

> Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen mit Bürgerpartizipation für die Stadt Waldshut-Tiengen

Aktualisierte Fassung 2024



Auftraggeberin: Stadt Waldshut-Tiengen
Kaiserstraße 28-32
79761 Waldshut-Tiengen

Erstellt durch: badenovaNETZE GmbH
Tullastraße 61
79108 Freiburg



Autoren: Michael Schmid (Projektleiter)
Dr. Susanne Baumgartner
Daniel Baumann (Aktualisierung)
Simone Stöhr-Stojakovic (Aktualisierung)

Dieses Konzept wurde gefördert durch die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.

Förderkennzeichen: 03K00456

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Freiburg, Februar 2016

Aktualisierte Fassung von September 2024

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für beiderlei Geschlecht.

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IV
KLIMASCHUTZBEKENNTNIS	VI
KLIMASCHUTZBEKENNTNIS	VIII
ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	X
1. AUSGANGSLAGE	1
1.1 AUFBAU DES KLIMASCHUTZKONZEPTS	1
1.2 GLIEDERUNG DIESES BERICHTES	2
1.3 ZENTRALE ERGEBNISSE DER IST-ZUSTANDSERHEBUNG	2
1.3.1 Übersicht	2
1.3.2 Energie- und CO ₂ -Bilanz	3
1.3.3 Energiepotenzialanalyse und Handlungsfelder	5
2. ERSTELLUNG EINES LOKALEN MAßNAHMENKATALOGS	11
2.1 ÜBERBLICK	11
2.2 MAßNAHMENSAMMLUNG	12
2.2.1 Entwicklung von Maßnahmen im Rahmen der 1. Energiewerkstatt	12
2.2.2 Zusammenstellung der Klimaschutzmaßnahmen durch die badenova	14
2.3 GESAMTKATALOG MÖGLICHER MAßNAHMEN	14
2.4 PRIORISIERUNG UND AUSARBEITUNG VON MAßNAHMEN	15
2.4.1 Priorisierung durch den Gemeinderat	15
2.4.2 Diskussion und Ausarbeitung von Maßnahmen in der 2. Energiewerkstatt	16
2.4.3 Diskussion der Maßnahmen und Ziele mit dem Gemeinderat	18
2.5 ERSTELLUNG DER MAßNAHMENSTECKBRIEFE	19
2.5.1 Aktualisierung der Maßnahmen und ihrer Steckbriefe	20
2.5.2 Aufbau der Maßnahmensteckbriefe	21
2.5.3 Beschreibung der Bewertungsmatrix	22
2.6 DIE 16 TOP-MAßNAHMEN FÜR WALDSHUT-TIENGEN IM ÜBERBLICK	29
3. ENTWICKLUNG VON KLIMASCHUTZZIELEN	31
3.1 BEDEUTUNG VON KLIMASCHUTZZIELEN	31
3.2 VORGEHEN ZUR ZIELENTWICKLUNG	31
3.2.1 Klimaschutzziele der EU-, Bundes- und Landespolitik	31
3.2.2 Top-down vs. Bottom-up	32
3.2.3 Zielentwicklung mit dem Gemeinderat	33

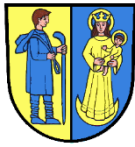
3.3	KLIMASCHUTZZIELE DER STADT WALDSHUT-TIENGEN	34
3.3.1	CO ₂ -Minderungspotenzial	34
4.	KLIMASCHUTZSZENARIEN FÜR WALDSHUT-TIENGEN	37
4.1	GRUNDLAGEN DER SZENARIEN	37
4.1.1	Definition der Klimaneutralität	37
4.1.2	Berechnungsgrundlagen der Szenarien	38
4.1.3	Berechnung der Treibhausgasemissionen	38
4.2	VORREITERSZENARIO	38
4.2.1	Entwicklung des Stromverbrauchs im Vorreiterszenario	39
4.2.2	Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Vorreiterszenario ..	40
4.2.3	Entwicklung des Wärmeverbrauchs im Vorreiterszenario nach Sektoren	41
4.2.4	Deckung des zukünftigen Wärmeverbrauchs nach Energieträgern	41
4.2.5	Entwicklung des Energieverbrauchs für die Mobilität im Vorreiterszenario	43
4.2.6	Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs im Vorreiterszenario	43
4.2.7	Entwicklung der THG-Emissionen im Vorreiterszenario	44
4.3	REFERENZSZENARIO	45
4.3.1	Entwicklung des Stromverbrauchs im Referenzszenario	46
4.3.2	Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Referenzszenario ...	47
4.3.3	Entwicklung des Wärmeverbrauchs im Referenzszenario nach Sektoren	48
4.3.4	Deckung des zukünftigen Wärmeverbrauchs nach Energieträgern im Referenzszenario	49
4.3.5	Entwicklung des Energieverbrauchs für die Mobilität im Referenzszenario	50
4.3.6	Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs im Referenzszenario	51
4.3.7	Entwicklung der THG-Emissionen im Referenzszenario	51
4.4	ZUSAMMENFASSUNG DER SZENARIEN	52
4.5	ÜBERSICHT KLIMASCHUTZINDIKATOREN	53
5.	SCHRITTE ZUR UMSETZUNG	55
5.1	IST WALDSHUT-TIENGEN AUF DEM RICHTIGEN WEG?	55
5.2	AUSBLICK UND NÄCHSTE SCHRITTE	57
5.2.1	Etablierung eines Controllingsystems	57
5.2.2	Klimaschutzbeirat	58
5.2.3	Klimaschutzaudits	58
5.2.4	Öffentlichkeitsarbeit	61
6.	ARBEITSDOKUMENTE ZUR UMSETZUNG	63
6.1	MAßNAHMENSAMMLUNG DER STADT WALDSHUT-TIENGEN	63
6.2	MAßNAHMENSTECKBRIEFE	69
6.3	ÜBERBLICK UND ZIELDEFINITION DER TOP-MAßNAHMEN NACH HANDLUNGSFELDERN	103

7.	METHODIK.....	112
7.1	EMISSIONSFAKTOREN DER STROMERZEUGUNG	112
7.2	EMISSIONSFAKTOREN DER WÄRMEERZEUGUNG.....	112
7.3	EMISSIONSFAKTOREN IM VERKEHR.....	113
8.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	114
9.	LITERATURVERZEICHNIS.....	115

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Wesentliche Bausteine zur Erarbeitung und Umsetzung eines integrierten Klimaschutzkonzepts	1
Abbildung 2 – Gesamtenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern im Jahr 2019	3
Abbildung 3 – CO ₂ -Emissionen in Tonnen nach Sektoren und Energieträgern im Jahr 2019	4
Abbildung 4 – Stromverbrauch (2019) und Erzeugungspotenziale aus erneuerbaren Energien.....	5
Abbildung 5 – Gesamtwärmeverbrauch im Jahr 2019 und Wärmeerzeugungspotenziale aus EE.....	6
Abbildung 6 – Eignungsgebiete für Wärmenetze in Waldshut-Tiengen	7
Abbildung 7 – Anzahl der Heizanlagen nach Baujahr	8
Abbildung 8 – Verlauf des Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung in Waldshut-Tiengen inklusive Ziel.....	8
Abbildung 9 – Wärmeverbrauch Wohngebäude sowie theoretisches Energieeinsparpotenzial durch Sanierung	9
Abbildung 10 – Anteil der Wohngebäude nach Baualter und WSchV in Waldshut-Tiengen	10
Abbildung 11 – Partizipationsprozess in Waldshut-Tiengen mit den kommunalen Entscheidungsträgern und lokalen Akteuren.....	11
Abbildung 12 – Quellen für die Maßnahmensammlung in Waldshut-Tiengen.....	12
Abbildung 13 – 1. Energiewerkstatt in Waldshut-Tiengen am 16. Juni 2015.....	13
Abbildung 14 – Themensammlung und Gruppierung an der Wand.....	13
Abbildung 15 – Diskussion und Vertiefung der Themen in Kleingruppen	14
Abbildung 16 – Zuordnung der Maßnahmen zu Handlungsfeldern	15
Abbildung 17 – 2. Energiewerkstatt am 8. Oktober 2015 in Waldshut-Tiengen	16
Abbildung 18 – Auswahl der Maßnahmen für die Bearbeitung.....	17
Abbildung 19 – Erarbeitung des Steckbriefs für die ausgewählte Klimaschutzmaßnahme	18
Abbildung 20 – Zuordnung der 16 Top-Maßnahmen zu Handlungsfeldern 2015	19
Abbildung 21 – Erstellung eines lokalen Maßnahmenkatalogs für Waldshut-Tiengen	20
Abbildung 22 – Zuordnung der 16 Top-Maßnahmen zu Handlungsfeldern nach der Aktualisierung.....	21
Abbildung 23 – Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg.....	32
Abbildung 24 – Betrachtung des CO ₂ -Minderungspotenzials der Klimaschutzmaßnahmen nach Zeithorizonten	34
Abbildung 25 – Betrachtung des CO ₂ -Minderungspotenzials der Klimaschutzmaßnahmen nach Sektoren	36
Abbildung 26 – Entwicklung des Stromverbrauchs nach Sektor im Vorreiterszenario in Waldshut-Tiengen	40

Abbildung 27 – Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Vorreiterszenario	40
Abbildung 28 – Entwicklung des Energieverbrauchs für die Wärme nach Sektoren im Vorreiterszenario	41
Abbildung 29 – Entwicklung des Energieverbrauchs für Wärme nach Energieträger	42
Abbildung 30 – Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger für die Mobilität im Vorreiterszenario	43
Abbildung 31 – Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs im Vorreiterszenario	44
Abbildung 32 – Entwicklung der THG-Emissionen im Vorreiterszenario.....	45
Abbildung 33 – Entwicklung des Stromverbrauchs im Referenzszenario	46
Abbildung 34 – Entwicklung der lokalen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Referenzszenario.....	47
Abbildung 35 – Entwicklung des Wärmeverbrauchs nach Sektoren im Referenzszenario.....	48
Abbildung 36 – Entwicklung des Wärmeverbrauchs nach Energieträger im Referenzszenario.....	49
Abbildung 37 – Entwicklung des Energieverbrauchs für die Mobilität im Referenzszenario.....	50
Abbildung 38 – Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren im Referenzszenario.....	51
Abbildung 39 – Entwicklung der THG-Emissionen nach Sektoren im Referenzszenario.....	52
Abbildung 40 – Übersicht über Hemmnisse für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts	56
Abbildung 41 – Übersicht über die Erfolgsfaktoren für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts	56
Abbildung 42 – Darstellung der wesentlichen Struktur des Controllingsystems	58
Abbildung 43 – Beispiel für den Maßnahmenaktionsplan und den Statusbericht	60
Abbildung 44 – Controlling und Klimaschutzmanagementkreislauf	61
Abbildung 45 – Darstellung des Maßnahmenfortschritts am Beispiel der Gemeinde Kirchzarten.....	62



Klimaschutzbekenntnis der Stadt Waldshut-Tiengen 2016

Klimaschutz-Leitbild der Stadt Waldshut-Tiengen

Die Stadt Waldshut-Tiengen setzt sich zum Ziel, die im Klimaschutzkonzept erarbeiteten Maßnahmen umzusetzen. Die Stadt wird hierfür die nötigen Strukturen schaffen (z.B. Gründung eines Klimaschutzbeirats), die verantwortlichen Akteure benennen und finanzielle Mittel zur Umsetzung der Maßnahmen bereitstellen, bei denen die Stadt in der Verantwortung steht.

Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen

Durch die Umsetzung der 16 Top-Maßnahmen können ab 2026 jährlich ca. 2.943 t CO₂ pro Jahr eingespart werden (ca. 2 % der CO₂-Emissionen von 2012). Nach Abschluss der kurzfristigen Maßnahmen (ab 2019), ist bereits eine jährliche Einsparung von mindestens 226 t CO₂ möglich, mittelfristig (ab 2023) ergibt sich eine jährliche Einsparung von 2.064 t CO₂.

Die Stadt sieht sich als verantwortlichen Treiber für den kommunalen Klimaschutz und beschließt daher die Umsetzung folgender konkreter Maßnahmen für Waldshut-Tiengen, welche im Workshop des Gemeinderats am 30. November 2015 als hoch priorisiert wurden:

- Erstellung eines Sanierungsfahrplans für die städtischen Liegenschaften
- Vollständige Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED
- Erstellung eines Quartierskonzepts für die Liedermaße
- Nutzung von Elektrofahrzeugen im Fuhrpark der Stadt
- Einrichtung weiterer Elektrotankstellen

Eine detaillierte Übersicht der Maßnahmen ist in Form von Maßnahmensteckbriefen beigelegt.

Im Folgenden sind die 16 Top-Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts mit deren jeweiligen Zielen und möglichen CO₂-Einsparungen aufgelistet.

Zielsetzungen nach Handlungsfeldern

Für die einzelnen Handlungsbereiche ergeben sich folgende Zielsetzungen:

Energieeffizienz / Energieeinsparung	> Erstellung von Sanierungsfahrplänen und sukzessive Sanierung aller öffentlichen Liegenschaften > Aufbau eines Energiemanagementsystems für städtische Liegenschaften > Sukzessive Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf effiziente LED-Leuchten > Erstellung eines energetischen Quartierskonzept für die Liedermatte > Anschluss weiterer Gebäude im Gewerbegebiete Kaitle an das bestehende Wärmenetz > Erweiterung der bestehenden Wärmenetze und Potenzialerhebung für neue Gebiete zur Nahwärmeversorgung auf Basis eines BHKWs > Ausbau der Energieversorgung durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mit Blockheizkraftwerken (BHKW) in großen Mehrfamilienhäusern und Gewerbebetrieben > Mindestens fünf Betriebe aus Waldshut-Tiengen schließen sich zu einem Unternehmens- und Praxisnetzwerk zusammen CO₂-Einsparpotenzial: ca. 1.869 t CO₂/Jahr
Erneuerbare Energien	> Installation von dezentralen Stromspeichern, die intelligent miteinander verknüpft werden können > Informationsveranstaltung zu Photovoltaik (PV) und Speichertechnologie: Installation von 20 PV-Anlagen auf Hausdächern mit PV-Speicher in den nächsten 3 Jahren CO₂-Einsparpotenzial: ca. 55 t CO₂/Jahr
Mobilität	> Bildung von gemeinschaftlichen Fahrten zu den Arbeitsplätzen. > Umstellung auf Elektrofahrzeuge der dafür geeigneten Fahrzeuge im Fuhrpark der Stadt > Reduzierung des Individualverkehrs mit Pkw durch den Umstieg auf das Fahrrad > Errichtung von Elektro-Ladesäulen an zentralen und verkehrsgünstigen Standorten in der Stadt > Erhöhung der Nutzung klimafreundlicher Verkehrsmittel CO₂-Einsparpotenzial: ca. 913 t CO₂/Jahr
Öffentlichkeitsarbeit	> Schulung eines oder mehrerer Hausmeister zu bestimmten Energiemanagementaufgaben für die optimale Steuerung und Auswertung der Gebäudetechnik CO₂-Einsparpotenzial: ca. 105 t CO₂/Jahr



Klimaschutzbekenntnis der Stadt Waldshut-Tiengen 2024

Klimaschutz-Leitbild der Stadt Waldshut-Tiengen

Die Stadt Waldshut-Tiengen setzt sich zum Ziel, die im aktualisierten Klimaschutzkonzept erarbeiteten Maßnahmen umzusetzen. Die Stadt wird hierfür die nötigen Strukturen ausbauen, die verantwortlichen Akteure benennen und finanzielle Mittel zur Umsetzung der Maßnahmen bereitstellen, bei denen die Stadt in der Verantwortung steht.

Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen

Durch die Umsetzung der 16 Top-Maßnahmen können ab 2040 jährlich ca. 14.185 t CO₂ pro Jahr eingespart werden (ca. 8 % der CO₂-Emissionen von 2019). Nach Abschluss der kurzfristigen Maßnahmen (ab 2027), ist bereits eine jährliche Einsparung von mindestens 225 t CO₂ möglich, mittelfristig (ab 2031) ergibt sich eine jährliche Einsparung von 5.336 t CO₂.

Die Stadt sieht sich als verantwortlichen Treiber für den kommunalen Klimaschutz und setzt sich zum Ziel im Rahmen der vorhandenen Personal- und Finanzkapazitäten alle Maßnahmen umzusetzen, welche im Akteursworkshop mit Vertretern der Stadtverwaltung, des Gemeinderats, der Stadtwerke Waldshut-Tiengen und des Klima-Bündnisses Waldshut-Tiengen am 09. April 2024 aktualisiert wurden.

Eine detaillierte Übersicht der Maßnahmen ist in Form von Maßnahmensteckbriefen beigefügt.

Im Folgenden sind die 16 Top-Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts mit deren jeweiligen Zielen und möglichen CO₂-Einsparungen aufgelistet.

Aktualisierte Zielsetzungen nach Handlungsfeldern

Für die einzelnen Handlungsbereiche ergeben sich folgende Zielsetzungen:

Energieeffizienz / Energieeinsparung	> Erstellung einer Sanierungsstrategie und für die städtischen Liegenschaften > Aufbau eines Energiemanagementsystems für städtische Liegenschaften > Vollständige Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED > Aufbau eines Wärmenetzes mit 100 % erneuerbaren Energien > Umstellung vorhandener Wärmenetze auf erneuerbare Energien > Nutzung von Potenzialen bei der Vernetzung von Industriebetrieben CO₂-Einsparpotenzial: ca. 4.726 t CO₂/Jahr
Erneuerbare Energien	> Entwicklung eines Quartiers-Stromspeicherkonzepts > Informationsveranstaltungen zu Photovoltaik und Speichertechnologien CO₂-Einsparpotenzial: ca. 7.820 t CO₂/Jahr
Mobilität	> Unterstützung der umweltfreundlichen Mobilität durch Betriebe > Nutzung von Elektrofahrzeugen im Fuhrpark der Stadt > Durchgängiges Radwegenetz in der Stadt und zu umliegenden Gemeinden > Einrichtung weiterer Elektrotankstellen > Vernetzung der klimafreundlichen Verkehrsmittel CO₂-Einsparpotenzial: ca. 1.514 t CO₂/Jahr
Öffentlichkeitsarbeit	> Klimagerechte Stadtentwicklung > Etablierung einer Wärmewendekampagne > Schulung & Sensibilisierung der Stadtverwaltung zu Energiesparen & Klimaschutz CO₂-Einsparpotenzial: ca. 125 t CO₂/Jahr

Zusammenfassung der Ergebnisse

Der vorliegende Bericht beschreibt den von April 2015 bis Februar 2016 durchgeführten Partizipationsprozess und stellt das Klimaschutzkonzept der Stadt Waldshut-Tiengen vor, welches im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) gefördert wurde. Im Auftrag der Stadt wurde dieser Bericht im Jahr 2024 aktualisiert und an die neuen Gegebenheiten angepasst. Ziel des Berichts ist es, die Grundlage für die zukünftige Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zu schaffen. Hierzu wurden detaillierte Maßnahmensteckbriefe als Projektskizzen entwickelt, die in einem partizipativen Prozess entstanden sind. Im Rahmen der Aktualisierung wurden die Maßnahmen gemeinsam mit Vertretern des Gemeinderats, der Stadtwerke Waldshut-Tiengen und des Klima-Bündnis Waldshut-Tiengen überarbeitet und ergänzt.

Für die kommenden Jahre definierte Maßnahmen

- **Maßnahmensammlung:** In der aktualisierten Maßnahmensammlung sind 51 lokale Klimaschutzmaßnahmen beschrieben, die den Handlungsfeldern Energieeffizienz und Energieeinsparung, erneuerbare Energien, Öffentlichkeitsarbeit, Mobilität und Sonstiges zugeordnet sind. Die 51 Maßnahmen stammen aus dem Partizipationsprozess und wurden gemeinsam mit der Stadtverwaltung, den Stadtwerken, dem Gemeinderat, den Bürgern und weiteren Akteuren der Stadt erarbeitet bzw. bis zum Juli 2024 aktualisiert.
- **Top-Maßnahmen:** Von allen lokalen Klimaschutzmaßnahmen haben insgesamt 16 Maßnahmen eine hohe Priorität bei der Umsetzung (= 16 Top-Maßnahmen). Da diese Maßnahmen zeitnah von den verantwortlichen Akteuren umgesetzt werden sollen, wurden für sie Steckbriefe erstellt, die u.a. konkrete Ziele, Handlungsschritte, Zeitpläne, CO₂-Einsparungen, Kosten, Risiken und Hemmnisse aufführen. Die Priorisierung der 51 Maßnahmen wurde 2015 durch den Gemeinderat, als stellvertretendes Organ der Bürgerschaft, vorgenommen und anschließend in Absprache mit der Stadtverwaltung und Bürgern überarbeitet.
- **Verantwortliche Akteure:** Die verantwortlichen Akteure sollen die Klimaschutzmaßnahmen vorantreiben und die wesentlichen Akteure zusammenbringen und koordinieren. Die Stadt Waldshut-Tiengen wurde bei neun Maßnahmen als alleiniger Treiber benannt. Dabei sind Maßnahmen aus den Handlungsfeldern Energieeffizienz und Energieeinsparung, Mobilität und Öffentlichkeitsarbeit vertreten. Die Energieversorger wurden bei fünf Maßnahmen als Treiber identifiziert. Für zwei Maßnahmen wurden Industrie und Gewerbe als verantwortlicher Treiber angegeben.

CO₂-Einsparpotenzial in den kommenden Jahren

- > **CO₂-Einsparpotenzial gesamt:** Durch die Umsetzung der 16 Top-Maßnahmen könnten ab dem Jahr 2040 jährlich ca. 14.185 t bzw. ca. 7,2 % der jährlichen CO₂-Emissionen vermieden werden.
- > Die Maßnahmen aus dem Handlungsfeld erneuerbare Energien tragen mit 7.820 t CO₂ pro Jahr (4 %) zum größten Teil des Einsparpotenzials bei. Werden die Ziele im Handlungsfeld Energieeffizienz und Energieeinsparung erreicht ergeben sich CO₂-Einsparungen in Höhe von 4.276 t CO₂ pro Jahr (ca. 2,2 %). Im Handlungsfeld Mobilität kommt ein CO₂-Einsparpotenzial von 1.514 t CO₂ (0,8 %) pro Jahr hinzu. Durch die Umsetzung der Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit können jährlich weitere 125 t CO₂ eingespart werden.
- > **CO₂-Einsparpotenzial pro Kopf:** Durch die Umsetzung der Top-Maßnahmen würden sich die jährlichen pro Kopf-Emissionen von 8,2 t (2019) auf 7,6 t CO₂ ab dem Jahr 2040 reduzieren. Auch nach der Umsetzung der definierten Maßnahmen bedarf es weiterer Klimaschutzaktivitäten, um das politische Ziel der Netto-Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040 zu erreichen. Letztere beschreibt einen Zustand, in dem eine Balance zwischen anthropogenen Treibhausgasemissionen und -senken herrscht. Das Pariser Klimaabkommen definiert Treibhausgasneutralität als generelles Ziel. Allerdings tragen auch die Maßnahmen auf Bundesebene, insbesondere die Senkung des Bundesemissionsfaktors für Strom, zur Senkung der Emissionen bei. In dieser Studie werden alle klimawirksamen Emissionen in CO₂-Äquivalenten angegeben.

1. Ausgangslage

1.1 Aufbau des Klimaschutzkonzepts

Kommunale Energie- und Klimaschutzkonzepte basieren überwiegend auf den folgenden drei Säulen: Energieeinsparungen auf der Verbraucherseite, Effizienzsteigerungen in der Energieerzeugung und Substitution fossiler Energieträger durch den Einsatz erneuerbarer Energien (EE). Um alle drei Säulen zu berücksichtigen und die Einzelmaßnahmen zu identifizieren, die das beste Verhältnis zwischen CO₂-Einsparung und Kosten erwarten lassen, müssen zunächst die Energieverbräuche und -potenziale in einer Stadt analysiert werden.

Die wesentlichen Handlungsfelder für Waldshut-Tiengen wurden in der Energiepotenzialstudie (Modul 1 und 2) ermittelt. Darauf aufbauend lassen sich kommunale Klimaschutzziele und -maßnahmen (Modul 3 und 4) in Zusammenarbeit mit den Bürgern und Akteuren der Stadt Waldshut-Tiengen konkretisieren.

Mit Modul 5 bietet sich die Möglichkeit, den Prozess der Umsetzung der Maßnahmen zu begleiten.

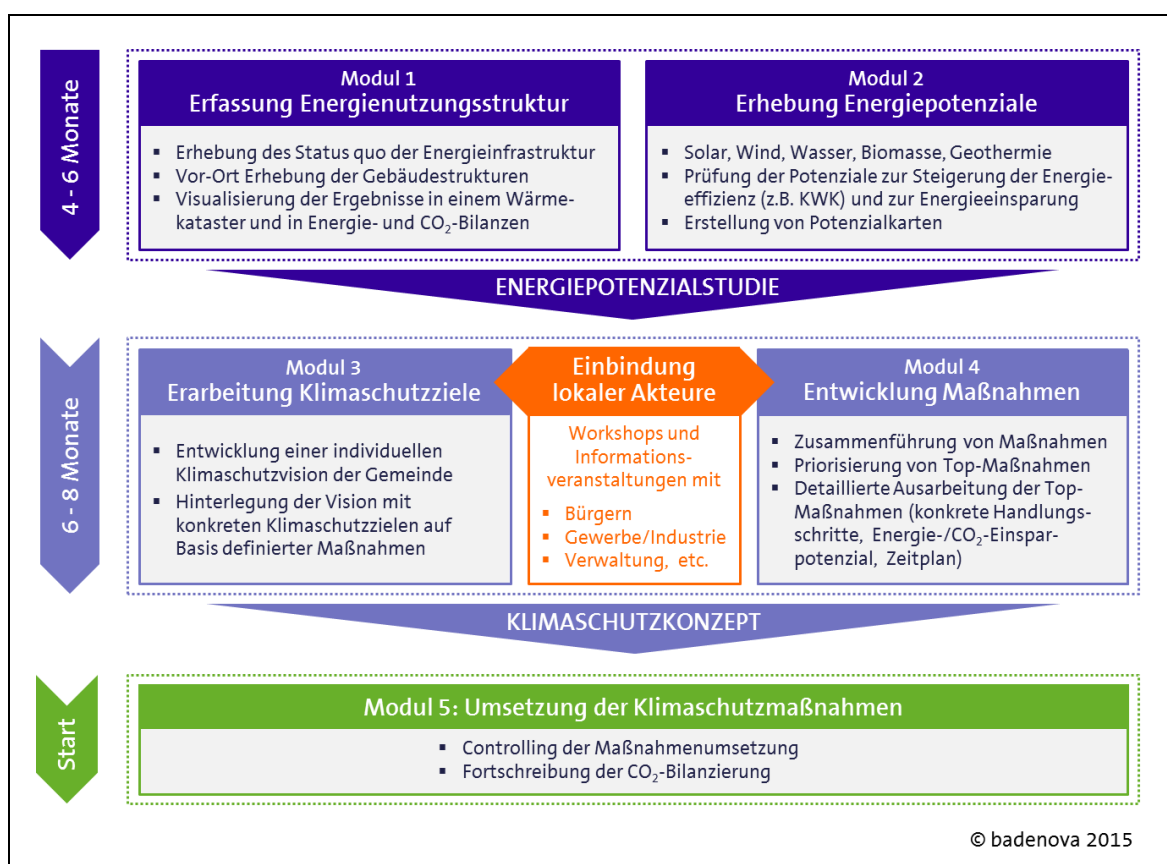


Abbildung 1 – Wesentliche Bausteine zur Erarbeitung und Umsetzung eines integrierten Klimaschutzkonzepts

1.2 Gliederung dieses Berichtes

Diese Studie ist in fünf Kapitel unterteilt. Im *ersten Kapitel* werden die Ergebnisse aus der Energiepotenzialstudie zusammengefasst, die im April 2015 für Waldshut-Tiengen abgeschlossen wurde. Inhalt dieses Kapitels ist ein Überblick über die Energie- und CO₂-Bilanz sowie die wesentlichen Handlungsfelder im Bereich Energieeinsparung, Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Aufbauend auf den Ergebnissen der Studie wird anschließend in *Kapitel 2* das Vorgehen zur Erstellung des lokalen Maßnahmenkatalogs beschrieben. Dieses Kapitel ist in die Erstellung einer Maßnahmenammlung, in die Priorisierung und die Ausarbeitung von Steckbriefen gegliedert. In *Kapitel 3* wird der Prozess zur Erarbeitung von Klimaschutzzielen erläutert, das CO₂-Minderungspotenzial von Waldshut-Tiengen anhand der Einsparmöglichkeiten in den einzelnen Sektoren benannt und den politischen Zielen gegenübergestellt. *Kapitel 4* beschreibt ein Vorreiter- und ein Referenzszenario zur Erreichung der Netto-Treibhausgasneutralität bis 2040. *Kapitel 5* stellt die wesentlichen Schritte dar, die für die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts notwendig sind, darunter der Aufbau eines Controllingsystems und eine fortlaufende Öffentlichkeitsarbeit. *Kapitel 6* enthält die Maßnahmenammlung, die Steckbriefe der 16 Top-Maßnahmen sowie eine Übersicht über die Einsparziele der Top-Maßnahmen nach Handlungsfeldern. Dieses Kapitel umfasst die wichtigsten Arbeitsdokumente für die Stadt zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen. *Kapitel 7* bietet abschließend Informationen zur Methodik der Szenarienberechnung.

Im Rahmen der Fortschreibung wurden die einzelnen Kapitel überprüft und auf die aktuelle Situation im Jahr 2024 (Bilanzjahr 2019) angepasst.

1.3 Zentrale Ergebnisse der Ist-Zustandserhebung

1.3.1 Übersicht

Als Grundlage zur Erstellung des Klimaschutzkonzepts wurden im ersten Schritt der Bestand und die Energiepotenziale der Stadt Waldshut-Tiengen untersucht. Mit der Aktualisierung des Klimaschutzkonzepts wurde für das Jahr 2019 eine neue Energie- und Treibhausgasbilanz erstellt. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Stadt bereits bestehende Potenziale zur Energieeinsparung und zur Nutzung erneuerbarer Energien aufgegriffen hat. So wird die Straßenbeleuchtung beispielsweise sukzessive auf LED umgestellt und es werden bereits viele Dachflächen für Photovoltaik genutzt. Darüber hinaus betreiben die Stadtwerke Waldshut-Tiengen bereits verschiedene Nahwärmenetze mit hocheffizienten BHKWs oder auf Basis von Biomasse, darunter ein Wärmenetz in der Stadtmitte und um das Schulzentrum Tiengen, im Gewerbegebiet Kaitle und um das Schulzentrum Waldshut.

Deutlich wird auch, dass noch weitere Handlungsfelder bestehen, die u.a. in den Aufgabenbereich der Kommunalverwaltung fallen und bei der Reduzierung der CO₂-Emissionen helfen können. Grundsätzlich wird sich eine deutliche Verbesserung aber nur erzielen lassen, wenn alle Sektoren eingebunden werden. Dies sind in maßgeblichem Umfang die Privathaushalte und die Wirtschaft.

1.3.2 Energie- und CO₂-Bilanz

Die Abbildung 2 gibt einen Überblick über den Gesamtenergieverbrauch der Stadt Waldshut-Tiengen im Jahr 2019, aufgeteilt nach Verbrauchssektoren und nach Energieträgern. Die größte Energiemenge mit einem Anteil von 42 % wird im Sektor Wirtschaft (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie) verbraucht. An zweiter Stelle steht der Energieverbrauch der privaten Haushalte mit einem Anteil von rund 26 %. Der Energieverbrauch des Sektors Verkehr hat einen Anteil von rund 30 %. Auf den Sektor kommunale Liegenschaften entfallen nur 2 % des Energieverbrauchs in Waldshut-Tiengen.

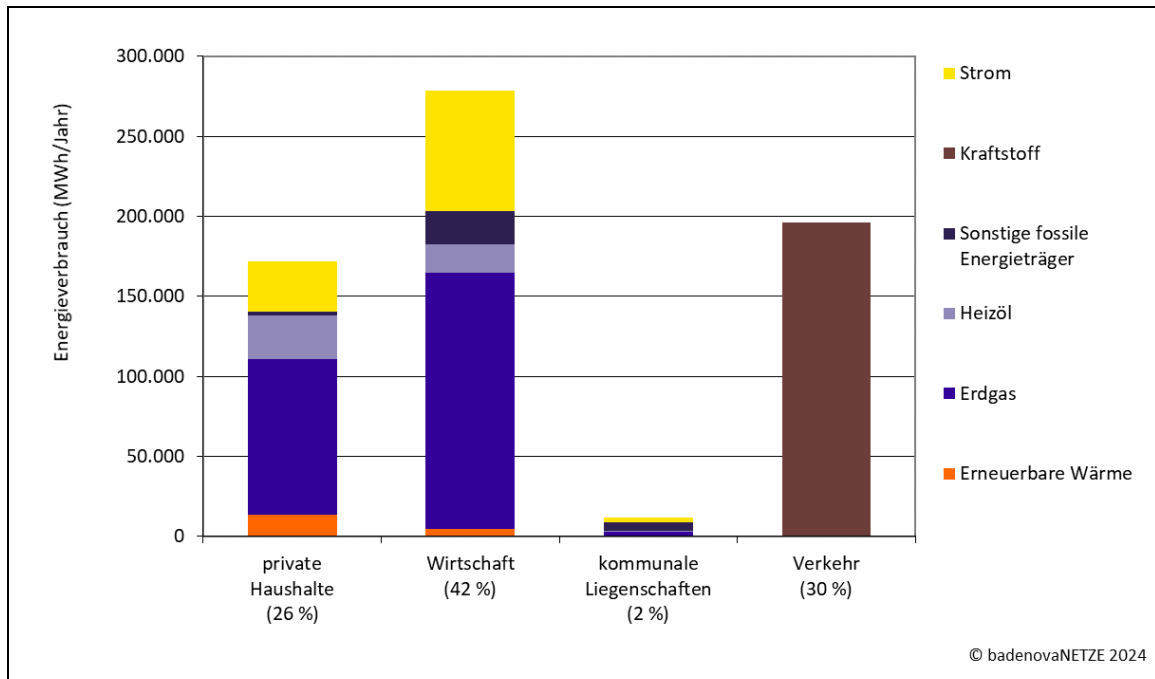


Abbildung 2 – Gesamtenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern im Jahr 2019

Bei der Aufteilung nach Energieträgern ist deutlich zu erkennen, dass der fossile Energieträger Erdgas und die Kraftstoffe Benzin und Diesel den größten Anteil am Energieverbrauch der Stadt Waldshut-Tiengen haben. Die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen (Wärme EEQ) spielt bisher eine untergeordnete Rolle.

Insgesamt ergibt sich in Waldshut-Tiengen ein Gesamtenergieverbrauch von rund 657.500 MWh im Jahr 2019.

Werden für die bereits quantifizierten Verbrauchsmengen der unterschiedlichen Energieträger die entsprechenden Emissionsfaktoren zur Berechnung der CO₂-Äquivalente herangezogen, entsteht die in Abbildung 3 dargestellte Verteilung der Emissionen. Im Folgenden werden alle klimawirksamen Emissionen in CO₂-Äquivalenten angegeben.

Der Sektor Wirtschaft war damit im Jahr 2019 für 83.535 t CO₂/Jahr (42 %) verantwortlich, gefolgt vom Verkehrssektor mit 61.555 t CO₂/Jahr (31 %). Der Sektor private Haushalte trug mit 48.902 t CO₂/Jahr (25 %) zu den Emissionen bei und die kommunalen Liegenschaften mit 2.952 t CO₂/Jahr (2 %).

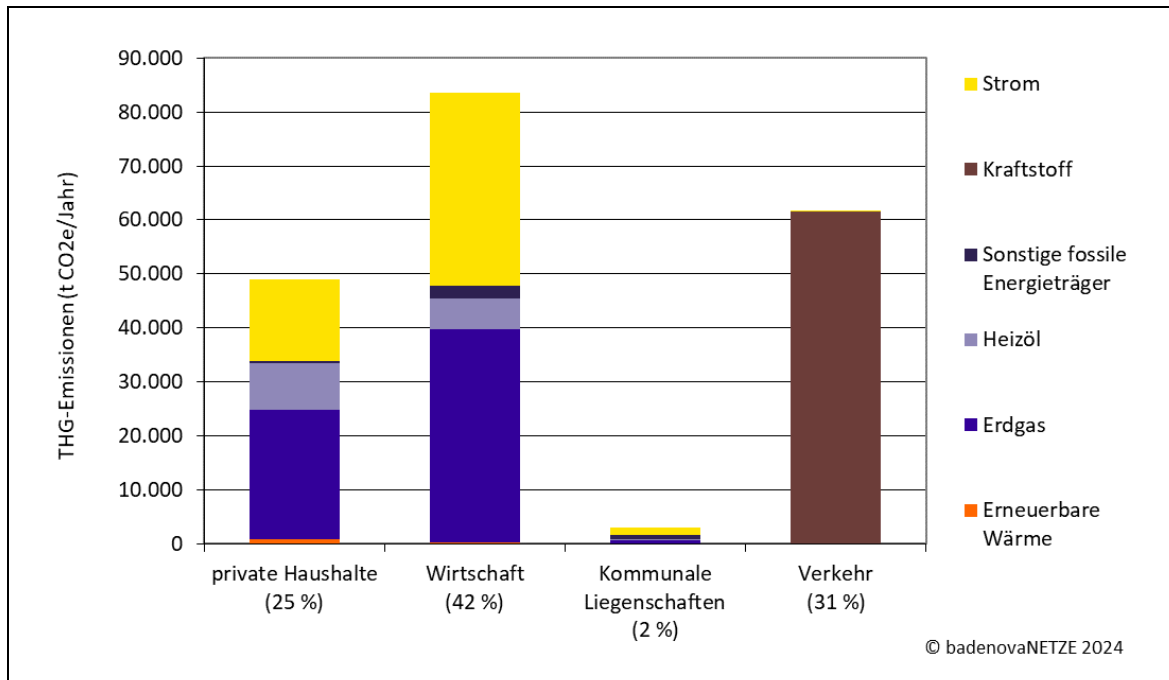


Abbildung 3 – CO₂-Emissionen in Tonnen nach Sektoren und Energieträger im Jahr 2019

Die Gesamtemissionen der Stadt Waldshut-Tiengen beliefen sich im Jahr 2019 insgesamt auf 196.943 t CO₂.

Setzt man diese Gesamtemissionen in Relation zur Einwohnerzahl, verursachte im Jahr 2019 jeder Bürger in Waldshut-Tiengen Pro-Kopf-Emissionen von 8,1 t CO₂. Berücksichtigt man zusätzlich den kommunalen Strommix der Stadt, der den lokal in der Stadt produzierten Strom aus erneuerbaren Energien anrechnet, reduzieren sich die Pro-Kopf-Emissionen auf 7,95 t CO₂/Jahr. Zum Vergleich wurden 2019 in Baden-Württemberg pro Kopf durchschnittlich 8,1 t CO₂-Emissionen verursacht (IFEU, 2022). Zu beachten ist, dass hierbei Emissionen des produzierenden Gewerbes auf die Einwohner umgelegt werden, wodurch industrieintensive Standorte sowie Gemeinden mit einem stark befahrenen Straßennetz (Autobahn, Bundesstraßen usw.) höhere Pro-Kopf-Emissionen aufweisen.

1.3.3 Energiepotenzialanalyse und Handlungsfelder

Auf Basis der Energiepotenziale konnten Handlungsfelder identifiziert werden, die durch konkrete Maßnahmen in Waldshut-Tiengen zu einer Verringerung der CO₂-Emissionen und damit zu mehr Klimaschutz führen. Die Handlungsfelder wurden in die folgenden Bereiche aufgeteilt:

- Ausbau der erneuerbaren Energien,
- Energieeffizienz und
- Energieeinsparung.

Als Richt- und Vergleichswert dafür, welchen klimapolitischen Einfluss zusätzliche Maßnahmen hätten, wurden die energiepolitischen Ziele des Bundes und des Landes Baden-Württembergs herangezogen.

Das Handlungspotenzial im Ausbau der erneuerbaren Energien bei der Solarenergie erwies sich in der Energiepotenzialstudie als signifikant. Mit den vorhandenen Solarflächenpotenzialen (theoretisches Potenzial) könnte Waldshut-Tiengen das angestrebte Ziel des Bundes zur Deckung des lokalen Gesamtstrombedarfs durch 80 % erneuerbare Energien deutlich übertreffen. Allein mit der Ausschöpfung der Photovoltaik-Potenziale auf den Dachflächen der Stadt könnte der Stromverbrauch der Stadt gedeckt werden. Hinzu kommt das technische Potenzial für Biogas (11 %). Waldshut-Tiengen könnte somit seinen Stromverbrauch komplett aus erneuerbaren Energien decken (vgl. Abbildung 4). Der Ausbau der lokalen Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen ist daher ein wichtiges Handlungsfeld.

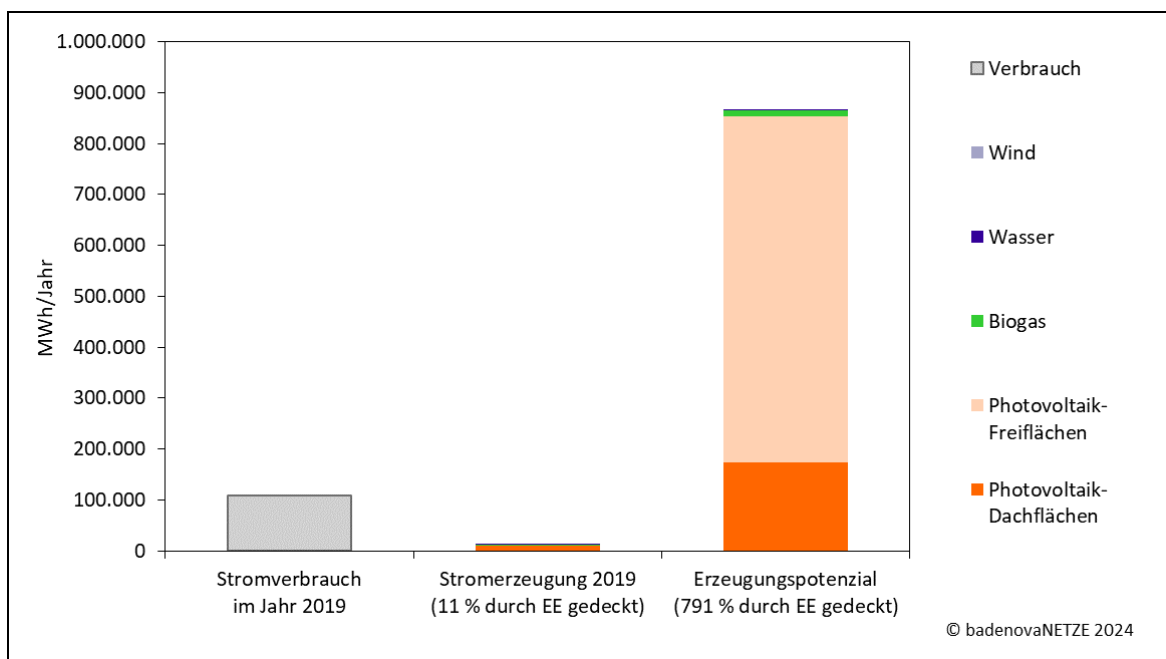


Abbildung 4 – Stromverbrauch (2019) und Erzeugungspotenziale aus erneuerbaren Energien

Potenziale für die zusätzliche Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärmebedarfs sind vergleichsweise begrenzt vorhanden. Insbesondere das lokale Potenzial an

Energieholz wird bereits weitgehend genutzt. Immerhin könnte durch die Ausschöpfung des Solarthermiefpotenzials und die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme sowie der restlichen Potenziale an Energieholz der Anteil an erneuerbaren Energien zur Deckung des Wärmebedarfs von 5 % auf 58 % erhöht werden (vgl. Abbildung 5).

