e&u energiebüro

gmbh

Markgrafenstr. 3
33602 Bielefeld
Telefon: 0521/17 31 44
Fax: 0521/17 32 94
E-Mail: info@eundu-online.de
Internet: www.eundu-online.de

Integriertes Klimaschutzkonzept

Werther

Teil 2: Endbericht

Projekt-Nr. 03KS4024

Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Bearbeiter:

Michael Brieden-Segler

Ing. Katrin Dittmann

Dipl.-Ing. Hubert Grobecker

Dipl.-Ing. Claudia Reckefuß

Bielefeld, den 29.11.2013

Inhalt

1 Einleitung 6

2 Zusammenfassung und Empfehlungen 8

2.1 Leitziele zur CO_2-Minderung in Werther 8
2.2 Ausgangslage 9
2.3 Vergleich der CO_2-Minderungseffekte 12
2.4 Organisatorische Maßnahmen 15
2.5 Maßnahmen in einzelnen Bereichen 15
2.6 Zielerreichung für den Zeitraum bis 2022 16
2.7 Kosten und wirtschaftliche Effekte 18
2.8 Umsetzung und organisatorische Absicherung 20
2.9 Leitprojekte der Stadt 25

3 Zusammenfassender Überblick über die Maßnahmen 28

4 CO_2-Bilanz (Zusammenfassung von Teil 1) 35

5 Vorgehensweise bei der Maßnahmenbewertung 40

6 Sektoren 41

6.1 Allgemeine Stromverbrauchsentwicklung 41
6.2 Wohngebäude 42
6.3 Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistung 55
6.4 Städtische Einrichtungen 64
6.5 Kirchen und andere soziale Einrichtungen 69

7 Heizungssanierung 71

7.1 Umstellung auf Wärmeversorgung 72
7.2 Kesselsanierung 72
7.3 Brennstoffwechsel Öl/Holzpellets 73
7.4 Brennstoffwechsel Öl/Gas 74
7.5 Ersatz von Stromspeicherheizungen 74
7.6 Zusammenfassung 75

8 Kraft-Wärme-Kopplung 77

8.1 Potenzial ... 79
8.2 Objektbezogene Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW) ... 81
8.3 BHKW-Standorte ... 82
8.4 BHKW in Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie ... 85
8.5 Nahwärmenetz ... 86
8.6 Kosten und wirtschaftliche Effekte ... 87
8.7 Kraft-Kälte-Kopplung ... 88
9 Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung ... 89
9.1 Wind ... 90
9.2 Kosten und wirtschaftliche Effekte ... 92
9.3 Photovoltaik ... 93
9.4 Biogas ... 97
9.5 Wasser ... 98
9.6 Zusammenfassung ... 98
10 Erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung ... 100
10.1 Solarthermie (Sonnenkollektoren) ... 101
10.2 Holz ... 103
10.3 Reststroh ... 105
10.4 Biogas ... 105
10.5 Wärmepumpen ... 105
10.6 Abwärme aus Abwasser ... 108
10.7 Zusammenfassung ... 108
11 Ordnungspolitische Maßnahmen ... 110
11.1 Überwachung EnEV/EEWärmeG ... 110
11.2 Bauleitplanung ... 112
12 Verkehr ... 113
12.1 Verkehrsplanung ... 114
12.2 Optimierung des motorisierten Individualverkehr (MIV) ... 114
12.3 ÖPNV ... 117
12.4 Fahrrad ... 117
12.5 Fußgänger ... 119
13 Klimawandel und Natur ... 120

13.1 Die lokale Erwärmung ... 120
13.2 Mehr Grün in der Stadt ... 121
13.3 Flächenverbrauch ... 122
13.4 Auswirkungen auf Flora und Fauna ... 122
13.5 Gesundheit und Soziales ... 123
13.6 CO_2-Einsparung durch Förderung regionaler und saisonaler Produkte ... 124
14 Öffentlichkeitsarbeit ... 125
14.1 Umsetzung und organisatorische Absicherung ... 125
14.2 Klimaschutzmanager ... 125
14.3 Arbeitskreis Baufachleute ... 127
14.4 Energieberatung für Werther ... 127
14.5 Beratung von Mietern / Nutzerverhalten ... 130
15 Anhang ... 134
15.1 Maßnahmenübersicht ... 135
15.2 Tabellarische Maßnahmenbeschreibung ... 138
15.3 Beteiligungsorientierte Erstellung ... 152
15.4 Presse ... 153
15.5 Grundlagen der Berechnung Wohngebäude ... 173
15.6 Richtlinien zur energetischen Qualität bei Sanierung ... 175
15.7 Einhaltung gesetzlicher Vorgaben zum klimaschonenden Bauen ... 179
15.8 Bisherige Aktivitäten ... 184
15.9 Glossar ... 186
15.10 Abkürzungsverzeichnis ... 190
15.11 Quellenverzeichnis ... 191
15.12 Abbildungsverzeichnis ... 193
15.13 Tabellenverzeichnis ... 194

1 Einleitung

Im Februar 2013 beauftragte die Stadt Werther die e&u energiebüro gmbh mit der Erarbeitung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes. Die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurde durch die „Klimaschutzinitiative“ des Bundesministeriums für Umwelt-, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert. Themen sind insbesondere:

- die Bestandsaufnahme (CO_2-Bilanz)
- Potenzialanalyse
- Maßnahmenvorschläge zur Reduzierung der CO_2-Emissionen
- Bewertung der Vorschläge und Erarbeitung eines Zeitrasters zur Umsetzung
- Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit und Controlling.

Ziel des Konzeptes ist es, Wege aufzuzeigen, wie durch eigene örtliche Maßnahmen in Werther eine CO_2-Neutralität baldmöglichst zu verwirklichen ist. Basis sollen die in Werther entstehenden und hier beeinflussbaren Emissionen sein.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept besteht aus drei Teilen:

1. Teil 1: Bestandsaufnahme und CO_2-Bilanz
2. Teil 2: Endbericht mit Maßnahmenvorschlägen
3. Kurzfassung: zusammenfassende Maßnahmenübersicht.

Der vorliegende Teil 2 des Konzeptes beinhaltet Maßnahmenvorschläge, wie die angestrebten Ziele erreicht werden können. Sie bauen auf der im Teil 1 erstellten CO_2-Bilanz auf. Diese Maßnahmenvorschläge werden hinsichtlich ihrer Effektivität und der hierfür anfallenden Kosten bewertet. Zudem werden die volkswirtschaftlichen Effekte, wie z. B. Arbeitsplatzeffekte, dargestellt. Auch wird aufgezeigt, welche Akteure an der Umsetzung der Maßnahmen beteiligt sind. Dabei wurden die ursprünglich formulierten und zu erreichenden Ziele modifiziert und an die örtlichen Gegebenheiten angepasst.

Verzichtet wird in dem vorliegenden Bericht auf allgemeine Ausführungen zum Treibhauseffekt oder Diskussionen zum Klimaschutz auf Weltebene, in Europa oder auf nationaler Ebene. Hierzu existieren genügend Ausarbeitungen, so dass diese hier nicht noch einmal referiert werden müssen. Auch auf eine Darstellung der Funktionsweise der vorgeschlagenen Technologien wird weitestgehend verzichtet.

Das Klimaschutzkonzept wurde beteiligungsorientiert erstellt. Zunächst wurde das geplante Klimaschutzkonzept in einer Auftaktveranstaltungen vorgestellt. Anschließend fanden Facharbeitsgruppen zu den Themen „Klimagerechtes Bauen und Sanieren“, „Kraft-Wärme-Kopplung und Nutzung erneuerbarer Energien“, „Verkehr“, „Gesundheit und Soziales“ und

„Öffentlichkeitsarbeit“ und eine Veranstaltung „Klimaschutz im Gewerbe“ statt, an denen sachkundige Wertheraner Akteure und sonstige Bürgerinnen und Bürger teilnahmen. In jeweils zwei Sitzungen wurden die entsprechenden Bereiche intensiv diskutiert. Zudem wurden 10 Einzelinterviews mit Personen und Institutionen geführt. Im Rahmen einer gut besuchten Abschlussveranstaltung wurden die Diskussionsergebnisse präsentiert. Zudem wurde auf der Homepage der Stadt über die Bearbeitungsschritte informiert. Über eine spezielle E-Mail-Adresse konnten Bürgerinnen und Bürger Vorschläge zu Klimaschutzmaßnahmen einbringen.

Die Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes wurde durch eine regelmäßige Pressearbeit begleitet, die im Anhang in den wesentlichen Artikeln dokumentiert ist.

Wir danken allen an der Erstellung Beteiligten für die sachkundige und engagierte Mitarbeit, ohne die dieses integrierte Klimaschutzkonzept nicht entstanden wäre. Unser besonderer Dank gilt den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Verwaltungen für die gute Zusammenarbeit und Unterstützung.

2 Zusammenfassung und Empfehlungen

2.1 Leitziele zur CO_2-Minderung in Werther

Die Stadt Werther sollte sich konkrete, überprüfbare Ziele zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes setzen, die in einem überschaubaren Rahmen von 10 Jahren umgesetzt werden können. Es nützt nichts, unrealistische, nicht überprüfbare Ziele zu formulieren, da dieses von konkretem Handeln abschreckt.

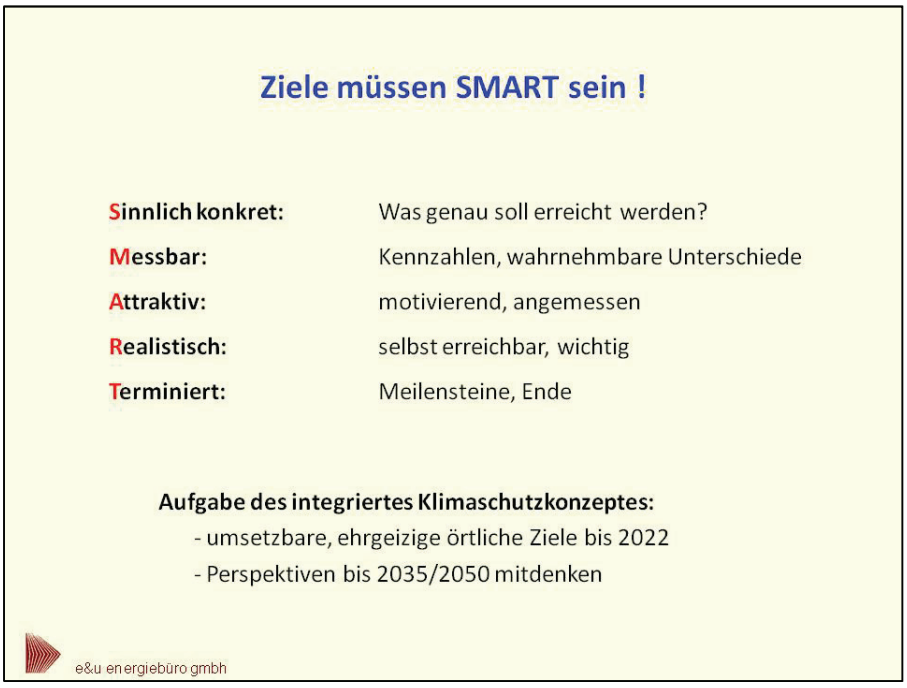

Abbildung 1: Anforderungen an Ziele

Dabei ist von 2022 bis 2030 und darüber hinaus auch eine längerfristige Perspektive einzuplanen. Daher sollte die Stadt Werther sich sowohl quantitative als auch qualitative Leitziele setzen.

Als Leitziel wird gegenüber dem Stand 2011 empfohlen:

Die örtlichen CO_2-Emissionen werden bis 2022 um 30 % gegenüber 2011 gesenkt, bis 2030 um 35 %; bis 2050 wird CO_2-Neutralität für Werther angestrebt.

Als quantitative Ziele, die der Erreichung des Leitzieles dienen, werden gegenüber dem Jahr 2011 empfohlen:

1. Strombedarf: Der Strombedarf der Haushalte in Werther sinkt bis 2022 um 5 %; eine Reduzierung um 10 % bis 2030 wird angestrebt. Der Strombedarf im Gewerbe soll nicht steigen.

2. Wärmebedarf: Der Energiebedarf für Wärmenutzungen in Haushalten in Werther sinkt bis 2022 um 15 %, bis 2030 um 30 %. Der Energiebedarf für Wärmenutzungen im Gewerbe sinkt bis 2022 um 15 %.
3. Erneuerbare Energien Strom: Der Anteil der örtlichen erneuerbaren Energien am jeweiligen Strombedarf steigt bis 2022 auf 50 %, bis 2030 auf 60 %.
4. Erneuerbare Energien Wärme: Der Anteil erneuerbarer Wärmeerzeugung incl. Abwärmenutzung am jeweiligen Wärmebedarf steigt bis 2022 auf 25 %, bis 2030 auf 35 %.
5. Kraft-Wärme-Kopplung: Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung am Strombedarf steigt bis 2022 auf 5 %, bis 2030 auf 15 %.
6. Verkehr: Im innerstädtischen Verkehr wird das Fahrrad zu einem wichtigen Verkehrsmittel. 10 % der PKW-Fahrten sollen durch das Fahrrad ersetzt werden.

Zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes bedarf es verstärkter Anstrengungen sowie der Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger. Daher sind als Leitlinien zu empfehlen:

7. Energieeffizienz im Gewerbe: Effizienzsteigerung und Klimaschutz in Unternehmen werden wichtige Bausteine der Wertheraner Wirtschaftsförderung.
8. Bürgerbeteiligung: In alle Aktivitäten müssen die Bürgerinnen und Bürger einbezogen werden.
9. Aufgabe der Stadt: Die Stadt sieht sich als Vorbild und Organisatorin der Wertheraner Klimaschutzaktivitäten. Die erforderlichen Ressourcen sollen bereitgestellt werden.

Durch die in diesem integrierten Klimaschutzkonzept entwickelten Einzelmaßnahmen ist die Erreichung dieser Ziele möglich. Das Ziel der Reduzierung der CO_2-Emissionen um 30 % entspricht den entsprechenden Beschlüssen des Kreises Gütersloh[1].

2.2 Ausgangslage

Die Stadt Werther verfolgt mit der Erarbeitung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes das Ziel, die örtlichen CO_2-Emissionen signifikant zu senken. Mit dem Konzept sollen konkrete Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt werden, die in den kommenden Jahren umsetzbar sind.

Grundlage dieser Zielerreichung sind die örtlichen Potenziale. Dabei wird zunächst ein Zeitraum bis 2022 betrachtet. Zudem wird langfristig eine weitere Absenkung der CO_2-Emissionen angestrebt. Im Rahmen der Konzepterstellung ist zu prüfen, ob, und wenn ja wie, diese Ziele bis 2022 erreichbar sind.

