Integriertes Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Fuldatal

Stand: 05.11.2018

KEEA
KLIMA UND ENERGIEEFFIZIENZ AGENTUR

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Fuldatal

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

Förderkennzeichen: 03K06443

IMPRESSUM

AUFTRAGGEBER

Gemeindevorstand
der Gemeinde Fuldatal
Am Rathaus 9
34233 Fuldatal
Tel.: 0561 98 18 - 0
www.fuldatal.de

Bearbeiter
Armin Reiting

AUFTRAGNEHMER

KEEA
Klima und Energieeffizienz Agentur UG haftungsbeschränkt
Heckerstr. 6
34121 Kassel
Tel.: 0561 2577 0
E-Mail: info@keea.de
www.keea.de

Bearbeiter
Hannah Koch
Armin Raatz
Matthias Wangelin
Christof Wyrwol

IN KOOPERATION MIT

Energiewende GmbH
Emmericher Str. 17
90411 Nürnberg
Tel.: 0911 2308783
E-Mail: damaris.schaefer@energie-wende.gmbh

Bearbeiter
Damaris Schäfer

Eine Vorbemerkung zum Sprachgebrauch

Mit Rücksicht auf die gute Lesbarkeit des Textes wird auf die gleichberechtigte Nennung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. In der Regel wird das männliche Genus verwendet, gemeint sind beide Geschlechter

Insofern nicht anders angegeben gilt für alle im vorliegenden Dokument verwendeten Abbildungen als Quelle: Klima und Energieeffizienz Agentur 2009–2018.

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG 3

EINLEITUNG 5

1 KLIMASCHUTZ UND KLIMAANPASSUNG ALS HERAUSFORDERUNG DES 21. JAHRHUNDERTS 7

1.1 Klimawandel 7

1.2 Klimaschutz auf verschiedenen räumlichen Ebenen 9

1.2.1 Klimaschutz auf Bundesebene 9

1.2.2 Klimaschutz als regionale und kommunale Aufgabe 10

2 ZIELSETZUNG UND AUSGANGSSITUATION DER GEMEINDE FULDATAL 12

2.1 Zielsetzung 12

2.2 Rahmen- und Strukturdaten 12

3 BISHERIGE KLIMASCHUTZAKTIVITÄTEN IN DER GEMEINDE FULDATAL 17

3.1 Straßenbeleuchtung 17

3.2 Wasserversorgung 18

3.3 Abwasser 19

3.4 Kommunale Liegenschaften 20

3.5 Umweltschutzwoche und Bewusstseinsbildung 25

3.6 Überregionales Engagement der Gemeinde Fuldatal 25

4 ENERGIE- UND CO_2-BILANZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN 26

4.1 Datenerhebung und Bilanzierungsmethodik 26

4.2 Aktueller Energieverbrauch und CO_2-Emissionen 30

4.2.1 Energieverbrauch im Bereich Wärme 32

4.2.2 Energieverbrauch im Bereich Strom 35

4.2.3 Energieverbrauch im Bereich Mobilität 36

4.2.4 Strom und Energieerzeugung mittels erneuerbarer Energien 37

5 POTENZIALANALYSE 40

5.1 Abgrenzung der Potenzialbegriffe 40

5.2 Energieeinsparpotenziale: Reduktion des Wärmeverbrauchs 41

5.3 Energieeinsparpotenziale: Reduktion des Stromverbrauchs 42

5.4 Potenziale regenerativer Energieträger: Photovoltaik 43

5.5 Potenziale regenerativer Energieträger: Solarthermie 51

5.6 Potenziale regenerativer Energieträger: Biomasse 51

5.7 Potenziale regenerativer Energieträger: Geothermie, Umweltenergie 53

5.8 Potenziale regenerativer Energieträger: Windenergie 53

5.9 Potenziale regenerativer Energieträger: Wasserkraft 53

5.10 Potenziale aus der Steigerung der Energieeffizienz bei fossilen Energieträgern (Nah- und Fernwärme, Austausch Öl- und Gaskessel) 53

5.11 Potenziale in der Mobilität 54
5.12 Zusammenfassung der Potenzialanalyse 54
5.12.1 Detailanalyse Wärme 58
5.12.2 Detailanalyse Strom 59
5.12.3 Detailanalyse Mobilität 61

6 SZENARIEN-BETRACHTUNG 64
6.1 Annahmen und Ergebnisse der Szenarien Trend, Aktivität und Pionier 64
6.2 Zusammenfassung der Szenarien 69

7 DIE KLIMASCHUTZSTRATEGIE DER GEMEINDE FULDATAL 74
7.1 Ziele 74
7.2 Systematik des Maßnahmenkatalogs 76
7.3 Der Maßnahmenkatalog 80
7.4 Handlungsfeld S: Strategischen Maßnahmen 83
7.5 Handlungsfeld K: Kommunale Maßnahmen 92
7.6 Handlungsfeld B: Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung 109
7.7 Handlungsfeld P: Private Gebäudebesitzer 115
7.8 Handlungsfeld U: Unternehmen 124
7.9 Handlungsfeld V: Verkehr 128

8 PROZESSVERLAUF UND AKTEURSBETEILIGUNG 133
8.1 Prozessverlauf 133
8.2 Akteursbeteiligung 134

9 UMSETZUNG DER KLIMASCHUTZSTRATEGIE 135
9.1 Das Klimaschutzmanagement 135
9.2 Aufgaben des Klimaschutzmanagements 135
9.3 Das Controlling der Klimaschutzaktivitäten 136

10 VERSTETIGUNGSSTRATEGIE 138

11 KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE 139

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS 140

GLOSSAR 141

LITERATURVERZEICHNIS 145

ABBILDUNGSVERZEICHNIS 146

TABELLENVERZEICHNIS 148

ANHANG 149

ZUSAMMENFASSUNG

Das Integrierte Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Fuldatal baut auf den vielfältigen bereits vorhandenen Aktivitäten der Gemeinde im Bereich Klimaschutz auf. Das Konzept ist ein wesentlicher Schritt zur Verankerung des Klimaschutzes in verschiedenen Themenbereichen und trägt dazu bei, die vorhandenen Aktivitäten zum Thema Klimaschutz zu bündeln und zu unterstützen. Über Maßnahmen zur Energieeinsparung und Energieeffizienz sowie Nutzung erneuerbarer Energien wird auf kommunaler Ebene der CO_2-Ausstoß weiter reduziert. Neben der Erfassung des aktuellen Energiebedarfs und der daraus resultierenden CO_2-Emissionen, werden die technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Potenziale analysiert. Über Szenarien werden zukünftige Entwicklungspfade abgeschätzt und realistische Ziele für den Klimaschutz formuliert. Diese lassen sich nur durch konsequentes und engagiertes Handeln der verschiedenen Akteure in den unterschiedlichen Handlungsfeldern in Fuldatal umsetzen. Das Konzept stellt nur den derzeitigen Erkenntnisstand dar, eine Weiterentwicklung des Klimaschutzprozesses ist daher notwendig. Vorhandene Strukturen und Aktivitäten werden gebündelt und ergänzt und bilden die Grundlage für den weiteren Klimaschutzprozess in der Gemeinde Fuldatal. Die vorliegenden Maßnahmenvorschläge, die gemeinsam mit den lokalen Akteuren entwickelt wurden, stellen erste Handlungsoptionen für den Klimaschutz vor Ort dar. Dabei gehen technische Maßnahmen mit flankierenden, sensibilisierenden einher. Zusammen tragen diese kurz- und langfristig zu einer Änderung des Nutzerverhaltens sowie zur Erreichung der gesteckten internationalen und nationalen Klimaschutzziele bei.

Ausgangslage:

- Endenergieverbrauch gesamt (2016): 302 GWh
- CO2-Emissionen gesamt (2016): 110.517 t/a
- Produktion Erneuerbare Energien (2016): 53 GWh
- Vorangegangene Aktivitäten im Bereich Energieeinsparungen:
  Die Gemeinde Fuldatal hat bereits zahlreiche Aktivitäten im Bereich der Energieeinsparung unternommen. Auf dem Gemeindegebiet wird mehr Strom erzeugt, als auf dem Gemeindeareal verbraucht wird. Der Anteil EE am Stromverbrauch beträgt (2016): 123%

Potenziale:

- Erhebliche Potenziale im Bereich Energieeinsparung, hohe Potenziale in den Bereichen Nutzung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz
- Nach Ausschöpfung der gesamten Potenziale verbleibt ein Rest von ca. 33 % des derzeitigen Energieverbrauchs (fossil), der nicht lokal abgedeckt werden kann
- Im Strombereich kann der hohe Überschuss aus lokalen Ressourcen weiter ausgebaut werden, in den Bereichen Wärme und Mobilität bleibt ein Defizit bestehen, welches zukünftig durch externe Energielieferungen bzw. nicht-lokale Ressourcen gedeckt werden muss.

Klimaschutzziele für die Gemeinde Fuldatal

- Reduktion des gesamten Energieverbrauchs als Beitrag zum Ressourcenschutz
- Reduktion der CO_2-Emissionen als Beitrag zum globalen Klimaschutz
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien als Beitrag zur nachhaltigen Ressourcennutzung und Steigerung der regionalen Wertschöpfung

Abbildung 1: Import-/Export-Beziehungen nach Erschließung der energetischen Potenziale für Strom, Wärme und Mobilität [GWh/a].

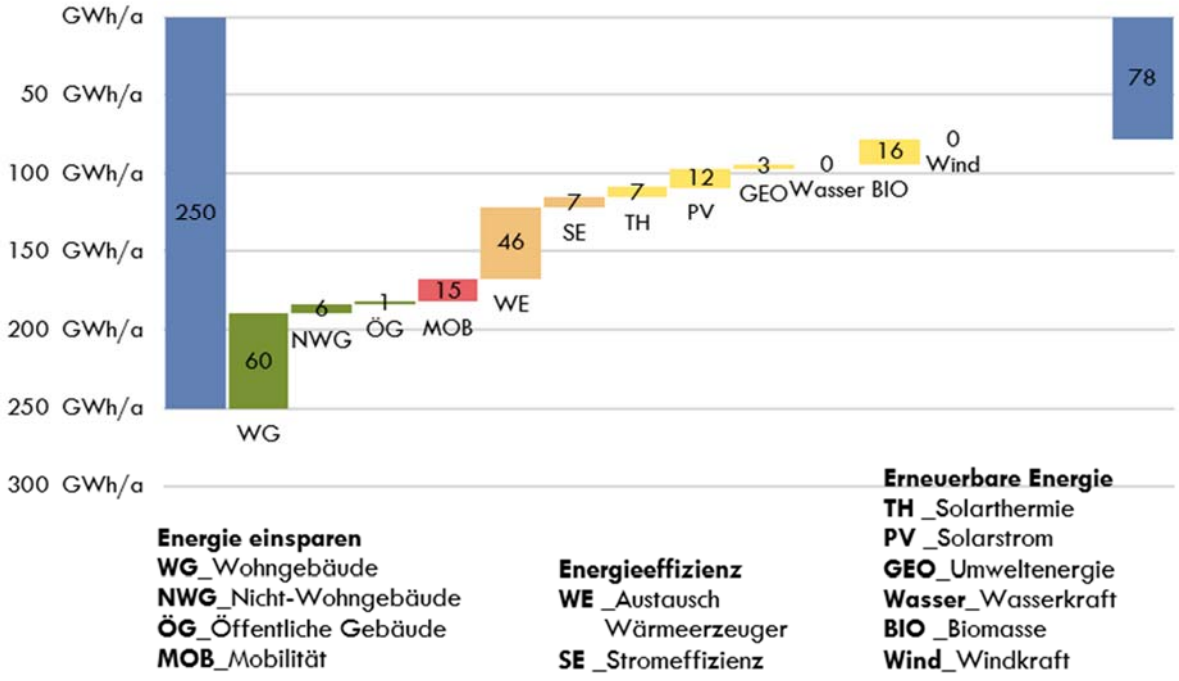
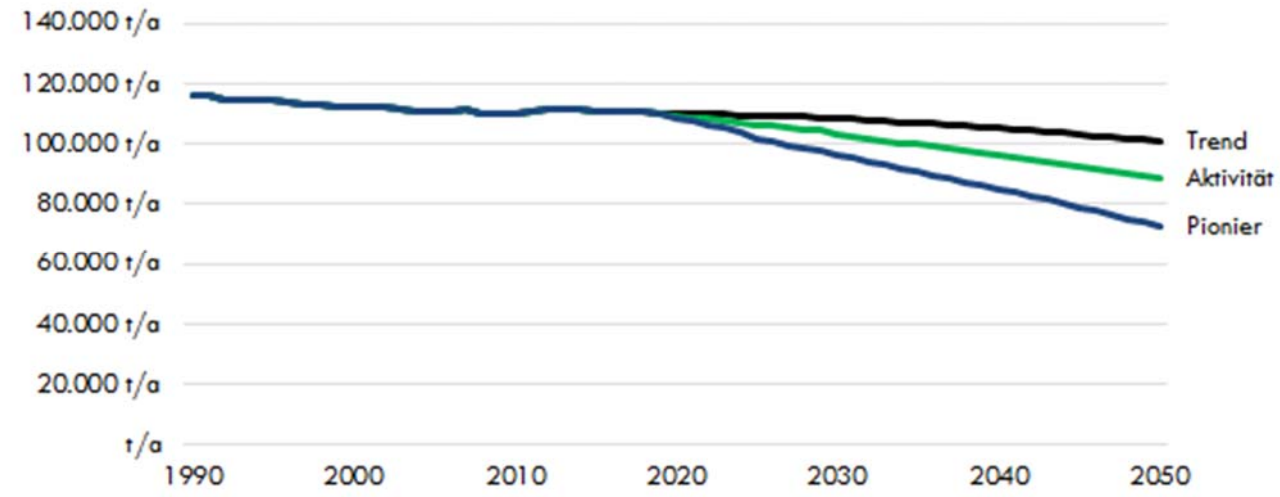


Abbildung 2 Entwicklung der CO_2-Emissionen in den Szenarien Trend, Aktivität und Pionier [t/a].



EINLEITUNG

Die Gemeinde Fuldatal möchte mit dem vorliegenden Integrierten Klimaschutzkonzept auf den bisherigen Aktivitäten im Bereich Klimaschutz aufbauen und diese weiter vorantreiben um damit einen entscheidenden Beitrag zur Zukunftssicherung vor Ort leisten. Klimaschutz meint jedoch nicht nur die Reduktion der CO_2-Emissionen durch die Umstellung der Energieversorgung. Vielmehr umfasst der Themenkomplex verschiedene damit verbundene Bereiche, welche konkrete Investitionen in die Zukunft der Gemeinde Fuldatal darstellen. Mit dem vorliegenden Konzept wird daher ein integrierter Ansatz verfolgt, der verschiedene Aspekte aus den Bereichen Ökologie, Ökonomie und Soziales gleichermaßen aufgreift und auf vielfältige Weise die Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Fuldatal miteinbezieht. Das Integrierte Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Fuldatal soll daher zu einer Reflexion über tägliche Verhaltensweisen und Konsumgewohnheiten anregen und den Handlungsrahmen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung aufzeigen. Wenngleich in diesem Konzept vor allem Energieverbrauch und -versorgung sowie die Entwicklung der CO_2-Emissionen im Gebiet der Gemeinde Fuldatal betrachtet werden, gehen die entwickelten Handlungsempfehlungen über rein technische Aspekte hinaus und greifen den Handlungsspielraum jedes Einzelnen auf. Das Klimaschutzkonzept ist eingebunden in Anstrengungen zum Klimaschutz auf verschiedenen räumlichen Ebenen und geht direkt auf die nationale Klimaschutzinitiative mit den Beschlüssen zum Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm (IEKP) der Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland zurück. Dieses fördert die Erstellung von Klimaschutzkonzepten zur Erfassung von vor Ort vorhandenen Potenzialen zur CO_2-Emissionsminderung.

Das Klimaschutzkonzept ist ein Instrument, das den Klimaschutz auf kommunaler Ebene verankert. Gemäß der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMUB 2015) sind die folgenden Bausteine Bestandteil des vorliegenden Klimaschutzkonzepts: Der Hintergrund von Klimawandel und Klimaschutz als Grundlage für das vorliegende Klimaschutzkonzept wird in Kapitel 1 beschrieben. Vorhandene Strukturen und Aktivitäten bilden die Basis für weitere Aktivitäten zum Klimaschutz, weshalb die Ausgangsituation der Gemeinde Fuldatal in Kapitel 2 betrachtet wird. Kapitel 3 beschreibt die bisherigen Aktivitäten in Fuldatal. In der Ist-Analyse werden der aktuelle Energiebedarf, die zu dessen Deckung aufgewendeten Energieträger sowie daraus resultierende CO_2-Emissionen in der Gemeinde Fuldatal in den betrachteten Verbrauchssektoren erfasst, woraus eine fortschreibbare Energie- und CO_2-Bilanz für das Gebiet der Gemeinde Fuldatal resultiert (Kapitel 4). Darauf aufbauend werden in Kapitel 0 die technisch und wirtschaftlich realisierbaren Potenziale zur Minderung der CO_2-Emissionen in den relevanten Bereichen (kommunale Liegenschaften, private Haushalte, Gewerbe/ Industrie/ Handel/ Dienstleistung und Verkehr) sowie in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien betrachtet. Diese bilden die Grundlage für die in Kapitel 6 dargestellten Szenarien „Trend“, „Aktivität“ und „Pionier“. Diese beschreiben mögliche zukünftige Entwicklungskorridore der Gemeinde Fuldatal im Klimaschutz. Da das Konzept nicht nur technische Möglichkeiten und Potenziale aufzeigt, sondern auch umsetzungsorientierte Handlungsempfehlungen formuliert, bilden die Klimaschutzstrategie bzw. der Maßnahmenkatalog in Kapitel 7 einen wichtigen Teil des Konzepts. Letzterer stellt mittels konkreter Handlungsempfehlungen den Weg zur Erreichung der Klimaschutzziele in Fuldatal

dar und ist die Grundlage der Zukunftsszenarien. Durch die Einführung eines Klimaschutzmanagements (KSM) (Verstetigungsstrategie) wird die Umsetzung der Maßnahmen gewährleistet und durch die Etablierung eines Controlling-Instruments deren Zielerreichung kontrolliert und gesteuert. (Kapitel 9). Um die Umsetzungswahrscheinlichkeit zu erhöhen und auf die Gegebenheiten in Fuldatal abgestimmte Maßnahmen zu entwickeln, wurden relevante Akteure in die Konzepterstellung einbezogen. Die konzeptbegleitende Akteursbeteiligung ist in Kapitel 8 dargestellt. Kapitel 10 beschreibt die Verstetigungsstrategie und in Kapitel 11 wird die Kommunikationsstrategie erläutert. Abschließend sind in einem Glossar relevante Fachbegriffe erläutert, die verwendete Literatur in einem Literaturverzeichnis zusammengeführt sowie alle Grafiken, Fotos und Tabellen in einem Abbildungsverzeichnis dargestellt.

Der Bearbeitungszeitraum für das vorliegende Konzept betrug elf Monate. Die Analyse des Ist-Zustands sowie der Potenziale erfolgt auf Basis umfassender Daten, die von verschiedenen lokalen Akteuren sowie der Gemeinde zur Verfügung gestellt wurden. Diese umfassen die Bereiche Energieversorgung, Anlagentechnik, Land- und Forstwirtschaft, öffentlicher und individualer Verkehr, aber auch Daten zu Bevölkerungs- und Wohnungsstatistik.

Das Konzept ist eine Momentaufnahme und stellt die Situation in Fuldatal zum Zeitpunkt der Konzepterstellung dar. Daher wird davon ausgegangen, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen ergänzt und weiterentwickelt werden. Somit ist das Klimaschutzkonzept ein Kapitel für den weiteren Klimaschutzprozess, dem bereits Konzepte vorrangingen und der durch verschiedene Teilkonzepte und Fördermaßnahmen weitergeführt werden kann. Nur so kann es gelingen, den Klimaschutz als Querschnittsaufgabe beim planerischen, geschäftlichen und privaten Handeln möglichst vieler Bürgerinnen und Bürger auf allen gesellschaftlichen Ebenen zu etablieren.

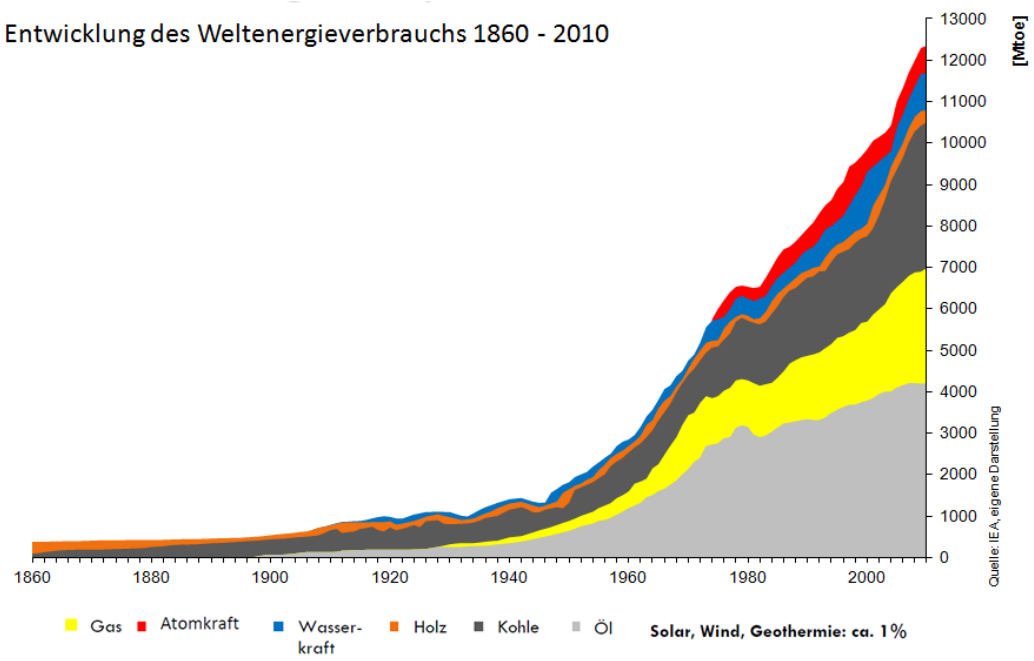
1 KLIMASCHUTZ UND KLIMAANPASSUNG ALS HERAUSFORDERUNG DES 21. JAHRHUNDERTS

Klimawandel und Klimaschutz sind populäre Themen, die aus den Medien nicht mehr wegzudenken sind. Was allerdings der abstrakte Begriff Klimaschutz konkret bedeutet, wieso Klimaschutz notwendig und für den einzelnen Bürger der Gemeinde Fuldatal vorteilhaft ist, wird oftmals nicht deutlich. Daher sind im folgenden Kapitel zum einen aktuelle Entwicklungen des globalen Klimas dargestellt und zum anderen wird die Frage betrachtet, was Klimaschutz umfasst und welche konkrete Bedeutung dieser für die Gemeinde Fuldatal und dessen Bevölkerung hat.

1.1 KLIMAWANDEL

Der Klimawandel bezeichnet den in den vergangenen Jahrzehnten beobachteten Anstieg der Durchschnittstemperatur der erdnahen Atmosphäre und der Meere. Die durchschnittliche, bodennahe Lufttemperatur hat sich seit Beginn der Industrialisierung um 0,7°C erhöht, der bisherige Höhepunkt des kontinuierlichen Temperaturanstiegs bildet das Jahrzehnt von 2000 bis 2009 (IPCC 2007).

Abbildung 3: Entwicklung des globalen Energiebedarfs (1860–2010) [Mtoe] (IEA, MUT Energiesysteme).



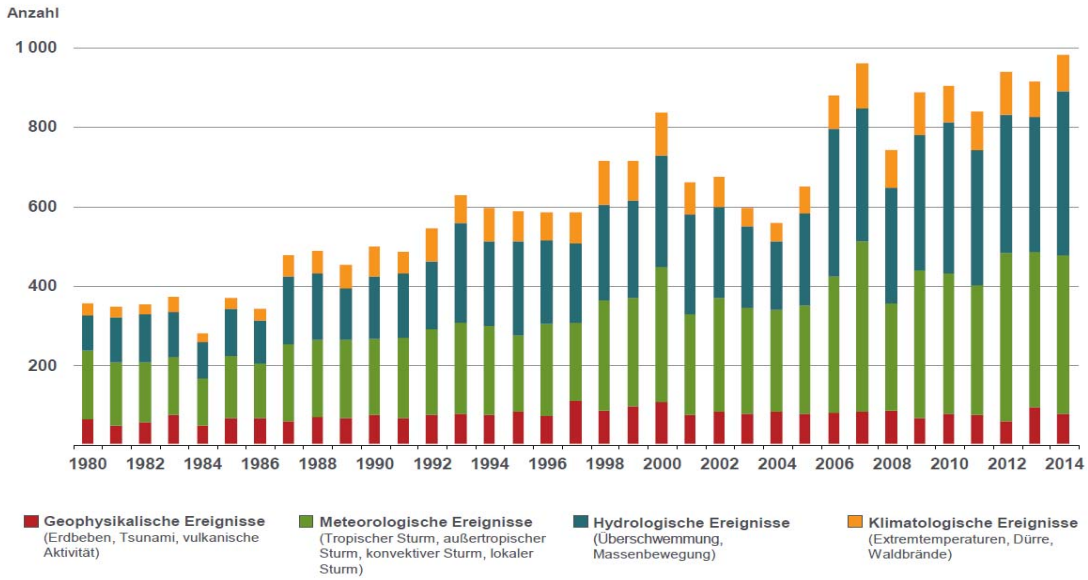
Hauptgrund für die globale Erwärmung sind veränderte Bedürfnisse der Menschen und der damit einhergehende steigende Energieverbrauch. Auch die zunehmende Treibhausgaskonzentration mit einer um 80 % erhöhten Emission von CO_2 ist dadurch bedingt. Der erhöhte CO_2-Ausstoß wiederum verändert die Zusammensetzung der Erdatmosphäre, was sich aufgrund veränderter Strahlungseigenschaften auf das Klima auswirkt („Treibhauseffekt"). Steigt die CO_2-Konzentration weiter an, wird im Vergleich zum vorindustriellen Niveau eine durchschnittliche Temperaturerhöhung um bis zu 4,5°C im Jahr 2100 erwartet.

Die Folgen können dabei regional sehr unterschiedlich geartet sein (siehe Abbildung 4) und wirken sich auf die Atmo-, Hydro- und Biosphäre sowie die marinen und terrestrischen Ökosysteme, aber auch das menschliche Umfeld (z. B. Gesundheit, Sicherheit, Wirtschaft) aus. Deutlich wird, dass Klimaschutz zur Zukunftssicherung und Daseinsvorsorge beitragen kann. Trotz der Bemühungen um geringe Treibhausgasemissionen kann der Prozess nicht aufgehalten werden, weshalb die Lebensumwelt des Menschen an die veränderten Umweltbedingungen angepasst werden muss. Die Verletzlichkeit dieser Systeme soll durch Klimaanpassung verringert oder, wenn möglich, vermieden werden.

Betrachtet man die Endlichkeit der fossilen Energieträger („Peak oil"), die stark gestiegenen Energiepreise sowie die Abhängigkeit der Energieversorgung von politisch und ökonomisch instabilen Förder- und Transmitterländern, wird ersichtlich, dass Klimaschutz hinsichtlich gesellschaftspolitischer, ökonomischer aber auch privater Prozesse an Bedeutung zunimmt. Somit bedeutet Klimaschutz auch Standortsicherung und Wirtschaftsförderung.

Schlimmere Folgewirkungen können laut Expertengremien nur durch ein weltweites Umdenken und sofortiges Handeln vermieden und verringert werden. Hierfür ist eine deutliche Reduktion der Treibhausgas-Emissionen um 80 bis 95 % bis zum Jahr 2050 notwendig (vgl. IPCC 2007; WBGU 2007; WBGU 2011). Dies soll durch das sogenannte 2-Grad-Ziel, welches die globale Erwärmung auf maximal 2°C gegenüber vorindustriellem Niveau begrenzt, erreicht werden. Mit diesem Ziel sollen Risiken und Folgen des Klimawandels möglichst geringgehalten werden, wofür jedoch Aktivitäten auf unterschiedlichen Ebenen erforderlich sind.

Abbildung 4: Naturkatastrophen weltweit in den Jahren 1980–2010 (Munich Re 2015).



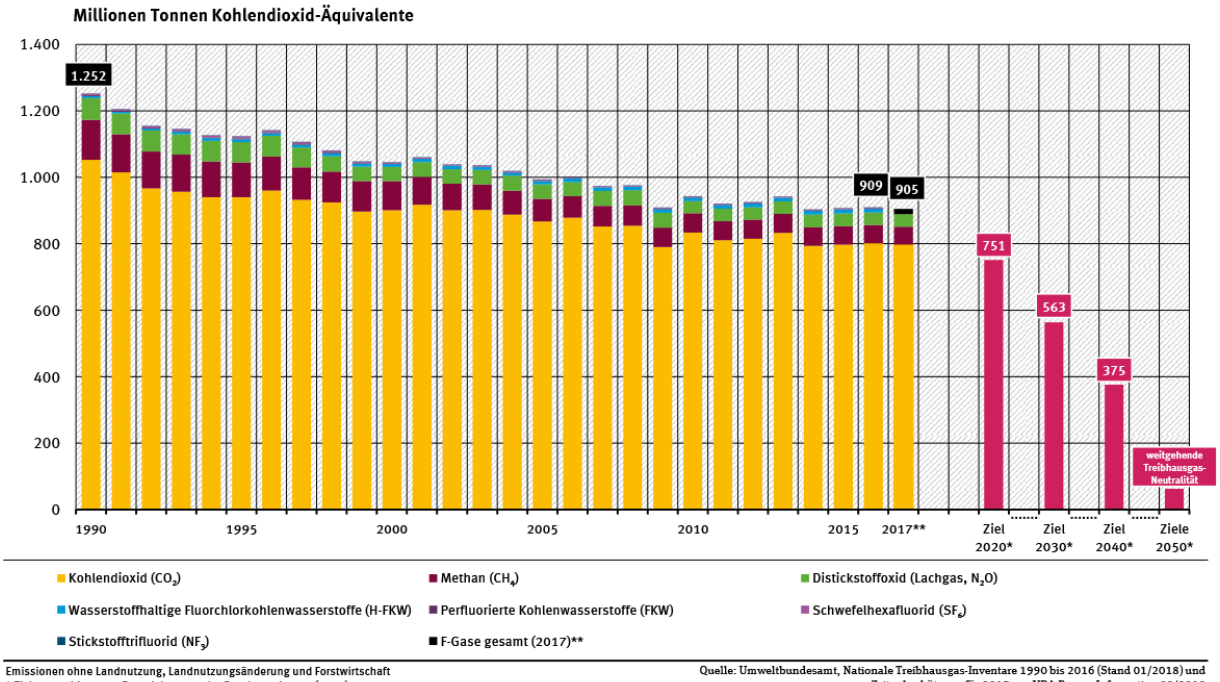
1.2 KLIMASCHUTZ AUF VERSCHIEDENEN RÄUMLICHEN EBENEN

Im Rahmen der internationalen und nationalen Klimaschutzinitiative liegen auf verschiedenen räumlichen Ebenen unterschiedliche, aber dennoch miteinander verknüpfte Klimaschutzziele mit unterschiedlichen zeitlichen und inhaltlichen Horizonten bzw. Vorgaben vor.

1.2.1 KLIMASCHUTZ AUF BUNDESEBENE

Die Bundesrepublik Deutschland hat im globalen Handlungsfeld des Klimaschutzes Verantwortung übernommen und sich dem 2-Grad-Ziel angeschlossen, wobei die angestrebte nachhaltige Entwicklung auf unterschiedlichen räumlichen (Akteurs-) Ebenen stattfinden soll. Bereits 1998 hat sich die Bundesregierung mit der Unterzeichnung des EU-Klimapaktes dazu verpflichtet, bis 2012 insgesamt 21 % weniger Treibhausgase – bezogen auf das Jahr 1990 – auszustoßen. Dieses Ziel wird im Jahr 2008 durch die um 22,2 % gesenkte Emission klimaschädlicher Gase vorläufig erreicht. Im Nationalen Klimaschutzprogramm wird im Jahr 2000 eine bis 2005 zu erreichende Minderungsrate der Treibhausgasemissionen von 25 % festgelegt. Mit einer Vielzahl bedeutender Maßnahmen wird 2007 im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative das Integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm (IEKP) formuliert (Meseberger-Beschlüsse vom 23.08.2007). Grundlage für eine langfristige Gesamtstrategie bildet das 2010 beschlossene und bis 2050 reichende Energiekonzept der Bundesrepublik Deutschland. Darin sind Ziele festgelegt, die eine deutliche Reduktion der CO_2-Emissionen notwendig machen. Der Bund unterstützt durch zahlreiche Klimaschutz- und Förderprogramme vielfältige Maßnahmen der Länder und Kommunen.

Abbildung 5: Treibhausgasemissionen in Deutschland seit 1990 sowie Ziele für 2008–2017 (Kyoto-Protokoll), 2020 und 2050 (UBA 2018).

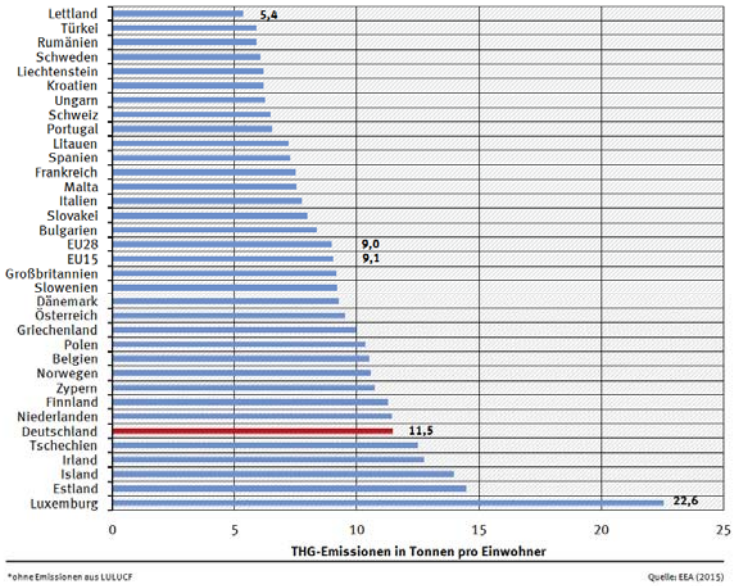


Emissionen ohne Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft
* Ziele 2020 bis 2050: Energiekonzept der Bundesregierung (2010)
** Schätzung 2017, Emissionen für F-Gase gesamt

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2016 (Stand 01/2018) und Zeitnahschätzung für 2017 aus UBA Presse-Information 08/2018

Bis zum Jahr 2020 soll die Reduktion des CO_2-Ausstoßes um 40 % (Basis 1990) erreicht werden. Darüber hinaus wird die weitergehende kontinuierliche Verringerung der klimaschädlichen Treibhausgase um 55 % bis 2030, um 70 % bis 2040 sowie um 80–90 % bis zum Jahr 2050 angestrebt (siehe Abbildung 4). Im Mai 2011 wird der Ausstieg aus der Kernenergie durch die Bundesregierung beschlossen. Verschiedene gesetzliche Neuregelungen wie die Stärkung erneuerbarer Energien und die Steigerung der Energieeffizienz sollen die Energiewende bis 2050 ermöglichen (vgl. AtG, § 7). Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch soll bis 2020 rund 18 % betragen. Danach strebt die Bundesregierung eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch von 30 % bis 2030, über 45 % bis 2040 und auf 60 % bis 2050 an.

Abbildung 6: Treibhausgas-Emissionen im europäischen Vergleich im Jahr 2012 (UBA 2015b).



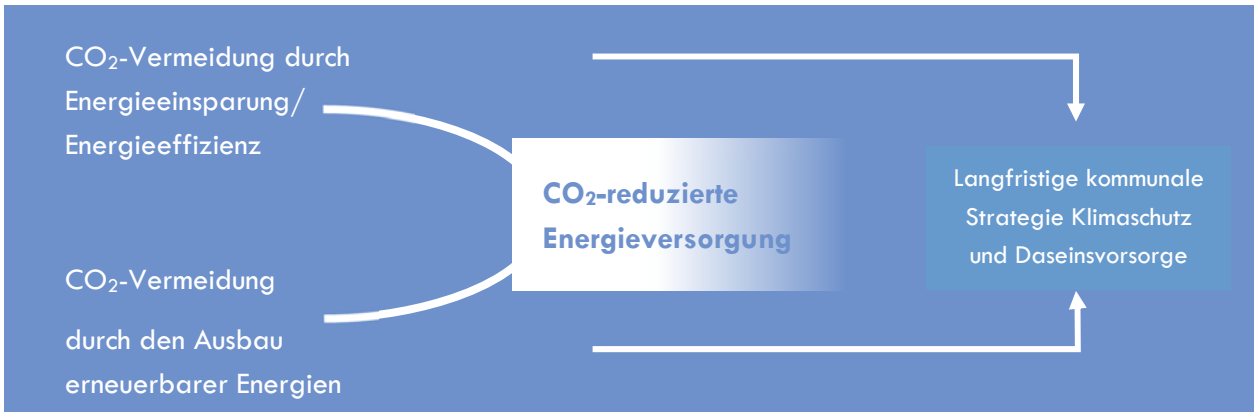
Der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch soll bis 2020 rund 35 % betragen. Danach strebt die Bundesregierung die Entwicklung des Anteils der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch von 50 % bis 2030, 65 % bis 2040 sowie 80 % bis 2050 an. Dabei liegt ein Schwerpunkt in der Sanierung des Gebäudebestandes. Dieser verursacht in Deutschland 20 % der CO_2-Emissionen und benötigt 40 % der Endenergie für Raumwärme, Warmwasser und Beleuchtung. Daher soll die Sanierungsrate für Gebäude von derzeit jährlich weniger als 1 % auf 2 % des gesamten Gebäudebestandes verdoppelt werden. Im Verkehrsbereich soll der Endenergieverbrauch bis 2020 um rund 10 % reduziert werden.

1.2.2 Klimaschutz als regionale und kommunale Aufgabe

Obwohl Klimaschutzziele auf europäischer Ebene sowie auf Bundes- und Landesebene formuliert werden, können diese nur auf regionaler und kommunaler Ebene umgesetzt werden. Daher kommt der Entwicklung und insbesondere der Umsetzung energie- und ressourcenschonender Konzepte eine große Bedeutung zu. Dabei steht die kommunale Entwicklungspolitik vor wesentlichen Herausforderungen, bei denen das Prinzip „global denken, lokal handeln“ vermehrt in den Vordergrund rückt. Seit der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro

1992 wird dieses Prinzip mit Klimaschutz verbunden. Seither werden verschiedenste kommunale Klimaschutzinitiativen gegründet, wofür die lokale Agenda 21 – Programm zur nachhaltigen Entwicklung von Städten und Kommunen – als Beispiel zu nennen ist. Des Weiteren sind Kommunen hinsichtlich der Unsicherheiten globaler Finanzmärkte, finanzieller Belastungen sowie Steuerausfälle und steigender Energiepreise gezwungen Energieeinsparungen bei den öffentlichen Liegenschaften zu erreichen.

Abbildung 7: Prinzipieller Ansatz von Klimaschutzkonzepten.



Klimaschutzkonzepte können hierbei helfen, indem sie lokale Potenziale und Handlungsmöglichkeiten aufzeigen und die Umsetzung von Projekten fördern. Dabei werden alle relevanten regionalen und lokalen Akteure in den Prozess einbezogen, wodurch eine langfristige Motivation und nachhaltige Bewusstseinsänderung bei den Akteuren vor Ort ermöglicht wird. Mittels verschiedener Teilkonzepte kann der Klimaschutzprozess weitergeführt werden (Klimaschutzrichtlinie). Über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) können Kommunen Fördermittel für Klimaschutzaktivitäten beantragen, wie beispielsweise das Programm 202 „Energetische Stadtsanierung – Energieeffiziente Quartiersversorgung“ oder das Programm 217/218: „Energieeffizient Sanieren: Kommunen“ (siehe Fördermittelübersicht im Anhang)

Klimaschutzaktivitäten können als Antrieb zur Verbesserung von Lebens- und Umweltqualität genutzt werden, was die Förderung von Innovationen und Zukunftstechnologien begünstigt. Dadurch lassen sich wiederum positive Effekte für die regionale Wertschöpfung generieren. Zudem wird ein Beitrag zur Standortsicherung geleistet, wodurch sich die Gemeinde Fuldatal im regionalen sowie nationalen Wettbewerb profilieren kann. Es wird deutlich, dass Klimaschutz nicht nur einen Kostenfaktor darstellt, sondern auch positive Wechselwirkungen anstößt, die wiederum den einzelnen Bürger betreffen. Klimaschutz ist daher auch ein gesellschaftlicher Prozess, der nur dann Erfolg hat, wenn es gelingt, ihn über die Politik und Verwaltung hinaus bei privaten Marktakteuren sowie Bürgerinnen und Bürgern direkt als langfristig angelegten Sensibilisierungs- und Veränderungsprozess zu etablieren. Daher ist die Einbindung der vorhandenen Akteure von großer Bedeutung, um die Realisierungswahrscheinlichkeit des Klimaschutzkonzeptes zu erhöhen. Eher abstrakte Ziele und Handlungsanweisungen auf Bundesebene geben den Entwicklungskorridor vor und werden ergänzt durch konkrete Maßnahmen und Konzepterstellung auf städtischer und z. T. sogar Quartiersebene.

2 ZIELSETZUNG UND AUSGANGSSITUATION DER GEMEINDE FULDATAL

In diesem Kapitel sind die zurzeit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes lokalen Gegebenheiten dargestellt: Lage, Größe, Siedlungsstruktur und Landnutzung sowie Bevölkerungsentwicklung und Wirtschaftsstruktur.

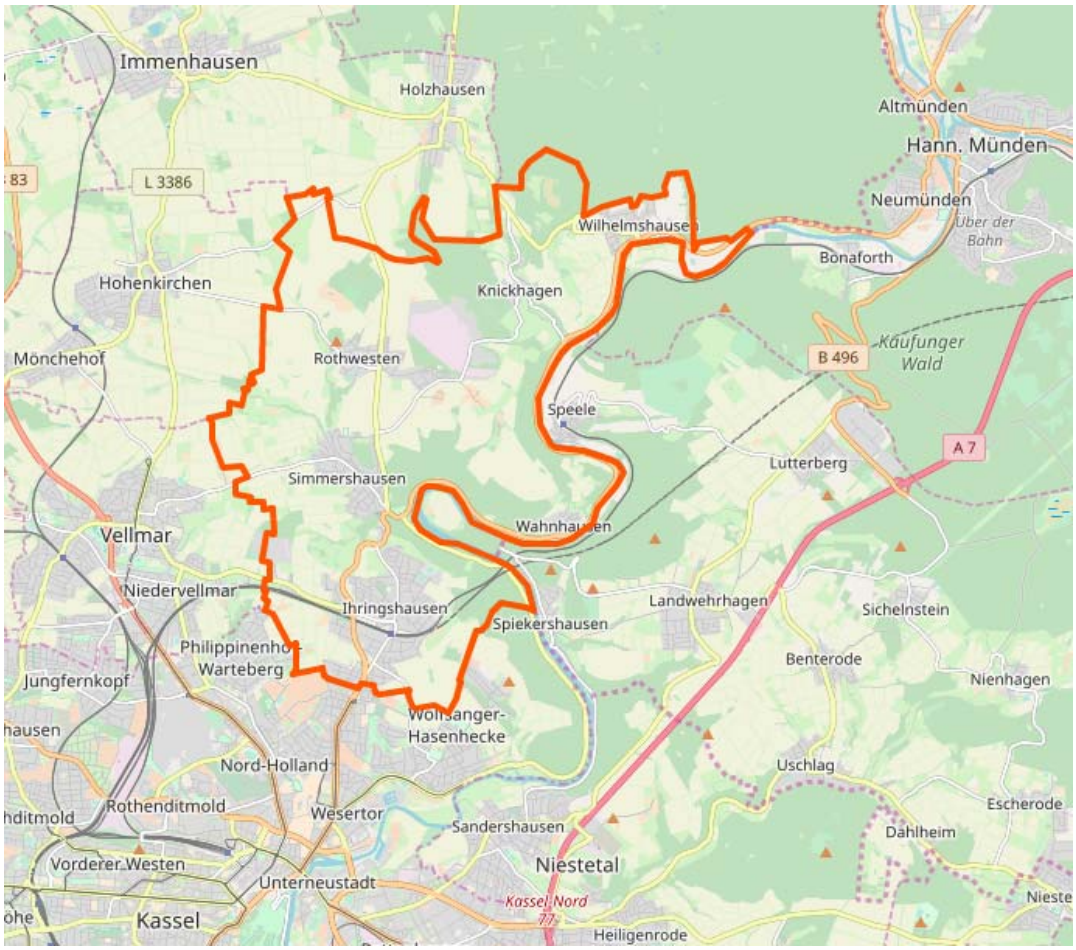
2.1 ZIELSETZUNG

Die Gemeinde Fuldatal ist sich nicht nur ihrer Verantwortung und tragenden Rolle für den Klimaschutz als ein globales Problem mit lokalen Lösungsansätzen bewusst. Auch die positiven Auswirkungen, die durch Klimaschutz als Daseinsvorsorge entstehen, sollen genutzt werden. Die physikalischen, technischen und wirtschaftlichen Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung der erneuerbaren Energien bilden die Grundlage der CO_2-Minderungsstrategie für die Gemeinde Fuldatal. Darauf aufbauend werden Ziele definiert, die die Basis für den zielorientierten Maßnahmenkatalog bilden (siehe Kapitel 7.) Die Klimaschutzstrategie der Gemeinde Fuldatal zur Verminderung der CO_2-Emissionen lässt sich als Reduktion der CO_2-Emissionen durch Erhöhung der Energieeffizienz vor allem im Gebäudebereich sowie durch die Nutzung erneuerbarer Energien, auch im Verbund mit der Region, charakterisieren.