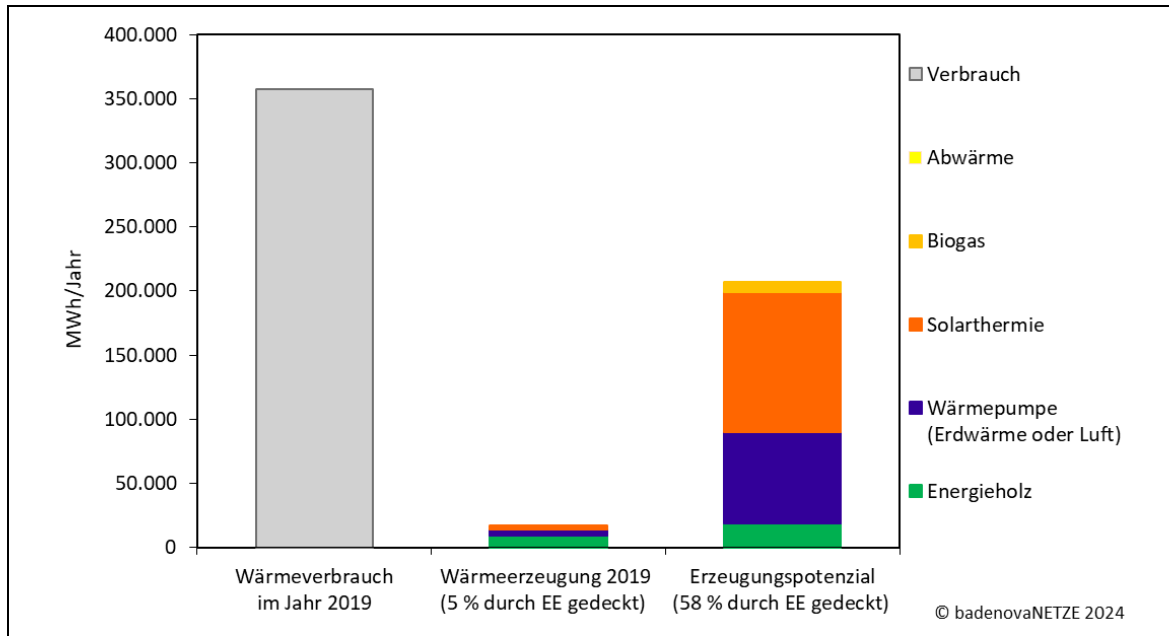


Abbildung 5 – Gesamtwärmeverbrauch im Jahr 2019 und Wärmeerzeugungspotenziale aus EE

Ein weiteres wichtiges Handlungsfeld ist der Bereich der Energieeffizienz. Hierzu zählen, der Austausch alter, ineffizienter Heizungen und Heizungspumpen und die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LEDs.

Ein weiterer wichtiger Aspekt zur Erreichung des klimaneutralen Gebäudebestands bis 2040 ist der Ausbau der Fernwärmeinfrastruktur. Abbildung 6 zeigt die Eignungsgebiete für Wärmenetze, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung im Jahr 2023 erarbeitet wurden.

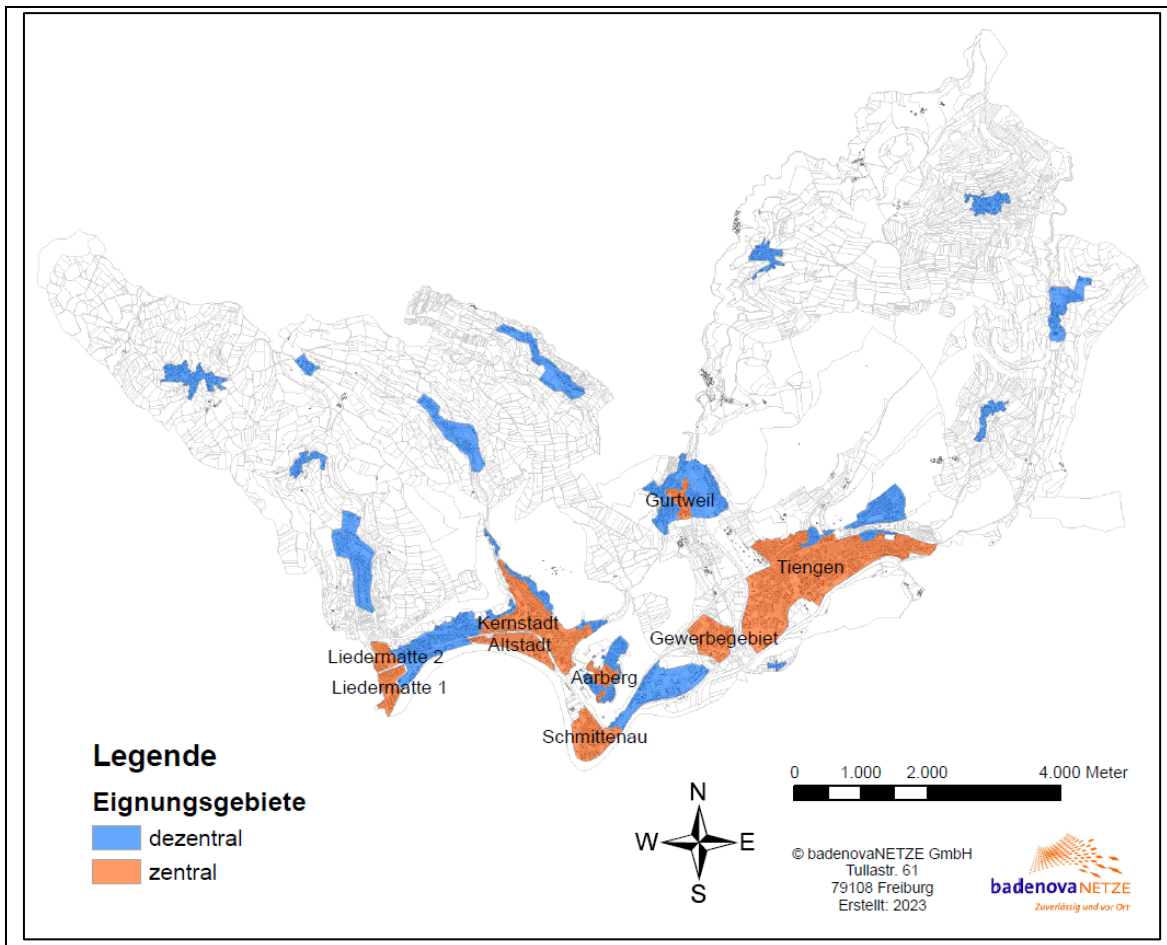


Abbildung 6 – Eignungsgebiete für Wärmenetze in Waldshut-Tiengen

Der Austausch alter Heizanlagen stellt ein grundlegendes Handlungsfeld für Privathaushalte dar. Die Auswertung der Heizanlagenstatistik der Stadt verdeutlicht, dass der überwiegende Teil der Anlagen jedoch nicht älter als 20-30 Jahre ist. Abbildung 7 stellt die Anzahl der Heizanlagen nach Baujahr dar.

Allerdings hat sich die Effizienz von Heizanlagen in den letzten Jahren deutlich verbessert, wodurch auch jüngere Anlagen ein Potenzial für Effizienzsteigerungen besitzen, welche wiederum zu Energie- und Kosteneinsparungen führen können. Darüber hinaus gibt es z.B. Synergieeffekte durch die Umstellung von Anlagen auf andere Energieträger (z.B. Heizöl auf Erdgas).

Unabhängig vom Baujahr bietet der Heizungspumpentausch deutliche Einsparpotenziale. Viele Heizungsanlagen – sowohl ältere als auch jüngere – werden mit falsch eingestellten, zu großen oder energetisch ineffizienten Heizungspumpen betrieben. Es wird geschätzt, dass ca. 84 % aller Heizungspumpen in Deutschland veraltet sind. Der Austausch oder die Justierung dieser Pumpen ist eine sehr kostengünstige und einfache Energieeffizienzmaßnahme. Die Kosten für eine neue, frequenzgesteuerte Hocheffizienzpumpe amortisieren sich daher bereits nach zwei bis fünf Jahren. Vielen Bürgern ist diese Tatsache nicht bewusst und auch im gewerblichen Bereich können dahingehend oftmals erhebliche Effizienzsteigerungen bei kurzen Amortisationszeiten erreicht werden.

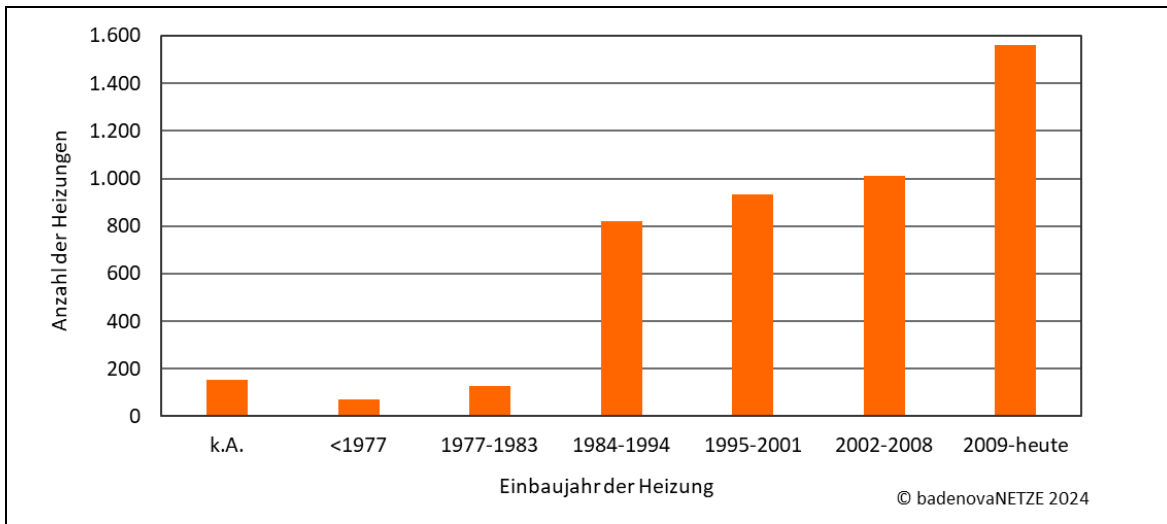


Abbildung 7 – Anzahl der Heizanlagen nach Baujahr

Die Straßenbeleuchtung stellt grundsätzlich ein wichtiges kommunales Handlungsfeld dar. Abbildung 8 zeigt die Fortschritte, die Stadt in den vergangenen Jahren bei der Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED verzeichnen konnte. Ziel ist es, die komplette Straßenbeleuchtung auf LED umzustellen. Wenn dieses Ziel erreicht ist, sinkt der dazugehörige Stromverbrauch auf 605 MWh pro Jahr.

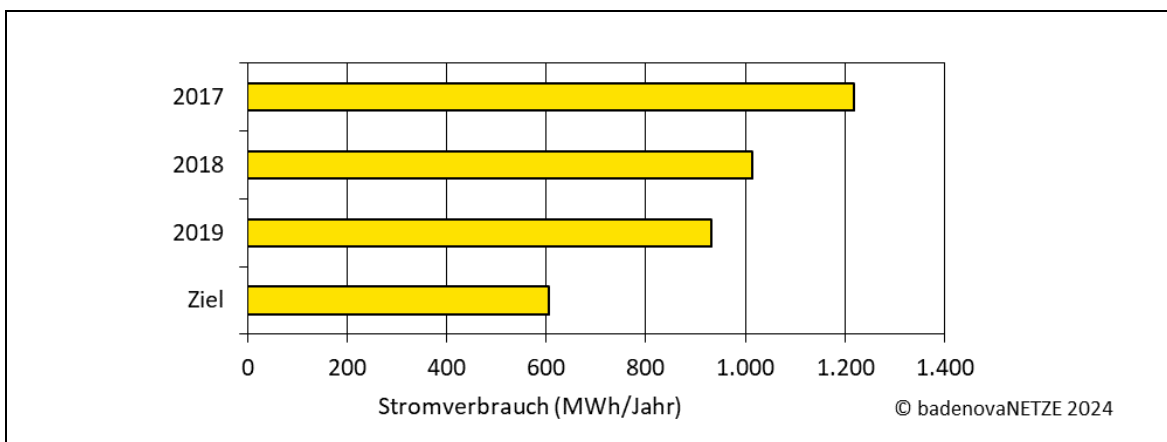


Abbildung 8 – Verlauf des Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung in Waldshut-Tiengen inklusive Ziel.

Gute Möglichkeiten, den CO₂-Ausstoß in Waldshut-Tiengen zu senken, bieten sich auch im Bereich Energieeinsparung, wobei der Reduzierung des Wärmebedarfs für Wohngebäude eine wesentliche Rolle zukommt.

In Abbildung 9 ist der momentane Wärmeverbrauch der Wohngebäude in Waldshut-Tiengen sowie das mögliche Einsparpotenzial dargestellt: 42 % des Wärmebedarfs könnten durch Sanierungsmaßnahmen eingespart werden.

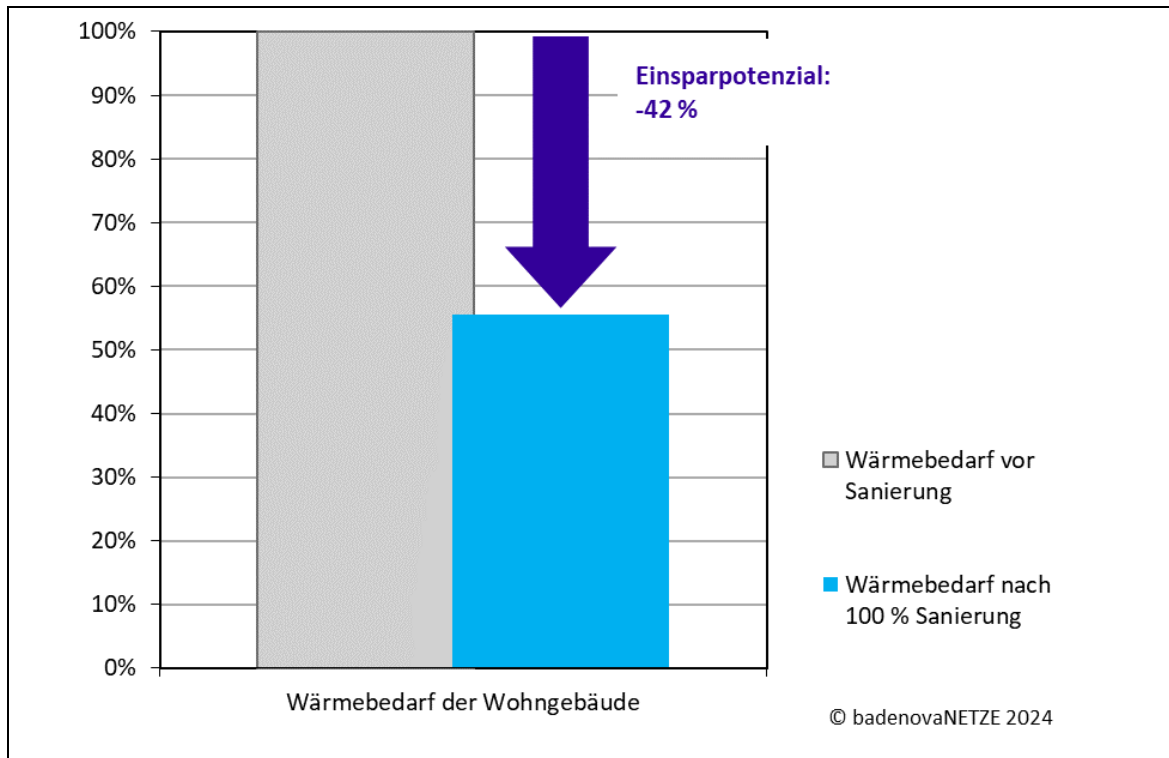


Abbildung 9 – Wärmeverbrauch Wohngebäude sowie theoretisches Energieeinsparpotenzial durch Sanierung

Die Gebäudedaten zur Bestimmung des Sanierungspotenzials wurden, angelehnt an die Gebäudetypologie für Deutschland des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) berechnet. Das Wärmekataster beruht also auf statistischen Angaben zum jeweiligen Gebäudetyp, nicht auf individuellen Verbrauchsdaten. Ob also ein Gebäude als sanierungswürdig oder nicht eingestuft wird, hängt nach dieser Auswertung nicht vom individuellen Verbrauch seiner Bewohner oder Nutzer ab, sondern vom ermittelten Gebäudetyp. Damit bleibt der Datenschutz gewahrt.

In Waldshut-Tiengen wurde 73 % des Wohngebäudebestands vor der zweiten Wärmeschutz-Verordnung 1983 erbaut, d.h. zu einer Zeit, als Energieeffizienz noch keine wesentliche Rolle spielte (Abbildung 10). Daher würde die energetische Sanierung von diesen Gebäuden große Mengen an CO₂-Emissionen einsparen.

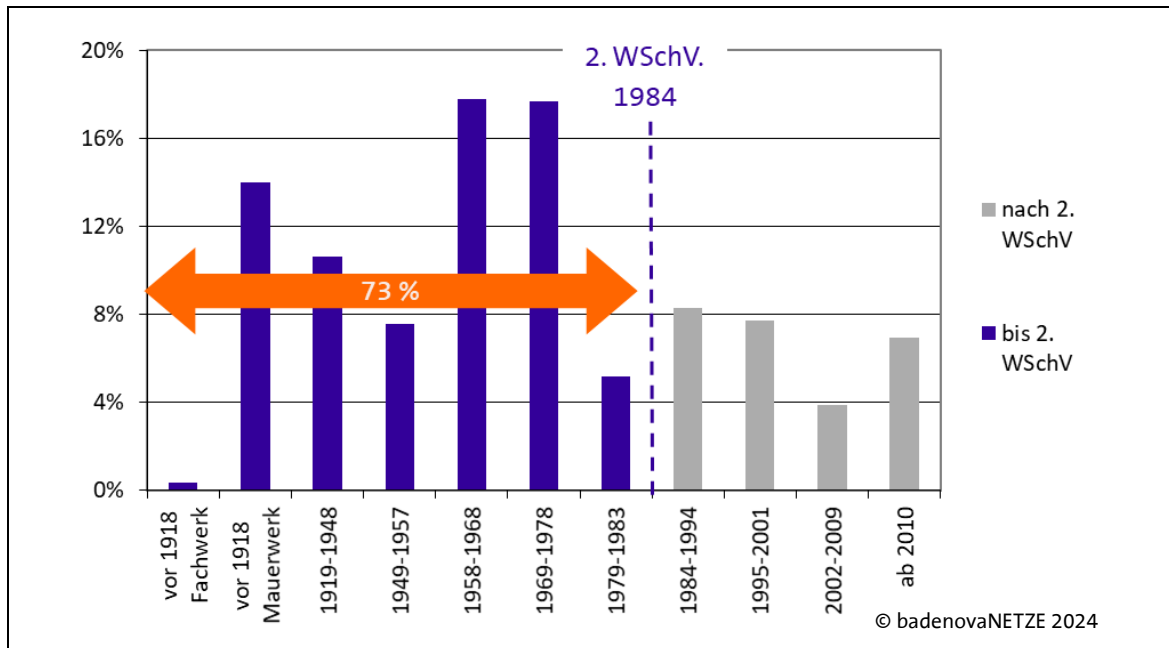


Abbildung 10 – Anteil der Wohngebäude nach Baualter und WSchV in Waldshut-Tiengen

Zu berücksichtigen ist jedoch bei allen Maßnahmen zur Verringerung des Wärmeverbrauchs, dass der Einfluss der Gemeindeverwaltung auf Dämm- und Sanierungsmaßnahmen privater Wohnungsbesitzer gering ist. Allerdings ist es wichtig, dieses Potenzial ebenfalls aufzugreifen, da alleine durch die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien die Klimaschutzziele nicht erreicht werden können.

Schließlich ist der Sektor Verkehr ein wichtiges Handlungsfeld für Klimaschutzmaßnahmen, denn in Waldshut-Tiengen beträgt der Anteil des Sektors Verkehr an den Gesamtemissionen immerhin 31 % (vgl. Abbildung 3). Zwar ist Waldshut-Tiengen mit Schienen- und Busverkehr an die umliegenden Städte und Gemeinden angebunden, dennoch sind nach Angaben des Statistischen Landesamtes BW im Jahr 2019 knapp 3.787 Personen Berufsauspendler gewesen. Mit dem Ausbau des ÖPNV sowie mit der Förderung von Mitfahrgelegenheiten, Carsharing und insbesondere der Elektromobilität bieten sich gute Lösungen an, die Emissionen im Verkehrssektor zu senken.

Weitere Details der Energie- und CO₂-Bilanz sowie der Energiepotenziale und Handlungsfelder können dem kommunalen Wärmeplan (2023) entnommen werden.

2. Erstellung eines lokalen Maßnahmenkatalogs

2.1 Überblick

Zentraler Bestandteil des Klimaschutzkonzepts ist die Erstellung eines Maßnahmenkatalogs, welcher der Stadt Waldshut-Tiengen als Handlungsleitfaden für die Erreichung der Klimaschutzziele vor Ort dient. Der Maßnahmenkatalog setzt sich aus einzelnen umsetzungsorientierten Maßnahmen in verschiedenen Handlungsfeldern zusammen, die im Laufe des Partizipationsprozesses erarbeitet wurden.

In Abbildung 11 ist der Partizipationsprozess schematisch dargestellt. Deutlich wird, dass das Klimaschutzkonzept (Modul 3 + 4) im Wechselspiel mit kommunalen Entscheidungsträgern und Bürgern entsteht. Eine partizipative Konzepterstellung schafft eine optimale Grundlage für die zukünftige Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen, aufgrund der erhöhten Transparenz bei der Entscheidungsfindung und den breit gefächerten Entwicklungsvorschlägen, welche in die Diskussionen einfließen.

In den Energiewerkstätten mit den Bürgern stehen die Ideenentwicklung und die Ausarbeitung von Maßnahmen im Mittelpunkt, zu deren Umsetzung das Engagement der Bürger wesentlich ist. In der Diskussion mit den kommunalen Entscheidungsträgern (Gemeinderat = GR) liegt der Fokus darauf, die Klimaschutzmaßnahmen zu priorisieren und einen Zielkorridor für jede Maßnahme zu definieren (vgl. auch Abschnitt 3.2.3). Die Vorgehensweise wird in den folgenden Abschnitten detailliert beschrieben.

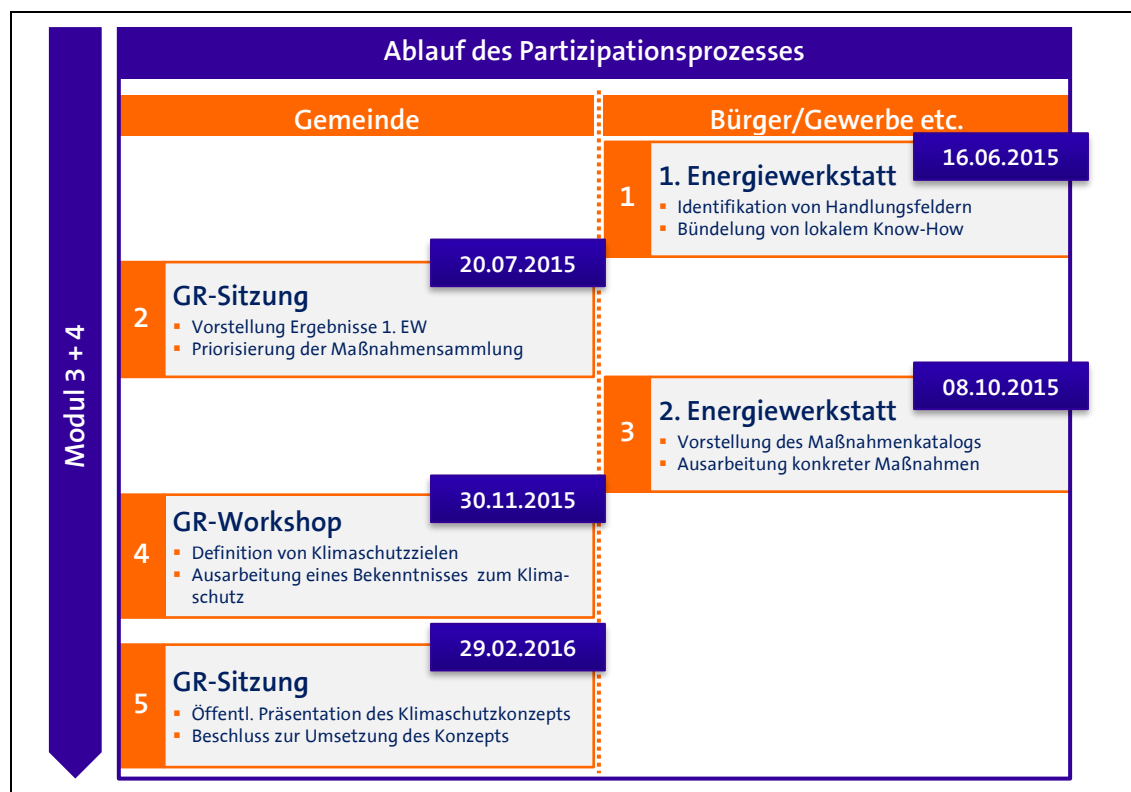


Abbildung 11 – Partizipationsprozess in Waldshut-Tiengen mit den kommunalen Entscheidungsträgern und lokalen Akteuren

2.2 Maßnahmenammlung

Aufbauend auf den in der Energiepotenzialstudie identifizierten Handlungsfeldern, begann die Entwicklung eines Maßnahmenkatalogs zunächst mit der Sammlung von Maßnahmenvorschlägen und Ideen zur Minderung von CO₂-Emissionen im Rahmen der 1. Energiewerkstatt. Im Anschluss wurden die Maßnahmen mit Hilfe der Erfahrungen der Klimaschutzberater der badenova einer kritischen Prüfung unterzogen, ergänzt und zu einer Maßnahmenammlung zusammengestellt. In Abbildung 12 sind die verschiedenen Quellen für die Maßnahmenammlung graphisch dargestellt.

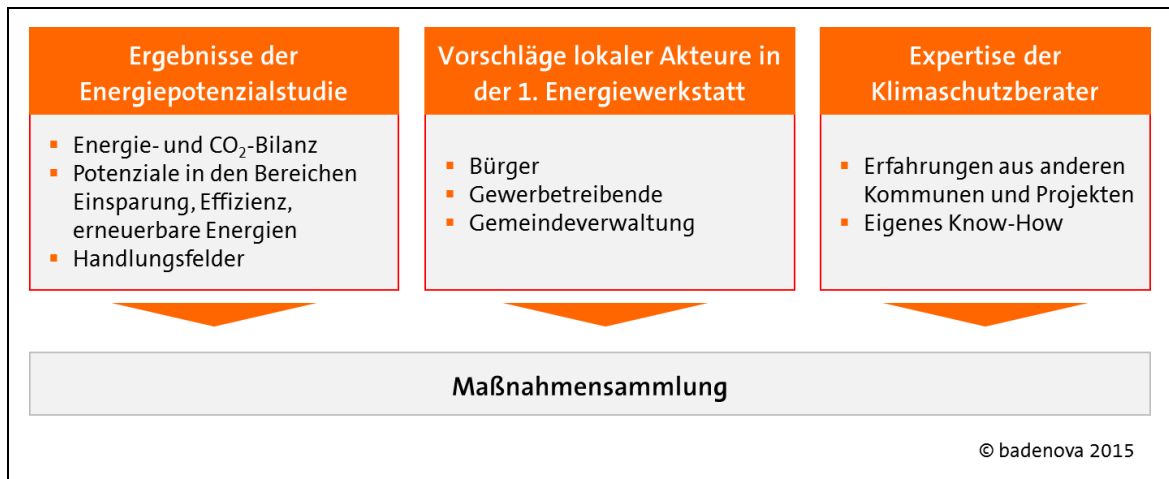


Abbildung 12 – Quellen für die Maßnahmenammlung in Waldshut-Tiengen

2.2.1 Entwicklung von Maßnahmen im Rahmen der 1. Energiewerkstatt

Ziel der 1. Energiewerkstatt am 16. Juni 2015 war, das lokale Wissen über sinnvolle Klimaschutzmaßnahmen zu erschließen und in das Konzept zu integrieren. Daher waren die Bürger aus Waldshut-Tiengen und weitere lokale Akteure mit ihrem Ideenreichtum und ihrer Kreativität gefragt. Die Energiewerkstatt wurde durch einen erfahrenen, externen Moderator begleitet, so dass ein neutraler Charakter gewährleistet werden konnte. Fachlich begleitet wurde die Veranstaltung durch zwei Klimaschutzberater der badenova.

Die Teilnehmer waren zunächst eingeladen, sich vorzustellen und kurz zu erläutern, warum sie an der Energiewerkstatt teilnehmen und welche Themen für sie im Vordergrund stehen. Alle Teilnehmer interessieren sich privat für das Thema Klimaschutz, manche haben beruflich mit dem Thema Energie zu tun. Bei allen Teilnehmern bestand der Wunsch, an der Erstellung des Konzepts mitzuwirken, um den Klimaschutz in der Stadt weiter voranzutreiben.

Nachdem die wesentlichen Ergebnisse der Energiepotenzialstudie in Waldshut-Tiengen vorgestellt wurden, waren die Teilnehmer aufgefordert, ihre Klimaschutzideen und Anregungen auf Kärtchen zu schreiben. Die Teilnehmer hatten darüber hinaus die Möglichkeit, Themen zu notieren, zu denen sie zusätzliche Information benötigen. Die gesammelten Ideen wurden an der Wand thematisch sortiert (vgl. Abbildung 14). Anschließend war

jeder Teilnehmer aufgefordert, anhand einer begrenzten Anzahl von Klebepunkten eine Gewichtung der sortierten Themen vorzunehmen.



Abbildung 13 – 1. Energiewerkstatt in Waldshut-Tiengen am 16. Juni 2015



Abbildung 14 – Themensammlung und Gruppierung an der Wand

Die Themen Photovoltaik und Speicher, Blockheizkraftwerke, Energetische Sanierung, Bewusstseinsbildung und Mobilität wurden von den Teilnehmern am höchsten bewertet und in fünf Kleingruppen vertieft bearbeitet.

Um die Bearbeitung zu strukturieren, wurde jeder Gruppe eine Vorlage zur Verfügung gestellt, auf der das Thema, das Ziel, wesentliche Handlungsschritte, wichtige Akteure und zu beachtende Aspekte notiert werden konnten (vgl. Abbildung 15). Die Klimaschutzberater der badenova standen für fachliche Fragen zur Verfügung. In einer Abschlussrunde wurden die jeweiligen Ergebnisse aus den Kleingruppen durch je einen Teilnehmer dem Plenum vorgestellt.



Abbildung 15 – Diskussion und Vertiefung der Themen in Kleingruppen

2.2.2 Zusammenstellung der Klimaschutzmaßnahmen durch die badenova

Die Themen und Ideen aus der 1. Energiewerkstatt wurden von der badenova ausgewertet, ergänzt und schließlich in einer lokalen Maßnahmenammlung für Waldshut-Tiengen zusammengefasst.

In die Erstellung der Maßnahmenammlung flossen somit auch die Vor-Ort-Kenntnisse aus der Energiepotenzialstudie, die Erfahrungen der badenova aus anderen Kommunen sowie Informationen aus Energiestudien und Klimaschutzkonzepten Dritter mit ein. Die Maßnahmen wurden nach Handlungsfeldern und in untergeordnete Themen sortiert und mit einer kurzen Beschreibung versehen, um schnell erfassen zu können, was die jeweilige Maßnahme beinhaltet.

Die Maßnahmenammlung enthält damit alle wesentlichen Klimaschutzmaßnahmen, die CO₂-Einsparungen in allen Sektoren in Waldshut-Tiengen ermöglichen und ein hohes Umsetzungspotenzial aufweisen.

2.3 Gesamtkatalog möglicher Maßnahmen

Die Maßnahmenammlung für Waldshut-Tiengen enthält insgesamt 53 Klimaschutzmaßnahmen, die in die fünf Handlungsfelder Energieeinsparung und -effizienz,

Erneuerbare Energien, Mobilität, Öffentlichkeitsarbeit und Sonstiges untergliedert sind. In Abbildung 16 sind die Handlungsfelder und die jeweilige Anzahl der Maßnahmen je Handlungsfeld dargestellt.

Die Aufteilung in Handlungsfelder ermöglicht die schnelle Erfassung und Zuordnung der Maßnahmen. Bei der Erstellung der Maßnahmenammlung wurde darauf geachtet, dass alle Handlungsfelder und Sektoren berücksichtigt wurden.

Die ausführliche Maßnahmenammlung von Waldshut-Tiengen befindet sich separat am Ende des Berichts (vgl. Abschnitt 6.1). Diese diene als Arbeitsdokument zur anschließenden Priorisierung und Auswahl der Top-Maßnahmen.



Abbildung 16 – Zuordnung der Maßnahmen zu Handlungsfeldern

2.4 Priorisierung und Ausarbeitung von Maßnahmen

2.4.1 Priorisierung durch den Gemeinderat

Da die Maßnahmenammlung sehr umfangreich ist und nicht alle Maßnahmen gleichzeitig umgesetzt werden können, wurde eine Priorisierung der gesammelten Maßnahmen durchgeführt. Die Stadt Waldshut-Tiengen sollte bei der Umsetzung mit den Maßnahmen beginnen, die unter Berücksichtigung von CO₂-Minderungspotenzial, Kosten und lokalen Gegebenheiten hohe Aussichten auf eine schnelle Realisierung haben.

Die Gemeinderatsmitglieder von Waldshut-Tiengen waren aufgefordert, die gesammelten Maßnahmen vor diesem Hintergrund zu priorisieren. Als Kriterium diene neben der

Dringlichkeit auf der Zeitskala – oft gibt es für die Umsetzung einer Maßnahme günstige Zeitpunkte, die für eine Umsetzung Erfolg versprechend sind – auch die eigene, subjektive Bewertung durch Kenntnis der lokalen Bedingungen.

Neben der Priorisierung der Maßnahmen sollten die Gemeinderäte den treibenden Akteur für jede Maßnahme benennen, der für die Umsetzung der Maßnahme verantwortlich ist. Der treibende Akteur, welcher auch gleichzeitig die Zielgruppe einer Maßnahme sein kann, ist beispielsweise die Stadtverwaltung, das ortsansässige Gewerbe, der Energieversorger oder die Bürger.

Im Anschluss werteten die Klimaschutzberater der badenova die Priorisierungen und Treiberzuordnungen der Gemeinderäte aus und erstellten eine Liste mit 16 Top-Maßnahmen für Waldshut-Tiengen. Bei der Auswertung wurde darauf geachtet, dass unter den 16 Top-Maßnahmen alle Handlungsfelder vertreten sind und Einsparmöglichkeiten in allen Sektoren bestehen.

2.4.2 Diskussion und Ausarbeitung von Maßnahmen in der 2. Energiewerkstatt

Am 8. Oktober 2015 wurde die 2. Energiewerkstatt veranstaltet und 19 Teilnehmer aus Waldshut-Tiengen nutzten die Gelegenheit, sich am Klimaschutzkonzept zu beteiligen (vgl. Abbildung 17). Ziel der 2. Energiewerkstatt war, aus der vorliegenden Maßnahmenliste, eine Anzahl von Maßnahmen auszuwählen, die dann in Arbeitsgruppen weiter konkretisiert werden sollten. Wie in der 1. Energiewerkstatt führte ein externer Moderator die Teilnehmer durch die Veranstaltung.

Um die Bürger inhaltlich mit den Maßnahmen vertraut zu machen, wurden die 16 Top-Maßnahmen erläutert und kurz diskutiert. Hierbei wurde jede Maßnahme von den Klimaschutzberatern der badenova kurz vorgestellt und fachliche Fragen der Bürger wurden beantwortet.



Abbildung 17 – 2. Energiewerkstatt am 8. Oktober 2015 in Waldshut-Tiengen

Im nächsten Schritt wurden die Teilnehmer aufgefordert, Maßnahmen für die Bearbeitung im weiteren Verlauf des Abends auszuwählen. Jeder Teilnehmer erhielt sechs Klebepunkte, die auf die Maßnahmen zu verteilen waren, die als am wichtigsten eingestuft wurden und in der Folge weiterentwickelt werden sollten (vgl. Abbildung 18).



Abbildung 18 – Auswahl der Maßnahmen für die Bearbeitung

Nach Auswertung der Priorisierung wurden vier Kleingruppen gebildet, welche die Maßnahmen „Vernetzung klimafreundlicher Verkehrsmittel“, „Nutzung von E-Fahrzeugen im Fuhrpark der Stadt (E-Car-Sharing)“, „Erstellung eines Quartierskonzepts für die Liedermatte“ sowie die Maßnahme „Entwicklung eines intelligenten Speicherkonzepts“ erarbeiteten und konkretisierten. Dabei konnten die Teilnehmer ihre lokalen Kenntnisse, ihre Meinungen und ihr Fachwissen einbringen. Der Moderator des Abends leitete die Runde (vgl. Abbildung 19).

Um den Dialog zu strukturieren, wurde der Arbeitsgruppe eine Vorlage für einen Maßnahmensteckbrief zur Verfügung gestellt, auf dem die Ergebnisse entsprechend notiert werden konnten. Neben den Zielen der Maßnahme und den Handlungsschritten mit Zeitplan sollten Aussagen über die verantwortlichen Treiber, die Beteiligten, die Erfolgsindikatoren sowie mögliche Risiken und Hemmnisse bei der Umsetzung der Maßnahme aus Sicht der Bürger getroffen werden.

Abschließend fasste jeweils ein Teilnehmer der Arbeitsgruppe die auf dem Plakat notierten Punkte zusammen. Die Ergebnisse gingen in die Ausarbeitung der Steckbriefe der badenova ein (vgl. Kapitel 2.5).



Abbildung 19 – Erarbeitung des Steckbriefs für die ausgewählte Klimaschutzmaßnahme

2.4.3 Diskussion der Maßnahmen und Ziele mit dem Gemeinderat

Die Ergebnisse der 2. Energiewerkstatt wurden von den Klimaschutzberatern der badenova aufgenommen, um die 16 Top-Maßnahmen zu detaillieren und weiter auszuarbeiten. Somit enthält der Maßnahmenkatalog der Stadt Waldshut-Tiengen 16 Top-Maßnahmen.

Für jede Maßnahme wurde ein konkretes, messbares Ziel formuliert und auf dieser Basis für 13 der Maßnahmen das CO₂-Einsparpotenzial berechnet. In Abbildung 20 sind die Handlungsfelder und die jeweils zugeordnete Anzahl der Top-Maßnahmen aus dem Jahr 2015 dargestellt.

Ein Gemeinderatsworkshop, der am 30. November 2015 veranstaltet wurde, sollte nun dazu dienen, den Maßnahmenkatalog und die genauen Ziele der einzelnen Top-Maßnahmen festzulegen. Die Definition von Zielen schafft Verbindlichkeit, ermöglicht eine Messbarkeit und motiviert für die Umsetzung der Maßnahmen.

Die Gemeinderäte hatten die Gelegenheit, zusammen mit den Klimaschutzberatern die Maßnahmen zu reflektieren und Fragen zu stellen. Anmerkungen, Vorschläge sowie wichtige Informationen wurden von den Beratern aufgenommen und in die Maßnahmensteckbriefe eingearbeitet.

Im Anschluss waren die Teilnehmer aufgefordert, die potenziellen Sofortmaßnahmen zu priorisieren. Ziel war es dabei, Maßnahmen zu definieren, die im Fokus der Umsetzung stehen werden und idealerweise direkt mit Beschluss des Klimaschutzkonzepts angegangen werden können

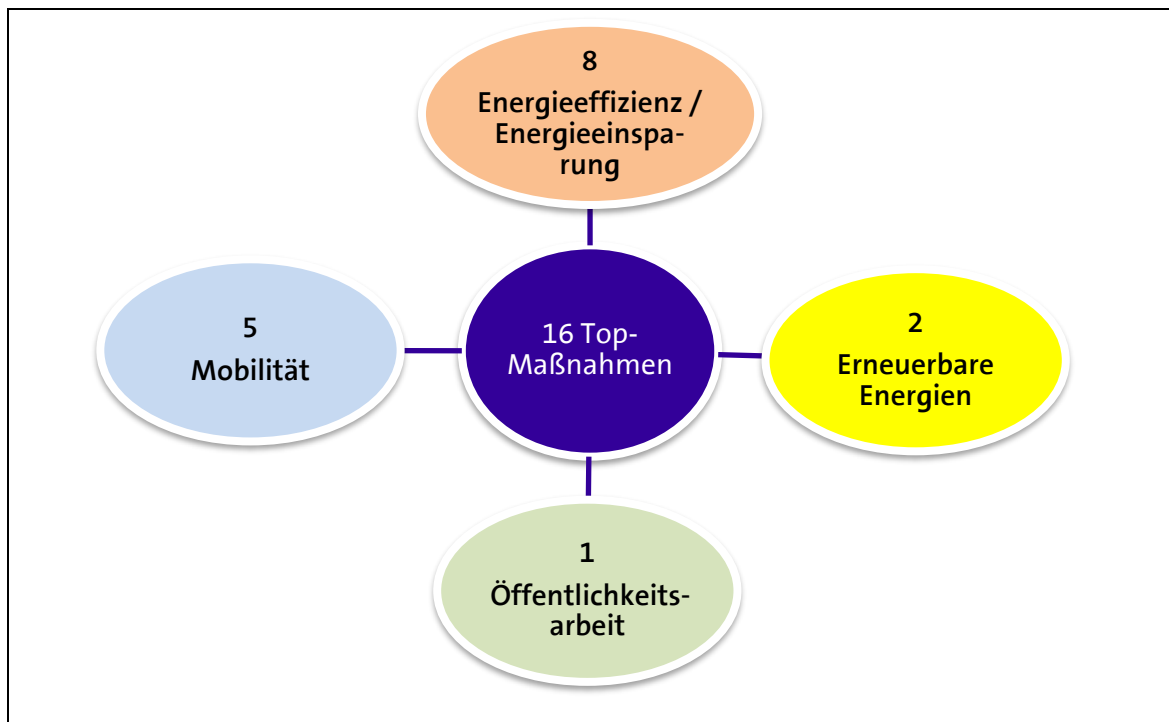


Abbildung 20 – Zuordnung der 16 Top-Maßnahmen zu Handlungsfeldern 2015

Für Waldshut-Tiengen konnten folgende fünf Maßnahmen in das Klimaschutzbekenntnis als Sofortmaßnahme mit aufgenommen werden:

- Erstellung eines Sanierungsfahrplans für die städtischen Liegenschaften
- Vollständige Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED
- Erstellung eines Quartierskonzepts für die Liedermaße
- Nutzung von Elektrofahrzeugen im Fuhrpark der Stadt
- Einrichtung weiterer Elektrotankstellen

Abschließend wurde das Klimaschutzbekenntnis der Stadt formuliert. Es soll das Leitbild zum Klimaschutz darstellen und den Klimaschutz in der Stadt Waldshut-Tiengen verankern.

2.5 Erstellung der Maßnahmensteckbriefe

Im Anschluss an die 2. Energiewerkstatt und an den Gemeinderatsworkshop wurden die Top-Maßnahmen in sogenannten Steckbriefen ausgearbeitet, die die Grundlage für die Umsetzung der Maßnahmen bilden. Die Ausformulierung der Steckbriefe erfolgte ausschließlich für die 16 Top-Maßnahmen, die auch Vorrang bei der Umsetzung haben. Sobald einzelne Top-Maßnahmen umgesetzt sind, sollten neue Maßnahmen aus der Maßnahmenammlung aufgegriffen werden. Nur so lassen sich die Klimaschutzziele des Bundes und des Landes erreichen.

Abbildung 21 gibt abschließend nochmals einen Überblick über den Prozess der Entwicklung des lokalen Maßnahmenkatalogs.

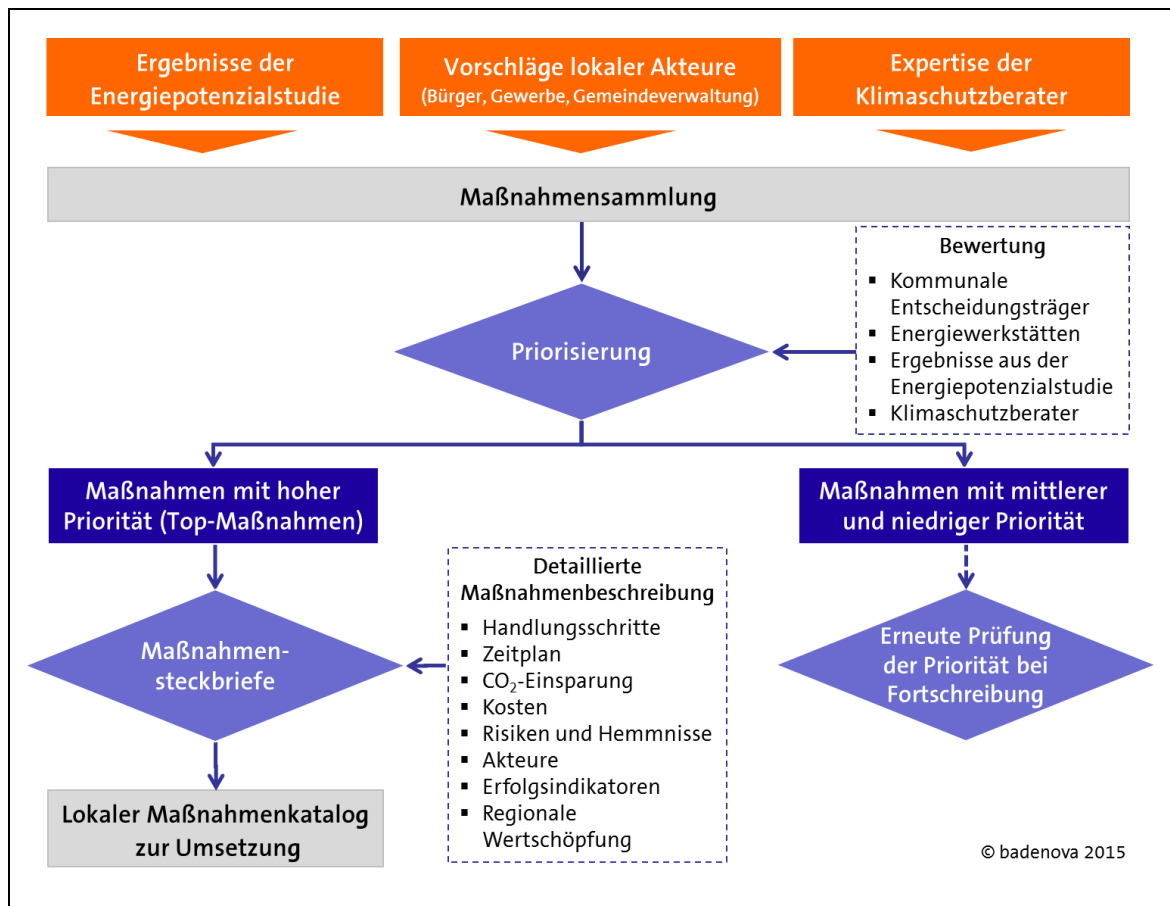


Abbildung 21 – Erstellung eines lokalen Maßnahmenkatalogs für Waldshut-Tiengen

2.5.1 Aktualisierung der Maßnahmen und ihrer Steckbriefe

Im Zuge der Aktualisierung des Klimaschutzkonzeptes, die in Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung, Mitgliedern des Gemeinderats, den Stadtwerken Waldshut-Tiengen und der lokalen Klimaschutzgruppe (Klima-Bündnis Waldshut-Tiengen) im Herbst 2024 abgeschlossen wurde, wurden zwei Veranstaltungen zur Aktualisierung des Maßnahmenkatalogs mit den genannten Akteuren durchgeführt.

