

Metzingen will **2!**

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Metzingen (*KliM*)

Schlussbericht

IER Universität Stuttgart
IFK Universität Stuttgart
LBP Universität Stuttgart
ZIRIUS Universität Stuttgart
ITT DLR Stuttgart

GEFÖRDERT DURCH:



Unterstützung durch



„Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Metzingen (KliM)“

- *Schlussbericht*

Autoren:

Lukasz Brodecki, Ulrich Fahl, Jan Tomaschek (IER, Universität Stuttgart.)

Aliah Salah, Benjamin Schober, Andreas Siebenlist (IFK, Universität Stuttgart)

Michael Baumann, Roberta Graf (LBP, Universität Stuttgart)

Wolfgang Hauser, Christian León (ZIRIUS, Universität Stuttgart)

Uwe Pfenning (ITT, DLR Stuttgart)

Zur formalen Vorgehensweise sei noch angemerkt, dass im Folgenden ausschließlich die männliche Form des Substantivs verwendet wird. Dies dient lediglich der Erleichterung des Leseflusses und soll keinerlei Hinweis auf eine geschlechtsspezifische Bevorzugung darstellen. Es sind stets beide Geschlechter gleichermaßen gemeint.

Förderkennzeichen: 03K01483

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	IX
0 AKTIONSPLAN KLIM MIT HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	1
0.1 HANDLUNGSFELD „ÜBERGREIFENDE MAßNAHMEN“ (Ü)	4
0.2 HANDLUNGSFELD „WÄRME“ (W)	5
0.3 HANDLUNGSFELD „STROM“ (S)	6
0.4 HANDLUNGSFELD „MOBILITÄT“ (M)	7
0.5 HANDLUNGSFELD „ERNEUERBARE ENERGIEEN“ (E).....	8
1 EINLEITUNG	9
1.1 ENERGIE- UND KLIMAPOLITIK IN BADEN-WÜRTTEMBERG, DEUTSCHLAND, EUROPA UND WELTWEIT	9
1.2 INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT DER STADT METZINGEN	11
1.3 AUFBAU DES INTEGRIERTEN KLIMASCHUTZKONZEPTES <i>KLIM</i>	12
2 BESTANDSAUFNAHME FÜR METZINGEN.....	13
2.1 BASIS- UND STRUKTURDATEN DER STADT METZINGEN	13
2.1.1 <i>Gebäudebestand</i>	14
2.1.2 <i>Heizsysteme und Energiequellen</i>	14
2.2 BISHERIGE KONKRETE BEITRÄGE ZUM KLIMASCHUTZ IN METZINGEN	14
2.3 ENERGIE- UND CO ₂ -BILANZ 2012	17
2.3.1 <i>Bilanzierungsmethode</i>	18
2.3.2 <i>Datengrundlage</i>	19
2.3.3 <i>Berechnung der energiebedingten CO₂-Emissionen</i>	20
2.3.4 <i>Endenergienachfrage 2012 in Metzingen</i>	21
2.3.5 <i>CO₂-Emissionen 2012 in Metzingen</i>	24
3 BÜRGERBETEILIGUNGEN ZUM KLIMASCHUTZKONZEPT METZINGEN.....	27
3.1 KONZEPT- UND PROJEKTBETEILIGUNG VON BÜRGER*INNEN	27
3.2 OBJEKTIVE UND SUBJEKTIVE BETROFFENHEITSLAGEN ZUM KLIMAWANDEL IN METZINGEN	27
3.3 INSTITUTIONALISIERTE FORMEN DER BÜRGERBETEILIGUNG BEIM KLIMASCHUTZ	33
3.3.1 <i>Die Aktivitäten des Gemeinderates zum Klimaschutz</i>	33
3.3.2 <i>Der AKE als informelles Format von Beteiligung fachkundiger Bürger</i>	33
3.4 NEUE FORMATE DER BÜRGERBETEILIGUNG ZUM KLIMASCHUTZ	34
3.4.1 <i>Bürgerinformation I mit Workshop</i>	34
3.4.2 <i>Bürgergutachten</i>	35
3.4.3 <i>Schüler- und Jugendgutachten</i>	37
3.4.4 <i>Bürgerinformation II als Abschlussveranstaltung</i>	38
4 INTEGRIERTE SZENARIOANALYSE	39
4.1 POTENZIALE ERNEUERBARER ENERGIEEN	40
4.2 REFERENZSZENARIO	43
4.3 KLIMASCHUTZSZENARIO 2 TONNEN PRO KOPF UND JAHR (KLIMA 2T)	46
4.4 KLIMASCHUTZSZENARIO 90 % CO ₂ -MINDERUNG BIS 2050 (KLIMA 90%).....	48
4.5 SZENARIENVERGLEICH	49

5	MAßNAHMENKATALOG.....	55
5.1	MAßNAHMENSTECKBRIEF UND BEWERTUNGSMETHODIK	55
5.2	MAßNAHMENÜBERSICHT.....	59
5.2.1	<i>Handlungsfeld I „Übergreifende Maßnahmen“ (Ü).....</i>	<i>61</i>
5.2.2	<i>Handlungsfeld II „Wärme“ (W).....</i>	<i>75</i>
5.2.3	<i>Handlungsfeld III „Strom“ (S)</i>	<i>91</i>
5.2.4	<i>Handlungsfeld IV „Mobilität“ (M)</i>	<i>105</i>
5.2.5	<i>Handlungsfeld V „Erneuerbare Energien“ (E).....</i>	<i>119</i>
5.3	FAMILIE METZINGER IST AKTEUR IN KLIM!	132
6	KONZEPT ZUR ÖFFENTLICHKEITSARBEIT.....	135
6.1	ZIELE DER ÖFFENTLICHKEITSARBEIT.....	135
6.2	UMSETZUNG DER ÖFFENTLICHKEITSARBEIT.....	135
6.2.1	<i>Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz als Querschnittsaufgabe in der Verwaltung.....</i>	<i>136</i>
6.2.2	<i>Organisation und Struktur der Öffentlichkeitsarbeit</i>	<i>137</i>
7	CONTROLLING UND MONITORING KONZEPT	139
	ANHANG	142

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Steckbrief für die Stadt Metzingen 2012	13
Abbildung 2	Endenergiebasierte Territorialbilanz (Quelle: IFEU)	19
Abbildung 3	Endenergieverbrauch in Metzingen in 2012 nach Sektoren	22
Abbildung 4	Endenergieverbrauch in Metzingen in 2012 nach Energieträgern.....	23
Abbildung 5	Endenergiebasierte Territorialbilanz: Energiebedingte CO ₂ -Emissionen in Metzingen in 2012 nach Sektoren (ohne Witterungskorrektur)	24
Abbildung 6	Endenergiebasierte Territorialbilanz: Energiebedingte CO ₂ -Emissionen in Metzingen in 2012 nach Energieträgern (ohne Witterungskorrektur).....	25
Abbildung 7	Kognitive Muster zum Klimaschutz und Energiewende	31
Abbildung 8	Potenzialbegriffe [2]	40
Abbildung 9	Potenziale Erneuerbarer Energien und bereits erfolgte Nutzung im Jahr 2012 in Metzingen	41
Abbildung 10	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren in Metzingen von 2012 bis 2050 (Referenzszenario)	44
Abbildung 11	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in Metzingen von 2012 bis 2050 (Referenzszenario)	45
Abbildung 12	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in Metzingen von 2012 bis 2050 (Referenzszenario)	45
Abbildung 13	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in Metzingen von 2012 bis 2050 (Klima 2T Szenario).....	46
Abbildung 14	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in Metzingen bis 2050 im Klima 2T Szenario im Vergleich zum Referenzszenario.....	47
Abbildung 15	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in Metzingen von 2012 bis 2050 (Klima 90% Szenario).....	49
Abbildung 16	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren in Metzingen von 2012 bis 2050 im Szenariovergleich.....	50
Abbildung 17	Differenzen zwischen Referenzszenario und Klima 2T / Klima 90% Szenario bezüglich Endenergieverbrauch nach Energieträgern	51
Abbildung 18	Entwicklung der Nutzung erneuerbarer Energien in Metzingen von 2012 bis 2050 im Szenariovergleich	51
Abbildung 19	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in Metzingen von 2012 bis 2050 im Szenariovergleich	52
Abbildung 20	Aufbau eines Maßnahmensteckbriefes	56
Abbildung 21	Klimaschutzslogan und Logo für die Stadt Metzingen	137

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Übersicht der Maßnahmen in den <i>KliM</i> Handlungsfeldern	3
Tabelle 2	Ziele zur Reduktion des Endenergieverbrauchs (EEV) auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene bis 2050.....	10
Tabelle 3	Ziele zum Anteil der erneuerbaren Energiegewinnung auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene bis 2050.....	11
Tabelle 4	Ziele zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen (THG) auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene bis 2050.....	11
Tabelle 5	Nutzung und Planungen von Anlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energien	15
Tabelle 6	Verwendete Heizungssysteme und Wärmenergien in den Haushalten von Metzingen....	15
Tabelle 7	Annahmen zum zukünftigen Energieverbrauch in Haushalten.....	16
Tabelle 8	Nutzung von Unterhaltungs- und Haushaltsgeräten	16
Tabelle 9	Zentrale Ausbaupfade als Ergebnis der Bürgerumfrage (Ranking).....	17
Tabelle 10	Datenquellen zur Erstellung der Energiebilanz für Metzingen nach Sektor und Kategorie.....	20
Tabelle 11	Energieträger und Datenquellen	20
Tabelle 12	CO ₂ -Emissionsfaktoren 2012 nach Energieträgern (ohne Vorkette).....	21
Tabelle 13	Endenergieverbrauch (EEV) nach Strom, Wärme und Kraftstoffe sowie der Anteil erneuerbarer Energien (EE) in Metzingen in 2012.....	22
Tabelle 14	Struktur des Endenergieverbrauchs in Metzingen im Vergleich zum Land Baden-Württemberg.....	23
Tabelle 15	Erwartete negative Folgen des Klimawandels für Metzingen (Bürgerumfrage Metzingen 2015).....	28
Tabelle 16	Gewünschte Informationen zum lokalen Klimaschutz durch die zuständigen Akteure und Stellen	29
Tabelle 17	Wichtigste Argumente Pro & Contra die Energiewende	29
Tabelle 18	Übersicht der für einen erfolgreichen Klimaschutzbeitrag als erforderlich empfundenen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien	32
Tabelle 19	Annahmen zum Strommixfaktor für das Referenzszenario	44
Tabelle 20	Annahmen zum Strommixfaktor für das Klima 90% Szenario	48
Tabelle 21	Zusammenfassung der Ergebnisse der Szenarioanalysen.....	52
Tabelle 22	Bewertung des Klimaschutzbeitrags.....	58
Tabelle 23	Übersicht der Maßnahmen in den <i>KliM</i> Handlungsfeldern	60
Tabelle 24	Daten Klärschlammvergasungsanlage in Balingen	146
Tabelle 25	Bei der Bürgerveranstaltung im November 2015 mit diskutierte Vorschläge für Klimaschutzmaßnahmen in Metzingen.....	147
Tabelle 26	Endenergieverbrauch 2012 in Metzingen [MWh]	148
Tabelle 27	CO ₂ -Emissionen 2012 in Metzingen nach Territorialbilanz [t CO ₂]	149
Tabelle 28	CO ₂ -Emissionen für die Stützjahre für das Klima 2T Szenario in Tonnen	150
Tabelle 29	CO ₂ -Emissionen für die Stützjahre für das Klima 90% Szenario in Tonnen	150

Verzeichnis der Maßnahmensteckbriefe

Übergreifende Maßnahmen (Ü)

Ü-1	Gesamtkonzept Öffentlichkeitsarbeit zum lokalen Klimaschutz	62
Ü-2	Navigationsziel Klimaschutz	63
Ü-3	Klimaschutz und Energiewende an Schulen	64
Ü-4	Klimaschutz – Steuermann/-frau	68
Ü-5	Weiterbildung von Fachleuten und Gründung eines Runden Tisches als Austauschplattform.....	70
Ü-6	Finanzierungsinstrument für Klimaschutz	72

Wärme (W)

W-1	Sanierungsoptionen	76
W-2	Ausbau des Wärmenetzes und Erhöhung des Erneuerbaren Anteils der Nahwärme	78
W-3	Thermografie-Aktion	80
W-4	Wärmespeicher	82
W-5	Gebäudesanierung Leuchtturm	84
W-6	Lokale Energieberatung	86
W-7	Erstellung eines Abwärme- und Wärmekatasters	88

Strom (S)

S-1	Photovoltaik-Ausbau	92
S-2	Batteriespeicher	94
S-3	Beschleunigte Modernisierung der Straßenbeleuchtung	96
S-4	Parkplätze mit Stromanschluss für Elektroautos	98
S-5	Energie sparen	100
S-6	Heizungsumwälzpumpen	102

Mobilität (M)

M-1	Kombination von ÖPNV und Fahrrad stärken	106
M-2	Rad- und Fußwege attraktiver (kinderfreundlicher) gestalten	108
M-3	Ausbau der Abstellmöglichkeiten für Fahrräder	110
M-4	Einrichtung einer „Bannmeile“ vor Kindergärten und Schulen	112
M-5	Elektromobilität / Solare Mobilität	114
M-6	Betriebliches Mobilitätsmanagement	116

Erneuerbare Energien (E)

E-1	Solare Wärmeinsel und Gebäudesanierung	120
E-2	Solardach- und Solarflächen-Programm	122
E-3	Energiekonzepte für Neubau- und Gewerbegebiete	124
E-4	Abwasserwärmenutzung	126
E-5	Oberflächennahe Erdwärmenutzung	128
E-6	Klärschlammvergasung	130

Zusammenfassung

Zielsetzung

Vor dem Hintergrund des gegenwärtigen Klimawandels, endlicher Ressourcen, steigender Energiepreise, der Diskussionen um die Versorgungssicherheit im Energiebereich und der Bemühungen um einen nachhaltigen Umgang mit Natur und Umwelt hat sich die Stadt Metzingen entschlossen, ein integriertes Klimaschutzkonzept zu erarbeiten, im Folgenden KliM genannt. Die Stadt Metzingen hat dazu das Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER) der Universität Stuttgart beauftragt. Das IER Stuttgart hat das Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (IFK), den Lehrstuhl für Bauphysik, Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung (LBP-GaBi), und das Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung (ZIRIUS) der Universität Stuttgart sowie das Institut für Technische Thermodynamik (ITT) am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) für spezifische Themen mit in die Erarbeitung eingebunden. Eingebunden waren in Metzingen zudem die Stadtwerke Metzingen und der Arbeitskreis Klima und Energie (AKE) Metzingen, die wichtige Grundlagen bereitgestellt und Austauschmöglichkeiten für die Maßnahmenentwicklung geboten haben. Ebenso war eine Partizipation der Bevölkerung über einen Maßnahmen Workshop, eine Fragebogen gestützte Bürgerumfrage und eine Abschlussveranstaltung Teil der Konzepterstellung.

Vorgehensweise

Auf der Grundlage der für Metzingen schon vorliegenden Arbeiten und Beschlüsse beruht die Vorgehensweise für die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes für Metzingen auf einem ganzheitlichen Ansatz, bei dem die drei Bereiche Wärme, Strom und Mobilität im Hinblick auf ihre Beiträge zu Energieeffizienz und Klimaschutz betrachtet werden. Die Vorgehensweise ist in deutlich unterscheidbare ‚Module‘ unterteilt. Dabei geht das Konzept davon aus, dass die Maßnahmen und Lösungen (Strategien) auf der Basis einer sorgfältigen Analyse der gegenwärtigen Situation und Strukturen (Ausgangssituation) erarbeitet und bewertet werden. Dazu erfolgten auch Gespräche und ein Austausch mit wichtigen Metzinger Akteuren und der Bevölkerung.

Bestandsaufnahme

Die Erhebung der Ausgangssituation in Metzingen beinhaltete fünf Teilaufgaben. Neben der Erhebung der bisherigen Aktivitäten in Metzingen mit Relevanz für den Klimaschutz, der Erarbeitung einer Energie- und CO₂-Bilanz für das Jahr 2012, einer Umfrage zur Energienutzung bei den Metzinger Haushalten und der Analyse des Wärmebedarfs auf Gebäudeebene mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) erfolgte auch eine detaillierte Analyse des möglichen Beitrags der erneuerbaren Energien in Metzingen. Hinsichtlich der bisherigen Aktivitäten ist der einstimmige Beschluss des Metzinger Gemeinderates zum Klima-Konsens aus dem Jahr 2012 hervorzuheben, dessen grundlegen-

de Konzeption eine Projektgruppe aus Stadtverwaltung und Stadtwerken erstellt hatte, nach ergiebiger Vorarbeit des Arbeitskreises Klima und Energie (AKE).

Energie- und CO₂-Bilanz 2012

Für die Energie- und CO₂-Bilanz wurde die Bilanzgrenze nach dem Territorialprinzip gewählt, d. h., dem Stadtgebiet wurden alle Emissionen zugeordnet, die auf einem Energieumsatz in der Stadt beruhen („Käseglockenprinzip“). Eine Ausnahme bildet der Stromverbrauch, bei dem nach dem Verursacherprinzip vorgegangen wurde. Danach werden Emissionen aus Kraftwerken, die Strom in die Stadt liefern, dem Stadtgebiet zugerechnet, obwohl die Energieumwandlung außerhalb Metzingens erfolgt. Zum Zweiten geht die Betrachtung für den Verkehr von den in Metzingen erbrachten Fahrleistungen aus. Hierauf wurden die für Deutschland geltenden spezifischen Verbräuche, differenziert nach Kfz Typen sowie Antriebskonzepten, bezogen.

Der über diese Vorgehensweise ermittelte tatsächliche Endenergieverbrauch in Metzingen beträgt im Jahr 2012 rund 563 Mio. kWh/a. Der Hauptanteil entfällt beim Endenergieverbrauch auf die Haushalte mit 33 %, gefolgt vom Verkehr mit 30 %. Bezüglich der Energieträgerstruktur ist zu erkennen, dass vor allem das Erdgas mit 33 % und die Kraftstoffe Benzin und Diesel mit zusammen 27 % den Großteil des Energieverbrauchs ausmachen. Es folgt Strom als Energieträger mit einem Anteil von 20 %. Die erneuerbaren Energien decken direkt rund 4 % des Energieverbrauchs in Metzingen. Wird berücksichtigt, dass noch rund 1,9 %-Punkte über die Stromerzeugung auch aus erneuerbaren Energien kommen, so beträgt in 2012 ihr Anteil am Energieverbrauch in Metzingen ca. 5,9 %.

Aus dem Energieverbrauchsniveau und der Energieträgerstruktur folgt, dass in Metzingen im Jahr 2012 insgesamt 159.000 t an energiebedingten CO₂-Emissionen verursacht wurden. Pro Metzinger Bürgerin bzw. Bürger sind dies 7,2 t CO₂/a. Auch hier dominieren in der sektoralen Struktur der tatsächlichen Emissionen die Haushalte mit nun 31 % und der Verkehr mit 27 %. Bei der Struktur der energiebedingten CO₂-Emissionen nach Energieträgern weisen die Kraftstoffe und die Heizöle jeweils einen Anteil von 26 % bzw. 11 % auf. Das Erdgas folgt mit einem Anteil von 24 %. Der größte Anteil der CO₂-Emissionen ist mit 36 % dem Strom zuzuschreiben. Werden die mit der Nahwärmeerzeugung verbundenen CO₂-Emissionen dem Nahwärmeverbrauch zugerechnet, so resultiert ein Anteil von 2,3 %.

Potenziale erneuerbarer Energien

Ziel der Potenzialanalyse ist es, die Handlungsspielräume einer Strom- und Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien für die Stadt Metzingen zu ermitteln. Es zeigt sich, dass die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Strombereitstellung in Metzingen insgesamt gesehen beträchtlich sind. Sie belaufen sich auf über 119 GWh (= Mio. kWh). Damit könnte der heutige Strombedarf von

Metzingen zu etwas mehr als 100 % abgedeckt werden. Die bedeutendste Rolle spielt hierbei die Photovoltaik (ohne Berücksichtigung der Flächennutzungskonkurrenz mit der Solarthermie), gefolgt von der Windkraft bzw. der Biomasse und der Wasserkraftnutzung. Geht man von einer zukünftigen Reduktion des Strombedarfs in der Stadt Metzingen um 20 % bis zum Jahr 2030 aufgrund der Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen aus, so könnten bereits bestehende Anlagen erneuerbarer Energien in Metzingen etwas mehr als 12 % des Strombedarfs decken.

Die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung in Metzingen belaufen sich auf rund 384 GWh_{th}. Dieses Potenzial reicht vollständig zu Deckung des heutigen Wärmebedarfs Metzings und übersteigt diesen sogar um 33 %. Die bedeutendste Rolle spielt hierbei die Solarthermie (ohne Berücksichtigung der Flächennutzungskonkurrenz mit der Photovoltaik), gefolgt von der Holznutzung und der Nutzung der oberflächennahen Erdwärme über Erdwärmesonden und -kollektoren. Geht man von einer zukünftigen Reduktion der Wärmenachfrage in Metzingen um 40 % bis zum Jahr 2030 aufgrund der Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen aus, so reicht die Nutzung von 45 % der Wärmepotenziale aus erneuerbaren Energien aus, um den Wärmebedarf in Metzingen decken.

Bürgerbeteiligung

Die Arbeiten und besonders die Entwicklung und Bewertung von Maßnahmen und Entwicklungsschritten zur Umsetzung von Klimaschutz, nachhaltiger Energienutzung und Versorgungssicherheit in Metzingen wurden in einem diskursiven Prozess mit den Experten aus der Stadt (Stadtverwaltung, Stadtwerke, AKE) und den Bürgerinnen und Bürgern entwickelt. Die frühzeitige Beteiligung von Bürgerschaft, Wirtschaft und Interessensverbänden führt langfristig zu einer stärkeren Unterstützung innerhalb der Metzinger Bürgerschaft und deren institutionellen Gruppen, da die Maßnahmen sowohl von den Expertinnen und Experten als auch von den Bürgerinnen und Bürgern der Stadt mit gestaltet werden konnten. Transparenz und Akzeptanz von Entscheidungen in Metzingen helfen zudem zu einer stärkeren Identifikation und Mitverantwortung der Bürgerschaft für das integrierte Klimaschutzkonzept und dessen Umsetzung.

Szenarioanalysen

Aufbauend auf den Diskussionen mit den Expert*innen und den Bürger*innen wurden die vorgeschlagenen Maßnahmen weiter entwickelt und in eine abschließende Form gebracht. Zudem wurden für die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Energieverbrauchs und der energiebedingten CO₂-Emissionen in Metzingen integrierte Szenarioanalysen durchgeführt. Hier zeigt sich, dass die auf europäischer und nationaler Ebene eingeleiteten Entwicklungen in der Energie- und Klimapolitik auch für Metzingen eine Umstrukturierung in der Energienachfrage und -versorgung hin zu einer klimaverträglicheren Struktur bewirken. Aufgabe der Metzinger Akteurinnen und Akteure sowie der Stadt

Metzingen ist es somit, diesen Prozess zu stärken und zu beschleunigen. Hierfür bestehen in den Themenbereichen Übergreifende Maßnahmen, Wärme, Strom, Mobilität und Erneuerbare Energien eine Fülle von Maßnahmen. Generell geht es dabei darum, durch den heutigen Einsatz von Kapital und Manpower den Energieverbrauch heute und in der Zukunft zu senken sowie das Angebot aus erneuerbaren Energien zu erhöhen. Es geht um die Investition in eine klimaverträgliche Zukunft.

KliM Aktionsplan

Da angesichts der derzeit bestehenden Finanzknappheit in den Kommunen davon auszugehen ist, dass nicht alle vorgeschlagenen Maßnahmen auch umgesetzt werden können, obwohl sie sich auch wirtschaftlich rechnen, wird ein Metzinger KliM Aktionsplan mit 10 kurz- und mittelfristigen Handlungsempfehlungen als klimapolitische Leitlinien präsentiert, durch deren Umsetzung ein Großteil der errechneten CO₂-Minderung erreicht werden kann. Die in Steckbriefen präsentierten 31 Maßnahmen mit hoher Priorität sind vom Projektkonsortium in drei Prioritätsabstufungen eingeordnet worden: (A) Besonders hohe Priorität; (B) Sehr hohe Priorität; (C) Hohe Priorität.

(A) Maßnahmen mit besonders hoher Priorität

In der Kategorie (A) Maßnahmen mit besonders hoher Priorität sind nach Ansicht des Projektkonsortiums für Metzingen kurz- und mittelfristig folgende Ansatzpunkte besonders wichtig, geordnet nach Handlungsfeldern:

1. Ziel der Öffentlichkeitsarbeit zum lokalen Klimaschutz in Metzingen sollte sein, das Thema Klimaschutz in der öffentlichen Medienlandschaft zu verankern (Agenda Setting) und über Vorhaben, Themen und Hintergründe zu informieren. Ein Gesamtkonzept der Öffentlichkeitsarbeit bedingt deren Anbindung an laufende Aktivitäten in den Bereichen Medien und Bürgerbeteiligung. → Handlungsfeld Übergreifende Maßnahmen Ü-1
2. Klimaschutz als Navigationsziel meint die Setzung eines Idealrahmens für Metzingen, dem konkrete Praxisprojekte sich möglichst weitgehend annähern sollten. Praktisch bewährt hat sich die Zielsetzung auf die Reduktion treibhausrelevanter Emissionen, z. B. maximal 2 Tonnen CO₂-Ausstoß je Bürger und Jahr in der Emissionsbilanz bis zum Jahr 2050. → Handlungsfeld Übergreifende Maßnahmen Ü-2
3. Eine „institutionalisierte“ Ansprechperson für Themen und Aufgaben des Klimaschutzes ist nötig, wenn dieser als zentrale kommunalpolitische Aufgabe eingeschätzt wird und seine Umsetzung von statten gehen soll. Aufgaben eines/r solchen Klimaschutz-Steuermanns/-frau in Metzingen sind die Koordination laufender und das Initiieren neuer Maßnahmen, Stellungnahmen zu klimarelevanten Dingen vor Ort und in der Verwaltung sowie die Aktivierung interessierter Bürger und von Aktivitätspotenzialen (z. B. Gewerbe, Genossenschaften). → Handlungsfeld Übergreifende Maßnahmen Ü-4

4. Bei älteren Gebäuden besteht erhebliches Potenzial zur Reduzierung des Wärmebedarfs durch verschiedene Sanierungsoptionen. Die Aufstellung einer Übersicht an potenziellen Sanierungsmaßnahmen und die jeweiligen notwendigen Randbedingungen kann den Metzinger Hausbesitzern Orientierung bei ihren Vorhaben bieten. → Handlungsfeld Wärme W-1
5. Durch den aktiven Ausbau des Nahwärmenetzes wird eine effiziente Wärmeerzeugung und -verteilung in Metzingen gefördert, was sich unter Nutzung von erneuerbaren Energien zusätzlich positiv auf die Bilanz der Treibhausgas-Emissionen in Metzingen auswirkt. → Handlungsfeld Wärme W-2
6. Schwachstellen und damit einhergehend Wärmeverluste an Gebäuden können durch Thermografieaufnahmen sichtbar gemacht werden und somit die Motivation für Sanierungsmaßnahmen in Metzingen gesteigert werden. → Handlungsfeld Wärme W-3
7. Metzingen setzt vorbildliche energetische Standards (hohe Energieeffizienz, geringe CO₂-Emissionen) beim Neubau und / oder bei der Sanierung von einem oder mehreren stadteigenen Gebäuden als Leuchtturm beispielhaft um. → Handlungsfeld Wärme W-5
8. Eine lokale Energieberatung für private Personen zählt zu den gängigen Instrumenten eines Klimaschutzkonzeptes. In einer aktiv wahrgenommenen Form hat die Energieberatung in Metzingen zur Aufgabe, über verfügbare Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien aufzuklären und zu informieren, damit den Einsatz von mit erneuerbaren Energien betriebenen Strom- und Wärmetechnologien zu erhöhen, den örtlichen Handwerkern somit neue Betätigungsfelder zu eröffnen, die individuelle Verantwortlichkeit zum sparsamen Umgang mit Energie zu fördern und insofern anteilig auch einen individuellen Bildungsbeitrag zum Klimaschutz zu leisten. → Handlungsfeld Wärme W-6
9. Als Vorstufe zum Wärmenetzausbau kann zunächst ein Wärmekataster für Metzingen erstellt werden, das Wärmedichten und die Möglichkeiten zur Abwärmenutzung der Stadt heute und zukünftig aufzeigt. → Handlungsfeld Wärme W-7
10. Über die Bereitstellung elektrischer Energie aus Solarstrahlung mittels Photovoltaikanlagen, sowohl Freiflächen- als auch Dachanlagen, kann ein entscheidender Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung für Metzingen gewährleistet werden. → Handlungsfeld Strom S-1
11. Durch die Bereitstellung von mehr Fahrradabstellplätzen im öffentlichen Raum kann in Metzingen die Verkehrsmittelwahl positiv in Richtung Fahrrad beeinflusst werden. Insbesondere bei der Neugestaltung von öffentlichen Plätzen und Straßen sollte darauf Rücksicht genommen werden. → Handlungsfeld Mobilität M-3
12. Betriebliches Mobilitätsmanagement kann die vom Betrieb erzeugten Verkehre umwelt- und sozialorientiert gestalten. Ein wichtiges Ziel des Mobilitätsmanagements ist es, auf das individuelle Verkehrsverhalten im Pendler-, Liefer-, Mitarbeiter- und Besucher- sowie

- Dienstreiseverkehr eines Betriebes einzuwirken. Dies soll für Metzingen im Hinblick auf eine stärkere Nutzung alternativer Verkehrsmittel und auf eine bewusste und wirtschaftlichere Nutzung des Pkw geschehen. → Handlungsfeld Mobilität M-6
13. Die Integration von solarthermischen Anlagen samt einer Wärmespeicherung in Neubaugebieten oder Sanierungskonzepten ermöglicht für Metzingen die Bildung von Wärmeinseln, die auf eine solare Nahwärmeversorgung zurückgreifen. Die energetische Optimierung der Gebäude muss dabei mit einer solarunterstützten Nahwärmeversorgung in Einklang gebracht werden. → Handlungsfeld Erneuerbare Energien E-1
 14. Für alle Neubau- und Gewerbegebiete in Metzingen werden im Vorfeld der Bebauungsplanverfahren Energiekonzepte mit dem Ziel erstellt, eine nachhaltige und zuverlässige Energieversorgung sicherzustellen. → Handlungsfeld Erneuerbare Energien E-3
 15. Das Abwasser als Wärmemedium kann im Winter als Wärmequelle, im Sommer als Wärmesenke eingesetzt werden. Ziel ist es, das Abwasser in Metzingen durch die Installation von Wärmeübertragern im Verbandsammler zur Wärme- und Kältebereitstellung in Gebäuden zu nutzen. → Handlungsfeld Erneuerbare Energien E-4

(B) Maßnahmen mit sehr hoher Priorität

In der Kategorie (B) Maßnahmen mit sehr hoher Priorität sind nach Ansicht des Projektkonsortiums für Metzingen kurz- und mittelfristig folgende Ansatzpunkte besonders bedeutsam, geordnet nach Handlungsfeldern:

16. Klimaschutz und Energiewende sind ein wichtiges Bildungsziel und Kulturgut als Bildungsideal. Entsprechend sind in Metzingen Curricula und Formate der Wissenschaftskommunikation zu entwickeln und konkret zu verankern. Neben schulischen Bildungsmaßnahmen sind zudem individuelle Wissens- und Informationsangebote sinnvoll. → Handlungsfeld Übergreifende Maßnahmen Ü-3
17. Ein Runder Tisch als Austauschplattform für Planer und Handwerker aus Metzingen kann etabliert werden, die im Rahmen von regelmäßigen Treffen über aktuelle Trends, Entwicklungen, Angebote im Themenbereich Energie informiert werden. → Handlungsfeld Übergreifende Maßnahmen Ü-5
18. In Zeiten schwieriger Haushaltslage kann es für Klimaschutzmaßnahmen, die sich erst mittel- oder langfristig finanziell rechnen, an den nötigen Investitionsmitteln fehlen. Mit der Nutzung von Finanzierungsinstrumenten, z. B. einem Klimafonds, kann die Umsetzung solcher Maßnahmen in Metzingen dennoch bewerkstelligt werden. → Handlungsfeld Übergreifende Maßnahmen Ü-6
19. Wärmespeicher sind eine wichtige Technologie der Energiewende insbesondere bei der Solarthermie und bei industriellen Prozessen mit hohem Wärmebedarf oder mit Abwärme.

- Ziel ist es, den Anteil der erneuerbaren Energien und von Abwärme an der Wärmeversorgung in Metzingen durch den Einsatz von Wärmespeichern weiter zu erhöhen. → Handlungsfeld Wärme W-4
20. Bei einer Kombination von erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen mit Batteriespeichersystemen muss die elektrische Energie nicht sofort verbraucht werden, sondern kann zwischengespeichert werden und so der Eigenverbrauch erheblich erhöht werden. Zudem stellen Batteriespeicher eine mögliche Alternative für den konventionellen Netzausbau dar. Hierzu kann durch einen Pilot-Stromspeicher (im Quartier) in Metzingen frühzeitig Erfahrungen gesammelt und Geschäftsmodelle entwickelt werden. → Handlungsfeld Strom S-2
 21. Bei der Straßenbeleuchtung besteht ein erhebliches Energieeinsparpotenzial durch die Modernisierung alter Leuchten. Durch einen beschleunigten und sukzessiven Ausbau kann hiermit der Stromverbrauch in Metzingen deutlich gesenkt werden. → Handlungsfeld Strom S-3
 22. Bei der Energieeinsparung geht es technisch um den Einsatz und die Verbreitung energieeffizienter Geräte, sozialpsychologisch um Verhaltenskomponenten bezüglich Suffizienz und den verantwortungsvollen Umgang mit Energie in allen Lebensbereichen. Ziel ist es, mit Information, Aufklärung, Digitalisierung, Netzwerken und selektiven Anreizen den Energiebedarf in Metzingen signifikant zu senken. → Handlungsfeld Strom S-5
 23. Neue regelbare Umwälzpumpen bieten ein großes Einsparpotenzial an elektrischer Energie in Heizungssystemen. Durch ein Förderprogramm und / oder ein Contracting-Modell wird die Verbreitung von Hocheffizienzpumpen in Metzingen deutlich beschleunigt. → Handlungsfeld Strom S-6
 24. Durch die stärkere Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) und des Fahrrads lassen sich der Energieverbrauch und die Treibhausgas-Emissionen begrenzen. Ziel ist es, in Metzingen die Schnittstellen des intermodalen Verkehrs (Bahnhof, Bus, Car-Sharing, Rad, Fuß) zu optimieren. → Handlungsfeld Mobilität M-1
 25. Durch die attraktivere Gestaltung von Rad- und Fußwegen in Metzingen kann der Anteil nichtmotorisierter Mobilität erhöht werden. Das Metzinger Radkonzept ist in diesem Zuge zu aktualisieren und weiterzuentwickeln. → Handlungsfeld Mobilität M-2
 26. Ein Großteil der städtischen Dienstfahrten kann zukünftig mit E-Fahrzeugen zurückgelegt werden. Durch die Anschaffung von verschiedenen Fahrzeugtypen (Elektro-/ Hybrid-Pkw, Dienstpedelecs) nehmen die Stadt und die Stadtwerke Metzingen eine Vorbildrolle ein. Neben der Umstellung des Fuhrparks trägt auch eine weitreichendere logistische Planung zur Reduktion der notwendigen Fahrten bei. → Handlungsfeld Mobilität M-5
 27. Ein Solardach- und Solarflächen-Programm kann dabei helfen, das große Potenzial für die energetische Nutzung durch Photovoltaik oder Solarthermie zu erschließen und den sola-

- ren Beitrag an der Strom- und Wärmeerzeugung in Metzingen zu erhöhen. → Handlungsfeld Erneuerbare Energien E-2
28. Die festgestellte Metzinger Wärmeanomalie des relativ gesehen warmen Grundwassers (in 100 m Tiefe um 5 °C höhere Temperatur als die üblichen 10 °C bis 12 °C) sollte für die oberflächennahe Erdwärmenutzung genutzt werden, um den Verbrauch von fossilen Energieträgern zu reduzieren. → Handlungsfeld Erneuerbare Energien E-5
29. Der in Kläranlagen nach der üblichen Vergärung anfallende Klärschlamm kann nach einer Trocknung durch eine Vergasung einer zusätzlichen energetischen Verwertung zugeführt werden. → Handlungsfeld Erneuerbare Energien E-6

(C) Maßnahmen mit hoher Priorität

In der Kategorie (C) Maßnahmen mit hoher Priorität sind nach Ansicht des Projektkonsortiums für Metzingen kurz- und mittelfristig folgende Ansatzpunkte wichtig, geordnet nach Handlungsfeldern:

30. Die Anzahl an Elektroautos wird künftig steigen. Durch die Bereitstellung von Stromanschlüssen und Schnellladesäulen an Parkplätzen kann der Umstieg auf die Elektromobilität gefördert werden. → Handlungsfeld Strom S-4
31. Da immer mehr Eltern ihre Kinder mit dem Auto zur Schule, zum Kindergarten bringen, wird nicht nur die eigenständige Teilnahme der Kinder am Verkehr verzögert, sondern es kommt dadurch zu vermehrten Verkehrsaufkommen. Durch die Einrichtung einer „Bannmeile“ für „Eltern-Taxis“ – eventuell in Kombination mit einer außerhalb liegenden Haltezone – kann der Autoverkehr zur Schule, zum Kindergarten und in unmittelbarer Umgebung der Schule und der Kindergärten reduziert werden. → Handlungsfeld Mobilität M-4

Perspektive

Die insgesamt 31 Maßnahmen des KliM Aktionsplans lassen es für Metzingen möglich erscheinen, eine Halbierung der Pro-Kopf-CO₂-Emissionen bis spätestens 2030 gegenüber 1990 zu erreichen und langfristig die Pro-Kopf-Emissionen auf ein Niveau unter 2 t CO₂ pro Kopf und Jahr zu begrenzen und damit zu einer Begrenzung der globalen Temperaturerhöhung auf unter 2 °C beizutragen, getreu dem zweifach zu deutenden Motto: METZINGEN WILL 2! Neben dem Einsatz von finanziellen Mitteln, die sich aber über die Zeit amortisieren, kommt es vor allem darauf an, über engagierte Akteurinnen und Akteure in der Stadtgesellschaft sowie entsprechende Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Stadtverwaltung zu verfügen, die den Prozess vorantreiben. Hierfür ist das entsprechende Umfeld zu schaffen.

0 Aktionsplan *KliM* mit Handlungsempfehlungen

Die Stadt Metzingen hat für die Fortsetzung und Erweiterung ihrer Klimaschutzaktivitäten ein Integriertes Klimaschutzkonzept erstellen lassen. Hierzu hat die Stadt Metzingen mit Unterstützung der Stadtwerke Metzingen ein Projektkonsortium, bestehend aus dem Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), dem Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (IFK), dem Lehrstuhl für Bauphysik, Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung (LBP-GaBi) und dem Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung (ZIRIUS) der Universität Stuttgart sowie dem Institut für Technische Thermodynamik (ITT) am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), beauftragt.

Ziel des vorliegenden „Integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Metzingen“ (*KliM*) ist die Entwicklung eines umfassenden und breit angelegten Aktionsplans für alle klimarelevanten Bereiche. *KliM* bietet eine systematische Übersicht über Klimaschutzmaßnahmen mit unterschiedlichen Schwerpunkten und liefert für eine nachhaltige Kommunalentwicklung neue, wirksame Impulse für die kontinuierliche Reduktion von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen.

Das „Integrierte Klimaschutzkonzept für die Stadt Metzingen“ (*KliM*) dient sowohl kommunalen als auch anderen Entscheidungsträgern als Grundlage für zukünftige Klimaschutzanstrengungen. Technische und wirtschaftliche CO₂-Reduktionspotenziale sollen in Metzingen aufgezeigt und in entsprechenden Handlungsempfehlungen zusammengefasst werden. Das Resultat bildet ein Aktionsplan mit 31 Klimaschutzmaßnahmen, dessen Ziel es ist, als Planungshilfe zur Initiierung der gegebenen Handlungsempfehlungen zu dienen und die konkrete Umsetzung der Maßnahmen zu begleiten. Damit sollen in Metzingen Schritte zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes *KliM* unterstützt werden.

Dabei geht das Konzept davon aus, dass die Maßnahmen und Lösungen (Strategien) auf der Basis einer sorgfältigen Analyse der gegenwärtigen Situation und Strukturen (Ausgangssituation) erarbeitet und bewertet werden. Der *KliM*-Aktionsplan besteht aus 31 Klimaschutzmaßnahmen, die sowohl kurz- als auch langfristig initiiert werden können. Die Maßnahmen im *KliM*-Maßnahmenkatalog sind dabei in die folgenden fünf Handlungsfelder unterteilt:

- I. Übergreifende Maßnahmen
- II. Wärme
- III. Strom
- IV. Mobilität
- V. Erneuerbare Energien

Im Handlungsfeld **Übergreifende Maßnahmen** gilt es vor allen Dingen, die Verankerung des Klimaschutzkonzeptes bei den entsprechenden Entscheidungsträgern herzustellen. Ebenso wichtig ist die

Öffentlichkeitsarbeit, die unter dem Motto „Metzingen will 2!“ durch gezielte Sensibilisierung der Bürger für den Klimaschutz, insbesondere der Kinder und Jugendlichen, Akzeptanz schaffen kann, um eine solide Grundlage für die Umsetzung der Maßnahmen zu erreichen. Eine zentrale Rolle spielt hier der für die Umsetzung des Klimaschutzes verantwortliche Klimaschutzmanager, der als zentraler Anlaufpunkt und „Kümmerer“ der Folgearbeiten des KliM die Aufgaben der einzelnen Entscheidungsträger koordiniert und leitet.

Im Handlungsfeld **Wärme** werden im Detail Maßnahmen gelistet, die die Wärmeversorgungsstruktur von Metzingen betreffen. Hierbei spielen hinsichtlich des Wärmebedarfs in Metzingen neben dem nutzerspezifischen Verhalten auch der Sanierungszustand der Gebäude eine Rolle. Zusätzlich stellt auf der Bereitstellungsseite unter anderem ein Wechsel von bestehenden Wärmeversorgungstechnologien auf Basis fossiler Energieträger hin zu einer Wärmeversorgung mit höheren Anteilen erneuerbarer Energien und effizienten Technologien einen wichtigen Baustein dar. Als strategische Grundlage für einen solchen Wandel könnte ein Ab-/Wärmeatlas dienen.

Im Handlungsfeld **Strom** sollen durch gezielte Aktionen die Bürger über Energieeinsparpotenziale in Haushalten informiert werden. Hierbei sollen Bürger z. B. zur Teilnahme an Heizungsumwälzpumpen-Tauschaktionen mobilisiert und beraten werden. Ein weiterer Aspekt ist der beschleunigte Ausbau der Photovoltaik oder von Stromspeichern, die einen Beitrag bei der Stromversorgung in Metzingen vor Ort leisten können.

Im Handlungsfeld **Mobilität** stehen vor allen Dingen die hohen CO₂-Emissionen des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) im Mittelpunkt. Hier gilt es stärker auf Alternativen, wie z. B. den klimaneutralen Nicht-Motorisierten Individualverkehr (NMIV) oder den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), zu setzen. Eine solche Verlagerung kann z. B. durch die Förderung des Fuß- und Radverkehrs erreicht werden. Zusätzlich können CO₂-Einsparpotenziale im MIV erzielt werden. Dies kann z. B. durch die Vermeidung unnötiger Wegstrecken oder durch die Förderung von Pkw mit geringerem CO₂-Ausstoß (z. B. Elektromobilität) erreicht werden.

Im Handlungsfeld **Erneuerbare Energien** wird in erster Linie die Förderung von CO₂-freien Technologien beschrieben. Dabei können neben Solarenergie auch weitere Angebotspotenziale, wie z. B. Abwasserwärme oder Erdwärme, in Metzingen erschlossen werden. Durch die relativ gesehen hohe Anzahl an Sonnenstunden im Jahr und die auftretende Wärmeanomalie sind die Voraussetzungen für eine nachhaltige Energieversorgung gegeben. Neben der Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Verbraucherstruktur eine große Rolle. Hierbei gilt es vor allem mit Hilfe von Energiekonzepten eine effiziente Energieversorgung für Neubau- oder Gewerbegebiete bereitzustellen.

Eine Übersicht der *KliM* Klimaschutzmaßnahmen ist, unterteilt nach den fünf Handlungsfeldern, in Tabelle 1 dargestellt, einschließlich der vom Projektkonsortium vorgenommenen Priorisierungen.

Tabelle 1 Übersicht der Maßnahmen in den *KliM* Handlungsfeldern

Handlungsfeld	Maßnahmen	Priorität
I. Übergreifende Maßnahmen	Ü-1 Gesamtkonzept Öffentlichkeitsarbeit	A
	Ü-2 Navigationsziel Klimaschutz	A
	Ü-3 Klimaschutz und Energiewende an Schulen	B
	Ü-4 Klimaschutz Steuermann/frau	A
	Ü-5 Weiterbildung von Fachleuten und Gründung eines Runden Tisches als Austauschplattform	B
	Ü-6 Finanzierungsinstrument für Klimaschutz	B
II. Wärme	W-1 Sanierungsoptionen	A
	W-2 Ausbau des Wärmenetzes und Erhöhung des Erneuerbaren Anteils der Nahwärme	A
	W-3 Thermografie-Aktion	A
	W-4 Wärmespeicher	B
	W-5 Gebäudesanierung Leuchtturm	A
	W-6 Lokale Energieberatung	A
	W-7 Erstellung eines Abwärme- und Wärmekatasters	A
III. Strom	S-1 Photovoltaik-Ausbau	A
	S-2 Batteriespeicher	B
	S-3 Beschleunigte Modernisierung der Straßenbeleuchtung	B
	S-4 Parkplätze mit Stromanschluss für Elektroautos	C
	S-5 Energie sparen	B
	S-6 Heizungsumwälzpumpen	B
IV. Mobilität	M-1 Kombination von ÖPNV und Fahrrad stärken	B
	M-2 Rad- und Fußwege attraktiver (kinderfreundlicher) gestalten	B
	M-3 Ausbau der Abstellmöglichkeiten für Fahrräder	A
	M-4 Einrichtung einer „Bannmeile“ vor Kindergärten und Schulen	C
	M-5 Elektromobilität / Solare Mobilität	B
	M-6 Betriebliches Mobilitätsmanagement	A
V. Erneuerbare Energien	E-1 Solare Wärmeinsel und Gebäudesanierung	A
	E-2 Solardach- und Solarflächen-Programm	B
	E-3 Energiekonzept für Neubau- und Gewerbegebiete	A
	E-4 Abwasserwärmenutzung	A
	E-5 Oberflächennahe Erdwärmenutzung	B
	E-6 Klärschlammvergasung	B

Priorität A – besonders hoch; B – sehr hoch; C – hoch

0.1 Handlungsfeld „Übergreifende Maßnahmen“ (Ü)

Für das Handlungsfeld „Übergreifende Maßnahmen“ werden im Folgenden zwei Handlungsempfehlungen ausgesprochen. Fokus dieses Bereiches ist es, ein Klimaschutzziel für die Stadt Metzingen zu beschließen, um einen Grundstein für die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zu legen. Im Mittelpunkt steht insbesondere die Verankerung des Klimaschutzes und der entsprechenden Maßnahmen bei den richtigen Entscheidungsträgern (z. B. Stadtverwaltung, Stadtwerken, Bürgerschaft, Unternehmen) und die Institutionalisierung der Aktivitäten bei (einer) Ansprechperson(en).

Handlungsempfehlung 1

Klimaschutzziel formulieren und Verankerung des Klimaschutzes in der Stadtverwaltung und bei den Stadtwerken (sowohl organisatorisch, strukturell als auch finanziell). Eine „institutionalisierte“ Ansprechperson für Themen und Aufgaben des Klimaschutzes ist notwendig, wenn dieser als zentrale kommunalpolitische Aufgabe eingeschätzt wird und seine Umsetzung tatsächlich von statten gehen soll.

Maßnahmenbündel:

- Ü-2 Navigationsziel Klimaschutz
- Ü-4 Klimaschutzmanager als Steuermann/frau
- Ü-6 Finanzierungsinstrument für Klimaschutz

Handlungsempfehlung 2

Ein Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation unter dem Motto „Metzingen will 2!“ etablieren. Klimaschutz bei den Kleinen anfangen und die Großen mitnehmen. Kinder und Jugendliche für den Klimaschutz sensibilisieren und Bewusstsein schaffen für die Ressourcenschonung. In einer „Modernen Schule“ werden Klimaschutzmaßnahmen in den Schulalltag integriert von Ressourcenschonung über Recycling bis hin zu interaktiven Bildschirmen für den Unterricht. Eine Austauschplattform für Planer und Handwerker etablieren.

Maßnahmenbündel:

- Ü-1 Gesamtkonzept Öffentlichkeitsarbeit zum lokalen Klimaschutz
- Ü-3 Klimaschutz und Energiewende an Schulen
- Ü-5 Weiterbildung von Fachleuten und Gründung eines Runden Tisches

0.2 Handlungsfeld „Wärme“ (W)

Im Folgenden werden für das Handlungsfeld „Wärme“ (W) zwei Handlungsempfehlungen ausgesprochen. Durch hohe Wärmebedarfe bestehen insbesondere im Gebäudesektor erhebliche CO₂-Reduktionspotenziale. Hierbei kann die Stadt mit gutem Beispiel voran gehen und mit Hilfe eines Sanierungsleuchtturms Vorbild sein. Entsprechend richtet sich der Fokus dieses Handlungsfeldes auf ein Konzept zur Gebäude- und Quartierssanierung sowie auf die Vernetzung im Wärmebereich.

Handlungsempfehlung 3

Energieeinsparpotenziale im Gebäudesektor erzielen. Unterstützung durch öffentlichkeitswirksame Aktionen vorbereiten (Thermografie-Aktion) und anbieten (Energieberatung).

Maßnahmenbündel:

- W-1 Sanierungsoptionen
- W-3 Thermografie-Aktion
- W-5 Gebäudesanierung Leuchtturm
- W-6 Lokale Energieberatung

Handlungsempfehlung 4

Förderung und Unterstützung bei der Einführung von innovativen und nachhaltigen Wärmebereitstellungstechnologien im Wärmeverbund.

Maßnahmenbündel:

- W-2 Ausbau des Wärmenetzes und Erhöhung des Erneuerbaren Anteils der Nahwärme
- W-4 Wärmespeicher
- W-6 Lokale Energieberatung
- W-7 Erstellung eines Abwärme- und Wärmekatasters

0.3 Handlungsfeld „Strom“ (S)

Für das Handlungsfeld Strom werden im Folgenden zwei Handlungsempfehlungen ausgesprochen. Neben der Unterstützung durch Beratungsangebote und Förderinitiativen sollte der Ausbau der Photovoltaik und von Batteriespeichern vorangebracht werden. Zusätzlich kann durch stadtseitige Investitionen eine Basis für den Klimaschutz geschaffen werden.