2.2 RAHMEN- UND STRUKTURDATEN

Die Gemeinde Fuldatal als Teil des Landkreises Kassel liegt in der Region Nordhessen und weist damit eine zentrale Lage inmitten Deutschlands auf. Im nördlichen Teil grenzt die Gemeinde an die Stadt Immenhausen sowie an den Gutsbezirk Reinhardswald. Das gleichnamige Mittelgebirge des Weserberglandes, der Reinhardswald, hat dort seine Ausläufer. Östlich der Gemeinde Fuldatal grenzt Niedersachsen parallel mit dem Flussverlauf der Fulda. Die Stadt Hannoversch Münden und die Gemeinde Staufenberg befinden sich in direkter Nachbarschaft. Das Kasseler Stadtgebiet im Süden geht nahtlos in die Gemeinde Fuldatal über, westlich verlaufen die Stadt Vellmar sowie die Gemeinde Espenau. Fuldatal setzt sich aus den sechs Ortsteilen Ihringshausen, Knickhagen, Rothwesten, Simmershausen, Wahnhausen und Wilhelmshausen zusammen, wobei Rothwesten mit 901 ha die größte und Knickhagen mit 241 ha die kleinste Fläche aufweist.

Abbildung 8: Lage der Gemeinde Fuldatal



Quelle: OpenstreetMap

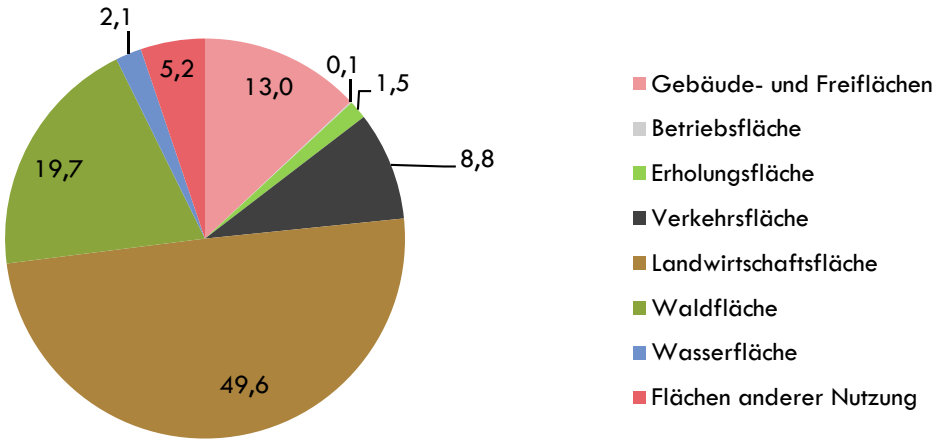
Die Gemeinde Fuldatal hat 12.294 Einwohner (Stand 31.12.2016), die sich auf die 6 Ortsteile wie folgt verteilen:

Tabelle 1: Übersicht über die Haupt- und Nebenwohnsitze in Fuldatal (Quelle: Stat. Zahlen des Einwohnermeldeamtes der Gemeinde Fuldatal; Stand: 31.12.2016)

Ortsteil	Einwohner (Hauptwohnsitz)
Ihringshausen	6.249
Simmershausen	2.397
Rothwesten	1.976
Wahnhausen	561
Knickhagen	262
Wilhelmshausen	849
Gesamt	**12.294**

Bei einer Fläche von insgesamt 3.368 ha werden rund 45 ha als Erholungsfläche, 663 ha als Waldgebiete und 1.704 ha als Wiesen und Felder ausgewiesen. Weitere 71 ha bilden Wasserflächen, welche die Landschaft gut versorgen und die Gemeinde prägen. Die Mittelgebirgsregion weist ein variables Höhenprofil von 125 bis 301 m über NHN auf. Der Häuschensberg im Ortsteil Rothwesten bildet den höchsten Punkt und bietet über die Gemeindegrenzen hinaus einen beeindruckenden Blick in die Natur. Auf dessen Gipfel befindet sich die Volkssternwarte. Das Landschaftsbild wird von verschiedenen Gewässern geformt wie bspw. der Espe, dem Oster-, Mühl- und Elsterbach. Allesamt münden sie in die Fulda, die eine bemerkenswerte Auenlandschaft aufweist. In Simmershausen nimmt die Fulda eine Schleifengestalt an, anschließend passiert sie in Wahn- und Wilhelmshausen zwei Staustufen. Ein besonderes Landschaftsschutzgebiet bei Wilhelmshausen umfasst ein für die Region einzigartiges Biotop – eine Heidehochfläche, auch Termenei genannt.

Abbildung 9: Prozentuale Flächenanteile (Gemeinde Fuldatal 2016) [%].



Bevölkerungsentwicklung

Die Gemeinde Fuldatal hat 12.294 Einwohner (siehe Tabelle 1). Je Quadratkilometer Gemeindefläche ergibt sich eine Einwohnerdichte von 357 Personen. Damit fällt sie mehr als doppelt so hoch aus wie im gesamten Landkreis Kassel (Vergleich Tabelle 2).

Tabelle 2: Übersicht über die Basisdaten der Gemeinde Fuldatal und des Landkreises Kassel (Gemeinde Fuldatal 2016; Landkreis Kassel 2016).

	Fuldatal	Landkreis Kassel
Einwohnerzahl (2016)	12.294 Personen	237.110 Personen
Einwohnerdichte	357 Personen	183 Personen
Fläche	33,68 km²	1.292,77 km²

Obwohl verschiedene Studien zur demographischen Entwicklung der Gemeinde Fuldatal sinkende Bevölkerungszahlen prognostiziert haben, nimmt aktuell die Bevölkerung zu. Durch die stark gestiegenen Mieten und Immobilienpreise in Kassel werden Kommunen, die an Kassel angrenzen und über eine gute ÖPNV-Verbindung verfügen, zunehmend als Wohnstandort attraktiver.

Wirtschaftsstruktur

1963 ging eine mehr als 140 Jahre lange Bergbautradition in Fuldatal-Mönchеberg zu Ende. Aufgearbeitet ist diese Bergbaugeschichte im gemeindeeigenen Heimatmuseum. Das Gewerbegebiet Ihringshausen-West umfasst 17,2 ha und besteht seit 2005. Hier sitzt u. a. die Rohloff AG, welche Fahrradkomponenten herstellt und etwa 50 Mitarbeiter beschäftigt[1]. Außerdem gibt es seit 2014 den 42 ha großen Gewerbepark Fritz-Erler-Anlage in Rothwesten. In Simmershausen wurden im Rahmen des Dorferneuerungsprogramms auch private Maßnahmen gefördert, sodass es seit 2012 wieder einen Dorfladen gibt.

Verkehr und Mobilität

Die Gemeinde Fuldatal liegt nordöstlich vom Oberzentrum Kassel, welches ca. 6 km entfernt ist. Es gibt einen Bahnhof in Fuldatal-Ihringshausen, sodass Kassel per Bahn schnell erreicht werden kann. Auch eine gute Busanbindung des NVV-Netzes in Richtung Kassel oder Vellmar besteht. Des Weiteren verläuft die B3 durch Fuldatal. Mit dem Fulda-Radweg und der D-Route 9 durch den Ortsteil Wilhelmshausen gibt es auch touristisch attraktive Radwanderwege.

Infrastruktur und öffentliche Einrichtungen

Das Rathaus der Gemeinde befindet sich in Fuldatal-Ihringshausen. Es gibt drei Grundschulen in unterschiedlichen Gemeindeteilen sowie eine Gesamtschule. Im Rahmen des Dorferneuerungs-

[1] http://regiowiki.hna.de/Fuldatal

programms ist 2015 das Haus der Begegnung in Fuldatal-Simmershausen entstanden, welches als Veranstaltungsraum von Privatpersonen und Vereinen genutzt werden kann.

Außerdem hat in Richtung Vellmar die Bundesbereitschaftspolizei ihren Sitz, wo auch die Fliegerstaffel der Bundespolizei angesiedelt ist.

Struktur der Energieversorgung

Die Betreiber der Verteilnetze in Fuldatal sind die Städtischen Werke Netz + Service GmbH und die EnergieNetz Mitte GmbH. Während die Städtischen Werke ausschließlich den Ortsteil Ihringshausen mit Gas versorgen, beziehen die Ortsteile Knickhagen, Rothwesten, Simmershausen, Wahnhausen und Wilhelmshausen Strom und Gas über das Netz der EnergieNetz Mitte GmbH.

3 BISHERIGE KLIMASCHUTZAKTIVITÄTEN IN DER GEMEINDE FULDATAL

Die bereits vorhandenen Planungen und Aktivitäten der Gemeinde Fuldatal im Bereich Klimaschutz wurden bei der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes mit einbezogen und finden in den Berechnungen sowie in der Aufstellung des Maßnahmenkataloges als Arbeitsplan für das Klimaschutzmanagement Berücksichtigung.

3.1 STRAßENBELEUCHTUNG

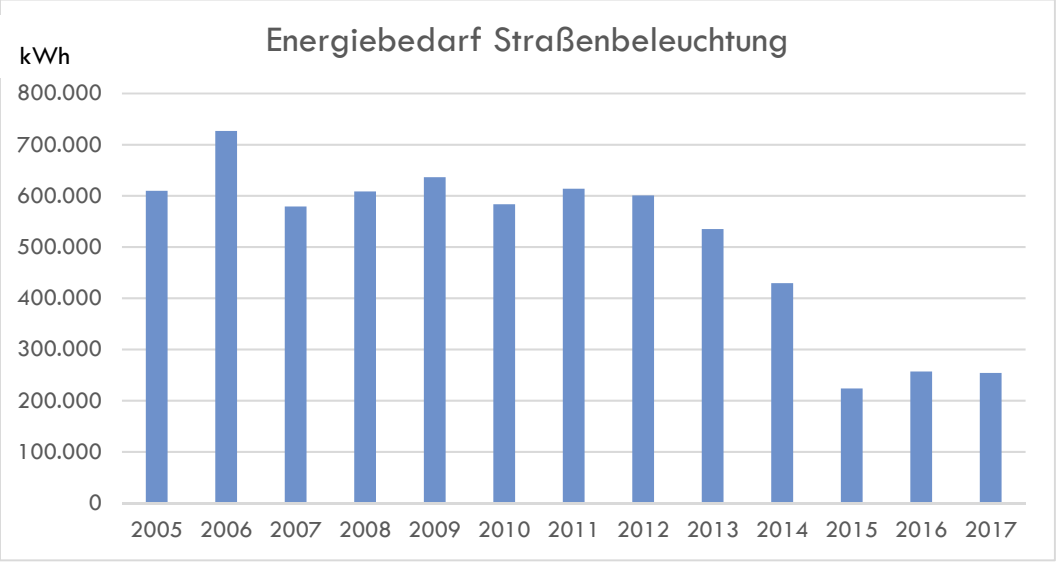
Bisherige Maßnahmen

In der Gemeinde Fuldatal sind 1800 Lichtpunkte vorhanden. In den Jahren 2013 und 2014 wurden mit Fördermitteln des BMUB 1.100 Koffer-/Pilzleuchten, bestückt mit 80 Watt HQL Leuchtmittel mit entsprechendem Vorschaltgerät und 184 Langfeldleuchten, bestückt mit 2x58 Watt Leuchtstoffröhren und Vorschaltgerät gegen LED Leuchten mit einer Leistung von 17 Watt (Koffer-/Pilzleuchten) und 34 Watt (Langfeldleuchten) bestückt. Die LED Leuchten werden zudem im leistungsreduzierten Betrieb (Halbnachtabsenkung) mit 9 Watt bzw. mit 17 Watt in verkehrsarmen Zeiten von 22.15 Uhr bis 4.30 Uhr betrieben. Die Gesamtkosten der Maßnahme betrugen 408.000 EUR. Für die Umsetzung der Maßnahme wurden Fördermittel des Bundes in Höhe von 111.000 genutzt, so dass ca. 300.000 EUR seitens der Gemeinde aufgewandt wurden.

Vor der Umstellung betrug der durchschnittliche Jahresstromverbrauch der Straßenbeleuchtung 621.000 kWh, nach der Umstellung reduzierte sich der jährliche Energieverbrauch auf 245.000 kWh, also eine Ersparnis von 376.000 kWh.

Bei einem durchschnittlichen Strompreis von 0,19 EUR/kWh werden jährlich 71.500 EUR an Stromkosten eingespart. Damit hat sich die Investition in ca. 4,2 Jahren amortisiert. Die CO_2-Reduktion durch diese Maßnahme beträgt 198.000 kg CO_2 pro Jahr.

Abbildung 10: Entwicklung des Energiebedarfs für die Straßenbeleuchtung in Fuldatal von 2005 bis 2017



Geplante Maßnahmen im Bereich Straßenbeleuchtung

Stand Mitte 2018 sind noch ca. 500 Lichtpunkte nicht auf LED-Leuchtmittel umgestellt. In den nächsten Jahren sollen im Rahmen von Grundsanierungen von Straßen weitere Leuchtpunkte auf LED-Technologie umgerüstet werden (siehe Kapitel 7.5)

3.2 WASSERVERSORGUNG

Bisherige Maßnahmen

Im Jahr 2016 wurde im Auftrag der Gemeinde ein Klimaschutzteilkonzept für die Wasserversorgung erarbeitet. Zusammengefasst stellen die Gutachter in diesem Konzept fest:

„Die ermittelten Werte im energetischen Bereich verfehlen die Toleranzwerte jedoch oft deutlich. Der Vergleichswert des Gesamtstromverbrauchs wird hier um rd. 54 % verfehlt.

Die Stromverbräuche der wesentlichen Aggregate wurden ermittelt und Vergleichswerten gegenübergestellt. Es zeigt sich, dass das größte Einsparpotenzial in Fuldatal im Bereich der Brunnenpumpen und Förderpumpen zu finden ist. Die Ursache für den erhöhten Stromverbrauch ist meist eine fehlerhafte Auslegung oder ein nicht optimaler Betrieb aller Anlagen.

Bei den empfohlenen Maßnahmen zeigt sich, dass ohne großen technischen Aufwand und hohe Investitionskosten die Energiekosten deutlich gesenkt werden können.

Insgesamt lassen sich durch das Paket der Sofortmaßnahmen schon etwa 146 MWh/a (≙ 23 %) einsparen. Durch den Austausch des Zwischenpumpwerks im WW Wilhelmshausen könnten weitere 10 MWh/a eingespart werden.

Bemerkenswert ist, dass mit Umsetzung der Sofortmaßnahmen bei sehr geringen Investitionen und einem sehr guten Kosten-Nutzen-Verhältnis ein großes Einsparpotenzial erreicht werden kann.

Der Gesamtstromverbrauch der Wasserversorgung würde, wenn alle Sofortmaßnahmen durchgeführt werden auf 512.360,36 kWh/a, also um rd. 172 MWh/a sinken. Dies entspricht einer Reduzierung um rd. 25 Prozent.“

Die Gutachten stellen weiterhin fest, dass es kein Potential zur Stromerzeugung weder durch einen Generator im Leitungssystem (zu geringe Durchflussmenge) als zur solaren Stromerzeugung zum Eigenverbrauch gibt (Wasserwerke liegen im Wald und sind verschattet). Der Gesamtstromverbrauch der Wasserversorgung liegt mit 1,11 kWh/m³ deutlich über vergleichbaren Wasserversorgungssystemen (Mittelwert: 0,58 kWh/m³). Ursachen werden hauptsächlich in einer ineffizienten Betriebsweise der Pumpen (nicht angepasster Betriebspunkt oder veraltete Pumpentechnologie) gesehen.

Bis zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Konzepts wurden zwei Maßnahmen umgesetzt:

Tabelle 3 Vorgeschlagene Maßnahmen in der Wasserversorgung und deren bisheriger Umsetzungsstand:

	Reinwasserpumpwerk WW Kragenhofer Brücke	Zwischenpumpwerk im WW Kragenhofer Brücke zum HB Lohberg	Tiefbrunnen Kragenhof 3	Tiefbrunnen Wilhelmshausen 3
Umsetzung	nicht umgesetzt	nicht umgesetzt	nicht umgesetzt	umgesetzt
Maßnahme	Optimierung der Pumpen, evtl. Pumpentausch	Optimierung der Pumpen	Überprüfung der Rohrleitungen	Überprüfung der Betriebsweise, Austausch der Pumpe
geschätzte Kosten	5.000 EUR (Optimierung), ggfls 35.000 EUR Pumpentausch	5.000 EUR (Optimierung)	10.000 EUR	ca. 25.000 EUR
Einsparung Kosten	5.000 EUR/a	5.500 EUR/a	2.500 EUR/a	4.700 EUR/a

	Reinwasserpumpwerk WW Wilhelmshausen zum HB Wilhelmshausen	Tiefbrunnen Kragenhof 2	Zwischenpumpwerk WW Kragenhofer Brücke
Umsetzung	umgesetzt	nicht umgesetzt	nicht umgesetzt
Maßnahme	Optimierung der Betriebsweise, evtl. Austausch der Pumpe	Ertüchtigung der Gesamtanlage (letzte grundsätzliche Erneuerung 1996)	Austausch des Pumpwerks (statt Optimierung)
geschätzte Kosten	3.000 EUR (Optimierung), 5.000 EUR (Austausch der Pumpe)	Planung und Umsetzung: ca. 10.000 EUR Voruntersuchung unter Beachtung aller Randbedingungen: ca.: 30.000 EUR	ca. 30.000 EUR
Einsparung Kosten	600 EUR/a	keine Angaben	7.500 EUR/a

3.3 Abwasser

Es wurden zwei Klimaschutzteilkonzepte „Klimafreundliche Abwasserbehandlung“ für die Kläranlagen der Ortsteile Simmershausen und Ihringshausen beantragt und genehmigt. Der Klimaschutzmanager begleitet die Konzepterstellung und Umsetzung.

3.4 KOMMUNALE LIEGENSCHAFTEN

Bisherige Maßnahmen

Im Bereich der Kommunalen Liegenschaften sind in den vergangenen Jahren bereits eine Vielzahl von energetischen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt worden, sowohl die Gebäudehülle betreffend als auch die Gebäudeanlagentechnik, bzw. befinden sich derzeit noch in Umsetzung.

Tabelle 4 Übersicht umgesetzter Maßnahmen der energierelevanten kommunalen Gebäude

Gebäudebezeichnung	Umgesetzte Maßnahmen	Zeitraum
Rathaus Ihringshausen	Installation Photovoltaikanlage auf dem Dach (Fremdanlage)	
Kita Weddel Ihringshausen	Schadstoffsanierung und auch energetische Sanierung	2010, 2013
Kita Tanzplatz Ihringshausen	Schadstoffsanierung und auch energetische Sanierung	2012
Kita Simmershausen	Schadstoffsanierung und auch energetische Sanierung	2013
Kita Rothwesten	Schadstoffsanierung mit energetischer Sanierung (Dachdämmung, Außendämmung und Heizung)	2014
Sporthalle Rothwesten	Schadstoffsanierung mit Dachsanierung, Fassadendämmung, neue Heizungsanlage	2014, 2017
Kita/DGH/Schützenhaus Wilhelmshausen	Schadstoffsanierung mit energetischer Sanierung, Installation Photovoltaikanlage auf dem Dach (Fremdanlage), neue Ölheizung	2014,2015
FWGH Simmershausen	Schadstoffsanierung	2015
Haus der Vereine Simmershausen	Komplettsanierung auch energetisch	2013-15
FWGH Wahnhausen	Installation Photovoltaikanlage auf dem Dach (Fremdanlage)	
DGH Wahnhausen	Installation Photovoltaikanlage auf dem Dach (Fremdanlage)	
Sporthalle Ihringshausen	Fensteraustausch, Einbau Lüftungsanlage mit WRG, Sanierung Nebenräume und Elektrik	2010
Waldschwimmbad Ihringshausen	Sanierung Wasseraufbereitung, Steuerung, BHKW (Landkreis)	2016
Bauhof/FWGH/DRK Ihringshausen	Erneuerung und Dämmung Fassade Feuerwehr und DRK, Austausch Tore (wärmegedämmt), Austausch Heizungsanlage (in Umsetzung)	2016, 2017, 2018
Fuldataler Forum/Bürgerhaus Ihringshausen	Neubau	2010
Wohnhaus Rudolf-Harbig-Straße 9	Wärmedämmung Fassade, Dämmung oberste Geschossdecke und Kellerdecke, (Austausch Fenster (3fach-Verglasung), Einbau Gas-Brennwert-Heizung)	2006 (2018)
Wohnhaus Rudolf-Harbig-Straße 11, zurzeit im Umbau	Wärmedämmung Fassade, Dämmung oberste Geschossdecke und Kellerdecke	2006
Wohnhaus Rudolf-Harbig-Straße 13	Wärmedämmung Fassade, Dämmung oberste Geschossdecke und Kellerdecke, (Austausch Fenster (3fach-Verglasung), Einbau Gas-Brennwert-Heizung)	2006 (2016/2017)

Geplante Maßnahmen

Nachfolgende Maßnahmen sind bereits für die kommenden Jahre geplant.

Tabelle 5 Übersicht geplanter Maßnahmen der energierelevanten kommunalen Gebäude

Gebäudebezeichnung	Geplante Maßnahme	Zeitraum
Rathaus Ihringshausen	Schadstoffsanierung gesamtes Gebäude mit energetischer Optimierung, Sanierung Erdgas-Kessel (1998)	
Kita Weddel Ihringshausen	Austausch Erdgaskessel (1992), 2 Pumpen	2021
Kita Tanzplatz Ihringshausen	Austausch Erdgaskessel (1993), 1 Pumpe	2021
Kita Simmershausen	Austausch Erdgaskessel (1994), 1 Pumpe	2023
Kita Rothwesten	Austausch Fenster, Austausch Heizungsanlage, 2 Pumpen	
DGH Rothwesten	Veräußerung oder Sanierung	
Jugendzentrum Rothwesten	Veräußerung oder Sanierung	
FWGH Rothwesten	Austausch der Tore, Austausch Gaskessel (1997), 1 Pumpe	2024 (Kessel)
Kita/DGH/Schützenhaus Wilhelmshausen	Austausch Fenster	
FWGH Wilhelmshausen	Austausch Ölkessel (1994)	2023
DGH und FWGH Knickhagen	Austausch Ölheizung (1991)	2020
FWGH Simmershausen	Austausch der Tore, Austausch Ölheizung (1992), 3 Pumpen	2022
FWGH Wahnhausen	Austausch von 2 Pumpen	
DGH Wahnhausen	Austausch Ölheizung (1987), 2 Pumpen	2019
Sporthalle Ihringshausen	Umfassende Sanierung gesamtes Gebäude (Dacherneuerung einschließlich Entwässerung, Fassadendämmung, Heizung (1997), 2 Pumpen), ggf. Anbau eines Gymnastikraums	
Waldschwimmbad Ihringshausen	Dachsanierung mit Photovoltaik	
Bauhof/FWGH/DRK Ihringshausen	Dachsanierung Gebäudekomplex, beim Bauhof Fassadensanierung, Anbau Sozialtrakt und Erweiterung Fahrzeughalle	
Wohnhaus Raiffeisenstraße	Verkauf geplant	
Sportplatzgebäude Simmershausen	Komplettsanierung oder Neubau	
Wohnhaus Rudolf-Harbig-Straße 9	ggf. Umnutzung zur Kita	

Bewertung der kommunalen Nichtwohngebäude hinsichtlich der erzielten Ergebnisse

Einen ersten Überblick des im Jahr 2017 erreichten Gebäudezustandes liefert eine Bewertung der energierelevanten Nichtwohngebäude anhand eines Benchmarks auf Basis von Energieverbrauchs-Vergleichswerten (Modalwert) ähnlich genutzter Gebäude in Deutschland (Strom und Wärme (witterungsbereinigt)) aus einer bundesweiten Datenbank (AGES). **Die auf Basis des Modalwertes ermittelten Einsparpotenziale fallen recht moderat aus. Der Vergleich mit den Zielwerten würde wesentlich höhere Einsparpotenziale ergeben, die durch umfassende Sanierungsmaßnahmen gehoben werden können.** Neben dem Benchmark haben wir eine Begehung der 10

Gebäudekomplexe mit den größten Abweichungen durchgeführt, um unplausible Werte klären zu können und uns ein Bild vor Ort zu machen.

Tabelle 6 Spezifischer Stromverbrauch 2017 der kommunalen Nichtwohngebäude im Vergleich

Spezifischer Stromverbrauch 2017 nach Gebäuden - Vergleich, Bewertung und Einsparpotenziale

Gebäudebezeichnung	Gebäudekategorie	Strom-verbrauch 2017	Vergleichs-wert ages Modalwert	Differenz Verbrauch zu ages	EBF (BGF) 2017	Bewertung des Verbrauchs	Einspar-potenzial[1]
Rathaus Ihringshausen	Verwaltungsgebäude	26 kWh/m²	18 kWh/m²	8 kWh/m²	2.190 m²	↑	4.116 €
Kita Weddel Ihringshausen	Kindertagesstätten	24 kWh/m²	21 kWh/m²	3 kWh/m²	506 m²	↑	402 €
Kita Tanzplatz Ihringshausen	Kindertagesstätten	24 kWh/m²	21 kWh/m²	3 kWh/m²	632 m²	↑	391 €
Kita Simmershausen	Kindertagesstätten	20 kWh/m²	21 kWh/m²	-1 kWh/m²	625 m²	↓	-
Kita Rothwesten	Kindertagesstätten	24 kWh/m²	21 kWh/m²	3 kWh/m²	329 m²	↑	252 €
DGH Rothwesten	Bürgerhäuser/Dorfgemeinschaftshäuser	1 kWh/m²	24 kWh/m²	-23 kWh/m²	318 m²	↓	-
Jugendzentrum Rothwesten	Jugendzentren	13 kWh/m²	15 kWh/m²	-2 kWh/m²	89 m²	↓	-
FWGH Rothwesten	Feuerwachen	14 kWh/m²	17 kWh/m²	-3 kWh/m²	467 m²	↓	-
Sporthalle Rothwesten	Turn- und Sporthallen	5 kWh/m²	20 kWh/m²	-15 kWh/m²	1.429 m²	↓	-
Kita/DGH/Schützenhaus Wilhelmshausen	Kindertagesstätten	13 kWh/m²	21 kWh/m²	-8 kWh/m²	1.100 m²	↓	-
FWGH Wilhelmshausen	Feuerwachen	17 kWh/m²	17 kWh/m²	0 kWh/m²	346 m²	→	-
DGH und FWGH Knickhagen	Bürgerhäuser/Dorfgemeinschaftshäuser	19 kWh/m²	24 kWh/m²	-5 kWh/m²	442 m²	↓	-
FWGH Simmershausen	Feuerwachen	21 kWh/m²	17 kWh/m²	4 kWh/m²	512 m²	↑	494 €
Haus der Vereine Simmershausen	Vereinshäuser/-räume	8 kWh/m²	9 kWh/m²	-1 kWh/m²	1.407 m²	↓	-
FWGH Wahnhausen	Feuerwachen	6 kWh/m²	17 kWh/m²	-11 kWh/m²	410 m²	↓	-
DGH Wahnhausen	Bürgerhäuser/Dorfgemeinschaftshäuser	10 kWh/m²	24 kWh/m²	-14 kWh/m²	498 m²	↓	-
Sporthalle Ihringshausen	Turn- und Sporthallen	39 kWh/m²	20 kWh/m²	19 kWh/m²	1.496 m²	↑	6.835 €
Waldschwimmbad Ihringshausen	Freibäder (BOF: 1000 - 2000 m²)	75 kWh/m²	37 kWh/m²	38 kWh/m²	1.338 m²	↑	12.378 €
Bauhof/FWGH/DRK Ihringshausen	Feuerwehren	21 kWh/m²	10 kWh/m²	11 kWh/m²	2.420 m²	↑	6.266 €
Fuldataler Forum/Bürgerhaus Ihringshausen	Bürgerhäuser/Dorfgemeinschaftshäuser	22 kWh/m²	24 kWh/m²	-2 kWh/m²	840 m²	↓	-
Summe							**31.135 €**

↓ Verbrauch liegt unter Vergleichswert
→ Verbrauch liegt auf gleicher Höhe mit dem Vergleichswert
↑ Verbrauch liegt über Vergleichswert

Quelle: Vergleichswerte ages 2005; Daten der Kommune; eigene Berechnungen

! Validität des (nicht vorhandenen) Einsparpotenzials ist aufgrund einer schlechten Datengrundlage/ nicht möglicher Zuordnung der Verbräuche nicht gewährleistet und wird in der Summe (sofern beziffert) nicht berücksichtigt.

[1] Für die Berechnung des Einsparpotenzials haben wir den Differenzverbrauch des tatsächlichen Verbrauchs zum ages Modalwert mit dem durchschnittlichen Bezugspreis Strom (2017) multipliziert.

Bei Analyse der Stromverbrauchswerte der eigenen Liegenschaften fällt zunächst auf, dass für den überwiegenden Teil der Nichtwohngebäude keine ausreichende Zählerstruktur vorliegt, um die Stromverbräuche den verschiedenen Gebäudekategorien, bzw. Nutzungen genau zuordnen zu können. Aus diesem Grund haben wir Summen(-zeilen) für ein Benchmark gebildet entsprechend der vorliegenden Hauptzähler, um zumindest auf dieser groben Basis ein Benchmark vorzunehmen. **Des Weiteren ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass ein beachtlicher Anteil der Gebäude eine geringe Auslastung hat. Dies zeigt sich in besonderer Weise beim Stromverbrauch, der daher oft besser als der Vergleichswert liegt, selbst ohne effiziente Technik.**

Das größte auf diese Weise ermittelte Strom-Einsparpotenzial zeigt wie zu erwarten das Waldschwimmbad. Dies liegt aber auch am sehr groben Vergleichsraster im Bereich Schwimmbäder und den sehr unterschiedlichen Arten von Freibädern. Neben dem Schwimmbad zeigen sowohl die Sporthalle Ihringshausen als auch der Gebäudekomplex Bauhof, Feuerwehr, DRK und das Rathaus in Ihringshausen die größten Einsparpotenziale auf. Ineffiziente Anlagentechnik ist hier als wesentlicher Grund zu nennen.

Besser als der jeweilige Vergleichswert schneiden auch bei guter Auslastung die relativ neuen sowie kürzlich sanierten Gebäude ab, wie beispielsweise die Sporthalle Rothwesten, Kita/DGH/Schützenhaus Wilhelmshausen, Haus der Vereine und das Forum.

Ebenfalls besser als der jeweilige Vergleichswert aber aufgrund geringer Auslastung schneiden beispielsweise das DGH Rothwesten, das DGH/FWGH Knickhagen und DGH/FWGH Wahnhausen ab.

Auch bei der Analyse der Wärmeverbrauchswerte haben aufgrund fehlender Untermengenzähler Summen(-zeilen) für ein Benchmark gebildet entsprechend der vorliegenden Hauptzähler, um auch hier zumindest auf dieser Basis ein Benchmark vornehmen zu können.

Tabelle 7 Spezifischer witterungsbereinigter Wärmeverbrauch 2017 der kommunalen Nichtwohngebäude im Vergleich

Spezifischer witterungsbereinigter Wärmeverbrauch 2017 nach Gebäuden - Vergleich, Bewertung und Einsparpotenziale

Gebäudebezeichnung	Gebäudekategorie	Energieträger	Wärme-verbrauch 2017	Vergleichs-wert ages Modalwert	Differenz Verbrauch zu ages	EBF (BGF) 2017	Bewertung des Verbrauchs	Einspar-potenzial[1]
Rathaus Ihringshausen	Verwaltungsgebäude	Erdgas	118 kWh/m²	95 kWh/m²	23 kWh/m²	2.190 m²	↑	4.246 €
Kita Weddel Ihringshausen	Kindertagesstätten	Erdgas	114 kWh/m²	115 kWh/m²	-1 kWh/m²	506 m²	↓	-
Kita Tanzplatz Ihringshausen	Kindertagesstätten	Erdgas	133 kWh/m²	115 kWh/m²	18 kWh/m²	632 m²	↑	981 €
Kita Simmershausen	Kindertagesstätten	Erdgas	88 kWh/m²	115 kWh/m²	-27 kWh/m²	625 m²	↓	-
Kita Rothwesten	Kindertagesstätten	Erdgas	168 kWh/m²	115 kWh/m²	53 kWh/m²	329 m²	↑	1.490 €
DGH Rothwesten	Bürgerhäuser/Dorfgemeinschaftshäuser	Erdgas	123 kWh/m²	97 kWh/m²	26 kWh/m²	318 m²	↑	708 €
Jugendzentrum Rothwesten	Jugendzentren	Erdgas	232 kWh/m²	102 kWh/m²	130 kWh/m²	89 m²	↑	996 €
FWGH Rothwesten	Feuerwachen	Gas	142 kWh/m²	130 kWh/m²	12 kWh/m²	467 m²	↑	474 €
Sporthalle Rothwesten	Turn- und Sporthallen	Gas	88 kWh/m²	136 kWh/m²	-48 kWh/m²	1.429 m²	↓	-
Kita/DGH/Schützenhaus Wilhelmshausen	Kindertagesstätten	Öl	87 kWh/m²	115 kWh/m²	-28 kWh/m²	1.310 m²	↓	-
FWGH Wilhelmshausen	Feuerwachen	Öl	140 kWh/m²	130 kWh/m²	10 kWh/m²	346 m²	↑	309 €
DGH und FWGH Knickhagen	Bürgerhäuser/Dorfgemeinschaftshäuser	Öl	164 kWh/m²	97 kWh/m²	67 kWh/m²	442 m²	↑	2.539 €
FWGH Simmershausen	Feuerwachen	Öl	179 kWh/m²	130 kWh/m²	49 kWh/m²	512 m²	↑	2.178 €
Haus der Vereine Simmershausen	Vereinshäuser/-räume	Gas	32 kWh/m²	86 kWh/m²	-54 kWh/m²	1.407 m²	↓	-
FWGH Wahnhausen	Feuerwachen	Öl	98 kWh/m²	130 kWh/m²	-32 kWh/m²	410 m²	↓	-
DGH Wahnhausen	Bürgerhäuser/Dorfgemeinschaftshäuser	Öl	144 kWh/m²	97 kWh/m²	47 kWh/m²	498 m²	↑	2.033 €
Sporthalle Ihringshausen	Turn- und Sporthallen	Gas	196 kWh/m²	136 kWh/m²	60 kWh/m²	1.496 m²	↑	7.688 €
Waldschwimmbad Ihringshausen	Freibäder (BOF: 1000 - 2000 m²)	Fernwärme	278 kWh/m²	37 kWh/m²	241 kWh/m²	1.338 m²	↑	27.762 €
Bauhof/FWGH/DRK Ihringshausen	Feuerwehren	Öl	152 kWh/m²	127 kWh/m²	25 kWh/m²	2.420 m²	↑	5.149 €
Fuldataler Forum/Bürgerhaus Ihringshausen	Bürgerhäuser/Dorfgemeinschaftshäuser	Gas	36 kWh/m²	97 kWh/m²	-61 kWh/m²	840 m²	↓	-
Summe								56.554 €

↓ Verbrauch liegt unter Vergleichswert
→ Verbrauch liegt auf gleicher Höhe mit dem Vergleichswert
↑ Verbrauch liegt über Vergleichswert

Quelle: Vergleichswerte ages 2015; Daten der Kommune; eigene Berechnungen

! Validität des (nicht vorhandenen) Einsparpotenzials ist aufgrund einer schlechten Datengrundlage/ nicht möglicher Zuordnung der Verbräuche nicht gewährleistet und wird in der Summe (sofern beziffert) nicht berücksichtigt.

[1] Für die Berechnung des Einsparpotenzials haben wir den Differenzverbrauch des tatsächlichen Verbrauchs zum ages Modalwert mit dem durchschnittlichen Bezugspreis Wärme (2017) multipliziert.

Beim Benchmark der Wärmeverbrauchswerte zeigt sich ein ähnliches Bild. **Auch hier sind sowohl die Sanierungen der letzten Jahre als auch die Intensität der Auslastung gut zu erkennen.**

Das größte ermittelte Wärme-Einsparpotenzial zeigt auch hier das beheizte Waldschwimmbad, dessen Wärmeverbrauchswert in besonderem Maße über dem Vergleichswert liegt. Das Schwimmbad wird wärmeseitig vom BHKW der benachbarten Schule mitversorgt und verfügt über keine solare Energieerzeugung zur Erwärmung des Wassers. Deutlich schlechter als der Vergleichswert aber bei guter Auslastung liegen das Rathaus, Kita Tanzplatz, Kita Rothwesten, FWGH Simmershausen, Sporthalle Ihringshausen. Hier sind auch schon Sanierungen in den nächsten Jahren vorgesehen.

Ebenfalls schlechter als der jeweilige Vergleichswert selbst bei geringer Auslastung schneiden der Gebäudekomplex Bauhof, FWGH, DRK Ihringshausen, das DGH Rothwesten, das Jugendzentrum Rothwesten, das DGH/FWGH Knickhagen und das DGH Wahnhausen ab. Auch hier sind bereits Maßnahmen hinsichtlich Sanierung, teils Veräußerung geplant.

Der Erfolg der Sanierungen, bzw. des Neubaus lässt sich auch hier ablesen. Besser als der jeweilige Vergleichswert schneiden auch bei guter Auslastung beispielsweise die Kita Weddel und Simmershausen, die Sporthalle Rothwesten, Kita/DGH/Schützenhaus Wilhelmshausen, Haus der Vereine und das Forum ab.

3.5 Umweltschutzwoche und Bewusstseinsbildung

- Seit den 90er Jahren gibt es in Fuldatal eine Umweltschutzwoche, welche in Kooperation mit dem Wassererlebnishaus ausgerichtet wird. Im Rhythmus von etwa drei Jahren findet die Woche mit wechselnden Themen statt, wie beispielsweise „Erneuerbare Energien", „Wasser" oder „Nachhaltigkeit". Die Vorschulkinder und Schulkinder aus Fuldatal befassen sich dann bereits vorher genauer mit dem Thema, nehmen an Veranstaltungen des Wassererlebnishauses teil und präsentieren dann in der Woche selbst erstellte Werke zum Thema. In der Woche selbst gibt es Veranstaltungen und Exkursionen für alle Altersklassen, Fach-Ausstellungen sowie einen Aktionstag.
- In den Schuljahren 2014/2015 und 2015/2016 haben die Viertklässler der Grundschule Fuldatal-Simmershausen an dem Projekt des Landes Hessen „Schuljahr der Nachhaltigkeit" teilgenommen. Dabei haben sie sich mit ihren Lehrern und einer Mitarbeiterin des Wassererlebnishauses mit diversen Klimaschutzthemen, z. B. Mobilität, näher beschäftigt.
- Das Wassererlebnishaus bietet als außerschulischen Lernort zu den Themen Wasser, Energie, Natur und Umwelttechnik Angebote für Kindergarten- und Schulgruppen, sowie Aktionen und Veranstaltungen auch für Erwachsene, an. Des Weiteren finden Fortbildungen für Lehrer und Erzieher statt.

3.6 Überregionales Engagement der Gemeinde Fuldatal

Da Fuldatal selbst keine Windpotentialflächen aufweist hat sich die Gemeinde Fuldatal zusammen mit weiteren Anliegerkommunen des Reinhardswalds (Grebenstein, Trendelburg und Immenhausen) in der Energiegenossenschaft Reinhardswald (EGR) zusammengeschlossen. Die EGR hat sich das Ziel gesetzt, die vom Land Hessen im Reinhardswald ausgewiesene Flächen für Windenergie in Eigenregie zu beplanen bevor fremde Investoren möglichst viele Windräder pro Fläche errichten und die Gewinne ohne Nutzen für die Region abfließen. Ziel der Genossenschaft ist es, die Planung und den Betrieb vor Ort in der Region zu verankern, eine breite Akzeptanz für die Anlagen zu schaffen und dafür zu sorgen, dass so viel Wertschöpfung wie möglich in der Region verbleibt. Aus diesem Grund führt die Genossenschaft die Projektierung der Anlagen selbst durch. Der Betrieb des Windparks wird gemeinsam mit den regionalen Energieversorgern und mit der Möglichkeit der Beteiligung der

Bürger langfristig sichergestellt. Durch die EGR können die beteiligten Kommunen unmittelbar Einfluss auf die Umsetzung der Windenergieplanungen des Landes im Reinhardswald nehmen.

4 ENERGIE- UND CO_2-BILANZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN

Die Energie- und CO_2-Bilanz gibt einen Überblick über den Gesamtenergieverbrauch und daraus resultierende CO_2-Emissionen im Gebiet der Gemeinde Fuldatal. Der Energieverbrauch wird nach Verbrauchssektoren sowie nach Strom, Wärme und Mobilität detaillierter dargestellt. In diesem Kapitel wird zuerst ein Überblick über die Ermittlung der Datengrundlage und die Berechnungsgrundlagen gegeben. Anschließend erfolgt die Darstellung der Energie- und CO_2-Bilanz. Nachfolgend wird die Nutzung erneuerbarer Energien zum derzeitigen Zeitpunkt in Fuldatal aufgezeigt. Die Energiebilanz beruht auf den für die Gemeinde Fuldatal spezifischen Daten, die, insofern notwendig, durch regionsspezifische Durchschnittswerte ergänzt werden.

4.1 DATENERHEBUNG UND BILANZIERUNGSMETHODIK

Lesehilfe für die folgenden Tabellen und Diagramme
Die in den Tabellen dargestellten Berechnungen stellen Querschnitts- bzw. Hochrechnungen dar, welche auf bundesdeutschen Durchschnittswerten, verbunden mit spezifischen statistischen Daten der Gemeinde Fuldatal, beruhen. Diese dienen somit der Orientierung. Es wird darauf hingewiesen, dass in den Tabellen Summendifferenzen auftreten können, welche auf Rundungen zurückzuführen sind. Die Diagramme beziehen sich, soweit nicht anders dargestellt, auf das Jahr 2016.

Im Klimaschutzkonzept für Fuldatal wird das Verursacherprinzip für die Bilanzierungen angewendet. Dem Bilanzierungsgebiet werden somit sämtliche von den Bewohnern und Beschäftigten des Gebietes verursachten Endenergieverbräuche zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den Auswärtige beispielsweise durch Autofahrten im Gemeindegebiet herbeiführen, wird diesem nicht zugeschrieben.

Angaben zu Energieerzeugung und -verbrauch in Fuldatal (Strom-, Gas-, Wärmeverbrauch, Einspeisung erneuerbarer Energien) wurden durch die Energieversorgungsunternehmen Städtische Werke Netz + Service GmbH und die EnergieNetz Mitte GmbH bereitgestellt. Diese Verbrauchs- und Erzeugerdaten werden für die Ist-Analyse verwendet und über Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes witterungsbereinigt, wenn dies sinnvoll ist. Das Jahr 2016 wurde als Bezugsjahr festgelegt. Sofern keine verfügbaren Daten für das Jahr 2016 vorliegen, werden Schätzungen auf Basis der Verbrauchsdaten hinzugezogen. Daten zu dezentralen und privaten Heizungsanlagen (Öl-, Gasfeuerungs-, Holzhack-schnitzel-, Pellet- und Stückholzanlagen, Strom- und Nachtspeicheröfen, Wärmepumpen etc.) konnten auf Grundlage des Biomasse-, Solar- und Wärmepumpenatlas hinzugezogen werden.

Für den Energieverbrauch und die CO_2-Emissionen der öffentlichen Einrichtungen wurden Datenquellen der Gemeindeverwaltung herangezogen (Adresse, Energieträger, Energieverbräuche der letzten Jahre). Diese umfassen Gebäude, die primär im Verantwortlichkeitsbereich der Gemeindeverwaltung liegen (kommunale Liegenschaften). Für die Wohngebäude wurden Werte des statistischen Bundesamtes (Destatis) sowie der hessischen Gemeindestatistik herangezogen. Die Nicht-Wohngebäude werden über die Wohngebäude abgeschätzt. Daten zur Bilanzierung des Energieverbrauchs im

Bereich Mobilität werden über die Untersuchungen "Mobilität in Deutschland" des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, „Verkehr in Zahlen" sowie mit dem BBSR-Modell TREMOD (Transport Emission Model) ermittelt. Dabei werden die CO_2-Emissionen über den Endenergieverbrauch durch den Verkehr für die vier Verursachergruppen Personenverkehr (Pkw, Krad, Öffentlicher Nahverkehr), Personenfernverkehr (Schienenfernverkehr, Flugverkehr), Straßengüterverkehr (Lkw-Verkehr) und sonstiger Güterverkehr (Schienengüterverkehr, Schiffsgüterverkehr) ermittelt. Die Berechnung erfolgt jeweils nach dem Grundprinzip Verkehrsleistung multipliziert mit dem spezifischen Verbrauch und Treibstoffmix.

Die Leistungen der erneuerbaren Energien wurden über die Einspeisung laut Energieversorger nach dem EEG und Direktvermarktung aus Erneuerbaren-Energien-Anlagen, die auch nach dem EEG förderfähig wären beziehungsweise über eine Datenabfrage bei verschiedenen Datenbanken wie dem Solar- und Biomasseatlas, erhoben. Die Betreiber des Solarparks in Rothwesten, der Wasserkraftanlage in Wahnhausen sowie der Biogasanlage wurden direkt angefragt. Der Bereich der Umweltenergie wurde über Daten zu erdgekoppelten Wärmepumpen (Quelle: www.waermepumpenatlas.de) und Verhältnissen zu anderen Betriebsformen abgeschätzt.

