Mühlhausen
...bei uns im Kraichgau

Integriertes Klimaschutzkonzept

Abschlussbericht

Oktober 2016

BFE Institut für Energie und Umwelt

MVV Regioplan

GEFÖRDERT DURCH:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

Erstellt im Auftrag der Gemeinde Mühlhausen durch

BFE Institut für Energie und Umwelt GmbH
In den Rotwiesen 20 • 69242 Mühlhausen
Tel. 06222 / 955-0
Internet www.bfe-institut.com

und

MVV Regioplan GmbH
Besselstraße 14/16
68219 Mannheim
Tel. 0621 / 87675-0
Fax 0621 / 87675-99
Mail info@mvv-regioplan.de
Internet www.mvv-regioplan.de

Projektbearbeitung:	Dipl.-Kfm. techn. Alexander Fucker, Dipl.-Ing. Annette Vossik, Dipl.-Geogr. Markus Prien
Projekt-Nr.:	15 ETS 966/01a

ermöglicht durch intensive Betreuung und freundliche Begleitung seitens

Dr. Brigitta Martens-Aly
Umweltbeauftragte
Gemeindeverwaltungsverband Rauenberg
Wieslocher Straße 21 • 69231 Rauenberg
Tel. 06222 / 61931
Fax 06222 / 61924

Jens Spanberger
Bürgermeister
Gemeinde Mühlhausen
Schulstraße 6 • 69242 Mühlhausen
Tel. 06222 / 6158-20
Fax 06222 / 6158-39

INHALTSVERZEICHNIS

1 Einführung und Aufgabenstellung 11

2 Allgemeine Rahmenbedingungen und Grundlagen 12
2.1 Das Untersuchungsgebiet Mühlhausen 12
2.1.1 Lage und Abgrenzung 12
2.1.2 Städtebauliche Struktur, Denkmalschutz und Sanierungsbedarf 13
2.2 Energiepolitische und rechtliche Grundlagen 17
2.2.1 Vorgaben der EU und gesetzliche Grundlagen auf Bundes- und Landesebene 17
2.2.2 Vorschriften auf Fachplanungsebene 21
2.2.3 Förderkulisse zum Klimaschutz 22
2.3 Übergeordnete Klimaschutzziele und planerische Vorgaben 26
2.3.1 Klimaschutzziele der EU und auf Bundes- und Landesebene 26
2.3.2 Regionales Energiekonzept Metropolregion Rhein-Neckar 27
2.3.3 Regionalplanung 28
2.3.4 Relevante lokale Konzepte und städtebauliche Entwicklungen 29

3 Ist-Analyse des kommunalen Klimaschutzes in Mühlhausen 31
3.1 Methodik und Datengrundlagen für die Energie- und THG-Bilanz 31
3.2 Energie- und Treibhausgasbilanz für Mühlhausen 34
3.3 Klimaschutzindikatoren für Mühlhausen 38
3.4 Aktivitätsprofil Mühlhausen: Schnellkonzept Klimaschutz 41

4 Controlling / Monitoring des Klimakurses in Mühlhausen 44
4.1 Grundsätzliches zum Klimaschutz-Controlling 44
4.2 Controlling- bzw. Monitoring-Konzept 46
4.2.1 Energie- und THG-Bilanz 46
4.2.2 Aktivitätsprofil Mühlhausen 46
4.2.3 Maßnahmencontrolling 47
4.2.4 Energiemanagement und –bericht für kommunale Liegenschaften 47

5 Potentialanalyse und Szenarien 2030 für Mühlhausen 48
5.1 Maßnahmenretrospektive und Potentiale nach Handlungsfeldern 48
5.1.1 Klimagerechtes Flächenmanagement 48
5.1.2 Klimafreundliche Mobilität 51
5.1.3 Kommunale Liegenschaften und Straßenbeleuchtung 54
5.1.4 Erneuerbare Energien und Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung 56
5.1.5 Private Haushalte 62
5.1.6 Industrie und Gewerbe / Handel / Dienstleistungen (GHD) 63
5.1.7 Verstetigung / Verwaltungsorganisation 64
5.1.8 Abwasser 65
5.1.9 Abfall 65
5.2 Szenarien für Mühlhausen 66
5.2.1 Annahmen für die Berechnung des TREND- bzw. KLIMA-Szenarios 2030 66
5.2.2 Trend- & Klimaszenarien 2030 für Mühlhausen 69

6 Maßnahmenkatalog 74

7 Kommunikationsstrategie und Akteursbeteiligung 75
7.1 Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit 75
7.2 Akteure und Multiplikatoren 79
7.3 Beteiligung und Zusammenarbeit mit Multiplikatoren 82
7.4 Durchgeführte ÖA-Maßnahmen 83
7.4.1 Energiekarawane 84
7.4.2 Einstiegsberatung zum Integrierten Klimaschutzkonzept 84
7.4.3 1. Verwaltungsworkshop 84
7.4.4 Beteiligung zum Maßnahmenkatalog 85
7.4.5 Klimaschutz-Radtour 86

8 Verstetigung des Klimaschutzes in der Verwaltung 88
8.1.1 Klimaschutzmanagement 88
8.1.2 Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen 90
8.1.3 Intrakommunale Zusammenarbeit 90

9 Fazit 91

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Lage der Gemeinde Mühlhausen im RNK 13
Abb. 2: Gebäudebestand nach Baualtersklassen und Nutzungsart im UG (absolut, Gebäudeanzahl) 16
Abb. 3: Steigerung der Energieeffizienz bei Gebäuden 19
Abb. 4: Abgrenzung des förmlich festgelegten Sanierungsgebietes „Ortsmitte II“ (2010) sowie deren Erweiterung im Osten (2015) 30
Abb. 5: Endenergiebilanz nach Energieverbrauchssektoren und -trägern für Mühlhausen in 2010 (absolut in MWh/a, relativ) 35
Abb. 6: THG-Bilanz nach Energieverbrauchssektoren und -trägern für Mühlhausen in 2010 (absolut in MWh/a, relativ) 36
Abb. 7: Endenergiebilanz nach Energieverbrauchssektoren und -trägern für Mühlhausen in 2013 (absolut in MWh/a, relativ) 37
Abb. 8: THG-Bilanz nach Energieverbrauchssektoren und -trägern für Mühlhausen in 2013 (absolut in MWh/a, relativ) 37
Abb. 9: Klimaschutzindikatoren für Mühlhausen 39
Abb. 10: Aktivitätsprofil der Gemeinde Mühlhausen im Klimaschutz (Stand: 9. Juni 2015) 42
Abb. 11: Möglichkeiten des Klimaschutz-Monitorings bzw. -Controlling in Kommunen 44
Abb. 12: PV-Potentiale auf Dachflächen in Mühlhausen 59
Abb. 13: TREND- und KLIMA-Szenario zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis 2030 in Mühlhausen nach Energieträgern in MWh/a 70
Abb. 14: TREND- und KLIMA-Szenario zur Entwicklung der THG-Emissionen bis 2030 in Mühlhausen nach Energieträgern in t CO_{2e}/a 71
Abb. 15: TREND- und KLIMA-Szenario zur Entwicklung von Endenergieverbrauch und THG-Emissionen im Strombereich bis 2030 in Mühlhausen nach Energieträgern 72
Abb. 16: TREND- und KLIMA-Szenario zur Entwicklung von Endenergieverbrauch und THG-Emissionen im Verkehrsbereich bis 2030 in Mühlhausen nach Verkehrsmittel 73
Abb. 17: Aufgaben des Konzepts zur Öffentlichkeitsbeteiligung 76
Abb. 18: Überblick über kommunikative Instrumente 78
Abb. 19: Bausteine und Elemente der Verstetigung des kommunalen Klimaschutzes 88

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Merkmale vorherrschender Siedlungstypen in Mühlhausen 15
Tabelle 2: Spezifische Energiekennwerte nach Baualtersklassen 17
Tabelle 3: KfW-Förderprogramme für Kommunen (Gemeinden, Städte, Landkreise, Zweckverbände, Eigenbetriebe) 23
Tabelle 4: KfW-Förderprogramme für kommunale Unternehmen (rechtlich eigenständige Gesellschaften mit mehrheitlich kommunalem Hintergrund) 24
Tabelle 5: Förderschwerpunkte und –quoten der Kommunalrichtlinie im Überblick 25
Tabelle 6: Übersicht übergeordneter Klimaschutzziele 28
Tabelle 7: Bewertung der Datengüte der Endergebnisse in Prozent 34
Tabelle 8: Datengüte der Bilanzierung in Mühlhausen 34
Tabelle 9: Modal Split bzw. Personenmobilität im Umlandkreis 52
Tabelle 10: Vor- und Nachteile von Wärmenetzen 61

ANLAGENVERZEICHNIS

I. Bau- und Kunstdenkmale in Mühlhausen (Kartenauszüge des Landesamtes für Denkmalpflege

II. Grund-, Struktur-, Energie- und THG-Datenbasis (für Tool "BICO2 BW")

III. Technisch-wirtschaftlich-ökologische Untersuchung zum Einsatz von Blockheizkraftwerken (BHKWs) in Rathaus und Kraichgauschule Mühlhausen

IV. Organigramme des GVV Rauenberg und der Gemeinde Mühlhausen

V. Maßnahmenkatalog und Zeitplan

VI. Protokoll des 1. Verwaltungsworkshops

VII. Teilnehmerliste zum Gewerbeworkshop

Weitere Anlagen befinden sich auf der beiliegenden Daten-CD-Rom:

- Herstellerangebote für BHKWs als Anhang zu Anlage III
- $BICO_2$ BW – Bilanzierungstool inkl. Gebrauchsanweisung und Schulungsunterlagen
- Klimaschutzteilkonzept „Mobilitätskonzept Radverkehr“, Rhein-Neckar-Kreis, Stadt Mannheim, Stadt Heidelberg, inkl. Maßnahmenauszüge für Mühlhausen
- Klimaschutzteilkonzept und Maßnahmenkatalog für 12 Immobilien der Gemeinde Mühlhausen inkl. Anlagen und Verbrauchsdaten
- Wärmekataster für die Gemeinde Mühlhausen inkl. GoogleEarth-Anwendung
- Denkmalschutzliste für die Gemeinden Mühlhausen, Rettigheim und Tairnbach
- Abschlussbericht „Einstiegsberatung zum Klimaschutz“ in Mühlhausen
- Energiemonitor 2016 des Netzbetreibers für Mühlhausen
- Ergebnispräsentation (PowerPoint) des Klimaschutzkonzeptes, Gemeinderatsklausur am 15.10.2016
- Mitgliedsliste der Klimaschutz-AG
- Kurzgutachten Energie- und Treibhausgasbilanz für Mühlhausen, KliBA / IFEU (2013)

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a	Jahr
Abb.	Abbildung
AG	Arbeitsgruppe
B-Plan	Bebauungsplan
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BFE	BFE – Insitut für Energie und Umwelt GmbH
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BW	Baden-Württemberg
CO_{2e}	CO_2-Äquivalente
Difu	Deutsches Institut für Urbanistik
DRK	Deutsches Rotes Kreuz
EE	Erneuerbare Energien
eea	European Energy Award
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
el	elektrisch
EnEV	Energieeinsparverordnung
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EW	Einwohner
EWärmeG BW	Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GVV	Gemeindeverwaltungsverband
ha	Hektar
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
KEA	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH
KEFF	Kompetenzstelle Energieeffizienz Rhein-Neckar
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau – Förderbank des Bundes
Kfz	Kraftfahrzeug
KKS	Kommunaler Klimaschutz
KliBA	Klimaschutz- und Energie-Beratungsagentur Heidelberg-Rhein-Neckar-Kreis gGmbH
km²	Quadratkilometer
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kW_p	Kilowatt peak

kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
L-Bank	Landeskreditbank Baden-Württemberg – Förderbank
LED	Leuchtdiode
LKW	Lastkraftwagen
LNfz	Leichte Nutzfahrzeuge / Lieferwagen (< 3,5 t)
LUBW	Landesamtes für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
m	Meter
m²	Quadratmeter
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MRN	Metropolregion Rhein-Neckar
MWh	Megawattstunde
ÖA	Öffentlichkeitsarbeit
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
PtJ	Projektträger Jülich
PV	Photovoltaik
RNK	Rhein-Neckar-Kreis
ROG	Raumordnungsgesetz
ST	Siedlungstyp
SWEG	Südwestdeutsche Verkehrs-Aktiengesellschaft
th	thermisch
THG	Treibhausgas(e)
TREMOD	Transport Emission Model
VRN	Verkehrsverbund Rhein-Neckar

1 Einführung und Aufgabenstellung

Die Energiewende ist nicht nur eine längst überfällige Maßnahme zur Neuausrichtung einer konsumorientierten Gesellschaft, die das Ressourcenerbe kommender Generationen allzu oft mit gleichmütiger Gelassenheit aufzehrt, sondern vor allem eine klimapolitische Notwendigkeit. Die völkerrechtlich verbindliche Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen von 1992 wurde mittlerweile von 195 Staaten - also nahezu von allen Staaten der Erde – unterzeichnet. Mit der Klimarahmenkonvention und dem in 2015 verhandelten Übereinkommen von Paris als Folgevereinbarung für das Kyoto-Protokolls soll eine gefährliche Störung unseres Klimasystems, das mit sehr hohen Risiken für die menschliche Gesundheit und eine nachhaltige Gesellschaftsentwicklung verbunden wäre, verhindert werden. Zu diesem Zweck werden auf allen politischen Ebenen innerhalb Europas Anstrengungen unternommen um die vereinbarten Zielvorgaben zu Energie- und Treibhausgasreduktionen umzusetzen. In Deutschland sollen die bundesweiten Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 um 80 – 95 % gegenüber 1990 reduziert werden. Eine Mammutaufgabe, obwohl sich Deutschland bereits seit den 1980er Jahren mit dem Übergang zu einer nachhaltigen Energieversorgung beschäftigt und damit zu den weltweiten Vorreitern gehört. Ursachen hierfür sind in erster Linie der Klimawandel, aber u. a. auch die Abhängigkeit von Energieimporten, die Anti-Atomkraft-Bewegung sowie die Weltmarktchancen für Technologieinnovationen und die sogenannte Green Economy. Die „German Energiewende“ ist längst auch international zum feststehenden Begriff gereift. In der öffentlichen Wahrnehmung wird die Energiewende jedoch häufig noch mit der Umstellung der Stromversorgung auf erneuerbare Energien gleichgesetzt und damit wesentliche Einspar- und Effizienzpotentiale, die sich durch eine unweigerliche Wärme- und Verkehrswende ergeben, vernachlässigt.

Ein Integriertes Klimaschutzkonzept - ob auf Landes-, Region-, Kreis- oder Gemeindeebene - umfasst alle klimarelevanten Bereiche und dient als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für zukünftige Klimaschutzaktivitäten. Mit ihm soll der Klimaschutz als Querschnittsaufgabe nachhaltig in der öffentlichen Verwaltung verankert werden. Der Rhein-Neckar-Kreis will die kreisweiten Treibhausgasemissionen in Kooperation mit den seinen Kommunen bis zum Jahr 2030 um 30 % reduzieren. Die Kommunen sind dabei die entscheidenden Orte der Umsetzung für diesen langfristigen Planungshorizont. Der Gemeinderat und die Gemeindeverwaltung stellen sich der Verantwortung den Klimaschutz übergeordnet in und für Mühlhausen zu intensivieren und zu diesem Zweck die handelnden Personen vor Ort einzubinden. Um dieser Herausforderung gerecht zu werden, ging dem vorliegenden Integrierten Klimaschutzkonzept für Mühlhausen bereits ein grundlegendes Bürgerbeteiligungsverfahren voraus, in der eine Klimaschutz-AG als wichtiger Multiplikator begründet wurde.

2 Allgemeine Rahmenbedingungen und Grundlagen

2.1 Das Untersuchungsgebiet Mühlhausen

2.1.1 Lage und Abgrenzung

Die Kommune Mühlhausen mit ihren Ortsteilen Rettigheim im Westen und Tairnbach im Osten hatte im Jahr 2010 insgesamt 8.245 Einwohner (EW) mit wachsender Tendenz. Bis 2014 ist die Bevölkerung Mühlhausens bereits um 2,2 % auf 8.426 EW[1] angestiegen. Die statistische Prognose geht 8.753 EW bis 2020, 8.826 EW bis 2025 und 8.846 EW bis zum Jahr 2030 aus.[2]

Mühlhausen liegt im Nordwesten des Bundeslandes Baden-Württemberg (BW) im Rhein-Neckar-Kreis (RNK) und gehört zum Gemeindeverwaltungsverband (GVV) Rauenberg, der ein Kleinzentrum an der Grenze des verdichteten Kernraums der Europäischen Metropolregion Rhein-Neckar bildet. Der GVV Rauenberg besteht aus der Stadt Rauenberg sowie der Gemeinden Malsch und Mühlhausen.

Naturräumlich gehört Mühlhausen zum Kraichgau. Die Gemarkung ist trotz der dynamischen Siedlungsentwicklung noch weitgehend landwirtschaftlich geprägt. Der Waldanteil beträgt ca. 30%.

Das Untersuchungsgebiet für die Konzepterstellung entspricht der Gemarkungsgrenze der Gemeinde Mühlhausen (vgl. Abb. 1) und erstreckt sich über eine Fläche von ca. 15,31 km².

[1] vgl. Statistik BW (2016a)
[2] vgl. Statistik BW (2016b)

Abb. 1: Lage der Gemeinde Mühlhausen im RNK
(Darstellung: Regioplan, Kartengrundlage: Rhein-Neckar-Kreis)

2.1.2 Städtebauliche Struktur, Denkmalschutz und Sanierungsbedarf

- *Siedlungs- und Gebäudetypologien*

Für eine vereinfachte Analyse einer größeren Gesamtheit von Gebäuden hinsichtlich typischer Energiekennwerte und möglicher Einsparpotentiale können systematische Gebäude- und Siedlungstypologien[3] herangezogen werden. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird die Siedlungstypologie der Forschungsinitiative „Energieeffiziente Stadt“ (EnEff:Stadt) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) zur Charakterisierung angewendet.[4] Im Ergebnis gleicht Mühlhausen städtebaulich seinen Ortsteilen Rettigheim und Tairnbach. Die ländlich geprägte Struktur geht aus von einem ländlichen Dorfkern (Siedlungstyp (ST) 3b). In Mühlhausen liegt dieser im Kreuzungsbereich von Hauptstraße, Dielheimer Straße und Schulstraße mit dem Rat- und Bürgerhaus sowie der Kirche und der Gebäude der katholischen Kir-

[3] Die Typologisierung von Siedlungsformen hat das Ziel, die vielfältigen baulichen und strukturellen Ausprägungen eines Siedlungsgebietes anschaulich und quantifizierbar, und damit vergleichbar zu machen (vgl. hierzu Erhorn-Kluttig (2011), S. 31 ff.)

[4] Die Typologie unterscheidet 16 Siedlungstypen nach städtebaulichen und gebäudespezifischen Kriterien wie z. B. Bauweise, Gebäudenutzung, Gebäudetyp. Bezüglich der Merkmale und Energiekennwerte auf Gebäudeebene greift die Siedlungstypologie wiederum auf die vom Institut Wohnen und Umwelt (IWU) entwickelte Deutsche Gebäudetypologie zurück. (vgl. Erhorn-Kluttig (2011), S. 36 ff.).

chengemeinde St. Cäcilia. In Rettigheim verläuft der Ortskern von der Kreuzung Rotenberger / Östringer Straße entlang der Schlaufe der Malscher Straße mit den Gebäuden der katholischen St. Nikolaus-Gemeinde. Der Zentrumsbereich in Tairnbach befindet sich am Schloss vor dem die Sternweilerstraße, die Kirch- bzw. Eschelbacher Straße kreuzt und in dessen Umgebung sich die Gebäude der evangelischen Kirchengemeinde Mühlhausen-Tairnbach stehen. Vorherrschend sind die um die Zentrumsbereiche entwickelten Einfamilien- und Doppelhäusersiedlungen (ST 2), die sich teilweise mit lockerer offener Bebauung (ST 1) abwechseln. Darüber hinaus sind Freiflächen, also (noch) unbebautes Gebiet sowie Sondergebiete wie bspw. die Gelände der Kraichgauschule in Mühlhausen bzw. der Grundschule in Rettigheim, die Ansiedlung der Landschaftsgärtnerei in Tairnbach oder der Kunststoffspritzgießerei in Rettigheim sowie der Gewerbegebiete „In den Rotwiesen“ und „Ruhberg“ in Mühlhausen vorzufinden. Insgesamt sind in Mühlhausen 14 Hektar Gewerbefläche ausgewiesen, was knapp einem Prozent der Gemarkungsfläche entspricht.

Die wesentlichen Merkmale sowie siedlungsspezifische und energetische Kenngrößen der Siedlungstypen für den Wohngebäudebereich im Quartier sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Mit Hilfe der Siedlungstypologie lässt sich u. a. leicht erkennen, welche Teilbereiche grundsätzlich von hoher Wärmeverbrauchsdichte geprägt sind, so dass die potenzielle Wärmeversorgungsaufgabe einen ökonomisch rentablen Betrieb von Wärmenetzen grundsätzlich gewährleisten würde. Die Typologisierung ließe grundsätzlich auch eine weiterführende Beschreibung der energetischen Ausgangssituation auf Basis von Kennwerten, wie z. B. der mittleren Wärmeverbrauchsdichte zu. Für Mühlhausen und seine Ortsteile kann jedoch auf deutlich präzisere, gebäudebezogene Verbrauchsdaten aus dem Wärmekataster (siehe beigefügte CD-ROM) sowie auf die Mühlhäuser Energie- und THG-Bilanz des RNK zurückgegriffen werden, so dass auf eine überschlägige Wärmebedarfsermittlung mittels der Typologie verzichtet werden kann.

Tabelle 1: Merkmale vorherrschender Siedlungstypen in Mühlhausen
(Darstellung: Regioplan, nach EnEff:Stadt, vgl. Erhorn-Kluttig (2011), S. 37 ff.)

Merkmale	Siedlungstyp		
	ST 1 – Lockere offene Bebauung	**ST 2 – Einfamilien- und Doppelhäusersiedlung**	**ST 3b – Ländlicher Dorfkern**
Bauweise	Lockere offene unregelmäßige Bebauung	Offene regelmäßige Bebauung	größtenteils geschlossene, sehr dichte Bebauung
Bebauungsweise	Überwiegend freistehende Einzelgbäude, vereinzelt einseitig angebaut	Freistehende bzw. einseitig angebaute Einzelgebäude	aneinandergebaute Einzelhäuser
Gebäudenutzung	i. d. R. reine Wohnnutzung, im ländlichen Raum eventuell mit landwirtschaftlichen Produktionsstätten verbunden	Überwiegend reine Wohnnutzung, teilweise Ansiedlung von Einzelhandel und Büronutzung	Überwiegend Wohnnutzung mit teilweisen Verkaufsstätten für den öffentlichen Bedarf
Gebäudetypen	Ein- und Zweifamilienhäuser, teilweise kleine Mehrfamilienhäuser	Ein- und Zweifamilienhäuser, teilweise Mehrfamilienhäuser, vereinzelt gewerbliche Nichtwohngebäude	Ein- und Zweifamilienhäuser mit teilweise gewerblicher Nutzung, event. kleine Mehrfamilienhäuser
Geschosszahl	1 - 2 (max. 3)	1,5 – 2,5	2 - 3 (max. 5)
Ø beheizte Nutzfläche [m²]	100 - 400	60 – 200	100 - 1.500
Wohneinheiten / Gebäude	1 – 2	1 – 2	1 - 10 (max. 20)
Baualter	ab 1918	ab 1918	ab 1918
Gebäude / km²	766	1.257	1.555
mittl. Wärmehöchstlast [MW / km²]	11,5	19,2	21,0
mittl. Wärmeverbrauchsdichte [GWh / km²a]	25,5	45,6	52,5

- *Denkmalschutz und baukulturell erhaltenswerter Gebäudebestand*

In Mühlhausen sind insgesamt 48 unbewegliche Bau- und Kunstdenkmale in das Denkmalverzeichnis des Landesamts für Denkmalpflege eingetragen,, die nach § 1 i. V. m. § 2 und § 6 DSchG BW geschützt sind. Während es sich bei 21 um Kleindenkmäler oder Bauteile handelt, sind 27 bauliche Anlagen bzw. Gebäude (Mühlhausen: 14, Rettigheim: 9, Tairnbach: 4). Darunter fallen mehrere Wohn- und (ehemalige) Gasthäuser sowie viele der öffentlichen Bauwerke, wie die katholischen Pfarrkirchen in Mühlhausen und Rettigheim, die St. Bernhardushalle, das Mühlhäuser Rathaus oder das Schloss Tairnbach.

Gemäß § 8 Abs. 1 DSchG BW darf ein Kulturdenkmal nur mit Genehmigung der Denkmalschutzbehörde in seinem äußeren Erscheinungsbild beeinträchtigt oder beseitigt werden. Für eine Außenwanddämmung oder Fenstersanierung ist daher ein Antrag zur denkmalschutzrechtlichen Genehmigung bei der unteren Denkmalschutzbehörde zu stellen, die dann im Einzelfall über die Zulässigkeit entscheidet. Die Energieeinsparverordnung (EnEV) berücksichtigt in § 24 für solche Fälle eine Ausnahmeregelung bezüglich der energetischen Mindestanforderungen.

Daneben bestehen auch Gebäude, die aufgrund ihrer Bauart die baukulturelle Entwicklung der Gemeinde widerspiegeln und daher als ortstypisch und erhaltenswert eingestuft werden können. Darunter fallen Gebäude wie beispielsweise Häuser aus der Gründerzeit oder der Bauphase zwischen dem Ersten und Zweiten Weltkrieg. Die denkmalgeschützten Gebäude und

Einrichtungen sind, gegliedert nach Ortsteilen, in Anlage I dargestellt. Die Liste der Mühlhäuser Kulturdenkmale des baden-württembergischen Landesamts für Denkmalpflege befindet sich auf beigefügter CD-ROM.

- *Gebäudenutzung und Baualtersklassen*

Seit 2015 liegt für den RNK einen Wärmeatlas vor. Dieser erfasst auf Basis eines digitalen Gebäudemodells die Nutzungsart (79 Typen) und die Klassifizierung (beheizt/ nicht beheizt) von Gebäuden.[5] Der Auszug für die Gemeinde Mühlhausen wurde für das Integrierte Klimaschutzkonzept zur Verfügung gestellt. Die Nutzungsarten lassen sich in vier Sektoren (private Haushalte; Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD); Industrie; öffentlicher Sektor) zusammenfassen. Im Untersuchungsgebiet befinden sich 2.584 Gebäude, die für ihre vorgesehene Nutzung Wärmeenergie bzw. Strom benötigen und damit für eine energetische Betrachtung relevant sind. Die Verteilung dieses Gebäudebestands auf die einzelnen Sektoren ist in Abb. 2 dargestellt.

Die Verteilung der Baualtersklassen (vgl. Abb. 2) stammt aus dem Abschlussbericht zum Wärmekataster[6] und zeigt, dass nahezu 60 % des Gebäudebestandes vor Inkrafttreten der zweiten Wärmeschutzverordnung (1. Januar 1984) errichtet wurde. Allein hieraus lässt sich bereits ein hohes Sanierungspotential ableiten.

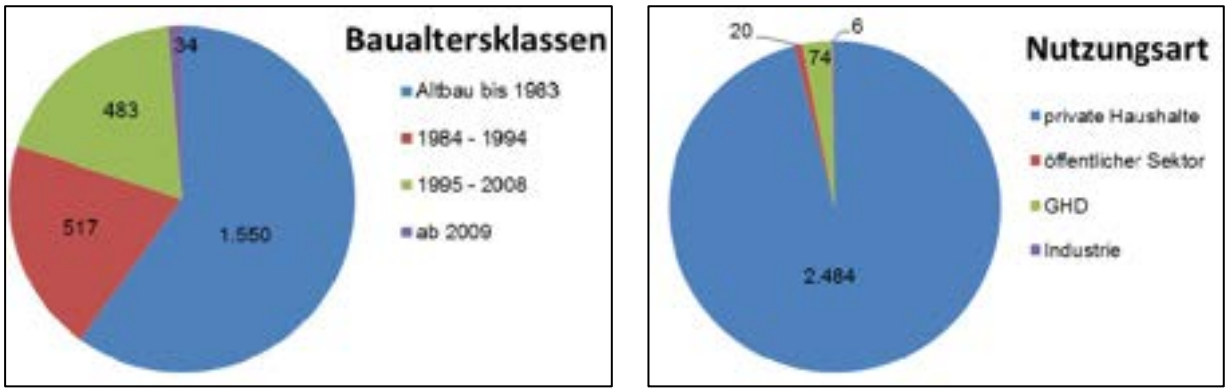


Abb. 2: Gebäudebestand nach Baualtersklassen und Nutzungsart im UG (absolut, Gebäudeanzahl) (Darstellung: Regioplan, Quelle: RNK (2015a))

- *Sanierungsbedarf*

Anlehnend an die vorherrschenden Baualtersklassen sind im Abschlussbericht zum Wärmekataster korrespondierende spezifische Nutzenergiewerte für Heizung und Warmwasser in kWh/m²a dargestellt. Hieran kann auch die steigende Entwicklung der Gebäudeenergieeffizienz in Abhängigkeit des Baujahres abgelesen werden (vgl. a. Abb. 3).[7] Durch Übertragungs- und Umwandlungsverluste ist die Nutzenergie geringer als die am Übergabepunkt gemessene Endenergie, die für die Bilanzierung jedoch entscheidend ist. Aus diesem Grund wurden passende

[5] vgl. RNK (2015a), S. 1 f.;
[6] vgl. RNK (2015a), Anlage 3; siehe beigefügte CD-ROM

Erzeugeraufwandszahlen (= Verhältnis von End- zu Nutzenergie bzw. Kehrwert des Jahresnutzungsgrades) über unterschiedliche Heizungsanlagen (Konstant-, Niedertemperatur- und Brennwertkessel) und Gebäudegrößen ermittelt, mit denen spezifische Endenergieverbrauchswerte berechnet werden konnten. Da Neubauten ab 2009 entsprechend der EnEV ausgeführt wurden und häufig mit Wärmepumpen ausgestattet sind, wurde für diese Gebäude der Mittelwert für Wärmepumpen (Außenluft (mit / ohne Heizstab), Erdreich, Grundwasser) veranschlagt.[8]

Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle dargestellt und in Zusammenhang mit Abb. 2 zu sehen. Sie geben ein Gefühl für das enorme Potential, das in der energetischen Gebäudesanierung schlummert und bilden außerdem die Grundlage für die Annahme von Sanierungsszenarien (vgl. Kap. 5.2.1, Stichpunkt „Wärme“).

Tabelle 2: Spezifische Energiekennwerte nach Baualtersklassen

Baualtersklassen	spez. Nutzenergieverbrauch [kWh/m²a]	Erzeugeraufwandszahl	spez. Endenergieverbrauch [kWh/m²a]
Altbau bis 1983	133	1,20	160
1984 - 1994	118	1,16	137
1995 - 2008	78	1,13	88
ab 2009	57	0,35	20

2.2 Energiepolitische und rechtliche Grundlagen

Das folgende Kapitel fasst die wichtigsten Vorgaben und Gesetze sowie die öffentlichen Förderprogramme zur Energieeinsparung und Energieeffizienz zusammen.

2.2.1 Vorgaben der EU und gesetzliche Grundlagen auf Bundes- und Landesebene

Im Januar 2003 trat die EU-Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden[9] (EU-Gebäuderichtlinie, EPBD) in Kraft. Sie hatte das Ziel, im gesamten europäischen Gebäudesektor die Energieeffizienz deutlich zu erhöhen. Die Kernelemente der Richtlinie, die von den Mitgliedsstaaten in nationales Recht umzusetzen waren, stellten die Verpflichtung zur Ausstellung von Energieausweisen für Gebäude (neue und bestehende Gebäude), die Festlegung von nationalen Mindeststandards (Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) oder Regelungen zur regelmäßigen Inspektion von Heizkesseln und Klimaanlagen dar. Im Mai 2010 verabschiedeten das europäische Parlament und der Rat der EU eine umfassende Novellierung der Richtlinie (2010/31/EU). Neben verschärfteren Mindestanforderungen und -standards gibt die Richtlinie u. a. die Pflicht vor, dass alle Neubauten in der EU ab 2021 nahezu auf dem Niveau von Nullenergiehäusern gebaut werden müssen (für Neubauten der

[7] vgl. RNK (2015a), S. 5
[8] vgl. IWU (2005), Teil III, S. 33
[9] Energy Performance of Buildings Directive (EPBD).

öffentlichen Hand ab 2019).

Folgende, in den vergangenen Jahren beschlossene bzw. novellierte Gesetze und Verordnungen setzen die Vorgaben der EU um und sind für die Kommunen und Akteure relevant:

- *Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinsparungsgesetz - EnEG)* trat 1976 in Kraft und wurde zuletzt im Juli 2014 geändert. Das Gesetz dient der Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie (2002/91/EG) und schreibt insbesondere den Einsatz von energiesparendem Wärmeschutz bei zu errichtenden Gebäuden sowie energieeinsparender Anlagentechnik bei deren Einbau und Betrieb vor. Ferner ermächtigt es die Bundesregierung zum Erlass von Verordnungen, wie z. B.
- der *Energieeinsparverordnung*[10] *(EnEV)*. Die EnEV gilt für Wohngebäude (Neubauten und Bestand) und Nichtwohngebäude (Bürogebäude und bestimmte Betriebsgebäude) und setzt insbesondere den gesetzlichen Rahmen hinsichtlich des Wärmebedarfs von Gebäuden. Im Kern formuliert die EnEV Standardanforderungen zum Energieverbrauch von Gebäuden und schreibt die Ausstellung von Energieausweisen vor.[11] Die EnEV 2013 (Änderungen traten überwiegend am 1. Mai 2014 in Kraft, weshalb auch als EnEV 2014 bezeichnet) sieht im Wesentlichen folgende Änderungen vor:
  - Verschärfung der Anforderungen an den Primärenergiebedarf von Neubauten um 25 % ab 1. Januar 2016 (§ 3 (1)); keine Verschärfung bei Änderung, Erweiterung und Ausbau von Bestandsgebäuden (§ 9 (1))
  - Betriebsverbot für Gas- und Ölkessel, die vor 1. Januar 1985 eingebaut bzw. aufgestellt wurden oder älter als 30 Jahre sind, Ausnahmen z. B. für Niedertemperatur- und Brennwertkessel (§ 10 (1)); Vollzugsprüfung durch bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegermeister (§ 26b (2))
  - Einführung eines bundesweiten Stichprobenkontrollsystems für Energieausweise und Inspektionsberichte über Klimaanlagen (§ 26d)
  - Vereinfachtes Nachweisverfahren für ungekühlte Wohngebäude, sofern diese baulich und technisch den definierten Standard-Ausstattungen entsprechen (§ 3 (5))
  - Energieausweise müssen bei Verkauf, Vermietung, Verpachtung oder Leasing vorgelegt werden (§ 16 (2)). Die Aushangpflicht wird auf viel besuchte privatwirtschaftliche Gebäude (z. B. Banken, Kinos, usw.) ausgeweitert (§ 16 (4)). In kommerziellen Immobilienanzeigen sind Pflichtangaben erforderlich: Ausweisart, Endenergieverbrauch oder –bedarf, Energieträger der Heizung sowie bei Wohngebäuden das Baujahr und die Ener-

[10] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV). Die EnEV löste mit Wirkung zum 01.02.2002 die Wärmeschutzverordnung (WSchV) und die Heizungsanlagen-Verordnung (HeizAnlV) ab und fasste sie zusammen. Die letzte Änderung ist am 1. Mai 2014 in Kraft getreten (EnEV 2014).

[11] Anforderungen an Neubauvorhaben werden über Höchstwerte des Jahresprimärenergiebedarfs eines Referenzgebäudes mit gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung definiert, welches nach festgelegten Vorgaben an Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile und Transmissionswärmeverluste des Gebäudetyps auszuführen ist.

gieeffizienzklasse (§ 16a).

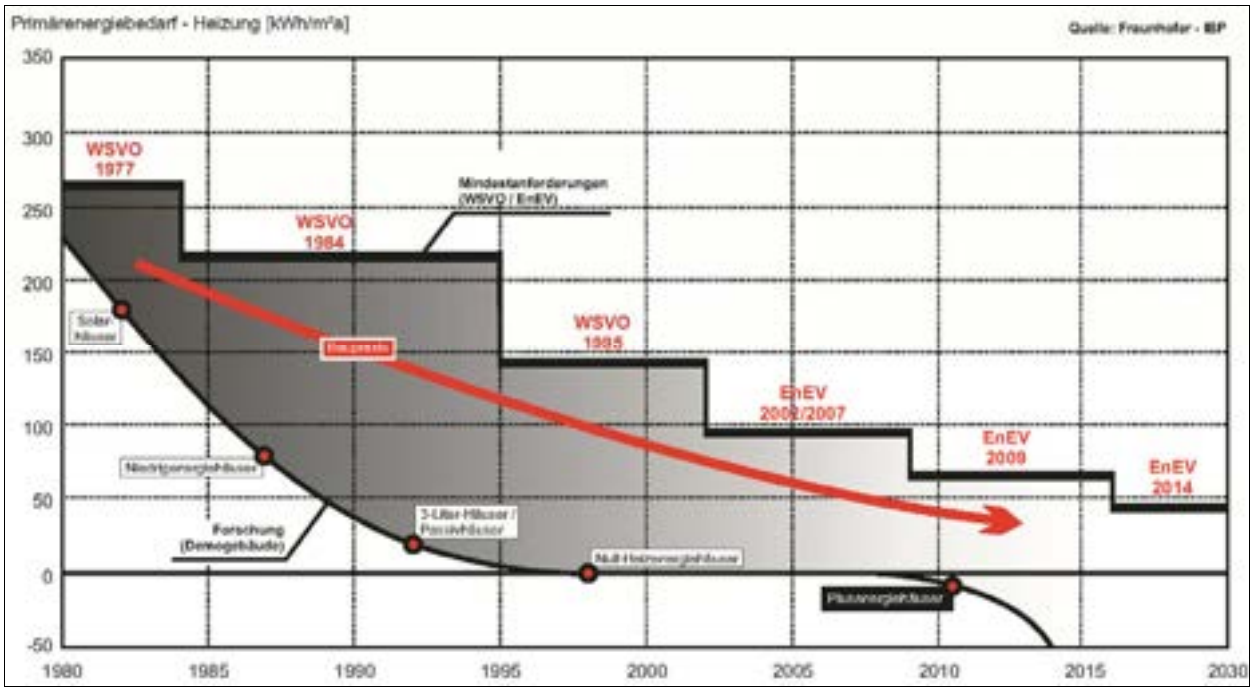


Abb. 3: Steigerung der Energieeffizienz bei Gebäuden
(Quelle: www.ibp.fraunhofer.de/de/Kompetenzen/waermetechnik/themenschwerpunkte.html)

- *Erneuerbare-Energien-Gesetz*[12] *(EEG)* regelt u. a. die Einspeisung und deren Vergütung von Strom aus erneuerbaren Quellen ins Stromnetz. Im Jahr 2014 wurde das EEG umfassend reformiert. Die Neufassung trat am 1. August 2014 in Kraft. Im Hinblick auf die Eignung für städtische Quartiere, werden die wichtigsten Änderungen mit Fokus auf die Nutzung von Solarenergie durch Photovoltaik (PV), dargestellt:
  - Strommarktintegration (§ 20 i. V. m. §§ 34f.):
    Die Betreiber von neuen, größeren EE-Anlagen müssen ihren Strom selbst oder über ein Direktvermarktungsunternehmen vermarkten. Die sogenannte verpflichtende Direktvermarktung wird stufenweise eingeführt:
    - seit 1. August 2014: alle Neuanlagen ab einer Leistung über 500 kW,
    - ab 1. Januar 2016: alle Neuanlagen ab einer Leistung über 100 kW.

    Staatlich festgelegte Einspeisevergütungen gibt es nur noch für Kleinanlagen unter diesen Schwellenwerten (§ 37) oder mit einem Abschlag von 20 % für eine vorübergehend nicht mögliche Direktvermarktung in Ausnahmefällen (§ 38).
- Stufenweise Senkung der Einspeisevergütung (§ 51):
  Die Höhe der Einspeisevergütung richtet sich nach dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme der PV-Anlage. Für Strom aus PV-Anlagen auf Gebäuden, die nach dem 31. Juli 2014 in Betrieb genommen worden sind, beträgt die gleitende Vergütung im Rahmen der Direkt-

[12] Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG 2014).

vermarktung:

bis 10 kW: 13,15 ct/kWh

bis 40 kW: 12,80 ct/kWh

bis 1.000 kW: 11,49 ct/kWh

bis 10 MW: 9,23 ct/kWh

- Steuerung des Ausbaus von EE-Anlagen (§ 31):

  Für EE wurden im EEG konkrete Ausbauziele festgelegt. Bis 2025 soll deren Anteil 40 - 45 % und bis 2035 55 - 60 % betragen. Zudem wurden für jede EE-Technologie konkrete Mengenziele für den jährlichen Zubau festgelegt, z. B. Solar- und On-Shore-Windenergie: 2,5 GW (brutto). Die konkrete Mengensteuerung erfolgt über einen sogenannten "atmenden Deckel". Die Höhe der Fördersätze wird demnach für neue PV-Anlagen auf Gebäuden und förderfähigen Freiflächen (versiegelten Flächen, Konversionsflächen, vor 2010 bestehende Gewerbe- und Industriegebiete sowie Flächen innerhalb eines Streifens von 110 m entlang von Autobahnen und Bahnschienen) monatlich in Abhängigkeit vom Über- bzw. Unterschreiten des Zielkorridors in den Vormonaten nach unten bzw. oben angepasst. Die monatliche Basisdegression beträgt 0,5 %.

  - Ausschreibungsmodell für Strom aus EE

    Ab spätestens 2017 soll die Einspeisevergütung für Strom aus EE durch technologiespezifische Ausschreibungen im Wettbewerb ermittelt werden. Durch die Kopplung an den „echten“ Marktpreis sollen die Kosten so kontrolliert und begrenzt werden. Um Erfahrungen zu sammeln wurde das Ausschreibungsmodell zunächst als Pilotvorhaben im Kontext mit PV-Freiflächenanlagen eingeführt (§ 55).

  - Lastenverteilung:

    - Die Besondere Ausgleichsregelung wurde europarechtskonform angepasst, so dass die reduzierte EEG-Umlage nun auf stromintensive Unternehmen in Branchen beschränkt ist, die im internationalen Wettbewerb stehen und deshalb auf die Ausnahmeregelung angewiesen sind. (§ 64)
    - Auch beim Eigenverbrauch selbst erzeugten Stroms aus neuen EE-Anlagen (z. B. PV) oder neuen hocheffizienten Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mit Inbetriebnahme ab 1. Januar 2015 muss neuerdings eine verminderte EEG-Umlage („Sonnensteuer“) gezahlt werden, die jedoch gegenüber der vollen EEG-Umlage reduziert ist. Die volle EEG-Umlage ist bei nicht selbst erzeugtem Strom zu zahlen. Der Einstieg in die neue Regelung erfolgt gleitend. So betrug der Umlagesatz bis Ende 2015 zunächst 30 %, dann 35 % im Kalenderjahr 2016. Betreiber von Anlagen, die in diesen Jahren in Betrieb genommen wurden und auch aller später in Betrieb genommenen Erneuerbare-Energien-Anlagen und hocheffizienter KWK-Anlagen, müssen ab 2017 für selbst verbrauchten Strom aus ihren

Anlagen eine EEG-Umlage in Höhe von 40 % der vollen EEG-Umlage zahlen. Ausgenommen von der Belastung beim Eigenverbrauch sind Kleinanlagen (z. B. private PV) bis zu einer Leistung von 10 kW, soweit die selbst verbrauchte Strommenge 10 MWh im Jahr nicht überschreitet. Das heißt, dass für das Solardach auf einem Einfamilienhaus ist in der Regel weiterhin keine EEG-Umlage fällig ist. Ausgenommen sind zudem reine "Inselanlagen", der Kraftwerkseigenverbrauch und Letztverbraucher, die sich selbst vollständig aus EE-Anlagen versorgen, ohne eine Förderung in Anspruch zu nehmen. (§ 61)

- *Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)* verpflichtet Gebäudeeigentümer, die einen Neubau (Wohn- und Nichtwohngebäude) errichten, zum anteiligen Mindesteinsatz[13] von Wärme und Kälte aus regenerativen Energiequellen (§ 3 (1)). Das EEWärmG soll dazu beitragen, den Anteil erneuerbarer Energien (EE) am Endenergieverbrauch im Bereich Wärme Deutschlands bis 2020 auf 14 % zu erhöhen (§ 1 (2)). Der öffentlichen Hand kommt eine Vorbildfunktion zu, weshalb die Nutzungspflicht auch für bereits errichtete Gebäude gilt und dies unabhängig davon, ob sie Eigentümer oder lediglich Besitzer zur Miete bzw. Pacht ist (§ 1a i. V. m. § 3 (3)).
- *Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie (EWärmeG BW)*[14] regelt die Nutzungspflicht für den Einsatz von EE bei Erneuerung der zentralen Heizungsanlagen. Alternativ kann die Nutzungspflicht durch Wärmedämmmaßnahmen oder effiziente Energienutzung (z. B. KWK-Wärme) erfüllt werden. Das Gesetz unterstützt die Erreichung des Landesziels bis 2020 den Anteil von THG-Emissionen im Vergleich zum Basisjahr 1990 um 25 % zu senken. Am 1. Juli 2015 trat die Novellierung in Kraft, die den EE-Pflichtanteil von 10 % auf 15 % erhöht und Nichtwohngebäude in die Nutzungspflicht einbezieht, wobei die Erfüllungsoptionen erweitert wurden. So ersetzt z. B. ein gebäudeindividueller energetischer Sanierungsfahrplan die Nutzungspflicht bei Wohngebäuden zu einem Drittel (§ 9) und bei Nichtwohngebäuden sogar gänzlich (§ 16).
- Das *Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz*[15] *(KWKG)* regelt die Abnahme und Vergütung von Kraft-Wärme-Kopplungsstrom (KWK-Strom) sowie u.a. die Förderung für den Aus- und Neubau von Wärmenetzen. Das Gesetz soll einen Beitrag dazu leisten, den Anteil der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung in Deutschland auf 25 % bis 2020 zu erhöhen.

2.2.2 Vorschriften auf Fachplanungsebene

Auf die aktuellen klima- und energiepolitischen Entwicklungen hat die Gesetzgebung insbeson-

[13] z. B. gemäß § 5 Abs. 1 EEWärmeG bei solarer Strahlungsenergie einen Anteil von 15 %.
[14] Mit dem EEWärmG (ab 01.01.2009) traten die Regelungen des EWärmeG BW für Neubauten außer Kraft, während die landesrechtlichen Regelungen für Bestandsgebäude weiterhin Geltung haben.
[15] Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK-Gesetz).

dere durch die Novellierungen des Baugesetzbuchs (BauGB) 2011 und 2013[16] reagiert. Davon sind alle Planungsebenen betroffen, die verstärkt zur Umsetzung energiefachrechtlicher Bestimmungen beitragen. So kann beispielsweise die Regionalplanung mit ihrem Instrumentarium Flächen für Erneuerbare Energien sichern und Standorte konzentrieren. Mit dem neuen § 5 Abs. 2 b und c BauGB können in einem Flächennutzungsplan die Ausstattung des Gemeindegebietes mit Einrichtungen, die der Anpassung an den Klimawandel dienen oder ihm entgegenwirken, dargestellt werden. Auch im Rahmen der Bauleitplanung eröffnen sich den kommunalen Planungsträgern Möglichkeiten zum Klimaschutz. Insgesamt wird eine frühzeitige Berücksichtigung von Klimaschutzbelangen im Rahmen der Planung unter Einbindung möglichst aller betroffenen Akteure und unter vielfältiger und weitgehender Ausnutzung der Gestaltungsmöglichkeiten empfohlen (§ 1 Abs. 5 BauGB). Zu den zu berücksichtigenden Belangen und Gestaltungsmöglichkeiten gehören beispielsweise die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und Vermeidung von Verkehrsströmen, Förderung einer klimaschonenden Stadt- und Siedlungsstruktur („kompakte Stadt“, günstige ÖPNV-Anbindung, Förderung des Radverkehrs) oder die Berücksichtigung gebäude- und energiebezogener Aspekte (z. B. Ausrichtung der Gebäude).

2.2.3 Förderkulisse zum Klimaschutz

Die Förderkulisse[17] im Bereich der Energieeinsparung, der Energieeffizienz und des Einsatzes von EE stellt sich innerhalb Deutschlands und der einzelnen Bundesländer sehr umfangreich dar und ist dazu einer fortlaufenden Veränderung und Fortschreibung unterworfen. Nachfolgend werden die wichtigsten Förderprogramme auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene für die Finanzierung privater Maßnahmen zusammengefasst.

Auf **Bundesebene** bilden die Programme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (**KfW**) einen wichtigen Eckpfeiler. Das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren – Kredit/Zuschuss“ (151, 152, 430) beispielsweise vergibt zinsgünstige Kredite und Zuschüsse für Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Minderung von THG-Emissionen in Bestandsgebäuden. Die Höhe der Förderung richtet sich nach der Effizienzklasse, die das Gebäude nach der Sanierung erreicht, wobei fünf Standards unterschieden werden (KfW-Effizienzhaus 55, 70, 85, 100 und 115) sowie das KfW-Effizienzhaus Denkmal[18]. Darüber hinaus werden auch Einzelmaßnahmen zur Steige-

[16] Änderung durch Art. 1 Gesetz vom 11.6.2013 BGBL I S. 1548 (Nr. 29).

[17] Stand der Fördermittelinformationen: 07/2016. Eine Übersicht über alle Förderprogramme kann z. B. unter www.foerderdata.de oder www.energiefoerderung.info abgerufen werden.

[18] Gemessen wird die energetische Qualität anhand des. Für die beiden Kennzahlen Jahresprimärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust definiert die EnEV Höchstwerte, die ein vergleichbares Referenzgebäude einhalten muss. Aus dem Vergleich erfolgt die Zuordnung in einen der Förderstandards. Ein KfW-Effizienzhaus 55 hat bspw. einen Jahresprimärenergiebedarf von nur 55 % eines vergleichbaren Referenzgebäudes nach EnEV. Ein KfW-Effizienzhaus Denkmal (Sanierung von Baudenkmalen und sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz) darf den Jahresprimärenergiebedarf von 160 % des entsprechenden Referenzgebäudes nicht überschreiten.

rung der Energieeffizienz gefördert (152). Das Programm „Energieeffizient Bauen“ (153) richtet sich an Bauträger oder Ersterwerber von neu zu errichteten Wohngebäuden. Gefördert werden die Effizienzhausniveaus 40 Plus, 40 und 55 sowie Gebäude, deren Jahresprimär- und Jahresheizenergiebedarf nach dem Passivhausstandard durch einen Sachverständigen nachgewiesen werden.[19] Im Rahmen des Programms „Energieeffizient Bauen und Sanieren – Baubegleitung“ ist auch die energetische Fachplanung und Baubegleitung mit einem Zuschuss förderfähig (431). Die KfW-Programme für Kommunen und kommunale Unternehmen sind nachfolgend aufgelistet:

Tabelle 3: KfW-Förderprogramme für Kommunen (Gemeinden, Städte, Landkreise, Zweckverbände, Eigenbetriebe)
(Quelle: KfW)

Programme und Finanzierungszwecke	Nr.	Soll-Zins*
IKK – Investitionskredit Kommunen > Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur	208	0,15 %
Energetische Stadtsanierung – Zuschuss > Sach- /Personalkosten für fachkundige Dritte zur Erstellung integrierter Quartierskonzepte und deren Umsetzung im Sanierungsmanagement	432	65 % Zuschuss
IKK – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung > Förderung von Investitionen zur Verbesserung der Energieeffizienz im Quartier (Wärme-/Kälteversorgung, Wasserver-/Abwasserentsorgung)	201	0,05 %
IKK – Energieeffizient Bauen und Sanieren > Energetische Sanierung kommunaler Nichtwohngebäude	218	0,05 %
IKK – Energieeffizient Bauen und Sanieren > Errichtung oder Ersterwerb kommunaler Nichtwohngebäude als	217	0,05 %
IKK – Barrierearme Stadt > Förderung Barriere reduzierender Maßnahmen	233	0,05 %

* Nominal p.a., 10 Jahre Laufzeit/Zinsbindung, Stand 06/2016

[19] Weitere wichtige Programme der KfW: Erneuerbare Energien-Standard (270/274) und Premium (271/281, 272/282). Für Kommunen/kommunale Unternehmen: IKK/IKU-Energetische Stadtsanierung-Quartiersversorgung (201/202) oder IKK-Energetische Stadtsanierung-Energieeffizient Sanieren (218/219).

Tabelle 4: KfW-Förderprogramme für kommunale Unternehmen (rechtlich eigenständige Gesellschaften mit mehrheitlich kommunalem Hintergrund)
(Quelle: KfW)

Programme und Finanzierungszwecke (kommunale Unternehmen)	Nr.	Soll-Zins*
IKU – Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen > Allgemeine Infrastrukturinvestitionen sowie Beteiligungserwerb	148	1,20 %
IKU – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung > Wärme-, Kälte-, Wasserversorgung, Abwasserentsorgung	202	1,00 % zzgl. 5 % TZ
IKU – Energetische Stadtsanierung – Energieeffizient Sanieren > Energetische Sanierung von Gebäuden der kommunalen Infrastruktur	219	1,00 % zzgl. bis zu 17,5 % TZ
IKU – Energieeffizient Bauen > Errichtung oder Ersterwerb energieeffizienter Nichtwohngebäude	220	1,00 % zzgl. bis zu 5% TZ
IKU – Barrierearme Stadt > Barrierearbau in der kommunalen Infrastruktur, insb. ÖPNV	234	1,00 %

* Sollzins bei 10-jähriger Zinsbindung und einer Darlehenslaufzeit von 10 Jahren, Preisklasse A, Stand 05/2016

Die „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative“ (Kommunalrichtlinie) fördert Klimaschutzkonzepte und –projekte in Kommunen, die einen Beitrag zur Senkung der THG-Emissionen leisten. Die Förderung richtet sich primär an Kommunen, darüber hinaus sind für ausgewählte Förderschwerpunkte weitere Einrichtungen wie öffentliche, gemeinnützige und religionsgemeinschaftliche Kitas, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen, Hochschulen usw. antragsberechtigt. Eine Übersicht über Förderschwerpunkte und –quoten ist nachfolgend dargestellt und bietet Orientierung, um das passende Förderangebot für kommunale Projekte zu finden.

Tabelle 5: Förderschwerpunkte und –quoten der Kommunalrichtlinie im Überblick[20]

Förderschwerpunkte / Antragsberechtigte	Kommunen	Finanzschwache Kommunen
Einstiegsberatung, Klimaschutzkonzepte, Klimaschutzteilkonzepte (TK)		
Einstiegsberatung	65 %	91%
Integrierte Klimaschutzkonzepte	65%	91%
TK Fläche und TK Anpassung	50%	70%
TK innovativ und TK Liegenschaften	50%	70%
TK Mobilität	50%	70%
TK Industrie-/Gewerbegebiete	50%	
TK erneuerbare Energien und TK Wärmenutzung	50%	70%
TK Green-IT	50%	70%
TK Abfallentsorgung und TK Abwasserbehandlung	50%	70%
TK Trinkwasserversorgung	50%	70%
Klimaschutzmanagement (KSM)		
Umsetzung integrierter Klimaschutzkonzepte	65%	91%
Umsetzung TK Anpassung	65%	91%
Umsetzung TK Liegenschaften	65%	91%
Umsetzung TK Mobilität	65%	91%
Umsetzung TK Industrie-/Gewerbegebiete	65%	91%
Anschlussvorhaben KSM	40%	56%
Ausgewählte Maßnahme im Rahmen des KSM	50%**	
Energiesparmodelle	65%	91%
Starterpaket für Energiesparmodelle	50%	62,5%
Investive Klimaschutzmaßnahmen		
LED-Außen-/-Straßenbeleuchtung, Lichtsignalanlagen	20 - 30%	25 - 37,5%
LED-Innen-/-Hallenbeleuchtung	30%	37,5%
Sanierung und Austausch von Lüftungsanlagen	25%	31,25%
Nachhaltige Mobilität	50%	62,5%
Klimaschutz bei stillgelegten Siedlungsabfalldeponien	50%	62,5%
Klimaschutzinvestitionen in Bildungs- und Jugendfreizeiteinrichtungen sowie Sportstätten		
LED-Außenbeleuchtung	30%	39%
LED-Innen-/-Hallenbeleuchtung	40%	52%
Sanierung und Austausch von Lüftungsanlagen	35%	45,5%
Weitere ausgewählte investive Maßnahmen	40%	52%

** Ausnahmen bilden Maßnahmenumsetzungen des Klimaschutzteilkonzepts Industrie- und Gewerbegebiete mit einer maximalen Förderquote von 30 %.

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (**BAFA**) fördert die Vor-Ort-Beratung von Haus- und Wohnungseigentümern durch einen zertifizierten Energieberater mit einem Zuschuss. Der Haus- bzw. Wohnungseigentümer kann wählen zwischen der Erstellung eines energetischen Sanierungskonzepts für eine Sanierung des Wohngebäudes (zeitlich zusammenhängend) zum KfW-Effizienzhaus (Komplettsanierung) oder eine umfassende energetische Sanierung in Schritten mit aufeinander abgestimmten Einzelmaßnahmen (Sanierungsfahrplan).

[20] vgl. BMUB (2016b), S. 15 f.

Darüber hinaus gewährt das BAFA u. a. Investitionszuschüsse für Solarthermie-, Biomasse- und Mini-KWK-Anlagen im Leistungsbereich bis 20 Kilowatt elektrisch (kW_{el}) sowie Wärmepumpen. Darüber hinaus gibt es erhöhte Zuschüsse bei der Modernisierung von Heizungsanlagen (ab 1. Januar 2016).

In Baden-Württemberg werden auf **Landesebene** die Zuschüsse oder Darlehen von der Landeskreditbank BW (**L-Bank**) vergeben, die wiederum über die KfW-Bank refinanziert werden.[21] Die wichtigsten Förderprogramme auf Landesebene sind:

- „Wohnen mit Zukunft - Erneuerbare Energien“: Zinsverbilligte Darlehen zur Förderung des Einbaus von heiztechnischen Anlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger.
- „Energieeffizienzfinanzierung Sanieren/Bauen“: Zusätzlich zinsverbilligte Darlehen und erhöhte Tilgungszuschüsse zu den KfW-Programmen 151/152 und 153 für das Bauen von Energiesparhäusern und Eigentumswohnungen in energiesparender Bauweise oder von Sanierungsmaßnahmen an Wohngebäuden oder Eigentumswohnungen.
- Das Programm „Sanierungsfahrplan BW“ (ehemals Energie-Spar-Check) des Umweltministeriums gewährt einen Zuschuss für die Erstellung eines gebäudeindividuellen energetischen Sanierungsfahrplans (SFP).

2.3 Übergeordnete Klimaschutzziele und planerische Vorgaben

2.3.1 Klimaschutzziele der EU und auf Bundes- und Landesebene

Zur Umsetzung der Klimaschutzstrategie der EU legte die EU-Kommission im Januar 2008 ihren Vorschlag eines Klima- und Energiepakets vor. Unter dem Motto „20-20-20 by 2020“ werden darin Strategien, Maßnahmen und Verteilungen der durch die Mitgliedstaaten zu erbringenden Beiträge vorgeschlagen, die in der EU zu einer 20 %-igen Reduktion von Treibhausgasen gegenüber 1990 und zu einem EE-Anteil von 20 % am Primärenergieverbrauch führen sollen[22].

Im Jahr 2007 verabschiedete die Bundesregierung das Integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm (IEKP). Es umfasst Zielsetzungen zur Senkung der Treibhausgasemissionen und einen konkreten Maßnahmenplan mit 29 Einzelmaßnahmen. Bis zum Jahr 2020 hat sich die Bundesregierung das ambitionierte Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen um 40 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Einen wichtigen Baustein für die nationalen Klimaschutzbemühungen stellt das Energiekonzept der Bundesregierung vom 28.09.2010 dar. Hierin werden Leitlinien für die zukünftige Energieversorgung im Sinne einer langfristigen Gesamtstrategie bis 2050 formu-

[21] Die Programme existieren parallel zu den Bundesprogrammen und können i. d. R. mit diesen kombiniert werden.

[22] Die Zielvorgaben beinhalten die im Europäischen Aktionsplan für Energieeffizienz (Europäische Komission 2006) enthaltenen Vorschläge für eine Steigerung der Endenergieeffizienz um 20 %.

liert. Bis zum Jahr 2050 soll eine Emissionsminderung um 80-95 % gegenüber 1990 erzielt werden. Der EE-Anteil am Bruttoendenergieverbrauch soll von derzeit 10,3 % (2009) bis 2050 auf 60 % ansteigen und der Primärenergieverbrauch um 50 % sinken.[23] Darüber hinaus soll bis zum Jahr 2050 der Strom zu 80 % aus EE gewonnen werden. Diese Ziele bleiben auch unter dem im Jahr 2011 neu verhandelten Ausstieg aus der Atomenergie (bis 2022) bestehen. Für den Bereich der energetischen Gebäudesanierung und des energieeffizienten Bauens setzt das Konzept das Ziel, den Wärmebedarf des Gebäudebestandes langfristig zu senken, um bis 2050 über einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu verfügen. Dies bedeutet für den Gebäudesektor die Reduzierung des Wärmebedarfs um 20 % bis 2020, und eine Minderung des Primärenergiebedarfs von 80 % bis 2050.

Die Landesregierung von BW hat in ihrer Koalitionsvereinbarung (2011) festgelegt, die Energie- und Klimapolitik neu auszurichten. Mit der Aktion E! Energiewende BW und den Zielvorgaben 50-80-90 sollen z. B. die THG-Emissionen bis 2050 um rund 90 % gegenüber 1990 reduziert werden (vgl. Tabelle 6). In dem am 31. Juli 2013 in Kraft getretenen Klimaschutzgesetz definierte die Landesregierung die o. g. Zielwerte für die Reduzierung von Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050. Verankert im Klimaschutzgesetz sind außerdem die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand sowie ein Monitoring, d. h. eine regelmäßige Überprüfung der Fortschritte beim Klimaschutz auf Landesebene. Begleitet wird das Gesetz von einem Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK), das für unterschiedliche Bereiche wie Verkehr, Landwirtschaft, Industrie oder Privathaushalte konkrete Handlungsfelder zur Energieeinsparung und zur Energieeffizienz benennt.

2.3.2 Regionales Energiekonzept Metropolregion Rhein-Neckar

Die Metropolregion Rhein-Neckar (MRN) will bis 2020 eine Vorreiterrolle im Bereich der Energieeffizienz und des Einsatzes von EE einnehmen. Aus diesem Bestreben heraus verfolgt das Regionale Energiekonzept die Zielsetzung, „einen perspektivischen Fahrplan zur energiebezogenen Regionalentwicklung zu definieren, der konkrete Umsetzungsschritte aufzeigt“ (Verband Region Rhein-Neckar/ZREU (2012), S. 2 f.).

Die höchsten Effizienzpotentiale sind im Wohngebäudebestand privater Haushalte zu erzielen. Folgerichtig wird für den Wohngebäudebereich in der Metropolregion eine Verdopplung der jährlichen Sanierungsrate angestrebt. Ein wirkungsvolles Mittel soll dabei die „Energieeffizienzoffensive Gebäudesanierung“ darstellen: Fachlich qualifizierte Energieberater informieren und beraten Gebäudeeigentümer kostenlos vor Ort über Effizienz- und Sanierungsmaßnahmen um diese zur energetischen Gebäudemodernisierung zu motivieren. Bis Ende 2013 wurden 60 so-

[23] vgl. BMUB / BMWi (2010)

genannter „Energiekarawanen“ in der MRN durchgeführt. Das erfolgreiche Beratungsformat wurde in Mühlhausen vom 29.4. – 8.6.2014 durchgeführt (vgl. Kap. 7.4.1).