Handlungsempfehlung 5

Förderung des Einsatzes und Verbreitung energieeffizienter elektrischer Geräte. Start einer Austauschaktion für die Installation regelbarer Umwälzpumpen in Heizungssystemen.

Maßnahmenbündel:

- S-3 Beschleunigte Modernisierung der Straßenbeleuchtung
- S-5 Energie sparen
- S-6 Heizungsumwälzpumpen

Handlungsempfehlung 6

Förderung und Unterstützung bei der Einführung von CO₂-freien Strombereitstellungstechnologien und benötigter Infrastruktur.

Maßnahmenbündel:

- S-1 Photovoltaik-Ausbau
- S-2 Batteriespeicher
- S-4 Parkplätze mit Stromanschluss für Elektroautos

0.4 Handlungsfeld „Mobilität“ (M)

Im Handlungsfeld Mobilität werden im Folgenden zwei Handlungsempfehlungen formuliert. Zur Reduktion von verkehrsbedingten CO₂-Emissionen kommen sowohl dem Verkehrsmittel Fahrrad / Pedelec (in Kombination mit dem ÖPNV) als auch dem Management des Verkehrs wichtige Rollen zu.

Handlungsempfehlung 7

Das Management des Verkehrs kann einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz leisten, sowohl im privaten Bereich als auch bei Unternehmen. Die Stadtverwaltung kann im Klimaschutz auch im Verkehr mit gutem Beispiel vorangehen. Dazu werden innovative Konzepte am Beispiel der Stadtverwaltung umgesetzt.

Maßnahmenbündel:

- M-4 Einrichtung einer „Bannmeile“ vor Kindergärten und Schulen
- M-5 Elektromobilität / Solare Mobilität
- M-6 Betriebliches Mobilitätsmanagement

Handlungsempfehlung 8

Ein Klimaschutzbeitrag kann durch die Verlagerung eines Teils des motorisierten Individualverkehrs in Metzgingen auf den CO₂-neutralen Radverkehr erzielt werden. Durch Sanierung und Ausbau der bestehenden Radwegeinfrastruktur und durch Stärkung der Fahrradmobilität wird dieser Beitrag unterstützt.

Maßnahmenbündel:

- M-1 Kombination von ÖPNV und Fahrrad stärken
- M-2 Rad- und Fußwege attraktiver (kinderfreundlicher) gestalten
- M-3 Ausbau der Abstellmöglichkeiten für Fahrräder

0.5 Handlungsfeld „Erneuerbare Energien“ (E)

Im Folgenden werden zwei Handlungsempfehlungen zum Handlungsfeld „Erneuerbare Energien“ (E) formuliert. Ziel sollte sein, den Ausbau der Solarnutzung aber auch weiterer Energiebereitstellungstechnologien zu fördern und zu unterstützen, um den kommunalen Klimaschutz voranzutreiben.

Handlungsempfehlung 9

Förderung und Unterstützung bei der Einführung von CO₂-freien Energieversorgungstechnologien. Vor allem im Hinblick auf die Klärschlammvergasung und die Abwasserwärmenutzung, aber auch bei solaren Wärmeinseln, liegt die Entscheidungsgewalt bei zentralen Entscheidungsträgern.

Maßnahmenbündel:

- E-1 Solare Wärmeinsel und Gebäudesanierung
- E-4 Abwasserwärmenutzung
- E-5 Oberflächennahe Erdwärmenutzung
- E-6 Klärschlammvergasung

Handlungsempfehlung 10

Der Ausbau der Solarnutzung sollte durch entsprechende Programme unterstützt werden. Zusätzlich sollte die energiebezogene Planung von Neubau- und Gewerbegebieten fortgeführt werden, um eine nachhaltige und zuverlässige Energieversorgung dieser Quartiere zu ermöglichen.

Maßnahmenbündel:

- E-2 Solardach- und Solarflächen-Programm
- E-3 Energiekonzept für Neubau- und Gewerbegebiete

1 Einleitung

Die Bedeutung des Klimaschutzes hat in den letzten Jahren stark zugenommen und bildet einen wesentlichen Bestandteil in der künftigen Stadtentwicklung. Der Umgang mit endlichen Ressourcen und die Steuerung steigender Energiepreise sind nur zwei Aspekte des gegenwärtigen Klimawandels. Zudem stellen die Vorgaben von Bund und Land zur Reduzierung der CO₂-Emissionen immer mehr Städte vor große Herausforderungen.

Vor dem Hintergrund, die Auswirkungen des Klimawandels zu begrenzen, hat sich die Bundesregierung das Ziel gesetzt, den Ausstoß von Treibhausgasen (THG) bis 2020 um 40 % und bis 2050 um 80 bis 95 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Um THG-Minderungspotenziale auch auf kommunaler Ebene zu erschließen, wird seit 2008 die Erstellung von Integrierten Klima-Schutz-Konzepten (IKSK) von der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums gefördert. Ein Integriertes Klimaschutzkonzept soll dabei den Kommunen als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für zukünftige Klimaschutzanstrengungen dienen. Charakteristisch für ein IKSK ist dabei die Einbindung der Bürger und von kommunalen Akteuren in die Konzeptentwicklung.

In diesem Rahmen hat die Stadt Metzingen für die Fortsetzung und Erweiterung ihrer Klimaschutzaktivitäten ein Integriertes Klimaschutzkonzept erstellen lassen. Hierzu hat die Stadt Metzingen mit Unterstützung der Stadtwerke Metzingen ein Projektkonsortium, bestehend aus dem Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), dem Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (IFK), dem Lehrstuhl für Bauphysik, Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung (LBP-GaBi) und dem Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung (ZIRIUS) der Universität Stuttgart sowie dem Institut für Technische Thermodynamik (ITT) am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), beauftragt.

Mit dem Abschluss des Klimaschutzkonzeptes können konkrete Klimaschutzziele für Metzingen bis 2030 und 2050 formuliert und erste Klimaschutzmaßnahmen in die Wege geleitet werden. Der KlimAktionsplan (vgl. Abschnitt 0 Aktionsplan Klim mit Handlungsempfehlungen) stellt konkrete Klimaschutzmaßnahmen für die Stadt Metzingen dar und soll innerhalb der 10 als klimapolitische Leitlinien formulierten Handlungsempfehlungen als Orientierungshilfe dienen.

1.1 Energie- und Klimapolitik in Baden-Württemberg, Deutschland, Europa und weltweit

Die Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen wurde 1992 verabschiedet mit dem Ziel, die gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems zu verhindern. Mit dem Kyoto-Protokoll gab es 1997 erstmals verbindliche Reduktionsziele von Treibhausgasemissionen. Völkerrechtlich wirksam

wurde das Kyoto-Protokoll erst im Jahr 2005, als mindestens 55 Staaten der Klimarahmenkonvention das Protokoll ratifizierten, die zusammen für 55 % der gesamten CO₂-Emissionen der Industrieländer aus dem Jahr 1990 verantwortlich sind. Mit dem Auslaufen des Kyoto-Protokolls in 2012, wurde dieses schließlich im Jahr 2012 auf der 18. UN-Klimakonferenz in Doha bis 2020 verlängert. Hierbei verpflichtete sich die EU die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 20 % gegenüber 1990 zu reduzieren.

Am Ende der 21. UN-Klimakonferenz (COP 21) wurde im Dezember 2015 das sogenannte Paris-Abkommen unterzeichnet. Damit wurde u. a. ein Klimaabkommen beschlossen, das die Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst 1,5 °C, vorsieht. Es stellt eine Grundlage dar, dass es zu einem international abgestimmten Vorgehen beim Klimaschutz kommen kann. Zwischenzeitlich wurde das Paris-Abkommen sowohl vom Deutschen Bundestag als auch vom Europäischen Parlament ratifiziert.

Auf Landesebene hat die Regierung Baden-Württembergs ihre Ziele unter dem Motto „50-80-90“ postuliert. Hinter den Zahlen verbirgt sich die Zielsetzung, bis 2050 50 % des Energieverbrauchs gegenüber 2010 einzusparen, 80 % der Energie aus erneuerbaren Quellen zu gewinnen und 90 % der Treibhausgas-Emissionen gegenüber 1990 zu vermeiden. Die auf Landesebene gesteckten Ziele orientieren sich an den Zielsetzungen auf Bundes- und EU-Ebene, weichen aber auch zum Teil erheblich ab (vgl. Tabelle 2, Tabelle 3, Tabelle 4). So setzt sich Baden-Württemberg im Hinblick auf den Anteil erneuerbarer Energien für 2050 deutlich ambitioniertere Ziele (siehe Tabelle 3): 80 % in Baden-Württemberg statt 60 % auf Bundesebene. Die Zielsetzungen zur Minderung des Endenergieverbrauchs (siehe Tabelle 2), aber auch zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen (siehe Tabelle 4) stimmen überein bzw. ähneln sich.

Um zum Gelingen der Energiewende in Baden-Württemberg beizutragen, sollen mit Integrierten Klimaschutzkonzepten auf kommunaler Ebene Potenziale zur Treibhausgas-Minderung durch Energieeinsparung, Energieeffizienz und den Einsatz Erneuerbarer Energien erschlossen werden.

Tabelle 2 Ziele zur Reduktion des Endenergieverbrauchs (EEV) auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene bis 2050

EEV-Minderung	2013 (IST)	2020	2030	2050
Baden-Württemberg (gg. 2010)	- 1 %	- 16 %		- 50 %
Deutschland (gg. 2008)	± 0 %	- 20 %		- 50 %
EU (gg. Referenzentwicklung)	- 14 %	- 20 %	- 27 %	

Tabelle 3 Ziele zum Anteil der erneuerbaren Energiegewinnung auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene bis 2050

EE-Anteil am EEV	2014 (IST)	2020	2030	2050
Baden-Württemberg	12 %	25 %		80 %
Deutschland	14 %	18 %	30 %	60 %
EU	16 %	20 %	27 %	

Tabelle 4 Ziele zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen (THG) auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene bis 2050

THG-Minderung gg. 1990	2013 (IST)	2020	2030	2050
Baden-Württemberg	- 10 %	- 25 %		- 90 %
Deutschland	- 24 %	- 40 %	- 55 %	- 80 bis - 95 %
EU	- 20 %	- 20 %	- 40 %	> - 80 %

1.2 Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Metzingen

Mit dem Ziel, die bisherigen Klimaschutzaktivitäten der Stadt Metzingen im Bereich Energie, Klimaschutz und Bürgerbeteiligung fortzusetzen und zu erweitern, wurde die Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes für Metzingen (kurz: *KliM*) in Auftrag gegeben. Die Stadt Metzingen bzw. die Stadtwerke Metzingen stellten den Antrag zusammen mit dem Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung der Universität Stuttgart (IER) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundes. Das IER der Universität Stuttgart bearbeitete im Konsortium mit dem Institut für Feuerungstechnik (IFK), dem Lehrstuhl für Bauphysik-Ganzheitliche Bilanzierung (LBP-GaBi), dem Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung (ZIRIUS) der Universität Stuttgart und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) die Konzeptentwicklung und -erstellung.

KliM gibt eine systematische Übersicht über Klimaschutzmaßnahmen in allen Handlungsfeldern und liefert neue, langfristig wirksame Impulse für die weitere Reduktion von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen. Zudem werden diese Aktivitäten im Bereich Energie als Teil einer nachhaltigen Kommunalentwicklung betrachtet. Das Konzept wurde partizipativ erstellt und soll ebenso umgesetzt werden.

In einem umfassenden Analyseprozess wurden geeignete Maßnahmen aus allen Bereichen (öffentliche Liegenschaften, private Haushalte, Gewerbe, Industrie und Verkehr) identifiziert und bewertet. Dazu wurden einerseits Maßnahmen auf der Nachfrageseite (Einsparpotenziale, rationelle Energieanwendung, Nutzerverhalten etc.) und andererseits auf der Erzeugungsseite (z. B. Kraft-Wärme-Kopplung, Nahwärmenetze) betrachtet. Bereits erschlossene erneuerbare Energien-Potenziale und zusätzlich verfügbare Potenziale wurden aufgezeigt.

Die Förderung bietet der Stadt Metzingen die Möglichkeit, Chancen und Potenziale im Bereich der erneuerbaren Energien und nachhaltige Mobilität zu identifizieren, die Zielrichtung zu definieren und

konkrete Maßnahmen gemeinsam mit der Bevölkerung zu entwickeln. Dadurch soll die Voraussetzung geschaffen werden, dass Metzingen auch in Zukunft eine hohe Qualität als Wohn- und Wirtschaftsstandort bieten kann.

1.3 Aufbau des Integrierten Klimaschutzkonzeptes *KliM*

Das Klimaschutzkonzept *KliM* ist in acht Kapitel unterteilt und beginnt vorab mit Kapitel 0. In diesem werden eine Übersicht der Handlungsempfehlungen des Projektkonsortiums für die Stadt Metzingen zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen gegeben und in einem Aktionsplan konkretisiert.

Nach der Einleitung in Kapitel 1 erfolgt in Kapitel 2 eine Positionsbestimmung der Stadt Metzingen im Klimaschutz. Dabei werden bisherige Klimaschutzaktivitäten erfasst und der Endenergieverbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen für das Jahr 2012 bilanziert. Diese Ist-Analyse liefert zudem einen Referenzwert, an dem sich zukünftige Klimaschutzanstrengungen messen lassen.

Zur Umsetzung des Klimaschutzes bedarf es konkreter Maßnahmen, die unter Beteiligung der Öffentlichkeit in Kapitel 3 entwickelt werden. Der Bürgerbeteiligung folgt eine integrierte Szenarienanalyse in Kapitel 4, in der untersucht wird, welche CO₂-Einsparungen durch die Realisierung der entwickelten Klimaschutzmaßnahmen in Metzingen zukünftig in 2030 und 2050 im Vergleich zu einer Referenzentwicklung ohne zusätzliche Maßnahmen erreicht werden können.

Darauf aufbauend wurde der *KliM*-Maßnahmenkatalog entwickelt, der in Form von Steckbriefen für 31 Klimaschutzmaßnahmen wesentliche Informationen zur Umsetzung bietet. Aufgrund seiner Bedeutung für den Erfolg von Klimaschutzmaßnahmen wird in Kapitel 6 ein Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit gesondert vorgestellt.

Zur Überprüfung der Wirksamkeit von Klimaschutzmaßnahmen ist ein Controlling- und Monitoring-Konzept erforderlich (siehe Kapitel 7). Darüber hinaus dient dieses als Kompass auf dem Weg zur Erreichung kommunaler Klimaschutzschutzziele und zeigt an, wo gegebenenfalls noch Maßnahmen angepasst bzw. zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden müssen.

2 Bestandsaufnahme für Metzingen

Das Klimaschutzkonzept für Metzingen stellt einen Entwurf für die Reduzierung von CO₂-Emissionen dar und zeigt Möglichkeiten zur Unterstützung des Klimaschutzes auf lokaler Ebene auf. Als ersten Schritt wird dabei der momentane Stand der Dinge erfasst. Eine Ist-Analyse stellt den Metzinger Endenergieverbrauch und die damit einhergehenden CO₂-Emissionen für das Jahr 2012 dar.

2.1 Basis- und Strukturdaten der Stadt Metzingen

Die Stadt Metzingen ist eine baden-württembergische Mittelstadt, gelegen an der Schwäbischen Alb in der Region Neckar-Alb und untergliedert sich in drei Stadtteile: Metzingen, Glems und Neuhausen. Metzingen ist mit seinen 21.332 Einwohnern (Stand 2014) die zweitgrößte Stadt des Landkreises Reutlingen und bildet ein Mittelzentrum für die umliegenden Gemeinden. Metzingen, vor allem bekannt durch Fabrikverkäufe zahlreicher Textilunternehmen, kennzeichnet sich vor allem durch die Position eines starken Wirtschaftsstandortes.

Die Fläche der Stadt beträgt 3.458 ha und die sich daraus ergebende Einwohnerdichte von 617 Einwohnern pro km² liegt doppelt so hoch wie der Landeswert in Baden-Württemberg (300 Einwohner/km²). Mit einer Haushaltsgröße von 2,2 Personen im Mittel (insgesamt: 9.507 Haushalte) liegt Metzingen im Landesdurchschnitt (Baden-Württemberg: 2,1 Personen/Haushalt). In Metzingen waren in 2014 11.477 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte gemeldet, wovon ein Drittel (3.767) im Produzierenden Gewerbe tätig waren.

Steckbrief Metzingen 2012		
Basis- und Strukturdaten Metzingen 2012		Quelle
Fläche	3.458 ha	Statistisches Landesamt BW 2014
Einwohner	21.332 (Stichtag 30.09.2014)	Statistisches Landesamt BW 2014
Private Haushalte	9.176 (2011)	Zensus 2011
	9.507 (2014)	Statistisches Landesamt BW 2014
Betriebe	ca. 700	Stadt/Stadtwerke Metzingen 2014
... davon Industrie	89	Stadt/Stadtwerke Metzingen 2014
Beschäftigte ¹	10.912 (2012)	Bundesagentur für Arbeit
	11.477 (2014)	
... davon Industrie	3.767	Statistisches Landesamt BW 2014

Abbildung 1 Steckbrief für die Stadt Metzingen 2012

¹ Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort Metzingen, einschließlich Land- und Forstwirtschaft, Fischerei sowie Fälle ohne Angabe zur Wirtschaftsgliederung

2.1.1 Gebäudebestand

Um Informationen über den Gebäudebestand in Metzingen zu erhalten, wurden Daten aus Flächennutzungs- und Stadtbauplänen zusammengetragen. Zusätzlich wurde eine detaillierte Befahrung in Metzingen durchgeführt, sodass der betreffende Gebäudetyp und Informationen zur Nutzung der Gebäude und Geschößzahl aufgenommen werden konnten. Angaben zu bisher durchgeführten und geplanten energetischen Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle und an der Haustechnik wurden mittels eines vom DLR entwickelten Fragebogens erfasst (siehe Abschnitt 2.2). Die Daten wurden anonymisiert weiterverarbeitet.

Insgesamt beträgt der Wohngebäudebestand in Metzingen 5.100 Wohngebäude, wovon ca. 10 % zu Mischgebäuden zählen. Ein Großteil (ca. 70 %) der Wohnhäuser in Metzingen wurden vor 1980 erbaut und zählt somit zu Bauten ohne jegliche Bauvorgaben zu energetischen Wärmestandards. In den Zeiträumen von 1981 bis 1990 und von 1991 bis 2000 wurden jeweils ca. 13 % der heutigen Wohngebäude in Metzingen errichtet. Dies hat einen hohen Anteil an Gebäudealtbestand mit geringen Wärmestandards zur Folge. Der energetische Standard von Häusern mit besserer Wärmedämmung steigt mit dem Baujahr an. Nur 2,5 % der Wohngebäude wurden nach 2002 erbaut. Ungefähr 75 % der Wohngebäude in Metzingen sind Einfamilienhäuser und Reihenhäuser (inkl. Doppelhäuser). Die Gebäude unterliegen der Umfrage nach zu 38 % der Eigennutzung.

2.1.2 Heizsysteme und Energiequellen

Die Auswertung der Fragebögen ergibt, dass die primäre Wärmeversorgung vorrangig auf den fossilen Brennstoffen Erdgas (57 %) und Mineralölprodukten (32 %) basiert. Solare Wärme bringt es auf ca. 9 % und Wärmepumpen als Teil moderner, auf erneuerbaren Energien basierter Wärmeversorgungen auf rund 3 %. Interessant ist vor allem der hohe Anteil von Holzheizungen, die in Übergangszeiten von Herbst auf Winter und Winter auf Frühling ergänzend zu Öl- und Gasheizsystemen eingesetzt werden und damit folglich deren Jahresverbrauch reduzieren. Kachelöfen oder Kaminheizungen, zum Großteil holzbefeuert, werden zusätzlich in 30 % der Gebäude als Sekundärheizung hinzugezogen. Vorrangig kommen in Metzingen zentrale, gebäudebezogene Heizungssysteme zum Einsatz (95 %). Individuelle Einzelversorgungen bilden marginale Ausnahmen.

2.2 Bisherige konkrete Beiträge zum Klimaschutz in Metzingen

Welche Verhaltensweisen für einen Beitrag zum Klimaschutz lassen sich bisher in Metzingen beobachten? Hierfür wurde im Jahr 2015 eine Befragung mittels Fragebögen in Metzingen durchgeführt. Der Stromverbrauch in Metzingen liegt demnach derzeit auf Bundesniveau, z. B. bei ca. 3.400 kWh bei einem Mehrpersonenhaushalt. Betrachtet man den energetischen Gebäudestatus bezüglich der In-

stallation von Sonnenkollektoren und PV-Anlagen, zeigen sich die bundesweit bekannten niedrigen Raten (vgl. Tabelle 5).

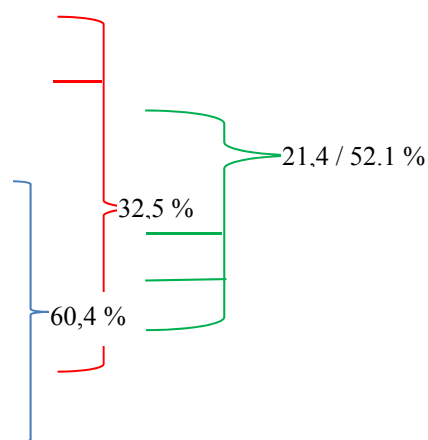
Tabelle 5 Nutzung und Planungen von Anlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energien

	Ja	Nein	Ist geplant	Keine Ang.
Sonnenkollektoren zur Wärmeengewinnung	10,6%	88,2%	1,2%	0,0%
eine Photovoltaik-Anlage zur Stromerzeugung	7,3%	90,7%	1,9%	0,0%
Anschluss Nahwärmenetz	7,3%	79,9%	0,2%	12,6%
Wärmeisolationfenster	53,2%	31,5%	0,8%	14,5%
Blockheizkraftwerk - nur Online-Erhebung	5,9%	83,1%	0,0%	10,9%

Neben einigen Modellprojekten bei Neubauten wird in Metzingen hauptsächlich auf die fossilen Energieträger Gas und Öl für die Wärmeversorgung zurückgegriffen (vgl. Tabelle 6). Diese sind zugleich die global relevanten Treibhausgase (Erdgas → Methan, Öl → Kohlendioxid). Gravierend ist unter Aspekten des Klimaschutzes, dass diese beiden Treibhausgase in ihrer Kombination jeweils kurz- und langwellige Wärmestrahlung in der Atmosphäre reflektieren und somit das „Wärmefenster“ für die bedeutsamsten Wärmestrahlungen komplett schließen.

Tabelle 6 Verwendete Heizungssysteme und Wärmenergien in den Haushalten von Metzingen

Einzelne Öl-Ofen	0,2%
Kohleofen / Kohleöfen	0,3%
Öl-Radiator	0,5%
Holzpellet-Anlage	2,7%
Gasdurchlauferhitzer in der Wohnung	3,9%
Elektrischer Heizstrahler	7,2%
Nahwärmeanschluss / Fernwärmeanschluss	7,5%
Wärmepumpen	9,1%
Sonnenkollektoren / Solarthermie	9,5%
Elektrische Nachtspeicherheizung	9,7%
Kachelofen / Kaminofen / Holzofen	30,7%
Zentrale Ölheizung	31,8%
Moderne zentrale Gasheizung (Brennwertkessel)	56,5%



Quelle: eigene Berechnungen aus Bürgerumfrage Metzingen 2015

Die Erwartungen der Bürger*innen hinsichtlich ihrer eigenen Verantwortung weisen auf einen zukünftig leicht sinkenden Energieverbrauch hin (vgl. Tabelle 7). Die Gründe liegen neben demographischen Effekten in der Absicht energieeffiziente Haushaltsgeräte zu kaufen, auf Stand-by-Komfort zu verzichten sowie auf moderne LED-Beleuchtungssysteme umzusteigen. Allerdings wird zumeist keine Reduktion des Energieverbrauchs erwartet.

Tabelle 7 Annahmen zum zukünftigen Energieverbrauch in Haushalten

Annahme: Energieverbräuche ...		Fälle	Nennungen
sinken aus anderen Gründen	13	0,9%	1,5%
steigen aus anderen Gründen	21	1,4%	2,5%
steigen wg. mehr Geräte im HH	26	1,8%	3,2%
steigen wg. Umzug größere WE	35	2,4%	4,3%
steigen wg. Familienzuwachs	40	2,7%	4,9%
sinken wg. Umzug kleinere WE	63	4,3%	7,7%
steigen wg. mehr Zeit zuhause	66	4,6%	8,2%
sinken wg. weniger Personen im Haushalt	92	6,3%	11,4%
sinken wg. Stand-by-Goodbye	218	15,0%	26,9%
sinken wg. Umstellung LED- Leuchten	252	17,4%	31,2%
bleibt gleich	303	20,9%	37,5%
sinken wg. Kauf energiesparsamerer Geräte	324	22,3%	40,1%
	1451	100%	179,6%

Quelle: eigene Berechnungen aus Bürgerumfrage Metzingen 2015

Teilweise werden diese Technologien bereits in 30 bis 50 % der Haushalte eingesetzt (vgl. Tabelle 8). Und es ist wahrscheinlich, dass sich diese mehr und mehr durchsetzen. So befinden sich LED-TV-Geräte bereits im Vergleich zu den älteren TV-Technologien (Röhren-TV, Plasma) deutlich in der Mehrzahl der Haushalte. Dies gilt auch für LED-Beleuchtungen. Auch sehr energieintensive Haushaltsgeräte wie Kühlgeräte und Elektroherde sind und werden durch moderne sparsamere Haushaltsgeräte ersetzt. Es zeigen sich aber gerade im Unterhaltungsbereich auch die bekannten Rebound-Effekte, d. h. die Nutzung mehrerer, wenn auch energiesparsamerer Geräte in einem Haushalt.

Tabelle 8 Nutzung von Unterhaltungs- und Haushaltsgeräten

	kein Gerät		1 Gerät		2 Geräte		3 plus	
	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %
Röhren-TV	464	69,3	188	28,1	13	1,9	4	0,6
Plasma-TV	404	64,3	190	30,3	30	4,8	5	0,7
LED-TV	300	44,1	298	43,8	65	9,6	17	2,4
moderner neuer Kühlschrank (1-5 Jahre "alt")	338	47,5	345	48,5	29	4,0	0	0,0
älterer Kühlschrank	230	30,8	466	62,4	49	6,5	2	0,3
moderne Gefriertruhe (1-5 Jahre "alt")	415	60,6	267	38,9	4	0,5	0	0,0
ältere Gefriertruhe	395	53,7	322	43,8	14	1,9	4	0,5
Geschirrspüler	103	13,4	652	85,3	10	1,2	0	0,0
alter E-Herd mit einzelnen Herdplatten	513	75,5	167	24,5	0	0,0	0	0,0
moderner E-Herd (Induktion oder Keramik/Glasfeld)	141	18,7	605	80,6	4	0,5	1	0,1
Hifi-Anlage	215	29,6	460	63,2	43	5,8	10	1,3
ältere Waschmaschine (mehr als 10 Jahre alt)	296	38,6	453	59,1	17	2,2	1	0,1
LED-Lampen	184	25,3	184	25,4	149	20,5	209	28,8
Energiesparlampen	100	12,9	159	20,5	163	21,1	352	45,5
Computer (PC, Laptop)	52	6,9	428	57,1	197	26,3	73	9,7
neuer hochwertiger professioneller Kaffeevollautomat	472	64,5	250	34,1	9	1,2	2	0,2
Dampfgarer	596	83,5	112	15,7	6	0,8	0	0,0

Quelle: eigene Berechnungen aus Bürgerumfrage Metzingen 2015

rot = Rebound-Effekte, grün = energieeffiziente Haushalts- und Unterhaltungstechnologien

Dies zeigt, dass die Bürger*innen zwar durchaus bereits beginnen, ihren Energiekonsum im Unterhaltungssektor und bei Haushaltstechnologien auf klimarelevante Verhaltensweisen beim Einkauf umzustellen, nicht jedoch bei der Nutzung und beim Komfort. So kommen neue Geräte wie Kaffeevollautomaten hinzu.

Im Hinblick auf mögliche Szenarien zum Klimaschutz durch eine lokale Energiewende mit verstärkter Nutzung von Technologien mit erneuerbaren Energien zeigen sich in der Bürgerumfrage zwei Favoriten (vgl. Tabelle 9). Mittelfristig wird ein moderater Ausbau präferiert, der eine relative Autarkie der Energieversorgung bis zum technisch und ökonomisch sinnvollen Maß vorsieht. Dieses Maß ist durch Konventionen aus einer Bürgerbeteiligung und Expertenbeteiligung zu bestimmen. Die Vision ist die Annahme, dass die Technik bis 2050 Technologien für die Nutzung von erneuerbaren Energien zur Verfügung stellen kann, die Gebäude autark mit Strom und Wärme versorgen können. Die Autarkie wäre damit vollkommen erreicht.

Tabelle 9 Zentrale Ausbaupfade als Ergebnis der Bürgerumfrage (Ranking)

Szenarien	abs.	in %
Szenario I: restriktive Autarkie mit Anpassung Energieverhalten	21	3,9
Szenario II: moderater Ausbau und relative Autarkie, Energieimporte	221	41,5
Szenario III: maximaler lokaler Ausbau, viele Speicher + Großspeicher	60	11,3
Szenario IV: Gebäudliche Energieautarkie bis 2050 technisch machbar	174	32,7
Keines der genannten Szenarien	22	4,1
Kann ich nicht beurteilen	34	6,4

Quelle: eigene Berechnungen aus Bürgerumfrage Metzingen 2015

Restriktive und maximierende Szenarien des Ausbaus erneuerbarer Energien durch Nutzung aller verfügbaren Flächen und Nutzung jeglicher Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien auch unterhalb effizienter Wirkungsgrade sind deutlich weniger attraktiv und weniger akzeptiert.

2.3 Energie- und CO₂-Bilanz 2012

Ein zentraler Bestandteil der Bestandsaufnahme hinsichtlich des Klimaschutzes ist die Bilanzierung des gegenwärtigen Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen in Metzingen. Sie dient der Bestimmung der Ausgangssituation auf dem Weg zu mehr Klimaschutz in Metzingen. Ziel ist es, die nachgefragte Endenergie des Bilanzraumes „Stadt Metzingen“ zu erfassen.

Für die Nachfrageseite wurden die sektorübergreifenden Energiebedarfe ermittelt. Im Rahmen der Erstellung einer detaillierten Energiebilanz wurde für das Jahr 2012 die Energiebilanz auf Basis von Sekundärinformationen (Stadtwerke Metzingen, Landkreis Reutlingen, Stadt Metzingen, Statistisches Landesamt u. a.) sowie von Primärerhebungen über Fragebögen erstellt. Die Nachfrage für Strom,

Wärme und Mobilität wurde den einzelnen Energieträgern Kohle, Heizöl, Erdgas, Strom und Kraftstoffen sowie den Sektoren Industrie, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD), private Haushalte, kommunale Liegenschaften und Verkehr zugeordnet. Basierend auf der Endenergienachfrage und den eingesetzten Energieträgern lassen sich mit Hilfe spezifischer CO₂-Emissionsfaktoren die CO₂-Emissionen in Metzungen bestimmen.

Eine Aufteilung der Endenergiebilanz in die Sektoren *Private Haushalte, Städtische Liegenschaften, Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), Industrie und Verkehr* erfolgt, um die Beiträge zum Klimaschutz der einzelnen Sektoren an den Metzinger CO₂-Emissionen erfassen zu können. Somit können zielgruppenspezifische Klimaschutzmaßnahmen entwickelt, umgesetzt und deren Wirksamkeit im Anschluss gemessen werden. Durch eine regelmäßige Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz, verknüpft mit geeigneten Monitoring-Maßnahmen (siehe Kapitel 7), können sie als langfristiges Controlling-Instrument eingesetzt werden. Zusätzlich wird die Endenergie- und CO₂-Bilanz für das Jahr 2012 als Ausgangslage für die in Kapitel 4 vorgestellte integrierte Szenarioanalyse verwendet.

2.3.1 Bilanzierungsmethode

Für die Bilanzierung des Endenergieverbrauchs und der damit verbundenen CO₂-Emissionen gibt es verschiedene methodische Ansätze. Hierbei kann u. a. eine Fallunterscheidung zwischen einer quellen- und einer verursacherbezogenen Bilanzierung unternommen werden. Zusätzlich wird an dieser Stelle noch die endenergiebasierte Territorialbilanzierung eingeführt.

Im Falle der **Verursacherbilanz** werden alle energiebedingten Emissionen den verursachenden bzw. verbrauchenden Sektoren zugerechnet, unabhängig davon, ob die CO₂-Emissionen innerhalb oder außerhalb des Bilanzraumes entstehen.

Im Falle der **Quellenbilanz** werden die Endenergiebedarfe und CO₂-Emissionen betrachtet, die am Ort der Entstehung, d. h. am Standort der Emissionsquelle (z. B. Standort des Verkehrsgeschehens) anfallen. Unberücksichtigt bleiben dabei die mit dem Importstrom verbundenen Emissionen. Hingegen sind die Emissionen, die bei der Erzeugung von Strom innerhalb des betrachteten Bilanzraums für den Export entstehen, in vollem Umfang einbezogen. Es entsteht der Nachteil, dass CO₂-Emissionen, die während der Stromerzeugung anfallen, nur der Quelle (also dem Standort des Kraftwerkes) zugeordnet werden, nicht aber dem Ort des Stromverbrauchs.

Diese Ungenauigkeit wird durch den Ansatz der **endenergiebasierten Territorialbilanz** ausgeglichen. Die endenergiebasierte Territorialbilanz berücksichtigt alle im betrachteten Bilanzraum anfallenden Endenergieverbräuche, inklusive der jeweiligen Strombezüge und der damit einhergehenden CO₂-Emissionen. Der Endverbraucher wird dabei energetisch ganzheitlich betrachtet und somit können verbraucherspezifische Maßnahmen abgeleitet werden können. Die endenergiebasierte Territorialbilanz

hat sich dabei für zahlreiche Klimaschutzkonzepten bewährt wird auch im Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ des DIfU empfohlen. Außen vorgelesen wird in dieser Bilanzierungsmethode der Teilbereich der „Grauen Energien“, die die für die Herstellung, den Transport, die Lagerung und Entsorgung eingesetzte Energie von Produkten, die in Metzgingen konsumiert werden, aufgewendet werden muss. Der außerhalb des Territoriums auftretende Endenergieverbrauch der Bewohner wird ebenfalls nicht bilanziert. Die Bestandteile der endenergiebasierte Territorialbilanz sind in Abbildung 2 dargestellt.

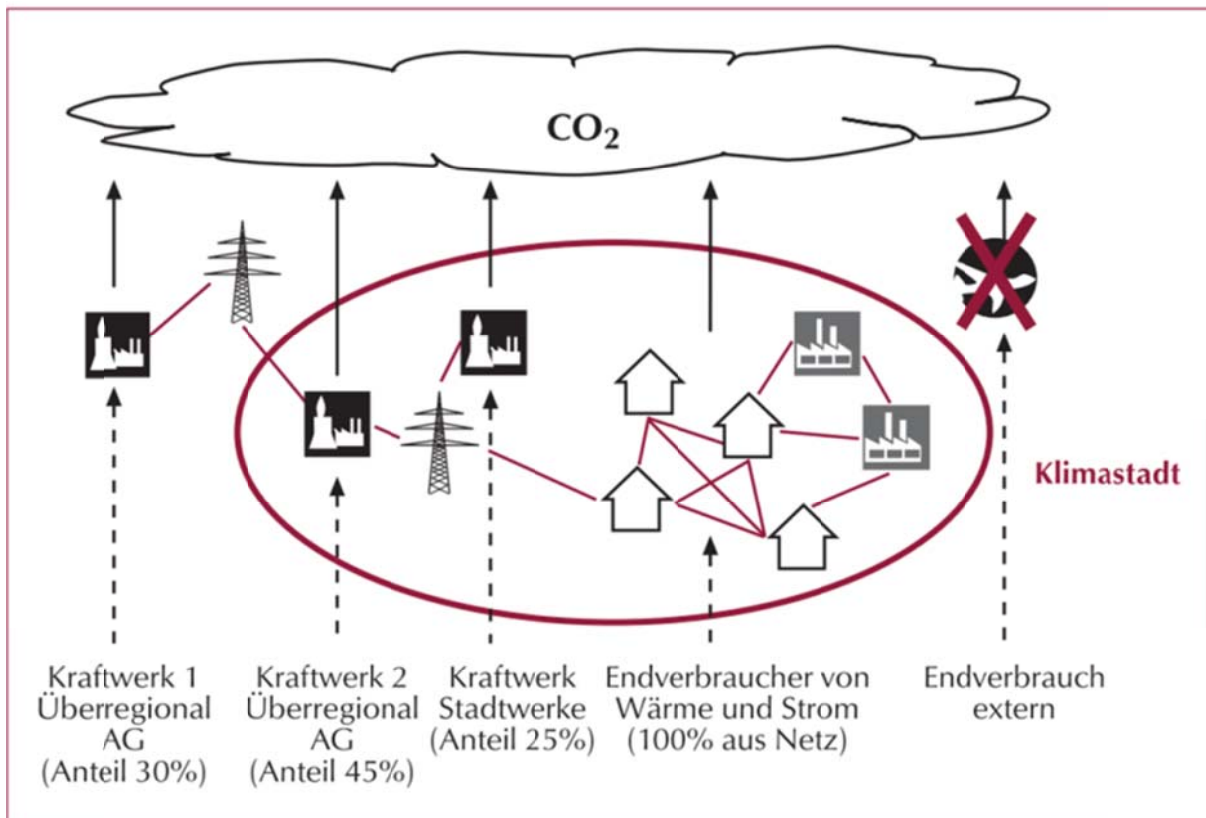


Abbildung 2 Endenergiebasierte Territorialbilanz (Quelle: IFEU).

2.3.2 Datengrundlage

Ziel der Datenerhebung ist die Darstellung einer (End-)Energiebilanz, aus der die einzelnen Verbrauchskategorien der Stadt Metzgingen ersichtlich werden, und aus der eine CO₂-Bilanz mittels Emissionsfaktoren abgeleitet werden kann.

In Tabelle 10 sind die verwendeten Quellen zur Ermittlung des Endenergiebedarfs der einzelnen Sektoren dargestellt. Die sektorspezifischen Endenergienachfrage nach verschiedenen Energieträgern ist dabei den Verbrauchskategorien Strom, Wärme und Kraftstoff unterteilt.

Tabelle 10 Datenquellen zur Erstellung der Energiebilanz für Metzingen nach Sektor und Kategorie

2012	Verbrauchskategorien		
Sektor	Strom	Wärme	Kraftstoffe
Private Haushalte	Stadtwerke, Durchschnittswerte in Abhängigkeit von der Haushaltsgröße (BDEW Zensus)	LUBW Daten, Schornsteinfegerdaten	
Kommunale Liegenschaften	Energiebericht Stadtwerke/Stadt	Energiebericht Stadtwerke/Stadt	
Industrie	Fragebogen, Stadtwerke, Statistisches Landesamt	LUBW Daten, Schornsteinfegerdaten	
Gewerbe	Fragebogen, Stadtwerke, IFEU	Umfrage, Stadtwerke, Schornsteinfegerdaten IFEU	
(Straßen-) Verkehr			Gemeindespezifische Fahrleistung je Fahrzeugtyp (Stat. Landesamt), sowie spezifischer Kraftstoffverbrauch (DIW)
(Bahn-) Verkehr	Herleitung aus CO ₂ -Bilanzen des Statistischen Landesamtes		

Die für die Aufteilung der Endenergienachfrage auf die eingesetzten Energieträger zur Ermittlung der CO₂-Bilanz verwendeten Datenquellen sind in Tabelle 11 aufgeführt. Auch hier zeigt sich die Mischung der Datenquellen auf Basis von Sekundärinformationen (Stadtwerke Metzingen, Landkreis Reutlingen, Stadt Metzingen, Statistisches Landesamt u. a.) sowie von Primärerhebungen über Fragebögen (siehe Abschnitt 2.2).

Tabelle 11 Energieträger und Datenquellen

Energieträger	Datenquelle
Strom, Gas und Nahwärme	Stadtwerke, Energiebericht
Heizöl, Biomasse	LUBW Daten (Energieträger, Feuerungsanlagen), Schornsteinfegerdaten (Anzahl Kessel und Leistung), Energiebericht
Solarthermie/ PV	Solaratlas, LUBW, EnBW
Geothermie/ Wärmepumpe	Wärmepumpenatlas, Baurechtsamt
Benzin, Diesel, Gas, Biokraftstoffe	Statistisches Landesamt (gemeindespezifische Fahrleistungen nach Fahrzeugtyp, Aufteilung, Kraftstoffe), DIW (spezifischer Kraftstoffverbrauch)

2.3.3 Berechnung der energiebedingten CO₂-Emissionen

Bei gegebenen Endenergiebedarfen und der Zuordnung zu einzelnen Energieträgern können mit Hilfe von spezifischen Emissionsfaktoren [kg CO₂ je kWh] die damit einhergehenden CO₂-Emissionen berechnet werden. Tabelle 12 stellt die verwendeten Emissionsfaktoren ohne Vorketten dar. Grund dafür, die Vorketten nicht zu berücksichtigen, ist die Tatsache, dass die Kommune auf die Vorketten der Energieträger, also die während der Aufbereitung der Energieträger entstehenden Emissionen, keinen

Einfluss hat. Für erneuerbare Energieträger wurde daher auch ein Emissionsfaktor von 0 kg CO₂ pro kWh angenommen. Für nachwachsende Rohstoffe, wie Pellets und Holzhackschnitzel, wurde ebenfalls CO₂-Emissionsneutralität unterstellt.

Tabelle 12 CO₂-Emissionsfaktoren 2012 nach Energieträgern (ohne Vorkette)

Emissionsfaktoren nach Energieträgern	g CO₂ pro kWh
Kohlen	338
Heizöl	266
Erdgas	201
Benzin	259
Diesel	266
Nahwärme ² Metzingen 2012	224
Strom Bundesmix ³ 2012	574
Strom Regionalmix ⁴ Metzingen 2012	512

2.3.4 Endenergienachfrage 2012 in Metzingen

Die Endenergienachfrage betrug in Metzingen im Jahr 2012 rund 563 GWh (siehe auch Tabelle 26 auf Seite 148 im Anhang A-7). Der größte Anteil daran mit 287 GWh geht auf den Verbrauch von Energieträgern zur Bereitstellung von Wärme zurück. Hiervon werden durch die Nutzung von Umweltwärme, Solarthermie, Abwasser u. ä. ca. 5 % aus erneuerbaren Energien gewonnen. 163 GWh werden in Form von Kraftstoffen für Mobilität eingesetzt, wovon aufgrund der Biokraftstoff-Beimischungsquoten zum Benzin und Diesel etwa 5 % aus erneuerbaren Energien sind. Der Stromverbrauch macht mit 113 GWh lediglich 20 % des gesamten Endenergieverbrauchs in Metzingen in 2012 aus (siehe Tabelle 13).

Rund 10,5 % des in Metzingen verbrauchten Stroms stammt aus Eigenerzeugung (11,7 GWh). Dabei macht die PV mit 64 % den größten Anteil aus. Weitere 17 % werden aus Wasserkraftwerken entlang der Erms und 10 % in der Kläranlage gewonnen. Insgesamt sind ca. 90 % des eigenerzeugten Stroms in Metzingen aus erneuerbaren Energien produziert. Obwohl 9,5 % des Metzinger Stroms⁵ auf Basis regenerativer Energien gewonnen wird, sind nur 6 % der gesamten Endenergie in Metzingen aus erneuerbaren Energien.

² Eigene Berechnung, in der die Stromgutschrift-Methode zur Allokation von Strom und Wärme aus KWK-Erzeugung angewendet wurde.

³ „Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2014“, Umweltbundesamt 2015.

⁴ Eigene Berechnung. Emissionsfaktor, der sich aus dem Strombezug und der Eigenerzeugung ergibt.

⁵ Anteil, der sich aus dem jeweiligen erneuerbaren Anteil des Strombezugs und der Stromeigenerzeugung ergibt.

Tabelle 13 Endenergieverbrauch (EEV) nach Strom, Wärme und Kraftstoffe sowie der Anteil erneuerbarer Energien (EE) in Metzingen in 2012

Energieträger/quellen, Metzingen 2012	EEV [MWh]	Anteil EE [%]
Strom ⁶	113.084	9,5
Wärme	287.089	5,1
Kraftstoffe	163.249	4,8
Gesamt	563.422	5,9

Endenergieverbrauch nach Sektoren

Bei der Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren sind in Metzingen zwei Großverbraucher ersichtlich. Neben den privaten Haushalten, die rund ein Drittel des gesamten Endenergiebedarfs in Metzingen ausmachen, fallen weitere 30 % der Nachfrage auf den Verkehrssektor. Die Metzinger Industrie verbraucht 19 %, der Gewerbe, Handel und Dienstleistungs-Sektor (GHD) etwa 15 % und die kommunalen Liegenschaften rund 3 % der Metzinger Endenergie (siehe Abbildung 3).

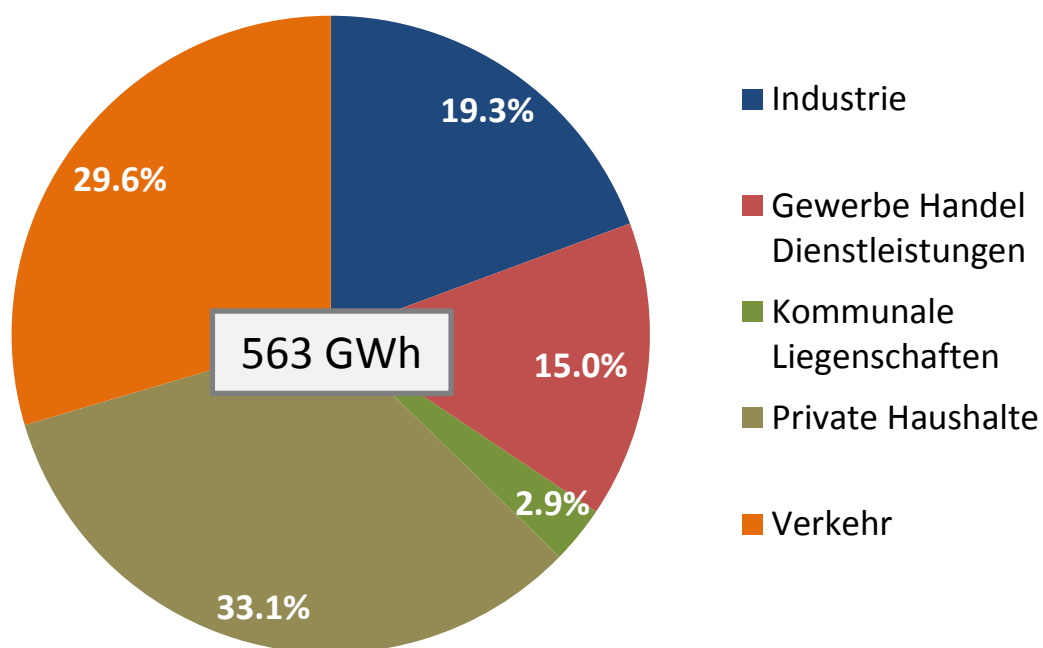


Abbildung 3 Endenergieverbrauch in Metzingen in 2012 nach Sektoren

Ein Vergleich der Struktur des Endenergieverbrauchs in Metzingen mit der des Landes Baden-Württemberg zeigt deutliche Parallelen bezüglich der sektorspezifischen Aufteilung (siehe Tabelle 14).

⁶ inkl. Bahnstrom und Strom für Wärmeanwendungen

Tabelle 14 Struktur des Endenergieverbrauchs in Metzingen im Vergleich zum Land Baden-Württemberg

2012	Metzingen	Baden-Württemberg ⁷
Private Haushalte	33 %	32 %
GHD (inkl. Kommunale Liegenschaften)	18 %	16 %
Industrie	19 %	22 %
Verkehr	30 %	30 %

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

In Abbildung 4 ist der Endenergieverbrauch von Metzingen, aufgeteilt auf die verschiedenen Energieträger, dargestellt. Zu erkennen ist, dass vor allem Erdgas mit 33 % und die Kraftstoffe Benzin und Diesel mit zusammen 27 % den Großteil des Endenergieverbrauchs ausmachen. Es folgt Strom als Energieträger mit 20 % (EE Strom und sonstiger Strom). Heizöl, das vor allem bei der Wärmeversorgung als Energieträger zum Einsatz kommt, macht 11 % des Endenergieverbrauchs aus. Die Nahwärmeversorgung mit 3 % als auch die Wärmebereitstellung direkt auf Basis erneuerbarer Energien, wie z. B. aus Holz oder Solarthermie, mit 4 % spielen in Metzingen eine eher untergeordnete Rolle.

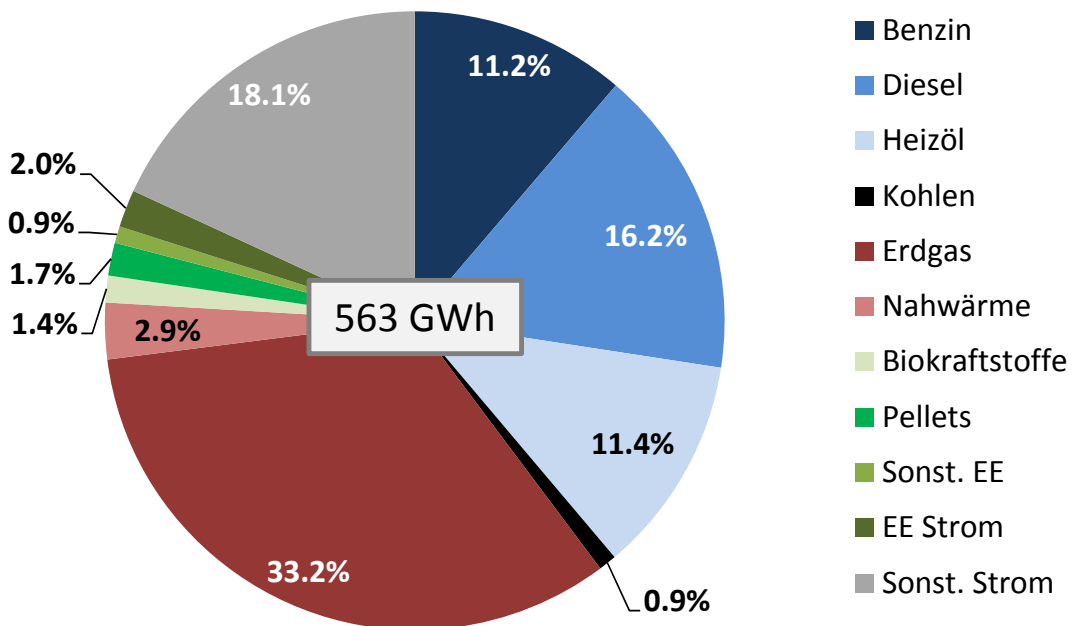


Abbildung 4 Endenergieverbrauch in Metzingen in 2012 nach Energieträgern

⁷ Eigene Berechnung, Statistisches Landesamt

2.3.5 CO₂-Emissionen 2012 in Metzingen

In Metzingen wurden im Jahr 2012 ca. 159.000 t CO₂ emittiert⁸ (siehe auch Tabelle 27 auf Seite 149 im Anhang). Im Schnitt macht das je Metzinger Bürger ein Emissionswert von etwa 7,2 t CO₂ aus. Zum Vergleich, die Pro-Kopf-CO₂-Emissionen des Landes Baden-Württemberg in 2012 betragen 8,7 t CO₂ pro Einwohner⁹. Sowohl die privaten Haushalte (31 %) als auch der Verkehr (27 %) machen einen Großteil der im Jahr 2012 von Metzingen verursachten CO₂-Emissionen aus (siehe Abbildung 5). Es folgen die Industrie mit 21 %, gefolgt vom GHD-Sektor mit 18 %. Der Anteil der kommunalen Liegenschaften¹⁰ an den CO₂-Emissionen liegt bei ca. 2 %.