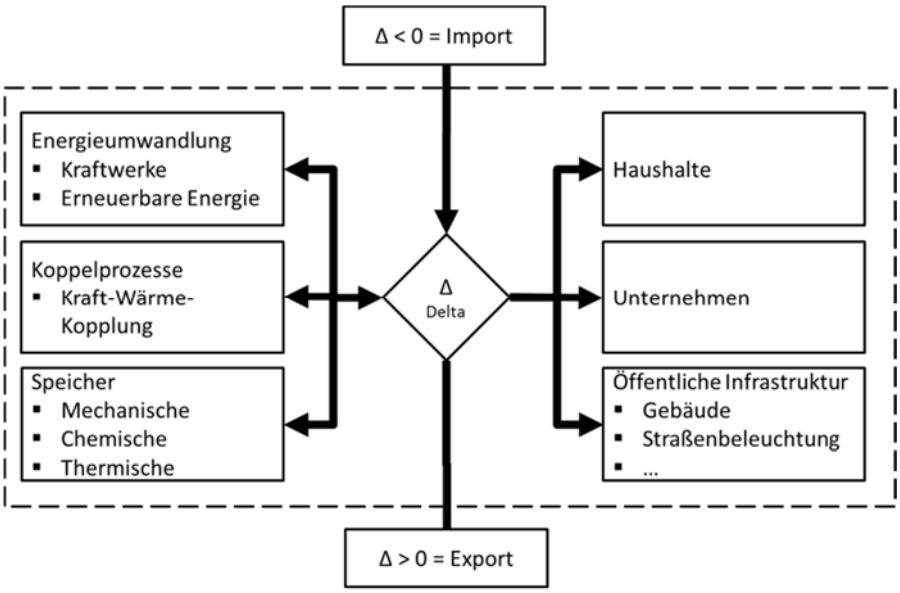
Die Werte für Energie werden in Gigawattstunden (GWh) und für CO_2-Emissionen in Tonnen (t) angegeben und beziehen sich jeweils auf ein Jahr. Das Verkehrsaufkommen wird zusätzlich in Personenkilometer (Pkm) und Tonnenkilometer (tkm) angegeben. Es wird darauf hingewiesen, dass in den Tabellen Summendifferenzen auftreten können, welche auf Rundungen zurückzuführen sind. Die Berechnung der CO_2-Emissionen erfolgt auf Basis des GEMIS-Modells und berücksichtigt Vorketten und durch Produktion, Transport und Betrieb entstandene Emissionen. Die nicht proportionalen Verhältnisse der CO_2-Emissionen gegenüber den Energiewerten ergeben sich durch die für jeden Energieträger unterschiedlichen Emissions- beziehungsweise Umrechnungsfaktoren. Dies gilt für alle nachfolgenden Angaben zu Energieverbrauch und CO_2-Emissionen. Auf dieser Grundlage wurde über eine Wirkungsabschätzung der treibhausrelevanten Emissionen eine fortschreibbare CO_2-Bilanz erstellt. Durch die Ist-Analyse und Abschätzung der CO_2-Emissionen können Aussagen über die aktuelle Situation in Fuldatal getroffen werden.

CO_2-Emissionsfaktoren und Klimabilanz verschiedener Energieträger

In der nachfolgenden Energie- und CO_2-Bilanz wird betrachtet wie hoch die CO_2-Emissionen beziehungsweise die Emissionen an CO_2-Äquivalenten sind, die aus dem Energieverbrauch in der Gemeinde Fuldatal resultieren. Beim Einsatz unterschiedlicher Energieträger werden auch unterschiedliche Mengen an CO_2 und CO_2-Äquivalenten ausgestoßen.

Die Besonderheit raumbezogener Bilanzen der Stoff- und Energieströme ist die gleichzeitige Produktion/der Verbrauch von Energie, die in Sektoren wie Haushalten/ Unternehmen auf der Verbrauchsseite und in Umwandlung/ Kopplung und Speicherung auf der Erzeugerseite unterteilt werden können. Bei einer unausgeglichenen Bilanz entstehen Importe/ Exporte, die seitens der CO_2-Emissionen berücksichtigt werden müssen. Die folgende Abbildung zeigt die Zusammenhänge. Die gestrichelte Linie ist der Bilanzraum. Auf der rechten Seite sind die Sektoren Haushalte, Unternehmen und öffentliche Infrastruktur für die Inanspruchnahme der Energiedienstleistung abgebildet. Links befinden sich die Energieumwandlungs- und Speichertechnologien, z. B. die PV-Anlage.

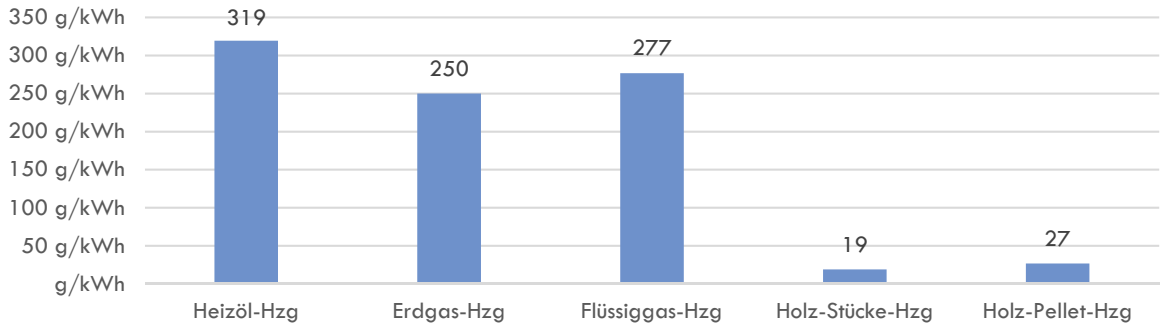
Abbildung 11: Bilanzierung der Stoff- und Energieströme.



Für raumbezogene CO_2-Bilanzen gibt es derzeit kein normativ geregeltes Berechnungsverfahren. Werden für ein Monitoring, für Szenarien oder Variantenrechnungen Zeitreihen benötigt, sind nur dynamische Modellrechnungen für die Bestimmung der zukünftigen CO_2-Emissionen geeignet.

Ein Verfahren, um die emittierte Menge an CO_2 und CO_2-Äquivalenten pro Menge eingesetzter Energieträger zu ermitteln, ist mit Hilfe der sogenannten CO_2-Emissionsfaktoren möglich. Methodisch basiert die Bilanzierung in den folgenden Berechnungen auf dem GEMIS-Modell. Es werden sowohl fossile als auch regenerative Energieträger betrachtet, da auch für die Energieerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen Energie für Bereitstellung und Transport aufgewendet werden muss. Somit werden auch durch erneuerbare Energien CO_2-Emissionen produziert, insbesondere bei einer lebenszyklusweiten Betrachtung. Die folgenden Abbildungen zeigen eine Auswahl spezifischer CO_2aeq-Faktoren in g/kWh für ausgewählte Strom- und Wärmeerzeuger. Berücksichtigt werden die Treibhausgase CO_2, CH_4 und N_2O, die als CO_2-Äquivalent zusammengefasst sind.

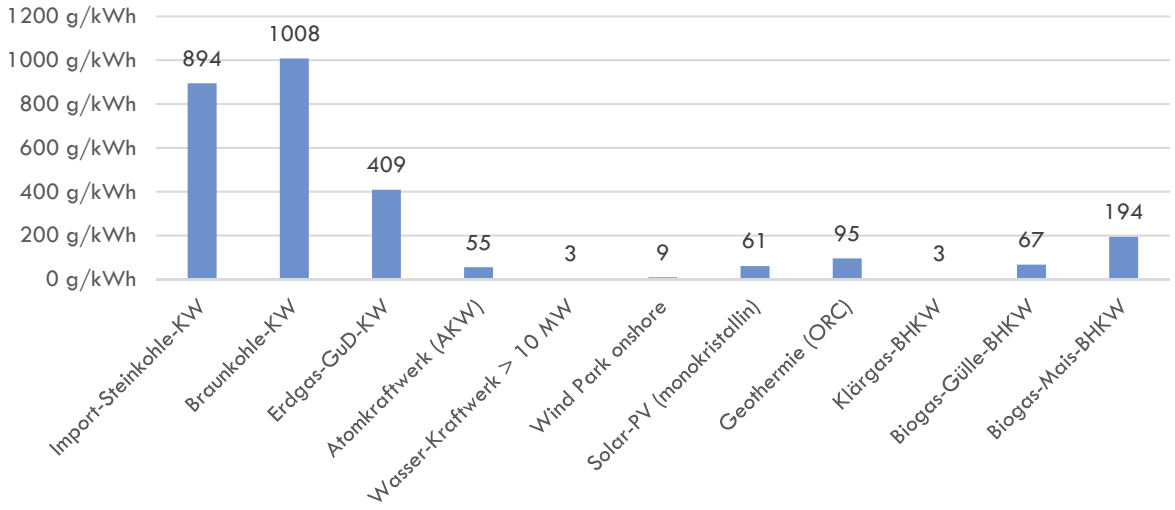
Abbildung 12: CO_2-Emissionsfaktoren der Wärmebereitstellung nach GEMIS 4.95



Bei der Verdrängung durch Strom aus erneuerbaren Energien ergeben sich andere CO_2-Kompensationswerte. Der Emissionsfaktor für den allgemein aus dem Netz bezogenen Strom (Bundesstrom-Mix) beträgt 533 g/kWh, der einer monokristalline PV-Anlage 126 g/kWh. Die PV-Anlage

verdrängt also statt statisch 533 – 0 = 533 g/kWh, dynamisch gerechnet nur 533 – 61 = 472 g/kWh im Jahr 2010. Unter den regenerativen Energieträgern fallen durch die Windenergie vergleichsweise geringe CO_2-Emissionen an, auch die Nutzung von Rest- und Abfallstoffen, wie beispielsweise in Deponie- oder Klärgasanlagen, ist vergleichsweise CO_2-arm.

Abbildung 13: CO_2-Emissionsfaktoren der Strombereitstellung nach GEMIS 4.95



Die CO_2-Emissionen, die durch die Wärme- und Stromerzeugung in Biogasanlagen anfallen, sind abhängig von der Betriebsweise der Anlagen. Wird die anfallende Abwärme z. B. in einem Nahwärmenetz zur Gebäudeheizung eingesetzt, sind die Emissionen für diese kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung deutlich geringer als bei ausschließlicher Stromerzeugung der Biogasanlagen. Grundlage ist die Annahme, dass bei kombinierter Strom- und Wärmeerzeugung keine CO_2-Emissionen für die Wärmebereitstellung anfallen, da Wärme ein Nebenprodukt der Stromerzeugung ist.

Insbesondere die Bereiche Wärme und Mobilität lassen sich lokal nur bedingt CO_2-arm aus erneuerbaren Energien decken. Der Export von erneuerbarem Strom verdrängt CO_2-intensiven konventionellen Strom außerhalb des Bilanzraums. Diese „CO_2-Gutschriften“ können den innerhalb des Bilanzraums anfallenden CO_2-Emissionen gegengerechnet werden. Praktisch werden dicht bebaute Städte und urbane Agglomerationsräume wie Hamburg mit stromintensiver Industrie nicht genügend Fläche haben, um ausreichend flächenintensive erneuerbare Energien-Technologien im Gemeindegebiet zu installieren. Die städtischen Räume werden also eher zu Importeuren, die ländlichen Räume eher zu Exporteuren von Strom aus erneuerbaren Energien. So können im nationalen Kontext der erneuerbare Energien-Ausbau und die CO_2-Reduktion erreicht werden. Notwendig ist dafür ein regionaler Dialog, wo und welche Schwerpunkte gesetzt werden sollen.

Zusammengefasst verursacht, über eine lebenszyklusweite Prozesskettenanalyse betrachtet, praktisch jeder Energieträger CO_{2aeq}-Emissionen. Eine deutliche Absenkung der CO_2-Emissonen bis hin zur Klimaneutralität kann nur hergestellt werden, wenn ein „vor Ort“ produzierter Energieträger mit niedrigen CO_2-Emissionen einen CO_2-intensiven Energieträger „außerhalb“ ersetzt (substituiert). So kann diese CO_2-Gutschrift über die Bilanzgrenze CO_2-Emissionen ausgleichen. Bei einer einfachen

statischen Bilanz werden diese detaillierten Zusammenhänge nicht erfasst. In den Zeitreihen bis 2050 kann somit bilanziell leicht eine Klimaneutralität nachgewiesen werden. Dies ist aber ähnlich einer statischen Amortisation in der Finanzwirtschaft. Ohne Berücksichtigung von Zinsen und Zinseszinsen wird ein Kredit in Höhe von 100 Euro nach 20 Jahren Laufzeit mit genau 100 Euro wieder getilgt ohne die Kapitalkosten zu betrachten.

4.2 Aktueller Energieverbrauch und CO_2-Emissionen

Für die Verbrauchssektoren Wohnen (Wohngebäude), Öffentliche Einrichtungen und Wirtschaft (Unternehmen aus den Bereichen Industrie/Gewerbe/Handel/Dienstleistungen bzw. Nichtwohn-gebäude) sowie Mobilität werden sowohl der Energieverbrauch als auch die CO_2-Emissionen bilanziert. Zusammen ergibt sich für alle Sektoren ein Endenergieverbrauch von 303 GWh. Dies entspricht einem CO_2-Ausstoß von rund 110.518 t/a.

In den folgenden Abbildungen wird der Endenergieverbrauch den CO_2-Emissionen verschiedenen Verbrauchssektoren gegenübergestellt. Der Sektor Wohnen nimmt sowohl hinsichtlich des Energieverbrauchs mit 55 % als auch bezüglich der CO_2-Emissionen mit gut 47 % eine bedeutende Position ein. In diesem Bereich besteht somit besonderer Handlungsbedarf nach einer Steigerung der Energieeffizienz und einer Senkung des Energieverbrauchs. Während der Mobilitätssektor gut ein Drittel des Endenergieverbrauchs verursacht, liegt dessen Anteil an den Treibhausgasemissionen, bedingt durch höhere Emissionsfaktoren der Treibstoffe mit etwa 41 % etwas höher. Die Vermeidung von Verkehr, die Verlagerung auf emissionsärmere Verkehrsmittel sowie die Effizienzsteigerung der Verkehrsmittel können in diesem Bereich zur Minderung der Treibhausgasemissionen beitragen (s. Kap 5.11). Weitere Maßnahmen sollten im Verbrauchssektor der Unternehmen (Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen – IGHD) ansetzen, da auf diesen etwa 9 % des Energieverbrauchs und 10 % der CO_2-Emissionen entfallen. Die öffentlichen Einrichtungen sind nur zu 1,6 % am Energieverbrauch bzw. zu ca. 1,8 % an den CO_2-Emissionen beteiligt.

Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren in Prozent [Hochrechnung].

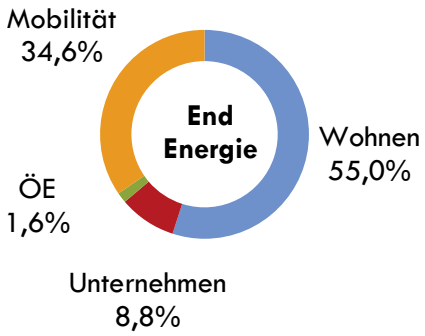
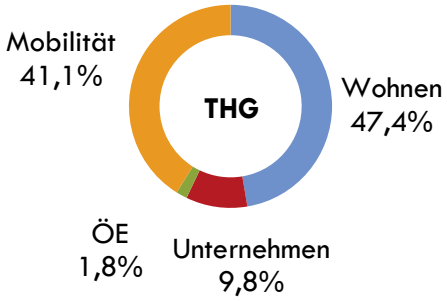


Abbildung 15: CO_2-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Prozent [Hochrechnung].



Insgesamt beträgt der Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Fuldatal knapp 18 %. Dabei ist der bilanzielle Anteil am Stromverbrauch mit ca. 131 % besonders hoch, während der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung bei knapp 5 % liegt. Abgeleitet aus dieser Energie- und CO_2-Bilanz sind wichtige Ansatzpunkte in allen vier Verbrauchssektoren zu ermitteln:

- **Wohnen:** Im privaten Lebensumfeld spielen neben klimafreundlichem Verhalten auch Maßnahmen zur Energieverbrauchsminderung eine bedeutende Rolle. Über den Austausch von Heizkesseln und Elektrogeräten sowie über das Dämmen und Dichten (Fenster, Fassaden,…) lassen sich enorme Einsparpotenziale im Strom- und Wärmesektor erzielen.
- **Unternehmen (IGHD):** Bei Unternehmen liegt der Ansatzpunkt zur CO_2-Reduktion deutlich auf der Energieeffizienz.
- **Mobilität:** Im Mobilitätssektor gilt es durch Verkehrsvermeidung, -verlagerung und -verminderung die CO_2-Emmissionen zu reduzieren. Dabei sollte die Gemeinde mit gutem Beispiel vorangehen (Austausch veralteter Dienstfahrzeuge, klimafreundliche Dienstreisen, Ausbau der Radinfrastruktur etc.). Privatpersonen gilt es für eine Veränderung des Mobilitätsverhaltens durch Informationen und Anreize z.B. Förderung der E-Mobilität, Stärkung des Rad- und Fußverkehrs sowie Ausbau des ÖPNV zu sensibilisieren und zu begeistern.
- **Öffentliche Einrichtungen:** Trotz des verhältnismäßig geringen Anteils am Gesamtenergieverbrauch gilt es Projekte zur Energie- und CO_2-Reduktion in und auf kommunalen Liegenschaften zu initiieren. Hierdurch nimmt die Gemeinde eine Vorbildfunktion gegenüber der privaten und der unternehmerischen Ebene ein.

Tabelle 8: Verteilung Energie und CO_2-Emissionen nach Verbrauchssektoren [gerundet].

	Endenergie 2016 [GWh/a]	CO_2-Emissionen 2016 [t/a]
Wohnen	166 GWh	52.344 t/a
Wärme	149 GWh	42.928 t/a
Strom	18 GWh	9.415 t/a
Unternehmen (IGHD)	27 GWh	10.806 t/a
Wärme	12 GWh	3.095 t/a
Strom	14 GWh	7.711 t/a
Öffentliche Einrichtungen	4,9 GWh	1.959 t/a
Wärme	2,5 GWh	684 t/a
Strom	2,4 GWh	1.275 t/a
Mobilität	105 GWh	45.409 t/a
Personenverkehr	68 GWh	33.998 t/a
Güterverkehr	37 GWh	11.412 t/a
Summe	303 GWh	110.518 t/a

4.2.1 Energieverbrauch im Bereich Wärme

Im Jahr 2016 wurden zur Wärmebereitstellung insgesamt 148 GWh im Bereich der privaten Wohngebäude verbraucht. Somit wird ersichtlich, dass Maßnahmen zur Reduktion des Wärmeverbrauchs insbesondere in diesem Bereich ansetzen sollten.

Tabelle 9: Wärmeverbrauch nach Bereichen [gerundet].

Wärmeverbrauch	Endenergie 2016 [GWh/a]
Wohngebäude	147,7
Heizöl	104,5
Erdgas	36,3
Wärmenetze (u. a. Biogas)	0,0
Elektrische Energie für Wärme	0,3
Sonstiges (z. B. Festbrennstoffe)	6,6
Unternehmen (IGHD)	12,3
Erdgas	12,3
Wärmenetze (u. a. Biogas)	0,0
Öffentliche Einrichtungen	2,5
Heizöl	0,9
Erdgas	1,6
Wärmenetze (u. a. Biogas)	0,0
Summe	162,5

Die CO_2-Emissionen aus dem gesamten Wärmeverbrauch betragen etwa 46.707 t/a. Bei der Differenzierung nach Energieträgern fällt auf, dass Heizöl mit ca. 65% und Erdgas mit ca. 31 % den Großteil des Energiebedarfs für Wärme decken. Daraus wird ersichtlich, dass die Maßnahmen im Bereich Wärmeerzeugung vor allem darauf abzielen sollten, Heizöl, aber auch Erdgas durch andere (regenerative) Energieträger auszutauschen. Der Anteil erneuerbarer Energien bei der Wärmeerzeugung liegt bei 4 %.

Tabelle 10: Aufteilung der Energieträger zur Deckung des Wärmeenergieverbrauchs [gerundet].

Wärmeverbrauch	Endenergie 2016 [GWh/a]
Heizöl	105,4
Erdgas	50,2
Wärmenetze	0
Elektrische Energie für Wärme	0,3
Sonstiges (z. B. Festbrennstoffe)	6,6
Summe	162,5

Detailbetrachtung Wohngebäude

Im Jahr 2016 wurden für die Wärmeversorgung der Wohngebäude in Fuldatal 147,7 GWh aufgewendet, welche hauptsächlich durch Heizöl und Erdgas erzeugt wurden. Endenergie 2016 [GWh/a]

Der private Wärmeenergieverbrauch der Haushalte macht sowohl im Bundesdurchschnitt (36 % (BMWI 2015)) als auch in der Gemeinde Fuldatal einen großen Anteil des Energieverbrauchs aus. Bei einem durchschnittlichen Wohngebäude werden mehr als 85 % des Energieverbrauchs für Heizung und Warmwasser aufgewendet. In Fuldatal liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung privater Haushalte bei etwa 6,6 GWh.

Warmwasserverbrauch der Wohngebäude

Nach Energieeinsparverordnung (EnEV) wird der Warmwasserverbrauch pauschal mit 12,5 kWh/m²a angenommen. Hinzu kommen noch Verteil- und Speicherverluste. Zur Vereinfachung wird nicht nach Ein- und Mehrfamilienhäusern unterschieden. Für das Wasserleitungssystem wird derselbe Sanierungsgrad wie für die Gebäudehülle angenommen.

Tabelle 11: Warmwasserbedarf der Wohngebäude [GWh/a].

Warmwasserbedarf	Einheit	E-ZFH	MFH	Summe
Warmwasser spez.	kWh/(m²a)	12,5	12,5	
Warmwasser	kWh	4.725.000	2.283.750	7.008.750
Verteilverluste spez. unsaniert	kWh/(m²a)	25	19	
Speicherverluste spez. unsaniert	kWh/(m²a)	9	4	
Wärmeverlust unsaniert	kWh	10.476.648	3.096.765	13.573.413
Verteilverluste spez. saniert	kWh/(m²a)	10	6	
Speicherverluste spez. saniert	kWh/(m²a)	4	1	
Wärmeverluste saniert	kWh	938.952	347.130	1.286.082
Summe	**kWh**	**16.140.600**	**5.727.645**	**21.868.245**

4.2.2 Energieverbrauch im Bereich Strom

Der Verbrauch elektrischer Energie im Jahr 2016 liegt im Gemeindegebiet von Fuldatal bei ca. 38 GWh bzw. 35 GWh ohne Strom, der für die Wärmebereitstellung und Mobilität aufgewendet wird. Der Verbrauchssektor Wohnen macht dabei mit knapp 18 GWh den größten Anteil aus, gefolgt vom Unternehmenssektor mit 14 GWh.

Tabelle 12: Stromverbrauch in der Gemeinde Fuldatal [Hochrechnung, gerundet].

Elektrische Energie	Energie 2016 [GWh]
Wohnen	17,7
Unternehmen	14,5
Öffentliche Einrichtungen	0,724
Wärme	0,342
Mobilität	1,79
Summe Stromverbrauch insgesamt	36,67
Summe Stromverbrauch ohne Wärme und Mobilität	**34,55**

4.2.3 Energieverbrauch im Bereich Mobilität

Der höchste Energieverbrauch im Bereich der Mobilität liegt, bedingt durch die stadtregionale Struktur, bei der Nutzung von PKW. Darauf folgen Güter- und Flugverkehr sowie der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV). Der Flugverkehr nimmt aufgrund der hohen Emissionen des Treibstoffs Kerosin hinsichtlich der CO_2-Bilanz die bedeutendste Position ein.

Tabelle 13: Verkehr in der Gemeinde Fuldatal nach dem Verursacherprinzip [gerundet].

Verkehr Verursacher	Personenkilometer 2016 [Mio. Pkm]		Energie 2016 [GWh/a]	CO2-Emissionen 2016 [t/a]
Fuß	5 Mio. Pkm			
Rad	5 Mio. Pkm			
PKW	119 Mio. Pkm		45 GWh	13.241 t/a
Krad	2 Mio. Pkm		GWh	150 t/a
Bus	13 Mio. Pkm		2 GWh	519 t/a
Straßenbahn	2 Mio. Pkm		GWh	122 t/a
Bahn	7 Mio. Pkm		1 GWh	295 t/a
Flugzeug	36 Mio. Pkm		19 GWh	19.256 t/a
Güterverkehr	davon	Straßenverkehr 15 Mio. Fzkm	37 GWh	10.940 t/a
		Schienenverkehr 14 Mio. tkm		278 t/a
		Schiffsverkehr 13 Mio. tkm		193 t/a
Summe			104 GWh	44.995 t/a

Über statistische Durchschnittswerte nach dem Verursacherprinzip wird der Flugverkehr anteilig auch der Gemeinde Fuldatal zugeschrieben, wobei durch die Bewohner pro Jahr etwa 36 Mio. Pkm mit dem Flugzeug zurückgelegt werden. Somit werden durch Mobilität ca. 44.995 t CO_2/a ausgestoßen.

Die Entwicklung der Mobilität in Fuldatal gleicht dem bundesdeutschen Trend, bei dem eine Steigerung des PKW- und Flugverkehrs aufgrund struktureller und konjunktureller Effekte sowie verzerrter Preise ersichtlich ist. Zurzeit ist kein Rückgang der Verkehrsleistung oder Verlagerungen auf öffentliche Verkehrsmittel zu erkennen (vgl. BMVI 2014/2015). Im Zuge des demographischen Wandels ist anzumerken, dass zukünftig andere Ansprüche an den Bereich Mobilität zu erwarten sind.

Beim Güterverkehr nimmt die Transportleistung zu, wobei dem Straßengüterverkehr die größte Bedeutung zufällt. Bei Bahn und Binnenschifffahrt sind rückläufige Entwicklungen zu erkennen. Eine wesentliche Änderung dieser Entwicklung ist derzeit nicht absehbar (vgl. BMVI 2014/2015).

In Folge der verschärften EU-Abgasgesetze senken sich die Luftschadstoffemissionen der Fahrzeugtechnik sukzessive. Die Treibhausgasemissionen im Straßenverkehr sind trotz Effizienzsteigerung sowie Kraftstoffeinsparungen nicht verringert worden. Zukünftig sind durch eine weitere Verbesserung der beiden Aspekte auch in Fuldatal zusätzlich verminderte Emissionswerte zu erwarten.

4.2.4 Strom und Energieerzeugung mittels erneuerbarer Energien

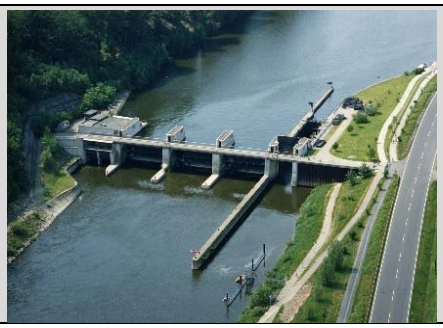
Im Jahr 2016 werden in Fuldatal insgesamt 54 GWh durch erneuerbare Energien erzeugt. Davon entfallen etwa 45 GWh auf die Strombereitstellung, wodurch etwa 131 % des Stromverbrauches gedeckt werden. Fuldatal liegt damit sehr deutlich über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 25,4 % (AEE 2013). Die Bereitstellung erfolgt größtenteils durch Photovoltaikanlagen (21 GWh) sowie eines Wasserkraftwerkes in der Fulda bei Wahnhausen (20 GWh).

Im Bereich der Wärme werden die erneuerbaren Energiequellen Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme genutzt. Der Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch beträgt rund 5 %, was deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 12,2 % liegt (AEE 2014).

Tabelle 14: Lokale Wärme- und Stromerzeugung durch erneuerbare Energien in Fuldatal.

Nutzung erneuerbarer Energien	Energie 2016 [GWh/a]
Wärme	
Biomasse: Holz	5,9 GWh
Solarthermie	0,7 GWh
Umweltwärme	1,0 GWh
Summe Wärme aus erneuerbaren Energien	7,6 GWh
Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch [%]	5%
Strom	
Windkraft	0,0 GWh
Wasserkraft	20,6 GWh
Biomasse	3,6 GWh
PV-Anlagen	21,0 GWh
Summe Strom aus erneuerbaren Energien	45,2 GWh
Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch [%]	131%

Steckbriefe ausgewählte Energieerzeugungsanlagen in Fuldatal



Laufwasserkraftwerk Wahnhausen

Leistung: 4 MW

Stromproduktion: ca. 21 GWh pro Jahr

Betreiber: Statkraft Markets GmbH, Düsseldorf

Baujahr: 1980

PV-Anlage Rothwesten

Leistung: 22 MW

Stromproduktion: ca.20 GWh pro Jahr

Betreiber: Francis Energy GmbH, Guxhagen

Baujahr: 2011-2013

Biogasanlage Hördemann

Leistung: 360 kW

Stromproduktion: ca. 3,6 GWh pro Jahr

Betreiber: Frank Hördemann/Fuldatal
Entsorgungsfachbetrieb für Speisereste und organische Abfälle

Baujahr: 2000

5 POTENZIALANALYSE

Nach der Darstellung der Ausgangsbedingungen in der Gemeinde Fuldatal, werden in diesem Kapitel Möglichkeiten für eine lokale klimafreundliche Energieerzeugung sowie für Energieeinsparung mittels einer Potenzialanalyse aufgezeigt.

Lesehilfe für die folgenden Tabellen und Diagramme

Die in den Tabellen dargestellten Berechnungen stellen Querschnitts- bzw. Hochrechnungen dar, welche auf bundesdeutschen Durchschnittswerten, verbunden mit spezifischen statistischen Daten der Gemeinde Fuldatal, beruhen. Diese dienen somit der Orientierung. Es wird darauf hingewiesen, dass in den Tabellen Summendifferenzen auftreten können, welche auf Rundungen zurückzuführen sind. Die Diagramme beziehen sich, soweit nicht anders dargestellt, auf das Jahr 2016.

Hinweis: Die energetischen Potenziale schließen bereits erschlossene Potenziale mit ein. Wenn beispielsweise das Potenzial für PV-Anlagen mit 60,7 GWh angegeben ist, sind in diesem Wert die rund 17,6 GWh für bereits installierte PV-Anlagen integriert. Das noch zu erschließende Potenzial beträgt dann 43,1 GWh.

5.1 ABGRENZUNG DER POTENZIALBEGRIFFE

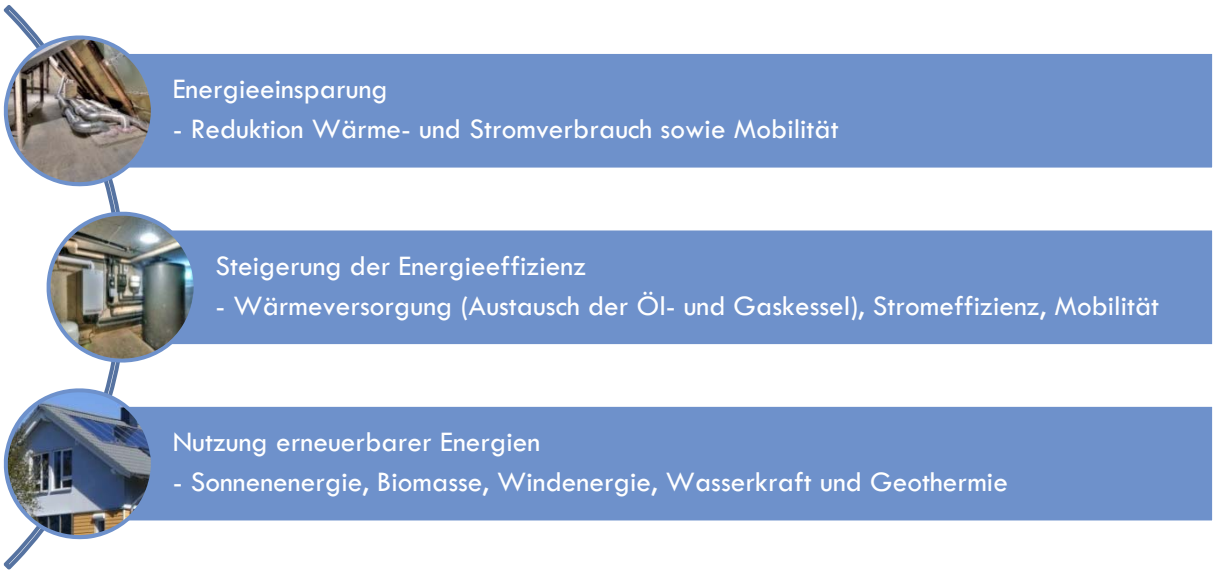
Die Ermittlung der energetischen Potenziale unterscheidet an dieser Stelle zwischen technisch-physikalischen sowie wirtschaftlichen, sozialen und realisierbaren Potenzialen, die Teil des theoretischen Potenzials sind.

- Das **theoretische/physikalische Potenzial** ist die gesamte, nach den physikalischen Gesetzen angebotene Energie, die dem Gemeindegebiet zur Verfügung steht.
- Das **technische Potenzial** ist der Teil des theoretischen Potenzials, der nach dem Stand der Technik an den möglichen Standorten genutzt werden kann.
- Das **wirtschaftliche Potenzial** ist der Teil des theoretischen Potenzials, der bei aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen umsetzbar ist.
- Das **soziale Potenzial** bezieht die gesellschaftliche Akzeptanz und Wandlungsfähigkeit beim energetischen Transformationsprozess ein. Fragestellungen nach der Akzeptanz von Windkraft und Maisanbau sowie Demografie, Mobilitätsverhalten und die Bereitschaft zur energetischen Gebäudesanierung werden mit einbezogen.
- Das **realisierbare Potenzial** ist die Schnittmenge aus dem technischen, wirtschaftlichen und sozialen Potenzial und wird in der folgenden Potenzialanalyse betrachtet. Über Innovation, Motivation und Erhöhung der Wandlungsfähigkeit kann die Schnittmenge als realisierbares Potenzial innerhalb eines energetischen Transformationsprozesses genutzt werden – ein Ziel, welches durch das integrierte Klimaschutzkonzept unterstützt werden soll.

Hemmnis bei der Erschließung des technisch-physikalischen Potenzials sind die Energieverluste bei der Umwandlung in eine konkrete Energiedienstleistung wie Wärme oder Maschinenbewegung. Selbst die Natur arbeitet bei der Speicherung von Sonnenenergie in Biomasse mit Wirkungsgraden

von nur ein bis zwei Prozent, die über weitere Erschließungs-, Transport-, Lager- und Umwandlungsverluste (z. B. Kaminholz) in Energiedienstleistungen wie Raumwärme umgewandelt wird. Daher kann von der eingebrachten Sonnenenergie und Geothermie nur ein Bruchteil konkret genutzt werden. Dies wird über das realisierbare Potenzial dargestellt. Die ermittelten Potenziale lassen sich in die in der folgenden Abbildung dargestellten drei Kategorien gliedern.

Abbildung 16: Kategorien der ermittelten Potenziale.



5.2 Energieeinsparpotenziale: Reduktion des Wärmeverbrauchs

Ausgehend von der Bestandsanalyse der Gebäude werden das Sanierungspotenzial und die daraus folgenden Energieeinsparungen abgeschätzt. Dazu sind die grundsätzlichen Trends in der Siedlungsstruktur, die gegenwärtigen Sanierungsstände sowie die wirtschaftliche Sanierungstiefe ausschlaggebend. Der Heizwärmebedarf der Wohngebäude wird nach Ein- und Zweifamilienhäusern abgeschätzt. Je nach gewünschtem Sanierungsstandard und entsprechendem Investitionseinsatz kann dieser Heizwärmebedarf mehr oder weniger reduziert werden. Für einen Standard nach EnEV 2016 wird ein Verbrauch von 90 kWh/m²a angesetzt, für ein Gebäude nach Niedrigenergie-Standard 40 kWh/m²a sowie nach Passivhausstandard 15 kWh/m²a. Damit kann das Potenzial, das theoretisch durch Gebäudesanierungen erreicht werden könnte, beziffert werden. Dieses technische Potenzial ist allerdings mit sehr hohen Investitionskosten verbunden und wirtschaftlich daher oft nicht sinnvoll umsetzbar. Das wirtschaftliche Sanierungsoptimum im Gebäudebestand ist zwischen einem 4-Liter und einem 7-Liter-Haus anzusetzen (IWU 2003; McKinsey 2007). Innerhalb dieser Bandbreite hängt der optimale Sanierungspunkt insbesondere von den Gebäudespezifika, d. h. Typologie sowie Baujahr, ab. Ausgehend von diesem durchschnittlichen Heizwärmebedarf kann das realisierbare Potenzial mit einer entsprechenden Energieeinsparung beziffert werden. Als investive Potenziale beim Wärmebedarf im Bestand werden Kosten in Höhe von 266 €/m² (Vollkosten für die energetische Sanierung pro m² Wohnfläche) angenommen. Das investive Potenzial beim Neubau wird durch den Vergleich eines Standardhauses mit einem Passivhaus beschrieben:

Realisierte Passivhausprojekte zeigen, dass die Herstellung heute nicht mehr teurer ist, als ein konventionell gebautes Haus nach dem derzeit gültigen Energiestandard. Wesentlich für die Wahl des Energiestandards, der Anlagentechnik und die damit verbundenen Zusatzinvestitionen, ist eine Gesamtkostenrechnung über die Nutzungszeit des Gebäudes, die den Finanzierungsbedarf der Investitionen mitberücksichtigt. Entscheidend sind dabei die entstehenden Gesamtkosten, die sich aus Kapital- und Energiekosten zusammensetzen. Durch öffentliche Förderprogramme, z. B. KfW-Programme und lokale Förderungen, werden die Mehrkosten von Investitionen in eine hohe Gebäude-Energieeffizienz reduziert. Bei Nicht-Wohngebäuden wird, wie folgend dargestellt, vorgegangen: Der durchschnittliche Heizwärmekennwert bei Nicht-Wohngebäuden wird auf durchschnittlich 110 kWh/m² Nutzfläche beziffert. Ausgehend von diesem höheren Heizwärmebedarf wird der realisierbare Sanierungsstandard höher gesetzt als im Wohngebäudebereich. Aufgrund fehlender spezifischer Datenangaben bei Nicht-Wohngebäuden wird hier ein Verbrauch von 55 kWh/m²a als Ansatzpunkt für das realisierbare Potenzial hinzugezogen.

5.3 Energieeinsparpotenziale: Reduktion des Stromverbrauchs

Im Stromverbrauch bieten sich enorme Einsparmöglichkeiten, um den Energieverbrauch und den Ausstoß von Treibhausgasen zu mindern. Im nationalen Energieeffizienzplan verfolgt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit das ambitionierte Szenario die Energieproduktivität bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 1990 zu verdoppeln (BMUB 2014). Dies entspricht einer jährlichen Energieeffizienz-Steigerungsrate von mindestens 1 %. Ausgehend vom derzeitigen Stromverbrauch kann unter Annahme der jährlichen Energieeffizienz-Steigerungsrate das Potenzial zur Reduktion des Stromverbrauchs dementsprechend auch in der Gemeinde Fuldatal berechnet werden.

Die Ausschöpfung der Potenziale erfolgt durch verschiedene Konzepte und Technologien. Ein wesentlicher Aspekt ist der Ersatz veralteter Beleuchtungstechnik sowohl im privaten als auch im unternehmerischen und kommunalen Bereich, wodurch Einsparpotenziale von bis zu 40–80 % (Modernisierung der Straßenbeleuchtung durch Ersatz veralteter Natriumdampf-Hochdrucklampen oder Halogen-Metalldampflampen durch LED-Lampen)[2] zu realisieren sind. Auch der Einsatz effizienter Geräte und Technologien im unternehmerischen und privaten Bereich bietet, abhängig von der Ausgangslage, wesentliche Einsparpotenziale[3].

Eine Zukunftstechnologie, die derzeit nur in geringem Umfang nutzbar ist, stellt das Energy Harvesting dar. Damit wird die Gewinnung kleiner Mengen elektrischer Energie aus Quellen wie der Umgebungstemperatur, Vibrationen, Luftströmungen oder Druck für mobile Geräte mit geringer Leistung bezeichnet. Durch Drahtlostechnologien können dabei Einschränkungen durch kabelgebundene Stromversorgung oder Batterien vermieden und der Wartungsaufwand stark reduziert werden. Damit bieten sich ganz neue Möglichkeiten zur Steuerung und Regelung der Energieversorgung.

[2] http://www.stromeffizienz.de/uploads/tx_zrwshop/1430_Broschuere_Energieeffiziente-Strassenbeleuchtung.pdf.

[3] http://asue.de/sites/default/files/asue/themen/energie_im_haus/2014/broschueren/09_10_14_sparsame_haushaltsgeraete.pdf, [Zugriff: 27.08.2015].

Verschiedenste Energiequellen sind nutzbar, bspw. mechanische Energie (Vibration, Druck, Spannung), thermische Energie (Abwärme von Schmelzprozessen, Heizungen, Reibungen), Lichtenergie (Sonnenlicht, elektrisches Licht, Solaranlagen), elektromagnetische Energie (Spulen, Magnetringe und Transformatoren), natürliche Energie (Wind, Wasser, Meeresströmungen, Sonnenlicht) sowie Energie, welche aus dem menschlichen Körper abgeleitet wird (mechanische und thermische Energie erzeugt durch Aktivitäten von Bioorganismen).

5.4 Potenziale regenerativer Energieträger: Photovoltaik

Grundlage für die Ermittlung des Potenzials der PV-Nutzung sind die Globalstrahlung sowie die verfügbare Fläche. Für die Globalstrahlung, definiert als Sonnenstrahlung in kWh pro Quadratmeter, werden Durchschnittswerte des Deutschen Wetterdienstes hinzugezogen. Für die Ermittlung des gesamten Potenzials der Nutzung von PV-Anlagen wird ein Flächenpotenzial von 10 m² pro Einwohner angenommen. Das so dargestellte Potenzial entspricht nur dem technisch möglichen Potenzial. Dieses wird durch bautechnische Restriktionen und andere Faktoren, wie dem Eigentümerverhältnis und der Frage, ob das Gebäude noch mindestens 20 Jahre bestehen bleibt, eingeschränkt. Zusätzlich zu den beschriebenen Potenzialen der Gebäudeflächen für Solarenergie gibt es noch Potenziale für Freiflächen-PV-Anlagen. Ziel ist die Ermittlung der Fläche und deren energetischen Potenziale, die konkret kurz- und mittelfristig zur Verfügung stehen würden.

Solarpotenziale in den Ortsteilen

Das Solarkataster Hessen bietet die Möglichkeit Gebäudescharf das Photovoltaik-Potenzial zu ermitteln. Die benötigten Datengrundlagen des Solarkatasters werden durch eine Befliegung und Laserscan gewonnen. Durch eine sehr hohe Punkt- und Datengenauigkeit besteht die Möglichkeit selbst kleinste Strukturen auf Dachflächen (z. B. Schornsteine und Gauben) zu erfassen und bei der Berechnung zu berücksichtigen.

Durch Simulation der Sonneneinstrahlung über Tag und Jahr kann für jede Dach- oder Freifläche der zu erwartende Stromertrag exakt berechnet werden.

Ausschlaggebende Faktoren sind dabei:

- Neigung des Daches
- Ausrichtung des Daches
- Verschattung durch Gelände, Vegetation oder benachbarte Gebäude
- Globalstrahlung

Auf Basis dieser Werte wird für jede Stelle des Daches das Solarpotenzial in Kilowattstunden berechnet.

Nicht berücksichtigt sind bei dieser Ermittlung des Solarpotenziales die statischen Eignungen der Dächer. Jedoch können mit Solardachbahnen auch Potenziale auf statisch ungeeigneten Dächern genutzt werden.

Die Eignung einzelner Dach- oder Freiflächen kann durch das kostenlose Online-Tool des Solarkataster Hessen geprüft werden: https://www.energieland.hessen.de/solar-kataster

Die folgenden Karten zeigen das Solarpotenzial der Dachflächen in den verschiedenen Ortsteilen. Eine vollständige Ausschöpfung des Potenzials wird aufgrund der genannten und weiteren Faktoren nicht realisiert werden. Daher fällt das ausgewiesene Potenzial in den Berechnungen auch deutlich geringer aus als die Summe dessen, was nach Solarkataster möglich wäre. Die im folgenden dargestellten Solarpotenziale der Dachflächen in den Ortsteilen sind daher unabhängig von den Berechnung der Szenarien Trend und Pionier zu betrachten, für die Berechnungen der Szenarien wird ein Flächenpotenzial von 10 m² pro Einwohner angenommen.