[1] Integriertes Klimaschutzkonzept des Kreises Gütersloh

Als Arbeitshypothese wurden zunächst folgende Ziele für den Zeitraum bis 2022 festgelegt, die sich an den Zielen der Bundesregierung orientieren. Bezugsjahr ist das Jahr 2011:

- Reduzierung der CO_2-Emissionen um 20 % (entspricht dem Bundesziel von 40 % gegenüber 1990)
- Steigerung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung am Strombedarf auf 25 %
- Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Strombedarf auf 35 %
- Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Wärmebedarf auf 14 %.

Basis für diese Ziele sollten die örtlich verfügbaren Potenziale sein. Nachfolgend werden Vorschläge erarbeitet, ob, und wenn ja wie, diese Ziele erreicht werden können.

Das Land NRW hat sich andere CO_2-Minderungsziele gesetzt. Im Klimaschutzgesetz des Landes wird als Ziel eine CO_2-Minderung um 25 % gegenüber 1990 formuliert. Dieses Ziel ist schwächer als das oben formulierte, da seit 1990 bereits ca. 15 % CO_2-Minderung in NRW bzw. bundesweit erreicht wurden. Zudem liegen für Werther keine Daten für das Jahr 1990 vor, so dass eine Orientierung an den Bundeszielen sinnvoll ist.

Der Kreis Gütersloh hat sich in seinem Klimaschutzkonzept zum Ziel gesetzt, bis 2020 die CO_2-Emissionen bezogen auf 2010 um 30 % zu reduzieren.

Im Rahmen des Prozesses der Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen sowie auf Basis der Ergebnisse der Facharbeitskreise ist deutlich geworden, dass die oben genannten Ziele modifiziert werden müssen. Die Stadt sollte sich daher geänderte Ziele setzen, die in Kap. 2 dargestellt sind.

Die heutigen (2011) Anteile erneuerbarer Energien sowie Kraft-Wärme-Kopplung stellen sich wie folgt dar:

- Anteil der erneuerbaren Energien am Strombedarf 19,8 % (insbesondere bedingt durch Biogasanlagen)
- Anteil der Stromerzeugung aus KWK am Strombedarf 0,3 %
- Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch 6,5 %.

Nachfolgend werden die möglichen Maßnahmen dokumentiert und bewertet. Dabei geht es zunächst um die Wirkung der Maßnahmen, im zweiten Schritt werden Umsetzungsstrategien und die erforderlichen Rahmenbedingungen dargestellt. Dabei werden die Maßnahmen operationalisiert, d. h. die Effekte werden bzgl. ihres CO_2-Minderungspotenzials quantifiziert dargestellt. Hierdurch wird ein mittelfristiges Controlling ermöglicht.

Bzgl. möglicher Klimaschutzmaßnahmen haben sich Stärken und Schwächen ergeben. Die kleine Stadt Werther, in unmittelbarer Nachbarschaft zu zwei Großstädten gelegen, mit den entsprechend strukturierten Emissionsquellen, muss ihre Stärken nutzen, um Klimaschutzmaßnahmen voranzubringen.

Stärken	Schwächen
• hoher Anteil von erneuerbarer Stromerzeugung, vor allem auf Grund der Biogasanlagen • gute energetische Standards bei Neubauten • aktive Umwelt- und Energieberatung • engagierte Gruppen und Vereine • intensive politische Diskussion	• sehr geringer Anteil an KWK • nur bedingtes Potenzial für KWK • max. 2 Windstandorte (Einzelanlagen) • hoher Anteil älterer Gebäude • hoher Anteil Ölheizungen

Tabelle 1: Stärken und Schwächen

Die CO_2-Emissionen betrugen in Werther 2011 witterungsbereinigt 61.674 Tonnen pro Jahr. Dies entspricht 5,38 Tonnen pro Einwohner. Da 2011 ein vergleichsweise warmes Jahr war, lagen sie absolut bei 5,06 t/EW. Vergleichsmaßstab für die angestrebten CO_2-Minderungen ist der witterungsbereinigte Wert.

CO_2-Emissionen	2011	bereinigt	-25 %	Minderung
absolut (t/a)	57.931	61.674	46.256	15.418
spezifisch (t/EW*a)	5,06	5,38	4,04	1,35

Tabelle 2: CO_2-Emissionen in Werther und das erforderliche Minderungsmaß

Geht man davon aus, dass die Einwohnerzahl konstant bleibt, so müssten bei einer Reduzierung der witterungsbereinigten Emissionen um 25 % die spezifischen Emissionen um 1,35 Tonnen pro Einwohner und Jahr bis zum Jahr 2022 verringert werden. Dies ist nur als Prozess möglich, d .h. die erforderlichen Maßnahmen müssen schnellstmöglich ergriffen werden, da ihre Umsetzung in der Regel einen längeren Zeitraum erfordert. Zudem müssen die Bürgerinnen und Bürger der Stadt sowie die örtlichen Architekten, Ingenieure, Handwerker, Unternehmen, Vereine, Verbände und politischen Parteien in den Prozess einbezogen werden.

Die Stadt Werther hat in der Vergangenheit bereits Maßnahmen zum Klimaschutz ergriffen. Zu nennen sind beispielhaft

- Ausweisung von Baugebieten mit erhöhten Energiestandards seit über 10 Jahren (Wertheraner Modell)
- enge Kooperation mit dem Kreis Gütersloh bei Beratungsaktionen
- Veranstaltung zu konkreten und allgemeinen Aspekten des Klimaschutzes im Rahmen der städtischen Umweltberatung
- Sanierung zahlreicher kommunaler Gebäude

- Nutzung erneuerbarer Energien in kommunalen Gebäuden.

Auf diesen Aktivitäten kann zur Umsetzung des hier vorgelegten integrierten Klimaschutzkonzeptes aufgebaut werden. Zudem gibt es in Werther eine sehr aktive Bürgerschaft, die sich auch an der Erarbeitung des hier vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzeptes beteiligt hat.

2.3 Vergleich der CO_2-Minderungseffekte

Im ersten Schritt werden die durch einzelne Maßnahmen möglichen CO_2-Minderungseffekte in einer Übersicht dargestellt. Diese werden zu einem Paket zusammengestellt und beschrieben. In den Kapiteln 6 – 14 erfolgt eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Maßnahmen.

2.3.1 Quantifizierbare Maßnahmen

Um die verschiedenen Maßnahmen bewerten zu können, müssen Parameter ermittelt werden, in die Klimaeffektivität sowie die erforderlichen Kosten einfließen. Als Parameter eignen sich:

- die Reduktion der CO_2-Emissonen in Tonnen pro Einwohner und Jahr auf Basis der bisherigen CO_2-Emissionen in Werther
- die Investitionskosten, die in Werther erforderlich sind, in €
- Wertschöpfung für den Bereich Werther und hier insbesondere die Arbeitsplatzeffektivität.

Die durch die jeweilige Maßnahme erzielte CO_2-Minderung bildet das wesentliche Entscheidungskriterium dafür, ob die Maßnahme geeignet ist, zur Erfüllung der von der Stadt formulierten Ziele beizutragen. In der nachfolgenden Tabelle findet sich eine zusammenfassende Übersicht über insgesamt mögliche Maßnahmen.

Bei den Maßnahmen sind bzgl. der Investitionskosten jeweils die Vollkosten angesetzt. Bei der Wärmedämmung von Gebäuden und bei Heizungssanierungen handelt es sich aber zum großen Teil um Ersatzmaßnahmen bzw. sie führen zu Wertsteigerungen an den Gebäuden. Die Betrachtung nach Vollkosten bedeutet, dass der hierfür anzusetzende Kostenvorteil nicht in Abzug gebracht ist. Insbesondere bei der Heizungssanierung sind die in der nachfolgenden Tabelle auf den Vollkosten beruhenden spezifischen Kosten zu relativieren.

Die CO_2-Minderungskosten beziehen sich nicht auf die Vollkosten, sondern auf die für die Minderungsmaßnahmen erforderlichen Zusatzkosten. So betragen die Zusatzkosten für beste Energieeffizienz bei Heizungssanierungen in der Regel nur 10 % der Gesamtkosten für eine

Heizungssanierung. Bei Holzhackschnitzelanlagen oder Pelletkesseln müssen die alternativ erforderlichen Kosten zur Kesselsanierung abgezogen werden.

In der nachfolgenden Tabelle sind für die Maßnahmenbereiche die Einsparpotenziale, die Investitionskosten, die absoluten und die spezifischen CO_2-Minderungskosten sowie die Arbeitsplatzeffekte vor Ort angegeben.

Nr.	Bereich	Reduktion [t/EW*a]	Investition [Mio. €[	CO_2-Minderungs-kosten [Mio. €]	Spez. Minderungsk. [€/t[	Arbeits-platz-effekte vor Ort
1	PV klein	0,07	4,40	4,40	207,8	mittel
2	PV groß	0,10	4,50	4,50	155,8	mittel
3	Wind	0,32	4,20	4,20	57,2	gering
4	Biogas (KWK)	0,37	1,50	21,2	21,2	gering
5	Biogas (Wärmenutzung)	0,03	0,09	13,0	13,0	gering
6	Holzhackschnitzel	0,02	0,53	0,26	99,4	hoch
7	Sonnenkollektoren EFH	0,03	1,80	1,80	238,5	hoch
8	Pellets EFH	0,03	0,98	0,49	64,6	hoch
9	Wärmepumpe	0,05	3,60	1,80	146,9	mittel
10	KWK	0,05	1,16	6,39	102,5	gering
11	Heizungssanierung	0,07	5,17	1,42	90,6	mittel
12	Dämmung Wohnen	0,26	23,51	5,88	199,8	hoch
13	Verkehr	0,19	keine	Keine	Keine	keine
14	Gewerbeeffizienz.	0,16	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
	Summe	**1,56**	**49,84**	**25,90**		

Tabelle 3: Vergleich verschiedener technischer Maßnahmen für Werther

Durch diese Maßnahmen können 33,0 % der CO_2-Emissionen eingespart werden.

Gegenüber dem Jahr 2011 sind bereits weitere Maßnahmen erfolgt, die in das Klimaschutzkonzept bzw. die CO_2-Reduktion eingerechnet werden. Hierbei handelt es sich insbesondere um den Zubau an PV-Anlagen sowie den Ausbau der Biogasanlagen. Da diese Anlagen die CO_2-Bilanz verbessern, werden sie berücksichtigt. Es sind aber keine zusätzlichen Investitionskosten mehr erforderlich.

Bezüglich der Bewertung der Maßnahmen kann man festhalten:

- Auf Grund der großen Bedeutung des Gewerbes sind wesentliche Bausteine im Klimaschutzkonzept Maßnahmen bei Industrie, Dienstleistung, Handel und Gewerbe. Dies betrifft die Verbrauchsreduzierung, aber auch den Ausbau von Kraft-Wärme- bzw. Kraft-Kälte-Kopplung.

- Durch den Einsatz erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung können am schnellsten und kostengünstigsten größere CO_2-Minderungseffekte erzielt werden. In den nächsten 10 Jahren kann der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung auf über 50 % steigen.
- Windkraft bietet kurzfristig das größte Potenzial zur CO_2-Minderung. Entsprechende Vorranggebiete sollten ausgewiesen werden. Die Anlagen sollten als Bürgeranlagen realisiert werden.
- Neben dem Ausbau der Windkraft sind Kraft-Wärme-Kopplung, die Umstellung von Ölheizungen auf Holz und die Heizungssanierung besonders kosteneffizient.
- Photovoltaikanlagen werden zukünftig im Wesentlichen als Eigenverbrauchsanlagen konzipiert.
- Biogas sollte auch in Zukunft eine bedeutende Rolle bei der CO_2-Minderung spielen.
- Mit der Dämmung der Gebäude kann– nach dem Bau einer Windkraftanlage- der größte Effekt erzielt werden. Da die Wärmedämmung üblicherweise mit einer ohnehin erforderlichen Sanierung verknüpft wird, kann ein größerer Teil der Investitionskosten nicht als Klimaschutzmaßnahme gelten sondern fällt ohnehin an.
- Der Ausbau der objektbezogenen Kraft-Wärme-Kopplung sowie deren Ausbau zu Nahwärmeversorgung, führen ebenfalls zu guten Minderungseffekten und sind angesichts der hohen Förderung in der Regel wirtschaftlich.
- Ohne eine signifikante Reduzierung des Wärmebedarfs können erneuerbare Energien nur einen untergeordneten Beitrag zur Wärmeversorgung leisten.
- Heizungssanierungen und die Dämmung von Gebäuden sind langfristig angelegt. Es bedarf der Motivierung und Einbeziehung der Gebäudeeigentümer, die für die Umsetzung bzw. Finanzierung verantwortlich sind, sowie des örtlichen Handwerks, also zahlreicher Personen. Damit muss hier eine besondere Motivationsarbeit geleistet werden.
- Anders als bei dem Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung handelt es sich bei Heizungssanierung und der Dämmung von Gebäuden zum großen Teil um Sanierungsaufwändungen. Damit können die Gebäudeeigentümer eine Wertsteigerung ihrer Immobilie erzielen.
- Die Arbeitsplatzeffekte sind bei der baulichen Sanierung von Gebäuden sowie bei der Heizungssanierung am größten, da diese vom örtlichen Handwerk durchgeführt werden.

2.3.2 Nichttechnische Maßnahmen

Nichttechnische Maßnahmen sind Maßnahmen, die auf eine Veränderung des Verhaltens abzielen oder Rahmenbedingungen setzen, die den Energieverbrauch bzw. die CO_2-Emissionen beeinflussen. Hierunter fallen z. B. nutzerorientierte Einsparprojekte wie eine Energieberatung im Rathaus, die Durchführung von Informationsveranstaltungen für Unternehmen und Bürger, die Gestaltung von Rahmenbedingungen durch die Stadt, wie z. B. die Gestaltung von B-Plänen oder die Überwachung der Energieeinsparverordnung. Die Wirkungen dieser Maßnahmen können nicht quantifiziert werden. Sie sind eine notwendige Voraussetzung, um die durch die technischen Maßnahmen gewünschten Effekte zu realisieren.

2.4 Organisatorische Maßnahmen

Die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes kann nur gelingen, wenn die organisatorischen Voraussetzungen hierfür geschaffen werden. Die wichtigsten sind

- die Bildung eines Arbeitskreises zur energetischen Sanierung von Gebäuden;
- die Einrichtung einer Stelle „Klimaschutzmanager“, durch die die vielfältigen Aufgaben zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes abgesichert werden;

Ohne eine solche organisatorische Absicherung bleiben die jeweiligen Maßnahmen zufällig, so dass die selbst gesetzten Klimaschutzziele nicht erreicht werden dürften.

