedoch als langfristiger Ansatz zu sehen</p>		
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Gespräche mit dem Landkreis und Entscheidung bezüglich Machbarkeitsuntersuchung</p>		
<p>Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Die Kosten für den Ausbau eines Radschnellwegenetzes sind je nach Gestaltung und Bestand unterschiedlich und können zwischen 0,88 Mio. Euro/Kilometer und 2,1 Mio. Euro/Kilometer erwartet werden.</p>	<p>Finanzierungsansatz: Der Bund stellt den Ländern im Rahmen des Programms „Radschnellwege 2017–2030“ Finanzhilfen für die Planung und den Bau zur Verfügung. Die Förderquote liegt, in Kombination mit der Förderung durch das Land, bei bis zu 90 %.</p>	
<p>Energie- und Treibhausgaseinsparung: Das Minderungspotenzial ist nicht direkt quantifizierbar. Ziel der Maßnahme ist es, die mit dem PKW zurückgelegte Fahrleistung (km/Jahr), speziell im Quell-/ Zielverkehr zu reduzieren.</p>		
<p>Wertschöpfung: je nach Auftragnehmer</p>		
<p>Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 12: Förderprogramm Lastenpedelec für Familien; Maßnahme 6: Errichtung von E-Ladestationen für Pedelecs und E-Automobile</p>		
<p>Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hemmnisse: Erhöhter Planungsaufwand, geringes Flächenangebot sowie die hohen investiven Kosten stellen die größten Hemmnisse dieser Maßnahme dar. • Der Ausbau eines Radschnellwegenetzes muss dabei immer in Abhängigkeit und in Abstimmung mit dem bestehenden und im Ausbau befindlichen Radwegenetzes des Landkreises sowie den Hauptverbindungen des Landes (RadNETZ) gesehen werden • Im Landkreis Ludwigsburg sind derzeit sechs Radschnellverbindungen angedacht, Marbach wird nicht mit angeschlossen. 		

Maßnahmennummer: Maßnahme 20 (ÖB 2)				
Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation	Handlungsfeld: Private Haushalte, Mobilität	Maßnahmen-Typ: ÖA	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: jährlich
Jährliche zielgruppen- und themenspezifische Kampagnen				
Ziel und Strategie: Aktionstage und Kampagnen können jährlich variierende Themenbereiche behandeln bspw. Mobilität, Klimaschutz an Schulen (Bildungsinitiative) oder Energiewendetage. Ein breites Spektrum an Themen kann somit aufgegriffen werden.				
Ausgangslage: Es sind bereits Bürgerinitiativen vorhanden wie Solarverein, Nachhaltigkeitsgruppe sowie Fairtrade Town (seit 01.06.2019) und Initiative Mitmachgarten. Diese könnten in Aktionstage und Kampagnen mit eingebunden werden.				
Beschreibung: Die Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz sollte möglichst aus einem Bündel unterschiedlicher Instrumente und Aktionen bestehen. Zielgruppenansprache, direkte Kontakte und die Unterbreitung konkreter Handlungsangebote sind besonders wirkungsvoll. Für langfristig und regelmäßig stattfindende Kampagnen vor Ort empfiehlt sich ein Logo bzw. Wiedererkennungsmerkmal (z. B. STADTRADELN, Energiewendetage). Bei der Organisation und Planung der Aktionstage und Kampagnen ist die Einbindung örtlicher Initiativen und ggf. auch der LEA zu empfehlen. Kampagnen können begleitend zu Einzelmaßnahmen des Klimaschutzkonzeptes genutzt werden und wirken nicht nur als Informations- und Aufklärungsarbeit, sondern auch um eine Verhaltensänderung oder Handeln anzuregen. Aktionstage wirken als flankierendes Instrument, unterstützend und benötigen einen geringeren personellen und finanziellen Aufwand. Ziel ist es, das allgemeine Umweltbewusstsein der Bürgerschaft zu stärken. Die Pressestelle kann hierbei in Zukunft eng mit dem neuen Klimaschutzmanagement zusammenarbeiten.				
Initiator: Kommune	Akteure: LEA und weitere Akteure im Landkreis	Zielgruppe: Alle Bürger:innen		
Handlungsschritte und Zeitplan: Kampagnen laufen meist über einen längeren Zeitraum als Aktionstage. Ein Zeitraum für Planung und Organisation ist im Vorlauf miteinzuplanen.				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl der Kampagnen und Aktionstage, angestrebt: jährlich eine Kampagne und ein themenbezogener Aktionstag				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Jährliches Budget für Öffentlichkeitsarbeit sollte im kommunalen Haushalt vorgesehen werden (min. 5.000 €)		Finanzierungsansatz: Der Bund fördert im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative in Zusammenhang mit dem Klimaschutzmanagement Maßnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit im Umfang von maximal 20.000 €		
Energie- und Treibhausgasersparung: Kampagnen und Aktionstage wirken Bewusstseinsbildend und dienen als Informations- und Kommunikationsinstrument. Aktive Teilnahme an den Veranstaltungen kann dazu führen, dass das eigene Verhalten geändert wird. Bspw. kann eine Kampagne zu Pedelecs und E-Bikes auslösen, dass eine bestimmte Anzahl an Bürger:innen einen Kauf in Erwägung zieht. Daher ist das direkte THG-Minderungspotenzial schwer quantifizierbar.				
Wertschöpfung: -				
Flankierende Maßnahmen: Maßnahme 1: Kampagne zur Nutzung der Potenziale von Photovoltaik und Solarthermie				

Hinweise:

- Klima sucht Schutz" (<http://www.klima-sucht-schutz.de>)
- "Karlsruhe macht Klima" (<http://www.karlsruhe-macht-klima.de/>)