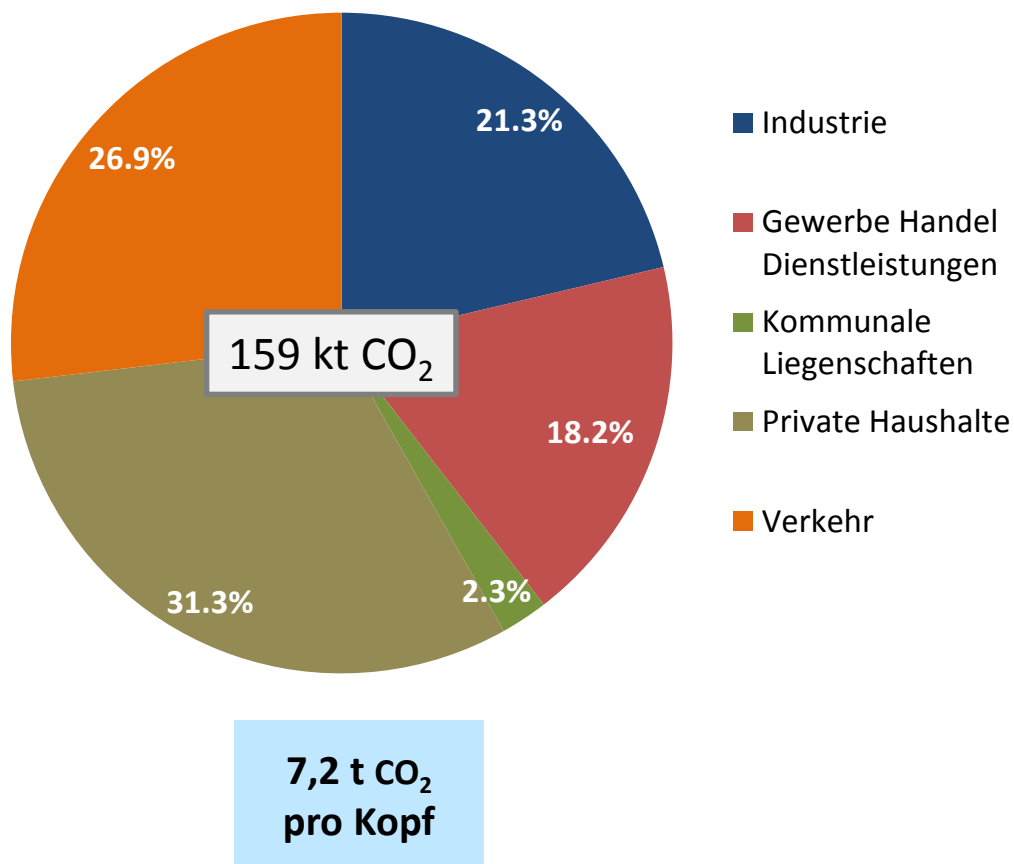


Abbildung 5 Endenergiebasierte Territorialbilanz: Energiebedingte CO₂-Emissionen in Metzingen in 2012 nach Sektoren (ohne Witterungskorrektur)

Anhand der Aufschlüsselung der CO₂-Emissionen nach Energieträgern ist in Abbildung 6 zu erkennen, dass der Stromverbrauch für mehr als ein Drittel der Emissionen verantwortlich ist gefolgt von Erdgas mit 24 %. Diesel und Benzin als Kraftstoffe im Verkehrssektor emittieren ca. 27 % der Gesamt-

⁸ Unter Anwendung der endenergiebasierten Territorialbilanz und der in Tabelle 12 dargestellten Emissionsfaktoren ohne Vorketten

⁹ Verursacherbilanz (hier vergleichbar mit endenergiebasierter Territorialbilanz, da Straßenverkehr vom Statistischen Landesamt hier quellenbilanziert wird); Einwohnerzahl nach Zensus, Energiebericht 2014, Statistisches Landesamt

¹⁰ inkl. Straßenbeleuchtung

emissionen in Metzingen. Werden die mit der Nahwärmeerzeugung verbundenen CO₂-Emissionen dem Nahwärmeverbrauch zugerechnet, so resultiert ein Anteil von 2,3 %. Die Erneuerbaren sowie Holz und Biokraftstoffe werden als klimaneutral angesehen und verursachen daher keine CO₂-Emissionen.

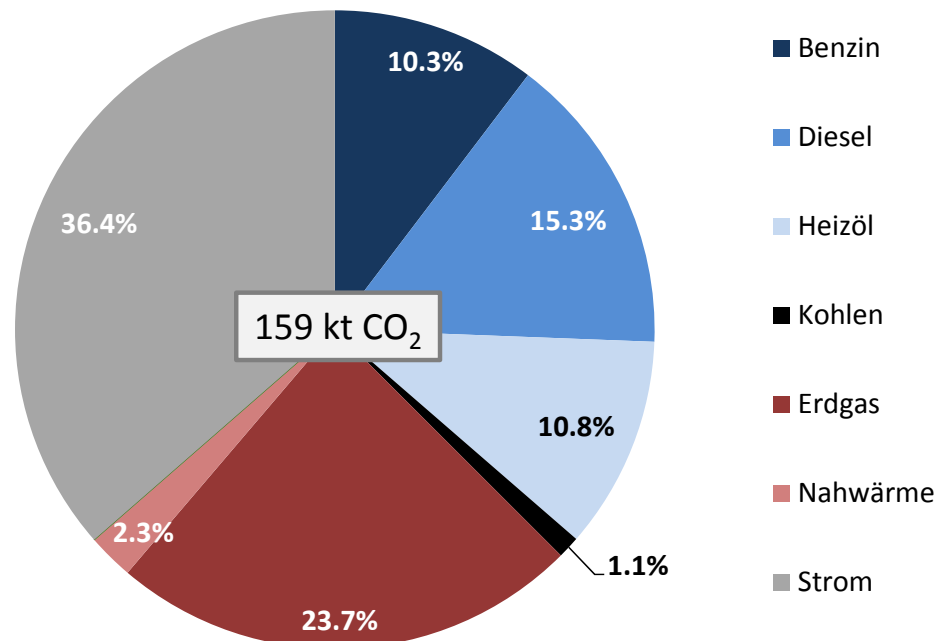


Abbildung 6 Endenergiebasierte Territorialbilanz: Energiebedingte CO₂-Emissionen in Metzingen in 2012 nach Energieträgern (ohne Witterungskorrektur)

Als Vergleichswert können die Werte aus den CO₂-Bilanzen des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg herangezogen werden. In einem jährlichen Turnus erstellt das Statistische Landesamt Baden-Württemberg eine CO₂-Verursacher- und eine CO₂-Quellenbilanz auf Gemeindeebene, die auf Anfrage erhältlich sind. Für den Vergleich werden in die Verursacherbilanz die Emissionen des Verkehrssektors aus der Quellenbilanz übernommen (inklusive des Bahnverkehrs), sodass eine endenergiebasierte Territorialbilanz und damit ein Vergleich mit der Metzinger *KliM*-CO₂-Bilanz möglich ist. Nach dieser angepassten Verursacherbilanz des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg ergibt sich für Metzingen im Jahr 2012 ein CO₂-Emissionswert in Höhe von ca. 155.000 t CO₂. Dieser Wert liegt damit etwa 2,5 % unter dem oben berechneten Wert von 159.000 t CO₂. Gründe für die Differenz ergeben sich unter anderem aus der Güte der Datenbasis. Für die Berechnung der detaillierten Energie- und CO₂-Bilanz im Rahmen des *KliM* wurden primärstatistische Daten verwendet, die dem Statistischen Landesamt in der Form nicht vorliegen. Stattdessen wird auf Kennwerte und andere Hilfsgrößen zurückgegriffen. Für die Quellenbilanz ergibt sich nach dem Statistischen Landesamt Baden-Württemberg für Metzingen ein Wert von ca. 84.000 t CO₂ für das Jahr 2012.

3 Bürgerbeteiligungen zum Klimaschutzkonzept Metzingen

Für das vorliegende Klimaschutzkonzept Metzingen wurde innerhalb des Forschungs- und Projektverbundes eine sozialwissenschaftliche Begleitforschung durchgeführt. Diese umfasste (a) die in Abschnitt 2.2 erläuterte Bürgerumfrage mit einigen Fragen zur subjektiven Wahrnehmung des Klimawandels in Metzingen und Assoziationen zur lokalen Energiewende, (b) eine qualitative Bürgerbeteiligung durch ein Bürger- und ein Jugendgutachten und (c) ein eigens für das Klimaschutzkonzept durchgeführte Informationsveranstaltung mit interaktiven Formaten zur Bewertung verschiedener Maßnahmen und deren Priorisierung aus Sicht der Bürger*innen.

Zudem informierte das Projektteam auf verschiedenen Veranstaltungen über die wissenschaftlichen Studien zur lokalen Energiezukunft und zum Klimaschutzkonzept.

3.1 Konzept- und Projektbeteiligung von Bürger*innen

Bürgerbeteiligung bei relevanten Vorhaben einer Gemeinde genießt in Deutschland hohes politisches Ansehen. Neben den gesetzlichen Vorschriften zur ordentlichen, formalen Bürgerbeteiligung (wie z. B. Auslegungen von Bebauungsplänen, Anhörungsverfahren u. v. a.) kommen zunehmend neue, informelle Verfahren wie Diskurse, Workshops und Bürgerkonferenzen zum Einsatz. Diese basieren auf der politischen Willenserklärung der gewählten Entscheidungsträger (i.e. Gemeinderat) und/oder der Verwaltung, Bürger*innen zu beteiligen. Daraus resultieren Empfehlungen ohne bindenden formalen Charakter für die gewählten Entscheidungsträger. Vorrangig bei der Erstellung von Konzepten und Szenarien lokaler Zukünfte sind diese informellen Bürgerbeteiligungsverfahren relevant, haben also weniger ein konkretes Projekt zum Thema. Dies bedingt andere Formate der Beteiligung. So erfordert die Detailtiefe der Diskussionen bei Konzepten eher kontinuierliche Treffen und eine Abstimmung mit der Öffentlichkeit durch Bürgerversammlungen, Symposien oder Bürgerkonferenzen (vgl. Stiftung Mitarbeit 2012, Bertelsmann-Stiftung 2012 und 2014, Pfenning 2016, Pfenning/Benighaus 2008).

Für Metzingen stellt dies eine politische Herausforderung dar. Zum einen hinsichtlich der Anwendung neuer diskursiver, prozessualer und deliberativer (öffentliche Dinge betreffender) Bürgerbeteiligungsverfahren mit dem Ziel einer Konzepterstellung. Zum anderen auch hinsichtlich der Bereitschaft, den ausgearbeiteten Empfehlungen der Bürger*innen zu folgen oder diese in Diskussionen zwischen Bürgerbeteiligten und gewählten Gemeinderatsmitgliedern abzuwägen. Dazu fehlen in Metzingen die entsprechenden Kommunikationsplattformen (z. B. ein Energiebeirat oder ein Energieparlament).

3.2 Objektive und subjektive Betroffenheitslagen zum Klimawandel in Metzingen

Der Klimawandel und seine regionalen oder lokalen Folgen sind ein aktuelles wissenschaftliches Thema. Die Komplexität der Wetterphänomene und viele mögliche externe Einflüsse verhindern kausale

Aussagen. Das heißt, einzelne Wetterextreme können nicht stringent auf den derzeitigen Klimawandel zurückgeführt werden, sondern erst längere Beobachtungszeiträume über Jahrzehnte würden dies rückwirkend erlauben. Dies erschwert objektive Aussagen zu kausalen Effekten. Vorhergesagt werden das vermehrte Auftreten von Wetterextremen, längere heiße Trockenphasen und viele rapide Temperaturschwankungen innerhalb kurzer Perioden (Wochen oder Tage). Für Metzingen ist bislang ein außerordentliches Hagelunwetter 2013 als Wetterextrem zu konstatieren. Dieses verursachte vehemente Gebäudeschäden im Dachbereich und an Solaranlagen in siebenstelliger Schadenshöhe. Gelegentliche höhere Wasserstände der Erms blieben ohne weitere Folgen aufgrund deren generell niedrigen Wasserpegels. Über Windschäden (z. B. Orkan Lothar) liegen keine Informationen vor, ebenso zur Bodenerosion oder Temperaturtrends.

Demgegenüber herrscht in der Bevölkerung (gemessen an den Ergebnissen der in 2015 durchgeführten Bürgerumfrage) eine hohe subjektive Erwartung über konkrete negative Folgen des Klimawandels in Metzingen vor (Tabelle 15). 85 % der Befragten erwarten dies in naher Zukunft. Der Mittelwert 4,13 auf einer Skala von 1 (keine Folgen) bis 5 (vehemente Folgen) indiziert diese sehr eindeutige Befürchtung negativer Folgen des Klimawandels und erwartet damit indirekt mehr Aktivitäten zum Klimaschutz.

Tabelle 15 Erwartete negative Folgen des Klimawandels für Metzingen (Bürgerumfrage Metzingen 2015)

	Häufigkeiten In %	-/-- vs. ++	kumu- liert	Mittel- wert	n
Stimme überhaupt nicht zu (1)	0,8%	8,8	0,8	4,13	784
Stimme eher nicht zu (2)	8,0%		8,8		
Weder – noch (3)	6,3%	6,3	15,1		
Stimme eher zu (4)	48,0%	85,0	63,1		
Stimme völlig zu (5)	37,0%		100		

Quelle: eigene Berechnungen und Bürgerumfrage Metzingen 2015

Worauf fokussieren diese Maßnahmen zum Klimaschutz aus Sicht der Metzinger Bürgerschaft? Es ist vorrangig die Energiewende mittels Einsatz erneuerbarer Energien. 57 % wünschen sich mehr Maßnahmen zum Einsatz erneuerbarer Energien als Prophylaxe gegen weitere vehemente negative Folgen des Klimawandels. 65 % erwarten durch den Einsatz erneuerbarer Energien eine örtliche Verminderung des Eintrages von Treibhausgasen in die Atmosphäre. Entsprechend stark ausgeprägt ist das Interesse an mehr Informationen über den möglichen Zusammenhang von Klimawandel durch Treibhausgase wie Kohlendioxid und Methan und den Effekten eines Klimaschutzes durch vermehrten Einsatz erneuerbarer Energien (Tabelle 16).

Tabelle 16 Gewünschte Informationen zum lokalen Klimaschutz durch die zuständigen Akteure und Stellen

	Häufigkeiten in %	-/-- vs. ++	kumu- liert	Mittel- wert	n
außerordentlich gerne (1)	43,2	91,8	43,2	1,94	746
sehr gerne (2)	35,1		78,3		
eher gerne (3)	13,5		91,8		
eher nicht gerne (4)	5,0	8,2	96,8		
weitgehend nicht (5)	2,3		99,1		
überhaupt nicht (6)	,9		100		

Quelle: eigene Berechnungen und Bürgerumfrage Metzingen 2015

Klimaschutz und Energiewende erscheinen dergestalt als kognitiv eng assoziierte Themen. Dies wird nochmals bei der Frage nach den argumentativen Mustern für die Akzeptanz der Energiewende deutlich (Tabelle 17). Die beiden Items zum Klimaschutz belegen die Plätze zwei und drei, hinter den gewollten Ausstieg aus der Atomenergie. Der Klimaschutz ist mithin die wichtigste positive Wertsetzung für die Energiewende, global, national und lokal.

Tabelle 17 Wichtigste Argumente Pro & Contra die Energiewende

Item / Argumente	Dimension	Absolut	in %	Rang
Ausstieg Kernenergie	Technikpolitik (Risiken)	482	73,4%	1
Klimaschutz durch Reduktion Treibhausemissionen	Ökologie	418	65,2%	2
negative Folgen Klimawandel verringern	Ökologie	375	57,0%	3
sichere EV nachfolgende Generationen	soziale Nachhaltigkeit	315	49,8%	4
Kreislaufsystem EE	Ökolog. Nachhaltigkeit	291	42,0%	5
Schonung fossile Ressourcen	Ökonomie	279	41,6%	6
Image Deutschland als Hochtechnologiestandort	Technikökonomie	313	41,5%	7
weniger Einfluss Stromkonzerne	Ökonomische Macht	220	35,4%	8
hohe Kosten für Stromkunden	Ökonomie	252	35,4%	9
fehlende oder unausgereifte Technologien	Technik (Defizite)	170	24,9%	10
negative Folgen Natur und Landschaft	ökologische Risiken	136	20,7%	11
unklare und planlose Umsetzung	Politik (Defizite)	122	19,4%	12
höheres Risiko Stromausfälle	technische Risiken	95	14,9%	13

Quelle: eigene Berechnungen und Bürgerumfrage Metzingen 2015

Um diese kognitive Wertsetzung und ideelle Wertschätzung in einen intrinsischen (aus eigenen Antrieb), internalisierten Wert zu verwandeln, bedarf es jedoch einer kontinuierlichen Information, Diskussion und Bildung über diese drei Themen Klimawandel, Klimaschutz und Energiewende. Mit dem Begriff der Internalisierung kennzeichnet die Sozialpsychologie eine Verinnerlichung einer Werthaltung. Die weitreichenden Folgen sind, dass sich daraus adäquate individuelle Verhaltensweisen ergeben, oftmals oder weitgehend ohne nötige weitere Anreize. Für die Energiewende und den Klima-

schutz betrifft dies die individuellen Verhaltensweisen zur Energieeffizienz, die individuelle Akzeptanz und der Einsatz von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien wie auch die Akzeptanz bzw. Akzeptabilität (Duldung des Einsatzes von Systemtechnologien zur Nutzung erneuerbarer Energien auch bei individueller Skepsis oder Ablehnung) der damit verbundenen Systemtechnologien zur Nutzung erneuerbarer Energien. In Metzingen betrifft die Akzeptabilität u. a. den Einsatz der umstrittenen Windenergie, z. B. am Wippberg, sowie die Frage der Verwendung öffentlicher Flächen für kollektive Solaranlagen für Solarthermie oder zum Ausbau der Photovoltaik.

In den durchgeführten Bürgergutachten äußerte sich die o. g. Internalisierung des Klimaschutzes als individueller Wert im Wunsch nach der Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft und in der erklärten Absicht, konkrete Projekte zur Umsetzung der Energiewende zu starten.

Lassen sich kognitive Muster dieser Wertorientierung finden? Da Einstellungen nicht direkt beobachtbar sind, sondern aus Verhalten auf sie zurückgeschlossen werden muss, sind hierzu komplexe statistische Verfahren zur Analyse latenter Zusammenhänge nötig. Abbildung 7 lässt für die befragten Personen drei Gruppenmuster erkennen. Eine (kleine) Gruppe von Skeptikern gegenüber der Energiewende und den Klimaschutz (rot), eine (große) Gruppe von Befürwortern der Energiewende und des Klimaschutzes (blau) und eine darüber hinausgehende Gruppe (grün), die den Klimaschutz unter sozio-ökologischen und sozio-ökonomischen Kriterien bewertet.

Bezieht man diese Erwartungen auf die realen Anwendungen von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien zeigt sich ein kritisch-ambivalentes Muster (Tabelle 18). Zum einen werden die für den Klimaschutz stark präferierten Solarenergien (Solarthermie und Photovoltaik, Rangplätze 2 und 3) kommunal eingesetzt. Jedoch fehlen Speicher- und Kopplungstechnologien (Power to X, 1. Rangplatz) für ggf. überschüssige Strommengen aus der Photovoltaik. Das hierfür einsetzbare Pumpspeicherkraftwerk der EnBW im Stadtteil Glems steht nicht zur Verfügung für die Stadt Metzingen. Auch die Windenergie (Rangplatz 4) wird als eine maßgebliche Technologie zur Nutzung erneuerbarer Energien mit einem hohen Beitrag zum lokalen Klimaschutz angesehen.

Im Wärmebereich ist mit dem Einsatz von Wärmepumpen ein guter Fortschritt erzielt. Jedoch gilt es, diese für eine gute Öko-Bilanz mit aus erneuerbaren Energien erzeugtem Strom zu betreiben (Kopplungstechnologien) und Wärmespeicher aufzubauen.

Kritisch fällt der Einsatz von Erdgas und eingeschränkt Biomasse auf, die als klimaschädlich bewertet werden, aber in Metzingen massiv (Erdgas) in der Wärmeversorgung und eingeschränkt (Biomasse, Holzpellets) in kollektiven Heizzentralen verwendet werden.

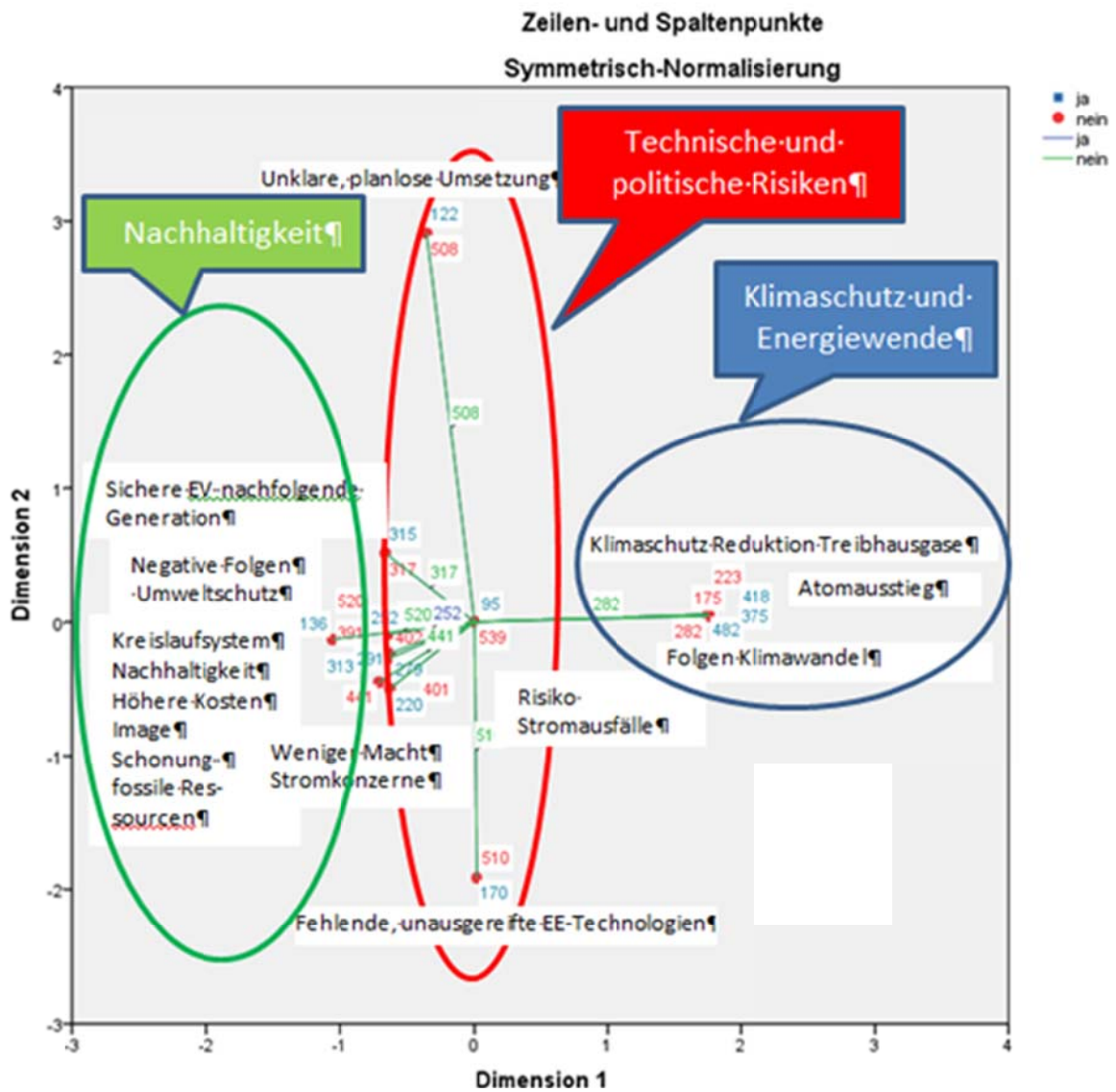


Abbildung 7 Kognitive Muster zum Klimaschutz und Energiewende

Tabelle 18 Übersicht der für einen erfolgreichen Klimaschutzbeitrag als erforderlich empfundenen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien

	BM	KKW	Kohle	Erdgas	ST	PV	EM	TG	WP	WE	P to X	WSpei	zWSp	zSSp	BreZel
1 sehr hoch	5,2	12,1	2,7	2,8	55,4	52,6	23,3	11,1	18,7	42,3	60,2	44,3	18,4	30,3	23,3
2 weitgehend hoch	13,3	9,9	1,9	9,9	23,8	24,6	23,6	18,5	26,1	27,6	22,3	26,2	24,1	20,8	23,1
3 eher hoch	25,3	9,9	3,2	21,2	12,2	14,1	18,8	18,0	16,6	15,6	8,1	11,0	14,7	19,6	14,0
4 teils/teils	21,8	10,5	5,0	24,7	4,3	4,4	19,5	16,8	18,8	9,1	3,9	10,0	15,5	10,5	13,2
5 eher niedrig	17,6	6,6	7,6	17,1	,8	,8	8,8	6,2	6,1	2,7	1,6	1,7	5,6	2,8	6,0
6 weitgehend niedrig	6,2	11,2	13,7	10,3	,7	1,0	3,7	6,7	4,9	1,1	,9	1,0	3,8	2,9	1,3
7 vollkommen niedrig	6,0	36,2	63,7	7,6	2,3	2,3	1,8	7,6	2,1	1,4	2,1	,7	,8	,8	2,2
8 nicht beurteilbaren	4,5	3,6	2,3	6,2	,4	,3	,5	15,1	6,7	,1	,9	5,1	17,0	12,4	17,1
Mittelwert	3,98	4,86	6,20	4,36	1,85	1,90	2,88	4,15	3,24	2,12	1,80	2,30	3,66	3,09	3,98
Standardabweichung	1,716	2,280	1,496	1,734	1,321	1,318	1,565	2,311	1,959	1,323	1,393	1,785	2,380	2,265	1,716
Ranking	10	14	15	13	2	3	6	12	8	4	1	5	9	7	10
In Metzgingen verfügbar	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
in Metzgingen angewandt	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein

Legende: BM=Biomasse, KKW=Kernkraftwerk, Kohle=Stein- und Braunkohle, Erdgas=Methan, ST=Solarthermie, PV=Photovoltaik, EM=Elektromobilität, TG=Tiefen Geothermie, WP=Wärmepumpe, WE=Windenergie, P to X = Power to X, WSpei=dezentrale Wärmespeicher, zWSp=zentrale Wärmespeicher, zSSp=zentrale Stromspeicher, BreZel=Brennstoffzelle
 Interpretationshilfe: Die Farbverteilung verweist auf kritische (rot) Technologien, die entweder schlecht für den Klimaschutz sind, aber trotzdem verbreitet angewandt werden, oder invers, die gut für den Klimaschutz wären, aber nicht angewandt werden. Unproblematisch (gelb) sind Technologien, die in Metzgingen nicht verfügbar sind. Positiv (grün) sind angewandte klimaschützende Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien oder der Verzicht auf klimaschädigende Energietechnologien (Quelle: eigene Berechnungen aus Bürgerumfrage Metzgingen 2015)

3.3 Institutionalisierte Formen der Bürgerbeteiligung beim Klimaschutz

3.3.1 Die Aktivitäten des Gemeinderates zum Klimaschutz

Der Gemeinderat als demokratisch gewähltes repräsentatives Gremium hat die Aufgabe, im Rahmen der lokalen Daseinsvorsorge und der ökonomischen, ökologischen und sozialen (Ab-)Sicherung der Lebensgrundlagen der einheimischen Bevölkerung Entscheidungen zu treffen. Klimaschutz zählt zur allgemeinen ökologischen Daseinsvorsorge als proklamiertes politisches Ziel. Kommen örtliche Gegebenheiten von klimaschutzrelevanten Ereignissen hinzu, wird Klimaschutz zum konkreten lokalen Thema, wie z. B. in Metzingen beim großen Hagelniederschlag mit vehementen Schäden an Gebäuden im Jahr 2013.

Auch die Energiewende ist ein lokales Thema der Sicherung der Lebensgrundlagen bzgl. der Treibhausgas-Emissionen und des Beitrages der Gemeinde Metzingen zu ihrer Minderung. Hier gelten und greifen gesetzliche Auflagen durch Land, Bund und die Europäische Union, so im Wärmeschutz, Wärmedämmung, Vorgaben zum Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtverbrauch, Energiesparverordnung, Nutzung von EEG-Förderungen u. v. a. (vgl. Kapitel 1.1).

Der Gemeinderat Metzingens hat hier frühzeitig reagiert und bereits im Jahr 2012 einstimmig einen Klima-Konsens beschlossen. Dessen grundlegende Konzeption hatte eine Projektgruppe aus Stadtverwaltung und Stadtwerken erstellt, nach ergiebiger Vorarbeit des Arbeitskreises Klima und Energie (AKE) Metzingen (siehe Kapitel 3.3.2).

Zudem stellt sich der Gemeinderat dieser Verantwortung durch Forschungsaufträge an wissenschaftliche Institute, so aktuell zur Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes. In der Vergangenheit gab es lokale Förderprogramme zur Nutzung von Solarenergien. Die Stadtwerke haben auf ihrem Gelände 2015 eine erste öffentlich zugängliche E-Zapfstelle für elektrisch betriebene Kraftfahrzeuge errichtet. Die Einrichtung einer Stelle zum Klimaschutz ist erklärte Absicht der Stadtverwaltung und Stadtwerke. Das Klimaschutzkonzept und die damit verbundene Forschungsstudie wurden im Gemeinderat und den zuständigen Ausschüssen präsentiert und kurz diskutiert.

3.3.2 Der AKE als informelles Format von Beteiligung fachkundiger Bürger

In Metzingen leistet der Arbeitskreis Klimaschutz und Energie (im Folgenden kurz: AKE) seit 1993 die kontinuierliche Beteiligung fachkundiger Bürger. Der AKE ist eine informelle Gruppe aktiver Bürger*innen vornehmlich mit ehemaligen beruflichen Bezügen zur Energiewirtschaft, aber auch mit generellem Interesse an Energie- und Klimaschutzthemen. Der AKE veranstaltet Informationsabende und erstellte auf freiwilliger, ehrenamtlicher Basis 2002 einen ersten umfassenden Klima- und Energiebericht zu Metzingen mit Empfehlungen zur (damals) zukünftigen Ausrichtung der lokalen Energiepo-

litik. Schwerpunkt war die Förderung erneuerbarer Energien. Dieser Bericht lieferte für die aktuelle wissenschaftliche Studie maßgebliche Hinweise und Datenbasis zum Vergleich mit den neueren Entwicklungen [1]. Zudem war der AKE wesentlich an der Vorbereitung des 2012 beschlossenen Klimakonsens beteiligt (vgl. Kapitel 3.3.1).

Der AKE tagt in der Regel öffentlich monatlich. An den Sitzungen nehmen je nach Themenwahl 10 bis 40 Personen teil. Die Sitzungen sind als Informationsveranstaltungen ausgelegt, d. h., es wird jeweils ein Fachreferat gehalten oder ein Projekt vorgestellt mit anschließender Diskussionsrunde.

Darüber hinaus leistet der AKE konkrete Projekte zum Klimaschutz und Energiewende, u. a. ist er Betreiber von sechs Photovoltaik-Anlagen in Metzingen, ersetzte in einem öffentlichen Gebäude tradierte Leuchtmittel durch moderne, energiesparende LED-Leuchten. Er ist damit aktives Vorbild aktiver Bürger*innen für am Thema Klimaschutz und Erneuerbare Energien interessierte Bürger*innen.

Seit 2013 führt der AKE zudem die Metzinger Energietage durch als Präsentationsforum einschlägiger Firmen und einzelner Fachvorträge. Nach anfänglichen Erfolgen war die öffentliche Resonanz 2016 stark rückläufig.

Mit dem Forschungsteam zur Erstellung des lokalen Klimaschutzkonzepts gab es einen regen bilateralen Austausch von verfügbaren Datenbeständen, Berichten und bilateralen Besuchen der Institute. Das Forschungsteam präsentierte Zwischenergebnisse der beiden Studien zweimal auf öffentlichen Sitzungen des AKE mit verhaltener Resonanz. Dies indiziert das insgesamt fehlende öffentliche Interesse und Bekanntheit der Themen Klimaschutz und Energiewende in Metzingen. Ein Ergebnis, dass sich auch bei den anderen Studien zur lokalen Energiezukunft wie auch den niedrigen Rücklauf der Bürgerumfrage zeigt.

3.4 Neue Formate der Bürgerbeteiligung zum Klimaschutz

Daneben wurden seitens der Forschungsgruppe neue Formate der Bürgerbeteiligung in Metzingen eingeführt. Dazu zählen eine Bürgerinformationsveranstaltung mit Workshop Charakter, d. h. interaktiven Diskussionen zur Bewertung von verschiedenen Themenschwerpunkten und Prioritäten für den Klimaschutz. Ebenso zählen dazu auch die im Rahmen des von BW-PLUS geförderten Projektes zur Energie-Autarkie durchgeführten Aktivitäten zur Bürgerbeteiligung mittels Bürgergutachten und Schüler- und Jugendgutachten.

3.4.1 Bürgerinformation I mit Workshop

Am 30.11.2015 fand in Abstimmung und unter Trägerschaft der Stadt Metzingen als Auftraggeber des neuen Klimaschutzkonzeptes eine öffentliche Bürgerversammlung statt, deren Besonderheit darin lag, dass die Teilnehmer*innen einen Maßnahmenkatalog von über 50 einzelnen Projektideen zum lokalen

Klimaschutz nach fünf Handlungsfeldern bewerten konnten. Diese interaktive Bürgerbeteiligung ermöglichte damit erste Diskussionen zum Themenfeld Klimaschutz. Als Handlungsfelder wurden definiert:

- Übergreifende Maßnahmen
- Wärmebedarf und -versorgung
- Strombedarf und -versorgung
- Individuelle und kollektive Mobilität
- Einsatz erneuerbarer Energien

Aus den 50 einzelnen Maßnahmen wurden mit Hilfe eines Punktesystems mit der Bürgerschaft die TOP 31 Maßnahmen ausgewählt, die im weiteren Verlauf des Projektes näher untersucht werden sollten. Auf die 31 Maßnahmen wird im Detail in Kapitel 0 eingegangen. Ebenfalls aus dem Workshop entstand u. a. der Slogan „METZINGEN WILL 2!“ in Anspielung auf die zu erreichenden Kohlendioxid-Emissionen pro Kopf in Metzingen und das globale 2 °C-Ziel.

3.4.2 Bürgergutachten

Ein Bürgergutachten ist ein diskursives Format der Bürgerbeteiligung für Kleingruppen, die über mehrere Sitzungen und damit einen längeren Zeitraum hinweg die Diskussionsbeiträge leisten. Für den Klimaschutz und die Energiewende als recht komplexe Themen ist dieses Verfahren adäquat. Durchgeführt wurden dieses Verfahren vom Institut für Technische Thermodynamik (ITT) am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Stuttgart. Die Umsetzung in Metzingen orientierte sich hierbei am erfolgreichen Vorgängerprojekt „Lokale Energiezukunft Rottweil-Hausen“, u. a. 2015 vom Staatsanzeiger Baden-Württemberg als Vorbildprojekt nachhaltiger Bürgerbeteiligung ausgezeichnet.

Die Zielsetzung der Bürgergutachten war u. a., technologische, sozio-technische und politische Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzes zu erarbeiten.

Technologisch wurden die Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und deren Integration in ein Energieversorgungssystem auf Basis erneuerbare Energien (an-)diskutiert. Als maßgebliche Ergebnisse sind festzuhalten:

- Für Metzingen kommen als wesentliche Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien die Solarnutzung, die Windenergie und die Biomasse für die Stromversorgung in Betracht, wobei die Solarnutzung eindeutig priorisiert wird. Bei der Windnutzung sollen neue, aktualisierte Messungen über die Nutzung der ausgewiesenen Standorte am Wippberg herangezogen werden. Bei der Biomasse geht es um kleinräumliche Versorgung mit Strom und Wärme im

Außenbereich, als Heizzentralen mit fester Biomasse und um Optionen der Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz.

- Für die Wärmeversorgung soll die oberflächennahe Wärmeanomalie mit um 3 bis 5 Grad erhöhten Bodentemperaturen bei neuen Bauvorhaben vorrangig genutzt werden. Für bestehende Gebäude kommt die Abwasserabwärmenutzung in Betracht. Erdgas soll vornehmlich in BHKW mit hohem Wirkungsgrad eingesetzt werden.
- Neben der Erzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien sollen Speichertechnologien zum Einsatz kommen sowie Power-to-X-Technologien bei einem starken Ausbau des örtlichen PV-Nutzungsgrades. Es wird auf bewährte Batterietechnologien zur Speicherung gesetzt.
- Damit einhergehend soll die Elektromobilität ausgebaut werden.
- Die Nutzung und der Ausbau von Erdgas werden als kritisch hinsichtlich der Energie- und Ökobilanz, somit auch der Klimaschutzziele, bewertet.
- PV-Anlagen oder kollektive Solarthermie-Anlagen entlang der Straßenböschungen und Tangenten als Umgehungsstraßen werden vorgeschlagen.

Sozio-technisch maßgebliche Ergebnisse sind:

- Energieautarkie ist kein Selbstzweck und wird als Ideal angesehen, dessen Näherung zu einem optimalen Einsatz von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien unter ökologischen und ökonomischen Kriterien führt. Energieautonomie als Bestimmungsgewalt über die Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien, auch externe, die Metzinger mit Strom versorgen, wird angestrebt. Für Wärme werden die besseren Möglichkeiten für eine Autarkie gesehen als für Strom.
- Die bisher kaum vorhandene Umsetzung kollektiver Solaranlagen soll gesondert gefördert und Vorrang vor individuellen Anlagen haben. Dazu zählen Überlegungen, eine kollektive Solarthermie-Anlage nach Büsinger Vorbild zu installieren, unter Einbindung öffentlicher Gebäude in ein solches Nahwärmenetz auf Basis einer Solarthermie-Anlage mit Speicher.
- Als neue Eigentumsform wird die Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft angeregt. Die Initiative kann von der Bürgergutachter-Gruppe ausgehen. Ziel ist es, damit den Einsatz von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien zu fördern.
- Eine institutionalisierte Plattform der Bürgerbeteiligung mit eigenen, selbständigen Gestaltungs- und Umsetzungsmöglichkeiten wird angestrebt und eindeutig gewollt, ebenso eine Information über klimarelevante Bauvorhaben und Anwendungsgebiete (im wahrsten Sinn des Wortes) von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien („AKE 2.0“).
- Die Energiewende und der Klimaschutz wird als eine intergenerative Bildungsaufgabe angesehen, weshalb weitere Bildungsprojekte, Informationsveranstaltungen und Aufklärungsoptionen vorgeschlagen werden. Dazu könnte die Stadtbibliothek mit eingebunden werden.

- Szenarien, in denen das individuelle Verhalten den begrenzten Energiere Ressourcen angepasst wird („Suffizienz“), sind nicht akzeptiert. Favorit ist ein moderater dezentraler Ausbau unter dem Leitbild einer Energieautarkie und effizienten Klimaschutzes bis hin zum ökologisch-ökonomischen Optimum mit zusätzlichen Energieimporten.
- Damit einhergehend wird vorgeschlagen, Optionen der individuellen Energieeffizienz als Bildungsaufgabe zu begreifen und diese zu sozialisieren als Verhaltensmuster und internalisierte Norm. Energieeffizienz ist also ein wichtiges Thema, wird aber als ein freiwilliges Verhalten interpretiert, das sich aus eigenen Überzeugungen und nicht aus Restriktionen ergibt.

Politische Rahmenbedingungen sind ein sensibles Thema, weil die informelle Bürgerbeteiligung leicht in Konflikt mit den demokratisch gewählten Gremien geraten kann bzgl. der Entscheidungshoheit und Entscheidungsgewalt beider Gremien.

- Gewünscht wird deshalb generell eine gemeinsame Plattform des Austauschs über Ideen und Information über Planungen und Projekte.
- Die Stadt soll angesichts der zunehmend restriktiveren Auslegungen des EEG wieder neue Förderprogramme auflegen. Dies gilt vor allem für PV-Anlagen.
- Prüfaufträge sollen die Effizienz der Nutzung von Windanlagen und kleinen, dezentralen Biomasse-Anlagen unabhängig ausloten.
- Eine verstärkte, konzentrierte Öffentlichkeitsarbeit Pro Energiewende und Klimaschutz wird gewünscht.

Insgesamt ist wissenschaftlich zu konstatieren, dass die Bürger*innen einen engen Zusammenhang von Klimaschutz und Energiewende als maßgebliche Projekte auf dem Weg zu einer nachhaltigen Gemeinde sehen. Die Energiewende wird als prioritäres Mittel für einen wirksamen Klimaschutz angesehen, um die Treibhausgase signifikant zu vermindern.

3.4.3 Schüler- und Jugendgutachten

Die Energiewende ist mit ihren langen Planungshorizonten bis 2050 ein intergeneratives Vorhaben. Deshalb gilt es, sie auch im Bildungssystem und der Öffentlichkeitsarbeit als Informationsangebote, Aufklärungskampagnen und auch als Bildungsziel zu etablieren.

Die sozialen Funktionalitäten dieses Bildungsmoduls „Energiewende“ sind es, (a) über die Systemtechnologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und deren einzelnen Technologien zur Erzeugung, Verteilung, Speicherung, Kopplung und Steuerung (Smart-Grids) zu informieren (warum wird welche Technologie zur Nutzung erneuerbarer Energien benötigt und wie funktionieren diese), (b) die neue zentrale wissenschaftliche Erkenntnis, dass anthropogene Effekte globale Öko-System mit oftmals un-intendierten, negativen Folgen verändern können, zu vermitteln und daraus die Legitimation für einen

Klimaschutz abzuleiten sowie (c) Verhaltensweisen und Normen zu vermitteln, die eine effiziente Nutzung von Energie unterstützen.

Diese Bildungsziele werden von den Schülern und Jugendlichen aktiv eingefordert. Sie erleben Klimawandel und Energiewende als ein öffentliches, mediales Thema ohne Bezug auf ihr eigenes zukünftiges Leben. Sie erkennen jedoch diese möglichen Implikationen für sich, empfinden aber die Energiewende und den Klimawandel als ein eher technisches bzw. wissenschaftliches und vor allem komplexes Thema. Sie erwarten eine didaktisch attraktive und ihr Interesse evozierende Vermittlung im Rahmen des regulären Unterrichts und auch außerhalb der MINT-Fächer.

Der Klimawandel wird von den Jugendlichen als real und als wichtiges Thema wahrgenommen, der sie und ihre Kinder mehr oder minder betreffen wird. Er wird derzeit partikulär im Rahmen von Projektarbeiten und fast ausschließlich im Rahmen von MINT-Fächern in der Schule aufgegriffen. Vermisst wird die Vermittlung des sozialen Sinns und der Soziotechnik (eigene Verantwortlichkeiten, eigene Einflussmöglichkeiten, eigene Verhaltensänderungen) der Energiewende und des Klimaschutzes.

Im Rahmen der Metzinger Energietage 2016 hat in der Stadtbibliothek eine kleine Ausstellung von Jugendlichen aus einer Lehrwerkstatt mit ausgewählten kleinen Präsentationsobjekten zum Thema Stromkreisläufe bereits stattgefunden.

3.4.4 Bürgerinformation II als Abschlussveranstaltung

Am 10.10.2016 fand in Abstimmung und unter Trägerschaft der Stadt Metzingen als Auftraggeber des neuen Klimaschutzkonzeptes eine zweite öffentliche Bürgerversammlung statt. Ziel war, das fertig erstellte integrierte Klimaschutzkonzept zu präsentieren und damit einen direkten Übergang zwischen der Erstellung des Konzeptes und Schritte zu seiner Umsetzung zu erreichen.

4 Integrierte Szenarioanalyse

Nach der der Ist-Analyse in Metzingen mit der Energie- und CO₂-Bilanzierung in Kapitel 2.3 wird im Folgenden durch integrierte Szenarioanalysen untersucht, wie sich der Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen in Metzingen zukünftig bis 2050 entwickeln könnten.

Ziel der Szenarioanalysen ist es, weit in die Zukunft reichende Entwicklungen hinsichtlich ihrer Gestaltungs- und Beeinflussungsmöglichkeiten zu analysieren, um Rückschlüsse auf die heute zu treffenden Entscheidungen zu ziehen. Dabei wird weder die Vergangenheit fort-, noch die Zukunft normativ festgeschrieben, sondern unter Berücksichtigung der vielfältigen Unsicherheiten werden mögliche zukünftige Entwicklungen des Energiesystems analysiert, um Handlungsnotwendigkeiten abzuleiten und um Handlungsspielräume aufzuzeigen. Eine wichtige Aufgabe der Szenarioanalysen ist es, die Konsequenzen sowie die Vor- und Nachteile von Entscheidungs- und Handlungsmöglichkeiten im Hinblick auf die Erreichung sowohl energiepolitischer und als auch umweltpolitischer Ziele aufzuzeigen. Hierzu werden durch Szenariorechnungen unterschiedliche Vorstellungen über einzuleitende Treibhausgas-Reduktionsmaßnahmen in ihren Wirkungen quantifiziert, Möglichkeiten und Wege zur Erreichung von Treibhausgasreduktionszielen aufgezeigt.

Im Rahmen der für Metzingen durchgeführten Szenarioanalysen wird neben einem Referenzszenario ein „Klima 2T“ Szenario vorgestellt, das den CO₂-Ausstoss in Metzingen bis zum Jahr 2050 auf 2 Tonnen CO₂ pro Jahr pro Kopf limitiert. Dieses Ziel wurde von der Weltgemeinschaft bis 2050 gemeinsam vereinbart und dient als Grundvoraussetzung dafür, um die globale Erwärmung auf 2 °C zu beschränken. Zusätzlich beschreibt noch das Szenario „Klima 90%“ ein Szenario, das die baden-württembergischen Landesziele auf Metzingen umlegt. Dabei sollen in Metzingen bis 2050 auch die CO₂-Emissionen um 90 % gegenüber 1990 reduziert werden.

Zuvor wird zunächst auf die Potenziale der erneuerbaren Energien in Metzingen, als eine der Möglichkeiten zur Reduktion der CO₂-Emissionen, eingegangen. Die im Weiteren dargestellten Potenzialanalysen beziehen sich in erster Linie auf das sogenannte technische Potenzial. Dieses beschreibt den Anteil des theoretischen Potenzials¹¹, der unter Berücksichtigung der zur Zeit am Markt verfügbaren technischen Möglichkeiten und Rahmenbedingungen nutzbar ist. Abbildung 8 stellt die einzelnen Stufen der Potenziale dar.

¹¹ Das theoretische Potenzial beschreibt das innerhalb einer gegebenen Region zu einem bestimmten Zeitpunkt bzw. einem Zeitraum theoretisch physikalisch nutzbare Energieangebot.

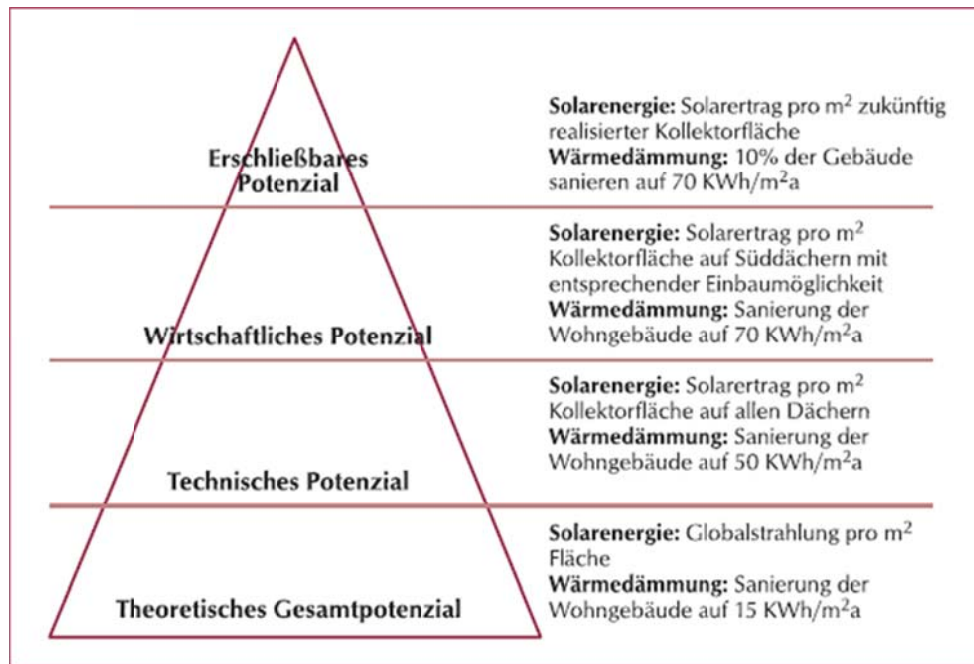


Abbildung 8 Potenzialbegriffe [2]

Als weitere Einschränkung beschreibt das wirtschaftliche Potenzial die Menge des technischen Potenzials, die unter derzeitigen Rahmenbedingungen wirtschaftlich sinnvoll genutzt werden kann. Darüber hinaus reduzieren energiepolitische Rahmenbedingungen und bestehende Verhaltensaspekte das erschließbare Potenzial den zu erwartenden Beitrag einer Technologie. Ausgangspunkt der Optimierung und der Szenarienrechnungen ist das technische Potenzial, deren Ermittlung im Folgenden für die einzelnen Technologien in Metzingen aufgezeigt wird. Neben dem technischen Potenzial wurde im Rahmen des Klim zum Teil auch das erschließbare Potenzial angesetzt, das die realen politischen Gegebenheiten, z. B. Restriktionen durch Flächennutzung für den Energiepflanzenanbau oder bedingte Eignung von Flächen für die Windkraftnutzung in Metzingen, berücksichtigt.