2.5 Maßnahmen in einzelnen Bereichen

Nachfolgend werden die empfohlenen Maßnahmen zusammenfassend dargestellt. Die ausführlichen Beschreibungen finden sich in den Kapiteln 6 – 14.

Da einige Maßnahmen sich gegenseitig beeinflussen, muss eine Auswahl getroffen werden, die letztlich zum oben genannten Ziel der Verringerung der CO_2-Emissionen führt. Nicht alle Maßnahmen, die möglich sind und in den Kapiteln 6 – 14 aufgeführt werden, sind daher in der folgenden Beschreibung enthalten. Vielmehr wurde eine Auswahl getroffen, indem Überschneidungen und Alternativen berücksichtigt wurden. Sofern aus den einzelnen Bereichen nicht alle möglichen Maßnahmen aufgeführt sind, ist dies jeweils begründet.

Grundsätzlich ist eine andere Schwerpunktsetzung natürlich möglich. Es ist aber darauf zu achten, dass das Gesamtziel der CO_2-Minderung durch die Ersatzmaßnahmen ebenfalls erreicht wird.

2.6 Zielerreichung für den Zeitraum bis 2022

Mit den oben genannten Maßnahmen kann das als Arbeitshypothese formulierte Ziel einer 30-%-igen Senkung der CO_2-Emissionen überschritten werden. Insgesamt summieren sich die Maßnahmen auf eine Reduktion von 33,0 %. Daher sollte das Ziel anspruchsvoller gefasst werden.

Einige Maßnahmen sind wichtig, sie sind hier allerdings nicht quantifiziert, da eine solche Quantifizierung nicht möglich ist. Hierbei handelt es sich z. B. um ordnungspolitische Rahmenbedingungen (Kontrolle der EnEV, Überprüfung von B-Plänen).

Einige Maßnahmen beeinflussen sich gegenseitig. Dies betrifft z. B. die Heizungssanierungen und die Dämmung von Gebäuden. Diese Beeinflussung gilt nicht für die Maßnahmen, in denen erneuerbare Energien zum Einsatz kommen. Werden Gebäude gedämmt, die mit Fernwärme versorgt werden, so müssen entsprechend mehr Kunden für die Fernwärme gewonnen werden. Damit ergibt sich auch hier eine gegenseitige Beeinflussung. Allerdings sinkt dann das Potenzial aus dem Bereich Heizungssanierung.

Die gegenseitige Beeinflussung führt dazu, dass der in der Summe in Tabelle 2 genannte Summenwert von 1,78 Tonnen pro Einwohner nicht vollständig erreicht werden wird. Der Abstand zum Zielwert von 1,62 Tonnen pro Einwohner ist aber ausreichend groß, so dass durch die gegenseitige Beeinflussung das Ziel nicht verfehlt wird.

Mit den Maßnahmen wird bereits ein deutlicher Schritt zur weiteren CO_2-Minderung über das Jahr 2022 hinaus getan.

Diese Maßnahmen sind nur zum Teil „Ohnehinmaßnahmen“. Dies trifft z. B. auf die Gebäudesanierungen sowie die Heizungssanierungen etwa zur Hälfte zu, sowie auf die Effizienzsteigerung bei PKW. Um die angestrebten Minderungseffekte zu erreichen, müssen somit die beschriebenen Rahmenbedingungen geschaffen werden.

Grundsätzlich ist eine Schwerpunktverlagerung durch eine andere Gewichtung möglich. Sofern die hier vorgeschlagenen Maßnahmen nicht umgesetzt werden, müssen sie durch andere Maßnahmen ausgeglichen werden.

CO_2-Minderung	Gesamt [t/a]	%
Strom Haushalte -5 %	326	0,5
Gewerbe Effizienz	1.776	2,9
PV klein	847	1,4
PV groß	1.155	1,9
Wind	3.670	5,9
Biogas (2012 + Erweiterung)	4.198	6,8
Biogas zus. Wärmenutzung	346	0,6
Holzhackschnitzel	264	0,4
Solarthermische Anlagen EFH	302	0,5
Pellets EFH	377	0,6
Wärmepumpe	613	1,0
KWK vor Ort	564	0,9
Heizungssanierung	782	1,3
Dämmung Wohnen	2.942	4,8
Verkehr	2.196	3,6
Summe	**20.359**	**33,0**

Tabelle 4: absolute CO_2-Minderung und der prozentuale Anteil

Betrachtet man die einzelnen Bereiche, die einen Beitrag zur CO_2-Minderung beitragen, so zeigt sich, dass die erneuerbaren Energien den größten Beitrag zur CO_2-Minderung beitragen. Allein durch die Erweiterung der Biogasanlagen wurde bis heute eine CO_2-Minderung um 3,3 % erreicht.

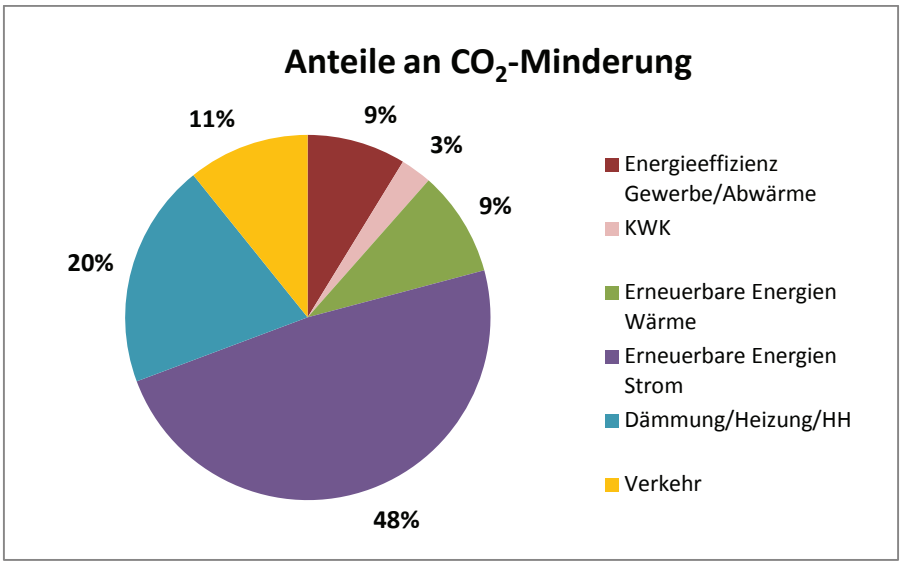

Abbildung 2: Anteile an der CO_2-Minderung

2.7 Kosten und wirtschaftliche Effekte

Insgesamt ist zur Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen eine Gesamtsumme von ca. 51,43 Mio. € erforderlich.

Bereich	Mio. €
EE Strom	14,60
EE Wärme	6,99
KWK	1,16
Heizungssanierung	5,17
Gebäudesanierung	23,51
Summe	**51,43**

Tabelle 5: Investitionen und Investoren

Damit muss der weitaus größte Teil der Investitionsmittel für Gebäudesanierungen aufgebracht werden. Vergegenwärtigt man sich, dass das Wissen bzgl. einer energieeffizienten Sanierung eher gering ist, sind Hilfestellungen in Form von Beratung und kommunaler Initialförderung erforderlich.

Durch die Maßnahmen werden volkswirtschaftliche Vorteile für Werther erzielt. Ein Großteil der Wertschöpfung verbleibt vor Ort. Kosten, die dagegen für Energieeinkauf aufgewandt werden, fließen aus Werther ab. Legt man einen mittleren Preis für Heizenergie von 7 ct/kWh und für Strom von 20 ct/kWh zu Grunde, so beträgt der jährliche Kaufkraftabfluss aus Werther durch Energie derzeit ca. 18,74 Mio. €.

Energieart	Mittelabfluss [Mio. €]
Strom	10,76
Wärme	7,98
Summe	18,74

Tabelle 6: Jährlicher Kaufkraftabfluss durch Energieverbrauch Werther 2011[2]

Da die Stadt Werther am örtlichen Stromnetzbetreiber EWG beteiligt ist, bleibt ein Teil hiervon als Wertschöpfung bereits heute in der Stadt Dieser Teil kann mit ca. 10 % abgeschätzt werden.

Arbeitsplatzeffekte werden vor allem von den Maßnahmen ausgelöst, die vom örtlichen Handwerk umgesetzt werden müssen. Allein die Wärmedämmung von älteren Gebäuden

[2] Vgl. Klimaschutzkonzept Werther, Teil 1, S. 32

führt zu ca. 20 zusätzlichen Arbeitsplätzen. Zudem sichert eine Auftragsvergabe in der hier erforderlichen Größenordnung langfristig die Existenz zahlreicher Betriebe.

Maßnahme	AP
Gebäudedämmung	20
Heizungssanierung	4
Sonnenkollektoren	1
PV-Anlagen	5
Summe	**30**

Tabelle 7: zusätzliche Arbeitsplatzeffekte durch Klimaschutzmaßnahmen

Damit können durch die vorgeschlagenen Maßnahmen zusätzlich, d.h. über die „Ohnehin-maßnahmen“ hinaus, ca. 30 Dauerarbeitsplätze in Werther geschaffen bzw. gesichert werden.

Grundsätzlich sind fast alle Maßnahmen wirtschaftlich. Dies wird offensichtlich, vergegenwärtigt man sich die Energiepreissteigerungen der letzten 10 Jahre. Angesichts knapper werdender Energiereserven wird sich dieser Trend nicht umkehren.

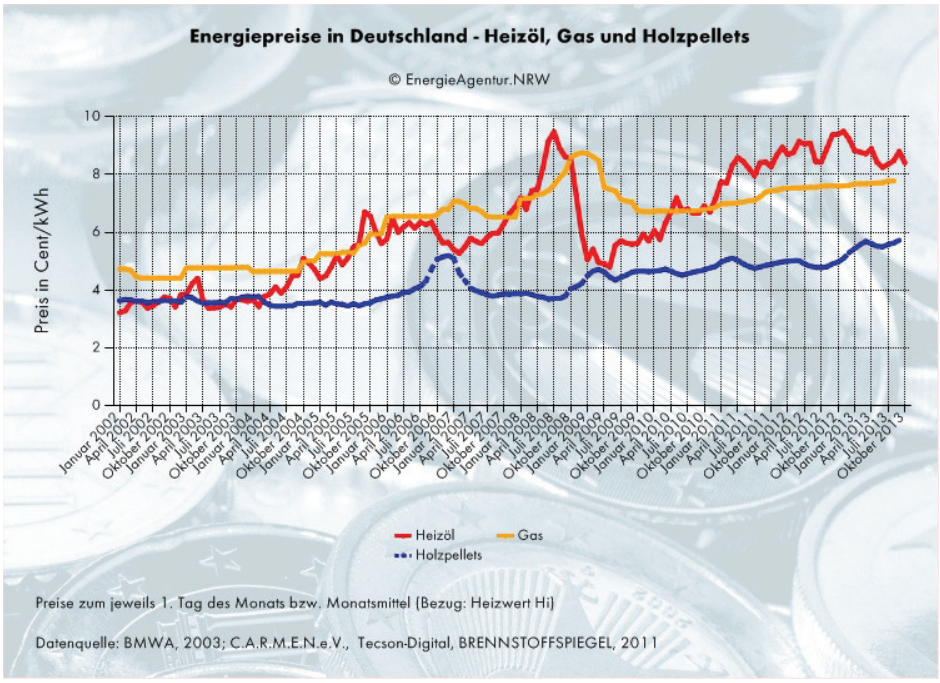

Abbildung 3: Energiepreisentwicklung Heizöl, Gas, Holz-Pelltet 2002 - 2013[3]

Sieht man von einzelnen, in der Regel durch Spekulation bedingten Preissprüngen ab, so steigt der Preis für Heizöl innerhalb von 5 Jahren um ca. 50 %. Erdgas folgt dem Heizölpreis

[3] Quelle: Energieagentur NRW

zwar nur noch bedingt, aber auch hier ist die Preissteigerung sichtbar. Auch der Preis für Holz-Pellets steigt in den letzten Jahren ähnlich wie der Preis von Erdgas.

Hinzu kommen zusätzliche Vorteile, wenn die Maßnahmen durchgeführt werden.

- Strom aus Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien wird entsprechend dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) kostendeckend vergütet und ist zudem in vielen Fällen kostengünstiger zu erzeugen, als es der Strombezug ist.
- Der Ausbau der Fernwärme amortisiert sich insgesamt durch Anschlussbeiträge und Wärmepreise.
- Die Dämmung von Gebäuden sowie Heizungssanierungen sind in der Regel ohnehin erforderlich, so dass nur geringe zusätzliche Klimaschutzkosten entstehen.
- Maßnahmen im Verkehrsbereich haben neben dem Klimaschutzeffekt auch den Effekt, dass sich die örtlichen Schadstoffemissionen, wie z. B. Feinstaub, verringern; damit haben diese Maßnahmen einen Wert zur Verbesserung des unmittelbaren Lebensumfeldes.
- Durch die Maßnahmen wird die Wertschöpfung vor Ort erhöht Dies gilt insbesondere auch für regionale Vermarktung.
- Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung verbessern die Lebensqualität in Werther.

Damit ergeben sich durch diese Maßnahmen nicht nur Vorteile des Klimaschutzes. Vielmehr dienen diese Maßnahmen der Sicherung unserer Energieversorgung, sie schaffen Arbeitsplätze, sie sind wirtschaftlich angesichts zu erwartender Preissteigerungen für Energie und erhöhen gleichzeitig den Wohnkomfort sowie die Lebensqualität in Werther.

2.8 Umsetzung und organisatorische Absicherung

2.8.1 Personelle Absicherung

Die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes muss organisatorisch abgesichert werden. Die Personaldecke der Stadt ist zu dünn, als dass diese Aufgabe nebenbei mit erledigt werden könnte. Eine weitere Aufgabenerweiterung des Umweltbeauftragten der Stadt ist nicht zielführend, da dieser bereits heute mehr als ausgelastet ist. Hierzu kann die Stelle eines „Klimaschutzmanagers“ eingerichtet werden. Diese ist bei der Stadt angesiedelt.

Der Arbeitsumfang der Aufgaben dürfte eine halbe Stelle in Werther sicher ausfüllen.

2.8.2 Zeithorizont zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes

Die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes sollte zeitnah erfolgen, da viele Maßnahmen einen längeren zeitlichen Vorlauf benötigen.