Abbildung 17: Solarstrompotenzial durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen im Ortsteil Ihringshausen

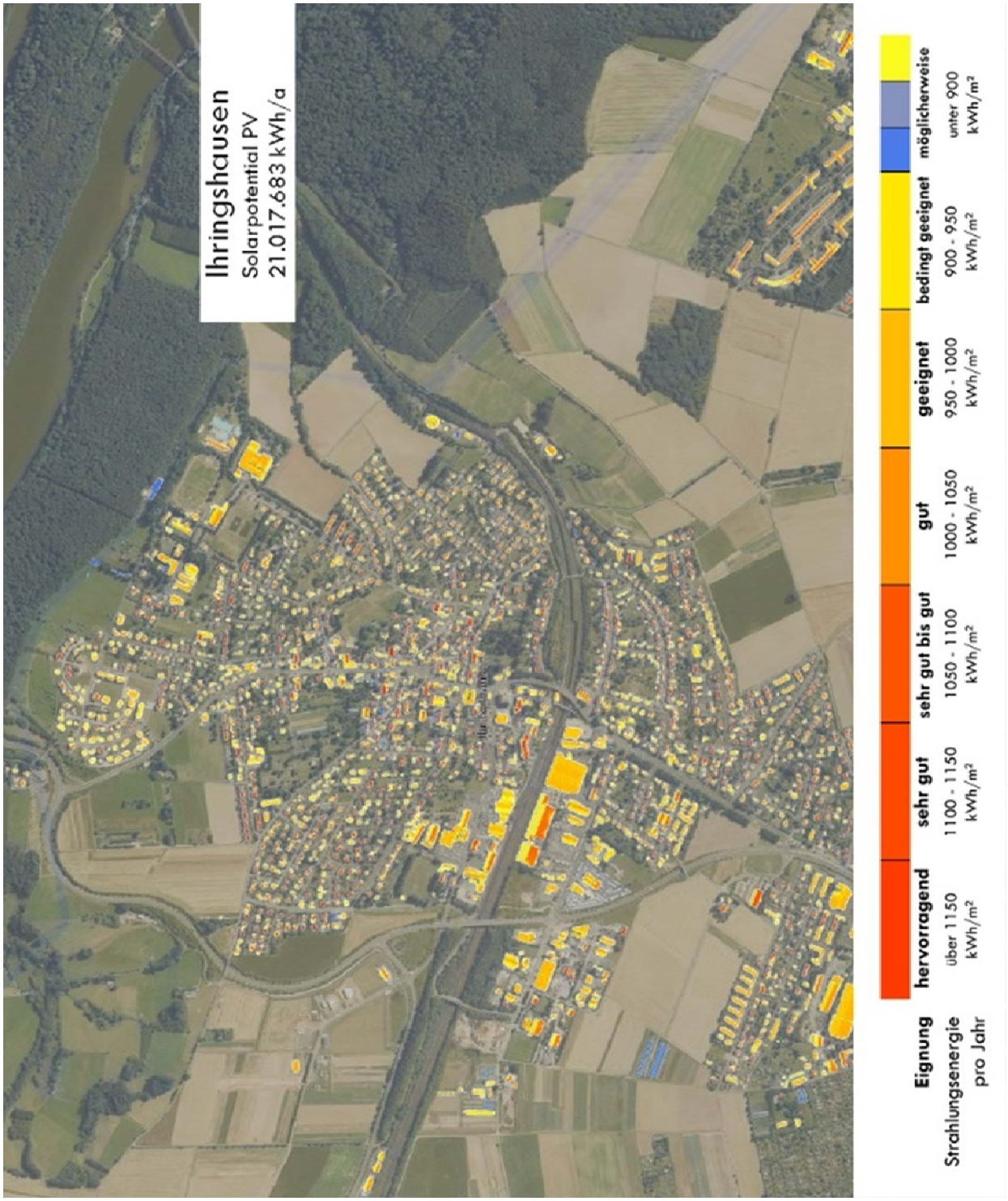


Abbildung 18 Solarstrompotenzial durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen im Ortsteil Simmershausen

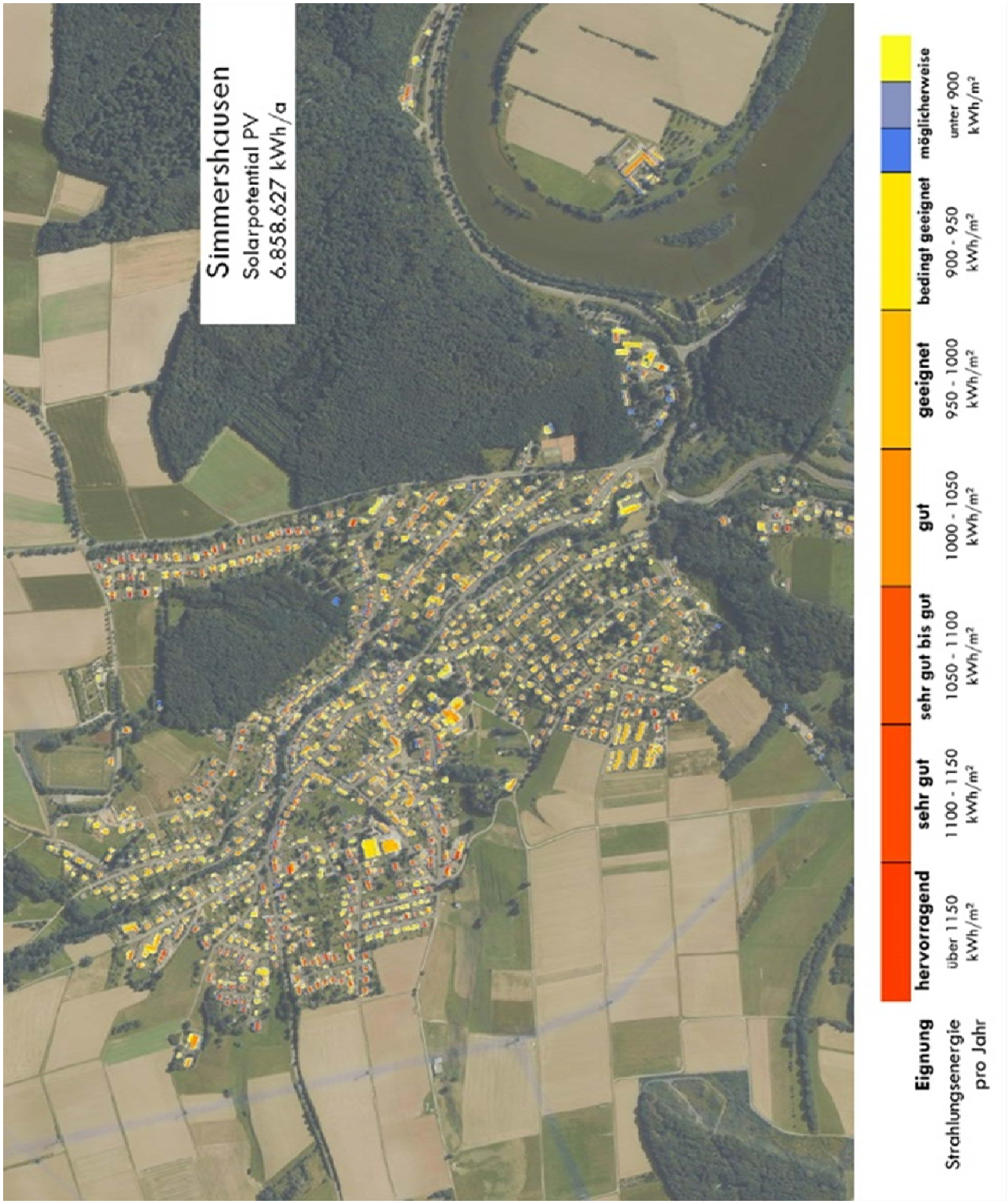


Abbildung 19 Solarstrompotenzial durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen im Ortsteil Knickhagen

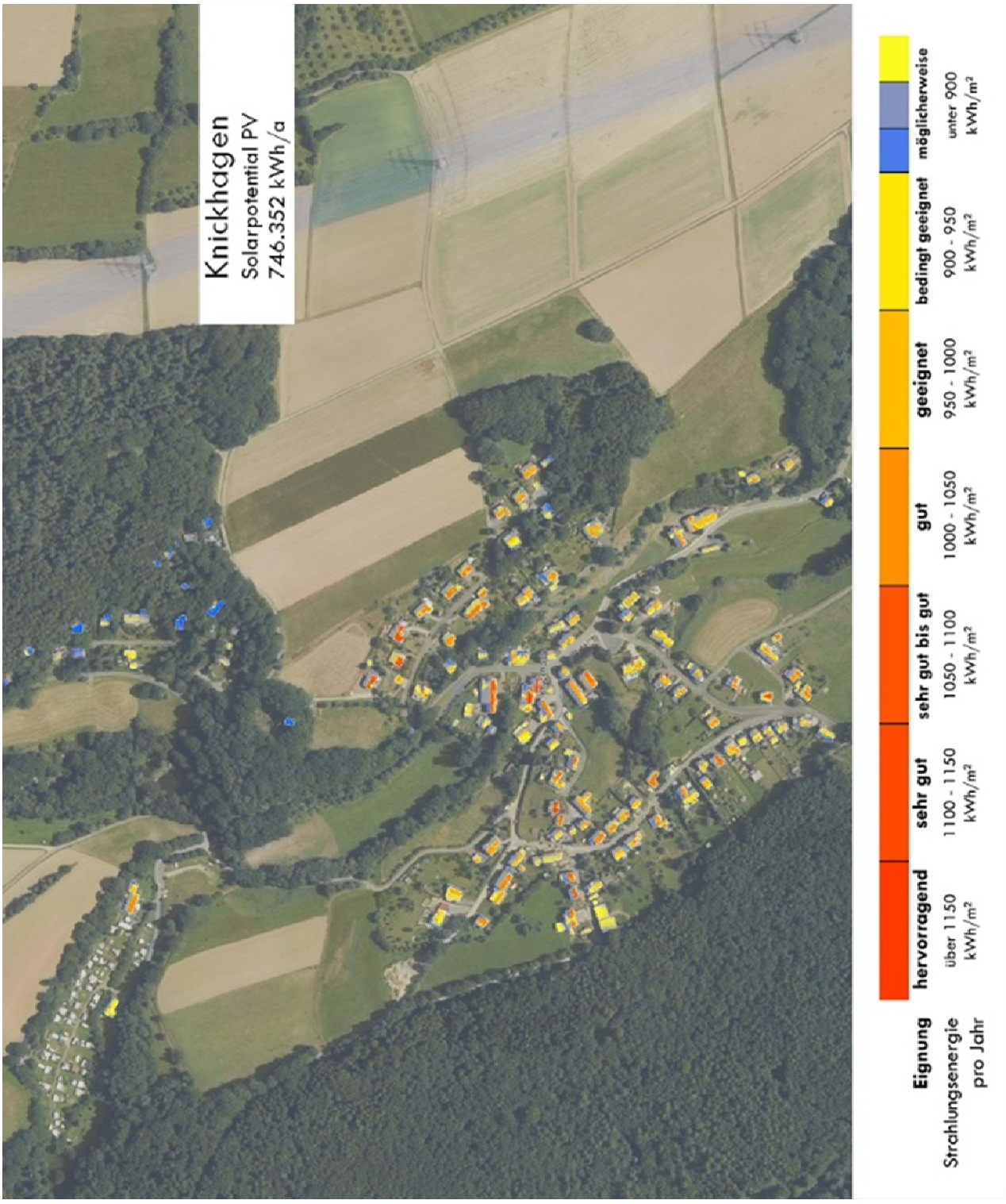


Abbildung 20 Solarstrompotenzial durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen im Ortsteil Rothwesten

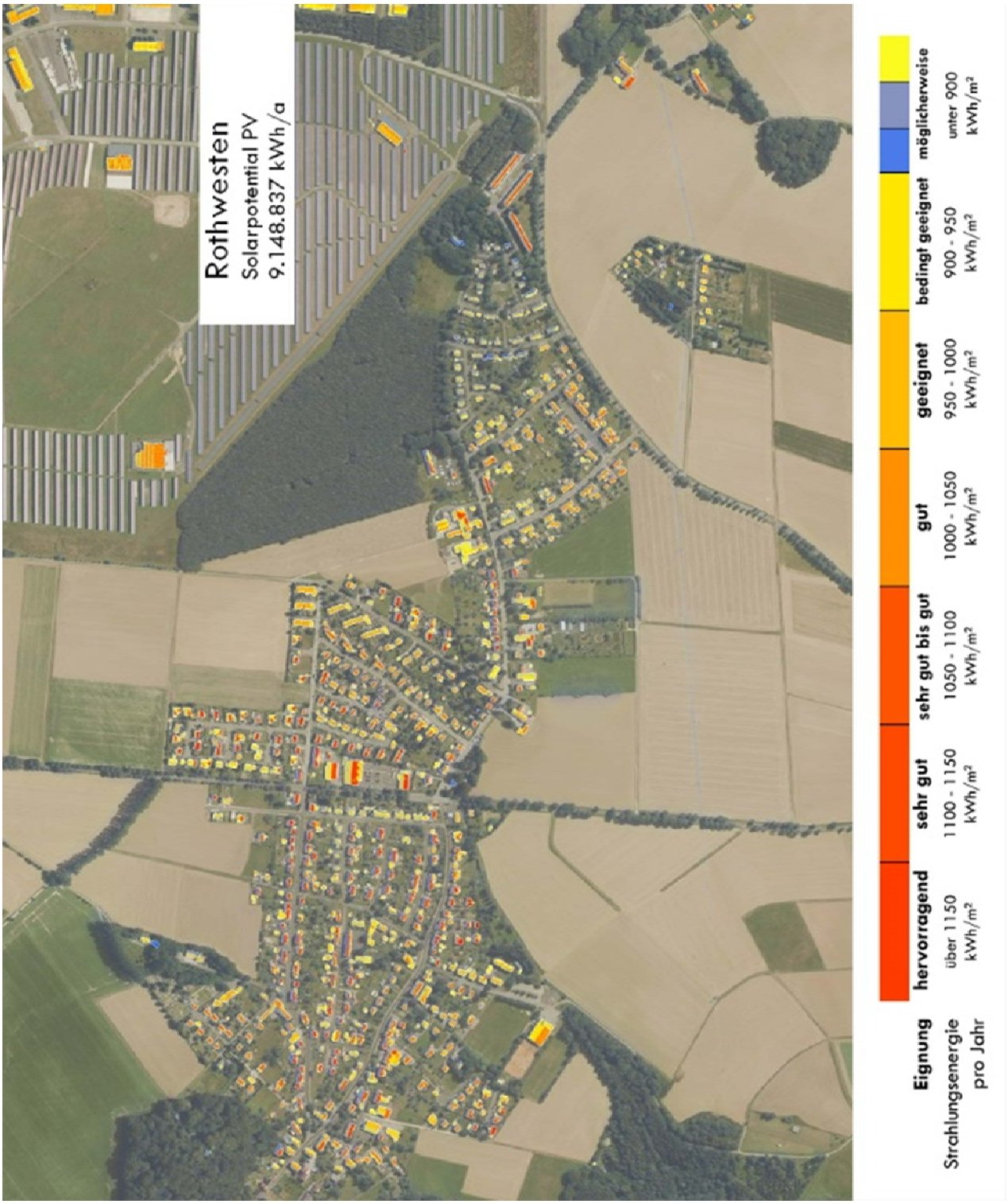


Abbildung 21 Solarstrompotenzial durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen im Ortsteil Wahnhausen

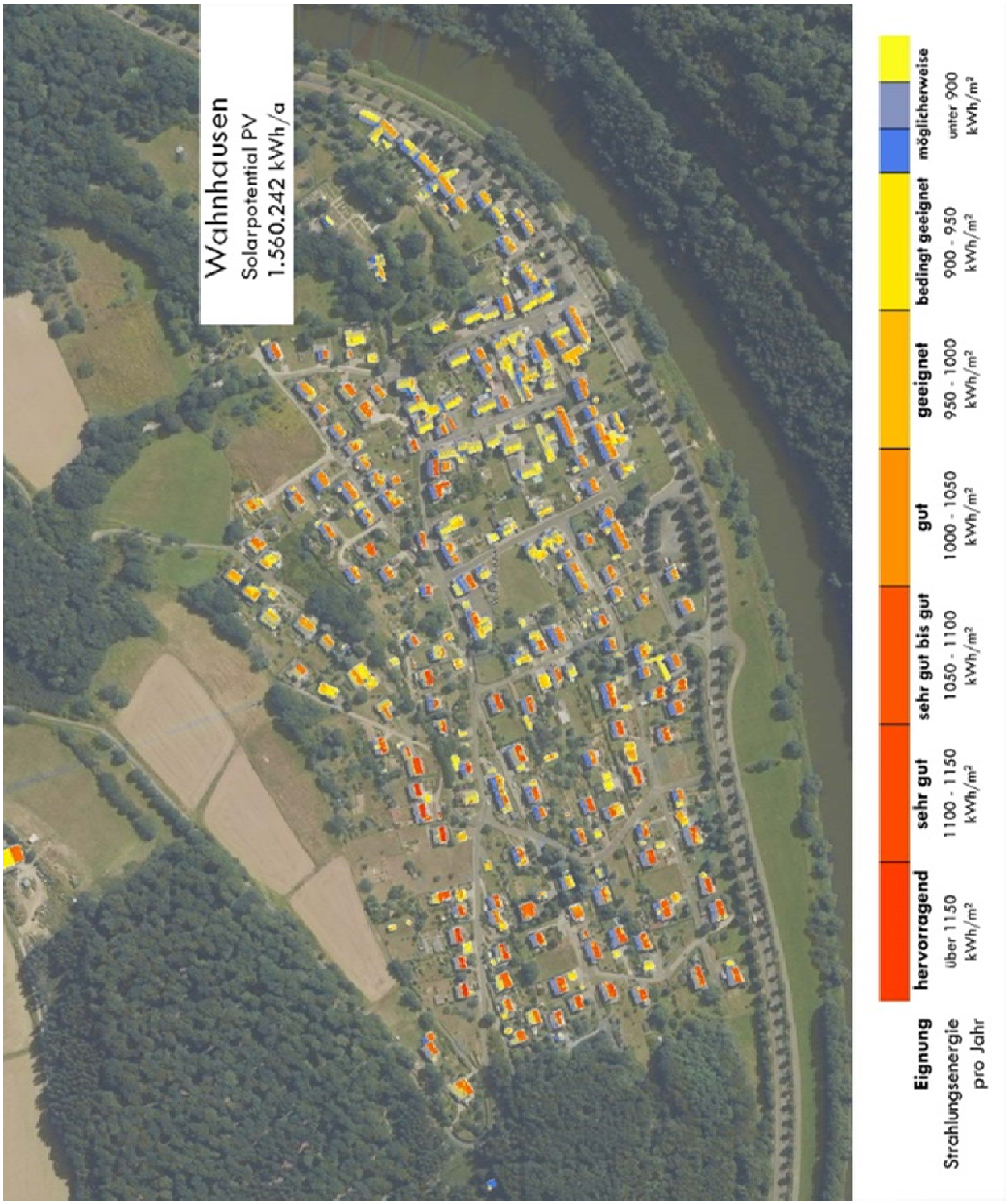
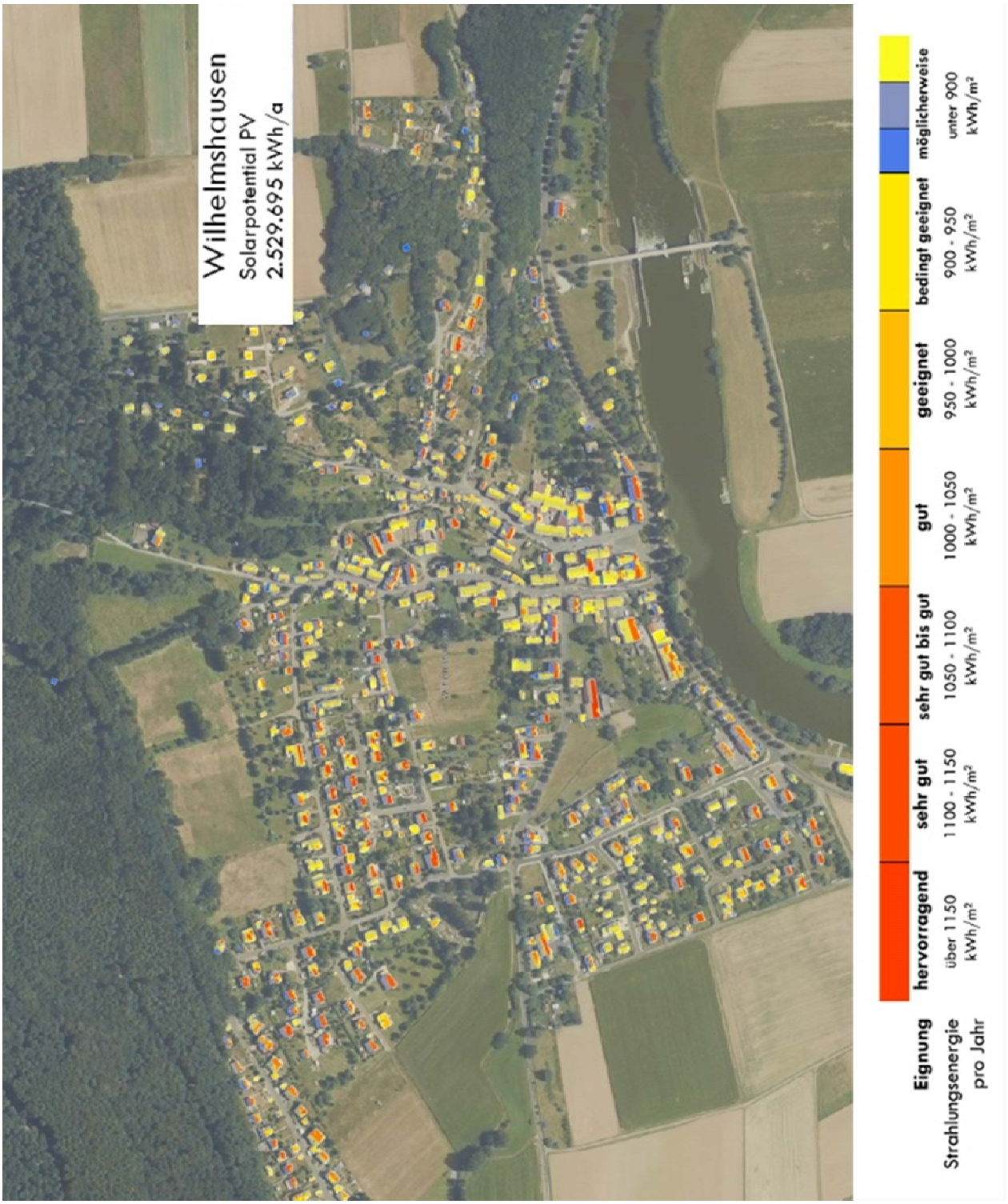


Abbildung 22 Solarstrompotenzial durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen im Ortsteil Wilhemshausen



5.5 Potenziale regenerativer Energieträger: Solarthermie

Die Installation von PV-Anlagen hat Vorrang vor der Installation von Solarthermie-Anlagen, da elektrische Energie energetisch und ökonomisch wertvoller ist als thermische Energie. Daher wird angenommen, dass eine Fläche von 1,5 m²/Einwohner für die Solarthermie verwendet wird. Diese potenzielle Teilfläche, multipliziert mit dem Mindestertrag für solarthermische Anlagen von 420 kWh pro Quadratmeter und Jahr, ergibt das technische Potenzial für Solarthermie in der Gemeinde Fuldatal. Eine weitere technische Möglichkeit besteht in der Installation von Solarkollektoranlagen mit saisonalem Speicher. Für diese Anlagentechnik werden Kollektorflächen in einer Größenordnung und Ausrichtung benötigt, die eine konkrete Berücksichtigung beim Gebäudeentwurf verlangt. Daher ist diese Technik nur bei einem Neubau sinnvoll und wird nicht separat ausgewiesen. Eine andere technische Möglichkeit ist die Nutzung von solarthermischen Anlagen für die Prozesswärme von industriellen Anlagen. Diese erfordert allerdings eine Abstimmung der gesamten energetischen Prozesskette, weshalb dieses Potenzial ebenfalls nicht separat ausgewiesen wird.

5.6 Potenziale regenerativer Energieträger: Biomasse

Über den Prozess der Photosynthese stellt der Verbrauch von Biomasse eine indirekte beziehungsweise passive Nutzung solarer Energie dar. Biomasse ist eine regenerative und natürliche Ressource und vielseitig nutzbar. Für die energetische Nutzung von Biomasse werden zu großen Teilen nachwachsende Rohstoffe (Mais, Zuckerrübe, Getreide wie Roggen etc.) sowie Substrate aus der Forstwirtschaft (Durchforstungsholz, Schlagabraum sowie Straßenbegleitgrün) und den Entsorgungsbetrieben (Grünschnitt, Biomüll, Klärreste etc.) eingesetzt. Die Erhebung der technisch erschließbaren Biomassepotenziale erfolgt auf der Grundlage der Flächenanteile und der Bewirtschaftung sowie der Großvieheinheiten, welche als statistische Daten zur Verfügung stehen. Dabei werden durch die energetische Biomassenutzung möglicherweise auftretende Nutzungskonkurrenzen in den im Folgenden dargestellten Annahmen berücksichtigt. Diese umfassen in Konkurrenz zueinanderstehende Flächenansprüche zwischen Energieerzeugung und Lebensmittelproduktion sowie zwischen Anlagen zur regenerativen Energieproduktion und den Anforderungen des Natur-, Boden- und Landschaftsschutzes.

Die Potenzialanalyse im Bereich Forstwirtschaft erfolgt ausgehend von der ausgewiesenen Waldfläche. Angenommen wird ein Hiebsatz (nachhaltige jährliche Holzeinschlagmenge) von 7 m³ Holz pro ha und Jahr bzw. eine energetische Nutzung von rund 25 % der Ernteerträge. Das Waldholz aus Privat- und Körperschaftswald wird ebenso wie das aus dem Landschaftspflegeholz verfügbare jährliche Energiepotenzial bei der Potenzialanalyse berücksichtigt. Die folgende Übersicht zeigt die berücksichtigten Potenziale:

Tabelle 15: Zusammenfassung der Annahmen der Potenzialanalyse im Bereich feste Biomasse/Holz (Verbrennung) in Fuldatal.

Verbrennung	Einheit	Nutzungsgrad
Waldholz	663 ha	25%
Landschaftspflegeholz	10 kg/EW	50%
Grünabfall	40 kg/EW	50%
Altholz	80 kg/EW	100%
Industrierestholz (Abfall aus Produktionsprozessen)	15 kg/EW	100%
Biomüll	99 kg/EW	25%

Tabelle 16: Zusammenfassung der Annahmen im Bereich Biomasse (Vergärung).

Vergärung	Einheit	Nutzungsgrad
Acker	1.525 ha	18%
Grünland	250 ha	15%
Schweinegülle	627 GVE	50%

Die Biomasse lässt sich durch Vergärung zur Gewinnung von Strom und Wärme nutzen. Werden die aufgeführten Mengen entsprechend verarbeitet, können über die Nutzung des entstehenden Gases in BHKWs ca. 8 GWh Wärme und 8 GWh Strom produziert werden. Ein Teil dieses Potenzials wird bereits von der bestehenden Biogasanlagen genutzt, allerdings könnte der Nutzungsgrad der Flächen für Energiepflanzen noch erhöht werden, wenn dies sinnvoll erscheint.

Um die Größenordnung und Nutzbarkeit von Biogas für Mobilitätszwecke einzuordnen, wird alternativ die Umwandlung zu Bioerdgas betrachtet, mit der Erdgasfahrzeuge betrieben werden können. Über die Potenziale der Rohstoffe kann Biogas erzeugt werden. Bei einem mittleren Energiegehalt von rund 6 kWh/m³ Biogas (Methan 9,94 kWh/m³, Biogas= 60 Prozent Methan = 5,964 kWh/m³), kann das energetische Potenzial an Bioerdgas (ohne Umwandlungsverluste) berechnet werden. Ein Fahrzeug der Mittelklasse benötigt 5,1 kg Erdgas pro 100 km. Bei einem Energieinhalt von 13,3 kWh pro kg benötigt ein Mittelklasse-PKW rund 0,67 kWh pro Fahrzeugkilometer. Daraus lassen

sich die Fahrzeugkilometer, die mit Bioerdgas zurückgelegt werden können, abhängig vom Personenbesetzungsgrad ableiten.

5.7 Potenziale regenerativer Energieträger: Geothermie, Umweltenergie

Um das realisierbare Potenzial für geothermale Wärmepumpen berechnen zu können, werden folgende Annahmen getroffen: Pro Bohrung, die jeweils 100 Meter tief sein soll, können 10.000 kWh an Umweltwärme produziert werden. Diese Bohrungen sind durchschnittlich bei 20 % aller Ein- und Mehrfamilienhäuser möglich, wobei bei einem Einfamilienhaus grundsätzlich nur eine Bohrung und bei einem Mehrfamilienhaus zwei Bohrungen möglich sind. Zusätzlich zur produzierten Umweltenergie von
10.000 kWh pro Bohrung, entstehen 25 % Wärmeenergie durch die Pumpleistung, die zu berücksichtigen sind. Weiterhin kann die Außenluft und das Grundwasser als Entzugsquelle genutzt werden.

5.8 Potenziale regenerativer Energieträger: Windenergie

Technisch ist ein Potenzial für größere Windenergieanlagen in der Gemeinde Fuldatal gegeben, welches jedoch durch unterschiedliche Aspekte, wie den Hubschrauberlandeplatz der Bundespolizei, eingeschränkt ist. Aufgrund der derzeitigen Einschränkungen gibt es kein Potenzial für Windenergienutzung.

Eine Zukunftstechnologie ist der Einsatz von Klein- und Kleinstwindkraftanlagen, die zukünftig unter entsprechenden Voraussetzungen wirtschaftlich einsetzbar sein könnten, derzeit allerdings eine untergeordnete Relevanz für den Klimaschutz in Fuldatal aufweisen.

5.9 Potenziale regenerativer Energieträger: Wasserkraft

Die Potenziale der Wasserkraftnutzung wurden unter ökologischen Gesichtspunkten geprüft. Hierunter fallen neben der Betrachtung des vorhandenen Gefälles (Fließgeschwindigkeit) und der Breite, potenzielle notwendige Veränderungen der Gewässerstruktur und der Gewässergüte durch den Aus- bzw. Umbau am und im Gewässer zur Installation von Wasserkraftwerken. Das vorhandene Potenzial der Fulda wird bereits genutzt. Insgesamt besteht in Fuldatal kein weiteres Potenzial zur Nutzung von Wasserkraft zur Energiegewinnung.

5.10 Potenziale aus der Steigerung der Energieeffizienz bei fossilen Energieträgern (Nah- und Fernwärme, Austausch Öl- und Gaskessel)

Ermittelt werden die Potenziale aus der Steigerung der Energieeffizienz durch eine angenommene Austauschrate bei Öl- und Gaskesseln sowie einer Ausbaurate der Nahwärmeversorgung.

5.11 Potenziale in der Mobilität

Die Grundlage für die Potenzialanalyse im Bereich Mobilität bildet die Bilanzierung der verursachten Verkehre gemäß dem Verursacherprinzip. Die wesentlichen Einsparpotenziale ergeben sich aus einer Reduktion des Energieaufwands für den motorisierten Individualverkehr (MIV) durch Vermeidung und Verlagerung auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes (Gruppe der „umweltverträglichen“ Verkehrsträger wie Fuß- und Fahrradverkehr, ÖPNV, Carsharing und Mitfahrzentralen) sowie effizientere Antriebe. Auch durch Minderung des Flugverkehrs und Verlagerung auf andere Verkehrsträger können wesentliche Einspareffekte erreicht werden. Die Annahmen, die der Potenzialanalyse zugrunde liegen, basieren auf den im BBSR-Modell TREMOD (Transport Emission Model) zugrunde liegenden Annahmen.

5.12 Zusammenfassung der Potenzialanalyse

Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die Ergebnisse der Potenzialanalyse. Es wird der Energieverbrauch von Fuldatal für Wärme, Strom und Mobilität sowie die energetischen Potenziale durch Energieeinsparung und den Einsatz erneuerbarer Energien ausgewiesen. Bei den Potenzialen handelt es sich um von regionalen und lokalen Akteuren beeinflussbare Potenziale. Diese stehen in Bezug zu den Zielvorgaben der EU bzw. der Bundesregierung, welche ein ehrgeiziges Vorgehen zur Ausschöpfung der vor Ort vorhandenen Potenziale notwendig machen (siehe Maßnahmenkatalog Kapitel 7). Für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität beträgt der aktuelle Energieverbrauch 302,8 GWh, wovon bisher rund 52,8 GWh über die lokale Nutzung erneuerbarer Energien (Wärme und Strom) und 250 GWh durch fossile Energieträger gedeckt wird.

Tabelle 17: Energetisches Potenzial für Energieverbrauch, Energieeinsparung und Energieerzeugung in Fuldatal [Hochrechnung, gerundet].

	Verbrauch 2016	erneuerbare Energieerzeugung	Import
Strom (ohne Wärme und Mobilität)	34,5 GWh	45,2 GWh	
Wärme	163,5 GWh	7,6 GWh	
Mobilität	104,7 GWh		
Summe	302,8 GWh	52,8 GWh	**250,0 GWh**
	Gesamtpotenzial	bereits erschlossen	noch erschließbar
Energieeinsparung Wohngebäude	72 GWh	12 GWh	60 GWh
Energieeinsparung Unternehmen (NWG)	6 GWh	0 GWh	6 GWh
Energieeinsparung Öffentliche Gebäude	1 GWh	0 GWh	1 GWh
Mobilität	15 GWh	0 GWh	15 GWh
Wärmeeffizienz	46 GWh	0 GWh	46 GWh
Stromeffizienz	7 GWh	0 GWh	7 GWh
Solarthermie	8 GWh	1 GWh	7 GWh
PV-Anlagen (Gebäude)	13 GWh	21 GWh (incl. Freiflächen)	12 GWh
Geothermie	4 GWh	0 GWh	4 GWh
Wasserkraft	21 GWh	21 GWh	0 GWh
Biomasse (Wärme und Strom)	16 GWh	0 GWh	16 GWh
Windenergie	0,0 GWh	0 GWh	0 GWh
Summe	186,9 GWh	58,8 GWh	

Abbildung 23: Import-/Export-Beziehungen nach Erschließung der energetischen Potenziale für Strom, Wärme und Mobilität [GWh/a].

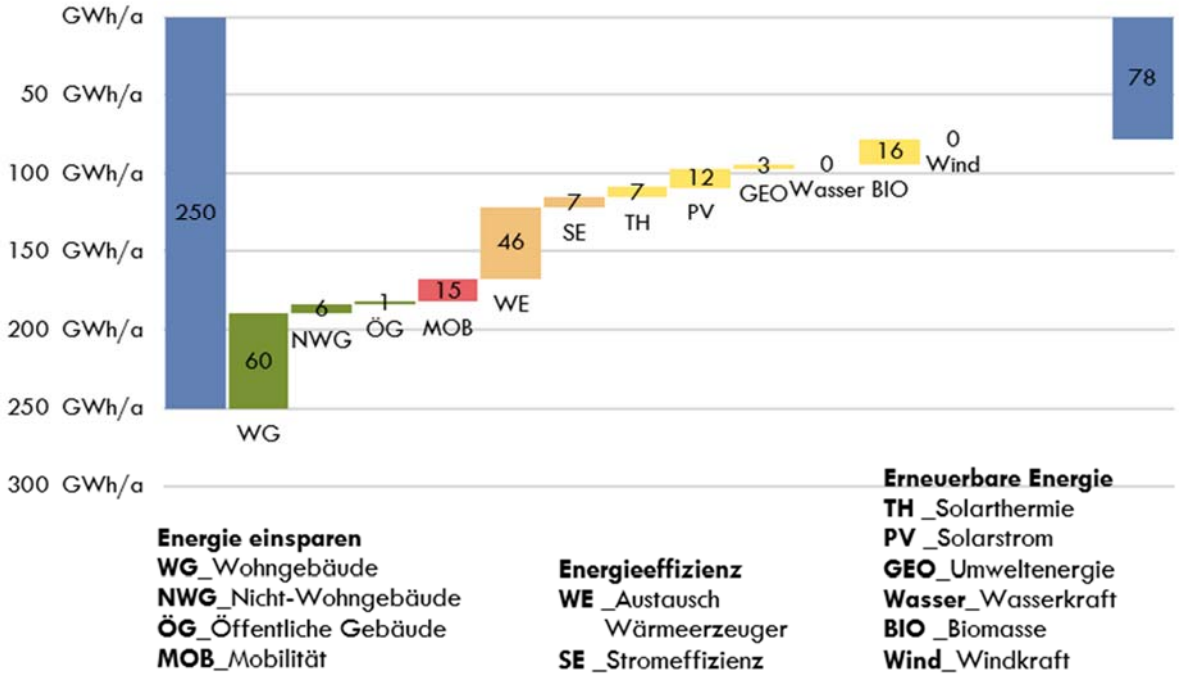
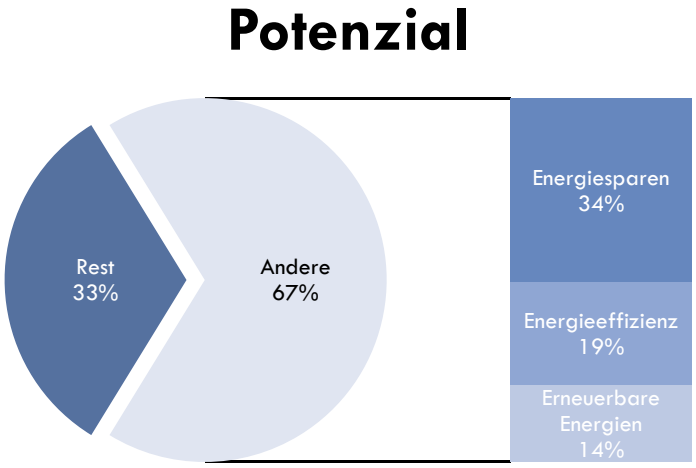


Abbildung 24: Zusammenfassung der energetischen Potenziale in der Gemeinde Fuldatal [%].



In Abbildung 23 wird ersichtlich, dass in den Bereichen Energieeinsparung – Gebäudesanierung (Dämmen und Dichten, WG, NWG, ÖG), Mobilität (MOB) und Energieeffizienz im Bereich Wärme und Strom (WE, SE) hohe Potenziale vorhanden sind, welche mehr als die Hälfte des Gesamtpotenzials ausmachen. Im Verkehrsbereich besteht allerdings das Problem, dass verschiedene Verkehrsträger, wie beispielsweise der Flugverkehr, sich nur in geringem Maße beeinflussen lassen, sodass hier das Einsparpotenzial als theoretisches Potenzial zu verstehen ist. Das Potenzial für regenerative Anlagentechnik an Gebäuden sowie auf Freiflächen für die Stromerzeugung (PV) kann zur lokalen Stromerzeugung in der dargestellten technisch maximalen Ausbaustufe wesentlich beitragen. Das für

oberflächennahe Geothermie noch vorhandene Potenzial von 3 GWh kann durch die Kombination mit einer entsprechenden bautechnischen Ausstattung von Gebäuden (Heizsystem mit niedrigen Vorlauftemperaturen) genutzt werden. Die Nutzung von Biomasse (BIO) zur Energieerzeugung ist im Gebiet der Gemeinde Fuldatal zwar bereits stark ausgebaut, kann jedoch durch Effizienzsteigerung bestehender Biogasanlagen mittels eines Wärmenutzungskonzeptes oder technischer Aufrüstung sowie durch den Ausbau neuer Anlagen um weitere 16 GWh gesteigert werden. Im Bereich der Wasserkraft (Wasser) ist das bestehende Potenzial bereits ausgeschöpft und es besteht kein weiteres Ausbaupotenzial. In Fuldatal besteht in der Gesamtbilanz der energetischen Potenziale, trotz des bereits bestehenden erheblichen Überschusses an Strom aus erneuerbaren Energien, keine Möglichkeit einer vollständigen Versorgung aus erneuerbaren Energien. Dies lässt sich vor allem auf den verbleibenden Verbrauch für die Wärmebereitstellung sowie den Energieeinsatz für Mobilität zurückführen. Allerdings ist die Wärmebereitstellung sehr komplex und bietet – im Gegensatz zum Strom – nur geringe Möglichkeiten zur Speicherung und Verteilung. Hier ist die Minderung des Energieverbrauchs vor allem im privaten und unternehmerischen Bereich durch energetische Sanierungen und Effizienzsteigerungen sehr wichtig und daher ein wesentliches zukünftiges Aufgabenfeld. Die Potenziale und Einflussmöglichkeiten auf das Mobilitätsverhalten der Bürger in Fuldatal sind dagegen als eher gering einzuschätzen. Die Klimaschutzaktivitäten in diesem Bereich sollten vor allem neben der Attraktivitätssteigerung klimafreundlicher Antriebssysteme (E-Mobilität, Radverkehr) und des ÖPNV insbesondere Sensibilisierungsmaßnahmen und Bewusstseinsbildung als begleitende Maßnahmen umfassen. Für eine deutliche Reduktion der CO_2-Emissionen sind erforderlich:

- Reduktion des Energieverbrauches,
- CO_2-arme Energieträger im Import,
- CO_2-arme Energieproduktion innerhalb der Bilanzgrenze,
- Export von CO_2-armen Energieträgern für die Kompensation der CO_2-Emissionen innerhalb des Bilanzraumes durch Verdrängung CO_2-intensiver Energieträger,
- Weitere Kompensationsmöglichkeiten (Aufforstung, Entsiegelung, Begrünung usw.).

5.12.1 Detailanalyse Wärme

Der Wärmeverbrauch der Gemeinde Fuldatal liegt im Jahr 2016 bei rund 164 GWh. Durch eine Effizienzsteigerung, bspw. mittels Austausch des Wärmeerzeugers, kann bei Wohn- und Nicht-Wohngebäuden ein Einsparpotenzial von etwa 79 GWh erreicht werden. Durch effiziente Anlagentechnik können weitere rund 46 GWh eingespart werden. Vom Verbleibenden Wärmebedarf könnten erneuerbare Energien (Biomasse, Solaranlagen, Geothermie) 18 GWh leisten. Die gesamten Potenziale reichen zur Deckung des Wärmebedarfs nicht ganz aus, weshalb ein restlicher Anteil von 20 GWh durch den Import fossiler oder regenerativer Energieträger bereitgestellt werden muss.

Abbildung 25: Einsparpotenziale im Wärmebereich durch Effizienzsteigerungsmaßnahmen, den Einsatz erneuerbarer Energien und Energieeinsparung.

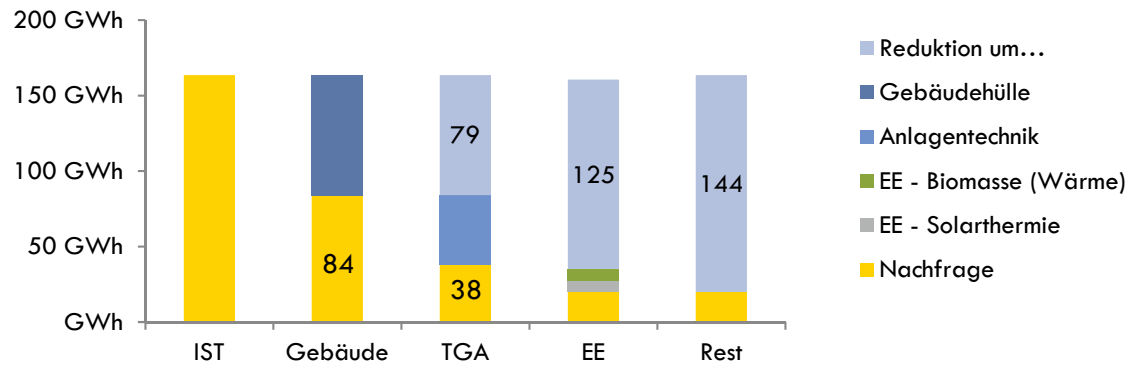


Tabelle 18: Potenziale im Bereich Wärme in der Gemeinde Fuldatal (Zusammenfassung noch zu erschließender und bereits erschlossener Potenziale).

Wärme	**Energieverbrauch Wärme 2016 [GWh]**
Wohngebäude	149 GWh
Unternehmen	12 GWh
Öffentliche Gebäude	2 GWh
Summe	164 GWh
Energieinsparungspotential	**[GWh]**
Energieeinsparung Wohngebäude	72 GWh
Energieeinsparung Unternehmen	6 GWh
Energieeinsparung Öffentliche Gebäude	1 GWh
Energieeinsparung	
Biomasse (Wärme)	8 GWh
Geothermie	3 GWh
Solarthermie	8 GWh
Erneuerbare Energie	
Austausch Ölkessel	41 GWh
Austausch Gaskessel	5 GWh
Energieeffizienz (Wärme)	
Summe	144 GWh
Nicht lokal abgedeckt	20 GWh

5.12.2 Detailanalyse Strom

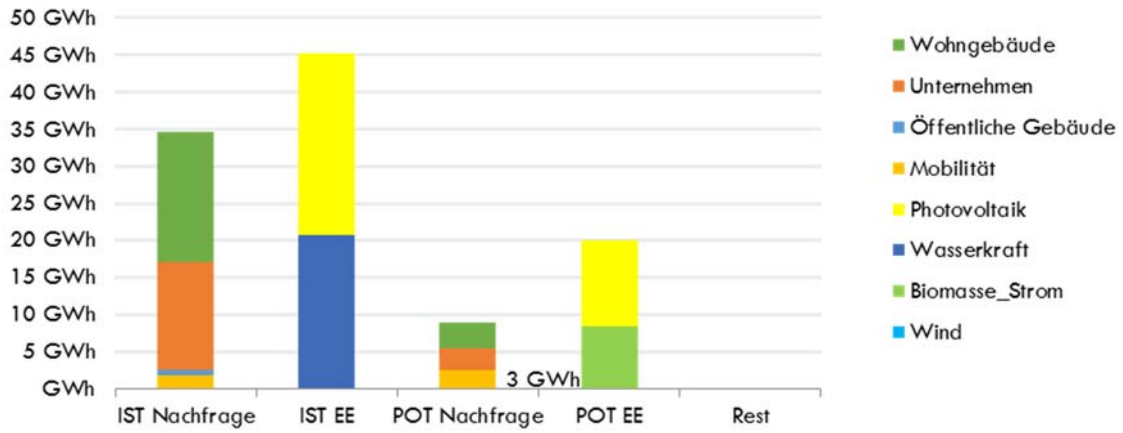
Der Verbrauch an elektrischer Energie im Jahr 2016 beträgt 35 GWh, wobei bereits 45 GWh aus erneuerbaren Energien erzeugt werden. Des Weiteren bestehen Potenziale von 20 GWh die aus erneuerbaren Energien erzeugt werden können, wobei unter derzeitigen Annahmen 8 GWh der

Biomasse und 12 GWh der Photovoltaik zufallen. Durch Energieeinsparung und Effizienzsteigerung können etwa 10 GWh Strom eingespart werden.

Tabelle 19: Potenziale im Bereich Strom in der Gemeinde Fuldatal (Zusammenfassung noch zu erschließender und bereits erschlossener Potenziale).

Strom	**Energieverbrauch Strom 2016 [GWh]**
Wohngebäude	18 GWh
Unternehmen	14 GWh
Öffentliche Gebäude	2 GWh
Mobilität	2 GWh
Summe Nachfrage	**36 GWh**
Potenziale	
Energieeinsparung Wohngebäude	4 GWh
Energieeinsparung Unternehmen	3 GWh
Mobilität	3 GWh
Wärmepumpen	1 GWh
Summe potentielle Nachfrage	**11 GWh**
Biomasse (Strom)	8 GWh
Wasserkraft	-
Photovoltaik	12 GWh
Potential Erneuerbare Energie	**20 GWh**
Potential Summe Stromproduktion	**65 GWh**
Potential Stromexport	**54 GWh**

Abbildung 26: Einsparpotenziale im Strombereich durch Effizienzsteigerungsmaßnahmen, den Einsatz erneuerbarer Energien und Energieeinsparung.