4.1 Potenziale erneuerbarer Energien

Vorgehensweise

Die Berechnung der Potenziale von Erneuerbaren Energien in Metzingen wurden unter anderem auf Basis eines geographischen Informationssystems (GIS) sowie mit Hilfe von wissenschaftlichen Studien zusammengetragen. Dabei wurden die Potenziale Erneuerbarer Energien jeweils bezüglich der Endnutzung für Strom bzw. für Wärme zugeordnet. Abbildung 9 stellt eine Übersicht der Potenziale in Metzingen dar.

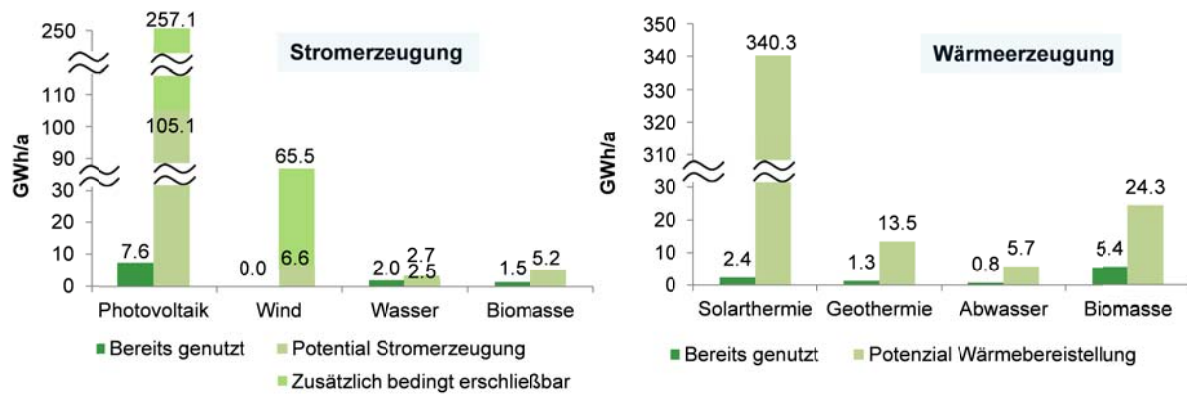


Abbildung 9 Potenziale Erneuerbarer Energien und bereits erfolgte Nutzung im Jahr 2012 in Metzingen

Im Folgenden wird die Vorgehensweise zur Potenzialermittlung für die einzelnen Bereiche kurz erläutert.

Solarenergie (Photovoltaik & Solarthermie)

Für die Photovoltaik und Solarthermie werden die zur Verfügung stehenden Dach- und Freiflächen mit der jeweiligen Dachneigung und der Solareinstrahlung in Metzingen gekoppelt. Zusätzlich wurde in einer Detailbetrachtung das Potenzial von Lärmschutzwällen entlang von Bundesstraßen innerhalb der Gemarkung von Metzingen ermittelt. Das bedingt erschließbare Potenzial ergibt sich im Falle der Photovoltaik auf Basis eines Zubaus der verfügbaren Dach- und Freiflächen mit Gallium-Arsenid Modulen (GaAs). Deren Entwicklung befindet sich zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des vorliegenden Berichtes noch im Laborstadium, jedoch wird die Technologie aufgrund der damit verbundenen deutlichen Ertragsteigerung und der daraus resultierenden Potenzialverschiebung in die zukünftig verfügbaren Potenziale aufgenommen. Die gemeinsame Nutzung von PV und Solarthermie auf den gegebenen Flächen ist nicht zugelassen, daher schließt sich eine gleichzeitige Ausschöpfung der gesamten solaren Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung aus. Für die Berechnung der Potenziale von Solarthermie wurde eine Wärmegewinnung auf Basis von Vakuumröhren angenommen.

Wind

Das ausgewiesene Windpotenzial basiert auf dem Energieatlas der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg [2] sowie einer Potenzialstudie des Ingenieurbüros FRITZ. Das bedingt erschließbare Windpotenzial schließt dabei die eingeschränkt nutzbaren Flächen in Metzingen ein. Das technische Potenzial beinhaltet dabei alleine den Zubau von Windkraftanlagen am Wippberg (6,6 GWh/a)

Wasser

Das maximal nutzbare Potenzial für die Wasserkraftnutzung in Metzingen liegt nach dem Energieatlas der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg [2] bei ca. 2,5 GWh/a. Das Potenzial der Erms ist bereits zu einem großen Anteil in bestehenden Wasserkraftanlagen erschlossen.

Geothermie

Das Potenzial der Erdwärme resultiert aus der theoretischen Zubaumöglichkeit von Erdwärmepumpen in Neubauten und durch teilweise Modernisierungen von Bestandsbauten sowie durch die Erschließung von Tiefengeothermie zur Thermalwassernutzung in Metzingen [1].

Biomasse

Für die Biomasse-Potenziale wurden die zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Flächen und deren energetische Nutzung sowie eine vom AKE initiierte Potenzialstudie verwendet [1]. Dabei werden folgende Energieträger berücksichtigt: Energieholz (Waldholz, Landschaftspflegeholz, Sägenebenprodukte, Altholz), Energiepflanzen, Stroh, Bioabfall, tierische Exkremente, Grasschnitt, Speisereste. Für die Nutzung der Biomasse wurde unterstellt, dass sie zum Teil in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen eingesetzt wird. Die gleichzeitige Erschließung der Wärme- und Strompotenziale schließen sich hier nicht gegenseitig aus.

Abwasser

Die maximal nutzbare Wärme aus dem Abwasser basiert auf einer Detailanalyse der Abwasser-Wärmenutzung des Abwassersammlers Ermstal. Die Nutzung des kumulierten Potenzials aus Wasserkraft zur Stromerzeugung und aus dem Abwasser zur Wärmerückgewinnung schließen sich hier nicht gegenseitig aus.

Potenzialübersicht

Strom

Das technische Gesamtpotenzial erneuerbarer Energien zur Strombereitstellung in Metzingen beträgt nach Abbildung 9 zur Zeit 119,4 GWh/a. Zu erkennen ist, dass das weitaus größte technische Potenzial zur Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien die Photovoltaik bereitstellt. Das bereits heute erschließbare Potenzial beträgt 105 GWh/a und reicht fast vollständig, um den jährlichen Strombedarf der ganzen Gemeinde zu decken (114,3 GWh/a). 2012 wurden davon 7 % genutzt. Die Nutzung von Gallium-Arsenid Modulen erlauben zukünftig einen deutlichen Sprung beim solaren Ertragsgewinn. Basierend auf dem derzeitigen Entwicklungsstand wird jedoch eine Marktverfügbarkeit vor dem Jahr

2030 nicht erwartet. Ebenfalls denkbar ist zukünftig der Einsatz von Kleinwindanlagen, deren Potenzial nicht Bestandteil der ausgewiesenen Potenziale in Abbildung 9 ist.

Eine vollständige Potenzialerschließung hätte eine Deckung des Stromverbrauches aus dem Jahr 2012 zu 104 % zur Folge. Derzeit werden etwa 11 % dieses Potenzials genutzt.

Wärme

Das Gesamtpotenzial zur Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Metzingen beträgt 383,8 GWh. Wie auch bei der Stromerzeugung nimmt die Nutzung der Solarenergie mit rund 340,3 GWh/a das weitaus größte Potenzial zur Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien ein. Damit könnte der derzeitige Wärmebedarf Metzingens vollständig bereitgestellt werden. Der potenzielle Deckungsgrad beträgt 133 %. Derzeit sind ca. 3 % der Potenzials erschlossen. Zu beachten ist, dass sich jedoch die vollständige Ausschöpfung der ausgewiesenen Potenziale der Solarenergienutzung gegenseitig ausschließen.

4.2 Referenzszenario

Im Referenzszenario wird beschrieben, wie die Entwicklung der CO₂-Emissionen in Metzingen in Zukunft aussehen könnten, wenn keine Klimaschutzmaßnahmen zusätzlich zum heutigen Trend initiiert und umgesetzt werden. Als Grundlage zur Fortschreibung dieses Szenarios dienen die damit einhergehenden Einschränkungen bezüglich des Ausbaus der Erneuerbaren Energien und die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) in Auftrag gegebene Energiereferenzprognose 2014 von ewi, gws und prognos [3]. Unter Berücksichtigung der Metzinger Charakteristika (Bevölkerungs-, Beschäftigtenentwicklung, Gebäudestruktur, Ausbau der Nahwärme- und Gasnetz) kann die „Energiereferenzprognose“ als Basis für die Entwicklung in Metzingen genutzt werden.

In Verknüpfung mit der Bevölkerungsvorausrechnung der Regionalstatistik des Statistischen Landesamtes Baden Württemberg wird die gesamte Wohnraumnachfrage bestimmt. Aus der gesamten Wohnraumnachfrage und der Abrissquote ergeben sich die benötigten Wohnflächen durch Zubau von Neubauten. Für die Sektoren GHD, Industrie und die öffentlichen Liegenschaften werden ausgehend vom Ist-Zustand im Basisjahr die Entwicklungen des Endenergieverbrauchs je Erwerbstätigem bis 2050 berechnet und auf Metzingen übertragen. Dabei wird die Entwicklung des Endenergieverbrauchs an die Bruttowertschöpfungsprognose für Deutschland gekoppelt. Für das Outlet wird zusätzlich im Jahr 2021 ein Ausbau der Verkaufsflächen um 20.000 m² angenommen, dessen Zubau zum Zeitpunkt der Berichtsfassung beschlossen war. Darüber hinaus ist ein Zubau von Gallium-Arsenid Photovoltaik Zellen und von Windkraft im Referenzszenario nicht zulässig. Ebenfalls ausgeschlossen wird der Energiepflanzenanbau.

Weitere Annahmen betreffen die Entwicklung der Stromerzeugungsstruktur in ganz Deutschland bis 2050, die einen direkten Einfluss auf den Strommixfaktor haben, der für den Strombezug nach Metzingen zu unterstellen ist. Tabelle 19 stellt die Annahmen zum Strommixfaktor dar.

Tabelle 19 Annahmen zum Strommixfaktor für das Referenzszenario

	2012	2021	2030	2040	2050
Strommixfaktor für Referenzszenario [t CO ₂ /MWh]	0.574	0.460	0.446	0.360	0.223

Die Ergebnisse des Referenzszenarios hinsichtlich der Entwicklung des Metzinger Endenergieverbrauchs von 2012 bis 2050 sind in Abbildung 11 dargestellt, wobei die Verteilung nach Sektoren in den jeweiligen Säulen aufgeführt ist. Im Vergleich zu 2012 wird im Referenzszenario für Metzingen eine Endenergieverbrauchssenkung um 9,5 % bis zum Jahr 2050 erwartet. Bis 2021 liegt eine leichte Steigerung des Endenergiebedarfs vor, vor allem getrieben durch den zusätzlichen Ausbau des Outlet Centers. Langfristig geht der Endenergieverbrauch bis 2030 um 5 % bzw. bis 2050 um knapp 10 % zurück gegenüber 2012. Den höchsten Beitrag zur Reduzierung des Endenergiebedarfs steuert der Verkehrssektor bei. Dies kann auf den Einsatz zukünftig verfügbarer effizienterer Motorentechnik zurückgeführt werden. Der unterstellte Bevölkerungszuwachs und die damit verbundene höhere Nutzenergienachfrage kann durch Sanierungen und energieeffizienten Neubau ausgeglichen werden. Die verbleibenden Sektoren können ihren Endenergieverbrauch nur sehr geringfügig bzw. nicht reduzieren (Industrie, GHD, kommunale Liegenschaften).

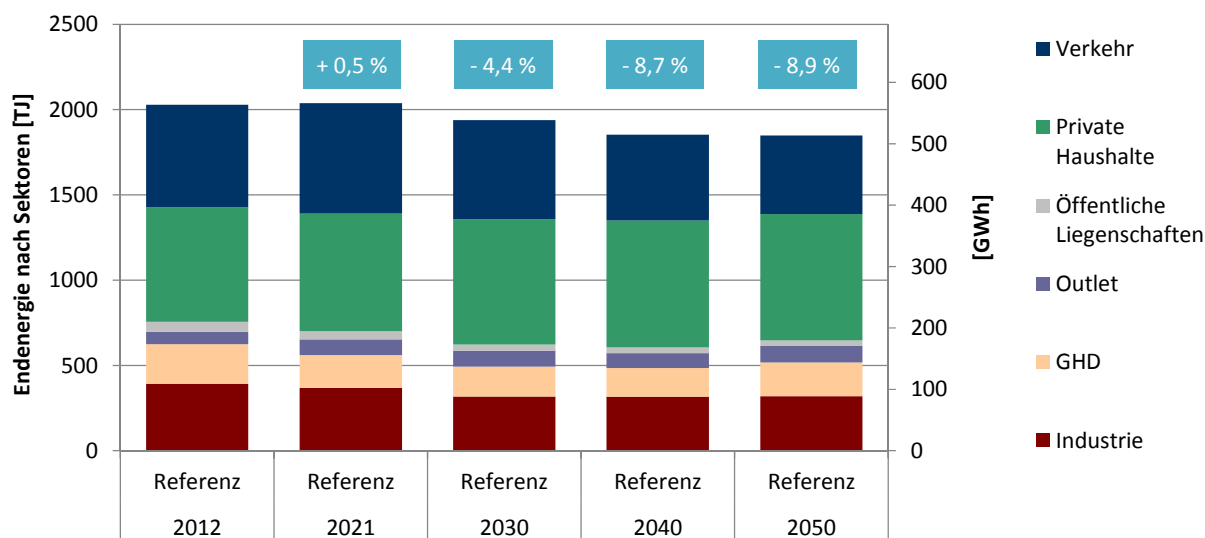


Abbildung 10 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren in Metzingen von 2012 bis 2050 (Referenzszenario)

Abbildung 11 stellt die Entwicklung des Endenergiebedarfs in Metzingen nach Energieträgern im Referenzszenario dar. Auffällig ist dabei der Verbrauchsrückgang der Mineralölprodukte. Dies ist auf

den geringeren Absatz von Kraftstoffen im Verkehr als auch auf die Reduktion der Heizölnachfrage zurückzuführen. Im Wärmesektor wird dabei Heizöl vor allem durch Erdgas und in begrenztem Maße durch Nahwärme substituiert.

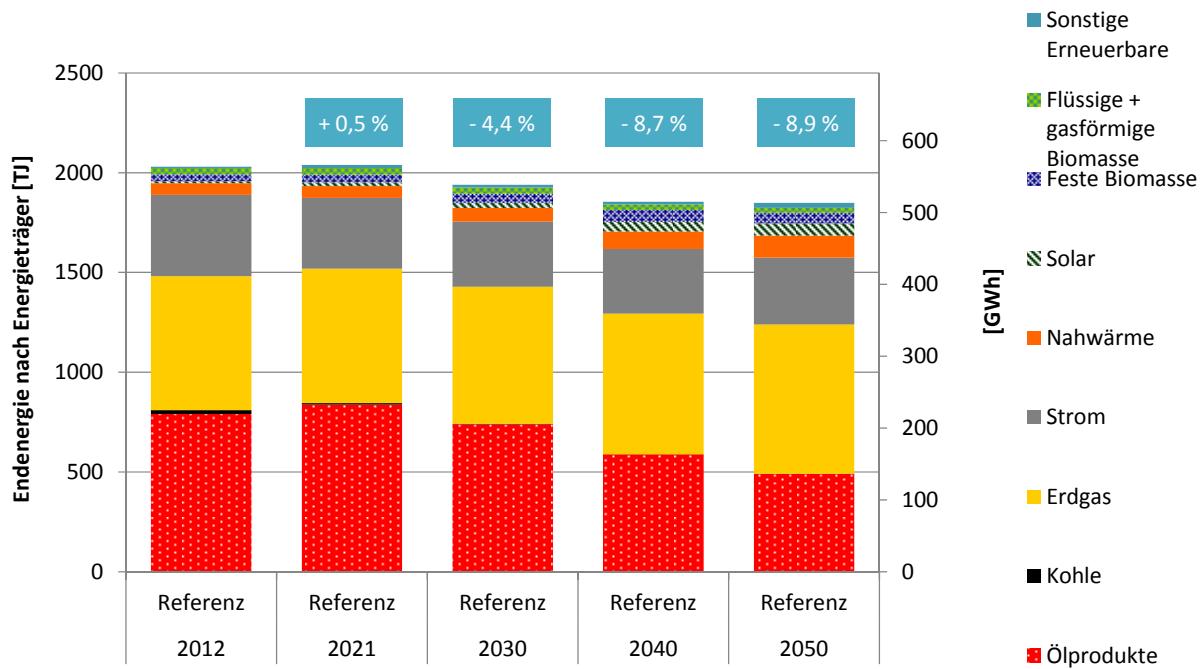


Abbildung 11 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in Metzingen von 2012 bis 2050 (Referenzszenario)

Die mit dem Endenergieverbrauch des Referenzszenarios verbundenen CO₂-Emissionen in Metzingen sind in Abbildung 12 dargestellt. Ein Großteil der CO₂-Emissionsreduktion ist auf den zukünftig niedrigeren CO₂-Emissionsfaktor für den Strombezug nach Metzingen bis 2050 zurückzuführen, der auf Klimaschutzmaßnahmen in Deutschland und Europa zurückzuführen ist, siehe Tabelle 19. Bis 2040 wird im Referenzszenario der Wert von 100.000 t CO₂-Emissionen unterschritten, bis 2050 erfolgt eine weitere Abnahme auf 88.000 t CO₂, was einem Rückgang von 44 % der CO₂-Emissionen gegenüber 2012 entspricht. Bei den Pro-Kopf-CO₂-Emissionen werden in Metzingen in 2012 7,2 t CO₂ und in 2050 3,6 t CO₂ energiebedingt emittiert.

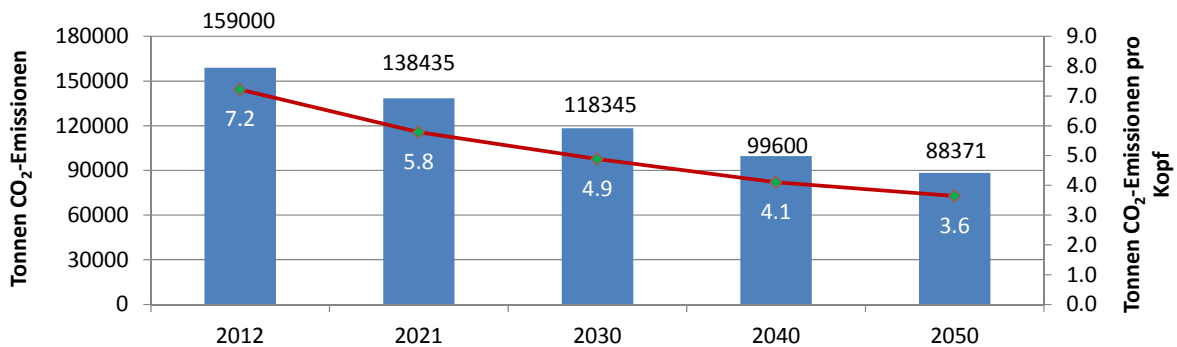


Abbildung 12 Entwicklung der CO₂-Emissionen in Metzingen von 2012 bis 2050 (Referenzszenario)

Im Referenzszenario wird ohne aktives Eingreifen durch zusätzliche Metzinger Klimaschutzaktivitäten unter den gegebenen Annahmen und Rahmenbedingungen der Pro-Kopf-CO₂-Austoss in Metzingen bis 2050 halbiert. Dies ist in erster Linie auf der mit dem Strombezug verbundene Minderung der CO₂-Intensität des Strommixes und dem zukünftigen Einsatz von effizienten Fahrzeugen zuzuschreiben.

4.3 Klimaschutzszenario 2 Tonnen pro Kopf und Jahr (Klima 2T)

Nach der Darstellung der Entwicklung von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen in Metzingen im Referenzszenario wird im nun folgenden Szenario „Klima 2T“ untersucht, wie sich die Energieverbräuche sowie die Technologie- und Energieträgereinsätze entwickeln könnten, wenn in Metzingen eine Reduktion des CO₂-Ausstosses pro Kopf pro Jahr auf 2 t CO₂ bis 2050 angestrebt werden würde. In diesem Szenario wird für die CO₂-Intensität des Strombezugs von keiner Änderung gegenüber dem Referenzszenario ausgegangen, sodass die Strommixfaktoren in Tabelle 19 auch im Klima 2T-Szenario verwendet werden. Im Vergleich zum Referenzszenario wird nun das Zubaupotenzial von Windkraft in Höhe von 6,6 GWh als CO₂-Minderungsoption zugelassen. Ebenfalls zugelassen ist der Zubau von Gallium-Arsenid Photovoltaik Zellen ab dem Jahr 2030. Unter Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums dürfen im Rahmen dieses Szenarios im Jahr 2050 in Metzingen maximal 48.550 t CO₂ emittiert werden. Um Sprünge in den Berechnungen zu verhindern, wurden auch CO₂-Minderungsziele für die Stützjahre zwischen 2012 und 2050 definiert. Diese Einschränkungen sind in Tabelle 28 im Anhang dargestellt.

Abbildung 13 zeigt die mögliche Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Metzingen unter Berücksichtigung der Emissionsziels von 2 t CO₂ pro Kopf und Jahr in 2050.

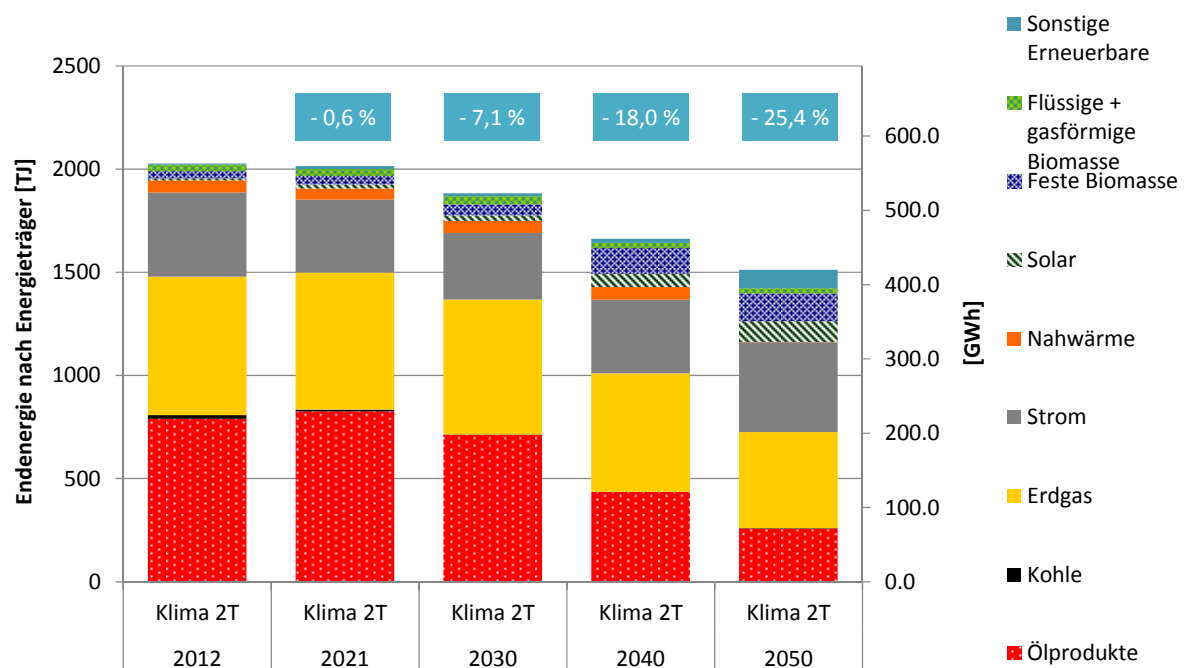


Abbildung 13 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in Metzingen von 2012 bis 2050 (Klima 2T Szenario)

Auffällig ist der starke Verbrauchsrückgang der Mineralölprodukte, was zu großem Anteil auf die Entwicklung im Verkehrssektor und dem verstärkten Einsatz moderner Fahrzeuge zurückzuführen ist. Ebenfalls zurück geht die Nachfrage nach Erdgas (– 31 % gemessen am Basisjahr 2012). Ein deutlicher Anstieg ist bei der festen Biomasse zu verzeichnen. Dabei kommt es im Rahmen der Szenarioanalysen zu einem Ausbau von solarthermischen Kollektoren und von Pelletheizungen im Wärmesektor, die wiederum klimaneutral in die Bilanzierung eingehen. Hier ist zu beachten, dass sich die unterstellte begrenzte Verfügbarkeit von Holzpellets an dem Potenzialatlas „Bioenergie in den Bundesländern“ der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) orientiert. Um die CO₂-Vorgaben des Klima 2T-Szenarios zu erfüllen, werden in Metzingen im Jahr 2050 dann 27 GWh_{th} Wärme solarthermisch und ca. 37 GWh_{th} auf Basis von Pellets gewonnen. Ebenfalls eine Steigerung ist bei der Stromnachfrage zu verzeichnen. Dies ist auf den verstärkten Einsatz von effizienten Wärmepumpen zurückzuführen. Das Windpotenzial am Wippberg wird zur Stromerzeugung bis 2035 vollständig erschlossen.

Insgesamt werden auch Effizienz- und Einsparmaßnahmen im Vergleich zum Referenzszenario umgesetzt, was zu einer deutlichen Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs in Metzingen bis 2050 führt (– 25 % verglichen zum Basisjahr 2012).

In Abbildung 14 sind die CO₂-Emissionen des Klima 2T Szenarios im Vergleich zum Referenzszenario dargestellt. Dabei ist zu erkennen, dass die Entwicklung der Gesamtemissionen und demzufolge auch die Pro-Kopf-CO₂-Emissionen bis 2030 in beiden Szenarien auf einem ähnlichem Niveau liegen. Erst 2030 forciert die zusätzliche CO₂-Einschränkung einen verstärkte Abnahme der CO₂-Emissionen und stützt den Ausbau der effizienteren Technologien sowie der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien.

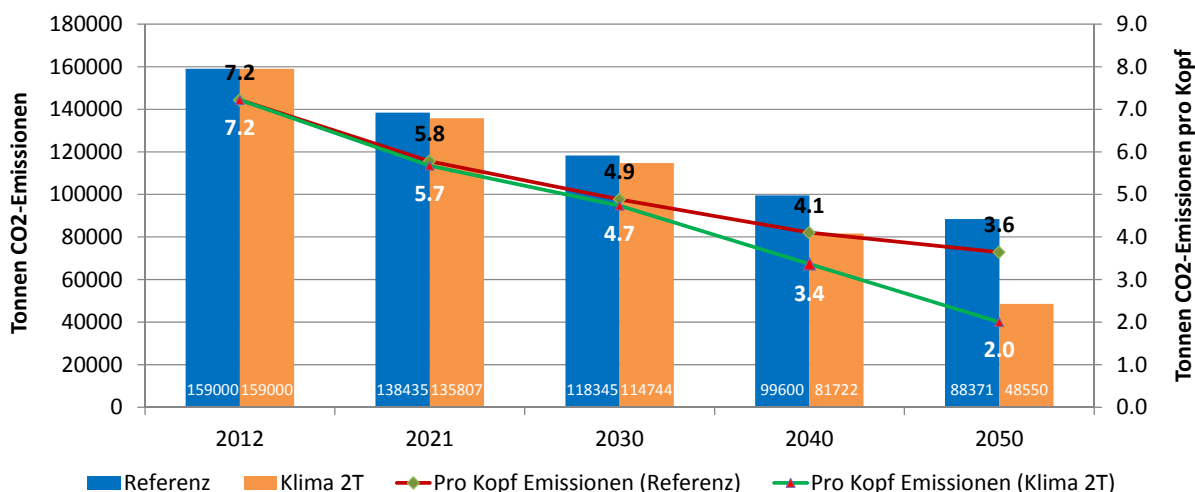


Abbildung 14 Entwicklung der CO₂-Emissionen in Metzingen bis 2050 im Klima 2T Szenario im Vergleich zum Referenzszenario

Das gesteckte Ziel der Reduktion des jährlichen Pro-Kopf-CO₂-Ausstosses auf 2 t CO₂ ist in Metzingen bis 2050 erreichbar, wie das Klima 2T Szenario zeigt. Dabei wird zum einen der Endener-

gieverbrauch bis 2050 um ca. 25 % verglichen zu 2012 reduziert und zum anderen werden verstärkt erneuerbare Energien zur Nutzenergiebereitstellung hinzugezogen. Die verfügbaren Potenziale der erneuerbaren Energien werden dabei nicht vollständig genutzt, sodass noch weitere CO₂-Emissionsminderungen möglich erscheinen. Diese werden nun im nächsten Kapitel untersucht.

4.4 Klimaschutzszenario 90 % CO₂-Minderung bis 2050 (Klima 90%)

Im Folgenden werden nun basierend auf den Erkenntnissen des Szenarios Klima 2T die Auswirkungen der Klimaziele von Baden-Württemberg für die Energieverbrauchsstrukturen und die CO₂-Emissionen in Metzingen untersucht. Die Landesregierung von Baden-Württemberg hat sich mit der „Energieende 50/80/90“ unter anderem das Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 um 25 % zu reduzieren. Bis zum Jahr 2050 soll die Reduktion sogar 90 % betragen. Darauf basierend wird nun untersucht, welche Auswirkungen eine kommunale Umsetzung dieser Ziele in Metzingen haben könnte.

Aufbauend auf den CO₂-Bilanzen des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg wird eine CO₂-Verursacherbilanz Metzingens für das 1990 bestimmt. Verglichen zum Jahr 2012 ergibt sich ein 13 % höherer CO₂-Ausstoß (ca. 176.000 Tonnen CO₂). Zur Einhaltung des 90 % Zieles ergibt sich unter Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums ein kumulierter CO₂-Wert von 20.110 Tonnen für Metzingen im Jahr 2050 als Obergrenze. Im Vergleich zum Klima 2T-Szenario bedeutet dies einen Pro-Kopf-CO₂-Ausstoß von 0,83 t CO₂ pro Jahr.

Im Klima 90%-Szenario wird davon ausgegangen, dass die erneuerbaren Energien sich zukünftig in Metzingen und in Deutschland stark durchsetzen werden und einen Großteil der Energieversorgung decken werden. Dieser Zusammenhang hat zu Folge, dass die CO₂-Intensität für den Strombezug zukünftig abnehmen werden, was sich in niedrigeren Strommixfaktoren ausdrückt. Die in diesem Szenario verwendeten Faktoren, abweichend von den Faktoren im Referenz- und Klima 2T-Szenario, sind in Tabelle 20 dargestellt.

Tabelle 20 Annahmen zum Strommixfaktor für das Klima 90% Szenario

	2012	2021	2030	2040	2050
Strommixfaktor für Klima 90 % Szenario [t CO ₂ /MWh]	0.574	0.460	0.399	0.253	0.134

Um Sprünge in den Berechnungen zu verhindern, werden analog zum Klima 2T Szenario CO₂-Zwischenziele für die Stützjahre zwischen 2012 und 2050 definiert. Diese Einschränkungen sind in Tabelle 29 im Anhang A-8 dargestellt.

Unter den strengen Klimazielen wird in diesem Szenario der Zubau von Windkraft in Metzingen bis zu einer Stromerzeugung in Höhe von 65,5 GWh/a zugelassen. Dies entspricht dem vollständigen technischen Potenzial (vgl. Abbildung 9). Hierbei werden zusätzlich zu den für die Windkraft geeigneten Flächen ebenfalls bedingt geeignete Flächen für den Zubau von Windkraftanlagen zugelassen. Ebenfalls zugelassen ist der Zubau von Gallium-Arsenid Photovoltaik Zellen ab dem Jahr 2030.

Abbildung 15 stellt den Endenergieverbrauch für das Klima 90%-Szenario bis 2050 in Metzingen dar. Darin ist zu erkennen, dass mit zunehmender Endenergieeinsparung in erster Linie der Strombedarf steigt. Dies ist zum einen auf die starke Verbreitung der Elektromobilität und zum anderen durch den im Vergleich zum Klima 2T-Szenario noch stärkeren Einsatz von Wärmepumpen zurückzuführen. Ebenfalls bis 2050 werden gasbetriebene Kochstellen vollständig durch Elektroherde ersetzt.

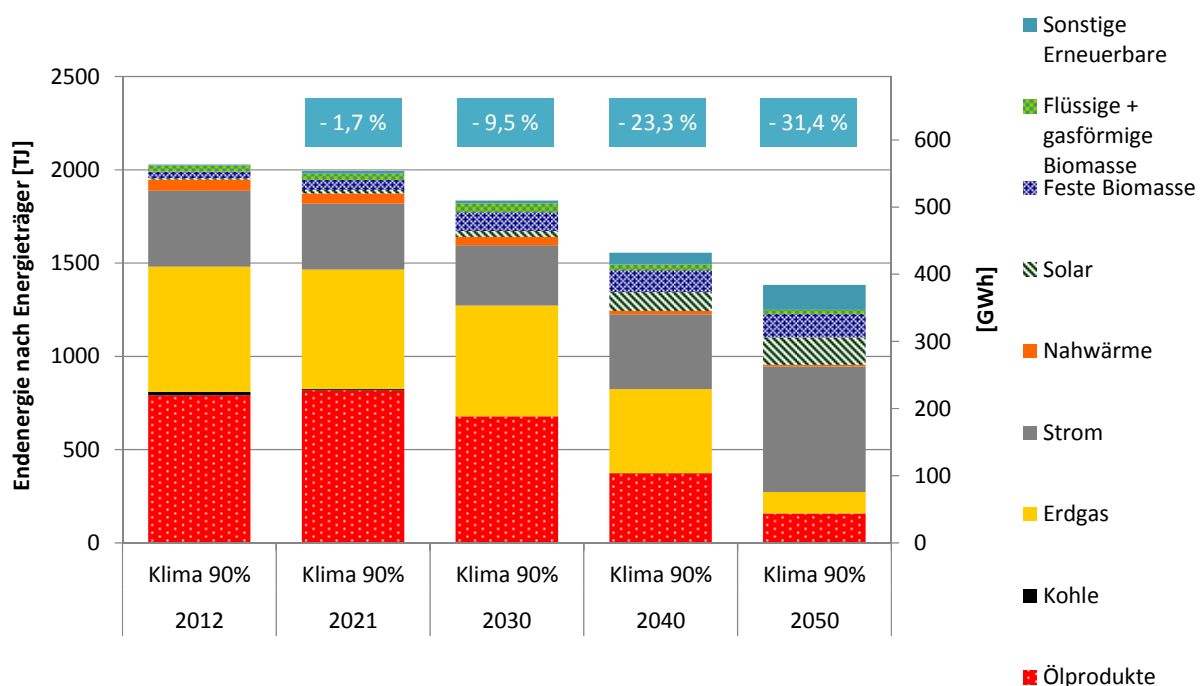


Abbildung 15 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in Metzingen von 2012 bis 2050 (Klima 90% Szenario)

Für eine bessere Übersichtlichkeit bezüglich der Unterschiede zwischen den einzelnen Szenarien werden diese im Folgenden nun untereinander verglichen.

4.5 Szenarienvergleich

Um die Einflüsse der unterschiedlichen CO₂-Einschränkungen auf die einzelnen Sektoren aufzuzeigen, sind in Abbildung 16 die sektoralen Endenergieverbräuche jeweils für das Referenzszenario, das Klima 2T Szenario und das Klima 90%-Szenario dargestellt.

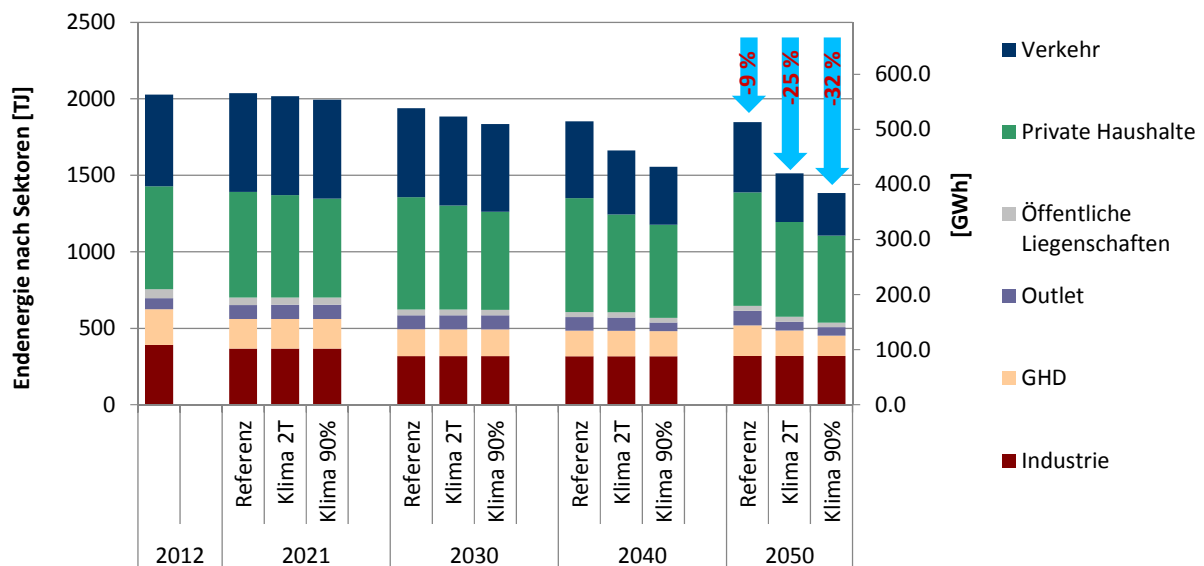


Abbildung 16 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren in Metzingen von 2012 bis 2050 im Szenariovergleich

Es wird deutlich, dass mit zunehmend restriktiveren CO₂-Begrenzungen Maßnahmen umgesetzt werden, die zu einer Reduktion des Endenergieverbrauchs führen. Die Einsparungen finden in Metzingen in erster Linie bei den privaten Haushalten und im Verkehr statt. Im Haushaltssektor werden Einsparungen bei den Bestandsgebäuden durch Sanierungen und durch Einbau von modernen und effizienten Heizungssystemen umgesetzt. Dies wird im Klima 90% Szenario großflächig in Metzingen durchgeführt. Ebenfalls der Neubau unterliegt hier strengen Auflagen, sodass bis 2050 Neubauten zu einem großen Anteil aus Passiv- und Nullenergiehäusern bestehen, um die Klima 90% Ziele zu erreichen. In den Sektoren Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) und im Outlet bestehen im Vergleich zum Verkehr und Haushaltssektor absolut gesehen geringere Effizienzpotenziale. Vor allem in der Industrie sind hier aufgrund der Prozessstruktur nur limitierte Einsparungen ohne Produktionsverluste möglich.

Einen Vergleich beim Einsatz der Endenergieträger zwischen dem Referenzszenario und den beiden Klimaszenarien liefert Abbildung 17. Hierbei sind die Differenzen der Energieträgereinsätze zwischen dem Referenzszenario und den Klimaszenarien als Energieeinheit aufgetragen. Es wird deutlich, dass mit zunehmenden Einschränkungen der CO₂-Emissionen eine Verdrängung von Erdgas und Mineralölprodukten stattfindet. Dabei findet im Falle des Erdgases vor allem eine Substitution durch moderne Heizungen im Wärmesektor statt, wohingegen die Abnahme der Ölprodukte zum Großteil auf die Minderung des Bedarfs nach Benzin und Diesel im Verkehrssektor zurückzuführen ist. Darüber hinaus kommen zunehmend dezentrale klimaneutrale Pelletheizungen zum Einsatz, die die gas- und ölbefeuerte Nahwärme verdrängen.

Neben den Endenergieeinsparungen durch Einsatz effizienter Bereitstellungstechnologien findet ein starker Ausbau der erneuerbaren Energien bis 2050 statt. Abbildung 18 stellt die Entwicklung der erneuerbaren Energien in Metzingen zwischen 2012 und 2050 für die Szenarien im Vergleich dar.

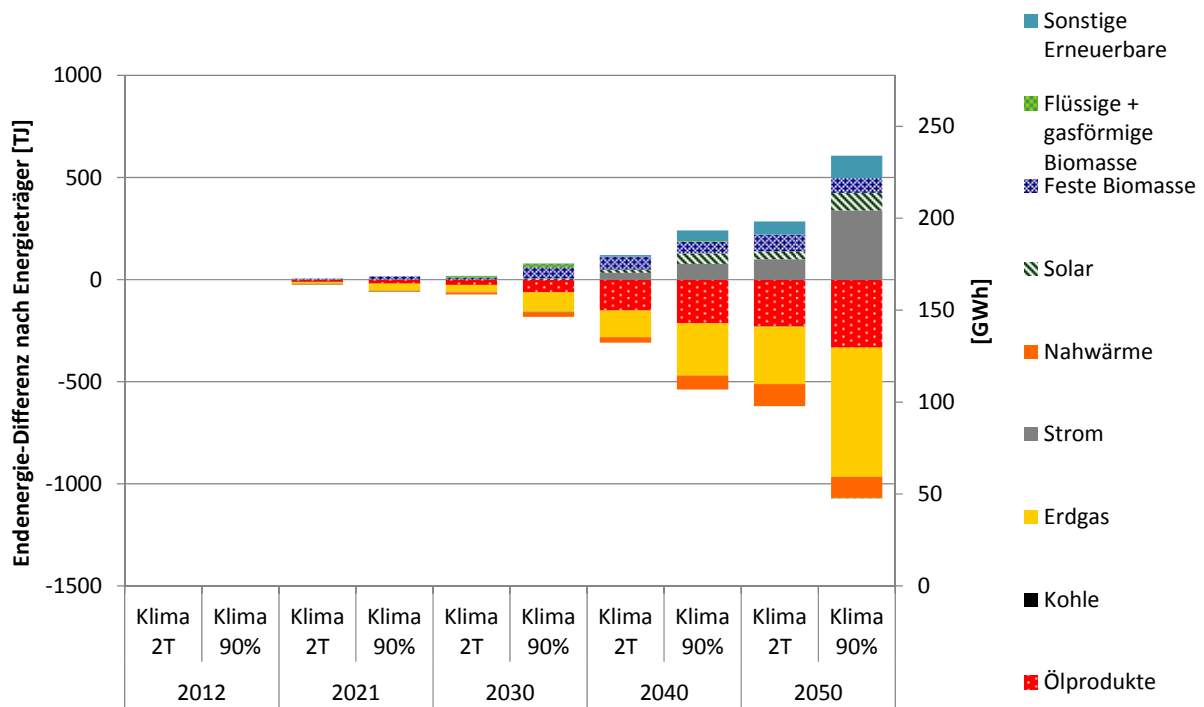


Abbildung 17 Differenzen zwischen Referenzszenario und Klima 2T / Klima 90% Szenario bezüglich Endenergieverbrauch nach Energieträgern

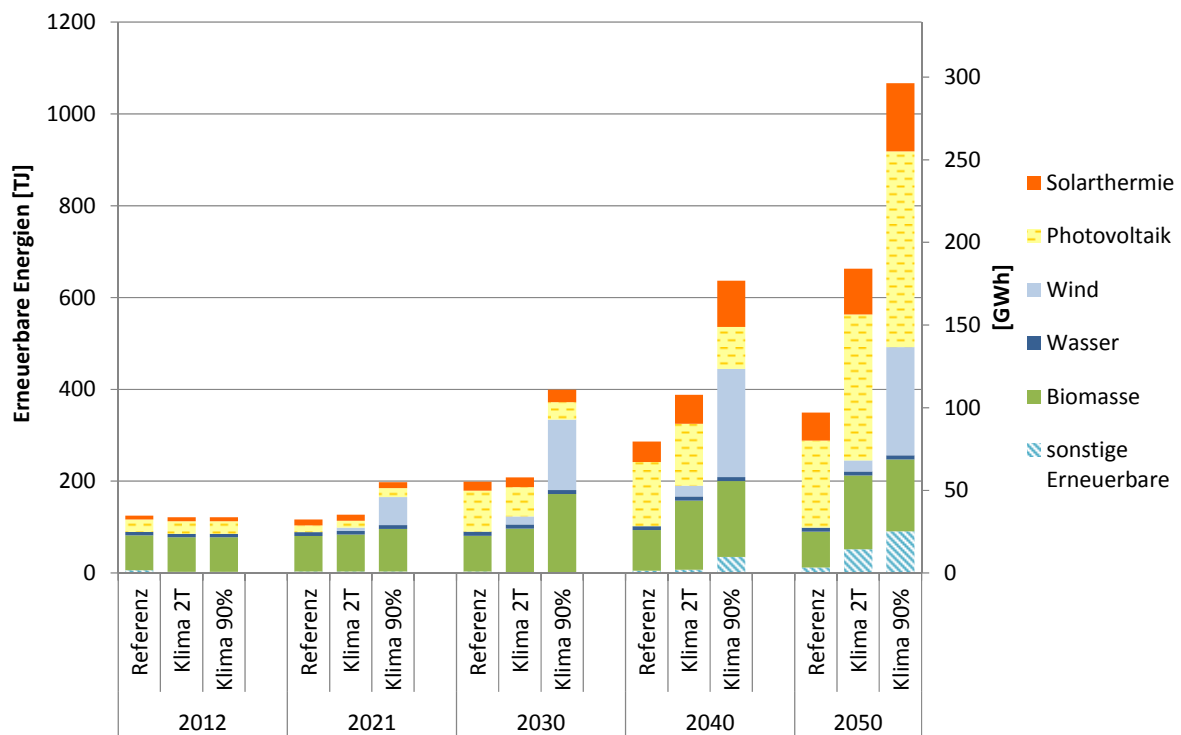


Abbildung 18 Entwicklung der Nutzung erneuerbarer Energien in Metzungen von 2012 bis 2050 im Szenariovergleich

Auffällig ist dabei der ähnliche Ausbau der erneuerbaren Energien im Referenzszenario und im Klima 2T- Szenario. Erst ab dem Jahr 2030 findet durch die Pro-Kopf-Emissionsvorgabe auf 2 t CO₂ pro Jahr in 2050 ein aktiv verstärkter Ausbau von Solarthermie und die zusätzliche Nutzung von Biomasse (Pellets) statt. Im Klima 90% Szenario erfolgt ab 2030 der Ausbau der Windkraft in Metzingen, bis hin zur Erreichung der Potenzialgrenze im Jahr 2040. Es ist erkennbar, dass die Erreichung der CO₂-Ziele einen bedeutenden Ausbau der erneuerbaren Energien erfordert und dass auch Potenziale erschlossen werden müssten, die nur bedingt geeignet sind (siehe Windkraft).

Die CO₂-Emissionen der Szenarien werden in Abbildung 19 dargestellt. Zu erkennen ist, dass der Verlauf der Emissionen im Klima 2T Szenario bis 2030 auf einem zum Referenzszenario vergleichbaren Niveau verläuft, wohingegen die Pro-Kopf-Emissionen beim Klima 90% Szenario bereits frühzeitig reduziert werden, um das ambitionierte Ziel von ca. 0,8 t CO₂ pro Kopf und Jahr in 2050 erreichen zu können.

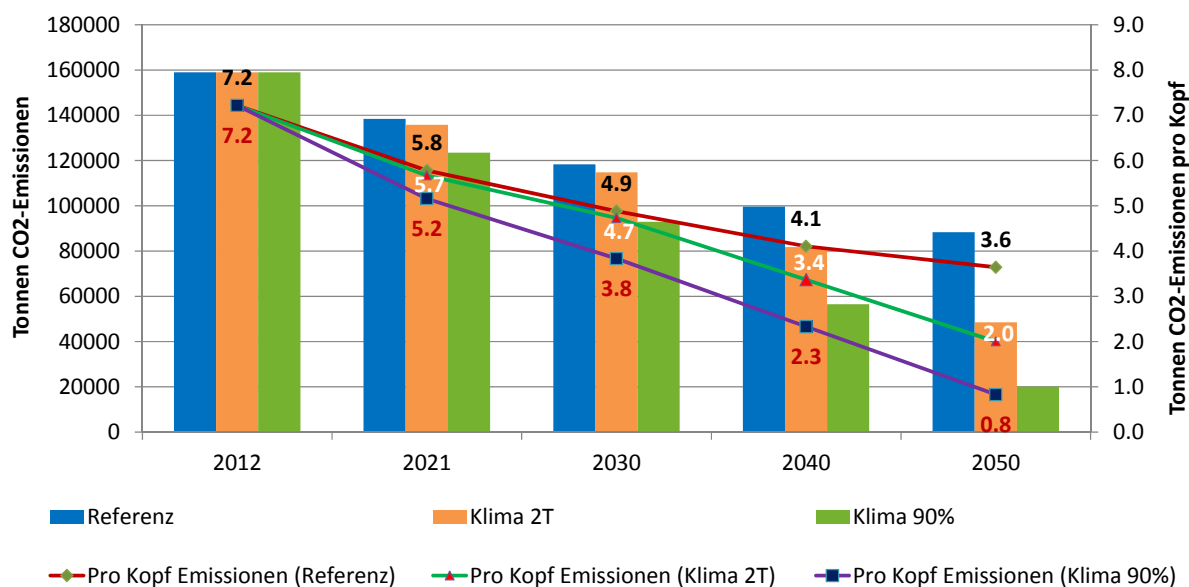


Abbildung 19 Entwicklung der CO₂-Emissionen in Metzingen von 2012 bis 2050 im Szenariovergleich

Tabelle 21 stellt die drei Szenarien und die jeweiligen Änderungen in einem Überblick gegenüber 2012 dar.

Tabelle 21 Zusammenfassung der Ergebnisse der Szenarioanalysen

2050 (gg. 2012)	Referenz	Klima 2T	Klima 90%
Endenergiebedarfsminderung	8,9 %	25,4 %	31,4 %
Anteil Erneuerbarer Energien	13,6 %	29,2 %	57,0 %
CO ₂ -Reduktion	44,4 %	69,5 %	87,4 %

Durch das Klima 90%-Szenario wird deutlich, wie ambitioniert die Einschränkungen der 50/80/90 Klimaschutzziele der Landesregierung sind und wie stark der Wandel im Energiesystem auf lokaler Ebene ausfallen muss, um auch auf dieser Ebene diesem CO₂-Ziel gerecht werden zu können.