Maßnahmennummer: 21 (Ü1)				
Maßnahmenbereich: 5 Interne Organisation	Handlungsfeld: Übergeordnet	Maßnahmen-Typ: Personal	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: Zunächst befristet auf 3 Jahre
Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement				
Ziel und Strategie: Das Klimaschutzmanagement ist innerhalb der Verwaltung verantwortlich für das Anstoßen, Begleiten und Umsetzen von kommunalen Klimaschutzmaßnahmen. Klimaschutzmanager:innen kommt eine zentrale strategische Rolle bei der Umsetzung des kommunalen Klimaschutzkonzeptes zu.				
Ausgangslage: Bislang gibt es kein Personal in Marbach am Neckar für die kommunalen Klimaschutzaktivitäten. Beschluss zur Stellenschaffung 18.11.2021.				
Beschreibung: Klimaschutzmanagement ist zuständig für die Umsetzung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes und deren Erfolgskontrolle. Typische Aufgaben umfassen <ul style="list-style-type: none"> • Steuerung und Koordination der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und der kommunalen Klimaschutzaktivitäten • Kontrolle der Zielerreichung, Evaluation von Maßnahmen und Prozessen und damit verbunden die ständige Verbesserung der Abläufe, Maßnahmen und Instrumente • Darstellung und Kommunikation der Klimaschutzaktivitäten (intern und extern) • Vernetzung der lokalen Klimaschutzakteure zur Förderung des Informations- und Erfahrungsaustauschs • Einbindung der Kommune in größere Netzwerke, um den Austausch mit externen Klimaschutzakteuren wie Umweltorganisationen, anderen Kommunen, dem Landkreis (z. B. über den Runden Tisch Klimaschutz) überregionalen Energienetzwerken usw. zu fördern und dadurch Anregungen für eigene Klimaschutzaktivitäten und -prozesse zu erhalten. 				
Initiator: Kommune	Akteure: Kommune	Zielgruppe: Alle		
Handlungsschritte und Zeitplan: Der Förderantrag wurde bereits im Oktober 2021 beim Fördermittelgeber eingereicht. Nach erfolgreichem Beschluss des Klimaschutzkonzeptes durch den Gemeinderat kann die abschließende Prüfung des Förderantrags erfolgen. Dafür wurden vom ZUG ca. 2 Monate veranschlagt. Vor Eingang des Bewilligungsbescheides darf die Stelle vorbehaltlich der Förderung ausgeschrieben werden.				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Stellenschaffung und -besetzung; nach Ablauf des Förderzeitraums wird eine Verstetigung im Stellenplan angestrebt				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: für 3 Jahre 252.275,80 € (inkl. Personalkosten, begleitender Öffentlichkeitsarbeit, Prozessunterstützung, Sachausgaben, Weiterbildung), abzüglich Förderung verbleibende Eigenmittel 126.137,90 €		Finanzierungsansatz: Förderung über die Kommunalrichtlinie des Bundes, Förderquote 50 %, 126.137,90 €; zusätzlich ist die Förderung einer „Ausgewählten Klimaschutzmaßnahme“ im Rahmen der Stellenförderung möglich		

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Die Stellenschaffung hat keine direkten Einsparpotenziale. Durch sie werden allerdings Maßnahmen angestoßen und umgesetzt, die teilweise erhebliche Einsparungen generieren können.

Wertschöpfung: je nach Maßnahmenumsetzung
--

Flankierende Maßnahmen: alle

7. Verstetigung, Monitoring und Controlling

Eine regelmäßige Positionsbestimmung der Klimaschutzaktivitäten der Stadt Marbach ist notwendig, um auf aktuelle Entwicklungen eingehen und daraus Handlungsoptionen ableiten zu können. Außerdem besteht so frühzeitig die Möglichkeit, Fehlentwicklungen zu bemerken und entsprechend nachzusteuern. Hierfür sollte eine regelmäßige öffentliche Berichterstattung in Form eines jährlichen Sachstandsberichtes im Gemeinderat über den Umsetzungsstand der Maßnahmen erfolgen. Diese können anhand der in den Maßnahmensteckbriefen festgelegten Erfolgsindikatoren evaluiert werden.

Außerdem soll mindestens alle drei Jahre die Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanzierung über BICO2 BW erfolgen, sodass Entwicklungen zu Vorjahren und mit dem Bundes- und Landesdurchschnitt verglichen werden können. Somit wird ein mittel- und langfristiger Rahmen zur Minderung von Energiebedarf und THG-Emissionen etabliert und es kann ggf. nachgesteuert werden. Wie bereits oben erwähnt, sollte die nächste Bilanz erstellt werden, sobald die notwendigen Daten für 2019 oder 2020 beim Statistischen Landesamt vorliegen, da die für dieses Konzept erstellte Bilanz auf Daten von 2016 beruht.

Zusätzlich sollte das kommunale Energiemanagement und die erzielten Einsparungen auch weiterhin mithilfe des jährlichen Energieberichts im Ausschuss für Umwelt und Technik vorgestellt werden, sodass der Fortschritt der Sanierungsarbeiten regelmäßig überprüft werden kann.

Weiterhin ist zu beachten, dass das Klimaschutzkonzept in ca. fünf Jahren weiterentwickelt werden sollte, um zu überprüfen, ob gesetzte Ziele realistisch sind, mit neuen oder zusätzlichen Maßnahmen nachgesteuert werden muss und um die sich derzeit schnell ändernden politischen Rahmenbedingungen miteinbeziehen zu können.

Eine zukünftige Teilnahme am eea kann als Management-Instrument genutzt werden, da hierbei jährliche Überprüfungen der Klimaschutzmaßnahmen vorgenommen werden. Zusätzlich werden bei Lücken neue Maßnahmen und Aktivitäten entwickelt. Da es sich dabei um einen fortlaufenden Prozess (jeweils vier Jahre bis zur externen Auditierung und Zertifizierung) handelt, der über das Energieteam alle relevanten Maßnahmenbereiche abdeckt, ist über die eea-Teilnahme Verstetigung, Monitoring und Controlling gesichert. Dies ließe sich kombinieren mit dem oben angeführten jährlichen Sachstandsbericht.

8. Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Eine kontinuierliche und aktive Öffentlichkeitsarbeit ist für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und ggf. weiterer Klimaschutzmaßnahmen von hoher Bedeutung. Die Akzeptanz von Klimaschutzaktivitäten in der Bevölkerung wirkt sich positiv auf deren Umsetzung aus. Die Stadt Marbach am Neckar sollte im Klimaschutz als Vorbild vorangehen und ihre Klimaschutzaktivitäten auf vielfältigen Kanälen kommunizieren, sodass Bürger:innen für den Klimaschutz sensibilisiert und Multiplikator:innen gewonnen werden können. In der Öffentlichkeitsarbeit ist es wichtig, der Bevölkerung Abstraktes begreifbar zu machen, positive (Neben-) Effekte von Klimaschutzaktivitäten hervorzuheben, Klimaschutz als (bestenfalls spaßige und leicht zu meisternde) Gemeinschaftsaufgabe zu vermitteln und Erfolge messbar und transparent zu machen. Bei Einladungen zu Veranstaltungen und Projekten sollten immer alle potenziell Interessierten willkommen heißen und die Möglichkeit, Einfluss zu nehmen, betont werden.

Zur Kommunikation sollten alle der Stadt verfügbaren Kanäle genutzt werden. Dieses betrifft zum einen Online-Kanäle wie die Homepage der Stadt. Auf dieser sollte fortlaufend, gut sichtbar und idealerweise gebündelt über Klimaschutzthemen berichtet werden, sodass Interessierte auf einen Blick die Klimaschutzaktivitäten der Stadt und ggf. allgemeine Informationen zum Klimaschutz einsehen können. Ebenso können weitere Möglichkeiten wie die Facebook-Seite des Kulturamts Marbach am Neckar oder Bekanntmachungen mithilfe der E-Mailsignatur genutzt werden. Zum anderen sollten Offline-Kanäle wie das Mitteilungsblatt Rielingshausen und die Marbacher Zeitung als offizielle Bekanntmachungsorgane der Kommune regelmäßig über Klimaschutzaktivitäten und -veranstaltungen berichten. Je nach Zielgruppe können Veranstaltungen etc. zusätzlich mit Flyern und Plakaten beworben werden. Erfolge der eigenen Klimaschutzbemühungen, z. B. neu installierte PV-Anlagen auf Schulen und Sporthallen oder Anschlüsse von Gebäuden an (neue) Wärmenetze, können in öffentlichen Gebäuden kommuniziert und dargestellt werden, sodass ein zusätzlicher Motivationsfaktor geschaffen wird. Außerdem sollten vorbildliche Klimaschutzhandlungen wie z. B. die Förderung von E-Mobilität ebenfalls öffentlich sichtbar gemacht werden, z. B. durch das Stadtlogo und bestenfalls ein Klimaschutzlogo der Stadt an E-Autos und E-Bikes. Regelmäßige Pressemitteilungen und -einladungen sowie Berichterstattung in den politischen Gremien können helfen die (über-)regionale Berichterstattung über die Klimaschutzaktivitäten zu forcieren.

Grundsätzlich ist die Einbindung aller wesentlichen lokalen gesellschaftlichen Akteure aus Politik, Wirtschaft, Verwaltung, Verbänden, Wissenschaft und Bevölkerung sicherzustellen. Je nach Aktivitätenbereich sollte so bspw. mit weiteren Städten und Gemeinden (des Landkreises), dem Landkreis, Bildungs- und Forschungseinrichtungen, Wohnungsbaugesellschaften und Immobilienverwaltungen, Industrie, GHD, Landwirtschaft, Behörden, Land- und

Forstwirtschaft, NGO's und Vereinen sowie Einzelpersonen in ihren Rollen als Hausbesitzer:innen, Mieter:innen, Pendler:innen und Konsument:innen zusammengearbeitet werden. Hierbei kann es besonders förderlich sein, wenn sich diese öffentlichkeitswirksam zu den Klimaschutzbemühungen der Stadt Marbach am Neckar bekennen und mitwirken, sodass Klimaschutz als machbare sektorenübergreifende Gemeinschaftsaufgabe wahrgenommen wird.

Ebenfalls unterstützend kann ein Klimaschutzlogo wirken, welches beispielsweise in Form eines Ideenwettbewerbes mit der Bevölkerung erarbeitet werden kann (wie z. B. in Steinheim an der Murr). Durch das Logo können Einzelmaßnahmen sowie die Kommunikation im gesamten Bereich Klimaschutz zusammengeführt, gebündelt und der Wiedererkennungswert gefördert werden. Klimaschutz sollte außerdem positiv für das Standortmarketing der Stadt Marbach genutzt werden, da durch Klimaschutzmaßnahmen die regionale Wertschöpfung erhöht wird, beispielsweise durch den Ausbau dezentraler Energieversorgung, der Einbindung lokaler Akteur:innen und ggf. der Schaffung neuer Dienstleistungsangebote vor Ort.

Die Stadt Marbach sollte für eine systematische und erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit im Klimaschutz eine regelmäßige Jahresplanung für Aktionen und Kampagnen durchführen. Unter Beteiligung der Leitungsebene sollten diese regelmäßig evaluiert werden und anhand von vorab festgelegten Indikatoren (z. B. Teilnehmendenzahlen, Klicks/Aufrufe, genutzte Beratungsangebote, geradelte Kilometer etc.) bewertet werden. Diese Ergebnisse sollten anschließend in weitere Prozesse und Maßnahmen integriert werden. Für Aktionen und Kampagnen im Bereich Klimaschutz gibt es vielfältige Möglichkeiten, beispielsweise Wettbewerbe oder Challenges wie STADTRADELN oder Energiesparwettbewerbe, welche sich sowohl an Bürger:innen als Einzelpersonen aber auch an Unternehmen, Institutionen oder andere Gruppen richten können. Einige Maßnahmen dieses Klimaschutzkonzeptes enthalten bereits konkrete Empfehlungen für Öffentlichkeitsarbeit und Kampagnenplanung, beispielsweise Maßnahme 1 (Kampagne zur Nutzung der Potenziale von Photovoltaik und Solarthermie), Maßnahme 17 (Umweltbildung in Schulen und Kitas verankern, Energieprojekte an Schulen/50-50) oder Maßnahme 20 (Jährliche zielgruppen- und themenspezifische Kampagnen).