Folgende Zielstellungen bis 2020 werden im Konzept formuliert (je im Vergleich zu 2006):

- Reduzierung des Gebäudewärme- und Stromverbrauchs im öffentlichen Sektor um mehr als 20 % bzw. 10 %,
- Reduzierung des Wärme- und Stromverbrauchs bei den privaten Haushalten, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen um mehr als 18 % bzw. 10 %,
- EE-Anteil zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs im Gebäudebereich bei mehr als 14 %,
- Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor um mehr als 10 %.

Tabelle 6: Übersicht übergeordneter Klimaschutzziele

	Bundesregierung (Energiekonzept 2010)	Baden-Württemberg (E! Energiewende BW)	MRN Regionales Energiekonzept	Klimaschutzatlas Rhein-Neckar-Kreis
Basisjahr	2008 (Energie) 1990 (THG)	1990	2006	2010
Energiebedarf	- 20% (2020) - 50 % (2050)	- 50 % (2050)	- 18,5 % (2020) - 50,2 % (2050)	-
THG-Emissionen	- 40% (2020) - 55 % (2030) - 80/95 % (2050)	- 90 % (2050)	-	- 20 % (2020) -30 % (2030)
Erneuerbare Energien	18 % (2020) 30 % (2030) 80 % (2050)	80 % (2050)	14 % (Wärme, 2020) 61 % (Strom, 2020)	Energieautarkie bei Strom & Wärme in privaten Haushalten

2.3.3 Regionalplanung

Im Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg 2002 (LEP 2002) befindet sich Mühlhausen (Region Unterer Neckar) im grenzüberschreitenden Verdichtungsraum Rhein-Neckar. Die im LEP formulierten Ziele sind als verbindliche Vorgaben für die Kommunalplanung zu beachten, während die allgemeinen Grundsätze lediglich in die planerische Abwägung einfließen müssen. Das Leitbild der räumlichen Entwicklung beinhaltet u. a. allgemeine Grundsätze wie das Prinzip der Nachhaltigkeit und die Hinwirkung auf gleichwertige Lebensverhältnisse, oder eine wohnortnahe Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen. Die unterschiedlichen Bedürfnisse verschiedenerer demografischer und sozialer Gruppen wie Familien, Behinderte oder ältere Menschen sollen dabei berücksichtigt werden. „Zur Sicherung der Standortattraktivität der Städte und Gemeinden (…) sind gewachsene Siedlungsstrukturen durch Bestandspflege, Modernisierung, Revitalisierung, Flächenrecycling und Nachverdichtung weiterzuentwickeln, städtische und gemeindliche Zentren in ihrer Urbanität und Vitalität zu stärken (…) und innerörtliche Freiräume zu bewahren“ (Wirtschaftsministerium BW (2002), S. 13).

Der seit Dezember 2014 rechtsverbindliche „Einheitliche Regionalplan Rhein-Neckar“ stellt Mühlhausen in seiner Raumstrukturkarte als verdichtete Randzone auf der Entwicklungsachse

Walldorf/Wiesloch-Sinsheim dar. Im Norden grenzt Mühlhausen an das Unterzentrum Rauenberg, das noch zum hochverdichteten Kernraum zählt. Im Süden beginnt mit den angrenzenden Gemarkungen Angelbachtal und Östringen (Landkreis Karlsruhe) bereits der ländliche Raum. Gemäß der Raumnutzungskarte sind ein Großteil der Freiraumstrukturen auf der Gemarkung Vorbehaltsgebiete für Naturschutz und Landschaftspflege, weshalb diesen raumbedeutsamen Funktionen oder Nutzungen bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen besonderes Gewicht beizumessen ist (§ 8 Abs. 7 Nr. 2 ROG). Im Norden Mühlhausens liegen außerdem Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für die Landwirtschaft, zwischen Mühlhausen und Rettigheim sowie östlich von Rettigheim Vorranggebiete für Wald- und Forstwirtschaft. Die Siedlungsstrukturen der Ortsteile Mühlhausen, Rettigheim und Tairnbach sind im Wesentlichen Siedlungsflächen zur Wohnnutzung. Kleinere Siedlungserweiterungen sind in allen drei Ortsteilen geplant, wobei im Regionalplan hinsichtlich künftiger Siedlungsentwicklung der Schwerpunkt auf die Innenentwicklung gelegt wird. „Der Innenentwicklung ist Vorrang vor der Außenentwicklung einzuräumen. Verfügbare Flächenpotentiale im Siedlungsbestand wie z. B. Baulücken, Brach- und Konversionsflächen sind vorrangig vor anderen Flächenpotentialen zu nutzen.“ (Einheitlicher Regionalplan Rhein-Neckar, S. 14, Z 1.4.1.4). Jeweils im Osten der Ortsteile sind Industrie- und Gewerbeflächen anzutreffen. In Mühlhausen sind die neuen Gewerbegebiete „In den Rotwiesen“ und „Ruhberg II“ bereits erschlossen.

2.3.4 Relevante lokale Konzepte und städtebauliche Entwicklungen

Im Folgenden sind Konzepte und aktuelle Kommunalentwicklungen aufgeführt, die für das Klimaschutzkonzept in Mühlhausen relevant sind und die auf die Ist- bzw. Potentialanalyse oder das Handlungskonzept bzw. den Maßnahmenkatalog anwendbar bzw. übertragbar sind:

- Klimaschutzteilkonzept und Maßnahmenkatalog für 12 Immobilien der Gemeinde Mühlhausen im Kraichgau, BFE (2012), siehe auch beigefügte CD-ROM
- Sachlicher Teilflächennutzungsplan Windenergie, GVV Rauenberg (2013)
- Kurzgutachten Energie- und Treibhausgasbilanz für Mühlhausen, KliBA / IFEU (2013)
- Klimaschutzteilkonzept „Mobilitätskonzept Radverkehr“, Rhein-Neckar-Kreis, Stadt Mannheim, Stadt Heidelberg (2015), siehe auch beigefügte CD-ROM
- Städtebauliche Erneuerungsmaßnahme „Ortsmitte II“, Mühlhausen (seit 2010)

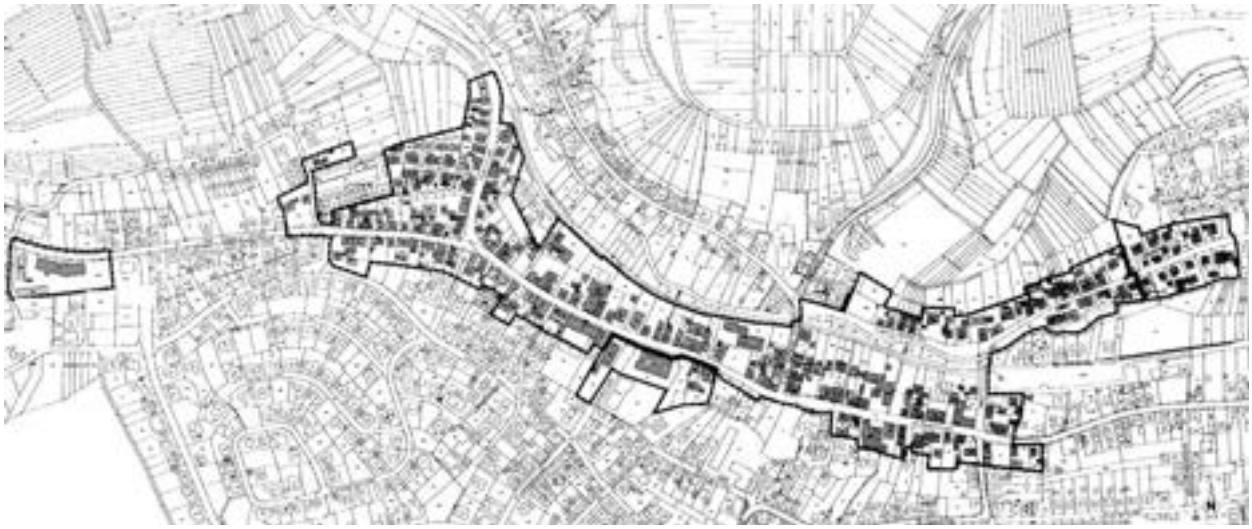


Abb. 4: Abgrenzung des förmlich festgelegten Sanierungsgebietes „Ortsmitte II“ (2010) sowie deren Erweiterung im Osten (2015)

3 Ist-Analyse des kommunalen Klimaschutzes in Mühlhausen

Um klimapolititsche Ziele und Umsetzungsstrategien definieren und überwachen zu können ist die Bestimmung der energetischen Ausgangssituation einer Kommune sinnvoll. Für diese quantitative Analyse eignen sich Energie- und Treibhausgasbilanzen, welche auch die Grundlage für das Klimaschutz-Monitoring bzw. -Controlling bilden (vgl. Kap. 4). Dabei wird die energetische Entwicklung z. B. alle fünf Jahre durch Fortschreibung der Bilanzen erfasst. Die Bilanzen unterteilen Energieverbräuche und THG-Emissionen nach unterschiedlichen Sektoren (z. B. private Haushalte, Gewebe, Industrie) und Energieträgern (z. B. Öl, Gas, Strom) in einer Kommune und helfen langfristige Tendenzen von Energieeinsatz und THG-Emissionen zu visualisieren. Nicht zuletzt stehen damit die einzelnen Energieverbrauchssektoren im Zentrum der Betrachtung. Bereits im Vorfeld zum Integrierten Klimaschutzkonzept wurde durch die KliBA in Zusammenarbeit mit dem ifeu im Auftrag des RNK ein Kurzgutachten zur Energie- und THG-Bilanz in Mühlhausen erstellt,[24] das kontiniuierlich fortgeschrieben wird. Hierbei wurde das kostenfreie Excel-Berechnungstool „BICO_2 BW“ verwendet, dass durch das ifeu im Auftrag des baden-württembergischen Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft erstellt wurde.[25] Die KEA bietet zum richtigen Umgang mit dem BICO_2 BW-Tool kostenfreie, halbtägige Schulungen am Hauptsitz in Karlsruhe an.

Die Daten aus dem Kurzgutachten entsprechen der einheitlichen Vorgehensweise innerhalb des GVV Rauenbergs, des RNK und des Landes BW und können nach Rücksprache der Umweltbeauftragten des GVV Rauenberg Dr. Martens-Aly mit dem Projekträger Jülich (PtJ) im Folgenden verwendet werden. Insbesondere die methodische Vergleichbarkeit der Daten zwischen den Verbandsgemeinden des GVV Rauenberg ist dem Auftraggeber wichtig, weil künftig eine engere Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Klimaschutzes geplant ist. Auf Methodik und Datengrundlagen wird im Unterkapitel 3.1 eingegangen. Diese bilden einerseits die Grundlage für das Monitoring- bzw. Controlling-Konzept, das in Kapitel 4 erläutert wird. Andererseits basieren hierauf die Ergebnisse der quantitativen Ist-Analyse für Mühlhausen, die in Form von Energie- und THG-Bilanz im Unterkapitel 3.2 und in Form von Klimaschutzindikatoren im Unterkapitel 3.3 dargelegt sind. Das Unterkapitel 3.4 beschäftigt sich mit der qualitativen Ist-Analyse und dokumentiert die Ergebnisse des Schnellkonzepts Klimaschutz für die Gemeinde Mühlhausen.

3.1 Methodik und Datengrundlagen für die Energie- und THG-Bilanz

Mit der endenergiebasierten Territorialbilanz wird ein Bilanzierungsprinzip angewandt, das alle Verbräuche auf Endenergieebene innerhalb einer Systemgrenze, die mit Abgrenzung des Un-

[24] vgl. KliBA/ifeu (2013),

tersuchungsgebietes festgelegt wurde, summiert und über spezifische Emissionsfaktoren eine THG-Bilanz ableitet. Das Territorialprinzip entspricht der im „BICO_2 BW"-Tool gewählten Methodik, die sich wiederum an der im Rahmen des BMUB-Projekts „Klimaschutz-Planer" festgelegten Methodik zur kommunalen Energie- und THG-Bilanzierung orientiert und einen bundesweiten kommunalen Vergleich (also auch innerhalb der Kommunen im RNK) sowohl beim Endenergieverbrauch als auch bei den THG-Emissionen zulässt. Für genauere Informationen wird auf veröffentlichte Ergebnisse und detaillierte Erläuterungen zur Methodik auf der Seite www.klimaschutz-planer.de hingewiesen. Wesentliche Elemente der vereinheitlichten Bilanzierungsmethodik sind nachfolgend dargestellt[26]:

- Endenergiebasierte Territorialbilanz
- CO_2-Äquivalente[27] als Leitindikator
- Vorketten werden berücksichtigt
- Stromemissionen mit Bundesmix (Basis-Bilanz)
- Keine Witterungskorrektur (Basis Bilanz)
- Aufteilung nach Endenergieverbrauchern und Energieträgern
  - Verbrauchssektoren: Private Haushalte; Verarbeitendes Gewerbe / Industrie; Kommunale Einrichtungen; Gewerbe und Sonstiges
  - Energieträger: Strom; Erdgas; Heizöl; Fernwärme; Kohle; EE; sonstige Energieträger

„Nicht energetische THG-Emissionen aus Landwirtschaft, Abfall, Abwasser und industriellen Prozessen sind zunächst nicht Teil der Bilanzierung, können aber separat erhoben werden. Da für diese THG-Emissionen die Datengrundlage aktuell jedoch noch nicht ausreichend ist, wird deren Berechnung im Zuge der Ermittlung kommunaler Bilanzen aufgrund des unverhältnismäßig großen Aufwands aktuell noch nicht empfohlen. […]

Grundsätzlich wird bei Energie- und THG-Bilanzen versucht, auf primärstatistische Daten zurückzugreifen. Dies ist bei den leitungsgebundenen Energieträgern Erdgas und Strom über die Konzessionsabgabenzahlungen der Energieversorger bei den Gemeinden und Städten möglich. Die Daten wurden entsprechend bei den einzelnen Gemeinden abgefragt. Stromverteilnetzbetreiber in Mühlhausen ist die Netze BW GmbH, eine 100%ige Tochtergesellschaft der EnBW AG. Gasverteilnetzbetreiber ist die Netze-Gesellschaft Südwest mbH, eine 100%ige Tochtergesellschaft der Erdgas Südwest GmbH, an der wiederrum die

[25] vgl. KEA (2016); Tool, Gebrauchsanweisung und Schulungsunterlagen siehe beigefügte CD-ROM
[26] vgl. ifeu (2016), S. 13
[27] Die globale Erwärmung („Treibhauseffekt") wird nicht nur durch Kohlenstoffdioxid (CO_2), sondern auch durch weitere Gase (z. B. Methan (CH_4), Distickstoffmonoxid (N_20, „Lachgas)) verursacht, die z. B. bei der Verbrennung fossiler Energieträger entstehen. CO_2-Äquivalente (CO_{2e}) beschreiben das Treibhauspotential dieser THG, wobei CO_2 als Vergleichswert dient. Die prinzipielle Idee ist die Bestimmung der Menge von CO_2, die den gleichen Treibhauseffekt verursacht wie z. B. eine Menge eines anderen THG oder

EnBW AG zu 79 % und die OEW Energie-Beteiligungs GmbH, ein Zweckverband aus neun oberschwäbischen Landkreisen mit Sitz in Ravensburg, zu 21 % beteiligt sind.

Für den Energieverbrauch des Sektors des verarbeitenden Gewerbes kann auf primärstatistisch erhobene Daten des Statistischen Landesamtes zugegriffen werden, welche die Angaben der Betriebe in eigenen kommunalen THG-Bilanzen verarbeitet haben. Zudem wurden Betriebe mit hohen Energieverbrauchsanteilen (am Gesamtenergieverbrauch der jeweiligen Gemeinde) direkt kontaktiert. Für EE wurden beim verarbeitenden Gewerbe statistische Kennwerte übernommen.

Die Ermittlung der Verbrauchsdaten für nicht leitungsgebundene Energieträger erfolgte über indirekte Berechnungen. Hier wurden Verbrauchswerte anhand der Daten der Schornsteinfeger und des Landesamtes für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) approximiert. Zudem wurden die Daten aus dem Marktanreizprogramm des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) genutzt und abgeglichen. Über das Wasserwirtschaftsamt konnte zudem die Anzahl der Wärmepumpen ermittelt werden und die damit verbundene Wärmeerzeugung abgeschätzt werden.

Die Daten im Straßenverkehr beruhen auf Fahrleistungen (in Kilometer) im Straßenverkehr für den RNK, die auf Angaben des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg basieren. Die Daten für den Schienenverkehr wurden sowohl bei der Deutschen Bahn als auch seitens des Verkehrsverbundes Rhein-Neckar erhoben und zur weiteren Auswertung zur Verfügung gestellt.

In den Energie- und THG-Bilanzen der Gemeinden wird zusätzlich die Qualität der zugrunde liegenden Daten dargestellt. Um lokale Gegebenheiten so realitätsnah wie möglich darzustellen, wurden daher möglichst viele lokale Daten verwendet. Inwieweit dies erfolgt ist, kann mit der Datengüte dargestellt werden, bei welcher die der Bilanz zu Grunde liegenden Daten mit Faktoren bewertet werden. Folgendermaßen setzt sich die Datengüte für Energie- und THG-Bilanzen zusammen:

- Datengüte A (regionale Primärdaten) → Faktor 1
- Datengüte B (Primärdaten und Hochrechnungen) → Faktor 0,5
- Datengüte C (regionale Kennwerte und Statistiken) → Faktor 0,25
- Datengüte D (bundesweite Kennzahlen) → Faktor 0

Beispielsweise wurde bei den nicht leitungsgebundenen Energieträgern (z. B. Heizöl) der Energieverbrauch über Kennwerte bzw. vorhandene Heizkessel und Einwohnerzahlen abgeschätzt. Dies entspricht einer Datengüte von B bis C. In nachfolgender Tabelle wird dargestellt, wie die Datengüte der Endergebnisse interpretiert werden kann.

einer Aktivität. Das Treibhauspotenzial von Methan wird bspw. als 28 angegeben; gemeint ist das Verhältnis der Treibhauswirkung eines Kilogramms CH4 im Vergleich zu der von einem Kilogramm CO_2.

Tabelle 7: Bewertung der Datengüte der Endergebnisse in Prozent

Abstufung (%)	Bewertung
> 80 %	gut belastbar
65…80 %	belastbar
50…65 %	relativ belastbar
< 50 %	bedingt belastbar

Neben der Datengüte für die Gesamtbilanz wurde auch für die einzelnen Verbrauchssektoren die Datengüte ermittelt. Dabei ist es bei den meisten Bilanzen wahrscheinlich, dass die Datengüte für die Gesamtbilanz besser ist als für die einzelnen Sektoren. Dies ist damit zu begründen, dass die Gesamtverbrauchsdaten für die Kommune größtenteils vorlagen, für eine Aufteilung auf die Sektoren jedoch auf statistische Daten oder Annahmen zurückgegriffen werden musste."[28]

Anlage II zum Konzept beinhaltet eine Übersicht der Grund-, Struktur-, Energie- und THG-Datenbasis für die Gemeinde Mühlhausen. Diese Daten dienen im BICO_2 BW als Eingangsdaten und können bei der KEA abgerufen werden.

3.2 Energie- und Treibhausgasbilanz für Mühlhausen[29]

Im Folgenden sind die Energie- und THG-Bilanz für die Gemeinde Mühlhausen inklusive der Ortsteile Rettigheim und Tairnbach im Berichts- bzw. Basisjahr 2010 dargestellt, die auch die Grundlage für die Potentialanalyse bilden.

Die Aussagekraft der Bilanzen ist von der Datengüte der Eingangsdaten abhängig. Die Datengüte des Gesamtergebnisses der für Mühlhausen ermittelten Energie- und THG-Bilanz liegt bei 67 %. Das Gesamtergebnis ist somit belastbar. Für einzelne Sektoren fällt die Datengüte jedoch schlechter aus. Für den Sektor Verarbeitendes Gewerbe/Industrie liegt sie beispielsweise bei nur 27 % und für den Sektor Kommunale Liegenschaften bei lediglich 25 %.

Tabelle 8: Datengüte der Bilanzierung in Mühlhausen

Sektor	Datengüte
Private Haushalte	49 %
Gewerbe und Sonstige	37 %
Verarbeitendes Gewerbe	27 %
Kommunale Liegenschaften	25 %
Verkehr	52 %
Gesamtbilanz	**67 %**

Die Gesamtbilanz hat demnach insgesamt eine höhere Aussagekraft als die Werte für die einzelnen Sektoren. Abb. 5 zeigt nun die Ergebnisse der Energiebilanz für Mühlhausen nach Energieverbrauchssektoren inkl. Verkehr, jeweils unterteilt nach Energieträgern. So wurden im

[28] vgl. KliBA/ifeu (2013), S. 4 f.; siehe auch ifeu (2016), S. 14 ff.

Jahr 2010 insgesamt rund 136.000 MWh an Energie verbraucht. Der größte Anteil dieser Energie (56 %) wurde im Sektor Private Haushalte verbraucht. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Gemeinde Mühlhausen ländlich und durch Wohnnutzung geprägt ist und weder größere Durchgangsstraßen innerhalb der Gemarkung verlaufen noch energieintensive Betriebe oder Industrie ansässig sind. Etwa 21 % des Energieverbrauchs fallen im Sektor Verkehr an. 18 % der Energie werden im Sektor Gewerbe und Sonstiges verbraucht. Die kommunalen Einrichtungen fallen mit 3 % ins Gewicht. Für den kleinsten Sektor des Verarbeitenden Gewerbes verbleiben die restlichen 2 %.

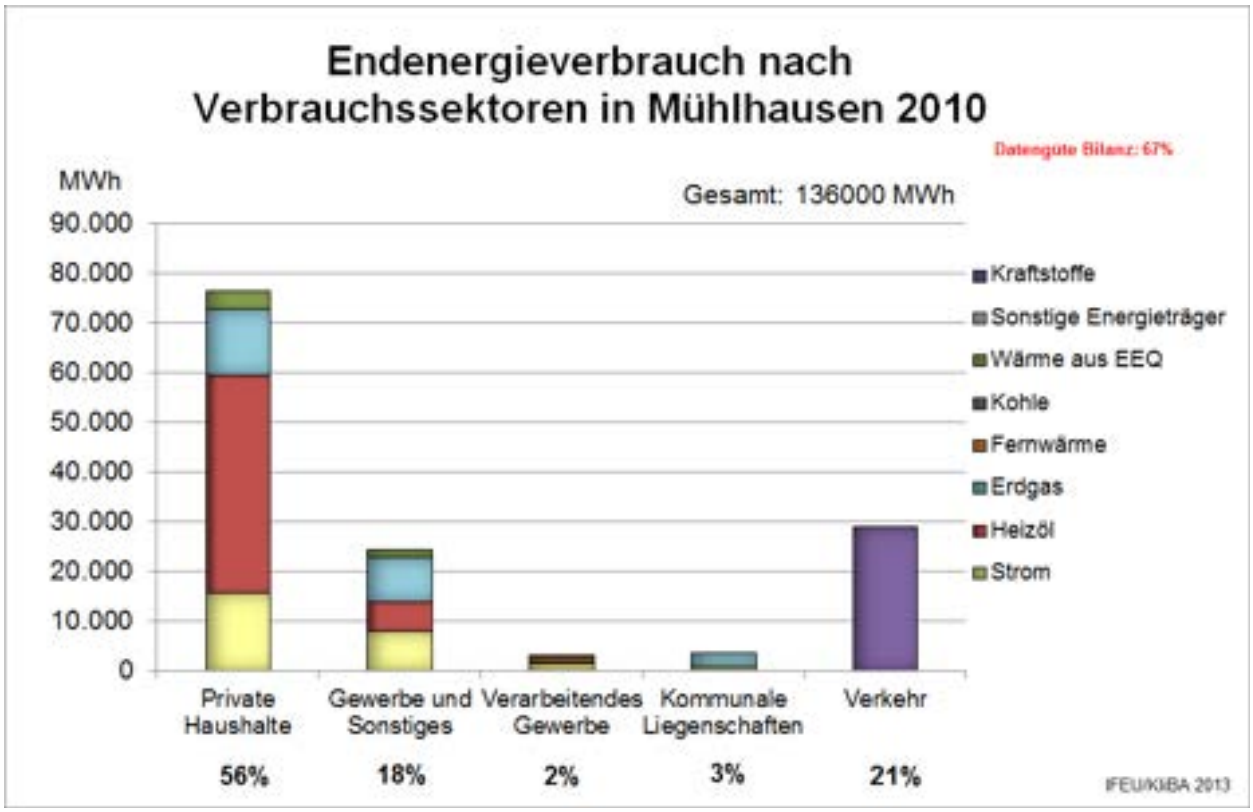


Abb. 5: Endenergiebilanz nach Energieverbrauchssektoren und -trägern für Mühlhausen in 2010 (absolut in MWh/a, relativ)

Bei der Verteilung der Energieträger über alle Verbrauchssektoren im stationären Energiebereich (ohne Verkehr) hat der Stromverbrauch (inkl. Elektrowärme[30]) einen Anteil von 24 % am Gesamtenergieverbrauch. Der Anteil der Wärmeenergie beträgt damit 76 % am stationären Gesamtenergieverbrauch. Im Wärmesektor wird Heizöl am häufigsten eingesetzt (Deckung von 61 % des Wärmeverbrauchs). Daneben wurde noch Erdgas mit einem Anteil von

[29] vgl. KliBA/ifeu (2013), S. 5 ff.

[30] Gemäß einer Auswertung der Netze BW („Energiemonitor 2016 für Mühlhausen“, siehe beigefügte CD-Rom) waren 2013 über 628 Anlagen zur Erzeugung von Elektrowärme (z. B. Nachtspeicherheizungen, Wärmepumpen) in Mühlhausen im Einsatz, Tendenz leicht sinkend.

31 % am Wärmeverbrauch und Wärme aus EE – in erster Linie Biomasse und Solarthermie – mit 6 % identifiziert.

Das Ergebnis der auf der Energiebilanz aufbauenden THG-Bilanz ist in Abb. 6 zu erkennen. Demnach wurden im Jahr 2010 in Mühlhausen in etwa 47.000 t CO_{2e} emittiert. Es zeigt sich, dass Sektoren mit hohem Stromverbrauchsanteil auf-grund des höheren Emissionsfaktors für Strom auch höhere Anteile als in der Endenergiebilanz aufweisen. Der Sektor Private Haushalte weist in Mühlhausen einen Anteil von 57 % an den Gesamtemissionen auf. Der Anteil des Sektors Gewerbe und Sonstiges liegt bei 19 %, der Sektor Verkehr hat einen Anteil von 19 %, während der Sektor Verarbeitendes Gewerbe für 3 % der THG-Emissionen verantwortlich ist. Die kommunalen Einrichtungen fallen mit 2 % ins Gewicht.

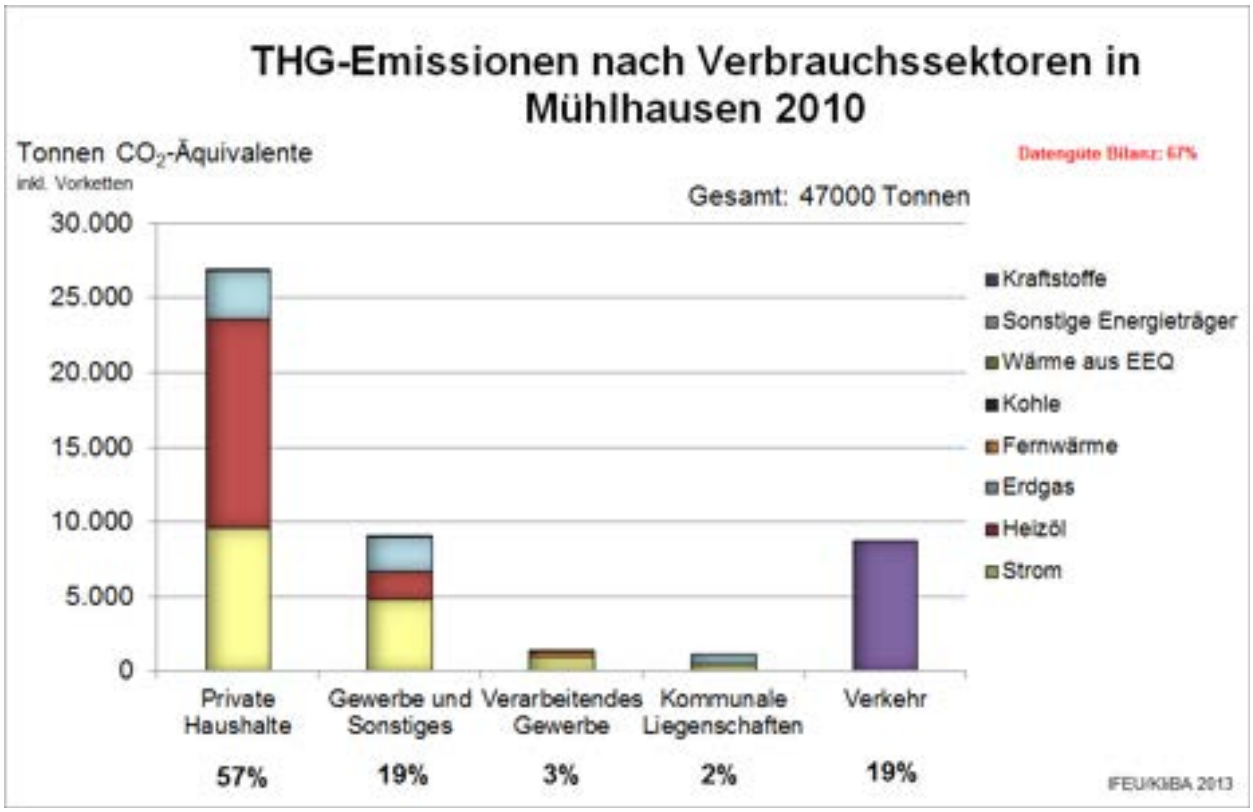


Abb. 6: THG-Bilanz nach Energieverbrauchssektoren und -trägern für Mühlhausen in 2010 (absolut in MWh/a, relativ)

Zum Abschluss des Konzepts wurden von Seiten der KliBA noch die vorläufigen Ergebnisse der Mühlhäuser Energie- und THG-Bilanz (vgl. Abb. 7 und Abb. 8) für das Bilanzierungsjahr 2013 übergeben, die der Vollständigkeit halber ebenfalls eingefügt sind. In diesen aktuelleren Bilanzen wird nicht mehr zwischen „Verarbeitendes Gewerbe“ und „Gewerbe und sonstiges“ differenziert. Ersichtlich ist, das der Endenergieverbrauch in der Gemeinde im Vergleich zum Basisjahr 2010 um 12.000 MWh (=8,8 %) zurückging. Die THG-Emissionen reduzierten sich in diesem Zeitraum um 5.000 t CO_{2e} (= 10,6 %). Die sich daraus ergebenden Kennwerte (Klimaschutzindikatoren, vgl. a. Kap. 3.3) befinden sich in Anlage II.

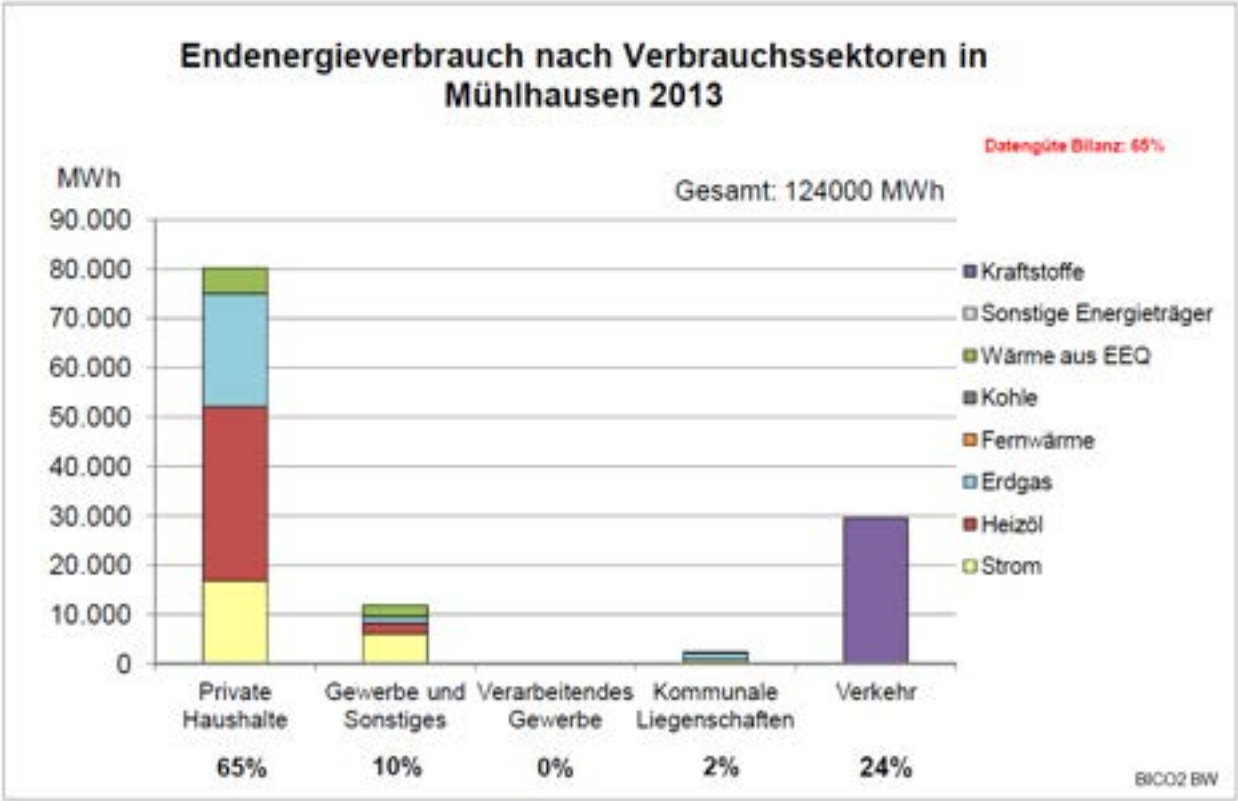


Abb. 7: Endenergiebilanz nach Energieverbrauchssektoren und -trägern für Mühlhausen in 2013 (absolut in MWh/a, relativ)

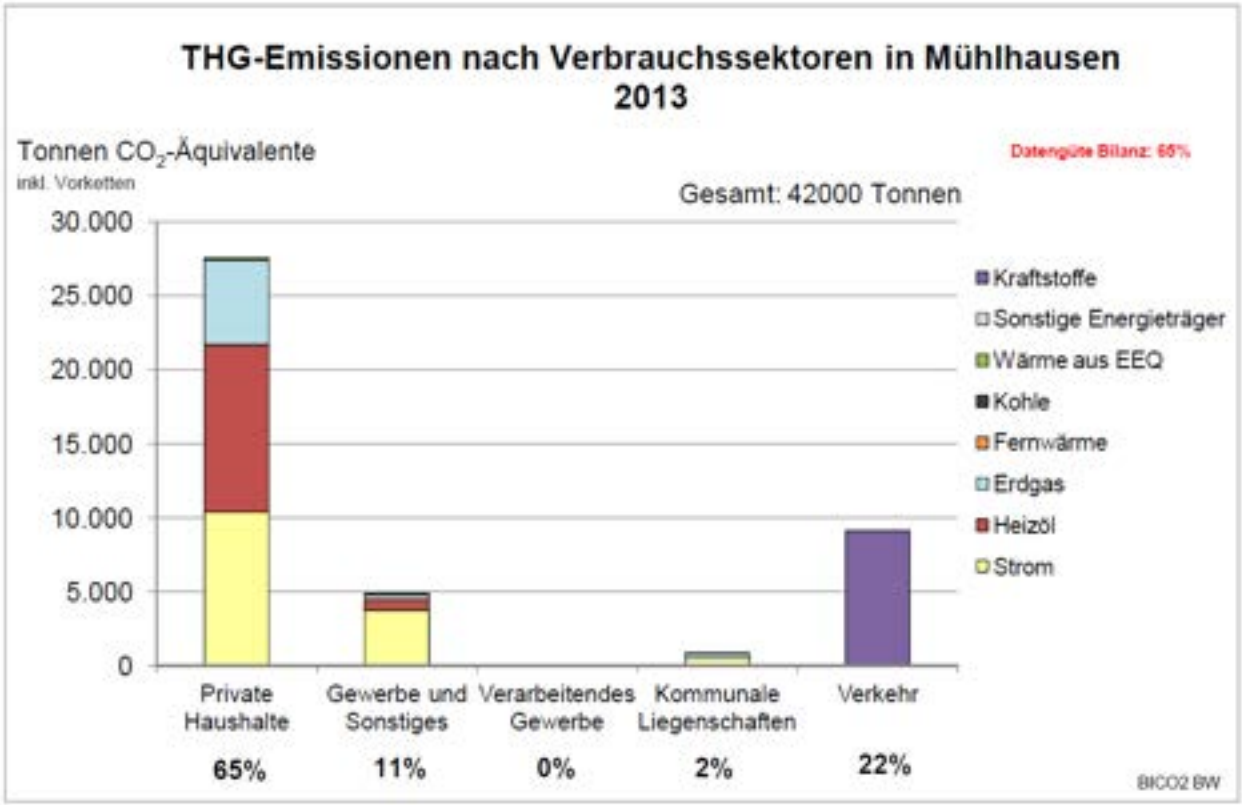


Abb. 8: THG-Bilanz nach Energieverbrauchssektoren und -trägern für Mühlhausen in 2013 (absolut in MWh/a, relativ)

3.3 Klimaschutzindikatoren für Mühlhausen[31]

Mit Hilfe der Bilanzdaten können die künftigen Klimaschutzaktivitäten Mühlhausens auf weitere Merkmale hin interpretiert werden. Der Benchmark Kommunaler Klimaschutz stellt hierfür ein Set mit zehn geeigneten Indikatoren bereit: „Das Indikatorenset zeigt mit einer Reihe von Kennwerten, unterteilt in die Bereiche Gesamte und Kommune und Kommunale Einrichtungen, die Fortschritte, die sich nicht direkt durch THG-Bilanzen abbilden lassen. Eine Einschätzung der eigenen Situation wird durch den Vergleich mit dem Durchschnittswert von Deutschland, dem Durchschnitt aller Kommunen und dem besten Wert einer Kommunen Ihrer Größenklasse ermöglicht.“[32] Die Indikatoren bieten auch die Möglichkeit Unterziele (z. B. EE-Anteil im Strombereich) zu definieren und deren Zielerreichungsgrad zu kontrollieren.

Folgende Indikatoren sind enthalten:

- THG-Emissionen pro Einwohner (Bundesstrommix)
- THG-Emissionen pro Einwohner (lokaler Strommix)
- %-Anteil des Stroms aus Erneuerbaren Energien
- %-Anteil der Wärme aus Erneuerbaren Energien
- %-Anteil der Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
- Energieverbrauch der privaten Haushalte pro Einwohner
- Energieverbrauch von Dienstleistung und Landwirtschaft pro Beschäftigten
- Energieverbrauch für Transport pro Einwohner
- Modal-Split[33]
- Abfallaufkommen[34]

Die Ergebnisse der Indikatoren werden auf einer Skala von 0 bis 10 verankert. „Dabei gilt, je länger der Balken bzw. höher der Balkenwert, desto besser schneidet die Kommune in diesem Bereich ab. Dabei ist zu beachten, dass es sich hier um eine absolute Skala handelt, bei der die Höchstpunktzahl von 10 nicht immer erreicht werden kann. So bedeutet beispielsweise die Punktzahl 10 bei den THG-Emissionen, dass in der Kommune keine THG-Emissionen mehr anfallen. Bei den EE wäre mit 10 Punkten eine 100%-ige Deckung des Energieverbrauchs mit erneuerbaren Energien erreicht. Diese Darstellung erlaubt, das Indikatorenset über mehrere Jahre mitzuführen, ohne das Raster ändern zu müssen. […] Neben einem Vergleich mit bun-

[31] vgl. Benchmark Kommunaler Klimaschutz (2016) i. V. m. KliBA / ifeu (2013), S. 8 ff.

[32] vgl. Benchmark Kommunaler Klimaschutz (2016); Bemerkung: Der Benchmark Kommunaler Klimaschutz wurde im Jahr 2009 von IFEU und dem Klima-Bündnis erstellt und vom Umweltbundesamt gefördert.

[33] Modal Split beschreibt in der Verkehrsstatistik die Aufteilung des Mobilitätsaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel. Da weder für die Gemeinden bzw. Städte im RNK noch für den RNK selbst passende Daten vorliegen, wurde sowohl im Kurzgutachten von Kliba / ifeu (2013) als auch im vorliegenden Klimaschutzkonzept auf diesen Indikator verzichtet.

[34] Für das Abfallaufkommen lagen auch keine relevanten Daten vor, weshalb im Kurzgutachten von Kliba / ifeu (2013) auf diesen Indikator ebenfalls verzichtet wurde.

desdeutschen Durchschnittswerten wurden auch die Vergleichswerte aus den Ergebnissen des Rhein-Neckar-Kreises hinzugefügt.“ [35]

Nachfolgende Abbildung visualisiert die Ergebnisse der Klimaschutzindikatoren für Mühlhausen im Vergleich mit Durchschnittswerten der Bundesrepublik und dem RNK.

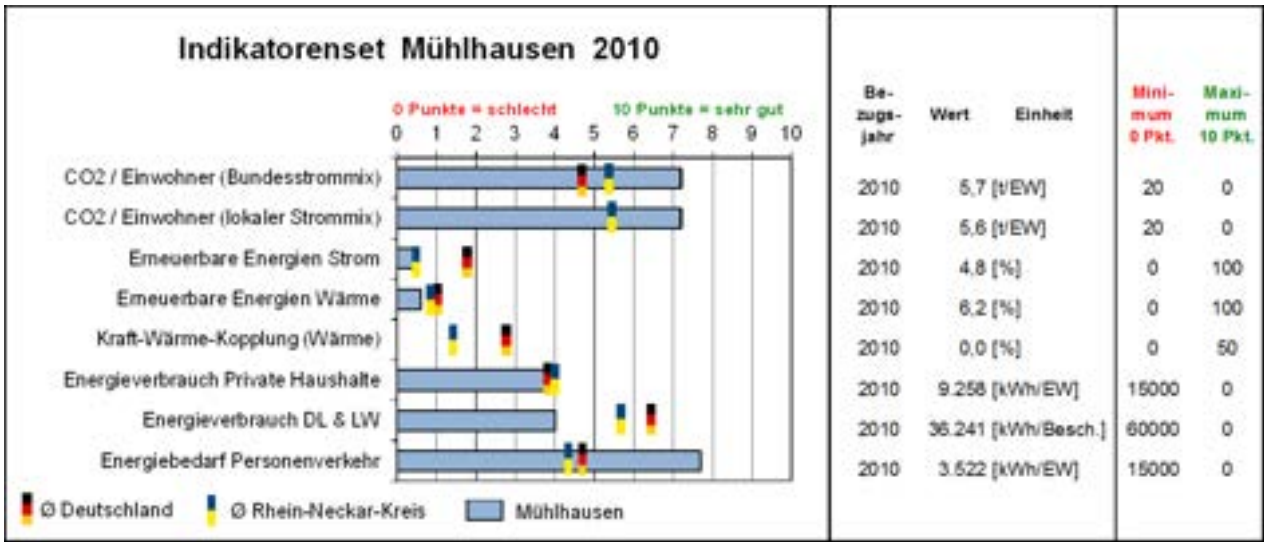


Abb. 9: Klimaschutzindikatoren für Mühlhausen[36]

Im Folgenden werden die einzelnen Indikatoren und Ergebnisse kurz erläutert:

- *THG-Emissionen pro EW (Bundesmix)*

Der Indikator dividiert die gesamten THG-Emissionen der Kommune durch die Bevölkerung. 10 Punkte bedeuten hierbei, dass keine THG-Emissionen in der Kommune anfallen.

Mühlhausen verursachte in 2010 ca. 5,7 t THG/EW und liegt damit niedriger als der Bundes- und Kreisdurchschnitt. Gründe sind vergleichsweise geringe THG-Emissionsanteile in den Sektoren Industrie und Verkehr.

- *THG-Emissionen pro EW (Regionalmix)*

Der Unterschied zum vorigen Indikator liegt in der Berücksichtigung lokaler Anlagen zur erneuerbaren Stromerzeugung.

In Mühlhausen wurden in 2010 aufgrund des im Vergleich zum Bundesstrommix klimafreundlicheren regionalen Strommix weniger, nämlich ca. 5,6 t THG/EW emittiert.

- *Erneuerbare Energien Strom*

Der Indikator gibt den Anteil erneuerbarer Stromerzeugung bezogen auf den Gesamtstromverbrauch in Mühlhausen zurück. Bei 100 %-iger Deckung des Gesamtstrombedarfs durch EE, werden 10 Punkte erreicht.

Im Jahr 2010 betrug der Anteil des Stroms aus EE ca. 4,8 %. Damit liegt Mühlhausen deutlich unter dem Durchschnitt Deutschlands. Hier gilt es noch Potentiale der erneuerbaren Energieer-

[35] vgl. KliBA / ifeu (2013), S. 8

zeugung zu bergen. PV ist für Mühlhausen die wohl vielversprechendste Lösung (vgl. Kap. 5.1.4, Stichpunkt „Solarenergie): im Jahr 2010 wurde erneuerbarer Strom zu nahezu 100 % aus PV-Anlagen eingespeist. Ein kleiner Anteil von 8 MWh kam aus Wasserkraft.

- *Erneuerbare Energien Wärme*

Der Indikator gibt den Anteil erneuerbarer Wärmeerzeugung bezogen auf den Gesamtwärmeverbrauch in Mühlhausen zurück. Bei 100 %-iger Deckung des Gesamtwärmebedarfs durch EE, werden 10 Punkte erreicht.

Im Jahr 2010 betrug der Anteil des Stroms aus EE ca. 6,2 %, inklusive der Holzfeuerstätten und Solarthermie-Anlagen privater Haushalte. Der Anteil erneuerbarer Energieträgern im Wärmemarkt stammt aus statistischen Daten der LUBW.

- *Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme)*

Der Indikator gibt den Anteil der Wärmeerzeugung aus KWK bezogen auf den Gesamtwärmeverbrauch in Mühlhausen zurück. Bei 50 %-iger Deckung des Gesamtwärmebedarfs durch KWK-Anlagen, werden 10 Punkte erreicht.

Im Jahr 2010 betrug der Anteil der KWK-Wärme in Mühlhausen noch 0,0 %. Aufgrund der geringen, mittleren Wärmeverbrauchsdichte im ländlichen Raum sind die Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Betrieb von KWK-Anlagen häufig ungünstig sind. Nichtsdestotrotz sind mögliche Potentiale (z. B. Mini-KWK in Gewerbebetrieben oder privaten Haushalten und Nahwärmeinseln in Schul- und Verwaltungsgebäuden) zu nutzen und weiter auszubauen (vgl. Kap. 5.1.4, Stichpunkt „Kraft-Wärme-Kopplung“).

- *Energieverbrauch private Haushalte*

Der Indikator weist den Pro-Kopf-Verbrauch in privaten Haushalten aus. 10 Punkte werden erreicht, wenn die privaten Haushalte keine Energie mehr verbrauchen. 0 Punkte werden vergeben, wenn mehr als 15.000 kWh/EW verbraucht werden.

In Mühlhausen liegt der Pro-Kopf-Verbrauch bei 9.258 kWh/EW, was ungefähr dem bundesdeutschen und kreisweiten Durchschnitt entspricht.

- *Energieverbrauch Dienstleistungen (DL) und Landwirtschaft (LW) pro Beschäftigten*

Der Indikator weist den Energieverbrauch der Sektoren „Gewerbe und Sonstiges“ und „Landwirtschaft“ in Relation zur Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in diesen Sektoren aus. 10 Punkte werden erreicht, wenn die beiden Sektoren keine Energie mehr verbrauchen. 0 Punkte werden vergeben, wenn mehr als 60.000 kWh/Beschäftigen verbraucht werden.

In Mühlhausen liegt der sektorspezifische Energieverbrauch im Jahr 2010 bei 36.241 kWh/Beschäftigten und damit deutlich über dem Bundes- und Kreisdurchschnitt. Lokal können sich die Sektoren hinsichtlich der Branchenzusammensetzung sehr unterschiedlich ge-

[36] vgl. KliBA / ifeu (2013), S. 9

stalten, was entsprechend auf die Energieverbräuche durchschlägt. Rückschlüsse bzw. Vergleiche des Sektors bedürfen daher einer detaillierten Untersuchung.

- *Energiebedarf Personenverkehr*

Der Indikator weist den Kraftstoffverbrauch im Personenverkehr pro Einwohner aus. 10 Punkte werden erreicht, wenn die privaten Haushalte keine Energie mehr verbrauchen. 0 Punkte werden vergeben, wenn mehr als 15.000 kWh/EW verbraucht werden.

In Mühlhausen liegt der Energieverbrauch im Personenverkehr im Jahr 2010 bei etwa 3.522 kWh/EW. Da Mühlhausen keine übergeordnete Verkehrsinfrastruktur (z. B. Autobahn) angerechnet wird, liegt dieser Wert deutlich unter dem Bundes- und noch deutlicher unter dem Kreisdurchschnitt.

3.4 Aktivitätsprofil Mühlhausen: Schnellkonzept Klimaschutz

Vor Beginn des Prozesses zum Klimaschutzkonzept hat die Mühlhäuser Verwaltungsspitze im Juni 2015 Bilanz aus den eigenen Klimaschutzbemühungen gezogen um den kommunalen Klimaschutzprozess strukturiert zu starten.

Im Projekt „Coaching Kommunaler Klimaschutz“ wurde für diese qualitative Bewertung ein "Mini-Benchmark" entwickelt, das sich an den im (Durch)Starterpaket behandelten Maßnahmenbereichen (Energiemanagement, Institutionalisierung, Öffentlichkeitsarbeit, Beschaffung, Energieerziehung, Klimaschutz global, Siedlungsentwicklung, Verkehr) orientiert. Den Bereichen sind Checklisten bzw. Fragenkataloge zugeordnet, die die kommunalen Strukturen und Aktivitäten abfragen und evaluieren. Die einzelnen Fragen sind mit prozentualen Wertungen hinterlegt, die aufsummiert werden, sofern im Fragenkatalog mit „ja“ geantwortet wurde. Pro Checkliste sind maximal 100 %-Punkte erreichbar. Den erreichten Prozentpunkten ist wiederum ein Punkt-Ergebnis wie folgt zugeordnet:

- 0 % = 0 Punkte
- < 0 % - 25 % = 1 Punkt
- < 25 % - 50 % = 2 Punkte
- < 50 % - 75 % = 3 Punkte
- < 75 % - 100 % = 4 Punkte.

In Kommunen, die ganz am Anfang ihrer kommunalen Klimaschutzaktivitäten stehen, wird lediglich auf die beiden Kernbereichen Energiemanagement und Institutionalisierung mit zugeordnete Checklisten bzw. Fragenkatalogen intensiver eingegangen, da sie die Grundlagen für die zukünftige Arbeit im kommunalen Klimaschutz bilden. Die übrigen Bereiche werden durch einfache Unterteilung in obige fünf Intensitätsstufen direkt bewertet, wobei einzelne Maßnahmen mit Hilfe des (Durch)Starterpakets abgeprüft werden können.

Die Einschätzungen und Bewertungen in den verschiedenen Maßnahmenbereichen werden als Ergebnis in einem Spinnendiagramm zusammengefasst. Das Aktivitätsprofil der Gemeinde

Mühlhausen stellt sich nach der Selbsteinschätzung der Verwaltungsspitze vom 9. Juni 2015 wie folgt dar:

Abb. 10: Aktivitätsprofil der Gemeinde Mühlhausen im Klimaschutz (Stand: 9. Juni 2015)

Deutlich wird, dass Mühlhausen nach eigener Einschätzung in den Bereichen „Siedlungsentwicklung“ (z. B. Leitbildentwicklung für Neubau und Gebäudebestand, Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten in Quartiersentwicklung, Flächennutzungs- und Bauleitplanung, Verantwortlichkeiten, usw.) und „Klimaschutz global“ (Klimagerechtigkeit, z. B. Organisation der Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen) bisher noch nicht tätig geworden ist. In den Bereichen Öffentlichkeitsarbeit („KliBA-Beratung, regelmäßige Veröffentlichungen in der Rundschau“)[37], Energieerzeugung („BHKWs Rettigheim“), Verkehr („Radwegeausbau, -beschilderung; Ruftaxi, Stadionverkehr Sinsheim“) und Beschaffung hingegen arbeitet Mühlhausen nach eigener Einschätzung durchaus schon auf fortgeschrittenem Niveau. Der wichtige Bereich „Energiemanagement“ entwickelt sich nicht erst seit Abschluss des Klimaschutzteilkonzepts für zwölf kommunale Liegenschaften[38], da mit Herrn Uwe Geiser ein kompetenter Energiebeauftragter im Ortsbauamt tätig ist. Aus Verbrauchskontrollen Gebäudeanalysen werden konkrete Anlagenoptimierungen und Sanierungsplanungen abgeleitet sowie die Betriebsführung der Anlagen verbessert. Allerdings besteht beim Energiemanagement hinsichtlich Zielsetzung und Planung noch Verbesserungspotential. Im Bereich Institutionalisierung soll sich mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes einiges bewegen, denn neben der politischen Verankerung und dem Controlling von Klimaschutzzielen

[37] Kommentare in Klammern, vgl. Coaching Kommunaler Klimaschutz (2015)
[38] vgl. BFE (2012)

(vgl. Kap. 4), Plänen zur operativen und organisatorischen Umsetzung sowie deren Finanzierung (vgl. Kap. 6) wird parallel auch das Thema der Vernetzung und Kooperation (vgl. Kap. 7) angegangen.

4 Controlling / Monitoring des Klimakurses in Mühlhausen

Das Controlling analysiert die kommunale Ist-Situation auf strategischer bzw. operativer Ebene (Monitoring) und vergleicht sie mit den Klimaschutz- und Maßnahmenzielen. Es liefert so Informationen für die Entscheidungsfindung, gibt Empfehlungen zu Anpassung, Beibehaltung oder Beendigung von Klimaschutzinstrumenten und -maßnahmen und dient damit der Steuerung und der Koordination des „Klimakurses“ in Mühlhausen. Das Controlling ist zur Sicherstellung einer effektiven und effizienten Verwendung finanzieller und personeller Mittel unerlässlicher Bestandteil des Managementprozesses im kommunalen Klimaschutz. Gleichermaßen sind im Rahmen des Controllings Hemmnisse, die sich aus unklaren Zuständigkeiten oder durch eine unzureichende Organisationsstruktur ergeben, abzubilden und zu thematisieren.[39]

4.1 Grundsätzliches zum Klimaschutz-Controlling

Abb. 11 zeigt das Portfolio möglicher Controlling-Maßnahmen im kommunalen Klimaschutz.

Abb. 11: Möglichkeiten des Klimaschutz-Monitorings bzw. -Controlling in Kommunen[40]

Die zweidimensionale Vierfeld-Matrix unterscheidet die einzelnen Maßnahmen nach der Wirkrichtung im Controlling-Prozess (Top-down versus Bottom-up) und der Evaluationsmethodik (quantitativ versus qualitativ):

- *Top-down versus Bottom-up*[41]

Das Klima-Szenario bestimmt das mittel- und langfristige Ziel zur Energie- und THG-Reduktion für Mühlhausen. Ob diese Ziele tatsächlich erreicht werden, wird auf aggregierter Ebene (Top-

[39] vgl. a. Difu (2011), Teil B, S. 311 f.
[40] vgl. KliBA / ifeu (2013), S. 2
[41] vgl. a. Difu (2011), Teil B, S. 314

down) überwacht. Gleichermaßen können Unterziele anhand von Klimaschutzindikatoren überprüft werden.

Der Maßnahmenkatalog (vgl. Kap. 6) hingegen schlägt umsetzungsorientierte Handlungsschritte zur Erreichung dieser Ziele vor. Ob die einzelnen Maßnahmen ihre gewünschte Wirkung entfalten, ist in der Energie- bzw. der THG-Bilanz nur bedingt sichtbar und wird daher mit einem Maßnahmencontrolling (Bottom-Up) festgestellt. „Harte“, technische Maßnahmen (z. B. Sanierung einer kommunalen Liegenschaft oder Umstellung der Wärmeversorgung in einem Quartier) lassen sich relativ gut bemessen, z. B. durch einen Vorher-Nachher-Vergleich. Dies setzt voraus, dass das Monitoring bereits vor der Maßnahme beginnt. Grundsätzlich ist zu empfehlen Erfolge sowohl auf Ebene der gesamten Kommune (Top-down) als auch auf Maßnahmenebene (Bottom-up) zu messen.

- *Quantitativ versus Qualitativ*

Die Erfolgsevaluation im kommunalen Klimaschutz kann auch in quantitative und qualitative Methoden unterschieden werden, wobei eine trennscharfe Abgrenzung schwierig ist. Bei quantitativen Methoden wird die zahlenmäßige Ausprägung dargestellt. Das bedeutet, dass die Bewertungskriterien und –größen messbar (quantifizierbar) sind, wie dies zum Beispiel bei konkreten Energie- oder THG-Einsparungen der Fall ist. Qualitative Evaluationsmethoden verwenden keine derartigen numerischen Messgrößen, sondern versuchen die Auswirkungen und langfristige Effekte und Nutzen insbesondere bei sogenannter „weicher Maßnahmen“ wie die „harten“ Maßnahmen begleitende Kampagne oder Klimaschutzinitiativen zu untersuchen. Als Beispiele können beobachtete Änderungen im Konsumverhalten oder der Verkehrsmittelwahl genannt werden. Qualitative Dokumentations- und Bewertungsansätze für kommunale Aktivitäten werden ebenfalls in das Controlling einbezogen, da begleitende Aktivitäten oft nicht direkt mit Energie- und THG-Einsparungen verknüpft werden können. Beispiele sind das Aktivitätsprofil des Benchmarks Kommunaler Klimaschutz, der European Energy Award sowie der Mini-Benchmark aus dem Coaching Kommunaler Klimaschutz (besonders für kleinere Kommunen). Für „weiche“ nicht messbare Maßnahmen (Veranstaltungen, Beratung, Vernetzung) werden vorab Erfolgsindikatoren (z. B. Resonanz / Reaktionen, Art und Weise der Netzwerkarbeit, Organisations- bzw. Strukturierungsgrad) definiert. [42]

Grundsätzlich gilt: „Kommunaler Klimaschutz hat viele Erfolgsebenen. Die Energie- und THG-Bilanz ist dabei ein wichtiger erster Schritt.“[43]

[42] vgl. a. Difu (2011), Teil B, S. 314
[43] vgl. KliBA / ifeu (2013), S. 3

4.2 Controlling- bzw. Monitoring-Konzept

Nachfolgend werden diverse Instrumente für das Klimaschutz-Controlling empfohlen, um genannte Steuerungsziele zu erfüllen. Die Ergebnisse des Controllings werden regelmäßig in den politischen Gremien berichtet.

4.2.1 Energie- und THG-Bilanz

Mit der Energie- und THG-Bilanz kann der Ist- und Soll-Zustand der kommunalen Verteilung von Energieverbräuchen und THG-Emissionen auf verschiedene Sektoren und Energieträger numerisch überprüft und damit ein konsistentes Monitoring durchgeführt werden. Diese Instrument bildet nicht nur die Grundlage des quantitativen Monitorings und Controllings bei der langfristigen Aufgabe des kommunalen Klimaschutzes in Mühlhausen, sondern erlaubt auf Grund der einheitlichen Methodik einen interkommunalen Vergleich und eine landes- und bundesweite Datenaggregation. Sie ist daher unbedingter Bestandteil des Controlling-Konzepts und sollte mindestens alle fünf Jahre durch Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz auf Ebene des gesamten kommunalen Gebietes erfolgen. Damit können die langfristigen Tendenzen des Energieeinsatzes und der THG-Emissionen dokumentiert werden und eine regelmäßige Positionsbestimmung stattfinden.

Die KliBA erstellt im Auftrag des RNK für die Städte und Gemeinden im Kreis kostenfrei Energie- und THG-Bilanzen, die im ca. dreijährigen Zyklus fortgeschrieben werden. Die Kommunen stellen hierfür die notwendigen Daten zur Verfügung und verpflichteten sich außerdem ein eigenes Klimaschutzkonzept zu erstellen. Die aktuellen Bilanzen, aus denen auch die spezifischen Kennwerte (Klimaschutzindikatoren) abgeleitet werden (vgl. Kap. 3.3), sind bei der KliBA oder online unter http://www.klimaschutz-rnk.de abzurufen und innerhalb der Gemeinde zu kommunizieren. Hierbei ist zu beachten, dass validierte und veröffentlichungsfähige Daten erst ein bis zwei Jahre nach dem jeweiligen Berichts- bzw. Bilanzierungsjahr zur Verfügung stehen. Da die KliBA die Bilanzen für alle kooperierenden Kommunen im RNK erstellt, liegen zwischen dem Bilanzierungsjahr und dem Jahr der Veröffentlichung ca. drei Jahre.

4.2.2 Aktivitätsprofil Mühlhausen

Mit dem Aktivitätsprofil (vgl. Kap. 3.4), das einer Liste offener Punkte gleichkommt, kann die Kommunalverwaltung schnell abschätzen, in welchen Teilbereichen sie bereits (sehr) aktiv ist und wo noch Ausbaupotentiale oder Aktivitätsdefizite bestehen. Die Checklisten werden in regelmäßigem Zyklus (z. B. jährlich) erneut ausgefüllt, damit die erreichten Fortschritte sowie wichtige offene Aufgaben („To-Do-Liste“) ersichtlich werden.[44] Der Aufwand zum Aktualisieren des Aktivitätsprofils ist sehr gering.

[44] vgl. Coaching Kommunaler Klimaschutz (2015)

4.2.3 Maßnahmencontrolling

Zur Beurteilung der Effektivität und der Effizienz einer Maßnahme wird der Aufwand an Kosten und Personal den durch die Maßnahme erzielten Einsparungen an Energie bzw. THG gegenübergestellt. Dies ist bei „harten“ technischen Maßnahmen (z. B. Heizungstausch in kommunaler Liegenschaft) noch relativ einfach darstellbar. Oft können genaue Aussagen jedoch nur mit einer umfassenden wissenschaftlichen Evaluation getroffen werden, was für ein kommunales Maßnahmencontrolling in der Regel nicht finanzierbar ist.
Aus diesem Grund sind im Maßnahmenkatalog (vgl. Anlage V) zu jeder Maßnahme Erfolgsindikatoren jeweiligen Maßnahmenblatt festgelegt worden, die insbesondere bei „weichen“ Maßnahmen (z. B. Nachhaltigkeitskampagne) eine leicht quantifizierbare Werterhebung sowie eine Beobachtung der Entwicklung der verfolgten Ziele zulassen. Über den Stand und Erfolg der Maßnahmenumsetzung ist jährlich in den politischen Gremien zu berichten.

4.2.4 Energiemanagement und –bericht für kommunale Liegenschaften

Für die kommunalen Liegenschaften in Mühlhausen wurde im Jahr 2012 bereits ein Klimaschutzteilkonzept erstellt (vgl. a. Kap. 5.1.3), das eine Emissionsminderungs- bzw. Investitionsstrategie beinhaltet. Wichtig für die Erreichung von Energieeffizienzenzielen bei eigenen Liegenschaften ist zudem die Erstellung eines jährlichen Energieberichts mit Objekt-, Verbrauchs- und Kostenübersicht, die Verbrauchsüberwachung und Betriebsoptimierung (Controlling) sowie die Umsetzung und Dokumentation investiver Maßnahmen.

5 Potentialanalyse und Szenarien 2030 für Mühlhausen

In Mühlhausen bleiben noch viele Potentiale zur direkten und indirekten, kurz- und langfristigen Einsparung von Energie und THG ungenutzt. Die Strategie zu den bundespolitischen CO_2-Reduktionszielen (nahezu „CO_2-freie“ Kommune bis 2050) baut auf drei Säulen:

- Ausschöpfung aller Potentiale zur Steigerung der Energieeffizienz (primärenergetisch optimierte, rationelle Energieumwandlung) zur Einsparung von Endenergie (Richtwert: 60 %) und zur Entwicklung eines nachhaltigen Lebens- (Suffizienz) und Mobilitätsstils,
- Nutzung erneuerbarer, möglichst regionaler Energien
- Schließung regionaler Stoffkreisläufe (Biomassestrom, ökologische Landbausysteme, u. Ä.)