5 Maßnahmenkatalog

Die im Zuge des Beteiligungsprozesses (vgl. Kapitel 3) ausgewählten Klimaschutzmaßnahmen wurden vom Projektkonsortium detailliert aufbereitet und in Form von Steckbriefen zusammengefasst. Insgesamt wurden für den *KliM*-Maßnahmenkatalog 31 Steckbriefe ausgewählt, die in die folgenden fünf Handlungsfelder unterteilt sind:

- I. Übergreifende Maßnahmen (Ü)
- II. Wärmebedarf und –versorgung (W)
- III. Strombedarf und –versorgung (S)
- IV. Individuelle und kollektive Mobilität (M)
- V. Einsatz erneuerbarer Energien (E)

Wie in Kapitel 3 vorgestellt, wurde durch Beteiligung von Bürgern und Akteuren, die im Entwicklungsprozess von Klimaschutzmaßnahmen involviert waren, eine Auswahl der näher zu betrachtenden Maßnahmen getroffen. Neben den Vorschlägen des Projektkonsortiums zum Maßnahmenkatalog wurden in die Entwicklung der Maßnahmen Ideen der Bürger mit einbezogen. Als Ergebnis des Beteiligungsprozesses wurde, basierend auf den ursprünglichen 50 Maßnahmen (siehe auch Tabelle 25 im Anhang), für 31 Maßnahmen ein detaillierter Steckbrief erstellt, indem der Vorschlag konkretisiert wird (siehe Kapitel 5.1 für den Aufbau eines Steckbriefes).

5.1 Maßnahmensteckbrief und Bewertungsmethodik

Zu den insgesamt 31 Maßnahmen wurde je ein Steckbrief entwickelt, in dem die jeweilige Klimaschutzmaßnahme vorgestellt, in den lokalen Kontext einbezogen und bewertet wird. In Abbildung 20 ist der Aufbau eines Maßnahmensteckbriefes dargestellt.

In der ersten, grau unterlegten Zeile des Steckbriefes in Abbildung 20 stehen das Kürzel der Maßnahme (z. B. S-01 für Strom-01), der Maßnahmentitel sowie eine Bewertung nach Klimaschutzbeitrag, Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit in einer qualitativen Skala von einem bis zu drei Sternen. 3 Sterne stehen dabei für einen hohen Wert und 1 Stern für einen geringen.

In der zweiten, weiß unterlegten Zeile wird die Priorität begründet und angegeben in einer Skala von A bis C, wobei A eine besonders hohe Bedeutung widerspiegelt und C eine hohe Priorität.

Nachfolgend wird die Maßnahme im Feld Kurzbeschreibung in ihrer Funktionsweise bzw. in ihrer Bedeutung für den Klimaschutz kurz beschrieben. Daraufhin wird erläutert, wie der Maßnahmenvorschlag möglichst konkret lokal umgesetzt werden kann und welche Schritte dazu notwendig sind. Nach dem aktuellen Sachstand in Metzingen bzw. in der Region werden die durchführenden Akteure und die betroffenen Zielgruppen aufgeführt. Darüber hinaus wird die Umsetzbarkeit und mögliche

Hemmnisse diskutiert sowie Faktoren aufgezeigt, die eine erfolgreiche Maßnahmenumsetzung fördern können. Zusätzlich werden der Zeithorizont der Umsetzung und der Umfang der Initiierung der Maßnahme angegeben (einmalig, mehrfach, Daueraufgabe). Für das Monitoring werden zudem Indikatoren vorgeschlagen, anhand derer der Erfolg und die Wirksamkeit einer Klimaschutzmaßnahme gemessen werden kann. Zuletzt werden noch Beispiele aufgeführt, die z. B. eine erfolgreiche Umsetzung anderenorts schildern.

X-01	Maßnahme		Klimaschutzbeitrag ★-★★★★	
			Umsetzbarkeit ★-★★★★	
			Wirtschaftlichkeit ★-★★★★	
Priorität A/B/C	Zweck und Ziel			
Kurzbeschreibung				
Handlungsschritte				
Sachstand				
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe		
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse		
Zeithorizont				
< 1 Jahr	1-5 Jahre			> 5 Jahre
Umfang				
einmalig	mehrfach			Daueraufgabe
Finanzierung / Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring		
Beispiele				

Abbildung 20 Aufbau eines Maßnahmensteckbriefes

Die Bewertungskategorien werden an dieser Stelle noch im Detail vorgestellt. Jeder Maßnahmensteckbrief wird in den folgenden vier Kategorien bewertet:

- Priorität (von A bis C)
- Klimaschutzbeitrag (von ★ bis ★★★★★)

- Umsetzbarkeit (von ★ bis ★★★)
- Wirtschaftlichkeit (von ★ bis ★★★)

Priorität

Die Priorität einer Maßnahme zeigt ihre Wichtigkeit für den Klimaschutz auf und damit, welchen Rang sie in der zeitlichen Abfolge der Umsetzung der insgesamt 31 Maßnahmen besitzt. Die Bewertungsskala ist dreigeteilt von A bis C, wobei A auf eine besonders hohe Priorität, B auf eine sehr hohe Priorität und C auf eine hohe Priorität hinweist.

Die Prioritätenfestlegung der über 31 Maßnahmen erfolgte durch das Projektkonsortium unter Abwägung verschiedener Faktoren. Darüber hinaus flossen der Klimaschutzbeitrag, in Form von CO₂-Einsparungen, die Umsetzbarkeit anhand möglicher Hemmnisse und die Wirtschaftlichkeit als Faktoren mit in die Bewertung ein. Eine hohe Bewertung in allen drei Kategorien (Klimaschutzbeitrag, Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit) hat tendenziell auch eine besonders hohe Priorität (A) zur Folge. Umgekehrt muss aber eine besonders hohe Priorität (A) keine hohen Bewertungen im Klimaschutzbeitrag, in der Umsetzbarkeit und / oder der Wirtschaftlichkeit als Basis haben, da die Dringlichkeit einer Maßnahme ebenfalls durch einen Förderzeitpunkt bestimmt sein kann, oder weil sie durch die Bevölkerung als besonders wichtig erachtet wird.

A-Priorität (Besonders hoch):

1. Maßnahmen, die das Fundament für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes darstellen (z. B. Klimaschutz als politisches Handlungsziel)
oder
2. Maßnahmen, die hohe Bewertungen in den Kategorien Klimaschutzbeitrag, Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit bekommen haben.
oder
3. Maßnahmen mit hoher Dringlichkeit (siehe auch 1.)

B-Priorität (Sehr hoch):

1. Maßnahmen, die mittlere Bewertungen in den Kategorien Klimaschutzbeitrag, Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit erhalten haben.
oder
2. Maßnahmen mit mittlerer Dringlichkeit.

C-Priorität (Hoch):

1. Maßnahmen, die geringe Bewertungen in den Kategorien Klimaschutzbeitrag, Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit erhalten haben.
oder
2. Maßnahmen mit geringerer Dringlichkeit.

Klimaschutzbeitrag

Der Klimaschutzbeitrag (Tabelle 22) ist ein qualitativer Wert und liegt im subjektiven Ermessen des Projektkonsortiums. Prinzipiell werden aber folgende Faktoren berücksichtigt:

- 1) Relative CO₂-Einsparung einer Maßnahme im Vergleich zur Referenz
- 2) Absolute Einsparung einer Maßnahme
- 3) Potenzial einer Maßnahme zur CO₂-Einsparung, das sich unter den getroffenen Annahmen für eine Maßnahme ergibt.

Tabelle 22 Bewertung des Klimaschutzbeitrags

Klimaschutzbeitrag	Hoch	Mittel	Gering	Finales Ergebnis
Relative CO ₂ -Einsparung	★★★	★★	★	★ - ★★★
Absolute CO ₂ -Einsparung	★★★	★★	★	
Potential der Maßnahme	★★★	★★	★	

Wichtig ist dabei zu beachten, dass eine niedrige absolute CO₂-Einsparung nicht zwangsläufig eine geringe Anzahl von Sternen in der Kategorie Klimaschutzbeitrag zur Folge hat. Entscheidend für das finale Ergebnis dieser Kategorie ist eine gewichtete Bewertung aus relativen, aus absoluten Einsparungen und aus dem noch verfügbaren Potenzial im jeweiligen Bereich.

Umsetzbarkeit

Die Bewertung, ob eine Maßnahme eine hohe, mittlere oder geringe Umsetzbarkeit hat, erfolgt auf der Einschätzung, ob die Hemmnisse, die der Umsetzung einer Maßnahme entgegenstehen, zu überwinden sind. Für die Umsetzung sind vor allem die lokalen Grundlagen sowie die Anforderungen der Maßnahme entscheidend.

Wirtschaftlichkeit

Die Bewertung, ob eine Klimaschutzmaßnahme eine hohe, mittlere oder geringe Wirtschaftlichkeit hat, hängt vom Kosten-Nutzen-Verhältnis einer Maßnahme ab. Je höher der Nutzen einer Maßnahme

in Form von eingesparten CO₂-Emissionen im Vergleich zu ihren Kosten ist, desto besser fällt auch die Bewertung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit aus.

5.2 Maßnahmenübersicht

Die insgesamt 31 Klimaschutzmaßnahmen wurden in fünf Handlungsfeldern unterteilt:

- I. Übergreifende Maßnahmen (Ü)
- II. Wärmebedarf und –versorgung (W)
- III. Strombedarf und –versorgung (S)
- IV. Individuelle und kollektive Mobilität (M)
- V. Einsatz erneuerbarer Energien (E)

Eine Übersicht der 31 *KliM* Klimaschutzmaßnahmen ist, unterteilt nach den fünf Handlungsfeldern, in Tabelle 23 dargestellt, einschließlich der vom Projektkonsortium vorgenommenen Priorisierungen.

Tabelle 23 Übersicht der Maßnahmen in den *KliM* Handlungsfeldern

Handlungsfeld	Maßnahmen	Priorität
I. Übergreifende Maßnahmen	Ü-1 Gesamtkonzept Öffentlichkeitsarbeit	A
	Ü-2 Navigationsziel Klimaschutz	A
	Ü-3 Klimaschutz und Energiewende an Schulen	B
	Ü-4 Klimaschutz Steuermann/frau	A
	Ü-5 Weiterbildung von Fachleuten und Gründung eines Runden Tisches als Austauschplattform	B
	Ü-6 Finanzierungsinstrument für Klimaschutz	B
II. Wärme	W-1 Sanierungsoptionen	A
	W-2 Ausbau des Wärmenetzes und Erhöhung des Erneuerbaren Anteils der Nahwärme	A
	W-3 Thermografie-Aktion	A
	W-4 Wärmespeicher	B
	W-5 Gebäudesanierung Leuchtturm	A
	W-6 Lokale Energieberatung	A
	W-7 Erstellung eines Abwärme- und Wärmekatasters	A
III. Strom	S-1 Photovoltaik-Ausbau	A
	S-2 Batteriespeicher	B
	S-3 Beschleunigte Modernisierung der Straßenbeleuchtung	B
	S-4 Parkplätze mit Stromanschluss für Elektroautos	C
	S-5 Energie sparen	B
	S-6 Heizungsumwälzpumpen	B
IV. Mobilität	M-1 Kombination von ÖPNV und Fahrrad stärken	B
	M-2 Rad- und Fußwege attraktiver (kinderfreundlicher) gestalten	B
	M-3 Ausbau der Abstellmöglichkeiten für Fahrräder	A
	M-4 Einrichtung einer „Bannmeile“ vor Kindergärten und Schulen	C
	M-5 Elektromobilität / Solare Mobilität	B
	M-6 Betriebliches Mobilitätsmanagement	A
V. Erneuerbare Energien	E-1 Solare Wärmeinsel und Gebäudesanierung	A
	E-2 Solardach- und Solarflächen-Programm	B
	E-3 Energiekonzept für Neubau- und Gewerbegebiete	A
	E-4 Abwasserwärmenutzung	A
	E-5 Oberflächennahe Erdwärmenutzung	B
	E-6 Klärschlammvergasung	B

5.2.1 Handlungsfeld I „Übergreifende Maßnahmen“ (Ü)

Im Handlungsfeld **Übergreifende Maßnahmen** gilt es vor allen Dingen, die Verankerung des Klimaschutzkonzeptes bei den entsprechenden Entscheidungsträgern herzustellen. Ebenso wichtig ist die Öffentlichkeitsarbeit, die unter dem Motto „METZINGEN WILL 2!“ durch gezielte Sensibilisierung der Bürger für den Klimaschutz, insbesondere der Kinder und Jugendlichen, Akzeptanz schaffen kann, um eine solide Grundlage für die Umsetzung der Maßnahmen zu erreichen. Eine zentrale Rolle spielt hier der für die Umsetzung des Klimaschutzes verantwortliche Klimaschutzmanager, der als zentraler Anlaufpunkt und „Kümmerer“ der Folgearbeiten des KLiM die Aufgaben der einzelnen Entscheidungsträger koordiniert und leitet.

Ü-1	Gesamtkonzept Öffentlichkeitsarbeit zum lokalen Klimaschutz	Klimaschutzbeitrag ★ Umsetzbarkeit ★★★ Wirtschaftlichkeit ★★
Priorität A	Zweck und Ziel Öffentlichkeitsarbeit soll eine Beachtung von Themen zum Klimaschutz herstellen, wie auch im erweiterten Sinne die Einbeziehung von Bürger*innen. Ziel ist es das Thema Klimaschutz in der öffentlichen Medienlandschaft zu verankern (Agenda Setting) und über Vorhaben, Themen und Hintergründe zu informieren. Ein Gesamtkonzept der Öffentlichkeitsarbeit bedingt deren Anbindung an laufende Aktivitäten in Bereichen Medien und Bürgerbeteiligung.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Öffentlichkeitsarbeit im weiten Sinne von Medienarbeit hat das Ziel ein Thema in den Köpfen der Bürger*innen zu verankern, also Aufmerksamkeit zu erzeugen. Über diese Betroffenheit kann Interesse entstehen, sich damit weiter zu beschäftigen und eingehender zu informieren, womit die Zielsetzungen Aufklärung, Informationsangebote und Wissensvermittlung hinzukommen. Öffentlichkeitsarbeit greift insofern Formate der Wissenschaftskommunikation (Konferenzen, Symposien, Experten*innenvorträge) in der Allgemeinbildung auf.</p> <p>Einzubindende Institutionen für diesen Bereich sind die Schulen (zumal die Städte in Baden-Württemberg Schulträger sind), die Volkshochschulen, die Stadtbibliothek und die lokalen Medien und Presseorgane, Stadtwerke, Energieagentur. Ziel sollte sein eine Bündelung dieser und Systematisierung zu erreichen.</p> <p>Öffentlichkeitsarbeit im engeren Sinne, um interessierte Bürger*innen einzubinden oder Bürger*innen für Themen des Klimaschutzes zu interessieren, zielt auf Maßnahmen zur Bürgerbeteiligung und Partizipation. Hierzu können in Diskursverfahren Themen in Kleingruppen im Detail diskutiert werden und deren Ergebnisse an die Öffentlichkeit zur Diskussion weitergeleitet werden. Damit ergibt sich ein Prozess der Bürgerbeteiligung.</p> <p>Themen des Klimaschutzes sind zunächst seine ökologische Begründung, ökonomische Machbarkeit und soziale Nachhaltigkeit. Zentrale zu vermittelnde Annahme ist ein negativer anthropogener Einfluss auf Ökosysteme. In der Umsetzungen und Darstellung von Praxisbeispielen ist der Klimaschutz eng korreliert mit der Energiewende und der Schaffung energetischer Stoffkreisläufe. Theoretisch ist das Konzept der Nachhaltigkeit am bedeutsamsten.</p> <p>Probleme der Vermittlung liegen in der Komplexität der Thematik sowie der unzureichenden wissenschaftlichen Klärung von Begriffen wie z. B. maßgeblich Nachhaltigkeit, Ökobilanzierungen und auch Klimaschutz und Klimawandel selbst.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Materialien zur regelmäßigen Pressearbeit zu Themen des Klimaschutzes • Organisation einer Vortragsreihe oder Bildungsserie (z. B. bei örtlicher VHS) • Unterstützung und Aufbau von Bürgerbeteiligungsangeboten zu klimarelevanten Maßnahmen in Metzingen • Durchführung von Prozessen der Bürgerbeteiligung im Wechselspiel von Kleingruppen für Detaildiskussionen und öffentlicher Reflexion derer Ergebnisse • Organisation von Konferenzen und Symposien zum lokalen Klimaschutz • Unterstützung laufender Aktivitäten privater und öffentlicher Institutionen zum Klimaschutz • Initialisierung einer „Marke“ in Metzingen inklusive Logo und Slogan, unter der Maßnahmen zum Klimaschutz für die Öffentlichkeit gebündelt werden 		

Sachstand			
<p>Eine Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz ist in Metzingen nur eingeschränkt zu beobachten. Eine Schwerpunktsetzung ist nicht erkennbar.</p> <p>Die Bürgerbeteiligung vollzieht sich derzeit unter Anderem in privater Trägerschaft wie dem Arbeitskreis Klima und Energie Metzingen (AKE) oder externer Förderung, wie beim laufenden Forschungsprojekt BW-PLUS. Realisiert werden auch gut angenommene Informationsveranstaltungen (energetische Sanierung Stadtteil Glems). Der wünschenswerte Ernstcharakter der Bürgerbeteiligung ist jedoch nicht immer gegeben, da verschiedene Bürgerbeteiligungsverfahren eingestellt wurden, weil sich die Bürger*innen zurückzogen. Ungeklärt scheint innerhalb der Stadtverwaltung die grundlegende Frage, ob man diesen informellen Verfahren politischen Einfluss gewähren will oder nicht.</p>			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Stadtverwaltung, Presseamt / -abteilung, Bildungsinstitutionen (Schulen, Bibliothek), Stadtwerke, Klimaschutzstelle		Presseverlage / Redakteure, Bürgerschaft allgemein, Interessierte Bürger*innen / AKE, Gemeinderat und Stadtverwaltung selbst	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Leicht umzusetzen, wenn der Wille oder die Relevanz der Öffentlichkeitsarbeit (an)erkannt wird. Es ist eine Frage der Schwerpunktsetzung verfügbarer Ressourcen.		<ul style="list-style-type: none"> + Verfügbares Personal + Zugriff auf Medien (Amtsblatt) + Unterstützung durch Leitungsebene – Ausstehende politische Klärung zum Einfluss der Bürgerbeteiligung – Technologiekompetenz zur Energiewende – Hohe Wissenskompetenz zum Klimaschutz 	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre		> 5 Jahre
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring	
Benötigt werden Deputate oder Stellen für eine kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit sowie Mittel für Bürgerbeteiligung, Veranstaltungen und Materialien		Pressedokumentation Erfolg oder Misserfolg von Bürgerbeteiligungsverfahren Bekanntheit der „Marke“ für Klimaschutz	
Beispiele			
Klimaschutzkonzept Tübingen mit der Marke „Tübingen macht blau“ Handbuch und Formate Wissenschaftskommunikation Leuchtturmprojekte LUBW und BW-PLUS Förderprojekte			

Ü-2	Navigationsziel Klimaschutz	Klimaschutzbeitrag	★★★
		Umsetzbarkeit	★★★
		Wirtschaftlichkeit	★★
Priorität A	Zweck und Ziel Klimaschutz als ideeller Wert kann Orientierung für eine pragmatische Ausrichtung auf konkrete, projektbezogene Maßnahmen sein. Praktisch bewährt hat sich die Zielsetzung auf die Reduktion treibhausrelevanter Emissionen, kalibriert an den Empfehlungen von Wissenschaft und Politik, z. B. max. 2 Tonnen CO ₂ -Ausstoß je Bürger und Jahr in der Emissionsbilanz.		
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)			
<p>Klimaschutz als Navigationsziel meint die Setzung eines Idealrahmens, dem konkrete Praxisprojekte sich möglichst weitgehend annähernd sollten. Damit sind ihm pragmatische Kompromisse immanent. Dies bedingt eine Kommunikation zwischen den Akteuren zur Verständigung auf diese Kompromisse. Die konkreten Aufgabenstellungen für ein Navigationsziel Klimaschutz sind dreigeteilt:</p> <p>a) Vermittlung seiner wissenschaftlichen (Klimawandel) und normativen (Klimaschutz) Relevanz und des Sachverhaltes</p> <p>b) Durchführung oder Unterstützung konkreter Projekte zum Klimaschutz, sowohl als Informations- und Aufklärungsaufgabe als auch mit Hilfe konkreter Projekte und Infrastrukturplanungen</p> <p>c) Beratung und Kontrolle laufender Planungsvorhaben im Hinblick auf positive oder negative Effekte zum Klimawandel, und bei negativer Bilanz die Erarbeitung alternativer klimafreundlicher Optionen.</p>			
Handlungsschritte			
<ul style="list-style-type: none"> • Verabschiedung eines Klimaschutzkonzeptes durch die parlamentarischen Gremien und den Gemeinderat • Evaluation und Fortschreibung in regelmäßigen Abständen zu dessen Aktualisierung (z. B. alle zwei Jahre) • Vermittlung der pragmatischen Kompromisse aufgrund von a) Sachzwängen (z. B. Ausbau der Erdgasversorgung in Metzingen), b) verfügbarer örtlicher Erneuerbaren-Energien-Ressourcen (Vorrang Photovoltaik wegen hoher Sonneneinstrahlung, Wärmeanomalie für Wärmeversorgung mittels oberflächennaher Geothermie) und c) sozio-ökonomischen örtlichen Gegebenheiten, Restriktionen oder Potenzialen (z. B. kollektive Anlagen durch Bürgerenergiegenossenschaften) 			
Sachstand			
<p>Ein Klimaschutzkonzept mit Leitbild und Leitzielen zu praktisch erreichbaren Verbesserungen in der Energie- und Emissionsbilanz befindet sich in Bearbeitung. Dies bedingt die Einbindung aller relevanten Institutionen (Stadt, Stadtwerke, Gemeinderat), Organisationen (Nichtregierungsorganisationen (NGO), Industrie- und Handelskammer (IHK), BUND) und möglichst auch interessierter Bürger als Multiplikatoren. Ein älterer Entwurf aus privater Initiative des örtlichen Arbeitskreises Klima und Energie (AKE) liegt vor und war bisher eine Vorarbeit auf lokaler Ebene. Das neue Klimaschutzkonzept trägt auch den sozio-technischen Aspekten Vermittlung, Legitimation und Bildung zum Klimaschutz Rechnung und geht somit weit über den technischen Rahmen der Umsetzung hinaus. Es ist damit ein integrativer Ansatz.</p> <p>Der pragmatische Ansatz bezieht sich auf die zuvor genannten Rahmenseetzungen im Vergleich zu idealtypischen Klimaschutzzielen, so konkret auf den Ausbau des Erdgasnetzes und dessen Ökobilanz als sehr relevantes Treibhausgas, Wärmeanomalie und oberflächennahe Geothermie und Wärmepumpeneinsatz, Abwasserwärmenutzung, kollektive und individuelle PV-Anlagen u. a.)</p>			

Durchführender Akteur / Partner			Zielgruppe
Gemeinderat, Stadtwerke, Stadtverwaltung			Öffentlichkeit / Bürgerschaft, Aktive Bürgergruppen, Gewerbe und IHK, Vereine
Umsetzbarkeit			Erfolgsfaktoren / Hemmnisse
Dynamisierung und Aktualisierung als periodische Daueraufgabe			<ul style="list-style-type: none"> + Gemeinsame verbindliche Konvention und Leitbild Klimaschutz in Metzingen + Einbindung Stakeholder / lokale NGO + Einbindung interessierter Bürger + Hohe Öffentlichkeitspräsenz - Hohe Arbeitsaufwände - Hohes Konfliktpotenzial wegen Ideal und Pragmatismus - Klärung des gewünschten Einflusses der Bürgerschaft auf die örtliche Politik und klimarelevante Vorhaben
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit			Indikator / Monitoring
Hohe Aufwände für wissenschaftliche Begleitprojekte			Umsetzung der Maßnahmen im Klimaschutzkonzept, Zielsetzung im Gemeinderat
Beispiele			
<p>Vielzahl örtlicher Klimaschutzkonzepte und Agenda 21-Papiere</p> <p>Klimaschutzkonzepte zählen mittlerweile zum Standard kommunalpolitischen Repertoires</p> <p>Studie zur Befragung von Klimaschutzbeauftragten der Kommunen der TA-Akademie 2002</p> <p>Beiträge der Bertelsmann Stiftung zum Thema Bürgerbeteiligung und Klimaschutz</p>			

Ü-3	Klimaschutz und Energiewende an Schulen	Klimaschutzbeitrag ★ Umsetzbarkeit ★★★ Wirtschaftlichkeit ★★★
Priorität B	Zweck und Ziel Information und Aufklärung über die technologischen Besonderheiten eines auf erneuerbaren Energien basierten Energieversorgungssystems (EE-EVS) im Sinne einer Wissenschaftskommunikation sowie eine Verhaltenssozialisation hin zur Energieeffizienz im Bereich Alltags- und Haushaltstechnologien mit dem Ziel eines erhöhten Interesses an der Energiewende und deren Akzeptanz.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Klimaschutz ist soziologisch gesehen Teil einer Umorientierung hin zur nachhaltigen Ausgestaltung der Stoffströme in einer Gesellschaft durch möglichst viele Ressourcenkreisläufe in Produktion, Wiederverwertung, Recycling und Produkt-Transformation sowie an zentraler Stelle bei der Energienutzung. Die Energiewende ist mit einem ersten Planungshorizont bis 2050 ein intergeneratives politisches Ziel, das maßgeblich auch auf Energieeffizienz und umfassende Akzeptanz verfügbarer EE-Technologien in Mobilität, Haushalt und Energieversorgung basiert. Dies inkludiert das Erlernen entsprechender Verhaltensweisen und die Aneignung von Wissen über ökologische Zusammenhänge. Eine wichtige neuzeitliche Erkenntnis ist z. B. das Ausmaß anthropogener Effekte auf Ökosysteme wie Klima, Ozeane, Atmosphäre, Grünzonen u. v. a.. Damit verbundene Werte sind Verantwortlichkeiten für den Erhalt dieser Systeme, Klimaschutz im persönlichen Lebensstil und die Bereitschaft zur Nutzung kollektiver Energieversorgungssysteme wie Blockheizkraftwerke (BHKW), Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) oder Energiegenossenschaften. Diese sind oftmals in der Öko- und Energiebilanz effizienter als individuelle Lösungen. Zudem bedarf die Energiewende zwingend solcher kollektiver Systeme zu ihrer Umsetzung, weil die individuellen Potenziale alleine nicht ausreichen. Dies alles macht die Energiewende und Klimaschutz zu einem wichtigen Bildungsziel und Kulturgut als Bildungsideal.</p> <p>Dadurch wird auch deren langfristige formale Legitimation im politischen System gesichert und Planungssicherheit für Investitionen in ein EE-EVS-System durch deren politische Unumkehrbarkeit als gesellschaftlich unumstrittenes Ziel. Idealerweise basiert diese formale und gesellschaftliche Legitimation auf einer individuellen Legitimität durch kognitive Überzeugungsmuster (Kreisläufe), Sinnsetzungen (Effizienzfrage) und Wertorientierungen (Klimaschutz).</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von Curricula für Klimaschutz und Energiewende zur möglichst frühzeitigen Vermittlung wegen der angestrebten Internalisierungseffekte durch eine frühe Sozialisation, d. h. in Kindergärten sowie Grundschulen • Entwicklung von Formaten der Wissenschaftskommunikation zu Erneuerbaren Energien-Technologien und der Vermittlung der Komplexität des gesamten EE-EVS mit Smart-Grids und Verteilnetzen, Speichertechnologien und Strom- und Wärmeezeugung • Neben schulischen Bildungsmaßnahmen sind individuelle Wissens- und Informationsangebote auf Basis fundierter oder gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnisse sinnvoll (z. B. digitalisierte Medien wie Wissensfloater, RWE-Projekt 3malE u. a.) • Start von Pilotstudien und Modellprojekten an Schulen und Bibliotheken in Metzingen mit wissenschaftlicher Begleitung und Material – z. B. auf Basis des Projektes „Klimawoche“ im Landkreis Reutlingen, wo für MitarbeiterInnen jedem Tag einer Woche im Oktober 2013 ein eigenes Energie- und Klimaschutzthema gewidmet wurde mit dem Ziel eine Sensibilisierung zum Thema Klimaschutz zu erreichen. 		

Sachstand			
<p>Die Umsetzung von Klimaschutz als Bildungsziel weist einzelne Projekte und Aktivitäten auf, die jedoch weit entfernt sind von einer systemischen Verortung als anerkanntes Bildungsziel. Die Energiewende ist als Bildungsziel ein weißer Fleck in ihrer Umsetzung (ZIRIUS 2015). Bekannt ist derzeit nur das außerschulische Projekt der RWE-Stiftung 3maE und einzelne lokale Initiativen. Diese Defizite sind Folge, dass die Energiewende primär als technologische Aufgabe interpretiert wurde. Dies würde einem solchen Projekt in Metzingen einen innovativen Charakter verleihen. Ansatzweise gibt die bisherige Klimawoche in der städtischen Bibliothek einen Ausblick auf solche Vorhaben.</p>			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Kultusministerium Baden-Württemberg, Stadt Metzingen als Schulträger, Örtliche Schulen und Kindergärten, Bibliotheken, Jugendgemeinderat		Schulleiter / Direktoren, Stadtverwaltung, Gemeinderat, Kinder und Jugendliche, Erwachsenen-Bildung, Aktive SchülerInnen	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Komplex durch viele Bildungsk Kooperationen, Einfach im Bereich lokaler Bildungsträger		<ul style="list-style-type: none"> + Langfristige Verankerung der Energiewende in der Bürger- und Schülerschaft durch Wertbildung + Legitimität und Legitimation der Energiewende – Wissenschaftliche Vorarbeiten fehlend – hohe administrative Aufwände – Eigenmittel erforderlich 	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre		> 5 Jahre
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring	
Für die Entwicklung von Bildungsmodulen zur Energiewende und Klimaschutz sind umfangreiche soziologische, didaktische und sozialpädagogische Vorarbeiten nötig. Die Effekte sind als sehr nachhaltig einzuschätzen.		Wissenschaftlich begleitende Evaluation der Lern- und Verhaltenseffekte	
Beispiele			
<ul style="list-style-type: none"> • RWE-Stiftung Projekt 3maE bietet Lehrmaterial und Schulung / Training an - (http://www.3male.de/web/cms/de/1459958/home/) • Robert-Bosch-Stiftung Förderprogramm Our Common Future – (http://www.bosch-stiftung.de/content/language1/html/58684.as) • „Virtuelle Klimawoche“ oder „Gib8 auf den Klimaschutz“ im Landkreis Reutlingen 			

Ü-4	Klimaschutz - Steuermann/frau	Klimaschutzbeitrag	★★
		Umsetzbarkeit	★★★
		Wirtschaftlichkeit	★★
Priorität A	Zweck und Ziel Eine „institutionalisierte“ Ansprechperson für Themen und Aufgaben des Klimaschutzes ist nötig, wenn dieser als zentrale kommunalpolitische Aufgabe eingeschätzt wird und seine Umsetzung von statten gehen soll. Aufgaben sind die Koordination laufender und das Initiieren neuer Maßnahmen, Stellungnahmen zu klimarelevanten Dingen vor Ort und in der Verwaltung sowie die Aktivierung interessierter Bürger und von Aktivitätspotenzialen (z. B. Gewerbe, Genossenschaften)		
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)			
<p>Klimaschutz ist eine komplexe Aufgabe aus Bildungsmaßnahmen und Öffentlichkeitsarbeit zu Information, Aufklärung und Beteiligung, Beratung und Service, Technologiekenntnis und Projektunterstützung, Bewertung von Infrastrukturmaßnahmen und Technologieauswahl.</p> <p>Wichtig ist der Signalcharakter für die reale Umsetzung klimarelevanter Maßnahmen vor Ort, zumal Klimaschutz als ideelle Orientierung mittelfristig auch vorweisbare Erfolge via realisierte Projekte usw. haben muss, da anderweitig das Engagement schwindet.</p> <p>Die Vielzahl der Aufgaben bedingt eher ein Team, aber auf jeden Fall Kooperationen mit anderen Stellen. Erforderlich sind als Querschnittsaufgabe auch Kompetenzen zur Einbindung oder zumindest Informationszugriffe innerhalb verwaltungsseitiger Planungen.</p> <p>Das Modell eines regionalen Klimaschutzbeauftragten existiert im Landkreis Reutlingen bereits und sollte hinsichtlich der Effizienz für den kommunalen Klimaschutz evaluiert werden.</p>			
Handlungsschritte			
<ul style="list-style-type: none"> • Auftragserteilung für einen Klimaschutzmanager seitens des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) • Etablierung sowie Besetzung einer Stelle oder Institution als Klimaschutzbeauftragte/r • Tätigkeitsprofil als Querschnittsaufgaben und Zugriff auf alle klimaschutzrelevanten Vorgänge in der Verwaltung (Bebauungspläne, Infrastrukturmaßnahmen, Investitionsplan u. a.) • Aufbau eines Kommunikationsnetzwerkes zu aktiven Gruppen (Arbeitskreis für Klima und Energie, Industrie- und Handelskammer, Gewerbe) • Aufbau eines Servicenetzwerkes zur Beratung für klimarelevante Technologien • Kooperation mit zuständigen Personen für Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz 			
Sachstand			
<p>Metzingen hat als Initiativen derzeit geleistet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitarbeit an einen wissenschaftlichen Forschungsprojekt als Beispielgemeinde • Auftragserteilung für ein kommunales Klimaschutzkonzept • Zusammenarbeit mit regionalem Klimaschutzbüro und dessen Angestellten • Austausch mit aktivem ehrenamtlichen Arbeitskreis für Energie und Klima (AKE) • Bildung eines Jugendgemeinderates 			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Stadtverwaltung, Stadtwerke Metzingen		AKE, Bürgergutachter*innen, andere Verwaltungsstellen (Liegenschaftsamt, Baubehörde u. a.)	

Umsetzbarkeit			Erfolgsfaktoren / Hemmnisse
Lösbar durch Stellenausschreibung und Besetzung, komplex durch daran anschließende Vernetzung und Gewichtung dieser Stelle für Belange des örtlichen Klimaschutzes, Förderung seitens des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)			<ul style="list-style-type: none"> + Verfügbares Personal + Vernetzung mit Stadtverwaltung + Vernetzung Stadtverwaltung Stadtwerke + Vernetzung Bürgerinitiativen + Kommunikation mit privaten Akteuren – ausstehende politische Klärung zur Aufgabenverteilung und Querschnittsmaßnahmen – Klärung Energieberatung oder Klimaschutz als Aufgabenschwerpunkte – Verfügbare personelle und materielle Ressourcen für Maßnahmen zum Klimaschutz
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit			Indikator / Monitoring
Neben Stellen werden Ressourcen für Veranstaltungen, Projekte und Aktivitäten benötigt			Stellenplan, ausgegebene Investitionsmittel pro Jahr, Projektdokumentation(en)
Beispiele			
<p>Klimaschutzteam Tübingen – in Tübingen werden unter der Klimaschutzkampagne „Tübingen macht blau“ alle Maßnahmen, die in vielen Zusammenhängen rund um den Klimaschutz und darüber hinaus umgesetzt werden, gebündelt. Weitere Information können der Webseite Stadt Tübingen und der Initiative „Tübingen macht blau“ unter https://www.tuebingen.de/tuebingen-macht-blau/ entnommen werden. Ein ähnliches Beispiel zum Klimaschutzmanager findet sich auch u. a. in Rottenburg (siehe Informationen auf der Webseite der Stadt Rottenburg) wieder.</p>			

Ü-5	Weiterbildung von Fachleuten und Gründung eines Runden Tisches als Austauschplattform	Klimaschutzbeitrag ★★ Umsetzbarkeit ★★ Wirtschaftlichkeit ★
Priorität B	Zweck und Ziel Technisch und kommunikativ kompetente Fachleute in neutraler amtlicher Funktion mit guter lokaler Vernetzung sind als lokale Meinungsführer wichtig für individuelle Überzeugungsarbeit für Maßnahmen zum Klimaschutz. Ziel ist es eine Austauschplattform für Planer und Handwerker aus der Region zu etablieren, im Rahmen von regelmäßigen Treffen über aktuelle Trends, Entwicklungen, Angebote im Themenbereich Energie informiert werden.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
Multiplikatoren mit Fachwissen aus verschiedenen Bereichen können maßgeblich zur lokalen Verankerung des Klimaschutzes beitragen: <ul style="list-style-type: none"> • interdisziplinärer Wissens- und Informationsaustausch erhöht die ökologische Effizienz • durch den Austausch werden entsprechende Erneuerbare-Energien-Technologien (EE) vermittelt • der Wissensaustausch untereinander hält das individuelle Wissen auf aktuellem Niveau • setzen wirtschaftliche Innovations- und Investitionsanreize in der Bürgerschaft • dienen vertrauensbildenden Maßnahmen in die neuen EE-Technologien • leisten eine fundierte Politikberatung bei anstehenden kommunalen Entscheidungen Für diese Wirkungen ist eine Wissenskompetenz in den spezifischen Erneuerbare-Technologien und deren aktuellen Stand ebenso wichtig wie Schulungen zur Vermittlung dieses Fachwissens in allgemeinverständliche Kommunikationsformate. Fortbildungen im Bereich der Wissenschaftskommunikation sind deshalb sinnvoll, um den „sozialen Sinn“ des Klimaschutzes (Schutz Öko-System vor anthropogenen Einflüssen, eigene Verantwortung und eigene Handlungspotenziale, Nachhaltigkeit) vermitteln zu können.		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Fortbildung des Personals bei Stadtwerken und Stadtverwaltung im Bereich EE-relevanter Planungen/Projekte • Aufbau eines Adressatenkreises von Experten*innen für spezifische EE-Themen • Interdisziplinärer Austausch erlaubt ganzheitliche Betrachtung (Synergien) • Nutzung von Synergien beim Aufbau einer lokalen Energieberatung zu örtlich relevanten EE-Technologien • Stellungnahmen zu städtischen Planungen bezüglich Siedlungsentwicklung, Gewerbeansiedlung und Infrastrukturmaßnahmen nach gemeinsamer Beratung • Beratung interessierter Bürger*innen zu EE-Technologien im Rahmen der Aktivitäten des Runden Tisches • Beitrag zur Bildungsvermittlung Klimaschutz durch Pressearbeit und Vorträge 		
Sachstand		
Die Aufgabe der Energieberatung wurde in Metzingen bei den Stadtwerken verortet. Runde Tische mit interessierten Bürger*innen fanden und finden statt (z. B. Stadtteil Glems). Zudem existiert ein aktiver ehrenamtlicher Arbeitskreis für Klimaschutz und Energie (AKE), dessen Rolle im formalen kommunalen Gefüge undefiniert ist jedoch gut mit der Funktion eines Runden Tisches vereinbar ist. Es wird empfohlen hier Klärungen der Einflussmöglichkeiten und Verantwortlichkeiten herbeizuführen. Grundsatz sollte hierbei sein, dass die Chance zum Engagement eng mit der Option zu Einfluss und Veränderungen verbunden ist. Fehlt diese, ist jedes ehrenamtliche Engagement endlich.		

Durchführender Akteur / Partner			Zielgruppe
Stadtwerke – Beratungsservice, Stadtverwaltung, Gemeinderat, AKE, Bürgergutachter*innen, Interessierte Bürgerschaft			An EE-Anlagen zur privaten Nutzung interessierte Bürger*innen, an einer Energiegenossenschaft interessierten Bürger*innen, Suchende für Detail- und Fachinformationen zu örtliche relevanten EE-Technologien
Umsetzbarkeit			Erfolgsfaktoren / Hemmnisse
Realisierbar durch Beschlüsse des Gemeinderates für Personal und Zuordnungen			<ul style="list-style-type: none"> + Aktueller Wissensstand + Hohe Vernetzung der Multiplikatoren + Seriosität der Angebote + Ernsthaftigkeit der Bürgerbeteiligung – Längerer Vorlauf für neue Planungen – Verzögerung bei bestehenden Planungen – Hohe Eigenmittel erforderlich
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit			Indikator / Monitoring
Mittel für Personal, Fortbildungen und Konferenzteilnahmen, Bildung von Sozial- und Humankapital für Klimaschutz			Ein Erfolgsindikator ist die Wahrnehmung der Fachleute bei der Bevölkerung bzw. bei den Zielgruppen als unabhängige Expert*innen. Angestoßene Vorhaben zum Klimaschutz bzw. private Investitionen für Klimaschutz oder die eventuelle Gründung Energiegenossenschaft bilden hier gute Indikatoren
Beispiele			
<p>Studien zur Aufgabe und Funktion Klimaschutzbeauftragte der TA-Akademie 2004</p> <p>Studien und Angebote der Stiftung Mitarbeit (http://www.mitarbeit.de/)</p> <p>Studien der Bertelsmann-Stiftung, insbesondere das Netzwerk „Allianz Vielfältige Demokratie“ (siehe https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/unsere-projekte/vielfaeltige-demokratie-gestalten/projektthemen/allianz-vielfaeltige-demokratie/)</p>			

Ü-6	Finanzierungsinstrument für Klimaschutz	Klimaschutzbeitrag Umsetzbarkeit Wirtschaftlichkeit	★★ ★★★ ★★
<u>Priorität</u> B	Zweck und Ziel Zur finanziellen Unterstützung der mittel- und langfristigen Klimaschutzaktivitäten wird ein Klimafonds eingerichtet.		
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)			
<p>Die Umsetzung von Klimaschutzaktivitäten soll mit Hilfe eines Klimafonds unterstützt werden. Analog zum Bürgerfonds im Sozialbereich kann dazu ein Klimaschutz-Fonds als Stiftung eingerichtet werden, bei dem die Einzahlung der Bürger energetische Einsparmaßnahmen finanziert und zeitversetzt aus den Energieeinsparungen in Fonds rückgezahlt wird. Im Finanzhaushalt von Metzingen wird hierfür ein jährlicher Pauschalbetrag pro Einwohner ergänzend für den Klimaschutz bereitgestellt.</p> <p>In Zeiten schwieriger Haushaltslage kann es für Klimaschutzmaßnahmen, die sich mittel- oder langfristig finanziell rechnen, an den nötigen Investitionsmitteln fehlen. Mit der Nutzung von Finanzierungsinstrumenten kann die Umsetzung solcher Maßnahmen dennoch bewerkstelligt werden. Zum Beispiel können große Projekte an externe Contracting-Unternehmen vergeben und kleinere Projekte mit stadinternem Intracting finanziert werden. Verwendung finden können Gelder aus dem Fonds auch zur Unterstützung von Klimaschutzprojekten von Verbänden.</p>			
Handlungsschritte			
<ul style="list-style-type: none"> • Gründung eines Klima-Bürgerfonds zur Investition in lokale Projekte und entsprechende Kommunikation an Bürger (Stadt). Dabei werden die durch das umgesetzte Projekt generierten Gewinne an die im Fonds beteiligten Bürger in Form von Dividenden ausgezahlt. • Zukünftig Einrichtung eines Monitoring des Stadt-Intracting. Dabei wird ein Projekt mit einer einmaligen Anschubfinanzierung ausgestattet und die mit der Zeit realisierten Kosteneinsparungen durch die umgesetzte Maßnahme werden zur Rückzahlung der Anschubfinanzierung genutzt. 			
Sachstand			
<ul style="list-style-type: none"> • Contracting/Intracting Angebote sind bereits vorhanden 			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Stadt Metzingen		Kunden der Stadtwerke, Verbände	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Die Wirksamkeit der verschiedenen Contracting-Maßnahmen fällt unterschiedlich aus, lässt sich allerdings anhand der Umsetzungshäufigkeit relativ deutlich erkennen. Intracting und das Contracting von Wärmeerzeugungsanlagen sind hierbei Beispiele für häufig eingesetzte Produkte.		+ Einführung nach dem Vorbild des Bürgerfonds möglich + Wissen über Situation von Ort erleichtert Projektauswahl – Contracting/Intracting ziehen Anfangsinvestitionen mit sich – Hohe Konkurrenz im Contracting-Bereich und Nutzen bzw. Ertrag ungewiss	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	

Umfang		
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring
Contracting ist eine angewandte Geschäftspraxis. Erlöse aus Energieeinsparungen können zurück in den Fonds fließen.		Höhe des Beitrags pro Einwohner im Klimafonds (x € pro Einwohner), Rendite des Fonds
Beispiele		
Die Stadtwerke Heidelberg zahlen für jedes abgeschlossene Ökostrom-Produkt sowie für jeden Bestandskunden einen Betrag in einen Fonds ein, dessen Ertrag Verbänden wie BUND und NABU für Klimaschutzprojekte zur Verfügung gestellt wird. (https://www.swhd.de/de/Unternehmen-Kopfnavigation/Presse/Meldungslisten-SWH/Meldungslisten-SWH-PM-Infos-ab-2014/Unterstuetzung-fuer-Klimaschutz-Projekte-vor-Ort.html)		

5.2.2 Handlungsfeld II „Wärme“ (W)

Im Handlungsfeld **Wärme** werden im Detail Maßnahmen gelistet, die die Wärmeversorgungsstruktur von Metzingen betreffen. Hierbei spielen hinsichtlich des Wärmebedarfs in Metzingen neben dem nutzerspezifischen Verhalten auch der Sanierungszustand der Gebäude eine Rolle. Zusätzlich stellt auf der Bereitstellungsseite unter anderem ein Wechsel von bestehenden Wärmeversorgungstechnologien auf Basis fossiler Energieträger hin zu einer Wärmeversorgung mit höheren Anteilen erneuerbarer Energien und effizienten Technologien einen wichtigen Baustein dar. Als strategische Grundlage für einen solchen Wandel könnte ein Ab-/Wärmeatlas dienen.