Ebenso wichtig für die erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ist die klare verwaltungsinterne Organisation und das Festlegen von Zuständigkeiten, um den Klimaschutzprozess in der Stadt Marbach anzutreiben, zu steuern und zu moderieren. Zuständigkeit und Verantwortlichkeit für den Klimaschutz könnten bspw. bei der geplanten Stelle Klimaschutzmanagement angesiedelt werden. Die Kernaufgaben des Klimaschutzmanagements liegen im Anstoßen von Klimaschutzmaßnahmen und dem Vernetzen mit bestehenden Aktivitäten. Für die erfolgreiche Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen ist es wichtig, dass Zeitplan, Priorisierung, Budget und konkrete Verantwortlichkeiten sowohl

innerhalb als auch außerhalb der Verwaltung festgelegt werden. Die Teilnahme am eea kann dabei unterstützend wirken.

9. Anlagen

A. METHODIK BICO2-BW

1. Einführung

Die vorliegende Anlage enthält weiterführende Informationen zur Methodik, zu den Berechnungspfaden der CO₂-Bilanzierung mit BICO2BW sowie Angaben zur Datengüte und Datensammlung.

2. Einordnung und Möglichkeiten von Energie- und THG-Bilanzen

2.1. Ziele von Energie- und THG-Bilanzen

Die Energie- und THG- Bilanz klärt folgende Fragen:

- Wie groß ist der Energieverbrauch und die THG-Emissionen der einzelnen Sektoren?
- Welche Energieformen werden genutzt?
- Wie steht die Kommune/ der Landkreis im Vergleich zu anderen Kommunen/ Landkreisen bzw. zum Bundes- und Landesdurchschnitt dar?
- Wie ist die zeitliche Entwicklung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen?

Aus diesem Monitoring von Energieverbrauch und THG-Emissionen lassen sich u.a. folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Handlungsfelder identifizieren: Schaffung der Grundlagen für lokale Energie- und Klimapläne, Ermöglichung der Identifizierung von Schwerpunktgebieten,
- Fortschrittskontrolle: Das Monitoring der THG-Emissionen bildet die Grundlage für die Planung, Entwicklung und Umsetzung der lokalen Klimaschutzpolitik. Die periodische Nachverfolgung der THG-Bilanzierung gibt den Kommunen die Möglichkeit, die Fahrtrichtung daraufhin zu überprüfen, zu bestätigen oder zu korrigieren,
- Öffentlichkeitsarbeit und Motivation: Sichtbarmachung lokaler Erfolge (z.B. durchgeführte Maßnahmen, Fortschritte bei der Verringerung der THG-Emissionen), Förderung des Dialogs und der Zusammenarbeit zwischen Kommunen und ihren Einwohner:innen.

Bei der Erstellung und insbesondere bei der Interpretation und Nutzung von Bilanzen sollten die Potenziale, aber auch die Grenzen von Energie- und CO₂-Bilanzen berücksichtigt werden. Die Bilanzen können einerseits einen guten ersten Überblick über die Emissionen und Energieverbräuche geben und bei der Fortschreibung Tendenzen sichtbar machen. Es gibt aber mehrere Einflussfaktoren auf die Bilanz, die bei der Interpretation berücksichtigt werden sollten. Diese sind in Abbildung 21 dargestellt.

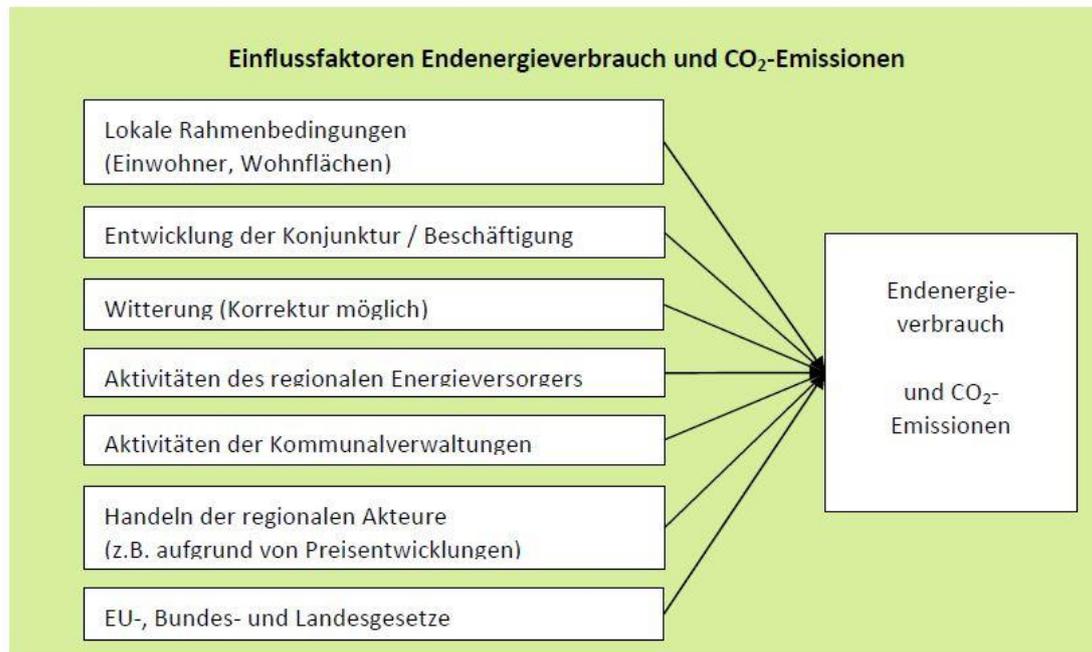


Abbildung 21 Einflussfaktoren Endenergieverbrauch und CO₂-Emissionen
(Quelle: ifeu, Gebrauchsanweisung Version 2.6, 2017)

2.1. Klimaschutz-Monitoring

Um den Fortschritt und somit auch die Erfolge im kommunalen Klimaschutz greifbar zu machen, werden zum einen geeignete Indikatoren benötigt, in denen Klimaschutz gemessen werden kann, und zum anderen ein Monitoring, welches die Veränderungen des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen abbildet.