Dazu wurde ein Akteursworkshop vor Ort und ein weiteres Abstimmungstreffen online zur Finalisierung der Aktualisierung mit den oben genannten Akteuren durchgeführt.

In Rahmen dieses Prozesses konnte eine Maßnahme als umgesetzt definiert werden (Maßnahme 4: Erstellung eines Quartierskonzeptes). Eine Maßnahme wurde aufgrund der veränderten politischen und technischen Zielstellungen und Gegebenheiten aus den Top-Maßnahmen gestrichen (Maßnahme 7: Installation von BHKWs in großen Mehrfamilienhäusern und Gewerbebetrieben). Diese beiden Maßnahmen wurden folglich aus dem Katalog entfernt, um zwei neue Maßnahmen darin aufzunehmen. Neu hinzugekommene Top-Maßnahmen sind Maßnahme 14: Klimagerechte Stadtentwicklung und Maßnahme 15: Etablierung einer Wärmewendekampagne. Außerdem wurden alle weiteren Maßnahmen auf notwendige Aktualisierungen und Anpassungen überprüft. Die Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Mobilität wurden mit dem zwischenzeitlich durchgeführten Elektromobilitätskonzept der Stadt abgeglichen. Maßnahmen, die die zukünftige Energie- und

Wärmeversorgung betreffen, wurden mit der zwischenzeitlich abgeschlossenen kommunalen Wärmeplanung gespiegelt.

Alle Maßnahmen haben den aktuellen Entwicklungen entsprechend Anpassungen erfahren oder wurden entsprechend ihres Umsetzungsstatus aktualisiert.

Da sich die gesetzlichen Grundlagen (KlimaG BW, Gebäudeenergiegesetz) und die Ziele der Landes- und der Bundesregierung seit 2015 deutlich verändert bzw. verschärft haben, wurden auch neue Berechnungen zur potenziellen Treibhausgaseinsparung der Maßnahmen erstellt, so dass in Folge das Klimaschutzbekenntnis ebenfalls aktualisiert wurde.

Als weitere Komponente ist im aktualisierten Klimaschutzkonzept der Stadt Waldshut-Tiengen eine Szenariendarstellung aufgenommen worden, mit der eine mögliche Entwicklung der CO₂-Emissionen bis 2040 in einem Referenz- und in einem Vorreiterszenario abgebildet wird (siehe Kapitel 4).

In Abbildung 22 ist die Verteilung der Maßnahmen nach Handlungsfeldern nach der Aktualisierung 2024 dargestellt.

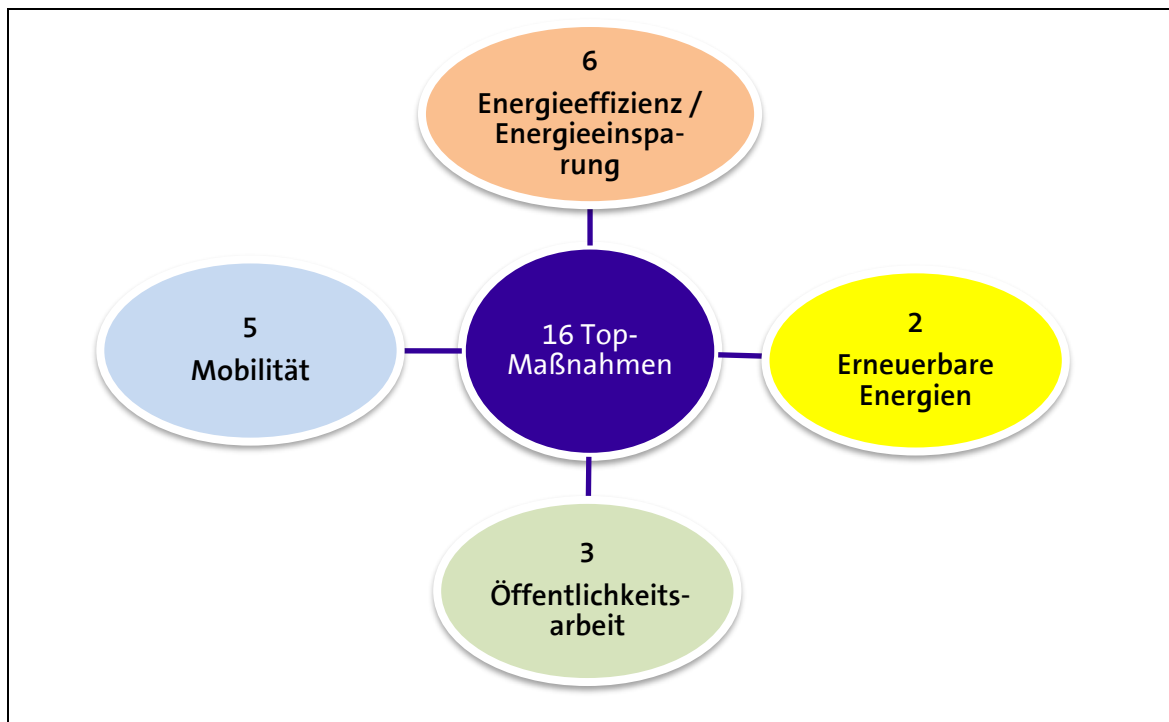


Abbildung 22 – Zuordnung der 16 Top-Maßnahmen zu Handlungsfeldern nach der Aktualisierung

2.5.2 Aufbau der Maßnahmensteckbriefe

Die Maßnahmensteckbriefe dienen dem jeweiligen Treiber der Maßnahme als Handlungsleitfaden für die Umsetzung der Maßnahme. Die Steckbriefe sind immer nach dem folgenden Schema aufgebaut:

Eine schnelle Einordnung der Maßnahme wird durch die Nennung der Überschrift, des Handlungsfelds sowie des Treibers gewährleistet. Zusätzlich wird der Zeithorizont (kurz-, mittel- oder langfristig) angegeben, bis wann mit einer vollständigen Wirkung der CO₂-

Einsparung zu rechnen ist. Zudem werden die verknüpften Maßnahmen und die Außenwirkung benannt.

Anschließend erhält der Leser Hintergrundinformationen sowie eine allgemeine Beschreibung der Maßnahme.

Ein wichtiger Teil des Maßnahmensteckbriefs ist die Darstellung der Handlungsschritte nach Zeitplan. Der jeweilige Treiber bekommt damit klare Handlungsempfehlungen für die folgenden drei Jahre nach Beginn der Umsetzung.

In den nächsten Abschnitten werden die CO₂-Einsparpotenziale, die Kosten sowie Risiken und Hemmnisse beschrieben. Soweit möglich werden für die CO₂-Einsparpotenziale und die Kosten konkrete Werte genannt und die Annahmen zur Berechnung offengelegt. Abschließend werden die Erfolgsindikatoren, die beteiligten Akteure, mögliche Folgemaßnahmen sowie die lokale Nachhaltigkeit aufgelistet.

Auf der ersten Seite jedes Steckbriefs befindet sich zusätzlich eine Bewertungsmatrix, in der einzelne Kriterien, wie z.B. die CO₂-Einsparung oder Kosten, aus dem Steckbrief aufgegriffen und bewertet werden. Dies ermöglicht bei einem Blick auf den Steckbrief eine schnelle Einordnung der Maßnahmen anhand dieser Kriterien. Die einzelnen Kriterien der 16 Top-Maßnahmen werden jeweils miteinander verglichen und mit Punkten (■) entsprechend der Ausprägung des Kriteriums gewichtet.

2.5.3 Beschreibung der Bewertungsmatrix

Das Klimaschutzkonzept soll der Kommune als Planungs- und strategische Entscheidungshilfe bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen dienen. Nutzen und Aufwand einer Maßnahme sind für die verschiedenen Akteure, die am Klimaschutz beteiligt sind, verschieden. So können die Kosten einer Maßnahme für die kommunale Verwaltung relativ gering sein (z.B. Informationsveranstaltung zum Thema Gebäudesanierung), für denjenigen Akteur, der die Maßnahmen letztendlich umsetzt jedoch sehr hoch (z.B. die Sanierung des Gebäudes). Um der kommunalen Verwaltung einen schnellen Überblick über ihren Nutzen und ihren Aufwand bei einer bestimmten Maßnahme zu bieten, enthält jeder Steckbrief eine Bewertungsmatrix, aus der sich die Effizienz aus Sicht der Kommune ergibt. Dabei sind folgende vier Kriterien von Bedeutung:

1. CO₂-Einsparpotenzial
2. Lokale Nachhaltigkeit
3. Koordinationsaufwand
4. Kosten für die Stadt

Da die Effizienz einer Maßnahme oft nicht alleine entscheidend ist, ob die Maßnahme kurzfristig zur Umsetzung kommt oder nicht, wird der Effizienz die Priorität der Maßnahme gegenübergestellt:

5. Priorität

Die Bestimmung der Priorität ergibt sich aus den Partizipationsprozessen, den Akteursbeteiligungen und den Gesprächen mit der Stadtverwaltung. Maßnahmen mit hoher Priorität werden zeitlich vorrangig umgesetzt. Ein weiteres Kriterium ist die Außenwirkung und

das Maß, mit dem die Vorbildfunktion der Kommune erfüllt wird. Auch dieses Kriterium ist zunächst unabhängig von der Effizienz. Dessen subjektive Beurteilung kann aber mit in die Priorität einfließen.

Die Definition aller Kriterien wird im folgenden Abschnitt mit Maßnahmenbeispielen aus den Top-Maßnahmen von Waldshut-Tiengen beschrieben.

1 | CO₂-Einsparpotenzial für die Kommune

Das CO₂-Einsparpotenzial wurde – soweit möglich – für die einzelnen Maßnahmen unter bestimmten Annahmen berechnet. Ausschlaggebend für das Einsparpotenzial ist die Dauer der Maßnahme, da erst am Ende der Frist das gesamte Einsparpotenzial zum Tragen kommt. Wird beispielsweise bei der Gebäudesanierung eine bestimmte jährliche Sanierungsquote vorgegeben, so werden die jährlichen Minderungseffekte addiert und das Einsparpotenzial für das letzte Jahr der vollständigen Umsetzung der Maßnahme angegeben.

Die berechneten, absoluten CO₂-Einsparpotenziale einer Maßnahme werden in der Punktbewertung ins Verhältnis gesetzt. Bezugsjahr ist das Jahr 2019, welches in der aktualisierten Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Waldshut-Tiengen dargestellt wurde. Je höher die Anzahl der Punkte, desto höher ist das CO₂-Einsparpotenzial. Der maximale Wert zur Erreichung von 5 Punkten orientiert sich dabei an der Maßnahme mit dem höchsten berechneten CO₂-Einsparungspotenzial.

Maßnahmen, bei denen die CO₂-Minderungspotenziale nicht beziffert werden können (wie bspw. der Aufbau eines Energiemanagementsystems für die städtischen Liegenschaften), erhalten dennoch einen Punkt (■).

Der indirekte Energiebedarf („graue Energie“), der zum Beispiel für die Herstellung einer Windkraftanlage benötigt wird und die damit entstehenden CO₂-Emissionen werden nach Möglichkeit für die Berechnung des CO₂-Einsparpotenzials berücksichtigt.

Bewertung im Maßnahmenkatalog						Beispiele konkreter Maßnahmen
■	■	■	■	■	> 1000 t	Informationsveranstaltung zu PV und Speicher
	■	■	■	■	500 – 1000 t	Erstellung einer Sanierungsstrategie für die städtischen Liegenschaften
		■	■	■	100-500 t	Vollständige Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED
			■	■	1 - 100 t	Unterstützung der umweltfreundlichen Mobilität durch Betriebe
				■	Indirekt, nicht bezifferbar	Aufbau eines Energiemanagementsystems für die städtischen Liegenschaften

2 | Lokale Nachhaltigkeit für die Kommune

Der Begriff „Nachhaltigkeit“ umschreibt das Bestreben ökologische, ökonomische und soziale Interessen miteinander in Einklang zu bringen. Die im Klimaschutzkonzept beschriebenen Maßnahmen können aus Sicht der Kommune ökologische, ökonomische und soziale Gewinne bieten, wenn z.B. im Zuge der Umsetzung Handwerker vor Ort profitieren, Lärm vermieden, die Gemeinschaft durch eine Bürgergenossenschaft gestärkt oder das Orts- bzw. Stadtbild verbessert wird. Diese positiven nachhaltigen Effekte kommen einer Kommune zugute, wobei hier keine globalen Auswirkungen, sondern nur die lokalen Effekte berücksichtigt werden können.

Je höher die Anzahl an Punkten einer Maßnahme, desto breit gefächerter und desto stärker ausgeprägt sind die lokalen nachhaltigen Effekte, die mit der Umsetzung einer Maßnahme einhergehen. Die Punkteverteilung basiert auf einem Katalog an Effekten, die hinsichtlich der drei Nachhaltigkeitsaspekte geprüft werden. Die ökonomischen Effekte werden überproportional bewertet, da mit der Stärkung der lokalen Finanzsituation indirekt auch eine Stärkung der Ökologie oder von sozialen Belangen einhergeht:

1. Ökonomischer Gewinn: maximal 3 Punkte

(Pachteinnahmen, Steuereinnahmen, Kosteneinsparung, Arbeitsplätze, Stärkung des Wirtschaftsstandortes für Unternehmen, Touristikeinnahmen, Image- und Prestigegewinn, Qualitätssteigerung durch Wissen/Information)

2. Sozialer Gewinn: 0 – 0,5 - 1 Punkt

(Bürgergenossenschaft, indirekte soziale Vorteile durch höhere finanzielle Einnahmen oder durch kommunale Kosteneinsparungen, Steigerung des Humankapitals, mehr Sicherheit in Folge von Verkehrsmaßnahmen)

3. Ökologischer Gewinn: 0 – 0,5 - 1 Punkt

(Neben der Reduktion von Treibhausgasen werden weitere Umweltschutzeffekte erzielt: z.B. Lärmschutz, weniger Abgase durch Verkehrsmaßnahmen, Ressourcenschonung, Nutzung umweltschonender Medien oder lokaler Produkte, indirekte Möglichkeit durch Kosteneinsparungen ökologische Vorteile zu generieren)

Abstufungen im Maßnahmenkatalog						Beispiele konkreter Maßnahmen
■	■	■	■	■	Sehr hoch	Klimagerechte Stadtentwicklung
	■	■	■	■	Hoch	Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED
		■	■	■	Mäßig	Aufbau eines Wärmenetzes mit 100 % erneuerbaren Energien
			■	■	Gering	Nutzung von E-Fahrzeugen im Fuhrpark der Stadt
				■	Sehr gering	Kein Beispiel gegeben

3 | Koordinationsaufwand für die Kommune

Der Koordinationsaufwand ist ein wichtiges Kriterium für die Kommune, um zu er-messen, ob eine Maßnahme für sie effizient ist oder nicht. Maßnahmen, bei denen viele Akteure beteiligt sind oder bei denen viele rechtliche Fragen berücksichtigt werden müssen bedeuten einen hohen Koordinationsaufwand auf Seiten der kom-munalen Verwaltung. Mit der Punktvergabe in der Bewertungsmatrix bekommt die kommunale Verwaltung einen schnellen Überblick darüber, ob der Personal- und Sachaufwand als hoch oder niedrig eingeschätzt wird. Letztlich ergeben sich aus ei-nem hohen Koordinationsaufwand auch höhere Kosten für die Kommune bei der Umsetzung der Maßnahme.

Die Bewertung des Koordinationsaufwandes kann aber nur eine erste Einschätzung sein, die zudem für jede Maßnahme relativ gegenüber allen anderen Maßnahmen bestimmt wird. Denn jede Kommune weist andere Strukturen und Personalbeset-zungen auf, die den Koordinationsaufwand abmildern oder vergrößern. Auch kön-nen die Erfahrungen, die eine Kommune bereits bei anderen Projekten gemacht hat, den absoluten Koordinationsaufwand durch bessere Organisation oder adäquatere Strukturen deutlich verringern.

Abstufungen im Maßnahmenkatalog					Beispiele konkreter Maßnahmen
■	■	■	■	■	Sehr hoch Kein Beispiel gegeben
	■	■	■	■	Hoch Durchgängiges Radwegenetz in der Stadt und zu um-liegenden Gemeinden
		■	■	■	Mittel Schulung und Sensibilisierung der Stadtverwaltung zu Energie und Klimaschutz
			■	■	Niedrig Einrichtung weiterer Elektroladesäulen
				■	Sehr niedrig Aufbau eines Wärmenetzes mit 100 % erneuerbaren Energien

4 | Kostenaufwand für die Kommune

Die Kosten, die mit der Umsetzung einer Maßnahme einhergehen gestalten sich für die verschiedenen Akteure sehr unterschiedlich. Während in der Kommune bei einer bestimmten Maßnahme vielleicht nur die Koordinations- sowie Werbe- oder Informationskosten anfallen, müssen Bürger oder das Gewerbe, welche eine bestimmte Maßnahme letztendlich umsetzen, gegebenenfalls die gesamten Investitionskosten tragen. Die Investitionskosten für die Umsetzung einer Maßnahme können zudem sehr unterschiedlich ausfallen, je nachdem, ob bestimmte Strukturen bereits gegeben sind oder nicht.

Die Bewertungsmatrix kann sich folglich nur auf eine Kostenseite beziehen, wenn sie eine nutzbringende Information liefern soll. Auch hier sollen daher nur die kommunalen Kosten berücksichtigt werden, die mit der Umsetzung einer Maßnahme bei der kommunalen Verwaltung anfallen.

Da aber auch diese Kosten in ihren Beträgen vorab nicht genau und vollständig zu bestimmen sind, wird nur der Rahmen angegeben, in dem sich die Kosten in der Regel bewegen. Angegeben wird folglich der Kostenaufwand, der sich für die Kommune pro Jahr mit der Umsetzung der Maßnahme ergibt.

Abstufungen im Maßnahmenkatalog						Beispiele konkreter Maßnahmen
■	■	■	■	■	> 20.000 €/Jahr	Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED
	■	■	■	■	> 10.000 €/Jahr	Sanierungsstrategie für städtische Liegenschaften
		■	■	■	> 5.000 €/Jahr	Energiemanagementsystem für städtische Liegenschaften
			■	■	> 2.000 €/Jahr	Nutzung von Potenzialen bei der Vernetzung von Industriebetrieben
				■	< 2.000 €/Jahr	Unterstützung der umweltfreundlichen Mobilität durch Betriebe

5 | Priorität der Maßnahme

Zur Bewertung der Priorität einer Maßnahme können neben ihrer Effizienz folgende weitere Faktoren herangezogen werden, die sich aus kommunaler Sicht ergeben:

- > **Zeitliche Aspekte:** Maßnahmen erhalten eine hohe Priorität, wenn bestimmte Fristen für die Umsetzung eingehalten werden müssen (z.B. Auslaufen eines Förderprogramms, Änderungen rechtlicher Bestimmungen).
- > **Relevanz für andere Maßnahmen:** Eine hohe Priorität können Maßnahmen erhalten, die mit anderen Maßnahmen innig verknüpft sind oder deren Umsetzung Voraussetzung für die Umsetzung einer Folgemaßnahme sind.
- > **Lokale Voraussetzungen:** Sind in der Stadt bereits günstige Bedingungen für die Umsetzung der Maßnahme geschaffen (z.B. sich engagierende Akteure, Synergieeffekte durch die gleichzeitige Umsetzung von Maßnahmen), so können diese auch mit hoher Priorität behandelt werden.
- > **Sofort-Maßnahmen:** Im Gemeinderatsworkshop werden von den Gemeinderäten in der Regel mehrere Maßnahmen ausgewählt, die in der zeitlichen Rangfolge zügig zur Umsetzung kommen sollen. Daraus ergibt sich automatisch eine sehr hohe Priorität, auch wenn die Maßnahmen unter Umständen nicht immer die höchste Effizienz aufweisen.

Die endgültige Bewertung erfolgt in Abwägung der verschiedenen Faktoren durch die Klimaschutzberater, vor allem aber aus den vielen Gesprächen mit der Stadtverwaltung sowie den Eindrücken, die sich aus der Bürger- und Akteursbeteiligung ergeben. Die Bewertung der Priorität wird in drei Stufen mit A, B oder C angegeben. Alle im Klimaschutzkonzept aufgeführten und beschriebenen Maßnahmen haben automatisch eine hohe Priorität, da sie bereits ein umfassendes Auswahlverfahren durchlaufen haben. Mit der dreiteiligen Einstufung erfolgt somit eine relative Bewertung innerhalb der Top-Maßnahmen.

Abstufungen im Maßnahmenkatalog				Beispiele konkreter Maßnahmen
A	B	C	Relativ hoch	Alle Sofortmaßnahmen, Maßnahmen mit sehr hohem CO ₂ -Einsparpotenzial
A	B	C	Mittel	Maßnahmen, die hohe Priorität haben, aber erst nach den Sofortmaßnahmen durchgeführt werden
A	B	C	Relativ niedrig	Maßnahmen, für die im Moment die Strukturen und Mittel noch nicht ausreichend sind

2.6 Die 16 Top-Maßnahmen für Waldshut-Tiengen im Überblick

Abkürzungen für die Treiber:

	Stadt		Industrie/Gewerbe		Energieversorger
---	-------	---	-------------------	---	------------------

Nr.	Maßnahme	Handlungsfeld	Sektor	Zeitraumen	Treiber	Priorität	CO ₂ -Einsparpotenziale	Lokale Nachhaltigkeit	Koordinationsaufwand	Kosten für die Kommune
1	Erstellung einer Sanierungsstrategie für die städtischen Liegenschaften	Energieeffizienz/ Energieeinsparung	Komm. Liegenschaften	Langfristig		A	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■
2	Aufbau eines Energiemanagementsystems für städtische Liegenschaften		Komm. Liegenschaften	Kurzfristig		B	■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■
3	Vollständige Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED		Komm. Liegenschaften	Langfristig		A	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■ ■
4	Aufbau eines Wärmenetzes mit 100 % erneuerbaren Energien		Privathaushalte	Langfristig		A	■	■ ■ ■	■ ■ ■	■
5	Umstellung vorhandener Wärmenetze auf erneuerbare Energien		Privathaushalte	Mittelfristig		A	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■
6	Nutzung von Potenzialen bei der Vernetzung von Industriebetrieben		Gewerbe	Mittelfristig		C	■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
7	Entwicklung eines Quartiers-Stromspeicherkonzepts	Erneuerbare Energien	Privathaushalte	Langfristig		C	■	■ ■	■ ■	■ ■
8	Informationsveranstaltungen zu Photovoltaik und Speichertechnologien		Privathaushalte	Langfristig		B	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■

Nr.	Maßnahme	Handlungsfeld	Sektor	Zeitraumen	Treiber	Priorität	CO ₂ -Einsparpotenziale	Lokale Nachhaltigkeit	Koordinationsaufwand	Kosten für die Kommune
9	Unterstützung der umweltfreundlichen Mobilität durch Betriebe	Mobilität	Verkehr	Kurzfristig		C	■ ■	■ ■	■ ■	■
10	Nutzung von E-Fahrzeugen im Fuhrpark der Stadt		Verkehr	Kurzfristig		A	■ ■	■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
11	Durchgängiges Radwegenetz in der Stadt und zu umliegenden Gemeinden		Verkehr	Mittelfristig		B	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
12	Einrichtung weiterer Elektrotankstellen		Verkehr	Kurzfristig		A	■	■ ■	■ ■	■
13	Vernetzung der klimafreundlichen Verkehrsmittel		Verkehr	Mittelfristig		A	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
14	Klimagerechte Stadtentwicklung	Öffentlichkeitsarbeit	Privathaushalte	Langfristig		B	■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■
15	Etablierung einer Wärmewendekampagne		Privathaushalte	Kurzfristig		A	■	■ ■ ■	■ ■ ■	■
16	Schulung & Sensibilisierung der Stadtverwaltung zu Energiesparen und Klimaschutz		Komm. Liegenschaften	Kurzfristig		B	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■

3. Entwicklung von Klimaschutzzielen

3.1 Bedeutung von Klimaschutzzielen

Im Rahmen der Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts hat sich die Stadt Klimaschutzziele gesetzt, die in den nächsten Jahren durch die Umsetzung der Maßnahmen erreicht werden sollen. Die gesetzten Ziele ermöglichen eine stetige Überprüfung des Fortschritts bei der CO₂-Einsparung und geben einen Entwicklungspfad für die Klimaschutzbemühungen vor, an dem sich alle Beteiligten orientieren können.

Die zu definierenden Ziele sind kurz-, mittel- und langfristiger Art und deshalb nicht alle innerhalb einer Wahlperiode zu erreichen. Es besteht somit ein gewisses Risiko, die Klimaschutzziele mit der Zeit aus den Augen zu verlieren. Wenn kein Bestreben besteht, die Ziele zu erreichen, werden sie unglaubwürdig.

Auf der anderen Seite können Klimaschutzziele auch als Motivation für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen dienen. Sie schaffen Verbindlichkeiten, da die Maßnahmen innerhalb eines gewissen Zeitraums umgesetzt werden müssen. Mittels der Ziele lässt sich der Fortschritt im Klimaschutz konkret messen. Die Stadt kann durch eine Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz überprüfen, ob Waldshut-Tiengen weiterhin auf dem richtigen Weg zu einer klimafreundlichen Kommune ist.

3.2 Vorgehen zur Zielentwicklung

3.2.1 Klimaschutzziele der EU-, Bundes- und Landespolitik

Klimaschutzziele werden durch die Politik auf unterschiedlichen Ebenen definiert. Basierend auf dem beim Weltklimagipfel 1992 definierten Ziel, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf 2°C zu begrenzen, hatten sich die EU-Mitgliedsstaaten zunächst verpflichtet bis 2020 die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 20 % zu reduzieren, die Energieeffizienz um 20 % zu steigern und einen Anteil an erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch von 20 % zu erreichen (sogenannte „20-20-20-Ziele“, European Commission, 2015).

Im Jahr 2019 hat sich die Kommission dem Green Deal für die Europäische Union (EU) und für ihre Bürgerinnen und Bürger angenommen, um deutlicher auf die klima- und umweltpolitischen Herausforderungen zu reagieren. Im Juli 2021 wurde das ambitionierte Paket „Umsetzung des europäischen Grünen Deals“ durch die Kommission beschlossen. Die Ziele des Green Deals für die gesamte EU bestehen darin, die Netto-Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um mindestens 55 % gegenüber 1990 zu senken, bis 2050 klimaneutral zu werden und das Wachstum von der Ressourcennutzung abzukoppeln (European Commission, 2021).

Die Bundesregierung selbst hat sich 2021 besonders ambitionierte Ziele gesetzt. So soll der Ausstoß an THG-Emissionen bis 2030 um 65 % und bis 2045 sogar vollständig gegenüber 1990 gesenkt werden (BMUB, 2021) um die Netto-Treibhausgasneutralität zu erreichen.

Das Land Baden-Württemberg hat seine Klimaschutzziele im Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz (2023) festgeschrieben. Ziel ist die Reduzierung der CO₂-Emissionen bis 2030 um 65 % und ein Ausbau der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung auf 82 % (vgl. Abbildung 23). Zur Erreichung der Ziele wurde das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) verabschiedet, das Strategien und Maßnahmen definiert, wie die Ziele in den einzelnen Bereichen Strom, Wärme, Verkehr, Land- und Forstwirtschaft und Stoffströme umgesetzt werden können (Land Baden-Württemberg, 2014). Nur durch die Umsetzung der Maßnahmen auf kommunaler Ebene können diese ehrgeizigen Ziele erreicht werden.

Bis zum Jahr 2040 soll in Baden-Württemberg die Netto-Treibhausgasneutralität erreicht werden. Sie beinhaltet, dass alle technisch vermeidbaren THG-Emissionen verhindert werden (UBA, 2021).

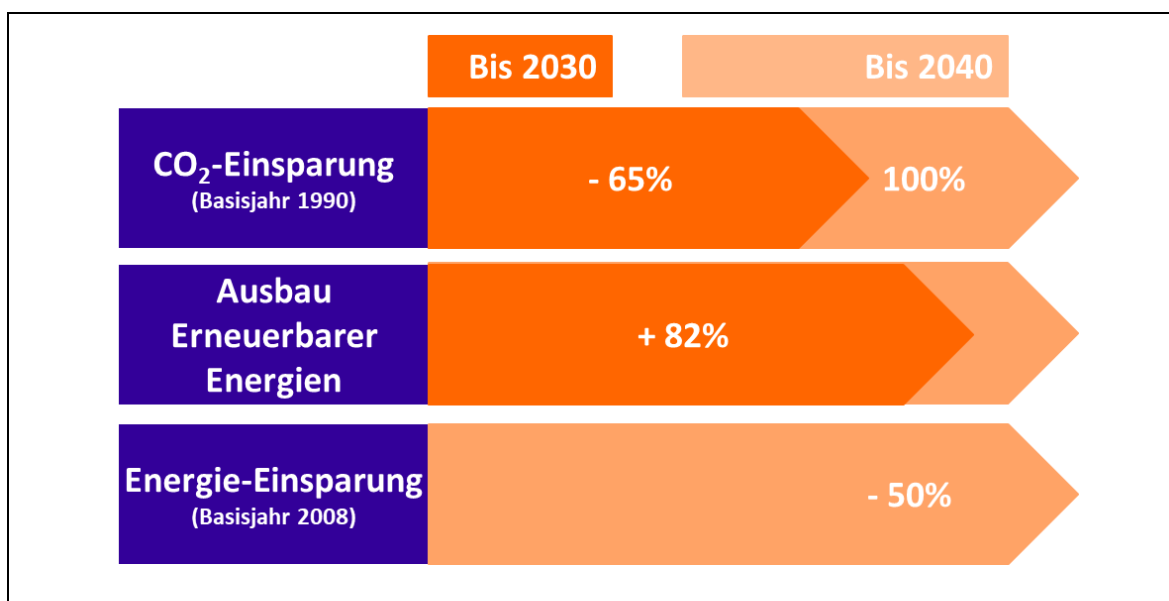


Abbildung 23 – Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg

Für die Entwicklung der Klimaschutzszenarien für Waldshut-Tiengen (siehe Kapitel 4) wurden verschiedene Annahmen in Bezug auf die Bevölkerungsentwicklung, auf den Energieverbrauch, auf der Gebäudesanierungsrate und auf die Emissionsfaktoren zugrunde gelegt. Die dazu notwendigen Berechnungsfaktoren wurden unterschiedlichen Studien entnommen (siehe Kapitel 4).

3.2.2 Top-down vs. Bottom-up

Bei der Festlegung von Klimaschutzzielen gibt es zwei Herangehensweisen:

1. **Top-down:** Die Stadt übernimmt die Klimaschutzziele, die von der Bundes- und Landespolitik vorgegeben werden.

2. **Bottom-up:** Die Stadt beschließt eigene Klimaschutzziele basierend auf dem erarbeiteten Klimaschutzkonzept. Diese Ziele beruhen auf den lokalen Potenzialen und konkreten Maßnahmen.

Nahezu alle Ziele im kommunalen Klimaschutz beruhen heute auf einer politischen Willensbekundung. Aus unterschiedlicher Motivation heraus werden hier verschieden ambitionierte Ziele definiert (z.B. 100 % erneuerbare Energien). Nur selten sind diese Ziele jedoch mit konkreten Maßnahmen hinterlegt und lassen sich kaum innerhalb der lokalen Handlungsspielräume umsetzen. Die Konsequenz ist, dass sie häufig nicht ernst genommen und daher nicht zielstrebig verfolgt werden.

Anstatt die Klimaschutzziele in einem „top-down“-Verfahren „von oben herab“ zu übernehmen, können sie auch basierend auf der Analyse der lokalen Voraussetzungen und in Zusammenarbeit mit den lokalen Akteuren in einem „bottom-up“-Verfahren „von unten heraus“ erarbeitet werden. Die Ziele werden dadurch transparent, nachvollziehbar und lokal verankert. Durch die gemeinsame Entwicklung mit den Bürgern im Rahmen des Klimaschutzkonzepts ist von einer höheren Akzeptanz auszugehen. Zudem sind Erfolge besser sichtbar, da die Ziele auf den lokalen Potenzialen aufbauen und durch eine schrittweise Umsetzung der Maßnahmen erreicht werden können. Im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts musste jedoch aufgrund der hohen Zielerwartungen auf Bundes- und Landesebene eine starke Top-Down-Komponente zur Berechnung der Einsparpotenziale herangezogen werden.

Die Bundes- und Landesziele sollten bei der Zielentwicklung trotzdem nicht außer Acht gelassen werden. Sie setzen den Rahmen für die Entwicklung der kommunalen Ziele und bieten für die einzelnen Handlungsfelder CO₂-Einsparung, Energieeffizienz und erneuerbare Energien eine Orientierungshilfe an.

3.2.3 Zielentwicklung mit dem Gemeinderat

Die Entwicklung der Klimaschutzziele erfolgte im Anschluss an die 2. Energiewerkstatt zunächst durch die Klimaschutzberater der badenova. Anhand der Vorschläge aus den Energiewerkstätten, den ermittelten lokalen Potenzialen aus der Energiepotenzialstudie und Erfahrungswerten aus anderen Kommunen wurden für jede der 16 Top-Maßnahmen konkrete, messbare Ziele definiert. Teilweise wurden diese in Anlehnung an bestehende Landes-, Bundes und EU-Ziele formuliert. In einem Workshop mit dem Gemeinderat wurden daraufhin die vorgeschlagenen Ziele der 16 Top-Maßnahmen diskutiert (vgl. Abschnitt 2.4.3). Anhand dieser Ziele konnte anschließend ein übergeordnetes Klimaschutzbekenntnis der Stadt Waldshut-Tiengen entwickelt werden, welches die Verankerung sowohl in der Stadt als auch in der Bürgerschaft sicherstellen soll (vgl. Seite VI).

Alle Zieldefinitionen wurden im Zuge der Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts 2024 nach aktuellen Vorgaben und Begebenheiten neu berechnet.

3.3 Klimaschutzziele der Stadt Waldshut-Tiengen

3.3.1 CO₂-Minderungspotenzial

Zeit-horizont	Nr.	Maßnahme	Treiber	CO ₂ -Minderungs-potenzial [t/Jahr]	
kurzfristig	2	Ausbau eines Energiemanagements für städtische Liegenschaften	Stadt	nicht bezifferbar	225
	9	Unterstützung der umweltfreundlichen Mobilität durch Betriebe	Industrie und Gewerbe	57	
	10	Nutzung von E-Fahrzeugen im Fuhrpark der Stadt	Stadt	43	
	12	Einrichtung weiterer Elektrotankstellen	EVU	nicht bezifferbar	
	15	Etablierung einer Wärmewendekampagne	Stadt	nicht bezifferbar	
	16	Schulung & Sensibilisierung der Stadtverwaltung zu Energiesparen & Klimaschutz	Stadt	125	
mittelfristig	4	Aufbau eines Wärmenetzes mit 100 % erneuerbaren Energien	EVU	nicht bezifferbar	5.114
	5	Umstellung vorhandener Wärmenetze auf erneuerbare Energien	EVU	3700	
	6	Nutzung von Potenzialen bei der Vernetzung von Industriebetrieben	Industrie und Gewerbe	nicht bezifferbar	
	11	Durchgängiges Radwegenetz in der Stadt und zu umliegenden Gemeinden	Stadt	630	
	13	Vernetzung der klimafreundlichen Verkehrsmittel	Stadt	784	
Langfristig	1	Erstellung einer Sanierungsstrategie für die städtischen Liegenschaften	Stadt	600	8.846
	3	Vollständige Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED	Stadt	426	
	7	Entwicklung eines Quartiers-Stromspeicherkonzepts	EVU	nicht bezifferbar	
	8	Informationsveranstaltungen zu Photovoltaik und Speichertechnologien	EVU	7820	
	14	Klimagerechte Stadtentwicklung	Stadt	nicht bezifferbar	

Abbildung 24 – Betrachtung des CO₂-Minderungspotenzials der Klimaschutzmaßnahmen nach Zeithorizonten

Anhand der konkret formulierten Ziele der 16 Top-Maßnahmen konnte das jeweilige CO₂-Einsparpotenzial berechnet werden, welches mit Erreichen der Ziele in Waldshut-Tiengen eintreten würde. Entsprechend den Erkenntnissen aus der umfassenden Datenerhebung und der Zusammenführung in der Energie- und CO₂-Bilanz betrugen die jährlichen CO₂-Emissionen (Basisjahr 2019) gemessen in CO₂-Äquivalenten insgesamt 196.943 t.

Der geplante Umsetzungszeitraum der entwickelten Maßnahmen ist auf 16 Jahre, also bis in das Jahr 2040, angesetzt. Die Maßnahmen wurden dabei nach dem Zeitraum einer tatsächlich eintretenden Klimaschutzwirkung in

- > kurzfristige (1-3 Jahre),
- > mittelfristige (4-7 Jahre) und
- > langfristige (8-16 Jahre)

Maßnahmen eingeteilt und bewertet. Abbildung 24 zeigt einen Überblick über das erzielbare CO₂-Minderungspotenzial in den entsprechenden Zeiträumen.

Kurzfristige Maßnahmen haben in Waldshut-Tiengen ein Einsparpotenzial von ca. 225 t CO₂/Jahr. Das mittelfristige Einsparpotenzial liegt bei ca. 5.114 t CO₂/Jahr. Unter den langfristigen Maßnahmen wurden unter anderem die Maßnahmen „Erstellung einer Sanierungsstrategie für die städtischen Liegenschaften“ und „Informationsveranstaltungen zu Photovoltaik und Speichertechnologien“ eingeordnet. Mit den langfristigen Maßnahmen können weitere 8.846 t CO₂/Jahr eingespart werden. Insgesamt ergibt sich durch die Umsetzung der 16 Top-Maßnahmen ab dem Jahr 2040 ein jährliches CO₂-Einsparpotenzial von 14.185 t.

Bei der Bewertung der in den jeweiligen Sektoren erzielbaren CO₂-Einsparungen ergibt sich das größte Einsparpotenzial mit ca. 11.520 t CO₂ pro Jahr bei den Maßnahmen, deren Einsparungspotenzial dem Sektor Privathaushalte zugeordnet wird (siehe Abbildung 25). Der größte Teil der Maßnahmen im Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit ist auf die erneuerbare Strom- und Wärmeerzeugung der privaten Haushalte ausgerichtet. Dementsprechend geht es bei zwei Top-Maßnahmen um das Angebot von Informationen und Beratung für die Bürger zum Thema erneuerbare Wärme und Strom.

Zwei Maßnahmen richtet sich ausschließlich an das lokale Gewerbe, welches durch die genannten Maßnahmen 57 t CO₂ einsparen kann.

Im Sektor kommunale Liegenschaften könnten langfristig jährlich 1.194 t CO₂ eingespart werden. Darin sind Einsparungen durch die Sanierung der Liegenschaften den Ausbau des Energiemanagements und durch die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED enthalten.

Der Sektor Verkehr ist zwar für 31 % der CO₂-Emissionen in Waldshut-Tiengen verantwortlich, jedoch ist der Handlungsspielraum in diesem Sektor für die Stadtverwaltung verhältnismäßig gering. Folglich sind in diesem Sektor auch nur drei Maßnahmen priorisiert worden. Insgesamt können durch diese Maßnahmen mittelfristig 1.414 t CO₂ eingespart werden.

Sektor	Nr.	Maßnahme	Zeithorizont	CO ₂ -Minderungspotenzial [t/Jahr]	
kommunale Liegenschaften	1	Erstellung einer Sanierungsstrategie für die städtischen Liegenschaften	langfristig	600	1.194
	2	Ausbau des Energiemanagements für städtische Liegenschaften	kurzfristig	nicht bezifferbar	
	3	Vollständige Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED	langfristig	426	
	10	Nutzung von E-Fahrzeugen im Fuhrpark der Stadt	kurzfristig	43	
	14	Klimagerechte Stadtentwicklung	langfristig	nicht bezifferbar	
	16	Schulung & Sensibilisierung der Stadtverwaltung zu Energiesparen und Klimaschutz	kurzfristig	125	
Privathaushalte	4	Aufbau eines Wärmenetzes mit 100 % erneuerbaren Energien	mittelfristig	nicht bezifferbar	11.520
	5	Umstellung vorhandener Wärmenetze auf erneuerbare Energien	mittelfristig	3700	
	7	Entwicklung eines Quartiers-Stromspeicher-konzepts	langfristig	nicht bezifferbar	
	8	Informationsveranstaltungen zu Photovoltaik und Speichertechnologien	langfristig	7820	
	15	Etablierung einer Wärmewendekampagne	kurzfristig	nicht bezifferbar	
Wirtschaft	6	Nutzung von Potenzialen bei der Vernetzung von Industriebetrieben	mittelfristig	nicht bezifferbar	57
	9	Unterstützung der umweltfreundlichen Mobilität durch Betriebe	kurzfristig	57	
Verkehr	11	Durchgängiges Radwegenetz in der Stadt und zu umliegenden Gemeinden	mittelfristig	630	1.414
	12	Einrichtung weiterer Elektrotankstellen	kurzfristig	nicht bezifferbar	
	13	Vernetzung der klimafreundlichen Verkehrsmittel	mittelfristig	784	

Abbildung 25 – Betrachtung des CO₂-Minderungspotenzials der Klimaschutzmaßnahmen nach Sektoren

Bei einer konsequenten Umsetzung aller vorgeschlagenen und ausgearbeiteten Maßnahmen mit einem Umsetzungszeithorizont von 16 Jahren, ergibt sich ein Gesamtminde-rungspotenzial von 14.185 t CO₂ pro Jahr. Dies entspricht einer Reduktion von 7,2 % ge-genüber den CO₂-Emissionen im Jahr 2019. Das hier angegebene Gesamtminde-rungspotenzial bezieht sich nur auf die Möglichkeiten innerhalb der Stadt selbst. Hinzu kommen die Einsparpotenziale, die durch überregionale Maßnahmen auf Bundes- und Landes-ebene erwirkt werden sollen. In den folgenden Klimaschutzszenarien ist dieses überregi-onale Potenzial mitberücksichtigt, um bis zum Jahr 2040 Netto-Treibhausgasneutralität für Waldshut-Tiengen zu erreichen.

4. Klimaschutzszenarien für Waldshut-Tiengen

4.1 Grundlagen der Szenarien

Aufbauend auf den Ergebnissen der Energie- und THG-Bilanz im Rahmen der Bestandsanalyse und den ermittelten Potenzialen werden im folgenden Kapitel zwei Szenarien zur perspektivischen Entwicklung der THG-Emissionen auf der Gemarkung der Stadt Waldshut-Tiengen bis zum Jahr 2040 beschrieben. Abweichend von der Zielsetzung der Bundesregierung, hat sich das Land Baden-Württemberg zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2040 Netto-Treibhausgasneutralität zu erreichen. Deshalb wurde bei den zwei hier beschriebenen Szenarien ebenfalls das Zieljahr 2040 ausgewählt.

Das Vorreiterszenario stellt jene Entwicklung dar, die notwendig ist, um bis zum Jahr 2040 weitgehende Treibhausgasneutralität zu erreichen. Hier fließen auch die klimapolitischen Zielsetzungen des Landes und der Stadt Waldshut-Tiengen ein, mit welchen dieser Status erreicht werden soll. Es wird angenommen, dass die lokalen Potenziale zum Einsatz von erneuerbaren Energien, zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Energieeinsparung weitgehend bis zum Jahr 2040 ausgeschöpft werden. Somit stellt das Vorreiterszenario keine Prognose der zukünftigen Entwicklung dar, sondern zeigt den Pfad auf, der notwendig ist, um die klimapolitischen Ziele zu erreichen.