In Kap. 5.1 werden anhand der energierelevanten Sektoren und Handlungsfelder[45] unter Beachtung der bereits umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen die wesentlichen Potentiale in Mühlhausen identifiziert. In Kap. 5.2 werden ein TREND- und ein KLIMAszenario für das Jahr 2030 entworfen, das der Festlegung von Meilensteinen und Klimaschutzzielen für einzelne Handlungsfelder und für die Gemeinde insgesamt dient.

5.1 Maßnahmenretrospektive und Potentiale nach Handlungsfeldern

Dieses Kapitel beschreibt kurz die einzelnen Handlungsfelder[46] und fragt dann nach konkreten Potentialen für Mühlhausen. Mittelfristige Potentiale, die innerhalb von 10 – 15 Jahren technisch und wirtschaftlich umsetzbar sind, ergeben sich in unterschiedlichen Handlungsfeldern, die sich thematisch teilweise überschneiden können (z. B. Energieberatung privater Haushalte und Verstetigung in der Verwaltung). Die Ergebnisse stammen aus fachlichen Voruntersuchungen der Gemeinde, des RNK, der MRN oder des Landes BW sowie einer ergänzenden Internetrecherche. Ebenfalls fließen verwertbare, sachliche Auskünfte von Seiten der Verwaltung aus persönlichen Gesprächen und Verwaltungsworkshops (vgl. z. B. Kap. 7.4.3, Stichpunkt „Verwaltungsworkshop“) ein.

5.1.1 Klimagerechtes Flächenmanagement

Die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme für Siedlungen und Verkehr auf 30 Hektar (ha) pro Tag bis zum Jahr 2020 ist ein wesentliches Handlungsziel der Nachhaltigkeits- sowie der Biodiversitätsstrategie der Bundesregierung und ein ambitioniertes gleichermaßen, denn noch 2008 wurden bundesweit täglich 95 ha vormals überwiegend landwirtschaftlich genutzte Fläche in Siedlungs- bzw. Verkehrsfläche umgewandelt. Dabei wird vernachlässigt, dass die Baukos-

[45] Die Untergliederung der Handlungsfelder entspricht der Nummerierung im Maßnahmenkatalog.
[46] vgl. BMUB (2014), S. 12 ff.

ten nur 20 – 35 % der Lebenszeitkosten neu genutzter Flächen ausmachen und Folgekosten zum Erhalt der technischen Infrastruktur oft nicht berücksichtigt werden.

Um das sogenannte „30-ha-Ziel“ zu erreichen muss Planungskultur nachhaltig begriffen, zukünftige Siedlungsentwicklung auf den Innenbereich der Kommunen konzentriert und der Außenbereich geschont werden. Geeignete Maßnahmen zur Stärkung der Innenentwicklung sind Brachflächenrevitalisierung, Altbauinstandsetzung, Baulückenschließung und Nachverdichtung. Diese Maßnahmen leisten einen Beitrag zur Minderung des Treibhausgasausstoßes in den Kommunen und haben grundsätzlich Vorrang vor der Außenentwicklung. Aus Modellrechnungen geht hervor, dass die Entstehung von Treibhausgasemissionen durch Innenentwicklung beachtlich reduziert werden kann, weil weniger neu gebaut wird, bestehende Infrastruktur und Gebäude energieeffizienter genutzt werden können und durch kompakte Siedlungsstrukturen weniger Verkehr neu entsteht. Auch wird weniger neue Fläche, z. B. für Erschließungsstraßen, versiegelt, sodass die Fähigkeit des Bodens erhalten bleibt, Kohlenstoff aufzunehmen (Senkenfunktion). Aufgrund erwarteter Klimaveränderungen fällt der Flächennutzung im Innen- und Außenbereich außerdem eine lufthygienische und mikroklimatische Bedeutung zu (Klimaanpassung). Ein Brachflächenmanagement sowie Entsiegelungs- und Renaturierungskonzepte sind hierfür geeignete Instrumente.

Ergänzend soll an dieser Stelle bemerkt werden, dass der Rhein-Neckar-Raum von einer Zunahme der Sommertage (Temperaturmaximum mindestens 25 °C) und Hitzetage (Temperaturmaximum mindestens 30 °C) besonders betroffen sein und der Kühlbedarf im Sommer entsprechend steigen wird.[47] Als Folge dieser Entwicklung und als Zeichen der hohen Vulnerabilität des RNK ist bspw. eine Zunahme des Niedrigwasserabflusses im (Wald-) Angelbach zu beobachten. Die baden-württembergische Landesstrategie zur Klimaanpassung (vgl. § 2 (2) Nr. 7 Raumordnungsgesetz (ROG) i. V. m. § 11 (2) Satz 2 Landesplanungsgesetz (LplG) und § 1a (5) BauGB) empfiehlt eine Kombination unterschiedlicher Maßnahmen und Weitsicht in der Raumplanung, da Entscheidungen erst langfristig wirken. Zu den Einzelmaßnahmen zählen u. a. die Sicherung von Flächen zur thermischen Entlastung und zum Wasserrückhalt, die Minimierung der Flächeninanspruchnahme / Bodenversiegelung, Begrünung und klimaangepasste Gestaltung sowie die Ausstattung und Beschaffenheit von baulichen Anlagen und Flächen.

In Mühlhausen erfasst - der Maxime „Innen- vor Außenentwicklung“ folgend - das Vermessungsbüro Zielbauer und Heiler GmbH derzeit Baulücken, Brachflächen und Nachverdichtungspotentiale in einem Baulückenkataster. Die Steuerung der gewünschten Nachverdichtung seitens der Verwaltung wird jedoch problematisch gesehen, da Zugriff auf betroffene Flächen oft nicht oder nur zu inadäquaten Preisen möglich ist. In der Vergangenheit (z. B. im Rahmen der städtebaulichen Sanierung der Ortsmitte Rettigheim) konnte die Verwaltung jedoch erfolg-

[47] BMUB (2016b)

reich zwischen Interessenten und Flächeneigentümern vermitteln. Diese Mittlerfunktion ist auch in Zukunft unbedingt wahrzunehmen und weiterzuentwickeln. Ansonsten sind aus Gründen der Flächenvermarktung (z. B. Ortsabrundung Mühlhausen, Gewerbegebiet Ruhberg II) bisher keine Ansätze zur klimagerechten Siedlungsentwicklung in Mühlhausen verwirklicht worden. Instrumente, die durch Rechtsgrundlagen wie das Baugesetzbuch oder das EEWärmeG entsprechendes erreicht hätten, sind nachfolgend dargestellt:

- *Darstellungs- und Regelungsmöglichkeit zu Klimagerechtigkeit und Energieeffizienz in der Bauleitplanung (FNP und B-Plan, vgl. § 5 und § 9 BauGB; städtebaulicher Vertrag vgl. § 11 BauGB)*

Bereits auf der Ebene der städtebaulichen Planung werden die Weichen für die Minimierung des Energiebedarfs und die optimierte Nutzung solarer Strahlungsenergie gestellt. Wie in Kap. 2.2.2 ausgeführt, hat der Gesetzgeber deshalb Erweiterungen im BauGB geschaffen, die die sparsame und effiziente Nutzung von Energie und die Nutzung von EE in der Bauleitplanung berücksichtigt. So können bspw. gem. § 9 (1) Nr. 23b BauGB B-Pläne so festgesetzt werden, dass „bei der Errichtung von Gebäuden bestimmte bauliche Maßnahmen für den EE-Einsatz wie insbesondere Solarenergie getroffen werden müssen“. In einem vorhabenbezogenen B-Plan ergibt sich die Besonderheit, dass klimaschutzbezogene Anforderungen mit dem Vorhabenträger in dem zwingend abzuschließenden Durchführungsvertrag vereinbart werden. Hierbei sind klimatorlogisch relevante Rahmenbedingungen (Himmels- und Hauptwindrichtung, Topographie, Baumbestand, usw.) zu eruieren um z. B. möglichst hohe solare Einträge zu gewinnen. Einflussfaktoren auf den Energiebedarf wie Bauweise, Dachform und –ausrichtung, Kompaktheit, solare Orientierung, usw. sind ebenso einzubringen. Dies erfolgt sinnvoller Weise in Energiekonzepten, dessen inhaltliches Anforderungsprofil und Kostenübernahme mit dem Vertragspartner der Gemeinde vereinbart werden können. Eine Abstimmung zwischen den für das Planungsverfahren und den Klimaschutz zuständigen Stellen ist in jedem Fall notwendig. Im Zweifel kann die Unterstützung des Landkreises erbeten werden. Entscheidend ist, dass die Ergebnisse auch frühzeitig in das Planungsverfahren eingebracht werden.

Die Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden sind zwar durch das EnEG und die EnEV geregelt, können jedoch grundsätzlich in B-Plänen ambitionierter festgesetzt werden (i. w. S. § 9 (1) Nr. 24 BauGB). Da diese Rechtsgrundlage allerdings umstritten ist, regeln Kommunen zur Umsetzung von Klimaschutzzielen in der Bauleitplanung entsprechende (gestalterische) Anforderungen (z. B. energetische Optimierung durch (passive) Solarenergienutzung) in städtebaulichen Verträgen oder Grundstückskaufverträgen durch die Gemeinde an Bauträger bzw. –willige. Da derartige Regelungen unmittelbar in die Rechte des Grundstückeigentümers

einwirken, müssen Festsetzungen den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit bewahren und das Übermaßverbot beachten.[48]

- *Anschluss- und Benutzungszwang für Wärmenetze (§ 11 GemO BW und § 16 EEWärmeG)*

Hoheitlich können bei überwiegendem öffentlichem Interesse der Anschluss und die Benutzung von Fern- bzw. Nahwärmeversorgungssystemen durch die Gemeinde angeordnet werden. Eine Klarstellung bzw. Erweiterung (z. B. in BW) durch Bundesrecht bringt das EEWärmeG. Eine entsprechende Satzung kann bestimmte Ausnahmen vom Anschluss- und Benutzungszwang zulassen oder sich auf bestimmte Teile des Gemeindegebietes bzw. Grundstücksgruppen (z. B. Neubau-, Sanierungsgebiete) beschränken.[49]

die auch in Mühlhausen Eingang in das kommunale Flächenmanagement finden müssen. Um genannte Ziele und Instrumente in der Mühlhäuser Kommunalplanungskultur zu verankern, empfiehlt sich die Umsetzung folgender Maßnahmen: Leitlinie zur energieeffizienten und klimagerechten Kommunalplanung (Maßnahme 1.1), die Berücksichtigung energetischer Anforderungen bei der Quartierssanierung (Maßnahme 1.2) sowie den Ausbau von KWK und den Aufbau von Wärmeinseln (Maßnahme 4.1). Dem Integrierten Klimaschutzkonzept ist zudem eine technisch-wirtschaftlich-ökologische Untersuchung konkreter KWK-Potentiale in den kommunalen Liegenschaften Rathaus und Kraichgauschule angehängt.

5.1.2 Klimafreundliche Mobilität

Klimafreundliche Mobilität zielt darauf ab, die verkehrsbedingten THG unter Sicherung der Mobilität aller Bevölkerungsgruppen zu reduzieren. Das Themenfeld befasst sich grundsätzlich mit allen Verkehrsmitteln, insbesondere aber mit der Verbindung der hinsichtlich ihres Schadstoffausstoßes umweltfreundlichen Verkehrsmittel wie Fuß-, Fahrrad- und öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV) sowie Carsharing und Mitfahrzentralen (sog. Umweltverbund). Die Akteure der Verkehrsplanung sind im Sinne des Klimaschutzes angehalten, die Vernetzung dieser nachhaltigen, alternativen Mobilitätsformen weiter zu entwickeln und Maßnahmen zu initiieren, die Akzeptanz des Umweltverbunds steigern und die Akteure vor Ort zu einer klimafreundlichen Verkehrsmittelwahl motivieren. Ziel ist den kommunalen Modal Split, der das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung beschreibt, vom Individualverkehr mit Verbrennungsmotoren in Richtung Umweltverbund auszubilden und dabei die zukunftsträchtige Elektromobilität zu berücksichtigen. Auf diese Weise wird nicht nur das Klima geschützt, sondern gleichzeitig die Luftqualität verbessert und Lärmemissionen reduziert. Autofahren ist unter Vollkostenbetrachtung (inkl. Wertverlust, Betriebs-, Fix-, Wartungs- und Reparaturkosten) vergleichsweise teuer und kostet zwi-

[48] vgl. Difu (2011), Teil A, S. 36 ff.
[49] vgl. Difu (2011), Teil A, S. 52 f.

schen 0,40 und 0,60 €/km.[50] Ein Wechsel auf den Umweltverbund ist oft kostengünstiger und stärkt Gesundheit und körperliche Fitness.

Der Modal Split verteilt sich in Umlandkreiskommunen wie Mühlhausen folgendermaßen:

Tabelle 9: Modal Split bzw. Personenmobilität im Umlandkreis[51]

zu Fuß	Fahrrad	MIV (Kfz)	ÖPNV
22 %	10 %	62 %	6 %

In Mühlhausen lag der Motorisierungsgrad 2010 bei 694 Kraftfahrzeugen (Kfz) bzw. 581 Personenkraftwagen (Pkw) je 1.000 EW. Insgesamt waren demnach 5.722 Kfz (davon 4.790 Pkw) auf 8.245 EW angemeldet. Die Tendenz ist steigend. Im Jahr 2015 lag der Motorisierungsgrad bereits bei 735 Kfz bzw. 617 Pkw / 1.000 EW, was 6.260 Kfz (davon 5.253 Pkw) bei 8.517 EW entspricht.[52] Wie kann dieser Entwicklung entgegen gewirkt werden?

Wie viele andere Unternehmen in der MRN, unterstützt auch die Gemeindeverwaltung Mühlhausens ihre Belegschaft bei der Bildung von Fahrgemeinschaften über die kostenlose Online-Mitfahrzentrale „TwoGo“ von SAP. Die Plattform bietet nach persönlicher Registrierung die Möglichkeit, geeignete Partner für Fahrgemeinschaften zu finden, indem Mitfahrangebote mit Mitfahrnachfragen zusammengebracht werden. Dies bietet sich insbesondere für regelmäßige Verkehre wie den Pendelverkehr an. Die Plattform lebt von aktiver Teilnahme, weshalb auch weitere Mühlhäuser Betriebe und Haushalte zum Mitmachen motiviert werden müssen. Hierzu wurde die Maßnahme 2.4 „Öffentlichkeitsarbeit für alternative Mobilitätsangebote“ entwickelt.

Um den Radverkehr zu stärken, ist eine eigene Infrastruktur aus zusammenhängenden Netzen von Verbindungen und Routen zu schaffen. Das Fahrrad wird von unterschiedlichen Menschen zu unterschiedlichen Zwecken genutzt: Kinder und Jugendliche, ältere Menschen, Radler mit Kindersitz oder Anhänger, auf dem Weg zur Arbeit, in die Schule oder in der Freizeit. Der Trend zum Pedelec (Pedal Electric Cycle) bzw. zum E-Bike[53] erschließt neue Zielgruppen und größere Reichweiten, verstärkt aber gleichermaßen das Bedürfnis nach entsprechender Infrastruktur. Der RNK hat aus diesem Grund eine übergeordnete Radwegekonzeption[54] erstellen lassen, dessen Zielnetz Maßnahmen für die Gemeinde Mühlhausen mit Potential zur Radverkehrsförderung vorsieht. Im Wesentlichen wird die Herstellung eines sicheren Radwegs auf der durch Mischverkehr geprägten L546 (Haupt- bzw. Speyerer Straße in Mühlhausen in Richtung Malsch) vorgeschlagen. Insgesamt werden für ca. 0,6 km Streckenlänge Gesamtkosten von ca. 300.000 € veranschlagt. Zudem werden zwei Maßnahmen mit höherer Priorität dargestellt. Zum

[50] vgl. VCD (2016)

[51] vgl. Difu (2011), Teil B, S. 241; Bemerkung: Die Verkehrsmengen werden ermittelt über die täglichen Wege pro Einwohner und die durchschnittliche Wegelänge im ÖPNV und MIV.

[52] vgl. Statistik BW (2016c)

[53] Pedelecs und E-Bikes sind Elektrofahrräder, wobei beim Pedelec die Unterstützung per Elektroantrieb nur einsetzt, wenn der Fahrer in die Pedale tritt. Beim E-Bike hingegen kann der Antrieb z. B. per Drehgriff gesteuert werden.

[54] vgl. vertiefend RNK (2015b)

einen ist umgehend die Entfernung der Umlaufsperre im Hurstwiesenweg zu prüfen, da diese insbesondere mit Radanhänger nicht alltagstauglich ist bzw. ein Sicherheitsmangel darstellt. Zum anderen wäre an geeigneter Stelle die Bevorrechtigung des Radverkehrs mit Hilfe kostengünstiger Furtmarkierungen zu prüfen. Um den Modal Split in Richtung Umweltverbund zu beeinflussen und eine Verlagerung des fossilen MIV zu erreichen (vgl. Kap. 5.2.1, Stichpunkt „Verkehr"), wird die Umsetzung weiterer Investitions- und Marketingmaßnahmen wie das Stadtradeln (Maßnahme 2.2), die Optimierung der Radverkehrsinfrastruktur (Maßnahme 2.3) und die Förderung der Elektromobilität (Maßnahme 2.6) empfohlen.

Der ÖPNV in Mühlhausen[55] wird derzeit durch drei Buslinien bedient, die alle den Bahnhof Wiesloch-Walldorf passieren. Damit besteht Anschluss zum Schienenpersonenfernverkehr (IC-Linien), zum Regionalverkehr der RE-Linie Heidelberg – Stuttgart sowie zum S-Bahnverkehr der Linien Germersheim – Bruchsal (S4) bzw. Germersheim – Karlsruhe (S3). Die Buslinie 702 verkehrt ab Bahnhof Wiesloch-Walldorf über Dielheim, Horrenberg, Balzfeld, Tairnbach, Mühlhausen, Rettigheim und Malsch bis zum S-Bahnhof Rot-Malsch, wo ebenfalls Anschluss an die Linien S3 und S4 besteht. Die Buslinie 703 startet ebenfalls am Bahnhof Wiesloch-Walldorf und fährt über Rauenberg, Rotenberg, Mühlhausen, Eichtersheim und Michelfeld nach Süden und endet in Waldangelloch. Die Linie 705 verkehrt ab St. Leon-Rot vorbei an den Heidelberger Druckmaschinen über Wiesloch, Malschenberg, Malsch und Rettigheim bis Östringen. Insgesamt kann von einer guten ÖPNV-Anbindung gesprochen werden, da alle Teilorte Mühlhausens regelmäßig (stündlich bis halbstündlich) von Bussen an Haltestellen in fußläufiger Entfernung bedient werden, wobei die Auslastung noch zu erhöhen ist. Auch hier sei auf die Maßnahme 2.4 hingewiesen. Der Seniorenrat in Mühlhausen hat bereits im April 2016 gemeinsam mit der Kirchengemeinde und Herrn Nimis, der ehrenamtlich für den VRN tätig ist, eine zielgruppenspezifische Informationsveranstaltung zum Thema „Mobilität im Alter" durchgeführt. Um eine bessere Vernetzung von ÖPNV und Radverkehr sicherzustellen wurde zwar die Möglichkeit der Fahrradmitnahme im Zuge der neuen Bündelausschreibung geschaffen. Sichere und trockene Fahrradabstellmöglichkeiten an Bushaltestellen fehlen jedoch vielfach.

„Das eigene Auto können Sie sich sparen". Damit wirbt Stadmobil Rhein-Neckar, der führende Carsharing-Anbieter in der MRN, auf seiner Homepage, plant allerdings kurzfristig keinen Ausbau seiner Leihautoflotte im Kraichgau. Die nächsten Stadtmobil-Stationen befinden sich beide in Wiesloch (Schwetzingerstraße 115 und Messplatzstraße) und bieten insgesamt drei Autos an. Mittlerweile kann alternativ bereits auf peer-to-peer-Leihangebote im Internet zurückgegriffen werden. Das heißt, dass Privatpersonen ihr Auto zeitweise von Privatpersonen leihen. Der VRN kooperiert in diesem Segment der sogenannten Sharing Economy mit dem Dienstleister drivy.

[55] vgl. VRN (2008)

Vielversprechend ist auch das Carsharing-Projekt in Sulzfeld[56], bei dem Carsharing mit Elektromobilität verknüpft wurde. Folgende Projektpartner sind in verschiedenen Funktionen eingebunden: Stadtmobil CarSharing GmbH & Co. KG betreibt das Carsharing-System, die Energie- und Wasserversorgung Bruchsal GmbH (ewb) ist für die Stromladesäulen zuständig, und die BLANCO GmbH & Co. KG sowie die Diakoniestation Südlicher Kraichgau e.V. werden je eines der beiden Fahrzeuge zu festen Zeiten für ihre Dienstfahrten nutzen. Die beiden Elektroautos vom Typ Renault Zoe können gleichermaßen von Bürgern, Firmen und Vereinen in der übrigen Zeit genutzt werden. Das Land BW leistete einen wesentlichen Projektfinanzierungsbeitrag. Vergleichbare Ansätze mit Ankerkunden sind bspw. mit Akteuren des Gewerbegebietes bzw. in der Ortsmitte Mühlhausens zu prüfen. In einem weiteren denkbaren Organisationsmodell ist die Gemeindeverwaltung selbst Carsharing-Anbieter und stellt das kommunale Dienstfahrzeug (z. B. Elektroautomobil) in dienstfreien Zeiten zur Privatnutzung zur Verfügung. Zusammengefasst ist dies in Maßnahme 2.7 „Effizienzsteigerung im kommunalen Fuhrpark“.

5.1.3 Kommunale Liegenschaften und Straßenbeleuchtung

Zur dauerhaften und effektiven Senkung der Treibhausgasemissionen und Energiekosten in kommunalen Liegenschaften, ist die Implementierung eines langfristig angelegten Steuerungsinstruments zielführend. Auch wenn der Hebel zur THG-Reduktion im kommunalen Sektor verhältnismäßig klein ist, bleibt die Vorbildwirkung und Multiplikatorfunktion der Gemeinde ein wichtiger Erfolgsfaktor im kommunalen Klimaschutz. Darum sind Einspareffekte bereits umgesetzter Maßnahmen öffentlichkeitswirksam zu präsentieren (vgl. a. Kap. 7). Vor diesem Hintergrund sei erwähnt, dass Energieausweise in Mühlhausen nur für Neubauten erstellt werden und somit für die meisten kommunalen Liegenschaften nicht vorhanden sind.[57]

Allein durch die kontinuierliche Steuerung und Kontrolle der Energieverbräuche mittels Energiemanagement ist eine Energie- und Kosteneinsparung von bis zu 20 % möglich. Die Umweltbeauftragte des GVV stellte die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften von 1996 bis 2009 jährlich zusammen und ging Auffälligkeiten auf den Grund. Das BfE-Institut hat bereits im Jahr 2012 ein Klimaschutzteilkonzept für zwölf kommunale Liegenschaften der Gemeinde erarbeitet, dass einen qualifizierten und quantitativen Katalog von Einzelmaßnahmen zur Energie- und Kosteneinsparung beinhaltet. Zudem wurden die Dächer der kommunalen Liegenschaften auf Ihre PV-Eignung untersucht und beschrieben. Insgesamt weisen 15 Dächer auf Grund von Ausrichtung und unter Berücksichtigung von Schattenwurf umliegender Objekte eine

[56] vgl. http://sulzfeld.stadtmobil.de

[57] Gem. § 16 (3) EnEV hat nach dem 8. Juli 2015 der Eigentümer von Gebäuden mit mehr als 250 m² Nutzfläche mit starkem Publikumsverkehr und behördlicher Nutzung, dafür „Sorge zu tragen, dass für das Gebäude ein Energieausweis nach dem Muster der Anlage 6 oder 7 EnEV ausgestellt wird. Der Eigentümer hat den nach Satz 1 ausgestellten Energieausweis an einer für die Öffent-

gute bis sehr gute Eignung auf. Sofern das Gebäude unter Denkmalschutz steht wie bspw. das Schloss Tairnbach ist die solare Dachnutzung grundsätzlich genehmigungspflichtig und -fähig.[58] In den Jahren von 2013 bis 2016 wurden folgende Maßnahmen in Mühlhausen bereits umgesetzt.[59]

- *Innen- und Außenbeleuchtung kommunaler Liegenschaften*
  - Grundschule Rettigheim: diverse Maßnahmen mit einer Gesamtinvestitionssumme von 40.000 € (davon 8.000 € Zuschuss) und einer geschätzten jährlichen Einsparung von ca. 21 MWh bzw. 12 t CO_{2e}
  - Kiga Regenbogen: Austausch der Außenstrahler und der Halogenstrahler für die Turnhalle; Überlegung zur Installation von Bewegungsmeldern in Fluren wegen abendlicher Nutzung
- *Bauliche Maßnahmen*
  - Rathaus Mühlhausen: Abdichtung der Eingangstür (Investition ca. 4.000 €)
  - Kraichgauschule Mühlhausen: Abdichtung von Fugen im Dachbereich und Außenmauerwerk (Investition ca. 5.000 €), Austausch
  - Grundschule Tairnbach: „Dämmung“ der historischen Eingangstür zum Kernzeitbereich von innen durch vorgesetzte Tür (Investition ca. 2.400 €)
  - Versammlungsraum Bürgerhaus: Abdichtung der Fenster durch neue Beschläge
  - Grundschule Rettigheim: vollständige Wärmedämmung. Mit der dadurch „freigewordenen“ Wärmeleistung der Heizzentrale wird seitdem das Kinderhaus mitversorgt
  - Bauhof: Neubau mindestens gem. aktueller EnEV im gasversorgten Gewerbegebiet „In den Rotwiesen“. Installation einer PV-Anlage auf der Südseite des Dachs (Neigung 10°) mit Kopplung an Elektroladestation für Akkus (z. B. Messgeräte). Wärmeversorgung noch in Planung, allerdings soll die in der Gemeinde anfallende Biomasse (z. B. Restholz, Grünschnitt) energetisch verwertet werden.
- *Heizungspumpen*
  - Kraichgauschule: Austausch der Heizungspumpen und Einbau einer neuen Heizungssteuerung
  - Grundschule Rettigheim: Austausch der Heizungspumpen im Rahmen der Mitversorgung des Kinderhauses

lichkeit gut sichtbaren Stelle auszuhängen.“ Ausgehängt werden muss dabei nur die Aushangseite des Energieausweises. Die Regelung zur Aushangpflicht nach § 16 (3) und (4) EnEV gilt nach § 16 (5) Satz 2 EnEV nicht für Baudenkmäler.

[58] Zuständige Stelle ist die untere Baurechts- bzw. Denkmalschutzbehörde, die beim Landratsamt des RNK angesiedelt ist. In der Vergangenheit wurden in BW mehrfach PV-Anlagen auf Kulturdenkmalen errichtet. Der Verwaltungsgerichtshof in Mannheim urteilte, dass Denkmalbehörden hervorgerufene Beeinträchtigungen eines Kulturdenkmals wegen des in der Verfassung verankerten Klimaschutzes in stärkerem Maße hinzunehmen hätten als Beeinträchtigungen durch andere bauliche Veränderungen.

[59] Gespräch mit Herrn Uwe Geiser, zuständiger Mitarbeiter im Bauamt.

Die Stromkosten für Straßenbeleuchtung, die im Wesentlichen mit Natriumdampflampen betrieben wird, betrugen jährlich rund 91.000 €/a (Referenzjahr 2011). Die Gemeindeverwaltung greift beim Austausch der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik auf Fördermittel von Land und Bund zurück. Netzbetreiber ist die Netze BW GmbH. Der älteste Bestand an Leuchten (z. B. Kofferleuchten in der Hauptstraße) wird mit einer Förderung aus der Kommunalrichtlinie (25 – 37,5 % für finanzschwache Kommunen, wozu Mühlhausen gem. Finanzministerium BW zählt) und der zweitälteste Leuchtenbestand als Retrofit-Lösung mit Mitteln des Kommunalinvestitionsförderungsgesetzes (90 % Förderhöhe) finanziert. Insgesamt werden 1.400 Leuchtpunkte saniert und rund 300.000 € bis 2017 investiert. In den neuen Gewerbegebieten „In den Rotwiesen“ und „Ruhberg II“ kommt ebenfalls LED-Straßenbeleuchtung zum Einsatz.
Für das Handlungsfeld der kommunalen Liegenschaften wurden diverse Maßnahmen entwickelt, deren Maßnahmenblätter jeweils, sofern möglich, konkrete Energie- und THG-Minderungspotentiale zugeschrieben wurden. Mit hoher Priorität werden insbesondere die Einführung einer kommunalen Energieleitlinie (Maßnahme 3.1), die Intensivierung des kommunalen Energiemanagements (Maßnahme 3.2), die Investition in energieeffiziente Straßenbeleuchtung (Maßnahme 3.3), der Aufbau eines kommunalinternen Contractings (Maßnahme 3.4) sowie die Schulung der Hausmeister/-innen kommunaler Gebäude (Maßnahme 3.5) empfohlen.

5.1.4 Erneuerbare Energien und Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung

In diesem Handlungsfeld wird für die Gemarkung Mühlhausens untersucht, welche erneuerbaren Energieträger (Biomasse, Solarenergie, Windenergie, Geothermie, Wasserkraft) verfügbar und unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit wirtschaftlich nutzbar sind. Energieeffizienz im Sinne einer primärenergieschonenden Energiewandlung von Ressourcen wird ebenfalls berücksichtigt. Hierzu werden insbesondere Potentiale von Wärmepumpen und Kraft-Wärme-Kopplung (also die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme, z. B. als rationelle Energieanwendung in Wärmenetzen) untersucht.

- *Wasserkraft*

Das eher unerhebliche Wasserkraftpotential im Waldangelbach ist in Mühlhausen mit der Oberen und Unteren Mühle überwiegend ausgeschöpft. Insgesamt werden so jährlich ca. 8 MWh Strom produziert.

- *Biomasse*

In Mühlhausen werden nach Auskunft der LUBW keine genehmigungsbedürftigen Biomasseanlagen (> 1 MW) im Sinne der Elften Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (11. BImSchV) betrieben. Kleinfeuerungsanlagen[60] wie Kamin- und Kachelöfen bzw. offenen Kaminen erbringen einen Großteil der erneuerbaren Wärmeenergie in

[60] Für diese Anlagen verschärfte die novellierte 1. BImSchV verschärfte ab 1. Januar 2015 die Grenzwerte für Feinstaub und Kohlenmonoxid.

Mühlhausen. Hier besteht grundsätzlich weiteres Ausbaupotential (z. B. durch Pelletskessel o. Ä.). Hackschnitzel, die an den Häckselplätzen in Mühlhausen und Rettigheim anfallen, werden dem Biomasseheizkraftwerk Sinsheim (AVR Energie GmbH) zugeführt; alle sonstigen biologisch abbaubaren und organischen Abfälle (Bio- und Grünmüll) werden mit der gebührenfreien Bio-Energie-Tonne (80 Liter / Grundstücksbewohner) gesammelt und kompostiert. Perspektivisch können diese Abfälle in der Biogasanlage Sinsheim (Baubeginn 2017, AVR Biogas GmbH) vergärt werden (vgl. a. Kap. 5.1.9). (Wald-)Restholz soll zukünftig in einer Hackschnitzelanlage im Bauhof zu Wärmezwecken genutzt werden (vgl. a. Kap. 5.1.3). Die Möglichkeit einer wärmetechnischen Mitversorgung von Nachbargebäuden wird geprüft.

- *Windenergie*

Aufgrund der geringen Windgeschwindigkeiten von unter 5 m/s in 100 m Nabenhöhe und planungsrechtlichen Ausschluss- und Abwägungskriterien wie Abstandsflächen zu Siedlungen, Leitungen und Verkehrsflächen sowie Flora-Fauna-Habitate, Naturschutz- und Landschaftsschutzgebieten ist die Windkraftnutzung mit großen Windenergieanlagen in Mühlhausen ausgeschlossen. Im GVV Rauenberg wurde bereits ein „Teilflächennutzungsplan Windenergie“ ausgearbeitet, jedoch noch nicht verabschiedet, da noch ein artenschutzrechtliches Gutachten zu erstellen wäre. Dieses wurde jedoch vorerst vertagt. Die Errichtung von Klein- und Mikrowindkraft bis zu einer Nabenhöhe von 10 m ist gemäß Landesbauordnung vom Verfahren freigestellt und kann nach wirtschaftlichen Kriterien grundsätzlich geprüft werden. Das Verhältnis von Investitionskosten / Ertrag, vor allem auch aufgrund der hohen, innörtlichen Rauigkeit und der geringeren Windhöffigkeit (< 3 m/s) lässt in dieser Höhe kein wesentliches Potential in Mühlhausen erwarten. Ein ansehnliches Kleinwindprojekt als Bestandteil eines autarken, dezentralen Gebäudeenergiesystems lässt sich bei der Firma B&S Service GmbH in Sinsheim-Waldangelloch begutachten.

- *Geothermie / Wärmepumpen*

Oberflächennahe Geothermie kann mit Wärmepumpen erschlossen werden, indem die Erdwärme mit horizontal eingebrachten Kollektoren oder vertikal niedergebrachten Sonden aufgenommen wird. Der Einsatz dieser erneuerbaren Energieform kann im privaten und gewerblichen Bereich für Raumwärme und die Warmwasserbereitung interessant sein. Da es in Mühlhausen kein Wasserschutzgebiet gibt, kann der Wärmepumpenbetrieb je nach Standort auch mit Grundwasser über Förder- und Schluckbrunnen nach wirtschaftlichen Kriterien geprüft werden. Grundsätzlich entziehen Wärmepumpen der Umgebung (Erdreich, Grundwasser, Außenluft) oder einem anderen Wärmeträger wie industrieller Abwärme oder Abwasser Wärme und heben („pumpen“) sie unter Zuführung von mechanischer Energie in einem Kreislaufprozess durch Verdampfung und Verdichtung eines Arbeitsmediums auf ein höheres Temperaturniveau. Diese „gepumpte“ Wärme kann dann als Raumwärme genutzt werden. Der Einsatz der Wärmepumpen ist nur bei gut gedämmten Häusern mit geringen Vorlauftemperaturen im Wärmeverteilsys-

tem wie bspw. bei Flächenheizungen vorteilhaft. Dies ist im Neubau oder im sanierten Altbau der Fall, so dass als Einsatzorte vorrangig Niedrigenergiehäuser mit Fußbodenheizung in Betracht kommen, während ihr Einsatz im unsanierten Altgebäudebestand aufgrund der i. d. R. hohen Vorlauftemperaturen zumeist weder ökologisch noch ökonomisch sinnvoll ist. Zum Antrieb der Motoren wird heute überwiegend elektrischer Strom genutzt, bei größeren Anlagen auch Gas. Wärmepumpen erfüllen als effiziente Technologie, sofern sie mindestens einer Jahresarbeitszahl von 3,5 betrieben wird, ebenfalls die Anforderungen des aktuellen EWärmeG Baden-Württembergs. Der Energiebedarf eines Wärmepumpensystems kann dabei neben konventionell erzeugtem Strom und Gas auch über regenerativ erzeugten Eigenstrom (z. B. PV) gedeckt werden. Bei steigenden Preisen für Wärmepumpentarife und sinkenden Kosten für Batteriespeicher werden Komplettlösungen für dezentrales Energiemanagement zunehmend wirtschaftlich. Diese Eigenverbrauchsoptimierung ist nicht zuletzt auch auf Grund von gesunkenen EEG-Einspeisevergütungen attraktiv. Ein Schritt weiter geht die Einbindung von Elektromobilität in die Gebäudetechnik wie im Schaufenster-Projekt „Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität“ in Berlin.

- *Solarenergie*

Auch wenn Mühlhausen keine geeigneten Freiflächen für die Installation großdimensionierter Solarkraft-werke besitzt, besteht für die Nutzbarmachung dieser erneuerbaren Energieform in Mühlhausen das größte Ausbaupotential, vor allem auf Dächern des privaten und gewerblichen Bereichs. Auf dieses Solarpotential ist die kommunale Strategie zum Ausbau erneuerbarer Energien auszurichten. Grundsätzlich lässt sich die Strahlungsenergie der Sonne in elektrische Energie oder Wärme umwandeln. Mit Solararchitektur kann die Sonneneinstrahlung außerdem zur Steigerung der Gebäudeeffizienz (z. B. Passivhaus, Wintergarten) genutzt werden.

Derzeit stammt der lokal erzeugte, erneuerbare Strom in Mühlhausen zu nahezu 100 % aus **Photovoltaik**-Anlagen. Im Folgenden wird das technische und wirtschaftliche PV-Gesamtpotential mit Hilfe eines Geoinformationssystemauszug des Energieatlas Baden-Württemberg[61] berechnet. Die vorliegenden Gebäudedaten zu geeigneten Dachflächen stammen aus landesweit durchgeführten Laserscan-Befliegungen. Die mögliche zu installierende Leistung errechnet sich mit einem Wirkungsgrad von 12 %, d. h. dass ein kW_p eine Modulfläche von 8,8 m² erfordert. Bei Flachdächern wurde eine aufgeständerte Installation zu Grunde gelegt. Die Flächen weisen unterschiedliche Eignungsklassen auf:

[61] „Der Energieatlas BW ist das gemeinsame Internet-Portal des Umweltministeriums und der LUBW für Daten und Karten zum Thema EE. Bürgern, Kommunen, Verwaltung, Forschung und Wirtschaft werden damit wichtige Informationen zum Stand der dezentralen Energieerzeugung und zum regionalen Energiebedarf zur Verfügung gestellt. Der Energieatlas bietet mit seinem landesweiten Überblick Energieberatern, Planern und interessierten Akteuren Hintergrundinformationen und Handreichungen an. […] Ziel ist es, mit Hilfe vernetzter Informationen, Möglichkeiten effizienter Energieverwendung anzuregen um somit langfristig und nachhaltig Energie einzusparen. Im Erweiterten Daten- und Kartenangebot des Energieatlas stehen darüber hinaus zusätzliche Informationen und Auswertemöglichkeiten zur Verfügung.“ (LUBW (2016))

- „sehr gut“ = 95 - 100 % der maximal nutzbaren Einstrahlungsenergie
- „gut“ = 80 - 95 % der maximal nutzbaren Einstrahlungsenergie
- „bedingt“ = 75 - 80 % der maximal nutzbaren Einstrahlungsenergie
- „vor Ort zu prüfen“ < 75 % der maximal nutzbaren Einstrahlungsenergie

Die Energie aus solarer Einstrahlung steht kosten- und emissionsfrei zur Verfügung – in Mühlhausen auf rund 162.600 m² Dachfläche mit guter bis sehr guter Eignung. In der Potentialrechnung für Mühlhausen wird von einem durchschnittlichen, jährlichen Ertrag von 950 kWh/kW$_p$[62] ausgegangen. Nachfolgende Abbildung veranschaulicht die PV-Dachpotentiale in Mühlhausen.

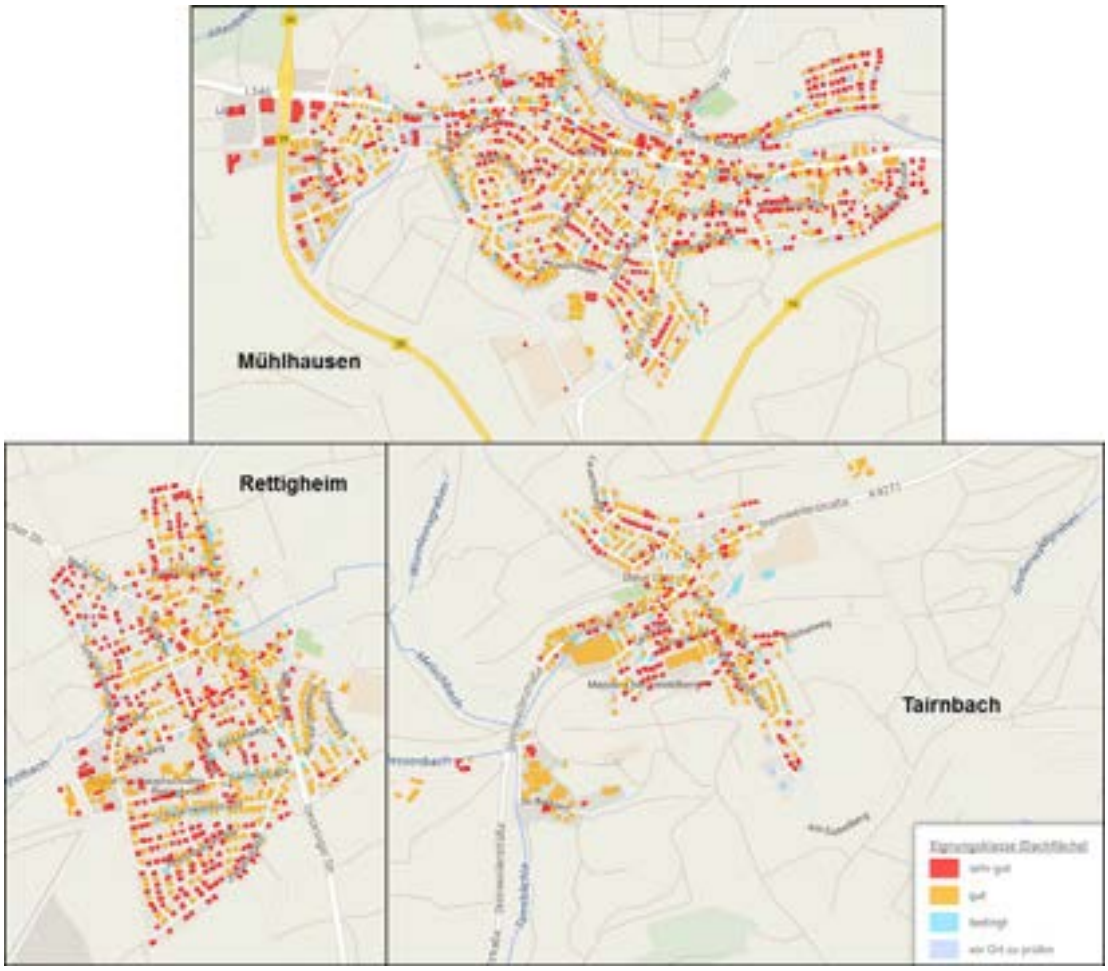


Abb. 12: PV-Potentiale auf Dachflächen in Mühlhausen[63]

Aus der Kalkulation ergibt sich ein technisches Potential von 19.294 MWh/a (bei 20.309 kW$_p$). Das wirtschaftliche Potential ergibt sich zumindest aus den Dachflächen mit sehr guter Eignung: 52.985 m², 6.809 kW$_p$ und 6.468 MWh/a. Laut Angaben des Verteilnetzbetreibers Netze BW GmbH betrug die installierte Leistung in Mühlhausen im Jahr 2015 bereits 2.680 kW$_p$, also 39 % des wirtschaftlichen Potentials.

[62] vgl. SFV (2016): PV-Ertragsdaten Region Mannheim/Heidelberg: jährliche Durchschnittserträge betrugen 937 kWh/kW$_p$ im Jahr 2010, 1.035 kWh/ kW$_p$ im Jahr 2012 und 978 kWh/ kW$_p$ im Jahr 2015.
[63] vgl. LUBW (2016)

Für kommunale Gebäude ist der Einsatz von solarthermischen und photovoltaischen Aufdach- bzw. Fassadensystemen sowie deren Kombination mit Heizungsanlagen (z. B. Wärmepumpen), Batteriespeichern oder Ladesäulen für Elektromobilität nach wirtschaftlichen Kriterien im Einzelfall zu prüfen.

Das Solarpotential könnte angesichts knapper Finanzressourcen auch über eine Bürgersolaranlage, also durch Gründung einer privaten Betreibergesellschaft (z. B. Genossenschaft) realisiert werden. Alternativ wäre auch der (projektorientierte) Anschluss an eine bestehende Genossenschaft (z. B. Bürger-Energie-Genossenschaft Adersbach-Sinsheim-Kraichgau oder HEG Heidelberger Energiegenossenschaft) denkbar.

Die Anwendungsmöglichkeit zur Erzeugung von Wärme bzw. Kälte aus Sonnenenergie wird als **Solarthermie** bezeichnet. Solarthermische Kollektoren werden vorwiegend auf privaten Haus- oder gewerblichen Gebäudedächern installiert.[64] Mühlhausen liegt in einem Breitengrad, in dem die Strahlungsintensität der Sonne keinen ganzjährigen, vollständigen, solarthermischen Heizbetrieb gewährleistet. In der Praxis bedeutet dies, dass in der Übergangszeit (Frühjahrs- und Herbstmonate) nur temporär auf eine Zuschaltung der konventionellen Heizung verzichtet werden kann. Es kann davon ausgegangen werden, dass durchschnittlich 60 % des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitung sowie 10 % des Endenergieverbrauchs für die Gebäudeheizung durch solarthermische Anlagen gedeckt werden kann. In der Sommerzeit können solarthermische Anlagen fossile Heizungsanlagen vollständig ersetzen. Generell wird Solarthermie in Bestandsimmobilien aber eine immer wichtigere Rolle spielen.[65] Solarthermie ist eine der Erfüllungsoptionen für das EWärmeG. Ob dabei 5, 10 oder 15 % erneuerbare Wärme erreicht werden, hängt von der installierten Aperturfläche in m² je m² Wohnfläche ab. Beim Ein- und Zweifamilienhaus reicht die Spanne von 0,023 – 0,07 m²/m² Wohnfläche, beim MFH von 0,02 – 0,06 m²/m² Wohnfläche. Durchschnittlich beträgt die Wärmeausbeute ca. 500 kWh/m² im Jahr. Im Vergleich zur PV ist die regenerative Wärmeerzeugung in Mühlhausen derzeit noch ein Randphänomen und somit besteht künftig ein erhebliches Ausbaupotenzial, das im Klimaszenario mit 600 MWh/a veranschlagt wird.

- *Kraft-Wärme-Kopplung / Wärmenetze*

Nah- und Fernwärmenetze, also die zentrale Wärmeversorgung eines Versorgungsgebietes gelten insbesondere unter Einsatz erneuerbarer Energien oder KWK als Paradelösung im Bereich nachhaltiger Wärmekonzepte. Vielerorts in Deutschland und der MRN wurden Wärmenetze bereits erfolgreich in die Praxis umgesetzt. Mit der tabellarischen Gegenüberstellung von Vor- und Nachteilen soll verdeutlicht werden, dass ein Wärmenetz kein „Allheilsbringer“ ist.

[64] Die aufgenommene Solarstrahlung wird in einem Absorber in Wärme umgewandelt und über eine Pumpe zum Pufferspeicher geleitet, in dem das Brauchwarmwasser über einen Wärmetauscher aufbereitet wird. Mit Hilfe eines Kombispeichers kann zusätzlich die Gebäudeheizung unterstützt werden. Dadurch steigen sowohl der Flächenbedarf als auch die Anforderungen an den Wirkungsgrad der Solarkollektoren.

Tabelle 10: Vor- und Nachteile von Wärmenetzen

Vorteile	**Nachteile**
Steigerung von Energieeffizienz durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und Einsatz erneuerbarer Energien sind praktizierte kommunale Daseinsvorsorge	Konzept bedarf genauer Prüfung, insbesondere zur Sicherstellung des Fortbetriebs bei Insolvenz des Wärmeversorgers
Langfristige Sicherung einer bezahlbaren Wärmeversorgung steigert die Attraktivität des Standorts	Wärmepreis kann höher ausfallen als bei konventionellen Einzelheizungen (Beachtung von Vollkosten!)
Deutlich geringere CO_2-Emissionen, je nach Energieträger, der in der Heizzentrale verwendet wird	Technologien zur Wärmeerzeugung verlangen bestimmte Rahmenbedingungen im Netzsystem (z. B. Solarthermie → saisonaler Speicher, Wärmepumpen → Niedertemperaturverteilung)
Größere Anlagen profitieren von Kostendegression, d. h. die spez. Kosten (€/kW) sinken mit steigender Leistung	Anbieterwechsel ist kurzfristig nicht mehr möglich
Kompakte Bauform der Übergabestation ermöglicht enorme Platzersparnis	Netzverluste
Wartung und Reparatur des Heizkessels sowie Schornsteinfegerdienstleistungen entfallen	Finanzielle Vorleistungen des Betreibers bei langer Aufsiedelungszeit
Beschaffung, Vorfinanzierung und Lagerung von Brennstoffen auf Kundenseite entfällt	Hohe Investitionen → Sicherstellung der Finanzierung
Professionalität des Wärmeversorgers sorgt für energieeffizienten Betrieb der Anlagen	
Wärmenetze sind flexibel und können unterschiedliche Brennstoffe und Wärmequellen einbinden	

Die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen kann insbesondere in Gebieten mit geringer Wärmedichte ohne Grundlastträger (z. B. Schwimmbad) oft nicht gewährleistet werden, da hohe Investitionen einem geringen Wärmeabsatz gegenüberstehen und sich hieraus kein tragfähiges Geschäftsmodell entwickeln lässt. Grundsätzlich sind derartige Wärmekonzepte im Einzelfall zu prüfen und zu planen.

Die städtebauliche Struktur in Mühlhausen rückt vor diesem Hintergrund vor allem kleinere Nahwärmeinseln in den Fokus wie dies in der Grundschule in Rettigheim (Hauptgebäude, Sport- und Schwimmhalle) bereits umgesetzt wurde. Dort wird die Grundlast seit der Umstellung des Heizungssystems von zwei Blockheizkraftwerken („Dachs“, Fa. SenerTec, jeweils 5 kWel, 10 kWth) in Kraft-Wärme-Kopplung über ein internes Wärmenetz gedeckt, während die Warmwasserversorgung solarthermisch unterstützt wird.

Zur Identifikation weiterer potenzieller Nahwärmeinseln steht der Kommune ein Wärmekataster[66] als zentrales Hilfsmittel mit gebäudebezogenen Punktdaten (Nutzungsart, Grundfläche, Wärmebedarf getrennt nach Heizenergie und Trinkwarmwasser, Endenergie Wärme gesamt,

[65] vgl. Weber, F. und Sprungala, M. (2012), S. 135 ff.

Strombedarf) sowie Wärmedichten im Rastersystem zur Verfügung. Hiermit lassen sich weitere Potentiale für den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung (z. B. auch Mikro-KWK) und Nahwärmenetzen auf der Gemarkung erörtern. Für die beiden kommunalen „hot spots“ Kraichgauschule und Rathaus wurde der Einsatz von BHKWs technisch, wirtschaftlich und ökologisch in einer separaten Untersuchung geprüft, die dem Konzept als Anlage III angehängt ist.

Im dezentralen Bereich auf Gebäudeebene spielen Mikro- und Mini-KWK-Anlagen (bis 20 kW_{el}) eine Rolle, die aufgrund ihrer hohen Brennstoffausnutzung sowie ihrer flexiblen Leistungsbereitstellung besonders für den gebäudeintegrierten Einsatz bei Ein- und Mehrfamilienhäusern oder im Kleingewerbe geeignet sind. Technisch sind Verbrennungs-, Stirling-, Dampfmotoren und Brennstoffzellen zu unterscheiden, die jedoch alle mit Erdgas betrieben werden können. Um eine hohe Jahresarbeitszahl von Mini-BHKWs zu erreichen, sollte auch im Sommer eine ausreichend hohe Wärmegrundlast bedient werden müssen. Durch die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme beim Einsatz von Mini-BHKWs ergeben sich aufgrund der Verdrängung des Strommixes aus dem Netz (bzw. die Reduktion des Strommixbezugs bei Steigerung des Eigenverbrauchs) primärenergetische, emissionstechnische und wirtschaftliche Effizienzpotenziale. Für das KLIMA-Szenario wird davon ausgegangen, dass Mini-KWK im Jahr 2030 5 % des Endenergieverbrauchs privater Haushalte in Mühlhausen decken wird.

Die entwickelten Maßnahmen berücksichtigen die wesentlichen Potenzialfelder im Bereich KWK und EE und sind deshalb auf den Ausbau von KWK in der Gebäudeversorgung und den Aufbau weiterer Wärmeinseln (Maßnahme 4.1) sowie auf eine Solarstrategie (Maßnahme 4.2) ausgerichtet.

5.1.5 Private Haushalte

Private Haushalte sind die Zielgruppe mit dem größten Einsparpotential, das alle Handlungsfelder (Wärme, Strom, Verkehr, aber auch Konsum und Ernährung) betrifft. Um die Potentiale in diesem Sektor zu heben, also die Akteure der Bürgerschaft zu aktivieren ist eine informative Sensibilisierung und Aktivierung zielführend. Durch flankierende Kommunikation und Beteiligung soll ein breiter Konsens für die Maßnahmenumsetzung erreicht und die aktive Mitarbeit befördert werden. Die Potentiale liegen hierbei in der Reduktion des Energieverbrauchs für Heizung und Warmwasser, die in erster Linie durch die energetische Sanierung der Gebäudehülle erschlossen werden. Der verbleibende Energiebedarf soll zunehmend durch energieeffiziente und erneuerbare Energietechniken gedeckt werden. Effizienzpotentiale beim Stromverbrauch liegen in der Umstellung auf energieeffiziente Haushaltsgeräte und Anwendungen wie Kühlgeräte, Warmwasserbereitung, Waschmaschinen, Beleuchtung, Umwälzpumpen, Trockner, Multimedia sowie der Reduktion von Leerlaufverlusten (Standby-Verluste).

[66] vgl. RNK (2015a); siehe beigefügte CD-ROM

Wie aus Kap. 3.2 ersichtlich beträgt der erneuerbare Anteil im Wärmebereich lediglich 6 %. Raumwärme und Warmwasser werden demnach in privaten Haushalten nahezu vollständig auf Basis fossiler Energieträger erzeugt. Damit bewegt sich die Gemeinde deutlich unter Bundesdurchschnitt und ist weit entfernt von den Vorgaben des neuen Erneuerbare-Wärme-Gesetz des Landes BW, das seit 1. Juli 2015 mindestens 15 % Wärme aus erneuerbaren Quellen oder adäquate Erfüllungsoptionen vorsieht. Der größte Hebel im Klimaschutz liegt bei dieser Zielgruppe. Hinsichtlich Information, Motivation und Aktivierung des Sektors „Private Haushalte" spielen Multiplikatoren wie die Klimaschutz-AG (Maßnahme 7.2) oder Vereine eine ebenso wichtige Rolle wie die Vorbildfunktion der Gemeinde. Maßnahmen, die diese Funktion erfüllen können, sind die Beratung zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Wärmebereich (Maßnahme 5.1) und eine Thermografie-Aktion (Maßnahme 5.5), Energierundgänge (Maßnahme 5.2), die Förderung des Heizungspumpentauschs (Maßnahme 5.3) oder eine Klimaschutzkampagne zum Mitmachen (Maßnahme 5.4). In diesem Sektor ist eine Reduktion des Stromverbrauchs um 40 % und des Wärmeenergieverbrauchs um 48 % möglich.

5.1.6 Industrie und Gewerbe / Handel / Dienstleistungen (GHD)

Klimaschutz im GHD-Bereich analysiert die Potentiale für überbetriebliche Klimaschutzaktivitäten bzw. Kooperationen im nachhaltigen Wirtschaften in bestehenden Industrie- und Gewerbegebieten und identifiziert geeignete Umsetzungsmaßnahmen, welche vorwiegend auf den Stromverbrauch abzielen, der im Vergleich zu privaten Haushalten einen deutlich höheren prozentualen Anteil des Gesamtenergieverbrauchs in diesem Sektor ausmacht. Effizienzpotentiale liegen bei Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), Beleuchtung sowie Kraft- und Kälteanwendungen. In Mühlhausen gibt es zwar verarbeitendes Gewerbe (z. B. Fabrikation von Glas- und Kunststoffprodukten), dennoch spielen Prozesskraft und –wärme bei den lokalen Betriebe eine untergeordnete Rolle. Die Reduktion des Wärmeenergieverbrauchs wird mit denselben Maßnahmen wie bei privaten Haushalten erreicht. Die Sensibilisierung und Aktivierung von Einzelbetrieben durch Effizienz- oder Anreizprogramme oder Beratungsangebote zu betrieblichen Umweltzertifikaten bzw. Energiemanagementsystemen ist gleichermaßen voranzutreiben.
Hinsichtlich Information, Motivation und Aktivierung dieses Sektors spielen Multiplikatoren wie der Gewerbeverein Mühlhausen e. V. oder die Klimaschutz-AG eine ebenso wichtige Rolle wie die Vorbildfunktion der Gemeinde. Um die Energieeffizienzpotentiale von Unternehmen auszuschöpfen, fördert das Umweltministerium ab 2016 für sieben Jahre zwölf regionale Kompetenzstellen für Energieeffizienz (KEFF) in den jeweiligen Regionen Baden-Württembergs[67]. Sie helfen vor allem kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) als unabhängiger Ansprechpartner neutral und kostenlos mit geeigneten Informationen und Angeboten bei der Energiebe-

ratung. Die KEFF Rhein-Neckar besteht aus IHK Rhein-Neckar (Konsortialführer), KliBA gGmbH, Metropolregion Rhein-Neckar GmbH und Umweltkompetenzzentrum Rhein-Neckar e.V. und ist Partner für die Zielgruppe Gewerbe, Handel und Dienstleistungen berücksichtigt werden (vgl. a. Kap. 7.4.4., Stichpunkt „Gewerbeworkshop“).
Zur Erreichung obiger Ziele werden die Energiekarawane für Gewerbe (Maßnahme 6.1) und die beiden Energieeffizienzprogramme für KMU Ecofit und KEFF (Maßnahme 6.2) empfohlen. In diesem Sektor ist eine Reduktion des Stromverbrauchs um 38 % und des Wärmeenergieverbrauchs um 48 % möglich.

5.1.7 Verstetigung / Verwaltungsorganisation

Die Aktivitäten in Verwaltung und Klimaschutz-AG sollen dauerhaft in der Kommune verankert, fortgeführt und nach Möglichkeit ausgebaut werden. Um dies zu gewährleisten, muss der Klimaschutz organisatorisch in der Verwaltung verankert und personelle Kapazitäten (vgl. Kap. 8) geschaffen sowie notwendiger Wissenstransfer innerhalb der Verwaltung, interkommunal und in Richtung der externen Akteure (vgl. Kap. 7.2) vorgesehen werden. Eine kontinuierliche Kommunikation in Richtung Multiplikatoren und Bürgerschaft ist dabei unerlässlich (vgl. Kap. 7.1 sowie Maßnahmen 7.2 und 7.3). Vor diesem Hintergrund ist bspw. eine prozessflankierende „Klimaschutz-Radtour“ zu guten Beispielen für die Bürger vorgesehen (vgl. Kap. 7.4.4 und Maßnahme 5.2). Synergiepotentiale ergäben sich auch in den Beratungen zur (energetischen) Gebäudesanierung durch die Firma STEG in den Mühlhäuser Sanierungsgebieten (Ortsmitte Mühlhausen und Rettigheim). Hier wäre eine gemeinsame Kommunikation sowie eine kooperative Zusammenarbeit von STEG und KliBA zielführend (siehe a. Maßnahme 1.2).

- *Kommunales Beschaffungswesen*

Entscheidend für mehr Nachhaltigkeit im kommunalen Beschaffungswesen ist unter anderem dessen Rollenverständnis: Beschaffung ist nicht als reine Bestellabwicklung zu betrachten, sondern als wichtiger Prozess zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung in der Kommune. Wirtschaftliche Aspekte stehen nicht zwangsläufig im Gegensatz zu Belangen des Klimaschutzes: Zwar haben klimafreundliche Produkte (beispielsweise energieeffiziente Geräte) häufig einen höheren Einkaufswert, doch durch die niedrigeren Betriebskosten ist das Produkt – über den gesamten Lebenszyklus hinweg betrachtet – oft günstiger. In der Gemeinde Mühlhausen ist das Hauptamt für Beschaffung zuständig. Die Gemeinde bezieht bereits 100 % Ökostrom, überwiegend aus regionaler Wasserkraft. Außerdem werden Schulen und Kindergärten zukünftig von der Servicegesellschaft Nordbaden mbH, einem bio-zertifizierten Catering-Dienstleister aus der unmittelbaren Umgebung (Stichwort „kurze Wege“), versorgt. Weitere Aspekte des fa-

[67] Weitere Informationen unter www.keff-bw.de

cettenreichen Handlungsfelds sind die Integration von Nachhaltigkeitskriterien (z. B. Öko-Labels) in der Leistungsbeschreibung des Vergabeverfahrens (z. B. Hochbau), die bedarfsgerechte Beschaffung energieeffizienter Geräte, ökologischen Büromaterials und Bioprodukten sowie das Thema „Green-IT“ (z. B. Reduktion von Druckaufträgen und Standby-Verlusten).
Eine konkrete Bezifferung von Energie- und THG-Minderungspotenzialen ist schwer möglich. Um jedoch einen strategischen Beitrag zu Umweltgerechtigkeit und Klimaschutz in der kommunalen Beschaffung zu etablieren, wird die Einführung einer Beschaffungsrichtlinie vorgeschlagen (Maßnahme 3.7).

5.1.8 Abwasser

Ziel von klimafreundlicher Abwasserbehandlung ist es, Optimierungsmöglichkeiten für die Abwasserbehandlung vom Zulauf ins Klärwerk bis zum Ablauf inkl. der Schlammbehandlung, Schlammtrocknung, Klärgasnutzung und Klärschlammentsorgung sowie Potentiale für Abwasserwärmenutzung zu untersuchen und zu realisieren.
Die Klärung der Abwässer erfolgt in der Verbandskläranlage Wiesloch, für die der Abwasser- und Hochwasserschutzverband Wiesloch (AHW) verantwortlich ist. Die Abwasserwärmenutzung als erneuerbare Energiequelle aus dem Mühlhäuser Ortskanal wurde bereits für die Wärmeversorgung eines Kindergartens untersucht. Allerdings konnte aufgrund eines mangelnden Trockenwetterabflusses eine technische und wirtschaftliche Machbarkeit nicht dargestellt werden. Grundsätzlich wird aus technischen und wirtschaftlichen Gründen ein Trockenwetterabfluss von mindestens 15 Liter pro Sekunde im Kanal vorausgesetzt.[68] Für die Frischwasserversorgung Mühlhausens ist der Zweckverband Wasserversorgung Letzenberggruppe (ZWL) zuständig, der bereits ein Erdgasfahrzeug beschafft und eine Photovoltaikanlage auf dem Dach des Verbandssitzgebäudes in Malsch installiert hat. Er gehört dem Wassergewinnungszweckverband „Hardtwald“ an, so dass zukünftig der Klimaschutzmanager der Gemeinde St. Leon-Rot für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen der ZWL verantwortlich sein wird.

5.1.9 Abfall

In Mühlhausen erfolgt die Müllentsorgung über die AVR Kommunal GmbH aus Sinsheim, eine hundertprozentige Tochter des RNK (vgl. Kap. 5.1.4, Stichpunkt „Biomasse“) und ist somit über das Klimaschutzkonzept des RNK abgedeckt. Da die Kommunen im RNK demnach keine direkten Einflussmöglichkeiten auf Beseitigung und Verwertung von Abfällen haben, beschränken sich ihre Handlungsspielräume auf die Abfallvermeidung, bei der es sich vielmehr um freiwilliges Verhalten handelt. Die Stärkung von Instrumenten, die Einfluss auf nachhaltiges Verhalten

[68] vgl. DBU (2005), S. 9

nehmen, ist also von zentraler Bedeutung. Vermeidung von Abfall wie Einwegverpackungen oder Werbebroschüren im Briefkasten, Wiederverwendung von Gegenständen (z. B. Mehrwegflaschen bzw. Verkauf, Verleih und Verschenken gebrauchter Gegenstände), vernünftiges Einkaufen (z. B. zur Vermeidung von Lebensmittelverderb), Reparatur und Nutzung langlebiger Gegenstände, Verringerung des Materialeinsatzes bei der Herstellung von Gebrauchsgegenständen und umweltgerechte Produkt- und Verpackungsgestaltung sind Optionen im Konsumentenverhalten und können mittels der Klimaschutzkampagne zum Mitmachen (Maßnahme 5.4) thematisiert werden.