Maßnahmen des kommunalen Klimaschutzes lassen sich auf unterschiedlichen Ebenen abbilden. Abhängig davon, welche Entwicklung beobachtet werden soll, kommen dafür unterschiedliche Ansätze in Frage. So werden Energieeinsparungen durch Einzelmaßnahmen beispielweise in einer kommunalen Energiebilanz maßstabsbedingt kaum sichtbar. Die Effekte solcher Maßnahmen lassen sich deutlicher darstellen indem der Energieverbrauch vor und nach der Maßnahme gegenübergestellt werden.

Für die Nutzung als Monitoring-Instrument im Klimaschutz spielen die Vergleichbarkeit sowie die Fortschreibbarkeit der Bilanz eine entscheidende Rolle. In diesem Zusammenhang sind die Herkunft und die Güte der verwendeten Daten sowie die Bilanzierungsmethode entscheidende Einflussgrößen.

3. Bilanzierungstool und Methodik

3.1. Systematik von Energie- und CO₂-Bilanzen

Eine Energie- und CO₂-Bilanz stellt den Energieverbrauch nach Energieträgern (Strom, Gas, Öl, etc.) und die daraus resultierenden THG-Emissionen im gesamten Gebiet der Kommune für die verschiedenen Sektoren (Private Haushalte; Verarbeitendes Gewerbe; Gewerbe und Sonstiges und Verkehr) dar.

Im Idealfall wird eine Bilanz ausschließlich auf Basis lokal erhobener (gemeindespezifischer) Energieverbrauchsdaten ermittelt. Nach einer ggf. nötigen Korrektur der Daten (z.B. Brennwert/Heizwert) kann mit Hilfe der eingesetzten Energieträger und der dazugehörigen Emissionsfaktoren schließlich eine CO₂-Bilanz ermittelt werden.

Die gewählte Bilanzierungsmethode und die verwendeten Daten können einen erheblichen Einfluss auf die Bilanzergebnisse haben. Die Methodik der vorliegenden Bilanz wird im Folgenden erläutert.

3.2. Überblick Methodik

Bei der Bestimmung, welcher Energieverbrauch in die Bilanz eingerechnet wird, gibt es verschiedene Methoden. Die Methode für die Bilanzierung nach dem BSKO-Standard mit Hilfe des Bilanzierungstools BICO2BW folgt dem Territorialprinzip (nach endenergiebasierter Territorialbilanz, wo entstehen die Emissionen), eine andere Methode folgt dem Verursacherprinzip (wer verursacht die Emissionen).

Beim Territorialprinzip werden alle Emissionen, die innerhalb der Gemarkung der Kommune entstehen, bilanziert. Emissionen von Kraftwerken, Flughäfen und Bundesstraßen werden anteilig der Kommune zugeordnet. Beim Verursacherprinzip werden die Emissionen, die durch die Einwohner:innen der Kommune, welche innerhalb und außerhalb der Gemarkungsgrenze entstehen, bilanziert. Beispielsweise werden die Emissionen von Autofahrten der Einwohner:innen komplett den Emissionen der Kommune zugeordnet, nicht nur die Abschnitte der Fahrten innerhalb der Gemarkungsgrenze. Eine detaillierte Erläuterung ist im Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen (<http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de> [3. Auflage]) zu finden.

Abbildung 22 zeigt eine Übersicht der CO₂-Emissionen, welche in einer kommunalen Bilanz berücksichtigt werden können.

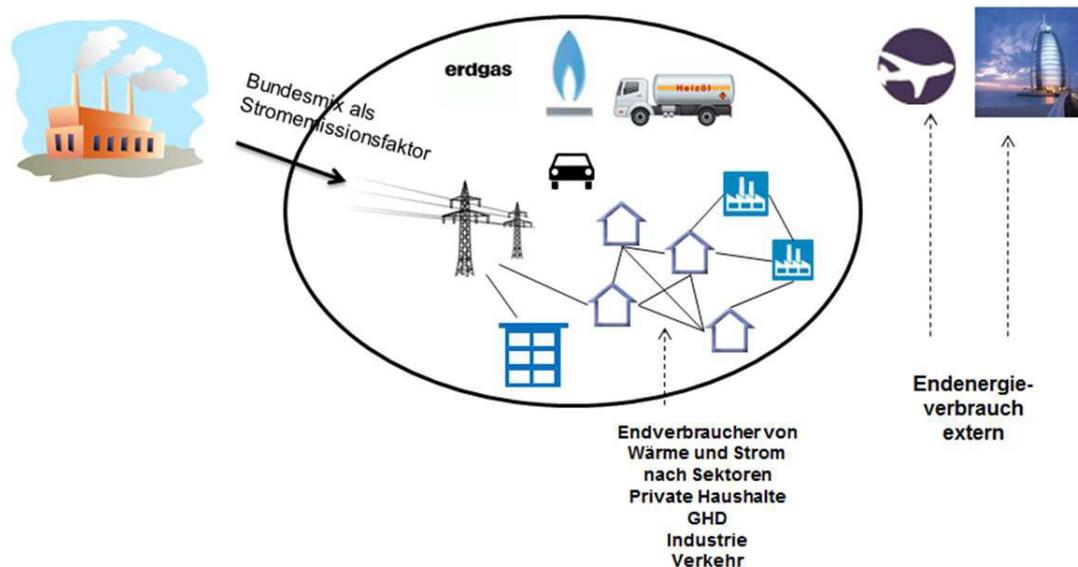


Abbildung 22: Übersicht über die CO₂-Emissionen, welche in einer kommunalen Bilanz berücksichtigt werden können (Quelle: ifeu, Gebrauchsanweisung Version 2.10, 2022)