Das Referenzszenario dient als Vergleich zum Vorreiterszenario und suggeriert eine Fortschreibung des aktuellen Trends der energetischen Entwicklung der Stadt Waldshut-Tiengen. Es stellt eine Entwicklung der Emissionen bis zum Jahr 2040 dar, welche bei gleichbleibender, bzw. nur leicht steigender „Umsetzungsgeschwindigkeit“ von Klimaschutzmaßnahmen eintreten würde. Diese Entwicklung ist durch vermehrte klimapolitische Anstrengungen von allen Seiten zu beschleunigen, um die Klimaziele zu erreichen.

In den folgenden Abschnitten werden allgemeine methodische Hinweise zur Berechnung der Szenarien beschrieben. Anschließend werden die zwei Szenarien, das Vorreiterszenario und das Referenzszenario beschrieben. Dabei werden zunächst die zugrundeliegenden Annahmen skizziert und die Ergebnisse dargestellt. Zum Schluss werden wichtige Indikatoren beider Szenarien übersichtlich in Tabellen dargestellt.

4.1.1 Definition der Klimaneutralität

Das Europäische Parlament gibt folgende Definition der Klimaneutralität:

„Klimaneutralität bedeutet, ein Gleichgewicht zwischen Kohlenstoffemissionen und der Aufnahme von Kohlenstoff aus der Atmosphäre in Kohlenstoffsinken herzustellen. Um Netto-Null-Emissionen zu erreichen, müssen alle Treibhausgasemissionen weltweit durch Kohlenstoffbindung ausgeglichen werden.“ (Europäisches Parlament, 2022)

Bei der Entwicklung der Szenarien wird davon ausgegangen, dass die Reduktion der THG-Emissionen zur Erreichung der Klimaneutralität oberste Priorität hat. Da eine Reduktion auf null sehr unwahrscheinlich ist, müssten für eine Klimaneutralität Rest-Emissionen

kompensiert werden. Konkret heißt das, dass sie an einer anderen Stelle einer Kohlenstoffsenke zugeführt werden müssten.

4.1.2 Berechnungsgrundlagen der Szenarien

Beide Szenarien wurden aufbauend auf der Energie- und THG-Bilanz aus der Bestandsanalyse entwickelt. Deshalb liegt auch hier der Fokus auf die energiebedingten Treibhausgasemissionen. Die Ergebnisse der Szenarien sind analog in den Sektoren private Haushalte, Wirtschaft, kommunale Liegenschaften und Verkehr aufgeteilt. Außerdem werden der Energieverbrauch und die THG-Emissionen nach den eingesetzten Energieträgern ausgewiesen. Das Basisjahr ist in beiden Fällen das Jahr 2019 und das Zieljahr ist analog zum Ziel in Baden-Württemberg das Jahr 2040 (mit Zwischenziel 2030). Da dieser Zeitraum sehr lang ist, wurden fünfjährige Zwischenschritte für die Jahre 2025, 2030, 2035 und 2040 eingebaut. Dies gewährleistet eine zeitnahe Kontrolle der Emissionswerte Waldshut-Tiengen und ermöglicht ein regelmäßiges Abgleichen zwischen dem Ist-Pfad und dem Ziel-Pfad. Für die Zwischenjahre wurde ein linearer Verlauf zum Zieljahr angenommen.

Höchste Priorität bei der Erstellung der Szenarien war die Einbindung und Verwendung lokaler Daten aus Waldshut-Tiengen. So wurden beispielsweise bei Berechnung des zukünftigen Energieverbrauchs der Straßenbeleuchtung die Ist-Situation bereits sanierter Straßenleuchten sowie die Pläne zur Umrüstung berücksichtigt. Außerdem wurden die Verbrauchsentwicklungen an die Annahme zur Bevölkerungsentwicklung angepasst.

4.1.3 Berechnung der Treibhausgasemissionen

Analog zur THG-Bilanz der Bestandsanalyse werden die zukünftigen THG-Emissionen in den Szenarien anhand der Emissionsfaktoren der eingesetzten Energieträger berechnet. Die hier angewendeten Emissionsfaktoren stammen aus dem Technikkatalog der KEA-BW (2022). Diese stehen für die Stromerzeugung, die Wärmeerzeugung und für die gängigen Brennstoffe im Verkehr zur Verfügung. Ursprünglich angedacht für das Zieljahr 2050, sollen nun nach Angaben der KEA-BW die angegebenen Werte für das Jahr 2050 bereits im Jahr 2040 erreicht werden. Demnach wurden die Emissionsfaktoren für das Jahr 2050 bei den Szenarien auf das Jahr 2040 übertragen. Die Werte für die Zwischenjahre 2025 und 2035 wurden linear interpoliert. Die hier in den Szenarien verwendeten Emissionsfaktoren sind im Abschnitt „Methodik“ dargestellt.

4.2 Vorreiterszenario

In den folgenden Abschnitten werden die angewandte Methodik sowie die Ergebnisse des Vorreiterszenarios dargestellt. Dabei werden die Entwicklungen in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr zwischen den Jahren 2019 und 2040 zunächst getrennt betrachtet. Anschließend folgen die Gesamtenergiebilanz und THG-Bilanz bis zum Jahr 2040.

Grundlage der Berechnung waren stets die lokalspezifischen Werte aus der Bestands- und Potenzialanalyse. Falls keine geeignete Entwicklung aus diesen Analysen abgeleitet werden konnte, wurden im Vorreiterszenario Werte aus der Studie *Baden-Württemberg Klimaneutral 2040* (Nitsch und Magosch, 2021) entnommen. Diese Studie wurde ausgewählt, da sie

- eine weitreichende und zugängliche Datenbasis enthält
- sämtliche Energieträger betrachtet
- das Ziel der Klimaneutralität für 2040 aufweist
- für das Land Baden-Württemberg gültig ist und
- eine hohe Aktualität aufweist.

4.2.1 Entwicklung des Stromverbrauchs im Vorreiterszenario

Zur Berechnung des zukünftigen Stromverbrauchs wurden folgende Annahmen getroffen:

- Der Ausbau von Wärmepumpen bedingt den Anstieg des Gesamtstromverbrauchs der Stadt (Nitsch und Magosch, 2021).
- Durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen sinkt der Strombedarf des Sektors Wirtschaft (Nitsch und Magosch, 2021).
- Heizungsstrom (ohne Wärmepumpe) wird im Jahr 2040 keine Anwendung mehr finden.
- Durch den Umstieg von Verbrennungsmotoren auf Elektromotoren, hauptsächlich im motorisierten Individualverkehr und im Schienenverkehr, steigt der Stromverbrauch im Sektor Verkehr bis zum Jahr 2040 stark an (siehe auch Kapitel 4.2.5).

Abbildung 26 zeigt die Entwicklung des Stromverbrauchs im Vorreiterszenario. Im Vergleich zum Jahr 2019 steigt der Stromverbrauch um insgesamt 43 % bis zum Jahr 2040. Dabei haben der Verkehr und die Wärmepumpen die größten Steigerungen am Stromverbrauch. Die kommunalen Liegenschaften verzeichnen die größten Einsparungen beim Stromverbrauch mit Rückgängen von ca. 50 %.

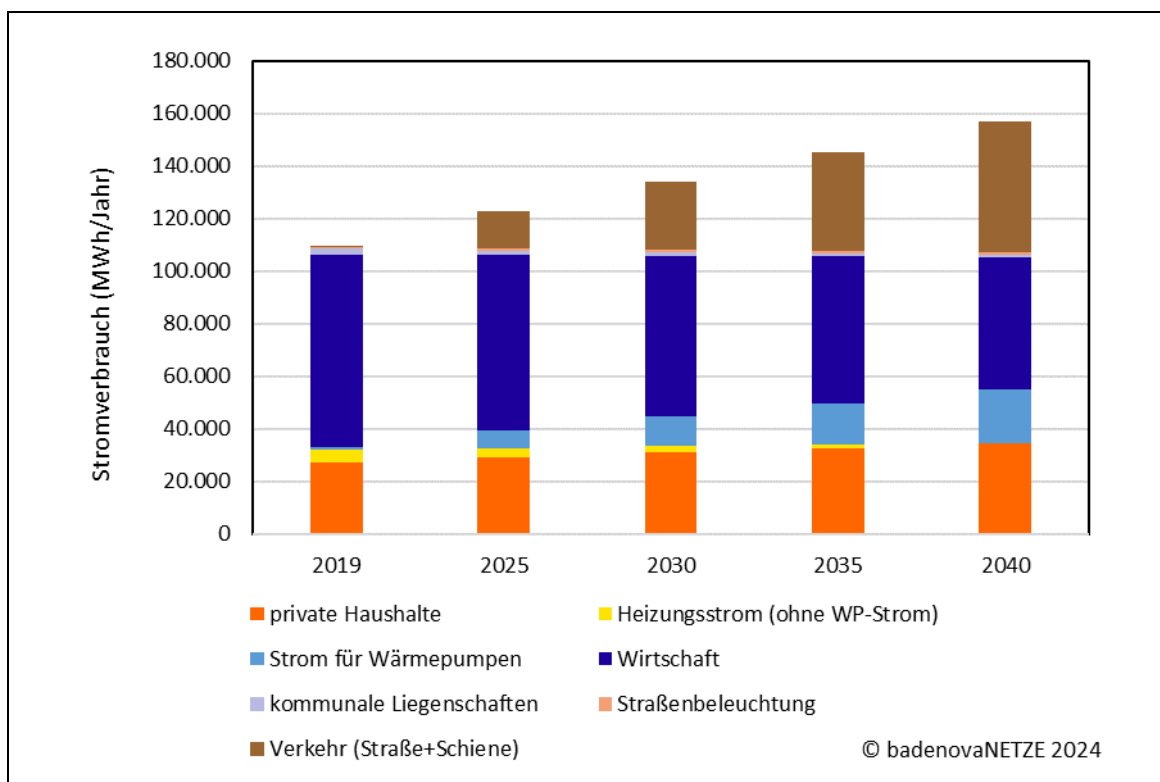


Abbildung 26 – Entwicklung des Stromverbrauchs nach Sektor im Vorreiterszenario in Waldshut-Tiengen

4.2.2 Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Vorreiterszenario

Um die zukünftige Deckung der Stromerzeugung abzubilden, wurden zunächst die ermittelten Potenziale aus der Energiepotenzialstudie von 2015 herangezogen. Folgende Annahmen wurden für die Berechnung der zukünftigen Stromerzeugung im Vorreiterszenario getroffen:

- Die errechneten Photovoltaik-Potenziale werden zu 100 % genutzt.
- Das bestehende Biogaspotenzial wird schrittweise bis 2040 genutzt.
- Bei der KWK wurde die erzeugte Strommenge aus der berechneten Wärmemenge für die Wärmeerzeugung berechnet.
- Aufgrund der Lage und Gegebenheiten der Stadt besteht zukünftig kein Potenzial für die Nutzung der Tiefengeothermie und der Windkraft.
- Wasserkraft wird nicht weiter ausgebaut

Abbildung 27 zeigt die Entwicklung der Stromerzeugung aus lokalen erneuerbaren Energien in Waldshut-Tiengen im Vorreiterszenario. Durch Ausschöpfung der vorhandenen Potenziale wird demnach der Stromverbrauch im Jahr 2040 zu 117 % gedeckt. Dabei spielt der Ausbau der Photovoltaik die größte Rolle.

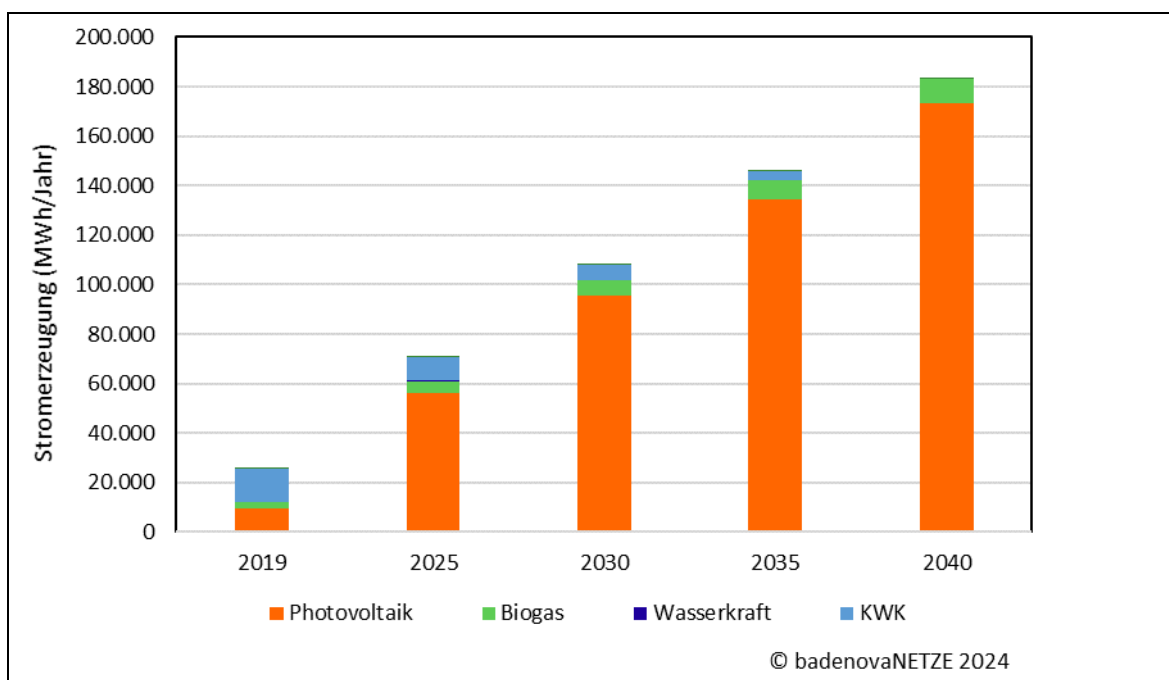


Abbildung 27 – Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Vorreiterszenario

4.2.3 Entwicklung des Wärmeverbrauchs im Vorreiterszenario nach Sektoren

Um die zukünftige Deckung des Wärmebedarfs abzubilden, wurden zunächst die ermittelten Potenziale aus der Energiepotenzialstudie von 2015 herangezogen. Folgende Annahmen wurden für die Berechnung des zukünftigen Wärmebedarfs im Vorreiterszenario getroffen:

- Der zukünftige Wärmebedarf der Wohngebäude im Bestand wurde anhand der ermittelten Sanierungspotenziale für Wohngebäude berechnet. Dabei wurde eine jährliche Sanierungsrate von 2 % angesetzt. Konkret heißt das, dass jährlich 2 % der möglichen Einsparungen durch Sanierungsmaßnahmen erreicht werden.
- Der Wärmebedarf für den Sektor Wirtschaft sinkt in Zukunft aufgrund energetischer Sanierung der Gebäude und durch Effizienzmaßnahmen, durch die der Energieeinsatz für die Prozesswärme reduziert wird (Nitsch und Magosch, 2021).

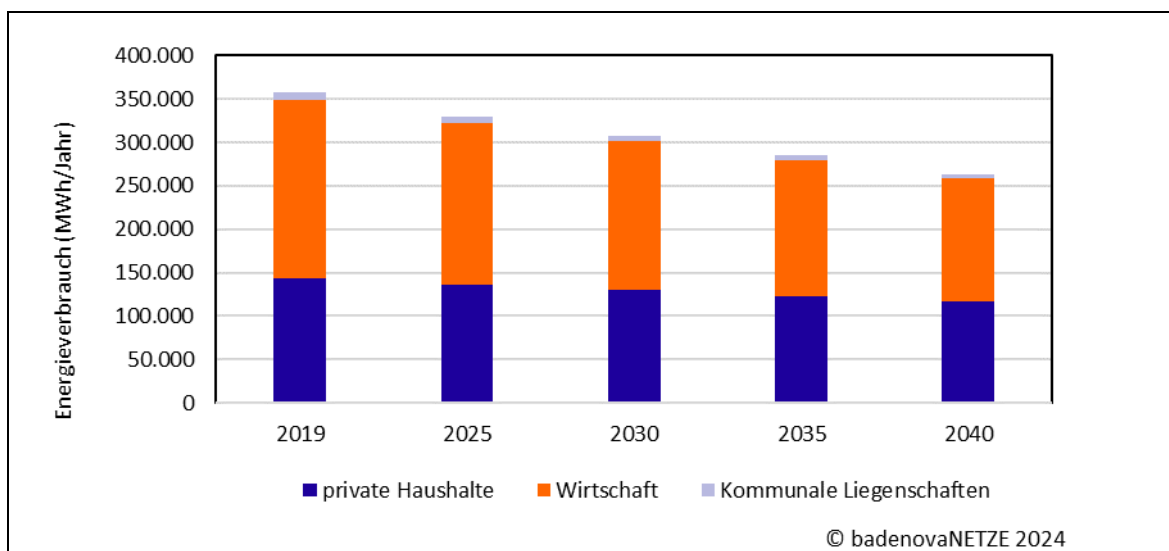


Abbildung 28 – Entwicklung des Energieverbrauchs für die Wärme nach Sektoren im Vorreiterszenario

Durch umfangreiche Effizienz- und Einsparmaßnahmen im Gebäudebestand und bei der Wirtschaft (Prozesswärme) sinkt der Wärmebedarf im Vorreiterszenario bis zum Jahr 2040 um ca. 27 %. Darin sinkt der Wärmebedarf der privaten Haushalte durch die energetische Gebäudesanierung um rund 19 % bis zum Jahr 2040. Bei der Wirtschaft sinkt der Wärmebedarf (Raumwärme und Prozesswärme) bis zum Jahr 2040 um insgesamt 31 % und bei den kommunalen Liegenschaften um 50 %.

4.2.4 Deckung des zukünftigen Wärmeverbrauchs nach Energieträgern

Nachdem der zukünftige Wärmeverbrauch der Sektoren ermittelt wurde, wurden die hierzu benötigten Energiemengen nach Energieträger ermittelt. Hier gilt die Vorgabe, dass bis zum Jahr 2040 keine fossilen Energieträger eingesetzt werden. Es wurden folgende Annahmen getroffen:

- Im Vorreiterszenario werden im Jahr 2040 keine fossilen Brennstoffe mehr verwendet. Dies entspricht einem möglichst klimaneutralen Zustand und ist auch eine der

Grundannahmen in der Studie *Baden-Württemberg Klimaneutral 2040* (Nitsch und Magosch, 2021).

- Das ermittelte Dachflächenpotenzial für die Wärmeerzeugung aus Solarthermie wird voll ausgeschöpft und steigert sich auf ca. 15.400 MWh bis zum Jahr 2040.
- Das lokale Energieholzpotenzial wird bis 2040 weitestgehend ausgeschöpft und die Nutzung zur Wärmeversorgung steigert sich auf ca. 14.000 MWh.
- Wasserstoff wird bis zum Jahr 2040 im Sektor Wirtschaft und im Schwerlastverkehr eingesetzt werden. Im Wärmebereich ersetzt Wasserstoff vorrangig Heizöl und Erdgas. Inklusive angenommener Reduktion des Verbrauchs im Sektor Wirtschaft (s.o.) wird der benötigte Wasserstoffbedarf im Wärmebereich auf ca. 47.000 MWh pro Jahr geschätzt. Dieser muss entweder vor Ort mit Überschuss-Strom hergestellt oder von außerhalb importiert werden.
- Die Wärmepumpe (Luft-Luft und Luft-Wasser) wird eine herausragende Rolle bei der Wärmeversorgung spielen. Im Jahr 2040 werden in Waldshut-Tiengen ca. 71.500 MWh Umweltwärme genutzt, die primär in Wohngebäuden zum Einsatz kommt und fossile Energieerzeuger ersetzen wird.
- Die Eignungsgebiete, die im Rahmen des kommunalen Wärmeplans ausgewiesen wurden, werden weitgehend mit Fernwärme versorgt werden. Dadurch steigt der Anteil der Fernwärme auf ca. 114.500 MWh.

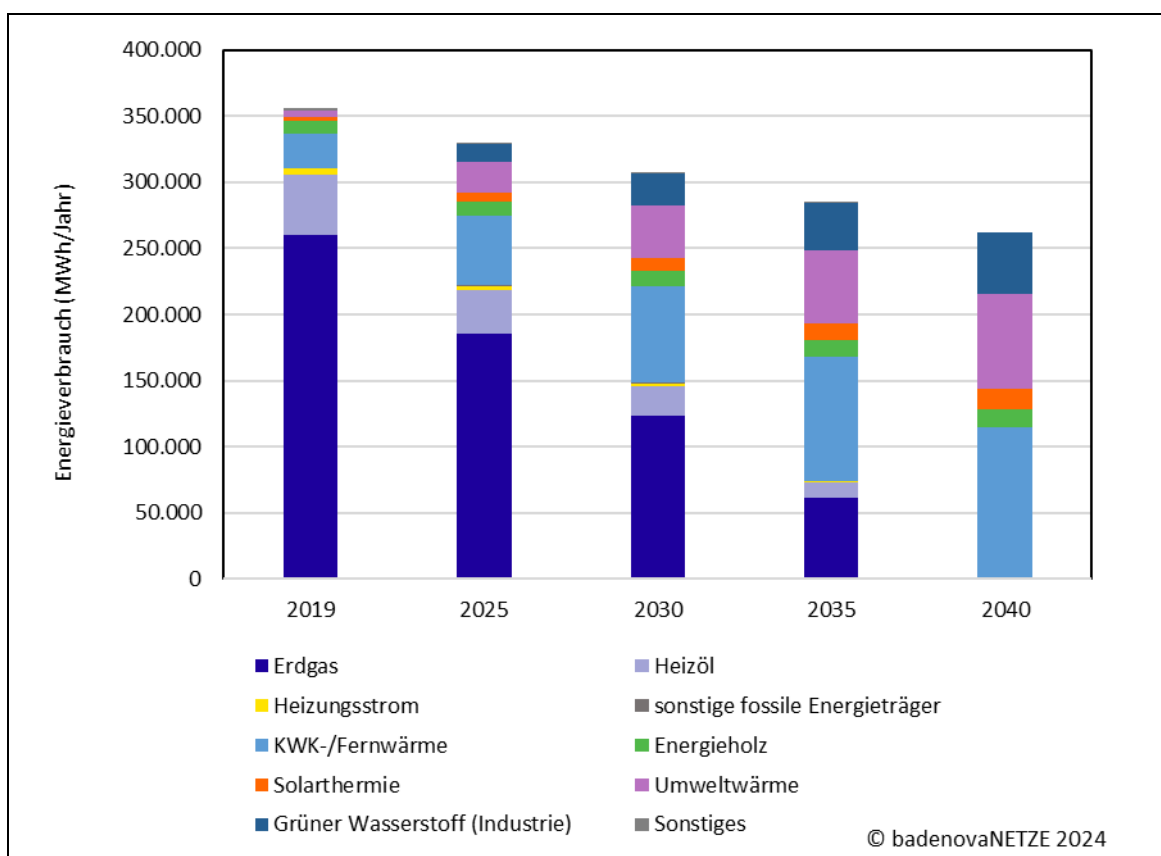


Abbildung 29 – Entwicklung des Energieverbrauchs für Wärme nach Energieträger

4.2.5 Entwicklung des Energieverbrauchs für die Mobilität im Vorreiterszenario

Folgende Annahmen wurden für die Berechnung der Entwicklung des Energieverbrauchs im Vorreiterszenario bis zum Jahr 2040 getroffen:

- Bis zum Jahr 2040 werden keine fossilen Treibstoffe im Verkehr eingesetzt (Benzin, Diesel, Erdgas und LPG). Außerdem wird kein Biogas im Verkehr eingesetzt.
- Sämtliche PKW werden zukünftig rein elektrisch betrieben.
- Der Straßengüterverkehr wird bis zum Jahr 2040 über Brennstoffzellen mit Wasserstoff betrieben.
- Sämtliche Bahnschienen werden bis zum Jahr 2040 elektrifiziert.

Abbildung 30 zeigt die Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehr in Waldshut-Tiengen. Durch die Umstellung auf Elektrofahrzeuge auf Straße und Schiene werden große Effizienzgewinne erzielt und der Energieverbrauch wird bis zum Jahr 2040 deutlich gesenkt. Die benötigten Energiemengen werden zu diesem Zeitpunkt komplett mit Strom und grünem Wasserstoff gedeckt.

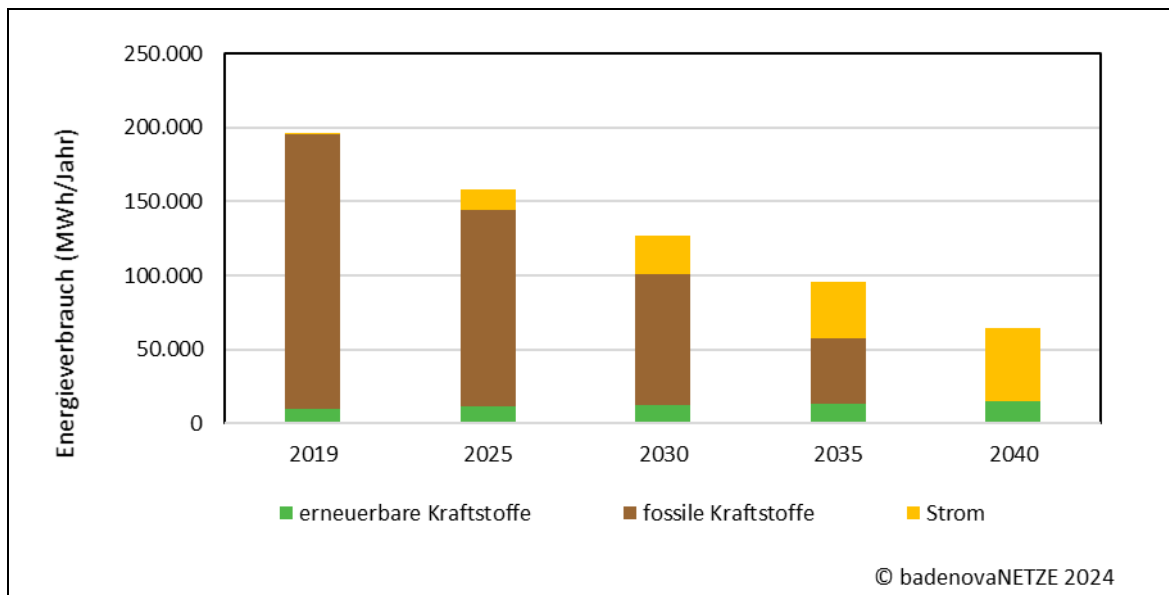


Abbildung 30 – Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger für die Mobilität im Vorreiterszenario

4.2.6 Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs im Vorreiterszenario

Abbildung 31 zeigt den Gesamtenergieverbrauch der Stadt Waldshut-Tiengen im Vorreiterszenario zwischen den Jahren 2019 und 2040 aufgeteilt nach den Bereichen Strom, Wärme und Kraftstoffe (Verkehr ohne Stromverbrauch). Der Gesamtenergieverbrauch in der Stadt Waldshut-Tiengen verringert sich im Vorreiterszenario von rund 663.000 MWh im Jahr 2019 auf ca. 434.000 MWh im Jahr 2040. Das entspricht eine Reduzierung des Verbrauchs um 35 %.

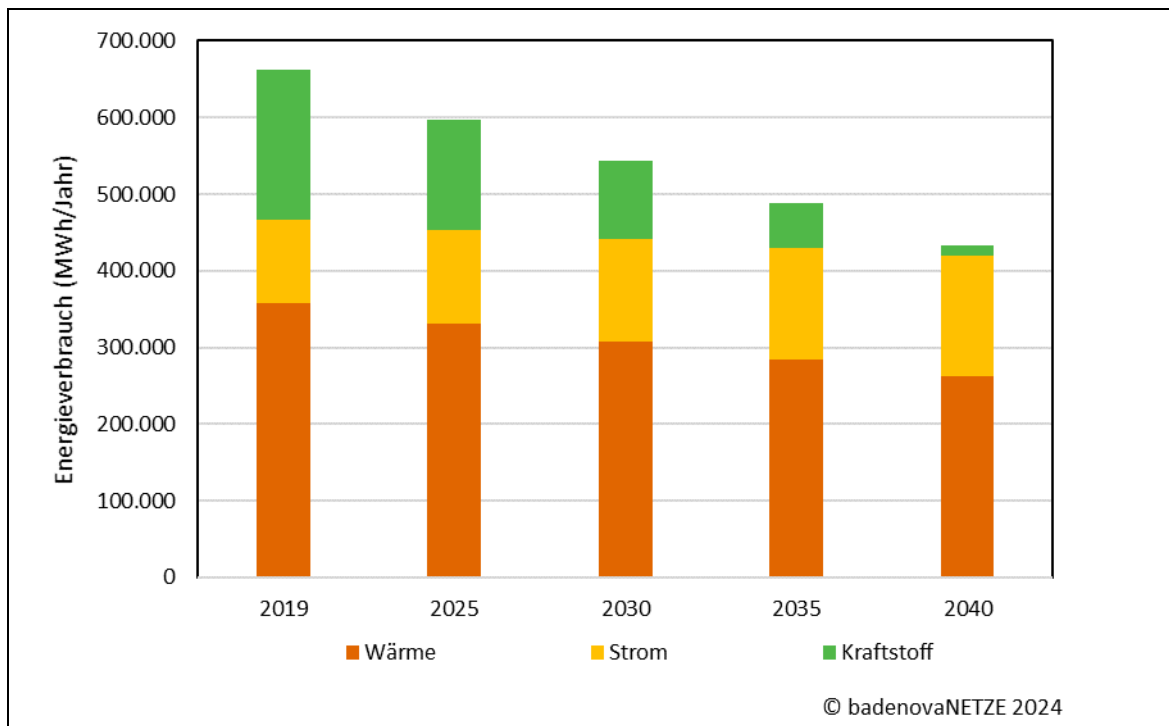


Abbildung 31 – Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs im Vorreiterszenario

4.2.7 Entwicklung der THG-Emissionen im Vorreiterszenario

Anhand der Emissionsfaktoren der eingesetzten Energieträger wurden die THG-Emissionen ermittelt. Im Vorreiterszenario erreicht die Stadt Waldshut-Tiengen im Jahr 2040 THG-Emissionen von insgesamt ca. 10.700 t CO₂. Das bedeutet, dass im Vergleich zum Jahr 2019 die Emissionen in der Stadt Waldshut-Tiengen um über 186.000 t CO₂ gesenkt werden müssen, um das Ziel der Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 zu erreichen.

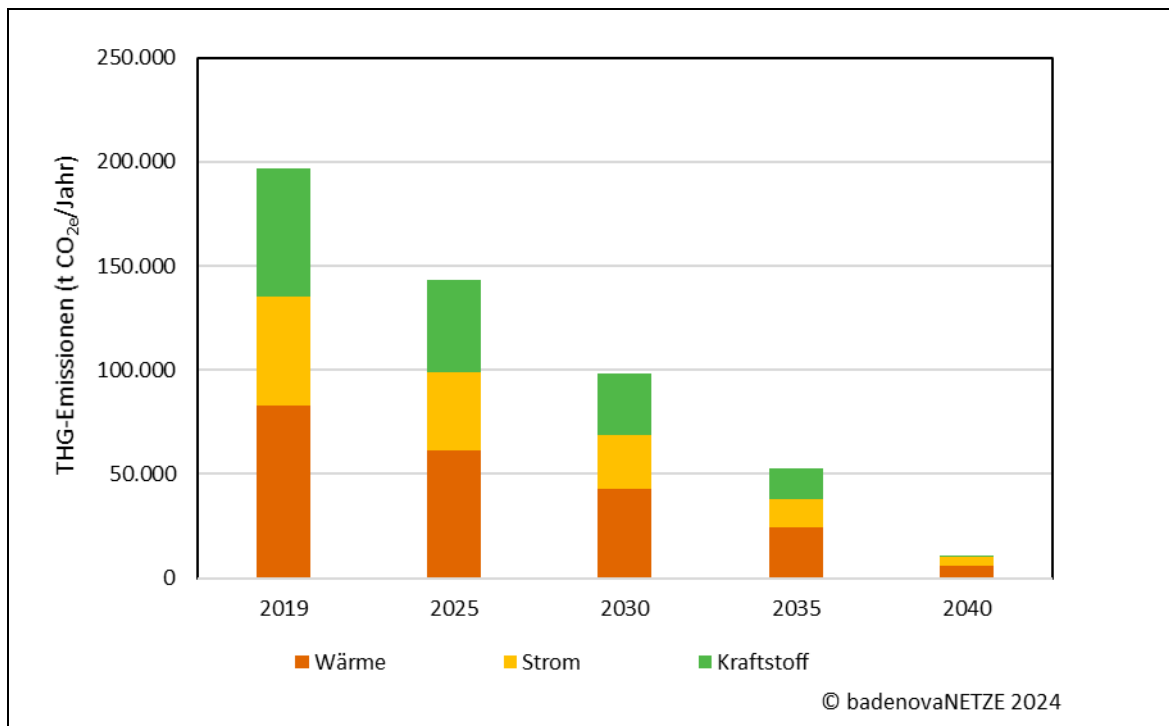


Abbildung 32 – Entwicklung der THG-Emissionen im Vorreiterszenario

Bezogen auf die Bevölkerung in der Stadt Waldshut-Tiengen ergeben sich für das Jahr 2040 Emissionen von 0,42 t CO₂ pro Einwohner. Zum Vergleich lag der Wert im Jahr 2019 bei 8,2 t CO₂ pro Einwohner.

Aufgeteilt nach den Sektoren verursacht im Vorreiterszenario im Jahr 2040 der Bereich Strom knapp 41 % der verbleibenden THG-Emissionen der Gemeinde, der Bereich Wärme ca. 54 % und der Bereich Kraftstoffe ca. 5 %.

4.3 Referenzszenario

Das Referenzszenario suggeriert eine Fortschreibung des aktuellen Trends der energetischen Entwicklung der Stadt Waldshut-Tiengen. Konkret werden die Zuwachsraten aus der jüngeren Vergangenheit in die Zukunft fortgeschrieben und mit bundesweiten Trends ergänzt. Hierzu wurde die Energiepotenzialstudie der Stadt Waldshut-Tiengen aus dem Jahr 2015 herangezogen, die eine Energie- und Treibhausgasbilanz für das Jahr 2012 beschreibt. Ergänzend wurde die Studie *Entwicklung der Energiemärkte- Energiereferenzprognose* (Prognos AG et. al., 2014) herangezogen, welche Entwicklungen zum Energieverbrauch in Deutschland beschreibt. Diese Studie wurde ausgewählt, da sie

- eine weitreichende und zugängliche Datenbasis enthält
- sämtliche Energieträger und Sektoren betrachtet
- eine Trendentwicklung bis zum Jahr 2040 aufweist
- für ganz Deutschland gültig ist und
- eine gute Aktualität aufweist.

Ziel dieses Szenarios ist die Darstellung der Entwicklung der Emissionen bis zum Jahr 2040, welche bei gleichbleibender Umsetzungsgeschwindigkeit von Klimaschutzmaßnahmen

eintreten würde. Sie bietet demnach einen Vergleich zum ambitionierteren Vorreiterszenario.

4.3.1 Entwicklung des Stromverbrauchs im Referenzszenario

Folgende Annahmen wurden für die Entwicklung des Stromverbrauchs im Referenzszenario getroffen:

- Der Stromverbrauch der privaten Haushalte reduziert sich nicht weiter, da die Bürger keine weiteren Klimaschutzanstrengungen unternehmen. Ergänzend wurde die prognostizierte Entwicklung der Bevölkerung in Waldshut-Tiengen berücksichtigt.
- Ein moderater Ausbau von Wärmepumpen bedingt den Anstieg des Gesamtstromverbrauchs der Stadt (Nitsch und Magosch, 2021).
- Die Annahmen zur Berechnung des Stromverbrauchs im Sektor Verkehr werden in Kapitel 4.3.5 erläutert.
- Heizungsstrom (ohne Wärmepumpe) wird im Jahr 2040 keine Anwendung mehr finden.
- Die kommunalen Liegenschaften sparen jährlich 2 % des ermittelten Stromeinsparpotenziales ein.
- Bei der Straßenbeleuchtung wird im gleichen Ausbautempo wie bisher auf LED umgestellt.
- Der Stromverbrauch im Sektor Wirtschaft reduziert sich bis 2040 nur mäßig (Prognos AG et.al, 2014).

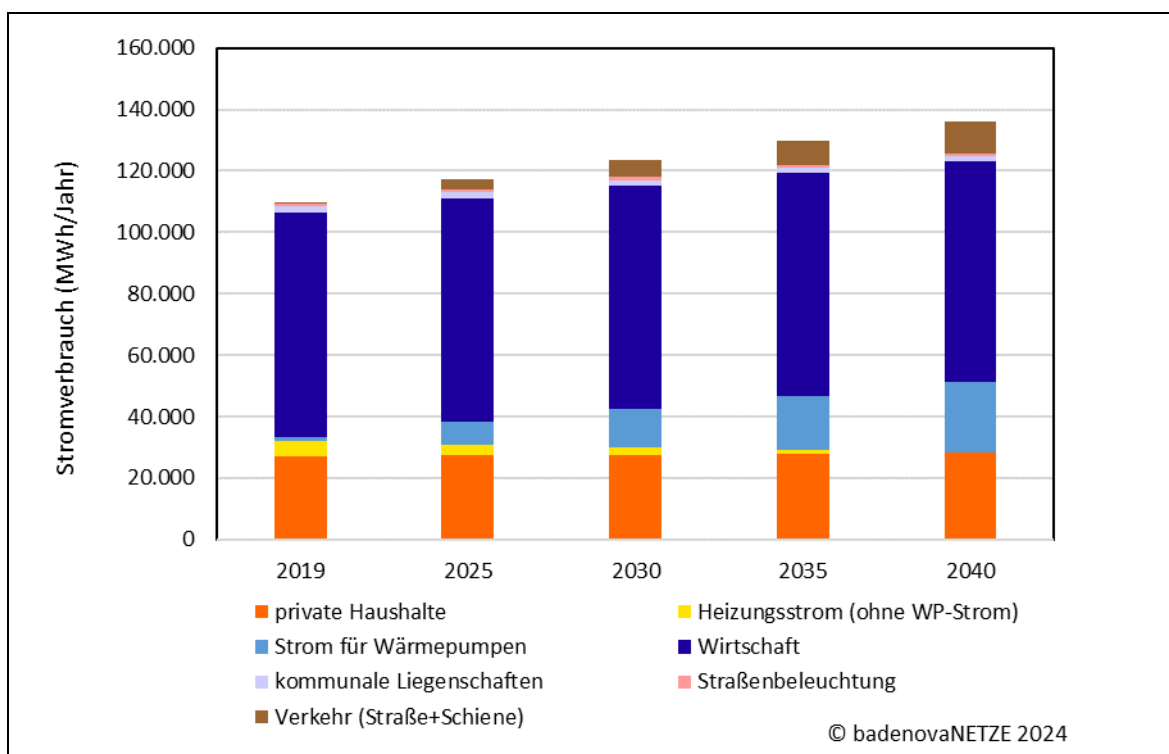


Abbildung 33 – Entwicklung des Stromverbrauchs im Referenzszenario

Insgesamt steigt der Stromverbrauch im Referenzszenario um 25 % bis zum Jahr 2040. Dies ist vor allem auf die Zunahme von Elektroautos und Wärmepumpen zurückzuführen. Im Sektor Wirtschaft verringert sich der Stromverbrauch nur geringfügig. Der Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften sinkt um 25 %.

4.3.2 Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Referenzszenario

Folgende Annahmen wurden für die Berechnung der zukünftigen Stromerzeugung im Vorreiterzenario getroffen:

- Für die Stromerzeugung aus Photovoltaik wurde die Entwicklung von 2012 bis 2019 bis 2040 mit doppelter Ausbaugeschwindigkeit fortgeschrieben. Diese erfährt somit einen sichtbaren Anstieg.
- Die Stromerzeugung aus Biogas bleibt gleich.
- Bei der KWK wurde das relative Wachstum von 2012 bis 2019 bis 2040 fortgeschrieben. Die Rolle von KWK bei der Stromerzeugung sinkt bis 2040 deutlich.
- Es werden keine Anstrengungen zum Ausbau von Wasserkraft, Windkraft und Tiefengeothermie im Referenzszenario angenommen.

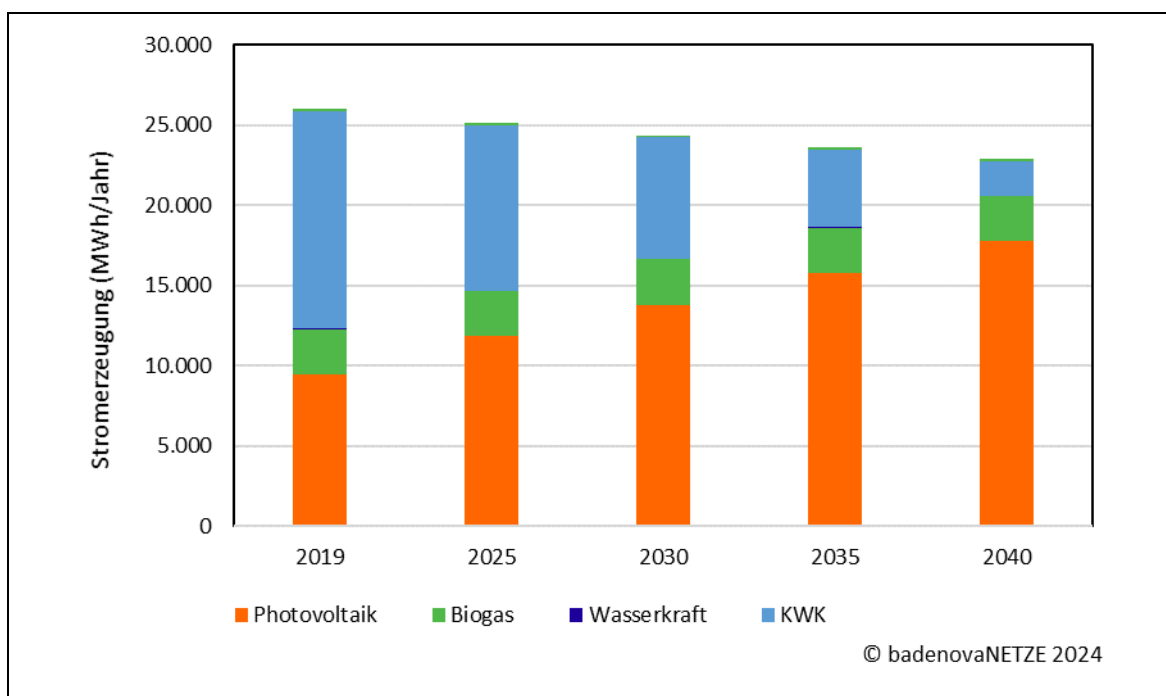


Abbildung 34 – Entwicklung der lokalen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Referenzszenario

Abbildung 34 zeigt die Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Waldshut-Tiengen im Referenzszenario. Die Rolle der Stromerzeugung aus KWK sinkt deutlich ab und wird weitgehend durch den Ausbau von PV kompensiert. 17 % des jährlichen Stromverbrauchs der Stadt können in diesem Szenario lokal gedeckt werden.

4.3.3 Entwicklung des Wärmeverbrauchs im Referenzszenario nach Sektoren

Folgende Annahmen wurden für die Berechnung des zukünftigen Wärmebedarfs im Referenzszenario getroffen:

- Der zukünftige Wärmebedarf der Wohngebäude im Bestand wurde anhand der in der Potenzialanalyse ermittelten Sanierungspotenziale für Wohngebäude berechnet. Dabei wurde eine jährliche Sanierungsrate von 1 % angesetzt (dena, 2019). Konkret heißt das, dass jährlich 1 % der möglichen Einsparungen durch Sanierungsmaßnahmen erreicht werden.
- Der Wärmebedarf für den Sektor Wirtschaft sinkt im Referenzszenario ebenfalls aufgrund energetischer Sanierung der Gebäude und durch Effizienzmaßnahmen, durch die der Energieeinsatz für die Prozesswärme reduziert wird. Allerdings sinkt der Verbrauch im Referenzszenario nur mäßig im Vergleich zum Vorreiterszenario (Prognos et.al., 2014).
- 25 % des Wärmeverbrauchs der kommunalen Liegenschaften kann durch Effizienzmaßnahmen bis 2040 eingespart werden.