5.2 Szenarien für Mühlhausen

Um den Spielraum zukünftiger CO_2-Minderungspotentiale zu ermitteln und zu überprüfen, welche Ziele durch Klimaschutzmaßnahmen bis zum Jahr 2030 erreicht werden können, wurde auf Basis der Ist-Analyse für die einzelnen Verbrauchssektoren zwei Szenarien – TREND („business as usual“, Klimaschutz wird wie die Jahre zuvor sporadisch betrieben) und KLIMA (ambitionierte Zielverfolgung) – erstellt, die den Entwicklungskorridor von Mühlhausen umreißen.
Die Berechnungen beziehen sich auf das Basisjahr 2010 sowie auf die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit. Das heißt, dass nur der Teil des theoretischen Potentials (= physikalisches Angebot der Energiequellen) berücksichtigt wird, der „technisch“ nutzbar (Restriktion: Nutzungstechniken und –grade, Flächenverfügbarkeit, usw.) und nach Vollkostenbetrachtung wirtschaftlich konkurrenzfähig ist.

5.2.1 Annahmen für die Berechnung des TREND- bzw. KLIMA-Szenarios 2030

Um das KLIMA- bzw. TREND-Szenario für das Jahr 2030 abzubilden, wurden folgende Annahmen zur Entwicklung wichtiger Einflussfaktoren in den einzelnen Verbrauchsbereichen getroffen:

- *Wärme*
  - Im KLIMA-Szenario wird angenommen, dass alle Gebäude, die vor 1995 errichtet wurden und damit größtenteils ihren Sanierungszyklus bis 2030 überschritten haben, mit technisch umsetzbaren Maßnahmen wirtschaftlich saniert werden. Dies gelingt durch die energetische Ertüchtigung der Gebäudehülle sowie die Modernisierung der Heizungstechnik. Der durchschnittliche, spezifische Endenergiekennwert für Heizung und Warmwasser für den sanierten Gebäudebestand betrüge dann 70 kWh/m²a (vgl. a. Kap. 2.1.2, Stichwort „Sanierungsbedarf“). Im TREND-Szenario wird lediglich eine Sanierungsquote von 1 % pro Jahr zu Grunde gelegt, so dass bis zum Jahr 2030 lediglich 20 % des Gebäudebestands auf diesen mittleren Effizienzstandard gebracht werden.
  - In den Szenarien wird bei der Umrechnung des Endenergieverbrauchs in THG-

Emissionen mit gleichbleibenden Emissionsfaktoren gerechnet. Dadurch wird der Wärmemix nur durch den Zubau von KWK-Anlagen und erneuerbaren Energien beeinflusst.

- Der zukünftige Wärmemix wird durch zunehmenden Rückgang des Heizölverbrauchs gekennzeichnet sein (TREND: ca. 30 %, KLIMA: ca. 10 %), was einen Anstieg der Anschlussquote ans Erdgasnetz zur Folge haben wird (TREND und KLIMA: jeweils ca. 52 %). Kohle wird in Mühlhausen bereits heute nicht mehr als Energieträger zur Wärmeerzeugung verwendet. KWK-Wärme wird in Form von Wärmeinseln im öffentlichen und GHD-Sektor vorangetrieben (TREND: ca. 3 %, KLIMA: ca. 9 %). EE zur Wärmeerzeugung werden in beiden Szenarien ausgebaut (TREND: ca. 15 %, KLIMA: ca. 30 %). Solarthermie (TREND: + 25 %, KLIMA: + 50 %), Biomasse (TREND: + 20 %, KLIMA: + 40 %) und Wärmepumpen sind hierbei die entscheidenden Energieträger bzw. -technologien. Nachtspeicherheizungen werden u. a. auf Grund von regeltechnischen Unzulänglichkeiten vorwiegend älterer Geräte, der ineffizienten und mittlerweile teuren[69] Wandlung von exergetisch hochwertigem Strom in „minderwertige“ Wärme sowie der mangelnden Korrelation zwischen EE-Stromüberschüssen und dem Heizwärmebedarf in Zukunft an Bedeutung verlieren. Technisch sinnvolle Alternativen sind Gasheizgeräte, ggf. auch als Einzelgeräte (Gaskatalytöfen), Pellet- oder Stückholzeinzelheizungen. Im Rahmen einer energetischen Gebäudesanierung kann das für eine Zentralheizung erforderliche Rohrleitungsnetz mit vergleichsweise erheblicher Aufwandsreduktion zwischen Außenwand und Außenwanddämmung verlegt werden.[70] In der Energie- und THG-Bilanz schlägt sich dieser Sachverhalt in der Verringerung des (Heiz-)Strombedarfs nieder.

- *Strom (inkl. Heizstrom)*
  - Zuletzt konnten zwei gegenläufige Effekte beobachtet werden: während einerseits der Stromverbrauch in allen Sektoren durch effizientere Elektrogeräte und verbrauchsorientiertes Verhalte sank, nahm er andererseits durch die zunehmende Elektrifizierung der Haushalte (z. B. Kühlung, Unterhaltungselektronik, Gebäudeautomatisierung) und durch die Wirkung des Rebound-Effekts zu. Für Mühlhausen wird vor dem Hintergrund der kommunalen Klimaschutzbestrebungen jedoch angenommen, dass der erstgenannte Effekt den letzteren übersteigt, so dass sich Energieverbrauch und CO_2-Emissionen insgesamt verringern werden.
  - Für das TREND-Szenario wurde die durchschnittliche Entwicklung des bundesweiten Stromverbrauchs der Jahre 2010 bis 2014[71] fortgeschrieben. Während der Stromver-

[69] Die Nachtstromtarife der Energieversorger sind in der Vergangenheit stetig gestiegen und haben mittlerweile nahezu das Niveau von Tagstrom erreicht. Der Preis liegt brutto oft bei über 0,20 €/kWh.
[70] vgl. KEA (2013)
[71] vgl. Statistisches Bundesamt (2016)

brauch im Verarbeitenden Gewerbe (Sondervertragskunden) jährlich um 0,57 % zurückging, verringerte sich dieser im GHD-Sektor und bei privaten Haushalten (Tarif- und Haushaltskunden) um 1,03 % pro Jahr.

- Im KLIMA-Szenario wird mit ambitionierteren Werten gerechnet. Das jährliche, wirtschaftliche Effizienzpotential bei privaten Haushalte und dem GHD-Sektor beträgt demnach 2,5 %. Im Verarbeitenden Gewerbe wird hingegen lediglich von einem Effizienzpotential von 1,5 %/a ausgegangen. Unterstützt wird diese Annahme durch die maßgebende EU-Effizienzrichtlinie, die am 4. Dezember 2012 in Kraft trat eine Verringerung des Endenergieverbrauchs von mindestens 1,5 % pro Jahr vorsieht. Für den öffentlichen Sektor wurden wegen der vergleichbaren Gebäudenutzung dieselben jährlichen Effizienzpotentiale wie im Sektor GHD zu Grunde gelegt. Die flächendeckende Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf effiziente LED-Technik trägt hierzu bei (vgl. Kap. 5.1.3).
- Auf Erzeugungsseite wird im KLIMA-Szenario davon ausgegangen, dass das gesamte, wirtschaftliche PV-Potential auf Mühlhäuser Gemarkung realisiert wird (vgl. Kap. 5.1.4, Stichpunkt „Solarenergie“); im TREND-Szenario dagegen nur 50 %.
- Die lokale Erzeugung von KWK-Strom orientiert sich an den Annahmen für die Wärmeerzeugung aus BHKWs, wobei von einer Stromkennzahl der Anlagen von durchschnittlich ca. 0,41 ausgegangen wird.
- Die Stromerzeugung aus Wasserkraft in Mühlhausen bleibt in beiden Szenarien unverändert (vgl. Kap. 5.1.4, Stichpunkt „Wasserkraft“).
- In den Szenarien wird bei der Umrechnung des Endenergieverbrauchs in THG-Emissionen mit gleichbleibenden Emissionsfaktoren gerechnet. Dadurch wird die Bilanz nur durch den Zubau von EE- und KWK-Anlagen beeinflusst.

- *Verkehr*
  - Aufgrund steigender Mobilitätskosten beim privaten PKW, einem steigenden Angebot neuartiger Mobilitätsformen (E-Bikes, CarSharing, Mitfahrgelegenheiten, o. Ä.) sowie der Verbesserung der Infrastruktur des Umweltverbundes (Ausbau Radwegenetz, Park & Ride- bzw. Bike & Ride-Stellplätze, usw.) wird davon ausgegangen, dass 8 % (TREND: 1 %) des MIV verlagert werden können. Es wird weiter angenommen, dass diese verlagerte Fahrleistung künftig per Rad bzw. per ÖPNV zurückgelegt wird. Der Busverkehr erfährt hierdurch eine bessere Auslastung und muss nicht aufgestockt werden.
  - Sowohl für den MIV als auch für den Güterverkehr (leichter Lieferverkehr und Schwerverkehr) wird von einer durchschnittlichen Steigerung der Energieeffizienz von 9 % ausgegangen, was zu einer Verminderung des durchschnittlichen Kraftstoffverbrauchs der

jeweiligen Verkehrssektoren führt.[72] Neben Effizienzsteigerungen in der Antriebs- und Motorentechnik (z. B. Downsizing) sind hierbei ebenso Änderungen im Verkehrsverhalten (verbrauchsoptimiertes, vorausschauendes Fahren) abgedeckt.

- Für die Berechnung der CO_2-Emissionen wurden prognostizierte Emissionsfaktoren aus TREMOD verwendet.[73] Im Mittel über die innerörtlichen Geschwindigkeitsklassen sinken die CO_2-Emissionsfaktoren von 2010 bis 2020 beim MIV um 20,6 %, bei LNfz um 15,5 % und bei LKW um 3,4 %. Hierbei ist auffällig, dass Einsparungen erwartet werden, die über die Effizienzsteigerungen der Motorentechnik hinausgehen. Ein Grund hierfür ist die stetig steigende Nachfrage nach sparsameren Kfz-Modellen, also der sich verändernde bundesweite Fuhrpark im Personen- und Güterverkehr. Bei Linienbussen wird von einer Zunahme des CO_2-Emissionsfaktors von 1,9 % ausgegangen.
- Gemäß den Zielen der Bundesregierung sollen bis 2030 fünf Million Elektroautos in Deutschland unterwegs sein.[74] Das sind knapp über 11 % der derzeit zugelassenen PKWs (44,4 Mio.). Das Entwicklungsziel der Bundesregierung wurde im KLIMA-Szenario auf die MIV-Fahrleistung in Mühlhausen im Jahre 2030 übertragen. Im TREND-Szenario wird auf Daten des Kraftfahrbundesamtes zurückgegriffen nach denen am 1.1.2015 im RNK nur 115 Elektrofahrzeuge (inkl. Hybridfahrzeuge) zugelassen waren. Bei einem Fahrzeugbestand von über 328.000 Kfz sind das lediglich 0,04 %. Da sich die Elektromobilität derzeit in der Marktwachstumsphase befindet, wird hier bis 2030 eine Elektromobilitätsquote von 1 % der MIV-Leistung angenommen.
- Der durchschnittliche Stromverbrauch bei Elektrofahrzeugen wird mit 14 kWh/100km[75] angenommen. GEMIS gibt für den Erzeugungsmix Elektromobilität[76] in Deutschland im Jahr 2020 einen CO_2-Emissionsfaktor von 66,5 g CO_{2e}/kWh aus, der auf einen überwiegenden EE- Anteil zurück zu führen ist. Das heißt, dass Elektoautos, zumindest bilanziell vorwiegend mit überschüssigem Windstrom aus Onshore- und Offshore-Anlagen sowie mit Strom aus Wasserkraft betankt werden sollen. Zusätzlich fließen Strom aus Gas- und Dampfturbinen zur Lastregelung sowie 5 % Verteilverluste der Übertragungsleitungen mit ein.

5.2.2 Trend- & Klimaszenarien 2030 für Mühlhausen

[72] vgl. Öko-Institut (2009), S. 164 ff.
[73] vgl. Difu (2011), Teil B, S. 252
[74] vgl. Bundesregierung (2009), S. 18
[75] Runder Mittelwert aus Herstellerangaben gängiger Modelle: z. B. BMW i3: 12,9 kWh/100km; Nissan Leaf: 15,0 kWh/100km; VW e-up: 11,7 kWh/100km; VW e-Golf: 12,7 kWh/100km; Renault ZOE: 14,6 kWh/100km.
[76] GEMIS-Prozess 'Netz-el-DE-2020-lokal-Elektromobil-RE-mix'

Auf Basis der getroffenen Annahmen zur Entwicklung der Energieverbrauchssektoren Wärme, Strom und Verkehr in Mühlhausen sind nachfolgend die beiden Szenarien TREND 2030 und KLIMA 2030 der IST-Analyse von 2010 gegenüber gestellt.

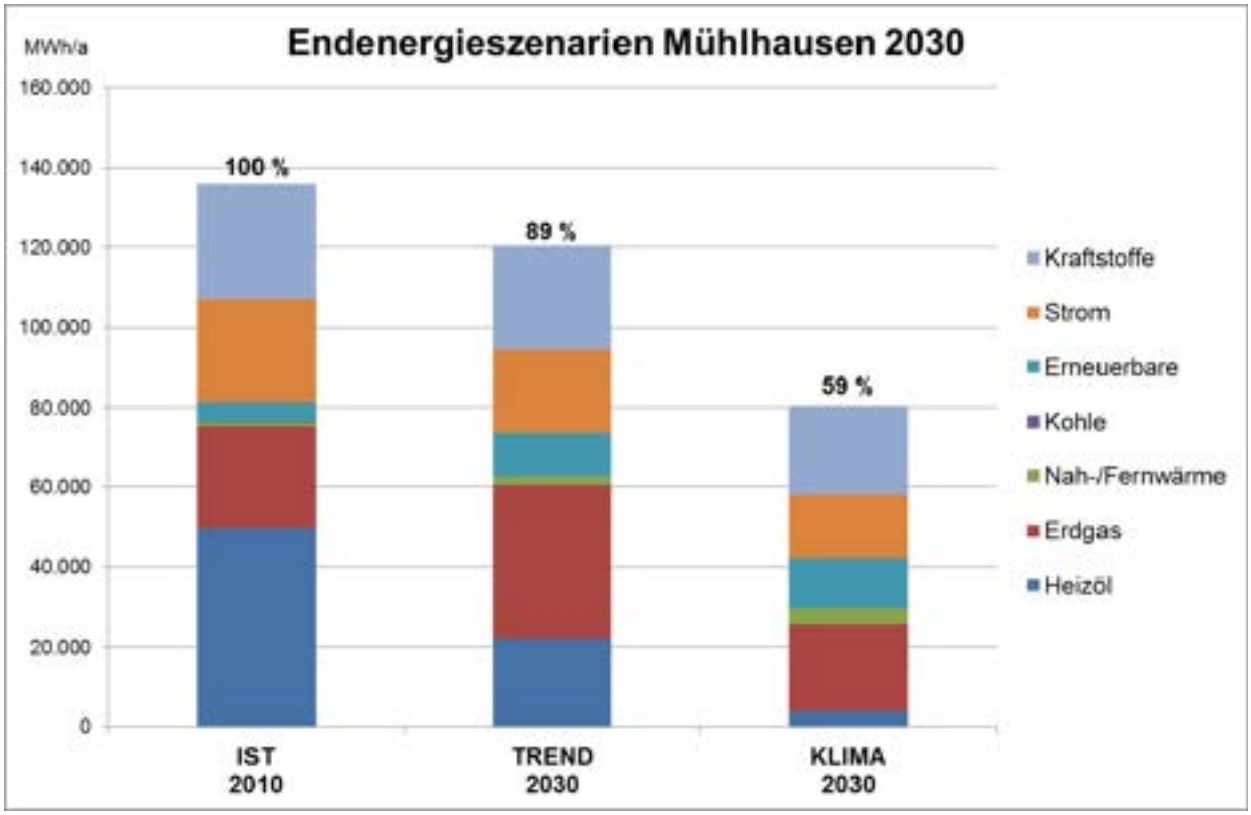


Abb. 13: TREND- und KLIMA-Szenario zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs bis 2030 in Mühlhausen nach Energieträgern in MWh/a
(Darstellung und Berechnung: Regioplan)

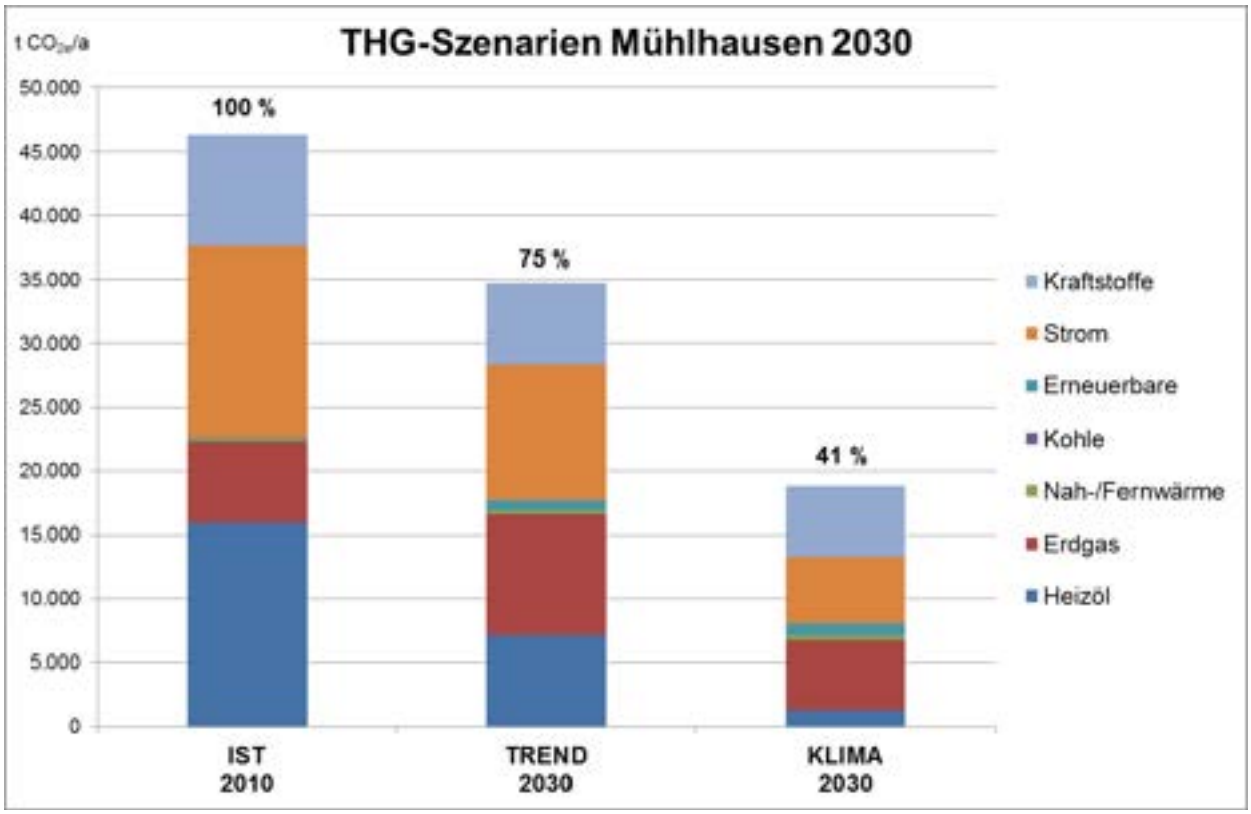


Abb. 14: TREND- und KLIMA-Szenario zur Entwicklung der THG-Emissionen bis 2030 in Mühlhausen nach Energieträgern in t CO_{2e}/a
(Darstellung und Berechnung: Regioplan)

Der jährliche Endenergieverbrauch kann bis 2030 um 41 % auf ca. 80.500 MWh/a reduziert werden. Die klimarelevanten Vorzüge von regenerativer und KWK-Wärme- und Stromerzeugung schlagen sich in der THG-Bilanz noch deutlicher nieder: die jährlichen THG-Emissionen können um 59 % auf eine absolute Emissionsmenge von ca. 18.800 t CO_{2e}/a reduziert werden.

Die Entwicklung des Wärmemixes ist aus den Szenarien bereits ersichtlich. Der Ersatz der emissionsträchtigen Heizöl- und Nachtspeicherheizungen spielt in Mühlhausen eine entscheidende Rolle. Mit niedrigen CO_2-Emissionsfaktoren bilden KWK-, Solarthermieanlagen, Holz-/Holzpelletskessel, Wärmepumpen oder Erdgas-Brennwertgeräte zukunftsfähige und nachhaltige Wärmeversorgungsvarianten.

Die Energie- und THG-Szenarien für die Bereiche Strom und Verkehr sind in nachfolgenden Abbildungen gesondert aufgeführt. Die Stromszenarien berücksichtigen dabei die Entwicklung der lokalen Stromerzeugung, die sich auf PV-Strom stützt. Der Verkehrsbereich ist nach relevanten Verkehrsmitteln unterteilt.

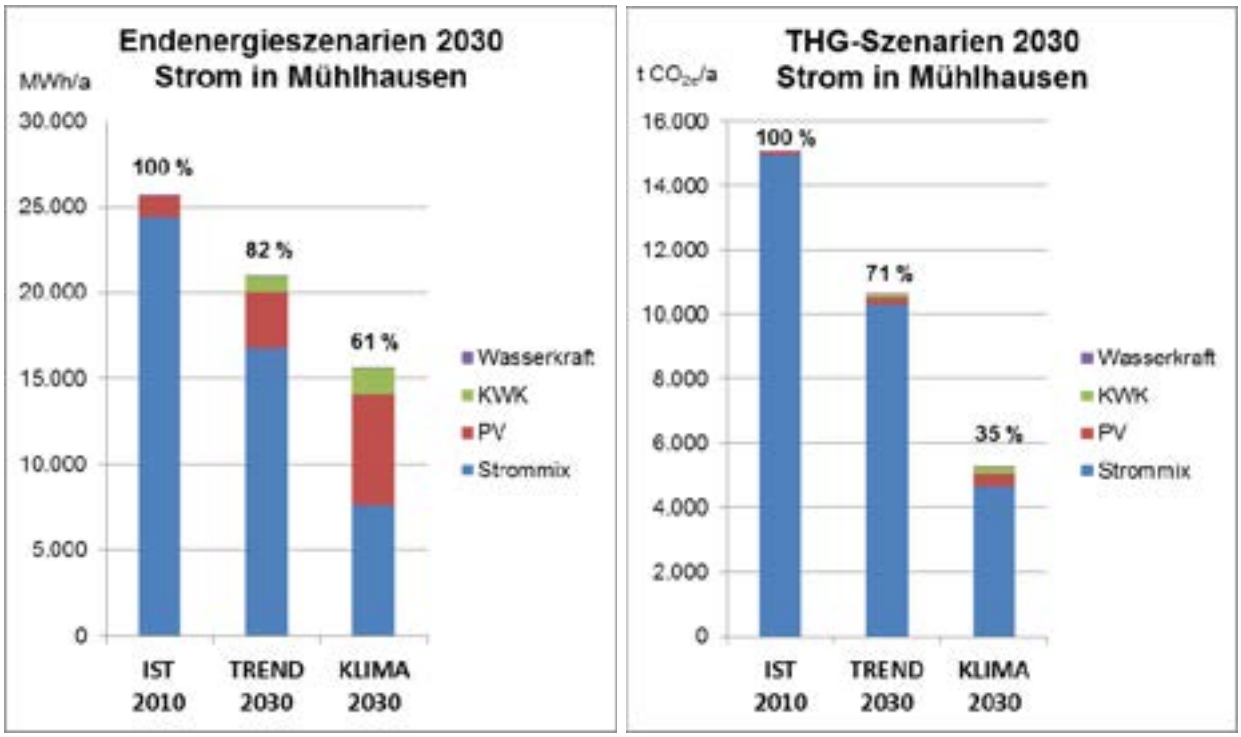


Abb. 15: TREND- und KLIMA-Szenario zur Entwicklung von Endenergieverbrauch und THG-Emissionen im Strombereich bis 2030 in Mühlhausen nach Energieträgern
(Darstellung und Berechnung: Regioplan)

Die Diagramme zeigen, dass der jährliche Endenergieverbrauch im Strombereich bis 2030 um fast 10.000 MWh/a reduziert werden kann (- 39 %). Bei unverändertem CO_2-Emissionsfaktor für den Strommix des deutschen Kraftwerksparks wird im KLIMA-Szenario eine prozentuale Reduktion der jährlich emittierten CO_2-Äquivalente um 65 % erreicht, was absolut eine Minderung von knapp 9.800 t CO_{2e}/a bedeuten würde. Tatsächlich entwickelt sich der Kraftwerkspark in Deutschland weiter und es ist bundesweit mit einer zunehmenden Einspeisung von regenerativen Energien zu rechnen, was zu einer Anpassung des THG-Emissionsfaktors des Strommixes und damit zu einer weiteren Reduktion der THG-Emissionen führen würde. Das europaweite Energiemodell PRIMES ist grundsätzlich in der Lage nationale Entwicklungsszenarien bis 2030 zu prognostizieren. Hiervon wurde in den vorliegenden Berechnungen jedoch nicht zuletzt auf Grund von Datenunsicherheiten kein Gebrauch gemacht.

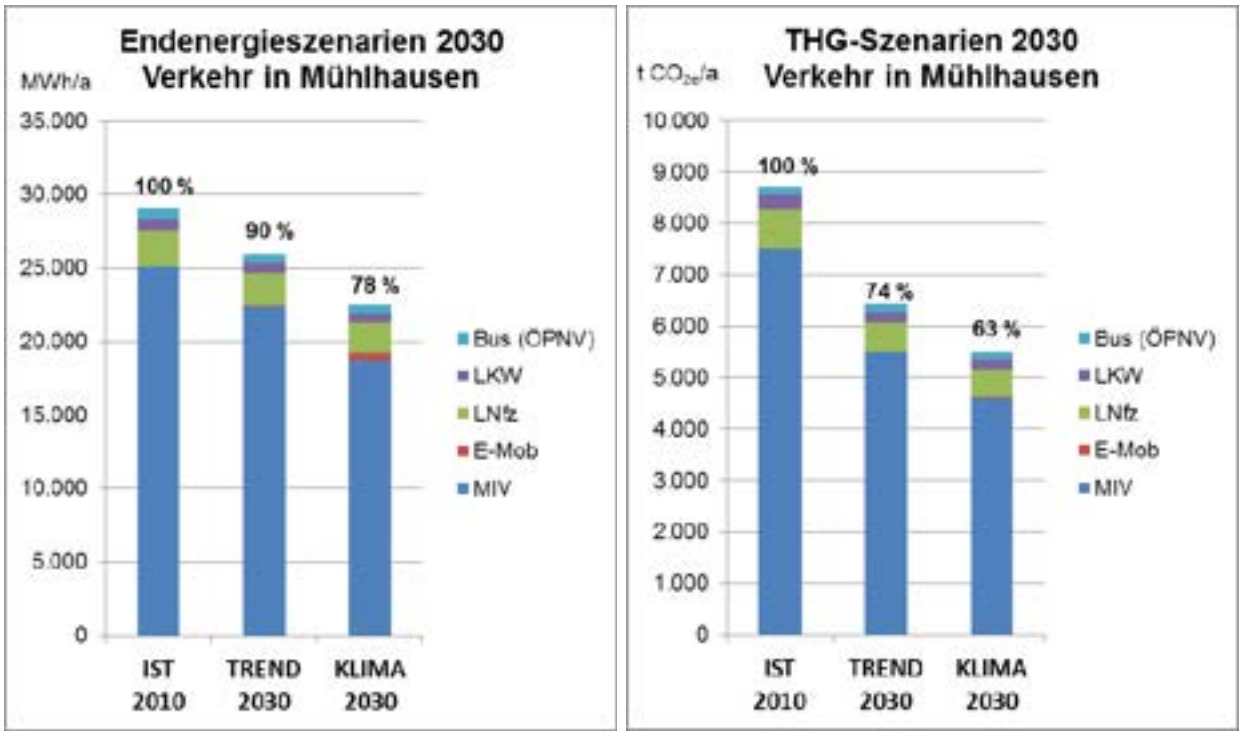


Abb. 16: TREND- und KLIMA-Szenario zur Entwicklung von Endenergieverbrauch und THG-Emissionen im Verkehrsbereich bis 2030 in Mühlhausen nach Verkehrsmittel
(Darstellung und Berechnung: Regioplan)

Es ist anzunehmen, dass generell auch in Zukunft der motorisierte Individualverkehr einen hohen Anteil an der Verkehrsleistung in Mühlhausen haben wird, weshalb die Potentiale bis 2030 vergleichsweise geringer ausfallen. Während der Endenergieverbrauch um ca. 6.500 MWh/a reduziert werden kann (- 22 %), kann bei den THG-Emissionen eine Reduktion um ca. 3.200 t CO_{2e}/a (- 37 %) gelingen.

6 Maßnahmenkatalog

Zur Erreichung der ambitionierten Klimaschutzziele soll insbesondere eine deutliche Minderung des Energieverbrauchs erreicht werden. Daneben muss der verbleibende Energiebedarf zunehmend durch klimaneutrale Energieträger, d. h. durch EE gedeckt werden. Die Maßnahmen zielen insbesondere auf den Wärmesektor der privaten Haushalte, da hier die höchsten Einspar- und Effizienzpotentiale liegen. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehören deshalb die energetische Sanierung des Gebäudebestandes und die Optimierung der Wärmeversorgung durch effiziente Heizsysteme, möglichst unter EE- oder KWK- Einsatz.

Aus den in den vorigen Kapiteln dargelegten Ist- und Potentialanalysen wurden insgesamt 28 Maßnahmen abgeleitet und im Maßnahmenkatalog zur Umsetzung vorgeschlagen. Diese sind in die Handlungsfelder

1. Klimagerechtes Flächenmanagement
2. Klimafreundliche Mobilität
3. Kommunale Liegenschaften / Verwaltungsorganisation
4. Ausbau von Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung
5. Private Haushalte
6. Industrie und Gewerbe / Handel / Dienstleistungen
7. Verstetigung

eingeteilt.

Der Maßnahmenkatalog ist in Anlage V zu finden. Einleitend wird dort die Struktur des Katalogs sowie der einzelnen Maßnahmenblättern erläutert. Zur chronologischen Übersicht der empfohlenen Maßnahmenumsetzung bis 2030 wurde ein Zeitplan erstellt, der dem Maßnahmenkatalog angehängt ist.

7 Kommunikationsstrategie und Akteursbeteiligung

Die Potentialanalyse macht deutlich, dass in Mühlhausen erhebliche Energieeinspar- und -effizienzpotentiale vorliegen. Zahlreiche Maßnahmen (vgl. vertiefend Kap. 6 und Anlage V) können dazu beitragen, diese zu schöpfen. Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung des Konzeptes ist es u. a. das Energie- und Klimaschutzbewusstsein der Mühlhäuser Bevölkerung zu fördern und die Kommunikation nachhaltig hierauf auszurichten. Die Motivation des Einzelnen zum energie- und klimabewussten Handeln soll das Ziel der kommunalen Öffentlichkeitsarbeit (ÖA) sein. Der passive Befürworter soll in die Lage eines aktiven Unterstützers versetzt werden. Um dies zu erreichen muss der Einzelne durch Vermittlung relevanter Informationen, durch Überzeugungsarbeit und durch die Möglichkeit der Mitbestimmung und Beteiligung für sich selbst einen Mehrwert bzw. einen Nutzen erfahren. Dies gelingt durch den Einsatz gezielter Instrumente und Öffentlichkeitsmaßnahmen.[77]

Das Kommunikationskonzept bildet die Grundlage der Bewusstseinssensibilisierung der betroffenen Akteure und soll bei den Bürgerinnen und Bürgern mittelfristig zu Verhaltensveränderungen führen. Die Öffentlichkeitsarbeit ist dabei das *weiche* Instrument, das die *harten* Maßnahmen ergänzt und die erfolgreiche Umsetzung begleitet und unterstützt.

7.1 Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit

Ein Konzept zur ÖA wurde im Mühlhäuser Klimaschutzkonzept von Beginn an berücksichtigt. Im Rahmen der Einstiegsberatung sowie im begleitenden Beteiligungsprozess zum Integrierten Klimaschutzkonzept wurden die Grundlagen für Informations- und Wissensvermittlung, Motivation und Engagement der Bevölkerung erarbeitet. Zu betrachten sind für das Konzept insbesondere folgende Aspekte:

- Zielsetzung
- Zielgruppen
- Synergien
- Kommunikative Instrumente
- Organisation und Erfolgskontrolle.

- *Zielsetzung*

Klimaschutz ist eine langfristige Querschnittsaufgabe und berührt viele Handlungsfelder wie Wärme- und Stromeffizienz, den EE-Einsatz, Mobilität, Ernährung und Konsum. Verwaltungsintern bedarf es daher der kontinuierlichen Kooperation zwischen den betroffen kommunalen Ämtern (Bau-, Rechnungs- und Hauptamt), damit erschwerende Hemmnisse wie z. B. Kompetenz-

und Einflusskonkurrenzen, Ziel- und Interessenskonflikte, Identifikation von Schnittstellen zum Klimaschutz, Mangel an Kenntnisse über Verfahrensabläufe, Instrumente und Klimaschutzbelange (z. B. bei planaufstellenden Behörden und Entscheidungsträgern) überwunden werden.[78] Gleichermaßen betrifft Klimaschutz neben der Kommunalverwaltung, die tatsächlich nur einen geringen Anteil an den in der Gemeinde insgesamt emittierten CO_2-Äquivalenten direkt beeinflussen kann, vor allem alle anderen Verbrauchssektoren in der Gemeinde wie private Haushalte, GHD und Verkehr.

Demnach sind die Ziele des Kommunikationskonzeptes zum Klimaschutz einerseits die Etablierung bzw. Verbesserung der inter- und intrakommunalen Kommunikation, also auf Ebene der GVV bzw. innerhalb des RNK sowie ämterübergreifend innerhalb der Verwaltung. Andererseits ist die Bevölkerung und die Privatwirtschaft mit Öffentlichkeitsarbeit zu eigenem Handeln zu motivieren und durch deren Einbindung und Unterstützung gemeinschaftlich Projekte umzusetzen.

Von der Basisarbeit (Information und Beratung) ausgehend sind die Schritte zur „Aktivierung" der Bevölkerung in Abb. 17 schematisch dargestellt.

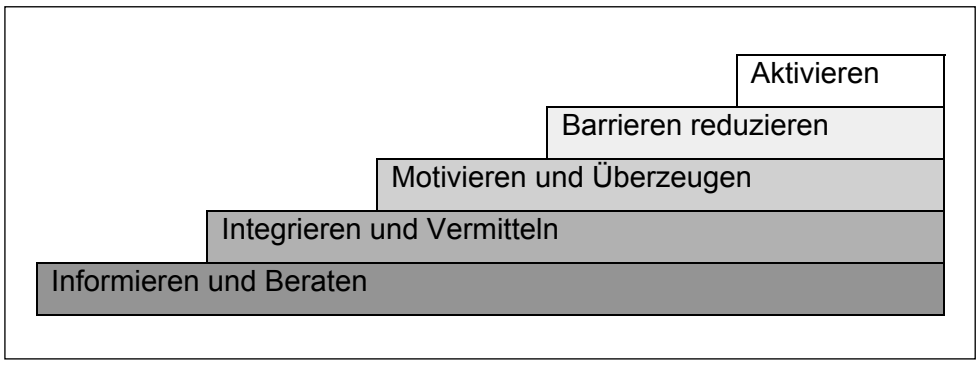


Abb. 17: Aufgaben des Konzepts zur Öffentlichkeitsbeteiligung
(Darstellung: Regioplan)

- *Zielgruppen*

Die Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit sind grundsätzlich alle vom Klimawandel betroffenen Akteure. An erster Stelle sind diejenigen zu nennen, die den größten Einfluss auf die THG-Bilanz haben und zu nachhaltigem Handeln oder Verhaltensveränderungen bewegt werden sollen: die Gebäudeeigentümer, Mieter und Bewohner die Erwerbstätigen und Gewerbetreibenden sowie lokale Organisationen, Kirchen und Vereine. Daneben sind aber auch diejenigen Institutionen angesprochen, die zum Handeln und zu Verhaltensveränderungen motivieren und/oder selbst tätig werden. Hierzu zählen insbesondere die kommunalen Akteure der Gemeinde Mühlhausen (Bürgermeister, Gemeinderat, Verwaltung) und des GVV Rauenberg inklusive des etwaigen Klimaschutzmanagements sowie die örtliche Klimaschutz-AG. Als Meinungs-

[77] vgl. Difu (2011), Teil A, S. 151 ff.
[78] vgl. Difu (2011), Teil A, S. 27 f.

träger und Multiplikatoren müssen auch diejenigen im Kommunikationskonzept beachtet werden, die im Rahmen ihrer (beruflichen oder ehrenamtlichen) Tätigkeit beraten, Informationen verbreiten und Lösungen anbieten (z. B. Energieberater, Handwerker, Versorgungsunternehmen, Umweltinitiativen, Gewerbeverein, Politik/Gemeinderat, regionale Bürgerenergiegenossenschaften, usw.).

- *Synergien*

Das Integrierte Klimaschutzkonzept ist eingebettet in die regionalen und kreisweiten Klimaschutzaktivitäten und kann auf die vorhandenen Strukturen und Netzwerke zurückgreifen. Dazu zählt beispielsweise das zielgruppenspezifische Energieberatungsangebot der KliBA, das auf Gemeindeebene bereits bekannt ist oder das Konzept der Energiekarawane für Gewerbebetriebe, das ebenfalls von der KliBA in Kooperation mit der Klimaschutzagentur Mannheim und der Energieagentur Rheinland-Pfalz in der Metropolregion Rhein-Neckar angeboten wird. Von der Kommune direkt beeinflussbare Maßnahmen (z. B. energetische Sanierung / energieeffiziente Betrieb der eigenen Liegenschaften) können motivierende Strahlkraft entwickelt und Multiplikatoren aus Bürgerschaft oder GHD als Beispiel oder Vorbild dienen. Die Verbandsversammlung aus Vertretern der GVV-Kommunen nutzt bereits strukturelle Synergien. So wird die Erfüllungsaufgabe des Umwelt-, Landschafts- und Naturschutz bspw. auf GVV-Ebene bewerkstelligt. Die Möglichkeiten weiterer Synergienutzungen sind fortlaufend zu erörtern und insbesondere zukünftig im Klimaschutzmanagement zu berücksichtigen.

- *Kommunikative Instrumente*

Um bei Beteiligten und Öffentlichkeit Aufmerksamkeit und Interesse für Klimaschutz (also Abbau von klimaschädigendem und Förderung von klimaschützendem Verhalten) zu erreichen, ist die parallele Ansprache mit verschiedenen kommunikativen Instrumenten auf unterschiedlichen Kanälen sinnvoll: von Informationsmaterialen (z. B. Auslage von Flyern oder Broschüren und Aufhängen von Plakaten oder Bannern an hochfrequentierten Plätzen) und On- und Offline-Medien (z. B. Artikel oder Gutscheine in Rhein-Neckar-Zeitung, Gemeinde-Rundschau oder facebook) über Aktionen (z. B. Besichtigungen, Bürgerprojekte, Veranstaltungen) und themenspezifische Beratungsangebote. Nachfolgend ein Überblick über kommunikative Instrumente:

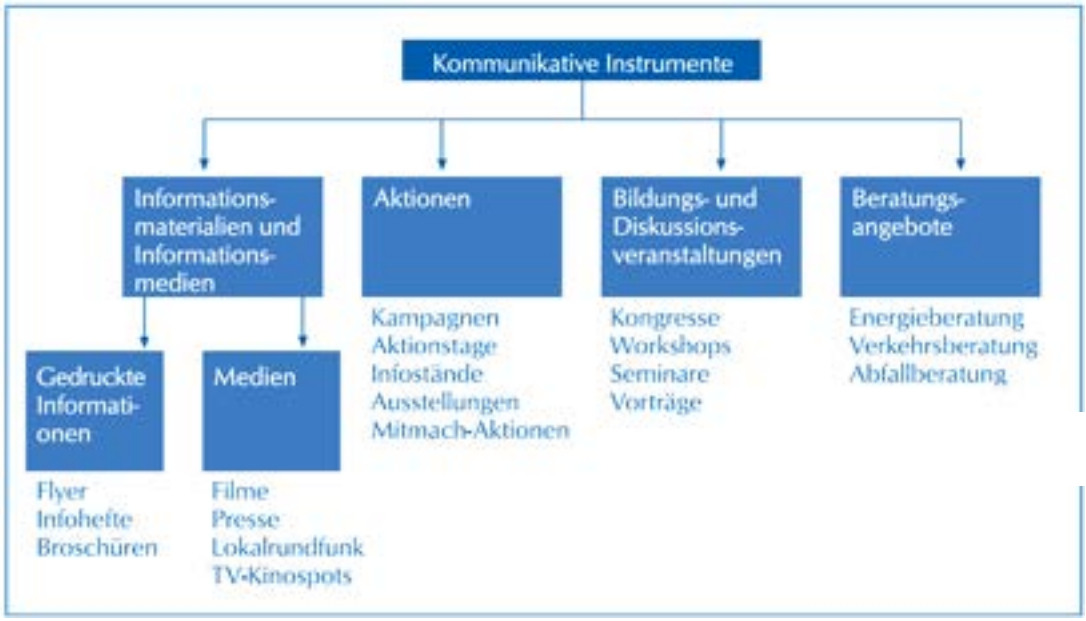


Abb. 18: Überblick über kommunikative Instrumente[79]

Damit sich die Klimaschutzkommunikation nicht auf die Verwaltungs- und Expertenebene beschränkt, ist die Rückkopplung mit der Bevölkerung durch öffentlichkeitswirksame, kommunikative Instrumente zu ergänzen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Aktionen, Informationen und Angebote sich in der Informationsflut, mit der sich die Gesellschaft konfrontiert sieht, durchsetzen müssen. Daher ist bei kommunikativen Maßnahmen immer auf eine attraktive Gestaltung mit konkreten, lokalen Handlungsmöglichkeiten für die jeweiligen Zielgruppen zu achten. Auch können öffentliche Feste, Events, Veranstaltungen (z. B. die zweijährig stattfindende Mühlhäuser Gewerbeschau) für Information und Motivation genutzt werden, z. B. mit einem Informationsstand und -broschüren zum Klimaschutz, konkreten Mitmach-Projekten, alternativen Konsum- oder Testangeboten. Welche örtlichen Medien, Multiplikatoren (vgl. Kap. 7.2) und Verteiler für ÖA-Kampagnen in Mühlhausen genutzt werden können, geht aus den einzelnen Maßnahmenblättern hervor.

Heutzutage kann auch der Einsatz von Social Media zur Erreichung bestimmter Zielgruppen sinnvoll sein. Die facebook-Seite von Mühlhausen hat bereits 369 „Gefällt mir"-Angaben (follower)[80]. Inhalte, die interessant gestaltet sein müssen, werden bisher allerdings nicht publiziert.

Über diese Kommunikationswege kann klimagerechtes Handeln seitens Verwaltung, privater Haushalte oder GHD vermittelt, unterstützt und mit positiven Emotionen und Symbolen verknüpft werden. Da anzunehmen ist, dass Entscheidungskalküle der Kommunikationsempfänger von beobachtbaren Entscheidungen anderer abhängen und durch die Vernetzung von Vorreitern und Nachfolgern ein gemeinsames Verständnis sowie der Lernprozess gefördert werden.

[79] Stand: 12.10.2016
[80] vgl. Difu (2011), Teil A, S. 151 ff.

- *Organisation*

Die Umsetzung der Klimaschutzkommunikation ist als eigenständige Maßnahme 7.3 im Maßnahmenkatalog dargestellt. Wesentliche Elemente sind:

- Start der Klimaschutzkommunikation bis 2030: Bekanntmachung der Ziele und Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes in einer öffentlichen Veranstaltung sowie fortwährende Bereitstellung interessanter und relevanter Informationen für alle Beteiligten (Verwaltung, Multiplikatoren) und für die Bevölkerung über die Homepage
- öffentlichkeitswirksame Begleitung der Maßnahmenumsetzung: in jedem Maßnahmenblatt sind Instrumente und Hinweise für eine maßnahmenbezogene und fortwährende Öffentlichkeitsarbeit u. U. auch mit externen Akteuren konkretisiert.
- Durchführung von ÖA-Maßnahmen: der Maßnahmenkatalog (vgl. Anlage V) enthält Kampagnen, Aktionen, Beratungsangebote (Maßnahmen 2.2, 2.4, 2.5, 4.2, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 6.1, 6.2), die gemäß Zeitplan umgesetzt werden
- regelmäßige Ehrung (z. B. jährlich) von Treibern eines besseren Klimas: z. B. Verleihung einer Trophäe durch den Bürgermeister.

Die Zuständigkeit für die Initiierung von klimaschutzbezogenen Öffentlichkeitskampagnen und -maßnahmen innerhalb der Gemeindeverwaltung in Mühlhausen liegt derzeit bei der Umweltbeauftragten des GVV Rauenberg in enger Abstimmung mit dem Bürgermeister. Perspektivisch ist für die Gewährleistung einer durchdringenden Kommunikation jedoch zumindest auf GVV-Ebene ein Klimaschutzmanagement beim PtJ zu beantragen[81] und einzustellen (vgl. Kap. 8).

7.2 Akteure und Multiplikatoren

Im Vorfeld der Konzepterstellung wurden zahlreiche Akteure und Multiplikatoren in Mühlhausen angesprochen und zur Mitarbeit animiert. Neben den Bürgerinnen und Bürgern, Vertreterinnen und Vertretern der Lokalpolitik, Hauseigentümern und Gewerbetreibenden spielen für Mühlhausen vor allem die folgenden Initiativen und Institutionen eine wichtige Rolle. Die Art der Einbindung und mögliche Aufgaben der einzelnen Akteure im Rahmen der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen sind aus dem Maßnahmenkatalog (Anlage V) ersichtlich. In jedem Fall ist eine enge Vernetzung von Vorteil.

- *Kommunalverwaltung des GVV Rauenberg und der Gemeinde Mühlhausen*

Bürgermeister Jens Spanberger hat als Leiter der Kommunalverwaltung und Vorsitzender des Gemeinderats den Klimaschutz in Mühlhausen im Rahmen der projektbegleitenden Workshops zur „Chefsache“ gemacht, während das Thema Klimaschutz in der Gemeinde Mühlhausen in den vergangenen Jahren eher sporadisch bearbeitet wurde. Einzelne Aktivitäten sind im Mini-Benchmark aufgeführt (vgl. a. Kap. 3.4).

Wie in vielen kleinen Städten und Gemeinden bundesweit der Fall, ist der Klimaschutz auch auf Ebene der GVV Rauenberg der Beauftragten für Umwelt-, Landschafts- und Naturschutz zugewiesen, die der Verbandsversammlung der Verbandsgemeinden Mühlhausen, Malsch und Rauenberg direkt untergeordnet ist. Innerhalb des GVV ist sie zentrale Ansprechpartnerin in kommunalen Klimaschutzfragen und Klimaschutzprojekten und begleitet die Erstellung der Klimaschutzkonzepte, die bis Ende 2016 für alle drei Verbandsgemeinden vorliegen werden.

- *Klimaschutz-AG*

Der Aufbau der AG startete mit einer Auftaktveranstaltung am 17. September 2015 und bildet damit mit den Auftakt des Klimaschutzprozesses in Mühlhausen. Aufgabe der AG ist es, den Prozess der Erstellung des kommunalen Klimaschutzkonzeptes zu begleiten und daran mitzuwirken, dass die spezifischen Mühlhäuser Bedingungen und Voraussetzungen Berücksichtigung finden. Darüber hinaus soll die AG in der Umsetzungsphase des Klimaschutzkonzepts eine öffentliche Multiplikatorwirkung entfalten und so eine Verstetigung des bürger- und privatwirtschaftlichen Engagements erreichen. Mit der Klimaschutz-AG wurde außerdem vereinbart, dass sie in die Umsetzung einzelner prozessflankierender Maßnahmen (z. B. Organisation des Heizungspumpentausch oder eines Energie-Rundgang zu Best-Practice-Beispielen) einbezogen wird.[82] Eine Übersicht der AG-Mitglieder mit Kontaktdaten und Teilnahmevermerken für die diversen Veranstaltungen ist auf beigefügter CD-ROM zu finden.

- *Gewerbeverein Mühlhausen e. V.*

Der Gewerbeverein ist Ansprechpartner und Vertretung für Firmen und Einzelhändler in der Gemeinde. Derzeit sind 47 örtliche Unternehmen Mitglied des Vereins, der regelmäßig über wichtige Themen informiert und alle zwei Jahre eine Leistungsschau durchführt. Darüber hinaus finden zur besseren Verzahnung zwischen Unternehmen, Verwaltung und Kommunalpolitik regelmäßige Gesprächsrunden mit Verwaltung und Bürgermeister statt. Weitere Infos unter http://gewerbeverein-muehlhausenev.de.

- *KliBA gGmbH*

Bereits seit 1997 unterstützt die KliBA energie- und klimapolitische Ziele in Kommunen. Ihr Ziel ist die „wirksame, verantwortungsvolle und klimafreundliche Gestaltung der Energiewende“. Sie berät Bürgerschaft, Gewerbe und alle 54 Kommunen des RNK sowie der Stadt Heidelberg zu allen Fragen rund um den effizienten und umweltschonenden Energieeinsatz und versteht sich als Wegbereiter für die Energiewende vor Ort. „Mit dem Beitritt des Landkreises als KliBA-Gesellschafter im Jahr 2012 steht nun etwa 683.000 Bürgerinnen und Bürgern im Rhein-Neckar-Raum eine unabhängige regionale Energieberatung zur Verfügung.“[83] Der GVV Rauen-

[81] vgl. Difu (2011), Teil A, S. 27 f.
[82] vgl. auch BFE/Regioplan (2015)
[83] vgl. KliBA (2016)

berg ist einer von 28 stimmberechtigten Gesellschaftern der KliBA. Homepage: http://www.kliba-heidelberg.de/

- *Bildungseinrichtungen*

Die Kinder und Jugendlichen von heute sind die Konsumenten und Klimaschützer von morgen. Die Information und Beteiligung von Kindern und Jugendlichen spielt daher eine wichtige Rolle. Geeignete Partner hierfür sind die kommunalen und kirchlichen Bildungseinrichtungen wie die Grundschulen in Rettigheim, Tairnbach und die Kraichgauschule in Mühlhausen (Klassenstufe 1 – 10) sowie die Kindergärten „Senfkorn“ in Tairnbach, „Regenbogen“ und „St. Josef“ in Mühlhausen sowie „St. Nikolaus“ und das Kinderhaus Arche in Rettigheim. Eine Übersicht gibt es unter http://www.muehlhausen-kraichgau.de/index.php?id=99.

- *Energieversorgungsunternehmen (EVU)*

Für die Energieversorgung ist eine intensive Kooperation mit den lokalen Energieversorgern ein wesentlicher Erfolgsfaktor, da diese nicht nur die erforderlichen Systemressourcen, sondern auch energiewirtschaftliches und technisches Know-How für die Planung und Umsetzung von Klimaschutzprojekten besitzen. EVUs sind mitunter am EE- und KWK-Ausbau (z. B. Contracting, Bau und Betrieb von Nahwärmenetzen) sowie an der Entwicklung und Vermarktung von Produkten und Dienstleistungen für eine klimafreundliche und rationelle Energienutzung interessiert. Auch wenn in Mühlhausen keine Stadtwerke als Kooperationspartner zur Verfügung stehen, ist die Ausarbeitung von Zielen einer strategischen Energiepolitik mit den lokalen oder regionalen EVUs zu empfehlen. Damit werden auch die technische Expertise und die Einschätzung des Partners eingeholt.

- *Clusternetzwerk Energie & Umwelt der MRN*

Im Clusternetzwerk Energie & Umwelt haben sich rund 70 Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung aus der Energiebranche zusammengeschlossen. Das wichtigste Ziel ist die Steigerung der Energieeffizienz und der Ausbau von EE in der Metropolregion. Hierzu werden Fortbildungen und Info-Veranstaltungen sowie Netzwerktreffen für die Kommunen der Region angeboten. Im Weiteren widmet sich das Clustermanagement der Vermarktung innovativer Dienstleistungen und Produkte im In- und Ausland sowie der Förderung von KMU durch Kooperationen untereinander oder mit Großunternehmen. Hinzu kommen die Intensivierung des Technologietransfers zwischen den Cluster-Mitgliedern sowie die Förderung von Unternehmensansiedlungen und Existenzgründungen. Weitere Infos, Veranstaltungen und Ansprechpartner unter http://www.energie-rhein-neckar.com.

- *Rhein-Neckar-Kreis*

„Im Klimaschutz nehmen der RNK und seine Kommunen eine motivierende Funktion beziehungsweise eine Vorreiterrolle ein, um wichtige lokale Akteure sowie Privatpersonen und Un-

ternehmen zu einem klimaschutzsensiblen Handeln zu bewegen. Vor diesem Hintergrund werden die Aktivitäten im Klimaschutz des RNK und seiner Kommunen in einer gemeinschaftlichen Initiative gebündelt, um sichtbare Ergebnisse im Klimaschutz als Beitrag zur Energiewende, zu erreichen. Mit dem Abschluss einer Kooperationsvereinbarung zum Klimaschutz am 23. April 2014 mit 52 der 54 Kommunen wurde die Kooperation mit den Kommunen vertraglich festgehalten. Ziel der Kooperationsvereinbarung ist, im Rahmen der Aktivitäten der Energiewende, eine enge Zusammenarbeit zwischen dem RNK und seinen Kommunen zu fördern. Im Fokus stehen hierbei die gemeinsame Entwicklung von Klimaschutzteilzielen und Klimaschutzzielen, die gegenseitige Unterstützung bei der Umsetzung von Maßnahmen sowie die Abstimmung der jeweiligen Aktivitäten. Der RNK erstellte für die Städte und Gemeinden eine CO_2-Bilanz, die fortgeschrieben wird. Im Gegenzug verpflichten sich die Kommunen, ein eigenes Klimaschutzkonzept bis 2020 zu erstellen."[84] Mühlhausen hat diese Kooperationsvereinbarung unterzeichnet. Weitere Infos und Ansprechpartner unter http://www.rhein-neckar-kreis.de/,Lde/1873610.html.

7.3 Beteiligung und Zusammenarbeit mit Multiplikatoren

Klimaschutz ist keine reine Verwaltungsangelegenheit, sondern eine gemeinschaftliche Aufgabe aller Akteure innerhalb einer Gemeinde. Die Begründung einer frühzeitigen, aktiven Teilhabe der lokalen Akteure liegt also im Interesse eines erfolgreichen kommunalen Klimaschutzprozesses, weshalb hierauf in Mühlhausen (vgl. a. Kap. 7.4) besonderer Wert und mit Schaffung der Klimaschutz-AG der Grundstein für eine aktive Mitarbeit aus der Bürgerschaft gelegt wurde. Entsprechend der Organisationsempfehlung für das Klimaschutzmanagement in der GVV-Verwaltung (vgl. Kap. 8.1.1) wäre auch auf Seiten der Bürgerschaft eine Zusammenlegung der ehrenamtlichen Klimaschutzgruppen der einzelnen Verbandsgemeinden (Klimawerkstatt Malsch, Klimaschutz-AG Mühlhausen, ggf. vergleichbare Institution aus Rauenberg). Durch die Ausweitung der Gruppengröße werden einerseits das Wirkungsvermögen, die Beständigkeit und das Selbstvertrauen der Gruppe gestärkt. Andererseits ist bei Entscheidungsprozessen nicht zuletzt aufgrund divergierender Interessen zwischen den beteiligten Verbandsgemeinden mit einer höheren Komplexität zu rechnen. Um im Kreis der Engagierten Fairness zu gewährleisten und Reibungsverluste zu vermeiden, wäre außerdem ein möglichst ausgeglichenes Verhältnis zwischen den repräsentierten Kommunen anzustreben.

Die Motivation gemeinschaftlicher, privater und wirtschaftlicher Akteure zu eigenverantwortlichem Handeln im Sinne gesellschaftspolitisch erstrebenswerter Ziele erfordert nicht nur kommunikative (vgl. Abb. 18), sondern auch partizipatorische Methoden (z. B. Arbeitskreis, Beirat,

[84] vgl. RNK (2016)

Runder Tisch). Fragen nach der institutionellen Einbindung der Klimaschutz-AG in den kommunalen Trialog zwischen Politik, Verwaltung und Bürgerschaft sind noch zu klären, z. B.

- Ist eine Mitbestimmung der Klimaschutz-AG möglich?
  Hier könnte der Klimaschutz-AG zumindest eine Beiratsfunktion in Energie- und Klimafragen eingeräumt werden.
- Kann die Klimaschutz-AG mit kommunalen Finanzmitteln ausgestattet werden?
  Die Klimaschutz-AG ist näher an der Bürgerschaft als die Verwaltung und auch für die Umsetzung eigener Maßnahmen vorgesehen (z. B. Maßnahme 5.2 und 5.3), was am Ende auch die Verwaltung entlastet. Hierfür sollte jährlich ein überschaubares Budget zur Verfügung gestellt werden.
- In welcher Form tauschen sich Verwaltung, Gemeinderat und Klimaschutz-AG aus?
  Ein regelmäßiger Austausch ist wichtig, damit die am kommunalen Klimaschutz aktiv beteiligten Parteien sich auf denselben Wissensstand bringen, Projektstatus abgleichen, Problemsituationen besprechen und nächste Schritte planen können. Durch eine langfristige Terminierung in Form eines regelmäßigen Jour fixes ist sichergestellt, dass alle Beteiligten verfügbar sind. Gleichermaßen sollten Vertreterinnen bzw. Vertreter der Klimaschutz-AG zu (nicht-öffentlichen) Gemeinderatssitzungen mit Tagesordnungspunkten zu Energie- und Klimafragen eingeladen werden.

Neben den in Kap. 7.2 genannten Akteuren und Multiplikatoren existieren viele weitere soziale Netzwerke in Mühlhausen, in denen nachhaltige Wertvorstellungen sowie Kenntnisse und Verhaltensmöglichkeiten im Klimaschutz durch eine Person, die mittels ihrer Position im Netzwerk und ihrer Fähigkeiten hinsichtlich Informations- und Meinungsübermittlung und -verbreitung fortwährend gefördert werden. Allein die Vereinsliste Mühlhausens weist 57 Einträge auf.[85] Neben Sport-, Musik- und Heimatvereinen gibt es auch soziale Vereine (z. B. DRK-Ortsverein, Ortsverbände des VdK) und solche für spezielle Zielgruppen (z. B. Jugendzentren, Seniorenkreis). Für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen kann der Rückgriff auf diese sozialen Netzwerke, insbesondere bei thematischen Überschneidungen, ein wichtiger Erfolgsfaktor sein, weshalb Vertreterinnen und Vertreter bei der Projektentwicklung hinzugezogen werden. Hinweise zur Maßnahmenunterstützung durch Externe finden sich in den jeweiligen Maßnahmenblättern.

7.4 Durchgeführte ÖA-Maßnahmen

Während und vor der Konzepterstellung wurden die Öffentlichkeit und wichtige Akteure bereits in den Prozess des kommunalen Klimaschutzes bzw. der kommunalen Energiewende einge-

[85] vgl. Mühlhausen (2016)

bunden. Nachfolgend sind die einzelnen Bausteine der Öffentlichkeitsarbeit und –beteiligung aufgeführt und kurz erläutert.

7.4.1 Energiekarawane

Eine Energiekarawane für Wohngebäude (vgl. a. Kap. 2.3.2) fand in Mühlhausen vom 29. April bis 8. Juni 2014 statt. Ziel war die Unterstützung der technisch-wirtschaftlichen Erschließung von Effizienzpotentialen im Altbaubestand vor Ort. Im Nebeneffekt soll die Wertschöpfung im lokalen und regionalen Bauhandwerk gesteigert werden. Für die Aktion der aufsuchenden Energieberatung wurden insgesamt 430 Haushalte angeschrieben, von denen über 25 % eine Beratung durch qualifizierte Energieberater in Anspruch nahmen.[86] Die Beratungsquote lag damit überdurchschnittlich hoch.

7.4.2 Einstiegsberatung zum Integrierten Klimaschutzkonzept[87]

Die Mühlhäuser Bevölkerung wurde frühzeitig am Prozess zum Integrierten Klimaschutzkonzept beteiligt. Hierzu hatte die Gemeinde bereits im Vorfeld im Rahmen einer Einstiegsberatung eine Klimaschutz-Arbeitsgruppe (AG) mit Vertretern aus Bürgerschaft, Gewerbe und Kommunalverwaltung ins Leben gerufen. Im Rahmen von Einstiegsberatung und Konzepterstellung wurden folgende Kommunikationsmedien und Beteiligungsinstrumente angewandt:

- Schriftliche Ansprache, Erstinformation durch Anschreiben des Bürgermeisters
- Plakatierung
- Auftaktveranstaltung / Fragebogenaktion
- Klimaschutz-AG / Vertiefungsworkshops
- Verwaltungsworkshops
- Pressearbeit (Rhein-Neckar-Zeitung, Gemeinde-Rundschau)
- Ankündigungen / Updates auf der Gemeinde-Homepage

7.4.3 1. Verwaltungsworkshop

Der 1. Verwaltungsworkshop war verwaltungsinterner Auftakt der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes und fand am 14. Januar 2016 im Mühlhäuser Rathaus statt. Er verfolgte das Ziel alle zuständigen Verwaltungsmitarbeiter für die kommunale, ressortübergreifende Querschnittsaufgabe Klimaschutz zu sensibilisieren. Hierzu wurden zuerst die Ausgangslage im Klimaschutz Mühlhausen (Kurzbilanzen von IFEU / KliBa 2013; Mini-Benchmark von Coaching Kommunaler

[86] vgl. RNZ (2014)

[87] vgl. vertiefend BFE/Regioplan (2015). Der Abschlussbericht zur Einstiegsberatung befindet sich auch auf der dem Klimaschutzkonzept beiliegenden CD-Rom.

Klimaschutz) sowie die Ergebnisse der Einstiegsberatung (Klimaschutz-AG, vorläufiger Maßnahmenkatalog) kurz zusammengefasst. Im zweiten Schritt wurden durch die Verwaltungsteilnehmer bereits durchgeführte Klimaschutzmaßnahmen (Ist-Analyse) und Effizienz- und Einsparpotentiale (Potentialanalyse) entlang der klimarelevanten Handlungsfelder, deren Wesen jeweils vorher kurz erläutert wurde, erörtert. Das Protokoll des Workshops ging im Nachgang allen Teilnehmern zu und ist in Anlage VI zu finden. Die Ergebnisse des Austausches sind in die Ist- bzw. die Potentialanalyse eingeflossen.

7.4.4 Beteiligung zum Maßnahmenkatalog

Um den Entwurf des Maßnahmenkatalogs, der neben Anregungen aus der Umfrage und den Workshops der Klimaschutz-AG (vgl. Kap. 7.4.2) auch die Vorgaben des Bundes sowie Erfahrungen aus anderen Kommunen berücksichtigt, zu optimieren, wurden drei zielgruppenspezifische Workshops für Bürgerschaft, Gewerbe und Verwaltung durchgeführt. Auf Basis der Rückmeldungen aus den Fokusgruppen wurden neue Maßnahmen ergänzt, bestehende Maßnahmen weiterentwickelt oder unzweckmäßige Maßnahmen entfernt.

- *3. Klimaschutz-Workshop*

Die Klimaschutz-AG traf sich zur dritten Sitzung am 8. Juni 2016 im Schloss Tairnbach um den Teil des Maßnahmenkatalogs zu reflektieren, der sich an die Bürgerschaft von Mühlhausen, Rettigheim und Tairnbach richtet bzw. geeignet ist, von der Bürgerschaft auf den Weg gebracht zu werden. Ziel war es Anregungen und ggf. auch Vorschläge für diese und weitere in Mühlhausen sinnvolle Maßnahmen aufzunehmen, zu prüfen und auch rechtzeitig Kritik an den vorliegenden Maßnahmenvorschlägen zu berücksichtigen. Durch die praxisorientierte Auseinandersetzung werden auch die Identifikation und das Verantwortungsbewusstsein für die Maßnahmen gestärkt, damit die AG im Idealfall selbst zum Träger und Treiber von Klimaschutzprojekten wird.