Für die vorliegende Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Marbach am Neckar wurde das Energie- und CO₂-Bilanzierungstool Baden-Württemberg (BICO2BW Version 2.10) verwendet. Dieses Werkzeug zur CO₂-Bilanzierung steht allen Kommunen in Baden-Württemberg zur Verfügung. Die im BICO2BW gewählte Methodik orientiert sich an der im Rahmen des BMUB-Projekts „Klimaschutz-Planer“ festgelegten Methodik zur kommunalen Energie- und CO₂-Bilanzierung. Dadurch können sich Kommunen bundesweit sowohl beim Endenergieverbrauch als auch bei den CO₂-Emissionen miteinander vergleichen. Die detaillierte Beschreibung der Methodik kann in der „Gebrauchsanweisung BICO2BW Version 2.10“ nachgelesen werden.¹¹

Vorkette

Mit dem Bilanzierungstool BICO2BW werden zusätzlich zu den THG-Emissionen die innerhalb der Gemarkungsgrenze entstehen, auch die Emissionen in der Vorkette der Energieträger bilanziert. Darin enthalten sind THG-Emissionen durch die Förderung, den Transport und die Umwandlung. Die THG-Emissionen inklusive Vorkette, die durch die Energieträger entstehen, werden ausgedrückt in THG-Emissionsfaktoren. Im Tool werden die THG-Emissionsfaktoren aus dem GEMIS-Datensatz und den Berechnungen des IFEU Heidelberg (UMBERTO- und ecoinvent Daten) genutzt und sind in Tabelle 3 und Tabelle 4 abgebildet.

¹¹ [https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Kommunaler Klimaschutz/Angebote/Gebrauchsanweisung_BICO2BW_V2.10_20KEA-BW.pdf](https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Kommunaler_Klimaschutz/Angebote/Gebrauchsanweisung_BICO2BW_V2.10_20KEA-BW.pdf)

Emissionsfaktoren Verbrauch (t/MWh) in CO₂-Äquivalenten		
	2016	Quelle
Strom	0,581	IFEU 2018
Heizöl	0,318	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Erdgas	0,247	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Fernwärme	0,264	IFEU 2018
Braunkohle	0,411	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Steinkohle	0,438	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Holz	0,022	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Solarwärme	0,025	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Umweltwärme	0,182	IFEU 2018
Sonstige Energieträger	0,270	IFEU 2018

Tabelle 3: Verwendete Emissionsfaktoren Verbrauch (Quelle: BiCO2BW Version 2.8)

Energieerzeugung (t/MWh) in CO₂-Äquivalenten		
	2016	Quelle
Heizöl	0,311	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Erdgas	0,233	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Braunkohle	0,473	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Abfall	0,121	IFEU 2018
Steinkohle	0,431	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Holz	0,022	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Biogas	0,090	Annahme IFEU 2018

Tabelle 4: Verwendete Emissionsfaktoren Stromerzeugung (Quelle: BiCO2BW Version 2.8)

CO₂-Äquivalente

Da die Energie- und CO₂-Bilanz nicht nur CO₂, sondern auch die Emissionen anderer THG erfasst, müssen die Emissionen der verschiedenen THG mit einander vergleichbar gemacht werden. Hierfür werden die Emissionen der anderen TGH wie Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄) in CO₂-Äquivalente umgerechnet. Dies bedeutet, dass eine Tonne CO₂-Äquivalente die gleiche Klimawirkung wie eine Tonne CO₂ hat. Methan und Lachgas sind um ein Vielfaches klimaschädlicher als CO₂. Daher braucht es für die gleiche Klimawirkung eine deutlich geringere Menge Methan oder Lachgas als CO₂. Methan kommt u.a. bei der Förderung und dem Transport von Erdgas frei, Lachgas entsteht in kleinen Mengen bei der Verbrennung von Kraftstoffen im Straßenverkehr.

Anpassungen der Berechnungsmethodik

Frühere Energie- und CO₂-Bilanzen (zum Beispiel die des Landkreises Ludwigsburg im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzept für das Bilanzjahr 2013) wurden auf wechselnden Datengrundlagen erstellt.

Im Jahr 2009 wurde das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (IFEU) vom Umweltministerium Baden-Württemberg beauftragt, ein Tool zur Energie- und CO₂-Bilanzierung für Kommunen in Baden-Württemberg zu entwickeln. Ein wesentlicher Bestandteil dieses Projekts war es, die Berechnungsmethodik der Bilanzen speziell an landesweit gut verfügbare Datensätze zu adaptieren. Dies ermöglicht es, Ergebnisse mit einer höheren Datengüte zu erhalten im Vergleich zu einer Bilanzierung allein anhand bundesweit vorliegender Kennzahlen. Zudem ermöglicht die mit dem Tool innerhalb Baden-Württembergs harmonisierte Methodik eine bessere Vergleichbarkeit der verschiedenen Bilanzen Baden-Württembergs.

Die Anpassung der Berechnungsmethodik kann daher teilweise zu veränderten Ergebnissen beim Endenergieverbrauch und den CO₂-Emissionen im Vergleich zu früheren Bilanzen führen, die sich durch andere Berechnungspfade und die Nutzung anderer Datengrundlagen erklären. Das Bilanzierungstool BICO2BW ist auf die Bilanzierung von einzelnen Kommunen ausgelegt, es kann aber auch zur Bilanzierung von Landkreisen genutzt werden und ist mittlerweile als Standard-Software zur Energie- und CO₂-Bilanzierung in Baden-Württemberg etabliert.

Einen bundesweit gültigen Standard zur Erstellung von kommunalen Energie- und CO₂-Bilanzen gibt es weiterhin nicht.