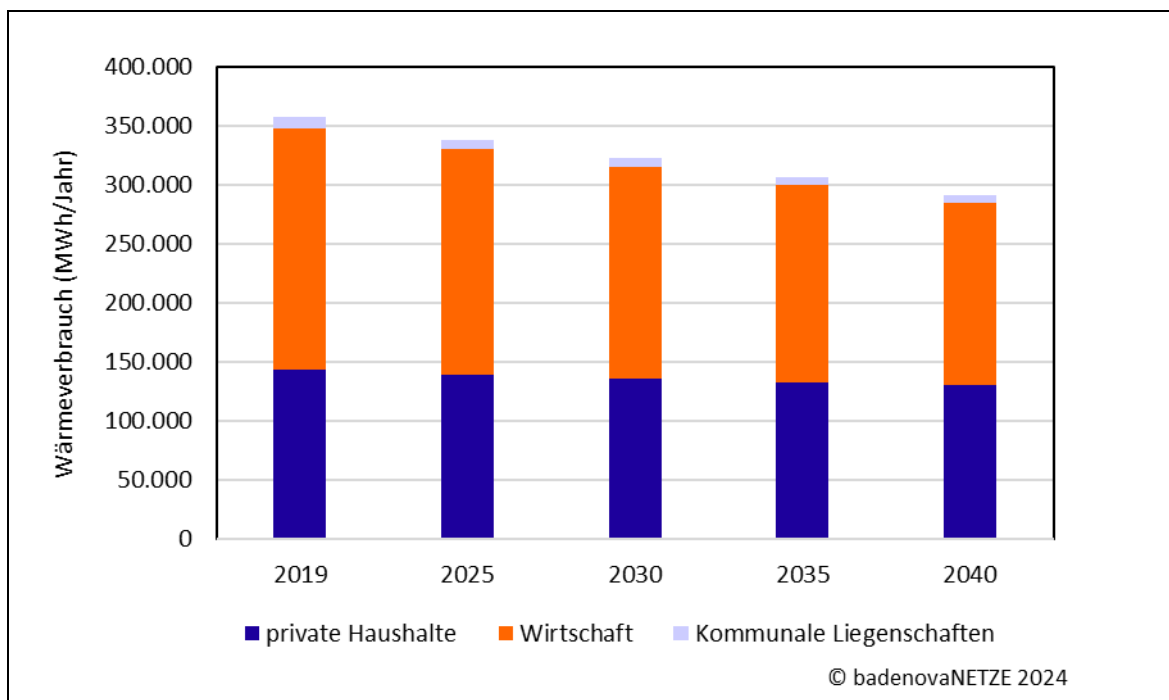


Abbildung 35 – Entwicklung des Wärmeverbrauchs nach Sektoren im Referenzszenario

Durch Effizienz- und Einsparmaßnahmen im Gebäudebestand und bei der Wirtschaft (Prozesswärme) sinkt der Wärmeverbrauch im Referenzszenario bis zum Jahr 2040 um ca. 19 %. Dabei sinkt der Wärmeverbrauch der privaten Haushalte durch die energetische Gebäudesanierung um rund 9 % bis zum Jahr 2040. Bei der Wirtschaft sinkt der Wärmeverbrauch (Raumwärme und Prozesswärme) bis zum Jahr 2040 um insgesamt 25 %. Bei den kommunalen Liegenschaften wird der Wärmeverbrauch bis zum Jahr 2040 um 25 % gesenkt.

4.3.4 Deckung des zukünftigen Wärmeverbrauchs nach Energieträgern im Referenzszenario

Nachdem der zukünftige Wärmeverbrauch der Sektoren ermittelt wurde, wurden die hierzu benötigten Energiemengen nach Energieträger ermittelt. Auch hier war die Fortschreibung des aktuellen Trends und der Ausschluss „ambitionierter“ Maßnahmen ausschlaggebend.

- Im Referenzszenario werden auch im Jahr 2040 fossile Brennstoffe verwendet.
- Es wird ein moderater Rückgang der Erdgas-Heizungen bis zum Jahr 2040 unterstellt. Bis zum Jahr reduziert sich deren Einsatz um 50 %.
- Auch die Wärmeerzeugung durch Ölheizungen geht bis zum Jahr 2040 um 50% zurück.
- Die Wärmeerzeugung aus Solarthermie wird zwar weiter ausgebaut, dennoch steigert sich im Referenzszenario nur auf knapp 6.600 MWh pro Jahr bis zum Jahr 2040.
- Die Wärmeerzeugung aus Energieholz bleibt bis 2040 gleich.
- Wasserstoff wird bis zum Jahr 2040 im Referenzszenario nur im Verkehrsbereich verwendet (Prognos et.al., 2014). Dessen Erzeugung liegt außerhalb der Stadt und die verbrauchten Mengen müssen importiert werden.
- Umweltwärme wird vermehrt zum Einsatz kommen, da der Ausbau der Wärmenetze nicht so schnell voran geht, wie im Vorreiterszenario.

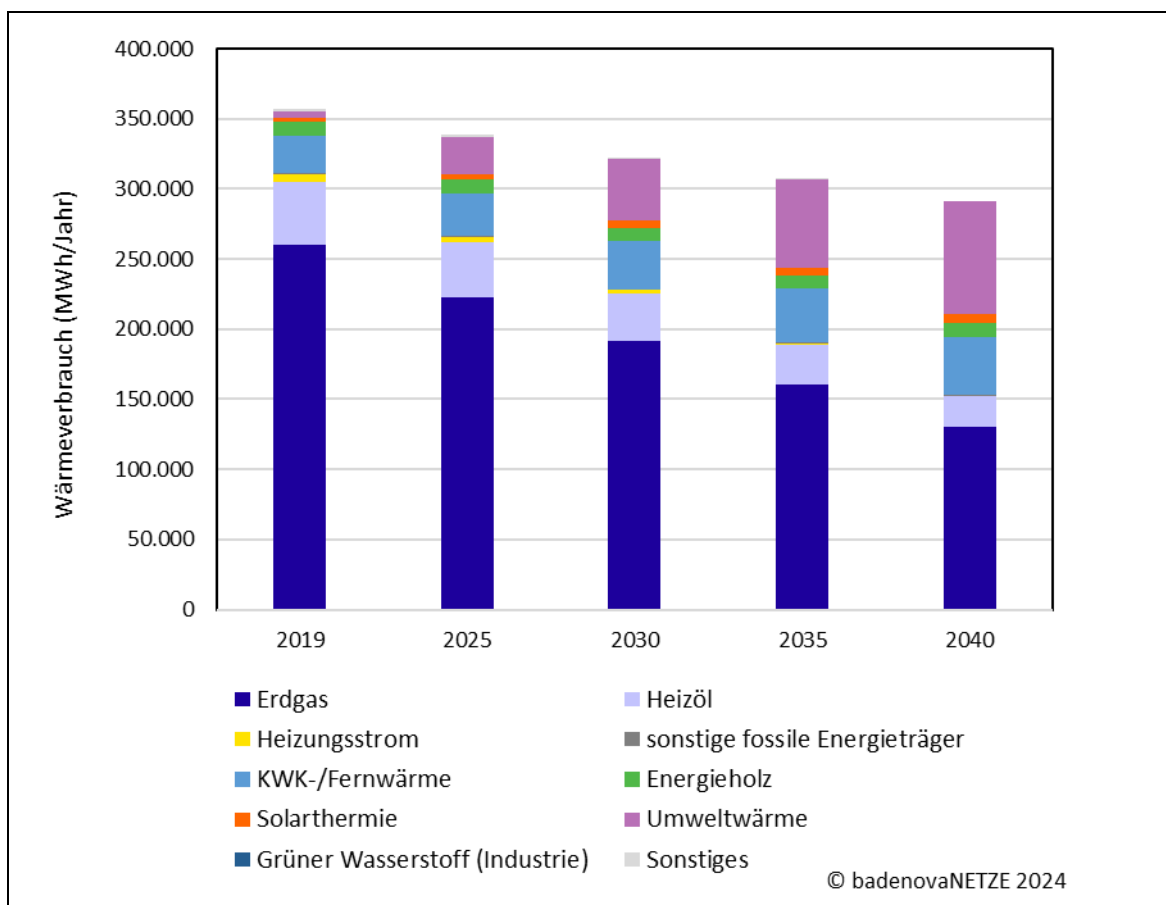


Abbildung 36 – Entwicklung des Wärmeverbrauchs nach Energieträger im Referenzszenario

Beim Wärmeverbrauch nach Energieträgern zeigt sich, dass ohne weitere Anstrengungen in Waldshut-Tiengen bis zum Jahr 2040 67 % der Wärme mit fossilen Energieträgern gedeckt wird.

4.3.5 Entwicklung des Energieverbrauchs für die Mobilität im Referenzszenario

Folgende Annahmen wurden im Verkehrssektor im Referenzszenario angewendet:

- Benzin, Diesel, Erdgas, LPG oder Biogas kommen auch im Jahr 2040 noch zum Einsatz. Die Entwicklungen der eingesetzten Energieträger und der Verbrauchsmengen entsprechen der Prognosen aus der Studie *Entwicklung der Energiemärkte* (Prognos et.al., 2014).
- Der Straßengüterverkehr wird bis zum Jahr 2040 nur zum Teil über Brennstoffzellen mit Wasserstoff betrieben. Die Entwicklung des Energieverbrauchs dieser Fahrzeuge entsprechen den Ergebnissen der Studie *Entwicklung der Energiemärkte* (Prognos et.al., 2014).
- Der Schienenverkehr ist vollständig elektrifiziert.

Abbildung 37 zeigt die Entwicklung des Energieverbrauchs nach den eingesetzten Kraftstoffen. Der Energieverbrauch im Verkehr sinkt im Referenzszenario um insgesamt 38 %. Der Umstieg von fossilen Kraftstoffen ist nur mäßig und dadurch bleiben auch größere Effizienzgewinne, die durch einen Umstieg auf Elektromotoren möglich sind, aus. Insgesamt bleibt der Anteil an fossilen Kraftstoffen hoch und die Anteile von Strom und erneuerbaren Kraftstoffen bleiben im Referenzszenario gering.

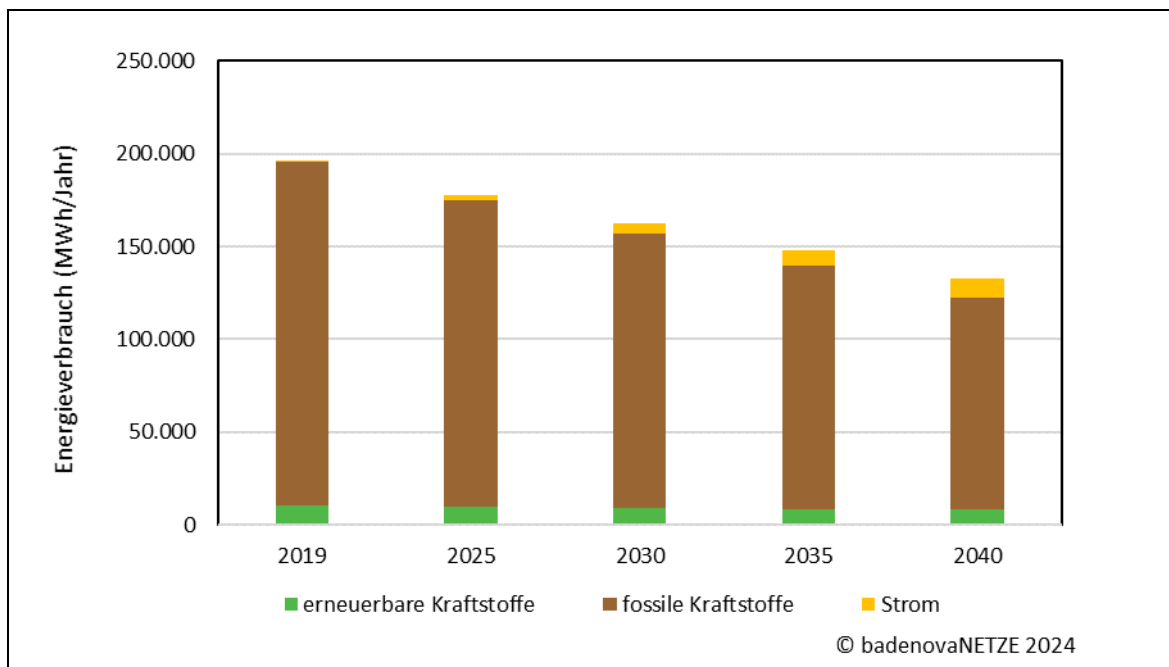


Abbildung 37 – Entwicklung des Energieverbrauchs für die Mobilität im Referenzszenario

4.3.6 Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs im Referenzszenario

Abbildung 38 zeigt den Gesamtenergieverbrauch der Stadt Waldshut-Tiengen im Referenzszenario zwischen den Jahren 2019 und 2040 aufgeteilt nach den Bereichen Strom, Wärme und Kraftstoffe. Der Gesamtenergieverbrauch in der Stadt Waldshut-Tiengen verringert sich im Referenzszenario von ca. 663.000 MWh im Jahr 2019 auf ca. 550.000 MWh im Jahr 2040. Das entspricht einer Reduzierung des Verbrauchs um 17 % zwischen den Jahren 2019 und 2040.

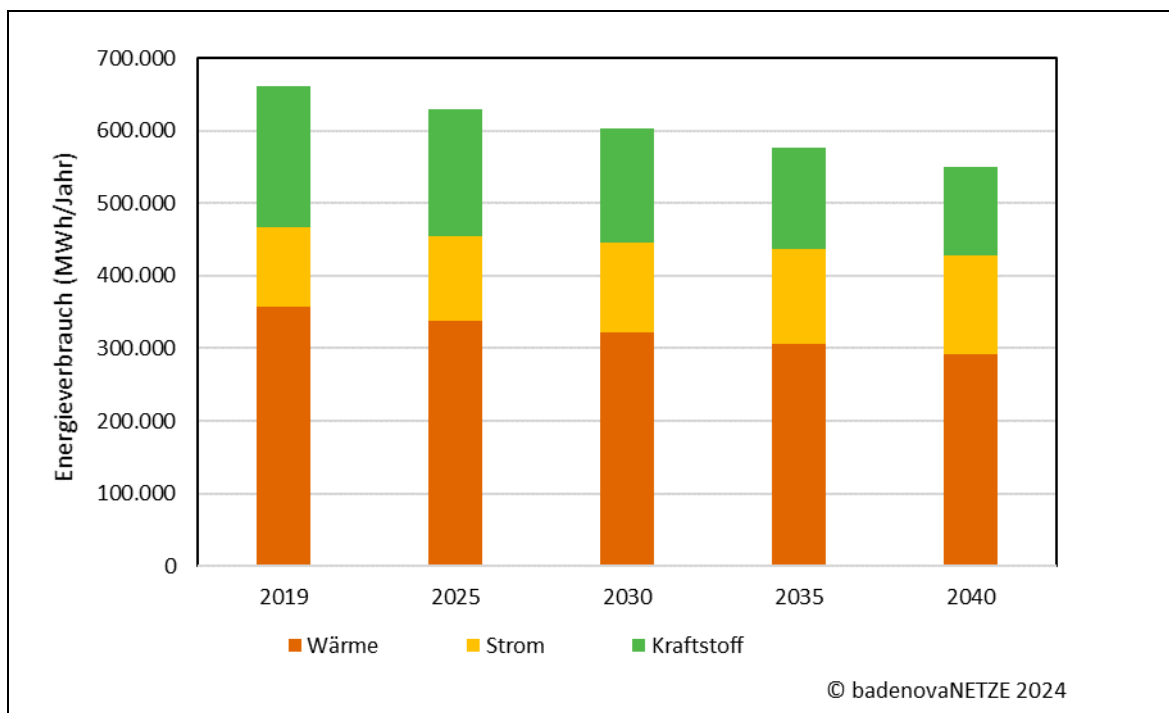


Abbildung 38 – Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren im Referenzszenario

4.3.7 Entwicklung der THG-Emissionen im Referenzszenario

Im Referenzszenario sinken die THG-Emissionen der Stadt Waldshut-Tiengen im Jahr 2040 auf insgesamt ca. 89.100 t CO₂. Im Vergleich zum Jahr 2019 werden die Emissionen in der Stadt im Referenzszenario um 108.000 t CO₂ gesenkt. Bezogen auf die Bevölkerung in Waldshut-Tiengen ergeben sich für das Jahr 2040 Emissionen von 3,6 t CO₂ pro Einwohner. Zum Vergleich lag der Wert im Vorreiterszenario für das Jahr 2040 bei lediglich 0,42 t CO_{2e} pro Einwohner.

Im Referenzszenario bleiben die THG-Emissionen hoch, weil der Energieverbrauch nicht stark sinkt, Effizienzgewinne teilweise ausbleiben und weil fossile Energieträger zur Deckung des Wärmeverbrauchs und als Kraftstoffe für die Mobilität eingesetzt werden.

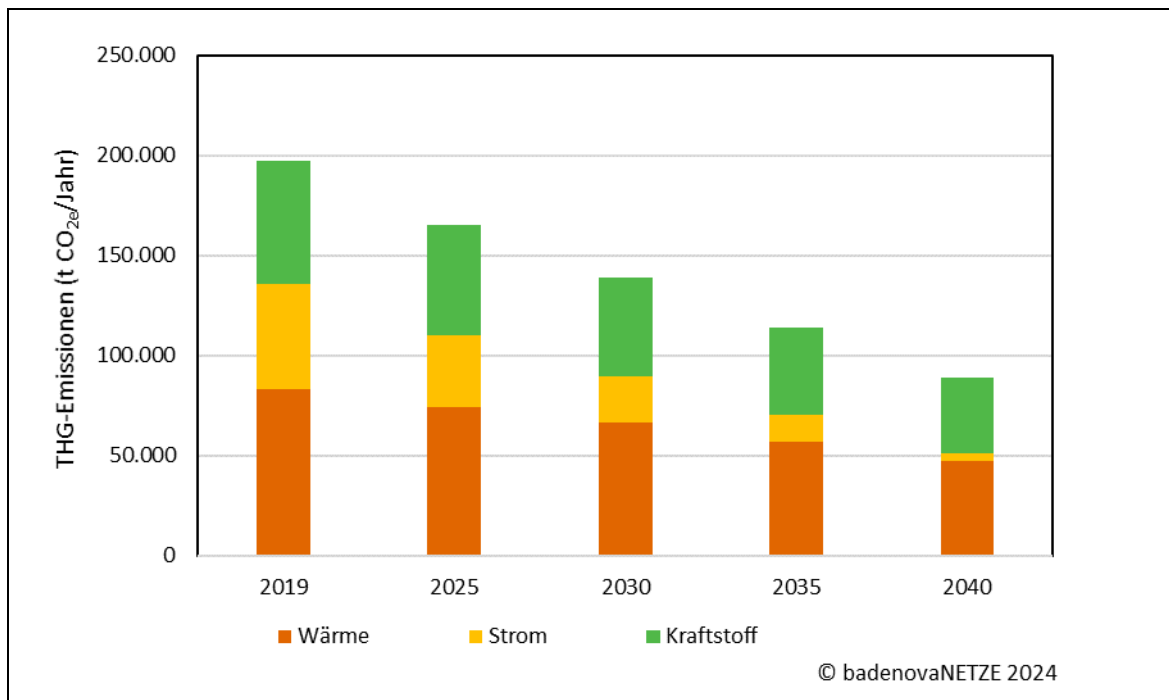


Abbildung 39 – Entwicklung der THG-Emissionen nach Sektoren im Referenzszenario

4.4 Zusammenfassung der Szenarien

Das Vorreiterszenario zeigt, wie groß die Potenziale zur Erreichung der Klimaneutralität in Waldshut-Tiengen sind. Durch die Senkung des Energieverbrauchs im Vorreiterszenario kann die Stadt einen größeren Anteil der benötigten Energie aus lokalen erneuerbaren Quellen decken. Bei der Stromerzeugung wird in der Stadt sogar mehr Strom erzeugt als verbraucht. Im Vorreiterszenario sinkt zudem die Abhängigkeit von den fossilen Energieträgern, vor allem Erdgas, Heizöl, Benzin und Diesel. Damit sinken die Energieimporte und es bleibt mehr Wertschöpfung in der Stadt. Zudem sind die Erfolgchancen größer, da es weniger Abhängigkeiten auf anderen Ebenen gibt, wie bspw. bei dem Einsatz von grünem Wasserstoff, der wiederum importiert werden müsste. Daraus wird deutlich, dass nicht nur die Umstellung auf erneuerbare Energie, sondern auch die Senkung des Energieverbrauchs durch Energieeinsparung und Steigerungen der Energieeffizienz wichtig sind.

Mit Blick auf das Ziel des Landes Baden-Württembergs, bis zum Jahr 2040 die Klimaneutralität zu erreichen, müsste die Stadt im Vorreiterszenario lediglich noch 10.700 t CO₂ kompensieren, also für eine Kohlenstoffsenke sorgen. Beim Referenzszenario müssten zum Erreichen des Ziels im Jahr 2040 mit über 89.000 t CO₂, deutlich größere Mengen kompensiert werden.

4.5 Übersicht Klimaschutzindikatoren

Folgende Indikatoren geben einen genaueren Einblick in die Ergebnisse der zwei Szenarien. Die einzelnen Werte kann die Stadt Waldshut-Tiengen in Zukunft als Richtwert zur Zielerreichung heranziehen. Abweichend von den Vorgaben für die Erstellung von Klimaschutzkonzepten reichen die Indikatoren bis zum Jahr 2040 (nicht bis zum Jahr 2050), da analog zum Klimaschutzziel des Landes Baden-Württemberg, die Klimaneutralität der Stadt Waldshut-Tiengen bereits im Jahr 2040 erlangt werden soll.

Vorreiterszenario	2019	2025	2030	2035	2040	Einheit
THG-Ausstoß Bundes-mix	8,2	5,9	4,0	2,1	0,42	t CO ₂ /Einwohner
Energieverbrauch durch motor. Individualverkehr	4,8	3,8	3,0	2,2	1,3	MWh/Einwohner
Anteil EEQ am Stromverbrauch	24 %	58 %	81 %	100 %	117 %	in %
Anteil EEQ am Wärmeverbrauch	12 %	32 %	51 %	74 %	100 %	in %
Anteil KWK am Wärmeverbrauch	7 %	16 %	24 %	33 %	44 %	in %
Stromverbrauch der privaten Haushalte	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	MWh/Einwohner
Endenergiebedarf Wärme der privaten Haushalte	6,0	5,6	5,3	5,0	4,7	MWh/Einwohner
THG-Ausstoß private Haushalte	2,0	1,5	1,1	0,6	0,1	t CO ₂ /Einwohner
Stromverbrauch GHDI	5,5	4,9	4,5	4,0	3,6	MWh/SV-Beschäftigten
Wärmeverbrauch GHDI	15,4	13,8	12,6	11,3	10,1	MWh/SV-Beschäftigten
THG-Ausstoß GHDI	6,3	4,5	3,1	1,7	0,4	t CO ₂ /SV-Beschäftigten

Tabelle 1 – Indikatoren im Vorreiterszenario

Referenzszenario	2019	2025	2030	2035	2040	Einheit
THG-Ausstoß Bundes-mix	8,2	6,8	5,6	4,6	3,6	t CO ₂ /Einwohner
Energieverbrauch durch motor. Individualverkehr	4,8	4,4	3,9	3,5	3,1	MWh/Einwohner
Anteil EEQ am Stromverbrauch	24%	21%	20%	18%	17%	in %
Anteil EEQ am Wärmeverbrauch	12%	21%	29%	38%	47%	in %
Anteil KWK am Wärmeverbrauch	7%	9%	11%	12%	14%	in %
Stromverbrauch der privaten Haushalte	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	MWh/Einwohner
Endenergiebedarf Wärme der privaten Haushalte	6,0	5,7	5,5	5,4	5,2	MWh/Einwohner
THG-Ausstoß private Haushalte	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	t CO ₂ /Einwohner
Stromverbrauch GHDI	5,5	5,4	5,3	5,3	5,2	MWh/SV-Beschäftigten
Wärmeverbrauch GHDI	15,4	14,1	13,1	12,1	11,1	MWh/SV-Beschäftigten
THG-Ausstoß GHDI	6,3	5,0	3,9	3,1	2,2	t CO ₂ /SV-Beschäftigten

Tabelle 2 – Indikatoren im Referenzszenario

5. Schritte zur Umsetzung

Die wesentliche Aufgabe der Stadt ist es, die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zu initiieren und die verschiedenen Akteure zusammenzuführen. Die Stadt sollte auf Akteure zugehen und diese zum Mitwirken motivieren oder auch längerfristige Prozesse etablieren, die zur Erreichung der Klimaziele beitragen. Die kommunale Verwaltung verfolgt in ihrem Handeln keine konkreten Eigeninteressen, sondern orientiert ihr Handeln am Nutzen für das Allgemeinwohl. Dies verschafft ihr die Möglichkeit, als neutraler Akteur zwischen verschiedenen Interessenslagen zu vermitteln. Dies ist sehr wichtig, da die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen nur zum Teil durch die Stadt erfolgen kann.

Die Stadt Waldshut-Tiengen wurde bei neun Maßnahmen als federführender Treiber benannt. Dabei sind Maßnahmen aus allen Handlungsfeldern vertreten. Der Energieversorger wurde für fünf Maßnahmen als alleiniger Treiber identifiziert. Für zwei Maßnahmen wurden Industrie und Gewerbe als verantwortlicher Treiber benannt.

Wesentlich ist, dass Klimaschutz von allen lokalen Akteuren gelebt und von den verantwortlichen Treibern vorangetrieben wird.

5.1 Ist Waldshut-Tiengen auf dem richtigen Weg?

Waldshut-Tiengen ist bereits in vielerlei Hinsicht aktiv, beispielsweise wird die Straßenbeleuchtung sukzessive auf LED umgestellt. Darüber hinaus werden schon viele Dachflächen für Photovoltaik genutzt und die energetische Optimierung der Kläranlagen ist bereits erfolgt. Für die Stadt liegen neben dem Klimaschutzkonzept auch ein kommunaler Wärmeplan sowie ein Elektromobilitätskonzept vor. Jedoch ist mit der Erstellung von Konzepten noch nicht die Klimaneutralität erreicht. Wichtig ist, dass die Maßnahmen weiterhin umgesetzt werden. Es gibt vielerlei Hürden, die eine Stadt bewältigen muss, damit das Konzept erfolgreich umgesetzt werden kann.

Sehr wichtig ist, dass die notwendigen Strukturen innerhalb des Verwaltungsapparats geschaffen und die Zuständigkeiten klar definiert werden, um eine effiziente Umsetzung der Maßnahmen zu ermöglichen. Hier ist durch die Schaffung der Stelle eines Klimaschutzmanagers bereits ein erster Meilenstein erreicht. Zusätzlicher Aufwand für die Stadtverwaltung und die Finanzierung der Maßnahmen können große Hemmnisse darstellen. In Abbildung 40 werden die Hemmnisse, mit denen die Stadt Waldshut-Tiengen möglicherweise konfrontiert wird, übersichtlich zusammengefasst.

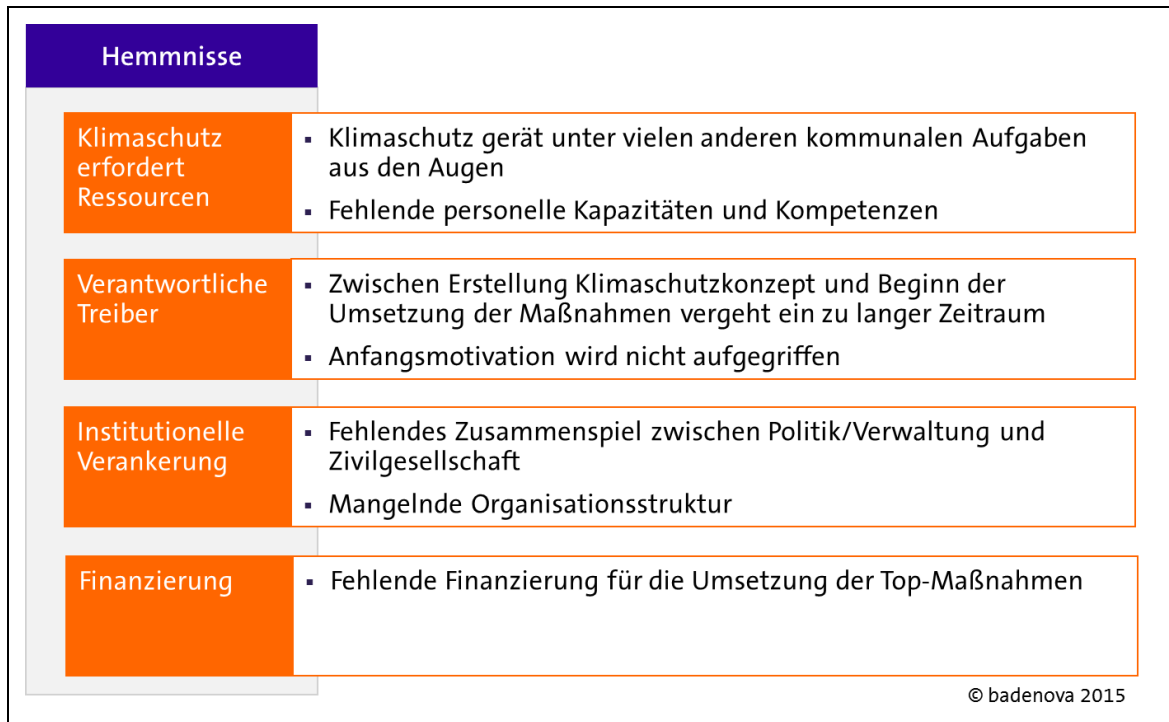


Abbildung 40 – Übersicht über Hemmnisse für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts

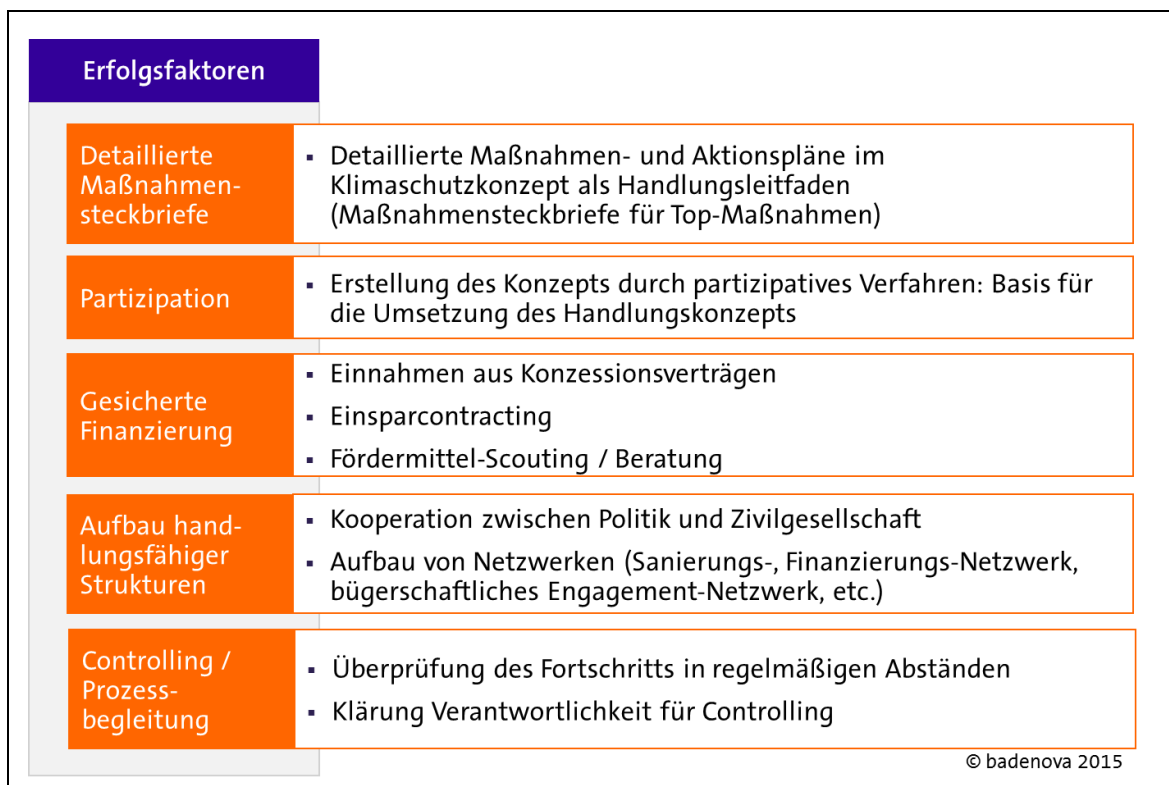


Abbildung 41 – Übersicht über die Erfolgsfaktoren für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts

Auf der anderen Seite gibt es jedoch auch wesentliche Einflussfaktoren, die eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts gewährleisten (vgl. Abbildung 41). Ein wichtiger Erfolgsfaktor für die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ist z.B. die gesicherte Finanzierung der Top-Maßnahmen. Eine Möglichkeit zur Gewährleistung der Finanzierung in Zukunft, ist die Bildung eines Klimaschutzfonds. Dieser kann beispielsweise durch einen Teil der Konzessionseinnahmen gefüllt werden. So können die Einnahmen der Stadt aus den Konzessionen indirekt über Klimaschutzmaßnahmen an die Bürger zurückgegeben werden. Für die Umsetzung einzelner Maßnahmen stehen zusätzlich verschiedenste Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten zur Verfügung, die im jeweiligen Fall zunächst recherchiert und dann auch beantragt werden können. Bei einigen Maßnahmen sind die jeweils aktuellen Förderrichtlinien bereits in der Beschreibung hinterlegt.

Der Klimaschutzmanager unterstützt die Stadt bei der Umsetzung der Maßnahmen sowie der dazugehörigen Öffentlichkeitsarbeit. Zusätzlich kann der Klimaschutzmanager bei der Koordination der Akteure vor Ort und bei der Verankerung von Prozessen im täglichen Ablauf der Stadtverwaltung unterstützen. Damit kann die Stadt die sukzessive Umsetzung der Maßnahmen und die langfristige Integration des Themas Klimaschutz in der Stadt beschleunigen.

Das aktualisierte Klimaschutzkonzept beinhaltet detaillierte Maßnahmensteckbriefe der Top-Maßnahmen und wurde durch ein partizipatives Verfahren erstellt, so dass eine optimale Grundlage für die zukünftige Umsetzung geschaffen worden ist. Waldshut-Tiengen ist somit auf dem richtigen Weg, das erstellte Klimaschutzkonzept erfolgreich umzusetzen. Auf die weiteren notwendigen Erfolgsfaktoren wird in Abbildung 41 eingegangen.

5.2 Ausblick und nächste Schritte

5.2.1 Etablierung eines Controllingsystems

Das Controllingsystem sieht den Aufbau handlungsfähiger und gemeinsam getragener Strukturen in der Stadt als Grundlage für die erfolgreiche Umsetzung der lokalen Klimaschutzprojekte vor. Abbildung 42 zeigt schematisch, wie eine solche Struktur in Waldshut-Tiengen aufgebaut werden kann.

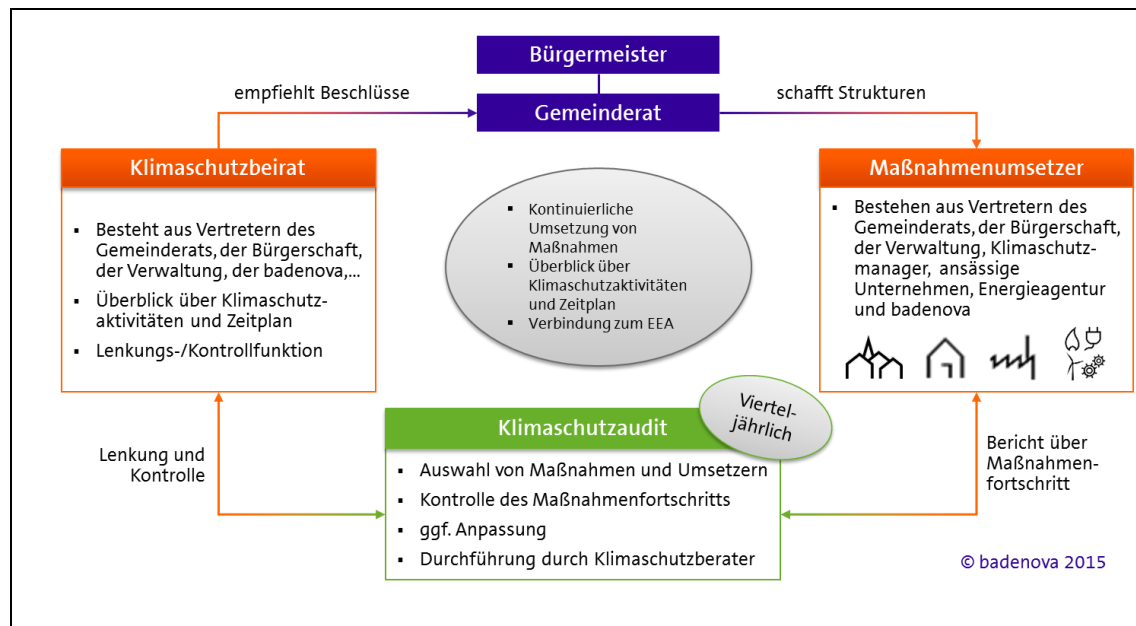


Abbildung 42 – Darstellung der wesentlichen Struktur des Controllingsystems

5.2.2 Klimaschutzbeirat

Der **Klimaschutzbeirat** besteht aus Vertretern des Gemeinderats, der Verwaltung, der Energieversorger und aus Vertretern der Bürgerschaft (z.B. Teilnehmer aus den Energiewerkstätten, Vertreter des Gewerbes, Mitglieder von Akteursgruppen). Die Mitglieder des Klimaschutzbeirats haben einen Überblick über die Klimaschutzaktivitäten der Stadt und nehmen eine Kontroll- und Lenkungsfunktion hinsichtlich der kommunalen Klimaschutzaktivitäten wahr.

Der Klimaschutzbeirat trifft sich bei den regelmäßigen Klimaschutzaudits, um den Maßnahmenfortschritt der Umsetzung der einzelnen Maßnahmen vorzustellen und um neue Ideen und Maßnahmen zu diskutieren und auszuarbeiten. Aufbauend darauf entscheidet er dann, ob neue Maßnahmen in das Audit aufgenommen werden sollen. Grundsätzlich wird empfohlen die Audits vierteljährlich stattfinden zu lassen. Bei Bedarf trifft sich der Klimaschutzbeirat auch außerhalb der Audits.

Der Klimaschutzbeirat berichtet dem Gemeinderat regelmäßig über den aktuellen Stand der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts und gibt Empfehlungen an den Gemeinderat weiter, welche Klimaschutzaktivitäten in Zukunft angegangen werden sollten. Diese Informationen sind in den Auditprotokollen dokumentiert. Außerdem benennt er für die einzelne Maßnahme die jeweiligen Treiber, die zur Umsetzung des Projektes eingebunden werden sollten.

In diesem Klimaschutzbeirat könnte auch das Klima-Bündnis Waldshut-Tiengen eine Rolle spielen.

5.2.3 Klimaschutzaudits

Um eine kontinuierliche Begleitung und Steuerung des Umsetzungsprozesses der Klimaschutzmaßnahmen zu gewährleisten, sollen vierteljährlich zweistündige **Klimaschutzaudits** stattfinden. Die Klimaschutzaudits werden vom Klimaschutzbeirat unter der Leitung

eines offiziellen oder aber privaten Sachverständigen (Energie- und Klimaschutzberater, berufliche Fachperson) angeboten und durchgeführt. Über die Laufzeit eines Jahres sind insgesamt vier Audits vorgesehen, die jeweils nach dem gleichen Schema ablaufen: die Klimaschutzberater bereiten das jeweilige Audit vor, darauf aufbauend findet das eigentliche Audit vor Ort statt, dessen Ergebnis wiederum in einem Auditprotokoll zusammengefasst wird.

Im ersten Klimaschutzaudit werden die Maßnahmen benannt, die zunächst umgesetzt werden sollen und für jede dieser Maßnahmen wird ein Maßnahmenverantwortlicher benannt. Der Maßnahmenverantwortliche hat die Aufgabe, die Maßnahmenumsetzung voranzutreiben und berichtet in den folgenden Audits über den Stand der Umsetzung. Dazu erstellt der Klimaschutzberater einen Maßnahmenaktionsplan, der auf den Steckbriefen des Klimaschutzkonzepts basiert. Im Maßnahmenaktionsplan sind die Handlungsschritte und der Zeitplan der Handlungsschritte definiert. Dies dient dem Maßnahmenverantwortlichen als Hilfestellung für die Umsetzung (vgl. Abbildung 43).

Vor jedem folgenden Audit findet bei den jeweiligen Maßnahmenverantwortlichen eine Statusabfrage statt. Der Maßnahmenfortschritt kann so vorab überprüft und Planabweichungen können ggf. aufgedeckt werden. Durch die Abfrage des Statusberichts wird der Maßnahmenverantwortliche in die Pflicht genommen, sich mit der Maßnahme zu beschäftigen und den Fortschritt zu dokumentieren. So ist das Ausfüllen der Statusberichte wichtiger Bestandteil der Projektdokumentation. Für jedes Audit wird daher ein neuer Statusbericht erstellt.

Während des zweistündigen Audits erfolgen der direkte Austausch und die Rückkopplung mit den Maßnahmenverantwortlichen der entsprechenden Maßnahmen. Gleichzeitig besteht während des Audits die Möglichkeit, übergreifende Themen zu diskutieren und die Vernetzung zu anderen Maßnahmen herzustellen. Alle Mitglieder des Klimaschutzbeirats können dem Klimaschutzberater dazu bereits im Vorfeld des Audits übergreifende Themen zukommen lassen.

[illegible]

Abbildung 43 – Beispiel für den Maßnahmenaktionsplan und den Statusbericht

Im Nachgang des Klimaschutzaudits wird ein Auditprotokoll erstellt. Im Protokoll werden die Projektfortschritte und Schwierigkeiten, die bei der Umsetzung auftreten, festgehalten. Es wird notiert, über welche Korrekturmaßnahmen diskutiert bzw. gemeinsam entschieden wurde. Dieses Protokoll kann als Beschlussvorlage für den Gemeinderat herangezogen werden.

Das Controllingsystem dient der Überprüfung des Klimaschutzkonzepts und bereitet die Evaluierung von Aktivitäten und Maßnahmen vor. Zu berücksichtigen ist, dass das Controlling und die Top-Maßnahmen in einen Kreislauf eingebettet sind (vgl. Abbildung 44). Nach der Umsetzung einer Klimaschutzmaßnahme, der Kontrolle und ggf. der Anpassung der Maßnahme beginnt der Kreislauf von neuem.

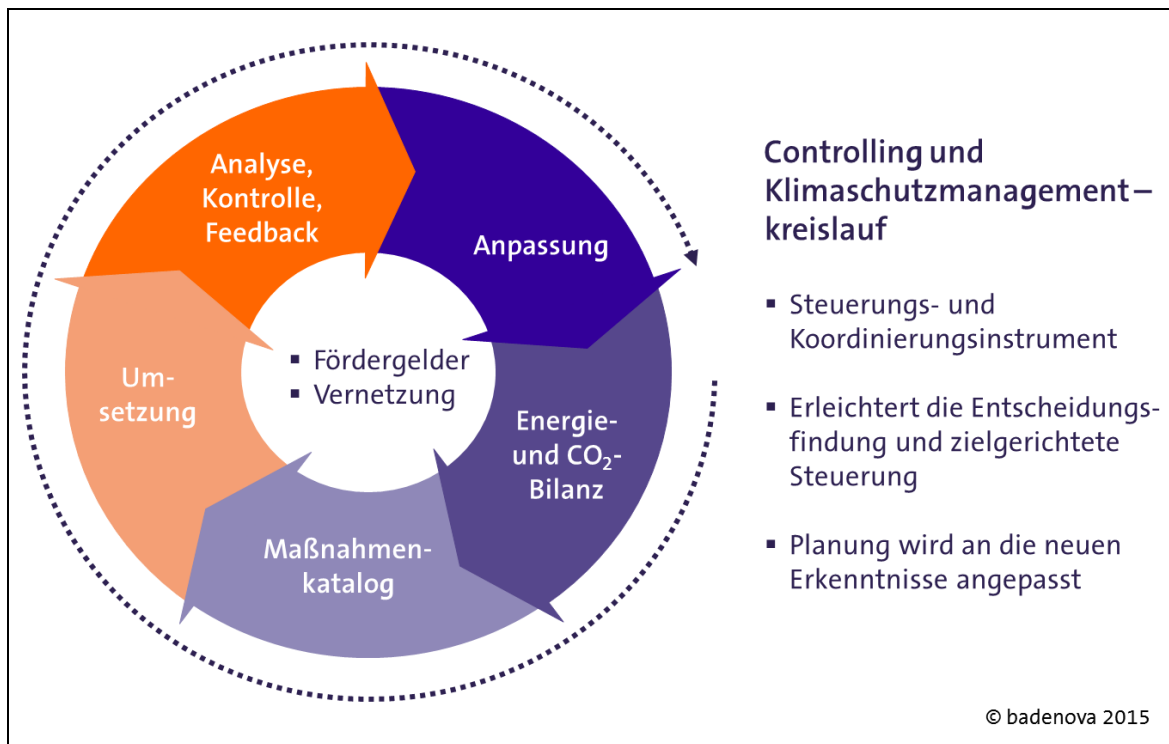


Abbildung 44 – Controlling und Klimaschutzmanagementkreislauf

5.2.4 Öffentlichkeitsarbeit

Die Erarbeitung und Entwicklung des Maßnahmenkatalogs in einem breit kommunizierten, partizipativen Prozess bildet die Basis, um Umsetzungsmaßnahmen auf den Weg zu bringen. Bereits während der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurde das Konzept der Öffentlichkeit präsentiert und die jeweils nächsten Schritte wurden angekündigt. Neben den Einladungen zu den Energiewerkstätten, die öffentlich bekannt gemacht worden sind, um möglichst viele Bürger anzusprechen, wurde auch in der regionalen Presse berichtet. So wurden die Bürger in der Stadt auf den aktuellen Stand des Konzeptes gebracht.