Ein weiterer Diskussionspunkt war die Frage wie nach Abschluss der Konzeptphase der Klimaschutz-Trialog zwischen Verwaltung, Gemeinderat und Klimaschutz-AG sichergestellt und ausgestaltet werden kann. Hiermit verbunden waren die Fragen nach der weiteren Organisation der Klimaschutz-AG und deren Beteiligungsgrad im kommunalen Entscheidungsprozess sowie nach der Möglichkeit einer finanziellen Ausstattung zur Umsetzung geeigneter Maßnahmen. Die Fragen konnten vorerst nicht abschließend geklärt werden. Klar wurde jedoch, dass sich die Klimaschutz-AG in ihrer Funktion noch festigen muss, was z. B. durch die gemeinsame Umsetzung einer Maßnahme (z. B. Heizungspumpentausch) gelingen kann. Für das Management des kommunalen Klimaschutzes in Mühlhausen wird eine Bündelung der Kräfte auf GVV-Ebene, also gemeinsam mit den Kommunen Malsch und Rauenberg, favorisiert. Wie eine dauerhafte Verstetigung der Klimaschutzaktivitäten und -gremien sowohl in der Bürgerschaft als auch in der Verwaltung verankert werden kann, wird in Kap. 8 beschrieben. Darüber hinaus wurde mit

einer Klimaschutz-Radtour Ende Juli eine informative und praxisorientierte Exkursion zu guten Beispielen der lokalen Energiewende angeboten.

- *2. Verwaltungsworkshop*

Der zweite Verwaltungsworkshop fand am 16. Juni 2016 unter Leitung der Umweltbeauftragten Dr. Martens-Aly im Mühlhäuser Rathaus statt. Teilnehmer waren Bürgermeister Spanberger, Hauptamtsleiter Hotz, Rechnungsamtsleiter Bechtold und Bauamtsleiter Schmitt. Die Rückkopplung zum Maßnahmenkatalog mit den Verwaltungsmitarbeitern erlaubte spezifische Anpassungen, die sich sowohl in zahlreichen inhaltlichen und gestalterischen Änderungen als auch in neuen Maßnahmenvorschlägen niederschlugen. Die Qualität des Maßnahmenkatalogs konnte dadurch nochmals deutlich gesteigert und den Bedürfnissen der Mühlhäuser Verwaltung, die den Maßnahmenkatalog im Wesentlichen umsetzen wird, nachgekommen werden.

- *Gewerbeworkshop*

Der Gewerbestammtisch des Mühlhäuser Gewerbevereins widmete sich am 28. Juli 2016 mit zwölf Teilnehmern (vgl. Teilnehmerliste in Anlage VIII) den Themen Energie und Klimaschutz. Frau Vossik (BFE) erläuterte den Stand des Klimaschutzkonzepts und stellte direkt oder indirekt für GHD interessante Maßnahmen vor. Anschließend sprach sie aus der Erfahrung mit Energieberatungen im Gewerbebereich.

Frau Wilbrand vom Umweltkompetenzzentrum Rhein-Neckar e. V. (UKOM) informierte über die Kompetenzstelle Energieeffizienz Rhein-Neckar (KEFF)[88] und rief zur Teilnahme auf. Die KEFF unterstützt vor allem kleine und mittlere Unternehmen dabei, Energieeffizienzmaßnahmen erfolgreich umzusetzen. Die KEFF-Effizienzmoderatoren kennen sich vor Ort gut aus und sind in der MRN bestens vernetzt.

Herr Süffling, erster Vorsitzender des Gewerbevereins, unterstützte den Gedanken der Energieberatung. Der Gewerbeverein ist für den GHD-Bereich ein wichtiger Multiplikator.

7.4.5 Klimaschutz-Radtour

In Besprechungen und Workshops der Klimawerkstatt Malsch und der Klimaschutz-AG Mühlhausen wurden viele Ideen zusammengetragen. Eine davon ist, sich in der nahen Umgebung interessante und bereits umgesetzte Klimaschutzmaßnahmen anzusehen, um wertvolle Anregungen und Impulse aus Erfahrungen zu gewinnen, die andere schon gemacht haben. Einige Klimapioniere haben sich bereits was getraut, und das verdient Interesse.

Die erste Klimaschutz-Radtour fand am Sonntagnachmittag, 31. Juli 2016, statt. Insgesamt sieben Radlerinnen und Radler nahmen an der Veranstaltung teil. Die Stationen im Einzelnen:

- Rathaus Malsch: Treffpunkt
- Auwiesenstraße, Malsch: privates KfW-40-Haus, dessen jährlicher Energiebedarf für Hei-

zung und Warmwasser bilanziell durch Photovoltaik und Solarthermie gedeckt wird

- Schlossstraße, Rotenberg: Wohnhaus-Neubau mit großem Erdspeicher, der per Solarthermie im Sommer geladen wird und im Winter das Haus erwärmt.
- Psychiatrisches Zentrum Nordbaden, Wiesloch: Holzhackschnitzel-Heizzentrale, die klimaneutral über ein Wärmenetz das gesamte Klinik-Gelände versorgt.

[88] Weitere Infos unter: http://keff-bw.de/de/kompetenzstelle/rhein-neckar

8 Verstetigung des Klimaschutzes in der Verwaltung

Nach Erstellung des Klimaschutzkonzeptes ist dessen Erfolg bis zum Jahr 2030 abhängig von der kontinuierlichen Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen (Maßnahmenkatalog, vgl. Kap. 6), der Fortführung und Verstetigung des Beteiligungs- und Öffentlichkeitsprozesses (Kommunikation, vgl. Kap. 7) sowie der Anpassung der verwaltungsinternen Aufbau- und Ablauforganisation. Eine besonders hohe Bedeutung kommt dabei der Stelle für kommunales Klimaschutzmanagement (vgl. Maßnahme 7.1 und Kap. 8.1.1) zu, deren zeitnahe Einrichtung unbedingt zu empfehlen ist.

Die Bausteine zur Verstetigung des kommunalen Klimaschutzes in Mühlhausen sind in nachfolgender Abbildung zusammenfassend dargestellt.

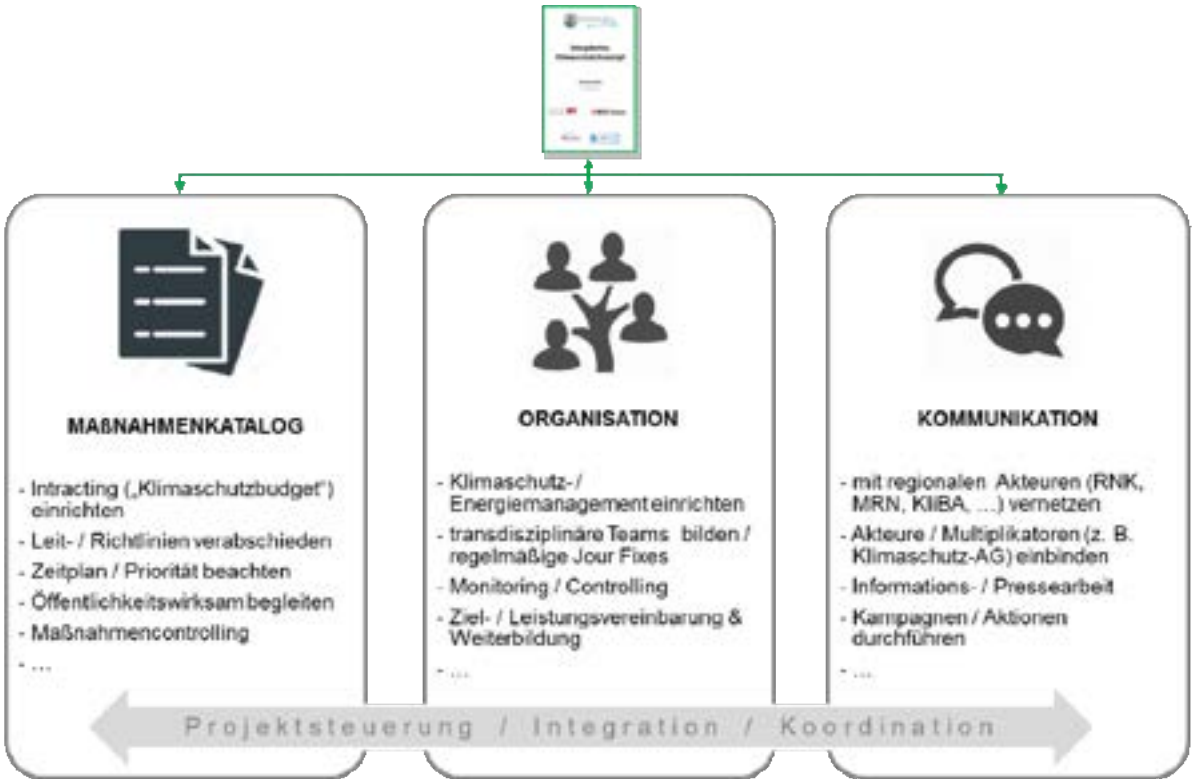


Abb. 19: Bausteine und Elemente der Verstetigung des kommunalen Klimaschutzes
(Darstellung: Regioplan)

8.1.1 Klimaschutzmanagement

Die Einrichtung einer eigenständigen Verwaltungseinheit für den Klimaschutz ersetzt die Verantwortung für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in den betroffenen Fachämtern nicht. Das Energiemanagement, das die Gebäude- und Anlagenmodernisierung, die Betriebsoptimierung, die Energiebeschaffung und die Entwicklung von Energieleitlinien für die kommunalen Liegenschaften zur Aufgabe hat (vgl. a. Maßnahmenbereich 3), wird durch die zuständige Stelle (Ortsbauamt) erfüllt und ist trotz vorhandener Schnittstellen vom Klima-

schutzmanagement abzugrenzen, das den Energiebedarf und die Treibhausgasemissionen aller Sektoren im Blick hat. Dessen Aufgabe ist vielmehr vorhandenes Fachwissen zusammenzubringen sowie vorhandene Schnittstellen und Synergien in der Verwaltung zu ermitteln, um nutzbringende Projekte zu entwickeln. So wäre beispielsweise nach der energetischen Sanierung einer Schule das Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer anzupassen um Rebound-Effekte beim Wärme- bzw. Stromverbrauch zu vermeiden oder gar ein energetisches Quartierskonzept anzustoßen (vgl. a. Maßnahme 1.2). Solche koordinierende und moderierende Brückenschläge fallen in den Aufgabenbereich des Klimaschutzmanagements. Ein anderes Beispiel wäre die Verknüpfung der Themen Verkehrs- und Bauleitplanung mit Maßnahmen des Klimaschutzes (z. B. Förderung des Umweltverbundes bzw. klimagerechte Bebauungs- und Freiflächenkonzeption in Bebauungsplänen). Das Klimaschutzmanagement unterstützt hierbei fachlich bei Vorbereitung, Planung und Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen und führt interne Informationsveranstaltungen und Schulungen durch um Interessens- und Zielkonflikte zwischen den Ressorts und Mangel an Klimaschutzwissen und Zeit abzubauen.

Wie erwähnt ist der kommunale Klimaschutz derzeit zentral bei der Umweltbeauftragten der GVV angesiedelt (vgl. Anlage IV). Da dies eine Teilzeitstelle ist (drei Tage pro Woche) und gleichzeitig Umwelt-, Landschafts- und Naturschutzfragen bearbeitet werden, gelänge ein zielführendes, umfängliches Klimaschutzmanagement innerhalb der GVV bei Beibehaltung dieser Organisationsform nur sehr unzureichend.

Ressortübergreifende und beteiligende Klimaschutzaktivitäten erfordern eine gute personelle und organisatorische Ausstattung. Sofern das Klimaschutzmanagement weiterhin in der GVV-Organisation angeordnet wird, was nicht nur vor dem Hintergrund der kommunalen Finanzhaushalte der Verbandsgemeinden sinnvoll wäre, käme auch umfangreicher Koordinierungsaufwand mit den drei Verbandsgemeindeverwaltungen bspw. in den Bereichen Projektentwicklung, Projektsteuerung, Controlling und Reporting hinzu. Die kommunalen Verwaltungen können in dieser Organisationsform jedoch von der synergetischen, interkommunalen Zusammenarbeit profitieren, sofern Klimaschutz als integraler Bestandteil einer nachhaltigen Kommunalentwicklung verstanden und eine gemeinsame „Klimaallianz“ gegründet wird. Die Umsetzung standardisierter Einzelmaßnahmen (z. B. Kommunikationskonzept, Energieberatung, Thermografie-Aktion, Heizungspumpentausch) würde auf GVV-Ebene ausgerollt und nicht für jede Ortsgemeinde neu konzipiert werden müssen, was mit gegebenem Aufwand den Nutzen erhöht. Gleichermaßen werden Wissen zu vorbildlichen, integrierten Planungsansätzen oder energetische Maßnahmen interkommunal transferiert. Darüber hinaus sind weitere Kooperationen mit übergeordneten Ebenen wie dem RNK sowie Verbänden und Vereinen auf GVV-Ebene anzustreben, was die Effektivität und Effizienz der Netzwerkarbeit deutlich erhöht.

8.1.2 Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen

Mühlhausen gehört gemäß des baden-württembergischen Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau zu den Gemeinden, die nach dem Gesetz zur Förderung von Investitionen finanzschwacher Kommunen (KInvFG) Förderungen des Bundes (bis zu 90 %) zur Stärkung ihrer Investitionstätigkeit erhalten können. Die Förderbereiche sind in § 3 KInvFG festgelegt. Hierunter fallen bspw. auch Investitionen in die energetische Sanierung von Einrichtungen der Schulinfrastruktur.

Obgleich die Haushaltsmittellage in Mühlhausen angespannt ist, sollte der Gemeinderat dem Klimaschutzmanagement jährlich ein Klimaschutzbudget zur Verfügung stellen. Trotz teils üppiger Förderquoten sind die Ausgaben für die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs ohne finanzielle Eigenmittel nicht zu stemmen. Empfohlen wird ein Euro pro Einwohner und Jahr, also jährlich 8.000 €.

Für kleinere Investitionen an kommunalen Liegenschaften mit kurzen Amortisationsdauern, die das Energiemanagement umsetzt wie bspw. ein Heizungstausch oder auch der hydraulischer Abgleich eines Heizungssystems (vgl. a. Kap. 4.2.4 und 5.1.3) bietet sich das Finanzierungsmodell des Intractings (vgl. Maßnahme 3.4) an. Um dieses Instrument in Gang zu bringen, wäre zusätzlich die Einrichtung eines Investitionsfonds mit Anschubfinanzierung zu beschließen.

8.1.3 Intrakommunale Zusammenarbeit

Klimaschutz ist eine kommunale Querschnittsaufgabe, die viele Fachbereiche betrifft und daher eine ämterübergreifende Arbeitsstruktur voraussetzt. Um die transdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb der Verwaltung zu verbessern, ist bspw. ein fortwährender Tagesordnungspunkt „Klimaschutzprojekte“ in der Amtsleiterrunde einzurichten, der vom Klimaschutzmanagement vorbereitet und geleitet wird. In Abhängigkeit von den besprochenen Themen können darüber hinaus Vertreterinnen und Vertreter der in Kap. 7 vorgestellten Multiplikatoren und Akteure eingebunden werden.

9 Fazit

Die kalkulatorische Potenzialanalyse hat gezeigt, dass bis 2030 theoretisch 31 % an Endenergie und 59 % an THG-Emissionen in Mühlhausen mit seinen Ortsteilen Rettigheim und Tairnbach eingespart werden können. Um diese Herausforderung praktisch zu verwirklichen, liegen den verantwortlichen Akteuren in der Gemeinde vielfältige Maßnahmen für unterschiedliche Handlungsfelder vor, die es nach Beschluss des Integrierten Klimaschutzkonzepts zügig umzusetzen gilt.

Bereits in der Konzeptphase wurde parallel zum fachlichen Klimaschutzprozess ein umfangreicher Beteiligungsprozess durchgeführt, damit die Themen einer nachhaltigen Versorgung mit Energie und Mobilität breite Zustimmung und Unterstützung von allen Akteuren in der Gemeinde - vom Bürger über den Gemeinderat bis zum Gewerbetreibenden - erfahren kann.

In der Gemeinderatsklausur am 15. Oktober 2016 wurden die Ergebnisse des Integrierten Klimaschutzkonzeptes präsentiert und die empfohlenen nächsten Schritte für eine erfolgreiche Verstetigung des kommunalen Klimaschutzes diskutiert. Die Rückkopplung vieler Mitglieder des Gemeinderats zeigte, dass erkannt wurde, dass kommunaler Klimaschutz kein Selbstläufer ist und vorbildliche Anstrengungen seitens der Lokalpolitik und der Gemeindeverwaltung notwendig sind um einen Transformationsprozess innerhalb der Kommune zu initiieren. Die Einrichtung eines Klimaschutzmanagements als Kümmerer für Organisation und Kommunikation des kommunalen Klimaschutzes wäre hierfür der erste Schritt. Da es auch mit der Umsetzung des Maßnahmenkatalogs betraut wird, wird es bestenfalls mit passenden Kompetenzen und Ressourcen ausgestattet.

Klimaschutzmaßnahmen leisten oft auch konkrete Beiträge zu einem kooperativen Miteinander in der Kommune und zur regionalen Wertschöpfung. Gelder bleiben in der Region und fließen nicht für zukünftige Energiekosten ab. Die Gemeinde und die Region schaffen so verbesserte Ausgangsbedingungen für eine ökologische, ökonomische und soziale Gestaltung ihrer Zukunft.

LITERATURVERZEICHNIS

BFE (2012): Klimaschutzkonzept und Maßnahmenkatalog für 12 Immobilien der Gemeinde Mühlhausen im Kraichgau, Mühlhausen.

BFE/Regioplan (2015): Mühlhausen: Einstiegsberatung zum Klimaschutz als Vorstufe zum Integrierten Klimaschutzkonzept – Abschlussbericht, Mühlhausen.

Benchmark Kommunaler Klimaschutz (2016), Frankfurt am Main. (Download: http://www.benchmark-kommunaler-klimaschutz.de, Zugriff am 4.7.2016).

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (Hrsg.) (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, 28. September 2010, Berlin.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Hrsg.) (2014): Merkblatt Erstellung von Klimaschutzteilkonzepten, Berlin. (Download: http://www.klimaschutz.de/sites/default/files/page/downloads/140912_MB_TK_0.pdf, Zugriff am 08.01.2016).

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2016a): Nationale Klimaschutzinitiative, Berlin. (Download: http://www.klimaschutz.de/).

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2016b): Das Klima schützen, Kommunen fördern – Die Kommunalrichtlinie 2016/2017, Berlin. (Download: https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/publication/file/151005_krl_nki-flyer_web_neu_cps_bf_final.pdf).

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2016b): Flächenverbrauch – Worum geht es?, Berlin. (Download: http://www.bmub.bund.de/themen/strategien-bilanzen-gesetze/nachhaltige-entwicklung/strategie-und-umsetzung/reduzierung-des-flaechenverbrauchs/#).

Bundesregierung (2009): Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung, Berlin. (Download: https://www.bmbf.de/files/nationaler_entwicklungsplan_elektromobilitaet.pdf, Zugriff 12.05.2016).

Coaching Kommunaler Klimaschutz (2015): Anleitung „Mini-Benchmark“ zum Schnellkonzept Klimaschutz – Selbsteinschätzung Verwaltungsspitze Mühlhausen am 9. Juni 2015, Mühlhausen.

DBU (2005): Heizen und Kühlen mit Abwasser – Ratgeber für Bauherren und Kommunen, Osnabrück.

Difu (2011): Klimaschutz in Kommunen – Praxisleitfaden, Berlin. (Download: http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/sites/leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/files/pdf/klimaschutzleitfaden.pdf, Zugriff am 24.05.2016).

ifeu (2016): Energie- und CO_2-Bilanzierungstool Baden-Württemberg $BICO_2$ BW - Gebrauchsanweisung der Version 2.4, Heidelberg.

IWU (2005): Entwicklung eines vereinfachten, statistisch abgesicherten Verfahrens zur Erhebung von Gebäudedaten für die Erstellung des Energieprofils von Gebäuden, Darmstadt.

KEA (2013): Elektrische Widerstandsheizung – Positionspapier der Klimaschutz- und Energieberatungsagentur Baden-Württemberg GmbH, Karlsruhe.

KEA (2016): $BICO_2$BW - CO_2-Bilanzierung für Kommunen, Karlsruhe. (Download: http://www.kea-bw.de/unser-angebot/angebot-fuer-kommunen/co2-bilanzierung/, Zugriff am 17.5.2016).

KliBA/ifeu (2013): Kurzgutachten Energie und Treibhausbilanz für Mühlhausen, Heidelberg.

KliBA (2016): Die KliBA mit Sitz in Heidelberg, Heidelberg. (Download: http://www.kliba-heidelberg.de/struktur_und_inhalte_ueber_uns.html, Zugriff am 20.6.2016).

LUBW (2016): Energieatlas Baden-Württemberg, Karlsruhe. (Download: http://www.energieatlas-bw.de/, Zugriff: 30.05.2016).

Mühlhausen (2016): Vereinsliste, Mühlhausen. (Download: http://www.muehlhausen-kraichgau.de/index.php?id=127&no_cache=1, Zugriff: 28.06.2016)

Öko-Institut e. V. (2009): Stoffstromanalyse nachhaltige Mobilität im Kontext erneuerbarer Energien bis 2030 – Teil 1: Methodik und Datenbasis, Berlin.

Rhein-Neckar-Kreis (RNK) (2015a): Wärmeatlas für die Gemeinden im Rhein-Neckar-Kreis – Endbericht, Aldenhoven.

Rhein-Neckar-Kreis (RNK) (2015b): Klimaschutzteilkonzept „Mobilitätskonzept Radverkehr“ Rhein-Neckar-Kreis, Stadt Heidelberg, Stadt Mannheim; Heidelberg.

Rhein-Neckar-Kreis (RNK) (2015c): Klimaschutzkonzept für die Einrichtungen und Gesellschaften des Rhein-Neckar-Kreises, Heidelberg.

Rhein-Neckar-Kreis (RNK) (2016): Koordination Klimaschutz – Homepage des Rhein-Neckar-Kreises, Heidelberg. (Download: Rhein-Neckar-Kreis (RNK) (2015): http://www.rhein-neckar-kreis.de/,Lde/Startseite/Landkreis/Koordination+Klimaschutz.html, Zugriff am 09.05.2016).

Rhein-Neckar-Zeitung (RNZ) (2014): Energiekarawane ist ein „einzigartiger“ Erfolg, Heidelberg. (Download: http://www.rnz.de/nachrichten/wiesloch_artikel,-Energiekarawane-ist-ein-einzigartiger-Erfolg-_arid,8806.html, Zugriff am 02.03.2016).

Statistik BW (2016a): Eckdaten zur Bevölkerung – Mühlhausen (Rhein-Neckar-Kreis), Stuttgart. (Download: http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/BevoelkGebiet/Bevoelkerung/99025010.tab?R=GS226054, Zugriff am 08.07.2016)

Statistik BW (2016b): Entwicklungskorridor für Gemeinden – Mühlhausen (Rhein-Neckar-Kreis), Stuttgart. (Download: http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/BevoelkGebiet/Vorausrechnung/98015100.tab?R=GS226054, Zugriff am 08.07.2016)

Statistik BW (2016c): Kraftfahrzeugbestand nach Gemeinden – Mühlhausen (Rhein-Neckar-Kreis), Stuttgart. (Download: http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Verkehr/KFZBelastung/10025010.tab?R=GS226054, Zugriff am 08.07.2016)

Statistisches Bundesamt (2016): Energie – Verwendung - Stromabsatz und Erlöse der Elektrizitätsversorgungsunternehmen an Letztverbraucher, Sondervertragskunden und Tarifkunden insgesamt, Berlin. (Download: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Energie/Verwendung/Tabellen/StromabsatzHaushalt.html#Fussnote1, Zugriff am 15.06.2016)

SFV (2016): Bundesweite Aufnahme der monatlichen Stromertragsdaten von PV-Anlagen - Solarenergie-Förderverein Deutschland e.V., Aachen. (Download: http://www.pv-ertraege.de/cgi-bin/pvdaten/src/region_uebersichten_auswahl.pl/kl, Zugriff am 08.06.2016).

VCD Verkehrsclub Deutschland e. V. (2016): Verkehrsmittel im Vergleich – Intelligent mobil, Berlin. (Download: https://www.vcd.org/themen/klimafreundliche-mobilitaet/verkehrsmittel-im-vergleich/, Zugriff am 06.10.2016)

Verband Region Rhein-Neckar (VRN) (2008): Busliniennetzplan Wiesloch-Walldorf und Umgebung, Mannheim. (Download: http://www.vrn.de/md/content/homepage/pressemitteilungen/2008/liniennetzplan_wiesloch-walldorf.pdf, Zugriff am 09.02.2016).

Verband Region Rhein-Neckar (VRN) (2014): Einheitlicher Regionalplan Rhein-Neckar, Mannheim.

Weber, F./Sprungala, M. (2012): Energetische Sanierung – Potenziale erkennen und nutzen, Köln.

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (2002): Landesentwicklungsplan 2002 Baden-Württemberg (LEP 2002), Stuttgart.

I. Bau- und Kunstdenkmale in Mühlhausen

Anlage II

Grund-, Struktur-, Energie- und THG-Datenbasis (für Tool "BICO2 BW")

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH — KEA

Mühlhausen

Grunddaten

	Jahr	2010	2011	2012	2013	2014
Einwohner	Anzahl	8.245	8.158	8.220	8.289	8.426
Wohnfläche	qm	410.924	412.417	414.526	417.895	422.243

Datenquelle: Statistisches Landesamt

Haushalte mit 1 Person	Anzahl	904
Haushalte mit 2 Personen	Anzahl	1.162
Haushalte mit 3 Personen	Anzahl	573
Haushalte mit 4 Personen	Anzahl	555
Haushalte mit 5 Personen	Anzahl	143
Haushalte mit mehr als 5 Personen	Anzahl	67

Datenquelle: Statistisches Landesamt (Zensus 2011)

Gebäudebestand nach Heizungsart (Zensus 2011)		vor 1950	1950 bis 1969	1970 bis 1989	nach 1990
Fernheizung	Anzahl	15	3		22
Etagenheizung	Anzahl	3	6	6	22
Blockheizung	Anzahl			6	3
Zentralheizung	Anzahl	212	519	692	674
Einzel- oder Mehrraumöfen	Anzahl	71	102	64	56
ohne Heizung	Anzahl	9	3		

Datenquelle: Statistisches Landesamt (Zensus 2011)

		2010	2011	2012	2013	2014
Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte	insg.	845	964	996	1.040	1.116
C: Verarbeitendes Gewerbe	Anzahl	78	83	75	80	82
Rest (A-B; D-U)	Anzahl	767	881	921	960	1.034

Datenquelle: Bundesagentur für Arbeit

Aus Datenschutzgründen hat die Bundesagentur für Arbeit ggf. keine Zahlen für die Sektoren oder auch insgesamt übermittelt

Wohnfläche nach Baujahr und Zahl der Wohnungen		vor 1950	1950 bis 1969	1970 bis 1989	nach 1990
1-2 Wohnungen	qm	36.207	91.454	106.817	109.363
3-6 Wohnungen	qm	3.620	10.677	13.176	16.230
mehr als 7 Wohnungen	qm	4.720	960	2.432	11.016

Datenquelle: Statistisches Landesamt (MikroZensus 2011)

Verursacherbezogene CO2-Emissionen

	Gemeinde-kennung	CO2-Emissionen Insgesamt	davon: Ver-arbeitendes Gewerbe	darunter aus Strom- und Fernwärme-verbrauch	Private Haushalte, GHD und übrige Verbraucher	darunter aus Strom- und Fernwärme-verbrauch	Verkehr
Jahr		Tonnen					
2009		36.109	955	895	26.082	11.798	9.072
2010		36.311	1.084	1.009	26.632	11.783	8.595
2011		33.607	552	546	24.275	10.711	8.781
2012		33.661	552	729	24.029	11.385	8.895
2013		35.406	798	791	25.665	11.763	8.944

Datenquelle: Statistisches Landesamt

vorläufig

Jahresfahrleistung Straßenverkehr im Gemeindegebiet

Jahr		2010			2011			2012			2013			2014		
Kfz-Kategorie	**Einheit**	**Innerorts**	**Außerorts**	**Autobahn**	**Innerorts**	**Außerorts**	**Autobahn**	**Innerorts**	**Außerorts**	**Autobahn**	**Innerorts**	**Außerorts**	**Autobahn**	**Innerorts**	**Außerorts**	**Autobahn**
Motorisierte Zweiräder ("Kräder")	*Mio.Fz-km*	0,4	0,6	-	0,4	0,6	-	0,4	0,6	-	0,4	0,6	-	0,4	0,6	-
Pkw		15,7	18,9	-	16,1	19,4	-	16,1	19,4	-	16,3	19,5	-	16,7	19,9	-
Leichte Nutzfahrzeuge (LNF)		0,5	0,6	-	0,5	0,6	-	0,5	0,7	-	0,5	0,7	-	0,6	0,7	-
Lkw >3,5t		0,6	0,8	-	0,6	0,8	-	0,6	0,8	-	0,6	0,8	-	0,6	0,8	-
Busse (Reise- + Linienbus)																
Gesamtfahrleistung		**17,2**	**20,9**	**-**	**17,6**	**21,4**	**-**	**17,7**	**21,4**	**-**	**17,9**	**21,6**	**-**			

Datenquelle: Statistisches Landesamt

Wenn Daten für Busse bekannt sind, müssen die Werte bei den Lkw<3,5t abgezogen werden

Energieverbrauch kleine und mittlere Feuerungsanlagen

Jahr	2010			2011			2012			2013		
TJ	Haushalte	Klein-verbraucher*	Gesamt	Haushalte	Klein-verbraucher*	Gesamt	Haushalte	Klein-verbraucher*	Gesamt	Haushalte	Klein-verbraucher*	Gesamt
Heizöl	159,0	16,7		125,1	13,3		130,1	14,0		141,8	15,3	
Erdgas	89,1	32,1		73,5	26,0		80,3	28,0		90,9	31,4	
Biomasse			24,8			20,0			21,3			23,7
Kohlen			0,4			0,3			0,4			0,4

*Kleinverbraucher entspricht in in diesem Tool dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)

Datenquelle: LUBW

Prüfen, ob in der Kommune auch tatsächlich Gasleitungen liegen. Ggf. zu Null setzen

Endenergieverbrauch von Anlagen nach der 11. BImSchV

	STEIN-KOHLE	HOLZ	BRAUN-KOHLE-STAUB	PETRO-LEUM	HEIZÖL_EL	HEIZÖL_S	ERDGAS	ALTÖL	DEPONIE-GAS	KLÄR-GAS	BIOGAS	Abfall	Butan
	[t/a]												
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Datenquelle: LUBW

Wenn es öffentliche Kraftwerke gibt, dann Brennstoffverbrauch abziehen.

Zusatzinformationen

Lokale Stromerzeugung Erneuerbare Energien

MWh/a	2011	2012
Solar Dachanlagen	1.895	2.212
Solar Freiflächenanlagen	0	0
Windkraft (On-Shore)	0	0
Wasserkraft	11	7

Datenquelle: LUBW

Daten aus dem Potenzialatlas der LUBW; Daten bitte mit lokalen Angaben prüfen

Lokale Wärmeerzeugung Erneuerbare Energien		
m²	2011	2013
Solarthermische Anlagen (Fläch- und Röhren-kollektoren sowie Luft- und Speicherkollektoren)	1.848	1.997

Datenquelle: BAFA Marktanreitprogramm, Werte seit 2001
Daten von www.solaratlas.de

Kennzahlen	Einheit	Jahr	Wert	Vergleich zu Baden-BW	% BW	
Belegungsdichte (Einwohner pro Wohnung)	Anzahl	2011	2,3	2,1	107%	Datenquelle: Statistisches Landesamt; u.A. Zensus 2011
Wohnfläche pro Einwohner	m² / EW	2012	50,4	44,9	112%	**Kleinere Wohnungen benötigen weniger Heizenergie; größere Gemeinden haben typischerweise geringere Wohnfläche pro Einwohner**
Anteil Wohnfläche Mehrfamilienhaus	%	2012	15%	39%	40%	**Mehrfamilienhäuser verbrauchen typischerweise weniger Heizenergie pro Wohnfläche als Einfamilienhäuser**
Anteil Gebäude mit 3 - 6 Wohnungen	%	2011	16%	26%	61%	**Verdichtete Bebauung spart Flächen**
Anteil Gebäude mit 7 -12 Wohnungen	%	2011	5%	15%	32%	
Anteil Gebäude mit mehr als 13 Wohnungen	%	2011	3%	10%	31%	
Anteil Wohnungen in Gebäuden Baujahr vor 1919	%	2011	6%	10%	64%	
Anteil Wohnungen in Gebäuden Baujahr 1919 - 1948	%	2011	6%	8%	68%	
Anteil Wohnungen in Gebäuden Baujahr 1949 - 1978	%	2011	40%	45%	88%	
Anteil Wohnungen in Gebäuden Baujahr 1979 - 1986	%	2011	12%	11%	110%	
nach 1986			37%	26%	140%	
Anzahl Wohnungen mit Fernwärme	Anzahl	2011	33			
Anzahl Wohnungen mit Nahwärme (Blockheizung)	Anzahl	2011	21			
Anteil Wohnungen mit Nah- und Fernwärme	%	2011	2%	8%	19%	**Dezentrale Stromerzeugung mit Kraft-Wärme-Kopplung ist ein wichtiges Element der Energiewende**
Sozialvers.-pflichtig Beschäftigte pro 1.000 Einwohner	Anzahl/1.000	2012	121	385	31%	Anmerkung: Beschäftigte am Arbeitsort
Pkw pro 1.000 Einwohner	Anzahl/1.000	2012	603	558	108%	**In manchen Gemeinden sind sehr viele Firmenfahrzeuge angemeldet**
Pendler	Anzahl	2013	4.232			
Anteil Einpendler an Pendlern insg.	%	2013	21%	51%	42%	
Verhältnis Pendler zu Einwohner	%	2013	52%	59%	88%	
Verhältnis Pendler zu Erwerbstätige am Arbeitsort	%	2013	267%	115%	232%	=Summe Ein+Auspendler/ Summe Erwerb_Arbeitsort
Bodenfläche pro Einwohner	m²/EW	2012	1.863	3.376	55%	**Auch kleine ländliche Gemeinden haben teilweise wenig Bodenfläche pro Einwohner**
Landwirtschaftsfläche pro Einwohner	m²/EW	2012	951	1.537	62%	
Waldfläche pro Einwohner	m²/EW	2012	510	1.294	39%	

CO2-Verursacherbilanz	Einheit	Jahr	Wert	BW	% BW	
Insgesamt pro Einwohner	t/EW a	2010	4,4	8,6	51%	Datenquelle: Statistisches Landesamt
Verarb. Gewerbe pro Einwohner	t/EW a	2010	0,1	2,4	5%	**Hängt stark vom Angebot an Arbeitsplätzen und vom Verkehr ab (siehe unten)**
Verkehr pro Einwohner	t/EW a	2010	1,0	2,0	52%	**Gemeinden ohne Industrie schneiden hier sehr gut ab**
						Autobahnen und Bundesstraßen auf dem Gebiet kleiner Gemeinden verursachen hohe Werte
Insgesamt pro Einwohner	t/EW a	2011	4,1	8,5	49%	
Verarb. Gewerbe pro Einwohner	t/EW a	2011	0,1	2,6	3%	
Verkehr pro Einwohner	t/EW a	2011	1,1	2,1	51%	

CO2-Quellenbilanz	Einheit	Jahr	Wert	BW	% BW	
Insgesamt pro Einwohner	t/EW a	2010	2,7	6,2	44%	Datenquelle: Statistisches Landesamt
Anteil Kraftwerke und Industriefeuerungen	%	2010	0%	42%	1%	**Kann lokal sehr stark von Mittelwert Baden-Württemberg abweichen, je nachdem ob ein großes Kraftwerk am Ort angesiedelt ist**
						Emissionen öffentlicher Kraftwerke werden in BICO2BW nur über den Deutschland-Mix berücksichtigt
Im Straßenverkehr pro Einwohner	t/EW a	2010	0,9	1,8	48%	
Anteil Straßenverkehr an Verkehr	%	2010	84%	96%	88%	
Insgesamt pro Einwohner	t/EW a	2011	2,6	6,1	43%	
Anteil Kraftwerke und Industriefeuerungen	%	2011	0%	41%	0%	
Im Straßenverkehr pro Einwohner	t/EW a	2011	0,9	1,9	46%	
Anteil Straßenverkehr an Verkehr	%	2011	84%	95%	88%	

Emissionsfaktoren

Für Berechnung (in t/MWh Endenergie)
inkl. Äquivalente und Vorkette

	2005-2009	2010-2014	**2010**	**Quelle**
Strom	jährlich angepasst	jährlich angepasst	**0,614**	IFEU 2015 / GEMIS 4.94
Heizöl	0,321	0,32	**0,320**	GEMIS 4.94
Erdgas	0,258	0,25	**0,250**	GEMIS 4.94
Fernwärme	0,27	0,27	**0,270**	IFEU 2015
Braunkohle	0,436	0,434	**0,434**	GEMIS 4.94
Steinkohle	0,443	0,444	**0,444**	GEMIS 4.94
Holz	0,028	0,027	**0,027**	GEMIS 4.94
Solarwärme	0,047	0,025	**0,025**	GEMIS 4.94
Umweltwärme	an Strom angelehnt	an Strom angelehnt	**0,192**	IFEU 2015 / GEMIS 4.94
Emissionsfaktor Sonstige Energieträger	0,27	0,27	**0,270**	Voreinstellung IFEU oder modifizierbar im Blatt Eingabe_manuell

	Emissionsfaktor Deutschland aktuell	**regionaler Emissionsfaktor**
-->	0,614	
-->	0,27	0,270

Stromemissionsfaktoren
Für Berechnung (in t/MWh Endenergie)
inkl. Äquivalente und Vorkette

2009	0,62
2010	0,614
2011	0,614
2012	0,619
2013	0,617

Für Berechnung (in t/MWh Endenergie)
inkl. Äquivalente und Vorkette
Erzeugung

	2005-2009	2010-2014	**2010**	Quelle
Heizöl	0,314	0,311	**0,311**	GEMIS 4.94
Erdgas	0,237	0,235	**0,235**	GEMIS 4.94
Braunkohle	0,487	0,465	**0,465**	GEMIS 4.94
Abfall	0,111	0,111	**0,111**	IFEU 2012
Steinkohle	0,44	0,436	**0,436**	GEMIS 4.94
Holz	0,034	0,024	**0,024**	GEMIS 4.94
Biogas	0,115	0,115	**0,115**	Annahme IFEU 2015
Emissionsfaktor Sonstige Erzeugung	0,27	0,27	**0,270**	Voreinstellung IFEU oder modifizierbar im Blatt Eingabe_Erzeugung

Für Berechnung (in t/MWh Endenergie)
inkl. Äquivalente und Vorkette
Erneuerbare Stromerzeugung

	2005-2009	2010-2014	**2010**	**Quelle**
Wasserkraft	0,003	0,003	**0,003**	GEMIS 4.94
Windkraft	0,019	0,011	**0,009**	GEMIS 4.94
Fotovoltaik	0,129	0,063	**0,061**	GEMIS 4.94
Geothermie	0,228	0,228	**0,218**	GEMIS 4.94
Festbrennstoffe	0,021	0,025	**0,025**	GEMIS 4.94
Flüssige Biomasse	0,274	0,316	**0,316**	Quelle: UBA 2009
Biogas	0,323	0,216	**0,216**	Quelle: UBA 2009
Klärgas/Deponiegas	0,051	0,026	**0,026**	Quelle: UBA 2009

Klimaschutzindikatoren (Kennwerte) für das Bilanzierungsjahr 2013

Kennwerte

(Berichtsjahr 2013)

	Mühlhausen	Baden-Württemberg
Kommune gesamt		2013
Endenergie pro Einwohner (kWh) ohne Verkehr	**11.397**	19.470
CO2 pro EW Bundesmix (t)	**5,12**	k.A.
CO2 pro EW regionaler Mix (t)	**4,97**	k.A.
Anteil EEQ gesamt (%)	**10,1%**	13,0%
Anteil EEQ am Stromverbrauch (%)	**9,7%**	18,0%
Anteil EEQ am Wärmeverbrauch (%)	**10,3%**	11,0%
Private Haushalte		
Stromverbrauch pro Einwohner (kWh)	**2.032**	1.598
Endenergiebedarf pro Einwohner Wärme (kWh)	**7.643**	7.205
Anteil Strom am Endenergieverbrauch private Haushalte (%)	**21%**	19%
Endenergiebedarf Wärme pro qm Wohnfläche (kWh/qm)	**156**	156
CO2 pro EW private Haushalte Bundesmix (t)	**3,33**	k.A.
GHD		
Endenergieverbrauch pro SV-Beschäftigten (kWh)	**14.866**	19.193
Anteil am Stromverbrauch	**48%**	43%
CO2-Emissionen pro SV-Beschäftigten Bundesmix (t)	**5,97**	k.A.
Industrie/Verarbeitendes Gewerbe		
Endenergieverbrauch pro SV-Beschäftigten (kWh)	**-**	49.772
CO2-Emissionen pro SV-Beschäftigten Bundesmix (t)	**-**	k.A.

Anlage III

Mühlhausen
...bei uns im Kraichgau

Technisch-wirtschaftlich-ökologische Untersuchung zum Einsatz von Blockheizkraftwerken (BHKWs) in Rathaus und Kraichgauschule Mühlhausen

im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts

März 2016

MVV Regioplan

Erstellt durch:

MVV Regioplan GmbH
Besselstraße 14/16
68219 Mannheim
Tel. 0621 / 87675-0
Fax 0621 / 87675-99
email info@mvv-regioplan.de
Internet http://www.mvv-regioplan.de

Projekt-Nr.: 15 ETS 966/01a

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG 4

2. ABSCHÄTZUNG DES WÄRMEBEDARFS UND BHKW-AUSLEGUNG 5

3. WIRTSCHAFTLICHE RAHMENDATEN 10

4. METHODIK UND ERGEBNISSE DER WIRTSCHAFTLICHKEITSBETRACHTUNG 12

5. ZUSAMMENFASSUNG UND UMSETZUNGSEMPFEHLUNG 14

1. Einleitung

In diesem Wärmeversorgungskonzept werden vereinbarungsgemäß folgende Versorgungsvarianten 1 und 2 zur zukünftigen Wärmeversorgung des Rathauses und der Kraichgauschule in Mühlhausen einander gegenübergestellt:

- Variante 1: Erdgas-Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Deckung des Grundlast-Wärmebedarfs + bestehende Heizkesselanlage zur Spitzenlast-/Reservedeckung
- Variante 2: bestehende Erdgas-Heizkesselanlage ohne BHKW-Installation (IST-Zustand = Vergleichsvariante)

Dieser Untersuchung werden der durchschnittliche jährliche Nutzwärmebedarf und der mittlere jährliche Stromverbrauch der Jahre 2009 - 2011 zugrunde gelegt. Diese Kennzahlen wurden der relevanten Anlage zum BFE-Bericht entnommen. Der erforderliche Wärmeleistungsbedarf der beiden Objekte wird aus dem jährlichen Nutzwärmebedarf und einer typischen Vollbenutzungsdauer (hier angenommen: 1.900 h/a / 1.100 h/a für das Rathaus / die Kraichgauschule) zur Beheizung und Warmwasserbereitung ermittelt. Bei der Kraichgauschule wird eine solarthermische Anlage (Kollektorfläche: 12 m²) zur teilweisen Warmwasserbereitung eingesetzt.

In diesem Konzept erfolgt eine Auslegung der Versorgungsvarianten sowie eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung mit Ermittlung von Investitionen und Jahreskosten nach VDI-Richtlinie 2067, Blatt 1. Die gesamten Wärmekosten der Versorgungsvarianten 1 und 2 werden miteinander verglichen. Weiterhin wird im Vergleich der Versorgungsvarianten 1 und 2 die statische Kapitalrückflusszeit für die Installation des BHKWs ermittelt. In einer abschließenden Zusammenfassung wird eine Umsetzungsempfehlung ausgesprochen.

Folgende Daten zur Strom- und Wärmeversorgung der beiden Untersuchungsobjekte liegen als Grundlage für diese Ausarbeitung vor (Tabelle 1):

Tabelle 1: Daten zur Strom- und Wärmeversorgung von Rathaus/Kraichgauschule

Bezeichnung	Einheit	Rathaus	Kraichgauschule
1. Stromversorgung			
Jahresstrombedarf 2009 – 2011 [1)]	kWh/Jahr	77.388	90.873
Jahresstrombedarf/-kosten (brutto) 2015 Strompreis (brutto) 2015	kWh/Jahr / €/Jahr ct/kWh	78.871 17.050,- 21,62	97.833 24.330,- 24,87
2. Wärmeversorgung			
Brennstoff	-----	Erdgas	Erdgas
Anzahl der Heizkessel	-----	1	1
Nennwärmeleistung der Heizkessel	kW	270	345
Baujahr der Heizkessel	-----	1998	2006
Bauweise der Heizkessel	-----	Brennwertkessel	Brennwertkessel
Jahreserdgasverbrauch 2009 – 2011 [1)]	kWh (Hs)/Jahr	248.051	516.738
Jahreserdgasverbrauch/-kosten (brutto) 2015 Erdgaspreis (brutto) 2015	kWh (Hs)/Jahr / €/Jahr ct/kWh (Hs)	251.404 15.990,- 6,36	465.010 29.560,- 6,36
Nettogeschossfläche (NGF)	m²	1.335	3.159

Hs = Brennwert von Erdgas; 1): Durchschnittswert der Jahre 2009 - 2011

2. Abschätzung des Wärmebedarfs und BHKW-Auslegung

Nachfolgende Tabelle 2 beinhaltet die Ermittlung des Wärmeleistungsbedarfs als überschlägige Abschätzung auf Basis des durchschnittlichen jährlichen Nutzwärmebedarfs der Jahre 2009 bis 2011:

Tabelle 2: Bedarfs- und Verbrauchswerte (Abschätzung)

	Wärmeleistungsbedarf [1)] [kW]	Vollbenutzungsdauer [h/a]	Wärmeverbrauch [MWh/a]
Rathaus	100	1.900	190
Kraichgauschule	360	1.100	396

1): als Quotient aus jährlichem Wärmeverbrauch und Vollbenutzungsdauer

Eine überschlägige Jahresdauerlinie mit Vollbenutzungsdauer der BHKWs – hier: 7.500 h/a (Rathaus) / 5.900 h/a (Kraichgauschule) - ist den nachfolgenden Abbildungen 1 und 2 zu entnehmen.

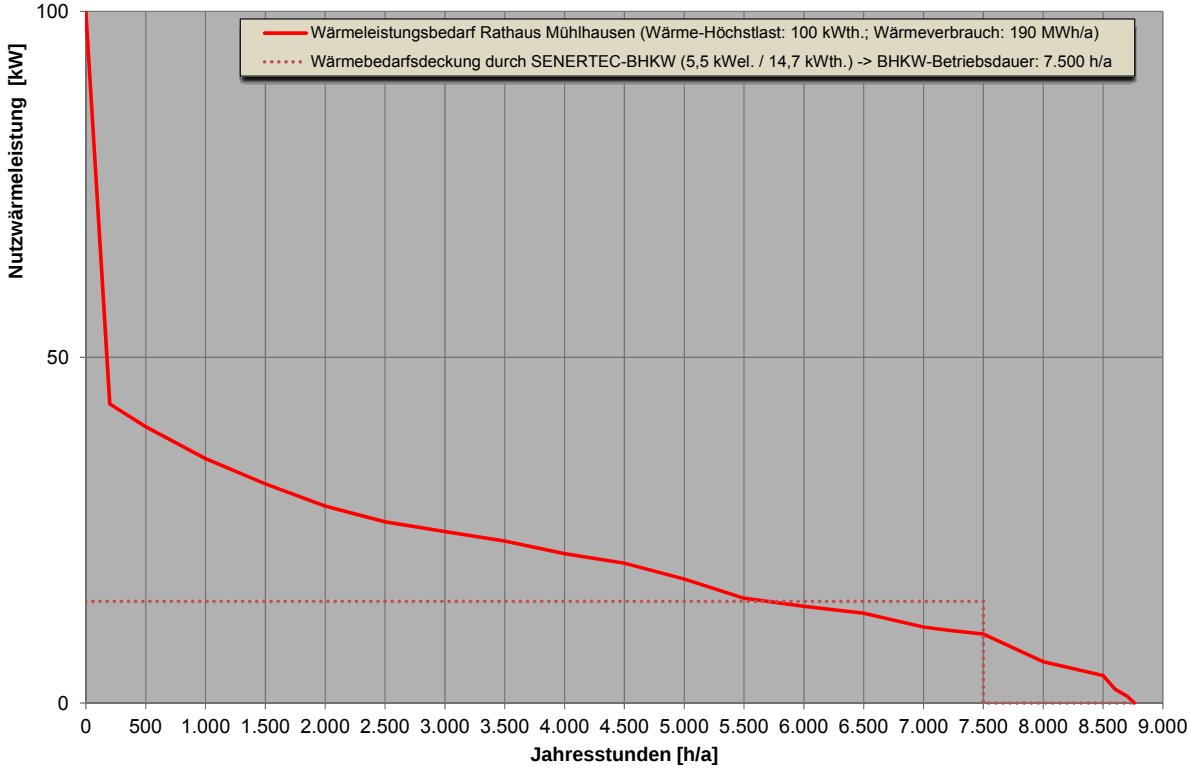


Abb. 1: Jahresdauerlinie Wärmeleistungsbedarf Rathaus

Im Rathaus zum Einsatz könnte z.B. eine BHKW-Einmodulanlage mit Brennwertnutzung der hier angefragten Fa. SENERTEC mit einer elektrischen / thermischen Leistung von 5,5 $kW_{el.}$/ 14,7 $kW_{th.}$ (Typ: Dachs G 5.5 Gen. 1.1) kommen.

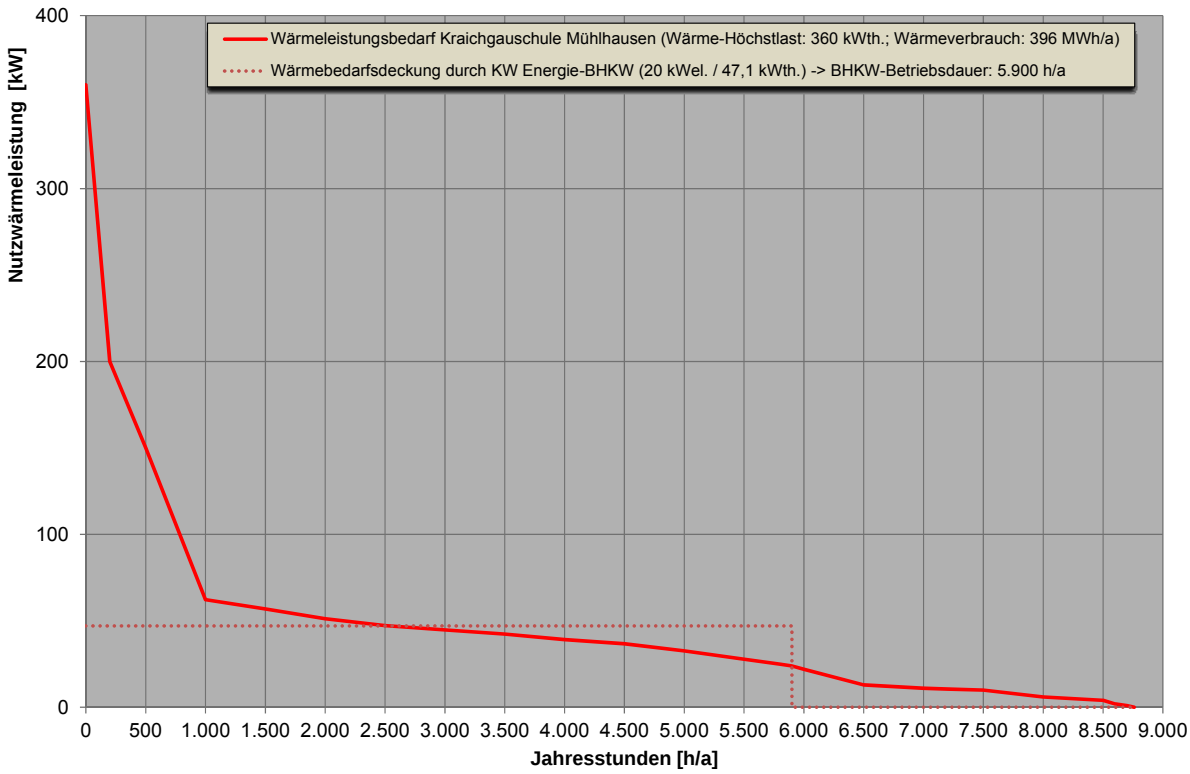


Abb. 2: Jahresdauerlinie Wärmeleistungsbedarf Kraichgauschule

In der Kraichgauschule zum Einsatz könnte z.B. eine BHKW-Einmodulanlage mit Brennwertnutzung der hier angefragten Fa. KW Energie mit einer elektrischen / thermischen Leistung von 20 $kW_{el.}$/ 47,1 $kW_{th.}$ (Typ: smartblock 20) kommen.

Die Auslegung der beiden Wärmeerzeugungsanlagen (BHKW und Heizkesselanlage) ist den nachfolgenden Tabellen 3 und 5 zu entnehmen.

Der Gesamtwirkungsgrad der BHKW-Anlage im Rathaus (Tabelle 3) beträgt 100 % (inkl. Brennwertnutzung); hiervon entfallen 27 % auf den elektrischen Wirkungsgrad und 72 % auf den thermischen Wirkungsgrad. Mit dieser wärmegeführten BHKW-Anlage – die BHKW-Volllastbenutzungsdauer beträgt etwa 7.500 h/a – können in etwa 58 % des Wärmeverbrauchs des Rathauses Mühlhausen erzeugt werden. Der gleichzeitig produzierte Strom wird zum Großteil (80 %) im Rathaus selbst zur Eigenverbrauchsdeckung genutzt; der Überschussstrom (20 %), der insbesondere nachts und am Wochenende anfällt, wird in das öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeist und vom Stromnetzbetreiber nach den gesetzlichen Anforderungen (KWKG 2016) vergütet. Rund 42 % der erforderlichen Wärme werden in der bestehenden Erdgas-Brennwertkesselanlage des Rathauses mit einer Nennwärmeleistung von 270 kW (Vollbenutzungsdauer: ca. 300 h/a) erzeugt.

Die entsprechenden Daten für die BHKW-Anlage in der Kraichgauschule können der Tabelle 5 entnommen werden. In diesem Objekt werden nur noch rund 30 % der erforderlichen Wärme in der bestehenden Erdgas-Brennwertkesselanlage mit einer Nennwärmeleistung von 345 kW (Vollbenutzungsdauer: ca. 340 h/a) erzeugt und das BHKW selbst übernimmt 70 % der Wärmebedarfsdeckung der Schule.

Tabelle 3: Auslegung der Wärmeerzeugungsanlage im Rathaus

		Bemerkungen:	
ENERGIETECHNISCHE DATEN			
Stromverbrauch Durchschnitt 2009 - 2011 [kWh/a]:	77.388	Stromverbrauch 2015: 78.871 kWh/a	
Erdgasverbrauch Durchschnitt 2009 - 2011 [kWh (Hs)/a]:	248.051	Erdgasverbrauch 2015: 251.404 kWh (Hs)/a	
Wärmeverbrauch Durchschnitt 2009 - 2011 [kWh/a]:	190.000	n (Annahme für Heizkesselanlage) =	85%
Nettogeschossfläche (NGF) ca. [qm]:	1.335		
Spez. Stromverbrauch [kWh/(qm.a)]:	58		
Spez. Wärmeverbrauch [kWh/(qm.a)]:	142		
Wärmehöchstlast [kW]:	100	1.900	h/a
AUSLEGUNG DES BLOCKHEIZKRAFTWERKS (BHKW)		BHKW-Modul: SENERTEC Dachs G 5.5	
Thermische Leistung des BHKW (inkl. Brennwertnutzung) [kW]:	14,7	15%	
Thermischer Wirkungsgrad (inkl. Brennwertnutzung) [%]:	72%	der Wärmehöchstlast	
Vollbenutzungsdauer des BHKW (inkl. Verfügbarkeit) [h/a]:	7.500		
Wärmeerzeugung des BHKW [kWh/a]:	110.250		
Anteil am Wärmeverbrauch [%]:	**58%**		
Brennstoffwärmeleistung des BHKW [kW (Hi)]:	20,3		
Erdgasverbrauch des BHKW [kWh (Hs)/a]:	169.000		
Elektrische Leistung des BHKW [kW]:	5,5	0,37	
Elektrischer Wirkungsgrad [%]:	27%	= Stromkennzahl (kWel/kWth)	
Gesamter Wirkungsgrad (inkl. Brennwertnutzung) [%]:	100%		
Stromerzeugung des BHKW [kWh/a]:	41.250		
Stromeinspeisung des BHKW (20 %) [kWh/a]:	8.250		
Eigennutzung Strom (80 %) [kWh/a]:	33.000		
Zusätzlicher Strombezug [kWh/a]:	44.388		
DATEN DER BESTEHENDEN KESSELANLAGE		Derzeit installiert: 270 kW (Bj.: 1998)	
Thermische Leistung der Heizkesselanlage [kW]:	270	270%	
Vollbenutzungsdauer [h/a]:	295	der Wärmehöchstlast	
Erdgasverbrauch [kWh (Hs)/a]:	98.300	n (Annahme für Heizkesselanlage) =	90%
Wärmeerzeugung [kWh/a]:	79.750		
Brennstoffwärmeleistung der Heizkesselanlage [kW (Hi)]:	284		
Wirkungsgrad [%]:	95%		
Anteil am Wärmeverbrauch [%]:	**42%**		
Verhältnis Heizwert/Brennwert von Erdgas (Hi/Hs) =	0,901		

Gemäß nachfolgender Tabelle 4 ist für das BHKW im Rathaus eine Investition von ca. 47.000,- € (brutto) zu tätigen. Eine Investitionsförderung nach dem Mini-KWK-Impulsprogramm durch das BAFA ist aufgrund der Begrenzung der Fördermittel auf BHKW-Anlagen mit einer maximalen elektrischen Leistung von 20 $kW_{el.}$ möglich und beträgt 2.950,- €.

Tabelle 4: Investitionsermittlung für den Einbau des BHKW's im Rathaus

Blockheizkraftwerk (inkl. Lieferung, Einbringung, Installation, Inbetriebnahme):	23.000 €
Pufferspeicher (800 Liter)	1.000 €
Fundament inkl. körperschalldämmendes Material:	1.000 €
Errichtung einer neuen Abgasanlage (Edelstahlkamin):	1.800 €
Elektrische, hydraulische, erdgas- und abgasseitige Einbindung (40% der Inv. BHKW):	9.200 €
Planungshonorar (Annahme: 10 % der Gesamtinvestition):	3.600 €
Summe Investitionen Blockheizkraftwerk (BHKW), netto:	**39.600 €**
Summe Investitionen Blockheizkraftwerk (BHKW), brutto:	**47.100 €**
./. Investitionsförderung durch Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA):	-2.950 €
Investitionen Blockheizkraftwerk (BHKW), brutto (abzgl. BAFA-Förderung):	**44.150 €**

Tabelle 5: Auslegung der Wärmeerzeugungsanlage in der Kraichgauschule

		Bemerkungen:	
ENERGIETECHNISCHE DATEN			
Stromverbrauch Durchschnitt 2009 - 2011 [kWh/a]:	90.873	Stromverbrauch 2015: 97.833 kWh/a	
Erdgasverbrauch Durchschnitt 2009 - 2011 [kWh (Hs)/a]:	516.738	Erdgasverbrauch 2015: 465.010 kWh (Hs)/a	
Wärmeverbrauch Durchschnitt 2009 - 2011 [kWh/a]:	396.000	n (Annahme für Heizkesselanlage) =	85%
Nettogeschossfläche (NGF) ca. [qm]:	3.159		
Spez. Stromverbrauch [kWh/(qm.a)]:	29		
Spez. Wärmeverbrauch [kWh/(qm.a)]:	125		
Wärmehöchstlast [kW]:	360	1.100	h/a
AUSLEGUNG DES BLOCKHEIZKRAFTWERKS (BHKW)		BHKW-Modul: KW Energie smartblock 20	
Thermische Leistung des BHKW (inkl. Brennwertnutzung) [kW]:	47,1	13%	
Thermischer Wirkungsgrad (inkl. Brennwertnutzung) [%]:	75%	der Wärmehöchstlast	
Vollbenutzungsdauer des BHKW (inkl. Verfügbarkeit) [h/a]:	5.900		
Wärmeerzeugung des BHKW [kWh/a]:	277.890		
Anteil am Wärmeverbrauch [%]:	**70%**		
Brennstoffwärmeleistung des BHKW [kW (Hi)]:	62,6		
Erdgasverbrauch des BHKW [kWh (Hs)/a]:	409.900		
Elektrische Leistung des BHKW [kW]:	20,0	0,42	
Elektrischer Wirkungsgrad [%]:	32%	= Stromkennzahl (kWel/kWth)	
Gesamter Wirkungsgrad (inkl. Brennwertnutzung) [%]:	107%		
Stromerzeugung des BHKW [kWh/a]:	118.000		
Stromeinspeisung des BHKW (50 %) [kWh/a]:	59.000		
Eigennutzung Strom (50 %) [kWh/a]:	59.000		
Zusätzlicher Strombezug [kWh/a]:	31.873		
DATEN DER BESTEHENDEN KESSELANLAGE		Derzeit installiert: 345 kW (Bj.: 2006)	
Thermische Leistung der Heizkesselanlage [kW]:	345	96%	
Vollbenutzungsdauer [h/a]:	342	der Wärmehöchstlast	
Erdgasverbrauch [kWh (Hs)/a]:	145.700	n (Annahme für Heizkesselanlage) =	90%
Wärmeerzeugung [kWh/a]:	118.110		
Brennstoffwärmeleistung der Heizkesselanlage [kW (Hi)]:	363		
Wirkungsgrad [%]:	95%		
Anteil am Wärmeverbrauch [%]:	**30%**		
Verhältnis Heizwert/Brennwert von Erdgas (Hi/Hs) =	0,901		

Gemäß nachfolgender Tabelle 6 ist für das BHKW in der Kraichgauschule eine Investition von ca. 103.000,- € (brutto) zu tätigen. Eine Investitionsförderung nach dem Mini-KWK-Impulsprogramm ist auch hier möglich und beträgt 3.500,- €.

Tabelle 6: Investitionsermittlung für den Einbau des BHKW's in der Kraichgauschule

Blockheizkraftwerk (inkl. Lieferung, Einbringung, Installation, Inbetriebnahme):	49.800 €
Pufferspeicher (2.000 Liter)	2.700 €
Fundament inkl. körperschalldämmendes Material:	1.500 €
Errichtung einer neuen Abgasanlage (Edelstahlkamin):	5.000 €
Elektrische, hydraulische, erdgas- und abgasseitige Einbindung (40% der Inv. BHKW):	19.900 €
Planungshonorar (Annahme: 10 % der Gesamtinvestition):	7.900 €
Summe Investitionen Blockheizkraftwerk (BHKW), netto:	**86.800 €**
Summe Investitionen Blockheizkraftwerk (BHKW), brutto:	**103.300 €**
./. Investitionsförderung durch Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA):	-3.500 €
Investitionen Blockheizkraftwerk (BHKW), brutto (abzgl. BAFA-Förderung):	**99.800 €**

Hinzu kommen möglicherweise Kosten für den sogenannten „hydraulischen Abgleich", womit wiederum Kosten für den Austausch von nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik entsprechenden Heizungsumwälzpumpen gegen sogenannte drehzahlgeregelte Pumpen bzw. besser Hocheffizienzpumpen und mögliche bauliche Maßnahmen etc. einhergehen. Hierfür können ohne eine umfangreiche Vor-Ort-Begehung derzeit keine belastbaren Kosten abge-

schätzt werden. Hier ist eine genauere Kostenermittlung im Rahmen einer detaillierten Fachplanung mit Ortsbegehung erforderlich.

Für den optimierten Betrieb der beiden BHKW's wurde ein entsprechend großes Pufferspeichervolumen (0,8 m^3 (Rathaus) / 2,0 m^3 (Kraichgauschule)) vorgesehen, was auch eine Voraussetzung zum Erhalt der entsprechenden BAFA-Fördermittel (2.950,- € (Rathaus) / 3.500,- € (Kraichgauschule)) ist. Sollte diesbezüglich der hydraulische Abgleich noch zusätzlich durchgeführt werden, erhöht sich der nicht rückzahlbare BAFA-Investitionszuschuss noch um einen Betrag von 737,50 € (Rathaus) / 875,- € (Kraichgauschule).