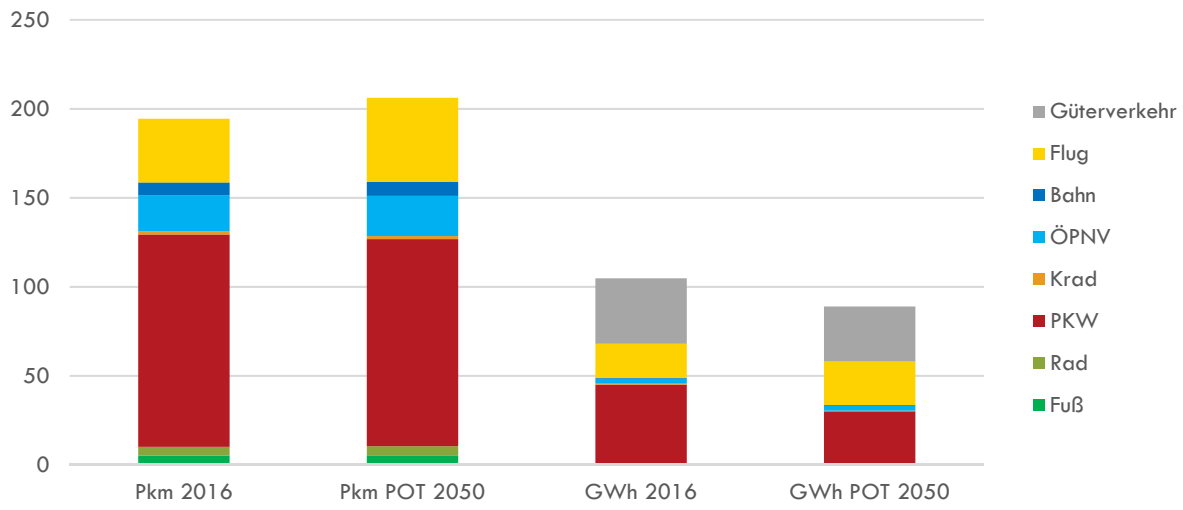
5.12.3 Detailanalyse Mobilität

Mit Hilfe des Verursacherprinzips wird das Verkehrsaufkommen bilanziert. Bei einem Verkehrsaufkommen von 194 Mio. Pkm, werden 105 GWh Energie verbraucht. Bei Nutzung der vorhandenen Potenziale ist lediglich eine Reduktion des Energieverbrauchs auf 90 GWh möglich, was eine Einsparung von 15 GWh bedeutet. Die Einsparungen können hierbei insbesondere durch die Reduktion des Energieaufwands für den motorisierten Individualverkehr (MIV), durch Vermeidung bzw. Verlagerung auf klimafreundliche Verkehrsmittel (Fußgänger, Fahrradfahrer, ÖPNV, Carsharing und Mitfahrzentrale) sowie effizientere Antriebe erreicht werden. In Bezug auf den Flugverkehr gilt es jedoch zu erwähnen, dass dieser nicht direkt in bzw. durch die Gemeinde Fuldatal beeinflusst werden kann. Dies gilt in gewissem Maße für den gesamten Mobilitätsbereich.

Tabelle 20: Potenziale im Bereich Verkehr in der Gemeinde Fuldatal (Zusammenfassung noch zu erschließender und bereits erschlossener Potenziale).

Verkehr	2016 [Mio. Pkm]	Pkm Potenzial [Mio. Pkm]	Energie [GWh] 2016	Energie Potenzial [GWh]
Pkm Fuß	5 Mio. Pkm	5 Mio. Pkm		
Pkm Rad	5 Mio. Pkm	5 Mio. Pkm		
Pkm PKW	119 Mio. Pkm	116 Mio. Pkm		
Pkm Krad	2 Mio. Pkm	2 Mio. Pkm		
Pkm ÖPNV	20 Mio. Pkm	23 Mio. Pkm		
Pkm Bahn	7 Mio. Pkm	8 Mio. Pkm		
Pkm Flug	36 Mio. Pkm	47 Mio. Pkm		
PKW			45 GWh	30 GWh
ÖPNV			3 GWh	3 GWh
Bahn			1 GWh	GWh
Flug			19 GWh	24 GWh
Güterverkehr			37 GWh	31 GWh
Summe	194 Mio. Pkm	206 Mio. Pkm	105 GWh	90 GWh
Einsparungspotenzial				15 GWh
Reduktion auf:		106%		86%

Abbildung 27 Einsparpotenziale im Mobilitätsbereich durch Effizienzsteigerungsmaßnahmen, sowie Vermeidung und Verlagerung. Die Einheiten (Pkm) und (GWh) sind unterhalb der Balken abzulesen.



6 SZENARIEN-BETRACHTUNG

In diesem Kapitel sind Szenarien für drei unterschiedliche Perspektiven der künftigen Entwicklung in der Gemeinde Fuldatal dargestellt. Szenarien werden benötigt, um Strategien zu entwickeln und Aussagen zu Entwicklungsmöglichkeiten machen zu können. Obwohl Szenarien auf Potenzialen beruhen, bilden sie nur einen Teil dieser ab. Ein Szenario enthält daher die unter bestimmten Annahmen als realistisch eingeschätzten, konkreten Entwicklungsmöglichkeiten der Gemeinde Fuldatal, weshalb die Szenarien das gesamte Potenzial zumeist nicht vollkommen ausschöpfen. Als Beispiel: Ältere Bürgerinnen und Bürger investieren häufig nicht in energetische Sanierungen, da sich die Investitionen für sie nicht in überschaubaren Zeiträumen amortisieren. Das Einsparpotenzial kann somit nicht vollständig ausgeschöpft werden, da die dafür erforderliche Sanierungsrate nicht erreicht wird. Die Szenarien zeigen, ausgehend vom Basisjahr 2016, die Entwicklung der Gemeinde Fuldatal bis zum Jahr 2030 auf.

6.1 ANNAHMEN UND ERGEBNISSE DER SZENARIEN TREND, AKTIVITÄT UND PIONIER

Im Szenario Trend werden bundesweite Trends fortgeschrieben. Die Teilziele in den einzelnen quantifizierbaren Handlungsfeldern (z. B. energetische Gebäudesanierungsrate von jährlich 1 %) als Mindestqualität werden im Szenario Aktivität angestrebt. Im Szenario Pionier werden ambitionierte Teilziele (z.B. eine Gebäudesanierungsrate von 2,5 % pro Jahr) zur Erschließung der vorhandenen Potenziale mittels Energiesparen, Energieeffizienz sowie der Nutzung erneuerbarer Energien angenommen.

Werden die Trends hinsichtlich Energieeffizienz und erneuerbaren Energie beibehalten, können bis 2030 nur sehr geringe Erfolge im Klimaschutz erzielt werden. Erhöhte Einsparpotenziale der CO_2-Emissionen können durch den vermehrten Einsatz lokaler Energieressourcen und die Steigerung der Energieeffizienz erreicht werden, was im Szenario Aktivität dargestellt wird. Werden die im Szenario Pionier dargestellten Ausbaupotenziale für erneuerbare Energien erschlossen und hohe Anstrengungen im Bereich Energieeinsparung sowie Energieeffizienz unternommen, können bis 2030 Einsparungen von 19.608 t CO_2 erreicht werden.

Tabelle 21: Den Szenarien zu Grunde gelegte Annahmen.

Energieeinsparung	Trend	Aktivität	Pionier
Sanierungsrate Wohngebäude	0,5%	1,0%	2,5%
Sanierungsrate Nicht-Wohngebäude	0,5%	1,0%	2,5%
Stromeinsparung Wohngebäude	-0,5%	-0,8%	-1,0%
Stromeinsparung Nicht-Wohngebäude	-0,5%	-0,8%	-1,0%
EF Wärmeerzeuger	**Trend**	**Aktivität**	**Pionier**
Austausch Ölkessel	1,0%	2,5%	4,0%
Austausch Gaskessel	1,0%	2,5%	4,0%
Ausbau Wärmepumpen (von Öl)	2,0%	5,0%	10,0%
Ausbau Wärmepumpen (von Gas)	2,0%	5,0%	10,0%
Ausbau Festbrennstoffkessel	4,0%	10,0%	20,0%
Erneuerbare Energien	**Trend**	**Aktivität**	**Pionier**
Ausbau Solarthermie	5,0%	10,0%	20,0%
Ausbaurate PV	3,0%	10,0%	20,0%
Biomasse Verbrennung Wärme		2 GWh	5 GWh
Biomasse Verbrennung Strom		1 GWh	2 GWh
Biogas Wärme		2 GWh	3 GWh
Biogas Strom		3 GWh	6 GWh
Mobilität	**Trend**	**Aktivität**	**Pionier**
Verkehrsvermeidung			
MIV		0,07%	0,16%
Flug		0,71%	1,43%
Verkehrsverlagerung			

MIV auf Fußverkehr		0,003%	0,006%
MIV auf Radverkehr		0,013%	0,026%
MIV auf ÖPNVV		0,097%	0,194%
Fahrzeugeffizienz			
MIV	1,84%	1,84%	1,84%
Flug	0,78%	0,78%	0,78%

Abbildung 28: Zeitliche Entwicklung des Energieverbrauchs bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität [GWh/a].

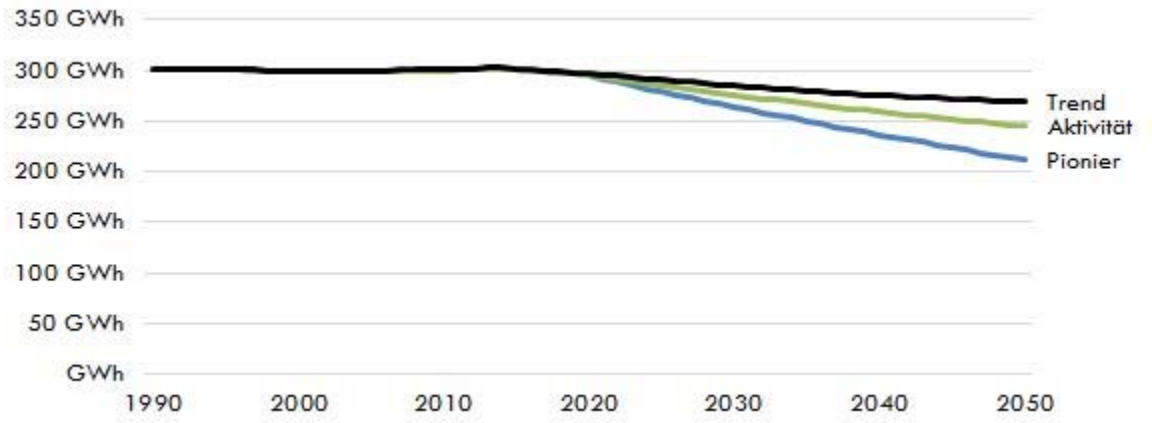
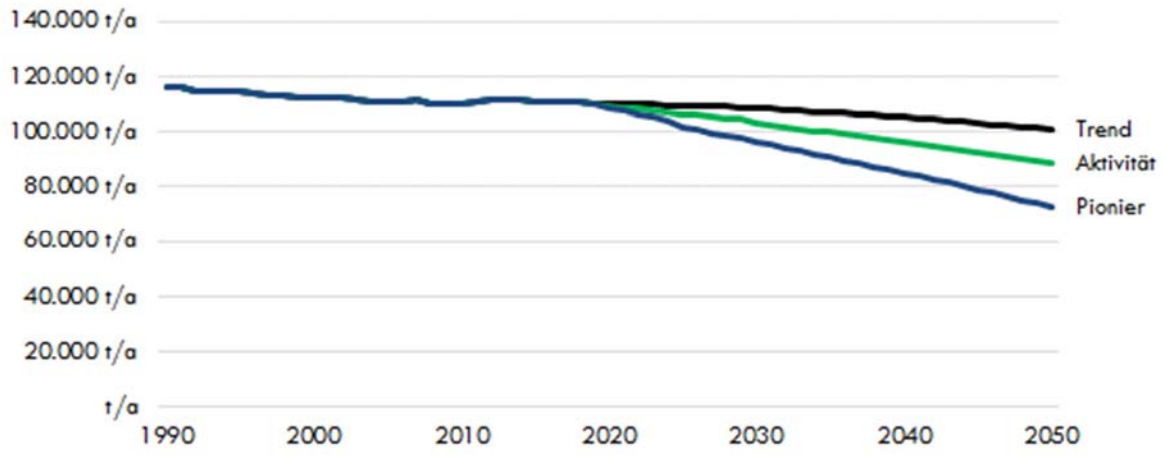


Abbildung 29: Entwicklung der CO_2-Emissionen in den Szenarien Trend, Aktivität und Pionier [t/a].



Wird der Mobilitätsbereich, in dem nur geringe Einflussmöglichkeiten bestehen, nicht in die Betrachtung der Entwicklung der CO_2-Emissionen einbezogen, wird deutlich, dass ein sehr hohes Minderungspotenzial für die Gemeinde Fuldatal besteht. Bis zum Jahr 2030 kann der Ausstoß von CO_2-Emissionen durch Umsetzung verschiedener Klimaschutzmaßnahmen in der Gemeinde Fuldatal deutlich reduziert werden.

Abbildung 30: Entwicklung der CO_2-Emissionen bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität – im Jahr 2030 emittierte Mengen CO_2 [t/a].

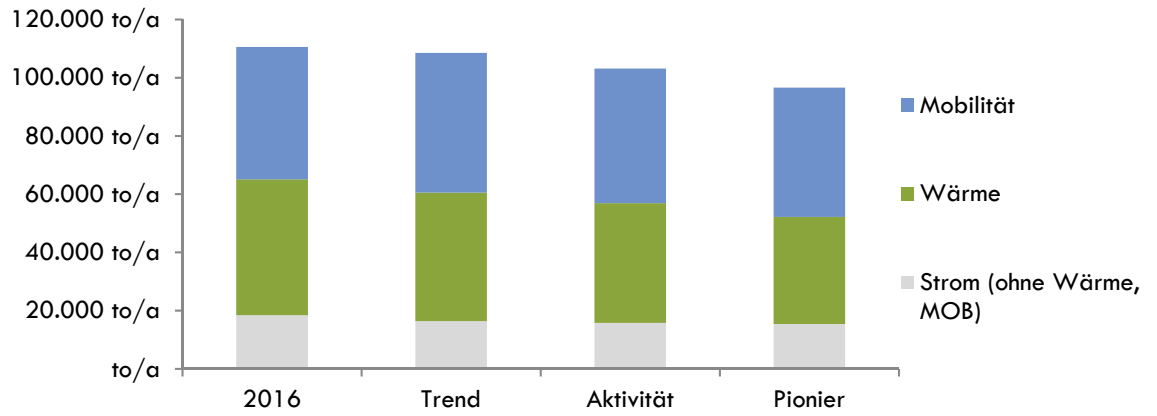


Tabelle 22: Entwicklung der CO_2-Emissionen bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität – im Jahr 2030 emittierte Mengen CO_2 [t/a, Hochrechnung, gerundet].

Szenarien 2030	2016	Trend	Aktivität	Pionier
Strom (ohne Wärme, MOB)	18.402 to/a	16.386 to/a	15.804 to/a	15.417 to/a
Wärme	46.707 to/a	44.140 to/a	41.082 to/a	36.727 to/a
Mobilität	45.409 to/a	47.997 to/a	46.222 to/a	44.448 to/a
Summe	110.518 to/a	108.523 to/a	103.108 to/a	96.591 to/a

Tabelle 23: Entwicklung der CO_2-Emissionen pro Einwohner bei verschiedenen Szenarien mit Klimabündnis-Ziel [t/EW, Hochrechnung].

	2016	2030	2050
Trend	9,2 t/EW	9,0 t/EW	8,4 t/EW
Aktivität	9,2 t/EW	8,6 t/EW	7,4 t/EW
Pionier	9,2 t/EW	8,0 t/EW	6,0 t/EW
Klimabündnis Ziel II	-	6,4 t/EW	4,8 t/EW
Hessen Charta	7,1 t/EW	4,8 t/EW	1,0 t/EW

Es wird deutlich, dass hohe Anstrengungen zur Minderung der CO_2-Emissionen notwendig sind, die über das Pionier-Szenario hinausgehen. Werden die CO_2-Emissionen durch den Bereich Mobilität nicht berücksichtigt, stellt sich die Situation deutlich positiver dar. Im Bereich der Stromerzeugung können große Einsparungen erreicht werden, die den CO_2-Ausstoß im Bereich Wärmeversorgung und Mobilität teilweise kompensieren.

6.2 Zusammenfassung der Szenarien

Zusammenfassung der Szenarien im Bereich Wärme

Im Handlungsfeld „Wärme“ sind die Sanierungsrate der Gebäudehülle, die Modernisierung der Öl- und Gasheizungen und die Installation regenerativer Anlagentechnik zur Wärmeerzeugung – von der solarthermischen Anlage bis zur Biogasanlage – für die Szenarien zusammengefasst. Die Ergebnisse werden in der folgenden Tabelle aufgezeigt:

Tabelle 24: Ergebnisse im Bereich Wärme [Hochrechnung].

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Effizienzrate Gebäude [%]	0,5%	1,0%	2,5%
Heizenergieeffizienz WG 2030 [GWh/a]	4 GWh	7 GWh	16 GWh
Heizenergieeffizienz NWG 2030 [GWh/a]	0 GWh	1 GWh	2 GWh
Effizienz Anlagentechnik 2030 [GWh/a]	4 GWh	6 GWh	15 GWh
Erneuerbare Wärme 2030 [GWh/a]	9 GWh	15 GWh	22 GWh
Endenergie [GWh/a]	160 GWh	155 GWh	147 GWh

Tabelle 25 Ergebnisse im Bereich Gebäude [Hochrechnung].

Szenarien 2030	Trend	Aktivität	Pionier
Sanierungsrate [%]	0,5%	1,0%	2,5%
Ab Jahr	2019	2019	2019
Anzahl sanierter Gebäude pro Jahr (Sanierung auf: 70 kWh/m²a Heizwärmebedarf)	18	36	89
Fläche pro Jahr	2.804 m²	5.607 m²	14.018 m²
Fläche saniert in 2030	39.200 m²	70.100 m²	163.000 m²
Anteil saniert in 2030	7 %	13 %	29 %
Eingesparte Energie in 2030	3,87 GWh	6,91 GWh	16 GWh

Der Heizwärmeverbrauch bezeichnet dabei die Nutzenergie, welche am Heizkörper abgegeben wird. Daraus kann unter Einbeziehung des Anlagenwirkungsgrades der Wärmeerzeuger sowie der Wärmeverteilung der Energieverbrauch ermittelt werden. Für die einzelnen Szenarien kann somit

der benötigte Energieverbrauch zur Bereitstellung von Wärme bestimmt werden. Im Jahr 2030 liegt der Energieverbrauch im Szenario Trend bei 160 GWh, im Szenario Aktivität bei 155 GWh und im Szenario Pionier bei 147 GWh.

Durch hohe Modernisierungsraten im Gebäudebereich im Szenario Pionier wird eine geringere Energie benötigt und über eine Wärmeversorgung mit Solarthermie, Biomasse und Umweltwärme ein höherer Anteil an erneuerbarer Wärme bereitgestellt. In der Gemeinde Fuldatal ist es insgesamt dennoch nicht machbar, den gesamten Wärmeverbrauch aus den Potenzialen vor Ort zu decken. Es wird empfohlen, den notwendigen Energieimport möglichst durch die Nutzung erneuerbarer Energien aus der Region zu gewährleisten.

Zusammenfassung der Szenarien im Bereich Strom

Basierend auf dem Stromverbrauch von 37 GWh/a im Jahr 2016 werden bezüglich elektrischer Energie die Möglichkeiten der Steigerung der Stromeffizienz und denen der regenerativen Stromerzeugung kombiniert. Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse für das Jahr 2030.

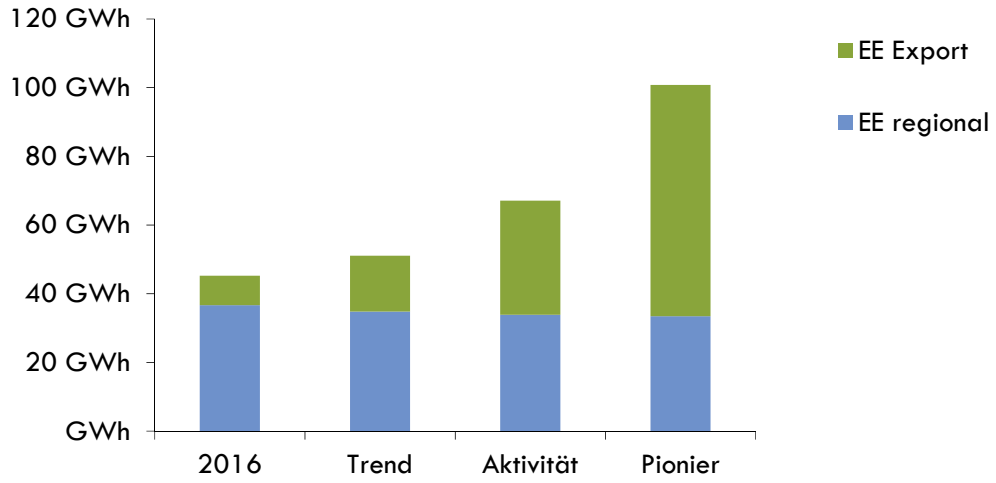
Tabelle 26: Ergebnisse im Bereich der elektrischen Energie [Hochrechnung].

Szenarien 2030	2016	Trend	Aktivität	Pionier
Effizienzrate [%]		-0,5%	-0,8%	-1,0%
Strom 2030 [GWh/a]	37 GWh	35 GWh	34 GWh	33 GWh
Eingesparter Strom [GWh/a]		2 GWh	3 GWh	3 GWh
Ersparnis [%]		5%	8%	9%
Lokale regenerative Energieerzeugung [GWh/a]	45 GWh	51 GWh	67 GWh	101 GWh
Anteil EE am Stromverbrauch IST [%]	123%	147%	198%	301%
Stromexport [GWh/a]	9 GWh	17 GWh	34 GWh	68 GWh

Da dem Szenario Trend eine geringe Stromeffizienz sowie niedrigere Ausbauraten zugrunde liegen, können letztendlich 17 GWh/a elektrische Energie exportiert werden. Durch die deutlich höheren Annahmen bezüglich Stromeffizienz und Ausbauraten im Szenario Aktivität kann durch Energieeinsparung sowie die Nutzung erneuerbarer Energien ein rechnerischer und auf das gesamte Jahr bezogener Deckungsgrad von 198 % sowie ein Überschuss von 34 GWh erreicht werden. Der Verbrauch liegt in diesem Szenario bei 34 GWh/a, die lokale Erzeugung bei 67 GWh/a. Im Szenario

Pionier liegt der rechnerische Deckungsgrad sogar bei 301 % – es wird ein Überschuss von 68 GWh/a erreicht. Die überschüssige Energie kann somit an umliegende Regionen abgegeben werden.

Abbildung 31: Szenarien im Bereich elektrische Energie [GWh/a].



Zusammenfassung der Szenarien für erneuerbare Energien

Bei der Nutzung erneuerbarer Energien zeigt sich bei Betrachtung der verschiedenen Szenarien, dass eine Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien zu einem Anteil von knapp mehr als einen Drittel des Energieverbrauchs realistisch ist (Szenario Pionier).

Tabelle 27: Zusammenfassung der Inhalte der Szenarien für erneuerbare Energien [Hochrechnung].

	Endenergie 2016	Trend	Aktivität	Pionier
Summe [GWh/a]	303 GWh	287 GWh	278 GWh	266 GWh
Anteil EE lokal [GWh/a]	53 GWh	60 GWh	82 GWh	123 GWh
Anteil EE gesamt [%]	17,4%	21,0%	29,5%	46,2%
Nach Verbrauchssektoren				
Wärme [GWh/a] [1]	164 GWh	160 GWh	155 GWh	147 GWh
Anteil EE lokal [GWh/a]	8 GWh	9 GWh	15 GWh	22 GWh
Anteil EE gesamt [%]	4,6%	5,7%	9,6%	15,0%
Strom [GWh/a][1]	35 GWh	32 GWh	31 GWh	30 GWh
Anteil EE lokal [GWh/a]	45 GWh	51 GWh	67 GWh	101 GWh
Anteil EE gesamt [%]	131,0%	159,0%	216,4%	333,4%
Mobilität [GWh/a]	105 GWh	94 GWh	91 GWh	89 GWh
Anteil EE lokal	0 GWh	0 GWh	0 GWh	0 GWh
Anteil EE gesamt [%]	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

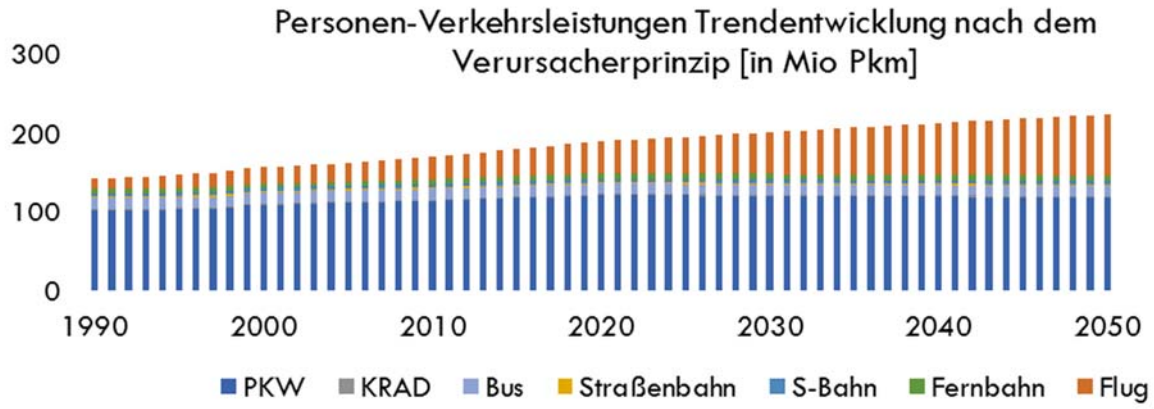
Zusammenfassung der Szenarien für den Bereich Verkehr und Mobilität

Grundlage für das Szenario Trend ist das *Transport Emission Modell* (TREMOD), welches auf bundesweiten Erfahrungen basiert. In dem Modell werden dabei folgende Annahmen getroffen: der Güterverkehr wird zunehmen, der Pkw-Verkehr hingegen verringert sich, der ÖPNV bleibt relativ konstant, der Flugverkehr wird deutlich ansteigen. Es wird deutlich, dass die Annahmen der angestrebten Entwicklung in der Gemeinde Fuldatal entgegenstehen, allerdings ist hier anzumerken, dass der Mobilitätsbereich in der Gänze – anders als der Wärme- und Strombereich – vor Ort nur schwer beeinflussbar ist und daher nur mit Einschränkungen in die Überlegungen einzubeziehen.

Die aus dem TREMOD-Modell hervorgehenden Entwicklungen werden mit den Annahmen der Szenarien kombiniert. Äquivalent zur Vorgehensweise bei der Bilanzierung werden Fahrleistungen nach dem Verursacherprinzip auf die Einwohner- und Beschäftigtenzahlen der Gemeinde Fuldatal umgelegt. Die nachstehende Abbildung zeigt die Entwicklung bis 2030 auf. Die Aussagekraft der Prognose für 2030 ist jedoch durch die schwer abschätzbaren, zukünftigen Rahmenbedingungen (z. B. strukturelle/ konjunkturelle Effekte, Energie- und Treibstoffkosten) und den ungewissen Verkehrsverhalten der Fuldatal Bevölkerung (insbesondere auch hinsichtlich Flugverkehres), eingeschränkt. Die

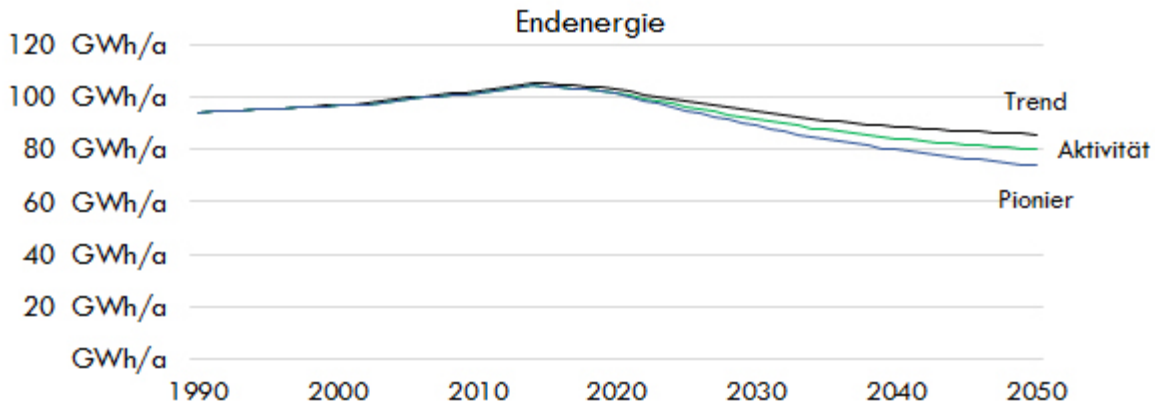
Szenarien Aktivität und Pionier basieren auf der bundesweiten Entwicklung bezüglich Energieeffizienz bzw. Fahrzeugtechnik und berücksichtigen die lokalen Vermeidungs- sowie Verlagerungspotenziale im Personen- und Güterverkehr. Da der Fernverkehr (Personen und Güter) durch lokale Maßnahmen kaum zu beeinflussen ist, werden hierfür keine Minderungen angenommen.

Abbildung 32: Prognostizierte Personenverkehrsleistung nach dem TREMOD Modell [Mio. Pkm].



Im TREMOD-Modell wird davon ausgegangen, dass die Reduktion des Energieverbrauchs durch Weiterentwicklung der Fahrzeugtechnik und der damit einhergehenden Effizienzsteigerung erfolgt. Obwohl laut Prognose die Verkehrsleistung steigt, steigt der Energieverbrauch nur moderat. Dabei wird deutlich, dass der Energieverbrauch – gemäß TREMOD – im Straßenverkehr zwar sinkt, der Energieverbrauch für den gesamten Verkehr allerdings durch den zunehmenden Flugverkehr relativ konstant bleibt. Der Analyse nach dem TREMOD-Modell sind die prognostizierten Trendentwicklungen zugrunde gelegt. Die folgende Abbildung zeigt einen weiteren Anstieg der CO_2-Emissionen in den Szenarien Trend und Aktivität, welche sich durch den vermehrten Flugverkehr, welcher anteilig auf Fuldatal zurückfällt, erklären lässt. Die erhöhten Anstrengungen im Szenario Aktivität führen jedoch zu einem geringeren Anstieg der CO_2-Emissionen.

Abbildung 33: Endenergie im Verkehrsbereich der Szenarien nach dem Verursacherprinzip [t/a].



7 DIE KLIMASCHUTZSTRATEGIE DER GEMEINDE FULDATAL

Die zukünftige Klimaschutzstrategie der Gemeinde Fuldatal orientiert sich an dem Szenario „Pionier". Der Maßnahmenkatalog greift diese Ziele auf und beschreibt, welche Maßnahmen in den sechs Handlungsfeldern umgesetzt werden, um eine Entwicklung entlang des Pfades „Pionier" zu realisieren. Durch dieses Vorgehen wird ein langfristiger Klimaschutzprozess angestoßen, der langfristig zur CO2-Reduktion entsprechend des gewählten Szenarios führt.

7.1 ZIELE

Eine wesentliche Voraussetzung für ein erfolgreiches Klimakonzept ist ein Leitbild, auf das sich die Gemeinde und ihre Einwohner gemeinsam verständigen. In einem Leitbild werden Handlungsgrundsätze und langfristige Ziele einer lokalen Klimaschutzpolitik formuliert. Das Leitbild/ die Klimaschutzziele wird/werden verbindlich von den zuständigen Gremien verabschiedet und entsprechend auch öffentlich kommuniziert. Das Leitbild ist regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen. Dies ist notwendig, um die gesetzten Ziele tatsächlich zu erreichen. Aber auch neue wissenschaftliche Erkenntnisse zum Klimawandel oder bspw. veränderte wirtschaftliche Strukturen und Rahmenbedingungen müssen in die Weiterentwicklung des Leitbilds einfließen.

Leitlinien des Klimaschutzes der Gemeinde Fuldatal

Fuldatal ist sich seiner Verantwortung im Klimaschutz bewusst und leistet durch ganzheitliche, integrative Klimaschutzaktivitäten unter Beteiligung aller relevanten Akteure einen aktiven Beitrag zur Reduktion des Energieverbrauchs als Beitrag zum Ressourcenschutz. Hierdurch trägt die Gemeinde zur Reduktion der CO_2-Emissionen als Beitrag zum globalen Klimaschutz bei.

Leitlinien zur strategischen Ausrichtung

- Die Gemeinde strebt eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 17 % bis zum Jahre 2030 und um 37 % bis 2050 gegenüber dem Basisjahr 1990 an. Entsprechend verringert Fuldatal seinen Energieverbrauch bis zum Jahr 2030 13 % und bis 2050 um 30 % gegenüber dem Basisjahr 1990.
- Die Gemeinde deckt bereits heute 123 % des Stromverbrauchs aus eigenen Quellen. Fuldatal ist bestrebt, die noch vorhandenen Potenziale weiter auszuschöpfen. Beim Umbau des Energiesystems wird die Gemeinde verstärkt daraufsetzen, die regionale Wirtschaftskraft zu stützen.
- Die Gemeinde verbindet die Ziele der Klimaschutzpolitik mit den Zielsetzungen einer nachhaltigen, Gemeindegrenzen überschreitende Stadtentwicklung. Sie wird dabei die vorhandenen informellen und formellen Beteiligungs- und Kommunikationsverfahren stärken. Des Weiteren wird die Gemeinde auf vorhandene interkommunale Kooperationen aufbauen und ein breites Klimabündnis anstreben.
- Die Gemeinde strebt die Beteiligung und den Ausbau von Windenergieanlagen weiter an. Die Erträge der Beteiligungen sollen für Maßnahmen zur weiteren Reduzierung von Treibhausgasen verwendet werden.

Leitlinien zum Ausbau Erneuerbarer Energien

- Die Gemeinde setzt sich als Ziel, bis 2030 und darüber hinaus den Ausbau der erneuerbaren Energien zu verstärken und zur lokalen Wärmeversorgung beizutragen.
- Die Gemeinde wird bei dem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien die ökologischen Belange berücksichtigen und damit ihre besondere Verantwortung für die Sicherung von Natur und Landschaft zum Ausdruck bringen.

Leitlinien zur Energieeffizienz

- Die Gemeinde stärkt vor allem im Mobilitätsbereich kooperative Lösungen zwischen der den Ortsteilen bzw. dem Umland und ist setzt unter den besonderen Bedingungen ländlicher Räume innovative Maßnahmen um. Mit diesen kann sowohl eine Reduktion des Verkehrsaufkommens als auch ein Umstieg auf umweltverträgliche Verkehrsträger erreicht werden.
- Die Gemeinde wird in einen offenen Dialog mit Gewerbeunternehmen eintreten und versuchen, sie in die lokalen Klimaschutzstrategien einzubinden.
- Die Gemeinde plant die Erstellung eines Verkehrsentwicklungsplans, der sich an den Zielen des Klimaschutzkonzepts orientiert (Stärkung Fuß- und Radverkehr und ÖPNV).

Leitlinien zur Umsetzung

- Die Gemeinde sieht in der Sensibilisierung der Bürger und in der Förderung von Akzeptanz entscheidende Grundlagen für eine erfolgreiche Klimaschutzstrategie. Die Gemeinde wird diese Prozesse durch eine zielgruppenspezifische Informations- und Beteiligungspolitik stärken und Klimaschutz und Klimaanpassung zu wichtigen Bausteinen der Umweltbildung machen.
- Die Gemeinde ist sich darin einig, dass Kommunen und Städte in der Zukunft im Rahmen ihrer finanziellen Möglichkeiten bei der Umsetzung gemeinsamer lokaler Klimaschutzaktivitäten eine Vorreiterrolle übernehmen müssen. Die Gebietskörperschaften werden dabei Aktivitäten und langfristige Planungen und Investitionen verstärkt auch auf ihre Klimarelevanz hin prüfen.
- Die Gemeinde ist bestrebt, über eine bessere Vernetzung der regionalen Akteure die Chancen für die Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele zu verbessern und wird die Ergebnisse zur Anpassung und Weiterentwicklung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes nutzen.

7.2 SYSTEMATIK DES MAßNAHMENKATALOGS

Die Maßnahmen und deren Priorisierung werden auf der Grundlage der Analysen in einem dialog-orientierten Prozess unter Berücksichtigung der aktuellen Situation entwickelt. Die Maßnahmen sind lediglich als offene Vorschläge zu verstehen. Aufgrund sich ändernder Rahmenbedingungen im technischen, wirtschaftlichen und sozialen Bereich sollten diese Maßnahmen fortlaufend weiterentwickelt und an neue Rahmenbedingungen und handelnde Personen angepasst werden. Eine Weiterführung und Ergänzung ist daher gewünscht. Der Maßnahmenkatalog als zentraler Baustein des integrierten Klimaschutzkonzeptes trägt als eine Art Aktionsplan mit Beschreibung der Handlungen und der zu beteiligenden Akteure dazu bei, dass das weitere Vorgehen konkret benannt wird.

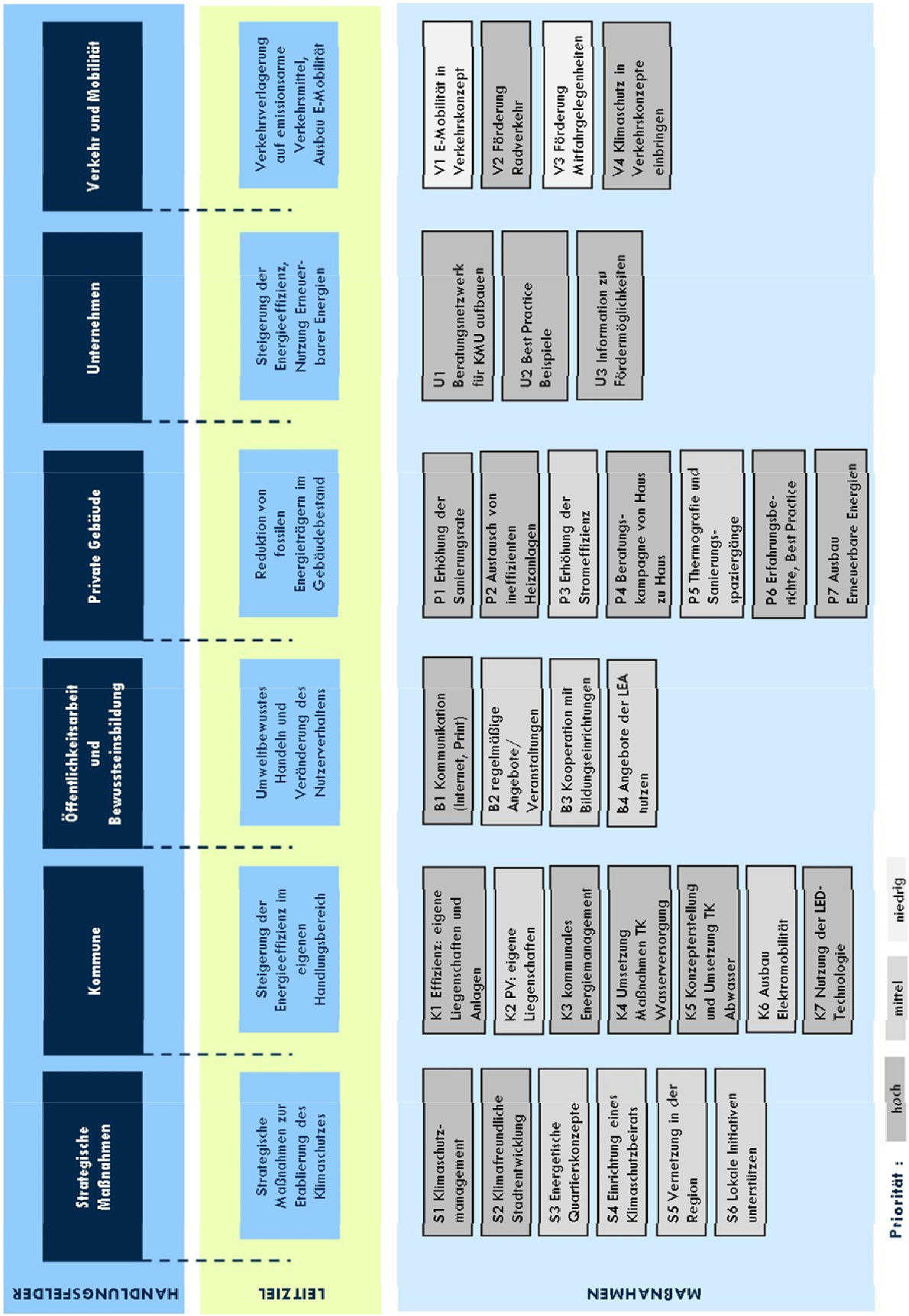
Die Maßnahmenblätter beinhalten soweit möglich konkrete Aussagen zu Minderungspotenzialen und anderen Kennwerten, die es zu erreichen gilt. Eine Erfolgskontrolle erfolgt anhand von Zahlen und Einsparungen, sofern verfüg- bzw. quantifizierbar.

Die einzelnen Ziele und Maßnahmen sind in die folgenden Handlungsfelder aufgeteilt:

- Strategische Maßnahmen (S)
- Kommunale Maßnahmen im eigenen Handlungsbereich (K)
- Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung (B)
- Private Gebäude (P)
- Unternehmen (U)
- Verkehr und Mobilität (V)

Die folgende Abbildung 34 zeigt den Maßnahmenkatalog in einer Übersicht.

Abbildung 34: Übersicht: Maßnahmenkatalog mit Handlungsfeldern und Leitzielen



Jede Maßnahme wird in einem Maßnahmenblatt ausführlich beschrieben. Der Aufbau des Maßnahmenblatts ist in der folgenden Tabelle erläutert.

Tabelle 28: Struktur der Maßnahmenblätter mit Erläuterungen der einzelnen Aspekte.

Nummer und Titel der Maßnahme

Beschreibung & Zielsetzungen: Darstellung des Inhalts der Maßnahme, Relevanz im Hinblick auf das Klimaschutzziel, Hinweise auf Umsetzungshemmnisse und weitere Informationen, die für die Realisierung relevant sind. **Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen:** Soweit quantifizierbar werden Einschätzungen zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Einsparpotenzial gegeben; dies ist jedoch vor allem bei sensibilisierenden bzw. nicht-technischen Maßnahmen kaum bis gar nicht möglich. **Aufgaben des Klimaschutzmanagements:** Darstellung der Aufgaben des Klimaschutzmanagements zur Erleichterung und Förderung der Umsetzung des Maßnahmenkatalogs.	
Umsetzungszeitraum	Zeit bis zur Durchführung der Maßnahme; Einteilung in kurz- (erstes Jahr der Umsetzungsphase), mittel- (zweites Jahr der Umsetzungsphase) und langfristig (drittes Jahr der Umsetzungsphase oder später)
Zuständigkeit	Für die die Planung über die Umsetzung bis zum Monitoring einer Maßnahme wird ein konkreter Ansprechpartner bzw. ein Verantwortlicher benötigt, der den Prozess initiiert und betreut. Dieser wird hier benannt.
Beteiligte	Angegeben sind Partner, die an der Umsetzung beteiligt sind und diese unterstützen. Das Klimaschutzmanagement begleitet die Maßnahmen unter anderem durch Öffentlichkeitsarbeit und Informationsweitergabe.
Zielgruppe	Maßnahmen richten sich an unterschiedlichste Interessens- bzw. Zielgruppen (Adressaten) wie z.B. Privatpersonen, Gemeindeverwaltung, Vereine o.ä. Diese sind hier aufgeführt.
CO_2-Bedeutung	Es werden Einschätzungen zum erwarteten CO_2-Einsparpotenzial gegeben und soweit möglich quantifiziert. Insofern keine Aussage bezüglich des quantifizierbaren Potenzials getroffen werden kann, wird das CO_2-Einsparungspotenzial in die Kategorien hoch, mittel und gering eingeteilt.
Kosten	Es werden die Kosten abgeschätzt, die durch die Umsetzung der Maßnahme entstehen.

Finanzierung	Um die Umsetzung der Maßnahmen zu fördern, werden verschiedene Möglichkeiten zur Deckung der anfallenden Kosten angegeben, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben
Regionale Wertschöpfung	Die Auswirkungen, die sich auf die regionale Wertschöpfung ergeben, werden abgeschätzt und mit hoch, mittel und gering angegeben.
Priorität	Die Maßnahmen werden entsprechend ihrer Bedeutung priorisiert, um eine grobe Orientierung für das Klimaschutzmanagement bei der Durchführung zu haben.
Handlungsschritte	Die Durchführung einer Maßnahme bedarf bestimmter Arbeitsschritte, welche vom zuständigen Ansprechpartner betreut werden.
Erfolgsindikatoren	Anhand der Handlungsschritte und Erfolgsindikatoren kann ein Controlling der Klimaschutzaktivitäten erfolgen und das Erreichen der Klimaschutzziele geprüft werden

7.3 Der Maßnahmenkatalog

Tab. 1: Übersicht über den Maßnahmenkatalog.

Nr.	Bezeichnung	CO_2-Bedeutung	Priorität
Handlungsfeld Strategische Maßnahmen			
Leitziel	Strategische Maßnahmen zur Etablierung des Klimaschutzes		
Maßnahme S1	Klimaschutzmanagement	Sehr hoch	Sehr hoch
Maßnahme S2	Klimafreundliche Stadtentwicklung	Hoch	Hoch
Maßnahme S3	Energetische Quartierskonzepte	Hoch	Mittel
Maßnahme S4	Einrichtung eines Klimaschutzbeirats	Gering	Mittel
Maßnahme S5	Vernetzung in der Region	Gering	Mittel
Maßnahme S6	Unterstützung lokaler Initiativen	Gering	Mittel
Handlungsfeld Kommune			
Leitziel	Steigerung der Energieeffizienz im eigenen Handlungsbereich		
Maßnahme K1	Effizienz: eigene Liegenschaften und Anlagen	Mittel	Hoch
Maßnahme K2	PV: eigene Liegenschaften	Mittel	Mittel
Maßnahme K3	Aufbau eines Energie- und Ressourcen-Effizienz-Netzwerks	Mittel	Hoch
Maßnahme K4	Umsetzung Maßnahmen TK Wasserversorgung	Mittel	Hoch
Maßnahme K5	Konzepterstellung und Umsetzung TK Abwasser	Mittel	Hoch
Maßnahme K6	Ausbau Elektromobilität	Mittel	Hoch
Maßnahme K7	Nutzung der LED-Technologie	Hoch	Hoch
Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung			

Nr.	Bezeichnung	CO_2-Bedeutung	Priorität
Leitziel	Umweltbewusstes Handeln und Veränderung des Nutzerverhaltens		
Maßnahme B1	Kommunikation (Internet, Print)	Mittel	Hoch
Maßnahme B2	regelmäßige Angebote/Veranstaltungen	Mittel	Mittel
Maßnahme B3	Kooperation mit Bildungseinrichtungen	Gering	Mittel
Maßnahme B4	Angebote der LEA nutzen	Gering	Mittel
Handlungsfeld Private Gebäude			
Leitziel	Reduktion von fossilen Energieträgern im Gebäudebestand		
Maßnahme P1	Erhöhung der Sanierungsrate	Hoch	Hoch
Maßnahme P2	Austausch von ineffizienten Heizanlagen	Hoch	Hoch
Maßnahme P3	Erhöhung der Stromeffizienz	Mittel	Mittel
Maßnahme P4	Beratungskampagne von Haus zu Haus	Mittel	Hoch
Maßnahme P5	Thermografie und Sanierungs-Spaziergänge	Gering	Mittel
Maßnahme P6	Erfahrungsberichte, Best Practice	Mittel	Hoch
Maßnahme P7	Ausbau Erneuerbare Energien	Hoch	Hoch
Handlungsfeld Unternehmen (IGHD)			
Leitziel	Steigerung der Energieeffizienz, Nutzung Erneuerbarer Energien		
Maßnahme U1	Beratungsnetzwerk für KMU aufbauen	Mittel	Hoch
Maßnahme U2	Best Practice Beispiele	Mittel	Hoch

Nr.	Bezeichnung	CO_2-Bedeutung	Priorität
Maßnnahme U3	Information zu Fördermöglichkeiten	Mittel	Hoch
Handlungsfeld Verkehr und Mobilität			
Leitziel	Verkehrsverlagerung auf emissionsarme Verkehrsmittel, Ausbau E-Mobilität		
Maßnahme V1	E-Mobilität in Verkehrskonzept	Mittel	Gering
Maßnahme V2	Förderung Radverkehr	Mittel	Hoch
Maßnahme V3	Förderung Mitfahrgelegenheiten	Mittel	Gering
Maßnahme V4	Klimaschutz in Verkehrskonzepte einbringen	Mittel	Hoch

7.4 Handlungsfeld S: Strategischen Maßnahmen

Hier werden Maßnahmen beschrieben, die dazu dienen, den Klimaschutz in Fuldatal kontinuierlich weiterzuentwickeln und zu verstetigen. Diese Maßnahmen sind als übergeordneter Rahmen zu verstehen, damit sich die Maßnahmen in den anderen Handlungsfelder in den nächsten Jahren weiterentwickeln können.