Berechnungspfade der CO₂-Bilanz

Die verwendete Methodik orientiert sich an der im Rahmen des BMU-Projekts „Klimaschutz-Planer“ festgelegten Methodik zur kommunalen Energie- und CO₂-Bilanzierung, wodurch ein bundesweiter Vergleich der Ergebnisse möglich ist. Die wesentlichen Bestandteile der vereinheitlichenden Bilanzierungsmethodik sind im Folgenden wie in der Gebrauchsanweisung von BICO2BW aufgeführt:

- Endenergiebasierte Territorialbilanz
- Bilanzierung aller Endenergieverbräuche innerhalb des betrachteten Territoriums
- CO₂ als Leitindikator (CO₂-Äquivalente)
- Berücksichtigung von Vorketten
- Stromemissionen mit Bundesmix (Basis-Bilanz)
→ Ermittlung Territorialmix Strom für Vergleich
- Keine Witterungskorrektur (Basis Bilanz)
- Exergiemethode bei der Allokation in Kraft-Wärme-Kopplung-Prozessen (KWK)

- Aufteilung nach Endenergieverbrauchern und Energieträgern
 - Verbrauchssektoren: Private Haushalte; Verarbeitendes Gewerbe; Kommunale Einrichtungen; Gewerbe und Sonstiges
 - Energieträger: Strom; Erdgas; Heizöl; Fernwärme; Kohle; erneuerbare Energien; Sonstige Energieträger

Zur Ermittlung des Energieverbrauchs der verschiedenen Sektoren und der verschiedenen Energieträger bestehen, je nach Datenlage, mehrere Berechnungspfade bzw. Optionen. Im Tool BICO2BW wird jeweils die „beste“, d.h. die berechnete Option mit der höchsten Datengüte genutzt, sie fließt in die Gesamtbilanz mit ein. Die „schlechtesten“ Optionen basieren i.d.R. auf Kennwerten. Gerade bei nicht-leitungsgebundenen Energieträgern kann es, je nach Option, zu starken Abweichungen in den Ergebnissen für einen Energieträger eines Sektors kommen.

Folgende Daten werden in der Bilanzierungsmethode BICO2BW verwendet:

Zensusdaten: Zur Ermittlung bestimmter Energieträger nutzt BICO2BW die Zensusdaten. Anhand der Angaben zu Haushaltsgrößen kann der Stromverbrauch des Sektors Private Haushalte hochgerechnet werden. Der lokale Wärmebedarf des Sektors Private Haushalte wird über die Angaben zur Wohnfläche und mithilfe von Kennzahlen abgeschätzt. Die Fortschreibung der Zensusdaten erfolgt anhand von Daten zu Einwohnerzahlen und Wohnflächenentwicklung nach 2011.

LUBW-Daten: Die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg erhebt Daten zum Endenergieverbrauch von kleinen und mittleren Feuerungsanlagen von Privaten Haushalten und dem Kleingewerbe. Die Daten werden für eine Abschätzung der nicht-leitungsgebundenen Energieträger sowie deren Aufteilung auf die einzelnen Sektoren benötigt. Die Daten werden von der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA BW) bereitgestellt.

Daten des Statistischen Landesamtes (StaLa): Das statistische Landesamt ermittelt jährlich für jede Kommune in Baden-Württemberg eine verursacherbasierte CO₂-Bilanz. Die Methodik unterscheidet sich in einigen Punkten von der des vorliegenden Bilanzierungstools. Ein direkter Vergleich ist deswegen nicht möglich. Die Daten der Bilanzen werden aber für eine Abschätzung der nicht-leitungsgebundenen Energieträger (hier vor allem im verarbeitenden Gewerbe) genutzt.

Strom und Gas: Die wichtigsten Informationen zu den leitungsgebundenen Energieverbräuchen in den Kommunen liegen bei den Energieversorgern vor Ort. In den Energieverbrauchsdaten des Netzbetreibers sind alle im Gebiet der Kommune entstandenen Durchleitungen für Strom und Erdgas enthalten. Die

Daten liegen der Netzgesellschaft sowie der Kämmerei über die Konzessionsabgabenzahlungen vor.

Verkehr: Zum Straßenverkehr werden Daten vom StaLa zur Jahresfahrleistung von den verschiedenen Kfz-Kategorien auf den verschiedenen Straßentypen genommen. Dies sind statistisch erhobene Daten. Zudem können die Jahresfahrleistungen im ÖPNV und Schienenverkehr beim lokalen Verkehrsverbund und bei der Deutschen Bahn abgefragt werden. Für die vorliegende Bilanz wurden nur die Daten vom StaLa genutzt.

Daten zu Erneuerbaren Energien: Daten zu Stromeinspeisungen aus erneuerbaren Energien sind über die KEA BW erhältlich. Alternativ könnten die Netzbetreiber oder die Bundesnetzagentur angesprochen werden.

3.3. Datengüte und Datensammlung

Im Bilanzierungstool BICO2BW werden zuerst alle lokal vorliegenden Daten abgefragt und bei fehlenden Daten mit landesspezifischen Kennzahlen und statistischen Werten ergänzt. Im Tool wird die Datengüte der verwendeten Daten dargestellt. Je mehr lokale Daten verfügbar vorliegen, desto höher ist die Datengüte. Die Datengüte wird anhand von Faktoren (wie in der Gebrauchsanweisung BICO2BW beschrieben) bewertet:

Datengüte A (regionale Primärdaten) -> Faktor 1

Datengüte B (Primärdaten und Hochrechnungen) -> Faktor 0,5

Datengüte C (regionale Kennwerte und Statistiken) -> Faktor 0,25

Datengüte D (bundesweite Kennzahlen) -> Faktor 0

Abstufung (%)	Bewertung
>80%	Gut belastbar
65-80%	Belastbar
50-65%	Relativ belastbar
<50%	Bedingt belastbar

*Tabelle 5: Einteilung und Bewertung der Datengüte des Endergebnisses
(Quelle: ifeu, Gebrauchsanweisung Version 2.10, 2022)*

Die Datengüte wird sowohl für die Gesamtbilanz, als auch für die einzelnen Verbrauchssektoren ermittelt. Für die Stadt Marbach am Neckar ist dies in Tabelle 6 dargestellt. Die Datengüte für die Gesamtbilanz ist i.d.R. besser als die der einzelnen Sektoren. Dies ist darin begründet, dass häufig Gesamtverbrauchsdaten für die Kommunen vorliegen, für eine Aufteilung auf die Sektoren ist jedoch meist die Zuhilfenahme von statistischen Daten oder Annahmen notwendig.