Der Zeithorizont für die Umsetzung der in diesem Konzept beschriebenen einzelnen Maßnahmen ergibt sich entsprechend dem der nachfolgenden Übersicht zu entnehmenden Zeithorizont. Dabei wird in Maßnahmen, die kurzfristig (Zeithorizont 3 Jahre), mittelfristig (Zeithorizont bis *zu* 5 Jahren) und langfristig (Zeithorizont 10 Jahre) umgesetzt werden sollten, unterschieden. Langfristig heißt in diesem Fall, dass sich die Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen über den gesamten Zeitraum hinzieht.

Zeithorizont	Bereich
3 Jahre	Einrichtung Klimaschutzmanager (2014-2017) Energieeffizienz im Gewerbe Ausbau PV-Anlagen Ausweisung Windvorranggebiete B-Plan-Änderung „Sondergebiet Energieerzeugung“ für die Biogasanlagen Förderung ÖPNV, Rad, Fußgänger Dämmung von Gebäuden
bis 5 Jahre	Ausbau Windkraft Überarbeitung Satzungen Ausbau PV-Anlagen dezentrale BHKW Dämmung von Gebäuden Förderung ÖPNV, Rad, Fußgänger Klimafolgenanpassung
bis 10 Jahre	Dämmung von Gebäuden Heizungssanierung/Umstellungen/Wärmepumpen Sonnenkollektoren Ausbau Nahwärmeinseln/Fernwärme PV-Anlagen Förderung ÖPNV, Rad, Fußgänger Klimafolgenanpassung

Tabelle 8: Zeithorizont zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes

Grundsätzlich sind alle Aufgaben Daueraufgaben. Der Ausbau der Nahwärme bzw. von dezentralen BHKW kann baldmöglichst angegangen werden. Alle Maßnahmen, die auf einer Sanierung vorhandener Anlagen oder Gebäude beruhen (Heizungssanierungen, Sanierung der Gebäudehülle) sind langfristig angelegt, da sie von den Gebäudeeigentümern grundsätzlich dann durchgeführt werden, wenn ohnehin Sanierungen erforderlich sind.

Der Zeithorizont des Wertheraner Klimaschutzkonzeptes geht weit über den hier dargestellten 10-Jahreszeitraum hinaus. Hieraus ergeben sich die weiter gesteckten Ziele bis zum Jahr 2030 bzw. 2040:

- *bis 2022*: Reduzierung der CO_2-Emissionen um 30 %
- *bis 2030*: Reduzierung der CO_2-Emissionen um 35 %
- *bis 2050*: Erreichung der CO_2-Neutralität.

Damit wird deutlich, dass die heute zu ergreifenden Maßnahmen nur der erste Schritt einer weiteren Entwicklung sind. Die vorgeschlagenen Maßnahmen reichen aus, um die Ziele zu erreichen. Das Ziel, bis 2050 CO_2-Neutralität zu erreichen, ist erreichbar. Es ist aber davon auszugehen, dass auch von Bundes- und EU-Ebene Rahmenbedingungen gesetzt werden, die den Wertheraner Prozess positiv beeinflussen. Insbesondere die zu erwartende Energiepreissteigerung sowie die EU-Energieeffizienzrichtlinie dürften in Bezug auf die Reduzierung des Energieverbrauchs wirksame Spuren hinterlassen.

Mit dieser Einstufung können die für die Zeiträume erforderlichen Investitionskosten sowie die sich hieraus ergebenden CO_2-Minderungen abgeschätzt werden. Als Kosten werden hier nur die Investitionskosten, nicht die sonstigen Projektkosten angegeben.

Die Abgrenzung der einzelnen Zeiträume bzgl. der Investitionskosten und der CO_2-Minderungseffekte kann nur grob abgeschätzt werden. Hierbei muss die zeitliche Wirksamkeit der Maßnahmen eingeschätzt werden. Die Zeiträume sind in Tabelle 7 erläutert. Als Randbedingungen sind dabei berücksichtigt:

Bereich	Zeithorizont
PV-Anlagen	1. Zeitraum 33,3 % der Anlagen 2. Zeitraum: 33,3 % der Anlagen 3. Zeitraum: 33,3 % der Anlagen
Windanlagen	1. Zeitraum: 0 % der Anlagen (Planungen) 2. Zeitraum: 50 % der Anlagen 3. Zeitraum: 50 % der Anlagen
Holzhackschnitzel	1. Zeitraum: 33,3 % der Anlagen 2. Zeitraum: 50 % der Anlagen 3. Zeitraum: 16,7 % der Anlagen

Bereich	Zeithorizont
Solarthermische Anlagen	1. Zeitraum 20 % der Anlagen 2. Zeitraum: 40 % der Anlagen 3. Zeitraum: 40 % der Anlagen
Holzpelletanlagen	1. Zeitraum 20 % der Anlagen 2. Zeitraum: 40 % der Anlagen 3. Zeitraum: 40 % der Anlagen
Wärmepumpen	1. Zeitraum: 20 % der Anlagen 2. Zeitraum: 40 % der Anlagen 3. Zeitraum: 40 % der Anlagen
Kraft-Wärme-Kopplung	1. Zeitraum: 10 % der Anlagen 2. Zeitraum: 40 % der Anlagen 3. Zeitraum: 50 % der Anlagen
Heizungssanierung	1. Zeitraum: 20 % der Anlagen 2. Zeitraum: 40 % der Anlagen 3. Zeitraum: 40 % der Anlagen
Dämmung der Gebäude	1. Zeitraum: 20 % der Anlagen 2. Zeitraum: 40 % der Anlagen 3. Zeitraum: 40 % der Anlagen
Gewerbe	1. Zeitraum: 20 % der Anlagen 2. Zeitraum: 40 % der Anlagen 3. Zeitraum: 40 % der Anlagen
Verkehr	1. Zeitraum: 10 % Umsetzung 2. Zeitraum: 40 % Umsetzung 3. Zeitraum: 50 % Umsetzung

Tabelle 9: Zeitliche Umsetzung einzelner Bereiche

Hieraus können für die einzelnen Zeiträume die nachfolgenden CO_2-Minderungseffekte abgeschätzt werden.

Für die CO_2-Emissionen ergibt sich die nachfolgende Zeitreihe. Die Ergebnisse sind im Zeitablauf kumuliert.

CO_2-Minderung	bis 3 Jahre	bis 5 Jahre	bis 2022	Gesamt
Strom Haushalte -5 %	0	65	261	326
Gewerbe Effizienz	178	533	1.066	1.776
PV klein	282	282	282	847
PV groß	385	385	385	1.155
Wind	0	1.835	1.835	3.670
Biogas (2012 + Erweiterung)	2.099	0	2.099	4.198
Biogas Wärme	0	346	0	346
Holzhackschnitzel	88	132	44	264
Sonnenkollektoren EFH	60	121	121	302
Pellets EFH	75	151	151	377
Wärmepumpe	123	245	245	613
KWK vor Ort	56	226	282	564
Heizungssanierung	156	313	313	782
Dämmung Wohnen	588	1.177	1.177	2.942
Verkehr		439	1.757	2.196
Summe	**4.092**	**6.249**	**10.018**	**20.359**

Tabelle 10: kumulierte CO_2-Minderungseffekte nach Zeiträumen in Tonnen pro Jahr

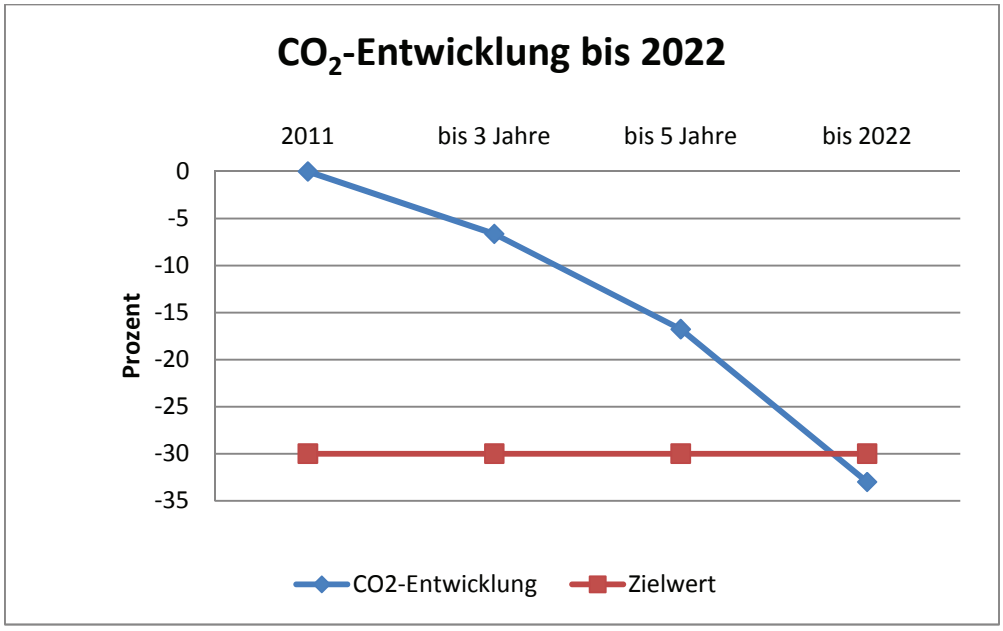

Abbildung 4: Entwicklung der CO_2-Emissionen bis 2022

2.8.3 Controlling

Ohne ein laufendes Controlling, d. h. die Rechenschaft über die Umsetzung der Maßnahmen, wird ein Klimaschutzkonzept scheitern. Das Klimaschutzkonzept enthält quantifizierte Ziele,

so dass eine Überprüfung dahingehend möglich ist, ob die Ziele schrittweise umgesetzt werden. Hier ergeben sich unterschiedliche, auch zeitlich gestaffelte Controllingebenen:

Qualitatives Controlling: Hier wird halbjährlich überprüft, ob die beschlossenen Maßnahmen umgesetzt werden. Ausgangspunkt sollte ein jeweils zum Jahresbeginn beschlossener Aktionsplan für das folgende Jahr sein.

Laufendes quantitatives Controlling: Auf Basis der Daten der Energieversorger kann jährlich ein Controlling für die leitungsgebundenen Energieträger erfolgen. Für die nicht leitungsgebundenen Energieträger (Heizöl, Holz, Verkehr) ist dies nicht möglich. Trotzdem bietet ein solches jährliches Controlling einen ersten Überblick darüber, ob die Maßnahmen greifen.

Umfassendes Controlling: In einem Abstand von spätestens 3 Jahren sollte die umfassende Klimabilanz, die für das Jahr 2011 die Ausgangsbasis für alle Maßnahmen darstellt, erneut nach gleichen Kriterien erstellt werden. Damit würde diese umfassende Bilanz erneut im Jahr 2016 für das Jahr 2014 erstellt.

Nur durch ein in dieser Weise modular aufgebautes Controlling ist es möglich, gegenzusteuern, falls einzelne Maßnahmen sich nicht in der gewünschten Form umsetzen lassen. Über die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes sollte im Rat einmal jährlich Bericht erstattet werden.

2.9 Zentrale Handlungsfelder für die Stadt

Die Stadt selbst ist insbesondere für die Koordination der Maßnahmen verantwortlich. Sie muss sich aber auch um die Umsetzung wesentlicher Leitprojekte kümmern. Handlungsfelder ergeben sich wie nachfolgend dargestellt. Dabei sind in diesen Aufgaben auch die Aufgaben enthalten, die durch die EWG erfolgen müssen.

Diese Leitprojekte setzen den Rahmen, damit die vorgeschlagenen Maßnahmen erfolgreich sind. Hierdurch wird auch die Verantwortung der Stadt deutlich. Ohne die Annahme dieser Verantwortung und die koordinierende und organisierende Arbeit der Stadt werden die Klimaschutzziele nicht erreicht werden.

Bereich	Städtische Handlungsoptionen
Erneuerbare Energien	Ausweisung eines Windvorranggebietes Erfassung von Flächen für Freiflächen-PV-Anlagen B-Plan-Änderung bzgl. der Biogasanlagen
Kraft-Wärme-Kopplung	Ansprache von möglichen Gebäudeeigentümern zum Bau von BHKW Realisierung Nahwärmeinsel Gesamtschule/Buchenweg/Am Hang
Neubauten	Energiestandards bei Neubaugebieten
Sanierung von Gebäuden	Angebot von Bauberatung im Rathaus Teilnahme an Aktionen des Kreises
Unternehmen/Gewerbe	Energieeffizienz ist Bestandteil der Wirtschaftsförderung Organisierung von örtlichen Veranstaltungen
Verkehr	Fahrradförderung im innerstädtischen Bereich Wirken auf attraktivere Preisgestaltung des ÖPNV
Klimafolgenanpassung	Controlling der Klimaschutz-Leitarten durch Monitoring
Prozessorganisation	Einstellung eines Klimaschutzmanagers Maßnahmencontrolling

Tabelle 11: Leitprojekte für die Stadt Werther

Die vertiefende Beschreibung der Handlungsfelder sowie die einzelnen Maßnahmen, die daraus resultieren, finden sich in den Kapiteln 6 - 14.

Zwar muss die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen weitestgehend durch Dritte erfolgen. Trotzdem entstehen der Stadt im engeren Sinne (städtischer Haushalt) Kosten. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um die Kosten für eine halbe Stelle eines Klimaschutzmanagers. Die jährlich anfallenden Kosten sind nachfolgend dargestellt.

Position	€ gesamt	€/a
Personalkosten	82.500	27500
Öffentlichkeitsarbeit	20.000	6.667
Prozessunterstützung durch Dritte	11.250	3.750
Sachkosten	9.000	3.000
Summe	122.750	40.917
Eigenanteil (bei 65 % Förderung)	42.963	14.321
Eigenanteil (bei 85 % Förderung)	18.413	6.138

Tabelle 12: Direkte Kosten zur Konzeptumsetzung

Ein zusätzlicher Nutzen der Einrichtung eines Klimaschutzmanagers ist, dass Öffentlichkeitsarbeit zusätzlich bis zu 20.000 € förderfähiger Kosten sowie bis zu 5 Tagen einer externen

Unterstützung mit 65 % förderfähig sind. Grundsätzlich kann der städtische Eigenanteil durch Dritte refinanziert werden.

Ein weiterer Gewinn für die Stadt ist es, dass für den Fall der Einstellung eines Klimaschutzmanagers innerhalb des ersten Jahres eine investive Klimaschutzmaßnahme mit 50 % gefördert wird. Die förderfähige Summe kann bis zu 500.000 € betragen. Voraussetzung ist, dass eine CO_2-Minderung von mindestens 80 % erreicht wird.