Um eine nachhaltige Akzeptanz der Bürger gegenüber den vorgeschlagenen Maßnahmen auch während der Umsetzungsphase zu etablieren, sollte die Öffentlichkeit über die Entwicklungsschritte und Ergebnisse fortlaufend informiert werden. Daher sollte regelmäßig über den Fortschritt und die Umsetzung der Top-Maßnahmen berichtet werden. Dies kann beispielsweise auf Basis des Auditprotokolls geschehen. Im Anschluss an das Klimaschutzaudit verfassen die Klimaschutzberater deshalb eine Pressemitteilung für die regionalen Medien. Darin werden aktuelle Informationen über Projekte vermittelt und einzelne Umsetzungserfolge kommuniziert.

Darüber hinaus empfiehlt sich für eine öffentlichkeitswirksame und transparente Informationspolitik die Nutzung aller zur Verfügung stehenden lokalen Medien. Im Vordergrund steht hierbei vor allem die fortlaufende Involvierung der Lokalredakteure der entsprechenden Zeitungen. Hierdurch sollen nicht zuletzt auch die umliegenden Gemeinden auf konkret umgesetzte Klimaschutzmaßnahmen aufmerksam gemacht werden.

Um die Bürger gezielt vor Ort zu informieren, können das lokale Mitteilungsblatt sowie die Internetseite der Stadt genutzt werden. Auf der Homepage der Stadt sollten regelmäßig Informationen zu aktuellen Projektfortschritten und wichtige Termine an interessierte

Bürger kommuniziert werden. Ebenfalls können im Eingangsbereich des Rathauses und an wichtigen zentralen Plätzen regelmäßig neue Informationen ausgehängt werden. Die Bürger können sich jeweils neue Informationen auch automatisch per Mailabonnement zustellen lassen. Zusätzlich können die Klimaschutzbemühungen der Stadt in den sozialen Medien anschaulich dargestellt werden.

In diesem Zusammenhang spielen die Maßnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit eine besonders wichtige Rolle, denn die Bürger sollen nicht nur über Themen wie Energiesparen informiert werden, sondern auch über den Stand der Maßnahmenumsetzung vor Ort. Abbildung 45 zeigt eine beispielhafte Darstellung des Maßnahmenfortschritts aus der Gemeinde Kirchzarten, bei der die Maßnahmen in einer Matrix aus Zeitstrahl und Akteursgruppen eingeordnet werden.

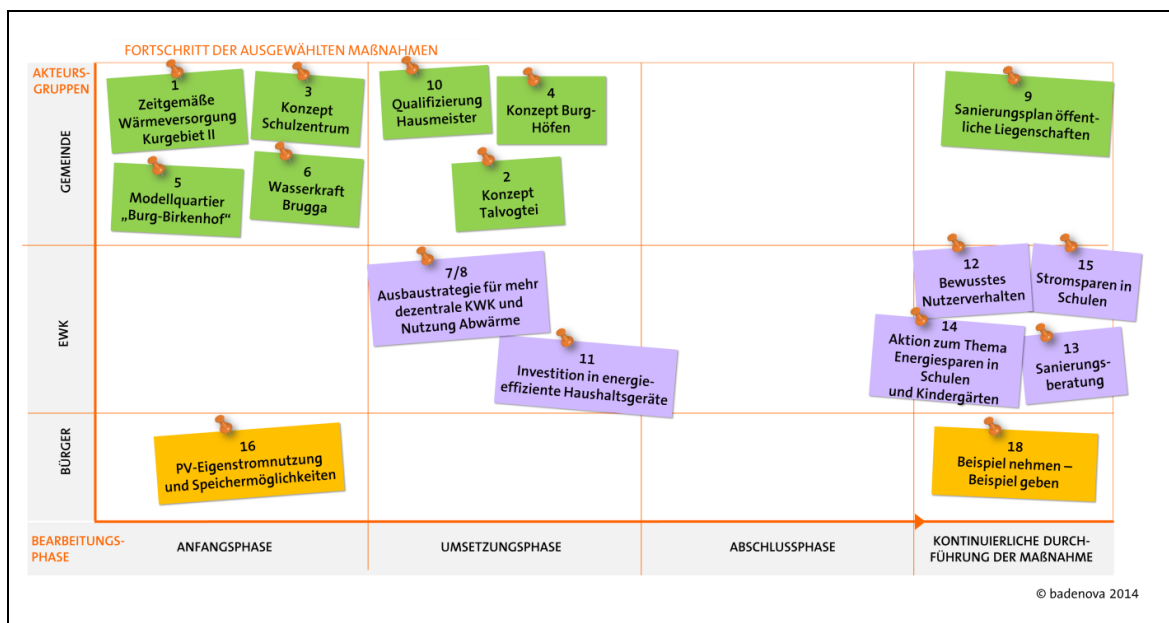


Abbildung 45 – Darstellung des Maßnahmenfortschritts am Beispiel der Gemeinde Kirchzarten

Die Berichterstattung über die Fortschritte der Klimaschutzmaßnahmen soll dabei für einen transparenten Umsetzungsprozess sorgen und gleichzeitig die Bürgerschaft zum Mitmachen motivieren. Spätestens bei der Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz und des kommunalen Klimaschutzkonzepts nach fünf Jahren schließt sich der Kreis und die Bürger können wiederum unmittelbar im Rahmen von Energiewerkstätten an der Entwicklung von neuen Klimaschutzmaßnahmen beteiligt werden.

6. Arbeitsdokumente zur Umsetzung

6.1 Maßnahmenammlung der Stadt Waldshut-Tiengen

Nr.	Handlungsfeld	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme	Treiber
1	Energieeffizienz / Energieeinsparung	Erstellung einer Sanierungsstrategie für die städtischen Liegenschaften	Bestandsaufnahme des energetischen Zustands der städtischen Gebäude und Planung der zeitlichen Abfolge zukünftiger Sanierungen. Die Sanierungsstrategie ist öffentlich zugänglich und unterstreicht die Vorbildfunktion der Stadt.	Stadt
2		Aufbau eines Energiemanagementsystems für städtische Liegenschaften	Aufbau eines Energiemanagementsystems für städtische Liegenschaften zur systematischen Erfassung und Auswertung der Verbräuche. Voraussetzung für energie- und CO ₂ -sparende Maßnahmen.	Stadt
3		Vollständige Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED	Beschleunigte Umstellung der verbleibenden Straßenlampen auf effiziente LED-Technik.	Stadt
4		Aufbau eines Wärmenetzes mit 100 % erneuerbaren Energien	Machbarkeitsstudie zum Bau eines auf 100% erneuerbaren Energien basierenden Wärmenetzes im Stadtgebiet.	Energieversorger
5		Umstellung vorhandener Wärmenetze auf erneuerbare Energien	Erstellung von Transformationsplänen zur Umstellung der vorhandenen Wärmenetze auf klimaneutrale Energieträger.	Energieversorger
6		Nutzung von Potenzialen bei der Vernetzung von Industriebetrieben	Überprüfung möglicher Energieversorgungssynergien zwischen Unternehmen im Industriegebiet, z.B. Nutzung von Abwärmepotenzialen oder Wasserstoff.	Industrie & Gewerbe
7	Erneuerbare Energien	Entwicklung eines Quartiers-Stromspeicherkonzepts	Prüfung, inwiefern ein Quartiers-Stromspeicher installiert werden könnte. Speicher werden mit erneuerbaren Energien gespeist und führen zu einer effizienten und langfristig autarken Stromversorgung.	Energieversorger
8		Informationsveranstaltungen zu Photovoltaik und Speichertechnologien	Beratung zur Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen und Speichern im Rahmen von regelmäßig stattfindenden Informationsveranstaltungen.	Energieversorger

9	Mobilität	Unterstützung der umweltfreundlichen Mobilität durch Betriebe	Unternehmen fördern die umweltfreundliche Mobilität ihrer Mitarbeiter durch finanzielle Anreize (z.B. Jobticket) und Aufbau entsprechender Einrichtungen (z.B. Fahrradstellplätze, Umkleiden und Duschen für Fahrradfahrer, etc.).	Industrie & Gewerbe
10		Nutzung von Elektrofahrzeugen im Fuhrpark der Stadt	Weitere Anschaffung von Elektroautos und E-Bikes für den städtischen Fuhrpark. Ausbau der Infrastruktur zur Nutzung dieser Fahrzeuge in einem Elektro-Car-Sharing für Bürger.	Stadt
11		Durchgängiges Radwegenetz in der Stadt und zu umliegenden Gemeinden	Aufbau eines durchgängigen Radwegenetzes in der Stadt, zwischen den Ortsteilen und zu den Nachbargemeinden. Veröffentlichung eines Radwegeplans als Karte oder auf der städtischen Homepage.	Stadt
12		Einrichtung weiterer Elektrotankstellen	Erweiterung des bestehenden Angebots an Elektrotankstellen für E-Autos und E-Fahrräder. Prüfung von Standorten in weiteren Ortsteilen.	Energieversorger
13		Vernetzung der klimafreundlichen Verkehrsmittel	Aufbau eines Gesamtkonzepts zur klimafreundlichen Mobilität zur Erhöhung der Nutzung klimafreundlicher Verkehrsmittel. Vereinfachung des Umstiegs von und zu Fahrrad, ÖPNV, Bike & Ride, Fahrrad-Mitnahme in Bussen und Zügen, Elektro-Car-Sharing etc.	Stadt
14	Öffentlichkeitsarbeit	Klimagerechte Stadtentwicklung	Erarbeitung eines Konzepts mit Maßnahmen zur Klimawandelanpassung.	Stadt
15		Etablierung einer Wärmewendekampagne	Durchführung von Informationsveranstaltungen zum Thema klimafreundliches Heizen.	Stadt
16		Schulung & Sensibilisierung der Stadtverwaltung zu Energiesparen und Klimaschutz	Schulung eines der Stadtverwaltung in bestimmten Energiemanagementaufgaben im Hinblick auf die optimale Nutzung der Gebäudeenergie-technik.	Stadt
17	Energieeffizienz / Energieeinsparung	Effizienzberatung von Industrie- und Gewerbebetrieben	Branchenspezifische Informationen und gezielte energietechnische Beratung für Betriebe zur Energieeinsparung (z.B. Austausch von Elektroantrieben, Dämmung der Heizungsanlage, Nutzung von Abwärme, ...).	Energieversorger
18		Einführung von Umwelt- und Energiemanagementsystemen in Betrieben	Durch kontinuierliche Beobachtung der Energieflüsse können konkrete Energieeinspar- und Effizienzmaßnahmen in Betrieben entwickelt und umgesetzt werden.	Industrie & Gewerbe
19		Begehung von energetisch vorbildlichen Gebäuden (Sanierung und Neubau)	Tag der offenen Tür in öffentlichen Liegenschaften bzw. effizienten Privathäusern mit Vorbildfunktion, die energetisch saniert sind, über eine energieeffiziente Bauweise oder eine neue Heizungsanlage verfügen.	Stadt

20		Städtische Förderung für den Austausch von Heizungspumpen	Einrichtung eines städtischen Förderprogramms zur Unterstützung des Heizungspumpentauschs. Hohe Stromeinsparung möglich bei geringen Investitionskosten. Förderbeitrag erhöht Motivation zum Tausch.	Stadt
21		Städtische Förderung von Energieberatungen in privaten Gebäuden	Die Stadt fördert Privathaushalte, wenn diese eine qualifizierte Energie- und Sanierungsberatung durchführen lassen.	Stadt
22		Energieberatungspflicht bei Neubauten	Einführung einer Energieberatungspflicht beim Neubau. Verankerung energiesparender Komponenten im Bebauungsplan.	Stadt
23		Neubaugebiete als Niedrigenergie-Siedlung ausweisen	An den Verkauf von Grundstücken könnte die Anforderung an den energetischen Gebäudestandard geknüpft werden. Festlegung energetischer Standards für Neubauten in der Stadt, die ambitionierter sind als die gesetzlichen Vorgaben.	Stadt
24	Erneuerbare Energien	Nutzung öffentlicher Dachflächen für Photovoltaikanlagen	Öffentliche Dachflächen werden mit Photovoltaik-Anlagen ausgestattet mit dem Ziel, den Eigenverbrauch zu steigern. Vorbildfunktion der Stadt.	Stadt
25		Infoveranstaltung zu Solarthermieranlagen	Beratung zu Solarthermieranlagen, aktueller Gesetzeslage (EWärmeG) und Fördermöglichkeiten im Rahmen von regelmäßig stattfindenden Infoveranstaltungen.	Energieversorger
26		Besichtigung von erfolgreich installierten Photovoltaik-Anlagen	"Tag der offenen Solaranlage" bei innovativen oder beispielhaften Anlagen von Bürgern oder den Stadtwerken. Möglichkeit zur Besichtigung der Anlagen inkl. Führung.	Energieversorger
27		Gründung einer Bürgersolargenossenschaft	Möglichkeit für Bürger oder Mieter ohne Wohneigentum in eine Photovoltaikanlage zu investieren und damit den Ausbau der Solarenergie zu unterstützen.	Bürger
28		Prüfung einer Nahwärmeversorgung mit Hackschnitzel	Bei Erschließung eines neuen Nahwärmenetzes könnte eine Versorgung über ein zentrales Heizkraftwerk mit Holzhackschnitzel geprüft werden.	Energieversorger
29		Nutzung der oberflächennahen Geothermie in Wohngebäuden	Nutzung des Erdwärmepotenzials der Stadt. Beheizung von Wohngebäuden über Wärmepumpen mit Erdwärmesonden oder -kollektoren.	Energieversorger
30	Erneuerbare Energien	Neues Produkt "Ökostrom mit Extra-Cent" der Stadtwerke WT für PV-Anlagen	Ergänzung des Produkts Ökostrom der Stadtwerke WT um eine Komponente zur Förderung des Ausbaus von PV-Anlagen in der Stadt. Den "Extra-Cent", den Kunden mehr bezahlen, investieren die Stadtwerke in den Ausbau der Photovoltaik vor Ort.	Energieversorger

31		Beauftragung einer Messung der Windhöflichkeit an geeigneten Standorten	Konkrete Windmessungen ergeben Aufschluss darüber, ob die Windkraft in Zukunft genutzt werden kann. Ziel ist, den Ausbau der Windkraft nicht aus den Augen zu verlieren.	Energieversorger
32		Erstellung eines Online-Solarkatasters	Einrichtung eines Online-Solarkatasters als Informations- und Entscheidungsgrundlage für Gebäudeeigentümer auf der Stadt-Homepage. Das Kataster zeigt gebäudescharfe Informationen zu Eignung und Energieerträgen durch eine Solaranlage.	Stadt
33	Mobilität	Einrichtung von Fahrradboxen an Bahnhöfen	Aufstellen von abschließbaren Fahrradboxen an Bahnhöfen oder weiteren Umsteigeplätzen. Erleichterung des Fahrrad-Pendlerverkehrs.	Stadt
34		Vernetzung der klimafreundlichen Verkehrsmittel	Aufbau eines Gesamtkonzepts zur klimafreundlichen Mobilität. Vereinfachung des Umstiegs von und zu Fahrrad, ÖPNV, Elektro-Car-Sharing, etc. Anpassung der Fahrpläne und Einführung eines gemeinsamen Tickets.	Stadt
35		Umfrage zur Verbesserung des ÖPNV-Angebots	Durchführung einer Umfrage zur Verbesserung des ÖPNV-Angebots, um dessen Attraktivität zu steigern.	Stadt
36		Einrichtung eines Bürgerbusses	Durch den Bürgerbus wird das ÖPNV-Angebot ergänzt. Ortsteile können besser an die Kernstädte angebunden werden und älteren Personen wird dadurch die Mobilität erleichtert.	Stadt
37	Öffentlichkeitsarbeit	Energie-Nutzerschulungen für städtische Mitarbeiter	Durchführung von Schulungen für städtische Mitarbeiter zu energie- und ressourcensparendem Verhalten (Heizung, Beleuchtung, Computernutzung, Wasser, Mobilität, ...).	Stadt
38		Klimafreundliche Gewinne bei Preisausschreiben der Stadt	Bei Aktionen oder Preisausschreiben der Stadt können die Gewinne auf das Thema Klimaschutz und Energiesparen ausgerichtet werden (z.B. Elektrofahrzeug bei Adventspreisausschreiben).	Stadt
39		Schaffung einer zentralen Energieberatungsstelle	Persönliche Beratung durch einen neutralen Energieexperten, z.B. im Rathaus, bei den Stadtwerken oder bei der Energieagentur. Sprechstunden für interessierte Bürger bei Fragen rund um Sanierung, Fördermittel, effiziente Haushaltsgeräte, etc.	Energieversorger
40		Gestaltung von Unterrichtsstunden zum Thema Klimaschutz	Durchführung von regelmäßig und langfristig stattfindenden Schulstunden oder Projektwochen zum Thema Klimaschutz. Sensibilisierung der "Energieverbraucher von morgen".	Energieversorger

41		Informationsreihe zu Energieeinsparthemen	Regelmäßig stattfindende Informationsveranstaltungen für Bürger zu Möglichkeiten des Stromsparens im Haushalt, der Gebäudesanierung, des Austauschs der Heizanlage und der Fördermöglichkeiten.	Stadt
42		Vernetzung und Praxisaustausch von Industrie- und Gewerbebetrieben	Einrichtung eines Unternehmensnetzwerks unter Zusammenschluss von ca. 5 lokalen Betrieben aus vergleichbaren Branchen. Gemeinsamer Austausch zu Energie- und Effizienzthemen.	Industrie & Gewerbe
43		Einrichtung eines Energieberaternetzwerks	Auswahl von qualifizierten Energieberatern in Waldshut-Tiengen. Auflistung und Kommunikation über die Homepage der Stadt. Verpflichtung zur neutralen Beratung.	Stadt
44		Informationsplattform zu Klimaschutz auf der Homepage der Stadt	Einrichtung einer Seite auf der städtischen Homepage, auf der alle Informationen und Beratungsangebote zum Thema Klimaschutz bereitgestellt werden und öffentlich zugänglich sind.	Stadt
45		Stromsparmchecks für Privathaushalte	Ausbildung von Stromsparhelfern und Durchführung von Vor-Ort-Beratungen zu Stromsparen im Haushalt (Stand-by-Schaltung, effiziente Elektrogeräte, etc.). Spezielles Angebot für einkommensschwache Haushalte.	Energieversorger
46		Aktionstag "Energie- und Klimaschutz"	Ausrichtung eines jährlichen Aktionstages zum Thema Energie und Klimaschutz, z.B. in Verbindung mit bestehenden Veranstaltungen (Chilbi, Schwy-zertag). Infostände, Aktionen für Kinder und Jugendliche, Probefahrten mit Elektroautos, ...	Stadt
47		Veröffentlichung von Energiespartipps	Haushalte und Gewerbe sollen regelmäßig über Möglichkeiten zum Energiesparen in der Stadtzeitung und auf der Homepage der Stadt informiert werden.	Stadt
48		Durchführung einer "Energiekarawane"	Aufsuchende Beratung durch Energieexperten: Haushalte werden von der Stadt angeschrieben und erhalten die Möglichkeit einer kostenlosen Energieberatung.	Energieversorger
49	Sonstiges	Nachhaltige und klimafreundliche Beschaffung der Stadtverwaltung	Das Beschaffungswesen sollte darauf achten, Büroartikel mit der Kennzeichnung "Blauer Engel" anzuschaffen, der hohe Umweltstandards vorgibt (z.B. Recyclingpapier).	Stadt
50		Etablierung eines "Klimaschutzbeirats"	Spätestens zur Fertigstellung des Klimaschutzkonzepts sollte nach Vorbild anderer Kommunen ein Klimaschutzbeirat zur Kontrolle und Begleitung der Maßnahmenumsetzung gegründet werden.	Stadt

51		Bildung eines Klimaschutzfonds aus Konzessions-einnahmen	Städtische Einnahmen aus Strom- oder Gaskonzessionen könnten für einen Klimaschutzfond genutzt werden, aus dem Klimaschutzprojekte in der Stadt finanziert werden.	Stadt
----	--	--	--	-------

6.2 Maßnahmensteckbriefe

Im Folgenden sind alle 16 TOP-Maßnahmen als Steckbriefe aufgeführt, die von den Gemeinderäten priorisiert und im anschließenden Ziele-Workshop am 30. November 2015 hinsichtlich ihrer CO₂-Einsparpotenziale definiert wurden. Im Rahmen der Aktualisierung des Klimaschutzkonzepts im Jahr 2024 wurden die Maßnahmen gemeinsam mit Vertretern des Gemeinderats, der Stadtwerke Waldshut-Tiengen und des Klima-Bündnisses Waldshut-Tiengen überarbeitet und auf aktuelle rechtliche sowie lokale Gegebenheiten angepasst. Die Steckbriefe bieten der Stadt und den Akteuren eine erste Orientierung für die Umsetzung der Maßnahmen.

1 Erstellung einer Sanierungsstrategie für die städtischen Liegenschaften		Bewertung			
Handlungsfeld	Energieeffizienz/ -einsparung	CO ₂ -Einsparpotenziale	■	■	■
Treiber	Stadt	Lokale Nachhaltigkeit	■	■	■
Zeithorizont	Langfristig (8-16 Jahre)	Koordinationsaufwand	■	■	■
Verknüpfte Maßnahme	-	Kosten der Gemeinde	■	■	■
Außenwirkung	Hoch (sichtbare Vorbildfunktion)	Effizienz der Maßnahme	■	■	■
		Priorität	A	B	C

Ziel der Maßnahme

Erstellung einer Sanierungsstrategie mit dem Ziel einer sukzessiven Sanierung aller städtischen Liegenschaften unter Beachtung von

- > Gebäudenutzung, Gebäudeumnutzung
- > notwendiger organisatorischer oder technischer Nachrüstung (z.B. Brandschutz)
- > Reparatur und Erhalt
- > Sanierung Gebäudehülle, Haustechnik
- > sonstigen Haushaltsplanungen
- > Integration von Photovoltaik

Die Sanierungsstrategie ist öffentlich zugänglich und priorisiert die sukzessiven Sanierungsmaßnahmen aller städtischen Liegenschaften.

Ziel ist die Einsparung von 50 % der bisherigen CO₂-Emissionen der städtischen Liegenschaften bis 2030 durch Verbesserung von Gebäudehülle und Gebäudetechnik. Dabei sollen zunächst die Gebäude mit den größten Einsparpotenzialen angegangen werden.

Hintergrund und Beschreibung

- > Mit dem GEG gibt es auch für Nicht-Wohngebäude Anforderungen an die Verwendung von regenerativen Energien für Heizung und Warmwasserbereitung.
- > Ziel der Sanierungsstrategie ist es, Sanierungsfahrpläne für die einzelnen Gebäude zu entwickeln und zu priorisieren.
- > Um den Energiebedarf wirkungsvoll zu senken, werden mehrere Maßnahmen identifiziert, fachlich bewertet und aufeinander abgestimmt. Dabei finden alle baulichen, baukulturellen und persönlichen Ausgangsbedingungen Berücksichtigung.
- > Die Sanierungsstrategie bietet somit eine fundierte Entscheidungsgrundlage für eine planvolle energetische Gebäudesanierung.
- > Die Sanierungsstrategie soll eine Priorisierung der Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle und der Anlagentechnik ermöglichen. Ziel ist, für die einzelnen Sanierungsmaßnahmen einen Umsetzungs-Zeitplan aufzustellen.
- > Die Sanierungsstrategie kann bei Bedarf aktualisiert werden.

Handlungsschritte		Zeitplan				Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Identifikation der Gebäude anhand des vorausschauenden Energiemanagements (Portfolioanalyse)																
2	Priorisierung der Gebäude anhand Sanierungsstau, Nutzung, Pflichtaufgaben wie Brandschutz etc.																
3	Aufstellung und Auswahl der Sanierungsmaßnahmen an Gebäudehülle und Haustechnik für diese Gebäude																
4	Erstellung einer übergreifenden Sanierungsstrategie für die untersuchten Liegenschaften																
5	Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen (fortlaufend)																
6	Aktualisierung der Sanierungsstrategie (fortlaufend)																

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: 600 t/Jahr

Mit Hilfe der Sanierungsstrategie können gezielt Gebäude und Maßnahmen unter Beachtung verschiedener Aspekte ausgewählt werden und unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Situation in einem Zeitplan geplant und zur Umsetzung gebracht werden.

Annahmen zur Berechnung:

- > Die CO₂-Einsparung folgt dem Pfad der kommunalen Liegenschaften im Vorreiterszenario
- > Dazu muss der Wärmeverbrauch bis 2040 um 50% gesenkt werden und die restliche Wärme auf erneuerbaren Energien basieren.

Kosten

- > Laut Begründung zur Sanierungsfahrplan-Verordnung: ca. 3.000-6.000 € pro Gebäude für die Erstellung des Plans, alle 5 Jahre umfassende Fortschreibung des Plans sinnvoll, hierfür fallen Folgekosten an.
- > 80% Förderung des Beratungshonorars gestaffelt nach Nettogrundfläche bis max. 8.000 € (BAFA).

Risiken und Hemmnisse

- > Personelle Ressourcen für Pflege und Auswertung nicht vorhanden

Erfolgsindikatoren

- > Umsetzung der in den Sanierungsfahrplänen genannten Maßnahmen

Akteure

- > Gebäudemanagement/Stadtverwaltung
- > Klimaschutzmanager

Folgemaßnahmen

- > Sanierung der Gebäude

Lokale Nachhaltigkeit

- > Hoch, da durch die Umsetzung der im Sanierungsfahrplan benannten Maßnahmen Folgeinvestitionen beim lokalen Handwerk ausgelöst werden können.

2 Aufbau eines Energiemanagementsystems für städtische Liegenschaften

Handlungsfeld	Energieeffizienz/ -einsparung
Treiber	Stadt
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)
Verknüpfte Maßnahme	14
Außenwirkung	Mittel

Bewertung

CO ₂ -Einsparpotenziale	■			
Lokale Nachhaltigkeit	■	■		
Koordinationsaufwand	■	■	■	
Kosten der Gemeinde	■	■	■	■
Effizienz der Maßnahme	■	■	■	■
Priorität	A	B	C	

Ziel der Maßnahme

Durch ein Energiecontrolling werden die Energieverbräuche der städtischen Liegenschaften regelmäßig erfasst, ausgewertet und in ein Energiemanagementsystem überführt.

- > Mindestens jährliches Reporting zum Energieverbrauch der städtischen Liegenschaften, um den Fortschritt der Klimaschutzmaßnahmen aufzuzeigen.
- > Einsparpotenziale aufdecken, Energieeffizienz steigern und Energieverbräuche senken
- > Festigung der Zuständigkeiten und Optimierung der internen Prozesse.

Hintergrund und Beschreibung

Kommunales Energiemanagement (KEM) ist ein Querschnittsthema, das die Zusammenarbeit mit verschiedenen Ämtern bedingt (Bauamt, Umweltamt, Schul- und Sportamt etc.). Ziel ist es, Energie, CO₂ und Kosten in den städtischen Liegenschaften durch die Steuerung und Kontrolle der Energieverbräuche zu sparen. Mit regelmäßigem Energiecontrolling der städtischen Liegenschaften sollen Einsparpotenziale aufgedeckt und eine kontinuierliche Verbesserung der Effizienz der Anlagen und Reduktion der Energieverbräuche ermöglicht werden. Allein durch die Steuerung und Kontrolle der Energieverbräuche ist eine Energie- und Kosteneinsparung von bis zu 20 % möglich (Information im Merkblatt des BMUB). Aktuell werden bereits die monatlichen Verbräuche der Liegenschaften erfasst. Der Aufbau eines Energiemanagementsystems ist jedoch noch nicht abgeschlossen.

Folgende Rahmenbedingungen sollten für ein erfolgreiches Energiemanagement gegeben sein:

- > Besetzung einer Koordinationsstelle mit einer kompetenten und motivierten Person
- > Klare Entscheidungs- und Verfügungskompetenzen des KEM (z.B. gegenüber Hausmeister, Wartungsfirmen, für energietechnische Einkäufe und Maßnahmen etc.)
- > Bereitstellung der notwendigen Büromittel (EDV- Hard- und Software)
- > Wenn nötig: Hausmeisterschulungen, Qualifizierung zum kommunalen Energiemanager
- > Installation von Mess- und Steuerungssystemen um die Abläufe zu optimieren

Die Messgeräte ermöglichen eine kontinuierliche Messung von Verbrauch, Temperatur oder Feuchte etc. Anschließend werden diese Daten ausgewertet, um daraus Folgemaßnahmen ableiten zu können.

Bund und Land bezuschussen Ausgaben für Software, Messtechnik, Fachpersonal und Dienstleister, Durchführung von Gebäudebewertungen, Erstzertifizierung sowie Dienstreisen für Weiterqualifizierung mit bis zu 75 % der förderfähigen Gesamtausgaben.

Handlungsschritte		Zeitplan				Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Bestimmung von Aufgaben und Zuständigkeiten																
2	Controllingkonzept erstellen, technische Möglichkeiten auswählen																
3	Fördermittel beantragen																
4	Vernetzung der Koordinationsstelle mit wichtigen internen und externen Schnittstellen. Aufbau der Steuerungs- und Kontrollinstrumente.																
5	Regelmäßige Auswertung der Daten und jährliches Reporting an Stadtverwaltung und Gemeinderat (fortlaufend)																

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: indirekt, nicht zu beziffern

Kosten

- > Eigene Personalkosten und Sachmittel
- > Kosten für Messinstrumente & Software

Risiken und Hemmnisse

- > Zu hohe Kosten (auch Personalkosten)
- > Mangelnde Weisungsbefugnis der Koordinationsstelle

Erfolgsindikatoren

- > Eindeutige Willensbekundung durch die Gemeindeverwaltung
- > Beauftragung einer Person für die Koordination und Durchführung
- > Regelmäßige Berichterstattung über das Energiemanagement bei Stadtverwaltung und Gemeinderat
- > Messbare Kosten-, Energie- und CO₂-einsparungen

Akteure

- > Stadt
- > Kommunale Mitarbeiter

Folgemaßnahmen

- > Optimierung der Gebäudetechnik
- > Sanierung öffentlicher Liegenschaften (Maßnahme 1)

Lokale Nachhaltigkeit

- > Aufbau von Energiekompetenz in der Stadtverwaltung
- > Kosteneinsparungen durch reduzierte Energieverbräuche in den städtischen Liegenschaften

3 Vollständige Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED		Bewertung			
Handlungsfeld	Energieeffizienz/ -einsparung	CO ₂ -Einsparpotenziale	■	■	■
Treiber	Stadt	Lokale Nachhaltigkeit	■	■	
Zeithorizont	Langfristig (8-16 Jahre)	Koordinationsaufwand	■	■	
Verknüpfte Maßnahme	-	Kosten der Stadt	■	■	■
Außenwirkung	Hoch (sichtbare Vorbildfunktion)	Effizienz der Maßnahme	■	■	■
		Priorität	A	B	C

Ziel der Maßnahme

Sukzessive Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf effiziente LED-Leuchten

- > Umrüstung der Quecksilberdampf (HQL)-, Natriumdampf (NAV)- und SPX-Leuchten auf LED und Installation moderner Regelungstechnik
- > Regelmäßige Prüfung der Wirtschaftlichkeit und Geschwindigkeit zur Umstellung der 70W- und 50W-NAV-Leuchten auf LED
- > Aktuell ist bereits ein Drittel der Beleuchtung auf LED umgestellt.

Hintergrund und Beschreibung

In Waldshut-Tiengen hatte die Straßenbeleuchtung im Jahr 2019 mit 31 % den höchsten Anteil am Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften (931 MWh in 2019). Der Pro-Kopf-Jahresverbrauch des Stromverbrauchs für die Straßenbeleuchtung lag bei ca. 38 kWh pro Einwohner. Im Jahr 2012 betrug er noch 48 kWh pro Einwohner.

Im Altstadtbereich von Waldshut und Tiengen wurden bereits moderne LED-Leuchten installiert. Der Austausch der ca. 2.000 Leuchten soll nun sukzessive fortgesetzt werden. Um weitere Energiekosten bei der Straßenbeleuchtung zu sparen, ist mittel- bis langfristig die Umrüstung der verbleibenden Quecksilberdampfleuchten (HQL) und Natriumdampfleuchten (NAV) auf LED-Leuchten sinnvoll. Bei der Umstellung von HQL auf LED können bis zu 85 % Energie eingespart werden. Da die NAV-Leuchten bereits recht effizient sind, können Strom- und Kosteneinsparungen durch die Umrüstung auf LED-Leuchten etwas geringer als beim Wechsel von HQL-Leuchten sein. Deshalb ist eine genaue Prüfung der Wirtschaftlichkeit wichtig. Möglicherweise wird der Austausch dieser Leuchten erst nach einigen Jahren rentabel sein, wenn eine Wartung oder Modernisierung ansteht. Auch öffentliche Plätze können mit LED beleuchtet werden. Der Verschmutzungsgrad der LEDs ist wegen des fehlenden UV-Anteils deutlich geringer, genauso der Wartungsaufwand.

Die Installation von Steuer- und Regelungstechniken kann die Nutzung der Leuchten zusätzlich optimieren. Mit Bewegungssensoren und Zeitschaltuhren wird die Leuchtdauer reduziert. Die Steuerung mit Lichtsensoren kann die Nutzung bei starker Lichteinstrahlung automatisch ausschalten. Abgelegene Plätze oder wenig befahrene Straßen können in der Nacht dimmbar geregelt werden, wenn es die Sicherheit und Rechtslage zulässt. Die Wirtschaftlichkeit solcher Steuer- und Regelungstechniken muss jedoch im Einzelfall geprüft werden, denn Sie erfordern deutlich höhere Investitionskosten als herkömmliche Leuchten.

Förderung: Über die Kommunalrichtlinie wird bei der Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtungsanlagen der Einbau hocheffizienter Beleuchtungstechnik, die zeit- oder präsenzabhängig bzw. adaptiv geregelt ist, mit Quoten von 25-40 % gefördert.

Handlungsschritte		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Prüfung der Umstellungsgeschwindigkeit auf LED												
2	Fortlaufende Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED												

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: 426 t/Jahr

Annahmen zur Berechnung:

- > Vollständige Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik bis 2040
- > Einsparung von ca. 35 % des Stromverbrauchs gegenüber 2019
- > Einsparung von 326 MWh/Jahr

Kosten

- > Investitionskosten je LED-Leuchte: ca. 800 €.
- > Wartungskosteneinsparung: ca. 35 %
- > Energieeinsparung: bis zu 85 % bei Ersatz von HQL-Lampen durch LED
- > Gesamtkosten für Gemeinde: je nach Finanzierungsmodell und Ausschöpfung von Fördermöglichkeiten

Risiken und Hemmnisse

- > Umstellgeschwindigkeit

Erfolgsindikatoren

- > Anzahl an neuen LED-Leuchten
- > Stromeinsparung pro Jahr

Akteure

- > Kommune
- > Stadtwerke Waldshut-Tiengen

Folgendermaßnahmen

- > Umrüstung der Innenbeleuchtung von Liegenschaften

Lokale Nachhaltigkeit

- > Kosteneinsparung der Stadt durch reduzierten Stromverbrauch

4 Aufbau eines Wärmenetzes mit 100% erneuerbaren Energien		Bewertung			
Handlungsfeld	Energieeffizienz/ -einsparung	CO ₂ -Einsparpotenziale	■		
Treiber	Energieversorger (Stadtwerke)	Lokale Nachhaltigkeit	■	■	■
Zeithorizont	Mittelfristig (4-7 Jahre)	Koordinationsaufwand	■		
Verknüpfte Maßnahme	5	Kosten der Stadt	■		
Außenwirkung	Mittel	Effizienz der Maßnahme	■	■	■
		Priorität	A	B	C

Ziel der Maßnahme

Aufbau eines Wärmenetzes mit 100% erneuerbaren Energien

- > Machbarkeitsuntersuchung zum Aufbau eines Wärmenetzes auf Basis 100% erneuerbarer Energien
- > Begleitung der Maßnahme durch Öffentlichkeitsarbeit
- > Priorisierung der preisgünstigsten erneuerbaren Energiequellen

Hintergrund und Beschreibung

Der **kommunale Wärmeplan**, der in Waldshut-Tiengen Ende 2023 fertiggestellt wurde, lieferte mit den darin enthaltenen Eignungsgebieten eine erste Einschätzung, in welchen Gebieten sich eine zentrale Versorgung über Wärmenetze eignen würde. Auch wurden bereits erste Einschätzungen getroffen, inwieweit erneuerbare Energiequellen für den Ausbau der Wärmenetze innerhalb der ausgewiesenen Gebiete zum Einsatz kommen könnten.

Um den Aufbau eines Wärmenetzes auf Basis von 100% erneuerbaren Energieträgern sicherzustellen, sollte eine Machbarkeitsuntersuchung für die ausgewiesenen Eignungsgebiete in Auftrag gegeben werden. Ziel ist es, ein Gebiet mit möglichst geringen Wärmegestehungskosten zu identifizieren, sodass die Maßnahme maximal kosteneffizient durchgeführt werden kann. Erste Anhaltspunkte für die zur Verfügung stehenden Wärmequellen können auch hier dem kommunalen Wärmeplan entnommen werden.

Mit der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) fördert das BAFA drei verschiedene Module, die im Rahmen dieser Maßnahme genutzt werden könnten.

Modul 1: Transformationspläne und Machbarkeitsstudien

Förderfähig sind hier die Leistungsphasen 1-4 (HOAI). Transformationspläne sind auf die Dekarbonisierung bereits bestehender Wärmenetze ausgerichtet, während Machbarkeitsstudien die Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit von neu zu bauenden Wärmenetzen im Fokus haben. Bis zu 50% der Kosten oder maximal 2 Millionen Euro Zuschuss werden hier angesetzt.

Modul 2: Systematische Förderung für Neubau und Bestandsnetze

Dieses Modul setzt eine Machbarkeitsstudie oder einen Transformationsplan (o.ä.) voraus und bezuschusst bis zu 40% der förderfähigen Ausgaben für Erzeugungsanlagen und Infrastruktur bis zu einem Maximalbetrag von 100 Millionen Euro.

Modul 3: Einzelmaßnahmen

Bis zu 40% der förderfähigen Kosten (maximal 100 Millionen Euro) können hier für Einzelmaßnahmen wie zum Beispiel Wärmepumpen oder Wärmespeicher angerechnet werden.

Modul 4: Betriebskostenförderung

Sofern die Erzeugungsanlagen auch über ein BEW Modul gefördert wurden, gewährt das BAFA hier je Einspeisepunkt einen Betriebskostenzuschuss.

Handlungsschritte		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung eines Verantwortlichen bei den Stadtwerken WT												
3	Erstellung einer Machbarkeitsstudie über BEW-Förderung												
4	Detailplanung des Netzaufbaus inkl. vertragliche Bindung mit Wärmeabnehmern												
5	Bau des Wärmenetzes												

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: nicht bezifferbar

Je nach Größe und Energieträger des Wärmenetzes sehr hohes Einsparpotenzial.

Kosten

- > Kosten für Aufbau des Netzes hängen stark von Anschlussbereitschaft und Ausdehnung ab
- > Planungs- und Baukosten
- > Reduzierung der Kosten durch Inanspruchnahme von Fördermitteln der BAFA
- > Einnahmen aus Wärmepreis

Risiken und Hemmnisse

- > Mangelnde Anschlussbereitschaft
- > Wirtschaftlichkeit des Netzes nicht gegeben

Erfolgsindikatoren

- > Aufbau des Wärmenetzes
- > Anzahl an weiteren Wärmeabnehmern

Akteure

- > Stadtwerke Waldshut-Tiengen
- > Stadtverwaltung
- > Gebäudeeigentümer

Folgemaßnahmen

- > Aufbau weiterer Nahwärmenetze mit 100% erneuerbaren Energien
- > Dekarbonisierung bestehender Netze (Maßnahme 5)

Lokale Nachhaltigkeit

- > Stärkung der ökologischen Energieversorgung in der Gemeinde

5 Umstellung vorhandener Wärmenetze auf erneuerbare Energien		Bewertung			
Handlungsfeld	Energieeffizienz/ -einsparung	CO ₂ -Einsparpotenziale	■	■	■
Treiber	Energieversorger (Stadtwerke)	Lokale Nachhaltigkeit	■	■	■
Zeithorizont	Mittelfristig (4-7 Jahre)	Koordinationsaufwand	■	■	
Verknüpfte Maßnahme	4	Kosten der Stadt	■		
Außenwirkung	Hoch	Effizienz der Maßnahme	■	■	■
		Priorität	A	B	C

Ziel der Maßnahme

Dekarbonisierung der bestehenden Wärmenetze

- > Erstellen von Transformationsplänen für die bestehenden Wärmenetze
- > Schrittweise Dekarbonisierung der bestehenden Netze
- > Begleitung der Maßnahme durch Öffentlichkeitsarbeit

Hintergrund und Beschreibung

Die Stadtwerke Waldshut-Tiengen betreiben auf dem Stadtgebiet vier Nahwärmenetze: ein Wärmenetz um das Schulzentrum Tiengen, eines in der Innenstadt von Tiengen, eines im Gewerbegebiet Kaitle in Tiengen und eines um das Schulzentrum in Waldshut. Alle Wärmenetze werden derzeit über Gas-BHKWs mit Wärme versorgt.

Die Stadtwerke Waldshut-Tiengen haben zudem bereits mit dem Bau von klimafreundlichen Heizzentralen begonnen. So wurde zuletzt eine Heizzentrale fertiggestellt, die auf Basis von Biomasse operiert. Dieses Engagement sollte seitens der Stadtwerke weiter forciert und vorangetrieben werden, sodass die fossilen Energieträger schrittweise ersetzt werden. Eine weitere Möglichkeit, die bereits seitens der Stadtwerke betrachtet wird, ist die Einbindung des Rheins in die zentrale Wärmeversorgung mittels Großwärmepumpe.

Ziel dieser Maßnahme ist der Umbau der Nahwärmeversorgung in Richtung erneuerbarer Energieerzeugung. Hierzu wurden die Fördermöglichkeiten bzgl. Transformationsplänen bereits in Maßnahme 4 ausführlich beschrieben. Treiber der Maßnahme sollten die Stadtwerke sein, die sich eng mit der Stadtverwaltung abstimmen, um optimale Zeit- und Ressourcenplanung zu gewährleisten.

Der Gesetzgeber schreibt außerdem mit dem „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze“ fest, dass jedes Wärmenetz bis 2030 einen Anteil von mindestens 30 % und bis 2040 mindestens 80 % erneuerbarer Wärme oder Abwärme aufweisen muss.

Handlungsschritte		Zeitplan				Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung eins Verantwortlichen bei den Stadtwerken WT																
2	Erstellung von Transformationsplänen für bestehende Wärmenetze über BEW-Förderung																
3	Detailplanung des Netzbaus inkl. vertragliche Bindung mit Wärmeabnehmern																
4	Schrittweiser Austausch der fossilen Heizzentralen (fortlaufend)																

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: 3.700 t/Jahr

Annahmen zur Berechnung:

- > Wärmeabsatz aus Fernwärme & KWK im Jahr 2019: 26.746 MWh
- > Umstellung der Fernwärme auf Umweltwärme (Luft-Wasser-WP) JAZ: 3
- > Emissionsfaktor Fernwärme: 0,150 kg CO₂/kWh, Emissionsfaktor Umweltwärme (Projektion 2040): 0,01 kg CO₂/kWh

Kosten

- > Planungskosten für Transformationspläne
- > Kosten für Bau von Heizzentralen/Umstellung auf erneuerbare Energieträger
- > Reduzierung der Kosten durch Inanspruchnahme von Fördermitteln (BEW)

Risiken und Hemmnisse

- > Aufwand/Kosten für die Konzepterstellung sind zu hoch
- > Höherer Wärmepreis nach Umstellung
- > Wirtschaftlichkeit ggf. nicht gegeben

Erfolgsindikatoren

- > Fertigstellung der Transformationspläne
- > Umbau/Neubau von Heizzentralen
- > Geringer Wärmepreis

Akteure

- > Stadtwerke Waldshut-Tiengen

Folgemaßnahmen

- > Regelmäßige Sondierung nach Nutzung von erneuerbaren Energieträgern der Wärmenetze

Lokale Nachhaltigkeit

- > Aufträge für lokales Gewerbe
- > Stärkung der ökologischen Energieversorgung in der Gemeinde

6 Nutzung von Potenzialen bei der Vernetzung von Industriebetrieben

Handlungsfeld	Energieeffizienz/-einsparung
Treiber	Industrie & Gewerbe
Zeithorizont	Mittelfristig (4-7 Jahre)
Verknüpfte Maßnahme	-
Außenwirkung	Gering

Bewertung

CO ₂ -Einsparpotenziale	■			
Lokale Nachhaltigkeit	■	■	■	
Koordinationsaufwand	■	■		
Kosten der Gemeinde	■	■		
Effizienz der Maßnahme	■	■	■	■
Priorität	A	B	C	

Ziel der Maßnahme

Mindestens fünf Betriebe aus Waldshut-Tiengen schließen sich zu einem Unternehmens- und Praxisnetzwerk mit folgender Zielsetzung zusammen:

- > Vernetzung und Kennenlernen von Unternehmen und Betrieben
- > Praxisaustausch zu energetischen Fragestellungen und Lösungen anhand bereits umgesetzter Projekte bei den Teilnehmern („vom Nachbarbetrieb lernen“)
- > Unternehmen setzen Schwerpunktthemen, die mit Experten vertieft werden
- > Aufbau von Fachwissen insbesondere zum Thema Energie

Hintergrund und Beschreibung

Besonders in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) ist Energiesparen und der effiziente Energieeinsatz ein oft untergeordnetes Thema, da es an personellen und fachlichen Kapazitäten fehlt oder Energie schlicht nicht zum Kerngeschäft gehört. Darüber hinaus suchen auch benachbarte Unternehmen selten übergreifende Lösungen, z.B. wenn es um die Wärmeversorgung geht. Die Abwärme des einen Unternehmens könnte jedoch die Heizwärme des Nachbarunternehmens werden. Auch das Thema Wasserstoff könnte für größere Unternehmen zukünftig eine Rolle spielen.