Maßnahme S1: Einrichtung eines Klimaschutzmanagement

Beschreibung & Zielsetzungen: Die Einrichtung eines Klimaschutzmanagements stellt die Grundlage zur Umsetzung der im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes entwickelten Maßnahmen dar. Das Klimaschutzmanagement ist Ansprechpartner für alle Fragen in den Bereichen Energieverwendung und Klimaschutz. Es bündelt Ideen, setzt diese um und initiiert Impulse für neues Handeln in der Gemeinde Fuldatal. Das Klimaschutzmanagement betreut nicht nur die Bürger in energetischen und klimaschutzbezogenen Fragen, sondern steht auch der Gemeinde als Berater zur Verfügung. Das Klimaschutzmanagement sollte durch regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit (Presse, Aktionen, Informationen) begleitet werden. Zur Finanzierung der Personal- und Sachkosten des Klimaschutzmanagements (KSM) kann ein Förderprogramm des BMU genutzt werden.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: Durch die Einrichtung der Stelle selbst sind keine direkten Einsparungen zu erwarten. Jedoch durch die im Rahmen des Klimaschutzmanagements umzusetzenden Maßnahmen. Siehe hierzu die Abschätzungen in den maßnahmenbezogenen Steckbriefen. Die Einrichtung eines KSM ist zur Erreichung der Klimaschutzziele maßgeblich.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Initiierung, Umsetzung, Begleitung und Monitoring von Maßnahmen, Entwicklung neuer Projektideen, Vernetzung lokaler und regionaler Akteure, Durchführung von Beratungen in den Bereichen Energie und Klimaschutz.

Umsetzungszeitraum	Kurzfristig (dauerhaft) (Förderung 3–5 Jahre)
Zuständigkeit	Gemeinde Fuldatal
Beteiligte	PtJ (Förderstelle), Verwaltung, externe Fachberater
Zielgruppe	Verwaltung der Gemeinde, Bürger, Unternehmen, Interessensverbände
CO_2-Bedeutung	hoch
Kosten	ca. 230.000 (über einen Zeitraum von 3 Jahren)
Finanzierung	Fördermittel Bund, finanzieller Eigenanteil 35% (80.500 EUR); bei Einstufung als finanzschwache Kommune 10% (23.000 EUR)
Regionale Wertschöpfung	Schaffung einer Arbeitsstelle über maximal 5 Jahre. Weitere Wertschöpfung über die umzusetzenden Maßnahmen.

Priorität	hoch
Handlungsschritte	▪ Beschluss des integrierten Klimaschutzkonzepts ▪ Antragsstellung für die Einrichtung eines Klimaschutzmanagements beim Projektträger Jülich (PtJ) ▪ Einrichtung und Besetzung der Stelle
Erfolgsindikatoren	▪ Einstellung eines Klimaschutzmanagers/einer Klimaschutzmanagerin, Umsetzung von Maßnahmen

Maßnahme S2: Klimafreundliche Stadtentwicklung

Beschreibung & Zielsetzungen: Der Hauptfokus einer klimafreundlichen Stadtentwicklung liegt auf der Bestandssanierung. Relevante städtebauliche Aspekte müssen im Hinblick auf eine klimafreundliche Planung Beachtung finden und möglicherweise bindende Vorgaben schaffen (z.B. geeignete Bauweise, Gebäudeform, Orientierung, Erschließung, Nutzung erneuerbarer Energien, etc.). Bei Neubau gilt das Prinzip der Innenverdichtung (insbesondere im Hinblick auf Strukturveränderungen durch den demographischen Wandel). Dennoch gilt es ein proaktives Ausgleichsflächenmanagement konsequent zu verfolgen. Hierunter sind auch Aspekte der Grün- und Waldflächenentwicklung zu berücksichtigen, wie bspw. das Freihalten oder Schaffen von Kaltluftentstehungsgebieten und Frischluftschneisen. Gemeinsam mit privaten Immobiliennutzern, Unternehmern und Einzelhändlern kann die Gemeinde Fuldatal Sanierungspläne und Konzepte für bestimmte Stadtteile entwickeln. Für diese Konzepte kann auch das Förderprogramm der KfW Bankengruppe („Energetische Stadtsanierung – Integrierte Quartierskonzepte", Programmnummer 432) genutzt werden. Daneben sind eine intelligente Verkehrsführung und ein optimiertes Verkehrsmanagement Bestandteile einer klimafreundlichen Planung (Systematische Förderung des Umweltverbundes, Mobilitätsmanagement). Ein weiterer positiver Nebeneffekt ist die Aufwertung urbaner Ökosysteme und somit die Förderung der Artenvielfalt in bebauten Gebieten.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: Eine detailliertere Abschätzung der Minderungspotenziale ist aufgrund der Vielseitigkeit der Maßnahme nicht möglich.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Beteiligung an der Erstellung von Entwicklungskonzepten, Bauleitplänen, Gestaltungssatzungen, Fortschreibung des FNP, Teilnahme an Sitzungen des Bauausschusses

Umsetzungszeitraum	Langfristig
Zuständigkeit	Fachbereich 4, Hochbau
Beteiligte	Klimaschutzmanagement, Stadtplanungs- und Architekturbüros, Gemeindeverwaltung Fuldatal, Verkehrsplaner, Energieberater,
Zielgruppe	Bau- und Planungsamt der Gemeinde Fuldatal, Bürger
CO_2-Bedeutung	hoch
Kosten	Abhängig von den in Anspruch genommenen Programmen. Beispiel: Erstellung eines Konzepts im Rahmen der energetischen Stadtsanierung über das KfW-Programm 432: Projektkosten: ca. 80.000 € (abhängig von der Größe des zu untersuchenden Gebietes.
Finanzierung	Nicht abschätzbar, abhängig vom Umfang der tatsächlich umgesetzten Projekte; Gemeinde Fuldatal, ggf. über Förderprogramme (Klimaschutzteilkonzepte „Eigene Liegenschaften", „Anpassung an den Klimawandel"; Integriertes Stadtentwicklungskonzept, KfW-Programm 432 „Energetische Stadtsanierung"). Beispiel KfW Programm 432: Förderung durch die KfW 65 %: 52.000 €; Förderung durch das Land Hessen

	20% (bei Einstufung als finanzschwache Kommune: 30%); Eigenanteil: 15 % (12.000 €), bzw. 5 % (4000 €) bei finanzschwachem im Status.
Regionale Wertschöpfung	hoch, über die Maßnahmenumsetzung der flankierenden Maßnahmen, Vergabe von Aufträgen an lokale Handwerker, Ingenieurbüros usw.
Priorität	hoch
Handlungsschritte	Einbeziehung des KSM in Planungsprozesse, Überarbeitung bzw. Erlass von Gestaltungssatzungen und Rahmensetzungen für Bebauungspläne
Erfolgsindikatoren	Beschlüsse, Festsetzungen, Planungen, Konzepte, Umsetzung von Maßnahmen

Maßnahme S3: Nutzung des KfW-Programms 432 zur Einrichtung eines Sanierungsmanagement in ausgewählten Quartieren oder Ortsteilen

Beschreibung & Zielsetzungen:

Im Jahr 2011 wurde durch das Bundesumweltministerium über die KfW ein Förderprogramm ins Leben gerufen, dass sehr flexibel und breit angelegt ist und das Ziel hat viele Menschen vor Ort in ihr ihrer Umgebung zu erreichen (www.kfw.de/432). Über dieses Programm können sowohl Lösungen für eine zukünftige Energieversorgung und Sanierungsmaßnahmen entwickelt werden, aber es ist ausdrücklich so angelegt, dass auch weitere Themen zur Steigerung der Lebensqualität, wie „Wohnen im Alter" oder Fragen der Versorgungssicherheit behandelt werden können. Nach einer Konzeptphase kann über einen Zeitraum von 3 Jahren (optional verlängert um weitere 2 Jahre) ein sogenanntes „Sanierungsmanagement" über die KfW finanziert werden, dass sehr flexibel ausgestattet werden kann. Dabei ist es nicht notwendig, dass die Person, die Maßnahmen im Projektgebiet fachlich begleitet bei der Gemeinde angestellt sein muss, sondern diese Aufgabe können auch externe Personen wahrnehmen. Aber auch eine Mischkonstellation ist möglich. Das Programm lässt sich mit anderen Förderrichtlinien (z. B. Städtebauförderung) kombinieren

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen:

Durch die hohe Präsenz vor Ort und die über dieses Programm mögliche zugehende Beratung werden Gebäudebesitzer bei der Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen zeitnah unterstützt. Dadurch ist eine höhere Sanierungsrate zu erwarten.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements:

Das Klimaschutzmanagement koordiniert die Beratung und sorgt dafür, dass die Erkenntnisse aus den Quartieren im gesamten Gemeindegebiet zugänglich gemacht werden können (zum Beispiel durch die Verbreitung von guten Beispielen).

Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Zuständigkeit	Gemeindeverwaltung, Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Gemeindevertretung, Bürgerinnen und Bürger des Quartiers, Nachbarschaftsverein, externe Gutachter
Zielgruppe	Gebäudebesitzer, ältere Bewohnerinnen und Bewohner, regionale Handwerksbetriebe
CO_2-Bedeutung	hoch, da Anreize zur energetischen Gebäudesanierung geschaffen werden
Kosten	ca. 80.000 € pro Projektgebiet
Finanzierung	65 % KfW; mind. 20 % Land Hessen (30 % bei Feststellung eines finanzschwachen Status); Eigenanteil maximal 15 %/minimal 5 %
Regionale Wertschöpfung	Ja, da Anreize geschaffen werden Gebäude zu sanieren und regionale Ressourcen, hauptsächlich in Form von Sonnenenergie, zu nutzen.

	Dadurch werden Arbeitsplätze erhalten oder geschaffen und der Bezug von externer Energie reduziert
Priorität	Mittel
Handlungsschritte	▪ Projektgebiet definieren ▪ Förderantrag an die KfW stellen ▪ bei positivem Fördergeschäft diesen an das Land Hessen weiterreichen, um auch die Landesförderung in Anspruch zu nehmen
Erfolgsindikatoren	▪ Akquisition Fördermittel bei Bund und Land ▪ Beauftragung eines Büros zur Konzepterstellung ▪ Einrichtung des Sanierungsmanagement ▪ Anzahl der Beratungen und umgesetzte Maßnahmen im Quartier

Maßnahme S4: Einrichtung eines Klimaschutzbeirats

Beschreibung & Zielsetzungen:

Um das Thema Energie und Klimaschutz besser in der Gemeinde Fuldatal zu verankern findet mindestens einmal (besser dreimal) jährlich eine Sitzung des Planungs- und Bauausschusses statt, bei der der Teilnehmerkreis um ausgewählte Akteure erweitert wird und das Klimaschutzmanagement über die aktuellen Aktivitäten und Projekte berichtet. Dadurch wird sichergestellt, dass die Mehrbelastung für die Ausschussmitglieder gering ist und nicht ein weiteres Gremium entsteht. Das Gremium soll die Bandbreite der Gesellschaft abbilden, um neben den wirtschaftlichen und technischen Aufgabenstellungen auch soziale und kulturelle Aspekte zu berücksichtigen. Die Mitglieder werden vom Bürgermeister berufen. Anders als in der Energiekommission, soll der Klimaschutzmanager diese Sitzungen vorbereiten, strukturieren und moderieren. Sie ist ein wichtiges Element, um die Belange des Klimaschutzes in die Gemeinde zu tragen.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: die Maßnahme dient dazu, das Thema Klimaschutz als strategische Aufgabe dauerhaft in den Planungsprozessen der Gemeinde zu verankern. Dadurch sind langfristig in den verschiedenen Handlungsfeldern Einsparungen zu erwarten, die aber nicht konkret beziffert werden können.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Vorbereitung der Sitzung, Mitwirkung bei der Tagesordnung, Erstellen von Berichtsverlagen und Beantwortung von Nachfragen und Hinweisen.

Umsetzungszeitraum	Kurzfristig (nach Einrichtung des Klimaschutzmanagements)
Zuständigkeit	Gemeinde Fuldatal
Beteiligte	Klimaschutzmanagement, Mitglieder des Planungs- und Bauausschusses, ausgewählte Akteure aus der Bürgerschaft
Zielgruppe	Entscheidungsträger in der Verwaltung und in der Bürgerschaft
CO_2-Bedeutung	gering
Kosten	200 EUR je Sitzung (Einladungsschreiben, Ausdruck Berichte, etc.)
Finanzierung	über Sachkosten des Klimaschutzmanagements
Regionale Wertschöpfung	Schaffung einer Arbeitsstelle über maximal 5 Jahre. Weitere Wertschöpfung über die umzusetzenden Maßnahmen.
Priorität	mittel
Handlungsschritte	Terminfindung für die 1. Sitzung des erweiterten Ausschusses Festlegung des erweiterten Personenkreises
Erfolgsindikatoren	Aktivierung aller Beteiligten, Anregungen für die weitere Gestaltung des Klimaschutzmanagements

Maßnahme S5: Vernetzung in der Region

Beschreibung & Zielsetzungen:

In der Region Kassel gibt es verschiedene Arbeitskreise und Initiativen, die sich schon seit vielen Jahren mit Fragen der Energiewende, des Klimaschutzes und der Klimaanpassung beschäftigen.

Mit der Einstellung eines Klimaschutzmanagers besteht für die Gemeinde Fuldatal die Chance, von diesen Erfahrungen zu profitieren und diese auf die eigenen Prozesse und Projekte zu übertragen. So wird über das Regionalmanagement, Cluster Energie, ein regelmäßiges Treffen von Klimaschutzmanagements in der Region Nordhessen durchgeführt. Aber auch über das Projekt „klimaaktive Kommunen in Hessen", dem die Gemeinde Fuldatal im April 2018 beigetreten ist, gibt es regelmäßige Austauschtreffen mit Klimaschutzmanagement aus der Region und darüber hinaus zu unterschiedlichen Themenfeldern. Durch eine regelmäßige Teilnahme dieser Veranstaltungen hat das Klimaschutzmanagement aktuelles Wissen um bestehende und zukünftige Förderprogramme und kann prüfen, ob Projekte und Erfahrungen aus anderen Kommunen in einer ähnlichen Lage auf die Gemeinde Fuldatal übertragen werden können.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: Diese Maßnahme führt nicht zu direkten Einsparungen von Energie, Kosten oder CO_2, aber durch den Erfahrungsaustausch werden sich einige Projekte effizienter umsetzen.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Teilnahme an den Veranstaltungen, Kommunikation der Ergebnisse und Erkenntnisse in die Gemeindeverwaltung.

Umsetzungszeitraum	Kurzfristig (nach Einrichtung des Klimaschutzmanagements)
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Klimaschutzmanagement
Zielgruppe	Entscheidungsträger der Gemeinde, Klimaschutzmanagement
CO_2-Bedeutung	gering
Kosten	100 EUR je Veranstaltung (Fahrtkosten)
Finanzierung	über Sachkosten des Klimaschutzmanagements
Regionale Wertschöpfung	nicht abschätzbar
Priorität	mittel
Handlungsschritte	Kontaktaufnahme zum Cluster Energie und zur Servicestelle des Projekts „klimaaktive Kommunen" Teilnahme an den Veranstaltungen und Kurzberichte für die Gemeindeverwaltung
Erfolgsindikatoren	Erkenntnisse für die Umsetzung der Projekte in Fuldatal

Maßnahme S6: Unterstützung lokaler Initiativen

Beschreibung & Zielsetzungen:

In Fuldatal gibt es seit vielen Jahren Initiativen und Einrichtungen, die beim Thema Klimaschutz eine wichtige Rolle spielen. Hier sind besonders zu nennen:

- Das Wassererlebnishaus (Gemeinde ist im Vorstand des Trägervereins vertreten)
- Der Nachbarschaftsverein Fuldatal
- Die Gesamtschule Fuldatal
- Die gemeindlichen 5 Kindertagesstätten (eine 6te Kita mit dem Schwerpunkt Umweltschutz ist in Ihringshausen in Planung)

Weiterhin gibt es einige engagierte private Akteure, zu denen seitens des Klimaschutzmanagements regelmäßig Kontakt gehalten werden sollte. Dadurch kann das Klimaschutzmanagement als „Spinne im Netz" agieren und die wichtigen Akteure mit aktuellen Informationen versorgen.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: eine direkte Einsparung ist nicht zu erwarten, aber durch die Motivation der Akteure werden indirekt Einsparpotenziale gehoben.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: regelmäßige Kontaktaufnahme zu wichtigen Akteuren in der Gemeinde, eventuell Organisation von internen Treffen und Arbeitskreisen, Kommunikation der Ergebnisse und Erkenntnisse in die Gemeindeverwaltung.

Umsetzungszeitraum	Kurzfristig (nach Einrichtung des Klimaschutzmanagements)
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Klimaschutzmanagement, aktive Gruppen und Institutionen in Fuldatal
Zielgruppe	Entscheidungsträger der Gemeinde, Klimaschutzmanagement
CO_2-Bedeutung	gering
Kosten	gering
Finanzierung	über Sachkosten des Klimaschutzmanagements
Regionale Wertschöpfung	nicht abschätzbar
Priorität	mittel
Handlungsschritte	Vorstellung bei den Akteuren regelmäßige Kontaktaufnahme, auch telefonisch
Erfolgsindikatoren	Aufrechterhaltung der Motivation Entwicklung neuer Projekte

7.5 Handlungsfeld K: Kommunale Maßnahmen

In diesem Handlungsfeld sind Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung der Liegenschaften und technischen Anlagen der Gemeinde Fuldatal aufgeführt. Diese basieren auf der Auswertung von aktuellen Verbrauchswerten und technischen Unterlagen der Gebäude, Vor-Ort-Begehungen einiger „auffälliger" Gebäude, beziehen aber auch vorhandene Konzepte (Klimaschutzteilkonzept Wasserversorgung, Klimaschutzteilkonzept Abwasser) und geplante Maßnahmen (Sanierungsfahrplan Heizungsanlagen, geplante Maßnahmen Gebäude) mit ein.

Alle Maßnahmen zielen darauf ab, die vorhandenen Gebäude und Anlagen so zu modernisieren, umzunutzen oder zu veräußern, dass die Potenziale zur Reduktion von Energieverbrauch, Kosten und CO_2 in den nächsten Jahren unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen erschlossen werden.

Dabei ist zu erwähnen, dass eine detaillierte Untersuchung der Energieeffizienzpotenziale im Rahmen eines integrierten Klimaschutzkonzepts nicht im Detail leistbar ist. Wir haben daher eine Bewertung der Gebäude anhand eines ersten Benchmarks auf Basis von Vergleichswerten aus einer bundesweiten Datenbank (AGES) vorgenommen. So ist es möglich, die kommunalen Gebäude in Fuldatal mit den Energiedaten von ähnlich genutzten Gebäuden in Deutschland zu vergleichen (siehe Kapitel 3.4).

Für weiterführende Detailuntersuchungen können folgende Förderprogramme von Bund und Land Hessen genutzt werden:

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Kommunalrichtlinie Energiemanagementsysteme, Kommunale Netzwerke

  https://www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie

- Klimaschutzinitiative des Bundes (KSI): Teilkonzept eigene Liegenschaften
  www.klimaschutz.de/sites/default/files/KRL_MB_Teilkonzepte_Juli2017.pdf

- BAFA: Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen
  www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Nichtwohngeb%C3%A4ude_Kommunen/sanierungskonzept_neubauberatung_node.html

- Hess. Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung:
  Effizienz- und Modernisierungsfahrpläne für kommunale Liegenschaften
  www.energieland.hessen.de/mm/Konsolidierte-Foerderrichtlinie-mit-Aenderungen.pdf

Dennoch ergeben sich aufgrund der Verbrauchswerte und den Informationen über die Anlagentechnik einige Maßnahmen, die umgesetzt werden können.

Maßnahme K1: Effizienz: eigene Liegenschaften und Anlagen

Beschreibung & Zielsetzungen: Ziel ist es, die vorhandenen Einsparpotenziale durch eine Verbesserung der Effizienz der eingesetzten Technik, sowie eine optimierte Steuerung und Auslastung zu nutzen und somit langfristig Kosten und auch CO_2 einzusparen. Nach Auswertung der Verbrauchsdaten und der vorhandenen Anlagentechnik ergeben sich folgende kurz- und mittelfristige Maßnahmen:

Maßnahme K1A Austausch der Wärmeerzeugung im Rathaus

Gebäude	Rathaus	Maßnahme	Austausch der Heizkessel E-Gas (Baujahr 1998) 225 kW
Geschätzte Kosten	40.000 €	Energieeinsparung pro Jahr	60.000 kWh (Erdgas)
Kosteneinsparung pro Jahr	3.600 €	Amortisationszeit	11 Jahre
CO_2-Reduktion	ca. 13.000 kg CO_2 / Jahr	Priorität	mittel

Maßnahme K1B Energetische Optimierung Gebäudehülle und sommerlicher Wärmeschutz im Rathaus

Gebäude	Rathaus	Maßnahme	Dämmung Dach/ obere Geschossdecke einschließlich Schadstoffsanierung, außenliegende Verschattung
Geschätzte Kosten	k. A. möglich, da noch Detailanalysen folgen müssen	Energieeinsparung pro Jahr	k. A. möglich
Kosteneinsparung pro Jahr	k. A. möglich	Amortisationszeit	k. A. möglich
CO_2-Reduktion	k. A. möglich	Priorität	mittel

Maßnahme K1C Austausch der Umwälzpumpe in folgenden Gebäuden

Gebäude	Kita Weddel (2 St.) Kita Tanzplatz (1 St.) Kita Simmershausen (1 St.) Kita Rothwesten (2 St.) FWGH Rothwesten (1 St.) FWGH Simmershausen (3 St.) FWGH Wahnhausen (2 St.)	Maßnahme	Einbau einer Effizienz-pumpe
Geschätzte Kosten	12.000 €	Energieeinsparung pro Jahr	24.000 kWh/a
Kosteneinsparung pro Jahr	6.000 €	Amortisationszeit	2 Jahre
CO_2-Reduktion	13.000 kg CO_2 / Jahr	Priorität	hoch

Maßnahme K1D Optimierung der Auslastung, bzw. Veräußerung kommunaler Gebäude

Die Energieverbrauchswerte und Informationen zu den Gebäuden und deren Nutzungen sowie schließlich die Vor-Ort-Begehungen ließen erkennen, dass ein nennenswerter Anteil der kommunalen Gebäude wenig bis selten genutzt werden, dennoch von der Gemeinde unterhalten und gepflegt werden müssen und somit erhebliche Kosten verursachen. Da die günstigste Energie immer noch die ist, die nicht verbraucht wird, empfehlen wir insbesondere für die nachfolgenden Gebäude Nutzungskonzepte zu erstellen, bzw. erstellen zu lassen, um durch Vermietungen, Umnutzungen, Synergien mit z. B. der kirchlichen Gemeinde vor Ort oder Veräußerungen die kommunalen Gebäudeflächen effizienter nutzen zu können. Nachfolgende Maßnahme basiert auf der Schätzung, dass 20 Prozent der 20 energierelevanten Gebäude selten genutzt werden und durch Vermietung oder Veräußerung die Unterhaltungskosten dafür entweder gedeckt oder entfallen können. Als durchschnittlichen Gebäudewert haben wir 100.000 € / Gebäude angenommen. Für Betriebs- und Unterhaltungskosten jeweils 2 Prozent des Gebäudewertes.

Gebäude	DGH Rothwesten Jugendzentrum Rothwesten DGH/FWGH Knickhagen DGH/FWGH Wahnhausen Bauhhof, FWGH, DRK Ihringshausen	Maßnahme	Deckung, bzw. der Vermeidung von Unterhaltungskosten durch Vermietung, bzw. Veräußerung von Gebäuden, bzw. Gebäudeteilen
Geschätzte Kosten	25.000 € (Nutzungskonzepte)	Energieeinsparung pro Jahr	400.000 kWh Wärme (20%) 75.000 kWh Strom (20%)
Kosteneinsparung pro Jahr	16.000 €	Amortisationszeit	1,5 Jahre
CO_2-Reduktion	140.000 CO_2 / Jahr	Priorität	Hoch

Maßnahme K1E Durchlauferhitzer anstatt 200 l Warmwasserspeicher in der Feuerwehr Ihringshausen

Gebäude	Feuerwehr Ihringshausen	Maßnahme	Durchlauferhitzer (da sehr seltene Nutzung Duschen)
Geschätzte Kosten	2.500 €	Energieeinsparung pro Jahr	1.000 kWh
Kosteneinsparung pro Jahr	250 €	Amortisationszeit	10 Jahre
CO_2-Reduktion	500 kg CO_2/ Jahr	Priorität	mittel

Maßnahme K1F Austausch der Wärmeerzeugung in der Feuerwehr Simmershausen

Gebäude	Feuerwehr Simmershausen	Maßnahme	Austausch Heizkessel Öl (Baujahr 1992) 43 kW durch Gas-Brennwert, ggf. alternativ WP+PV+Speicher
Geschätzte Kosten	20.000 €	Energieeinsparung pro Jahr	17.000 kWh (Heizöl)
Kosteneinsparung pro Jahr	1.800 €	Amortisationszeit	11 Jahre
CO_2-Reduktion	Ca. 5.000 kg CO_2/ Jahr	Priorität	mittel

Maßnahme K1G Austausch der Wärmeerzeugung in der Kita Rothwesten (Dimensionierung ohne Versorgung DGH)

Gebäude	Kita Rothwesten	Maßnahme	Austausch Heizkessel Erdgas (Baujahr 1992) 130 kW durch Gas-Brennwert, ggf. alternativ WP+PV+Speicher
Geschätzte Kosten	18.000 €	Energieeinsparung pro Jahr	60.000 kWh (Erdgas)
Kosteneinsparung pro Jahr	3.600 €	Amortisationszeit	5 Jahre
CO_2-Reduktion	13.000 kg CO_2/ Jahr	Priorität	hoch

Maßnahme K1H Austausch der Wärmeerzeugung im DGH/FWGH Knickhagen (nach Nutzungskonzept, K1D)

Gebäude	DGH/FWGH Knickhagen	Maßnahme	Austausch Heizkessel Heizöl (Baujahr 1991) 95 kW
Geschätzte Kosten	25.000 €	Energieeinsparung pro Jahr	18.000 kWh (Erdgas)
Kosteneinsparung pro Jahr	2.000 €	Amortisationszeit	12 Jahre
CO_2-Reduktion	5.000 kg CO_2/ Jahr	Priorität	hoch

Maßnahme K1I Austausch der Wärmeerzeugung im DGH/FWGH Wahnhausen (nach Nutzungskonzept, K1D)

Gebäude	DGH Wahnhausen	Maßnahme	Austausch Heizkessel Heizöl (Baujahr 1991) 63,7 kW
Geschätzte Kosten	25.000 €	Energieeinsparung pro Jahr	18.000 kWh (Erdgas)
Kosteneinsparung pro Jahr	2.000 €	Amortisationszeit	12 Jahre
CO_2-Reduktion	5.000 kg CO_2/ Jahr	Priorität	hoch

Maßnahme K1J Optimierung Nutzungsverhalten

Bei den Vor-Ort-Begehungen sind darüber hinaus nichtinvestive Energiesparmöglichkeiten aufgefallen, die durch optimiertes Nutzerverhalten gehoben werden können, wie z. B. Kühlhaus im Dauerbetrieb für 2 Getränkekisten, unkontrolliertes Lüften während des Heizbetriebs.

Tabelle 29: Übersicht Effizienzmaßnahmen an eigenen Gebäuden und Anlagen

Maßnahme	Kosten	Einsparung EUR/a	Einsparung CO_2/a	Amortisationszeit
K1A	40.000 €	3.600 €	13.000 kg	11 Jahre
K1B	k. A. möglich	k. A. möglich	k. A. möglich	k. A. möglich
K1C	12.000 €	6.000 €	13.000 kg	2 Jahre
K1D	25.000 €	16.000 €	140.000 kg	1,5 Jahre
K1E	2.500 €	250 €	500 kg	10 Jahre
K1F	20.000 €	1.800 €	5.700 kg	11 Jahre
K1G	18.000 €	3.600 €	12.000 kg	5 Jahre
K1H	25.000 €	2.000 €	5.000 kg	12 Jahre
K1I	25.000 €	2.000 €	5.000 kg	12 Jahre
K1J	0 €	k. A. möglich	k. A. möglich	0 Jahre
SUMME	**167.500 €**	**35.250 €/a**	**194.500 kg/a**	**8 Jahre**

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Einsparpotenzial:

Wie

Tabelle **29** zu entnehmen ist, führen die Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz zu einer Reduktion der Energiekosten von etwa 35.000 EUR pro Jahr und zu einer Reduktion von ca. 195.000 kg CO_2 pro Jahr.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements:

Das Klimaschutzmanagement berät und unterstützt die Fachbereiche der Gemeinde Fuldatal bei der Umsetzung dieser Maßnahmen, auch bei der Beantragung von möglichen Fördermitteln bei Bund und Land.

Maßnahme K2: Installation von Photovoltaik-Anlagen auf den eigenen Liegenschaften

Beschreibung & Zielsetzungen:

Auf den Dächern der Liegenschaften der Gemeinde Fuldatal sind bisher zwar bereits etliche kWp an Photovoltaik-Leistung installiert. Es handelt sich dabei jedoch um Anlagen anderer Betreiber, denen die Gemeinde Fuldatal die Dächer verpachtet hat. Die Anlagen speisen alle vollständig in das öffentliche Netz ein. Folgende Dächer können darüber hinaus noch genutzt werden, sofern die Rahmenbedingungen (Statik, Netzanschluss) es zulassen. Im Rahmen dieses Konzepts wurden die Dächer über das hessische Solarkataster bewertet, um erste Aussagen zu Energieerträgen und Kosten treffen zu können. Ob diese Potenziale tatsächlich vollständig genutzt werden können, muss im Rahmen von Detailuntersuchungen ermittelt werden. Folgende Gebäude können noch mit PV-Anlagen ausgestattet werden:

- Sporthalle Rothwesten
- Sporthalle Ihringshausen
- Bauhof/Feuerwehr in Ihringshausen
- Waldschwimmbad in Ihringshausen
- Feuerwehr Simmershausen (s. Effizienzmaßnahmen)
- Kita Rothwesten

Die folgenden Tabellen zeigen das Ergebnis der Auswertungen über das Solarkataster Hessen. Bei der groben Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung sowie 100 Prozent Fremdfinanzierung ohne Eigenkapital zugrunde gelegt. Hier können Detailberechnungen unter Berücksichtigung des tatsächlichen Stromverbrauchslastgangs der Gebäude zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit führen.

Gebäude	Sporthalle Rothwesten	Potenzial zu installierende Leistung	Ca. 48kWp
Geschätzte Investitionskosten	36.000€	Überschuss nach 20a (ohne Eigenverbrauch)	58.000 €
CO_2-Reduktion	24.000 kg CO_2 / Jahr	Bemerkung	Südwestdach (Satteldach)

Gebäude	Sporthalle Ihringshausen	Potenzial zu installierende Leistung	Ca. 31kWp
Geschätzte Investitionskosten	24.000€	Überschuss nach 20a (ohne Eigenverbrauch)	82.000 €
CO_2-Reduktion	16.000 kg CO_2 / Jahr	Bemerkung	Südwestdach (Satteldach)

Gebäude	Bauhof/Feuerwehr Ihringshausen	Potenzial zu installierende Leistung	Ca. 49 kWp
Geschätzte Investitionskosten	37.000 €	Überschuss nach 20a (ohne Eigenverbrauch)	127.000 €
CO_2-Reduktion	25.000 kg CO_2 / Jahr	Bemerkung	Süddach DRK, Werkstatt

Gebäude	Waldschwimmbad Ihringshausen	Potenzial zu installierende Leistung	ca. 66 kWp
Geschätzte Investitionskosten	99.000 €	Überschuss nach 20a (ungüngstigster Fall)	110.000 €
CO_2-Reduktion	29.000 kg CO_2 / Jahr	Bemerkung	Transluzente PV-Module

Gebäude	Feuerwehr Simmershausen	Potenzial zu installierende Leistung	Ca. 14 kWp
Geschätzte Investitionskosten	11.000 €	Überschuss nach 20a (ungüngstigster Fall)	19.000 €
CO_2-Reduktion	6.300 kg CO_2 / Jahr	Bemerkung	

Gebäude	Kita Rothwesten	Potenzial zu installierende Leistung	Ca. 8 kWp
Geschätzte Investitionskosten	8.000 €	Überschuss nach 20a (ungüngstigster Fall)	15.000 €
CO_2-Reduktion	4.000 kg CO_2 / Jahr	Bemerkung	

Maßnahme K3: Aufbau eines Energie- und Ressourcen-Effizienz-Netzwerks

Beschreibung & Zielsetzungen:

Um zukünftig besser den Energie- und Ressourcenverbrauch der Gebäude aber auch der Verwaltung kontrollieren zu können, ist der Aufbau eine entsprechenden Managementsystems sinnvoll. Die Einführung kann durch Fördermittel über die Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) unterstützt werden. Dadurch entstehen zudem Synergie-Effekte und eine gemeinsame Basis an Erfahrungen mit anderen Kommunen bei der Einführung und Nutzung von Verfahren zur Verbesserung der Energie- und Ressourcen-Effizienz.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: Es wird erwartet, dass durch diese Maßnahme der Energie- und Ressourcenverbrauch deutlich gesenkt werden kann und durch eine hohe Transparenz der Stoffströme weitere Optimierungspotenziale erkennbar werden.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Initiierung des Aufbaus des Netzwerks, Teilnahme an den Treffen und Kommunikation der Ergebnisse in die Verwaltung.

Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement, Fachbereich 4
Beteiligte	Klimaschutzmanagement, Betreuer der Gebäude, andere Kommunen
Zielgruppe	Entscheidungsträger der Gemeinde, Nutzer der Gebäude
CO_2-Bedeutung	mittel
Kosten	Gewinnungsphase: 6.000 EUR, Netzwerkphase ca. 30.000 EUR
Finanzierung	Gewinnungsphase: 100% über NKI, 3.000€ pro Netzwerk Netzwerkphase: 1. Jahr 60% Förderung, da eine Refinanzierung über die Energieersparnis erfolgen soll. Laufzeit max. 3 Jahre, 1. Jahr max. 20.000€, 2. und 3. Jahr max. 10.000 € pro Netzwerkteilnehmer https://www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie Kap. 2.5+6
Regionale Wertschöpfung	nicht abschätzbar
Priorität	hoch
Handlungsschritte	Gewinnung von Netzwerkpartnern, Initiierung des Netzwerks, Engagement eines Netzwerkmanagers
Erfolgsindikatoren	▪ Anzahl der Netzwerkteilnehmer ▪ Entwicklung neuer Projekte ▪ Erzielung von Einsparerfolgen

Maßnahme K4: Umsetzung TK Wasserversorgung

In Kapitel 3.2 wurden die im Teilkonzept Wasserversorgung entwickelten Maßnahmen dargestellt, die teilweise umgesetzt wurden. Folgende Maßnahmen stehen noch zur Umsetzung in den nächsten Jahren an:

Tabelle 30: Maßnahmen zur Umsetzung aus dem Klimaschutzteilkonzept Wasserversorgung

	Reinwasser-pumpwerk WW Kragen-hofer Brücke	Zwischenpump-werk im WW Kragenhofer Brü-cke zum HB Loh-berg	Tiefbrunnen Kragenhof 3	Tiefbrunnen Kragenhof 2	Zwischen-pumpwerk WW Kra-genhofer Brücke
Maßnahme	Optimierung der Pumpen, evtl. Pumpen-tausch	Optimierung der Pumpen	Überprüfung der Rohrlei-tungen	Ertüchtigung der Gesamt-anlage (letzte grundsätzli-che Erneue-rung 1996)	Austausch des Pumpwerks (statt Opti-mierung)
geschätzte Kosten	5.000 EUR (Optimierung), ggfls 35.000 EUR Pumpen-tausch	5.000 EUR (Opti-mierung)	10.000 EUR	Voruntersu-chung unter Beachtung aller Rand-bedingun-gen: ca.: 30.000 EUR	ca. 30.000 EUR
Einsparung Kosten	5.000 EUR/a	5.500 EUR/a	2.500 EUR/a	keine Anga-ben	7.500 EUR/a

Aufgabe des Klimaschutzmanagements

Das Klimaschutzmanagement berät und unterstützt die Bauverwaltung der Gemeinde Fuldatal bei der weiteren Umsetzung dieser Maßnahmen, auch bei der Beantragung von möglichen Fördermitteln bei Bund und Land. Dabei ist zu prüfen, ob für die Maßnahmen Fördermittel des Landes im Rahmen der Richtlinie zur energetischen Förderung im Rahmen des Hessischen Energiegesetzes (HEG)[4] genutzt werden können (Förderung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz).

Maßnahme K5: Konzepterstellung und Umsetzung TK Abwasser

Der Klimaschutzmanager unterstütz die Konzepterstellung und Umsetzung der Maßnahmen für die beantragten Klimaschutzteilkonzepte Abwasser.

[4] https://www.energieland.hessen.de/pdf/Richtlinie_energetische_Foerderung_nach_HEG.pdf

Maßnahme K6: Ausbau der Elektromobilität für Kommunale Fahrzeuge

Beschreibung & Zielsetzungen:

Im laufenden Jahr wurden bereits zwei Elektrofahrzeuge in Auftrag gegeben und 2 doppelte Ladesäulen (für 4 Fahrzeuge) bestellt. Damit sind die ersten Schritte getan um Fahrzeuge mit Elektroantrieb in den Alltagsbetrieb aufzunehmen. Noch steht die Elektromobilität am Anfang des Massenmarkts. Die Vorsteile dieser Antriebsart werden dann erst deutlich werden, wenn der Anteil Erneuerbarer Energien im bundesdeutschen Strommix noch deutlich steigt. Auch bei zukünftigen Fahrzeugbeschaffungen sollte immer geprüft werden, welche Möglichkeiten bestehen, Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor zu ersetzen.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: Durch den geringen Energieverbrauch dieser Fahrzeuge wird Energie und in zunehmendem Maße auch CO_2 eingespart.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Unterstützung in Fragen der Beschaffung, Ermittlung von aktuellen Fördermöglichkeiten von Bund und Land

Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement, Fachbereich 4
Beteiligte	Verantwortliche für die Beschaffung von Fahrzeugen
Zielgruppe	Nutzer der Fahrzeuge
CO_2-Bedeutung	mittel
Kosten	Mehrkosten gegenüber einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor
Finanzierung	Mehrkosten werden teilweise von Förderprogrammen übernommen.
Regionale Wertschöpfung	nicht abschätzbar
Priorität	mittel
Handlungsschritte	Kontakt zur Beschaffungsstelle bei Fahrzeugen Ermittlung von Förderprogrammen zum Zeitpunkt der anstehenden Beschaffung
Erfolgsindikatoren	Anzahl der Elektrofahrzeuge in der Gemeinde

Maßnahme K7.1: Nutzung der LED-Technologie – Straßenbeleuchtung -

In den vergangenen Jahren ist ein großer Teil der Straßenbeleuchtung auf LED-Technologie umgestellt wurden (siehe Kapitel 3.1). Im Zuge von der Sanierung von Straßen ist eine weitere konsequente Umstellung von weiteren Lichtpunkten auf LED-Technologie geplant. Für folgende Straßen ist die Umrüstung geplant:

- Veckerhagener Straße
- Kasseler Straße
- Wilhelmshäuser Straße
- Auf der Treber / An den Lindenbäumen

Aufgabe des Klimaschutzmanagement:
Das Klimaschutzmanagement begleitet die Aktivitäten und unterstützt bei der Nutzung von Fördermitteln für diese Maßnahme

Maßnahme K7.2: Nutzung der LED-Technologie – Innenbeleuchtung -

Die Gemeinde Fuldatal verfolgt die Strategie, bei Austausch defekter Leuchtmittel LED Technik einzusetzen. Für das Rathaus wurden bereits Fördermittel für den kompletten Austausch durch LED Technik beantragt, doch konnte der Austausch aufgrund von Schadstoffbelastungen in den Decken nicht erfolgen.

An dieser Stelle sei auf die neue Kommunalrichtlinie hingewiesen, die ab 2019 hocheffiziente Innen- und Hallenbeleuchtung fördert:

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Kommunalrichtlinie Energiemanagementsysteme, Kommunale Netzwerke https://www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie

Austausch der Beleuchtung durch LED mit Präsenzmeldern in Gebäuden mit hoher Bemessungslichtausbeute

Gebäude	Rathaus Ihringshausen Bauhof, Feuerwehr DRK Ihringshausen Sporthalle Ihringshausen	Maßnahme	Austausch Beleuchtung durch LED, Präsenzmelder
Geschätzte Kosten	Beispielprojekt: Austausch LED einschließlich Planung 165.000 €	Energieeinsparung pro Jahr	100.000 kWh / Jahr (73%)
Kosteneinsparung pro Jahr	24.500 € / Jahr	Amortisationszeit	7 Jahre ohne Förderung
CO_2-Reduktion	53.000 kg CO_2 / Jahr	Priorität	mittel

7.6 Handlungsfeld B: Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung

Klimaschutz ist ein Thema, das bisher in der öffentlichen Wahrnehmung keine große Rolle spielt. Daher ist es wichtig, durch kontinuierliche Informationen immer wieder auf dieses Thema hinzuweisen und auch die Chancen darzustellen, die sich daraus ergeben. Die folgenden Maßnahmen zielen darauf ab, das Thema stärker als bisher in der Wahrnehmung zu verankern und auch dem ein oder anderen Mitbürger Impulse zu geben, über das eigene Verhalten nachzudenken.

Maßnahme B1: Kommunikation (Internet, Print)

Beschreibung & Zielsetzungen:

Mit der Einrichtung eines Klimaschutzmanagements ist vorgesehen, eine Informationsplattform einzurichten, die sowohl grundsätzlich über das Thema informiert, aber auch individuelle Möglichkeiten zum Handeln in Fuldatal aufzeigt. So werden Käufer über mögliche Maßnahmen zum Klimaschutz, zur Energieeffizienz, Sicherheit, Barrierefreiheit und zur Wohngesundheit informiert und auf das weitere, tiefergreifende Informationsangebote hingewiesen. Weiterhin ist geplant, zielgruppenorientierte, pädagogisch aufbereitete Informationsmaterialien und interaktive Module, wie z. B. ein Online-Rechner für ein individuelle CO_2-Bilanz einzubinden. Auch sollen Broschüren erstellt werden, die an entsprechender Stelle ausgelegt und bei geeigneten Veranstaltungen verteilt werden können, um Bürger auf oben genannte Möglichkeiten hinzuweisen. Zudem werden regelmäßige Online-Befragungen durchgeführt, um zu ermitteln, welche Themen noch interessant sein könnten.
Ziel dieser Informationsoffensive ist eine umfangreiche Aufklärung der Fuldataler Bürger über die Möglichkeiten rund um Energiewende und Klimaschutz, damit sie auf Basis einer guten und fundierten Information klimafreundliche und sichere Entscheidungen treffen können.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: Durch eine Verhaltensänderung in der Energienutzung ist eine Einsparung von bis zu 15 % zu erzielen.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement initiiert die Informationsangebote und sorgt für aktuelle Informationen.

Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement, Betreuung der Internetseite
Beteiligte	Bildungseinrichtungen, Handwerk, lokale Initiativen, Energieberater, Energieversorger, Banken
Zielgruppe	Bürger
CO_2-Bedeutung	mittel
Kosten	Sachkosten ca. 8.000 EUR über 3 Jahre; Personalkosten Klimaschutzmanagement

Finanzierung	Fördermittel für das Klimaschutzmanagement
Regionale Wertschöpfung	Gering
Priorität	hoch
Handlungsschritte	▪ Zusammentragen möglicher Inhalte, Aufarbeitung, Aktualisierung
Erfolgsindikatoren	▪ Besucher (automatische Zähler) ▪ Initiierte Projekte und Maßnahmen

Maßnahme B2: Regelmäßige Angebote und Veranstaltungen

Beschreibung & Zielsetzungen:

Neben den Informationsangeboten ist es wichtig, regelmäßig in der Öffentlichkeit zu erscheinen, um als Akteur wahrgenommen zu werden. Dazu sind folgende Maßnahmen und Veranstaltungen geplant:

- Durchführung der traditionellen Umweltwoche im Herbst
- Info-Tage im Frühjahr und Sommer (mögliche Themen: Photovoltaik, Ernährung, Mobilität, Fördermittel, etc.)
- Teilnahme des Klimaschutzmanagements mit einem Informationsstand an Veranstaltungen in Fuldatal

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: direkte Effekte können nicht beziffert werden, es wird aber eine regelmäßige Unterstützung zur Umsetzung von Maßnahmen erwartet

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement organisiert teilweise die Veranstaltungen incl. Einladungen, Durchführung und Auswertung

Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Lokale Akteure
Zielgruppe	Bürger
CO_2-Bedeutung	mittel
Kosten	Sachkosten: 2.000 EUR; Personalkosten Klimaschutzmanagement
Finanzierung	Fördermittel für das Klimaschutzmanagement
Regionale Wertschöpfung	Gering
Priorität	mittel
Handlungsschritte	▪ Vorbereitung der Infotage und der Umweltwoche
Erfolgsindikatoren	▪ Teilnehmer an den Veranstaltungen, geführte Gespräche ▪ Initiierte Projekte und Maßnahmen

Maßnahme B3: Kooperation mit Bildungseinrichtungen

Beschreibung & Zielsetzungen:

Die Bildungseinrichtungen in Fuldatal können wesentliche Beiträge dazu leisten, dass das Thema Klimaschutz und Energiewende schon sehr früh Kindern und Jugendlichen nähergebracht wird. Einige Schulen sind in Klimaschutzprojekten engagiert (z.B.: Gesamtschule Ihringshausen: Clever fürs Klima, ein Projekt des Landkreises Kassel, dass im Jahr 2019 startet; Grundschule Simmershausen: ausgezeichnet in 2018 als Umweltschule des Landes Hessen)

Die Aktivitäten der Bildungseinrichtungen und das Klimaschutzmanagement können sich gut in ihrer Arbeit ergänzen und voneinander profitieren. Dazu sind regelmäßige Gespräche und Austauschformate geplant.
Projektideen:
- ActionBound zum Klimaschutz in Fuldatal (GPS basierte Schnitzeljagd mit dem Smartphone)
- Klimaschutzwettbewerb für Jugendliche
- Mit dem Rad zu Schule
- ein Tag ohne Strom

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: messbare Effekte sind nicht zu erwarten, aber eine bessere Durchdringung des Themas in KiTa und Schule und Synergien mit den gemeindlichen Aktivitäten.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement organisiert einen Austausch und entwickelt mit allen Beteiligten gemeinsame Projekte und Aktionen, von denen möglichst alle Beteiligten profitieren und Projekte zum Klimaschutz realisiert werden.

Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Bildungseinrichtungen, KiTas, Schulen, Wassererlebnishaus
Zielgruppe	Kinder und Jugendliche
CO_2-Bedeutung	gering
Kosten	Personalkosten Klimaschutzmanagement
Finanzierung	Fördermittel für das Klimaschutzmanagement (Bundesumweltministerium)
Regionale Wertschöpfung	gering
Priorität	mittel
Handlungsschritte	▪ Kontaktaufnahme zu allen Bildungseinrichtungen mit persönlicher Vorstellung und Interessenabfrage

	▪ Konzeption von gemeinsamen Aktionen
Erfolgsindikatoren	▪ Teilnehmer an den Treffen ▪ Initiierte Projekte mit Kindern und Jugendlichen

Maßnahme B4: Angebote der Landesenergieagentur (LEA) nutzen

Beschreibung & Zielsetzungen:

Die Landesenergieagentur bietet hessischen Kommunen vielfältige Formate an, um sie bei Aktivitäten zur Energiewende und zum Klimaschutz zu unterstützen. Die Angebote sind kostenlos und sollen für Fuldatal besser genutzt werden. Dies sind im Besonderen:

- Hessische Energiesparaktion (HESA)
  - regelmäßige Informationsveranstaltungen und Beratungen im Rathaus
- Bürgerforum Energieland Hessen
  - individuelle Unterstützung bei Vorhaben und Projekten zum Klimaschutz und zur Energiewende
- Fördermittelberatung
  - unkomplizierte Auskunft zu Fördermöglichkeiten (Land, Bund, EU)
- Klimaaktive Kommunen
  - Netzwerktreffen und Beratung vor Ort

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: Diese Maßnahme unterstützt diverse Projektansätze

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement pflegt einen guten Kontakt zur Landesenergieagentur, um individuell Angebote vermitteln zu können

Umsetzungszeitraum	mittelfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Verwaltung, Akteure
Zielgruppe	Menschen, die etwas umsetzen möchten
CO_2-Bedeutung	gering
Kosten	Personalkosten Klimaschutzmanagement
Finanzierung	Fördermittel für das Klimaschutzmanagement
Regionale Wertschöpfung	Gering
Priorität	mittel
Handlungsschritte	▪ Kontaktaufnahme zur LEA über Projekt Klimaaktive Kommunen ▪ Guter Blick dafür, wo die Beratungsangebote passen könnten
Erfolgsindikatoren	▪ Vermittelte Beratungsangebote

7.7 HANDLUNGSFELD P: PRIVATE GEBÄUDEBESITZER

Zum Erreichen der Klimaschutzziele ist es notwendig, private Gebäudebesitzer zu animieren, den Energieverbrauch ihrer Gebäude deutlich zu senken. Wie der Potenzialanalyse (siehe Kapitel 5.12) besteht hier ein sehr großes Potenzial zu Reduktion von Treibhausgasen in der Gemeinde Fuldatal. Dieses Potenzial ist allerdings nicht einfach zu erschließen, da Handlungen meist nur in wenigen Zeitfenstern und zu bestimmten Anlässen (Besitzerwechsel, größere Umbauten, etc.) möglich sind.

Maßnahme P1: Erhöhung der Sanierungsrate der Gebäude durch Information

Beschreibung & Zielsetzungen:

Die Entscheidung, ob der Besitzer eines Gebäudes in die energetische Modernisierung investiert, trifft er meist aufgrund von persönlichen Rahmenbedingungen, wirtschaftlichen Fragestellungen und manchmal auch aus Überzeugung. Wichtig ist aber, dass ihm für diese Entscheidung alle relevanten Informationen vorliegen.

Die Verwaltung als Dienstleister für ihre Bürger wird alle ihr zur Verfügung stehenden Möglichkeiten und Medien nutzen, um diese Informationen weiterzugeben. In diesem Zusammenhang kann z.B. eine Klimamappe für Bürger, die einen Neubau oder Immobilienkauf anstreben, erstellt werden, die durch das Bauamt vergeben wird. Darin enthalten ist Informationsmaterial zu aktuellen Förderprogrammen, Hinweise auf Beratungsmöglichkeiten und Tipps rund um das Thema klimafreundliches Bauen und Modernisieren. Weiterhin beinhaltet die Mappe eine Liste entsprechender lokaler und regionaler Ansprechpartner bzw. Firmen, Architekten- und Ingenieurbüros, die mit Rat und Tat bei den Maßnahmen zur Seite stehen können.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: hoch

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement erstellt das Informationsmaterial und koordiniert die Verteilung.

Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement, Gemeindeverwaltung Fuldatal
Beteiligte	Gemeinde Fuldatal – Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Zielgruppe	Baufamilien (Neubau), Käufer von Gebrauchtimmobilien, Besitzer, die ihr Eigentum energetisch Modernisieren wollen
CO_2-Bedeutung	Hoch
Kosten	ca. 1.100 EUR für 250 Mappen mit Einlegern, inkl. Gestaltung; je nach Größe und Zustand des Gebäudes
Finanzierung	Mappen über Öffentlichkeitsarbeit Klimaschutzmanagement

	Investitionskosten für die Sanierung sind von den Eigentümern zu tragen. Es können Fördermittel können genutzt werden.
Regionale Wertschöpfung	Hoch, da Arbeitsplätze im Handwerk erhalten oder aber auch neu geschaffen werden
Priorität	Hoch
Handlungsschritte	Sammlung und Aufbereitung möglicher Inhalte, Erstellung der Mappe, Koordination der Verteilung
Erfolgsindikatoren	▪ Ausgegebene Mappen ▪ Positive Rückmeldungen ▪ Durchgeführte Sanierungen

Maßnahme P2: Austausch von ineffizienten Heizanlagen

Beschreibung & Zielsetzungen: Einige Heizkessel in Fuldataler Gebäuden haben das Alter von 30 Jahren überschritten. Ein neuer Heizkessel arbeitet bis zu 20% effizienter und kann daher dazu beitragen, die CO_2-Emissionen entsprechend zu senken. Zudem sollte bei einem Austausch darüber nachgedacht werden, auf einen umweltfreundlichen Energieträger umzusteigen (Holz, Wärmepumpe, Solarthermie). Das Klimaschutzmanagement informiert regelmäßig über diese Zusammenhänge, informiert über Fördermittel und gibt Hinweise zur erfolgreichen Umsetzung, auch mit dem Hinweis auf Best-Practixe-Beispiele in Fuldatal **Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen:** hoch **Aufgaben des Klimaschutzmanagements:** Das Klimaschutzmanagement erstellt das Informationsmaterial und koordiniert die Verteilung.	
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement, Gemeindeverwaltung Fuldatal
Beteiligte	Gemeinde Fuldatal – Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Zielgruppe	Baufamilien (Neubau), Käufer von Gebrauchtimmobilien, Besitzer, die ihr Eigentum energetisch Modernisieren wollen
CO_2-Bedeutung	Hoch
Kosten	ca. 500 EUR für die Öffentlichkeitsarbeit Kosten für Austausch sind abhängig von der vorhandenen Heizanlage und dem gewählten neuen System
Finanzierung	Öffentlichkeitsarbeit über Klimaschutzmanagement Investitionskosten von Gebäudebesitzern, Finanzierung teilweise über Fördermittel möglich
Regionale Wertschöpfung	Hoch, da Arbeitsplätze im Handwerk erhalten oder aber auch neu geschaffen werden
Priorität	Hoch
Handlungsschritte	▪ Informationen zur Effizienz aufbereiten
Erfolgsindikatoren	▪ Ausgetauschte Heizungen (schwierig zu erfassen)

Maßnahme P3: Erhöhung der Stromeffizienz

Beschreibung & Zielsetzungen: Der Stromverbrauch in privaten Haushalten ist in den letzten Jahren kontinuierlich angestiegen. Dies wurde durch die zunehmende Technisierung der Haushalte verursacht. Allerdings gibt es auch verschiedene Möglichkeiten, um durch den Einsatz von energieeffizienten Geräten (LED-Beleuchtung, effiziente Waschmaschine und Geschirrspüler, Hocheffizienz-Heizungspumpe) den Stromverbrauch deutlich zu reduzieren. Das Klimaschutzmanagement informiert über die Möglichkeiten und stellt entsprechende Informationen bereit. **Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen:** nicht bezifferbar **Aufgaben des Klimaschutzmanagements:** Das Klimaschutzmanagement erstellt das Informationsmaterial und koordiniert die Verteilung. Es findet eine jährliche Aktualisierung statt.	
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Gemeinde Fuldatal – Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Zielgruppe	Alle privaten Haushalte
CO_2-Bedeutung	Mittel
Kosten	ca. 500 EUR für die Öffentlichkeitsarbeit
Finanzierung	Öffentlichkeitsarbeit über Klimaschutzmanagement
Regionale Wertschöpfung	gering
Priorität	Mittel
Handlungsschritte	▪ Informationen zu effizienten Haushaltsgeräten aufbereiten
Erfolgsindikatoren	▪ Nachgefragte Informationsschriften ▪ Positive Rückmeldungen

Maßnahme P4: Beratungskampagne von Haus zu Haus

Beschreibung & Zielsetzungen:

Angestrebt wird die Steigerung der Gebäudesanierungsrate zur Minderung des Gebäudeenergiebedarfs. Dazu können konzertierte Aktionen und Projekte beitragen. Um verschiedene Zielgruppen zu erreichen, sind angepasste Beratungsangebote zum Thema Energie und Klimaschutz hilfreich. Dazu zählen beispielsweise monatliche Energieberatungen der Verbraucherzentrale oder der Hessischen Energiesparaktion HESA.

Besonders in einkommensschwachen Haushalten können die Energiekosten möglichst gering gehalten werden. Hier könnten Stromspar-Checks für Mieter in einkommensschwachen Haushalten (Aktion der Caritas in Kooperation mit Energie2000 e.V.) genutzt werden. Qualifizierte Stromsparberatern beraten Haushalte vor Ort, um mit praktischen Tipps und gering-investiven Mitteln die Änderung des Nutzerverhaltens zu erreichen.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: Die Einsparung von Energie und CO_2 durch diese motivierende und sensibilisierende Maßnahme kann nicht quantifiziert werden

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement initiiert die Beratungsangebote und bewirbt diese im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit.

Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Hessische Energiesparaktion (HESA), evtl. Verbraucherzentrale, Caritas e.V. und Energie2000 e.V.:
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer, einkommensschwache Haushalte
CO_2-Bedeutung	mittel
Finanzierung	Finanzierung im Rahmen des Klimaschutzmanagements
Regionale Wertschöpfung	gering
Priorität	hoch
Handlungsschritte	▪ Identifikation möglicher Defizite/Nachfrage nach Beratungsangeboten, ▪ Ansprache möglicher Partner/Beteiligter, ▪ Entwicklung Konzept für Beratungsaktionen, ▪ begleitende Öffentlichkeitsarbeit
Erfolgsindikatoren	▪ Anzahl durchgeführter Beratungen

Maßnahme P5: Thermographie- und Sanierungs-Spaziergänge

Beschreibung & Zielsetzungen: Mit Thermographie- und Sanierungs-Spaziergängen wird ein visueller Ansatz genutzt, um Sanierungsbedarf und energetische Schwachstellen bei Bestandsgebäuden aufzudecken und die Motivation für energetische Modernisierungen zu steigern. Der Spaziergang führt eine Gruppe interessierter Gebäudeeigentümer zu Beispielgebäuden in Fuldatal. Mittels vor Ort aufgenommener Thermographie-Bilder können Schwachstellen direkt aufgezeigt werden. Durch Kooperation mit einem Energieberater oder Architekten könnten darauf aufbauend konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der energetischen Effizienz entwickelt werden, um die Sanierungstätigkeit zu erhöhen. Die Sanierungsspaziergänge führen Interessierte Bürger entweder zu bereits energetisch sanierten Gebäuden oder auch zu eigenen Gebäuden, um Schwachstellen aufzuzeigen. Vor Ort kann sich jeder Teilnehmer ein Bild von der Realisierbarkeit einer energetischen Sanierung machen. Zudem findet ein persönlicher Austausch über Erfahrungen mit den Gebäudeeigentümern und den Energieberatern statt.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: Die Minderungspotenziale sind nicht exakt quantifizierbar, die Maßnahme trägt jedoch dazu bei, die Potenziale durch Sanierung des Gebäudebestandes zu nutzen.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Dem Klimaschutzmanagement obliegt die Initiierung und es koordiniert die Durchführung. Der Thermographie-Spaziergang wird an kalten Tagen im Winter in ausgewählten Quartieren durchgeführt.

Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Energieberater, Klimaschutzmanagement, Gebäudeeigentümer
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
CO_2-Bedeutung	Gering
Kosten	ca. 1.000 EUR pro Veranstaltung
Finanzierung	Finanzierung im Rahmen der Beratungstätigkeit des Klimaschutzmanagements
Regionale Wertschöpfung	Gering bis mittel, durch Beteiligung lokaler Energieberater und Folgemaßnahmen bzw. -aufträge für das lokale Handwerk
Priorität	Mittel
Handlungsschritte	Auswahl geeigneter Quartiere/Straßenzüge bzw. einer Route für den Spaziergang, Ansprache möglicher Partner/Beteiligter, Bewerbung der Aktion, Auswahl der Gebäude, Durchführung, Begleitung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit
Erfolgsindikatoren	Anzahl der durchgeführten Spaziergänge, Teilnehmerzahlen

Maßnahme P6: Erfahrungsberichte, Best Practice

Beschreibung & Zielsetzungen: Ziel ist die Sammlung von Vorzeigeobjekten in Fuldatal zur Darstellung der Möglichkeiten im Bereich Gebäudesanierung, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien, um Folgemaßnahmen anzuregen. Die zahlreich vorhandenen und guten Beispiele zum Klimaschutz in der Gemeinde Fuldatal sollen einer breiten Öffentlichkeit über Informationsblätter bekannt gemacht werden. Diese werden sowohl in Papierform als auch digital zur Verfügung gestellt. Beispielsweise lassen sich „Best-Practice"-Bespiele für energetische Sanierungen, effiziente Wärme- und Stromversorgung und der innovative Einsatz erneuerbarer Energieträger aus dem öffentlichen und privaten Bereich darstellen. Es gilt, Vorzeigeobjekte zu finden sowie die umgesetzten Maßnahmen zu beschreiben (Vorher-Nachher-Vergleich Kosten- und Energieverbrauch etc.). Diese Referenzprojekte sollen dabei helfen, Ideen und Anregungen zur Nachahmung zu geben, Erfahrungen auszutauschen, Ansprechpartner zu finden und somit Hemmnisse abzubauen. Weiterhin kann ein öffentlicher Spaziergang, bei dem die Referenzprojekte besichtigt werden, initiiert werden. Ebenso ist es möglich, die Gebäude mit einer Marke oder einem Logo auszuzeichnen, um den Modellcharakter zu dokumentieren.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: Die Einsparung von Energie und CO_2 durch diese motivierende und sensibilisierende Maßnahme kann nicht quantifiziert werden, allerdings werden Folgemaßnahmen mit sehr hohem Einsparpotenzial erwartet.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement stellt die Informationen zu den dargestellten Projekten zusammen und begleitet das Projekt im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit.

Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Kreishandwerkerschaft, Energieberater, Handwerksbetriebe, Architekten, Energieversorger, private Gebäudeeigentümer
Zielgruppe	Private Gebäudeeigentümer, Unternehmen
CO_2-Bedeutung	Mittel (sehr hoch für Folgemaßnahmen)
Kosten	ca. 4.000 EUR Personalkosten, 500 EUR Sachkosten
Finanzierung	Über Mittel der Klimaschutzmanagements
Regionale Wertschöpfung	Gering
Priorität	Hoch (Folgemaßnahmen)
Handlungsschritte	▪ Festlegung Themenschwerpunkte (Gebäudesanierung, Einbindung erneuerbarer Energien, innovative Ver- und Entsorgungslösungen,

	▪ kreative Klimaschutzideen im Bereich Bildung u.ä.), ▪ Festlegung Darstellungsart (Steckbrief, Kurzdarstellung o.ä.), ▪ Ansprache möglicher Partner, ▪ Auswahl geeigneter Beispiele, Zusammenstellung, ▪ öffentlicher Spaziergang
Erfolgsindikatoren	▪ Anzahl ausgegebener Informationsblätter ▪ Anzahl der beantworteten Anfragen und durchgeführte öffentliche Spaziergänge

Maßnahme P7: Ausbau Erneuerbare Energien (Photovoltaik)

Beschreibung & Zielsetzungen:

Photovoltaik stellt mittlerweile eine sehr kostengünstige Möglichkeit dar, Strom auf dem eigenen Gebäude zu erzeugen. Um umfassend darüber aufzuklären, unter welchen Bedingungen diese Technologie bestmöglich genutzt werden kann, sind regelmäßige Die PV-Infoveranstaltungen geplant. Diese bieten interessierten Bürgern, Unternehmern und Handwerkern der Gemeinde Fuldatal die Möglichkeit, sich zum Thema Stromerzeugung über eine eigene Photovoltaikanlage und die Speicherung über einen Batteriespeicher umfassend zu informieren. Auf der Infoveranstaltung zeigen erfahrene Energieberater nicht nur technische Möglichkeiten auf, sondern beraten auch zu rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekten. Denn eine eigene PV-Anlage samt Batteriespeicher schon nicht nur das Klima, sondern auch den Geldbeutel.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: pro installierter PV-Leistung von 1kW werden pro Jahr ca. 400kg CO_2 -eingespart

Aufgaben des Klimaschutzmanagements:

Umsetzungszeitraum	kurzfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Erfahrene Energieberater, lokale Akteure (Handwerker, Ingenieure), Klimaschutzmanagement
Zielgruppe	Interessierte Bürger und Unternehmer
CO_2-Bedeutung	hoch
Kosten	Fachreferent: ca. 500 EUR
Finanzierung	Sachkosten Klimaschutzmanagement
Regionale Wertschöpfung	gering
Priorität	hoch
Handlungsschritte	▪ Organisation, Bewerbung und Durchführung der Veranstaltung; Absprache mit Akteuren
Erfolgsindikatoren	▪ Besucher der Veranstaltung, Umgesetzte Projekte / Installierte Anlagen

7.8 HANDLUNGSFELD U: UNTERNEHMEN

Unternehmen können durch eine Steigerung der Energieeffizienz und durch Nutzung von Erneuerbaren Energien oft Wettbewerbsvorteile erzielen. Daher wurden hier auch Maßnahmen formuliert, die zu einer Senkung des Energieverbrauchs und zur Reduktion der CO_2-Emsisionen führen.

Maßnahme U1: Beratungsnetzwerk für Kleine und Mittelständische Unternehmen (KMU) aufbauen

Beschreibung & Zielsetzungen: Ziel dieser Maßnahme ist die Vereinfachung der Inanspruchnahme von Beratungsleistungen und Fördermitteln. Langfristig gilt es daher, ein Beratungsnetzwerk aufzubauen, worüber zielgruppenorientierte Beratungsangebote und Veranstaltungen (z.B. Nutzerschulungen) für kleine und mittlere Unternehmen entwickelt werden. Da diese Unternehmen meist nicht über die personellen Kapazitäten zur nachhaltigen Umsetzung von Klimaschutzprojekten verfügen, können sie durch das Netzwerk in diesem Handlungsfeld unterstützt werden. Durch die Etablierung eines solchen Beratungsnetzwerkes können bisher ungenutzte Potenziale zur Effizienzsteigerung und Energieeinsparung analysiert und zukünftig besser genutzt werden. Interessierten Unternehmen können so geeignete Beratungsangebote je nach den individuellen Anforderungen gezielt vermittelt werden. Die Beratung soll dabei für unterschiedliche Bereiche bzw. Gewerke zugeschnitten sein (z. B. einzelbetriebliches Management bei Landwirtschaftsbetrieben). Auch Möglichkeiten für die Beantragung von Fördermitteln beispielsweise im Rahmen des KfW-Programms „Energieeffizienz und Umweltschutz im Unternehmen“ sollen berücksichtigt werden. Themen der Beratung sind die Verringerung des Energie- und Rohstoffeinsatzes durch effizienten Energieeinsatz und Energiemanagement-Systeme, was eine Reduzierung der Schadstoffemissionen und der Produktionskosten für die Unternehmen zur Folge haben würde, aber auch Technologietransfer und Innovationsförderung. Auch die Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien in den Unternehmen u.a. zur Eigenstromnutzung werden bei den Beratungen berücksichtigt.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: Die Energie- und CO_2-Einsparungen durch diese Maßnahme sind nicht exakt quantifizierbar, es wird jedoch erwartet, dass Folgemaßnahmen mit hohem Einsparpotenzial angestoßen werden können.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Aufgabe des Klimaschutzmanagements ist die Bildung des Beratungsnetzwerkes zu initiieren und bei der Beratung der Unternehmen zu unterstützen. Hier wird eine Abstimmung mit dem Regionalmanagement empfohlen, dass in Nordhessen ähnliche Aktivitäten unterstützt.

Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	IHK, Kreishandwerkerschaft, Energieberater, evtl. Energieversorger/ Städtische Werke Netz + Service GmbH und EnergieNetz Mitte GmbH
Zielgruppe	Kleine und mittlere Unternehmen

CO_2-Bedeutung	Mittel
Kosten	1.000 EUR Öffentlichkeitsarbeit; Personalmittel Klimaschutzmanagement
Finanzierung	Im Rahmen des Klimaschutzmanagements
Regionale Wertschöpfung	Mittel
Priorität	Sehr hoch
Handlungsschritte	▪ Aufbau des Beratungsnetzwerkes sowie Entwicklung von Beratungs-/ Informationsangeboten
Erfolgsindikatoren	▪ Anzahl der Beteiligten im Beratungsnetzwerk, Anzahl der Unternehmen, die Beratungsleistungen in Anspruch nehmen, Anzahl der durchgeführten Veranstaltungen, Anzahl der teilnehmenden Unternehmen

Maßnahme U2: Best Practice Beispiele

Beschreibung & Zielsetzungen:

Ziel ist es neben der Bildung eines Beratungsnetzwerks auch die Unternehmen zu erreichen, die sich nicht an dem Netzwerk beteiligen können oder wollen. Im Rahmen dessen werden Exkursionen zu bereits aktiven Unternehmen angeboten. Diese stellen dabei kurz ihre umgesetzten Maßnahmen im Bereich Energie/-einsparung und Klimaschutz den Teilnehmern dar. So kann in Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren über vielfältige Praxisthemen anschaulich informiert werden. Daraus können wiederum individuelle Energieberatungen der Unternehmen angeregt werden, welche ebenfalls aktiv werden wollen bzw. sich verbessern möchten. Ergänzend zu den branchenspezifischen Informationsangeboten können Nutzerschulungen zur Sensibilisierung für energiesparendes Verhalten angeboten werden. Hierbei ist eine enge Verknüpfung zwischen Planern, den ausführenden Personen sowie den Nutzern notwendig, um die Umsetzung der Maßnahmen zu erleichtern.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: Das Minderungspotenzial ist nicht exakt zu quantifizieren und hängt von dem jeweiligen Gewerbe ab.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: In Zusammenarbeit mit der Gemeinde Fuldatal soll das Klimaschutzmanagement branchenspezifische Projektansätze und Beratungsangebote zu den unterschiedlichen Themen entwickeln sowie bei deren Umsetzung unterstützend tätig sein.

Umsetzungszeitraum	Kurz- bis mittelfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	IHK, Kreishandwerkerschaft, Energieberater,
Zielgruppe	Unternehmen, Industriebetriebe, Gewerbe
CO_2-Bedeutung	Mittel
Kosten	ca. 500 EUR pro Veranstaltung
Finanzierung	Evtl. Zuschuss Wirtschaftsministerium Hessen, aus Mitteln der Klimaschutzmanagements
Regionale Wertschöpfung	Mittel, ggf. durch Folgeaufträge für das lokale/regionale Handwerk
Priorität	Hoch
Handlungsschritte	▪ Identifizierung von Themen, die auf Interesse stoßen
Erfolgsindikatoren	▪ Anzahl der Teilnehmer an den Veranstaltungen

Maßnahme U3: Informationen zu Fördermöglichkeiten

Beschreibung & Zielsetzungen:

Neben der Information über Beispiele und technische Möglichkeiten spielen Förderprogramme eine wesentliche Rolle für die Umsetzung von Maßnahmen, da die Amortisation dadurch ggf. erst interessant wird. Dabei müssen die Informationen kompakt und gezielt aufbereitet sein. Der Infobrief (eine Doppelseite) als wiederkehrendes Format ist hierfür geeignet. Zusätzlich dazu gibt es zielgruppengerechte Veranstaltungen mit Experten für Fördermöglichkeiten und Akteuren, die von erfolgreicher Umsetzung und möglichen Schwierigkeiten berichten.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: Das Minderungspotenzial ist nicht exakt zur quantifizieren und hängt von der konkreten Ausgestaltung der Gewerbe ab.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: In Zusammenarbeit mit der Gemeinde Fuldatal soll das Klimaschutzmanagement branchenspezifische Projektansätze und Beratungsangebote zu den unterschiedlichen Themen entwickeln sowie bei deren Umsetzung unterstützend tätig sein. Der Infobrief berichtet in praktischem, einfachem Format Zielgruppenspezifisch über aktuelle Förderprogramme.

Umsetzungszeitraum	Kurz- bis mittelfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	IHK, Kreishandwerkerschaft, Energieberater, Städtische Werke Netz + Service GmbH und EnergieNetz Mitte GmbH, Referenten von Unternehmen
Zielgruppe	Unternehmen, Industriebetriebe, Gewerbe
CO_2-Bedeutung	Mittel
Kosten	ca. 500 EUR pro Vortrag zzgl. Raumkosten und Verpflegung
Finanzierung	Evtl. Zuschuss Wirtschaftsministerium Hessen, aus Mitteln der Klimaschutzmanagements
Regionale Wertschöpfung	Mittel, ggf. durch Folgeaufträge für das lokale/regionale Handwerk
Priorität	Hoch
Handlungsschritte	▪ Identifizierung von interessanten Themen und Fördermitteln ▪ Erstellung von Infobriefen ▪ Organisation von Veranstaltung mit Umsetzungsberichten
Erfolgsindikatoren	▪ Anzahl der Teilnehmer an den Veranstaltungen

7.9 Handlungsfeld V: Verkehr

Der Verkehr spielt im Rahmen des Klimaschutzes eine ebenso entscheidende Rolle wie der Gebäudebereich. In der Region werden zurzeit mehrere Konzepte entwickelt, um die Hemmnisse zur Einführung von Elektromobilität zu minimieren oder durch Radschnellwege vom Umland nach Kassel die Voraussetzungen zu schaffen, dass alltägliche Wege besser mit dem Rad und E-Bike zurückgelegt werden können. Im Rahmen des Klimaschutzmanagements für Fuldatal sind folgende Maßnahmen wichtig.

Maßnahme V1: E-Mobilität im Verkehrskonzept berücksichtigen

Beschreibung & Zielsetzungen:

Die fünf nordhessischen Landkreise Kassel, Schwalm-Eder, Hersfeld-Rotenburg, Waldeck-Frankenberg und Werra-Meißner haben ein gemeinsames Elektromobilitätskonzept in Auftrag gegeben, dass Ende 2018 fertiggestellt wird. Im Rahmen des Klimaschutzmanagements sollte der Stelleninhaber dafür sorgen, dass die Ergebnisse dieses Konzepts in die zukünftigen Verkehrsplanungen in Fuldatal einfließen.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: nicht zu beziffern

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement bildet die Verbindung zwischen den Verkehrsplanungen in Fuldatal und entsprechenden Aktivitäten in der Region Nordhessen

Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Verwaltung
Zielgruppe	Verkehrsplaner
CO_2-Bedeutung	Mittel
Kosten	Personalkosten Klimaschutzmanagement
Finanzierung	Fördermittel Klimaschutzmanagement
Regionale Wertschöpfung	Gering
Priorität	Gering
Handlungsschritte	▪ Stand der aktuellen Studien ermitteln
Erfolgsindikatoren	▪ Gute Verzahnung zwischen den Planungen lokal und regional

Maßnahme V2: Förderung Radverkehr

Beschreibung & Zielsetzungen: Das Ziel der verstärkten Förderung von Radverkehr kann durch unterschiedliche Maßnahmen erreicht werden. So soll geprüft werden, ob die Abstellmöglichkeiten für Fahrräder so ausgerichtet sind, dass Einkaufsmöglichkeiten sowie Geschäfte des Einzelhandels gut zu erreichen sind. Zur Förderung der Freude am Radfahren kann Fuldatal an der bundesweiten Kampagne „Stadtradeln" teilnehmen. Es nehmen Schulklassen, Vereine, Unternehmen und einzelne Bürger teil, die innerhalb von 21 Tagen möglichst viele Kilometer mit dem Rad zurücklegen müssen. Eine weitere Kampagne stellt „Mit dem Rad zur Arbeit" vom ADFC dar. Diese möchte die Fortbewegung mit dem Rad und somit die Gesundheit fördern. Außerdem können die (touristischen) Angebote bezüglich E-Bikes oder Ladestationen für ebendiese erweitert werden. Die Förderung des Radverkehrs über einen Ausbau der Radwegeinfrastruktur ist eine wichtige Maßnahme, um die Attraktivität des Radverkehrs zu steigern. Auch im täglichen Berufsverkehr können Maßnahmen eingeführt werden, um die Nutzung des Radverkehrs zu fördern. Beispielsweise kann über ein betriebsinternes E-Bike-Contracting die Nutzung des Fahrrads mit geldwerten Vorteilen für die Mitarbeiter kombiniert werden. Eine Bezuschussung ist bis zu 50 % der zuwendungsfähigen Ausgaben möglich[5].

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: nicht zu beziffern

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Die Aufgabe des Klimaschutzmanagements liegt darin, die Förderung des Radverkehrs zu initiieren und insbesondere in Form einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit Bürgerinnen und Bürger darüber zu informieren.

Umsetzungszeitraum	Kurz- bis mittelfristig
Zuständigkeit	Gemeinde Fuldatal
Beteiligte	Klimaschutzmanagement, Fahrrad-Händler,
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger
CO_2-Bedeutung	mittel
Kosten	500 EUR Sachkosten; Personalkosten Klimaschutzmanagement
Finanzierung	Klimaschutzmanagement
Regionale Wertschöpfung	Hoch, lokale Fahrradhändler: Vermarktung, Verleih und Instandhaltung von Fahrrädern; Tourismus (Gastronomie); Handwerk: Ausbau Radverkehrsinfrastruktur
Priorität	Hoch

[5] https://www.klimaschutz.de/de/zielgruppen/kommunen/foerderung/investive-massnahmen-viele-themenfelder-viele-moeglichkeiten

Handlungsschritte	▪ Potenzial-, Schwachstellenanalyse, Entwicklung möglicher Maßnahmen/Umsetzungsplan (im Rahmen des Verkehrskonzepts)
Erfolgsindikatoren	▪ Anzahl E-Bikes, Radwegeausbau in km

Maßnahme V3: Förderung Mitfahrgelegenheiten

Beschreibung & Zielsetzungen: Diese Maßnahme verfolgt insbesondere das Ziel, CO_2 und Energie einzusparen, indem Fuldataler Bürger ihre Wege gemeinsam bzw. mit einem gemeinsamen Auto zurücklegen. Über die Verbreitung von Mitfahrangeboten soll so nicht nur die Anzahl der fahrenden Autos reduziert, sondern auch die Mobilitätsmöglichkeiten für Personen ohne eigenes Auto erhöht werden. Die klassische Fahrgemeinschaft zur Arbeit soll sich – auch auf Freizeitverkehr – ausweiten. Über das Internet lassen sich zahlreiche Möglichkeiten zum Anbieten und Suchen von Fahrgemeinschaften finden. Denkbar ist auch die Aufstellung einer „Mitfahrbank" an Ausfallstraßen, womit Teilnehmer signalisieren können, dass sie mitgenommen werden möchten.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: nicht zu beziffern

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement wirbt in wiederkehrenden Presseartikeln und Erfahrungsberichten für das gemeinsame Zurücklegen von Wegen bzw. das gemeinsame Nutzen von Fahrzeugen.

Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Carsharing-Anbieter, Autobesitzer
Zielgruppe	alle Verkehrsteilnehmer
CO_2-Bedeutung	Mittel
Kosten	Personalmittel, evtl. Kosten für Bänke
Finanzierung	Personalmittel über Klimaschutzmanagement, Bänke über Spenden
Regionale Wertschöpfung	Gering
Priorität	Gering
Handlungsschritte	▪ Presseaktionen, Abfrage von Interesse
Erfolgsindikatoren	▪ Anzahl der Nutzer, Erfahrungsberichte von Nutzern

Maßnahme V4: Klimaschutz in Verkehrskonzepte einbringen

Beschreibung & Zielsetzungen: Es ist geplant für die Gemeinde Fuldatal einen Verkehrsentwicklungsplan zu erstellen. Dieser steuert über verschiedene Ebenen die Entwicklung der Mobilität der Menschen. Klimaschutz muss hier ansetzen um in diesem Sektor erfolgreich zu sein. Das Klimaschutzmanagement kann die Belange des Klimaschutzes während der Aufstellung vertreten und dazu Beispiele von gelungenen Plänen einbringen. Dazu gehört auch die Tatenbank von „kurze Wege für den Klimaschutz“. Wichtig ist dabei auch die Abstimmung mit angrenzenden Kommunen.

Angaben zu den erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO_2-Minderungspotenzialen: nicht zu beziffern

Aufgaben des Klimaschutzmanagements: Das Klimaschutzmanagement vertritt im Rahmen der Aufstellung des Verkehrsentwicklungsplans die Belange des Klimaschutzes.

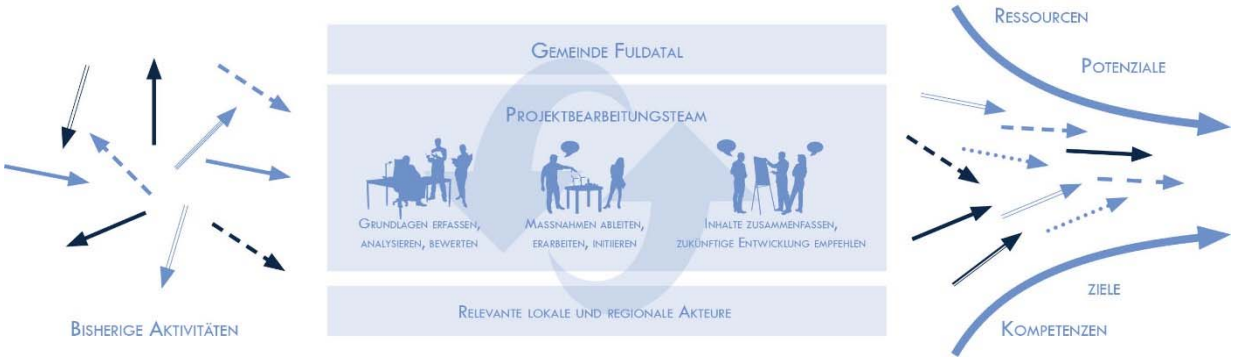
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Zuständigkeit	Klimaschutzmanagement
Beteiligte	Aufstellungsgremium, NVV,
Zielgruppe	alle Verkehrsteilnehmer
CO_2-Bedeutung	Mittel
Kosten	Personalmittel
Finanzierung	Personalmittel über Klimaschutzmanagement
Regionale Wertschöpfung	Gering
Priorität	Hoch
Handlungsschritte	▪ Ermittlung von im Sinne des Klimaschutzes erfolgreichen Verkehrsentwicklungsplänen ▪ Vorstellung von erfolgreichen Planungsvarianten im Gremium ▪ Herausstellung von ÖPNV, Radverkehr und Nahmobilität
Erfolgsindikatoren	▪ Verbesserte Mobilitätsangebote für den Umweltverbund

8 PROZESSVERLAUF UND AKTEURSBETEILIGUNG

Um einen langfristigen Prozess zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung und Sicherung der Daseinsvorsorge vor Ort aus dem Klimaschutzgedanken heraus anzustoßen, ist in der Gemeinde Fuldatal eine mit möglichst vielen Akteuren abgestimmte und langfristig angelegte Strategie notwendig. Das integrierte Klimaschutzkonzept der Gemeinde Fuldatal ruft daher zu einem zielorientierten und kooperativen Handeln auf, um vielfältige Aktivitäten in einer Leitlinie zu bündeln. Das vorliegende Konzept umfasst die vor Ort vorhandenen Aktivitäten und zeigt Entwicklungspotenziale mit Bezug zum Klimaschutz auf.

Mit Prozessbeginn wurden die Aktivitäten vor Ort in die Konzeptentwicklung eingebunden, Im Rahmen des Klimaschutzmanagements soll dies weiter verstetigt und intensiviert werden, und ein regelmäßiger Dialog mit Bürgerinnen und Bürgern sowie Akteuren vor Ort stattfinden. Dieses Vorgehen dient der Bündelung, Weiterentwicklung und Ergänzung vorhandener Ansätze und Ideen (siehe Abbildung 35). Weiterhin werden somit Chancen, Hemmnisse und Potenziale für den Klimaschutz vor Ort aufgedeckt, was wiederum eine koordinierte und zielorientierte Umsetzung zukünftiger Klimaschutzaktivitäten begünstigt. Die Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts sowie die Umsetzung der Maßnahmen im Rahmen des Klimaschutzmanagements ist daher als ein beteiligungsorientierter Prozess zu verstehen, mit dessen Hilfe ein planerischer und gesellschaftlicher Prozess angestoßen wird.

Abbildung 35: Vom unkoordinierten zum koordinierten Prozess.



8.1 PROZESSVERLAUF

In einem elfmonatigen Prozess wurde das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept für das Gebiet der Gemeinde Fuldatal erarbeitet. Ergebnis ist ein handlungsorientierter Maßnahmenkatalog, der u. a. konkrete Maßnahmen zur Effizienzsteigerung, zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie Bewusstseinsförderung beinhaltet. Dabei ist eine Reduktion der CO_2-Emissionen bei gleichzeitiger Stärkung der wirtschaftlichen Entwicklung durch Steigerung der regionalen Wertschöpfung das Ziel.

Der Prozessverlauf orientiert sich am Merkblatt zur „Erstellung von Klimaschutzkonzepten“ des Bundesumweltministeriums (BMU)[6] und am Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ vom Deutschen

[6] https://www.ptj.de/lw_resource/datapool/_items/item_4181/merkblatt_klimaschutzkonzepte.pdf, [Zugriff: 17.08.2015].

Institut für Urbanistik[7]. Zu den zum Teil parallellaufenden inhaltlichen Arbeitsschritten gehören eine umfangreiche Datenerhebung, die Erstellung der Energie- und CO_2-Bilanz, die Ableitung der lokalen Potenziale, die Entwicklung von Szenarien, die Erstellung des Maßnahmenkatalogs sowie die Erarbeitung eines Controlling-Konzeptes und eines Konzeptes zur Öffentlichkeitsbeteiligung. Daneben fanden Abstimmungsgespräche mit dem Projektleiter und Mitarbeitern der Gemeindeverwaltung Fuldatal sowie Experteninterviews und Telefongespräche mit lokalen Akteuren und Unternehmen statt.

8.2 AKTEURSBETEILIGUNG

Die Erarbeitung des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes gliederte sich in mehrere, zum Teil parallellaufende Arbeitsphasen. Neben der Erfassung von Verbrauchs- und Erzeugungsdaten wurden verschiedene lokale Akteure, Initiativen und Unternehmen angesprochen, um über das Klimaschutzkonzept zu informieren und zu ermitteln, wie diese in die Aktivitäten eingebunden werden können. Daneben fand eine fortlaufende Korrespondenz mit der Gemeinde Fuldatal und relevanten Akteuren über Telefongespräche und E-Mail statt. Über die Homepage und das Gemeindeblatt wurde über die Konzeptentwicklung informiert. Eine zentrale Veranstaltung ist zum Auftakt des Klimaschutzmanagements geplant, bei der das Konzept ausführlich vorgestellt und über die zukünftigen Aktivitäten des Klimaschutzmanagements informiert werden soll.

[7] http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/, [Zugriff: 17.08.2015].

9 UMSETZUNG DER KLIMASCHUTZSTRATEGIE

Im folgenden Kapitel wird die Gestaltung der Umsetzungsphase dargestellt. Dem Klimaschutzmanagement kommt eine große Bedeutung zu, um die Bürger der Gemeinde Fuldatal erreichen und ansprechen zu können. Durch regelmäßiges Controlling kann das Erreichen der Ziele überprüft werden. Die begleitende Öffentlichkeitsarbeit informiert über die Aktivitäten zum Klimaschutz und trägt dieses Thema stetig in das Bewusstsein der Akteure vor Ort. In der Gemeinde Fuldatal gilt es, Klimaschutz und die Produktion erneuerbarer Energie im Zusammenwirken mit den verschiedenen Partnern voranzutreiben.

9.1 DAS KLIMASCHUTZMANAGEMENT

Im Rahmen der Konzepterstellung wurde der Bedarf einer fachlichen Begleitung des Klimaschutzprozesses sowie einer zentralen Koordination der Aktivitäten in der Gemeinde Fuldatal deutlich. Daher ist vorgesehen, einen Fördermittelantrag für ein Klimaschutzmanagement über einen Zeitraum von zunächst 3 Jahren zu stellen (siehe Maßnahme S1). Für diesen Zeitraum betragen die Kosten für eine Person incl. Sachkosten ca. 230.000 EUR. Die Maßnahme wird durch das Bundesumweltministerium (PtJ) standardmäßig mit 65 % gefördert, bei Einstufung als finanzschwache Gemeinde mit 90 %. Das bedeutet einen Eigenanteil von 80.500 EUR bzw. von 23.000 EUR (finanzschwach) über einen Zeitraum von 3 Jahren.

9.2 AUFGABEN DES KLIMASCHUTZMANAGEMENTS

Die prioritäre Aufgabe des Klimaschutzmanagements in der Gemeinde Fuldatal besteht in der langfristigen und systematischen Umsetzung und Begleitung aller Aktivitäten/Maßnahmen in den Bereichen Energie und Klimaschutz in der Gemeinde. Die konkreten Aufgaben des Klimaschutzmanagements finden sich in den Beschreibungen der einzelnen Maßnahmen wieder. Im Rahmen dieses Umsetzungsprozesses sind möglichst viele Akteure mit unterschiedlichem Hintergrund aktiv zu beteiligen, damit nachhaltige Synergien entstehen. Das Klimaschutzmanagement koordiniert und fördert die kontinuierliche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes, initiiert gegebenenfalls Projekte, setzt diese um und vermittelt den Prozess nach „Innen“ und „Außen“. Hierzu ist es gegebenenfalls notwendig, gemeinsam mit den für die Umsetzung von Maßnahmen relevanten Akteuren weitere Finanzquellen bzw. Fördermöglichkeiten für Klimaschutzprojekte zu eruieren. Das Klimaschutzmanagement fungiert als zentrale Ansprechstelle und stellt somit die wesentliche Schlüsselposition dar, bei der die Koordination liegt. Eine der wichtigen Aufgaben des Klimaschutzmanagements besteht in einer dauerhaften und transparenten Öffentlichkeitsarbeit. Diese schließt verschiedene themenbezogene Handlungsfelder ein. Eine weitere wichtige Aufgabe liegt in der Entwicklung themenspezifischer Kampagnen und öffentlichkeitswirksamer Strategien sowie ihrer praktischen Umsetzung. Die Koordination und Organisation der Öffentlichkeitsarbeit erfolgt in enger Abstimmung mit der Pressestelle der Gemeinde.