Einige Kostenpositionen fallen zwar an, sie können aber nicht der Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes zugeordnet werden. Hierunter fallen „Ohnehinaufgaben“, rentierliche investive Maßnahmen oder Maßnahmen, die nicht quantifiziert werden können. Hierzu zählen z. B.:

- investive Maßnahmen in städtische Einrichtungen, da diese entweder ohnehin erforderliche Bauunterhaltung oder aber rentierlich durch Energiekosteneinsparung sind;
- Planungsaufwand z. B. zur Flächenausweisung von Wind- oder PV-Anlagen.

3 Zusammenfassender Überblick über die Maßnahmen

Nachfolgend sind die wichtigsten Einzelmaßnahmen im Überblick stichpunktartig dargestellt. Für die jeweiligen Bereiche sind zudem Leitziele formuliert.

Die weitergehenden Erläuterungen mit der Benennung der jeweiligen Akteure finden sich in den Kapiteln 6 – 14 sowie im Anhang.

Kap.	Bereich	Themen	Leitziele	Maßnahmen
2.9	Organisation	Absicherung der Umsetzung	Die Stadt übernimmt die Verantwortung für die Organisation und Steuerung des Klimaschutzkonzeptes	• Klimaschutzmanager (1/2 Stelle) • Initiierung und Organisation von Maßnahmen • Controlling der Umsetzung von Beschlüssen und Maßnahmen
6.1	Stromverbrauch		Der Stromverbrauch für Haushalte sollte um 5 % sinken, der für Gewerbe nicht steigen	• ausführliche Beratung • Energieeffizienz als Vergabekriterium berücksichtigen • Kampagne Stromsparen im Haushalt in Kooperation mit Fachfirmen • Förderprogramm der EWG zu Pumpenaustausch
6.2	Gebäude	Neubau	Das Passivhaus wird Wertheraner Baustandard	• Anforderung KfW-70-Effizienzhaus und Bonussystem für darüber hinausgehende Standards wird für private Neubaugebiete beibehalten bzw. ausgebaut • Bei Planung von Neubaugebieten wird die optimale aktive Solarenergienutzbarkeit berücksichtigt • Stadt plant eigene Gebäude im Passivhausstandard, soweit von der Nutzung her sinnvoll • Fortbildung von Planern und Handwerkern durch schaffen eines Labels in Kooperation mit anderen Kommunen/dem Kreis und der Handwerkskammer

Kap.	Themenblock	Bereich	Leitziele	Maßnahmen
6.2	Gebäude	Bestandsbauten	Bis 2022 sinken die Energiekennwerte für Heizung und Warmwasser um 20 % und die CO_2-Emissionen um 30 %	• Stadt gibt sich Selbstverpflichtung für energetische Standards bei Sanierung eigener Gebäude • Die Sanierungsquote älterer Gebäude steigt auf 3 % pro Jahr (begleitende Maßnahmen hierzu unter Öffentlichkeitsarbeit) • Kommunale Förderung von energetischen Sanierungsgutachten von Altbauten • Auflegung eines kommunalen Förderprogramms für energetische Sanierungen (Anforderung besser als EnEV) incl. begleitender Beratung
		Heizungssanierung	Bei Heizungssanierungen ist auf höchstmögliche CO_2-Effizienz zu achten	(begl. Maßnahmen hierzu unter Öffentlichkeitsarbeit) • Öl wird weitestgehend durch Holz in Außenbereichen und in den Innenbereichen durch Wärmelieferung oder Gas ersetzt. • Es wird bei Gas und Öl als Energieträger grundsätzlich zu Brennwerttechnik beraten und diese empfohlen • Bei einer Kesselleistung ab ca. 50 kW wird ein BHKW geprüft bzw. vorgeschlagen (siehe auch Kap. KWK). • Bei Kesselsanierungen sollten immer solarthermische Anlagen eingesetzt werden. • Nach grundlegender energetischer Sanierung der Gebäudehülle sind Wärmepumpen zu prüfen, sofern keine Fernwärme verfügbar ist. • Kampagne hydraulischer Abgleich und Austausch von Heizungspumpen in Kooperation mit Fachfirmen.
9	Erneuerbare Energien Strom		Der Anteil der erneuerbaren Energien steigt auf 50 % am Strombedarf 2022.	• Bau von mindestens 1 Windanlage • Verdreifachung der PV-Leistung bis 2022 • Untersuchung, wo es großflächige Freilandanlagen geben kann (z. B. Bolzplatz/Sportplatz Häger) • Erweiterung der vorhandenen Biogasanlagen/Satelliten BHKW im Gewerbegebiet

Kap.	Themenblock	Bereich	Leitziele	Maßnahmen
10	Erneuerbare Energien Wärme	dezentrale Nutzungen	Der Anteil erneuerbarer dezentraler Wärme steigt auf 25 % des Wärmebedarfs 2022	• 300 zusätzliche solarthermische Anlagen • 50 zusätzliche Holz-Pelletkessel an Stelle von Ölanlagen • 200 zusätzliche Wärmepumpen • Die Wärme aus den Biogasanlagen wird vollständig genutzt • Erweiterung der vorhandenen Biogasanlagen/Satelliten-BHKW im Gewerbegebiet
8	Fern-/Nahwärme - KWK	Kraft-Wärme-Kopplung	Der Anteil von KWK am Strombedarf steigt auf 5 %	• direkte Ansprache von größeren öffentlichen Wärmeabnehmern, Wohnungsverwaltungen und Senioreneinrichtungen • Realisierung der Nahwärmeinsel Gesamtschule/Buchenweg/Am Hang • Ansprache von Unternehmen • offensive Bewerbung Wärmecontracting durch EWG • Aufbau von objektbezogenen BHKW • Aufbau von Nahwärmeinseln zur Vorbereitung eines zusammenhängenden Netzes durch die EWG
		Kraft-Kälte-Kopplung		• Bewerbung von Musterprojekten zur KKK • Organisierung von Exkursionen bzgl. KKK
6.3	Industrie/Gewerbe/Handel/ Dienstleistung	Klimaschutz ist Wirtschaftsförderung	Klimaschutz ist Wirtschaftsförderung	• für die städtische Wirtschaftsförderung ist Energieeffizienz wichtiges Thema • Beteiligung an Aktionen des Kreises bzgl. Netzwerken • Organisation von Effizienzveranstaltungen mit örtlichen Unternehmen
		Neue Gewerbeansiedlung		• Hinweise zur Energieeffizienz und Kooperationen an interessierte neue Unternehmen
6.5	Kirchen und andere soziale Einrichtungen	Kirchen, Sozialverbände	Kirchen und Sozialverbände sind wesentliche Multiplikatoren im Klimaschutz	• Nutzerorientierte Kampagnen • Beteiligung Grüner Hahn • Beteiligung an Aktionen

Kap.	Themenblock	Bereich	Leitziele	Maßnahmen
6.4	städtische Einrichtungen		In städtischen Einrichtungen sinken (ohne Berücksichtigung der Strombeschaffung) die CO_2-Emissionen bis 2022 um 20 %, bis 2030 um 30 %;	• Die Stadt gibt sich für die eigenen Gebäude Energiestandards (Vorschlag wird im Rahmen des KSK geliefert) • Erstellung eines Green-IT-Konzeptes • Umstellung der Wärmebereitstellung auf KWK und erneuerbare Energien soweit nicht unwirtschaftlich • bei Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen wird eine Preissteigerung für Energie von 5 % eingerechnet; Kriterium der Wirtschaftlichkeit ist die Amortisation im Rahmen der üblichen Nutzungsdauer • Berücksichtigung des Energieberichtes der Stadt zur Investitionsplanung • weitere Förderung des Fahrrades als Verkehrsmittel für Dienstgänge • mobil ohne Auto - autofreie Ratssitzung
11	Rahmenbedingungen	ordnungspolitische Maßnahmen	Die Stadt nutzt im Rahmen von Bauordnung und Stadtplanung ihre Spielräume zur weitestmöglichen Sicherstellung von Energieeffizienz und Klimaschutz.	• im Mietspiegel wird Energieeffizienz verankert • vorhandene B-Pläne werden auf Hemmnisse für Solarenergie geprüft • bei neuen B-Plänen wird ein Energiekonzept mit weitestgehender CO_2-Minderung erstellt • Grundstücksverkäufe werden an hohe Energiestandards gekoppelt

Kap.	Themenblock	Bereich	Leitziele	Maßnahmen
14	Rahmen-bedingungen	Öffentlichkeitsarbeit/Beratung für Privathaushalte	Bürgerinnen und Bürger erhalten weitestgehende Hilfestellung bei der Gebäudesa-nierung	• informieren der Bauwilligen über bestehende Beratungsan-gebote mit dem Ziel, das Pas-sivhaus als Standard zu errei-chen • einmal monatlich Energieberа-tung im Rathaus • Bekanntmachung der speziell-len Beratungsangebote für denkmalgeschützte Gebäude • die Beratung zeigt auch gering investive Maßnahmen auf • energieoptimiertes Nutzerver-halten wird ein Beratungs-schwerpunkt • Endverbrauchervorträge zu Thema Neubau, Sanierung und Stromeinsparung • Beratungsprojekt: pensionierte qualifizierte Handwerker bera-ten (kostenlos) bei Sanie-rungsmaßnahmen in Eigenleis-tung • Vertiefung der Beratung für Vermieter • Fortführung der Haus-zu-Haus-Beratung (Quartiersberatung)? • Einrichtung eines Arbeitskrei-ses für Informationsaustausch (Fachplaner, Handwerker, Energieberater, Notare, Fi-nanzberater, Steuerberater) • Aufbau einer Mieterberatung und Beratung für Bezieher von Leistungen nach SGB II / SGB XII (Aufgabe des Kreises; Kreis einbinden) • Einbindung von Multiplikato-ren in Beratungsaktionen • jährliche Durchführung eines Energieaktionstages (z.B. Tag der Solaranlagen) • Bekanntmachen und Besichti-gung von vorbildlichen Neu-bauten und Sanierungen • Führen einer freiwilligen Liste von Gebäuden, die im Rathaus ausgehängt werden (evtl. auch im Internet), mit Sanierungser-gebnissen und Angaben zu In-vestitions- und Energiekosten und Passivhäusern • Durchführung von schriftl. Ab-fragen zu energetisch relevan-ten Aspekten der Gebäude, um einen Überblick bzgl. Sanie-rungen zu erhalten

Kap.	Themenblock	Bereich	Leitziele	Maßnahmen
12	Verkehr	der VEP Werther	der Anteil des örtlichen motorisierten Individualverkehr am Modal Split sinkt um 10 %	• regelmäßige Erfassung des Modal-Split
		motorisierter Individualverkehr		• Prüfung: Ampelkreuzungen durch Kreisverkehre ersetzen • Ausweitung des Car-Sharing-Angebotes • Grundschulen: Walking-Bus
		ÖPNV		• Buspreise (Regionalbusse) senken • verbesserte Fahrplaninformation • Nachtbusangebot verbessern • Plattform für Fahrgemeinschaften und regionale Mitfahrgelegenheiten • optische Aufwertung des Busbahnhofs
		Fahrrad		• innerstädtische Radverbindungen verbessern • Erfassung der Gefahrenpunkte für Radfahrer (Schülerprojekt) und schnelle Beseitigung von Mängeln und Gefahrenpunkten • Beschilderung der Radwege (z. B. nach Bielefeld) • Fahrradbügel zum Abstellen der Räder • Bewerbung von Pedelecs • Marketing für das Fahrrad (Volksfahrt, etc.) • Wettfahrt Fahrrad/PKW zu ausgewählten Zielen in Werther
13	Mensch und Klimafolgen	Stadtklima	Vermeidung von Klimafolgen wird Bestandteil der Stadtplanung	• Erarbeitung von Verhaltensinformationen in Kooperation mit Senioreneinrichtungen • ortsnaher Ausgleich von Bäumen im Falle von Fällungen • bei Planung von Stadtgrün (Bäume) die FLL-Richtlinie beachten • Entsiegelung und Begrünung von versiegelten Flächen • Bewerbung von Dach- und Fassadenbegrünung • Freihalten von Frischluftbahnen bei Neubauplanung • Sicherung des Grüngürtels am Schwarzbach

Kap.	Themenblock	Bereich	Leitziele	Maßnahmen
13	Lebensstil	Ernährung	durch Verwendung regionaler und saisonaler Lebensmittel zur CO_2-Minderung	• Vorteile (Energiebilanz, Geschmack, Arbeitsplätze) regionale Produkte bekannt machen durch Kampagnen (Veggietag, Landfrauentag) Initiator: Slow food e.V. • Wettbewerbe mit Preisauslobung, z.B. beim Hoftag • Erstellung eines Einkaufsführers regionaler Produkte • Fragestellung nach Herkunft der Lebensmittel in die Schule tragen • Anstoßen von Bildungsarbeit zur gesunden Ernährung • Werthers-Kochbuch mit saisonalen Rezepten und regionale Rezepte (z.B. als Wettbewerb) • jährlich öffentliche Veranstaltung unter dem Zeichen regionale Produkte in Anlehnung an den Umwelttag/Hoftag • VHS-Kurs mit regionalen Produkten • Schüler-Gemüsegarten mit Verwendung in der Schülerküche • Anregung regionale Produkte für Kantinen • Gartentauschbörse (Initiatoren: Transition) • Anpflanzen von öffentlichen Obstbäumen (Pflege muss gesichert sein)
	Natur und Klimafolgen	Biotope	Verbesserung der Biotopstruktur	• Bestandserfassung von Leittierarten zur Erfassung der lokalen Biotopveränderung mit Ziel lokale Veränderung von Flora und Fauna für Begründung/Beförderung Klimaschutzmaßnahmen • Anlage von Feuchtbiotopen, Aufforstung mit heimischen Gehölzen, Anlage und Erhalt von extensivem Grünland

4 CO_2-Bilanz (Zusammenfassung von Teil 1)

Im Teil 1 des Klimaschutzkonzeptes wurde die CO_2-Bilanz für das Jahr 2011 ausführlich dargestellt[4]. Die Ergebnisse sind nachfolgend zusammenfassend dargestellt.

In die CO_2-Emissionsfaktoren gehen nicht nur die bei der Verbrennung der Energieträger direkt freigesetzten CO_2-Emissionen ein, sondern auch Emissionen durch vorgelagerte Prozessketten. Hierzu zählen z. B.

- Umwandlungsverluste
- Transportverluste durch Druckerhöhungsstationen oder LKW
- Verluste bei der Gewinnung der Energieträger.