Weiterhin sind die beiden BHKW's mit einem Brennwertwärmetauscher ausgerüstet, sodass die Wärmeauskopplung durch den sogenannten Brennwerteffekt (Nutzung der Kondensationsenergie im Abgas und dadurch Verminderung der Abgastemperatur) zusätzlich gesteigert wird.

3. Wirtschaftliche Rahmendaten

Folgende wirtschaftliche Rahmendaten sind Grundlage für die nachfolgend dargestellte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (Tabelle 7):

Tabelle 7: Wirtschaftliche Rahmendaten Rathaus / Kraichgauschule
[Strom- / Erdgasdurchschnittspreis Kraichgauschule: 0,2487 €/kWh / 0,0636 €/kWh (Hs)]

Kalkulatorischer Zinssatz:	%	3,0%
Stromdurchschnittspreis Rathaus 2015:	€/kWh	0,2162
Erdgasdurchschnittspreis Rathaus 2015:	€/kWh (Hs)	0,0636
Rückvergütung Erdgassteuer für BHKW:	€/kWh (Hs)	0,0055
KWK-Zuschlag Strom-Eigennutzung:	€/kWh	0,0400
Üblicher Preis (4. Quartal 2015):	€/kWh	0,03319
KWK-Zuschlag Strom-Einspeisung:	€/kWh	0,0800
Vermiedenes Netznutzungsentgelt:	€/kWh	0,0050
Strom-Einspeisevergütung BHKW [1)]:	€/kWh	0,1182
EEG-Umlage auf eigengenutzten BHKW-Strom [2)]:	€/kWh	0,02542
1): = üblicher Preis gemäß § 4, Abs. 3, Satz 3, KWKG von 0,03319 €/kWh		
+ KWK-Zuschlag für Neuanlagen von 0,08 €/kWh (2016)		
+ vermiedenes Netznutzungsentgelt von 0,005 €/kWh		
2): = 40 % der EEG-Belastung 2016 von 0,06354 €/kWh auf eigengenutzten		
BHKW-Strom > 10.000 kWh/a		
Hs = Brennwert von Erdgas		
Preisstand 2016; alle Angaben inkl. gesetzliche Umsatzsteuer		

Die Stromeinspeisevergütung für den im BHKW erzeugten und zu einem geschätzten Anteil von 20 % (Rathaus) / 50 % (Kraichgauschule) in das öffentliche Elektrizitätsnetz eingespeisten Strom beinhaltet die in der Fußnote [1)] der Tabelle 7 erwähnten Bestandteile. Hierbei ist zu erwähnen, dass der genannte KWK-Zuschlag von 8 ct/kWh für hocheffiziente BHKW-Neuanlagen bis zu einer maximalen elektrischen Leistung von 50 $kW_{el.}$ gemäß Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG) 2016 nur über einen Zeitraum von 60.000 Vollbenutzungsstunden gewährt wird. Für den üblichen Preis für KWK-Anlagen bis zu einer elektrischen Leistung von 2.000 kW (2 MW) gemäß EEX-Strombörse in Leipzig wurde mit 3,319 ct/kWh der Wert für das vierte Quartal 2015 zugrunde gelegt (siehe nachfolgende Abbildung 3).

Dabei gilt der durchschnittliche Quartalspreis des vorangegangenen Quartals für die Strompreisvergütung des jeweils folgenden Quartals. Eine BHKW-Anlage erhält demnach von Januar bis März den durchschnittlichen Quartalspreis für das vierte Quartal (Oktober - Dezember) des Vorjahres. Als „üblicher Preis“ gilt der an der Leipziger Strombörse EEX erzielte durchschnittliche Baseloadpreis. Den aktuellen Quartalspreis erhält man kostenfrei auf der Titelseite der Leipziger Strombörse (http://www.eex.de)

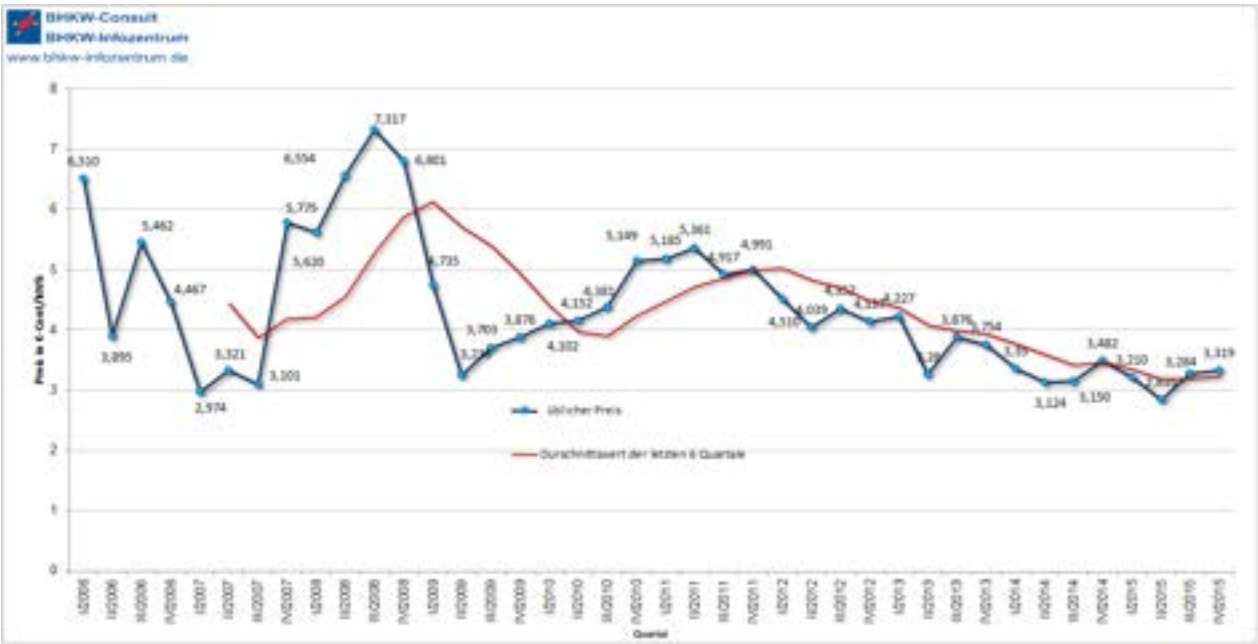


Abb. 3: Üblicher Preis (EEX-Strombörse in Leipzig)

Der Brutto-Erdgasdurchschnittspreis von 6,36 ct/kWh (Hs) berücksichtigt die Erdgasbezugskonditionen des Jahres 2015. Auf den im BHKW eingesetzten Brennstoff kommt aufgrund des Prinzips der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) eine Erdgassteuererstattung in Höhe von 0,55 ct/kWh (Hs) zur Anwendung (Erstattung durch das für die Gemeinde Mühlhausen zuständige Hauptzollamt).
Als Brutto-Stromdurchschnittspreis für das Jahr 2015 wurde ein Wert in Höhe von 21,62 ct/kWh (Rathaus) / 24,87 ct/kWh (Kraichgauschule) zugrunde gelegt, der sich aus dem Quotient aus Jahres-Stromkosten und Jahres-Stromverbrauch ergibt. Dieser Strompreis dient zur Bestimmung der vollen Strombezugskosten (IST-Zustand ohne BHKW-Betrieb) und der verminderten Strombezugskosten bei Berücksichtigung des BHKW-Betriebs.

4. Methodik und Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die Kosten der Wärmeversorgung werden entsprechend der VDI-Richtlinie 2067 (Blatt 1) „Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen – Grundlagen und Kostenermittlung“, ermittelt. Hierbei werden folgende Kosten berücksichtigt:

- Kapitalgebundene Kosten (Annuität BHKW bei einem kalkulatorischen Zinssatz von 3 % und einer BHKW-Nutzungsdauer von 10 Jahren)
- Verbrauchsgebundene Kosten (Erdgaskosten für Heizkesselanlage und BHKW; BHKW-Stromeinspeisevergütung und BHKW-Erdgassteuererstattung, durch das BHKW vermiedene Strombezugskosten und KWK-Zuschlag für BHKW-Stromeigennutzung sowie EEG-Umlage auf eigengenutzten BHKW Strom)
- Betriebsgebundene Kosten (10-jähriger BHKW-Vollwartungsvertrag)

Die nachfolgende Tabelle 8 beinhaltet eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für das BHKW im Rathaus Mühlhausen.

Tabelle 8: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (alle Werte inkl. MwSt.) für das BHKW im Rathaus Mühlhausen (ohne Berücksichtigung der Kosten für den „Hydraulischen Abgleich“)

Jahreskosten	Einheit	Variante 1 mit BHKW	Variante 2 IST-Zustand
Leistungsdaten (elektrisch / thermisch)		**5,5 / 14,7 kW**	
Strombezugskosten	€/a	9.600	16.730
KWK-Zuschlag Stromeigennutzung 0)	€/a	-1.320	0
Stromeinspeisevergütung BHKW	€/a	-980	0
EEG-Umlage auf eigengenutzten BHKW-Strom	€/a	580	0
Brennstoffkosten (Erdgas) Kessel	€/a	6.250	15.780
Brennstoffkosten (Erdgas) BHKW	€/a	10.750	0
Kapitalkosten BHKW 1)	€/a	5.180	0
Vollwartungsvertrag BHKW 2)	€/a	1.960	0
Rückvergütung Erdgassteuer für BHKW 3)	€/a	-930	0
Jahreskosten gesamt	**€/a**	**31.090**	**32.510**
Minderkosten Variante 1 geg. 2	**€/a**	**1.420**	
Investition für Variante 1 (abzgl. Förderung)	**€**	**44.150**	
Statische Kapitalrückflusszeit 4)	**Jahre**	**6,7**	

0): KWK-Zuschlag: 0,04 €/kWh; wird von Stromnetzbetreiber erstattet

1): inkl. Infrastrukturmaßnahmen (Zinssatz: 3 %, Nutzungsdauer BHKW: 10 Jahre)

2): Durchschnittspreis Vollwartung: 0,2618 €/Betr.-h

BHKW-Laufzeit: 7.500 Betr.-h/a

3): Erdgassteuer-Rückerstattung durch Hauptzollamt: 0,0055 €/kWh (Hs)

4): ohne Berücksichtigung der Kapitalkosten für BHKW

Preisstand 2016; alle Angaben inkl. gesetzliche Umsatzsteuer

Das BHKW amortisiert sich im Rathaus Mühlhausen bei einer zugrunde gelegten Nutzungsdauer von 10 Jahren infolge der jährlichen Kosteneinsparungen bei statischer Betrachtungsweise nach etwas weniger als 7 Jahren.

Die nachfolgende Tabelle 9 beinhaltet eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für das BHKW in der Kraichgauschule Mühlhausen.

Tabelle 9: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (alle Werte inkl. MwSt.) für das BHKW in der Kraichgauschule Mühlhausen (ohne Berücksichtigung der Kosten für den „Hydraulischen Abgleich“)

Jahreskosten	Ein-heit	Variante 1 mit BHKW	Variante 2 IST-Zustand
Leistungsdaten (elektrisch / thermisch)		**20 / 47,1 kW**	
Strombezugskosten	€/a	7.930	22.600
KWK-Zuschlag Stromeigennutzung 0)	€/a	-2.360	0
Stromeinspeisevergütung BHKW	€/a	-6.970	0
EEG-Umlage auf eigengenutzten BHKW-Strom	€/a	1.250	0
Brennstoffkosten (Erdgas) Kessel	€/a	9.260	32.840
Brennstoffkosten (Erdgas) BHKW	€/a	26.050	0
Kapitalkosten BHKW 1)	€/a	11.700	0
Vollwartungsvertrag BHKW 2)	€/a	4.910	0
Rückvergütung Erdgassteuer für BHKW 3)	€/a	-2.250	0
Jahreskosten gesamt	**€/a**	**49.520**	**55.440**
Minderkosten Variante 1 geg. 2	**€/a**	**5.920**	
Investition für Variante 1 (abzgl. Förderung)	**€**	**99.800**	
Statische Kapitalrückflusszeit 4)	**Jahre**	**5,7**	

0): KWK-Zuschlag: 0,04 €/kWh; wird von Stromnetzbetreiber erstattet

1): inkl. Infrastrukturmaßnahmen (Zinssatz: 3 %, Nutzungsdauer BHKW: 10 Jahre)

2): Durchschnittspreis Vollwartung: 0,8330 €/Betr.-h

BHKW-Laufzeit: 5.900 Betr.-h/a

3): Erdgassteuer-Rückerstattung durch Hauptzollamt: 0,0055 €/kWh (Hs)

4): ohne Berücksichtigung der Kapitalkosten für BHKW

Preisstand 2016; alle Angaben inkl. gesetzliche Umsatzsteuer

Das BHKW amortisiert sich in der Kraichgauschule Mühlhausen bei einer zugrunde gelegten Nutzungsdauer von 10 Jahren infolge der jährlichen Kosteneinsparungen bei statischer Betrachtungsweise nach knapp 6 Jahren.

Die Kosten für den „Hydraulischen Abgleich“ sind in diesen Variantenvergleichen noch nicht berücksichtigt. Hier ist, wie bereits erwähnt, eine genauere Kostenermittlung im Rahmen einer detaillierten Fachplanung erforderlich.

Bei dem in dieser Untersuchung berücksichtigten 10-jährigen BHKW-Vollwartungsvertrag besteht die Möglichkeit einer Vertragsverlängerung um z.B. weitere 10 Jahre, wobei nach Ablauf der Erstvertragslaufzeit eine Generalüberholung des BHKW’s ansteht und damit wieder eine BHKW-Neuanlage zur Verfügung steht.

Bei den jeweiligen Versorgungsvarianten 1 erfolgt der BHKW-Betrieb wärmebedarfsorientiert, d.h. grundsätzlich dient die BHKW-Anlage zur Deckung der Wärme-Grundlast des Rathauses / der Kraichgauschule bzw. zur Aufheizung des mit einem Speicherinhalt von 800 Litern (Rathaus) / 2.000 Litern (Kraichgauschule) ausreichend dimensionierten Heizwasser-Pufferspeichers auf eine Temperatur von z. B. 90 °C. Die Kesselanlage schaltet erst dann zu, wenn die thermische Leistung des BHKW’s (14,7 $kW_{th.}$ (Rathaus) / 47,1 $kW_{th.}$ (Kraichgauschule)) nicht mehr ausreicht, den Wärmebedarf der Objekte abzudecken.

5. Zusammenfassung und Umsetzungsempfehlung

Das vorliegende Konzept stellt für die Wärmeversorgung (Heizung und Warmwasserbereitung) des Rathauses Mühlhausen (Wärmehöchstlast: 100 kW, Wärmeverbrauch: 190 MWh/a) bzw. der Kraichgauschule Mühlhausen (Wärmehöchstlast: 360 kW, Wärmeverbrauch: 396 MWh/a) folgende Untersuchungsvarianten einander gegenüber:

- Installation eines Erdgas-Blockheizkraftwerks (BHKW) mit Weiternutzung der bestehenden erdgasbefeuerten Brennwert-Heizkesselanlage - Variante 1 –
- Weiternutzung der bestehenden erdgasbefeuerten Brennwert-Heizkesselanlage ohne BHKW-Installation (IST-Zustand) - Variante 2 –

Der Jahreskostenvergleich, der entsprechend der VDI-Richtlinie 2067 (Blatt 1) durchgeführt wurde, führt zu folgenden Ergebnissen hinsichtlich der Jahreskosten für die Strom- und Wärmebereitstellung, der erforderlichen BHKW-Investitionen ohne/mit Berücksichtigung der BAFA-Förderung sowie der statischen BHKW-Amortisationszeit für Rathaus (Tabelle 10) und Kraichgauschule (Tabelle 11):

Tabelle 10: Wichtigste Ergebnisse des BHKW-Wirtschaftlichkeitsvergleichs für das Rathaus

Wichtigste Ergebnisse des BHKW-Wirtschaftlichkeitsvergleichs	Einheit	Variante 1 mit BHKW	Variante 2 IST-Zustand
BHKW-Leistungsdaten (elektr. / therm.)		**5,5 / 14,7 kW**	
Jahreskosten Strom- und Wärmebereitst.	**€/a**	**31.090**	**32.510**
Minderkosten (inkl. Kapitalkosten BHKW)	**€/a**	**1.420**	
Minderkosten (ohne Kapitalkosten BHKW)	**€/a**	**6.600**	
Investition für BHKW (ohne Förderung)	**€**	**47.100**	
Investition für BHKW (abzgl. Förderung)	**€**	**44.150**	
Statische Kapitalrückflusszeit des BHKW's 1)	**Jahre**	**6,7**	

1): ohne Berücksichtigung der Kapitalkosten für das BHKW (Investition abzgl. Förderung)

Preisstand 2016; alle Angaben inkl. gesetzliche Umsatzsteuer

Tabelle 11 zeigt, dass durch den energieeffizienten Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung im Rathaus jährlich rund 16 t CO_{2e} eingespart werden könnten.

Tabelle 11: CO_2-Emissionsbilanz für das Rathaus

CO_2-Emissionen 1)	Einheit	Variante 1 mit BHKW	Variante 2 IST-Zustand
BHKW-Leistungsdaten (elektr. / therm.)		**5,5 / 14,7 kW**	
CO_2-Emissionsfaktor Erdgas (bezogen auf Hi)	g/kWh	250	250
CO_2-Emissionsfaktor Strombezug (Bundesmix)	g/kWh	606	606
Jährliche CO_2-Emissionen Erdgasverbrauch	t CO_{2e}/a	60	56
Jährliche CO_2-Emissionen Strombezug	t CO_{2e}/a	27	47
Jährliche CO_2-Emissionen gesamt	**t CO2e/a**	**87**	**103**
CO_2-Emissions-Einsparung Var. 1 geg. Var. 2	**t CO2e/a**	**-16**	

1): CO_2-Äquivalente inkl. Vorketten

Tabelle 12: Wichtigste Ergebnisse des BHKW-Wirtschaftlichkeitsvergleichs für die Kraichgauschule

Wichtigste Ergebnisse des BHKW-Wirtschaftlichkeitsvergleichs	Ein-heit	Variante 1 mit BHKW	Variante 2 IST-Zustand
BHKW-Leistungsdaten (elektr. / therm.)		**20 / 47,1 kW**	
Jahreskosten Strom- und Wärmebereitst.	**€/a**	**49.520**	**55.440**
Minderkosten (inkl. Kapitalkosten BHKW)	**€/a**	**5.920**	
Minderkosten (ohne Kapitalkosten BHKW)	**€/a**	**17.620**	
Investition für BHKW (ohne Förderung)	**€**	**103.300**	
Investition für BHKW (abzgl. Förderung)	**€**	**99.800**	
Statische Kapitalrückflusszeit des BHKW's 1)	**Jahre**	**5,7**	

1): ohne Berücksichtigung der Kapitalkosten für das BHKW (Investition abzgl. Förderung)

Tabelle 13 zeigt, dass durch den energieeffizienten Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung in der Kraichgauschule jährlich rund 27 t CO_{2e} eingespart werden könnten.

Tabelle 13: CO_2-Emissionsbilanz für die Kraichgauschule

CO_2-Emissionen 1)	**Einheit**	**Variante 1 mit BHKW**	**Variante 2 IST-Zustand**
BHKW-Leistungsdaten (elektr. / therm.)		**20 / 47,1 kW**	
CO_2-Emissionsfaktor Erdgas (bezogen auf Hi)	g/kWh	250	250
CO_2-Emissionsfaktor Strombezug (Bundesmix)	g/kWh	606	606
Jährliche CO_2-Emissionen Erdgasverbrauch	t CO_{2e}/a	125	116
Jährliche CO_2-Emissionen Strombezug	t CO_{2e}/a	19	55
Jährliche CO_2-Emissionen gesamt	**t CO2e/a**	**144**	**171**
CO_2-Emissions-Einsparung Var. 1 geg. Var. 2	**t CO2e/a**	**-27**	

1): CO_2-Äquivalente inkl. Vorketten

Aufgrund der jährlichen Minderkosten (ohne BHKW-Kapitalkosten) in Höhe von ca. 6.600,- €/a (Rathaus) bzw. rund 17.600,- €/a (Kraichgauschule) und der vergleichsweise niedrigen statischen BHKW-Kapitalrückflusszeit von ca. 6,7 / 5,7 Jahren (Rathaus / Kraichgauschule) – die angesetzte BHKW-Nutzungsdauer beträgt 10 Jahre, kann sich aber bei fachgerechter Wartung im Rahmen des hier berücksichtigten Vollwartungsvertrags bis auf 15 Jahre erstrecken - wird empfohlen, den Einbau von entsprechend dimensionierten BHKW's bei beiden Liegenschaften weiter zu verfolgen. Für die vorab zu erbringende Planungsleistung sollte mit einem hierfür geeigneten Planungsbüro, das im Bereich der BHKW-Anlagen-Planung und – Ausschreibung umfangreiche Referenzen aufweisen sollte, kooperiert werden. Hierbei wäre zunächst ein Vor-Ort-Termin beim Rathaus und der Kraichgauschule Mühlhausen zu vereinbaren, um die entsprechende Bestandsaufnahme für die darauf folgende Planungsphase durchführen zu können. Im Rahmen dieses Termins wären auch weitere Einzelfragen, wie z.B. die mögliche Überplanung der Netzhydraulik, zu klären.

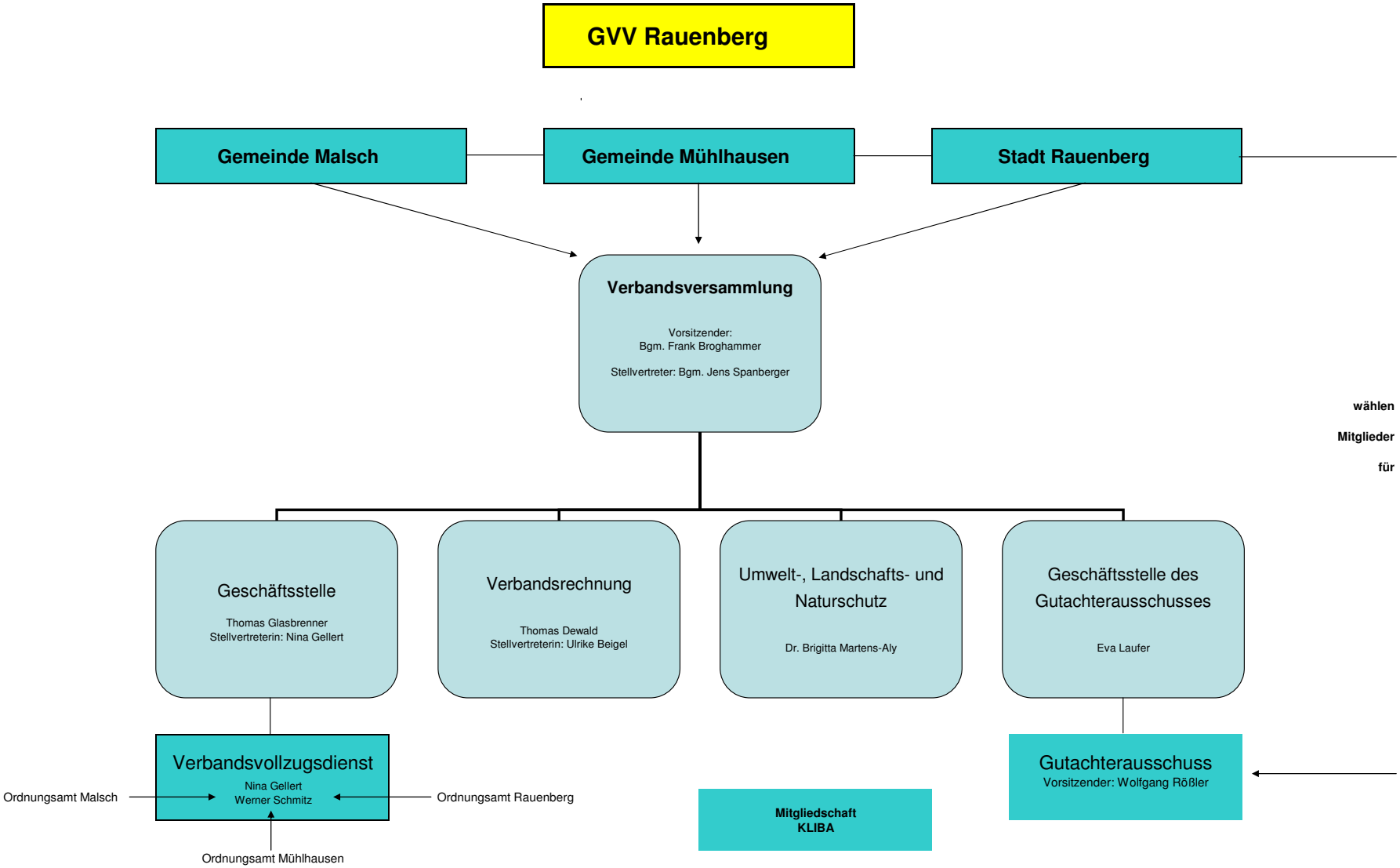
In der sich anschließenden Planungsphase wäre auch die Schnittstellenproblematik zwischen BHKW und bestehender Heizkesselanlage, was die entsprechenden – beide Erzeugungsanlagen betreffenden - Komponenten, wie beispielsweise übergeordnete Steuerung, Pufferspeicher, hydraulische Weiche, zugehörige Rohrleitungen und Umwälzpumpen etc. betrifft, zu berücksichtigen.

Alternativ zu der BHKW-Eigeninvestition seitens der Gemeinde Mühlhausen böte sich ggfs. auch die gemeinsame europaweite Ausschreibung der Wärmelieferung (Wärmeliefer-Contracting) nach VOL/A für beide Objekte an.
Hierbei sind keinerlei Investitionen – mit Ausnahme eines möglichen Baukostenzuschusses – durch die Gemeinde Mühlhausen zu tätigen. Der zukünftige Wärmelieferant wäre dann für die Planung, Finanzierung und den Betrieb sowie die Wartung/ Instandhaltung/ Instandsetzung der gesamten Wärmeerzeugungsanlage (Heizkesselanlage inklusive BHKW und der

zugehörigen Infrastruktur) - üblicherweise über einen Vertragszeitraum von 10 Jahren, alternativ ist auch ein längerer Wärmeliefer-Zeitraum denkbar - zuständig. Der Einschluss der Erneuerung/Effizienzsteigerung der im Rathaus bestehenden Heizkesselanlage (Nennwärmeleistung: 270 kW, Baujahr: 1998), die auch vergleichsweise stark überdimensioniert ist, wäre in diesem Zusammenhang durchaus auch überlegenswert. Auch wäre nicht mehr die Gemeinde Mühlhausen für den Erdgasbezug für die beiden Objekte zuständig, sondern ebenfalls der zukünftige Wärmelieferant. Der notwendige Strombezug von dem hiesigen Stromnetzbetreiber (oder von einem potenziellen alternativen Stromlieferanten) hätte auch weiterhin durch die Gemeinde Mühlhausen zu erfolgen. Beim Wärmeliefer-Contracting wäre dann ein Wärmeliefervertrag abzuschließen, der die Kriterien der Gebrauchsüberlassung des Heizraums, die Preisgestaltung nach Grund-, Leistungs- und Arbeitspreis, die Preisgleitklauseln etc. regelt.

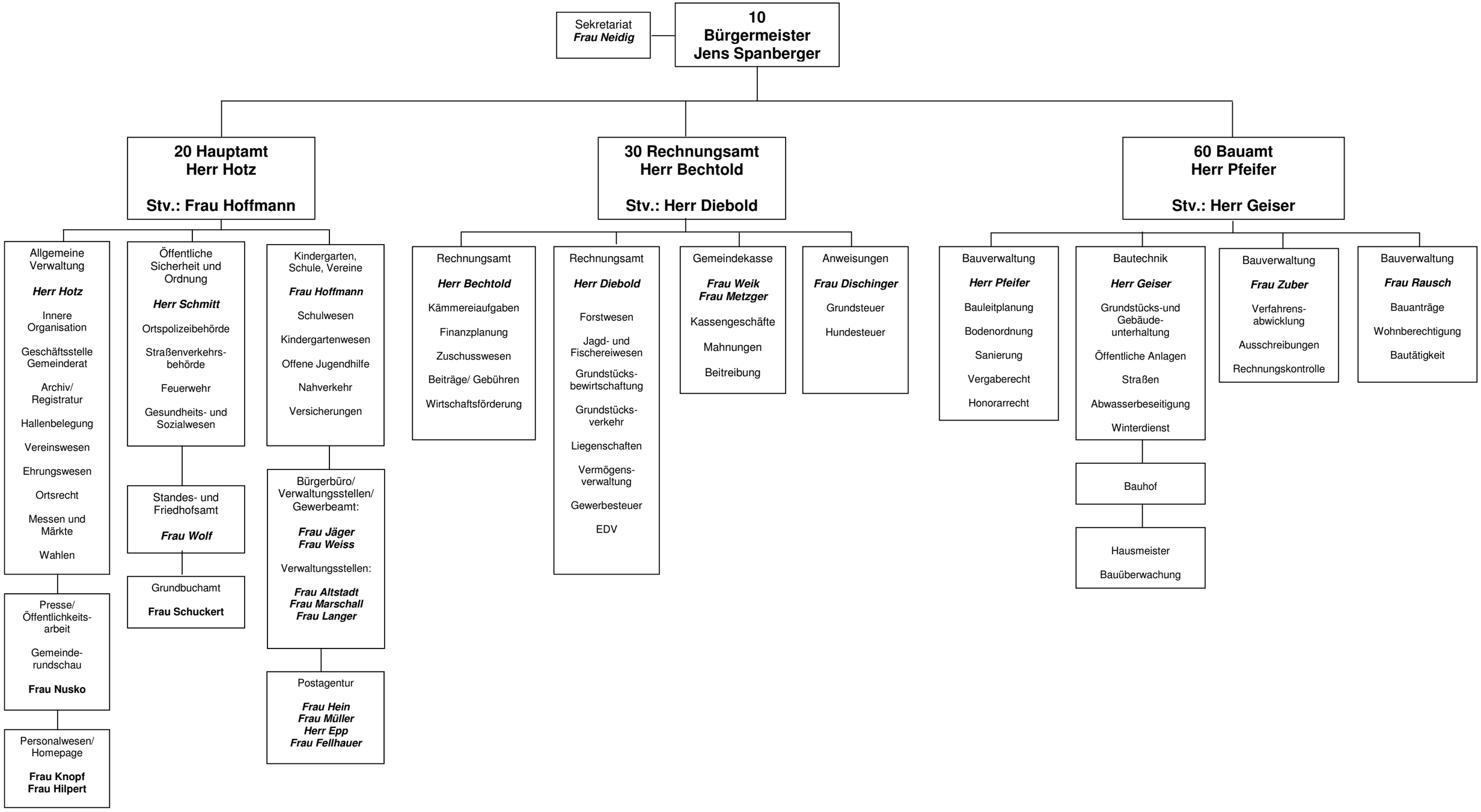
Angebote für BHKW und Wartungsverträge finden sich auf der dem Klimaschutzkonzept beiliegenden CD.

Anlage IV


GVV Rauenberg
Gemeinde Malsch
Gemeinde Mühlhausen
Stadt Rauenberg
Verbandsversammlung
Vorsitzender:
Bgm. Frank Broghammer
Stellvertreter: Bgm. Jens Spanberger
wählen
Mitglieder
für
Geschäftsstelle
Thomas Glasbrenner
Stellvertreterin: Nina Gellert
Verbandsrechnung
Thomas Dewald
Stellvertreterin: Ulrike Beigel
Umwelt-, Landschafts- und Naturschutz
Dr. Brigitta Martens-Aly
Geschäftsstelle des Gutachterausschusses
Eva Laufer
Verbandsvollzugsdienst
Nina Gellert
Werner Schmitz
Ordnungsamt Malsch
Ordnungsamt Rauenberg
Ordnungsamt Mühlhausen
Mitgliedschaft
KLIBA
Gutachterausschuss
Vorsitzender: Wolfgang Rößler

Stand: 01.03.2014

Organigramm der Gemeinde Mühlhausen



Anlage V: Maßnahmenkatalog

Um effektiven Klimaschutz in Mühlhausen zu betreiben und die Klimaschutzziele zu erreichen, ist ein umfangreiches Maßnahmenbündel notwendig, dass unterschiedliche Zielgruppen (z. B. Verwaltung, private Haushalte, Gewerbetreibende) mit verschiedenen Themen (z. B. Gebäudeversorgung, Mobilität, Ernährung) anspricht. Neben den direkten Handlungsmöglichkeiten der Gemeinde und ihrer Verwaltung (z. B. im Bereich Liegenschaften, kommunaler Beschaffung, Verkehrsplanung usw.) liegt die elementare Aufgabe darin, möglichst viele Bürger/-innen sowie Gewerbetreibende und Unternehmen für das Mitmachen zu gewinnen. Einige der Maßnahmen sind daher Maßnahmen der Kommunikation bzw. der Öffentlichkeitsarbeit, die auf spezielle Zielgruppe gerichtet sind, da in deren Händen die Einspar- und Effizienzpotenziale liegen. Die Arbeitsergebnisse, die die Klimaschutz-AG im Rahmen der Einstiegsberatung und der Klimaworkshops, die Verwaltung im Rahmen des Verwaltungsworkshops oder der Gewerbeverein im Rahmen des Gewerbeworkshops eingebracht haben, sind im Maßnahmenkatalog berücksichtigt. Maßnahmen, die sich bereits in der Umsetzung befinden (z. B. Erstellung eines Baulückenkatasters; Umstellung auf energieeffiziente Straßenbeleuchtung) sind nicht erneut separat aufgeführt.

Insgesamt 28 Maßnahmen werden zur Umsetzung vorgeschlagen, die in die Handlungsfelder

1. *Klimagerechtes Flächenmanagement*
2. *Klimafreundliche Mobilität*
3. *Kommunale Liegenschaften / Verwaltungsorganisation*
4. *Erneuerbare Energien und Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung*
5. *Private Haushalte*
6. *Industrie und Gewerbe / Handel / Dienstleistungen*
7. *Verstetigung*

eingeteilt sind. Die Maßnahmen sind einleitend in einer Übersicht zusammengefasst. In strukturierten Maßnahmenblättern sind sie dann ausführlich beschrieben und nach Möglichkeit hinsichtlich ihres CO_2- und Energieeinsparpotenzials bewertet. Oftmals hängt diese Bewertung jedoch von einer Umsetzung und deren konkreter Ausgestaltung ab, so dass eine genaue Bezifferung nicht möglich ist. Angaben zu Ausgaben sind abgeschätzt und beziehen sich in der Regel auf den verantwortlichen Akteur. Die Maßnahmen unterscheiden sich in Ihrer Ausprägung teils sehr stark. Einerseits finden sich strategische (z. B. Maßnahmen 1.1, 2.3 oder 3.1), andererseits operative Maßnahmen (z. B. Maßnahmen 2.2 oder 6.2). Nicht zuletzt ist auch davon abhängig, wann die Maßnahme begonnen wird, wie lange sie läuft oder ob eine Wirtschaftlichkeit unmittelbar oder über lange Sicht aus volkswirtschaftlicher Betrachtung gegeben ist. Die recherchierte Situation, die Akteure und externen Unterstützer vor Ort finden ebenfalls Eingang in die Maßnahmenblätter. Diese Information erleichtert ebenso wie die Darstellung der Handlungsschritte und Hinweise zu Referenzen und guten Beispielen den Start der Maßnahmenumsetzung. Die Bewertung der Priorität einer Maßnahme liegt im Ermessen des Gutachters. Hierbei geht es nicht nur um die zeitliche Priorisierung, sondern um die strategische Bewertung der Wichtigkeit, also um Kriterien wie Effektivität (Breitenwirkung), Kosten-Nutzen-Verhältnis (erzielbare CO_2-Emissionspotenziale) und Umsetzbarkeit. Dabei wurde nach Möglichkeit auch konkreter Handlungsbedarf in Mühlhausen berücksichtigt. Zur chronologischen Übersicht der empfohlenen Maßnahmenumsetzung bis 2030 wurde ein Zeitplan erstellt (vgl. Anlage IV).

Übersicht über den Maßnahmenkatalog

Nr.	Maßnahme	Prio-rität	Projektart	Verantwortl. Akteur(e)
1	**Klimagerechtes Flächenmanagement**			
1.1	Leitlinie zur energieeffizienten und klimagerechten Kommunal-planung	A	Organisation	Verwaltung
1.2	Berücksichtigung energetischer Anforderungen bei der Quar-tierssanierung	B	Organisation, Investition	Verwaltung
2	**Klimafreundliche Mobilität**			
2.1	Mobiler Schulweg	B	Organisation	Bildungs-einrichtungen
2.2	Stadtradeln	B	Marketing	Verwaltung, Ge-werbeverein
2.3	Optimierung der Radverkehrsinfrastruktur	B	Investition	Verwaltung, RNK
2.4	Öffentlichkeitsarbeit für alternative Mobilitätsangebote	B	Marketing, Investition	Klimaschutz-AG
2.5	Klimaschutzinseln an Autowerkstätten	C	Marketing	Autowerkstätten
2.6	Förderung von Elektromobilität	A	Investition	Energieversorger, Verwaltung
2.7	Energieeffizienzsteigerung im kommunalen Fuhrpark	A	Investition	Verwaltung
3	**Kommunale Liegenschaften / Verwaltungsorganisation**			
3.1	Einführung einer kommunalen Energieleitlinie	A	Organisation	Verwaltung
3.2	Intensivierung des kommunalen Energiemanagements	A	Organisation, Investition	Verwaltung
3.3	Energieeffiziente Straßenbeleuchtung	A	Investition	Verwaltung
3.4	Aufbau kommunalinternes Contracting („Intracting“)	A	Organisation	Verwaltung
3.5	Teilnahme am European Energy Award	C	Beratung	Verwaltung
3.6	Schulung der Hausmeister/-innen kommunaler Gebäude	A	Beratung	Verwaltung
3.7	Beschaffungsrichtlinie	B	Organisation	Verwaltung
4	**Ausbau von erneuerbaren Energien und KWK**			
4.1	Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung in der Gebäudeversorgung und Aufbau weiterer Wärmeinseln	A	Investition	Energieversorger, Verwaltung
4.2	Solarstrategie für Mühlhausen	A	Organisation, Investition	Verwaltung, Kli-maschutz-AG
5	**Private Haushalte**			
5.1	Beratung zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Wärmebereich	A	Beratung	Verwaltung, KliBA
5.2	Energierundgang	C	Organisation	Klimaschutz-AG
5.3	Förderung Heizungspumpentausch	B	Beratung, Investi-tion	Klimaschutz-AG
5.4	Klimaschutzkampagne zum Mitmachen	C	Marketing	Verwaltung, Kli-maschutz-AG
5.5	Thermographie-Aktion	B	Beratung	Klimaschutz-AG
6	**Industrie und Gewerbe / Handel / Dienstleistungen**			
6.1	Energiekarawane für Gewerbetreibende	B	Beratung	Verwaltung, KliBA
6.2	Energieeffizienz in KMU (Ecofit & KEFF)	A	Beratung	Verwaltung, Gewerbeverein
7	**Verstetigung**			
7.1	Klimaschutzmanagement	A	Organisation	Verwaltung
7.2	Begleitung der Umsetzung durch Klimaschutz-AG	A	Organisation	Verwaltung, Klimaschutz-AG
7.3	Umsetzung des Kommunikationskonzept	A	Marketing	Verwaltung

1. Klimagerechtes Flächenmanagement

1.1	Leitlinie zur energieeffizienten und klimagerechten Kommunalplanung	Prio A
Beschreibung und Zielsetzung Bauliche und infrastrukturelle Entscheidungen sind sehr langfristig angelegt und müssen zukunftsfähig sein, weshalb Klimaschutz und Klimaanpassung Planungsziele und zu berücksichtigende Belange in der kommunalen Bauleitplanung (§ 1 (5), BauGB) sind. Wesentliche Klimaschutzbelange sind der Vorrang der Innenentwicklung (z. B. Nutzung von Baulücken, flächensparendes Bauen), Vorgaben für Bauweise von Gebäuden (Kompaktheit, solare Orientierung, Abschattung, energetische Standards wie Niedrigenergie- oder Passivhausstandard und/oder den Einsatz von erneuerbaren Energien in städtebaulichen Verträgen sowie Grün-, Frei- und ggf. Schutzflächen zur Klimaanpassung. Im Sinne einer MIV-Vermeidung ist die Nähe und Verknüpfung von Wohnen / Nahversorgung / Bildung / Freizeit zu berücksichtigen. Zur Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes bei der Kommunalentwicklung werden Kriterien für die Bauleitplanung festgelegt, die zukünftig bei jedem Vorhaben anhand einer Checkliste überprüft und bewertet werden.		
Situation	In Mühlhausen werden derzeit Baulücken, Brachflächen und Nachverdichtungspotenziale in einem Baulückenkataster erfasst. Energieeffiziente Anlagen wie LED-Straßenbeleuchtung fanden Niederschlag in Planungen für die neuen Gewerbegebiete „In den Rotwiesen“ und „Ruhberg II“ sowie im Neubaugebiet „Weiteste Krautgärten“.	
Handlungsschritte	− Durchführung von Workshops im Bauamt zur Entwicklung der Leitlinie − Erarbeitung einer Checkliste zur Prüfung klima- und energierelevanter Belange − Verabschiedung der Richtlinie − konsequente Umsetzung der Leitlinie in der Bauleitplanung (Flächennutzungs- und Bebauungspläne)	
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung	
Externe Unterstützung	Planungsbüro, Versorgungsunternehmen, Investoren	
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Städtebauliche Klimaschutzrichtlinien der Stadt Neuenburg am Rhein (http://www.neuenburg.de/site/Neuenburg/get/params_E-1997765336/1310184/Richtlinie%20Stdtebau%20EEA.pdf) Solarenergetische Überprüfung des Bebauungsplans Nierspark in Geldern: https://energietools.ea-nrw.de/_database/_data/datainfopool/Solarenergetische-Ueberpruefung-Wohngebiet-Nierspark_Geldern.pdf Checkliste Bebauungsplan, Essen: https://energietools.ea-nrw.de/_database/_data/datainfopool/Bebauungsplan_Checkliste_Essen.pdf	
Energie-/ THG-Minderung	keine konkrete Bezifferung möglich, Beitrag zu Klimaanpassung und Klimaschutz durch z. B. nachhaltige Steigerung der solaren Erträge bzw. der Gebäudeeffizienz	
Beginn / Laufzeit	kurzfristig / Leitlinienerarbeitung: 1 Jahr, Umsetzung in der Folge stets	
Ausgaben / Fördermittel	Interner Aufwand, ggf. Honorar für externe Beratung	
Erfolgsindikator(en)	Anzahl berücksichtigter Kriterien, Anzahl festgesetzter Bauleitplanung unter Berücksichtigung der Leitlinie, relative Energie- bzw. THG-Einsparung bei konkreten Bauprojekten	
Wirtschaftlichkeit	Langfristiger, volkswirtschaftlicher Nutzen; bei konkreten Vorhaben können die Kosten für die Bauleitplanung durch Investoren übernommen werden.	
Regionalwertschöpfung	Förderung der Daseinsvorsorge und der Standortqualität	
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Abruf der Leitlinie auf Homepage der Gemeinde, Information und Beratung von betroffenen Bauherren bzw. -trägern.	

1.2	Berücksichtigung energetischer Anforderungen bei der Quartierssanierung	Prio B

Beschreibung und Zielsetzung
In der städtebaulichen Förderung (Bund-Länder-Sanierungsprogramme) werden im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes neben städtebaulichen, wohnqualitativen und sozialen Aspekten zunehmend Fragen des Stadtklimas, der Energieeffizienz und der erneuerbare Energieversorgung berücksichtigt. Vor diesem Hintergrund stellt das KfW-Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“ (Programm 432) mit einem Quartierskonzept eine wichtige Ergänzung oder gar ein eigenständige Entwicklungsaufgabe dar. Der Wärmemarkt rückt im Quartierskonzept (Teil A) in den Fokus (z. B. Potenziale für Wärmeinseln, vgl. Maßnahme 4.1), ohne dabei Strom- und Verkehrspotenziale außer Acht zu lassen. Ein Sanierungsmanagement (Teil B) steht in der Folge 3 – 5 Jahre als neutraler Ansprechpartner im Quartier als „Kümmerer“ zur Verfügung und begleitet die Umsetzung der Maßnahmen. In dieser Funktion führt es z. B. Energieberatungen durch, stellt Sanierungsfahrpläne aus und begleitet Planungs- und Bauprozesse als qualifizierter Sachverständiger.

Situation	Bisher gibt es noch keine Ambitionen zur Erstellung und Umsetzung eines integrierten Quartierskonzeptes in Mühlhausen. Im Mühlhäuser Ortskern läuft bis mindestens 2018 ein Landessanierungsprogramm, bei dem Eigentümer gemäß des Einkommenssteuergesetzes Bau- und Planungskosten von Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen ihrer Gebäude (z. B. energetische Sanierung) erhöht steuerlich geltend machen können. Die Firma STEG begleitet die städtebauliche Entwicklung. Das Energieberatungsangebot erfolgt durch die KliBA. Die Koordination und Kommunikation von Klimaschutzaktivitäten findet derzeit nicht statt.
Handlungsschritte	− Identifikation geeigneter Quartiere mit kommunalem Handlungsbedarf (z. B. Ortszentren, Gewerbegebiete) − Definition von Anforderungen für externe Beauftragung − Erstellung eines Quartierskonzepts − Umsetzung des Maßnahmenkatalogs in Sanierungsphase
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung
Externe Unterstützung	Planungsbüro, Versorgungsunternehmen, ggf. Multiplikatoren im Quartier
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Energetische Stadtteilkampagne Bürkle-Bleiche: http://www.treffpunkt-kommune.de/integriertes-konzept/, Integriertes Quartierskonzept Käfertal-Zentrum: http://www.klima-ma.de/projekte/stadt-mannheim/energetische-stadtsanierung-kaefertal-zentrum.html
Energie-/ THG-Minderung	hoch, abhängig von umgesetzten Sanierungsmaßnahmen.
Beginn / Laufzeit	kurzfristig: Quartierseignung prüfen / Konzept: 1 Jahr, Sanierungsmanagement: 3 – 5 Jahre.
Ausgaben / Fördermittel	Externer Beratungsaufwand für Konzepterstellung und Sanierungsphase / KfW-Zuschuss 65 %, der kommunale Eigenanteil kann auf 15 % reduziert werden. Ggf. ergänzende Sanierungsförderung durch kommunales Programm.
Erfolgsindikator(en)	Energie- und THG-Einsparung (Ermittlung per Monitoring)
Wirtschaftlichkeit	Gegeben, wenn kommunale Eigenmittel in ohnehin vorgesehene Energie- und Effizienzvorhaben im Quartier investiert werden (z. B. Liegenschaft).
Effekt für Wirtschaftsförderung	Baugewerbe, Handwerk
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Zielgerichtete, umfängliche Information und Sensibilisierung der Haushalte in Sanierungsgebieten / Energiequartieren; Dokumentation vorbildlicher Einzelobjekte im Zuge der Öffentlichkeitsarbeit, Aktionen und Kampagnen zu Klimaschutz und Energieeffizienz

2. Klimafreundliche Mobilität

2.1	Mobiler Schulweg	Prio B

Beschreibung und Zielsetzung
Der mobile Schulweg (auch bekannt als „Laufender Schulbus“) ist ein Angebot, bei dem Grundschulkinder zu Fuß in die Schule gehen. Zumindest in der Anfangszeit werden sie von erwachsenen Begleitpersonen ("Busfahrer/-in") begleitet. Der Laufende bzw. radelnde Schulbus passiert genau wie ein Linienbus zu bestimmten Zeiten feste Haltestellen auf dem Weg zur Schule, an dem die Schüler/-innen "ein- und aussteigen". Durch eine Wegebegehung werden im Vorfeld sichere Schulwege gemeinsam mit Eltern, Lehrern und Kindern ermittelt und markiert sowie Schwach- und Gefahrenstellen festgehalten und nach Möglichkeit entschärft. Die Maßnahme fördert Gesundheit, Ausgleich, soziales Verhalten, Selbstständigkeit, Konzentrationsfähigkeit und Verkehrssicherheit der Kinder, spart den Eltern Zeit und Kosten und ist ein aktiver Beitrag zum Umweltschutz.

Situation	Der Laufende Schulbus wurde bereits mehrfach in Kommunen erprobt. Die Kraichgauschule hat bereits einen Schulwegeplan für Mühlhausen entwickelt, der Routen, Überwege, Ampel und Gefahrenpunkte ausweist. Für die Ortsteile Rettigheim und Tairnbach fehlt ein entsprechender Wegeplan.
Handlungsschritte	− Informationsschreiben an Familien zur Information und Interessensermittlung − Entwicklung bzw. Übernahme einer Busroute gemeinsam mit Akteuren − Einsatzplan für Helfer und Fahrplan entwickeln, ggf. Haltestellenschilder bauen − Namens- und Telefonliste verteilen
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung, Schulen und deren Freundeskreise, Eltern und Kinder
Externe Unterstützung	Polizei, Verkehrsverbund Rhein-Neckar, Gesundheitsamt Rhein-Neckar-Kreis
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Laufbus Stadt Heidelberg: www.heidelberg.de/servlet/PB/menu/1210831/index.html, Der Laufende Schulbus Mauer: http://www.gs-mauer.de/index.php/schule/projekte/24-der-laufende-schulbus, Zu Fuß zur Schule VCD Esslingen: http://www.vcd-esslingen.de/themen/kinder/zufuss/index.html, Projekt „Schulradler“ des AG Fahrradfreundlicher Kommunen in BW: http://www.agfk-bw.de/projekte/die-schulradler/
Energie-/ THG-Minderung	Keine absolute Bezifferung möglich, da abhängig von zurückgelegten Wegstrecken; spezifische Einsparung ggü. Benzin-MIV (ca. 0,08 l/km bzw. 250 g CO_{2e}/km)
Beginn / Laufzeit	kurzfristig / fortlaufend
Ausgaben / Fördermittel	Interner Aufwand; Kosten für Büromaterial und ggf. Haltestellenschilder
Erfolgsindikator(en)	zurückgelegte Kilometer im Jahr, Energie- und THG-Einsparung ggü. MIV
Wirtschaftlichkeit	Benzinkosten fallen weg
Effekt für Wirtschaftsförderung	-
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Das Angebot wird durch Schulen und Kindergärten beworben.

2.2	Stadtradeln	Prio B

Beschreibung und Zielsetzung
Stadtradeln ist eine Kampagne des Klima-Bündnisses. Die Aktion dient der Förderung und des Marketings für Radverkehr und kann deutschlandweit von allen Kommunen an 21 zusammenhängenden Tagen – frei wählbar im Zeitraum 1. Mai bis 30. September –durchgeführt werden. Mit der Kampagne steht den Kommunen eine bewährte, leicht umzusetzende Maßnahme zur Verfügung, um mit geringem Aufwand und Mitteln im Bereich Öffentlichkeitsarbeit für nachhaltige Mobilität aktiv zu werden. Gleichzeitig kann die jährliche Initiative von AOK und ADFC „Mit dem Rad zur Arbeit“ in Mühlhausen parallel beworben werden, da sich beide Aktionen hervorragend ergänzen.

Situation	Derzeit werden keine radverkehrsfördernden Aktionen in Mühlhausen durchgeführt. Der RNK ist ebenfalls weder Mitglied im Klima-Bündnis noch teilnehmender Landkreis beim Stadtradeln.
Handlungs-schritte	− Anmeldung der Kommune und Freischaltung des Online-Radelkalenders − Bildung und Registrierung von Radelteams (z. B. Vereine, Betriebe, Bürger) − Eintragen und Sammeln von Kilometern für Mühlhausen, mehr Radverkehr und Klimaschutz
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung
Externe Unterstützung	Fahrradhändler /-werkstätten, Betriebe (Sponsoring, Marketing)
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Weitere Infos zur Anmeldung: https://www.stadtradeln.de/anmelden.html „Mannheim gibt Kette“ als Eigenlösung: https://www.mannheim-gibt-kette.de/
Energie-/ THG-Minderung	Keine absolute Bezifferung möglich, da abhängig von zurückgelegten Wegstrecken; spezifische Einsparung ggü. Benzin-MIV (ca. 0,08 l/km bzw. 250 g CO_{2e}/km)
Beginn / Laufzeit	kurzfristig / jährlich
Ausgaben / Fördermittel	Empfehlung: 0,50 €/Einwohner für Öffentlichkeitsarbeit; Teilnahmegebühr: 450 € für Kommunen < 10.000 Einwohner und Nichtmitglieder (Klima-Bündnis) bzw. 150 € über Anmeldung des RNK
Erfolgsindikator(en)	Teilnehmene Radler/-innen, zurückgelegte Kilometer, Energie- und THG-Einsparung ggü. MIV
Wirtschaftlichkeit	Reduktion von Mobilitätskosten (z. B. eigenes Auto, Treibstoff) bei Berufstätigen, Gesundheitsvorsorge
Effekt für Wirtschaftsförderung	Radverkehrsförderung und ggf. resultierende Konsumnachfrage, Bauvorhaben
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Flyer / Plakate, Infoschreiben an Betriebe und Vereine, Hinweise auf Veranstaltungen, Homepage, usw.

2.3	Optimierung der Radverkehrsinfrastruktur	Prio B
Beschreibung und Zielsetzung Um den Anteil des Rad- und Pedelecverkehrs zu steigern, ist die Schaffung einer geeigneten Infrastruktur ein wesentlich unterstützender Faktor. Schwachstellen sind zu identifizieren und innerörtliche Verbesserungspotenziale (z. B. Einweisung und Geschwindigkeitsreduktion in Mischverkehr, Fahrradpiktogramm auf Fahrbahn) aufzuzeigen, die nach und nach umzusetzen sind. Durch Öffentlichkeitsarbeit soll ein positives „Fahrrad-Klima“ geschaffen und Aspekte zu Gesundheit, Lebensqualität und Sicherheit aufgegriffen werden.		
Situation	Der RNK hat ein Radverkehrskonzept mit einem anforderungsgerechten Netzkonzept erstellen lassen, dass eine Anbindung aller 54 Kreiskommunen fordert. „Radverkehr zählt zur Daseinsvorsorge der Bevölkerung.“ Tairnbach ist derzeit noch nicht an das kreisweite Radnetz angeschlossen. Die Möglichkeit der Fahrradmitnahme wurde im Zuge der neuen Bündelausschreibung geschaffen. Sichere und trockene Fahrradabstellmöglichkeiten an Bushaltestellen fehlen vielfach.	
Handlungsschritte	− Schwachstellenanalyse (z. B. Zustand von Oberflächen und Furtmarkierung, mit Radgespann unpassierbare Umlaufsperren, Lücken im interkommunalen Radverkehrsnetz) und Verbesserungsvorschläge (z. B. Radwege in Trennung vom MIV, einheitliche Wegweisung, fahrradspezifische Beschilderung, Radabstellanlagen / Fahrradboxen, Verknüpfung zu regionalem ÖPNV („Bike+Ride“), Radmitnahme im Bus, multimodale Mobilitätsstation, ggf. Serviceangebote wie öffentliche Luftpumpe, usw.) − Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Motivationskampagne, Radcheck, Reparaturkurse, Neubürger-Radtour, „Stadtradeln“ (vgl. Maßnahme 2.2)) − Koordination der Umsetzung des RNK-Radverkehrskonzeptes	
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung, ggf. GVV	
Externe Unterstützung	Planungsbüro, SWEG, ADFC Heidelberg-RNK	
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Radwegenetzkonzeption Rhein-Neckar-Kreis: http://www.rhein-neckar-kreis.de/,Lde/1873928.html	
Energie-/ THG-Minderung	Verlagerung von 1 - 8 % der MIV-Fahrleistung möglich; bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung (ca. 21 %) bis 2030 Einsparungen von 2.710 – 6.390 MWh/a bzw. 2.010 – 2.917 t CO_{2e}	
Beginn / Laufzeit	kurz-, mittelfristig / 2 Jahre	
Ausgaben / Fördermittel	Empfehlung: 1 – 4,50 €/Einwohner für investive Maßnahmen, abhängig von Art, 0,50 €/Einwohner für Öffentlichkeitsarbeit / Zuschuss von 50 % über Kommunalrichtlinie (PtJ) bei Investitionen zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur (Lückenschluss, Fahrradstraßen, LED-Beleuchtung, Radabstellanlagen, usw.)	
Erfolgsindikator(en)	Umgesetzte Maßnahmen, Länge Radweg neu, positives Feedback der Nutzer/-innen	
Wirtschaftlichkeit	keine konkrete Bezifferung möglich	
Effekt für Wirtschaftsförderung	Tiefbaugewerbe, Verkehrsausstattung, Radfachhandel Radwegeanschluss als Standortfaktor	
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Persönliches Schreiben / Einladung des Bürgermeisters an die Betriebe; Presseartikel über Mitarbeiter, die per Rad und ÖPNV pendeln; Synergieeffekte zur Mobilitätsberatung nutzen (vgl. Maßnahmen 2.1 und 2.2)	

2.4	Öffentlichkeitsarbeit für alternative Mobilitätsangebote	Prio B

Beschreibung und Zielsetzung
Effektive Maßnahmen liegen nicht nur im Angebotsbereich, sondern auch in Öffentlichkeitsarbeit (Information, Bewusstseinsbildung, Aktionen und Mobilitätsberatung), die die Aufmerksamkeit der Verkehrsteilnehmer auf alternative Mobilitätsangebote lenkt und Aktivitäten der verschiedenen Akteure (Kommune, Kreis, VRN, usw.) kommuniziert um eine Verlagerung vom MIV hin zum Umweltverbund (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) zu erleichtern. Wichtige Komponenten sind auch private oder ggf. kommunale Carsharing-Angebote sowie Mitfahrgelegenheiten bzw. Mitfahrbörsen, Ruftaxi, Fahrrad-Mitnahmemöglichkeiten im ÖV sowie „Bike+Ride"-Angebote an den Bahnhöfen und Bushaltestellen.

Situation	Stadtmobil Rhein-Neckar plant nach telefonischer Rückfrage keinen Flottenausbau im Kraichgau in 2016. VRN kooperiert mit www.drivy.de.
Handlungsschritte	− Errichtung einer Arbeitsgruppe mit relevanten Akteuren (Netzwerk) − Definition von Aufgaben, Ideensammlung, Synergien zu anderen Maßnahmen im Bereich Klimafreundliche Mobilität (2.1 – 2.7) − Erarbeitung eines Konzepts zur kontinuierlichen Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Motivationskampagne, Radcheck, Reparaturkurse, Neubürger-Radtour) mit Zeitplan − Koordination der Durchführung
Verantwortlicher Akteur	Klimaschutz-AG
Externe Unterstützung	Verwaltung, VRN, SWEG, Radladen bzw. –werkstatt, Autohaus bzw. –werkstatt, Gewerbeverein
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Da die Bevölkerungsdichte bzw. Nachfragestruktur im ländlichen Raum die Geschäftserwartungen kommerzieller Carsharing-Anbieter oft nicht erfüllt, werden alternativ Online-Plattformen für privates Carsharing wie www.drivy.de oder www.tamyca.de vorgeschlagen. Hier werden Fahrzeuge tageweise von privat an privat vermittelt – bei vollem Versicherungsschutz und kostenloser Registrierung. Eine Mitfahrzentrale im Rhein-Neckar-Raum, insbesondere für Pendler, ist die Plattform TwoGo by SAP.
Energie-/ THG-Minderung	Verlagerung von 1 - 8 % der MIV-Fahrleistung möglich; bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung (ca. 21 %) bis 2030 Einsparungen von 2.710 – 6.390 MWh/a bzw. 2.010 – 2.917 t CO_{2e}
Beginn / Laufzeit	kurz-, mittelfristig / fortlaufend
Ausgaben / Fördermittel	interner Aufwand, ggf. Plakate sonst für die Gemeinde kostenneutral
Erfolgsindikator(en)	Klicks auf Homepage, Rückfragen zu Angeboten, umgesetzte Kampagnen
Wirtschaftlichkeit	Kleinwagen kostet ca. 320 €/Monat; alternative Mobilität ist meist günstiger; bei Fahrleistungen unter 10.000 km/a ist Carsharing wirtschaftlich.
Effekt für Wirtschaftsförderung	Stärkung des ÖPNV
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Presseartikel, Plakate, Werbung auf Verwaltungshomepage o. Ä., Beispielkunde, Netzwerkarbeit

2.5	Klimaschutzinseln an Autowerkstätten	Prio C
Beschreibung und Zielsetzung Der Effizienzgewinn liegt bei Leichtlaufreifen und -ölen bei jeweils ca. 3 bis 5 %. Um diese technischen Potenziale zu schöpfen, kooperiert die Gemeinde mit Autowerkstätten, um bei Reifenkauf und Ölwechsel das Bewusstsein der Autofahrer für klimafreundliche Alternativen zu schärfen. Autowerkstätten werden gewonnen, um Leichtlauföle, Spritsparreifen, optimalen Reifenluftdruck und ggf. Angebote für Radfahrer, Elektroautos und/oder Spritsparkurse zu empfehlen.		
Situation	In Mühlhausen gibt es zwei Tankstellen und zwei Autowerkstätten. In den Ortsteilen Tairnbach und Rettigheim gibt es jeweils eine Autowerkstatt.	
Handlungs-schritte	− Ansprache von Autowerkstätten − Aufklärung / Überzeugung der Betreiber (falls notwendig) − Vorbereitung einer gemeinsamen Kampagne − Entwicklung von Unterlagen / Werbematerial − Umsetzung, ggf. begleitet von Öffentlichkeitsarbeit	
Verantwortli-cher Akteur	Verwaltung	
Externe Un-terstützung	Autowerkstätten	
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Seit 2012 müssen alle in der EU verkauften Autoreifen mit einem Label zur Kraftstoffef-fizienz versehen sein. Weitere Infos zum spritsparenden Fahren finden sich in der Broschüre „Energiesparend Fahren“ des Landesministeriums für Verkehr und Infrastruktur.	
Energie-/ THG-Minderung	3 – 5 % (752 – 1.254 MWh/a bzw. 226 – 376 t CO_{2e})	
Beginn / Lauf-zeit	kurz-, mittelfristig / Angebot und ggf. Werbung dauerhaft	
Ausgaben / Fördermittel	geringer interner Aufwand	
Erfolgsindika-tor(en)	Anzahl verkaufter, klimaschonender Alternativen	
Wirtschaft-lichkeit	für Fahrer: ggf. höhere Anschaffungskosten können durch geringere Betriebskosten (Kraftstoffeinsparung) kompensiert werden.	
Effekt für Wirtschafts-förderung	Verkauf höherwertiger Produkte, ggf. Ansprache neuer Kundengruppen (Geschäftssti-mulation)	
Begleitende Öffentlich-keitsarbeit	Presseartikel, Broschüre / Prospekt, Plakat mit Verweis auf kommunale Klimaschutzbe-strebungen.	

2.6	Förderung von Elektromobilität	Prio A

Beschreibung und Zielsetzung
Ein großes THG-Einsparpotenzial ist durch Elektromobilität, insbesondere bei Ladung mit Ökostrom, gegeben. Viele Elektro- und Hybridmodelle sind bereits auf dem Markt. Auch Pedelecs und E-Bikes erfreuen sich immer größerer Beliebtheit – nicht nur bei betagten, sondern auch bei technikbegeisterten Nutzer/-innen. Lokale Lärm- und Schadstoffemissionen werden durch den elektrischen Antrieb vermieden. Energieversorger und Dienstleistungsunternehmen schaffen in Kooperation mit lokalen Partnern Ladeinfrastruktur für Elektroautos, -roller und Pedelecs. Für potenzielle Nutzer/-innen mit kurzen Streckenprofilen (z. B. Verwaltung, Pflegedienste, Lieferservices) ist Elektromobilität eine zweckmäßige Alternative. Der Einsatz von Elektromobilität in der Gemeinde soll geprüft / getestet werden und Unternehmen wäre das Angebot einer Ladesäule für e-mobile Mitarbeiter nahezulegen (vgl. a. Maßnahme 2.2).