Unabhängig von der Unternehmensgröße werden die Möglichkeiten zur Energieeinsparung so oftmals nicht erkannt oder Betriebe scheuen zu hohe Kosten bei der Umsetzung entsprechender Maßnahmen. Mit Blick auf die Vielzahl von Unternehmen in Waldshut-Tiengen, sollte es das Ziel sein, die Betriebe als „Schlüsselakteure“ für den Klimaschutz bzw. Energieeffizienzthemen zu gewinnen und bei der Initiierung und Umsetzung von Maßnahmen zu unterstützen. Als wirkungsvoll hat sich dahingehend der Ideen- und Erfahrungsaustausch unter den Unternehmen gezeigt. Vor diesem Hintergrund gilt es, zunächst eine entsprechende Plattform bereitzustellen.

Der thematische Praxisaustausch, auch zu bereits umgesetzten Maßnahmen, kann helfen, die aktuellen Fragestellungen der Unternehmen aufzugreifen und individuelle Ansätze für Unternehmen anzustoßen. Ein möglicher Effekt dieses Dialogs könnte beispielsweise sein, dass eine Bäckerei für ihre ungenutzte Prozess- bzw. Abwärme einen möglichen Abnehmer im Nachbarunternehmen findet, das größere Flächen beheizen muss.

Die Vernetzung und der Austausch von Betrieben zu aktuellen Themen, wie dem Energiemanagement für KMUs, können zunächst in Workshops stattfinden, die z.B. von der Stadt bzw. Wirtschaftsförderung organisiert und moderiert werden. Dabei werden im ersten Schritt die Themenschwerpunkte von den Unternehmen abgefragt und geclustert („Ideenworkshop“). Diese Themen werden im Folge-Workshop dann zusammen mit entsprechenden Experten diskutiert und können bereits anhand von Fallbeispielen in Waldshut-Tiengen diskutiert werden. Ziel ist es, den langfristigen Austausch und die Zusammenarbeit unter den Unternehmen zu initiieren und zu fördern sowie KMUs zu mobilisieren und einzubinden.

Handlungsschritte		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Verantwortliche/n in Kommune, bei Gewerbeverein und evtl. bei Energieversorger bestimmen												
2	„Akquise“ der teilnehmenden Unternehmen												
3	Planung der Workshopserie												
4	Auftaktveranstaltung und „Ideenworkshop“ zur Festlegung von Schwerpunkten mit Unternehmen												
5	Themenworkshops (z.B. 1x pro Quartal, fortlaufend)												
6	Vor- und Nachbereitung der Workshops (fortlaufend)												

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: indirekt, nicht bezifferbar

Kosten

- > Kosten pro Workshop (mit ca. 10 Unternehmen) mit Catering, Referenten ca. 1.500 €, d.h. insgesamt ca. 4.500 € pro Jahr
- > Eigenkostenanteil abhängig von Fördermitteln

Risiken und Hemmnisse

- > Mangelndes Interesse der Wirtschaft
- > Keine laufenden Förderprogramme
- > Gewährleistung der Betriebsgeheimnisse
- > Konkurrenz unter den Firmen

Erfolgsindikatoren

- > (Gemeinsame) Maßnahmen werden initiiert
- > Senkung des Energieverbrauchs und der Kosten
- > Langfristige Ergebnisse (Return on Invest)
- > Positives Feedback von den Firmen

Akteure

- > Stadt als Initiator / Koordinator
- > Gewerbeverein, lokale Firmen
- > Wirtschaftsförderung
- > Energieversorger
- > unabhängiger Moderator für Workshops

Folgendermaßnahmen

- > Langfristiges Netzwerk
- > Energieeffizientes Industrie- und Gewerbegebiet
- > Aufbau von Wärmeverbänden

Lokale Nachhaltigkeit

- > Senkung der Betriebskosten
- > Schonung von Ressourcen
- > Außenwirkung für den Standort

7 Entwicklung eines Quartiers-Stromspeicherkonzepts

Handlungsfeld	Erneuerbare Energien
Treiber	Energieversorger (Stadtwerke)
Zeithorizont	Langfristig (8-16 Jahre)
Verknüpfte Maßnahme	8
Außenwirkung	Hoch

Bewertung

CO ₂ -Einsparpotenziale	■			
Lokale Nachhaltigkeit	■	■		
Koordinationsaufwand	■	■		
Kosten der Gemeinde	■	■		
Effizienz der Maßnahme	■	■	■	■
Priorität	A	B	C	

Ziel der Maßnahme

Planung und Installation eines intelligenten Quartiers-Stromspeichers an einem geeigneten Standort in Waldshut-Tiengen

- > Speicherung der lokal erzeugten erneuerbaren Energien
- > Nutzung des lokal erzeugten Stroms vor Ort
- > Die Stromversorgung in Waldshut-Tiengen kann hiermit verstärkt regenerativ und autark erfolgen.

Hintergrund und Beschreibung

Um die lokal erzeugten erneuerbaren Energien, besonders die Solarenergie, vor Ort effizient nutzen zu können, kommt der Speichertechnologie eine bedeutende Rolle zu. Die Speicherung des Stroms und die verstärkte Eigenstromnutzung führt zu einer Glättung des Lastprofils und damit zu einem geringeren Bedarf am Ausbau von Übertragungsnetzen. Bisher auftretende Lastspitzen, z.B. in den Morgen- und Abendstunden, können durch die gespeicherte Energie aus Batterien gedeckt werden. Das Angebot an Strom aus Solarenergie kann an den momentanen Bedarf an Strom angepasst werden.

Statt vielen einzelnen Heimspeichern bietet ein Quartiersspeicher die Chance, dass noch mehr selbsterzeugter Strom innerhalb des Quartiers besser ausgeglichen und genutzt werden kann. Denkbar sind weitere Nutzungsmöglichkeiten, wie das Laden von privaten und kommunalen Elektrofahrzeugen oder von Carsharing-Fahrzeugen über einen Quartiersspeicher. Somit kann ein Quartiersspeicher eine sinnvolle Ergänzung eines städtischen Energiekonzepts werden und ein wertvoller Baustein für die Energiewende vor Ort.

Damit dieses Potenzial gehoben werden kann, müssten die gesetzlichen Rahmbedingungen entsprechend angepasst werden. Derzeit geltende gesetzliche Regelungen erschweren die gemeinschaftliche Speicherung und vielfältige Nutzung des lokal erzeugten und eingespeisten Stroms. Es sollte daher geprüft werden, ob die Stadt und die Stadtwerke in Form eines Pilotprojekts und einer Modellregion Fördermittel akquirieren und die Umsetzung in der Praxis testen können.

Vor Beginn der Maßnahme ist eine umfangreiche Studie zur Ermittlung der technischen und wirtschaftlichen Potenziale und zu möglichen Fördermöglichkeiten notwendig. Es muss geprüft werden, wo ein Standort am sinnvollsten ist und welche Größe realisiert werden soll. Eventuell bietet es sich an, mit anderen interessierten Kommunen und Energieversorgern zusammen zu arbeiten bzw. einen regelmäßigen Informationsaustausch zu organisieren. Mit Akteuren, die Erfahrung mit Quartiersspeichern haben, sollte ein Wissensaustausch stattfinden.

Ein wichtiger Aspekt bei dieser Maßnahme ist zudem die Öffentlichkeitsarbeit. Bewohner und ansässige Unternehmen sollten frühzeitig über die Pläne informiert und beteiligt werden. Hierzu bietet es sich an, die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie der Öffentlichkeit vorzustellen und damit über das Projekt zu informieren.

Handlungsschritte		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung von Projektverantwortlichem												
2	Prüfung der Durchführung eines Pilotprojekts/einer Modellregion												
3	Ermittlung und Beantragung von Fördermöglichkeiten												
4	Studie und Machbarkeitsuntersuchung												
5	Information und Kommunikation der Maßnahme (fortlaufend)												
6	Installation eines Quartiersspeichers												

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: indirekt, nicht bezifferbar

- > Mit Hilfe von lokalen Speichern kann ein hoher Anteil fluktuierender, regenerativer Energien zur Versorgung der Bürger von Waldshut-Tiengen verwendet werden. Daraus ergibt sich ein hohes indirektes Einsparpotenzial durch die verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energien anstatt bilanziell des deutschen Strommixes.

Kosten

- > Abhängig von Umfang und Ausgestaltung

Risiken und Hemmnisse

- > Finanzierung
- > Dauerhafte Wirtschaftlichkeit
- > Mangelndes Interesse von Privatpersonen und Unternehmen

Erfolgsindikatoren

- > Bekanntheit des Speicherkopplungskonzepts in der Bevölkerung
- > Anzahl der installierten Anlagen
- > Kundenzufriedenheit

Akteure

- > Stadt
- > Stadtwerke
- > Bürger
- > Unternehmen

Folgemaßnahmen

- > Verstärkte Werbung für das Konzept
- > Weiterentwicklung des Konzepts
- > Erfahrungsaustausch mit anderen Stadtwerken

Lokale Nachhaltigkeit

- > Geringe Energiekosten
- > Unabhängigkeit
- > Imagegewinn für beteiligte Akteure

8 Informationsveranstaltungen zu Photovoltaik und Speichertechnologien

Handlungsfeld	Erneuerbare Energien
Treiber	Energieversorger
Zeithorizont	Langfristig (8-16 Jahre)
Verknüpfte Maßnahme	7
Außenwirkung	Hoch

Bewertung

CO ₂ -Einsparpotenziale	■	■	■	■	■
Lokale Nachhaltigkeit	■	■	■		
Koordinationsaufwand	■	■			
Kosten der Gemeinde	■				
Effizienz der Maßnahme	■	■	■	■	■
Priorität	A	B	C		

Ziel der Maßnahme

Signifikante Steigerung der lokalen Stromerzeugung aus Photovoltaik auf 25 % des Stromverbrauchs der gesamten Stadt Waldshut-Tiengen bis zum Jahr 2030

- > Installation von PV-Anlagen auf Dächern in Waldshut-Tiengen
- > Kopplung mit PV-Speichern zur Eigenstromnutzung
- > Organisation halbjährlich stattfindender Informationsveranstaltungen zum Thema PV-Anlagen und Eigenstromnutzung
- > Besichtigung der erfolgreich installierten PV-Anlagen mit Speichern (Nachbarschaftsmarketing)

Hintergrund und Beschreibung

Im Jahr 2021 waren in Waldshut-Tiengen rund 690 PV-Anlagen und 40 Stromspeicher installiert. Im Rahmen der **kommunalen Wärmeplanung Waldshut-Tiengen** im Jahr 2023 wurden im Bereich der Photovoltaik große Ausbaupotenziale ermittelt. Würde das PV-Potenzial auf Dachflächen ausgeschöpft, könnte der heutige und zukünftige Stromverbrauch der Stadt bis zum Jahr 2040 bilanziell durch Solarstrom gedeckt werden. Auch sogenannte Balkonkraftwerke (kleine PV-Anlagen im Privatbereich bis zu 800 W Leistung) können einen Beitrag zur gesteigerten Nutzung des vorhandenen Solarpotenzials leisten. Mit dem zu erreichenden Landesziel der Klimaneutralität bis 2040 sollte möglichst viel Strom lokal erneuerbar produziert werden.

Durch die steigenden Haushaltsstrompreise und die sinkende Einspeisevergütung wird die Eigenstromnutzung attraktiver, d.h. es lohnt sich eher den Strom selbst zu verbrauchen, als den Strom teuer aus dem Netz zu beziehen. Die Eigenstromnutzung kann durch den Einsatz von Batteriespeichern erhöht werden. Ziel ist hierbei, das Angebot an elektrischer Energie durch solare Einstrahlung und durch Batteriespeicher an den momentanen Strombedarf anzupassen. Besteht kein oder wenig Bedarf, wird der Speicher geladen. Überschüssiger Strom wird ins Netz eingespeist. In den Morgen- und Abendstunden, wenn sich die solare Einstrahlung stark abschwächt, wird der zusätzliche Bedarf über den Speicher gedeckt. Die Eigenstromnutzung bewirkt auch eine Glättung des Lastprofils, da der Überschuss an PV-Stromproduktion zur Mittagszeit reduziert wird und der Strombedarf in den Spitzenzeiten in den Morgen- und Abendstunden durch die Batterie gedeckt werden kann.

Um eine signifikante Steigerung der installierten Leistung von PV-Anlagen auf Dachflächen in Waldshut-Tiengen zu erreichen, ist die Bereitstellung von Informationen von großer Bedeutung. Regelmäßige Informationsveranstaltungen können die Entscheidungsfindung für eine PV-Anlage mit Speicher fördern. Diese sollten mit Praxisbeispielen und einer Fördermittelberatung einhergehen und könnten gemeinsam mit der Energieagentur Südwest konzipiert und durchgeführt werden. Zudem könnte die Stadt einen zusätzlichen Kaufanreiz schaffen, indem sie einen Teil der Beratungskosten übernimmt, sollte die Anlage später tatsächlich installiert werden, oder indem sie ein Förderprogramm für PV-Anlagen aufsetzt. Städte wie Freiburg und Bad Krozingen bieten beispielsweise Fördermöglichkeiten für Balkonsolaranlagen an. Weitere Anreize schaffen Wettbewerbe oder eine „Bürgermeisterwette“ zum PV-Ausbau in der Stadt.

Handlungsschritte		Zeitplan				Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung von Projektverantwortlichem																
2	Auswahl von Gebäuden aus dem Solarkataster, gezieltes Anschreiben von Eigentümern																
3	Suche nach PV-Beratern, Installateuren; Einbindung Energieagentur																
4	Infoveranstaltung zu PV-Anlagen und Eigenstromnutzung mit Fördermittelberatung																
5	Individuelle Beratung von Hauseigentümern																
6	Installation der PV-Anlagen und Speicher																
7	Besichtigung von vorbildlichen PV-Anlagen, ggf. mit Speicher																
8	Öffentlichkeitsarbeit (Mitteilungsblatt, Social Media, ...)																

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: 7.820 t/Jahr

Annahmen zur Berechnung:

- > 25 % des Stromverbrauchs in Waldshut-Tiengen werden bis 2030 bilanziell durch PV-Strom gedeckt. Zum Vergleich: Im Jahr 2019 betrug der Anteil 9 %.
- > Zusätzliche Stromproduktion aus PV gegenüber 2019: ca. 17.850 MWh/Jahr
- > Emissionsfaktoren: deutscher Strommix: 0,478 kg CO₂/kWh; PV-Strom: 0,040 kg CO₂/kWh

Kosten

- > Abhängig von Umfang und Ausgestaltung
- > Kosten für eine PV-Kampagne mit Veranstaltungen (Referent, Catering, Raum): ca. 5.000-10.000 € jährlich
- > Öffentlichkeitsarbeit

Risiken und Hemmnisse

- > Mangelndes Interesse von Privatpersonen
- > Hohe Kosten von Speichersystemen

Erfolgsindikatoren

- > Steigende Anzahl an installierten PV-Anlagen und Speichern
- > Reges Interesse an Infoveranstaltungen
- > Nutzung vorhandener Förderangebote

Akteure

- > Gebäudebesitzer
- > PV-Berater
- > PV-Installateure
- > Stadtverwaltung
- > Stadtwerke
- > Energieagentur

Folmaßnahmen

- > Verstärkte Werbung für PV und Speicher

Lokale Nachhaltigkeit

- > Aufträge für lokale Installateure
- > Eigenerzeugung von Strom in Haushalten
- > Kosteneinsparung durch Eigenversorgung

9

Unterstützung der umweltfreundlichen Mobilität durch Betriebe

Handlungsfeld	Mobilität
Treiber	Industrie & Gewerbe
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)
Verknüpfte Maßnahme	-
Außenwirkung	Mittel

Bewertung

CO ₂ -Einsparpotenziale	■	■		
Lokale Nachhaltigkeit	■	■		
Koordinationsaufwand	■	■		
Kosten der Gemeinde	■			
Effizienz der Maßnahme	■	■	■	■
Priorität	A	B	C	

Ziel der Maßnahme

Reduzierung des Individualverkehrs der Berufspendler durch Verbesserung der Infrastruktur und Angebote durch Betriebe

- > Organisation von gemeinschaftlichen Fahrten (Zielgröße: Mindestens 3 Personen je Auto)
- > Prüfung der Einrichtung eines Bürgerbusses zu den Arbeitsplätzen
- > Förderung zum Umstieg der Mitarbeiter aufs Fahrrad
- > Förderung zum Umstieg auf ÖPNV

Hintergrund und Beschreibung

In Waldshut-Tiengen trägt der nicht-schienegebundene Verkehr ca. 25 % zu den örtlichen, gesamten CO₂-Emissionen bei. Zudem steigt das Verkehrsaufkommen seit Jahrzehnten tendenziell an. Trotz einer Steigerung der Nutzungsanteile von öffentlichen Verkehrsmitteln und des Fahrrads ist das Auto nach wie vor das dominante Verkehrsmittel der Alltagsmobilität in Deutschland. 57 % aller Wege und 75 % aller Personenkilometer werden mit dem Auto zurückgelegt, der Großteil davon als Fahrer (infas et al., 2018). Ein Auto ist dabei mit durchschnittlich 1,5 Personen besetzt. Unter diesen Voraussetzungen stellt der Verkehrssektor einen großen Hebel zur Emissionsvermeidung und damit zum Klimaschutz dar.

Die Bildung von Fahrgemeinschaften oder bei hoher Nachfrage die Einrichtung eines Bürgerbusses zum Arbeitsplatz kann den PKW-Individualverkehr reduzieren und damit CO₂-Emissionen einsparen.

Eine große Hürde bei der Bildung einer organisierten Fahrgemeinschaft ist das Zusammenbringen von Fahrer und Mitfahrern. Betriebe können die Bildung von Fahrgemeinschaften durch die Einrichtung und Nutzung eines Online-Portals fördern. Hierbei kann es sinnvoll sein, das lokale Portal firmenübergreifend über die städtische Homepage anzubieten. Fahrer und Mitfahrer können sich dort austauschen. Durch Anzeigen im städtischen Mitteilungsblatt wird das lokale Portal beworben und nützliche Tipps, wie zum Beispiel geeignete Treffpunkte („Park & Ride“-Plätze), bekannt gegeben. Ergänzend dazu können Firmen bevorzugte Parkplätze für Fahrgemeinschaften einrichten, was ein weiterer Anreiz für die Nutzung einer Fahrgemeinschaft ist. Idealerweise wird bei den Fahrgemeinschaften das verbrauchsgünstigste und schadstoffärmste Auto bevorzugt.

Bei großer Nachfrage kann auch geprüft werden, ob ein Bürgerbus eingerichtet werden kann.

Des Weiteren können Firmen ihre Mitarbeiter durch verschiedene Angebote und der passenden Infrastruktur zur Nutzung alternativer Verkehrsmittel (Fahrrad und ÖPNV) motivieren. Hierzu zählen Fahrradabstellplätze (witterungsgeschützt, diebstahlsicher, eingangsnah), Umkleiden, Duschen und Schließfächer, Wettbewerbe, verfügbares Werkzeug für Reparaturen, Ladestelle für Elektroräder, Zuschüsse zur Monatskarte etc.

Um zusätzlich die nachhaltige Nutzung von Firmen-PKWs zu fördern, kann geprüft werden, ob und bei welchen Betrieben die Firmenwagen abends und am Wochenende als Carsharing-Angebot nutzbar gemacht werden können. Die Stadtverwaltung könnte dies initiieren.

Insgesamt ist die Unterstützung der Stadtverwaltung hilfreich, um die Betriebe zur nachhaltigen und erfolgreichen Umsetzung von Maßnahmen zu aktivieren. Es sollte ein Arbeitskreis eingerichtet werden, der durch das städtische Klimaschutzmanagement angestoßen wird und zur Koordinierung, Vernetzung sowie zum firmenübergreifenden Erfahrungsaustausch dient.

Handlungsschritte		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Einrichtung eines Arbeitskreises und Ausarbeitung von konkreten Vorschlägen												
2	Auftaktveranstaltung zur Abstimmung der Maßnahmen mit den Betrieben. Sammlung von Ideen, Erfahrungen, Hindernissen.												
3	Initiierung einer lokalen Plattform („Mitfahrzentrale“)												
4	Prüfung der Einrichtung eines Bürgerbusses auf stark frequentierten Strecken												
5	Koordination und Unterstützung der Betriebe bei der Umsetzung der Maßnahmen, Erfahrungen sammeln, Erfolge öffentlich machen.												
6	Fortlaufende Anpassung und Verbesserung der lok. Plattform												

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: 57 t/Jahr

Annahmen zur Berechnung:

- > Erhöhung der Personenanzahl von durchschnittlich 1,5 auf 3 je Auto u. Fahrgemeinschaft
- > Durchschnittliche Anfahrt (einfach): 15 km pro Tag
- > Arbeitstage: 230 Tage pro Jahr
- > Emissionsfaktoren: PKW: durchschnittlich 0,166 kg CO₂/Pkm
- > Bildung von 50 Fahrgemeinschaften: CO₂-Ausstoß reduziert sich dauerhaft um 57 t/Jahr.

Kosten

- > Kosten für die Stadt: vor allem Personalaufwand
- > Einmalig ca. 800 bis 1.200 Euro für die Einrichtung eines professionellen Portals
- > Bis zu 150 Euro pro Jahr laufende Kosten
- > Kosten für Betriebe: abhängig von den einzelnen Maßnahmen

Risiken und Hemmnisse

- > Akzeptanz durch die Bevölkerung nicht gegeben
- > Kosten- und CO₂-Einsparungen gehen zu Lasten der Flexibilität des Einzelnen
- > Anfahrtswege der Mitarbeiter sind für die Anreise mit ÖPNV oder Fahrrad nicht praktikabel
- > Platzmangel oder bauliche Einschränkungen für Infrastruktur

Erfolgsindikatoren

- > Intensive Nutzung des Portals
- > Beteiligung zahlreicher Firmen vor Ort
- > Bildung von Fahrgemeinschaften
- > Reduktion des PKW-Individualverkehrs und zunehmende Anzahl an Fahrradfahrern und Nutzer des ÖPNV

Akteure

- > Stadt
- > Betriebe
- > Mitarbeiter
- > Fahrradhändler
- > Gewerbeverein

Folgendermaßnahmen

- > Bewerbung des Portals im Gemeindeblatt
- > Einsatz flexibler Bedienungsformen (bspw. Anruf-Sammeltaxi, „Rufbus“)

Lokale Nachhaltigkeit

- > Vorbildfunktion der Stadt
- > Kosteneinsparung durch Fahrgemeinschaften steht den Bürgern für andere Ausgaben zur Verfügung
- > Umweltentlastung durch eine Reduzierung der Autofahrten
- > Verstärktes Gemeinschaftsgefühl unter teilnehmenden Gewerbebetrieben

10 Nutzung von E-Fahrzeugen im Fuhrpark der Stadt		Bewertung			
Handlungsfeld	Mobilität	CO ₂ -Einsparpotenziale	■	■	
Treiber	Stadt	Lokale Nachhaltigkeit	■		
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)	Koordinationsaufwand	■	■	■
Verknüpfte Maßnahme	12	Kosten der Stadt	■	■	■
Außenwirkung	Hoch (sichtbare Vorbildfunktion)	Effizienz der Maßnahme	■	■	■
		Priorität	A	B	C

Ziel der Maßnahme

Umstellung auf Elektrofahrzeuge der dafür geeigneten Fahrzeuge im Fuhrpark der Stadt

- > Elektrifizierung von 25 Fahrzeugen bis 2028 entsprechend der Empfehlung aus dem **Elektromobilitätskonzept der Stadt Waldshut-Tiengen**
- > Die E-Autos werden zu 100 % mit Ökostrom betrieben
- > Einbindung der Elektroautos in das Car-Sharing
- > Bei anstehenden Neuanschaffungen von Fahrzeugen wird geprüft, ob ein Ersatz durch Elektrofahrzeuge möglich ist.
- > Schulung der Mitarbeiter der Stadt zum Betrieb der Elektrofahrzeuge
- > Begleitung der Maßnahme durch Öffentlichkeitsarbeit

Hintergrund und Beschreibung

Der Verkehrssektor ist in Waldshut-Tiengen für knapp ein Drittel der CO₂-Emissionen verantwortlich. Durch die Nutzung von Elektrofahrzeugen, die mit regenerativem Strom geladen werden, können die Treibhausgasemissionen erheblich gesenkt werden. Die Bundesregierung forciert deshalb den Ausbau der Elektromobilität. Zusammen mit Plugin-Hybridfahrzeugen waren bis zum Jahresende 2022 etwa 2 Millionen Elektrofahrzeuge in Deutschland zugelassen. Bis zum Jahr 2030 sollen 15 Millionen Elektro-Pkw auf Deutschlands Straßen unterwegs sein.

Für den Fuhrpark der Stadt bietet sich die Nutzung von Elektrofahrzeugen an, da meist kurze Terminfahrten oder Kurierfahrten innerhalb des Stadtgebiets oder in der Region erfolgen. Mit der Anschaffung von Elektroautos und der Errichtung von Ladesäulen (vgl. Maßnahme 12) nimmt die Stadt eine Vorbildfunktion ein. Im Rahmen des **Elektromobilitätskonzepts der Stadt Waldshut-Tiengen** wurde eine umfassende Analyse zum kommunalen Fuhrpark und dem Elektrifizierungspotenzial durchgeführt. Im Fuhrpark der Stadt mit insgesamt 72 Fahrzeugen befinden sich bislang drei Elektrofahrzeuge. Die Zielstellung aus dem Elektromobilitätskonzept zur Elektrifizierung von 25 Fahrzeugen bis zum Jahr 2028 wird hier entsprechend übernommen.

Da der Betrieb eines Elektroautos einige Besonderheiten mit sich bringt (Ladezeiten, Ladetechnik, begrenzte Reichweite etc.), sollte eine Schulung der Mitarbeiter stattfinden. So können potenzielle Hemmnisse gegen die Technologie beseitigt werden. Bei Neuanschaffung von Fahrzeugen für die Stadtverwaltung sollte immer geprüft werden, ob ein Ersatz durch Elektrofahrzeuge möglich ist.

Durch die Einbindung der Elektroautos in das Car-Sharing-System der Stadt, könnte auch für Privatpersonen die Möglichkeit geschaffen werden, die E-Autos zu nutzen und sich mit dieser Technologie vertraut zu machen.

Um das Thema Elektromobilität stärker in die Wahrnehmung der Bevölkerung zu bringen und die Nutzung der Elektroautos im Car-Sharing zu fördern, sollte die Maßnahme durch Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden. Die Mitarbeiter der Verwaltung könnten ihre Erfahrungen öffentlich kommunizieren. Zusätzlich könnten Testfahrten für Bürger angeboten werden.

Derzeit ist lediglich das Förderprogramm BW-e-Nutzfahrzeuge zur Bezuschussung von Betriebs- und Unterhaltungskosten verfügbar. Für die Förderrichtlinien des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) zur Förderung von Elektrofahrzeugen und Ladeinfrastruktur sind aktuell keine Förderaufrufe offen (Stand Juni 2024). Da sich die Förderlandschaft zum Thema Elektromobilität sehr schnell ändert, ist eine erneute Recherche vor Umsetzung eines Projekts immer empfehlenswert.

Handlungsschritte		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung eines Verantwortlichen bei der Stadtverwaltung												
2	Abstimmung der Austauschzeitpläne mit den Verantwortlichen												
2	Einholen von Informationen und Angeboten zu E-Fahrzeugen												
3	Betreibermodelle zur Einbindung der E-Fahrzeuge in das Car-Sharing sondieren, Auswahl möglicher Standorte												
4	Anschaffung der E-Autos und Austausch der konventionell betriebenen Fahrzeuge												
5	Schulung der Mitarbeiter zur Nutzung der E-Autos												
6	Freigeben der E-Autos für das Car-Sharing												
7	Öffentlichkeitsarbeit und Werbung für E-Car-Sharing												
8	Prüfung und Planung der weiteren Elektrifizierung d. Fuhrparks												

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: 43 t/Jahr

Annahmen zur Berechnung:

- > Die CO₂-Einsparung durch Elektrifizierung der empfohlenen Fahrzeuge wurde gemäß der Fuhrparkanalyse aus dem **Elektromobilitätskonzept der Stadt** übernommen.
- > Von den zur Elektrifizierung empfohlenen 25 Fahrzeugen lagen für 21 Daten zum Verbrauch vor. Bei Elektrifizierung dieser 21 Fahrzeuge könnten insgesamt 43 t CO₂ pro Jahr eingespart werden.

Kosten

- > Investitionskosten E-Fahrzeuge
- > Betriebskosten E-Fahrzeuge
- > Betriebskostensenkungen durch Car-Sharing-Angebot an die Bürger möglich
- > Personalkosten

Risiken und Hemmnisse

- > Hohe Anschaffungskosten
- > Kein Budget vorhanden oder eingeplant
- > Lieferzeiten von E-Modellen
- > Keine passenden E-Modelle
- > Geringe Nutzung der E-Autos durch die Mitarbeiter und im Car-Sharing
- > Fördermöglichkeiten nicht vorhanden

Erfolgsindikatoren

- > Steigende Anzahl an E-Fahrzeugen im Fuhrpark der Stadt
- > Abnehmende Anzahl konventioneller Fahrzeuge
- > Hohe Auslastung der E-Autos
- > Schulung der Mitarbeiter hat stattgefunden

Akteure

- > Stadtverwaltung
- > Car-Sharing Südbaden
- > Stadtwerke Waldshut-Tiengen
- > Bürger

Folgemaßnahmen

- > Einrichtung weiterer E-Ladesäulen
- > Anschaffung von E-Bikes und Pedelecs
- > Ausbau des E-Car-Sharing und Vernetzung mit Ladeinfrastruktur in Betrieben

Lokale Nachhaltigkeit

- > Wertschöpfung bei lokalem Gewerbe, wenn die E-Autos bei einem Autohaus vor Ort erworben werden
- > Vorbildfunktion der Stadt kann die Anschaffung von E-Autos im Gewerbe oder in Privathaushalten auslösen
- > Geringe Lärm- und Schadstoffemissionen

11

Durchgängiges Radwegenetz in der Stadt und zu umliegenden Gemeinden

Handlungsfeld	Mobilität
Treiber	Stadt
Zeithorizont	Mittelfristig (4-7 Jahre)
Verknüpfte Maßnahme	13
Außenwirkung	Hoch (sichtbare Vorbildfunktion)

Bewertung

CO ₂ -Einsparpotenziale	■	■	■		
Lokale Nachhaltigkeit	■	■	■		
Koordinationsaufwand	■	■	■	■	
Kosten der Stadt	■	■	■	■	■
Effizienz der Maßnahme	■	■	■	■	■
Priorität	A	B	C		

Ziel der Maßnahme

Reduzierung des Individualverkehrs mit Pkw durch den Umstieg auf das Fahrrad

- > Aufbau eines durchgängigen Radwegenetzes in der Stadt, zwischen den Ortsteilen und zu den Nachbargemeinden
- > Identifizierung von Lücken und Gefahrenstellen und Beseitigung ebendieser
- > Errichtung von wettergeschützten Abstellmöglichkeiten an öffentlichen Einrichtungen, Bahn- und Bushaltestellen
- > Veröffentlichung des Radwegeplans auf der städtischen Homepage und als Karte
- > Elektronische Aufbereitung der Radwegekarten für Smartphones

Hintergrund und Beschreibung

Der Sektor Verkehr trug im Jahr 2012 mit 36.642 t CO₂ zu 24 % der Gesamt-CO₂-Emissionen der Stadt Waldshut-Tiengen bei. Im Rahmen der Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz wurde ermittelt, dass der Sektor Verkehr im Jahr 2019 mit einem Ausstoß von 61.555 t CO₂ zu 31 % der Gesamt-CO₂-Emissionen der Stadt Waldshut-Tiengen beitrug. Hierbei wird deutlich, dass der lokale Kraftstoffverbrauch und damit die Verkehrsemissionen in Waldshut-Tiengen innerhalb von sieben Jahren stark gestiegen sind. Um diesen Anteil der verkehrsbezogenen Emissionen zu reduzieren, sollen die Bürger zum Umstieg auf alternative Verkehrsmittel motiviert werden.

Zur Verbesserung der Radwegeninfrastruktur wurde im Jahr 2016 ein Radverkehrskonzept vom Landkreis Waldshut in Auftrag gegeben und erstellt. Innerhalb der letzten Jahre wurde im Rahmen dieses Konzepts in der Stadt Waldshut-Tiengen untersucht, an welchen Stellen die Radwege noch ausgebaut werden müssen, um das Radverkehrsnetz sicherer und attraktiver zu gestalten und damit die Anzahl an Radfahrern und Radpendlern zu erhöhen. Dieses Konzept wurde im Jahr 2024 aktualisiert und wird nun schrittweise umgesetzt. Hierzu gehört nicht nur der Ausbau der Radwege, sondern auch der Ausbau von wettergeschützten Abstellmöglichkeiten und von „Bike & Ride-Parkplätzen“, die einen Umstieg auf die öffentlichen Verkehrsmittel oder auf Carsharing-Fahrzeuge ermöglichen. Mit einer guten Anbindung an die umliegenden Gemeinden sollen die Bürger vor allem auf kürzeren Strecken dazu motiviert werden, mit dem Fahrrad, anstatt mit dem Auto zu fahren.

Zur Verbesserung der nachhaltigen Mobilität fördert die Bundesregierung den Radverkehr. Dabei ist die Sicherheit im Radverkehr sowohl innerorts als auch außerhalb der Ortschaften ein wichtiges Thema. Zu den Förder- und Finanzhilfeprogrammen des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) zählen u.a.:

- > Förderung von Modellvorhaben des Radverkehrs
- > Fahrradparkhäuser an Bahnhöfen
- > Zuschüsse für nicht-investive Modellprojekte
- > Förderung von Radwegen über oder unter Eisenbahnstrecken
- > Finanzhilfen an die Länder für Radschnellwege
- > Bau und Erhalt von Radwegen an Bundesstraßen

Zudem wurden für das Finanzhilfe-Sonderprogramm „Stadt und Land“ weitere Mittel bis 2028 bereitgestellt. Mit dem Sonderprogramm soll mehr Verkehr auf den klimafreundlichen Radverkehr verlagert werden. Stadt-Umland-Verbindungen – auch über kommunale Grenzen hinweg – werden dabei besonders begrüßt.

Für die Umsetzung der Maßnahme und die Fortschreibung des Radwegekonzepts sollte das lokale Klima-Bündnis Waldshut-Tiengen beteiligt werden. Mit ihrer Arbeitsgruppe „Initiative Mobilität“ ist die Bürgergruppe nicht nur ein relevanter Akteur im Bereich Radmobilität, sondern sie erarbeitet bereits eigene Projekte zum Thema Radfahren. U.a. gibt es eine interaktive Karte zur Bürgerbeteiligung, in der relevante Stellen, Barrieren und Verbesserungsvorschläge gesammelt, dokumentiert und kommentiert werden können.

Handlungsschritte		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung eines Verantwortlichen bei der Stadtverwaltung												
2	Auswertung der Ergebnisse des Radverkehrskonzepts												
3	Beantragung von Fördermitteln												
4	Ausbau des Radwegenetzes innerhalb der Stadt und zwischen den Umlandgemeinden (fortlaufend)												
5	Aufbau von wettergeschützten Abstellmöglichkeiten für Fahrräder an öffentlichen Einrichtungen, Bahn- und Bushaltestellen												
6	Veröffentlichung des Radwegeplans und der Standorte der wetterschützten Abstellmöglichkeiten auf der Homepage der Stadt												
7	Elektronische Aufbereitung der Radwegekarten für Smartphones												

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: 630 t/Jahr

Annahmen zur Berechnung:

- > 25 % der 8.295 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Wohnort (Stand 2023) steigen für die tägliche Pendelstrecke vom Pkw auf das Fahrrad um
- > Tägliche Pendelstrecke: 8 km (hin und zurück)
- > 230 Arbeitstage pro Jahr
- > Emissionsfaktor Pkw: 0,165 kg CO₂/km

Kosten

- > Abhängig von Länge des auszubauenden Radwegenetzes und Anzahl an Radabstellanlagen
- > Fördermittel nutzbar

Risiken und Hemmnisse

- > Topographie
- > Schlechtes Wetter
- > kurze Saison

Erfolgsindikatoren

- > Zunehmende Präsenz von Radfahrern im Berufsverkehr
- > Steigende Zahlen im Radtourismus
- > Mobilitätsinitiativen ansässiger Unternehmen

Akteure

- > Stadtverwaltung
- > Bürger
- > Klima-Bündnis Waldshut-Tiengen (Arbeitsgruppe nachhaltige Mobilität)

Folgender Maßnahmen

- > Teilnahme an Wettbewerben:
 - > Mit dem Rad zur Arbeit
 - > Stadtradeln
- > Aktionstag Radfahren
- > E-Bike Tankstellen installieren
- > Fahrradverleih für Bürger und Touristen aufbauen

Lokale Nachhaltigkeit

- > Reduktion des Verkehrsaufkommens
- > Kosteneinsparungen durch den reduzierten Kraftstoffverbrauch
- > Positive Effekte bei Tourismus, Gastronomie und Handel

12 Einrichtung weiterer Elektrotankstellen

Handlungsfeld	Mobilität
Treiber	Energieversorger (Stadtwerke)
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)
Verknüpfte Maßnahme	10, 13
Außenwirkung	Hoch (sichtbare Vorbildfunktion)

Bewertung

CO ₂ -Einsparpotenziale	■			
Lokale Nachhaltigkeit	■	■		
Koordinationsaufwand	■	■		
Kosten der Stadt	■			
Effizienz der Maßnahme	■	■	■	■
Priorität	A	B	C	

Ziel der Maßnahme

Errichtung von Ladesäulen an geeigneten Standorten und kontinuierliche Verbesserung des Angebots an öffentlichen Ladestationen in der Stadt

- > Auf- und Ausbau von Ladeinfrastruktur an den 16 ausgewählten und empfohlenen Standorten aus dem Elektromobilitätskonzept der Stadt Waldshut-Tiengen
- > Vernetzung mit Unternehmen, die Ladesäulen im Stadtgebiet aufbauen oder bereits betreiben
- > Begleitung der Maßnahme durch Öffentlichkeitsarbeit

Hintergrund und Beschreibung

Durch den Ausbau der Elektromobilität kann die Stadt einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen leisten.

Ein wesentliches Hindernis für die Anschaffung von Elektroautos ist oft eine fehlende Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum. Ein wichtiger Schritt, die Elektromobilität in Waldshut-Tiengen voranzutreiben, ist deshalb der Ausbau des Netzes an öffentlich zugänglichen Ladesäulen. Stadt und Stadtwerke gehen hierbei in Vorleistung für die Bürger.

Neben den Kosten für die Ladesäulen und die Netzanschlüsse müssen auch die Kosten für den Aufbau eines Buchungs- und Abrechnungssystems berücksichtigt werden, wenn die Ladesäulen öffentlich zugänglich sind und auch von Car-Sharing-Autos angesteuert werden können. Um Kosten zu sparen, könnte die Verlegung der Infrastruktur für die Ladesäulen im Zuge von anstehenden Straßenbauarbeiten durchgeführt werden.

Als Standorte für die Ladesäulen bieten sich zentral und verkehrsgünstig gelegene Parkplätze an, aber auch Parkplätze in der Nähe von Einkaufszentren, in denen das Fahrzeug während der Besorgungen geladen werden kann. Des Weiteren ist der Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur in Wohnquartieren wie dem Aarberg von Interesse, um Bürgern, die am Wohnsitz keine eigene Ladeinfrastruktur haben oder aufbauen können, in naher Umgebung eine Lademöglichkeit zu bieten.

Um die Nutzung der E-Fahrzeuge anzukurbeln, sollten die Ladesäulen öffentlichkeitswirksam eingeweiht werden. Zugleich könnten in der Startphase E-Mobilität-Aktionstage organisiert werden, an denen die Möglichkeit für Testfahrten mit den E-Car-Sharing-Autos gegeben wird. Möglich ist auch, zunächst ein kostenloses Laden der Fahrzeuge anzubieten.

Für die Anschaffung und Errichtung von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur sind zwei Förderprogramme vom Land Baden-Württemberg verfügbar (Stand Juni 2024). Es handelt sich um die Förderungen „Charge@BW“ und „Ladeinfrastruktur an öffentlichen Straßen“, bei denen jeweils die Kommune antragsberechtigt ist. Die Förderlandschaft im Bereich Elektromobilität wandelt sich ständig, Förderprogramme fallen weg oder werden neu aufgelegt. Daher empfiehlt es sich, vor Umsetzung eines Projekts eine erneute Recherche zu nutzbaren Förderungen durchzuführen.

Im Dezember 2023 wurde das **Elektromobilitätskonzept der Stadt-Waldshut-Tiengen** abgeschlossen. Darin wurden 16 konkrete Standorte ausgewählt und für den weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur in Waldshut-Tiengen empfohlen. In Anlehnung an dieses Konzept wird die dortige Zielstellung in dieser Maßnahme übernommen.

Handlungsschritte		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung eines Verantwortlichen bei den Stadtwerken und der Stadtverwaltung und Austausch untereinander												
2	Definition der Rollen von Stadt und Stadtwerken												
3	Monitoring des Ausbaustands												
4	Bereitstellung städtischer Flächen für den Aufbau öffentlicher Ladestationen												
5	Antragsverfahren für städtische Flächen für den Ladestationsaufbau												
6	Konzeptionierung, Bau und Inbetriebnahme der Ladesäulen												
7	Marketing/Öffentlichkeitsarbeit												
8	Aufbau weiterer Ladesäulen												

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: indirekt, nicht bezifferbar

Kosten

- > Kosten für den Aufbau von Ladestationen
- > Personalkosten seitens der Stadtverwaltung und der Stadtwerke

Risiken und Hemmnisse

- > Mangelndes Interesse von Investoren zum Aufbau
- > Kosten für Installation und Betrieb zu hoch wegen geringer Auslastung
- > Genehmigungsrechtliche Hindernisse
- > Mangelnde Verfügbarkeit der empfohlenen Flächen für den Aufbau
- > Widerstand gegen empfohlene Standorte

Erfolgsindikatoren

- > Steigende Anzahl an installierten Ladesäulen
- > Hohe Auslastung der Ladesäulen
- > Positive Rückmeldungen von Nutzern oder aus der Bevölkerung
- > Kontinuierliche Umsetzung des Elektromobilitätskonzepts

Akteure

- > Stadtwerke Waldshut-Tiengen
- > Stadtverwaltung
- > Car-Sharing Südbaden
- > Bürger

Folgemaßnahmen

- > Aufbau von Solar-Ladesäulen inkl. Batterie
- > Ausweitung des E-Car-Sharings

Lokale Nachhaltigkeit

- > Imagegewinn für Stadt und Stadtwerke
- > Arbeitsauftrag an lokales Handwerk

13 Vernetzung der klimafreundlichen Verkehrsmittel		Bewertung			
Handlungsfeld	Mobilität	CO ₂ -Einsparpotenziale	■	■	■
Treiber	Stadt	Lokale Nachhaltigkeit	■	■	
Zeithorizont	Mittelfristig (4-7 Jahre)	Koordinationsaufwand	■	■	■
Verknüpfte Maßnahme	9, 10, 11, 12	Kosten der Stadt	■	■	■
Außenwirkung	Hoch (sichtbare Vorbildfunktion)	Effizienz der Maßnahme	■	■	■
		Priorität	A	B	C

Ziel der Maßnahme

Erhöhung der Nutzung klimafreundlicher Verkehrsmittel

- > Erstellung eines Konzepts zur Verbesserung der intermodalen Mobilität
- > Einrichtung verkehrsmittelübergreifender Mobilitätsstationen: Vereinfachung des Umstiegs vom Pkw auf ÖPNV, Fahrrad oder Carsharing
- > Ausstattung dieser „Mobilitätsstationen“ mit überdachten Abstellmöglichkeiten für Fahrräder, Carsharing-Stationen, Ladesäulen für E-Bikes und E-Autos
- > Ausbau der Fahrradboxen/-stände an Bushaltestellen
- > Vernetzung der Fahrpläne und Einführung eines Kombitickets zur Verknüpfung von WTV, DB und SBB
- > Bereitstellung von verkehrsmittelübergreifenden Informationsangeboten
- > Begleitung der Maßnahmen durch Informationsveranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit

Hintergrund und Beschreibung

Durch sich wandelnde Lebens- und Arbeitsformen, steigende Energiepreise und die Entwicklung neuer Technologien verändert sich das Mobilitätsverhalten im städtischen Raum. Die Bürger stellen veränderte Ansprüche an die Verkehrsmittel und wollen die vorhandenen Mobilitätsangebote flexibler nutzen. Das Thema Intermodalität, d.h. die kombinierte Nutzung sich ergänzender Verkehrsmittel auf einer Strecke, gewinnt mehr und mehr an Bedeutung. Besonders für junge Menschen ist nicht mehr der Besitz eines eigenen Fahrzeugs entscheidend, sondern der Zugang zu einem Fahrzeug bzw. die Möglichkeit auf unkomplizierte Weise die gewünschten Wege zurücklegen zu können. Technologische Entwicklungen, wie die Bereitstellung und Vernetzung von Informationen über mobile Dienste (z.B. Mobilitäts-Apps) und neue Mobilitätskonzepte, wie die Verknüpfung von Bahn, Carsharing und Bike & Ride, fördern diesen Wandel.