Zudem werden nicht nur die reinen CO_2-Emissionen berücksichtigt, sondern die äquivalenten Emissionen. Hierunter werden auch klimarelevante Emissionen von anderen Gasen verstanden, wie z. B. Methan oder Lachgas, die in Zusammenhang mit Energieverbrauch freigesetzt werden. Damit werden alle klimarelevanten Emissionen berücksichtigt.

Ausgehend von den Energieverbräuchen errechnet sich die CO_2-Bilanz für das Stadtgebiet Werther.

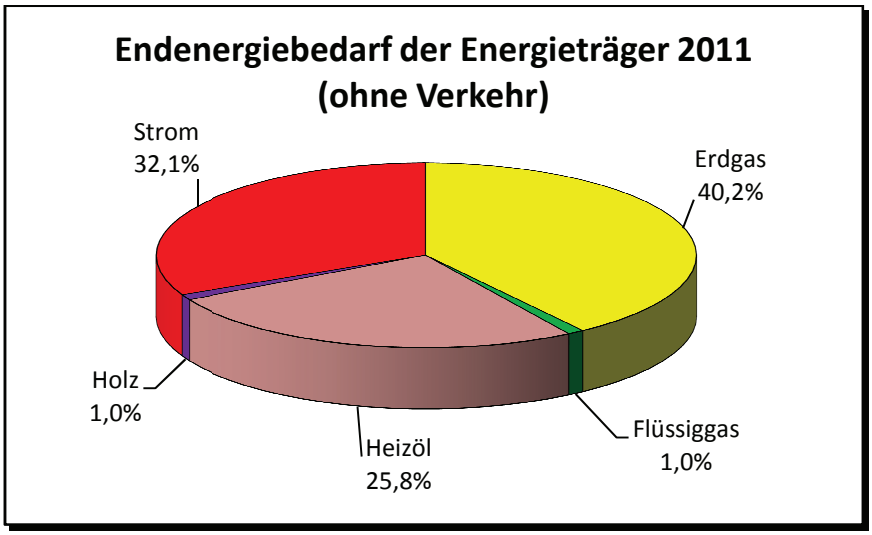

Abbildung 5: Endenergiebedarf nach Energieträgern (GWh)

Die absoluten CO_2-Emissionen lagen im Jahr 2011 bei 57.931 Tonnen. Dies entspricht einem spezifischen Wert von 5,06 Tonnen pro Einwohner.

[4] e&u energiebüro gmbh; Integriertes Klimaschutzkonzept Werther; Teil 1 – CO_2-Bilanz; Bielefeld 1013

CO_2 Emissionen	2011	bereinigt
absolut (t/a)	57.931	61.674
spezifisch (t/EW*a)	5,06	5,38

Tabelle 13: CO_2-Emissionen in Werther 2011

Das Jahr 2011 war wärmer als das langjährige Durchschnittsjahr. Berücksichtigt man dies und normiert die CO_2-Emissionen auf die langjährige Durchschnittstemperatur in Deutschland, so ergeben sich CO_2-Emissionen von 61.674 Tonnen sowie ein spezifischer Wert von 5,38 t/Einwohner.

Bundesweit lagen die spezifischen äquivalenten CO_2-Emissionen 2011 ohne Land- und Forstwirtschaft bei insgesamt 10,2 t/EW.[5] Berücksichtigt werden muss hierbei, dass die überörtlichen CO_2-Emissionen, wie z. B. überörtlicher Verkehr, landwirtschaftliche Prozesse oder Industrieproduktion außerhalb des Stadtgebiets, in der vorliegenden Bilanz für Werther nicht enthalten sind.

Die Ermittlung der CO_2-Emissionen in Werther ergibt sich aus den für die verschiedenen Anwendungsbereiche eingesetzten Energieträgern. Zu betrachten sind hierbei insbesondere die witterungsbereinigten Emissionen, da in Zukunft eine Entwicklung der Emissionen überprüft werden soll.

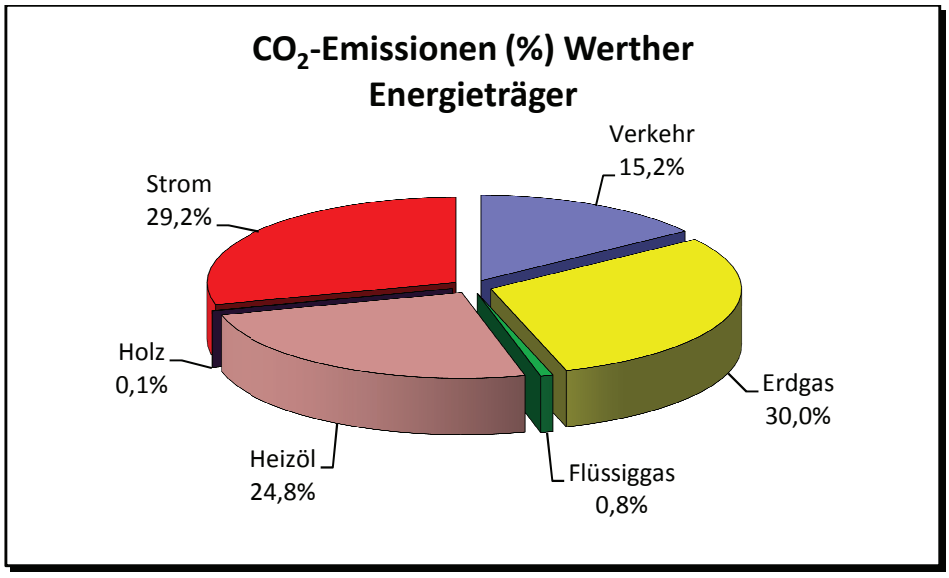

Abbildung 6: CO_2-Emissionen nach Energieträgern (witterungsbereinigt)

[5] Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie; Energiedaten; Berlin, 02.11.2012

Beim Verkehr ist nur der örtliche Verkehr berücksichtigt, da nur dieser durch Minderungsmaßnahmen in Werther beeinflusst werden kann.

Der Stromverbrauch pro Einwohner lag 2011 in Werther bei 4.698 kWh/EW. Damit liegt der spezifische Stromverbrauch in Werther etwas über dem Durchschnitt für ländliche Klein- und Mittel-Städte. Dieser Wert liegt in der Regel bei 4.000 kWh/EW. Dies liegt an dem hohen Anteil des produzierenden Gewerbes in Werther.

Die meisten CO_2-Emissionen werden durch Erdgas und Strom verursacht, gefolgt von Heizöl. Der hohe Anteil von Heizöl ergibt sich aus dessen hohen Anteil am Wärmemarkt sowie den vergleichbar hohen spezifischen CO_2-Emissionen pro Kilowattstunde.

Betrachtet man die CO_2-Emissionen der einzelnen Verbrauchssektoren, zeigt sich eine Dominanz der Haushalte mit 47,9 %, gefolgt von dem Gewerbe mit 37,0 %.

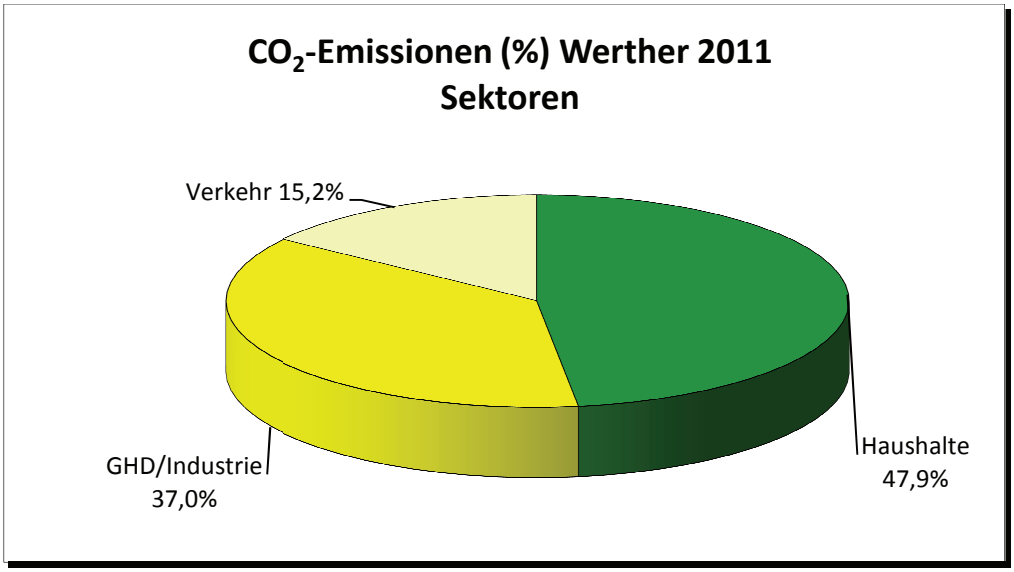

Abbildung 7: CO_2-Emissionen nach Sektoren (witterungsbereinigt)

In Werther ist der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung durchaus nennenswert. Ca. 12,6 % des derzeitigen Strombedarfs werden durch entsprechende Anlagen erzeugt.

Insgesamt werden durch die Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 2.786 Tonnen CO_2 vermieden. Dies entspricht 0,24 Tonnen pro Einwohner oder 4,8 % der derzeitigen Emissionen.

	MWh/a	CO_2 (t/a)	t/EW
CO_2-Emissionen 2011		57.931	5,06
PV	1.892	-859	-0,08
Biogas	4.915	-1.927	-0,16
Summe	6.807	55.145	4,82
Gutschrift	t/a	-2.786	-0,24
	%		-4,81

Tabelle 14: Vermiedene CO_2-Emissionen durch erneuerbare Energien

Seitens des Kreises Gütersloh liegt eine Bilanzierung für die einzelnen kreisangehörigen Städte mit dem vom Land zur Verfügung gestellten Programm ECO/Region light vor. Dieses weicht zum Teil von dieser hier erstellten detaillierten Bilanz ab.

Hierfür gibt es mehrere Gründe. Der wesentliche ist, das ECO/Region light mit vereinfachten Annahmen arbeitet, die in der Regeln von den örtlichen Daten abweichen, da sie aus bundesweiten Durchschnittswerten ermittelt werden. Hierzu zählen z. B.

- *Witterungsbereinigung:* eine Witterungsbereinigung ist mit dem Programm ECO/Region light nicht möglich;
- *Verkehr: D*ie für den Kreis Gütersloh gesamt erstellte Datei ECO/Region legt für den Verkehr alle Verkehrsbewegungen in Deutschland zu Grunde, wie z.B. Flugverkehr oder Fernverkehr; diese sind aber für ein örtliches Klimaschutzkonzept nicht von Bedeutung;
- *Gewerbe:* Der Energieverbrauch von Gewerbe wird nicht auf Basis der realen Verbräuche, sondern auf Basis der Beschäftigten und bundestypischen Verbräuche ermittelt; diese weichen aber von der örtlichen Situation ab;
- *spez. Heizenergieverbrauch Gebäude*: Hierfür liegen regionaltypische Daten vor, während ECO/Region light mit Bundesdaten arbeitet, die gegenüber den regionalen Daten überhöht sind;
- *Aktualisierung*: ECO/Region erstellt automatisierte Neubilanzierungen für Folgejahre. Diese greifen allerdings nicht die in der Ausgangsbilanz ermittelten Daten auf, sondern lediglich aus Bundesmittelwerten abgeleitete Daten. Damit geben diese Aktualisierungen falsche Werte wieder.

Um effiziente CO_2-Minderungsmaßnahmen zu entwickeln, ist eine möglichst genaue Ermittlung und Bilanzierung der örtlichen CO_2-Emissionen erforderlich.

Soweit möglich wurden die örtlichen Daten in ECO/Region eingegeben, so dass die Gesamtbilanz bzgl. der Gesamt-Emissionen und der Emissionen der Energieträger stimmig ist. Ein jährliches Controlling ist daher mit ECO/Region möglich. Abweichungen ergeben

sich auf Grund der Pauschalierung bei ECO/Region bei der Aufteilung auf die Sektoren und insbesondere im Bereich Verkehr.

5 Vorgehensweise bei der Maßnahmenbewertung

In diesem 2. Teil des Klimaschutzkonzeptes für Werther werden konkrete Maßnahmen entwickelt, wie die im Rahmen der Auftaktveranstaltung und vom begleitenden Arbeitskreis vorgegebenen Einsparziele erreicht werden können.

Hierbei sind die örtlichen Gegebenheiten zu Grunde zu legen. Es sollen möglichst konkrete, operationalisierte Ziele und Maßnahmen herausgearbeitet werden, die in Werther selbst umgesetzt werden können. Dies bezieht sich einerseits auf die CO_2-Emissionen. Hier werden die örtlich verursachten Emissionen zu Grunde gelegt. Die entsprechende CO_2-Bilanz, die in Teil 1 des Klimaschutzkonzeptes ermittelt wurde, ist Basis der Vorschläge. Andererseits sollen sich auch die Maßnahmen zu den weiteren Teilzielen auf die örtliche Situation beziehen, also solche Maßnahmen umfassen, die in der Verantwortung der Stadt stehen. Allgemeine Anteile, z. B. von erneuerbaren Energien oder KWK-Strom im bundesweiten Stromnetz, werden daher nicht berücksichtigt. Vielmehr werden Anlagen berücksichtigt, die in Werther betrieben werden.

Bei den vorgegebenen Zielen handelt es sich um quantitative Ziele. Entsprechend werden die vorgeschlagenen Maßnahmen nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ bewertet. Basis der Berechnung bildet die CO_2-Bilanz für das Jahr 2011. Damit kann in den Jahren bis 2022 und darüber hinaus ein laufendes Controlling vorgenommen werden, ob die Maßnahmen umgesetzt werden und ob die gewünschte Wirkung erreicht wird.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen beziehen sich sowohl auf die Reduzierung des Energiebedarfs als auch auf eine klimaschonende Energiebereitstellung. Die Maßnahmen werden einerseits einzeln bewertet, soweit dies möglich ist. Andererseits wird ein Gesamtpaket entwickelt, da sich die einzelnen Maßnahmen gegenseitig beeinflussen. Damit kann im Rahmen eines Controllings gegengesteuert werden, indem, wenn sich einzelne Ziele bzw. Zwischenziele als schwierig zu erreichen erweisen, andere Maßnahmen forciert werden.

6 Sektoren

6.1 Allgemeine Stromverbrauchsentwicklung

Strom verursacht fast 30 % der CO_2-Emissionen in Werther. CO_2-Minderungen müssen daher – neben dem Ausbau erneuerbarer Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung – mit Anstrengungen zur Verbrauchsminderung einhergehen.