W-1	Sanierungsoptionen	Klimaschutzbeitrag ★★★	Umsetzbarkeit ★★	Wirtschaftlichkeit ★
Priorität A	<p>Zweck und Ziel</p> <p>Ältere Gebäude haben oft einen hohen Energiebedarf zur Raumwärme- und zu Teil auch Warmwasser-Bereitstellung. Hier besteht erhebliches Potenzial zur Reduzierung durch verschiedene Sanierungsoptionen. Die Aufstellung einer Übersicht an potentiellen Sanierungsmaßnahmen und die jeweiligen notwendigen Randbedingungen kann Hausbesitzern Orientierung bei ihren Vorhaben bieten.</p>			
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)				
<p>Der Gebäudesektor ist in Deutschland für etwa 30 % der der klimarelevanten Emissionen verantwortlich. Im Rahmen der Klimaschutzstrategie der Bundesregierung wird eine Reduzierung der Emissionen im Gebäudesektor um 80 % bis zum Jahr 2050 gefordert. Die Gebäudesanierung hat in der Strategie eine kritische Schlüsselrolle, da die notwendigen Sanierungsraten von jährlich 2 % des Gebäudebestands bisher bei weitem nicht erreicht werden. Der Klimaschutzbeitrag einzelner Gebäude kann durch eine energetische Sanierung erheblich reduziert werden, wobei das Einsparpotential direkt vom Wärmebedarf des unsanierten Gebäudes abhängig ist. In unsanierten Altbauten können so Einsparungen von 80 % und mehr erreicht werden.</p> <p>Ältere Gebäude weisen meistens einen Energieverbrauch auf, der erheblich höher ist als der von neueren Gebäuden. Die Modernisierung eines Gebäudes dient daher der Reduzierung des Energieverbrauchs für Heizung, Warmwasser und Lüftung. Maßnahmen die zur energetischen Sanierung zählen sind unter anderem: Fensteraustausch, Dachdeckendämmung, Außenwanddämmung, Heizungssanierung. Ziel der Maßnahme ist es Sanierungsoptionen aufzuzeigen und ihre Anwendbarkeit zu analysieren (beispielsweise für öffentliche Liegenschaften) sowie die möglichen Energieeinsparungen zu quantifizieren. Zeitgleich sollen auch potentielle Fördermaßnahmen dargestellt werden. Ein Beispiel ist die Förderung der energetischen Sanierung bestehender Bausubstanz durch die Vermittlung und Finanzierung von Energieberatern oder die Organisation sogenannter „Sanierungs-Spaziergänge“. Bei solchen Rundgängen können Metzinger Bürger und Verwaltung durch Fachleute auf besonders sanierungsbedürftige Gebäude hingewiesen werden oder gemeinsam potentielle Handlungsfelder identifiziert werden. Eine zu erarbeitende Checkliste für den Hausbesitzer soll schlussendlich die wichtigsten zu beachtenden Punkte und zu erwartende Kosten bei der Sanierung zusammenfassen und einen Überblick über die zu erzielenden Energieeinsparungen je Sanierungsmaßnahme liefern.</p>				
Handlungsschritte				
<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme zum Sanierungszustand der Metzinger Wohngebäude und Liegenschaften (→ Verknüpfung mit Thermografie-Aktion siehe W-3) • Erstellung eines Maßnahmenkataloges mit Sanierungsoptionen für den Metzinger Gebäudebestand – Stand der Technik- und notwendige Rahmenbedingungen wie z. B. am Markt vorhandene Energiesysteme • Identifikation möglicher Fördermaßnahmen (Kommunal, Land, Bund, EU) • Erstellung einer Checkliste mit dem Inhalt der Maßnahme, den Kosten, erforderlichen Rahmenbedingungen und potentiellen Energie-Einsparpotentialen • Öffentlichkeitsarbeit für die Hausbesitzer – Erstellung einer Checkliste, an der sich Hausbesitzer bezüglich einer Gebäudesanierung orientieren können 				

Sachstand			
<ul style="list-style-type: none"> Mehrere Sanierungs- und Modernisierungsprogramme sind in Planung bzw. im Gange, wie z. B. die Sanierung Innenstadt I-III, das Sanierungsgebiet Neuhausen-Ortsmitte II mit 5,2 ha Fläche oder im Rahmen des Quartierskonzeptes Glems. 			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Stadtwerke Metzingen, Stadtverwaltung, Klimaagentur Reutlingen		Bürger und Gewerbe	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Mittel, einfache Erstellung der Checkliste sowie der Initiierung der Maßnahmen, allerdings entscheidet nur konkrete Umsetzung über den schlussendlichen Erfolg		<ul style="list-style-type: none"> + Große Klimawirksamkeit von energetischen Sanierungen - Nutzung der Checkliste und Umsetzung bei BürgerInnen entscheidet über Erfolg der Checkliste - Oft geringe Rendite der Sanierungsmaßnahmen und lange Amortisationsdauern 	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre		> 5 Jahre
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring	
Kosten für die Erstellung der Checkliste liegen bei der Stadt. Investitionskosten der Sanierung liegen bei Besitzern der Gebäude. Der sich daraus ergebende Nutzen fällt allerdings nur bei den Gebäudebesitzern bzw. Bewohnern an.		Zielformulierung z. B. Sanierung entsprechend Stand der Technik in 10 % aller Bestandsgebäude bis 2020 oder eine allgemeine Sanierungsrate pro Jahr (Ziel 3 % des Bestandes pro Jahr)	
Beispiele			
Land Baden Württemberg: Sanierungsleitfaden KEA (Klimaschutz- und Energieagentur) www.zukunftaltbau.de Freistaat Bayern: https://www.energieatlas.bayern.de/buerger/wohnen/bauen.html Stuttgart: Förderprogramm Energieeinsparung https://www.stuttgart.de/energiesparprogramm			

W-2	Ausbau des Wärmenetzes und Erhöhung des Erneuerbaren Anteils der Nahwärme	Klimaschutzbeitrag ★★★ Umsetzbarkeit ★★★ Wirtschaftlichkeit ★★★
Priorität A	Zweck und Ziel Durch den aktiven Ausbau des Nahwärmenetzes wird eine effiziente Wärmeerzeugung und -verteilung gefördert, was sich bei Einsatz von Erneuerbaren Energien zusätzlich positiv auf die Bilanz von Treibhausgas-Emissionen auswirkt.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Die einzelnen Nahwärmenetze oder Teilbereiche in den Sektoren private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie sollen aktiv ausgebaut werden. Die Erhöhung des Anteils an Erneuerbaren Energien in der Nahwärme dient als begleitende Maßnahme zum klimaverträglichen Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Metzgingen.</p> <p>Hierfür ist eine Identifizierung von Gebieten mit hoher Wärmebedarfsdichte notwendig. Die Erweiterung bestehender Nahwärmenetze und der Neubau in geeigneten Bereichen werden bereits heute aktiv untersucht. Hierzu zählen unter anderem die Gebiete Glems, das Baugebiet Braike-Wangen und das Hallenbad. Denkbar ist hierbei eine Unterstützung der Wärmenetze durch Erneuerbare Energien oder die Einbindung von lokalen Blockheizkraftwerken (BHKWs). Zur Verlustminderung können darüber hinaus sogenannte „Low-Exergy“-Netze eingesetzt werden, die sich durch relativ gesehen niedrige Temperaturniveaus auszeichnen und zur Reduktion der Wärmeverluste an die Umgebung beitragen.</p> <p>Wenn die Umsetzung von Nahwärmekonzepten voranschreitet, sollte frühzeitig der Einsatz von erneuerbaren Energiequellen bedacht und untersucht werden. Der verstärkte Einsatz von Erneuerbaren Energien in der Nahwärmeversorgung ist mit erheblichen Minderungen an CO₂-Emissionen verbunden. Insgesamt können durch einen Ausbau der bestehenden Wärmenetze die Emissionen der Einzelheizungen eingespart werden. Die Reduzierung der Gesamtemissionen resultiert unter anderem auch aus der besseren Auslastung des bestehenden Netzes.</p> <p>In der Regel ist eine Verlegung eines Nahwärme-Netzes in einem bereits erschlossenen Gebiet teurer als bei einer Ersterschließung. Bei mittleren Wärmenetzen wird mit Kosten zwischen 200 und 400 €/m gerechnet. Eine Trasse mit der Länge von 1,2 km, einer Anschlussleistung von 1 MW und einem Jahresenergiebedarf von 1800 MWh/a kostet ca. 250.000 € (entspricht der empfohlenen Mindest-Wärmebelegungsichte von 1,5 MWh/(m×a); Faustregel: Die bezogene Wärmemenge (in MW) geteilt durch die Leitungslänge (in km) sollte immer größer als 1,5 sein, optimalerweise im Bereich von 3-4).</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung von Gebieten mit hoher Wärmebedarfsdichte (siehe Wärmekataster W-7) • Möglichkeiten der Erhöhung des erneuerbaren Anteils überprüfen (Geothermie, Biomasse, BHKW) • Untersuchung, ob in neuen oder sogar bestehenden Wärmenetzbereichen Vor- und Rücklaufemperatur niedriger ausgelegt werden können. • Öffentlichkeitsarbeit → Umsetzung möglicher Projekte begleitet von breiter Kommunikation von Strategie und Nutzen für den einzelnen Bürger 		

Sachstand			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Nahwärmenetze in Metzingen haben eine Gesamtlänge von 4,3 km und die daraus jährlich bezogene Wärmemenge beträgt 16.600 MWh • Wärmekataster in der Entstehungsphase • Anteil der erneuerbaren Energie im Nahwärmenetz liegt bei ca. 13 % 			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Stadtwerke Metzingen, Stadt Metzingen		Wärmekunden: Industrie, Dienstleistungs-sektor, Stadt Metzingen, Eigentümer kleiner und großer Mehrfamilienhäuser	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Hoch, mehrere Nahwärmenetze werden bereits betrieben		<ul style="list-style-type: none"> + Initiativen zur Anschlussförderung von Bestandsgebäuden + Wirtschaftlich realisierbar, wenn hohe Anschlussdichten erreicht werden - Hohe Anschlusschürden bei Bestandsgebäuden, Integration von lediglich Neubaugebieten erzielt zu geringe Abnehmerdichten - Überzeugungsarbeit bei potentiellen Kunden 	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre		> 5 Jahre
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring	
Um wirtschaftlich betrieben werden zu können, muss eine hohe Anschlussdichte erreicht werden.		Anzahl angeschlossener Gebäude, Länge des Nahwärmenetzes, jährliche Wärmemenge	
Beispiele			
<p>Die kleine Kommune Oberopfingen betreibt ein mit Wärme aus einem Biogas-BHKW ein Nahwärmenetz, das den Ort mit einer Anschlussquote von 90 Prozent (168 Abnehmer) versorgt. Im Jahr werden dadurch 350.000 Liter Heizöl eingespart, dies vermeidet Emissionen von 950 t CO₂. Das Investitionsvolumen für die Erzeugungsanlage und 8,2 km Leitungen betrug 1,9 Mio. Euro, davon 0,8 Mio. Euro aus Fördermitteln (KfW, Bafa, EU).</p> <p>Bis 2040 soll in München die Fernwärme zu 100 % aus erneuerbaren Energien gewonnen werden. Um dieses Ziel zu erreichen, setzen die Stadtwerke München vor allem auf die Erschließung der Erdwärme durch Tiefenbohrungen.</p>			

W-3	Thermografie-Aktion		Klimaschutzbeitrag ★
			Umsetzbarkeit ★★★
			Wirtschaftlichkeit ★
<u>Priorität</u> A	Zweck und Ziel Schwachstellen und damit einhergehende Wärmeverluste an Gebäuden können durch Thermografieaufnahmen sichtbar gemacht werden und somit die Motivation für Sanierungsmaßnahmen gesteigert werden		
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)			
<p>Thermografien, auch Wärmebilder genannt, machen Temperaturunterschiede an der Gebäudehülle sichtbar. Im Rahmen von Begehungen können damit Schwachstellen und Wärmeverluste am Gebäude und am Heizsystem aufgespürt werden. Und somit die Motivation für die Durchführung von Sanierungsmaßnahmen gesteigert werden. Die in Zusammenarbeit mit der Klimaschutzagentur Reutlingen seit kurzem bei Gebäudesanierungen angebotenen und geförderten Thermografieaufnahmen werden durch entsprechende Aktionen bzw. Werbung gefördert und bei der Umsetzung verschiedener Sanierungsoptionen integriert. Während der Heizperiode werden Thermografie-Gutachten für Ein- bis Zweifamilienhäuser angeboten. Dabei werden in den Gutachten konkrete Wärmelecks an den Gebäuden identifiziert und somit potentielle Sanierungshandlungsfelder bestimmt.</p> <p>Durch die Thermografie-Aktion kann die Notwendigkeit von Sanierungsmaßnahmen visualisiert werden und besonders sanierungsbedürftige Gebäude identifiziert werden. Eine weitere Möglichkeit der Anwendung ist die Erfolgsprüfung bereits durchgeführter Sanierungsmaßnahmen. Der Klimaschutzbeitrag ist somit indirekter Natur, da potentiell die Sanierungsraten durch die Visualisierung der Wärmelecks gesteigert werden.</p>			
Handlungsschritte			
<ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung der Zielquartiere/Gebäude/Baujahre • Durchführung der Thermografie-Aktion durch einen Dienstleister, Vereinbarung von Sonderkonditionen • Breite Öffentlichkeitsarbeit – Ankündigung der geplanten Thermografie-Aktion • Durchführung einer ersten organisierten, flächenmäßigen Thermografie-Aktion in bestimmten Stadtteilen • Öffentlichkeitsarbeit mit Ergebnisbericht – Berichterstattung in Presse • Durchführung der zweiten Thermografie-Aktion • Erfolgsüberprüfung durch Monitoring der Sanierungsquote 			
Sachstand			
In Zusammenarbeit mit der Klimaschutzagentur Reutlingen werden seit kurzem bei Gebäudesanierungen Thermografieaufnahmen in Metzingen angeboten und gefördert.			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Klimaschutz Agentur Reutlingen, Stadtwerke Metzingen		Metzinger Bürger	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Hoch, durch einfache Umsetzung		+ Einfache Umsetzbarkeit	
Zeithorizont		– Klimaschutzbeitrag ist indirekter Natur (Motivation zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen)	
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	

Umfang		
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring
Kosten für Thermografie-Aktion sind gut kalkulierbar. Nutzen ist indirekt (Energieeinsparungen folgen erst nach Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen)		Durchgeführte Thermografie-Aktionen pro Jahr in Anzahl Gebäude (Ziel z. B. 200 Stück pro Jahr)
Beispiele		
Stadt Bielefeld – seit 1999 beteiligten sich über 2000 Hausbesitzer an der Aktion. Einheitliche Beratungspreise durch Beratungsbüros Gemeinde Wendelstein – Durch Kundenbündelung und Routenoptimierung konnten Sonderpreise mit Infrarot-Kamerawagen vereinbart werden.		

W-4	Wärmespeicher	Klimaschutzbeitrag ★★★ Umsetzbarkeit ★★★ Wirtschaftlichkeit ★★
<u>Priorität</u> B	Zweck und Ziel Die Wärmeversorgung von Haushalten und Gewerbe ist energie- wie auch emissionsintensiv (CO ₂). Durch die Integration fluktuierender Erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung finden Wärmespeicher im Energiesystem immer mehr Anwendungsbereiche (Begriff der Wärmewende). Wärmespeicher sind eine wichtige Technologie der Energiewende insbesondere bei industriellen Prozessen mit hohem Wärmebedarf oder mit Abwärme. Ziel ist es den Anteil der Erneuerbaren Energien in der Wärmeversorgung (z. B. mit Hilfe Solarthermie oder Power-to-Heat) durch den Einsatz von Wärmespeichern weiter zu erhöhen.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Wärmespeicher sind eine vielfältige Technologie mit unterschiedlichen Ansätzen. Neben tradierten Technologien zur gemeinsamen Strom- und Wärmeerzeugung (Kraft-Wärme-Kopplung, Blockheizkraftwerke, ggf. mit Zwischenspeichern) kommt neuerdings dem Power-to-Heat-Konzept Bedeutung zu. Überzähliger Strom aus Erneuerbaren Energien wird direkt in Wärme transformiert oder in Form von Wärme für eine spätere Rückumwandlung in Strom zwischengespeichert. Zum Einsatz kommen dabei z. B. Phasenwechselspeicher im Hochtemperaturbereich oder kollektive Solarthermie mit Warmwasserspeichern im Niedrigtemperaturbereich. Wärmespeicher sind innerhalb der funktionalen Systemarchitektur eines Erneuerbaren Energien-Versorgungssystem (EE-EVS) wichtig für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • saisonale Wärmeversorgung von Gebäuden durch Speicherung von solarthermisch erzeugter Wärme im Sommer für die Abgabe von Heizwärme in den Wintermonaten • sinnvolle Nutzung punktuell überzähligen EE-Stroms und damit auch zum Netzausgleich durch Zuschalten von Wärmelasten (Power-to-Heat) • für solarthermische Kraftwerke (CSP) zur Nutzung von Solarenergie als Photovoltaik für regelbare Stromangebote • bei Sonnenkollektoren (Solarthermie) für den direkten Ersatz fossiler Brennstoffe bei der Warmwasseraufbereitung oder Heizungsnutzung • die Nutzung von Geothermie, vor allem im oberflächennahen Bereich zur Wärmeversorgung durch Wärmesonden u. a. wie auch zur Speicherung in Kavernen oder Aquiferen <p>Wärmespeicher erschließen damit ein weites Anwendungsfeld von der Nutzung industrieller Prozesswärme über kollektive Versorgungssysteme bis hin zur Warmwasserversorgung in Wohngebäuden.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Wärmekatasters (siehe Maßnahme W-7) im Rahmen eines Modellprojektes, um die Bedarfe für lokale Wärmespeicher zu ermitteln • Ermittlung der lokalen Wärmebedarfe und Wärmeabgabe für Handel, Gewerbe und Haushalte • Ersatz fossiler Brennstoffe durch EE-Wärmetechnologien, wie Solarthermie, PV betriebene Wärmepumpen, Wärmesonden und Warmwasserspeicher • Vermittlung zur Nutzungsbereitschaft kollektiver Wärmeversorgungssysteme (KWK, Power-to-Heat, kollektive Solarthermie) mit integrierten Wärmespeicher Für eine kollektive Solarthermie oder eine PV-gestützte Solarthermie jeweils mit Speicher kämen öffentliche Flächen entlang der Straßenböschungen mit entsprechender geographischer Ausrichtung in Betracht. 		

Sachstand			
In Metzingen sind zur Wärmeversorgung im Stadtteil Neugreuth erdgasbetriebene BHKW-Anlagen im Einsatz im Geschößwohnungsbau sowie ein mit Holzpellets versorgtes Heizkraftwerk am örtlichen Schulzentrum. Wärmespeicher können dabei ebenso wie kollektive solarthermische Anlagen noch eingebunden werden.			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Stadtwerke - Klimaschutzbeauftragte/r, Stadtverwaltung		Vorhabenträger und Investoren, Örtliche Industrieunternehmen mit hohem Wärmebedarf oder hoher Abwärme, private Bauherren bzgl. effizienter Warmwasserspeicher, Energiegenossenschaften für kollektive Solarthermieanlagen	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Mittelfristige Umsetzbarkeit ist gegeben, weil die Speichertechnologien vorhanden sind, jedoch für Bedarfsermittlung, Kosten und Planungshorizonte lange Zeitspannen zu erwarten sind.		<ul style="list-style-type: none"> + Wärmespeicher als effiziente und bewährte Technologie + innovative neue Power-to-Heat-Technologien als Modellprojekt + Erhöhung kollektiver Energienutzungen als Wegbereiter für weitere kollektive EE-Technologien + Kopplung von verschiedenen EE-Technologien + Nutzung der lokalen Wärmeanomalie - Relativ hohe Kosten für Speicher im Vergleich zum „Wärmepreis“ - mitunter große Flächenbedarfe für kollektive Anlagen - Aufgabe individueller Unabhängigkeit 	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre		> 5 Jahre
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring	
hohe Wirkungsgrade bei KWK oder BHKW mit integriertem Wärmespeicher, hohe Investitionskosten kollektiver Anlagen, relativ gesehen hohe Kosten für Speicheranlagen und Materialien		Anzahl der neuinstallierten Wärmespeicher in Metzingen unter Einsatz von EE (X Stück/Jahr), Neue Kapazitäten der Wärmespeicher (X Liter/Jahr), Akzeptanz kollektiver Wärmeversorgung	
Beispiele			
<p>Viele Vorbildprojekte aus Dänemark für kollektive Wärmespeicher</p> <p>MVV Mannheim für Wärmespeichereinsatz zur Nah- und Fernwärmeversorgung</p> <p>Leuchtturmprojekt Baden-Württemberg BHKW Rottweil-Hausen mit Zwischenspeicher</p> <p>Solarthermie-Anlage Büsingen (Solar-Complex) mit saisonalen Wärmespeicher</p>			

W-5	Gebäudesanierung Leuchtturm		Klimaschutzbeitrag ★
			Umsetzbarkeit ★★★
			Wirtschaftlichkeit ★★
Priorität A	Zweck und Ziel Die beispielhafte Umsetzung vorbildlicher energetischer Standards (hohe Energieeffizienz, geringe CO ₂ -Emissionen) bei Neubau oder Sanierung von stadteigenen Gebäuden mittels Modellprojekten.		
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)			
<p>Metzingen setzt vorbildliche energetische Standards (hohe Energieeffizienz, geringe CO₂-Emissionen) beim Neubau oder bei der Sanierung von einem oder mehreren stadteigenen Gebäuden beispielhaft um. Als Modellprojekt bietet sich hierbei die öffentlich wirksame Sanierung von einem oder mehreren der stadteigenen Wohnhäuser an. Die durchgeführten Maßnahmen sowie deren Erfolg können anschließend publiziert werden. Durch die öffentlichkeitswirksame Aufbereitung werden so die Erfolgsaussichten weiterer Sanierungsprojekte gesteigert. Durch das Aufzeigen der Machbarkeit solcher Vorhaben werden potentielle Hemmnisse bei anderen Anwendern abgeschwächt.</p> <p>Der Gebäudesektor ist in Deutschland für etwa 30 % der der klimarelevanten Emissionen verantwortlich. Im Rahmen der Klimaschutzstrategie der Bundesregierung wird eine Reduzierung der Emissionen im Gebäudesektor um 80 % bis zum Jahr 2050 gefordert. Die Gebäudesanierung hat in der Strategie eine kritische Schlüsselrolle, da die notwendigen Sanierungsraten von jährlich 2 % des Gebäudebestands bisher bei weitem nicht erreicht werden. Der Klimaschutzbeitrag einzelner Gebäude kann durch eine energetische Sanierung erheblich reduziert werden, wobei das Einsparpotential direkt vom Wärmebedarf des unsanierten Gebäudes abhängig ist. In unsanierten Altbauten können so Einsparungen von 80 % und mehr erreicht werden. Durch die modellhafte Durchführung eines Sanierungsvorhabens kann Metzingen die Machbarkeit solcher Sanierungsvorhaben demonstrieren und durch Öffentlichkeitsarbeit gleichzeitig die Energieeinsparungspotentiale, die erreicht werden können, bekannt machen.</p>			
Handlungsschritte			
<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme städtischer Gebäude • Auswahl des Leuchtturmprojekts • Planung entsprechend vorbildlicher energetischer Standards • Baudurchführung mit begleitender Öffentlichkeitsarbeit • Feierliche Einweihung 			
Sachstand			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Stadt Metzingen		Stadt Metzingen	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Hoch, durch Modellcharakter		+ Sehr gute Durchführbarkeit + Vorbildfunktion – Kosten, begrenzte Klimaschutzwirkung	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre		
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	

Finanzierung/Wirtschaftlichkeit	Indikator / Monitoring
Kosten für Leuchtturm-Sanierung hoch aber kalkulierbar.	Leuchtturmprojekt durchgeführt (Ziel 1 Stück)
Beispiele	
<p>Freiburg: Im Verbundvorhaben „Weingarten 2020“ wird das Leuchtturmprojekt Passivhochhaus Bugginger Straße 50 demonstriert.</p> <p>Mannheim: Modellquartier „SQUARE“ Beispielhaft werden in zwei Kasernengebäuden in Franklin-Mitte mit jeweils rund 2.800 Quadratmetern Bruttogeschossfläche unterschiedliche Sanierungsansätze getestet: der „EnEV Neubau“-Standard, Passivhauskomponenten zur Erreichung des EnerPHit-Niveaus, Smart-Metering-Konzepte sowie eine durchgehende Ausstattung der Dachflächen mit Photovoltaik. Zusätzlich sollen die Gebäude zu Smart Homes mit intelligenten Haushaltsgeräten umgerüstet werden.</p>	

W-6	Lokale Energieberatung	Klimaschutzbeitrag ★★★
		Umsetzbarkeit ★★
		Wirtschaftlichkeit ★★
Priorität A	Zweck und Ziel Eine lokale Energieberatung für private Personen zählt zu den tradierten Instrumenten eines Klimaschutzkonzeptes mit dem Ziel Erneuerbare Energien-Technologien (EE-Technik) zu fördern (vorwiegend durch bauliche Maßnahmen) und Energieeffizienz (Verhaltenskomponenten, Haushaltstechnologien) zu steigern. Neben der Fachberatung geht es auch um kognitive Überzeugungen pro EE.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
Eine lokale Energieberatung hat zum Ziel den Klimaschutz im Bereich der individuellen Verhaltensweisen sowie dem Einsatz moderner EE-Technologien (durch Energieeffizienz) zu fördern. Neben den EE-Technologien bei bekannten Strom- und Wärmeanlagen und Systemen kann auch der Einsatz von effizienten Haushaltstechnologien, wie LEDs bei der Beleuchtung, sparsamen Klimaanlage/Heizungen zur Regulierung der Raumtemperatur und Stromeinsparungen durch Vermeidung von Standby-Modi, einen Beitrag leisten. Eine lokale Energieberatung hat dabei folgende Aufgaben: <ul style="list-style-type: none"> • Aufklärung und Information über verfügbare EE-Technologien • erhöhten Einsatz von EE-Strom- und Wärmetechnologien (Photovoltaik, Wärmepumpen) • eröffnet örtlichen Handwerken somit neue Betätigungsfelder (Solarinstallationen) • fördert die individuelle Verantwortlichkeit zum sparsamen Umgang mit Energien • leistet insofern anteilig auch einen individuellen Bildungsbeitrag zum Klimaschutz Energieberatungen sind oftmals bei Stadtwerken angesiedelt und haben den Status einer passiven Dienstleistung oder Serviceangebotes. Dies heißt, beraten wird wer kommt. Der alternative Ansatz sieht eine aktive Rolle der Energieberatung vor und geht aktiv auf mögliche Interessenten für Klimaschutzprojekte zu. Zudem kann durch eine passive oder auch aktive Energieberatung eine lokale Wirtschaftsförderung durch Verbreitung und Absatz von EE-Haushaltstechnologien erreicht werden.		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Personelle Kapazitäten zur lokalen Energieberatung zuweisen oder schaffen • Erstellung von Infomaterialien für örtlich relevante und einsetzbare EE-Technologien (Flyer, Internetseiten und Links, Poster und Plakatserie u. v. a.) → passive Beratung • Öffentlichkeitsarbeit für a) Beratungsangebote und b) Bewerbung Klimaschutz (aktive Beratung) • Gründung einer Beratungsstelle z. B. bei der Stadt oder den Stadtwerken, die bei der Bürgerschaft als zentraler Anlaufpunkt für jegliche Fragen zu Energiethemen wahrgenommen wird → Verknüpfung zu personellen Kapazitäten • Regelmäßiger Austausch mit der Energieagentur Reutlingen • Organisation örtlicher EE-Messen zu EE-Technologien für Haushalt und Versorgung • Ökologische, energetische Fachberatung bei privaten oder öffentlichen Baumaßnahmen 		
Sachstand		
In Metzingen sind personelle Zuständigkeiten für eine lokale Energieberatung verfügbar, zudem besteht eine Kooperation der Energieberatung mit dem Landkreis Reutlingen mit punktuellen örtlichen Beratungszeiten und bei Bedarf nach Anmeldung. Die Beratung ist eher passiv ausgerichtet. Informationsmaterialien liegen teilweise vor. Eine Energiemesse wurde bisher in Kooperation mit dem Arbeitskreis für Klima und Energie organisiert (Energietage Metzingen). Insgesamt ist der Sachstand bezogen auf die Möglichkeiten der Energieberatung befriedigend und es gibt Potenziale zur Ausweitung des Angebotes und der Aktivitäten.		

Durchführender Akteur / Partner			Zielgruppe
Stadtwerke - Klimaschutzbeauftragte/r, Stadtverwaltung, Klimaschutzagentur Reutlingen			Öffentlichkeit / Bürgerschaft, Aktive Bürgergruppen, Gewerbe und Industrie- und Handelskammer, Vereine mit Sportstätten
Umsetzbarkeit			Erfolgsfaktoren / Hemmnisse
Die Umsetzung ist bereits im Gange hinsichtlich verfügbarer Stellen für Beratungen Klimaschutz und Energie,			<ul style="list-style-type: none"> + Weitgehende und regelmäßig stattfindende Information zum Beratungsservice + Gute Informationsmaterialien, zugeschnitten auf örtlich relevante EE-Technologien + Evaluation der Annahme der Beratungsangebote und deren Optimierung – hohe personelle Aufwände
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit			Indikator / Monitoring
Hohe Anfangsaufwand und Aufwände für personelle Kapazitäten und Fortbildung sowie Materialien			Annahme durch Bürger und Bekanntheitsgrad, indirekte Effekte durch Info-Materialien, Beratung von 100 Bürgern/Jahr
Beispiele			
<p>Vielzahl örtlicher Energieberatungsangebote in Gemeinden wie auch für kommunal übergreifende Kooperationen zur Energieberatung</p> <p>tradiertes Instrument der Kommunen zum Klimaschutz über konkrete Beratungen bei privaten Baumaßnahmen und öffentlichen Bauvorhaben</p>			

W-7	Erstellung eines Abwärme- und Wärmekatasters		Klimaschutzbeitrag ★ Umsetzbarkeit ★★★ Wirtschaftlichkeit ★
Priorität A	Zweck und Ziel Als Vorstufe zum Wärmenetzausbau soll zunächst ein Wärmekataster erstellt werden, das Wärmedichten und die Möglichkeiten zur Abwärmenutzung der Stadt heute und zukünftig aufzeigt.		
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)			
Die Ermittlung der Raumwärme- und Warmwasserbedarfe der privaten Haushalte basiert dabei auf einer Wohngebäudetypologie (IWU). Die Wärmebedarfe der Industrie und des Gewerbe/Handel/Dienstleistungssektors werden in Detailuntersuchungen in das Wärmekataster eingearbeitet. Zusätzlich können dabei unter anderem Abwärmenutzungsmöglichkeiten im Industriegebiet besser integriert werden. Die Erstellung eines Wärmekatasters ist ein sehr hilfreiches Mittel zur Ermittlung der Gebiete mit hohem Wärmebedarf, wo sich eine Umstellung der Energieversorgung rentieren kann und somit z. B. der Wärmenetzausbau besser geplant werden kann.			
Handlungsschritte			
<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudetypologie der kompletten Stadt durchführen • Potentialberechnung und -ausweisung für Baugebiete, die in der zukünftigen Stadtplanung eingebunden werden (Wohngebiete, Gewerbe, Industrie) • Einbindung und Verknüpfung der Energie-Karte mit den Tools des Stadtplanungsamtes 			
Sachstand			
<ul style="list-style-type: none"> • Energie-Karte für die Wärmebedarfe in privaten Haushalten wurde bereits erstellt und liegt der Stadt / Stadtwerken Metzingen vor • Zusätzlich kann der Energieatlas Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) genutzt werden 			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Stadtwerke Metzingen, unterstützendes Ingenieurbüro		Einwohner Metzingens, Industriebetriebe	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Hoch, der Grundstein für eine Energie-Karte Metzingens ist mit der Gebäudetypologie und Wärmeberechnung der privaten Haushalte bereits gelegt. Eine Vervollständigung durch Gewerbe und Industriebetriebe steht noch aus. Der Aufwand der kontinuierlichen Aktualisierung der Energie-Karte hält sich in einem geringen Rahmen.		+ Synergien des Wärme-/Abwärmekatasters mit Stadtplanungstools zur Stadtentwicklung + Einfach fortschreibbar durch kontinuierliche Anpassungen bei städtischen Umbaumaßnahmen (siehe Ausbau des GuV Areals) – Hoher Anfangsaufwand zur Erstellung einer vollständigen und detaillierten Energiekarte der ganzen Kommune – Kontinuierliche Fortschreibung des Verzeichnisses erforderlich	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	

Finanzierung/Wirtschaftlichkeit	Indikator / Monitoring
Bestandteil des Bereichs Stadtplanung	Anteil erfasster Gebäude, Grad der Detaillierung
Beispiele	
<p>Das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement der Hochschule Trier zeigt die Möglichkeiten eines Geoinformationssystems zur Darstellung der Inhalte eines Wärmekatasters auf: Dabei wird im Gitternetz die Wärmebedarfsdichte oder alternativ gebäudescharf der Wärmebedarf dargestellt. Bereiche mit hohem Wärmebedarf können leicht identifiziert, Wärmenetze genauer ausgelegt werden.</p>	

5.2.3 Handlungsfeld III „Strom“ (S)

Im Handlungsfeld **Strom** sollen durch gezielte Aktionen die Bürger über Energieeinsparpotenziale in Haushalten informiert werden. Hierbei sollen Bürger z. B. zur Teilnahme an Heizungsumwälzpumpen-Tauschaktionen mobilisiert und beraten werden. Ein weiterer Aspekt ist der beschleunigte Ausbau der Photovoltaik oder von Stromspeichern, die einen Beitrag bei der Stromversorgung in Metzingen vor Ort leisten können.

S-1	Photovoltaik-Ausbau	Klimaschutzbeitrag ★★★ Umsetzbarkeit ★★★ Wirtschaftlichkeit ★★
Priorität A	Zweck und Ziel Über die Bereitstellung elektrischer Energie aus Solarstrahlung mittels Photovoltaikanlagen, kann ein entscheidender Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung gewährleistet werden.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Die Photovoltaik (kurz PV) ist eine direkte Form der Wandlung von Sonneneinstrahlung zu elektrischem Strom und macht in Deutschland einen Großteil der dezentralen und erneuerbaren Energiebereitstellung aus. Auch in Metzingen ist die Technologie bereits im Einsatz, allerdings besteht noch ein Ausbaupotenzial.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Aufgrund der geringen Abmaße der einzelnen Solarkollektoren, sowie des damit möglichen modularen Aufbaus können Photovoltaikanlagen sowohl auf Dächern als auch auf Freiflächen installiert werden. Des Weiteren ist es möglich Photovoltaikanlagen z. B. an Gebäudefassaden oder Lärmschutzwällen und ähnlichen Bauwerken zu montieren. Die Technologie ist somit vergleichsweise gut in ein Landschafts- oder Stadtbild zu integrieren. Bislang sind in Metzingen ausschließlich Dachflächen herangezogen worden. Die Stromproduktion ist stark von der solaren Einstrahlung abhängig. Das bedeutet auch, dass die bereitgestellte Leistung von der Tageszeit, der Ausrichtung der Module und den Wetterbedingungen abhängt. Es gibt eine Vielzahl an verschiedenen Zelltypen, die sich insbesondere hinsichtlich der bereitgestellten Leistung, dem Jahresenergieertrag und den Investitionskosten unterscheiden. Durch zunehmende Stromproduktion aus Solaranlagen, werden fossile Kraftwerke verdrängt und folglich CO₂-Emissionen reduziert. Wird die Photovoltaikanlage mit einem dezentralen Batteriespeicher kombiniert, erhöht sich der Eigenverbrauch, da der Strom zwischengespeichert und bei Bedarf genutzt werden kann. Auch bei der Betrachtung des gesamten Lebenszyklus einer PV-Anlage, mit Herstellung und Recycling der Komponenten, kann bei derzeitigem technischem Stand eine Reduktion der CO₂-Emissionen von über 500 g CO₂/kWh beim Einsatz von Photovoltaikstrom gegenüber dem normalen deutschen Strommix erreicht werden.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung des realistisch umsetzbaren PV-Potentials im Dialog mit den Bürgern in Metzingen → Nutzung des PV-Potentialatlas der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) • Ausweisung möglicher Gebiete für Freiflächenanlagen und Bürgerdialog zu baulichen Vorhaben • Ausbau von PV auf Dachflächen öffentlicher Liegenschaften sowie industriell und gewerblich genutzter Gebäude → siehe Dachflächenbörse (E-2) • Schaffung von Informationsangeboten zur Unterstützung von privaten Interessenten • Nutzung der Fördermöglichkeit durch die KfW, BMU u. a. • Zielformulierung – Ausbauziele hinsichtlich des vorhandenen Gesamtpotentials Vorschlag 20% - knapp 30MWp, Vervielfachung des augenblicklichen Ausbaugrades 		

Sachstand			
<ul style="list-style-type: none"> Die in Metzingen installierte Peakleistung der Photovoltaikanlagen beträgt ungefähr 8.904 kW_p (Stand 2013, Quelle: Anlagenregister). Dies entspricht einer Jahresarbeit von rund 9 GWh. Damit können ca. 2250 Haushalte versorgt werden. Der Anteil des derzeitigen elektrischen Jahresenergieverbrauchs in Metzingen kann somit Momentan zu ~ 6 % mit Strom aus Photovoltaik-Anlagen gedeckt werden. Für Metzingen wurde ein PV-Potential von ~136 MWp ermittelt. Darin berücksichtigt sind Dachflächen, Freiflächen und die Integration von PV-Anlagen auf Lärmschutzwällen. Mit dem Einsatz hocheffizienter Gallium-Arsenid Zellen könnte so eine Energiemenge von 257 GWh erzeugt werden. Genug um 64.000 Haushalte (mit einem Durchschnittsbedarf von 4.000 kWh) zu versorgen. Dies entspricht 230 % des heutigen jährlichen elektrischen Energiebedarfs in Metzingen. 			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Stadt Metzingen, Gewerbe, Privatpersonen		Stadt Metzingen, Gewerbe/Handel/Dienstleistungs-Sektor, Privatpersonen	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Hoch: durch Privatpersonen, Akteure der freien Wirtschaft und öffentliche Institutionen		<ul style="list-style-type: none"> + Einfach in das Stadtbild integrierbar + Keine Lärm- oder sonstigen Emissionen - Energiebereitstellung nur Tagsüber und Wetterabhängig - Wirtschaftlichkeit abhängig vom regulatorischem Rahmen 	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre		> 5 Jahre
Umfang			
Einmalig	Mehrfach		Daueraufgabe
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring	
Wirtschaftlichkeit abhängig von Rahmenbedingungen wie EEG		Ziel: Mindestens 12 % des Gesamtpotentials von 136 MWp (auf Baden Württemberg Netzausbauplan bezogen) bis 2020 noch auszubauen: 7,4 MWp	
Beispiele			
<p>Inzwischen gibt es zahlreiche Beispiele erfolgreicher Solarprojekte. Die Strombereitstellung aus Photovoltaik nimmt in diesen Projekten eine herausragende Stellung ein.</p> <p>Beispiele aus Baden-Württemberg: Rottenberg-Oberndorf (http://www.solardorf.org/), Vauban (http://www.vauban.de/), Engen (http://www.solarsiedlung-engen.de/)</p>			

S-2	Batteriespeicher	Klimaschutzbeitrag ★★★ Umsetzbarkeit ★★★ Wirtschaftlichkeit ★
<u>Priorität</u> B	Zweck und Ziel Aufbau eines Pilot-Stromspeichers zu besseren Integration der erneuerbaren Energien in das Metzinger Stromnetz.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Über Batteriesysteme können die Herstellung und Nutzung der elektrischen Energie aus nicht steuerbaren Erzeugern, also erneuerbare-Energien-Anlagen wie Photovoltaik oder Wind, zeitlich entkoppelt werden. Beispielsweise kann an sonnigen Tagen mehr Strom durch Photovoltaik-Anlagen erzeugt werden, als verbraucht werden kann. In diesen Situationen könnte diese Energie in Speichern zwischengespeichert und z. B. nachts wieder entnommen werden. Des Weiteren kann es bei hoher Erzeugung von erneuerbarem Strom zu Spannungsproblemen in Netzsträngen kommen, da diese historisch bedingt dafür ausgelegt sind, Strom aus vorgelagerten Netzen zum Verbraucher hin zu transportieren. Durch die Einbeziehung von Speichern könnte so eine Umkehrung dieses Stromtransports, also eine ungewollte Rückspeisung vom Verbraucher zum Netzanschlusspunkt, vermieden werden.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Laden</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Entladen</p> </div> </div> <p>Mit der Kombination von erneuerbaren Energieversorgungsanlagen und Batteriespeichersystemen kann also der Eigenverbrauch erheblich erhöht werden. Die elektrische Energie muss dann nicht sofort verbraucht werden, sondern kann zwischengespeichert werden. Zudem stellen Batteriespeicher eine mögliche Alternative für den konventionellen Netzausbau dar. Mit Speicherung in einem Batteriespeichersystem ergeben sich für photovoltaisch erzeugten Strom CO₂-Emissionen von ca. 73 g/kWh.</p> <p>Das Ziel der Maßnahme ist es einen Pilot-Stromspeicher in Metzingen zu installieren.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von Quartiersspeichern unter Berücksichtigung neuer Geschäftsmodelle (Einsatz zur Primärregelleistung, Sekundärregelleistung, u. a.) • Sorgfältige Kosten-Nutzen Abwägung (Vermeidung von konventionellem Netzausbau versus hohe Investitionskosten) • Ausweisung von Bauflächen für Quartierspeicher • Unterstützung von privaten Interessenten bei der Planung und Anschaffung von Photovoltaik-Speichersystemen • Aufbau eines Pilot-Batteriespeichers in Metzingen 		

Sachstand			
<ul style="list-style-type: none"> • Derzeit kommen nur private Solarstromspeicher zum Einsatz • Wirtschaftlichkeit aktuell nur in Kombination weiterer Dienstleistungen (z. B. Bereitstellung von Regelleistung) möglich 			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Stadtwerke Metzingen, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Privatpersonen		Stadtwerke Metzingen, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Privatpersonen	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Hoch: durch Privatpersonen, Stadtwerke, Akteure der freien Wirtschaft und öffentliche Institutionen		+ Vermeidung von konventionellem Netzausbau – Wirtschaftlichkeit nur in Kombination mit weiteren Dienstleistungen (Primär- oder Sekundärregelleistung, etc.)	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre		> 5 Jahre
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring	
Wirtschaftlichkeit abhängig von Rahmenbedingungen und möglicher Zusatznutzung der Speicher		Aufbau Pilotspeicher (1 Stück)	
Beispiele			
Speicher zumeist noch Teil akademischer Betrachtungen. Wirtschaftliche Projekte sind jedoch möglich. Rheinau (Strombank-Konzept der MVV) Wildpoldsried (Speicher im Microgrid - www.iren2.de) 5 MW-Speicher für Primärregelleistung (Wemag AG)			

S-3	Beschleunigte Modernisierung der Straßenbeleuchtung	Klimaschutzbeitrag ★★ Umsetzbarkeit ★★★ Wirtschaftlichkeit ★★★
Priorität B	Zweck und Ziel Die Straßenbeleuchtung hat einen großen Anteil am kommunalen Stromverbrauch. Hier besteht erhebliches Potenzial zur Modernisierung alter Leuchten. Durch einen beschleunigten und sukzessiven Ausbau kann hierdurch der Stromverbrauch gesenkt werden.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>In vielen Kommunen ist die Straßenbeleuchtung in die Jahre gekommen. Die Leuchtmittel sind regelrechte Stromfresser. Genauer gesagt: Die kommunale Straßenbeleuchtung ist im Durchschnitt für ein Drittel des kommunalen (öffentlichen) Stromverbrauchs verantwortlich. In Metzingen wurden im Jahr 2012 1180 MWh Strom für die Straßenbeleuchtung (inkl. Signalanlagen- und Parkplatzbeleuchtung) aufgewendet.</p> <p>Die bisher umgesetzten Erneuerungen der Straßenbeleuchtung auf LEDs haben sich als sehr wirksam zur Stromeinsparung erwiesen. In 2012 konnten Einsparungen bei der Straßenbeleuchtung von 0,08 Mio. kWh im Vergleich zu 2011 erzielt werden. Durch die Straßenbeleuchtung konnten somit allein 2012 ca. 20.000 € an Stromkosten eingespart werden. Im Vergleich zum Referenzjahr 2008 wurde in 2012 bereits eine Energie-Einsparung von 17,2 % umgesetzt. Die mit der Erneuerung der Straßenbeleuchtung gestiegenen Unterhaltskosten blieben deutlich unterhalb der jährlichen Ersparnis.</p> <p>Die heute am Markt erhältlichen Technologien zur Straßenbeleuchtung erlauben mindestens eine Halbierung, in Einzelfällen kann mit Hilfe Intelligenter Dimmsysteme der Strombedarf auch um mehr als 70 % reduziert werden. Zusätzlich kann bei richtigem Umgang eine Verlängerung der Lebensdauer der Leuchte realisiert werden.</p> <p>Der Verbrauch einer dimmbaren LED wird auf 200 kWh/Jahr & Lichtpunkt beziffert (zum Vergleich: Natriumdampfhochdrucklampe im Bestand verbraucht ca. 500 kWh/Jahr & Lichtpunkt). Je nach heutiger Lichtinfrastruktur ergibt sich somit ein Energieeinsparpotenzial von ca. 700 MWh/Jahr für Metzingen (bei einer Menge von 2.300 Lichtpunkten).</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Zielformulierung – vollständige Erneuerung der Straßenbeleuchtung bis zum Jahr 2020 • Umfassende Bestandsaufnahme der vorhandenen Leuchten (teilweise bereits erfolgt) • Potenzial-Bedarfsanalyse (Prüfung von Austausch und Dimmbarkeit) • Schrittweise Erweiterung der LED Straßenbeleuchtung anhand festgelegtem Indikator • Zusätzlich zum Einbau effizienter LEDs wird bei ca. 50 % der Straßenbeleuchtung eine halbnächtliche Leistungsreduktion um 50 % in den Uhrzeiten von 23 Uhr bis 5 Uhr • Installation von stufenlos dimmbaren LED-Systemen → Anfrage bei spezialisierten Dimmsystem-Anbietern (bspw. DIMPro, KSE-Lights, DimmLight) • Nutzung der Fördermöglichkeit durch die KfW, BMU u. a. 		
Sachstand		
Die Umrüstung auf LED-Straßenbeleuchtung findet zunehmend statt: <ul style="list-style-type: none"> • 2011: Brucknerstraße • 2011: Buckenbühlstraße • 2011: Stuttgarter Straße 		

- 2011: Obere Einsteinstraße
- 2011: Im Kies
- 2011: Ersatz von Quecksilberdampflampen in Freileitungsleuchten durch LED → 2015 folgen weitere Umtausche

Durch bereits durchgeführte Maßnahmen, die zur Verringerung des Strombedarfes der Straßenbeleuchtung führen, konnte in Metzingen eine CO₂-Einsparung von 47 Tonnen gegenüber 2011 erzielt werden. Durch weitere Maßnahmenumsetzung können Einsparungen von ca. 500 MWh Strom erzielt werden. Dies entspricht einem Ausstoß von ca. 300 t CO₂. Derzeit ist ca. 10-15 % der Straßenbeleuchtung mit effizienten LEDs in Metzingen ausgestattet (Stand Juli 2015)

Durchführender Akteur / Partner			Zielgruppe
Stadtwerke Metzingen			Stadt Metzingen
Umsetzbarkeit			Erfolgsfaktoren / Hemmnisse
Hoch, durch hohe Stromeinsparungen			+ Sehr gute Wirtschaftlichkeit durch hohe Stromeinsparungen – Zum Teil komplizierte Installation von LEDs zur Erreichung der gewünschten Ausleuchtungsrate und teure Investitionen
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit			Indikator / Monitoring
Kosten für Modernisierung gut kalkulierbar. Der sich daraus ergebende Nutzen wird als hoch eingeschätzt.			Ersetzte Lampen pro Jahr (Ziel z. B. 400 Stück pro Jahr)
Beispiele			
Stadt Emsdetten – vollständige Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED innerhalb von 3 Jahren bis 2014 mit Hilfe einer Förderung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Zahlreiche Beispiele aus Baden-Württemberg: Pforzheim, Kieselbronn, Gemeinde Eningen unter Achalm, aber auch deutschlandweit: Siegbach, Wunstorf			

S-4	Parkplätze mit Stromanschluss für Elektroautos	Klimaschutzbeitrag ★★ Umsetzbarkeit ★★★ Wirtschaftlichkeit ★
Priorität C	Zweck und Ziel Mobilität als Grundsäule menschlicher Aktivität hat einen nicht unerheblichen Anteil an den klimawirksamen Emissionen. Durch die Bereitstellung von Stromanschlüssen an Parkplätzen kann der Umstieg auf die Elektromobilität gefördert werden.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>In Deutschland trägt der Straßenverkehr mit knapp 16 % zu den gesamten Treibhausgasemissionen bei. Allein 10 % sind auf den Pkw-Verkehr zurück zu führen. Hier zeigt sich ein erhebliches Reduktionspotential. Die Umstellung auf Elektrofahrzeuge weist klimabilanzielle Vorteile auf. Durch die Bereitstellung von entsprechender Infrastruktur kann die Bereitschaft gesteigert werden, die Mobilität umzustellen. Der Klimaschutzbeitrag ist somit ein nicht unerheblicher, wenn er auch indirekt wirkt.</p> <p>Die Anzahl an Elektroautos wird künftig steigen. Sie sind lärmarm und klimafreundlich, wenn der Strom aus Erneuerbaren Energiequellen produziert wird. Auf Parkplätzen im Zentrum und in Bahnhofsnähe, werden Stromanschlüsse für Elektroautos bedarfsorientiert angebracht. Dabei wird darauf geachtet dass die unterschiedlichen technischen Ladestandards bedient werden können. Zweckmäßigerweise werden auch sogenannte Schnellladesäulen in das Angebot integriert. Die Standorte werden mittels Übersichtskarte im Internet veröffentlicht. Dabei werden auch die geltenden Konditionen angegeben. Die Aktivitäten werden mit anderen Maßnahmen im Mobilitätsbereich verknüpft.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Zielformulierung – Errichtung von 15 Ladesäulen • Recherche möglicher Fördertöpfe • Umfassende Bestandsaufnahme der vorhandenen Infrastruktur • Standortauswahl für Parkplätze mit Stromanschluss • Auswahl Ladetechnologien und Zugang- sowie Abrechnungsmöglichkeiten entsprechend dem Bedarf • Klärung der Energieversorgung (vorzugsweise Ökostrom) und Zugangskonditionen • Aufbau Ladesäulen 		
Sachstand		
<ul style="list-style-type: none"> • Auf dem Gelände der Stadtwerke Metzingen in der Stuttgarter Straße 59 wurde 2015 eine Schnellladestation für Elektrofahrzeuge errichtet. Diese und 400 weitere Ladestationen der direkten Partner des Netzwerks „ladenetz“ können mithilfe einer im Kundenzentrum der Stadtwerke Metzingen. erhältlichen Ladekarte genutzt werden. Weitere Ladestationen, wie z.B. von Kooperationspartner EnBW, die ca. 300 Ladestationen in der Region Stuttgart betreiben, können ebenfalls genutzt werden. 		
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe
Stadtwerke Metzingen		Verkehrsteilnehmer Metzingen
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse
Mittel, durch überschaubaren Bauaufwand		+ Sehr gute Umsetzbarkeit durch geringen

Zeithorizont			Baueingriff und überschaubare Kosten – Klimawirksamkeit kann nur sichergestellt werden, wenn Strom aus Erneuerbaren Energien genutzt wird
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit			Indikator / Monitoring
Kosten für Errichtung der Ladesäulen (ca. 15.000 € pro Stück) und die Informationsbereitstellung.			Errichtete Säulen pro Jahr (Ziel z. B. 3 Stück pro Jahr)
Beispiele			
Hamburg: Steigerung von 150 auf 600 Ladestationen in 2016. Gemeinde Gutach: Eine Ladestation auf dem Parkplatz des Freilichtmuseums Vogtsbauernhof als Kommunikationsmittel.			

S-5	Energie sparen	Klimaschutzbeitrag ★★
		Umsetzbarkeit ★★
		Wirtschaftlichkeit ★★
Priorität B	<p>Zweck und Ziel</p> <p>Die Reduzierung des Energiebedarfs ist eine wichtige Säule der Energiewende. Technisch geht es um den Einsatz und Verbreitung energieeffizienter Geräte, sozialpsychologisch um Verhaltenskomponenten bzgl. Suffizienz (Verzicht auf energieintensive Komfortbedürfnisse u. v. a.) und den verantwortungsvollen Umgang mit Energien in allen Lebensbereichen. Ziel ist es, den Energiebedarf dadurch signifikant zu senken und dadurch den Ausbau an Systemtechnologien der Erneuerbaren Energien zu begrenzen.</p>	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Das Ziel „Energie einsparen“ hat zwei intentionale Dimensionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Optimierung bisheriger Nutzungen mit weniger Energie (d. h. Energieeffizienz) • den vollkommenen Verzicht auf bisherige energieintensive Nutzungen (d. h. Suffizienz) <p>Dadurch sollen bis 2050 ca. 25-30 % des Energieverbrauchs eingespart werden. Real zeigen sich hier neben der Elektromobilität die größten Umsetzungsdefizite der Energiewende. Der Energiekonsum auf individueller Basis ist fast unverändert. Nachzuweisen sind derzeit lediglich konjunkturabhängige Schwankungen im bundesweiten Stromverbrauch. Zugleich ist zu beobachten, dass gerade im Bereich der Haushaltstechnologien bei der Beleuchtung (LED-Lampen), bei energiesparsamen Haushaltsgeräten (A++), bei ersten Verwendungen von effizienten Smart-Home-Technologien sowie bei besseren Standby-Schaltungen eine erhöhte Verbreitung bzw. Anwendung stattfindet.</p> <p>Kontraproduktiv sind so genannte Rebound-Effekte (Kompensation in der Energieeffizienz durch Einsatz mehrerer Geräte), der hohe Anteil doppelter Haushaltsführungen durch berufliche Mobilität, hohe Scheidungszahlen und die Zunahme von Single-Haushalten. Hinzu kommen die langjährigen Innovationszyklen oftmals energieintensiver Geräte, weil diese in der Regel erst nach deren Ausfall ersetzt werden.</p> <p>Im Gewerbebereich ist bei Immobilien hingegen eine bessere Energieeffizienz durch Neubau und/oder Sanierungen zu konstatieren bei insgesamt schnelleren Innovationszyklen als beim individuellen Gebäudebestand.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Information, Aufklärung und Vermittlung zum Energieverbrauch alter und neuer Geräte als Anreiz zur Anschaffung neuer energieeffizienter Geräte auf Basis individueller Überzeugung (Eco-Labels, Standby-Bilanz, Ausleihe Energiemessgeräte u. v. a.). • Selektive Anreize durch Zuschüsse für lokalen Handel und Wettbewerbe (Anregung aus Workshop) als materielle Anreizstruktur zum Kauf energieeffizienter Haushaltsgeräte. • Förderung und Öffentlichkeitsarbeit zu Modellprojekten im Gewerbebereich zum Einsatz von Smart-Systemen (z. B. EMSYST u. a.), die zum Teil bereits in Metzungen zum Einsatz kommen. • Der Stromverbrauch des Outlet-Center ist gravierend und macht gewerbliche Energieeinsparungspotenziale zum Thema 		
Sachstand		
<p>Sachstand ist, dass die realen Energieeinsparungen in Deutschland weit hinter den technischen und systemischen Optionen zurückbleiben. Die Verhaltenskontrolle ist nicht ausreichend, um dem idealen Wert Klimaschutz durch Energieeffizienz in Haushalt und Gewerbe zu folgen. Dies gilt insbesondere für die Elektromobilität, Wärmetechnologien und Stromverbrauch der Outlet-Center. Einschränkungen</p>		

ergeben sich bei der Nutzung moderner, effizienter Haushaltstechnologien, die zunehmend zum Einsatz kommen. Eine Suffizienz findet kaum Anklang in der Einwohnerschaft (Ergebnisse Bürgerumfrage).