Ziel dieser Maßnahme ist es, den Pkw-Verkehr zu reduzieren, indem das Angebot im Bereich der klimafreundlichen Verkehrsmittel ausgebaut wird. Im Sinne der Intermodalität sollte ein nahtloser Umstieg von einem Verkehrsmittel auf ein anderes gewährleistet werden.

An Verkehrsknotenpunkten könnten dafür sogenannte „verkehrsmittelübergreifende Mobilitätsstationen“ eingerichtet werden, an denen Carsharing-Stationen und überdachte Abstellmöglichkeiten für Fahrräder aufgebaut werden. Dies bietet sich vor allem an Bahnstationen oder zentralen Bushaltestellen an, so dass der Umstieg auf Carsharing-Autos oder (Leih-)Fahrräder erleichtert wird. Im Zuge des Ausbaus der Elektromobilität in Waldshut-Tiengen, sollten diese Stationen auch mit Ladesäulen für E-Fahrzeuge ausgestattet werden.

Da in Waldshut-Tiengen viele Personen zum Arbeiten in die Schweiz pendeln, könnte ein Kombiticket eingeführt werden, bei dem die Angebote der DB, SBB und WTV verknüpft werden. Parallel sollten auch die Fahrpläne der Bahnen und Busse aufeinander abgestimmt werden.

Um den Bedarf für die intermodalen Mobilitätsangebote besser abschätzen zu können und die geeigneten Orte dafür auszuwählen ist es sinnvoll, zunächst ein gesamtstädtisches Mobilitätskonzept zu erstellen. Ebenfalls denkbar wäre die Gestaltung eines innovativen Verkehrsprojekts, bei dem der sogenannte „On Demand Verkehr“ und der Einsatz künstlicher Intelligenz betrachtet wird. Innovative Mobilitätsformen und Verkehrskonzepte wurden bereits auf Landkreisebene diskutiert und deren Eignung und Umsetzung könnten für die Stadt Waldshut-Tiengen mit ihren vielen abgelegenen Ortsteilen geprüft werden.

Der Ausbau der Mobilitätsangebote sollte durch die Medien publik gemacht werden und durch Informationsveranstaltungen begleitet werden, die den Bürgern die neuen Angebote anschaulich erläutern und deren Alltagstauglichkeit unter Beweis stellen. Damit soll die Hemmschwelle für die Bürger herabgesetzt werden, vom eigenen Pkw auf die vernetzten Mobilitätsangebote umzusteigen.

Interaktive Karten über die neuen Mobilitätsstationen sowie die Carsharing-Angebote und der überdachten Fahrradabstellplätze (Fahrradparkhäuser) sollten auf der Homepage der Stadt leicht auffindbar dargestellt werden.

Handlungsschritte		Zeitplan				Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung eines Verantwortlichen bei der Stadtverwaltung																
2	Erstellung eines Mobilitätskonzepts (Bedarfsanalyse, Auswahl von Standorten für Mobilitätsstationen)																
3	Gegebenenfalls Beantragung von Fördermitteln																
4	Aufbau von Mobilitätsstationen mit Carsharing-Stationen und überdachten Abstellmöglichkeiten für Fahrräder, ggf. E-Ladesäulen (fortlaufend)																
5	Ausbau der Fahrradboxen/-ständer an Bushaltestellen, evtl. Bau eines Fahrradparkhauses																
6	Prüfung der Möglichkeiten der Einführung eines Kombitickets (WTV, DB, SBB)																
7	Veröffentlichung der neuen Mobilitätsangebote auf der Homepage der Stadt und in der Presse																
8	Durchführung von Informationsveranstaltungen zu intermodalen Mobilitätsangeboten																

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: 784 t/Jahr

Annahmen zur Berechnung:

- > Ausbau der Mobilitätsstationen und die Einführung eines Kombitickets führen zur stärkeren Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel (Umstieg von Pkw auf Bahn/Bus)
- > 25 % der Bevölkerung Waldshut-Tiengens nutzen den Pkw 10 % weniger
- > Durchschnittliche Fahrleistung eines Pkw pro Jahr: 12.000 km
- > Emissionsfaktor Pkw: 0,166 kg CO₂/Pkm, Emissionsfaktor ÖPNV: 0,058 kg CO₂/Pkm

Kosten

- > Kosten für die Konzepterstellung
- > Kosten für den Ausbau der Mobilitätsstationen (Carsharing-Stationen, Fahrradständer, Fahrrad-Parkhaus, Ladesäulen)

Risiken und Hemmnisse

- > Kosten für Ausbau der Mobilitätsstationen zu hoch
- > Unzuverlässigkeit der Vernetzung (Verfügbarkeit von Autos, Rädern)
- > Mangelndes Interesse der Bürger aus Bequemlichkeit und aus Angst vor Komforteinbußen
- > Barrierefreiheit

Erfolgsindikatoren

- > Rückläufiger motorisierter Individualverkehr
- > Hohe Auslastung von Carsharing-Angeboten und Leihfahrrädern
- > Erhöhte Fahrgastzahlen im ÖPNV
- > Geringere Lärm- und Feinstaubbelastung
- > Flächenrückgewinnung

Akteure

- > Stadtverwaltung
- > WTV, SBB, DB
- > RadNETZ BW
- > Stadtwerke
- > Touristenbetriebe
- > andere interessierte Betriebe (Caritas)

Folgemaßnahmen

- > Einführung einer Mobilitätskarte (intermodale Verkehrsmittelnutzung und Abrechnung aus einer Hand)
- > Vernetzung mit den Umlandgemeinden
- > Ausbau des (E-)Carsharings in allen Ortsteilen
- > Aufbau einer Mitfahrbörse zur Bildung von Fahrgemeinschaften (siehe auch Maßnahme 9)

Lokale Nachhaltigkeit

- > Erleichterung der Mobilität fördert den innerstädtischen Handel und Tourismus
- > Steigerung der Flexibilität von Bürgern, die kein Auto besitzen
- > Reduzierung der Autofahrten führt zu Umweltentlastungen

14 Klimagerechte Stadtentwicklung

Handlungsfeld	Öffentlichkeitsarbeit
Treiber	Stadt
Zeithorizont	Langfristig (8-16 Jahre)
Verknüpfte Maßnahme	-
Außenwirkung	Hoch (sichtbare Vorbildfunktion)

Bewertung

CO ₂ -Einsparpotenziale	■				
Lokale Nachhaltigkeit	■	■	■	■	■
Koordinationsaufwand	■	■	■		
Kosten der Stadt	■	■			
Effizienz der Maßnahme	■	■	■	■	■
Priorität	A	B	C		

Ziel der Maßnahme

Ziel ist es, die städtebaulichen Strukturen an den voranschreitenden Klimawandel anzupassen. Dafür wird ein Konzept zur Klimawandelfolgenanpassung erstellt. Darin können beispielsweise folgende Maßnahmen enthalten sein:

- > Förderung von Stadtbegrünung, wie z.B. Fassaden- oder Dachbegrünung
- > Bepflanzung einheimischer Bäume
- > Reduzierung der Flächenversiegelung
- > Extensive Bewirtschaftung von Grünflächen
- > Nachverdichtung statt neuer Baugebiete
- > Erhalt und Bildung von Frischluftschneisen

Hintergrund und Beschreibung

Neben den klassischen Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen ist es auch zunehmend wichtig, sich an steigende Temperaturen, Hitzewellen und Dürren im Zusammenhang mit dem Klimawandel anzupassen. Dazu sollten verschiedene Klimafolgenanpassungsmaßnahmen zur Abfederung der Folgen des Klimawandels verstärkt Einzug in die Stadtplanung erhalten.

Dabei ist es wichtig, dass zunächst solche Maßnahmen umgesetzt werden, die auch dann einen Nutzen für die Stadtbevölkerung aufweisen, wenn der Klimawandel und dessen Folgen nicht in dem prognostizierten Ausmaß eintreten sollten (z.B. durch Einhalten der globalen Klimaziele). Diese Maßnahmen bezeichnet man als sogenannte „no-regret“-Maßnahmen.

Folgende Maßnahmen tragen zu einem kühleren Stadtklima bei, steigern die Wasserrückhaltefähigkeit, tragen zur aktiven Speicherung von CO₂ bei oder erhöhen die Aufenthaltsqualität in der Stadt.

- > Pflanzung einheimischer Bäume
- > Flächenentsiegelung / Begrenzung von neuer Flächenversiegelung
- > Extensive Bewirtschaftung von Grünflächen
- > Dach- und Fassadenbegrünung
- > Förderung von Frischluftschneisen
- > Frei nutzbare Trinkwasserbrunnen
- > Entwicklung zu einer Schwammstadt

Für die grundlegende Sortierung und Priorisierung solcher Maßnahmen lässt die Stadt Waldshut-Tiengen idealerweise ein Konzept zur Klimawandelfolgenanpassung erstellen.

Handlungsschritte		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Benennung eines Verantwortlichen bei der Stadt												
2	Erarbeitung eines Konzepts zur Klimawandelfolgenanpassung												
3	Umsetzung von Maßnahmen aus dem Konzept mit dem Ziel einer klimagerechten Stadtentwicklung												

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: Indirekt, nicht bezifferbar

Kosten

- > Ca. 20.000 € für die Konzepterstellung

Risiken und Hemmnisse

- > Aufwand/Kosten für Konzepterstellung

Erfolgsindikatoren

- > Beauftragung eines externen Dienstleisters mit der Durchführung eines Konzeptes
- > Rege Beteiligung der Bürger bei der Umfrage und den Workshops
- > Umsetzung der definierten Maßnahmen aus dem Konzept

Akteure

- > Stadtverwaltung
- > Stadtwerke Waldshut-Tiengen
- > Externer Dienstleister
- > Bürger

Folgemaßnahmen

- > Umsetzung der Maßnahmen aus dem Konzept

Lokale Nachhaltigkeit

- > Vorbildfunktion der Stadt
- > Nachhaltige Stadtentwicklung
- > Anpassung an den Klimawandel

15 Etablierung einer Wärmewendekampagne		Bewertung			
Handlungsfeld	Öffentlichkeitsarbeit	CO ₂ -Einsparpotenziale	■		
Treiber	Stadt	Lokale Nachhaltigkeit	■	■	■
Zeithorizont	kurzfristig (1-3 Jahre)	Koordinationsaufwand	■	■	■
Verknüpfte Maßnahme	-	Kosten der Gemeinde	■		
Außenwirkung	Mittel	Effizienz der Maßnahme	■	■	■
		Priorität	A	B	C

Ziel der Maßnahme

Ziel ist die Etablierung einer Kampagne zur Informationsverbreitung bzgl. der Wärmewende in Waldshut-Tiengen. Hier sollte eine Verstetigung in Form von Informationsveranstaltungen bzgl. Sanieren und erneuerbare Wärmeversorgungs Lösungen stattfinden

- > Informationen zum Thema erneuerbare Heizungs Lösungen zur Erfüllung des GEG in der Stadt
- > Informationen rund um das Thema Sanieren

Hintergrund und Beschreibung

Ein großes Hindernis der Wärmewende ist fehlendes Wissen zu erneuerbarem Heizen in der breiten Bevölkerung. Gerade in Zeiten von vielen neuen Gesetzen und neuen Vorgaben bzgl. Heizen und Sanieren existieren viel Halbwissen und Vorbehalte gegenüber neuen Technologien. Politische und technische Rahmenbedingungen sind äußerst und komplex. In der Regel ist sogar eine individuelle Beratung je Gebäudeeigentümer empfehlenswert. Mit dem GEG müssen zukünftig Gebäude mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien beheizt werden.

Diese Wissenslücke sollte bestmöglich durch eine breit gefächerte und wiederkehrende Wärmewendekampagne geschlossen werden. Hierzu bieten sich kostenlose, hybride Informationsveranstaltungen an, die niedrigschwellig aufbereitet sein sollten.

Die Stadtverwaltung und der Klimaschutzmanager sollten hier eine führende Rolle bei der Organisation der Kampagne einnehmen. Die Bevölkerung von Waldshut-Tiengen sollte aktiv seitens der Stadtverwaltung zu diesen Veranstaltungen eingeladen werden. Fachwissen kann v.a. über die Energieagentur Südwest einfließen, die auch individuelle Beratungen für interessierte Bürger anbietet. Diese Beratungen sind in der Regel kostengünstig. Außerdem ist die Energieagentur ein neutrales Unternehmen, dass keine Anlagen selbst verkauft.

Bis auf personelle Kosten sind hier kaum investive Kosten zu erwarten, sodass auch hier direkt in die Umsetzung gestartet werden kann. Lediglich Räumlichkeiten und technische Rahmenbedingungen müssen seitens der Stadt bereitgestellt werden. Durch die Etablierung von Online-Veranstaltungen kann zudem ein breiteres Publikum erreicht werden und die Kosten für die Veranstaltungen weiter gesenkt werden.

Handlungsschritte		Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Koordinator seitens der Stadt benennen												
2	Durchführung der Kampagne mit Veranstaltungen und Fachpersonen.												

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: indirekt, nicht bezifferbar

Kosten

- > V.a. personelle Ressourcen
- > Räumlichkeiten der Stadt
- > Ggf. Honorar für Fachvorträge

Risiken und Hemmnisse

- > Mangelndes Interesse der Bevölkerung
- > Geringes Umsetzungsvolumen an erneuerbaren Heizungen
- > Direkter Einfluss auf die Heizungsentscheidung nicht messbar

Erfolgsindikatoren

- > Positives Feedback aus der Bevölkerung
- > Hohe Teilnehmerzahlen bei Veranstaltungen
- > Steigerung der Sanierungsrate und des Einbaus klimafreundlicher Heizungen

Akteure

- > Stadtverwaltung
- > Stadtwerke Waldshut-Tiengen
- > Energieagentur
- > Bevölkerung

Folgendermaßnahmen

- > Individuelle Energieberatung
- > Sanierung der Wohngebäude
- > Heizungstausch

Lokale Nachhaltigkeit

- > Arbeitsaufträge an lokales Handwerk
- > Reduktion der Energiekosten

16**Schulung & Sensibilisierung der Stadtverwaltung zu Energiesparen & Klimaschutz**

Handlungsfeld	Öffentlichkeitsarbeit
Treiber	Stadt
Zeithorizont	Kurzfristig (1-3 Jahre)
Verknüpfte Maßnahme	2
Außenwirkung	Gering

Bewertung

CO ₂ -Einsparpotenziale	■	■		
Lokale Nachhaltigkeit	■	■		
Koordinationsaufwand	■	■	■	
Kosten der Gemeinde	■	■		
Effizienz der Maßnahme	■	■	■	■
Priorität	A	B	C	

Ziel der Maßnahme

Schulung und Sensibilisierung der städtischen Mitarbeiter (Verwaltung, Hausmeister, Bauhof, Erzieher etc.) zu Energie-, Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsthemen

- > Senkung der Energie- und Ressourcenverbräuche der kommunalen Liegenschaften
- > Vorbildfunktion der Stadtverwaltung in Bezug auf Nutzerverhalten beim Energie- und Ressourcensparen
- > Ziel ist die Senkung der Strom- und Wärmeverbräuche der städtischen Liegenschaften durch ein verändertes Nutzerverhalten um durchschnittlich 5 %.

Hintergrund und Beschreibung

Die Stadtverwaltung sollte ihre Vorbildfunktion nutzen und mit gutem Beispiel beim Energie- und Ressourcensparen in den kommunalen Gebäuden vorangehen. Das Ziel dieser Maßnahme ist, dass alle Mitarbeitenden der Stadtverwaltung Waldshut-Tiengen Schulungen zum Thema Energiesparen, Klimaschutz und Nachhaltigkeit erhalten und Bewusstsein für diese Themen geschaffen wird. Die Mitarbeitenden lernen nicht nur, wie sie in ihrem Arbeitsumfeld im Büro, im Bauhof, im Kindergarten oder in der Schule auf Energiesparen achten, sondern tragen ihr Wissen auch in die Familie und das private Umfeld. So wirken sie auf weitere Energieeinsparungen und das Interesse für Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsthemen in der Stadt ein.

Zielgruppe dieser Maßnahme sind alle Angestellten der Stadt Waldshut-Tiengen. Dazu gehören neben den Verwaltungsmitarbeitenden auch die Mitarbeitenden des Bauhofs sowie Erzieher, Lehr- und Betreuungskräfte in den Einrichtungen der Stadt.

Durch die Schulung und Sensibilisierung sollen Energiesparmaßnahmen und ein optimiertes Nutzerverhalten der Mitarbeitenden umgesetzt werden. Die möglichen Schulungsinhalte sind vielfältig und reichen von den klassischen Energiesparthemen Heizung, Beleuchtung und Computernutzung hin zu Wasser und Mobilität.

Langfristig kann die Maßnahme dazu beitragen, dass die Energie- und Wasserverbräuche der kommunalen Gebäude sinken, umwelt- und ressourcenschonend mit Materialien umgegangen wird, auf nachhaltige Beschaffung von Büromaterial oder Ausstattung geachtet wird und dass weitere Energieeinsparpotenziale erkannt werden.

Energieagenturen, kommunale Energieversorger oder zertifizierte Energieberater können für Schulungen oder Lehrmaterialien angefragt werden.

Die Schulungen könnten regelmäßig, z.B. zweimal jährlich, stattfinden oder über digitale E-Learning-Plattformen bereitgestellt werden. Sollte die Stadtverwaltung eine E-Learning-Plattform nutzen wollen, könnten Synergieeffekte mit den Stadtwerken Waldshut-Tiengen geprüft werden, die bereits ein solches Schulungsportal zum Thema Energiesparen nutzen. Zu berücksichtigen wären in diesem Fall Details zu Datenschutz und Lizenzen.

Handlungsschritte		Zeitplan				Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Passende Schulungsangebote für die Zielgruppe analysieren																
2	In Abstimmung mit der Verwaltung das Schulungsformat und die Themen auswählen																
3	Durchführung der Schulungen (vor Ort) oder Aufbau einer E-Learning-Plattform (digital)																
4	Evaluiierung und ggf. Optimierung des Schulungsangebots																
5	Fortlaufende Umsetzung der Energiesparmaßnahmen und des geänderten Nutzerverhaltens																
6	Ermittlung, Darstellung und Kommunikation der erfolgreichen Einsparungen und Veränderungen																

CO₂-Einsparpotenzial

CO₂-Einsparpotenzial: 125 t/Jahr

Annahmen zur Berechnung:

- > Durchschnittlich 5 % des jährlichen Wärme- und Stromverbrauchs der öffentlichen Liegenschaften können durch verändertes Nutzerverhalten eingespart werden.
- > Strom- und Wärmeverbrauch der städtischen Liegenschaften (ohne Straßenbeleuchtung): 10.813.000 kWh/Jahr
- > Emissionsfaktor Strom: 0,478 kg CO₂/kWh
- > Wärmeemissionsfaktor der städtischen Liegenschaften: 0,174 kg CO₂/kWh

Kosten

- > Fortbildungskosten ca. 3.000 €/Jahr
- > Gegebenenfalls Lizenz- und Nutzungskosten für ein E-Learning-Portal
- > Gegebenenfalls erhöhte Personalkosten
- > Kosten für Messgeräte
- > Eventuell Kosten für PC-gesteuerte Erfassung von Verbrauchsdaten (Energiemanagement)

Risiken und Hemmnisse

- > Mangelndes Interesse oder fehlende Motivation der städtischen Mitarbeitenden
- > Keine Umsetzung der Schulungsinhalte

Erfolgsindikatoren

- > Erfolgreiche Teilnahme aller Mitarbeitenden an Schulungen
- > Hohe Motivation und Freude der Mitarbeitenden am Energiesparen
- > Sichtbare und messbare Energie- und Ressourceneinsparungen in städtischen Liegenschaften

Akteure

- > Stadtverwaltung
- > Klimaschutzmanagement
- > Hausmeister
- > Bauamt
- > Energieversorger
- > Energieagentur

Folgemaßnahmen

- > Optimierung der Gebäudetechnik
- > Detaillierte Erfassung der Energieströme
- > Interaktive Energiesparprojekte an Schulen und Kindergärten
- > Gewinnspiele in der Verwaltung oder an Schulen zum Energiesparen

Lokale Nachhaltigkeit

- > Aufbau einer umfassenden Energiekompetenz
- > Langfristige Energie- und Kosteneinsparungen

6.3 Überblick und Zieldefinition der Top-Maßnahmen nach Handlungsfeldern

Klimaschutzkonzept Waldshut-Tiengen Maßnahmenüberblick zur Zieleffinition		Stadt		Bürger	badenova <i>Energie. Tag für Tag</i>
		Industrie und Gewerbe		Energieversorger	

Nr	Maßnahme	Handlungsfeld	Treiber	Ziele	CO ₂ -Einsparziel	Zeitpunkt, ab wann Einsparung wirkt
1	Erstellung einer Sanierungsstrategie für die städtischen Liegenschaften	Energieeffizienz / Energieeinsparung		Erstellung von Sanierungsfahrplänen und sukzessive Sanierung aller öffentlichen Liegenschaften > Der Sanierungsfahrplan ist öffentlich zugänglich und plant die sukzessiven Sanierungsmaßnahmen aller städtischen Liegenschaften > Verbesserung von Gebäudehülle und Gebäudetechnik	CO₂-Einsparpotenzial: ca. 600 t/Jahr Annahmen: > Senkung des Wärmeverbrauchs um 50%	Langfristig (8-16 Jahre)

Nr	Maßnahme	Handlungsfeld	Treiber	Ziele	CO ₂ -Einsparziel	Zeitpunkt, ab wann Einsparung wirkt
2	Aufbau eines Energiemanagementsystems für städtische Liegenschaften			Durch ein Energiecontrolling werden die Energieverbräuche der städtischen Liegenschaften regelmäßig erfasst, ausgewertet und in ein Energiemanagementsystem überführt. > Mindestens jährliches Reporting zum Energieverbrauch der städtischen Liegenschaften, um den Fortschritt der Klimaschutzmaßnahmen aufzuzeigen > Einsparpotentiale aufdecken, Energieeffizienz steigern und Energieverbräuche senken	CO₂-Einsparpotenzial: indirekt, nicht zu beziffern	Kurzfristig (1-3 Jahre)
3	Vollständige Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED	Energieeffizienz / Energieeinsparung		Sukzessive Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf effiziente LED-Leuchten > Umrüstung der HQL-, NAV- und SPX-Leuchten auf LED und Installation moderner Regelungstechnik > Regelmäßige Prüfung der Wirtschaftlichkeit zur Umstellung der 70W- und 50W-NAV-Leuchten	CO₂-Einsparpotenzial: ca. 426 t/Jahr Annahmen: > Vollständige Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik bis 2040 > Einsparung von ca. 35 % des Stromverbrauchs gegenüber 2019 > Einsparung von 326 MWh/Jahr (bei 10 Betriebsstunden pro Tag) > Emissionsfaktor Strom 2019: 0,478 kg CO₂/kWh > Emissionsfaktor Strom 2040: 0,032 kg CO₂/kWh	Langfristig (8-16 Jahre)

Nr	Maßnahme	Handlungsfeld	Treiber	Ziele	CO ₂ -Einsparziel	Zeitpunkt, ab wann Einsparung wirkt
4	Aufbau eines Wärmenetzes mit 100 % erneuerbaren Energien			> Machbarkeitsuntersuchung zum Aufbau eines Wärmenetzes auf Basis 100% erneuerbarer Energien > Begleitung der Maßnahme durch Öffentlichkeitsarbeit	CO ₂ -Einsparpotenzial: nicht bezifferbar	Mittelfristig (4-7 Jahre)
5	Umstellung vorhandener Wärmenetze auf erneuerbare Energien	Energieeffizienz / Energetische Sanierung		> Erstellen von Transformationsplänen für die bestehenden Wärmenetze > Schrittweise Dekarbonisierung der bestehenden Netze > Begleitung der Maßnahme durch Öffentlichkeitsarbeit	CO ₂ -Einsparpotenzial: ca. 3700 t/Jahr > Wärmeabsatz aus Fernwärme & KWK im Jahr 2019: 26.746 MWh > Umstellung der Fernwärme auf Umweltwärme (Luft-Wasser-WP) JAZ: 3 > Emissionsfaktor Fernwärme: 0,150 kg CO₂/kWh, Emissionsfaktor Umweltwärme (Projektion 2040): 0,01 kg CO₂/kWh	Mittelfristig (4-7 Jahre)

Nr	Maßnahme	Handlungsfeld	Treiber	Ziele	CO ₂ -Einsparziel	Zeitpunkt, ab wann Einsparung wirkt
6	Nutzung von Potentialen bei der Vernetzung von Industriebetrieben			Mindestens fünf Betriebe aus Waldshut-Tiengen schließen sich zu einem Unternehmens- und Praxisnetzwerk mit folgender Zielsetzung zusammen: > Vernetzung und Kennenlernen (benachbarter) Unternehmen und Betriebe > Praxisaustausch zu energetischen Fragestellungen und Lösungen anhand bereits umgesetzter Projekte bei den Teilnehmern („vom Nachbarbetrieb lernen“) > Aufbau von Fachwissen insbesondere zum Thema Energie	CO ₂ -Einsparpotenzial: nicht bezifferbar	Mittelfristig (4-7 Jahre)
7	Entwicklung eines Quartiers-Stromspeicherkonzepts	Erneuerbare Energien		Planung und Installation eines intelligenten Quartiers-Stromspeichers an einem geeigneten Standort in Waldshut-Tiengen > Speicherung der lokal erzeugten erneuerbaren Energien > Nutzung des lokal erzeugten Stroms vor Ort > Die Stromversorgung in Waldshut-Tiengen kann hiermit verstärkt regenerativ und autark erfolgen.	CO ₂ -Einsparpotenzial: indirekt, nicht zu beziffern	Langfristig (8-16 Jahre)
8	Informationsveranstaltungen zu Photovoltaik und Speichertechnologien			Signifikante Steigerung der lokalen Stromerzeugung aus Photovoltaik auf 25 % des Stromverbrauchs der gesamten Stadt Waldshut-Tiengen bis zum Jahr 2030 > Installation von PV-Anlagen auf Dächern in Waldshut-Tiengen > Kopplung mit PV-Speichern zur Eigenstromnutzung > Organisation halbjährlich stattfindender Informationsveranstaltungen zum Thema PV-Anlagen und Eigenstromnutzung	CO₂-Einsparpotenzial: ca. 7.820 t/Jahr Annahmen: > 25 % des Stromverbrauchs in Waldshut-Tiengen werden bis 2030 bilanziell durch PV-Strom gedeckt. Zum Vergleich: Im Jahr 2019 betrug der Anteil 9 %. > Zusätzliche Stromproduktion aus PV gegenüber 2019: ca. 17.850 MWh/Jahr > Emissionsfaktoren: deutscher Strommix: 0,478 kg CO₂/kWh; PV-Strom: 0,040 kg CO₂/kWh	Langfristig (8-16 Jahre)

Nr	Maßnahme	Handlungsfeld	Treiber	Ziele	CO ₂ -Einsparziel	Zeitpunkt, ab wann Einsparung wirkt
9	Unterstützung der umweltfreundlichen Mobilität durch Betriebe	Mobilität		Reduzierung des Individualverkehrs der Berufspendler durch Verbesserung der Infrastruktur und Angebote durch Betriebe > Organisation von gemeinschaftlichen Fahrten (Zielgröße: Mindestens 3 Personen je Auto) > Prüfung der Einrichtung eines Bürgerbusses zu den Arbeitsplätzen > Förderung zum Umstieg der Mitarbeiter aufs Fahrrad > Förderung zum Umstieg auf ÖPNV	CO₂-Einsparpotenzial: ca. 57 t/Jahr Annahmen: > Erhöhung der Personenanzahl von durchschnittlich 1,5 auf 3 je Auto u. Fahrgemeinschaft > Durchschnittliche Anfahrt (einfach): 15 km pro Tag > Arbeitstage: 230 Tage pro Jahr > Emissionsfaktoren: PKW: durchschnittlich 0,166 kg CO₂/Pkm > Bildung von 50 Fahrgemeinschaften: CO₂-Ausstoß reduziert sich dauerhaft um 57 t/Jahr	Kurzfristig (1-3 Jahre)
10	Nutzung von Elektrofahrzeugen im Fuhrpark der Stadt			Umstellung auf Elektrofahrzeuge der dafür geeigneten Fahrzeuge im Fuhrpark der Stadt > Elektrifizierung von 25 Fahrzeugen bis 2028 entsprechend der Empfehlung aus dem Elektromobilitätskonzept der Stadt Waldshut-Tiengen > Die E-Autos werden zu 100 % mit Ökostrom betrieben > Einbindung der Elektroautos in das Car-Sharing > Bei anstehenden Neuanschaffungen von Fahrzeugen wird geprüft, ob ein Ersatz durch Elektrofahrzeuge möglich ist. > Schulung der Mitarbeiter der Stadt zum Betrieb der Elektrofahrzeuge > Begleitung der Maßnahme durch Öffentlichkeitsarbeit	CO₂-Einsparpotenzial: ca. 43 t/Jahr Annahmen: > Die CO₂-Einsparung durch Elektrifizierung der empfohlenen Fahrzeuge wurde gemäß der Fuhrparkanalyse aus dem Elektromobilitätskonzept der Stadt übernommen. > Von den zur Elektrifizierung empfohlenen 25 Fahrzeugen lagen für 21 Daten zum Verbrauch vor. Bei Elektrifizierung dieser 21 Fahrzeuge könnten insgesamt 43 t CO₂ pro Jahr eingespart werden.	Kurzfristig (1-3 Jahre)

Nr	Maßnahme	Handlungsfeld	Treiber	Ziele	CO ₂ -Einsparziel	Zeitpunkt, ab wann Einsparung wirkt
11	Durchgängiges Radwegenetz in der Stadt und zu umliegenden Gemeinden			Reduzierung des Individualverkehrs mit Pkw durch den Umstieg auf das Fahrrad > Aufbau eines durchgängigen Radwegenetzes (Lückenschluss) in der Stadt, zwischen den Ortsteilen und zu den Nachbargemeinden > Errichtung von wettergeschützten Abstellmöglichkeiten an öffentlichen Einrichtungen, Bahn- und Bushaltestellen > Veröffentlichung des Radwegeplans auf der städtischen Homepage und als Karte > Elektronische Aufbereitung der Radwegekarten für Smartphones	> CO₂-Einsparpotenzial: ca. 630 t/Jahr > Annahmen: > 25 % der 8.295 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Wohnort (Stand 2023) steigen für die tägliche Pendelstrecke vom Pkw auf das Fahrrad um > Tägliche Pendelstrecke: 8 km (hin und zurück) > 230 Arbeitstage pro Jahr > Emissionsfaktor Pkw: 0,165 kg CO₂/km	Mittelfristig (4-7 Jahre)
12	Einrichtung weiterer Elektrotankstellen	Mobilität		Errichtung von Ladesäulen an zentralen und verkehrsgünstigen Standorten in der Stadt > Errichtung von 10-15 Ladesäulen > Vernetzung mit Unternehmen, die Ladesäulen im Stadtgebiet aufbauen oder bereits betreiben > Begleitung der Maßnahme durch Öffentlichkeitsarbeit	CO₂-Einsparpotenzial: indirekt, nicht zu beziffern	Kurzfristig (1-3 Jahre)

Nr	Maßnahme	Handlungsfeld	Treiber	Ziele	CO ₂ -Einsparziel	Zeitpunkt, ab wann Einsparung wirkt
13	Vernetzung der klimafreundlichen Verkehrsmittel			Erhöhung der Nutzung klimafreundlicher Verkehrsmittel > Erstellung eines Konzepts zur Verbesserung der intermodalen Mobilität > Einrichtung verkehrsmittelübergreifender Mobilitätsstationen: Vereinfachung des Umstiegs vom Pkw auf ÖPNV, Fahrrad oder Carsharing > Ausstattung dieser „Mobilitätsstationen“ mit überdachten Abstellmöglichkeiten für Fahrräder, Carsharing-Stationen, Ladesäulen für E-Bikes und E-Autos > Ausbau der Fahrradboxen/-ständer an Bushaltestellen > Vernetzung der Fahrpläne und Einführung eines Kombitickets zur Verknüpfung von WTV, DB und SBB > Bereitstellung von verkehrsmittelübergreifenden Informationsangeboten > Begleitung der Maßnahmen durch Informationsveranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit	CO₂-Einsparpotenzial: ca. 784 t/Jahr Annahmen: > Ausbau der Mobilitätsstationen und die Einführung eines Kombitickets führen zur stärkeren Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel (Umstieg von Pkw auf Bahn/Bus) > 25 % der Bevölkerung Waldshut-Tiengens nutzen den Pkw 10 % weniger > Durchschnittliche Fahrleistung eines Pkw pro Jahr: 12.000 km > Emissionsfaktor Pkw: 0,166 kg CO₂/Pkm, Emissionsfaktor ÖPNV: 0,058 kg CO₂/Pkm	Mittelfristig (4-7 Jahre)
14	Klimagerechte Stadtentwicklung	Öffentlichkeitsarbeit		Konzept zur Klimawandelfolgenanpassung wird erstellt. Darin können beispielsweise folgende Maßnahmen enthalten sein: > Förderung von Stadtbegrünung, wie z.B. Fassaden- oder Dachbegrünung > Bepflanzung einheimischer Bäume > Reduzierung der Flächenversiegelung > Extensive Bewirtschaftung von Grünflächen > Nachverdichtung statt neuer Baugebiete > Erhalt und Bildung von Frischluftschneisen	CO₂-Einsparpotenzial: indirekt, nicht zu beziffern	Langfristig (8-16 Jahre)

Nr	Maßnahme	Handlungsfeld	Treiber	Ziele	CO ₂ -Einsparziel	Zeitpunkt, ab wann Einsparung wirkt
15	Etablierung einer Wärmewendekampagne			Etablierung einer Kampagne zur Informationsverbreitung bzgl. der Wärmewende in Waldshut-Tiengen. Hier sollte eine Verstetigung in Form von Informationsveranstaltungen bzgl. Sanieren und erneuerbare Wärmeversorgungslösungen stattfinden > Informationen zum Thema erneuerbare Heizungslösungen zur Erfüllung des GEG in der Stadt > Informationen rund um das Thema Sanieren	CO₂-Einsparpotenzial: indirekt, nicht zu beziffern	Kurzfristig (1-3 Jahre)
16	Schulung & Sensibilisierung der Stadtverwaltung zu Energiesparen & Klimaschutz			Schulung und Sensibilisierung der städtischen Mitarbeiter (Verwaltung, Hausmeister, Bauhof, Erzieher etc.) zu Energie-, Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsthemen > Senkung der Energie- und Ressourcenverbräuche der kommunalen Liegenschaften > Vorbildfunktion der Stadtverwaltung in Bezug auf Nutzerverhalten beim Energie- und Ressourcensparen > Ziel ist die Senkung der Strom- und Wärmeverbräuche der städtischen Liegenschaften durch ein verändertes Nutzerverhalten um durchschnittlich 5 %.	CO₂-Einsparpotenzial: ca. 125 t/Jahr Annahmen: > Durchschnittlich 5 % des jährlichen Wärme- und Stromverbrauchs der öffentlichen Liegenschaften können durch verändertes Nutzerverhalten eingespart werden. > Strom- und Wärmeverbrauch der städtischen Liegenschaften (ohne Straßenbeleuchtung): 10.813.000 kWh/Jahr > Emissionsfaktor Strom: 0,478 kg CO₂/kWh, Wärmeemissionsfaktor der städtischen Liegenschaften: 0,174 kg CO₂/kWh	Kurzfristig (1-3 Jahre)

7. Methodik

7.1 Emissionsfaktoren der Stromerzeugung

Folgende Tabelle zeigt die Emissionsfaktoren, welche bei der THG-Bilanzierung des Stroms angesetzt wurden. Die Zahlen basieren auf Angaben aus dem Technikkatalog der KEA-BW (2022).

Stromerzeugung mit:	2019	2030	2040	Einheit
Strom (Bundesmix)	0,478	0,2105	0,032	t CO _{2e} /MWh
Photovoltaik	0,04	0,0345	0,03	t CO _{2e} /MWh
Biogas	0,097	0,091	0,087	t CO _{2e} /MWh
Wasserkraft	0,003	0,003	0,003	t CO _{2e} /MWh
Windkraft	0,01	0,009	0,008	t CO _{2e} /MWh
Klärgas/Deponiegas	0,051	0,0475	0,046	t CO _{2e} /MWh

Tabelle 3 – Emissionsfaktoren der Stromerzeugung

7.2 Emissionsfaktoren der Wärmeerzeugung

Tabelle 4 zeigt die Emissionsfaktoren, welche bei der THG-Bilanzierung verwendet wurden. Die Zahlen basieren auf Angaben aus dem Technikkatalog (KEA-BW, 2022). Bei der Fernwärme wurden die Emissionsfaktoren anhand der dazu eingesetzten Energieträger spezifisch für die jeweiligen Szenarien berechnet. Der Faktor für Umweltwärme wurde anhand des Stromemissionsfaktor berechnet (siehe Tabelle 3).

Energieträger	2019	2030	2040	Einheit
Abwärme	0,12	0,0375	0,036	t CO _{2e} /MWh
Geothermie	0,089	0,078	0,071	t CO _{2e} /MWh
Festbrennstoffe, Holz	0,025	0,025	0,025	t CO _{2e} /MWh
Flüssige Biomasse	0,116	0,1145	0,11	t CO _{2e} /MWh
Erdgas	0,247	0,233	0,233	t CO _{2e} /MWh
Heizöl	0,318	0,311	0,311	t CO _{2e} /MWh
Braunkohle	0,411	0,473	0,473	t CO _{2e} /MWh
Fernwärme	0,261	0,135 ¹ /0,213 ²	0,021 ¹ /0,17 ²	t CO _{2e} /MWh
Flüssiggas	0,267	0,267	0,267	t CO _{2e} /MWh
Energieholz	0,022	0,022	0,022	t CO _{2e} /MWh
Solarthermie	0,025	0,025	0,025	t CO _{2e} /MWh
Umweltwärme	0,149	0,066	0,01	t CO _{2e} /MWh

Tabelle 4 – Emissionsfaktoren der Wärmeerzeugung. ¹Gültig im Vorreiterszenario. ²Gültig im Referenzszenario.

7.3 Emissionsfaktoren im Verkehr

Folgende Tabelle zeigt die Emissionsfaktoren, welche bei der THG-Bilanzierung des Verkehrs angesetzt wurden. Die Zahlen basieren auf Angaben aus dem Technikkatalog der KEA-BW (2022).

Energieträger	2019	2030	2040	Einheit
Flüssige Biomasse	0,116	0,1145	0,11	t CO _{2e} /MWh
Benzin fossil	0,322	0,322	0,322	t CO _{2e} /MWh
Benzin bio	0,114	0,114	0,114	t CO _{2e} /MWh
Diesel fossil	0,327	0,327	0,327	t CO _{2e} /MWh
Diesel bio	0,118	0,118	0,118	t CO _{2e} /MWh
Wasserstoff	0,121	0,0435	0,04	t CO _{2e} /MWh

Tabelle 5 – Emissionsfaktoren der Treibstoffe im Verkehr

8. Abkürzungsverzeichnis

BHKW	Blockheizkraftwerk
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EU	Europäische Union
EWärmeG	Erneuerbare-Wärme-Gesetz BW
GHDI	Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie
GR	Gemeinderat
IEKK	Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept
IPCC	Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change)
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (Landesenergieagentur)
KEM	Kommunales Energiemanagement
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LED	Leuchtdiode (Light Emitting Diode)
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PV	Photovoltaik
STALA-BW	Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
THG	Treibhausgas
UMBW	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

9. Literaturverzeichnis

- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (BMUB) (2015). Die deutsche Klimaschutzpolitik. Abgerufen am 15. Juni 2015: <http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimapolitik-der-bundesregierung/>
- BUNDESREGIERUNG (2010). Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung.
- DEUTSCHE ENERGIE-AGENTUR (DENA) (2019). dena- GEBÄUDEREPORT KOMPAKT 2019: Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand. *dena*. Berlin.
- EUROPEAN COMMISSION (2015). Climate Action: The 2020 climate and Energy Package. Abgerufen am 25. Juni 2015: http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.html
- EUROPEAN COMMISSION (2021). European Green Deal: Commission proposes transformation of EU economy. Zuletzt abgerufen im August 2022 unter https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_enand_society_to_meet_climate_ambitions
- EUROPÄISCHES PARLAMENT (2022). Was versteht man unter Klimaneutralität und wie kann diese bis 2050 erreicht werden? Zuletzt abgerufen im September 2022 unter <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20190926STO62270/was-versteht-man-unter-klimaneutralitat>.
- GUGEL, B., HERTLE, H. UND PAAR, A. (2011). Kapitel B. *Klimaschutz in Kommunen: Praxisleitfaden*. Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, Berlin.
- INSTITUT FÜR ENERGIE- UND UMWELTFORSCHUNG (IFEU), 2022. BICO2 BW: CO2-Bilanzierungstool für Kommunen in Baden-Württemberg für die Jahre 2009 bis 2019. Version 2.10.1 [Online]. INFAS, DLR, IVT UND INFAS 360 (2018). Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur. Bonn, Berlin.
- INFAS, DLR, IVT UND INFAS 360 (2018). Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur. Bonn, Berlin.
- IPCC (2001). Working Group III: Mitigation. *IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001*. Abgerufen am 15. Juni 2015: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg3/index.php?idp=57>
- KLIMA-BÜNDNIS (2015). Unsere Ziele: Klimaschutz. Abgerufen am 15. Juni 2015: <http://www.klimabuendnis.org/our-objectives0.0.html?&L=1>
- KLIMASCHUTZ- UND ENERGIEAGENTUR BADEN-WÜRTTEMBERG (KEA-BW) (2022). Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung in Baden-Württemberg. Stuttgart.
- LAND BADEN-WÜRTTEMBERG (2014). Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Baden-Württemberg (IEKK): Beschlussfassung vom 15. Juli 2014.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG (UMBW) UND STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (STALA BW) (2014). Energiebericht 2014.

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG (UMBW)
 (2015). Energiewende – 50-80-90. Abgerufen am 15. Juni 2015: <https://energie-wende.baden-wuerttemberg.de/de/startseite>

NITSCH (2017). Energie- und Klimaschutzziele 2030: Abgerufen am 01.09.2022
[https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/4_Klima/Klimaschutz/170928_Endbericht_Energie- und Klimaschutz-
 ziele_2030.pdf](https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/4_Klima/Klimaschutz/170928_Endbericht_Energie-_und_Klimaschutz-ziele_2030.pdf)

NITSCH, DR. J. UND MAGOSCH, M. (2021). Baden-Württemberg Klimaneutral 2040: Erforderlicher Ausbau der Erneuerbaren Energien. *Plattform Erneuerbare Energien Baden-Württemberg e.V.* Stuttgart.

PROGNOS AG, ENERGIEWIRTSCHAFTLICHES INSTITUT AND DER UNIVERSITÄT KÖLN (EWI) UND GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTLICHE STRUKTURFORSCHUNG MBH (GWS) (2014). Entwicklung der Energiemärkte- Energiereferenzprognose- Endbericht. *Projekt Nr. 57/12 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Berlin.* Basel/Köln/Osnabrück.

UMWELTBUNDESAMT (2021). Treibhausgasneutralität in Kommunen: Abgerufen am 25.08.2022 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-07-02_factsheet_treibhausgasneutralitaet_in_kommunen_0.pdf

Dieser Bericht wurde erstellt & aktualisiert durch

badenovaNETZE GmbH
Tullastraße 61
79108 Freiburg



Ihr Kontakt

Daniel Baumann
Integrierte Infrastrukturplanung
d.baumann@badenovanetze.de
Telefon: 0761 279-2315

Simone Stöhr-Stojakovic
Integrierte Infrastrukturplanung
simone.stoehr-stojakovic@badenovanetze.de
Telefon: 0761 279-1107