Nach kontinuierlichen Steigerungen des Stromverbrauchs in Deutschland in den vergangenen Jahrzehnten ist seit ca. 2005 eine konstante Entwicklung eingetreten. Einzige Ausnahme ist der Einbruch bei der Industrie im Krisenjahr 2009.

- Haushalte: Seit 2003 ist der Verbrauch in etwa konstant; Einsparungen bei Geräten werden bisher durch die Zunahme von elektronischen Geräten im Haushalt und höheren Komfort ausgeglichen.
- Gewerbe/Handel/Dienstleistung: Der Stromverbrauch steigt (seit 2008) kontinuierlich leicht an.
- Industrie: Stromverbräuche sind seit 2008 leicht rückläufig.

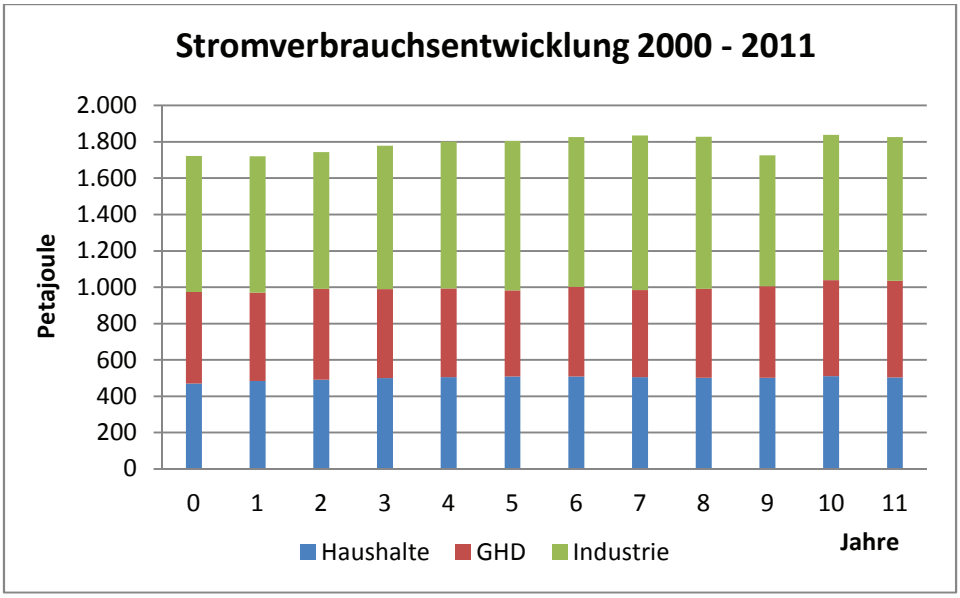

Abbildung 8: Stromverbrauchsentwicklung 2000 - 2011[6]

[6] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Energiedaten

	2000	2003	2005	2008	2010	2011
Haushalte	470	501	509	502	510	503
GHD	504	489	474	488	529	533
Industrie	748	789	823	837	799	792
Summe	1.722	1.799	1.805	1.828	1.838	1.827

Tabelle 15: Stromverbrauchsentwicklung 2000 – 2011 in Pj

Steigende Strompreise sowie gesetzliche Anforderungen, insbesondere durch die EU („Öko-Design-Richtlinie“), haben den langfristigen Trend der kontinuierlichen Stromverbrauchssteigerungen bei Haushalten und Industrie gestoppt. Zukünftig ist in diesen Sektoren eher mit einem leichten Absinken zu rechnen.

Ein Teil dieser Entwicklung dürfte auch darauf zurückzuführen sein, dass zunehmend KWK-Anlagen und Anlagen erneuerbarer Energien gebaut werden, die zum Eigenstromverbrauch der Betreiber beitragen. Hierdurch sinkt die bezogene Strommenge, auch wenn es sich nicht um eine Verbrauchsreduzierung handelt.

Problematisch ist die Entwicklung im Bereich Gewerbe/Handel/Dienstleistung. Die Verbrauchssteigerungen durch neue Anwendungen (Ganztagsschulen, Marketingaktionen, EDV-Ausstattungen) gleichen die Einsparbemühungen mehr als aus. Auch im Bereich der Gebäudeautomation muss zunehmender Stromverbrauch berücksichtigt werden.

Für die kommenden 10 Jahre ist daher nur mit einem geringen Absinken des Stromverbrauchs zu rechnen. Längerfristig sind Einsparungen zu erwarten. Als Ziel im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes werden Stromverbrauchsreduzierungen für Haushalte innerhalb der nächsten 10 Jahre um 5 % und bis 2030 um weitere 10 % gegenüber dem heutigen Niveau angenommen.

Um diese Ziele zu erreichen müssen erhebliche Anstrengungen zur Stromeinsparung erfolgen. Neben der Stromsparberatung für Haushalte sind daher auch für Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie Stromsparkampagnen zu planen.

6.2 Wohngebäude

Die Haushalte trugen 2011 mit 46,7 % an den CO_2-Emissionen in Werther bei. Daher muss in diesem Bereich ein wesentlicher Schwerpunkt von Klimaschutzaktivitäten liegen.

Von den Anwendungen entfällt der weitaus größte Teil der CO_2 Emissionen der privaten Haushalte auf Heizung und Warmwasserbereitung. Hiervon wiederum entfällt der größte Anteil auf Beheizung. Daher spielt die Reduzierung des Heizwärmebedarfs die größte Rolle bei der Erreichung der Klimaschutzziele in Werther.

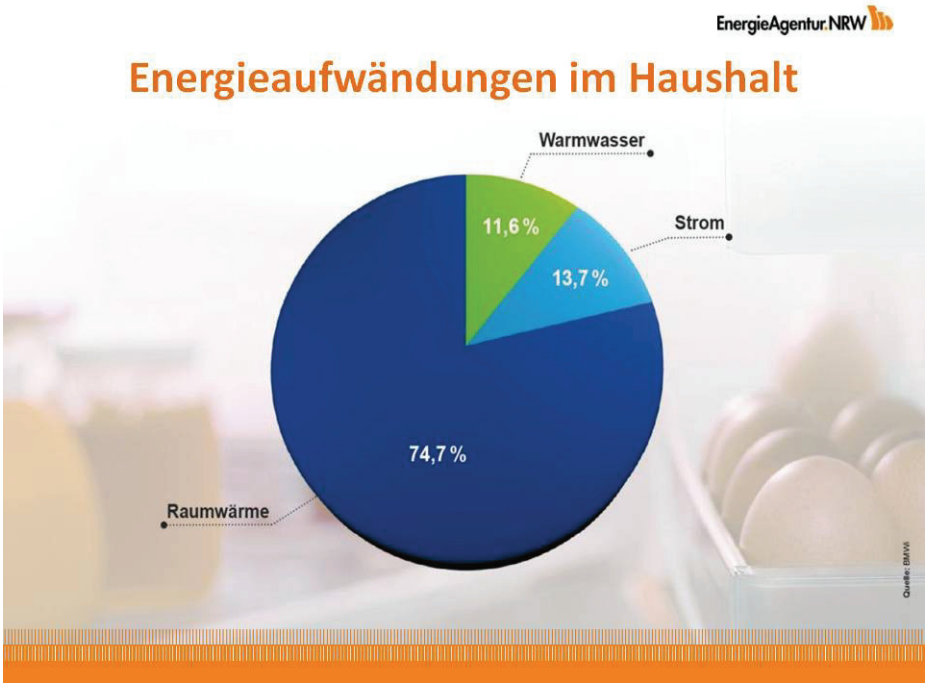

Abbildung 9: Energieaufwändungen im Haushalt[7]

Die Reduzierung der CO_2-Emissionen in privaten Haushalten kann auf verschiedene Arten erfolgen. Allen gemeinsam ist, dass die Mitwirkung der Betroffenen zwingende Voraussetzung für den Erfolg der Maßnahmen ist. Fast alle Maßnahmen müssen von den Betroffenen selbst durchgeführt und finanziert werden. Für CO_2-Reduzierungen im Bereich der Haushalte gibt es verschiedene Ansatzmöglichkeiten:

Reduzierung des Heizenergiebedarfs: Hierbei handelt es sich um Maßnahmen der Wärmedämmung von Gebäuden. Diese sind üblicherweise an den Sanierungszyklus des Gebäudes gekoppelt. Es ist zu unterscheiden zwischen selbst bewohnten Eigenheimen, bei denen Investor und Nutznießer der Maßnahme identisch sind und Mietshäusern, wo es unterschiedliche Interessen zwischen Mietern und Vermietern geben kann. Zudem ist zwischen Neubauten mit unterschiedlichen energetischen Niveaus und Altbauten, die vor rechtlichen Vorgaben zum Wärmeschutz errichtet wurden, zu unterscheiden.

Sanierung von Heizungsanlagen und Anlagen zur Warmwasserbereitung: Auf Grund des Alters der Heizungsanlagen steht in den meisten der Wohngebäude eine Sanierung der Anlagen in den kommenden 10 Jahren an.

Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung: Erneuerbare Energien werden zukünftig eine größere Rolle spielen. Bei Neubauten muss ein bestimmter Anteil des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien abgedeckt werden.

[7] Quelle: Energieagentur NRW

Stromeinsparung: Trotz aller Stromsparappelle ist der Stromverbrauch der Haushalte bundesweit von 1996 bis 2010 kontinuierlich um durchschnittlich 1,2 % pro Jahr gestiegen. Allein das Halten des derzeitigen Verbrauchsniveaus dürfte damit als Erfolg zu werten sein.

Die bundesweite Verbrauchsentwicklung der jeweiligen Energienutzungen (Heizenergie, Warmwasser, Stromanwendungen) ist in den vergangenen Jahren unterschiedlich verlaufen. Während die witterungsbereinigten Wärmeverbräuche und der Energieverbrauch für Warmwasserbereitung von 1996 bis 2010 um 18,7 % bzw. 7,2 % gesunken sind, ist der Stromverbrauch um 16 % gestiegen[8].

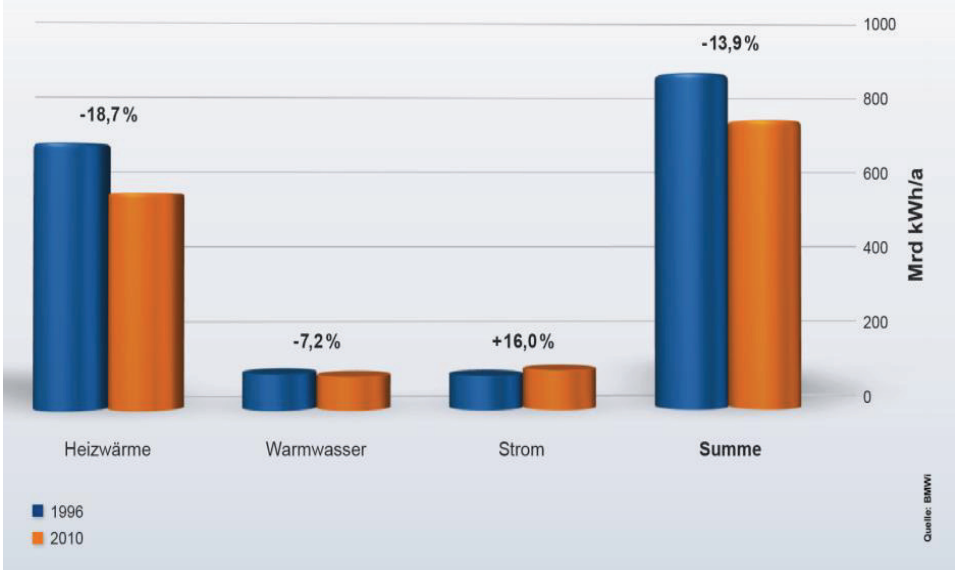

Abbildung 10: Energieverbrauchsentwicklung Privathaushalte 1996 -2010 (Wärme witterungsbereinigt)

Diese Entwicklung dürfte bei Heizung und Warmwasserbereitung vor allem auf eine bessere Anlageneffizienz zurückzuführen sein. Die höhere Einsparung im Bereich Beheizung gegenüber dem Bereich Warmwasserbereitung ist durch Wärmedämmmaßnahmen begründet. Hierfür sprechen mehrere Gründe:

Bei einer realen Standdauer der Heizungsanlagen von etwa 30 Jahren wird innerhalb von 15 Jahren knapp die Hälfte der Anlagen erneuert. Bei den Anlagen, die bis 1978 errichtet wurden, liegt das Einsparpotenzial bei etwa 20 %. Damit könnte insgesamt knapp 10 % Verbrauchsreduzierung erreicht werden.

Umfassende Untersuchungen haben eine Sanierungsquote von 0,8 %, bezogen auf alle Wohngebäude ermittelt. Bezogen auf die vor 1978 (also vor Inkrafttreten der 1. Wärmeschutzverordnung) errichteten Gebäude beträgt der Wert 1,1 %. Hierbei wird eine vollstän-

[8] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Energiedaten;; eigene Berechnung

dige energetische Sanierung aller Bauteile verstanden. Teilsanierungen sind bei der Untersuchung mit Gewichtungsfaktoren eingegangen. Hieraus ergibt sich, dass es statistisch 100 Jahre dauert, bis ein vor 1978 errichtetes Gebäude vollständig energetisch saniert wurde. Die Erhöhung der Sanierungsquote und –qualität ist das zentrale Ziel bei der CO_2-Reduktion bei den Haushalten.

Damit dürfte auf Grund der natürlichen Anlagensanierung auch bis 2022 eine Einsparung von ca. 10 % zu erwarten sein, während die Investitionen in eine Verringerung des Wärmebedarfs, also die energetische Sanierung der Gebäudehülle, stimuliert werden müssen[9].

Bei Strom sind in erster Linie die gestiegene technische Ausstattung und neue stromintensive Geräte (PC, Flachbildschirme) sowie der Trend zum Single-Haushalt die Ursachen für die Steigerung. Diese neuen Anwendungen gleichen spezifische Einsparung durch effizientere Geräte mehr als aus. Dieser Trend zur weiteren Verbrauchssteigerung ist seit ca. 5 Jahren gestoppt. Für die kommenden 10 Jahre ist daher – wenn überhaupt - nur mit einem leichten Absinken des Stromverbrauchs der Haushalte zu rechnen, da die Effizienzsteigerungen bei den einzelnen Geräten durch neue Stromanwendungen konterkariert werden. Ziel im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes sollte es sein, den Stromverbrauch konstant zu halten. Dies ist durch verstärkte Information und Aktionen wie z. B. zu LED-Beleuchtung, Hocheffizienzpumpen oder Stand-by-Vermeidung zu erreichen. Auch im Bereich der Gebäudeautomation muss zunehmender Stromverbrauch berücksichtigt werden.