Aktivitäten bezüglich der Informationsverteilung und Aufklärung zum Energieverbrauch von elektrischen Geräten und zur Energieeffizienz gab es in Metzingen seitens der Stadtwerke bereits. Maßnahmen zur gewerblichen Energieeinsparung waren sinnvoll. Die Kommune sollte bei ihren öffentlichen Gebäuden mit gutem Beispiel vorangehen. Maßnahmen zur Energieeffizienz in öffentlichen Gebäuden können seitens der Stadtverwaltung umgesetzt werden. Denkbar sind Förderprogramme bzw. eine Öffentlichkeitskampagne mit Einbindung des Gewerbevereins als Kooperationspartner zur Ausschreibung von Wettbewerben zu Modellhaushalten.

Durchführender Akteur / Partner			Zielgruppe		
Stadtwerke, Energieberatung, Handel - Angebot energieeffizienter Geräte, Stadtverwaltung			Bürgerschaft, Stadtverwaltung		
Umsetzbarkeit			Erfolgsfaktoren / Hemmnisse		
Mittel			<ul style="list-style-type: none"> + Innovationskultur Haushaltstechnologie + Information über Energieverbrauch + Vorzeigeprojekte (Haushalt / Gewerbe) + Kostenrechnung Energiekosten in Relation zu Investitionskosten für Neugeräte - höhere Kosten energieeffizienter Geräte - Verzicht auf gewohnten Komfort - Lange Umsetzungshorizonte 		
Zeithorizont					
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre			
Umfang					
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe			
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit			Indikator / Monitoring		
<p>Änderungen stabiler kognitiver Muster sind langwierig, dies bedingt kontinuierliche Aktivitäten mit entsprechend hohen Kosten</p> <p>Etat für Förderprogramme</p> <p>Investitionen für öffentliche Gebäude</p>			<p>Absatz effizienter Haushaltsgeräte im lokalen Handel (25 % Anteil am Gesamtabsatz)</p> <p>Installation und Nutzung von Smart-Metern (200 Stück/Jahr), Reduktion des Stromverbrauchs der Haushalte (5 % Reduktion pro Kopf)</p>		
Beispiele					
<p>Smart-Meter-Projekte, z. B. Smart-Meter MVV Mannheim (Energiebutler), Heidelberg</p> <p>Öffentlichkeitsprojekt „Tübingen macht blau“ zur Eigenverantwortung Energiekonsum</p> <p>Modellstadt Brundtlandstadt Viernheim (Programm Land Hessen)</p> <p>Civitas-Netzwerk energiesparsamer Kommunen</p> <p>Smart-Factory Firma Krämer Metzingen</p>					

S-6	Heizungsumwälzpumpen	Klimaschutzbeitrag ★★★	Umsetzbarkeit ★★	Wirtschaftlichkeit ★★★
Priorität B	Zweck und Ziel Neue regelbare Umwälzpumpen bieten ein großes Einsparpotential an elektrischer Energie in Heizungssystemen.			
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)				
<p>Die Heizungsumwälzpumpe fungiert sozusagen als „Herz“ der Heizungsanlage eines Gebäudes mit Warmwasserheizung, indem sie Warmwasser vom Wärmeerzeuger (z. B. Kessel) zu den Heizkörpern in der Wohnung befördert. Von den 25 Millionen Pumpen, die in Deutschland im Einsatz sind, gelten 80 % als veraltet oder nicht regelbar. Diese arbeiten mit konstanter Drehzahl und Leistung, auch wenn an den Heizkörpern die Thermostatventile geschlossen wurden. Eine neue Umwälzpumpe bietet so das größte Einsparpotenzial aller Elektrogeräte im Haushalt. Regelbare Standard-Pumpen sparen jährlich zwei Drittel an Energie, Hocheffizienzpumpen sogar bis zu 80 %. Damit können bei einem Einfamilienhaus Kosten von 80-140 € pro Jahr eingespart werden.</p> <p>Potenzial für alle Wohngebäude in Metzingen: Zurzeit erfolgt je Heizperiode ein Energiebezug von ca. 1962,6 MWh¹² Strom durch in Metzingen installierte Heizungsumwälzpumpen. Dies entspricht ca. 5,5 % der gesamten Stromnachfrage in privaten Haushalten in Metzingen. Der erreichbare Klimaschutzbeitrag durch den Einsatz von Standard-Pumpen beträgt 1308,3 MWh Strom und führt somit zu einer Emissionsreduktion um 785,1 t CO₂ (bei Emissionsfaktor 0,6 t CO₂/MWh, Umweltbundesamt geschätzt für 2014) pro Heizperiode. Der Einbau von Hocheffizienz-Pumpen führt sogar zu Einsparungen in Höhe von 1570,2 MWh Strom, was 942 t CO₂ pro Heizperiode entspricht.</p>				
Handlungsschritte				
<ul style="list-style-type: none"> • Abschätzung der Nachfrage nach modernen Umwälzpumpen durch Erstellung einer „Heizungsumwälzpumpen-Potenzialkarte“. Hierbei kann das Alter der Heizungen in Metzingen geschätzt werden und somit demnächst anfallenden Heizungs-Modernisierungen dazu genutzt werden, Hocheffizienzpumpen zu bewerben. • Förderprogramm um Hocheffizienzpumpen weiter zu bewerben, evtl. auch im Rahmen von Wettbewerben z. B. „Metzingens älteste ...“ • Prüfen eines Contracting-Programms der Stadtwerke (Vorbild Tübingen) • Heizungsumwälzpumpenaustausch kann unabhängig von der Heizungsmodernisierung erfolgen, dadurch lohnt sich 				
Sachstand				
<ul style="list-style-type: none"> • Artikel SWP: 2014 „Pumpentauschaktion“, bis 4/2015 wurden in Metzingen 16 Pumpen im Rahmen der Aktion ausgetauscht 				
Durchführender Akteur / Partner			Zielgruppe	
Stadtwerke Metzingen, private Hausbesitzer			Private Hausbesitzer / Wohnungsgesellschaften / Stadt Metzingen	

¹² Rechnung IER, Annahmen siehe Anhang A-1

Umsetzbarkeit			Erfolgsfaktoren / Hemmnisse
Hoch, da einfache Kosten-Nutzen-Rechnung für den Betreiber.			<ul style="list-style-type: none"> + Einfache Umsetzbarkeit + Geringe Investitionskosten und hohe Einsparungen, daher geringe Hemmnisse zu erwarten + Engagement von Seiten der Heizungsbetreiber erforderlich + Wird häufig in Verbindung mit Heizungssanierung umgesetzt, alle 20-30 Jahre → hindert schnelle Umsetzung
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit			Indikator / Monitoring
<p>Geregelte Umwälzpumpen kosten ohne Einbau ab 200 Euro, Hocheffizienzpumpen kosten ab 350 Euro. Die geringen Investitionskosten und hohen Einsparungen führen zu niedrigen Amortisationsdauern. Nach drei bis fünf Jahren hat sich der Einbau einer neuen Pumpe üblicherweise finanziell rentiert. Die üblichen Lebensdauern von Hocheffizienzpumpen liegen zwischen 10 und 15 Jahren.</p>			Anteil der effizienten Umwälzpumpen am Gesamtbestand, Anzahl an neu installierten Hocheffizienzpumpen pro Jahr.
Beispiele			
<p>Die Stadt Tübingen tauschte in den letzten Jahren über 300 Pumpen in 70 kommunalen Liegenschaften aus, was zu einer Stromersparung von 140 MWh und entsprechend einer Einsparung von 84 t CO₂ führte. Die Stadtwerke Tübingen bieten für Heizungsbetreiber ein Heizungspumpen-Contracting an, bei dem eine neue Pumpe eingebaut wird und der Kunde vier Jahre lang eine pauschale Finanzierungsrate in Höhe von 96 € (Einfamilienhaus) bezahlt.</p>			

5.2.4 Handlungsfeld IV „Mobilität“ (M)

Im Handlungsfeld **Mobilität** stehen vor allen Dingen die hohen CO₂-Emissionen des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) im Mittelpunkt. Hier gilt es stärker auf Alternativen, wie z. B. den klimaneutralen Nicht-Motorisierten Individualverkehr (NMIV) oder den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), zu setzen. Eine solche Verlagerung kann z. B. durch die Förderung des Fuß- und Radverkehrs erreicht werden. Zusätzlich können CO₂-Einsparpotenziale im MIV erzielt werden. Dies kann z. B. durch die Vermeidung unnötiger Wegstrecken oder durch die Förderung von Pkw mit geringerem CO₂-Ausstoß (z. B. Elektromobilität) erreicht werden.

M-1	Kombination von ÖPNV und Fahrrad stärken	Klimaschutzbeitrag ★★★ Umsetzbarkeit ★★ Wirtschaftlichkeit ★
Priorität B	Zweck und Ziel Ein großer Anteil der für Mobilität benötigten Energie wird im motorisierten Individualverkehr verbraucht. Durch die stärkere Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) und Fahrrad lassen sich der Energieverbrauch und der Schadstoffausstoß begrenzen. Ziel ist es, die Schnittstellen des intermodalen Verkehrs (Bahnhof, Bus, Car-Sharing, Rad, Fuß) zu optimieren.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Multimodale Mobilität öffnet die Möglichkeit, auch bei schlechter Anbindung den ÖPNV zumindest für Teile von täglichen Wegen zu nutzen. Über Park+Ride Plätze stehen für die Kombination von Auto und Bahn viele Angebote bereit. Allerdings wäre der Einspareffekt noch größer, würde statt des Autos das Fahrrad für den Weg zur Haltestelle benutzt.</p> <p>Um die Nutzung des Fahrrads im Stadtgebiet zu fördern sind mehrere Maßnahmen denkbar, die nach steigendem Aufwand geordnet sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrradmitnahme im ÖPNV erlauben/erleichtern/kostenfrei anbieten • Einrichtung von Bike + Ride (B+R) Plätzen • Einrichtung von Mobilitätsstationen/ -punkten • Einrichtung eines öffentlichen Fahrradverleihsystemes <p>Durch die Einrichtung von B+R Plätzen wird die multimodale Verkehrsmittelwahl erleichtert, indem Barrieren für die Kombination von Fahrrad und ÖPNV abgebaut werden. Eine komfortablere Version der B+R Plätze sind die sogenannten Fahrradstationen, die neben der Abstellmöglichkeit auch Reparatur- und Wartungsmöglichkeiten bietet, allerdings auch höhere Kosten verursachen.</p> <p>Ein sehr erfolgversprechender Ansatz, die innerstädtische Fahrradnutzung zu erhöhen, ist die Einführung eines öffentlichen Fahrradverleihsystems, als Teil des ÖPNV. Hierfür sind allerdings höhere Investitionen und Betriebsmittel erforderlich, so dass es wohl querfinanziert werden müsste.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme der vorhandenen Abstellmöglichkeiten an Haltestellen • Ermittlung der Nachfrage nach neuen Abstellmöglichkeiten. Das kann z. B. durch temporäre Abstellmöglichkeiten erfolgen. • Identifizierung der wichtigsten B+R Plätze • Installation geeigneter Fahrradboxen etc. • Bei starker Nachfrage können, einzelne B+R-Plätze zur Fahrradstation aufgerüstet werden • Die Einführung eines öffentlichen Fahrradverleihsystems ist nach Stand der Literatur nicht kostendeckend zu schultern. Allerdings haben solche Systeme einen hohen symbolischen Wert und werden auch überwiegend positiv angenommen. In Lyon z. B. hat sich innerhalb von 2 Jahren die Fahrradnutzung verdoppelt • Im Vordergrund stehen vor allem Maßnahmen, die eine gekoppelte Nutzung des Fahrrades und dem ÖPNV fördern. 		
Sachstand		
Seit 2010 gibt es eine Radverkehrskonzeption, welche durch die Radverkehrskommission erarbeitet wurde (die Radverkehrskommission besteht aus Mitgliedern der Gemeinderatsfraktionen, Bürgern und Mitarbeitern der Stadtverwaltung).		

Durchführender Akteur / Partner			Zielgruppe
Dienstleister für Fahrradverleih (z. B. Nextbike)			Bürger von Metzingen, Touristen
Umsetzbarkeit			Erfolgsfaktoren / Hemmnisse
Hängt stark von der Menge an Nutzern, die mit diesem Angebot erreicht werden können ab.			+ Einfache Umsetzbarkeit, meist geringe Kosten – Akzeptanz schwer vorherzusehen
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit			Indikator / Monitoring
Die Kosten sind gut kalkulierbar, allerdings sind der Effekt und die Akzeptanz des Angebotes schwer einzuschätzen. Durch die Möglichkeit des schrittweisen Ausbaus von Stationen sind allerdings keine hohen Fehlinvestitionen zu befürchten. Die Einführung eines Fahrradverleihsystems müsste querfinanziert werden.			Anzahl der an den Verleihstationen verfügbaren Fahrräder (Beispiel 20 Fahrräder pro Jahr) oder Anzahl Neuanmeldungen (500 pro Jahr) Nutzung der B+R Angebote bzw. Leihfahrräder
Beispiele			
Stadt Dresden – Ausbau des B+R Angebots Fahrradverleihsystem: In vielen Städten über Call a Bike; Lyon, Paris, Wien. Denkbar ist auch eine jährliche Mitgliedschaft am Fahrrad-Verleihsystem über den städtische Fahrräder zu jeder Zeit genutzt werden können. Dieses Beispiel findet sich in Städten, wie Barcelona wieder. Im Projekt „Modellregion für nachhaltige Mobilität“ des Verbandes der Region Stuttgart sollen bis 2020 Informationsstelen mit Fahrgastinfos in Echtzeit, Rad- oder Pedelec-Verleihstationen sowie Park & Ride- oder Park & Bike-Plätze und viele andere innovative sowie schnell umsetzbare Idee gefördert werden.			

M-2	Rad- und Fußwege attraktiver (kinderfreundlicher) gestalten	Klimaschutzbeitrag ★ Umsetzbarkeit ★★★ Wirtschaftlichkeit ★★
Priorität B	Zweck und Ziel Durch die attraktivere Gestaltung von Rad- und Fußwegen soll der Anteil nichtmotorisierter Mobilität erhöht werden. Das Radkonzept soll dabei aktualisiert und weiterentwickelt werden.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Neben Klimaschutzwirkung und gesundheitlichen Vorteilen wirken erfolgreiche Maßnahmen zur attraktiveren Gestaltung von Fuß- und Radwegen insbesondere auf die Mobilität von Kindern und Jugendlichen aus, denen individuelle Mobilität ansonsten nur durch die Nutzung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) möglich ist. Die attraktivere Gestaltung von Fuß- und Radwegen hat daher das Potential, nicht nur die Sicherheit von – insbesondere jüngeren – Verkehrsteilnehmern zu verbessern, sondern neben dem individuellen Umstieg auf nichtmotorisierte Mobilität auch motorisierte Bring- und Abholdienste zu reduzieren.</p> <p>Laut Umweltbundesamt zeichnet sich ein attraktives Fußwegenetz vor allem durch folgende Eigenschaften aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kleinteiliges und engmaschiges Wegenetz • ausreichende Dimensionierung des Gehbereichs • ein hohes Maß an objektivem und subjektivem Sicherheitsgefühl • Überschaubarkeit • minimierte Beeinträchtigungen durch andere Verkehrsteilnehmer • eine Vernetzung mit den übrigen Verkehrsmitteln, insbesondere dem Öffentlichen Personennahverkehr <p>Für das Radwegenetz empfiehlt das Umweltbundesamt folgende Grundanforderungen zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang (keine Netzlücken) • Direktheit (keine Umwege) • Attraktivität (keine unangenehmen Erlebnisse) • Sicherheit (keine Unfälle und Überforderungen) • Komfort (keine Behinderung, keine Holperstrecken) <p>In beiden Fällen können diese Ziele natürlich nicht sofort für alle Wege des Stadtgebietes umgesetzt werden, sondern sollten nach einer Analyse der bestehenden Hauptrouten des Rad- und Fußgängerverkehrs von dort ausgehend beginnen.</p> <p>Insbesondere für die Verbesserung des Radwegenetzes empfiehlt es sich z. B. durch einen Beitritt zur Arbeitsgemeinschaft Fahrradfreundlicher Kommunen in Baden-Württemberg (AGFK-BW) e. V. in den Austausch mit Kommunen und Städten zu treten, die schon weitreichende Maßnahmen umgesetzt haben und von deren Erfahrung – auch in Bezug auf Fördermöglichkeiten – zu profitieren.</p> <p>Die Klimaschutzwirkung hängt stark vom örtlichen Potential ab. In Rostock stieg der Radverkehrsanteil im Gesamtverkehr von 1998 bis 2008 von 8,7 % auf 20,2 %. Der Umweltverbund (Öffentlicher Personenverkehr, Radverkehr, Fußverkehr) ist von 58,5 % auf 64,6 % gewachsen. Die Nutzung des Autos für die täglichen Wege ist um 5 % auf 35,4 % zurückgegangen.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Kontaktaufnahme Arbeitsgemeinschaft Fahrradfreundlicher Kommunen in Baden-Württemberg (AGFK-BW) e. V • Bestandsaufnahme Hauptfuß- und Nebenfußwegeverbindungen 		

<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme Hauptrad- und Nebenradwegverbindungen • Gründung einer Radgruppe • Ermittlung der Mängel bzw. Beeinträchtigungen des Rad- bzw. Fußverkehrs auf diesen Strecken • Prüfung von Verbesserungsmöglichkeiten durch z. B. Freigabe von Einbahnstraßen etc. • Behebung der Mängel • Einrichtung eines „Scherbentelefon“, wo Mängel an Rad- und Fußwegen gemeldet werden können • Berücksichtigung der Kriterien bei zukünftiger Verkehrs- und Stadtplanung 				
Sachstand				
Seit 2010 gibt es eine Radverkehrskonzeption, welche durch die Radverkehrskommission erarbeitet wurde (die Radverkehrskommission besteht aus Mitgliedern der Gemeinderatsfraktionen, Bürgern und Mitarbeitern der Stadtverwaltung).				
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe		
Stadt Metzingen		Bürger von Metzingen, Touristen		
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse		
Mittel		+ Gute Vermarktungsmöglichkeit in Kombination mit der Bekanntheit des Outlets in Metzingen – Evtl. in Bereichen widersprüchliche Anforderungen motorisierter vs. nichtmotorisierter Verkehr		
Zeithorizont				
< 1 Jahr	1-5 Jahre			> 5 Jahre
Umfang				
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe		
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring		
Fördermöglichkeiten durch Bund und Länder		Verkehrszählung, Umfragen zur Zufriedenheit (evtl. direkt an Fahrrad-Verleihstationen)		
Beispiele				
Freiburg, Stuttgart, Rostock, Friedrichshafen, Lörrach, Offenburg In der „Fahrradhauptstadt“ Münster werden an zentralen Knotenpunkten, wie z B. am Bahnhof neben Abstellplätzen auch ein Werkstatt-Service, ein Fahrradverleih und sogar eine Fahrrad-Waschanlage angeboten. Ähnliche Beispiele für ein stark ausgebautes Fahrradwegenetz bieten Kopenhagen, Amsterdam und Portland (USA).				

M-3	Ausbau der Abstellmöglichkeiten für Fahrräder	Klimaschutzbeitrag ★ Umsetzbarkeit ★★★ Wirtschaftlichkeit ★★
Priorität A	Zweck und Ziel Durch die Einrichtung von mehr Fahrradabstellplätzen soll die Attraktivität der Fahrradmobilität erhöht werden.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Durch die Bereitstellung von mehr Fahrradabstellplätzen im öffentlichen Raum soll die Verkehrsmittelwahl positiv in Richtung Fahrrad beeinflusst werden. Insbesondere passionierte Fahrradfahrer besitzen oft hochwertige Räder, die sie nicht nur ab- sondern anschließen wollen. Insbesondere bei der Neugestaltung von öffentlichen Plätzen und Straßen sollte darauf Rücksicht genommen werden.</p> <p>Fahrradverkehrskonzepte und integrierte Verkehrskonzepte integrieren immer auch den Ausbau der Abstellmöglichkeiten. Gerade durch Fahrradstationen – die neben der Abstellmöglichkeit auch Reparatur- und Wartungsmöglichkeiten bieten – an wichtigen ÖPNV Punkten (Bahnhof, Busbahnhof) können viele Nutzer dazu bewegt werden auf die kombinierte Nutzung von Fahrrad und ÖPNV umzusteigen. Erfahrungen aus realisierten Projekten zeigen, dass ca. 10% der Nutzer einer Fahrradstation auch Neukunden für den ÖPNV werden. Diese Maßnahmen sollten in enger Koordination mit den Maßnahmen M-1 und M-2 erfolgen.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme von Problembereichen, in denen vermehrt Fahrräder ungeordnet abgestellt werden (z. B. Bahnhof, Busbahnhof, Outlet City) • Bestandsaufnahme der vorhandenen Abstellmöglichkeiten an Haltestellen und gegebenenfalls Neugestaltung dieser • Ermittlung der Nachfrage nach neuen Abstellmöglichkeiten. Das kann z. B. durch temporäre Abstellmöglichkeiten erfolgen. • Identifizierung der wichtigsten Bike & Ride (B+R) Plätze. Hier können Fahrräder abgestellt werden und ein einfacher Wechsel auf andere Verkehrsmittel wird ermöglicht. • Installation geeigneter Fahrradboxen etc. • Aufstellen von Fahrradbügeln, -boxen, evtl. Einrichtung einer Fahrradwerkstatt (siehe M1) 		
Sachstand		
Seit 2010 gibt es eine Radverkehrskonzeption, welche durch die Radverkehrskommission erarbeitet wurde (die Radverkehrskommission besteht aus Mitgliedern der Gemeinderatsfraktionen, Bürgern und Mitarbeitern der Stadtverwaltung).		
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe
Stadt Metzingen		Bürger von Metzingen, Touristen, Pendler
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse
Einfach		+ Nutzung der neugeschaffenen Abstellmöglichkeiten + Reduktion der ungeordnet abgestellten Räder – Konkurrenz um verfügbare Flächen
Zeithorizont		
< 1 Jahr	1-5 Jahre	

Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit			Indikator / Monitoring
<p>Kosten für einen Fahrradbügel ca. 200 €, bei witterungsgeschützten Abstellmöglichkeiten ca. doppelte Kosten. Durch schrittweisen, kontinuierlichen Ausbau können Fehl-investitionen größtenteils vermieden werden, durch Integration in sowieso anstehenden Baumaßnahmen Kosten gesenkt werden.</p>			<p>Nutzung der Abstellplätze, Verkehrszählung, Surveys</p>
Beispiele			
<p>Freiburg: Hier wurde das erste Radverkehrskonzept bereits 1970 erstellt. Heute befinden sich in der Innenstadt mehr als 5000 Abstellplätze, am Bahnhof eine Fahrradwerkstatt mit 1000 Plätzen. Der Radverkehrsanteil wuchs dort von 1982 (15%) bis 1999 auf 27%.</p> <p>Rostock: hier wurde 1998 das integrierte Verkehrskonzept vorgestellt, das neben der Verbesserung der Anbindung an den ÖPNV den Radverkehr auch durch den Neu- und Ausbau von Stellplätzen, Fahrradboxen gefördert hat. Der Anteil des Radverkehrs hat sich in dieser Zeit verdoppelt.</p> <p>Neben diesen Beispielen existieren zahlreiche weitere Städte, die durch den Ausbau von Abstellmöglichkeiten die Fahrradmobilität gefördert haben.</p>			

M-4	Einrichtung einer „Bannmeile“ vor Kindergärten und Schulen	Klimaschutzbeitrag ★ Umsetzbarkeit ★★ Wirtschaftlichkeit ★★
Priorität C	Zweck und Ziel Durch die Einrichtung einer „Bannmeile“ für „Eltern-Taxis“ vor Kindergärten und Schulen kann die Verkehrsbeeinträchtigung und Lärmbelästigung durch haltende Fahrzeuge vermindert werden.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Immer mehr Eltern bringen ihre Kinder mit dem Auto zum Kindergarten und zur Schule. Dadurch wird nicht nur die eigenständige Teilnahme am Verkehr durch Kinder verzögert, sondern vor den Kindergärten und Schulen kommt es zu vermehrtem Verkehrsaufkommen, was den Weg für Kinder, die ihn eigenständig zurücklegen, gefährlicher macht; dadurch fühlen sich wiederum mehr Eltern veranlasst, ihre Kinder mit dem Auto zum Kindergarten und zur Schule zu bringen. Da der Beginn meist für alle gleich ist, ist dieses Verkehrsaufkommen zeitlich stark konzentriert und kann Staus erzeugen.</p> <p>Durch die Einrichtung einer Bannmeile für Elterntaxis – evtl. in Kombination mit einer außerhalb liegenden Haltezone – kann der Autoverkehr in unmittelbarer Umgebung der Kindergärten und der Schule reduziert werden. Dadurch wird der Weg für Kinder, die zu Fuß oder per Fahrrad kommen, sicherer und die Attraktivität dieser Fortbewegungsarten erhöht. Dadurch können Autofahrten reduziert werden und die frühe Gewöhnung an eine eigenständige und nichtmotorisierte Teilnahme am Verkehr erhöht werden. Begleitend sollte dazu die Unfallgefahr durch verstärkte Verkehrskontrollen oder festinstallierte Blitzanlagen vor den Kindergärten und Schulen und auf den Schulwegen vermindert werden.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung, an welchen Schulen es zu Problemen durch „Eltern-Taxis“ kommt, durch kurze Befragung der Schulen im Stadtgebiet (vor allem die Neugreuth-Schule, Sieben-Keltern-Schule und die Schönbeinschule scheinen auf Grund der Nähe zur Bundesstraße 313 potenziell in Frage zu kommen) • Erstellung von Schulwegplänen durch die Schulen mit Kennzeichnung des sichersten Weges und von Gefahrenstellen • Einrichtung von Bannmeilen und Haltezonen bei betroffenen Schulen – Ausgestaltung vom Pilotprojekt zur einer allgemeinen Lösung • Schulwegsicherung durch Ausweitung von Tempo 30 und fußgängerfreundlichen Querungsmöglichkeiten • Häufigere Verkehrskontrollen oder festinstallierte Blitzanlagen vor den betroffenen Schulen und Kindergärten • Durchführung von Fußgängertraining und Radfahrtraining in Vorschulen und Schulen • Organisation von zeitlich begrenzten „Pedibussen“ für die sichere Einübung des Schulweges für Erstklässler. • Organisation von Informationsveranstaltungen für Eltern 		
Sachstand		
<ul style="list-style-type: none"> • Zurzeit existieren keine „Bannmeilen“ in Metzingen 		

Durchführender Akteur / Partner			Zielgruppe
Stadt Metzingen, Schulen			Schüler / Eltern von Schülern
Umsetzbarkeit			Erfolgsfaktoren / Hemmnisse
leicht			+ Steigender Anteil von Schülern, die den Schulweg selbständig zurücklegt + Rückgang von Unfällen auf dem Schulweg – Ablehnung der Maßnahme durch Elternschaft – Platzmangel für die Einrichtung der Haltezonen
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit			Indikator / Monitoring
<p>Die Durchführung der Pedibusse könnte über ehrenamtliches Engagement der Eltern erfolgen, so dass hier nur der Organisationsaufwand durch die Schule anstünde.</p> <p>Bei der Einrichtung von Bannmeilen und Haltezonen kommen bei ausreichenden Flächen nur die Markierungs- und Beschilderungskosten zum tragen.</p> <p>Die Kosten der Schulwegsicherung hängen vom Ausmaß ab, können aber durch Integration in sowieso anfallende Sanierungsarbeiten gesenkt werden.</p>			Verkehrsaufkommen, Befragung der Schulen, Anzahl Verkehrsunfälle auf dem Schulweg
Beispiele			
<p>Osnabrück: Einführung von Bannmeilen und Haltezonen vor Schulen</p> <p>Westschweiz: Bis 2009 wurden dort mehr als 250 Pedibus-Linien etabliert</p> <p>Graz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 Absichtserklärungen der Schulen, eigenständige Bewegung am Schulweg nachhaltig zu verankern • 42 UBZ-Einführungsworkshops für 1000 SchülerInnen • Über 90 umgesetzte Aktionen (z. B. Gehgemeinschaften, Schulumfeldanalyse, Aktion "Flocki", Schulwegerkundungen vor Ort, Ausflüge zu Fuß und mit den öffentlichen Transportmitteln, Analyse Schulwege früher und heute) 			

M-5	Elektromobilität / Solare Mobilität		Klimaschutzbeitrag ★★
			Umsetzbarkeit ★
			Wirtschaftlichkeit ★
Priorität B	Zweck und Ziel Mobilität als Grundsäule menschlicher Aktivität hat einen nicht unerheblichen Anteil an den klimawirksamen Emissionen. Durch die Umstellung auf Elektromobilität und die regenerative Energiebereitstellung kann hier ein wirksamer Klimaschutzbeitrag erzielt werden		
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)			
<p>Ein Großteil der städtischen Dienstfahrten soll zukünftig mit E-Fahrzeugen zurückgelegt werden. Durch die Anschaffung von verschiedenen Fahrzeugtypen (Elektro- / Hybrid-Pkw, aber auch von Dienstpedelecs) nehmen dabei die Stadt und die Stadtwerke Metzingen eine Vorbildrolle ein. Neben der Umstellung des Fuhrparks trägt auch eine weitreichendere logistische Planung zu Reduktion der notwendigen Fahrten bei. Denkbar ist eine in städtischer Hand betriebene Abzweigung des in Deutschland weit verbreiteten Car2Go Prinzips. Ergänzend dazu werden auf Parkplätzen im Zentrum und in Bahnhofsnähe Stromanschlüsse für Elektroautos angebracht, die wiederum durch solare Carports versorgt werden. Somit liefern sie erneuerbaren Strom für die Mobilität. Dies kann ebenfalls in Zusammenarbeit mit z. B. bereits bestehenden Elektro-Carsharing Anbietern umgesetzt werden.</p> <p>In Deutschland trägt der Straßenverkehr mit knapp 16 % zu den gesamten Treibhausgasemissionen bei. Allein 10 % sind auf den Pkw-Verkehr zurück zu führen. Hier zeigt sich ein erhebliches Reduktionspotential. Die Umstellung auf Elektrofahrzeuge weist klimabilanzielle Vorteile auf, wenn eine Stromversorgung mit Erneuerbaren Energien sichergestellt wird.</p>			
Handlungsschritte			
<ul style="list-style-type: none"> • Recherche möglicher Fördertöpfe und Kooperationspartner • Umfassende Bestandsaufnahme der vorhandenen Infrastruktur • Standortauswahl für öffentliche Ladesäulen und solare Carports sowie Errichtung • Umfassende Bestands- und Bedarfsaufnahme des städtischen Fahrzeugpark • Fahrtenplanung zur Reduktion der notwendigen Kilometer • Zielgerichtete Fuhrparkumstellung auf Elektrofahrzeuge • Zielformulierung – vollständige Umstellung des städtischen Fahrzeugparks bis zum Jahr 2030, Flächendeckende Errichtung der notwendigen Infrastruktur 			
Sachstand			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Stadt & Stadtwerke Metzingen		Stadt Metzingen	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Gering, durch großen baulichen und planerischen Aufwand		<ul style="list-style-type: none"> + Sehr großer Klimaschutzbeitrag, finanzielle Förderungen vom Bund – Großer baulicher Eingriff notwendig, Kosten durch Fuhrparkumstellung & Infrastruktur 	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	

Finanzierung/Wirtschaftlichkeit	Indikator / Monitoring
Kosten für Fuhrparkumstellung und Infrastrukturerrichtung, Förderungsmöglichkeit von Kommunen durch Bund	Umgestellter Fuhrpark (20 % pro Jahr), errichtete Ladesäulen (2 Stück pro Jahr)
Beispiele	
<p>Ludwigsburg: Modellkommune für Elektromobilität des Landes Baden-Württemberg Elektroautos können auf öffentlichen Parkplätzen kostenlos abgestellt werden, Oberbürgermeister, erster Bürgermeister und Baubürgermeister haben vollelektrische Dienstfahrzeuge.</p> <p>Sinsheim: Solarcarports für die Rhein-Neckar-Arena</p>	

M-6	Betriebliches Mobilitätsmanagement	Klimaschutzbeitrag ★★★ Umsetzbarkeit ★★ Wirtschaftlichkeit ★★★	
Priorität A	Zweck und Ziel Betriebliches Mobilitätsmanagement soll die vom Betrieb erzeugten Verkehre umwelt- und sozialorientiert gestalten. Dazu gehören Pendler-, Liefer-, Mitarbeiter- und Besucherverkehr, sowie Dienstreisen. Ein wichtiges Ziel des Mobilitätsmanagements ist es, auf das individuelle Verkehrsverhalten der Mitarbeiter eines Betriebes einzuwirken. Dies soll im Hinblick auf eine stärkere Nutzung alternativer Verkehrsmittel und auf eine bewusste und wirtschaftlichere Nutzung des Pkw geschehen.		
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)			
<p>Die gängigsten Maßnahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements umfassen die Bereitstellung von Job-Tickets, die Förderung von Fahrgemeinschaften und die Verlagerung von Dienstreisen auf die Schiene. Gerade in größeren Betrieben ist das Potential zur Bildung von Fahrgemeinschaften groß.</p> <p>Von Seiten der Stadt können diese Maßnahmen durch Zuschüsse zu den Jobtickets, Preisverleihungen für die größten Einsparungen oder durch die Bewirtschaftung des Parkraums in der Nähe von Betrieben – evtl. mit Sonderkonditionen für Fahrgemeinschaften – verstärkt werden. Sinnvoll erscheint es hier einen Ansprechpartner auf kommunaler Ebene zu benennen, um auch überbetriebliche Potentiale zu heben und den Austausch von Best-Practices zu erleichtern. Das Betriebliche Mobilitätsmanagement eignet sich natürlich auch für die öffentlichen Ämter und könnte – dort angewandt – eine Vorbildfunktion haben, sowie die Beratung der Betriebe stark vereinfachen, da eigene Erfahrungen eingebracht werden können. Der Klimaschutzbeitrag des betrieblichen Mobilitätsmanagements besteht in der Reduktion von motorisiertem Individualverkehr.</p>			
Handlungsschritte			
<ul style="list-style-type: none"> • Benennung eines Beauftragten für das betriebliche Mobilitätsmanagement und eines Ansprechpartners bei der Stadt zur Federführung einer Mobilitätsmanagement-Kampagne • Kontaktaufnahme zu Verkehrsbetrieben und Betrieben um Potenzial und Interesse einer gemeinsamen Kampagne zu erfassen • Analyse Nutzung der bisherigen Möglichkeiten (insbesondere Job-Tickets) • Abfrage der Arbeitswege in Ämtern / Betrieben • Erstellung eines detaillierten Konzeptes evtl. Aufbau einer Plattform zum Austausch 			
Sachstand			
<ul style="list-style-type: none"> • Es existieren Job-Ticket-Angebote des ÖPNV 			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Betriebe in Metzingen / Stadt Metzingen		Betriebe in Metzingen / Stadt Metzingen	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Mittel		– Annahme durch die Belegschaft entscheidend	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre		> 5 Jahre
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	

Finanzierung/Wirtschaftlichkeit	Indikator / Monitoring
Geringe Anfangskosten, daher kein einschränkender Faktor	Pendlerverkehr / Befragung Betriebe
Beispiele	
<ul style="list-style-type: none"> • Agenda 21-Forum "Mit dem Rad zur Arbeit", Stadt Friedrichshafen • Bausparkasse Schwäbisch Hall • Firmen Arburg in Loßburg (Landkreis Freudenstadt) und Hans Grohe in Schiltach (Lkr. Schwarzwald-Baar-Heuberg) • Erfolgreiche Umsetzung des Mobilitätsmanagements in Betrieben in Ludwigsburg, beispielsweise im Klinikum Ludwigsburg • Ein erfolgreiches und umfassendes Mobilitätsmanagement bei der Bausparkasse Schwäbisch Hall konnte den Anteil der Mitarbeiter, die mit öffentlichen Verkehrsmitteln zur Arbeit kommen von unter 20 % (1995) bis 2004 auf ca. 40 % und heute ca. 50 % erhöhen. 	

5.2.5 Handlungsfeld V „Erneuerbare Energien“ (E)

Im Handlungsfeld **Erneuerbare Energien** wird in erster Linie die Förderung von CO₂-freien Technologien beschrieben. Dabei können neben Solarenergie auch weitere Angebotspotenziale, wie z. B. Abwasserwärme oder Erdwärme, in Metzingen erschlossen werden. Durch die relativ gesehen hohe Anzahl an Sonnenstunden im Jahr und die auftretende Wärmeanomalie sind die Voraussetzungen für eine nachhaltige Energieversorgung gegeben. Neben der Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Verbraucherstruktur eine große Rolle. Hierbei gilt es vor allem mit Hilfe von Energiekonzepten eine effiziente Energieversorgung für Neubau- oder Gewerbegebiete bereitzustellen.

E-1	Solare Wärmeinsel und Gebäudesanierung	Klimaschutzbeitrag ★★ Umsetzbarkeit ★★ Wirtschaftlichkeit ★★
Priorität A	Zweck und Ziel Die Integration von Solarthermischen Anlagen samt einer Wärmespeicherung in Neubaugebieten oder Sanierungskonzepten ermöglicht die Bildung von Wärmeinseln, die auf eine solare Nahwärmeversorgung zurückgreifen.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Die Idee der Solaren Nahwärmeinsel besteht darin, solarthermische Großanlagen im Verbund mit einer saisonalen Wärmespeicherung umzusetzen. Dieser Ansatz kann vor allem in Neubaugebieten umgesetzt werden, aber auch eine Integration in den Gebäudebestand ist denkbar. Die energetische Optimierung des Gebäudebestands muss dabei mit einer solarunterstützten Nahwärme-Erzeugung in Einklang gebracht werden. Hierbei ist die Integration in die Klimaschutzmaßnahme „W-1 Sanierungsoptionen“ ausschlaggebend. Im Zuge der Gebäudesanierung können großflächig Solarkollektoren auf den Dachflächen oder auch auf Lärmschutzwällen montiert werden. Eine Möglichkeit wäre die Untersuchung der zukünftigen Energieversorgung des Stadtteils Neugreuth mittels einer „solaren Nahwärmeinsel“. Als alternative Objekte kommen z. B. Quartiere mit einer Kita oder einer Schule als Kern der Nahwärmeinsel in Frage. Neben der Installation von Solarkollektoren ist auch die Errichtung eines saisonalen Wärmespeichers notwendig. Beispielsweise über Erdsondenwärmespeicher, um die solare Deckung möglichst zu optimieren. Während der Sommermonate kann das Erdreich mit entstehender, überschüssiger Wärme erwärmt werden und im Winter kann diese Wärme dann mittels Wärmepumpen wieder entnommen werden. Das bedeutet das Nahwärmesystem kann Wärme für Raumheizung und Warmwasseraufbereitung bereitstellen.</p> <p>Der Verbrauch an fossilen Brennstoffen ist bei diesem Konzept deutlich geringer als bei einer herkömmlichen Wärmeversorgung und leistet somit einen beträchtlichen Beitrag zur Senkung des Kohlendioxidausstoßes. Abhängig ist dies von der erreichten solaren Deckung. Bei einer angestrebten 50 % solaren Deckung können beispielweise 50 % eingespart werden. Durch die Integration einer Wärmespeicherung kann die solare Deckung optimiert werden.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Integration der Option Solarthermische-Aufrüstung in Sanierungsoptionen (Checkliste) • Identifikation des optimalen Anwendungsquartiers: Vorschlag Neugreuth • Identifikation von potentiellen Standorten für Solarthermieanlagen und Speicher. Vorschlag: Kita, Schulen, andere öffentliche Einrichtungen, Neubaugebiete • Auslegung des Systems entsprechend der anzuschließenden Abnehmer • Installation und Anschluss Nahwärmenetz • Betrieb der Nahwärmeinsel mit mindestens 50 % solarer Deckung 		
Sachstand		
Die Untersuchung solarer Wärmeinseln und Gebäudesanierungen werden im Rahmen von Quartierskonzepten erarbeitet.		
Durchführender Akteur / Partner	Zielgruppe	
Stadt Metzingen, Stadtwerke Metzingen, Solites	Stadt Metzingen	
Umsetzbarkeit	Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Mittel, durch übersichtlichen Projektzeitrahmen bei gleichzeitig vorhandenen Herausforderungen	+ Gute Wirtschaftlichkeit durch Wärmeeinsparungen	

Zeithorizont			<ul style="list-style-type: none"> – Investition in Speicher und Investition in Solarthermie Anlage notwendig – Neubaugebiet oder saniertes Bestandgebiet notwendig – Freiflächen auf Dachanlagen o. ä. für Installation Solarthermischer Großanlage notwendig – Abnehmer für Nahwärme notwendig
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring	
Einmalige Kosten für Speicher und Solaranlagen sind gut kalkulierbar. Der sich daraus ergebende Nutzen wird als mittel eingeschätzt.		1 errichtete Nahwärmeinsel pro Jahr, mindestens 50 % solare Deckung, weitere Umsetzungen → Ziel: 5 Stück	
Beispiele			
<p>Das Umweltamt der Stadt Wiesbaden hat gemeinsam mit der ESWE Versorgungs AG die „Nahwärmeinsel Kleine Schwalbacher Straße“ 2007 innerhalb eines Jahres umgesetzt. Private und gewerbliche Kunden können nun in der Wiesbadener Innenstadt eine mit Thermalwasser betriebenen Nahwärmeversorgung nutzen.</p> <p>Neckarsulm: Im Stadtteil Amorbach, wird bis zu 50 % solar geheizt. In diesem Stadtteil wurde eine solar-unterstützte Nahwärmeinsel errichtet, die Wärme für Raumheizung und Warmwasserbereitung für über 900 Haushalte liefert. In das System sind 7.500 m² Sonnenkollektoren (5.250 kWth) integriert. Die Wärme, die in den Sommermonaten nicht sofort zur Heizung oder Brauchwasser-Erwärmung benötigt wird, wird in einem „Langzeit-Erdsondenwärmespeicher“ gespeichert und im Winter nutzbar gemacht.</p> <p>Zahlreiche praxisnahe Umsetzungsbeispiele liefert z. B. die Firma Solites, die sich im Bereich der thermischen Energiesysteme spezialisiert.</p>			

E-2	Solardach- und Solarflächen-Programm	Klimaschutzbeitrag ★★
		Umsetzbarkeit ★★★
		Wirtschaftlichkeit ★★★
Priorität B	Zweck und Ziel Bisher ungenutzte Dach- und Freiflächen bieten ein großes Potenzial für die energetische Nutzung durch Photovoltaik oder Solarthermie. Ein Solardach- und Solarflächen-Programm kann dabei helfen, dieses Potenzial zu erschließen und den solaren Beitrag an der Strom- und Wärmeerzeugung erhöhen. Das Solardach- und Solarflächen-Programm wirkt dabei unterstützend für die Implementierung von z. B. solaren Wärmeinseln (siehe E-1).	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Solaranlagen auf Dach- oder Freiflächen können zum einen dazu beitragen, Strom aus erneuerbaren Energie zu erzeugen (Photovoltaik) oder einen Teil des Wärmebedarfs zu decken (Solarthermie). Ein Großteil der geeigneten Flächen ist noch ungenutzt und könnte durch ein koordiniertes Programm erschlossen werden. Um den Ausbau der Solarthermie- und Photovoltaik-Anlagen voranzutreiben, sollen private Haushalte und Gewerbe mittels Broschüren, Beratungen und Informationsveranstaltungen über Fördermöglichkeiten, Rahmenbedingungen und die Planung und Realisierung von Solarprojekten informiert werden. Außerdem könnte ein virtueller Stadtplan alle bereits im Betrieb befindlichen Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen anzeigen und weitere, geeignete Standorte ausweisen.</p> <p>Zusätzlich kann der Potenzialatlas der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) als Informationsquelle genutzt werden. Über diesen können bereits die Potenziale für Dach- und Freiflächen in Baden-Württemberg abgerufen werden. Die Analyse des Dachflächenpotenzials für das Jahr 2011 zeigt beispielsweise, dass etwa 5,4 % des erzeugten Stroms im Bundesland durch Photovoltaik-Dachanlagen erzeugt wurden, dies stellt jedoch lediglich 9 % des technisch möglichen Potenzials dar. Bis zum Jahr 2020 soll der Anteil der Photovoltaik an der baden-württembergischen Stromerzeugung auf 12 % steigen, folglich müsste das Potenzial weiter erschlossen werden. Bezüglich des Solarpotenzials für Freiflächen könnte ein Potenzial von etwa 1.200 MW_{peak} gehoben werden, was etwa der Leistung eines Kernkraftwerks entspricht. Da Solarenergie allerdings nicht rund um die Uhr zur Verfügung steht, kann diese nicht dauerhaft abgerufen werden. Allerdings könnten pro Jahr etwa 1.000 GWh elektrischen Stroms produziert werden, was ungefähr dem 10-fachen des gesamten Stromverbrauchs des Flughafens Stuttgart entspricht.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Solardachbörse der LUBW könnte in ein Solardach- und Solarflächen-Programm für Metzingen einbezogen werden. Hier können sich Immobilieneigentümer und interessierte Investoren vernetzen und voneinander profitieren. Ein Solardach-Programm in ist in Kombination mit einem Pachtmodell der Stadtwerke denkbar. • Handwerker können beim „Runden Tisch“ (siehe Ü-5) Beispiele und Lösungen für die Installation von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen vorstellen. • Umfassende Bestandsaufnahme der bereits installierten Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen • Potenzial-Bedarfsanalyse für Metzingen unter Einbeziehung von Daten der LUBW • Vernetzung von Immobilienbesitzern und Investoren • Flankierende Maßnahmen, wie Informationsveranstaltungen und Broschüren • Förderung der Eigeninitiative interessierter Immobilienbesitzer • Nutzung der Fördermöglichkeiten durch die KfW, BMU u. a. • Weitere Förder- und Betriebsmöglichkeiten, z. B. durch Contracting- oder Pachtmodelle 		

Sachstand			
Das Freiflächenpotenzial von etwa 2.000 kW ist in Metzingen noch vollständig ungenutzt, das Dachflächenpotenzial von ca. 85.000 kW lediglich zu 10 % erschlossen. Der Durchschnitt des genutzten Freiflächenpotenzials in Baden-Württemberg beträgt 0,25 %, der des Dachflächenpotenzials 10 %.			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Stadtwerke Metzingen		Stadt Metzingen	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Hoch, durch hohe Stromeinsparungen		<ul style="list-style-type: none"> + Gute Wirtschaftlichkeit durch Förder- und Vergütungsmöglichkeiten + Hohe Einsparungen im Wärmebereich durch Substitution fossiler Energieträger - Nicht alle Dach- und Freiflächen geeignet durch Beschränkungen in Ausrichtung und Neigung 	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre		> 5 Jahre
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring	
Kosten für Installation gut kalkulierbar. Der sich daraus ergebende Nutzen wird als hoch eingeschätzt.		Anschub der Erschließung der Freiflächen, signifikante Steigerung der Potenziale über Landesschnitt	
Beispiele			
<p>Beispiele aus Baden-Württemberg:</p> <p>Photovoltaik: - Rottenberg-Oberndorf (http://www.solardorf.org/) - Vauban (http://www.vauban.de/) - Engen (http://www.solarsiedlung-engen.de/)</p> <p>Solarthermie: - Solare Nahwärme Crailsheim (http://www.stw-crailsheim.de/)</p>			

E-3	Energiekonzept für Neubau- und Gewerbegebiete	Klimaschutzbeitrag ★★★
		Umsetzbarkeit ★★
		Wirtschaftlichkeit ★★
Priorität A	Zweck und Ziel Die prospektive energetische Planung von Neubau- und Gewerbegebieten ermöglicht, neben der Reduzierung von Treibhausgasen, eine nachhaltige und zuverlässige Energieversorgung dieser Quartiere.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Der Gebäudesektor ist in Deutschland für etwa 30 % der klimarelevanten Emissionen verantwortlich. Im Rahmen der Klimaschutzstrategie der Bundesregierung wird eine Reduzierung der Emissionen im Gebäudesektor um 80 % bis zum Jahr 2050 gefordert. Durch die Aufstellung von Energiekonzepten kann die Klimawirkung ganzer Quartiere verbessert werden und so ein deutlicher Klimaschutzbeitrag geleistet werden.</p> <p>Für alle Neubau- und Gewerbegebiete werden im Vorfeld der Bebauungsplanverfahren Energiekonzepte erstellt, mit dem Ziel eine nachhaltige und zuverlässige Energieversorgung sicherzustellen. Das Energiekonzept wird zum Beispiel als Fachplan im Rahmen der kommunalen Entwicklungsplanung, der Bauleitplanung und der Stadterneuerung umgesetzt. Dabei können bereits in der Planungsphase unter anderem die gegenseitige Verschattung der Gebäude minimiert und so möglichst hohe passive solare Gewinne ermöglicht werden oder durch Abwärmenutzung eine Bedarfsreduktion erzielt werden. Schwerpunkt ist zudem auch die integrative Betrachtung einer auf Erneuerbaren Quellen beruhenden Energieversorgung. Zusätzlich können in den Bebauungsplänen ökologische Aspekte wie Erhaltung und Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern, Dach- und Fassadenbegrünungen mit einbezogen werden.</p> <p>Um die Vorbildfunktion der Gemeinde Metzingen zu nutzen, werden zunächst die Sanierungen und Neubauplanungen der öffentlichen Gebäude dem Energiekonzept angepasst. Die privaten Investitionen im Wohnungs- und Gewerbebau sowie bei sozialen Einrichtungen können über öffentliche Energieberatung, die Bauleitplanung und finanzielle Förderprogramme im Sinne des Energiekonzeptes beeinflusst werden. Die Stadtwerke Metzingen, die bereits an der Entwicklung des Energiekonzeptes mitgewirkt haben, setzen das Energiekonzept im Rahmen ihrer Investitionsplanung um. Unterstützung kann im gesamten Prozess die Klimaschutz- und Energieagentur (KEA) leisten. Die KEA berät Kommunen bei der zukunftsorientierten Planung mittels Energiekonzepten.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Ziel: Alle neuen Bauflächen in Metzingen werden mit einem Energie-Konzept geplant • Zusammenarbeit mit der Klimaschutz- und Energieagentur, Planern, Büros u. a. • Räumlich differenzierte Bestandsaufnahme der Flächen, Energiesysteme und Gebäude • Ermittlung der örtlichen Energiepotenziale • Entwicklung von Konzeptvarianten für das Energie-Konzept • Bewertung und Konzeptauswahl • Umsetzungsstrategien <ul style="list-style-type: none"> ○ Neuplanungen von öffentlichen Gebäuden ○ Private Investitionen über öffentliche Energieberatung, Bauleitplanung und finanzielle Förderungen beeinflussen 		