Situation	In der Gemeinde ist Elektromobilität bisher kein Thema. So sind auch keine öffentlichen Stromladesäulen vorhanden. Allerding ist der VW Golf, den die Verwaltung als Dienstfahrzeug nutzt, bereits 23 Jahre alt und muss ersetzt werden. Die kurzen, zurück zu legenden Distanzen eignen sich grundsätzlich für den Einsatz von Elektromobilität.
Handlungsschritte	− Technisch-wirtschaftliche Prüfung des Einsatzes eines Elektromobils − Prüfung des Aufbaus eines kommunalen Carsharings im Rathaus(Ankerkunde z. B. Pflegedienst / Sozialstation Letzenberg) − Anschaffung eines Elektrofahrzeuges für den kommunalen Fuhrpark und Installation einer öffentliche Ladestation in Kooperation mit Energieversorger an prominenter Stelle − ggf. Pedelecverleih bei Fahrradhändlern / Tourismus / Arbeitgebern (vgl. a. Maßnahme 2.2)
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung
Externe Unterstützung	Versorgungsunternehmen (Ladeinfrastruktur), Pflege- / Lieferdienste, Carsharinganbieter
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Elektro-CarSharing-Projekt in Sulzfeld (http://sulzfeld.stadtmobil.de, vgl. a. Maßnahme 2.7) In Angelbachtal (Friedrich-Hecker-Platz / Schlosspark) wird eine multifunktionale Straßenlaterne, inkl. frei öffentlich zugänglichem WLAN und Ladestation für Elektroautos (22 kW) & eBikes (3,5 kW)) errichtet. Bei positiver Resonanz ist eine Erweiterung des Netzes mit „Repeatern“ möglich (bis zu fünf weitere Geräte können an bestehenden Sender gekoppelt werden). Zeo-Carsharing in der Region Bruchsal: http://wfg-bruchsal.de/aktuell/detail.php?rubric=News&nr=2046
Energie-/ THG-Minderung	0,51 kWh/km (ca. 78 %) bzw. ca. 150 g CO_{2e}/km (ca. 94 %) ggü. Benzin- / Dieselmotor bei Verwendung v on Ökostrom
Beginn / Laufzeit	kurz-, mittelfristig / 2 – 3 Jahre
Ausgaben / Fördermittel	abhängig von Kooperationsmodell; multifunktionale Straßenlaterne: ca. 6.000 €, exkl. Einbau und monatliche Gebühren für Strom, Internet und WLAN-Netz (Radius 150 m) / BAFA-Förderung Elektromobilität (Umweltbonus): bis 4.000 € pro Fahrzeug (nicht für Kommunen);
Erfolgsindikator(en)	Energie- bzw. THG-Einsparung ggü. Benzin- / Dieselmotor
Wirtschaftlichkeit	Elektroautos sind aufgrund des höheren Anschaffungspreises im Vergleich zum Benziner teurer (€/km). Zusätzliche Einnahmen könnten über ein kommunales Carsharing-Konzept (z. B. drivy) generiert werden.
Effekt für Wirtschaftsförderung	gering, Förderung der Elektromobilität
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Elektrofahrzeug als Werbefläche für Innovation / Klimaschutz; Presseartikel bei Projektrealisierung, Werbung auf Verwaltungshomepage o. Ä., Beispielbürger. Die herstellerneutrale Privatinitiative „Electric Vehicles Rhein-Neckar“ (www.evrn.de) steht für Vorträge und Aktionen zu diesem Thema ebenfalls gerne zur Verfügung.

2.7	Energieeffizienzsteigerung im kommunalen Fuhrpark	Prio A

Beschreibung und Zielsetzung
Zur Effizienzsteigerung bieten sich unterschiedliche Maßnahmen an, wie die Umrüstung von benzinbetriebenen Fahrzeuge auf Erdgasantrieb, die Ausstattung der Fahrzeuge mit rollwiderstandsarmen Reifen, der Einsatz von Leichtlaufölen oder die Anschaffung (Kauf / Leasing) energieeffizienter, kraftstoffsparender, schadstoff- und lärmarmer Neufahrzeuge (Erdgas- / Elektrofahrzeuge) mit geringem CO2-Ausstoß. Gutes Fuhrparkmanagement beginnt mit der Wahl des Fahrzeugs. Die Fahrzeugklasse ist dem Einsatzzweck anzupassen und kleinstmöglich zu wählen. Neben der Reduktion von Kraftstoffverbrauch und ausgestoßenen CO2-Emissionen wird hierdurch die Vorbildfunktion der Gemeinde erfüllt.

Situation	Der VW Golf, den die Verwaltung als Dienstfahrzeug nutzt, ist 23 Jahre alt und muss ersetzt werden. Die kurzen, zurück zu legenden Distanzen eignen sich grundsätzlich für den Einsatz von Elektromobilität.
Handlungsschritte	− Festlegung von Kriterien in der Beschaffungsrichtlinie (7.3) − Einhaltung der Kriterien bei Beschaffung − Bei Wartung auf Leichtlauföle und –reifen achten − Prüfung der Einbeziehung von Kommunalfahrzeugen in ein Carsharing-Modell
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung
Externe Unterstützung	Autohändler, Carsharinganbieter
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Elektro-CarSharing-Projekt in Sulzfeld (http://sulzfeld.stadtmobil.de), vgl. a. Maßnahme 2.6 Zur Kauforientierung kann die Auto-Umweltliste des Verkehrsclub Deutschlands konsultiert werden: https://www.vcd.org/themen/auto-umwelt/vcd-auto-umweltliste/
Energie-/ THG-Minderung	Keine konkrete Bezifferung möglich, abhängig von Fahrzeugtyp; strategischer Beitrag zu Klimaanpassung und Klimaschutz.
Beginn / Laufzeit	kurz-, mittelfristig / bedarfsorientiert
Ausgaben / Fördermittel	abhängig von Fahrzeugtyp und Finanzierungsmodell (Beispiel Kauf: 20.000 – 40.000 € + ggf. monatliche Batteriemiete)
Erfolgsindikator(en)	Energie- bzw. THG-Einsparung
Wirtschaftlichkeit	Elektroautos sind aufgrund des höheren Anschaffungspreises im Vergleich zum Benziner teurer (€/km). Zusätzliche Einnahmen könnten über ein kommunales Carsharing-Konzept (z. B. drivy) generiert werden.
Effekt für Wirtschaftsförderung	gering
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Fahrzeug als Werbefläche für Innovation / Klimaschutz (insb. bei Carsharing-Fahrzeug); Presseartikel bei Projektrealisierung, Werbung auf Verwaltungshomepage o. Ä., Musterbürger

3. Kommunale Liegenschaften

3.1	Einführung einer kommunalen Energieleitlinie	Prio A

Beschreibung und Zielsetzung
In zahlreichen Kommunen haben sich Energieleitlinien bzw. Dienstanweisungen „Energie“ bewährt. Ziel ist der wirtschaftliche Bau und Betrieb kommunaler Liegenschaften und die Wahrnehmung einer Vorbildfunktion zu energiesparendem Verhalten am Arbeitsplatz. Alle kommunalen Mitarbeiter erhalten den Teil „Verhaltensregeln für Nutzer städtischer Gebäude“. Alle Hausmeister und für den Betrieb von Liegenschaften verantwortlichen Mitarbeiter erhalten den Teil „Betrieb von haustechnischen Anlagen“. Hochbau, Gebäudemanagement und alle externen Planer erhalten den Teil „Planungsvorgaben“. Die Zuständigkeitsregelungen liegen den jeweils betroffenen Dienststellen vor. Die Präambel enthält ein Bekenntnis zum Klimaschutz und macht deutlich, dass alle Mitarbeiter der Verwaltung einen Beitrag zum gemeinsamen Ziel leisten müssen. Energieleitlinie und Energiemanagement (vgl. Maßnahme 3.2) bedingen sich gegenseitig.
In Schul- und anderen kommunalen Gebäuden haben auch die Nutzer/-innen einen wesentlichen Einfluss auf den Strom- und Wärmeverbrauch. Zudem sind Schüler/-innen als Verbraucher von morgen eine wichtige Zielgruppe für die Sensibilisierung im Umgang mit Energie. Als Anreiz ist die Vereinbarung einer Prämie sinnvoll, so dass ein Teil (z. B. „fifty/fifty“-Energiesparmodell) der eingesparten Energie- bzw. Wasserkosten den Schulen ausbezahlt wird.

Situation	Eine Dienstanweisung Energie bzw. eine Energieleitlinie gibt es noch nicht.
Handlungsschritte	− Erarbeitung des mehrteiligen Regelwerks mit Zuständigkeiten, Betriebs- und Planungsanweisungen sowie Hinweisen für das energiesparende Verhalten am Arbeitsplatz, das sich an den Empfehlungen zum kommunalen Energiemanagement des Deutschen Städtetages orientiert (vgl. Maßnahme 3.2) − verwaltungsinterne Abstimmung − Vorlage einer Beschlussfassung vor Gemeinderat − Kommunikation und Umsetzung der Leitlinie / Dienstanweisung Energie
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung
Externe Unterstützung	BFE, KliBA
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Umsetzungsbeispiele in Lörrach (http://www.loerrach.de/3007), Freiburg (https://www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/documents_E1462978546/freiburg/daten/vergabe/Bestimmungen_und_Leitlinien/Energieleitlinien_mit_Anlagen.pdf) FlurfunkE, Stadt Mannheim: http://www.klima-ma.de/projekte/stadt-mannheim/nutzermotivation.html; Energiesparmodell Hellingskampschule Bielefeld: http://www.hellingskampschule.de/userfiles/Schulprogramm/3.7.4_Energiedetektive.pdf;
Energie-/ THG-Minderung	In Kombination mit gezieltem Energiemanagement zusätzlich 10 % (150 MWh/a Wärme, 60 MWh/a Strom) / ca. 10 % (ca. 100 t CO_{2e}/a)
Beginn / Laufzeit	kurzfristig / unbefristet
Ausgaben / Fördermittel	interner Aufwand / keine Fördermittel für die Leitlinie, Starterpaket für Energiesparmodelle: 50 %-Förderung im Rahmen eines Klimaschutzmanagements
Erfolgsindikator(en)	Energie- bzw. THG-Einsparung
Wirtschaftlichkeit	gegeben
Effekt für Wirtschaftsförderung	-
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Ziele und Vorgehen der Energieleitlinie werden nach Verabschiedung publiziert, um die Vorbildrolle der Verwaltung herauszustellen. Interne Veranstaltungen für die betroffenen Akteure werden empfohlen.

3.2	Intensivierung des kommunalen Energiemanagements	Prio A

Beschreibung und Zielsetzung
Energiemanagement spart der Kommune Kosten, leistet einen Beitrag zum Klimaschutz und unterstreicht die Vorbildfunktion. Ziel ist der wirtschaftlich optimierte Betrieb kommunaler Gebäude. Die Aufwendungen für Personal sind erfahrungsgemäß deutlich niedriger als die typischerweise erzielten Einsparungen: nach Erhebungen des Deutschen Städtetages bewegt sich das Verhältnis von Nutzen (Reduktion der Energiekosten) zu (Personal-)Aufwand zwischen 4:1 und 7:1. Energiemanagement ist dabei zentral für alle Ämter und Eigenbetriebe zu organisieren, wobei folgende Aufgabenbereiche dem Energiemanagement zuzuordnen sind: jährliches Energiecontrolling, Betriebsoptimierung, Energiediagnosen, Mitwirkung bei Baumaßnahmen, Erarbeitung und Fortschreibung der Energieleitlinien (vgl. Maßnahme 3.1), Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit (Energiebericht, Nutzersensibilisierung, Hausmeisterschulung), Energieeinkauf. Energiemanagement und Energieleitlinie unterstützen sich in Ihrer Wirkung.

Situation	Das BfE-Gutachten zum Klimaschutz in kommunalen Liegenschaften (2012) wird fortlaufend durch das Bauamt (Hr. Geiser) abgearbeitet. Die Umweltbeauftrage Dr. Martens-Aly führt ein jährliches Energieverbrauchscontrolling anhand von zur Verfügung gestellten Energierechnungen durch.
Handlungsschritte	− Beschlussfassung durch Gemeinderat − Auswahl eines Energiemanagers und ggf. Beschaffung einer Energiemanagement-Software − Definition von Einsparzielen, Entwicklung und Kommunikation von Einsparzielen − jährliches Verbrauchscontrolling und Überprüfung der Energielieferverträge − Einbindung der Gebäudenutzer und der Hausmeister (vgl. Maßnahme 3.6)
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung
Externe Unterstützung	Beratungsunternehmen („Energiecoach“, z. B. BFE), Versorgungsunternehmen
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Hinweise zum kommunalen Energiemanagement auf den Seiten des Deutschen Städtetags: - Energiemanagement (http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/kommunales_energiemanagement_1_1.pdf) - Energieleitlinien – Planungsanweisungen (http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/kommunales_energiemanagement_1_1.pdf) - Energieleitlinien – Betriebsanweisungen (http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/kommunales_energiemanagement_4_1.pdf) Baukasten für die Organisation des Energiemanagements in kleinen Kommunen: www.energiekompetenz-bw.de/fileadmin/user_upload/energiemanagement/Wissensportal/Ausbildungen/energiemanager_kommunal/Orga_KEM_Gemeinde_160502.docx
Energie-/ THG-Minderung	10 % (150 MWh/a Wärme, 60 MWh/a Strom) / ca. 10 %
Beginn / Laufzeit	kurzfristig / unbefristet
Ausgaben / Fördermittel	je nach Ausgestaltung, ggf. weiteres Personal erforderlich / BAFA-Förderprogramm „Sanierungskonzept und Neubauberatung für Nichtwohngebäude“ (Zuschuss: 80 %)
Erfolgsindikator(en)	Energie- bzw. THG-Einsparung, eingesparte Energiekosten
Wirtschaftlichkeit	i. d. R. durch Einsparungen bei Energiekosten (ca. 2.250 /a) gegeben
Effekt für Wirtschaftsförderung	gering, Maßnahmenumsetzung durch lokales Handwerk
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Presseartikel, Information auf Verwaltungshomepage bzw. Intranet, Broschüre, Darstellung guter Beispiele

3.3	Energieeffiziente Straßenbeleuchtung	Prio A

Beschreibung und Zielsetzung
Die Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG der Europäischen Union wird mit dem Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz in nationales Recht umgesetzt. Es untersagt seit April 2015 den Verkauf von Quecksilber- bzw. Natriumniederdruckdampflampen aus Gründen des hohen Stromverbrauchs, des Quecksilbergehalts der Leuchtmittel sowie der veralteten Technik. Vor allem die LED-Technologie treibt einen signifikanten Wandel in der Beleuchtung. LEDs sind einfach analog und digital steuer- und programmierbar, haben eine lange Lebensdauer, sind energieeffizient und gestatten Kosteneinsparungen bei der Wartung.

Situation	2016 und 2017 beantragt die Gemeinde rund 300.000 € für die Umrüstung von350 der insgesamt 1.400 Leuchtpunkte in Mühlhausen auf LED-Technik, Förderzuschüsse kommen von Land und Bund.
Handlungsschritte	− Stufenweise Fortsetzung bis zur vollständigen Umrüstung − für eine Umstellung der restlichen Leuchten wird ein Sanierungsplan entwickelt − ggf. alternative Finanzierungsmodelle (z. B. Contracting) prüfen
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung
Externe Unterstützung	Versorgungsunternehmen, Netzbetreiber, ggf. Planungsbüro
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Zahlreiche Kommunen in der Bundesrepublik haben bereits ihre Straßenbeleuchtung bereits mit LEDs saniert und teils kreative Design-, Szenen- und Ambiente-Beleuchtung realisiert. Einige Energiedienstleister in der MRN bieten die Umrüstung auf LED auch als Contractinglösung an.
Energie-/ THG-Minderung	Annahme: 50 % (bis 80 % möglich, je nach Ausgangslage) → ca. 225 MWh/a / ca. 112 t CO_{2e}/a bei angenommener Energieeinsparung von 50 %
Beginn / Laufzeit	kurzfristig / bis 2020
Ausgaben / Fördermittel	ca. 400 € pro Leuchtkopf / BMU- bzw. PtJ-Förderung von 25 – 37,5 % für finanzschwache Kommunen, wozu Mühlhausen gem. Finanzministerium BW zählt
Erfolgsindikator(en)	Energie- bzw. THG-Einsparung, eingesparte Energiekosten
Wirtschaftlichkeit	Stromkosten für Straßenbeleuchtung 2011: 91.000 €/a. Amortisation nach wenigen Jahren, insbesondere bei Nutzung von Förderprogrammen
Effekt für Wirtschaftsförderung	Investition / Wartung in der Regel durch regionales Handwerk
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Maßnahme ist öffentlich sichtbar; kann zur Öffentlichkeitsarbeit als erfolgreiche Klimaschutzaktivität mit Ergebnissen publiziert werden.

3.4	Aufbau kommunalinternes Contracting („Intracting“)	Prio A

Beschreibung und Zielsetzung
Das Energiemanagement (vgl. Maßnahme 3.2) muss über eigene finanzielle Ressourcen verfügen, um wirtschaftliche Maßnahmen zur Energieeinsparung in kommunalen Liegenschaften kurzfristig realisieren zu können. Hierzu wird die Einrichtung eines Investitionsfonds als besonderer Haushaltsposten („Einsparfonds“, z. B. 50.000 € aus Haushaltsrücklagen) als Anschubfinanzierung vorgeschlagen. Angestrebt wird die Umsetzung von Maßnahmen mit einer möglichst kurzen Kapitalrückflusszeit von durchschnittlich fünf Jahren. Die eingesparten Energiekosten fließen bis zur Amortisation der Investition an das Energiemanagement, das die Rolle eines internen Contractinggebers übernimmt, zurück. So können schnell und unbürokratisch weitere Energiesparmaßnahmen in kommunalen Liegenschaften umgesetzt werden, auch wenn im Kommunalhaushalt keine Mittel eingeplant sind. Der Einsparfonds kann sich so aus dem Kapitalrückfluss selbst tragen. Das Energiemanagement erstellt jährlich eine Ergebnisübersicht und eine Vorschlagsliste für neue Projekte.

Situation	Mit dem Klimaschutzteilkonzept „Kommunale Liegenschaften“ liegt bereits ein Maßnahmenkatalog vor, dessen Abarbeitung bspw. mit diesem kommunalinternen Contracting-Modell (Intracting) finanziert werden könnte.
Handlungsschritte	− Akzeptanz in Verwaltung und Politik schaffen und Gemeinderatsbeschluss − Abstimmung der beteiligten Ämter (Bauamt, Rechnungsamt stecken Kompetenzen ab und beschaffen ggf. fehlendes Know-How) − Auswahl der Einsparmaßnahmen und wirtschaftliche Bewertung durch Energiemanagement − ggf. Maßnahmenbündel aus sehr und weniger wirtschaftlichen Maßnahmen schnüren (Ausgleich zwischen Rentabilitätserwartungen und realisierbaren Einsparungen) − ggf. Prüfung der Einbindung externer Contractoren
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung
Externe Unterstützung	Beratungs-, Versorgungsunternehmen
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Intracting hat sich nach Anfängen in Stuttgart (1994, Amt für Umweltschutz) in vielen Kommunen (z. B. Kornwestheim, Lörrach) bewährt. Es erlaubt mit geringem Transaktionsaufwand kleine und mittelgroße Investitionen in Einsparmaßnahmen umzusetzen. Typische Maßnahmen sind Verbesserung der Hydraulik oder Regeltechnik, Installation von Wärmerückgewinnungsanlagen, Austausch der Beleuchtung, Wärmedämmung. Beispiele unter: http://wupperinst.org/uploads/tx_wupperinst/kommunales_intracting.pdf
Energie-/ THG-Minderung	abhängig von durchgeführten Maßnahmen
Beginn / Laufzeit	kurzfristig / vorerst 5 Jahre
Ausgaben / Fördermittel	z. B. 50.000 € (Bereitstellung innerhalb von 5 Jahren) / je nach Maßnahme Fördermittel möglich
Erfolgsindikator(en)	Energie- bzw. THG-Einsparung, eingesparte Energiekosten
Wirtschaftlichkeit	durchschnittliche Amortisationszeit von 5 Jahren
Effekt für Wirtschaftsförderung	Investition / Wartung in der Regel durch regionales Handwerk
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Adressaten sind einerseits der Gemeinderat, andererseits die breite Öffentlichkeit.

3.5	Teilnahme am European Energy Award	Prio C

Beschreibung und Zielsetzung
Der European Energy Award (eea) ist ein Programm zur umsetzungsorientierten Energie-und Klimaschutzpolitik in Städten, Gemeinden und Landkreisen, mit dem die Aktivitäten einer Kommune erfasst, bewertet, geplant, gesteuert und regelmäßig überprüft werden. Der eea eignet sich hervorragend als Controllinginstrument für die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts. Das Energieteam der Kommune wird bei der Umsetzung durch einen eea-Berater unterstützt. Die Teilnahme am eea wird im Rahmen vom Klimaschutz-Plus-Förderprogramm gefördert (aktuelle Antragsfrist: 30.11.2016).
Das wichtigste Werkzeug des eea-Programms ist der eea-Maßnahmenkatalog, der ca. 100 Einzelmaßnahmen in sechs Handlungsfelder benennt. Er dient als Checkliste für die Ist-Analyse, als Planungsinstrument zur Festlegung des zukünftigen Maßnahmenplans und als "Messlatte" für das externe Audit und die Auszeichnung. Für den eea wird ein Energieteam aus Mitarbeitern der betroffenen Fachbereiche und kommunalen Unternehmen gebildet, welches bei der Umsetzung durch einen eea-Berater unterstützt wird. Durch das Energieteam wird die Vernetzung der internen Akteure beim Thema Energie und Klimaschutz weiter intensiviert. Der Klimaschutzmanager (vgl. Maßnahme 7.1) kann das Energieteam leiten. Erfolge der kommunalen Energie-und Klimaschutzaktivitäten werden nicht nur dokumentiert, sondern auch öffentlichkeitswirksam ausgezeichnet.

Situation	Durch und nach Erstellung des Klimaschutzkonzepts werden Strukturen geschaffen und Themen bearbeitet, die die Teilnahme am eea begünstigen. Mit dem Klimaschutzkonzept und der Energiebilanz sind bereits wichtige Bestandteile und Daten des eea erarbeitet.
Handlungsschritte	− Gemeinderatsbeschluss zur Teilnahme am eea − Förderung beantragen − Nutzungsvereinbarung unterschreiben − eea-Berater beauftragen – Mit dem eea-Prozess starten
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung, kommunale Unternehmen
Externe Unterstützung	eea-Berater
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Weitere Informationen zum Verfahren unter www.european-energy-award.de und www.kea-bw.de/eea. Karte der teilnehmenden eea-Kommunen in Deutschland: www.european-energy-award.de/eea-kommunen, z. B. Weissach im Tal
Energie-/ THG-Minderung	keine konkrete Bezifferung möglich, strategischer Beitrag zu Umweltgerechtigkeit und Klimaschutz.
Beginn / Laufzeit	mittelfristig / laufende Umsetzung
Ausgaben / Fördermittel	ca. 13.000 € bis zur Erstzertifizierung (spätestens nach drei Jahren) abzüglich Anschubförderung durch Land Baden-Württemberg von 10.000 €. Jährlicher Programmbeitrag: 1.000 €. Für die Erreichung des European Energy Award Gold und das externe Re-Audit erhalten eea-Kommunen 1.500 € nachträglich. Kommunen, die am eea teilnehmen, erhalten im Rahmen des Klimaschutz-Plus-Förderprogramms einen erhöhten Zuschuss für die Durchführung von investiven Maßnahmen.
Erfolgsindikator(en)	durchgeführte Maßnahmen, Energie- bzw. THG-Einsparung (mittels Monitoring), eea-Zertifizierung
Wirtschaftlichkeit	keine konkrete Bezifferung möglich, volkswirtschaftlich durch strategischen Beitrag zu Umweltgerechtigkeit und Klimaschutz gegeben
Effekt für Wirtschaftsförderung	nur indirekt über angestoßene Investitionen
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Die Fortschritte im eea-Prozess bzw. in der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts werden regelmäßig in der Presse und auf der Internetseite kommuniziert.

3.6	Schulung der Hausmeister/-innen kommunaler Gebäude	Prio A

Beschreibung und Zielsetzung
Energieeinsparung ist oft ohne Technologieeinsatz erreichbar. Alleine durch Verhaltensänderung und dem Erlernen der Technologiesteuerung sind Einsparquoten im zweistelligen Prozentbereich möglich. Den Hausmeister/-innen der kommunalen Gebäude kommt hierbei eine Schlüsselfunktion zu, weshalb sie in den Bereichen Gebäudeleittechnik, Lüftung, Beleuchtung, Verbrauchserfassung, EnEV / EEWärmeG / Energieausweis, Solar / BHKW / Wärmerückgewinnung, Heizung, Bauteilsanierung (Fenster, WDVS, Betonsanierung) o. Ä. geschult werden sollten. Dies kann auch vor Ort durch Begehung in der Liegenschaft und das Aufzeigen von Defiziten und Lösungen stattfinden.

Situation	Neben den Vor-Ort Schulungen der Hausmeister, die im Rahmen der Betriebsüberwachung in den Liegenschaften stattfinden, führen die KliBA eine zentrale Hausmeisterschulung (Gruppenveranstaltung) durch. Die erzielten Gesamtergebnisse werden regelmäßig vorgestellt und der Informationsaustausch gewährleistet.
Handlungsschritte	− Entscheidung zur Schulung der Hausmeister/-innen − Auswahl relevanter Schulungsinhalte − Anmeldung und Durchführung der Schulung (Vorort-Schulung vs. externe Fortbildung) − ggf. vertiefende Veranstaltungen erwägen − Austausch der Hausmeister/-innen begünstigen (z. B. verwaltungsinternes Treffen zur Reflexion der Schulungen)
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung, kommunale Unternehmen
Externe Unterstützung	KliBA, Weiterbildungszentren
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Hausmeisterschulungen der Energieagentur Unterfranken: http://ea-ufr.de/wp-content/uploads/2016/02/Referenz-11-Hausmeisterschulungen.pdf
Energie-/ THG-Minderung	5 – 10 %
Beginn / Laufzeit	kurzfristig / alle 2 Jahre
Ausgaben / Fördermittel	Teilnahmegebühr (ca. 2.000 €)
Erfolgsindikator(en)	Energie- bzw. THG-Einsparung (mittels Energiecontrolling)
Wirtschaftlichkeit	gegeben
Effekt für Wirtschaftsförderung	gering
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	ggf. verwaltungsintern und auf der Internetseite kommunizieren

3.7	Beschaffungsrichtlinie	Prio B

Beschreibung und Zielsetzung
In Deutschland entspricht der Wert der Beschaffungen im öffentlichen Sektor jährlich ca. 13 % des BIP. Diese Marktposition ermöglicht grundsätzlich einen großen Einfluss auf künftige Produktentwicklung und direkte Umweltauswirkungen. Kommunen sind daher nach dem nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan von 2007 und der allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen vom 17.01.2008 aufgefordert, ihre Beschaffungsentscheidungen auch an Umweltkriterien zu orientieren. Durch Betrachtung der Lebenszykluskosten („von der Wiege bis zur Bahre") werden die wirtschaftlichsten Angebote ermittelt, während die Anfangsinvestition als alleiniges Kriterium zu unwirtschaftlichen Entscheidungen führen kann. In der Beschaffungsrichtlinie werden technische, ökonomisch messbare und ggf. auch ökologische Anforderungen an zu beschaffende Produkte und Investitionsvorhaben spezifiziert und gewichtet. Zulässige ökologische Leistungskriterien sind z. B. Richtwerte für den Strom-oder Wasserverbrauch von Geräten sowie Wartungs-und Entsorgungskosten. Kriterien von Umweltlabels können hier eingebunden werden (z. B. Labelpflicht). Die Beschaffungsrichtlinie enthält auch die Grundlage zur Bewertung der wirtschaftlichsten Angebote mittels Betriebskosten- und Lebenszykluskostenanalyse.

Situation	Der Gemeinde Mühlhausen, die umweltfreundliche Beschaffung teilweise praktiziert (z. B. Ökostrombezug, Versorgung von Schulen und Kindergärten mit bio-zertifizierten Mahlzeiten), wird vorgeschlagen, eine verbindliche Beschaffungsrichtlinie zu erarbeiten und einzuführen.
Handlungsschritte	− Entwurfsfassung einer Beschaffungsrichtlinie erstellen − Abstimmung innerhalb der Verwaltung − Beschluss und Einführung der Richtlinie − Dienstanweisung erstellen bzw. erweitern − Information an Mitarbeiter, Lieferanten und Bevölkerung − Beschluss und Einführung der Richtlinie
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung
Externe Unterstützung	Beratungsunternehmen, Berliner Energieagentur, KliBA
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Mustervorlage zur Ergänzung von Beschaffungsrichtlinien: http://gpp-proca.eu/de/wp-content/uploads/sites/3/2015/08/GreenProcA_Beschaffungsrichtlinien.docx; Gute Praxisbeispiele unter: http://gpp-proca.eu/de/bestpractice/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen des Bundes: http://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_13022013_B1581643321841199.htm#Anlage
Energie-/ THG-Minderung	Keine konkrete Bezifferung möglich, strategischer Beitrag zu Umweltgerechtigkeit und Klimaschutz.
Beginn / Laufzeit	kurzfristig / Verstetigung der Beratung
Ausgaben / Fördermittel	interner Aufwand, keine externen Kosten
Erfolgsindikator(en)	Anteil von „Labelprodukten"
Wirtschaftlichkeit	Betrachtung von Lebenszykluskosten führt zu wirtschaftlicheren Beschaffungen
Effekt für Wirtschaftsförderung	Nachfrage langlebiger, nachhaltiger Produkte, vornehmlich aus der Region
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Information zu kommunalen Beschaffungsprinzipien über Pressearbeit um Leser zu sensibilisieren und zum Nachahmen zu bewegen (Vorbildwirkung).

4. Ausbau von erneuerbaren Energien und KWK

4.1	Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung in der Gebäudeversorgung und Aufbau weiterer Wärmeinseln	Prio A
Beschreibung und Zielsetzung KWK-Anlagen führen durch gleichzeitige Strom-und Wärmeerzeugung zu besserer Brennstoffausnutzung und THG-Minderungen. Die Versorgung von Gebäuden mit hohem Strom- und Wärmebedarf durch BHKWs ist daher sehr sinnvoll und auszubauen. Einerseits können erneuerbare Energien (z. B. Biomethan, -gas & Holzbrennstoffe) eingesetzt, andererseits kann das Gasnetz besser ausgelastet werden. Ausgehend von energieintensiven Gebäuden (z. B. Mehrfamilienhaus, großes Kommunalgebäude, Gewerbeobjekt) können weitere Gebäude in unmittelbarer Umgebung an ein Wärmenetz angeschlossen werden. Gebiete mit hoher Wärmedichte sind im Wärmekataster identifiziert und mit Eigentumsstrukturen hinterlegt. Wärmeinseln können später erweitert oder verbunden werden.		
Situation	Die Grundlast der Grundschule in Rettigheim (Hauptgebäude, Sport- und Schwimmhalle) wird seit der Umstellung des Heizungssystems von zwei Mikro-BHKW („Dachs“, Fa. SenerTec, jeweils 5 kWel, 10 kWth) über ein internes Wärmenetz gedeckt. Die Warmwasserversorgung wird solarthermisch unterstützt. Für das Gemeindegebiet liegt ein Wärmekataster mit gebäudebezogenen Daten (Nutzungsart, Grundfläche, Wärmebedarf getrennt nach Heizenergie und Trinkwarmwasser, Endenergie Wärme gesamt, Strombedarf) sowie Wärmedichten im Rastersystem zur Identifikation weiterer Potenziale für KWK und Wärmenetze vor. Das EWärmeG in BW erkennt KWK als Erfüllungsoption an.	
Handlungsschritte	− Ermittlung geeigneter (insb. kommunaler) Gebäude und Gebiete − Erstellung von technisch-wirtschaftlichen Machbarkeitsstudien für Anlagentechnik und Netzvarianten − Finanzierung mittels Energiespar- bzw. Energieliefer-Contracting prüfen − ggf. intensive Beteiligung betroffener Akteure (z. B. Anrainer) − ggf. Gemeinderatsbeschluss, Angebotseinholung	
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung, Gebäudeeigentümer, Bauherren	
Externe Unterstützung	Planungsbüro, Energieversorger bzw. –dienstleister	
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Quartierskonzept „Schulzentrum“ in Schriesheim: www.schriesheim.de/fileadmin/Image_Archive/Stadtinformationen/Staedtebauliche_Entwicklung/Nahwärmekonzept/Präsentation_Bürgerinfo_20140225_final.pdf, Biomasseheizwerk und Nahwärmenetz Wiesloch, Konzept: Technisch-wirtschaftlich-ökologische Untersuchung zum Einsatz von Blockheizkraftwerken (BHKWs) in Rathaus und Kraichgauschule Mühlhausen“	
Energie-/ THG-Minderung	ca. 10 – 15 % Brennstoffeinsparung / Größenordnung 1.000 - 2.000 t CO_{2e} /a (Annahme: Ersatz von 500 MWh/a Heizölverbrauch durch erneuerbare KWK-Wärme und Einsparung ca. 150 g CO_{2e}/kWh	
Beginn / Laufzeit	bereits laufend / unbefristet	
Ausgaben / Fördermittel	abhängig von Netzgröße und -struktur wenige 100.000 Euro bis mehrere Mio. Euro. / BAFA-Förderung für KWK-Anlagen und BAFA-Contracting-Beratung, Contracting-Initiative der KEA (InEECo), KWK-Gesetz	
Erfolgsindikator(en)	Energie- bzw. THG-Einsparung (mittels Energiecontrolling)	
Wirtschaftlichkeit	für Investor und potenzielle Wärmekunden in Machbarkeitsstudie zu prüfen; Wirtschaftlich interessant sind v.a. KWK-Anlagen im Leistungsbereich von ca. 15 bis 50 kW_{el}, Anlagen zwischen 5 und 15 kW_{el} hingegen nur bedingt; hohe Anschlussdichte / Wärmeabnahme unterstützt wirtschaftliches Geschäftsmodell.	
Effekt für Wirtschaftsförderung	Tiefbaugewerbe, Handwerk (Bau & Instandhaltung / Wartung)	
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Eine Machbarkeitsstudie zu Wärmenetzen geht mit Bürgerbeteiligung Hand in Hand. Die Vorteile und Möglichkeiten der Mikro-KWK werden gezielt in Richtung der Zielgruppe (z. B. mit guten Praxisbeispielen) kommuniziert.	

4.2	Solarstrategie für Mühlhausen	Prio A

Beschreibung und Zielsetzung
Auch wenn Mühlhausen keine geeigneten Freiflächen für die Installation großdimensionierter Solarkraftwerke besitzt, besteht für die Nutzbarmachung von Solarenergie in Mühlhausen das größte Ausbaupotenzial, vor allem auf Dächern des privaten und gewerblichen Bereichs. Grundsätzlich lässt sich die Strahlungsenergie der Sonne in elektrische Energie mittels Photovoltaik oder in Wärme mittels Solarthermie umwandeln. Auf dieses Solarpotenzial ist die kommunale Strategie als Wegweiser zum Ausbau erneuerbarer Energien auszurichten (vgl. a. Maßnahmen 1.1, 1.2, 3.1 und 3.2). Ziele und deren Erreichung(sgrad) sind zu kommunizieren. Hierzu sind wirtschaftliche Möglichkeiten einer erneuerbaren Solarenergieversorgung vom Dach sowie Technologiekombinationen in Richtung Energieautarkie (Speicher, Elektromobilität, Wärmepumpe) positiv zu kommunizieren und gute Beispiele aus Mühlhausen (z. B. Clubhaus 1. FC Mühlhausen) darzustellen. Die Vorbildfunktion der Gemeinde auf den Dächern kommunaler Liegenschaften ist ebenso herauszustellen. Ein Slogan / Logo für die „Solarkommune Mühlhausen“ wäre in der Kommunikation hilfreich.
Bürger/-innen, die keine eigenen Dachfläche besitzen aber dennoch in die Solarenergieerzeugung investieren wollen, können sich bspw. regionalen Bürgerenergiegenossenschaften anschließen.

Situation	In Mühlhausen wurde die Solarenergie in den letzten Jahren kontinuierlich ausgebaut. Im Jahr 2015 sind bereits 270 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 2.680 kW_p installiert.
Handlungsschritte	− Information von Verwaltung und Gemeinderat − Beschluss der Solarstrategie und öffentliche Erklärung − Teilnahme an Solarbundesliga (http://www.solarbundesliga.de/?content=aktive) − Konzeptentwicklung zur besonderen Ausrichtung der Öffentlichkeitsarbeit auf Solarenergie (Aktionen, Kampagnen, Medienkommunikation), ggf. mit Anreizprogramm − Umsetzung von Solarprojekten auf kommunalen Liegenschaftsdächern, z. B. auch in Kombination mit Wärmenetzen (vgl. Maßnahme 4.1), Bebauungspläne mit solarer Ausrichtung, Demonstrationsprojekte im öffentlichen Raum, spezielle Umweltbildung für Kinder und Jugendliche in Kigas und Schulen, usw.
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung, Klimaschutz-AG, GHD, Gebäudeeigentümer
Externe Unterstützung	Handwerk, Schornsteinfeger, Versorgungsunternehmen, Energiedienstleister, regionale Energiegenossenschaften, ggf. Kommunikationsberatung
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Gebäudescharfe Solarpotenziale für Mühlhausen im Energieatlas BW: http://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflachen/potenzial-dachflachenanlagen Solarkommune Viernau: http://www.viernau.de/solar_info.htm
Energie-/ THG-Minderung	sehr hoch; Erneuerbarer Energieeinsatz mind. 15 % bis 2030 (EWärmeG BW); Lokale PV verdrängt den bundesdeutschen Strommix aus dem Netz, wodurch der Primärenergiebedarf auf 0,0 fällt. THG-Reduktion: ca. 0,553 g CO_{2e}/kWh; durch Solarthermie verdrängter Heizölverbrauch reduziert THG-Emissionen um ca. 295 g CO_{2e}/kWh
Beginn / Laufzeit	kurzfristig / unbefristet
Ausgaben / Fördermittel	Investitionskosten für das Komplettsystem sind abhängig von der Große und Qualität der PV-Anlage. Kristalline Module ca. 1.000 – 1.700 €/kW_p, Dünnschichtmodule ca. 700 – 1.300 €/kW_p / Strommarkt: EEG-Vergütung (ca. 12 ct/kWh), Wärmemarkt: KfW-Programm „Erneuerbare Energien Premium“
Erfolgsindikator(en)	jährlicher Zubau / Einspeisung an PV bzw. Wärmeerzeugung durch Solarthermie, Energie- bzw. THG-Einsparung
Wirtschaftlichkeit	für Investor (und potenzielle (Wärme-)Kunden) in Machbarkeitsstudie oder Geschäftsplan zu prüfen
Effekt für Wirtschaftsförderung	Handwerk (Bau & Instandhaltung / Wartung)
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Presseartikel, Information auf Verwaltungshomepage, ggf. Social Media, Flyer, Plakate o. Ä., Beispielprojekte und Aktionen mit Kooperationspartnern

5. Private Haushalte

5.1	Beratung zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Wärmebereich	Prio A
Beschreibung und Zielsetzung Durch die Wärmegesetze von Bund (EEWärmeG) und Land (EWärmeG) ist ein Mindestanteil erneuerbarer Energien bei der Wärmeerzeugung in Neubau- und Bestandsgebäuden (mind. 15 %) gefordert, worüber in der Bevölkerung Informationsdefizite herrschen. Perspektivisch ist mit einer weiteren Steigerung zu rechnen, weshalb eine Überschreitung der Mindestanforderung nach Möglichkeit sinnvoll ist. Solarthermie & PV (vgl. Maßnahme 4.2), Holz, Pellets, Hackschnitzel, Biogas und –öl, Wärmepumpe und KWK sind Erfüllungsoptionen für Gebiete, die nicht mit Nahwärme erschlossen werden. Um vor diesem Hintergrund individuelle Wärmelösungen technisch und wirtschaftlich optimal auszulegen, ist fachkundige und unabhängige Beratung der Bürger notwendig.		
Situation	KliBA steht Energieratsuchenden in Mühlhausen alle 6 Wochen (dienstags 15 - 17 h) im Rathaus zur Verfügung (Terminankündigung Gemeinde-Rundschau). Zusätzlich gibt es Energie-Checks vor Ort zu Hause zu geringen Kosten (10 – 40 €, je nach Beratungstiefe). Der kostenlose Wärmepass informiert über Zustand und Sanierungsmaßnahmen bei Wärmeschutz und Anlagentechnik. Synergiepotenziale ergeben sich auch zu den Beratungen durch die Firma STEG in den Sanierungsgebieten der Ortsmitten von Mühlhausen und Rettigheim.	
Handlungsschritte	− Integration der Beratungsschwerpunkte Sanierungs- und Energieberatung (Koordination von KliBA und STEG), z. B. kostenlose Beratungsmappe zu energetischer Sanierung, Fördermöglichkeiten für Sanierungsgebiete − Kooperation mit Schornsteinfegern / Heizungsinstallateuren hinsichtlich erneuerbarer Energien (insb. Solarstrategie) und Energieeffizienz (z. B. hydraulischer Abgleich und Heizungspumpen (vgl. a. Maßnahme 5.3)) − gezielte Ansprache bei Eigentümerwechsel oder Baurechtsanfragen	
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung, KliBA	
Externe Unterstützung	Fachbetriebe, Schornsteinfeger, Versorgungsunternehmen	
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Rechtliche Grundlagen: EWärmeG (BW), EEWärmeG (Bund); Die bundesweite Kampagne „Die Hauswende“ informiert über die Sanierung von Gebäudehülle, Heizungstechnik und das energieeffiziente Haus als System. Sie wird von der KliBA durchgeführt.	
Energie-/ THG-Minderung	hoch, abhängig von neuer und ersetzter Anlagentechnik und Effizienzmaßnahmen	
Beginn / Laufzeit	bereits laufend / unbefristet	
Ausgaben / Fördermittel	Abhängig von Anlagentechnik; Förderprogramme der KfW (z. B. 430) und des BAFA (Heizen mit erneuerbaren Energien); BAFA-Förderung „Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischem Abgleich“ (Zuschuss: 30 %)	
Erfolgsindikator(en)	Anzahl der Beratungen, umgesetzte Maßnahmen und korrespondierende Energie- bzw. THG-Einsparung	
Wirtschaftlichkeit	als Sowieso-Maßnahme unter Nutzung von Förderprogrammen gegeben; mit zunehmender Preissteigerung bei fossilen Energieträger, steigt die Wirtschaftlichkeit.	
Effekt für Wirtschaftsförderung	Handwerk (Installation, Instandhaltung, Wartung), Energieberatung	
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Presseartikel, Information auf Verwaltungshomepage o. Ä., Beispielprojekte und Kooperationspartner	

5.2	Energierundgang	Prio C

Beschreibung und Zielsetzung
Eine informative Exkursion mit Erläuterungen zu lokal umgesetzten Beispielprojekten durch die Projektverantwortlichen (mehrere Stationen innerhalb der Gemeinde) hilft Wissen und Erfahrung zu transferieren, Vertrauen in Sanierungsmaßnahmen zu schaffen und Hemmnisse abzubauen. Positiv hervorgehoben werden sollen umgesetzte Maßnahmen zur Gebäudeenergieeffizienz wie Wärmeschutzmaßnahmen und Anlagentechnik zur Nutzung erneuerbarer Energien. Die Teilnehmer können während des Energierundgangs Fragen stellen und Kontakte knüpfen.
Der Energierundgang könnte ebenso gut als Energieradtour konzipiert werden.

Situation	In der Gemeinde Mühlhausen bzw. im GVV Rauenberg wurden bereits energieeffiziente Gebäude und innovative Anlagen realisiert. Ein Energierundgang wurde als Energieradtour bereits im Juli 2016 durchgeführt.
Handlungsschritte	− Identifikation von Best-Practice- Beispielen − Planung, Ansprache und Koordination mit Projektverantwortlichen − Bewerbung des Angebots − Durchführung mit Projektverantwortlichen
Verantwortlicher Akteur	Klimaschutz-AG
Externe Unterstützung	Verwaltung
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Energierundgang in Käfertal-Zentrum
Energie-/ THG-Minderung	keine konkrete Bezifferung möglich, strategischer Beitrag zu Umweltgerechtigkeit und Klimaschutz.
Beginn / Laufzeit	kurzfristig / ggf. wiederholen
Ausgaben / Fördermittel	interner Aufwand
Erfolgsindikator(en)	Anzahl der Teilnehmer/-innen, Feedback
Wirtschaftlichkeit	-
Effekt für Wirtschaftsförderung	-
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Bewerbung des Rundgang auf Verwaltungshomepage, in der Presse, durch teilnehmende Akteure und Klimaschutz-AG

5.3	Förderung Heizungspumpentausch	Prio B

Beschreibung und Zielsetzung
Um eine kommunale Klimaschutzkampagne zu unterstützen, bieten sich Förderaktionen für private Haushalte in der Gemeinde an. Ein Förderbereich, der in Kooperation mit Fachfirmen zu vergleichsweise überschaubaren Kosten hohen Nutzen bringt, ist der Heizungspumpentausch. Alte Heizungspumpen gehören zu den großen Stromverbrauchern im Haushalt. Nicht selten verbrauchen sie im Einfamilienhaus 500 bis 800 kWh pro Jahr. Hocheffiziente Pumpen hingegen verbrauchen bis zu 80 % weniger Strom. Im Rahmen der Kundenakquise legt die Gemeinde gemeinsam mit lokalen Heizungsinstallateuren ein Programm für den Austausch alter Heizungspumpen auf. Die Gemeinde ruft ihre Bürger zum Austausch ihrer veralteten Heizungspumpen auf und verweist auf die kooperierenden Installateure, die während der Aktionslaufzeit einen Preisnachlass auf ihre Leistung gewähren und den Kunden beim Pumpentausch auf die Möglichkeit eines hydraulischen Abgleichs hinweisen.

Situation	In Malsch wurde bereits die Heizungspumpentauschaktion „Malsch pumpt effizient!“ durchgeführt, die auf die Gemeinde Mühlhausen übertragbar wäre. Seitens der Gemeinde gab es einen Zuschuss von 50 € (Selbstmontage) bzw. 100 € (Handwerkerrechnung) pro Pumpe. Ergebnis: 87 getauschte Pumpen.
Handlungsschritte	− Klärung der Finanzierung − Konzeption und Vereinbarung der Aktion(en) mit ausgesuchten Installateuren / Fachpartnern − Kommunikationskonzept und Bewerbung − Durchführung und Evaluation
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung, Klimaschutz-AG
Externe Unterstützung	Fachhandwerk / -dienstleister
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Wettbewerb „Mannheims älteste Heizungspumpe gesucht“, Heizungspumpentausch der Ökowatt Stiftung Nürtingen; Programmausweitung auf weitere Umwälzpumpen (z. B. WW-Kreislauf (Zirkulation), alte Solarthermieanlagen)
Energie-/ THG-Minderung	ca. 80 % bei Austausch von alten, ungeregelten Umwälzpumpen durch neue Hocheffizienzpumpen / ca. 300 kg CO_{2e}/a bei Ersatz einer alten Umwälzpumpe durch eine neue Hocheffizienzpumpe
Beginn / Laufzeit	kurz-/mittelfristig, 1 - 2 Jahre (ggf. wiederholen)
Ausgaben / Fördermittel	Kosten für Pumpentausch für Kunden ca. 400 Euro, je nach Preisnachlass durch Installateur, Gemeinde / Klimaschutz-AG: Öffentlichkeitsarbeit, BAFA-Förderung „Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischem Abgleich“ (Zuschuss: 30 %)
Erfolgsindikator(en)	Anzahl der Teilnehmer/-innen, ermittelte Energie- bzw. THG-Einsparung
Wirtschaftlichkeit	durch Energieeinsparung refinanziert sich Investition in Hocheffizienzpumpen in wenigen Jahren.
Effekt für Wirtschaftsförderung	Handwerk (Handel und Installation)
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Veröffentlichungen in der Gemeinde-Rundschau und Verwaltungshomepage, Infoflyer (auch zum Download), Pressearbeit, Handwerk / Innung / Klimaschutz-AG als Multiplikatoren

5.4	Klimaschutzkampagne zum Mitmachen	Prio C

Beschreibung und Zielsetzung
Ziel der Mitmach-Kampagne ist es, bei Bürger/-innen Verhaltensänderungen im Sinne des Klimaschutzes zu erreichen und klimafreundliches Handeln zur Selbstverständlichkeit werden zu lassen. Viele kleine Beiträge aus der Bevölkerung sollen dazu beitragen ein CO_2-Einsparziel für Mühlhausen zu erreichen. Kern der Kampagne ist das freiwillige Mitmachen. Im Wesentlichen kommt es auf alltägliche Handlungen an. Ein Jahr lang ruft die Kommune mit monatlich wechselnden Aktionen zur Umsetzung von kleineren Klimaschutzmaßnahmen im Alltag auf. Jeder Monat steht dabei unter einem anderen Motto aus den Bereichen Energie, Ernährung, Mobilität und Konsum, da auch Ernährungs- und Konsumgewohnheiten westlicher Gesellschaften erhebliche THG-Emissionen verursachen. Informations-und Aufklärungskampagnen sollen helfen, das Problembewusstsein bei den Konsumenten und. Ziele: bspw. Fleischkonsum verringern, industrielle Lebensmittel möglichst durch regionale, saisonale Bio-Produkte ersetzen, nachhaltige, genüssliche, gesundheitsfördernde Alternativen fördern, Lebensmittelverschwendung eindämmen sowie bei Gebrauchsgütern auf Langlebigkeit und Reparaturfähigkeit achten. Weitere Einflussoptionen: Verbraucherinfos zu regionalen, landwirtschaftlichen Erzeugern und Wochenmärkten, Ernährungsaktionen in Schulen und Kindergärten oder Kooperationen mit betrieblichen Kantinen. Die Kampagne darf weder doktrinären noch genussfeindlichen Eindruck bei der Zielgruppe hinterlassen.

Situation	Hofladen von Bender‘s Schlemmerscheune und Dorflädel Tairnbach wären geeignete Partner, die bereits Mitglied der Klimaschutz-AG sind.
Handlungsschritte	− Vereinbarung und Planung der Klimaschutzkampagne − Ansprache lokaler, landwirtschaftlicher Erzeuger und Handwerker (Kooperation) − Gestaltung der Plattform für interaktives Mitmachen (z. B. Eintragen der persönlichen CO_2-Einsparmaßnahmen der Teilnehmer auf der Homepage der Kommune, Teilnahme an monatlichem Gewinnspiel, Aufsummierung aller CO_2-Ersparnisse, monatlich wechselnde Sonderaktionen, die thematisch zu den jeweiligen CO_2-Einsparzielen passen, Organisation durch Kooperationspartnern, Landkreis oder Kommune, „Vereinsmeisterschaft im Klimaschutz“ zur Mobilisierung der Vereine) − Bewerbung und Öffentlichkeitsarbeit − Projektmanagement und -steuerung − Evaluation
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung (ggf. GVV), Klimaschutz-AG
Externe Unterstützung	RNK, Handwerker, Hofläden, landwirtschaftliche Produzenten, Winzergenossenschaft Mühlhausen eG, Landfrauenverein, Obst- und Gartenbauverein, Heimatverein
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Wochenmarkt Adenauer-Platz und Hofladen-Flyer von Lokaler Agenda 21 und der Stadt Wiesloch, Klimakochkurs der Klimaschutzagentur Mannheim gGmbH, „Frei von CO2 – sei mit dabei“, Region Bayreuth: www.klimaschutz.de/de/zielgruppen/kommunen/wettbewerbe/preistraeger/region-bayreuth-bayern-klimaschutzkampagne-frei-von-co2-sei-mit-dabei
Energie-/ THG-Minderung	abhängig von Zielen und Teilnahmebereitschaft
Beginn / Laufzeit	mittelfristig, 12 Monate
Ausgaben / Fördermittel	geringe Ausgaben für Öffentlichkeitsarbeit und Einrichtung des Online-Tools; Sachbeiträge durch Kooperationspartner (Aufwand abhängig von Ausgestaltung
Erfolgsindikator(en)	Anzahl der Teilnehmer/-innen, ermittelte Energie- bzw. THG-Einsparung
Wirtschaftlichkeit	Klimaschutzmaßnahmen sollten mit geringem Aufwand umsetzbar sein und bedeuten i. d. R. auch eine finanzielle Entlastung der Teilnehmer/-innen
Effekt für Wirtschaftsförderung	Regionalmarketing für Kooperationspartner, Verkauf höherwertiger Produkte, ggf. Ansprache neuer Kundengruppen (Geschäftsstimulation)
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Veröffentlichungen in Gemeinde-Rundschau, regionale Presse (off- und online) und Rundfunk, Verwaltungshomepage, Infoflyer (auch Download), Klimaschutz-AG als Multiplikator; ggf. Kombination mit z. B. Maßnahme 5.3, 5.4. Flyer / Plakate / Aktionen (z. B. Dorflädel und Elektromobilitätsanbieter organisieren gemeinsames Event).

5.5	Thermographie-Aktion	Prio B

Beschreibung und Zielsetzung
Thermographieaufnahmen von Gebäuden werden mit Hilfe von Wärmebildkameras erstellt und sensibilisieren den Betrachter für die Problematik des Wärmeschutzes bei Gebäudehüllen und aktivieren ggf. zur Umsetzung von Dämmmaßnahmen. Im Rahmen einer Aktion (z. B. Stadtteiltour) in den frühen Wintermorgenstunden werden Termine zur Aufnahme von Thermographien mit den Gebäudeeigentümern vereinbart. Um klare Darstellungen der Temperaturunterschiede auf der Gebäudeoberfläche zu erzielen, wird die Thermographie am besten bei trockenem Wetter, Außentemperaturen unter 10 °C und bei gleichmäßiger Aufwärmung aller Räume auf 20 °C über mind. 12 Stunden (nach Möglichkeit Nachtabsenkung ausschalten) gemacht werden. Fenster- und Rollläden bleiben geöffnet, Fenster geschlossen, Außenbeleuchtung und Bewegungsmelder ausgeschaltet. Die Gebäudeeigentümer erhalten anschließend einen Kurzbericht mit Erläuterung von Schwachstellen, Sanierungsvorschlägen als Impuls für ein Energieberatungsgespräch oder weitere Informationen.

Situation	Thermographien wurden in der Vergangenheit bereits von EnBW, Kraichgau-Energie und AVR angeboten (Kosten > 100 €) Mit der Firma BRAUN Energiedienstleistungen GmbH & Co. KG (Am Mansbach 3, 69242 Rettigheim, 07253 / 9212-460, info@braun-edl.de) könnte ein günstiger Kooperationstarif ausgehandelt werden.
Handlungsschritte	− Aushandeln eines günstigen Konvoitarifs mit Energieberater − Klärung der Finanzierung − Terminfindung (Winter!) und Bewerbung des Angebots, ggf. Direktansprache − Versand von Informationen zur Vorbereitung eines reibungslosen Ablaufs mit Teilnehmer/-innen − Umsetzung und Versand von Kurzberichten − ggf. Evaluation / Nachfrage zu Umsetzung zu späterem Zeitpunkt
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung, Klimaschutz-AG
Externe Unterstützung	Energieberater mit Wärmebildausrüstung
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Nacht der Thermographie in Käfertal-Zentrum Thermographiespaziergang in Niestetal
Energie-/ THG-Minderung	keine konkrete Bezifferung möglich, abhängig von ausgelösten Maßnahmen
Beginn / Laufzeit	kurz-, mittelfristig / 1 Monat (ggf. wiederholen)
Ausgaben / Fördermittel	geringe Ausgaben für Thermographien und Kurzbericht (ca. 60 - 70 €/Gebäude), keine Kosten für Eigentümer
Erfolgsindikator(en)	Anzahl der Teilnehmer/-innen, umgesetzte Wärmedämmmaßnahmen
Wirtschaftlichkeit	für Eigentümer gegeben
Effekt für Wirtschaftsförderung	Energieberatung und Handwerk bei Auslösung von Investitionen in die energetische Gebäudehüllensanierung
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Veröffentlichungen in der Gemeinde-Rundschau und Verwaltungshomepage, Infoflyer (auch zum Download) / Klimaschutz-AG als Multiplikator; ggf. Direktansprache und Kombination mit Tauschaktion für Heizungspumpen (vgl. Maßnahme 5.3), Synergien zu Beratungen im Sanierungsgebiet nutzen.

6. Industrie und Gewerbe / Handel / Dienstleistungen

6.1	Energiekarawane für Gewerbetreibende	Prio B
Beschreibung und Zielsetzung Der kostenlose Energiecheck vor Ort im Betrieb ist das Kernstück der Energiekarawane und wird durchgeführt von qualifizierten Energieberatern. Ohne bürokratischen Aufwand oder große Vorbereitung seitens des Betriebs kann nach einer kurzen Bestandsaufnahme analysiert werden, ob und wenn ja, welche Einsparpotenziale bestehen und ob mit welchen Maßnahmen diese wirtschaftlich zu heben sind. In nahezu jedem Betrieb sind Einsparpotenziale von bis zu 30 % zu finden. Häufig lassen sich schon mit gering investiven Maßnahmen signifikante Einsparungen bei Wärmebereitstellung, Beleuchtung, Druckluft oder gar im Produktionsprozess erzielen. Wesentlicher Erfolgsfaktor der Energiekarawane ist die aktive Beteiligung der Kommunen als Projektträger vor Ort. Standen bei der Energiekarawane für Hausbesitzer Wohnviertel oder Ortsteile im Fokus, werden es jetzt ganze Gewerbegebiete in den Kommunen der Metropolregion Rhein-Neckar sein. Bis Mitte 2018 sind 40 Karawanen geplant. Bei Interesse können solche bei den begleitenden bzw. umsetzenden Akteuren der Klimaschutzagentur Mannheim, der Klima- und Energieberatungsagentur Heidelberg und Rhein-Neckar-Kreis sowie der Energieagentur Rheinland-Pfalz angemeldet werden.		
Situation	In Mühlhausen gab es in 2014 bereits eine Energiekarawane für Hauseigentümer. Für das Gewerbeformat bieten sich insbesondere abgegrenzte Gewerbegebiete an.	
Handlungsschritte	− Auswahl des Gebiets und Beschluss der Maßnahme − Vereinbarung einer Kooperation − Umsetzung mit Projektpartnern	
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung, KliBA	
Externe Unterstützung	BFE, Fachhandwerk / -dienstleister, Gewerbeverein	
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Drei Pilotprojekte in Schifferstadt, Mutterstadt und Böhl-Iggelheim haben bereits stattgefunden und gute Erfahrungen gezeigt.	
Energie-/ THG-Minderung	keine konkrete Bezifferung möglich, abhängig von Maßnahmenumsetzung in Folge der Beratung	
Beginn / Laufzeit	kurzfristig / 1 - 2 Monate	
Ausgaben / Fördermittel	Das Projekt ist durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert.	
Erfolgsindikator(en)	Anzahl der Teilnehmer/-innen, umgesetzte Maßnahmen	
Wirtschaftlichkeit	für Beratungsempfänger gegeben	
Effekt für Wirtschaftsförderung	Beratung, Handwerk	
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Persönliche Anschreiben, Presseartikel, Infos auf Homepage, Nutzen der Multiplikatoren Gewerbeverein und Klimaschutz-AG	

6.2	Energieeffizienz in KMU (Ecofit & KEFF)	Prio A

Beschreibung und Zielsetzung

Gemäß des geänderten Energiedienstleistungs-Gesetzes (EDL-G) mussten alle Nicht-KMUs bis spätestens zum 5. Dezember 2015 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 beauftragt bzw. durchgeführt haben. KMUs waren nicht betroffen, jedoch ergeben sich in Mühlhausen gerade für diese Zielgruppe große Einsparpotenziale (auch nicht- bzw. geringinvestive). Die Betriebe werden auf dem Weg zu einer nachhaltigen Ausrichtung (z. B. mittels Energiemanagement) unterstützt. Hierzu sind zwei Programme relevant:

1. Ecofit: Vorstufe eines Umweltmanagementsystems auf Heidelberger Projekt „Nachhaltiges Wirtschaften“ basierend. Unternehmen und Organisationen werden zu Maßnahmen im Umweltschutz ermutigt, die nicht nur auf die Einhaltung der Umweltschutzvorschriften abzielen, sondern freiwillige Verbesserungen der Umweltleistung umfassen. Das Programm schafft wichtige Grundlagen zu einem späteren Aufbau eines umfänglichen Umweltmanagementsystems nach EMAS oder DIN EN ISO 14001. Initiator und Projektträger wäre die Gemeinde Mühlhausen oder der Rhein-Neckar-Kreis.
2. Regionale Kompetenzstelle für Energieeffizienz (KEFF): Der Effizienzmoderator führt kostenlose Initialgespräche in KMU vor Ort und deckt Effizienzpotenziale unter ganzheitlicher Betrachtung der Energieflüsse (z. B. Optimierung Gebäudeinfrastruktur, technische Gebäudeausrüstung, Querschnittstechnologien, Produktionsprozesse) auf. Um diese zu heben, bringt er die KMU mit geeigneten Energieeffizienz-Experten aus Planung und Umsetzung zusammen.