Die Aussagekraft einer Energie- und CO₂-Bilanz ist von ihrer Qualität abhängig. Die Datengüte des Gesamtergebnisses der für die Stadt Marbach am Neckar ermittelten Energie- und CO₂-Bilanz liegt bei 71%. Damit ist das Gesamtergebnis belastbar (vgl. Tabelle 5). Für einzelne Sektoren fällt die Datengüte jedoch schlechter aus. Für den Sektor Gewerbe und Sonstiges liegt sie beispielsweise bei nur 32%. Dies ist darin begründet, dass die Strom- und Erdgasverbräuche insgesamt vorlagen, jedoch die Aufteilung über die Sektoren nicht möglich war. Daher ist der Gesamtstrom- und Erdgasverbrauch genau erfasst, die Verteilung über die Sektoren wurde aber mittels Kennwerte der LUBW ermittelt.

Sektor	Datengüte
Private Haushalte	25%
Gewerbe/Sonstiges	32%
Verarbeitendes Gewerbe	49%
Verkehr	
Gesamtbilanz	71%

*Tabelle 6: Datengüte der Bilanz Stadt Marbach am Neckar für das Jahr 2016
(Quelle: BiCO2BW Version 2.10)*

Für die Emissionen des Straßenverkehrs stehen nur statistische Daten zur Verfügung, keine kommunalen Daten. Daher wird für den Sektor Verkehr keine Datengüte berechnet. Die Emissionen des Schienen- und Flugverkehrs und der Binnenschifffahrt wurden nicht erhoben.

Datensammlung

Zur Erstellung der kommunalen Energie- und THG-Bilanz für die Stadt Marbach wurden Daten aus der landkreisweiten Bilanz des Landkreises Ludwigsburg aus dem Jahr 2016 (Bilanzierung durch die Energieagentur Kreis Ludwigsburg im Dezember 2020) verwendet. Hierfür wurden alle statistischen Daten bei der KEA BW abgefragt, welche die Daten ihrerseits von der LUBW und dem StaLa bezieht. Die für die Bilanz erforderlichen Daten zum Strom-, Erdgas- und Fernwärmeverbrauch wurden damals direkt bei der Stadt Marbach am Neckar (durch die Konzessionsabgabeabrechnungen) bzw. direkt bei den Energieversorgungsunternehmen angefragt.

B. LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

- ⁱ LUBW Klimawandel in Baden-Württemberg; abgerufen am 23.02.2022 um 13.30 Uhr; <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/klimawandel-und-anpassung/klimawandel-in-bw>
- ⁱⁱ Integriertes Klimaschutzkonzepts für die Zuständigkeiten des Landkreises Ludwigsburg und 34 seiner Gemeinden Band 1-3; abgerufen am 10.05.2022 um 10:30 Uhr; <https://www.landkreis-ludwigsburg.de/de/umwelt-technik-klimaschutz/klimaschutz/integriertes-klimaschutzkonzept-im-landkreis-ludwigsburg/>
- ⁱⁱⁱ Urheber: Franzpaul, Lencer and Kjunix; Datei ist unter Creative-Commons-Lizenz „Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 nicht portiert“ lizenziert; abgerufen am 23.02.2022 um 12:30 Uhr; https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Marbach_im_Landkreis_Ludwigsburg.png?uselang=de
- ^{iv} Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg; abgerufen am 10.05.2022 um 11:00 Uhr; <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/klimaschutz-in-baden-wuerttemberg/klimaschutzgesetz/>
- ^v Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) 2020; abgerufen am 10.05.2022 um 11:20 Uhr; https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/EN/01_Environmental_Reports/2020_08_environmental_report_chapter_02.pdf;jsessionid=741E92B7D1081260B1DB432BD9F26C2B.2_cid331?blob=publication-File&v=6
- ^{vi} 2021 Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Umwelt-Daten und -Karten Online <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/>
- ^{vii} KfW abgerufen am 03.05.2022 um 17.10 Uhr; [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/)
- ^{viii} LBBW Immobilien; abgerufen am 03.05.2022 um 17.15 Uhr; <https://www.lbbw-immobilien.de/de/kommunalentwicklung/projekte/referenzen/energetisches-quartierskonzept-marbach>
- ^{ix} effin – Finanzforum Energieeffizienz in Gebäuden; Von der Idee zum innovativen Finanzierungsansatz und Geschäftsmodell für energetische Gebäudemodernisierung, Eigenheim, Ein Leitfaden; abgerufen am 03.05.2022 um 16.00 Uhr; https://www.finanzforum-energieeffizienz.de/fileadmin/user_upload/effin_Innovationsleitfaden_Eigenheim.pdf
- ^x Koalitionsvertrag Baden-Württemberg abgerufen am 03.05.2022 um 16.20 Uhr; <https://www.baden->

[wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/dateien/PDF/210506 Koalitionsvertrag 2021-2026.pdf](https://www.wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/dateien/PDF/210506_Koalitionsvertrag_2021-2026.pdf)

^{xi} Statista, Anzahl der Elektroautos in Deutschland von 2012 bis 2022; abgerufen am 12.05.2022 um 10:35 Uhr; <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/265995/umfrage/anzahl-der-elektroautos-in-deutschland/>

^{xii} Bietigheimer Zeitung, E-Autos: Im Kreis große Zuwachsrage; abgerufen am 12.05.2022 um 10:36 Uhr <https://www.bietigheimerzeitung.de/inhalt.e-mobilitaet-im-kreis-ludwigsburg-e-autos-im-kreis-grosse-zuwachsrage.4146d58d-af4f-4823-ba9c-107b4905dfe2.html>

^{xiii} Auke Hoekstra, Prof Maarten Steinbuch, Vergleich der lebenslangen Treibhausgasemissionen von Elektroautos mit den Emissionen von Fahrzeugen mit Benzin- oder Dieselmotoren, 2021; abgerufen am 12.05.2022 um 10:30 Uhr https://www.gruene-bundestag.de/fileadmin/media/gruenebundestag_de/themen_az/mobilitaet/pdf/200831-Studie_EAuto_versus_Verbrenner_CO2.pdf