Sachstand				
Für alle neu zu erschließenden Gebiete wird im Vorfeld ein Energiekonzept entwickelt. Ziel dabei soll sein neue Nahwärmesysteme zu etablieren und die Wärmeerzeugung dem Stand der Technik unter Berücksichtigung einer wirtschaftlichen Versorgung anzupassen.				
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe		
Stad Metzingen, Stadtwerke Metzingen, KEA		Stadt Metzingen		
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse		
Mittel, Prozessumstellung notwendig, aber großer Einflussbereich		+ Sehr große Klimawirksamkeit, gleichzeitige Verbesserung des Erscheinungsbilds der Quartiere möglich – Prozessumstellung notwendig, entstehende Kosten		
Zeithorizont				
< 1 Jahr	1-5 Jahre			> 5 Jahre
Umfang				
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe		
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring		
Kosten für die Erstellung des Energiekonzeptes, der öffentlichen Energieberatung und finanzielle Förderung für private Investitionen.		Neue Bebauungsplanung mit Energiekonzept (Ziel z. B. 100 % pro Jahr)		
Beispiele				
Stadt Karlsruhe: Unternehmensstandorte Zukunftsfähig entwickeln Stadt Kornwestheim: Melvo-Areal Stadt Freiburg: Energiekonzept im Stadtteil Dietenbach				

E-4	Abwasserwärmenutzung	Klimaschutzbeitrag ★★
		Umsetzbarkeit ★★
		Wirtschaftlichkeit ★★
<u>Priorität</u> A	Zweck und Ziel Bisher bleibt das Potential des Abwassers als Wärmemedium vielfach ungenutzt, dabei kann es im Winter als Wärmequelle, im Sommer als Wärmesenke eingesetzt werden. Ziel ist es das Abwasser in Metzingen durch die Installation von Wärmeübertragern im Verbandsammler zur Wärmebereitstellung in Gebäuden zu nutzen.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Abwasser enthält Wärme, die beispielsweise unter Einsatz von Wärmepumpen zur Gebäudebeheizung genutzt werden kann. Ein solches System eignet sich vor allem in der Umgebung von Gewerbegebieten, wo aufgrund von Industrieprozessen erhöhte Abwassertemperaturen üblich sind. Zusätzlich kann Abwasser auch als Wärmesenke zur Gebäudekühlung verwendet werden. Hierbei entzieht die Wärmepumpe dem Gebäude Wärme und gibt die entzogene Wärme an das Abwasser ab, welches dadurch geringfügig wärmer wird. Die sonst nicht nutzbare Abwärme kann über die bestehende Infrastruktur des Kanalnetzes verteilt werden. Dieser Technik sind jedoch Grenzen gesetzt, da das Abwasser nicht übermäßig erhitzt werden darf.</p> <p>Darüber hinaus ist dank der Fortschritte in den letzten Jahren eine deutliche Steigerung des Potenzials für die Nutzung von Abwasserwärme gegeben. Zukünftig besteht die Möglichkeit, das Abwassernetz als Wärmezubringer zu nutzen, um mit Hochtemperaturwärmepumpen Fernwärmenetze zu speisen.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Ausgeweitete Potentialabschätzung mit Installation von Messpunkten an Knotenpunkten im Verbandsammler zur Ermittlung von Temperaturniveaus und Durchflussmengen im Abwasser, alternativ auch Ermittlung der angeschlossenen Betriebe und Abschätzung der ans Abwasser abgegebenen Wärme (siehe Wärmekataster) • Neben dem Wärmegewinnungspotential muss eine Untersuchung zu möglichen Wärmeabnehmern erfolgen • Pilotprojekt mit Förderung vom Land kann zu einer positiven Meinungsbildung führen → beachtliches CO₂-Reduktionspotential vorhanden • In Absprache mit den Stadtwerken sollte ein Konzept zur Abwassernutzung erarbeitet werden. Vor allem die Nutzung von Verteilerpunkten mit Rohrdurchmessern zwischen DN300 – DN800 macht diese Alternative attraktiv • Ziel ist die Initiierung eines Pilotprojektes zur Abwasserwärmenutzung in Metzingen, auf Basis dessen unter Umständen weitere Anlagen geplant werden können. 		
Sachstand		
<ul style="list-style-type: none"> • Potentiale sind in EE-Studie Metzingen (FRITZ) von 2014 ausgewiesen¹³ • Potentiale zur Abwassernutzung sind erhoben. Unterschiedliche Anfragen zur Abwasserwärmenutzung liegen bereits vor. Derzeit erfolgt die rechtliche Prüfung über die Nutzung und Entschädigung der Nutzung 		
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe
Stadtwerke Metzingen, Stadt Metzingen, Abwasserwärmespezialist		Wohnungseigentümer(-gesellschaften), Industrieunternehmen, öffentliche Liegenschaften

¹³ Potentialstudie Metzingen und Rechnung IER, Annahmen siehe Anhang A-2 und A-3

Umsetzbarkeit			Erfolgsfaktoren / Hemmnisse
<p>Die Wirksamkeit der Abwasser-wärmenutzung erhöht sich mit steigenden Abwärmedichten und Rohrdurchmessern. Stand heute ist eine Abwasserwärmenutzung mit Hilfe von Wärmeübertragern und Wärmepumpen ab Rohrdurchmessern von 300 mm (DN300). Das Umsetzungspotential wird als hoch eingestuft, da die Kanalisation in städtischer Hand liegt und bereits zahlreiche Beispiele für eine erfolgreiche Umsetzung vorliegen. Die Abwassernutzung in Metzungen ist ebenfalls unabhängig vom Betrieb der Papierfabrik in Dettingen oder anderen Wärmequellen in der Umgebung, die Einfluss auf die Abwassertemperaturen haben, möglich und sollte für einen Betriebsfall ohne den zusätzlichen Wärmeeintrag in das Abwasser durch z. B. die Papierfabrik ausgelegt werden.</p>			<ul style="list-style-type: none"> – Wärmeverbraucher in der Nähe der Kläranlage, geringe Zubauleitungen – Verbraucher mit konstanten Wärmebedarf, vor allem in den Sommermonaten (eventuell Industriebetriebe) oder Betriebe mit Kältebedarf und Ad-/Absorptionskältemaschinen – Hohe Anfangsinvestitionen durch den Aufbau der Versorgungsinfrastruktur, da für die Einspeisung von Abwärme ein zweiter Wärmeübertrager benötigt wird – Wärmeverbraucher müssen sich zwischen Industriebetrieben und Abwasserreinigungsanlage befinden – Für den Fall von fehlender Abwärme durch Produktionsunterbrechungen müssen Speicherkapazitäten verfügbar sein oder die Systeme bivalent ausgelegt werden – Zu hohe Abwassertemperaturen im Sommer behindern den Einsatz von Wärmepumpen zur Kühlung – Bedingt mögliche Kalkulierbarkeit ohne reale Messstationen mit Temperatur-niveauermittlung Durchflussmengen-messer des Abwassers über das Jahr
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit			Indikator / Monitoring
<p>Die Kosten des Ausbaus der Abwasser-wärmenutzung sind gut kalkulierbar. Der sich daraus ergebende Nutzen wird als hoch eingeschätzt.</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Betriebe/Haushalte mit Wärme aus Abwasserwärmegewinnung • Installierte Leistung Abwasserwärmepumpen • Wärmetauscherfläche im Kanal
Beispiele			
<p>Eine Anlage zur Abwasserwärmenutzung wird seit dem Jahr 2009 von den Stadtwerken Bretten betrieben. Über ein Nahwärmenetz werden mehrere Wohngebäude, eine Sporthalle und eine Schule versorgt. Es wurde eine Wärmetauscherfläche von 87 m² (101 m Länge im Kanal) verbaut. Der Deckungsanteil der Wärmeerzeugung beträgt für die Wärmepumpe 25 %, die restliche Wärme (Grundlast und Spitzenbedarf) wird durch ein BHKW (32 % Deckungsanteil) und Gaskessel (43 %) bereitgestellt. Mit dieser Kombination der drei Wärmeerzeuger ergeben sich Wärmegestehungskosten von 6,65 ct/kWh.</p> <p>Im Zusammenhang der 2008 gestarteten Klimaschutzkampagne "Tübingen macht blau" wurde das Pilotprojekt zur Wärmegewinnung aus Abwasser an der Grundschule im Aischbach im Jahr 2008 gestartet. Hierbei wurden zwei Gas-Heizkessel durch zwei Gasabsorptionswärmepumpen mit einer vorgeschalteten Abwasserwärmenutzung als Wärmequelle ersetzt. Zusätzlich wurde ein Erdgas-Spitzenlastkessel inklusive eines 3.000-Liter-Pufferspeichers installiert.</p>			

E-5	Oberflächennahe Erdwärmenutzung	Klimaschutzbeitrag ★★
		Umsetzbarkeit ★
		Wirtschaftlichkeit ★★
<u>Priorität</u> B	<p>Zweck und Ziel Oberflächennahe Erdwärme kann mit Sonden oder Kollektoren gewonnen werden. Mit Hilfe von Wärmepumpen wird sie auf ein für die Gebäudeheizung nutzbares Temperaturniveau gehoben. Als erneuerbare Energie hilft die Geothermie so den Verbrauch von fossilen Energieträgern zu vermeiden. Ziel ist schrittweise Erschließung der in Metzingen verfügbaren Erdwärmepotenziale.</p>	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Unter der Erdoberfläche sind die Temperaturen im Winter wärmer als an der Luft. Mit Hilfe von oberflächennahen Erdwärmekollektoren oder bis zu 100 m (denkbar sind auch 200 m) tiefen Erdsonden sowie einer Wärmepumpe kann diese Erdwärme für die Wärmeversorgung von Gebäuden genutzt werden. Diese Systeme dienen vor allem der Wärmeversorgung von Ein- und Mehrfamilienhäusern, zum Teil auch der Wärmeversorgung im gewerblichen, industriellen (beispielsweise Baugebiet Braike-Wangen) und öffentlichen Bereich. Durch den Einsatz dieser Systemkombination kann vor allem in Neubauten der Wärmebedarf zu einem Großteil aus der Erdwärme bezogen werden. Oberflächennahe Erdwärmesysteme in Verbindung mit einer Wärmepumpe eignen sich aufgrund der niedrigeren Temperaturniveaus besonders für den Einsatz in Fußbodenheizungen oder flächigen Heizelementen.</p> <p>Beispiel Neubau Einfamilienhaus: Durch den Einsatz einer modernen Erdwärmepumpe in einem Einfamilienhaus bei einem Wärmebezug aus dem Erdreich in Höhe von ca. 35 MWh/a kann ein Klimaschutzbeitrag in Höhe von 1,87 t CO₂ im Vergleich zur Erzeugung der Wärme mit Erdgas erreicht werden. Bei einem Strombezug von Ökostrom werden gar 10 t CO₂ pro Heizperiode eingespart¹⁴.</p> <p>Beispiel Mahlerareal: Durch den Einsatz einer Erdwärmepumpe am Mahlerareal kann ein Klimaschutzbeitrag von 43,8 t CO₂ pro Heizperiode erzielt werden. Durch den zusätzlichen Einsatz einer PV-Anlage in Kombination mit einer Erdwärmepumpe kann eine CO₂-Ersparnis von insgesamt 120,4 t CO₂ pro Heizperiode im Vergleich zur Wärmeerzeugung mit Erdgas erzielt werden.</p> <p>Beispiel aus Potentialstudie (IER): Durch die flächenmäßige Nutzung der Erdwärme in Metzingen können bis zu 6.600 MWh/a Erdwärme erschlossen werden. Dies entspricht einem CO₂-Ausstoß von 1379,4 t/a gegenüber einer Wärmeerzeugung mit Erdgas.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Im Vorfeld müssen Untersuchungen zu den Metzingen vorliegenden Erdschichten durchgeführt werden, um Hebungsrisse durch Gipskeuper, wie in Staufen im Breisgau zu verhindern. • Die Stadt kann die Nutzung der geothermischen Verhältnisse für die Klimatisierung (im Sommer und Winter) städtischer Gebäude prüfen. • Zusätzlich können die Erfahrungen mit bereits realisierten Erdwärmeanlagen in Metzingen zur weiteren Werbung in einem Projekt erfasst und publiziert werden. • Die festgestellte Metzinger Wärmeanomalie des relativ gesehen warmen Grundwassers (in 100 m Tiefe um 5 °C höhere Temperatur als die üblichen 10 °C bis 12 °C), die den Ertrag aus der 		

¹⁴ Potentialstudie Metzingen und Rechnung IER, Annahmen siehe Anhang A-4

<p>Erdwärme erhöht, sollte genutzt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit der Erstellung einer Geopotenzialkarte zur Nutzung von Erdwärme in Metzingen können Potenziale konkret aufgezeigt werden. Eine Potentialberechnung und –ausweisung kann für Baugebiete (Wohngebiete, Gewerbe, Industrie) erfolgen 			
Sachstand			
<ul style="list-style-type: none"> • 131 Anlagen in Metzingen (Stand Juli 2015, AKE Bericht), 72 Anlagen Erdwärme, 59 Luftwärme (AKE, F. Handel, P.Schwarzmann, Baurechtamt Metzingen) mit einer gewonnenen Erdwärme von ca. 1000 MWh_{th}/a und zusätzlich ca. 600 MWh_{th}/a Wärme, die der Luft entzogen wird. • Potential: 6.600 MWh/a laut Potentialstudie (nur oberflächennah) 			
Durchführender Akteur / Partner		Zielgruppe	
Stadtwerke Metzingen (für öffentliche Liegenschaften und für Contracting), Eigenheimbesitzer für Wohngebäude		Eigenheimbesitzer, Betriebe mit relativ konstantem Wärmebedarf	
Umsetzbarkeit		Erfolgsfaktoren / Hemmnisse	
Hoch, es sind schon vielfache Beispiele in Metzingen vorhanden. Die Metzinger Gemarkung ist mit Ausnahme des Wasserschutzgebiets „Glemser Quellen“ vollständig geothermisch nutzbar.		<ul style="list-style-type: none"> + Potentiale können in relativ kurzer Zeit erschlossen werden (siehe Beispiele: Schweiz) + Erprobte und mittlerweile sehr sichere Technologie + Unterstützende Wärmeanomalie in der Region Metzingen + Bei Neubauten oder Kernsanierungen gut umsetzbar – Nur mit hohem Aufwand bei Bestandsgebäuden zu realisieren (Heizungsumrüstung) – Wasserschutzgebiete sind von der Nutzung ausgenommen 	
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre		> 5 Jahre
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit		Indikator / Monitoring	
Kosten und Ertrag sind sehr sicher kalkulierbar. Wärmeanomalie in Metzingen verbessert Wärmeertrag und reduziert so die Wärmegestehungskosten im Vergleich zu Vergleichsprojekten		Anteil der geothermischen Wärmeerzeugung an Gesamtwärme, genutztes Potential, m ² Kollektorfläche, Anzahl Erdwärmesonden	
Beispiele			
In der Schweiz werden viele Neubauten mit Erdwärmesonden-Heizanlagen ausgestattet. In den letzten Jahren wurden 20.000 Erdwärmesonden installiert, über 2500 GWh an Heizenergie werden so aus Geothermie bezogen.			

E-6	Klärschlammvergasung	Klimaschutzbeitrag ★★
		Umsetzbarkeit ★★
		Wirtschaftlichkeit ★★
Priorität B	Zweck und Ziel Der in Kläranlagen nach der üblichen Vergärung anfallende Klärschlamm kann nach einer Trocknung durch eine Vergasung einer zusätzlichen energetischen Verwertung zugeführt werden.	
Kurzbeschreibung (Inhalt, Klimaschutzbeitrag)		
<p>Klärgas (auch Faulgas genannt) wird hauptsächlich in kommunalen und privaten Kläranlagen gewonnen. Es entsteht durch die Gärprozesse in den Klärwerken und wird durch seinen hohen Methananteil (ca. 50-60 %) in Gasmotoren zu Gewinnung von Strom und Wärme eingesetzt. Das zurückbleibende Restprodukt – der Klärschlamm – wird hingegen meist nicht mehr zur energetischen Verwertung eingesetzt und von externen Dienstleistern entsorgt. Anstatt den anfallenden Klärschlamm in der Landwirtschaft oder im Landbau einzusetzen, wird er einer weitergehenden energetischen Verwertung zugeführt.</p> <p>Mit Hilfe der Klärschlammvergasung wird in einem Wirbelschichtvergaser bei 800-900°C dem getrockneten Klärschlamm das restliche organische Material entzogen und zu Synthesegas umgeformt. Dieses kann anschließend in Gasmotoren zur Herstellung von Strom und Wärme eingesetzt werden, deren elektrischer Wirkungsgrad bei ca. 30 % und der thermische bei ca. 50 % liegt. Das Verfahren leistet damit einen Beitrag zur energetischen Autarkie der Kläranlage und durch verminderten Transportbedarf einen Beitrag zum Klimaschutz.</p> <p>Die Verwendung von Klärgas ist inzwischen gängige Praxis, analog könnte auch eine Klärschlammvergasung in die Kläranlagen Einzug halten. Genaue Ausbaupotentiale sind noch nicht abzuschätzen.</p> <p>Kläranlage Metzingen: Der Abwasserzweckverband Ermstal (AVE) hat eine Anschlusskapazität von ca. 160.000 Einwohnern. Auf Basis einer Beispielrechnung mit Zahlen aus Balingen (125.000 Einwohnern) wird das Potenzial ersichtlich. Durch den Einsatz einer Klärschlammvergasungsanlage kann eine Ausbeute von 455 MWh_{el}/a und 747,5 MWh_{th}/a erzielt werden. Die dabei allein durch die zusätzliche Stromproduktion vermiedenen CO₂-Emissionen belaufen sich auf 273 t CO₂¹⁵.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> • Detaillierte Analyse des Betriebszustandes der Kläranlage • Zur Berechnung des Wirtschaftlichkeit einer Klärschlammvergasungsanlage müssen folgende Fragen beantwortet werden: Sind Strom und Wärme sinnvoll verwendbar? Strom ja, Wärme zurzeit noch nicht → daher Suche nach Wärmeverbrauchern notwendig • Erschließung von neuen Verbrauchern in der Nähe der Klärschlammvergasungsanlage 		
Sachstand		
<p>Momentan erfolgt die Behandlung des Klärschlammes in Faultürmen, mit anschließender Trocknung. 2017 wird ein neues Energiekonzept zur Energieversorgung der Kläranlage entwickelt. Dabei sollen alle Möglichkeiten zur Nutzung der Restenergie im Klärschlamm mitbetrachtet werden.</p>		

¹⁵ Rechnung IER, Annahmen siehe Anhang A-5

Durchführender Akteur / Partner			Zielgruppe
Abwasserzweckverband Ermstal (AVE) Stadtwerke Metzingen			Abwasserzweckverband Ermstal (AVE) Stadtwerke Metzingen, Wärmeverbraucher in der Nähe der Kläranlage
Umsetzbarkeit			Erfolgsfaktoren / Hemmnisse
Bisher wurden wenige Anlagen zur Klärschlammvergasung in der Region realisiert. Die Anlage des Zweckverbands Abwasserreinigung Balingen aus dem Jahr 2011 steht für eine geglückte Umsetzung der Technik.			<ul style="list-style-type: none"> + Zusätzliches bisher ungenutztes energetisches Potential nutzbar + Verwendung des bisherigen Abfallstoffs Klärschlamm + Reduktion der Betriebskosten durch Einsparungen des Abtransports des Klärschlammes – Wenige realisierte Anlagen derzeit – Kosten ohne konkrete Standortanalyse nur schwer schätzbar
Zeithorizont			
< 1 Jahr	1-5 Jahre	> 5 Jahre	
Umfang			
Einmalig	Mehrfach	Daueraufgabe	
Finanzierung/Wirtschaftlichkeit			Indikator / Monitoring
Die Investitionskosten einer Klärschlammvergasungsanlage hängen stark von der Anlagengröße ab. Im Durchschnitt bewegen sich die Investitionen bei 500-1000 € pro Tonne zu trocknendem Klärschlamm pro Jahr. Zu den laufenden Betriebskosten kann aufgrund des noch frühen Stadiums der Entwicklung und der relativ geringen Verbreitung von Klärschlammvergasungsanlagen keine genaue Aussage getroffen werden. Die eingesparten Kosten für die Entsorgung von Klärschlamm belaufen sich auf ca. 100 €/Tonne Klärschlamm.			Menge/Anteil des verwendeten getrockneten Klärschlammes pro Jahr
Beispiele			
Der Zweckverband Abwasserreinigung Balingen betreibt seit 2011 eine Klärschlammvergasungsanlage. Durch die zusätzliche Energiegewinnung wird dort mittelfristig auf den Bezug von Fremdenergie verzichtet werden können.			

5.3 Familie Metzinger ist Akteur in *KliM!*



Familie Metzinger ist eine Musterfamilie im Klimaschutz. Die Metzingers zeigen, wie Klimaschutz in ihren Alltag integriert werden kann. Familie Metzinger besteht aus Anne und Dirk Metzinger. Ihr Sohn Peter ist gerade in der Oberstufe und die Tochter Lisa geht zur Grundschule. Die Metzingers wohnen in einem Einfamilienhaus aus den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts in Metzingen. Dirk und Anne sind berufstätig.



Um seinen Arbeitsplatz zu erreichen, nutzt Dirk sein Auto, über ein Internetportal des betrieblichen Mobilitätsmanagements gibt er seine Fahrtzeiten an, und nimmt täglich den Nachbar Heinz von zwei Häuser weiter mit, manchmal sind sie sogar **zu fünft im Auto**. Gemeinsam beschließen sie, im Sommer einmal **Pedelecs** auszuleihen, um eine Testfahrt zur Arbeit zu machen. Dirk wollte schon immer mal Pedelecs ausprobieren. Anne muss dann schmunzeln, für Sie kommen Pedelecs nicht in Frage, Sie nimmt im Sommer **lieber das Rad**, und die Kinder gleich mit. Im Winter fahren Anne und die Kinder gemeinsam mit dem Bus.



Peter kommt eines Tages nach der Schule nach Hause und berichtet, dass sie nun in der Oberstufe ein neues Bildungsmodul „Klimaschutz und Energiewende“ eingeführt haben. Lisa protestiert und erwähnt, dass nicht nur die Abschlussklassen sowas nun haben. In der Schule lernen Lisa und ihre Klassenkameraden auf **interaktiven Bildschirmen** und in der Schule wurde fast alles auf **Papierfrei** umgestellt, nur der Test, den Sie heute hatte, nicht. „Eine tolle Sache“ findet Anne.



Bei der neuen Klimawerkstatt der Stadt Metzingen, dem AKE 2.0, und im Metzinger Blättle wurde über **Heizungspumpen** informiert. Dirk und Anne überlegen schon seit langem, was sie tun können, um ihren Verbrauch zu senken. Wie bei fast 50 % der Haushalte in Metzingen haben auch die Metzingers eine alte Heizungspumpe. Sie wollten sich eine neue anschaffen, aber immer kommt was dazwischen: ein Urlaub, ein neues Fahrrad...

Beim Infoabend konnten sich die Metzingers mit anderen Hausbesitzern austauschen. Zudem wurde angekündigt, dass am Energietag eine Verlosung stattfindet. Die ersten 100 Haushalte bekommen von den Stadtwerken einen 50 % Zuschuss für den Heizungspumpenaustausch!



Dirk und Anne sind ganz aufgeregt, am **Energietag** in April werden die Gewinner der Heizungspumpentauschaktion bekannt gegeben! Auch Peter ist total aufgeregt, mit der Abschlussklasse stellen die Schüler das Projekt „Papierfreie Schule“ vor. Sie sind der erste Jahrgang der dies macht, daher präsentieren die Schüler über die damit verbundenen CO₂-Einsparungen durch Aufforstung bzw. Begrünung.



Insgesamt spart die Familie Metzinger über 600 kg CO₂-Emissionen im Jahr ein¹⁶. Und im nächsten Jahr wollen Sie das noch toppen, nicht nur im Alltag können die Metzingers ihre Klimaschutzaktivitäten integrieren, Anne und Dirk wollen nächsten Monat auch wieder zum AKE 2.0, einige Ideen zum Thema Klimaschutz haben sie schon...

¹⁶ Bezogen auf 2016: 186 kg CO₂ durch Heizungspumpenaustausch, 426 kg CO₂-Einsparung pro Person durch Fahrgemeinschaften (172 g CO₂/km, 4 Personen, 20 km (hin und zurück), an 75% der Arbeitstage).

6 Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit

Um die im integrierten Klimaschutzkonzept KliM erarbeiteten Maßnahmen während ihrer Umsetzung bei der Bevölkerung bekannt zu machen und die nachhaltige Wirkung des partizipativen Prozesses zu steigern, ist die Umsetzung des Gesamtkonzeptes zur Öffentlichkeitsarbeit zu empfehlen. Das Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit stellt die „Klammer“ dar, die den Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes einen Rahmen geben soll. Zunächst werden im Folgenden die Ziele der Öffentlichkeitsarbeit für Metzingen vorgestellt, gefolgt von Umsetzungsvorschlägen.

6.1 Ziele der Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit spielt eine wichtige Rolle bei der Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes KliM für Metzingen. Als Impulsgeber und Motivator nimmt die Stadt Metzingen eine Vorbildrolle ein. Nach dem Motto „Tue Gutes und berichte darüber“, kann eine zielgruppengerechte und umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit dafür sorgen, dass Bürger, Akteure und Unternehmen zum Thema Klimaschutz sensibilisiert werden. Dies bildet die nötige Grundlage, die Zielsetzung der Stadt zu verstetigen und die Klimaschutzmaßnahmen erfolgreich umzusetzen. Bereits bei der Konzepterstellung wurden die Metzinger Bürger über das Klimaschutzkonzept informiert und aktiv an der Maßnahmenfindung beteiligt (vgl. Kapitel 3 „Bürgerbeteiligungen“). Die zahlreichen Akteure gilt es im Zuge der Öffentlichkeitsarbeit auch bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes als Multiplikatoren einzubinden. Die Beteiligung der Bürgerschaft, Politik und der Verwaltungsebenen erfolgt im Dialog dieser Akteure. In diesem Kommunikationsprozess können relevante Themen, Ängste und Bedürfnisse angesprochen, diskutiert und Hemmnisse abgebaut werden. Die steigende Akzeptanz in der Bevölkerung wirkt sich positiv hinsichtlich der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen aus, sodass die Öffentlichkeitsarbeit als Hebel gesehen werden kann, der „den Klimaschutz vorantreibt“.

Als „Kümmerer“ und Umsetzer des Klimaschutzkonzeptes und insbesondere in der Umsetzung der Maßnahmen im Bereich „Öffentlichkeitsarbeit“ sowie des Controlling-Instruments wird ein „Klimaschutzmanager als Steuermann/-frau (Ü-4)“ empfohlen. Für eine Stelle zum Klimaschutzmanagement auf kommunaler Ebene kann die Fokussierung, je nach Bedarf der Stadt Metzingen, unterschiedlich sein, bspw. auf öffentliche Liegenschaften oder Öffentlichkeitsarbeit usw.

6.2 Umsetzung der Öffentlichkeitsarbeit

Bereits bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurden konkrete, auf die Stadt Metzingen abgestimmte Vorschläge zur Öffentlichkeitsarbeit als ein Maßnahmenvorschlag (Ü-1) erarbeitet und in den Maßnahmenkatalog eingebunden. Dies hebt die Rolle der Öffentlichkeitsarbeit als integrativer und begleitender Ansatz des Klimaschutzkonzeptes hervor. Technische Maßnahmen allein reichen nicht aus,

da die Umsetzung meist an fehlender Kommunikation und der Identifikation der Akteure mit den Maßnahmen scheitert. Daher wurden auch in den fünf Handlungsfeldern konkrete Maßnahmen für die Öffentlichkeitsarbeit bereits mit integriert.

6.2.1 Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz als Querschnittsaufgabe in der Verwaltung

Als Vorreiter in Sachen Klimaschutz ist eine klare Positionierung und Bekennung der Stadt zu ihren Klimaschutzzielen ratsam. Ein „Navigationsziel Klimaschutz (Ü-2)“ zu etablieren, bedeutet, die Klimaschutzziele im täglichen Handeln zu berücksichtigen. Eine klare Kommunikation der Zielsetzung ermöglicht die Evaluation zu erreichender Meilensteine und umgesetzter Maßnahmen. Darüber hinaus könnte eine Verankerung der Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutzkonzept als zentrales Thema in der Verwaltung der Stadt etabliert werden. Hier ist die aktive Integration der relevanten Fachbereiche unter Führung der Verwaltungsspitze von besonderer Bedeutung, um das Querschnittsthema Klimaschutz nachhaltig bearbeiten zu können. Die Interessen des Klimaschutzes könnten so offensiv von den Abteilungs-/ Fachbereichsleitern vertreten werden. Ein regelmäßiger Austausch zwischen Führungsebene und fachlicher Ebene über den Stand und das weitere Vorgehen ist hierbei empfehlenswert.

Um die Umsetzung in alle Abteilungen und Fachbereiche zu tragen, wird die Einstellung eine/s „Klimaschutzmanagers als Steuermann/-frau (Ü-4)“ empfohlen, um die Zuständigkeiten zum Thema Klimaschutz festzulegen und die Aktivitäten bei dieser Stelle zu bündeln. Die Aufgaben eines Klimaschutzmanagers sind vielseitig und bei bestimmten Aufgaben bietet sich eine interkommunale Zusammenarbeit als Lösung an. So könnte die Stadt Metzingen in Erwägung ziehen, ob ein Klimaschutzmanager in einem Gemeindeverbund beantragt werden soll. Dieser Ansatz bringt zwar Kostenvorteile mit sich, hat allerdings den Nachteil, dass eben auch die Arbeitskraft geteilt wird. Alternativ böte sich eine 75 %- oder 50 %-Stelle alleine für die Arbeiten in Metzingen an, die zu 65 % gefördert wird.

Die aktive Einbindung unterschiedlicher Zielgruppen bedarf einer zielgruppenorientierten Ansprache der Akteure vor Ort. Im Rahmen der Kommunikation erscheint es sinnvoll, die regionalen Unternehmen mit Anreizen und überzeugenden Wertsteigerungsaspekten zu überzeugen. Sofern Klimaschutzmaßnahmen von den Unternehmen als profitabel angesehen und Unternehmen langfristig daran beteiligt werden, werden sie aktiv zum Klimaschutz beitragen. Der Unternehmensstandort ist mit rentablen Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen gesichert. Durch eine Vernetzung können Informationen und Projekte mit den relevanten Akteuren ausgetauscht und Förderoptionen dargestellt werden. Die „Weiterbildung von Fachleuten und Gründung eines Runden Tisches als Austauschplattform (Ü-5)“ könnte durch den Klimaschutzmanager angestoßen werden, viele Akteure sind in diesem Bereich schon aktiv, langfristig könnte daraus ein „Selbstläufer“ werden, der der Stadt selbst nichts kostet.

Um klimaschützendes Verhalten zu initiieren und zu bewirken, müssen nicht nur Wissenslücken durch Informationsangebote, wie z. B. „Klimaschutz und Energiewende an Schulen (Ü-3)“, „Sanierungsoptionen (W-1)“ oder „Lokale Energieberatung (W-6)“, geschlossen werden. Vielmehr sind solche Maßnahmen wirkungsvoll, die unmittelbar das gewünschte Verhalten unterstützen und erleichtern. So können Aktionen wie „Heizungsumwälzpumpentauschaktion (G-07)“ und die „Einrichtung einer „Bannmeile“ vor Kindergärten und Schulen (M-4)“ wichtige Handlungsanstöße bieten. Sie bauen Hemmnisse und Vorbehalte ab.

Klimaschutz ist ein abstraktes Thema, das durch Instrumente wie die „Erstellung eines Abwärme- und Wärmekatasters (W-7)“ für die Bürger*innen begreifbar veranschaulicht und interessant gemacht werden kann. Beratungen anhand eines derartigen Katasters zeigen Potenziale und Handlungsbedarfe auf. Bei einer „Thermografie-Aktion (W-3)“ werden die Schwachstellen im eigenen Haus verdeutlicht, die oft mit gering investiven Maßnahmen zu beheben sind.

6.2.2 Organisation und Struktur der Öffentlichkeitsarbeit

Um das Thema Klimaschutz auf der organisatorischen und strukturellen Ebene zu verankern und zu kommunizieren, ist es empfehlenswert, das „Gesamtkonzept Öffentlichkeitsarbeit zum lokalen Klimaschutz (Ü-1)“ zu etablieren. Als übergeordnete Maßnahme beinhaltet das Konzept viele Einzelmaßnahmen, die zur Umsetzung der Maßnahmen im Klimaschutzkonzept begleitend wirken sollen und unter dem im Rahmen der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes entwickelten Klimaschutzslogan „METZINGEN WILL 2!“ und dem Logo geführt werden sollen (siehe Abbildung 26). Gerade wenn unterschiedliche Medien, wie z. B. regionale Zeitungen oder Pressestellen, für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden, kann durch das Logo und ein Corporate Design (CI) für Klimaschutz ein Wiedererkennungswert geschaffen werden. Die Einbindung der regionalen Presse sollte in Metzingen weiter ausgebaut werden.



Abbildung 21 Klimaschutzslogan und Logo für die Stadt Metzingen

Im Sinne „Tue Gutes und berichte darüber!“ ist hierbei die Öffentlichkeitsarbeit und Berichterstattung zu umgesetzten Maßnahmen von besonderer Bedeutung. Die Wahrnehmung der Bevölkerung und der regionalen Akteure zu den Klimaschutzaktivitäten kann durch eine kontinuierliche Kommunikation

gesteigert werden. Ziel ist es, die Klimaschutzbeiträge der einzelnen Maßnahmen zu verdeutlichen. Eine weitere Möglichkeit wäre es, an allen Standorten von umgesetzten Maßnahmen Hinweistafeln aufzustellen, die den Beitrag zum Klimaschutz darstellen.

Die Nutzung einer „Internetplattform Klimaschutz“ kann als Medium zur Kommunikation genutzt werden. Als ein kostengünstiges Medium für die Öffentlichkeitsarbeit mit großer Reichweite können auf der Internetseite, Informationen rund um die Klimaschutzaktivitäten und darüber hinaus veröffentlicht werden. Hierbei gilt es auf bestehende Strukturen aufzubauen und durch die Einbindung des Logos (siehe Abbildung 26) auf der Webseite können die Zusammenhänge zwischen Einzelmaßnahmen hergestellt werden.

7 Controlling und Monitoring Konzept

Das Controlling und Monitoring Konzept dient der Kontrolle der Zielerreichung der CO₂-Minderungsziele und der umgesetzten Maßnahmen im Klimaschutzkonzept. Controlling versteht sich als umfassendes Steuerungs- und Koordinationsinstrument zur zielgerichteten Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Monitoring ist ein wesentlicher Bestandteil des Controllings, in dem eine systematische und regelmäßige Erfolgsbilanzierung von Klimaschutzmaßnahmen erfolgt. Der Aufbau eines umfangreichen Controllings ist erst in einer späteren Phase der Umsetzung möglich, nachdem bereits mit der Umsetzung der Maßnahmen begonnen wurde.

In einem Controlling-Konzept werden die Rahmenbedingungen für die Erfassung/Auswertung der Verbräuche und CO₂-Emissionen und für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele entwickelt. Das Controlling und Monitoring Konzept bietet ein Instrument, um eine Verstetigungsstrategie zu entwickeln. Eine Verstetigungsstrategie beschreibt einen Prozess, der zu einer dauerhaften Existenz von etwas führt. Bisher beschränkt sich das Controlling der Stadt Metzingen auf das Energiemanagement der kommunalen Liegenschaften. Dies gilt es auch weiterhin fortzuführen. Jedoch ist die Ausweitung der Indikatoren zur Maßnahmen- und Zielkontrolle dort nicht integriert. Daher empfiehlt es sich im Rahmen der Verstetigungsstrategie ein Instrument einzurichten, um aktuelle Entwicklungen zu erkennen und daraus folgende Handlungsoptionen abschätzen zu können. Dafür bedarf es als langfristige Aufgabe im kommunalen Klimaschutz einer regelmäßigen Positionsbestimmung im Rahmen eines „Klimaschutzmanagers als Steuermann/-frau (Ü-4)“. Nur so kann gesichert werden, dass die bereitgestellten personellen und finanziellen Mittel auch effizient und effektiv für das gemeinsame Ziel Klimaschutz genutzt werden.

Monitoring-Parameter sind notwendig, um den Fortschritt bei den festgelegten Zielen zu überwachen. Mit Hilfe dieser Parameter soll überprüft werden können, ob ein ausreichender Fortschritt in Bezug auf die gesteckten Ziele erreicht wurde, oder ob Abweichungen festzustellen sind. Die Parameter dienen auch einer frühzeitigen Nachsteuerung, bei negativen Abweichungen. Im Rahmen des Konzeptes gilt es, sich auf messbare Parameter zu beschränken, die im Rahmen der ausgewählten Maßnahmen aussagekräftig sind und zudem einfach erfasst werden können (z. B. Zahlen zu Beratungen oder Fördermittelabrufen). Für das Maßnahmen-Monitoring sind in den Maßnahmensteckbriefen (vgl. Kapitel 5.2) entsprechende Indikatoren benannt, die erhoben und abgeglichen werden können. Entsprechende Auswertungen und Bewertungen helfen, über das weitere Vorgehen bei den einzelnen Maßnahmen entscheiden zu können.

Die Fortbeschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz stellt im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes einen wichtigen Bestandteil des Controllings dar. Die Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanz (vgl. Kapitel 2.3) erfolgte in einem Excel-Tool des IER der Universität Stuttgart. Darauf auf-

bauend wurde ein Tool entwickelt und an den Auftraggeber übergeben, das in einer Datenbank aktuelle Daten für jedes neue Jahr gespeichert werden und damit die Energie- und CO₂-Bilanz neu berechnet. Wesentliche Informationen dazu sind vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg, von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), den Stadtwerken Metzingen zu beziehen, ergänzt um Angaben aus dem Energiebericht der Stadt Metzingen (siehe auch Tabelle 10 und Tabelle 11).

Mit diesen beiden Bausteinen, dem Maßnahmen-Controlling über entsprechende Indikatoren und der Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz für Metzingen, ist die Stadt Metzingen gut gerüstet, den Fortschritt bei den Klimaschutzaktivitäten und die damit verbundenen Erfolge zu erfassen und zu dokumentieren. Eine darüber hinausgehende Aktivität, z. B. die Teilnahme am European Energy Award (eea), erscheint – zumindest derzeit – nicht zielführend.

Literaturverzeichnis

- [1] „Arbeitskreis für Energie und Klima,“ 28.09.2016. [Online]. Available: http://ake-metzungen.info/?page_id=36. [Zugriff am 28. September 2016].
- [2] A. Bunzel, C. Rösler, V. Völker, F. Wittkötter, N. Langel, N. Thoß, A. Wagner, F. Dünnbeil, B. Gugel, H. Hertle, F. Kutzer, A. Paar, S. Frisch, I. Kastenhuber, K. Weiß, C. Kuhn, M. Omi, S. Schubert, H. Unterpertinger, S. Bernard, I. Eberhardt, U. Janssen und V. Wesselowsky, „Klimaschutz in Kommunen - Praxisleitfaden,“ Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin, 2011.
- [3] T. Loga, B. Stein, N. Diefenbach und R. Born, „Deutsche Wohngebäudetypologie - Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden,“ Institut für Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt, 2015.
- [4] Fahl et al., „Integrierter Energie- und Klimaschutzkonzept für die Region Neckar-Alb,“ Stuttgart, 2012.
- [5] I. U. Stuttgart und H. f. F. Rottenburg, *Integriertes Klimaschutz- und Energiekonzept*, Rottenburg, 2010.
- [6] M. u. N. B.-W. Landesanstalt für Umwelt, „Potentialatlas Erneuerbaren Energien,“ LUBW, Karlsruhe, 2014.
- [7] M. Schlesinger, P. Hofer, A. Kemmler, A. Kirchner, S. Koziel, A. Ley, D. Lindenberger und C. Lutz, „Entwicklung der Energiemärkte - Energiereferenzprognose,“ Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Basel, Köln, Osnabrück, 2014.
- [8] „Statistisches Landesamt Baden Württemberg,“ Stuttgart, Zugriff am 01.06.2016.
- [9] T. Frank, „Abwasser-Wärmenutzung am Beispiel des Abwassersammlers Ermstal,“ Fakultät Versorgungs- und Umwelttechnik der Hochschule Esslingen, Esslingen, 2012.

Anhang

A-1 Annahmen Rechnung Umwälzpumpen

- 4927 Wohngebäude (Stat. Landesamt, 2014)
- 3147 Einfamilienhäuser, 999 Zweifamilienhäuser, 778 Mehrfamilienhäuser;
- Anzahl Pumpen: 4178 (in mind. 84,8 % der Wohngebäude sind Umwälzpumpen nötig, BDEW 2015)
- Anzahl veraltete/nicht regelbare Pumpen: 3342 (Schätzung, dass 20 % der heutigen Pumpen bereits auf dem Stand der Technik sind)
- Leistung der Pumpen hängt von Volumenstrom und Druck ab
- Annahme Leistung: 60 W in Ein- und Zweifamilienhäusern, 300 W in Mehrfamilienhäusern, damit ergibt sich eine Gesamtleistung von 327 kW_{el};
- Annahme Volllaststunden: 6000 h Betriebsdauer/Jahr

A-2 Annahmen Rechnung Abwasserwärmenutzung

Es wurden in der Potentialstudie zwei Standorte ausgewählt, die für eine Abwasserwärmenutzung in Frage kommen. Am Standort Outlet-City wurde mit Hilfe des Abwasser-Abflusses und -Temperatur eine Heizleistung von 215 kW und eine Kühlleistung von 207 kW berechnet. Damit wird eine Wärmemenge von 1290 MWh pro Jahr erzeugt, die zu einer Einsparung von 76 t CO₂/a gegenüber einer Erzeugung mit Erdgas führt. Hierbei wurde der Strombezug der Wärmepumpe berücksichtigt.

Für den Standort des Anbaus auf dem Gelände der Stadtwerke ergibt sich eine Heizleistung von 115 kW und eine Wärmemenge von 690 MWh pro Jahr, jedoch wegen des höheren relativen Strombezugs der Wärmepumpe nur eine Einsparung von 6 t CO₂/a. Die Wärmegestehungskosten betragen 6,3 ct/kWh für den ersten bzw. 7,4 ct/kWh für den zweiten Standort¹⁷.

Zusätzlich zum dargestellten Potenzial der beiden Standorte wurde in einer Potentialabschätzung des IER das technische Potential zur Wärmegewinnung aus dem Abwasser in gesamt Metzingen auf 5,74 GWh/a abgeschätzt. Darüber hinaus beträgt die potentiell verfügbare Kälteleistung wurde für die Monate Mai bis September 2,9 MW.

¹⁷ Rechnung IER

A-3 Beispielrechnungen mit Standorten aus der EE-Studie Metzingen (FRITZ)

Standort Verkaufsfläche Outlet-City: Durchmesser DN1000

- 300 Tage/Jahr mit >200 l/s Abfluss
- 10,5-16°C Temperatur des Abwassers
- Heizleistung 215 kW, Kühlleistung 207 kW, COP Wärmepumpe von 4
- Überschlagsrechnung nach Studie: 6000 Betriebsstunden/a (Leistung 215 kW, $\Delta T = 0,5$ K): 1290 MWh an Wärmeenergie
- Entspricht einer Einsparung von 76 t CO₂ gegenüber einer Erzeugung mit Erdgas (bei Annahme von Erdgas Emissionsfaktor 0,058 t CO₂/GJ = 0,209 t CO₂/MWh, Umweltbundesamt DEHST; einberechnet sind 322,5 MWh Strombezug mit Emissionsfaktor 0,6 t CO₂/MWh = 193,5 t CO₂)
- Wärmegestehungskosten: 6,3 ct/kWh

Standort Anbau Stadtwerke: Durchmesser DN1100

- 300 Tage/Jahr mit >200 l/s Abfluss
- 10,5-16°C Temperatur
- Heizleistung 115 kW, COP Wärmepumpe von 3
- Überschlagsrechnung nach Studie: 6000 Betriebsstunden/a (Leistung 115 kW, $\Delta T = -0,14$ K): 690 MWh an Wärmeenergie, entspricht einer Einsparung von ca. 6 t CO₂ gegenüber einer Erzeugung mit Erdgas

A-4 Annahmen Rechnung Erdwärmenutzung

Beispiel Neubau Einfamilienhaus

- Sonde mit 50-250 m Tiefe
- 60-80 W/m Wärmegewinnungsleistung
- Eine Tiefe von 140 m führt zu 10 kW_{th}
- Wärmepumpe mit einer Heizleistung für ein Einfamilienhaus von üblicherweise 10 kW (Potentialstudie Metzingen)
- COP Wärmepumpe 3,5
- Energieeinsatz Pumpe: bei 5000 h Betrieb in der Heizperiode, 50 MWh_{th} Wärme erzeugt
- 14,3 MWh_{el} Strom zum Betrieb der Wärmepumpe werden bezogen
- Vergleich zur Erzeugung der Wärme mit Erdgas (Annahme Emissionsfaktoren 0,209 t CO₂/MWh für Erdgas, 0,6 t CO₂/MWh für Strommix Deutschland konventionell), bei Nutzung von Ökostrom (Emissionsfaktor 0,03 t CO₂/MWh) für Einsatz der Wärmepumpe

Beispiel Mahlerareal:

- Gebäude mit 2400 m² Nutzfläche, 8 Sondenbohrungen mit 180 m Tiefe, Wärmepumpe mit 96 kW_{th}, zusätzlich PV-Anlage mit 35 kW
- Energieeinsatz Pumpe: 6000 Betriebsstunden, 576 MWh_{th} Wärme erzeugt, dafür Bezug von 164,6 MWh_{el}
- Ertrag PV: 1058 kWh/kW_{peak} (Region Metzingen, 2015), 37,0 MWh Stromertrag, damit Bilanz Wärmepumpe Bezug – Ertrag PV = 127,6 MWh_{el}
- Bezug von 127,6 MWh_{el} entspricht CO₂-Ausstoß von 76,6 t CO₂ (Strommix Deutschland, mit Ökostrom 4,0 t CO₂)

Beispiel aus Potentialstudie (IER):

- 4300 Wohngebäude + 250 Betriebsgebäude
- Jedes zehnte Gebäude ist nachrüstbar
- Entspricht 550 installierbare Erdwärmesonden mit jeweils 100 m Tiefe
- Bei 60 W/m und 2000 Volllaststunden ergibt sich ein Potential von 6.600 MWh/a nutzbare Erdwärme

A-5 Annahmen Rechnung Klärschlammvergasung

Tabelle 24 Daten Klärschlammvergasungsanlage in Balingen

Schlammengen		
Klärschlammlieferung (entwässert)	5.700	Mg/a mit TS 28 %
Klärschlamm (getrocknet)	1.885	Mg/a mit TS 85 %
Klärschlamm solar getrocknet)	420	Mg/a mit TS 80 %
Klärschlamm getrocknet gesamt	2.305	Mg/a
Schlackengranulat/Asche	~ 960	Mg/a
Heizwert Schlamm (ausgefault)	7.800	kJ/kg TS
Bandrockner und stationäre Wirbelschichtvergasung		
Durchsatzleistung:	≤ 350	kg/h
BHKW-Gesamtleistung	185	kW
6 Zylinder Magermischmotor	115 70	kW _{th} kW _{el}

- Bei 2305 t/a getrocknetem Klärschlamm kann die Vergasung mit 350 kg/h Durchsatz pro Jahr mehr als 6500 Stunden betrieben werden
- BHKW-Leistung von 185 kW (bei $P_{el} = 70$ kW und $P_{th} = 115$ kW)
- Annahme von 600 g/kWh als Emissionsfaktor, Umweltbundesamt geschätzt für 2014

A-6 Nicht vertieft ausgearbeitete Klimaschutzmaßnahmen

Tabelle 25 Bei der Bürgerveranstaltung im November 2015 mit diskutierte Vorschläge für Klimaschutzmaßnahmen in Metzingen

Übergreifende Maßnahmen
Oldies-Contest
Einführung eines Management-Tools Organisationsverbesserung, Evaluation & Controlling
Energie und Klimaschutz im Büro
Klimaschutzbeirat/Energieparlament als Leuchtturm
Wärme
Einführung eines Sanierungsmanagers
Gebäude- und Quartierskonzept
Energiemanagement städtischer Gebäude
Strom
Intelligente Stromnetze
Gewerbe- und Industrienetzwerk
Contracting-Modelle
„Autarke Fabrik“
Mobilität
Aktionstag „Energieeffiziente Mobilität“ in der Schule
„Grün Einreisen“ nach Metzingen
Tempo 30 in der Innenstadt
Stadtstraßen der Zukunft
Erneuerbare Energien
Wasserkraftnutzung
Solarer Leuchtturm
Biogasnutzung
Windenergienutzung

A-7 Endenergieverbrauch und CO₂-Emissionen 2012 in Metzingen

Tabelle 26 Endenergieverbrauch 2012 in Metzingen [MWh]

Energieträger	Kohlen	Nahwärme	Gase	Heizöl	Holz	Erneuerbare	Kraftstoffe	Strom	Gesamt	in %
Industrie	4.795		65.000	3.658				35.500	108.953	19,3%
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen		4.000	32.275	13.303				35.214	84.792	15,0%
Kommunale Liegenschaften			8.125	930	2.874	945		3.487	16.361	2,9%
Private Haushalte	489	12.600	80.900	46.414	6.787	3.995		35.389	186.574	33,1%
Verkehr			789			7.883	154.577	3.494	166.732	29,7%
Endenergieverbrauch insgesamt	5.284	16.600	187.089	64.305	9.661	12.823	154.577	113.084	563.423	100,0%
in %	0,9%	3,0%	33,2%	11,4%	1,7%	2,3%	27,4%	20,1%	100,0%	

Tabelle 27 CO₂-Emissionen 2012 in Metzingen nach Territorialbilanz [t CO₂]

Energieträger	Kohlen	Heizöl	Kraftstoffe	Gase	Erneuerbare	Nahwärme	Strom	Gesamt	in %	Pro-Kopf [t]
Industrie	1.623	974	0	13.091	0	0	18.192	33.881	21,3%	
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	0	3.544	0	6.500	0	896	18.046	28.986	18,2%	
Kommunale Liegenschaften	0	248	0	1.636	0	0	1.787	3.671	2,3%	
Private Haushalte	165	12.365	0	16.293	0	2.823	18.136	49.782	31,3%	
Verkehr	0	0	40.723	182	0	0	1.791	42.696	26,9%	
Territorialbilanz insgesamt	1.788	17.131	40.723	37.703	0	3.720	57.952	159.016	100,0%	7,2
in %	1,1%	10,8%	25,6%	23,7%	0,0%	2,3%	36,4%	100,0%		

A-8 Entwicklung der CO₂-Emissionen in Metzgingen in den Klimaschutzszenarien

Tabelle 28 CO₂-Emissionen für die Stützjahre für das Klima 2T Szenario in Tonnen

Jahr	2012	2015	2018	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
CO ₂ -Emissions-Limit in Tonnen	158.496	155.615	149.818	142.800	131.040	114.744	98.306	81.722	65.135	48.550

Tabelle 29 CO₂-Emissionen für die Stützjahre für das Klima 90% Szenario in Tonnen

Jahr	2012	2015	2018	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
CO ₂ -Emissions-Limit in Tonnen	158.496	147.571	136.646	125.720	111.153	92.945	74.736	56.528	38.319	20.110