Situation	BFE ist ein spezialisiertes Unternehmen für Energiemanagement(systeme) in Mühlhausen (aber: gemäß BAFA-Förderrichtlinien nicht für „Energieberatung im Mittelstand“). KEFF Rhein-Neckar ist Ansprechpartnerin für kostenlose Energieberatung in KMU und wurde beim Gewerbestammtisch des Gewerbevereins vorgestellt: http://www.kliba-heidelberg.de/projekte_kompetenzstelle_energieeffizienz_keff_rhein-neckar.html
Handlungsschritte	− Festlegung eines Effizienzberatungsmodells (Ecofit vs. KEFF vs. Energiekarawane Gewerbe, vgl. Maßnahme 6.2) − Beschluss für Ecofit und Durchführung (Projektablauf: http://www.ecofit-bw.de/%C3%BCber-ecofit/projektablauf/) − Bewerbung des Angebots der KEFF Rhein-Neckar und ggf. Organisation einer weiteren Informationsveranstaltung
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung, Gewerbeverein, ggf. GVV bzw. RNK
Externe Unterstützung	KEFF Rhein-Neckar, BFE, Fachhandwerk / -dienstleister,
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	IHK Rhein-Neckar: kostenlose Qualifizierung zum Energie-Scout für Azubis, Best-Practice-Beispiele Ecofit: http://www.ecofit-bw.de/projektteilnehmer/best-practice-beispiele/, Testversion CO_2-Rechner für Unternehmen: https://klimaktiv.co2-pro.de/de_DE/page/start/
Energie-/ THG-Minderung	1,5 – 2,5 % Energieeinsparung bei GHD pro Jahr möglich, strategischer Beitrag zu Umweltgerechtigkeit und Klimaschutz.
Beginn / Laufzeit	kurz-, mittelfristig / vorerst 2 – 3 Jahre
Ausgaben / Fördermittel	interner Aufwand / 80 % Zuschuss für Beratungskosten oder Erstzertifizierung Energiemanagementsystem (BAFA: „Energieberatung im Mittelstand“ bzw. „Energiemanagementsysteme“); Umweltministerium BW fördert Ecofit: http://www.ecofit-bw.de/%C3%BCber-ecofit/f%C3%B6rdermittel/ ; KEFF ist kostenlos
Erfolgsindikator(en)	Anzahl teilnehmender KMU, umgesetzte Maßnahmen,
Wirtschaftlichkeit	gegeben durch geringe Kosten bei Nutzung der BAFA-Förderung gegeben,
Effekt für Wirtschaftsförderung	Beratung, Handwerk
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Presseartikel, Nutzen der Multiplikatoren Gewerbeverein und Klimaschutz-AG, Veröffentlichen von Infos und guten Beispielen auf den Homepages

7. Verstetigung

7.1	Klimaschutzmanagement	Prio A
Beschreibung und Zielsetzung Die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs benötigt eine aktive Mitwirkung und Federführung der Verwaltung. Ohne das hierzu erforderliche Personal ist die Umsetzung nur lückenhaft möglich, was das Erreichen der Klimaschutzziele hemmt. Das Klimaschutzmanagement übernimmt die Entwicklung, Pflege und Unterstützung von Netzwerken interner Verwaltungs- und externer Akteursgruppen (KliBA, Gemeinderat, Klimaschutz-AG, Gewerbe- und andere Vereine, Banken, Eigentümer / Bauherren, Handwerk, etc.). Weitere Kooperationen werden vor Ort entwickelt und ausgebaut, damit möglichst viele Klimaschutzaktivitäten angestoßen und vorangetrieben werden. Das Klimaschutzmanagement ist außerdem für die Dokumentation des Umsetzungsstands (Controlling), die Bereitstellung von Informations-und Beratungsmaterialien für die verwaltungsinterne Organisation und die Öffentlichkeitsarbeit sowie für die Pflege eine Klimaschutz-Homepage verantwortlich sowie zentrale Anlaufstelle für Bürger zu Fragen zu den Themen Energiesparen, Klimaschutz und Nachhaltigkeit. Die vielfältigen Aufgabenbereiche erfordern die Schaffung einer qualifizierten Verwaltungsstelle.		
Situation	Die Erstellung des Klimaschutzkonzepts wurde durch die Umweltbeauftragte des GVV Rauenberg koordiniert und fachlich begleitet. Für die Verbandsgemeinden Malsch und Rauenberg wurden ebenfalls Klimaschutzkonzepte erstellt, die auf GVV-Ebene zusammengeführt werden sollen. Eine Ausweitung des Umweltbereichs auf strategische und operative Aufgaben rund um den Klimaschutz ist denkbar, setzt aber eine Verstärkung der Personalkapazität in den Verbandsgemeinden oder im GVV voraus.	
Handlungsschritte	− Organisationsmodell für Klimaschutzmanagement abstimmen − Entscheidung(en) im Gemeinderat bzw. Verbandsversammlung vorbereiten − Förderantrag stellen und Stelle ausschreiben oder alternativ interne Aufgabenverteilung in zu bildendem Energieteam (Festlegung in Stellenbeschreibung)	
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung	
Externe Unterstützung	Beratungsunternehmen, KliBA	
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Klimaschutzmanager Grünstadt-Land: http://www.gruenstadt-land.de/familie-wohnen/klimaschutzmanager, Energieteam Bad Waldsee: http://www.bad-waldsee.de/index.php/energieteam.html, BMU-Förderprogamminfos: https://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/klimaschutzmanagement	
Energie-/ THG-Minderung	keine konkrete Bezifferung möglich, strategischer Beitrag zu Umweltgerechtigkeit und Klimaschutz.	
Beginn / Laufzeit	kurzfristig, 3 Jahre (Förderzeitraum), im Anschluss verstetigen	
Ausgaben / Fördermittel	Personalkosten (ca. 60.000 €) / Förderquote 65 % (BMU bzw. PtJ)	
Erfolgsindikator(en)	ermittelte Energie- bzw. THG-Einsparung, umgesetzte Maßnahmen	
Wirtschaftlichkeit	keine konkrete Bezifferung möglich, volkswirtschaftlich durch strategischen Beitrag zu Umweltgerechtigkeit und Klimaschutz gegeben	
Effekt für Wirtschaftsförderung	mittel; nachhaltige Investitionen werden ausgelöst	
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Portrait des Klimaschutzmanagements in der Presse um seine Position zu stärken, Verankerung als Ansprechpartner auf der Homepage, Präsenz bei öffentlichen Veranstaltungen	

7.2	Begleitung der Umsetzung durch Klimaschutz-AG	Prio A

Beschreibung und Zielsetzung
Um die Entwicklung und Umsetzung des Konzepts auf möglichst breiter Basis zu begleiten, wird die Klimaschutz-AG nach Abschluss der Konzeptphase fortgeführt und –entwickelt. Vertreter /-innen vieler Akteursgruppen (Gemeinderat, betroffene Ämter der Gemeindeverwaltung, Gewerbetreibende, Umweltgruppen, Bürgerschaft) sind Bestandteil der AG. Sie trifft sich in unregelmäßigen Abständen zu laufenden Themen oder Projekten, idealerweise gemeinsam mit dem Klimaschutzmanagement. Wesentliche Aufgaben sind: Einbringen von Ideen und Vorschlägen, Leisten von Netzwerkarbeit mit unterschiedlichen Zielgruppen bspw. in Vereinen sowie Mitwirken bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Die Klimaschutz-AG sollte sich gezielt über konkrete Klimaschutzprojekte aus anderen Kommunen informieren (z. B. Fachvorträge, -gespräche oder –exkursionen) und gute Erfahrungen übernehmen.

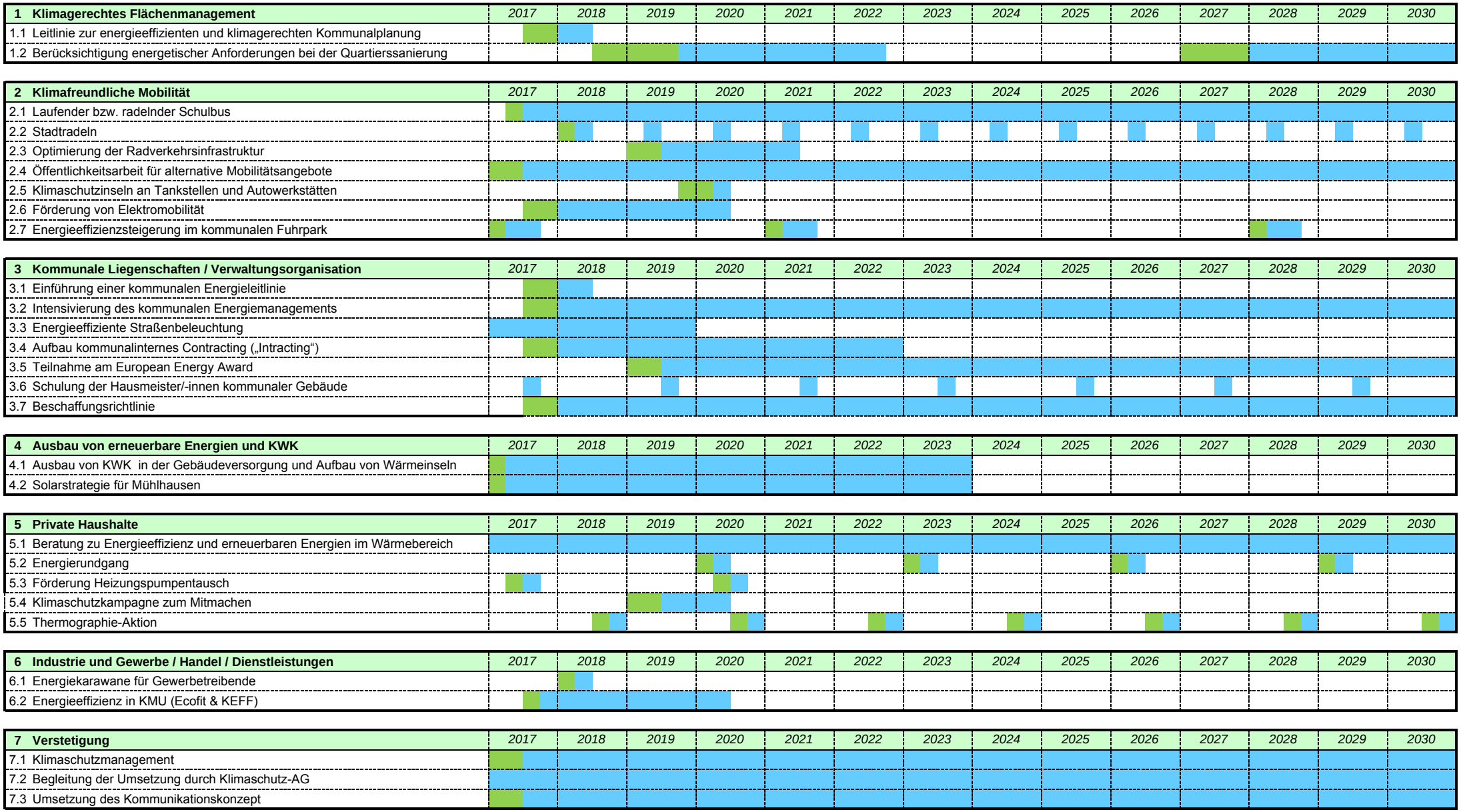
Situation	Als Vorstufe zum Klimaschutzkonzept wurde in einer Einstiegsberatung der Fokus auf die Begründung einer Klimaschutz-AG in der Gemeinde gelegt. Nach der Auftaktveranstaltung im September 2015, fanden sich 14 Personen zum Vertiefungsworkshop Ende November 2015 zusammen. Insgesamt besteht die Klimaschutz-AG aus mittlerweile 20 Personen mit denen die Verwaltung über einen E-Mail-Verteiler in Kontakt steht. Weitere Infos finden sich im Abschlussbericht zur Einstiegsberatung. In Malsch hat sich mit der Klimawerkstatt Malsch eine ähnliche Arbeitsgruppe etabliert.
Handlungsschritte	− Umfang und Modell zur Beteiligung der Klimaschutz-AG festlegen (z. B. Energiebeirat, Runder Tisch) und festen Moderator für Trialog mit Verwaltung und Politik benennen − Projekte zur selbstständigen Umsetzung definieren und Arbeit verteilen − regelmäßige Jour Fixe zum Austausch veranstalten − ggf. personell unterstützen bzw. finanziell ausstatten
Verantwortlicher Akteur	Klimaschutz-AG, Verwaltung
Externe Unterstützung	Beratungsunternehmen, Agenda- bzw. Klimaschutzgruppen anderer Kommunen, Verwaltung
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Klimawerkstatt Malsch, AG Klimaschutz Nuthetal, Energiebeirat Fernwald
Energie-/ THG-Minderung	keine konkrete Bezifferung möglich, strategischer Beitrag zu Umweltgerechtigkeit und Klimaschutz.
Beginn / Laufzeit	bereits 2015 begonnen / unbefristet
Ausgaben / Fördermittel	geringe Kosten für Treffen, ggf. Exkursionen; Beratungsgutscheine zur Förderung von Bürgerbeteiligung: http://allianz-fuer-beteiligung.de/foerderprogramme/gut-beraten/
Erfolgsindikator(en)	ermittelte Energie- bzw. THG-Einsparung, umgesetzte Maßnahmen
Wirtschaftlichkeit	keine konkrete Bezifferung möglich
Effekt für Wirtschaftsförderung	mittel; nachhaltige, investive Projekte werden vorangetrieben
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Portrait der Klimaschutz-AG und Berichterstattung über Aktivitäten, online und in lokalen Printmedien

7.3	Umsetzung des Kommunikationskonzept	Prio A

Beschreibung und Zielsetzung
Ziele der Klimaschutzkommunikation sind die Bereitstellung hochwertiger, glaubwürdiger und überzeugender Informationen sowie die Steigerung der Themenpräsenz in der Öffentlichkeit. Außerdem sollen Anreize für die Bevölkerung geschaffen werden, indem (monetäre) Vorteile ihrer Handlungsmöglichkeiten kommuniziert werden. Bereits vorhandene Aktivitäten relevanter Akteure (z. B. RNK, MRN, ÖPNV-Anbieter, Klimaschutz-AG, Energieversorger, Abfallwirtschaft, Banken usw.) sollen möglichst integriert werden, z. B. mit weiterführenden Links. Zusätzlich könnte die Gemeinde ein Klimaschutz-Logo entwickeln und dieses Partnern mit definierten Nutzungsbedingungen als grafisches Element zur Verfügung stellen, damit Aktivitäten als gemeinsame Aufgabe wahrgenommen werden.

Situation	Derzeit ist gibt es auf der Homepage der Gemeinde keine eigenständige Rubrik mit gebündelten Informationen zu den Themen Energie und Klimaschutz. Die Informationen sind vielmehr auf der Verwaltungshomepage verstreut. So hängt das Teilkonzept für kommunale Liegenschaften lose im Bereich „Leben & Wohnen“, das Angebot für die Energieberatung findet sich im Bereich „Freizeit & Kultur“ unter „KLiBA“ und zum Unterpunkt „Klimaschutz, Energie und Rohstoffe“ im Bereich „Lebenslagen“ findet sich lediglich der Standardtext des Umweltministerium Baden-Württembergs. Mit Partnern organisierte, kooperative Aktionen und Kampagnen gab es bisher nicht.
Handlungs-schritte	− Bekanntmachung der Inhalte und Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts in der breiten Bevölkerung unter besonderer Berücksichtigung der Solarstrategie (vgl. Maßnahme 4.2) − Integration übersichtlich, interessant und informativ gestalteter Klimaschutz-Seiten auf der Verwaltungshomepage, ggf. mit professioneller Unterstützung − Einsatz von Social Media prüfen (z. B. mittels facebook-Seite Mühlhausens https://www.facebook.com/muehlhausen.kraichgau/home) − Benennung einer zentralen Anlaufstelle (vgl. Maßnahme 7.1) in der Verwaltung − Bestimmung der Kommunikationswege, Festlegung von Veröffentlichungszyklen und Zuordung von Verantwortlichkeiten für regelmäßige, vor allem lokal bzw. regionale Inhalte zu Klimaschutz und Energiewende − Festlegung, Koordination und Durchführung von Aktionen und Kampagnen (z. B. Maßnahmen 5.1 – 5.5), inkl. Bewerbung, auch im kooperativen Netzwerk − Darstellung erfolgreicher Beispielen und glaubwürdiger Erfahrungsberichte aus unterschiedlichen Bereichen (z. B. energetische Gebäudesanierung, Elektromobilität)
Verantwortlicher Akteur	Verwaltung, Klimaschutz-AG
Externe Unterstützung	Beratungsunternehmen, RNK, KliBA
Referenz / Musterbeispiel / Hinweis	Homepages der VG Grünstadt-Land, Mörfelden-Walldorf Informationen und Beispiele unter: www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/leitfaden/a5-öffentlichkeitsarbeit-und-beratung.html
Energie-/ THG-Minderung	keine konkrete Bezifferung möglich, strategischer Beitrag zu Umweltgerechtigkeit und Klimaschutz.
Beginn / Laufzeit	kurzfristig / Konzepterstellung: wenige Monate, laufende Umsetzung
Ausgaben / Fördermittel	Sachausgaben (bis 20.000 €) / 65 % BMU- bzw. PtJ-Förderung im Rahmen des Klimaschutzmangements (vgl. Maßnahme 7.1)
Erfolgsindikator(en)	ermittelte Energie- bzw. THG-Einsparung, umgesetzte Kommunikationsmaßnahmen
Wirtschaftlichkeit	keine konkrete Bezifferung möglich, volkswirtschaftlich durch strategischen Beitrag zu Umweltgerechtigkeit und Klimaschutz gegeben
Effekt für Wirtschaftsförderung	indirekt über angestoßene Investitionen
Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	öffentliche Sitzung bzw. Abschlussveranstaltung zum Klimaschutzkonzept (=Auftaktveranstaltung zum Klimaschutzmanagement), Intensivierung der Pressearbeit mit Verweis auf Klimaschutzseiten der Verwaltungshomepage

Zeitplan zum Maßnahmenkatalog



Gemeinde Mühlhausen
Integriertes Klimaschutzkonzept

▶ Protokoll

Von	MVV Regioplan & BFE Institut	Fucker (Vossik, Prien) Bearbeiter/in	0621/ 87675-53 Telefon	0621/ 87675-99 Fax	22.01.2016 Datum

An Teilnehmer

Betreff

Verwaltungsworkshop

Datum: **14.01.2016**

Uhrzeit: **10^{00} - 12^{00} Uhr**

Ort: **Rathaus Mühlhausen (Schulstraße 6; Ratssaal)**

Teilnehmer:

Herr Jens Spanberger (Bürgermeister, Gemeinde Mühlhausen),
Frau Dr. Brigitta Martens-Aly (Umwelt- & Naturschutzbeauftragte, GVV Rauenberg),
Herren Helmut Bechtold und Michael Diebold (Rechnungsamt, Gemeinde Mühlhausen),
Frau Sandra Maier, Herren Uwe Schmitt und Uwe Geiser (Bauamt, Gemeinde Mühlhausen),
Frau Annette Vossik (Energiemanagerin, BFE Institut für Energie und Umwelt GmbH)
Herr Markus Prien (Geschäftsführer, MVV Regioplan GmbH)
Herr Alexander Fucker (Klimaschutzmanager, MVV Regioplan GmbH)

Anlass:

Der Verwaltungsworkshop war verwaltungsinterner Auftakt zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes und verfolgte das Ziel, relevante Verwaltungsmitarbeiter für die kommunale, ressortübergreifende Querschnittsaufgabe Klimaschutz zu sensibilisieren und zu aktivieren. Bürgermeister Spanberger hatte im Vorfeld zu diesem Termin eingeladen.

Hierzu wurden zuerst die Ausgangslage im Klimaschutz Mühlhausen (Kurzbilanzen von IFEU / KliBa 2013; Mini-Benchmark von Coaching Kommunaler Klimaschutz) sowie die Ergebnisse der Einstiegsberatung (Klimaschutz-AG, vorläufiger Maßnahmenkatalog) kurz präsentiert. Im zweiten Schritt wurden durch die Verwaltungsteilnehmer bereits durchgeführte Klimaschutzmaßnahmen (Ist-Analyse) und Effizienz- und Einsparpotenziale (Potenzialanalyse) in sich teils thematisch überlagernden Handlungsfeldern, deren Wesen jeweils vorher kurz erläutert wurde, erörtert. Die Ergebnisse des Austauschs sind nachfolgend zusammengefasst.

Das an alle Teilnehmer verteilte Handout mit detaillierten Informationen ist dem Protokoll angehängt.

Ergebnisse der Ist- und Potenzialanalyse nach Handlungsfeldern:

Kommunales Flächenmanagement

Der Maxime „Innen- vor Außenentwicklung“ folgend, erfasst das Vermessungsbüro Zielbauer und Heiler GmbH derzeit Baulücken, Brachflächen und Nachverdichtungspotenziale in einem *Baulückenkataster*. Die Steuerung der gewünschten Nachverdichtung seitens der Verwaltung wird problematisch gesehen, da oft ein Flächenzugriff nicht oder nur zu inadäquaten Preisen möglich ist. In der Vergangenheit (z. B. im Rahmen der städtebaulichen Sanierung der Ortsmitte Rettigheim) konnte die Verwaltung jedoch erfolgreich zwischen Interessenten und Flächeneigentümern vermitteln.

Ansonsten sind aus Gründen der Flächenvermarktung bisher keine Ansätze zur *klimagerechten Siedlungsentwicklung* (z. B. Ortsabrundung Mühlhausen, Gewerbegebiet Ruhberg II) angedacht. Instrumente, die sich durch Rechtsgrundlagen, wie z. B. durch das Baugesetzbuch (z. B. erweiterte energetische Darstellungs- und Regelungsmöglichkeit im FNP und B-Plan (§ 5 & 9 BauGB) sowie im städtebaulichen Vertrag (§ 11 BauGB)) oder durch das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (Anschluss- und Benutzungszwang für Wärmenetze (§ 16 EEWärmeG)), ergeben, sollen im Klimaschutzkonzept dargestellt werden.

Ergänzende Bemerkung:Der Rhein-Neckar-Raum wird von einer Zunahme der Sommertage (Temperaturmaximum mindestens 25 °C) und Hitzetage (Temperaturmaximum mindestens 30 °C) besonders betroffen sein und der Kühlbedarf im Sommer entsprechend steigen. Zu diesem Zweck wurde als Maß für die notwendige Kühllast analog zum Heizgradtag der Begriff Kühlgradtag eingeführt. Als Folge dieser Entwicklung und als Zeichen der hohen Vulnerabilität des Rhein-Neckar-Kreises ist bspw. eine Zunahme des Niedrigwasserabflusses im (Wald-)Angelbach zu beobachten. Die baden-württembergische Landesstrategie zur *Klimaanpassung* (vgl. § 2 (2) Nr. 7 Raumordnungsgesetz (ROG) i. V. m. § 11 (2) Satz 2 Landesplanungsgesetz (LplG) und § 1a (5) BauGB) empfiehlt eine Kombination aus unterschiedlichen Maßnahmen und Weitsicht in der Raumplanung, da Entscheidungen erst langfristig wirken. Zu den Einzelmaßnahmen zählen bspw. die Sicherung von Flächen primär zur thermischen Entlastung und zum Wasserrückhalt, die Minimierung der Flächeninanspruchnahme / Bodenversiegelung, Begrünung und klimaangepasste Gestaltung, Ausstattung und Beschaffenheit von baulichen Anlagen und Flächen.

Erneuerbare Energien und Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung

- Biomasse:
  Hackschnitzel, die an den Häckselplätzen in Mühlhausen und Rettigheim anfallen, werden dem Biomasseheizkraftwerk Sinsheim (AVR Energie GmbH) zugeführt; alle sonstigen biologisch abbaubaren und organischen Abfälle (Bio- und Grünmüll) werden mit der gebührenfreien Bio-Energie-Tonne (80 Liter / Grundstücksbewohner) gesammelt und kompostiert bzw. perspektivisch in der Biogasanlage Sinsheim (Baubeginn 2017, AVR Biogas GmbH) vergärt; (Wald-)Restholz soll zukünftig in einer Hackschnitzelanlage im Bauhof zu Wärmezwecken genutzt werden. Die Möglichkeit der Mitversorgung von Gebäuden im Umfeld wird geprüft.
- Solarenergie:
  In Mühlhausen hat diese Technologie das größte Potenzial, vor allem im privaten und gewerblichen Bereich. Der erneuerbare Strom in Mühlhausen stammt fast zu 100 % von Photovoltaikanlagen. Für kommunale Gebäude ist der Einsatz von *solarthermischen und photovoltaischen Aufdach- bzw. Fassadensystemen* sowie deren Kombination mit Heizungsanlagen, Stromspeichern oder Elektromobilität nach wirtschaftlichen Kriterien zu prüfen. Das Potenzial für eine Bürgersolaranlage, also die Grün-

dung einer Betreibergesellschaft für eine Solarenergieanlage, ist zu prüfen. Alternativ wäre auch der (projektorientierte) Anschluss an eine bestehende Genossenschaft (z. B. Bürger-Energie-Genossenschaft Adersbach-Sinsheim-Kraichgau oder HEG Heidelberger EnergieGenossenschaft) denkbar.

- Windenergie:
  Aufgrund der geringen Windgeschwindigkeiten von unter 5 m/s in 100 m Nabenhöhe und planungsrechtlichen Ausschluss- und Abwägungskriterien wie Naturschutz-, FFH- und Landschaftsschutzgebieten ist die Windkraftnutzung mit großen Windenergieanlagen in Mühlhausen ausgeschlossen. Klein- und Mikrowindkraftstandorte können nach wirtschaftlichen Kriterien geprüft werden. Es wurde im GVV Rauenberg bereits ein „Teilflächennutzungsplan Windenergie“ ausgearbeitet, jedoch noch nicht verabschiedet, da ein artenschutzrechtliches Gutachten noch zu erstellen wäre. Dies wurde auf einen späteren Zeitpunkt verschoben.
- Geothermie:
  Oberflächennahe Geothermie kann mit Wärmepumpen erschlossen werden, indem die Erdwärme mit horizontal eingebrachten Kollektoren oder vertikal niedergebrachten Sonden aufgenommen wird. Der Einsatz dieser erneuerbaren Energieform kann im privaten und gewerblichen Bereich für Raumwärme und die Warmwasserbereitung interessant sein. Da es in Mühlhausen kein Wasserschutzgebiet gibt, kann der Wärmepumpenbetrieb je nach Standort auch mit Grundwasser über Förder- und Schluckbrunnen nach wirtschaftlichen Kriterien geprüft werden.
- Wasserkraft:
  Das eher unerhebliche Potenzial zur Nutzung von Wasserkraft im Waldangelbach ist in Mühlhausen mit der Oberen und Unteren Mühle ausgeschöpft. Insgesamt werden ca. 8 MWh/a Strom produziert.
- Kraft-Wärme-Kopplung / Wärmenetze:
  Die Grundlast der Grundschule in Rettigheim (Hauptgebäude, Sport- und Schwimmhalle) wird seit der Umstellung des Heizungssystems von zwei Blockheizkraftwerken („Dachs“, Fa. SenerTec, jeweils 5 kW_{el}, 10 kW_{th}) in Kraft-Wärme-Kopplung über ein internes Wärmenetz gedeckt, während die Warmwasserversorgung solarthermisch unterstützt wird. Darüber hinaus steht mit dem *Wärmekataster* ein wichtiges Hilfsmittel mit gebäudebezogenen Punktdaten (Nutzungsart, Grundfläche, Wärmebedarf getrennt nach Heizenergie und Trinkwarmwasser, Endenergie Wärme gesamt, Strombedarf) sowie Wärmedichten im Rastersystem zur Verfügung, mit dem weitere *Potenziale für Kraft-Wärme-Kopplung* (z. B. auch Mikro-KWK) und Wärmenetze auf der Gemarkung erörtert werden können.

Kommunale Liegenschaften

Frau Vossik setzt sich in einem separaten Termin mit Herrn Geiser zum Stand der Umsetzung des Klimaschutzteilkonzepts „Kommunale Liegenschaften“ (BfE 2012) sowie zu den Voraussetzungen zur Einführung eines *Energiemanagement*s auseinander. Die Ergebnisse fließen ebenso wie eine Handlungsempfehlung für das potenzielle Klimaschutzmanagement bzw. Energiebeauftragten ins Klimaschutzkonzept ein (Bemerkung: Fr. Maier und Hr. Schmitt sollen Klimaschutzkonzept dauerhaft begleiten). Einspareffekte bereits umgesetzter Maßnahmen sollen im Anschluss öffentlichkeitswirksam präsentiert werden → Kommune als Multiplikator. Herr Geiser, u. a. verantwortlich für den Bauhof, zeigt sich sehr kreativ und verwirklicht pfiffige Ideen wie bspw. eine photovoltaisch betriebene Ladestation für Akkus (z. B. von Messgeräten).

Darüber hinaus sind 50/50-Beteiligungsmodelle in Schulen / Kindergärten denkbar, bei denen monetäre Einsparungen bei Strom / Wärme zwischen Bildungseinrichtung und Gemeindeverwaltung aufgeteilt werden.

Energieausweise werden nur für Neubauten erstellt und sind für die meisten kommunalen Liegenschaften nicht vorhanden. Entsprechende Kennwerte sowie Effizienzmaßnahmen an der Gebäudehülle wurden auch im Teilkonzept nicht explizit untersucht.

Ergänzende Bemerkung: Gem. § 16 (3) Energieeinsparverordnung (EnEV) hat nach dem 8. Juli 2015 jedoch der Eigentümer von Gebäuden mit mehr als 250 m² Nutzfläche mit starkem Publikumsverkehr und behördlicher Nutzung, dafür „Sorge zu tragen, dass für das Gebäude ein Energieausweis nach dem Muster der Anlage 6 oder 7 EnEV ausgestellt wird. Der Eigentümer hat den nach Satz 1 ausgestellten Energieausweis an einer für die Öffentlichkeit gut sichtbaren Stelle auszuhängen." Ausgehängt werden muss dabei nur die Aushangseite des Energieausweises. Die Regelung zur Aushangpflicht nach § 16 (3) und (4) EnEV gilt nach § 16 (5) Satz 2 EnEV nicht für Baudenkmäler.

Die Gemeindeverwaltung greift beim Austausch der *Straßenbeleuchtung* auf LED-Technik auf Fördermittel von Land und Bund zurück (Netzbetreiber ist EnBW Netze GmbH). Der älteste Bestand an Leuchten wird mit einer Förderung aus der Kommunalrichtlinie (25 – 37,5 % für finanzschwache Kommunen, wozu Mühlhausen gem. Finanzministerium Baden-Württemberg zählt) und der zweitälteste Leuchtenbestand mit Mitteln des Kommunalinvestitionsförderungsgesetzes (90 % Förderhöhe) finanziert. Insgesamt werden 1.400 Leuchtpunkte saniert und rund 300.000 € bis 2017 investiert. Die öffentliche Ausschreibung erfolgt zeitnah. In den neuen Gewerbegebieten „In den Rotwiesen" und „Ruhberg II" kommt ebenfalls LED-Straßenbeleuchtung zum Einsatz.

Kommunale Beschaffung

Entscheidend für mehr Nachhaltigkeit im kommunalen Beschaffungswesen ist unter anderem dessen Rollenverständnis: Beschaffung sollte nicht als reine Bestellabwicklung betrachtet werden, sondern als wichtiger Prozess zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung in der Kommune. Wirtschaftliche Aspekte stehen nicht zwangsläufig im Gegensatz zu Belangen des Klimaschutzes: Zwar haben klimafreundliche Produkte (beispielsweise energieeffiziente Geräte) häufig einen höheren Einkaufswert, doch durch die niedrigeren Betriebskosten ist das Produkt – über den gesamten Lebenszyklus hinweg betrachtet – oft günstiger.

In der Gemeinde Mühlhausen ist das Hauptamt für Beschaffung zuständig. Die Gemeinde bezieht bereits 100 % Ökostrom, überwiegend aus regionaler Wasserkraft. Außerdem werden Schulen und Kindergärten zukünftig von der Servicegesellschaft Nordbaden mbH, einem bio-zertifizierten Catering-Dienstleister aus der unmittelbaren Umgebung („kurze Wege"), versorgt.

Weitere Aspekte des facettenreichen Handlungsfelds sind die Integration von *Nachhaltigkeitskriterien* (z. B. Öko-Labels) in der Leistungsbeschreibung des Vergabeverfahrens (z. B: Hochbau), Beschaffung *energieeffizienter Geräte*, ökologisches Büromaterial und Bioprodukte sowie *Green-IT* (z. B. Reduktion von Druckaufträgen und Standby-Verlusten).

Klimafreundliche Mobilität

Die Gemeindeverwaltung Mühlhausen unterstützt ihre Mitarbeiter bei der Bildung von Fahrgemeinschaften über die *Plattform TwoGo von SAP*.

Dr. Martens-Aly plant gemeinsam mit Herr Nimis, der ehrenamtlich für den VRN tätig ist, eine Veranstaltung für Senioren zur *ÖPNV-Nutzung* im Alter.

Die Umsetzung der übergeordneten *Radwegenetzkonzeption* des Rhein-Neckar-Kreises wird auf die Gemeinde Mühlhausen übertragen und findet Einzug ins Klimaschutzkonzept.

Fr. Maier macht auf das *Elektro-CarSharing*-Projekt in Sulzfeld aufmerksam (vgl. http://sulzfeld.stadtmobil.de), bei dem folgende Projektpartner eingebunden sind: Stadtmobil CarSharing GmbH & Co. KG betreibt das Carsharing-System, die Energie- und Wasserversorgung Bruchsal GmbH (ewb) ist für die Stromladesäulen zuständig, und die BLANCO GmbH & Co. KG sowie die Diakoniestation Südlicher Kraichgau e.V. werden je eines der beiden Fahrzeuge zu festen Zeiten für ihre Dienstfahrten nutzen. Die beiden Elektroautos vom Typ Renault Zoe können gleichermaßen von Bürgern, Firmen und Vereinen genutzt werden. Das Land Baden-Württemberg leistete einen wesentlichen Finanzierungsbeitrag. In Angelbachtal wird auf Initiative der Jungen Liste auf dem Friedrich-Hecker-Platz (Schlosspark) eine *multifunktionalen Straßenlaterne* (Smight-Projekt (EnBW), inkl. frei öffentlich zugänglichem WLAN und Ladestation für Elektroautos (22 kW) & eBikes (3,5 kW)) errichtet. Bei positiver Resonanz ist eine Erweiterung des Netzes mit „Repeatern“ möglich (bis zu fünf weitere Geräte können an bestehenden Sender gekoppelt werden). Investitionskosten: ca. 6.000 €, exkl. Einbau. Darüber hinaus monatliche Gebühren für Strom, Internet und WLAN-Netz (Radius 150 m).

Vergleichbare Ansätze mit Ankerkunden könnten bspw. mit Akteuren des Gewerbegebietes bzw. in der Ortsmitte Mühlhausens geprüft werden.

Abwasser

Für die Frischwasserversorgung der Gemeinde ist der Zweckverband Wasserversorgung Letzenberggruppe (ZWL) zuständig, der bereits ein Erdgasfahrzeug beschafft und eine Photovoltaikanlage auf dem Dach des Verbandssitzgebäudes in Malsch installiert hat. Er gehört dem Wassergewinnungszweckverband „Hardtwald“ an, so dass zukünftig der Klimaschutzmanager der Gemeinde St. Leon-Rot für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen der ZWL verantwortlich sein wird.

Die Klärung der Abwässer erfolgt in der Verbandskläranlage Wiesloch für die der Abwasser- und Hochwasserschutzverband Wiesloch (AHW) verantwortlich ist.

Hinsichtlich einer Abwasserwärmenutzung im Ortskanal der Gemeinde Mühlhausen wurde bereits eine Untersuchung für den Kindergarten durchgeführt. Allerdings ist eine technische Machbarkeit aufgrund des mangelnden Trockenwetterabflusses nicht darstellbar.

Abfall

Vgl. Handlungsfeld „Erneuerbare Energien und Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung“, Stichpunkt „Biomasse“.

Die Entsorgung der Abfälle erfolgt über die AVR Kommunal, die angeschlossenen Kommunen haben hier keine eigenen Handlungsspielräume. Die AVR ist im Klimaschutzkonzept des Rhein-Neckar-Kreises abgedeckt.

Private Haushalte

Raumwärme und Warmwasser werden in Mühlhausen nahezu vollständig auf Basis fossiler Energieträger erzeugt. Der erneuerbare Anteil im Wärmemarkt beträgt lediglich 6 %. Damit bewegt sich die Gemeinde deutlich unter Bundesdurchschnitt und ist weit entfernt von den Vorgaben des neuen Erneuerbare-Wärme-Gesetz des Landes Baden-Württemberg, das seit 1. Juli 2015 mindestens 15 % Wärme aus erneuerbaren Quellen oder adäquate Erfüllungsoptionen vorsieht.

Der größte Hebel im Klimaschutz liegt bei dieser Zielgruppe. Hinsichtlich *Information, Motivation und Aktivierung* des Sektors „Private Haushalte“ spielen Multiplikatoren wie die Klimaschutz-AG oder Vereine eine ebenso wichtige Rolle wie die Vorbildfunktion der Gemeinde. Eine kontinuierliche Kommunikation in Richtung Multiplikatoren und Bürgerschaft ist dabei unerlässlich. Vor diesem Hintergrund ist bspw. ein prozessflankierender Energierundgang zu guten Beispielen für die Bürger geplant.

Synergiepotenziale ergeben sich auch zu den Beratungen durch die Firma STEG in Sanierungsgebieten in den Ortsmitten von Mühlhausen und Rettigheim. Eine gemeinsame Kommunikation und ggf. Austausch von STEG und KliBa wird vorgeschlagen.

Weitere Potenziale wurden und werden gemeinsam mit der Klimaschutz-AG entwickelt.

Gewerbe, Handel und Dienstleistungen / Industrie

Hinsichtlich *Information, Motivation und Aktivierung* des Sektors „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen / Industrie“ spielen Multiplikatoren wie der Gewerbeverein Mühlhausen e. V. (Ansprechpartner: Bauwerkstatt Wolfgang Süfling) oder die Klimaschutz-AG eine ebenso wichtige Rolle wie die Vorbildfunktion der Gemeinde.

Um die Energieeffizienzpotenziale von Unternehmen auszuschöpfen, fördert das Umweltministerium *regionale Kompetenzstellen für Energieeffizienz (KEFF)* ab 2016 für 7 Jahre in den 12 Regionen Baden-Württembergs. Sie helfen vor allem kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) als unabhängiger Ansprechpartner neutral und kostenlos mit geeigneten Informationen und Angeboten bei der Energieberatung. Die KEFF Rhein-Neckar besteht aus IHK Rhein-Neckar (Konsortialführer), KliBA gGmbH, Metropolregion Rhein-Neckar GmbH und Umweltkompetenzzentrum Rhein-Neckar e.V. und sollte als Partner für die Zielgruppe „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen / Industrie“ berücksichtigt werden. Die Plattform wird derzeit noch aufgebaut. Weitere Infos unter www.keff-bw.de.

Nächste Schritte:

3. Klimaschutzworkshop (Treffen der Klimaschutz-AG) im März / April

- Stand der Dinge / Potenzialanalyse
- Vorbereitung Energierundgang

2. Verwaltungsworkshop im Mai / Juni

- Vorstellung des Maßnahmenkatalogs, insb. Energiemanagement
- Verstetigungs- und Kommunikationsstrategie (z. B. mit Klimaschutz-AG)

Energierundgang im Juli / August

Gemeinderatssitzung am 29.9.16

- Vorstellung des Klimaschutzkonzepts

Anlage:

Handout zum Verwaltungsworkshop

Wenn innerhalb von 7 Kalendertagen nach Erhalt keine Einwände gegen den Inhalt des Protokolls geltend gemacht werden, gilt das Protokoll unter den Beteiligten als verbindlich abgestimmt und akzeptiert.

Auftakt zum Integrierten Klimaschutzkonzept
Verwaltungsworkshop

Rathaus Mühlhausen, 14. Januar 2016

Alexander Fucker

MVV Regioplan GmbH

MVV Regioplan

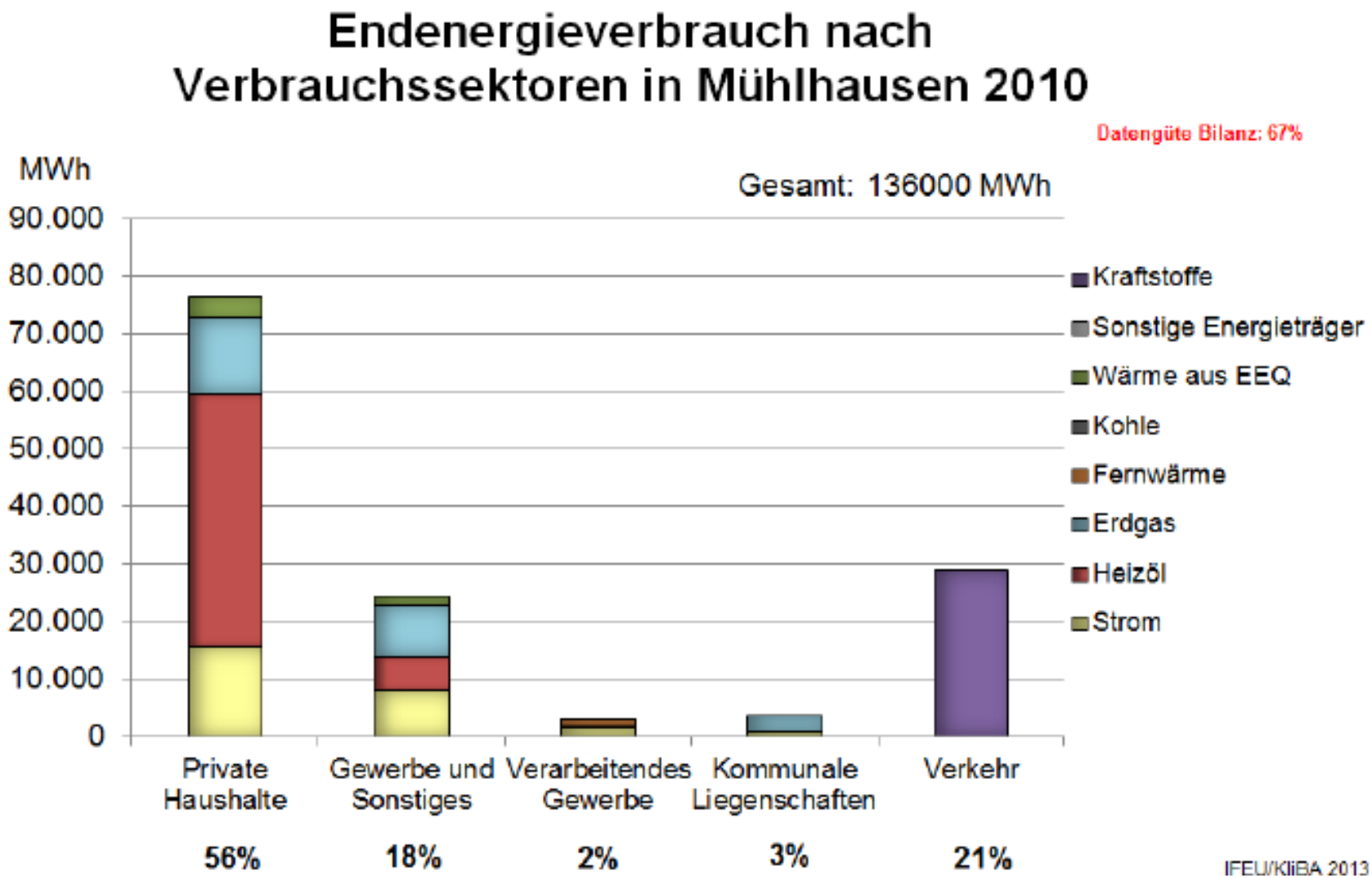
Verwaltungsworkshop in Mühlhausen
Überblick

1. Vorstellungsrunde:
   Name, Funktion, Berührungspunkte Klimaschutz / Energie, Motivation

2. Klimaschutz in Mühlhausen – Status Quo

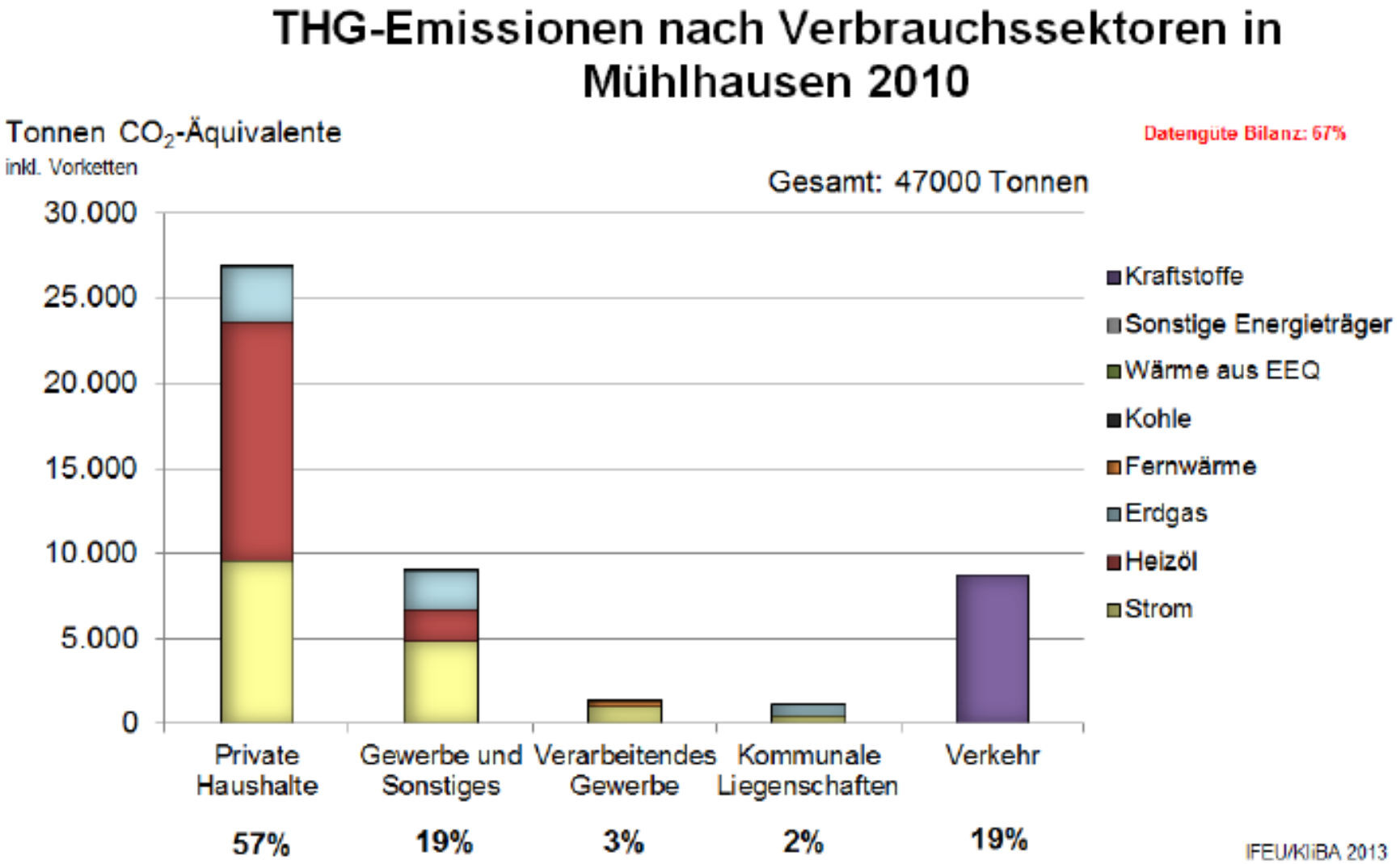
3. Ist- und Potenzialanalyse in kommunalen Handlungsfeldern
   - *Kommunales Flächenmanagement*
   - *Erneuerbare Energien und Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung*
   - *Kommunale Liegenschaften und Straßenbeleuchtung*
   - *Kommunale Beschaffung*
   - *Klimafreundliche Mobilität*
   - *Abwasser*
   - *Abfall*
   - *Private Haushalte*
   - *Industrie & Gewerbe / Handel / Dienstleistungen*

Klimaschutz in Mühlhausen – Status Quo
Kurzgutachten von IFEU / KlibA aus 2010 (2)



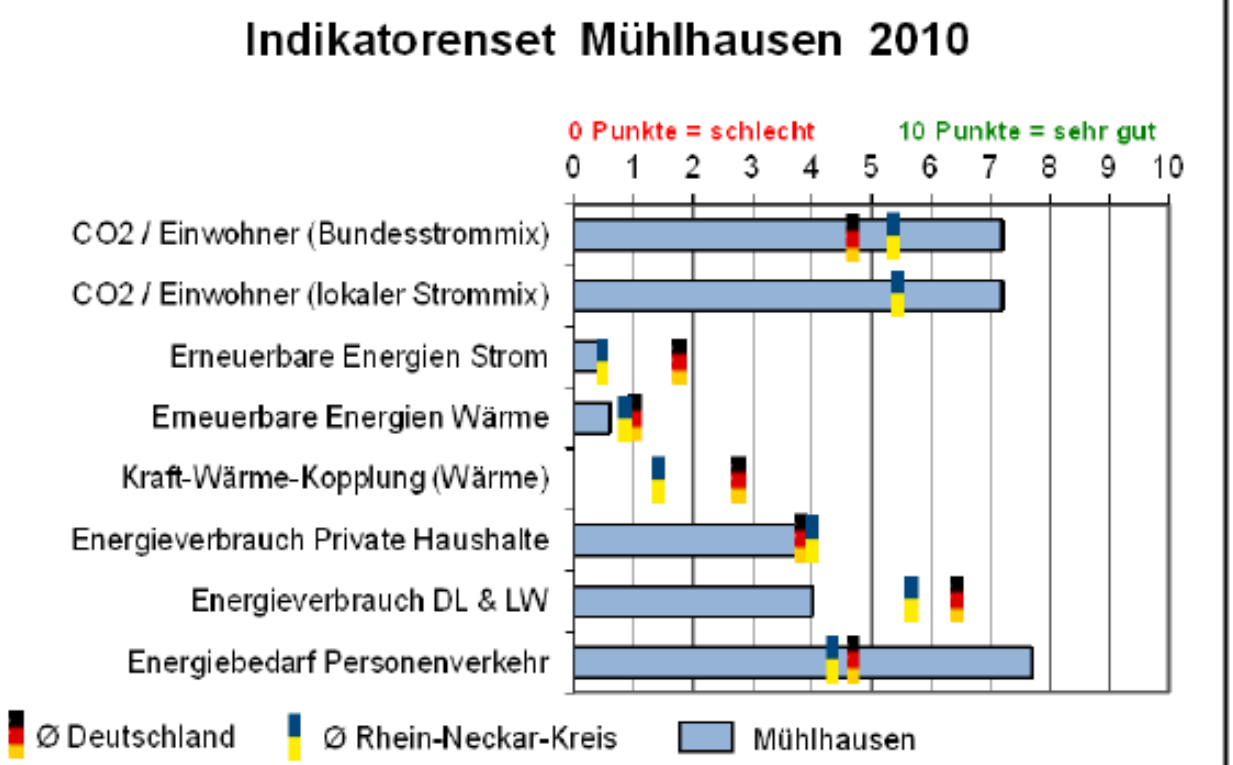
BFE Institut für Energie und Umwelt MVV Regioplan

Klimaschutz in Mühlhausen – Status Quo
Kurzgutachten von IFEU / KlibA aus 2010 (3)



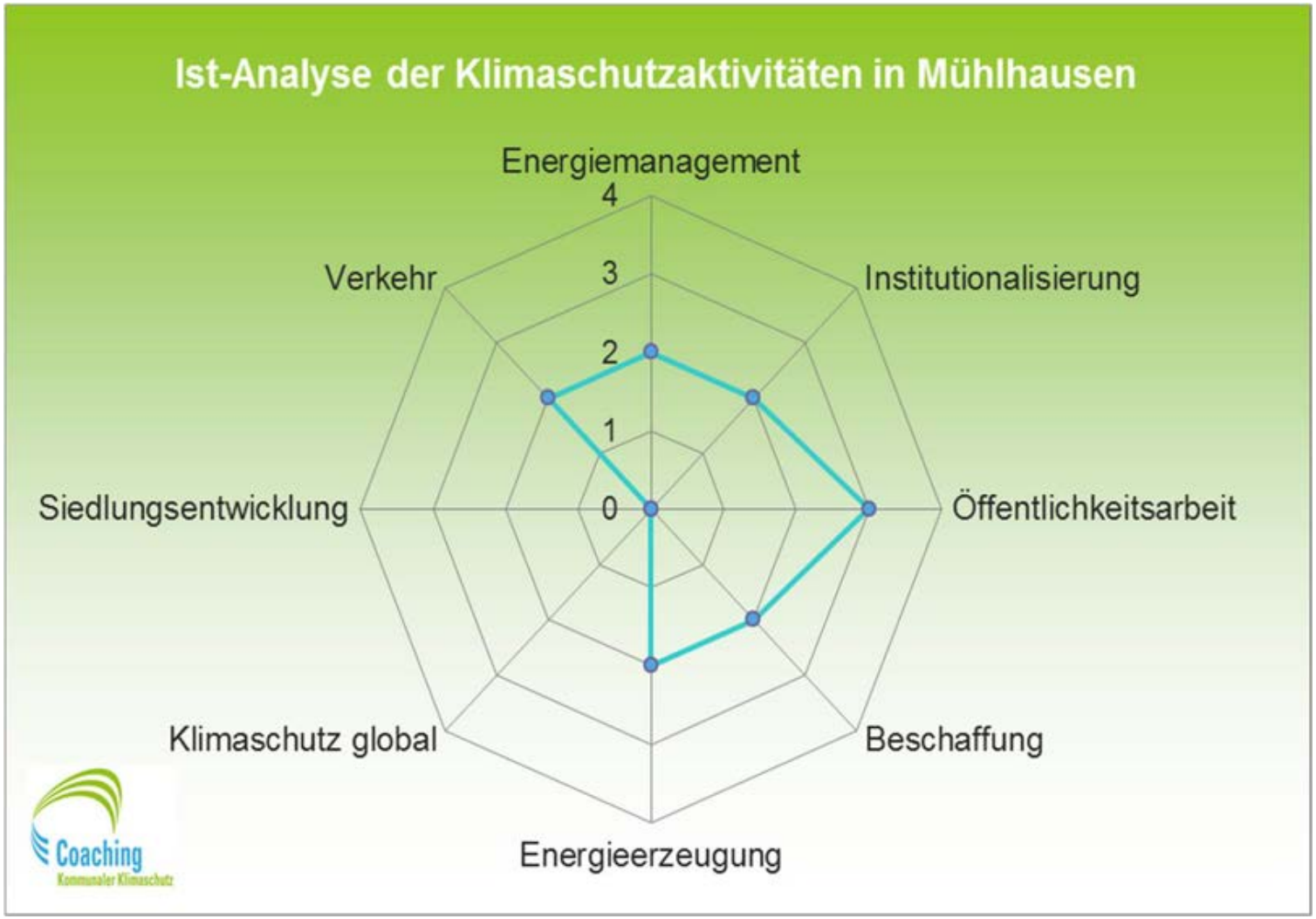
Institut für Energie und Umwelt BFE MVV Regioplan

Klimaschutz in Mühlhausen – Status Quo
Kurzgutachten von IFEU / KlibA aus 2010 (4)



Bezugsjahr	Wert	Einheit	Minimum 0 Pkt.	Maximum 10 Pkt.
2010	5,7	[t/EW]	20	0
2010	5,6	[t/EW]	20	0
2010	4,8	[%]	0	100
2010	6,2	[%]	0	100
2010	0,0	[%]	0	50
2010	9.258	[kWh/EW]	15000	0
2010	36.241	[kWh/Besch.]	60000	0
2010	3.522	[kWh/EW]	15000	0

Klimaschutz in Mühlhausen – Status Quo
Selbsteinschätzung der Kommune



BFE Institut für Energie und Umwelt MVV Regioplan

Ist- und Potenzialanalyse in kommunalen Handlungsfeldern
Kommunales Flächenmanagement

Ist- und Potenzialanalyse

- nicht- oder untergenutzte Flächen im Innenbereich der Kommune, bspw. Baulücken, Brachflächen, Nachverdichtungspotenziale (Kataster?)
- Freiflächen im Außenbereich, die als Standorte für Siedlungen oder Infrastrukturen in Betracht gezogen werden, bspw. Erzeugung erneuerbarer Energien (insb. Biomasse, Windkraft, Photovoltaik, usw.)

→ *Art, Größe, Lage, Nutzungspotenzial (baulich und nicht-baulich) bzw. Potenzial für Klimaschutz und –anpassung*

- Kommunalentwicklungskonzepte, FNP- oder Bebauungsplanungen?

Ist- und Potenzialanalyse in kommunalen Handlungsfeldern
Erneuerbare Energien und Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung

Ist- und Potenzialanalyse

- Biomasse, Biogas
- Solarenergie (Photovoltaik, Solarthermie)
- Windenergie
- Geothermie (auch in Kombination mit Wärmepumpen)
- Wasserkraft
- Wärmenetze
- Mikro-KWK

→ *Anlagenleistung / Energiemenge / Wärmekataster / Solarpotenzial / Voruntersuchungen / …*

Ist- und Potenzialanalyse in kommunalen Handlungsfeldern
Kommunale Liegenschaften

Ist- und Potenzialanalyse

- Teilkonzept für 12 kommunale Liegenschaften (BfE, 2012): Energie-einsparmöglichkeiten durch Nutzerverhalten, bei Antrieben, Wärme-leitung und -erzeugung, Gebäudesanierung, (Straßen-)Beleuchtung, usw. sowie Substitution durch regenerative Energien und KWK
- Stand der Umsetzung? (nicht-investive Maßnahmen: z. B. Nutzer-verhalten; klein-investive Maßnahmen: z. B. Dichtungen, Leuchtmittel; hoch-investive: z. B. Gebäudesanierungen, Straßenbeleuchtung)
- Energieausweise / Sanierungsfahrpläne vorhanden?
- Energiemanagement vorhanden? (Zuständigkeiten, Kontrollwege Einzelmaßnahmen, Überwachung Gesamtpaket ….)

Ist- und Potenzialanalyse in kommunalen Handlungsfeldern
Kommunale Beschaffung

Ist- und Potenzialanalyse

- Klimafreundliche Produkte (Bioprodukte, Energieeffizienzlabel, Umwelt- und Klimalabel (z. B. Blauer Engel)
- Integration von Nachhaltigkeitskriterien in das Vergabeverfahren (z. B. Gewichtung von THG-Emissionen beim Kauf eines Dienstfahrzeugs)
- strategisch: Ratsbeschluss zur nachhaltigen Beschaffung als rechtliche Grundlage für Verwaltung und politisches Signal für die Öffentlichkeit
- operativ: Hochbau, Schulverpflegung, Green-IT, Energieversorgung systematisches Vorgehen z. B. im „Plan-Do-Check-Act“-Zyklus

Ist- und Potenzialanalyse in kommunalen Handlungsfeldern
Klimafreundliche Mobilität

Ist- und Potenzialanalyse

- Infrastruktur (Radwegenetz & -abstellanlagen, Car-Sharing, ÖPNV, Parkraumbewirtschaftung, Multimodalität (Park&Ride), SAP TwoGo, usw.)
- Übergeordnete Strategien / Konzepte / Planungen (z. B. RNK-Radwegenetzkonzeption)
- Akteure?

Drängelgitter in Mühlhausen: Ein völlig unnötiges Hindernis

Quelle: ADFC 2012

Ist- und Potenzialanalyse in kommunalen Handlungsfeldern
Abwasser

Ist- und Potenzialanalyse

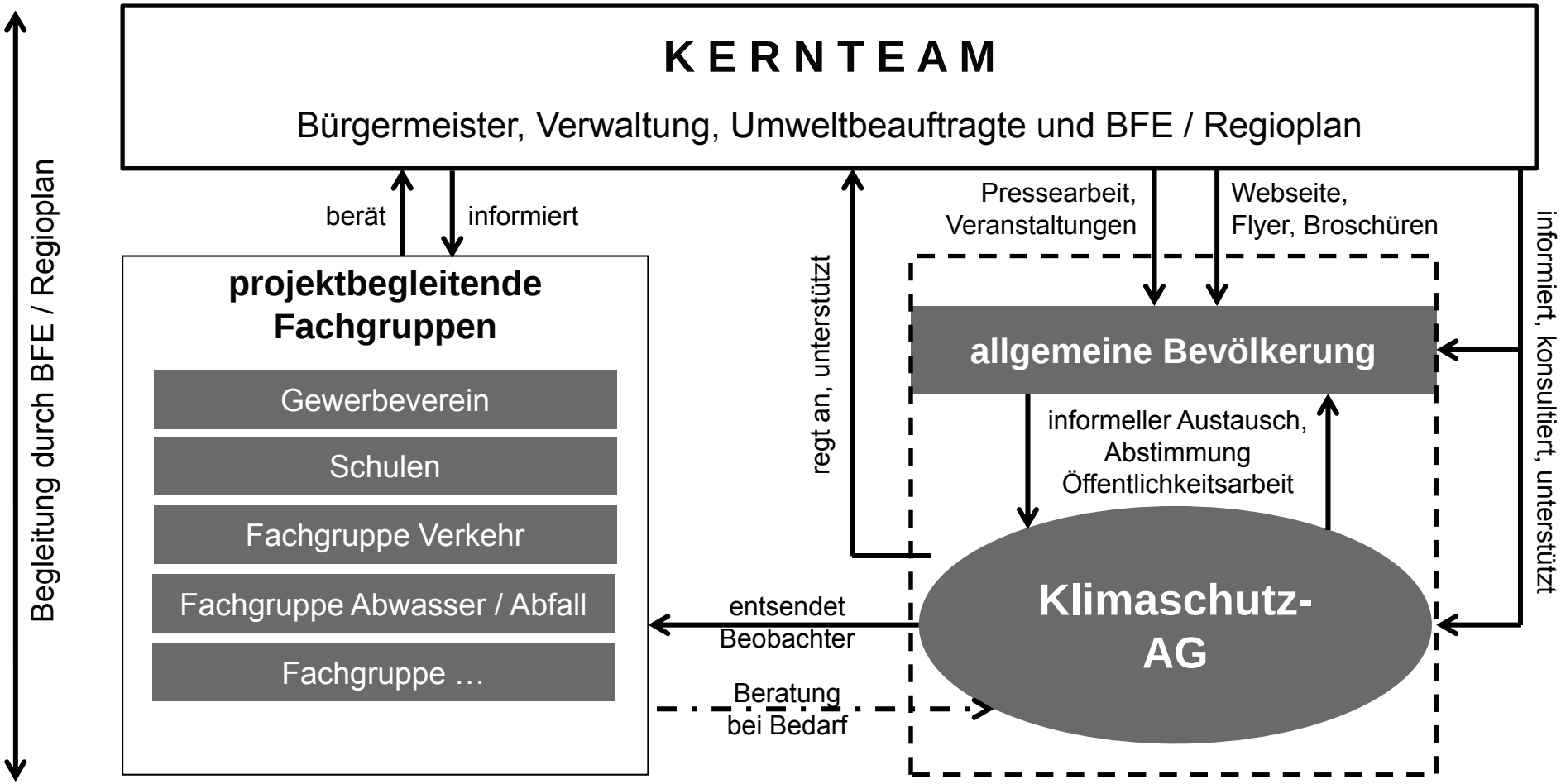
- Akteur: Zweckverband Wasserversorgung Letzenberggruppe (ZWL), Leitung: Jens Spanberger
- bereits umgesetzt: PV auf Betriebsgebäude (Leistung?), Erdgasfahrzeug
- Bestandssituation Kläranlage (Reinigungsverfahren, Faulgasmenge & Nutzung, Alter, Automatisierung & Sanierungsbedarf, Schlammmengen & Entsorgung)
- Abwasserwärmenutzung: Dimension / Trockenwetterabfluss im Kanal

Ist- und Potenzialanalyse in kommunalen Handlungsfeldern
Abfall

Ist- und Potenzialanalyse

- AVR Sinsheim → kommunaler Einfluss eher gering
- Optimierung der Abfallsammlung und Steigerung der getrennten Erfassung von Wertstoffen, insb. Biomüll (Anschlussquote?)
- Erschließung und Verwertung regionaler, bislang ungenutzter holziger und krautiger Grünabfälle und Landschaftspflegereste, z. B. organische Reststoffe aus kommunalen Grünanlagen, Friedhöfen, Sportanlagen, Kleingartenanlagen)
- Analyse möglicher Verwertungsverfahren (Vermarktung von Holzbrennstoffen und Kompost, KWK-Nutzung, Kooperation mit anderen Körperschaften)

Exkurs: Projektorganisation Klimaschutzkonzept Mühlhausen
Struktur der Öffentlichkeitsbeteiligung



Ist- und Potenzialanalyse in kommunalen Handlungsfeldern
Private Haushalte

Ist- und Potenzialanalyse

- Zielgruppe mit größtem Einsparpotenzial in mehreren Handlungsfeldern:
- Wärme: energetische Sanierung von Gebäudehülle und Heizungsanlage; KliBa-Energieberatung, Erneuerbare Energien (siehe auch: EWärmeG BW 2015), Beratungssynergie (STEG) zur Sanierung im Ortskern?, regionales Wertschöpfungspotenzial
- Strom: Nutzerverhalten, energieeffiziente Geräte
- Verkehr (Alternativen zum fossilen MIV), Konsum & Ernährung
- Einbindung der Klimaschutz-AG als Multiplikator

Ist- und Potenzialanalyse in kommunalen Handlungsfeldern
Industrie & Gewerbe / Handel / Dienstleistungen

Ist- und Potenzialanalyse

- Bebauungsplanungen Gewerbeflächen; Nutzungsart/Branchen
- Daten bereits genutzter Potenziale (z.B. PV-Anlagen, Wärmepumpen …) ermitteln -> werbewirksame interaktive Karte einrichten?
- Plattform Erfahrungsaustausch
- Übergeordnete Strategien (z.B. Kooperationen mit benachbarten Unternehmen oder kommunalen Gebäuden)

Energieeffizienz und Klimaschutz in Mühlhausen -

vielen Dank für Ihre Unterstützung! Fragen?

Alexander Fucker
Energiekonzepte & kommunaler Klimaschutz
MVV Regioplan GmbH
Besselstraße 14/16
D-68219 Mannheim
0621/87675-53
a.fucker@mvv-regioplan.de

Annette Vossik
Energiemanagement & Systeme
BFE Institut für Energie und Umwelt GmbH
In den Rotwiesen 20
D-69242 Mühlhausen
06222/955-175
a.vossik@bfe-institut.com

MVV Regioplan

28.07.1

Anlage VII

Annette Vossik	Fa. BFE
Stein, Gabriele	Fa. Stein Immob.
Schaa, Edith	Schaa GmbH Digitaldruck
Schaa, Harald	Zeitdruck Plus
Steigmaier Mathias	
Bender, Waltraut	Bender Schaa
Bender, Klaus	Bender Schaa
Becker Simon	Schaa GmbH
Vilbrand, Hanna	UKOM // KEPF
Cornelia Balke	Fa. Alltags-Assistenz
Irina Becker	Bauwerkstatt Süßling
Wolfgang Süßling	Bauwerkstatt Süßling GmbH