Die Position des Klimaschutzmanagements beinhaltet den gezielten Aufbau von Netzwerken. Über die Ansprache zentraler Personen oder Institutionen mit multiplikativer Wirkung sowie Akteuren des bürgerschaftlichen Klimaschutz-Engagements, um Klimaschutzaktivitäten zu bündeln und

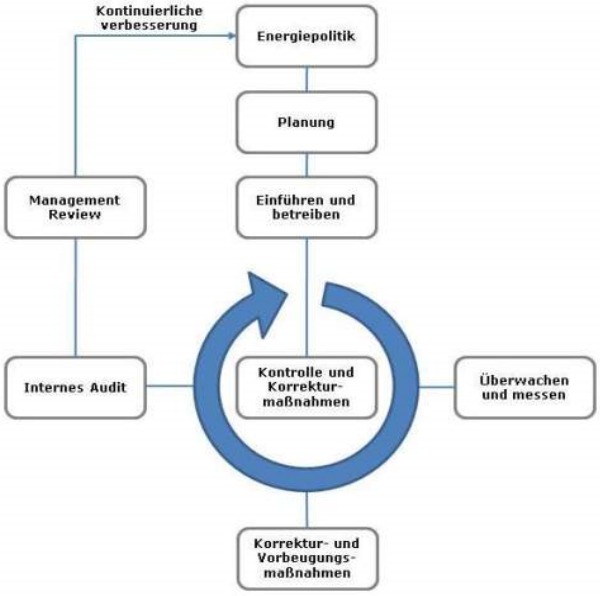
Synergieeffekte zu nutzen. Die Verbesserung der Vernetzungsstruktur innerhalb der durch das Konzept beschriebenen Handlungsfelder, aber auch auf übergreifenden Ebenen (zum Beispiel mit den Akteuren der Regionen) ist unerlässlich, um die vorhandenen Potenziale effizient zu nutzen und Prozesse zum kommunalen Klimaschutz effektiv zu gestalten. Eine weitere wesentliche Aufgabe ist die Vernetzung und der Erfahrungsaustausch mit Experten aus anderen Regionen und Kommunen zum Erfahrungsaustausch, um die eigene Arbeit vor Ort durch Ideen bereichern zu können. Das Klimaschutzmanagement berichtet in der Gemeinde Fuldatal über Best-Practice-Beispiele aus anderen Regionen und Kommunen, um aufzuzeigen, wie breit das Spektrum von Vorhaben und Maßnahmen zum Erreichen der Klimaschutzziele ist.

Ein jährlich vorzulegender Bericht erfasst alle Maßnahmen bezüglich ihres Erfolges und Umsetzungsgrades. Dafür sind ein Maßnahmen-Monitoring und eine aktive Nachverfolgung des Maßnahmenkataloges notwendig. Detaillierte Angaben zur Ausgestaltung des Klimaschutzcontrollings finden sich im folgenden Kapitel.

9.3 Das Controlling der Klimaschutzaktivitäten

Das Controlling der Klimaschutzaktivitäten erfolgt in Anlehnung an die in DIN 50001 (Energiemanagementsysteme) beschriebene Vorgehensweise. Controlling bezeichnet dabei nicht einen reinen Soll-/Ist-Vergleich, sondern ist als Steuerungs- und Koordinierungsinstrument zu verstehen. Die Struktur der Norm orientiert sich an der ISO 14001 (Umweltmanagementsysteme). Die von der europäischen Normenorganisation CEN erarbeitete Norm soll Organisationen beim Aufbau von Systemen und Abläufen zur Verbesserung der Energieeffizienz unterstützen. Grundlage der Norm ist der PDCA-Zyklus (planen, einführen und betreiben, überwachen und messen, kontrollieren und korrigieren) mit dem über einen Kreislaufprozess die kontinuierliche Verfolgung der gesetzten Energie-/Klimaschutzziele gewährleistet werden kann. Die Einführung und Betreuung des Managementsystems übernimmt das Klimaschutzmanagement.

Abbildung 36: Modell des in der Norm DIN 50001 beschriebenen Managementsystems (DIN 50001).



Planen

Die Zielvorgaben der Gemeinde Fuldatal hinsichtlich Energie und Klimaschutz ergeben sich aus dem vorliegenden Klimaschutzkonzept bzw. den in den Maßnahmen genannten Erfolgskriterien. Dies ist die verbindliche Grundlage für das Controlling-Instrument.

Einführen und Betreiben

Aufgabe des Klimaschutzmanagements ist es, die Umsetzung dieser Maßnahmen zu begleiten, zu fördern und gegebenenfalls zu initiieren. Dazu ist das Klimaschutzmanagement über eine Stabstelle o.ä. in die Verwaltungsstruktur der Gemeinde zu integrieren, sodass es mit der Querschnittsaufgabe Energie und Klimaschutz an wichtigen Entscheidungen beteiligt wird und über ein eigenes Budget verfügt. Das Budget sollte die Möglichkeit eröffnen die Öffentlichkeitsarbeit zu organisieren und Maßnahmen zu initiieren. Falls es zukünftig möglich sein sollte, weitere kommunale Förderprogramme im Bereich Energie und Klimaschutz zu initiieren, sollten diese ebenfalls über das Klimaschutzmanagement organisiert und abgewickelt werden.

Überwachen und Messen

Wesentliches Element des Energie- und Klimaschutz-Controllings ist ein regelmäßiger Bericht, dessen Erstellung auf der im Energie- und Klimaschutzkonzept angewendeten Methodik (Erfolgskriterien der Maßnahmen) aufbaut. Dabei werden die Aktivitäten des vergangenen Berichtszeitraums beschrieben und ein Ausblick über die Maßnahmen und Aktivitäten der nächsten Periode gegeben. Zielgruppe des Berichts sind sowohl die kommunalen Entscheidungsträger als auch die interessierte Öffentlichkeit.

Im Abstand von 2-3 Jahren soll er auch eine Aktualisierung der CO_2-Bilanz der gesamten Gemeinde enthalten, die auf den bei der Konzepterstellung zugrunde liegenden Datenquellen beruht.

Während aufgrund der Datenverfügbarkeit eine Bilanzierung der Energieflüsse und CO_2-Emissionen für das gesamte Gemeindegebiet von Fuldatal teilweise nur aufgrund von statistischen Daten möglich ist, ist bei den eigenen Liegenschaften grundsätzlich eine sehr gute Datenlage vorhanden, da alle Energie- und Stoffströme messtechnisch erfasst werden.

Mit dem Aufbau eines Energie- und Ressourcen-Effizienz-Netzwerk (Maßnahme K3) und der damit verbundenen Einführung eines Energiemenagementsystems in der Gemeinde Fuldatal, werden die technischen Voraussetzungen geschaffen, um jederzeit eine aktuellen Überblick über die Energieflüsse und damit auch über die CO_2-Emissionen zu haben, die durch den Betrieb der Liegenschaften und der Fahrzeuge verursacht werden.

Die jährlichen Bilanzen der eigenen Liegenschaften sind daher fester Bestandteil des jährlichen Berichts.

Um den Prozess zu verstetigen, wird der Bericht im jährlichen Turnus fest in das Themenraster der Sitzungen der Gemeindeverwaltung und/oder weiterer Gremien eingeplant.

Kontrollieren und Korrigieren

Im Bericht werden die durchgeführten Maßnahmen in Ihrer Wirkung bewertet und ggfls. korrigiert, bzw. auch weitere Maßnahmen vorgeschlagen, die z. B. aufgrund von neuen Förderprogrammen oder gesetzlichen Veränderungen sinnvoll sind. Diese werden mit dem jeweiligen Gremium, das den Klimaschutzprozess steuert (z. B. Klimaschutzbeirat als erweiterter Bau- und Planungsausschuss) und gegebenenfalls mit dem Fördermittelgeber abgestimmt.

10 VERSTETIGUNGSSTRATEGIE

Im folgenden Kapitel werden Ansätze zur Verstetigung des Klimaschutzprozesses in Fuldatal dargestellt.

Während der Arbeit des Klimaschutzmanagements wird nach Möglichkeiten gesucht, wie dauerhaft eine Person in der Verwaltung finanziert werden kann, die den Prozess steuert. Wichtig sind aber auch vorhandene Akteure, wie das Wassererlebnishaus, die in diesen Prozess eingebunden werden können und durch neue Projektansätze über die Laufzeit des Klimaschutzmanagements hinaus ermöglichen können, dass neue Finanzierungsmöglichkeiten erschlossen werden können.

Eine weitere Möglichkeit stellen auch die Maßnahme S2 - klimafreundliche Stadtentwicklung- vorgeschlagene Nutzung des KfW-Programms 432 – Energetische Stadtsanierung dar. Mit der Einrichtung von Sanierungsmanagement könnten, auch mit Unterstützung des Landes Hessen, zukünftig in verschiedenen Quartieren über einen Zeitraum von 5 Jahren weitere Dienstleistung zur Beratung und Unterstützung von Bürgerinnen und Bürgern realisiert werden.

11 KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE

Das wesentliche Vorgehen zur Kommunikation der Anliegen des Klimaschutzes für die Bürgerinnen und Bürger in Fuldatal ist im Handlungsfeld B – Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung beschrieben. Regelmäßig werden die üblichen Formate (Homepage der Gemeinde, Fuldatal Aktuell) mit aktuellen Berichten und Informationen bedient. Hilfreich für die Kommunikation in die Bürgerschaft können auch regelmäßige Wettbewerbe sein, die entsprechende Aufmerksamkeit erzielen können.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AEE	Agentur für Erneuerbare Energien
BAfA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMUB	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWI	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
CO_2	Kohlenstoffdioxid
deENet	Kompetenznetzwerk Dezentrale Energietechnologien e. V.
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EF	Effizienz
EnEV	Energieeinsparverordnung
ES	Energie einsparen
EU	Europäische Union
HLUG	Hessisches Landesamt für Geologie und Umwelt
HSL	Hessisches Statistisches Landesamt
IEKP	Integriertes Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung
IHK	Industrie- und Handelskammer
IGHD	Industrie/ Gewerbe/ Handwerk/ Dienstleistungen
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	Kleine & mittlere Unternehmen
Krad	Kraftrad
KSM	Klimaschutzmanagement
KWK	Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen
LED	Lichtemittierende Diode
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Mtoe	Einheit „Rohöleinheit“ (Mtoe (Megatonne Öleinheiten) = 1 Mio. Tonnen; 1 kg ÖE = 11,63 kWh)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
PV-Anlagen	Photovoltaikanlagen
SUN	Gemeindewerke-Union Nordhessen
TGA	Technische Gebäudeausstattung
UBA	Umweltbundesamt
VHS	Volkshochschule
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen

GLOSSAR

CO_2-Neutralität/Klimaneutralität
Prozesse, bei denen das atmosphärische Gleichgewicht nicht verändert wird und in deren Verlauf es nicht zu einem Netto-Ausstoß von Treibhausgasen kommt. Grundlage für die Beurteilung sind die Ausstöße klimarelevanter Gase (insbesondere CO_2). Prozesse werden als klimaneutral bezeichnet, wenn keine klimarelevanten Gase entweichen oder ausgestoßene Gase an anderer Stelle wieder eingespart werden.

Demografischer Wandel
Der Demografische Wandel beschreibt die Tendenz der Bevölkerungsentwicklung. In die Trendberechnungen werden die Altersstruktur, das Verhältnis von Männern und Frauen, der Anteil von Inländern, Ausländern und Eingebürgerten an der Bevölkerung, die Geburten- und Sterbefallentwicklungen sowie der Wanderungssaldo einbezogen. Die Auswirkungen dieser Entwicklungen fallen regional unterschiedlich aus und benötigen entsprechende Strategien.

Endenergie
Die beim Endverbraucher ankommende Energie bezeichnet man als Endenergie. Es ist der Teil der Primärenergie, der dem Verbraucher nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten für Heizung, Warmwasser und Lüftung zur Verfügung steht (z. B. Heizöl im Öltank, Gas oder Strom aus dem Hausanschluss, Holz für den Kamin). Der Endenergiebedarf wird im EnEV-Energieausweis angegeben.

Energieproduktivität
Die Energieproduktivität gilt als Maßstab für die Effizienz im Umgang mit den Energieressourcen. Sie wird ausgedrückt als BIP (Bruttoinlandsprodukt) im Verhältnis zum Primärenergieverbrauch (BIP/PEV). Anschaulicher: Je mehr volkswirtschaftliche Gesamtleistung (BIP) aus einer Einheit eingesetzter Primärenergie „herausgeholt“ wird, umso effizienter geht diese Volkswirtschaft mit Energie um.

Energy Harvesting
Gewinnung kleiner Mengen elektrischer Energie aus Quellen wie der Umgebungstemperatur, Vibrationen, Luftströmungen oder Druck für mobile Geräte mit geringer Leistung.

GEMIS
GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme) ist ein Bilanzierungsmodell für Energie- und Stoffströme. Das Bilanzierungsmodell berechnet für alle Prozesse sogenannte Lebenswege (Life-Cycle), d.h. es berücksichtigt von der Primärenergie- bzw. Rohstoffgewinnung bis zur Nutzenergie bzw. Stoffbereitstellung alle wesentlichen Schritte. Außerdem bezieht es auch den Hilfsenergie- und Materialaufwand zur Herstellung von Energieanlagen und Transportsystemen mit ein. Die Herstellung der Stoffe bzw. Materialien erfordert wiederum Energie- und Transportprozesse.

Heizwärmebedarf
Der Heizwärmebedarf kennzeichnet die energetische Qualität der Gebäudehülle beziehungsweise des Gebäudekonzeptes ohne Anlagentechnik. Laut Definition der DIN V 4108-6 ist der „Heizwärmebedarf der rechnerisch ermittelte Wärmeeintrag über ein Heizsystem, der zur Aufrechterhaltung

einer bestimmten mittleren Raumtemperatur in einem Gebäude oder einer Zone eines Gebäudes erforderlich ist.“ Der Heizwärmebedarf wird als rechnerische Zwischengröße benötigt, um den Endenergiebedarf abhängig von der Qualität der passiven Gebäudehülle und der Anlagentechnik zu ermitteln. Dabei ist kein Vergleich mit der Endenergie zulässig.

Klimawandel

Nach dem Deutschen Wetterdienst (DWD) wird der „Klimawandel" als ein Synonym für Klimaveränderung, also allgemein jede Veränderung des Klimas unabhängig von der betrachteten Größenordnung in Raum und Zeit, definiert. Neben Veränderungen der Mittelwerte können auch Änderungen anderer statistischer Kenngrößen (Streuung, Extreme, Form der Häufigkeitsverteilungen) einzelner Klimaparameter (Temperatur, Niederschlag, Wind, Feuchte, Bewölkung usw.) auftreten. In diesem Bericht wird neben dem natürlichen auch der durch den Menschen verursachte Klimawandel (globale Erwärmung) in den Begriff „Klimawandel“ integriert.

Latentwärmespeicher

Einrichtung, die thermische Energie verlustarm, mit vielen Wiederholungszyklen und über lange Zeit speichern kann.

Mikro-KWK-Anlagen

KWK-Anlagen im unteren Leistungssegment mit einer elektrischen Leistung von weniger als 10 kW_{el} (sowie < 70 kW Brennstoffwärmeleistung).

Mitigation (Klimaschutz)

Mit dem Klimaschutz wird das Ziel verfolgt, die Geschwindigkeit und die Auswirkungen der globalen Erwärmung zu reduzieren. Als Maßnahme dient die Reduktion von Treibhausgasemissionen, da diese als wesentlicher Verursacher für den anthropogenen Treibhauseffekt verantwortlich sind.

Primärenergie

Als Primärenergie wird in der Energiewirtschaft die Energie, die mit den natürlich vorkommenden Energieformen oder Energiequellen zur Verfügung steht bezeichnet, etwa als Kohle, Gas oder Wind. Im Gegensatz dazu wird von **Sekundärenergie** oder Energieträgern gesprochen, wenn diese erst durch einen (mit Verlusten behafteten) Umwandlungsprozess aus der Primärenergie gewandelt werden. Die nach eventuellen weiteren Umwandlungs- oder Übertragungsverlusten vom Verbraucher nutzbare Energiemenge wird schließlich als **Endenergie** bezeichnet.

Territorialprinzip

Bilanzierungsmethode im Verkehrsbereich. Wird der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Territorialprinzip bilanziert, werden dem Bilanzierungsgebiet sämtliche auf dem Bilanzierungsgebiet verursachten Endenergieverbräuche, aber nur diese, zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den ein Bewohner des Bilanzierungsgebietes beispielsweise mit dem eigenen Pkw durch Fahrten außerhalb des Bilanzierungsgebietes verursacht, wird dem Bilanzierungsgebiet **nicht** zugeordnet. Umgekehrt wird jedoch der Endenergieverbrauch, den Auswärtige durch Fahrten im Bilanzierungsgebiet herbeiführen, dem Bilanzierungsgebiet zugeschrieben

Tonnenkilometer (tkm)

Ein Maß für die Transportleistung von Gütern, die so genannte Verkehrsleistung. Sie bemisst sich an dem Produkt der transportierten Masse in Tonnen (t) und der dabei zurückgelegten Wegstrecke in

Kilometern (km). Im Personentransport erfolgt die Messung der Verkehrsleistung in der Regel in Passagier- oder Personenkilometer (Pkm).

Verursacherprinzip

Bilanzierungsmethode im Verkehrsbereich. Dem Bilanzierungsgebiet werden sämtliche von den Bewohnern und Beschäftigten des Gebietes verursachten Endenergieverbräuche zugerechnet. Der Endenergieverbrauch, den Auswärtige durch Fahrten im Bilanzierungsgebiet herbeiführen, wird diesem **nicht** zugeschrieben.

Wirkungsgrad

Beschreibt allgemein das Verhältnis von abgegebener Leistung (P_{ab} = Nutzleistung) zu zugeführter Leistung (P_{zu}). Die dabei entstehende Differenz von zugeführter und abgegebener Leistung bezeichnet man als Verluste bzw. Verlustleistung. Der Begriff des Wirkungsgrads wird verwendet, um die Effizienz von Energiewandlungen, aber auch von Energieübertragungen zu beschreiben.

Tabelle 31: Bezeichnung von Leistungseinheiten.

Leistung		Dezimal	Energie
1 mW	Milliwatt	0,001 W	mWh
1 W	Watt	1 W	Wh
1 kW	Kilowatt	1.000 W	kWh
1 MW	Megawatt	1.000.000 W	MWh
1 GW	Gigawatt	1.000.000.000 W	GWh
1 TW	Terawatt	1.000.000.000.000 W	TWh

Tabelle 32: Information: Faktoren zur Umrechnung von kWh in CO2-Emissionen (ECORegion).

Energieträger		Faktor [kg CO_2] / kWh
Strom-Mix Deutschland		0,575
Ökostrom Wasserkraft		0
Holz		0
Fernwärme		0,173
Heizöl	1l ca. 10 kWh	0,266
Erdgas	1m^3 ca. 10 kWh	0,202
Kohle	1 kg ca. 7,5 kWh	0,339
Diesel	1l ca. 10 kWh	0,266
Benzin		0,259

LITERATURVERZEICHNIS

Gemeinde Fuldatal (2016). Zahlen und Fakten. Online verfügbar unter: https://fuldatal.de/aktuelles-infos/zahlen-und-fakten.html (zuletzt geprüft: 20.02.2018).

Hessen Agentur (2016). Gemeindedatenblatt: Fuldatal (633009). Online verfügbar unter: https://www.hessen-gemeindelexikon.de/gemeindelexikon_PDF/633009.pdf (zuletzt geprüft: 14.09.2018).

Landkreis Kassel (2016). Der Landkreis Kassel in Zahlen. Online verfügbar unter: http://www.landkreis-kassel.de/cms09/landkreisinformation/landkreis_zahlen (zuletzt geprüft: 14.09.2018).

Klimaschutzbericht des Bundesumweltamtes (UBA 2018) Online verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland (zuletzt geprüft: 14.09.2018).

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Import-/Export-Beziehungen nach Erschließung der energetischen Potenziale für Strom, Wärme und Mobilität [GWh/a]. 4

Abbildung 2 Entwicklung der CO_2-Emissionen in den Szenarien Trend, Aktivität und Pionier [t/a] 4

Abbildung 3: Entwicklung des globalen Energiebedarfs (1860–2010) [Mtoe] (IEA, MUT Energiesysteme). 7

Abbildung 4: Naturkatastrophen weltweit in den Jahren 1980–2010 (Munich Re 2015). 8

Abbildung 5: Treibhausgasemissionen in Deutschland seit 1990 sowie Ziele für 2008–2017 (Kyoto-Protokoll), 2020 und 2050 (UBA 2018). 9

Abbildung 6: Treibhausgas-Emissionen im europäischen Vergleich im Jahr 2012 (UBA 2015b). 10

Abbildung 7: Prinzipieller Ansatz von Klimaschutzkonzepten. 11

Abbildung 8: Lage der Gemeinde Fuldatal 13

Abbildung 9: Prozentuale Flächenanteile (Gemeinde Fuldatal 2016) [%]. 14

Abbildung 10: Entwicklung des Energiebedarfs für die Straßenbeleuchtung in Fuldatal von 2005 bis 2017 17

Abbildung 11: Bilanzierung der Stoff- und Energieströme. 28

Abbildung 12: CO_2-Emissionsfaktoren der Wärmebereitstellung nach GEMIS 4.95 28

Abbildung 13: CO_2-Emissionsfaktoren der Strombereitstellung nach GEMIS 4.95 29

Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren in Prozent [Hochrechnung] 31

Abbildung 15: CO_2-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Prozent [Hochrechnung]. 31

Abbildung 16: Kategorien der ermittelten Potenziale. 41

Abbildung 17: Solarstrompotenzial durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen im Ortsteil Ihringshausen 45

Abbildung 18 Solarstrompotenzial durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen im Ortsteil Simmershausen 46

Abbildung 19 Solarstrompotenzial durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen im Ortsteil Knickhagen 47

Abbildung 20 Solarstrompotenzial durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen im Ortsteil Rothwesten 48

Abbildung 21 Solarstrompotenzial durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen im Ortsteil Wahnhausen 49

Abbildung 22 Solarstrompotenzial durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen im Ortsteil Wilhemshausen 50

Abbildung 23: Import-/Export-Beziehungen nach Erschließung der energetischen Potenziale für Strom, Wärme und Mobilität [GWh/a]. 56

Abbildung 24: Zusammenfassung der energetischen Potenziale in der Gemeinde Fuldatal [%]..... 56

Abbildung 25: Einsparpotenziale im Wärmebereich durch Effizienzsteigerungsmaßnahmen, den Einsatz erneuerbarer Energien und Energieeinsparung. 58

Abbildung 26: Einsparpotenziale im Strombereich durch Effizienzsteigerungsmaßnahmen, den Einsatz erneuerbarer Energien und Energieeinsparung. 61

Abbildung 27 Einsparpotenziale im Mobilitätsbereich durch Effizienzsteigerungsmaßnahmen, sowie Vermeidung und Verlagerung. Die Einheiten (Pkm) und (GWh) sind unterhalb der Balken abzulesen. 63

Abbildung 28: Zeitliche Entwicklung des Energieverbrauchs bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität [GWh/a]. 66

Abbildung 29: Entwicklung der CO_2-Emissionen in den Szenarien Trend, Aktivität und Pionier [t/a]. 66

Abbildung 30: Entwicklung der CO_2-Emissionen bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität – im Jahr 2030 emittierte Mengen CO_2 [t/a]. 67

Abbildung 31: Szenarien im Bereich elektrische Energie [GWh/a]..... 71

Abbildung 32: Prognostizierte Personenverkehrsleistung nach dem TREMOD Modell [Mio. Pkm]... 73

Abbildung 33: Endenergie im Verkehrsbereich der Szenarien nach dem Verursacherprinzip [t/a]. 73

Abbildung 34: Übersicht: Maßnahmenkatalog mit Handlungsfeldern und Leitzielen 77

Abbildung 35: Vom unkoordinierten zum koordinierten Prozess..... 133

Abbildung 36: Modell des in der Norm DIN 50001 beschriebenen Managementsystems (DIN 50001)..... 137

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht über die Basisdaten der Gemeinde Fuldatal und des Landkreises Kassel (Gemeinde Fuldatal 2016; Landkreis Kassel 2016). 15

Tabelle 2 Übersicht umgesetzter Maßnahmen der energierelevanten kommunalen Gebäude 20

Tabelle 3 Übersicht geplanter Maßnahmen der energierelevanten kommunalen Gebäude 21

Tabelle 4 Spezifischer Stromverbrauch 2017 der kommunalen Nichtwohngebäude im Vergleich. 22

Tabelle 5 Spezifischer witterungsbereinigter Wärmeverbrauch 2017 der kommunalen Nichtwohngebäude im Vergleich 24

Tabelle 6: Verteilung Energie und CO_2-Emissionen nach Verbrauchssektoren [gerundet]. 32

Tabelle 7: Wärmeverbrauch nach Bereichen [gerundet]. 33

Tabelle 8: Aufteilung der Energieträger zur Deckung des Wärmeenergieverbrauchs [gerundet].. 34

Tabelle 9: Warmwasserbedarf der Wohngebäude [GWh/a]. 35

Tabelle 10: Stromverbrauch in der Gemeinde Fuldatal [Hochrechnung, gerundet] 35

Tabelle 11: Verkehr in der Gemeinde Fuldatal nach dem Verursacherprinzip [gerundet] 36

Tabelle 12: Lokale Wärme- und Stromerzeugung durch erneuerbare Energien in Fuldatal. 38

Tabelle 13: Zusammenfassung der Annahmen der Potenzialanalyse im Bereich feste Biomasse/Holz (Verbrennung) in Fuldatal. 52

Tabelle 14: Zusammenfassung der Annahmen im Bereich Biomasse (Vergärung). 52

Tabelle 15: Energetisches Potenzial für Energieverbrauch, Energieeinsparung und Energieerzeugung in Fuldatal [Hochrechnung, gerundet]. 55

Tabelle 16: Potenziale im Bereich Wärme in der Gemeinde Fuldatal (Zusammenfassung noch zu erschließender und bereits erschlossener Potenziale). 59

Tabelle 17: Potenziale im Bereich Strom in der Gemeinde Fuldatal (Zusammenfassung noch zu erschließender und bereits erschlossener Potenziale). 60

Tabelle 18: Potenziale im Bereich Verkehr in der Gemeinde Fuldatal (Zusammenfassung noch zu erschließender und bereits erschlossener Potenziale). 62

Tabelle 19: Den Szenarien zu Grunde gelegte Annahmen 65

Tabelle 20: Entwicklung der CO_2-Emissionen bei verschiedenen Szenarien für die Bereiche Strom, Wärme und Mobilität – im Jahr 2030 emittierte Mengen CO_2 [t/a, Hochrechnung, gerundet]. 68

Tabelle 21: Entwicklung der CO_2-Emissionen pro Einwohner bei verschiedenen Szenarien mit Klimabündnis-Ziel [t/EW, Hochrechnung] 68

Tabelle 22: Ergebnisse im Bereich Wärme [Hochrechnung] 69

Tabelle 23 Ergebnisse im Bereich Gebäude [Hochrechnung]. 69

Tabelle 24: Ergebnisse im Bereich der elektrischen Energie [Hochrechnung]. 70

Tabelle 25: Zusammenfassung der Inhalte der Szenarien für erneuerbare Energien [Hochrechnung]. 72

Tabelle 26: Übersicht Effizienzmaßnahmen an eigenen Gebäuden und Anlagen..... 99

Tabelle 27: Bezeichnung von Leistungseinheiten. 144

Tabelle 28: Information: Faktoren zur Umrechnung von kWh in CO2-Emissionen (ECORegion)..... 144

ANHANG

Übersicht über ausgewählte Fördermöglichkeiten auf Bundes- und Landesebene zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen (ohne Gewähr).

Fördermittelgeber	Programm	Zielgruppen	Fördergegenstand	Art	Höhe	Informationen
Bundesebene						
Kommunalrichtlinie	Klimaschutzmanagement	Kommunale Gebietskörperschaften	Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement	Zuschuss	▪ nicht rückzahlbarer Zuschuss in Höhe von bis zu 65 %; für finanzschwache Kommunen von bis zu 90 %	www.klimaschutz.de
Kommunalrichtlinie	Klimaschutzmanagement	Kommunale Gebietskörperschaften, Klimaschutzmanagement, Unternehmen	Ausgewählte Maßnahme Förderung von Maßnahmen im Bereich E-Mobilität: Umstellung/ Teilumstellung kommunaler Fuhrparke auf elektrisch betriebene Neufahrzeuge sowie die fahrzeugbezogene, nicht öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur)	Zuschuss	▪ nicht rückzahlbarer Zuschuss in Höhe von bis zu 50 % ▪ Treibhausgasminderungspotenzial mind. 50 % ▪ Maximal Zuwendung: 200.000 € ▪ Der Antrag auf eine ausgewählte Maßnahme muss innerhalb der ersten 18 Monate gestellt werden	www.klimaschutz.de
Kommunalrichtlinie	Klimaschutzteilkonzepte	Kommunale Gebietskörperschaften, Unternehmen in kommunaler Trägerschaft, sonstige Unternehmen, kommunale Wirtschaftsförderungsgesellschaften	Teilkonzepte in verschiedenen klimarelevanten Bereichen	Zuschuss	▪ nicht rückzahlbarer Zuschuss in Höhe von bis zu 50 %; für finanzschwache Kommunen von bis zu 60%	www.klimaschutz.de
Kommunalrichtlinie	Investive Klimaschutzmaßnahmen	Kommunale Gebietskörperschaften	nachhaltige Mobilität: verkehrsmittelübergreifender Mobilitätsstationen, Wegweisungssysteme für den alltagsorientierten Radverkehr, Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur, Radabstellanlagen	Zuschuss	▪ nicht rückzahlbaren Zuschuss in Höhe von bis zu 50 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben	www.klimaschutz.de

Fördermittelgeber	Programm	Zielgruppen	Fördergegenstand	Art	Höhe	Informationen
Bundesebene						
Kommunalrichtlinie	Investive Klimaschutzmaßnahmen	Kommunale Gebietskörperschaften	Beleuchtungs- und Belüftungsanlagen: 1. Sanierung der Außen- und Straßenbeleuchtung sowie bei LED-Lichtsignalanlagen 2. Sanierung der Innen- und Hallenbeleuchtung 3. Nachrüstung und der Austausch von raumlufttechnischen Geräten	Zuschuss	Ziel: Begrenzung des Fördermitteleinsatzes auf 50 EUR/Tonne CO2-Ersparnis mind. 50%	www.klimaschutz.de
Kommunalrichtlinie	Investive Klimaschutzmaßnahmen	Kommunale Gebietskörperschaften	stillgelegte Siedlungsabfalldeponien	Zuschuss	▪ nicht rückzahlbarer Zuschuss in Höhe von bis zu 50 % der zuwendungsfähigen Ausgaben bei Maßnahmen mit einem Emissionsminderungspotenzial von mindestens 50 %; der Zuschuss ist auf eine Höhe von 450.000 € begrenzt	www.klimaschutz.de
Kommunalrichtlinie	Klimaschutzinvestitionen in Kindertagesstätten, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen, Sportstätten und Schwimmhallen	Kommunale Gebietskörperschaften, Bildungseinrichtungen und Jugendfreizeiteinrichtungen und deren Träger, Schwimmbäder und Sportstätten	Klimaschutzmanagement für die Realisierung von Energiesparmodellen	Zuschuss	▪ nicht rückzahlbarer Zuschuss in Höhe von bis zu 65 % der zuwendungsfähigen Ausgaben	www.klimaschutz.de
Kommunalrichtlinie	Klimaschutzinvestitionen in Kindertagesstätten, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen, Sportstätten und Schwimmhallen	Kommunale Gebietskörperschaften, Bildungseinrichtungen und Jugendfreizeiteinrichtungen und deren Träger, Schwimmbäder und Sportstätten	Starterpaket für Energiesparmodelle (Sachausgaben für die pädagogische Arbeit, Energieteams, qualifiziertes externes Fachpersonal)	Zuschuss	▪ nicht rückzahlbare Zuwendung in Höhe von bis zu 65 % der zuwendungsfähigen Ausgaben, max. 90%	www.klimaschutz.de

Fördermittelgeber	Programm	Zielgruppen	Fördergegenstand	Art	Höhe	Informationen
Bundesebene						
KfW	151 – Energieeffizient Sanieren - Effizienzhaus	Privatpersonen, Wohnungseigentümergemeinschaften, Wohnwirtschaft; alle Träger von Investitionsmaßnahmen an selbstgenutzten und vermietetem Wohnraum, Erstwerber von saniertem Wohnraum	Bestandsimmobilie Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 55, 70, 85, 100, 115 und Denkmal	Darlehen mit Tilgungs-zuschuss	▪ Kredit: bis 100% förderfähige Investitionskosten inkl. Nebenkosten (z.B. Architekt, Energieberater); maximal 100.000 € pro Wohneinheit ▪ Tilgungszuschuss von 7,5% bis zu 22,5% (Nach Effizienzniveau)	www.kfw.de
KfW	152 – Energieeffizient Sanieren - Einzelmaßnahmen	Siehe 151	Energetische Einzelmaßnahmen: Wärmedämmung, Erneuerung von Fenstern und Außentüren, Erneuerung/ Optimierung der Heizungsanlage, Erneuerung/ Einbau einer Lüftungsanlage	Darlehen	▪ Bis 100% förderfähige Investitionskosten inkl. Nebenkosten (z.B. Architekt, Energieberater) ▪ Maximal 50.000 € pro Wohneinheit	www.kfw.de
KfW	167 – Energieeffizient Sanieren - Ergänzungskredit	Siehe 151	Umstellung von Heizungsanlagen in Wohngebäuden auf erneuerbare Energien: (Solarthermie, Biomasse, Wärmepumpe, Kombination erneuerbare- fossile Energieträger)	Darlehen	▪ Bis 100% förderfähige Investitionskosten inkl. Nebenkosten ▪ Maximal 50.000 € pro Wohneinheit	www.kfw.de
KfW	431 – Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung, nur in Kombination zu 151/152 oder 430	Privatpersonen, Wohnungseigentümergemeinschaften, Wohnwirtschaft; alle Träger von Investitionsmaßnahmen an selbstgenutztem und vermietetem Wohnraum	Planung und professionelle Baubegleitung energetischer Sanierung durch qualifizierte Sachverständige	Zuschuss	Bis 50 % der förderfähigen Kosten und maximal 4.000 € je Vorhaben	www.kfw.de
KfW	270 / 274 – Erneuerbare Energien – Standard – Photovoltaik	Unternehmen (auch mit öffentlicher, kirchlicher Beteiligung), Freiberufler, Landwirte, natürliche Personen (Stromverkauf)	Errichtung, Erweiterung, Erwerb von Anlagen und Netzen (nach EEG), ▪ Photovoltaik (PV) ▪ Windkraft ▪ Netze ▪ KWK-Anlagen	Darlehen	maximal 50 Mio. € je Vorhaben	www.kfw.de

Fördermittelgeber	Programm	Zielgruppen	Fördergegenstand	Art	Höhe	Informationen
Bundesebene						
KfW	275 – Erneuerbare Energien „Speicher“	Siehe 270/ 274	Errichtung oder Nachrüstung einer PV-Anlage jeweils mit Batteriespeicher	Darlehen	Bis 100 % der förderfähigen Nettoinvestitionskosten	www. kfW.de
KfW	271/281; 272/282 – Erneuerbare Energien „Premium“	Siehe 270/ 274	Errichtung, Erweiterung von Anlagen und Netzen im Wärmesektor ▪ Solarkollektoren ▪ (KWK) Biomasse ▪ Wärmenetze (erneuerbare Energien), Biogasleitungen, Wärmespeicher ▪ Tiefengeothermie >400m	Darlehen	Bis 100 % (80 % Tiefengeothermie)der förderfähigen Nettoinvestitionskosten und in der Regel max. 10 Mio. € pro Vorhaben	
KfW	153 – Energieeffizient bauen	Privatpersonen, Wohnungseigentümergemeinschaften, Wohnwirtschaft; alle Träger von Investitionsmaßnahmen an neu zu errichtendem selbstgenutztem oder vermietetem Wohnraum, Erstwerber von neu errichtetem Wohnraum	Errichtung, Erwerb und Erweiterung von Wohngebäuden ▪ KfW-Effizienzhaus 40 oder 55 (jeweils inkl. Passivhaus), KfW-Effizienzhaus 70	Darlehen und Tilgungszuschuss für Passivhaus und KfW-Effizienzhaus 40 oder 55)	▪ Darlehen: Bis 100 % der Bauwerkskosten (ohne Grundstück) und maximal 50.000 € pro Wohneinheit (ab 01.04.2016: 100.000 €) ▪ Tilgungszuschuss: KfW-Effizienzhaus 40 (inkl. Passivhaus) 10 % des Zusagebetrages; Effizienzhaus 55 (inkl. Passivhaus) 5% des Zusagebetrages	www.kfw.de
KfW	218-IKK- Energetische Stadtsanierung –Energieeffizient Sanieren	kommunale Gebietskörperschaften, deren rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe, Gemeindeverbände wie kommunale Zweckverbände	Energetische Maßnahmen an Kommunaler und sozialer Infrastruktur (Nichtwohngebäude) ▪ energetische Sanierungen zum KfW Effizienzhaus 55, 70, 85 bzw. 100 und KfW; Effizienzhaus Denkmal (Baudenkmale und sonstige erhaltenswerte Bausubstanz) sowie für ▪ Einzelmaßnahmen zur Energieeinsparung. (Dämmung, Fenster/Eingangstüren Sonnenschutz, Beleuchtung, Lüftung. Heizanlage)	Darlehen und Tilgungszuschuss	▪ Darlehen: bis zu 100 % der Investitionskosten und bis maximal 175 pro m² Nettogrundfläche (KfW Effizienzhaus) ▪ Tilgungszuschuss: bei KfW-Effizienzhaus bis zu 17,5 % des Zusagebetrages	www.kfw.de

Fördermittelgeber	Programm	Zielgruppen	Fördergegenstand	Art	Höhe	Informationen
Bundesebene						
KfW	201 – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung	Siehe 218	Investitionen in effiziente Wärme-, Wasser- und Abwassersysteme im Quartier	Darlehen	bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten pro Vorhaben	www.kfw.de
KfW	432 – Energetische Stadtsanierung – Zuschuss	kommunale Gebietskörperschaften, deren rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe,	▪ Erstellung eines Integrierte energetische Quartierskonzepte ▪ Kosten eines Sanierungsmanagers	Zuschuss	▪ 65 % der förderfähigen Kosten (Konzept, Sanierungsmanager), ▪ maximal 150.000 € über maximal 3 Jahre für Sanierungsmanager pro Quartier	www.kfw.de
KfW	230 – BMU-Umweltinnovationsprogramm	kommunale Gebietskörperschaften, deren rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe, private Unternehmen	bauliche, maschinelle oder sonstige Investitionen für innovative Umweltschutzmaßnahmen in Deutschland u.a. auch Klimaschutzmaßnahmen (Energieeinsparung, Energieeffizienz, Nutzung erneuerbarer Energien sowie umweltfreundliche Energieversorgung und -verteilung)	Darlehen, Zuschuss	▪ Darlehen: bis zu 70 % der zuwendungsfähigen Ausgaben/Kosten ohne Höchstbetrag ▪ Investitionszuschuss bis zu 30% der zuwendungsfähigen Ausgaben/Kosten ▪ Zinszuschuss	www.kfw.de
KfW	219 – IKU – Energetische Stadtsanierung – Energieeffizient Sanieren	(Kommunale) Unternehmen, gemeinnützige Organisationen	Siehe 218	Darlehen und Tilgungszuschuss	▪ Siehe 218	www.kfw.de
KfW	201 – IKK – Energetische Stadtsanierung - Quartiersversorgung	Kommunale Gebietskörperschaften, deren rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe, Gemeindeverbände	Maßnahmen (Neubau, Ausbau, Erweiterung) zur Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Infrastruktur: Investitionen in effiziente Wärme-, Wasser-, und Abwassersysteme im Quartier	Darlehen	Bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten pro Vorhaben	www.kfw.de

Fördermittelgeber	Programm	Zielgruppen	Fördergegenstand	Art	Höhe	Informationen
Bundesebene						
KfW	202 – IKU - Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung	Kommunale Unternehmen	Siehe 201	Darlehen	Bis zu 100% der förderfähigen Investitionskosten, maximal 50 Mio. € pro Vorhaben	www.kfw.de
KfW	204 – IKU – Kommunale Energieversorgung	Kommunale Unternehmen	Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Energieversorger (z.B. Neubau, Ausbau, Anschluss): Stromerzeugung, Verteilnetze, Lastmanagementsysteme und Stromspeicher	Darlehen	Bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten, maximal 50 Mio. € pro Vorhaben	www.kfw.de
KfW	276, 277, 278 – KfW-Energieeffizienzprogramm – Energieeffizient Bauen und Sanieren	Unternehmen, Freiberufler	Energetische Sanierung gewerblich genutzter Gebäude ▪ KfW-Effizienzhaus -70,-100, -Denkmal (Neubau, Sanierung) ▪ Einzelmaßnahmen: Dämmen, Fenster / Außentüren, sommerlicher Wärmeschutz, Lüftung, Klimaanlagen, Wärme-Kälteerzeugung, -verteilung /-speicherung, Beleuchtung, Mess-, Steuer-, Regeltechnik, Gebäudeautomation	Darlehen mit Tilgungszuschuss	Darlehen: ▪ Bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten, maximal 25 Mio. € pro Vorhaben ▪ Tilgungszuschuss: ▪ Sanierung: bei KfW-Effiziens-haus bis zu 17,5 % des Zusagebetrages und maximal 175 €/m²; ▪ Neubau: 5 % nur bei KfW-Effizienzhaus 55 und maximal 50 €/m²	www.kfw.de
BAFA	Solar	Wohngebäudeeigentümer	Solarkollektoranlagen (thermisch)	Zuschuss	Solarkollektoren (thermisch) ▪ Bis 40 m²: 2.000 € bis 5.600 € ▪ 20–100 m²: bis 20.500 € ▪ Bis 1.000 m² (Prozesswärmeerzeugung): bis zu 50 % Nettoinvestitionskosten	www.bafa.de

Fördermittelgeber	Programm	Zielgruppen	Fördergegenstand	Art	Höhe	Informationen
Bundesebene						
BAFA	Biomasse	Wohngebäudeeigentümer	Biomasseanlagen	Zuschuss	Pelletöfen, Pellet- und Hackschnitzelkessel und Speicher: ▪ 2.00 €–3.500 €	www.bafa.de
BAFA	Wärmepumpe	Wohngebäudeeigentümer	Wärmepumpen	Zuschuss	Wasser/Wasser- ,Luft/Wasser- Wärmepumpen sowie Speicher: ▪ 1.300–12.300 €	www.bafa.de
BAFA	Vor-Ort-Beratung	Eigentümer von selbst genutzten oder vermieteten Wohngebäuden), Wohnungseigentümergemeinschaften, Unternehmen, juristische Personen und sonstige Einrichtungen, die gemeinnützige, mildtätige oder kirchliche Zwecke verfolgen	Erstellung eines energetischen Sanierungskonzepts für ▪ Wohngebäudesanierung (zeitlich zusammenhängend) zum KfW-Effizienzhaus (Komplettsanierung) oder ▪ umfassende energetische Sanierung in Schritten mit aufeinander abgestimmten Einzelmaßnahmen (Sanierungsfahrplan).	Zuschuss	60% der förderfähigen Beratungskosten: ▪ Ein-/Zweifamilienhäuser max. 800 € ▪ Wohnhäuser ab 3 Wohneinheiten: 1.100 € 100 % der förderfähigen Beratungskosten für Zusätzliche Erläuterungen des Energieberichts in Wohnungseigentümerversammlungen	www.bafa.de

Fördermittelgeber	Programm	Zielgruppen	Fördergegenstand	Art	Höhe	Informationen
Landesebene						
Land Hessen	Vorfeldberatung bei Modernisierungsmaßnahmen	Gebäudeeigentümer, Kommunen, Unternehmen	Beratung bei geplanten Fördervorhaben zur energetischen Modernisierung, zur Steigerung der Energieeffizienz oder zur sparsamen und rationellen Energieumwandlung und -nutzung	Beratung	Kostenlose Beratung durch	energielandhessen.de
Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen (WIBANK)	Stadtumbau Hessen	Privatpersonen, Kommunen	▪ Gesamtmaßnahme die städtebauliche Erneuerung und Entwicklung eines Gebiets ▪ Kleinere private Einzelmaßnahmen	Zuschuss	▪ Gesamtmaßnahme: 2/3 der förderfähigen Kosten ▪ Kleinere private Einzelmaßnahmen : Max. 85 % der anerkannten Kosten und max. 20.000 € pro Objekt	stadtumbau-hessen.de www.wibank.de
Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen (WIBANK)	Stadtentwicklungsfonds „JESSICA“	Kommunen	Erhalt und Ausbau der kommunalen und regionalen Infrastruktur	Darlehen	▪ Projektsumme mind. 250.000 € ▪ Zinssatz: 1,5 %	www.wibank.de
Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen (WIBANK)	Soziale Stadt	Kommunen	Gesamtmaßnahme einer städtebaulichen Erneuerung und Entwicklung eines Gebiets, das unter Beachtung der dafür geltenden Grundsätze als Sanierungs-, Soziale Stadt-, Stadtumbaugebiet oder Aktiver Kernbereich gilt	Zuschuss	2/3 der förderfähigen Kosten	www.wibank.de

Fördermittelgeber	Programm	Zielgruppen	Fördergegenstand	Art	Höhe	Informationen
Landesebene						
Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen (WIBANK)	Nachhaltige Kommunalentwicklung	Kommunen	Ausbau und die Fortentwicklung der bestehenden Sozial- und Bildungsinfrastruktur: ▪ Gemeindebedarfs- und Folgeeinrichtungen ▪ Gestaltung von Freiflächen ▪ Kinder- und Jugendbildungsarbeit	Zuschuss	Bis zu 100 %	www.wibank.de
Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen (WIBANK)	Energetische Modernisierung kommunaler Nichtwohngebäude	Kommunen	Energetische Modernisierung von Nichtwohngebäuden, die sich im Eigentum der Kommune befinden und der sozialen Infrastruktur dienen, sowie von Verwaltungsgebäuden Zuwendungsfähig sind die Investitionsmaßnahmen, die der Minderung des Energiebedarfs und dem verstärken Einsatz erneuerbarer Energien dienen	Zuschuss	▪ Umfassende Modernisierung auf den energetischen Standard eines Neubaus: 50 % der zuwendungsfähigen Kosten ▪ Umfassende Modernisierung auf den Standard eines energetisch optimierten Neubau: 30 % der zuwendungsfähigen Kosten ▪ Umfassende Modernisierung mit Passivhauskomponenten: 70 % der zuwendungsfähigen Kosten ▪ Einzelmaßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz: 30 % der zuwendungsfähigen Kosten	www.wibank.de