Ob Energiesparmaßnahmen optimal umgesetzt werden und zudem der Zeitpunkt der Maßnahme nicht verpasst wird, hängt nicht nur von einer Kosten- Nutzenrechnung – und damit von Energiepreisen und Fördermitteln – ab, sondern auch davon, ob diejenigen, die investieren müssen, ausreichende Informationen bzgl. ihrer geplanten Maßnahmen haben. Daher ist in der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes eine begleitende örtliche Beratung ein wesentlicher Baustein.

6.2.1 Heizenergiebedarf

Da der Energiebedarf für Beheizung den größten Teil der CO_2-Emissionen in den Haushalten ausmacht, sollte der Schwerpunkt der Aktivitäten in diesem Bereich liegen. Hierbei ist zunächst in Neubauten und Altbauten zu unterscheiden.

Neubauten

Neubauten bedeuten in jedem Fall zusätzliche CO_2-Emissionen, sofern die Emissionen, die durch Beheizung, Warmwasserbereitung und Stromanwendungen nicht durch eine PV-Anlage ausgeglichen werden. Es ist daher anzustreben, diese zusätzlichen Emissionen möglichst gering zu halten.

[9] Die Einsparungen bzgl. der Heizungssanierung sind in Kapitel 6 zu finden.

Im Bereich Neubauten gibt es in mehreren Gesetzen und Verordnungen Anforderungen an die Energieeffizienz, die in den kommenden Jahren verschärft werden:

Für 2014 ist eine neue Energieeinsparverordnung (EnEV) in Aussicht gestellt, die das Anforderungsniveau an den Primärenergiebedarf und den Transmissionswärmeverlust der Gebäude um 12,5 % gegenüber dem heutigen Stand erhöht hat. Für 2016 ist eine weitere Erhöhung des Anforderungsniveaus um weitere 12,5 % gegenüber heute vorgesehen.

Durch das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz ist es Pflicht, dass mindestens 15 % des Wärmbedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt werden; Ersatzmaßnahmen, wie z. B. der Anschluss an Fernwärme oder Unterschreiten des EnEV-Niveaus um mindestens 15 %, sind zulässig.

Die EU-Gebäuderichtlinie wurde im Sommer 2010 novelliert; hierin ist festgelegt, dass ab 2021 (öffentliche Gebäude 2019) nur noch „Fastnullenergiehäuser“ bei Neubauten zugelassen sind. Zudem ist eine Kontrolle der Energieausweise verpflichtend vorgesehen.

Damit zielen die zu erwartenden Anforderungen im Neubau mittelfristig darauf ab, möglichst nur noch Passivhäuser, d. h. Häuser mit einem Heizwärmebedarf von nicht mehr als 15 kWh/m² Nutzfläche, zuzulassen. Der noch verbleibende geringe Energiebedarf kann durch erneuerbare Energien gedeckt werden.

Bei Neubauten gibt es im Rahmen kommunaler Planung verschiedene Möglichkeiten „Fastnullenergiehäuser“ bereits jetzt zu verwirklichen:

1. Festlegungen in B-Plänen
2. Festschreibung von energetischen Standards bei Grundstücksgeschäften oder vorhabenbezogenen B-Plänen
3. Qualitätssicherung durch Beratung und Luftdichtheitsmessungen
4. Anschluss- und Benutzungszwang für KWK im B-Plan festsetzen (Fernwärmevorranggebiete).

Erfahrungen mit zusätzlichen energetischen Anforderungen im Neubau incl. einer Qualitätskontrolle zeigen, dass die Anforderungen der EnEV deutlich unterschritten werden. Demgegenüber kann allgemein in Deutschland festgestellt werden, dass nur etwa die Hälfte der Neubauten die Anforderungen der heutigen EnEV erfüllt. Damit ist die Maßnahme, energetische Anforderungen mit dem Grundstücksverkauf zu verbinden, sehr erfolgreich.

Um den Standard „Fastnullenergiehaus“ bzw. Passivhaus mittelfristig in die Praxis umzusetzen ist ein Fortbildungsprozess bei Planern und Handwerkern erforderlich. Anforderungen an energetische Standards sollten daher gestaffelt erfolgen, die parallel angeboten und mit einer Prämie belohnt werden. Der Bezug ist die jeweils gültige Energieeinsparverordnung (EnEV).

Die Stadt ist in der Lage, auch ohne Festlegungen in B-Plänen im Rahmen von Grundstücksverkäufen energetische Standards festzusetzen. Zu empfehlen sind:

Energetisches Anforderungsniveau: mindestens - wie schon zurzeit vorgegeben - KfW-70-Haus, d.h. ein Verbrauchsniveau von 70 % der jeweils geltenden gesetzlichen Anforderungen; in einer zweiten und dritten Stufe das KfW-55-Haus bzw. das Passivhaus;

Qualitätskontrolle: Luftdichtheitsmessungen und stichprobenhafte Baustellenkontrolle;

Nachweise: Bei KfW-70-Haus genügen die ohnehin durch die EnEV vorgeschriebenen Nachweise bzgl. EnEV und Baustellenbegehungen; beim Passivhaus sollte eine Überprüfung nach dem für Passivhäuser erforderlichen Berechnungsverfahren PHPP erfolgen;

Gesamtkontrolle: Bei Nichtbeachten der Mindestauflagen ist eine Geldzahlung zu leisten, für die Einhaltung höherer Anforderungen erhalten die Baufamilien eine Prämie z. B. in Höhe von 2.000 bzw. 2.500 €.(wie zur Zeit in Planung)

Beratung: Die Baufamilien erhalten eine ausführliche Beratung bzgl. Baustandards und Förderung und Einweisung Gebäudetechnik sowie Anleitung zum Monitoring;

Baufamilien sollten grundsätzlich frühzeitig im Vorfeld ihrer Planungen bzgl. des energieeffizienten Bauens beraten werden Der Aufwand für Prämien erfolgt durch einen pauschalen Aufschlag auf den Grundstückspreis.

Alternativ bzw. ergänzend kann für das nächste Baugebiet eine „Klimaschutzsiedlung“ nach den Vorgaben des Landes NRW errichtet werden.

In Werther handelt es sich bei Neubauten bzw. ggfls. Neubaugebieten um Ein- und Zweifamilienhäuser. Bei dem geringen energetischen Bedarf zukünftiger Neubauten ist die Erschließung durch eine Nahwärmeversorgung kaum sinnvoll, da die Verteilverluste überproportional steigen. Die o. g. Möglichkeit 4 entfällt daher.

Die Stadt selbst sollte sich im Bereich der Gebäudeneubauten vorbildlich verhalten. Empfohlen wird daher, dass neue städtische Gebäude nach dem Passivhausstandard bzw. als Nullemissionshäuser errichtet werden.

Maßnahme 1: Energieeffizienz bei Grundstücksverkäufen

> *Beibehalten werden sollte, dass die Stadt, wenn sie selbst die Grundstücke vermarktet, einen anspruchsvolleren Energiestandard im Rahmen von Grundstücksverträgen bzw. vorhabenbezogenen B-Plänen sicherstellt[10]. In der ersten Phase von 3 Jahren ist dies das Anforderungsniveau KfW-70, danach das des Passivhauses. Hierdurch wird erreicht, dass Planer und Handwerker an den Baustandard des Passivhauses herangeführt werden.*

[10] Siehe hierzu auch Kap. 10

In allen anderen Fällen sollte eine Beratung mit dieser Zielrichtung erfolgen. Hierbei ist insbesondere auf die abzusehenden Entwicklungen bzgl. der EnEV 2014 sowie der EU-Gebäuderichtlinie hinzuweisen.

Maßnahme 2: Klimaschutzsiedlung

Im Falle, dass ein zusammenhängendes Baugebiet ausgewiesen wird, sollte eine „Klimaschutzsiedlung" nach den Vorgaben des Landes NRW errichtet werden.

Kosten und wirtschaftliche Effekte

Die durch den Passivhausstandard erforderlichen Investitionskosten müssen von den Investoren getragen werden. Verschiedene Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass die Mehrkosten 8 - 10 % der ansonsten benötigten Baukosten (ohne Grundstück und Innenausstattung) ausmachen[11]. Diese Mehrkosten amortisieren sich in der Regel über einen Zeitraum von 40 Jahren, d.h. innerhalb der Lebensdauer des Gebäudes. Zudem dürfte angesichts der durch Knappheit bedingten Verfügbarkeit von Energie der Wert eines Passivhauses steigen. Da der Passivhausstandard ohnehin in absehbarer Zeit gesetzlicher Standard sein wird, sind die Mehrkosten zumutbar und wirtschaftlich.

6.2.2 Altbauten

Die Gebäudestruktur der Wohngebäude in Werther ist zwar geprägt durch ältere Gebäude. Ca. 77 % der Gebäude wurden bis 1978 errichtet. Dieser Anteil ist aber vergleichsweise niedrig. Die Fenster dieser Gebäude sind zum überwiegenden Anteil bereits ausgetauscht, der Wärmeschutz der Fenster ist je nach Zeitpunkt des Austausches sehr unterschiedlich. Die Dächer dieser Gebäude sind, sofern das Dachgeschoss bewohnt wird, in der Regel energetisch saniert. Gebäudeaußenwände wurden erst im geringen Umfang energetisch saniert, gleiches gilt für oberste Geschoss- und Kellerdecken.

Wohngebäude	2011	1995	1983	1978
alle	2.500	2.262	2.099	1.925
EZFH	2.115	1.933		
MFH	385	329		
Anteil EZFH	84,6	85,5	k. A.	k. A.

Tabelle 16: Wohngebäudebestand in Werther[12] nach Baualter

[11] Ausführliche Projektberichte zu Passivhäusern finden sich unter www.cepheus.de.
[12] Klimaschutzkonzept Werther, Teil 1; S. 14

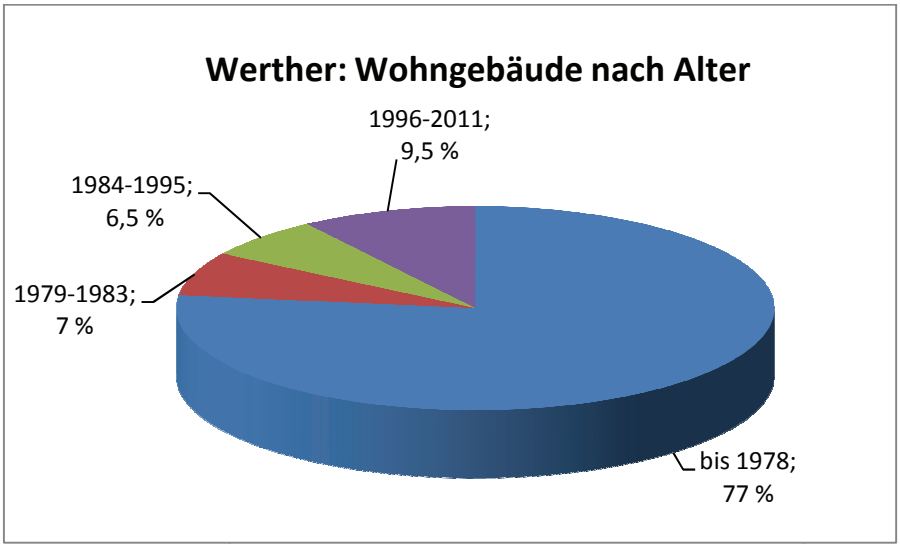

Abbildung 11: Wohngebäude nach Altersklassen

Problematisch sind energetische Sanierungen bei denkmalgeschützten Gebäuden. Hier müssen besondere bauphysikalische Probleme gelöst werden, um die Anforderungen des Denkmalschutzes mit denen des Klimaschutzes zu verbinden.

Legt man die typischen Heizwärmebedarfe nach Baualtersklassen zu Grunde, so ergibt sich ein besonders hoher Sanierungsbedarf bei den Gebäuden, die bis 1978 errichtet wurden.

Freistehende EZFH		**Reihenhäuser**	
Baujahr	**Heizwärmebedarf kWh/m²**	**Baujahr**	**Heizwärmebedarf kWh/m²**
bis 1918 /Fachwerk)	238		
bis 1918 (massiv)	185	bis 1918 (massiv)	203
1918 - 1948	204	1918 - 1948	166
1949 - 1957	253	1949 - 1957	163
1958 - 1968	146	1958 - 1968	171
1969 - 1978	141	1969 - 1978	162
1979 - 1983	119	1979 - 1983	121
1984 - 1990	120	1984 - 1990	95

Tabelle 17: Heizwärmebedarf für Wohngebäude verschiedener Baualtersklassen[13]

Energetische Sanierungen sind umso effektiver, je schlechter der bauliche Wärmeschutz bisher ist. Legt man einen sinnvollen Sanierungszyklus von 50 Jahren für Gebäude zu Grunde,

[13] Zentrum für Umweltbewusstes Bauen, Erfassung regionaltypischer Materialien im Gebäudebestand mit Bezug auf die Baualtersklasse und Ableitung typischer Bauteilaufbauten; Kassel 2009; S. 9ff

so besteht derzeit für die Gebäude aus den 60er und 70er Jahren ein besonders hoher Sanierungsbedarf. Diese für energetische Sanierungen günstige Situation sollte genutzt werden.

Allerdings legen verschiedene Untersuchungen den Schluss nahe, dass die energetischen Sanierungen der Gebäudehülle nur sehr schleppend erfolgen. Eine Untersuchung für Hannover[14] zeigt, dass die jährliche Umsetzungsrate für energetische Sanierung seit 1996 zwar gestiegen ist, aber immer noch bei Wand- und Kellerbauteilen unter einem Prozent liegt. Bei Dach und Fenstern wird die 2-%-Marke erreicht bzw. überschritten. In allen Bereichen ist seit Ende der 90er Jahre eine Steigerung der Sanierungsrate festzustellen. Die Gründe hierfür dürften insbesondere in den steigenden Energiepreisen sowie einem umfassenden Beratungs- und Förderangebot seit dieser Zeit liegen.

Dass eher Dach oder Fenster saniert werden, ist nicht überraschend, da beim Dach größere Energieeinsparungen kostengünstig möglich sind und Fenster eine kürzere Lebensdauer haben als die übrigen Außenbauteile. Es wird damit bisher aber keine über den normalen Sanierungszyklus hinausgehende energetische Sanierung erreicht.

Eine Statistik, in welchem Umfang ältere Gebäude in Werther energetisch saniert werden, gibt es bisher nicht. Es ist auch nicht bekannt, in welchem Umfang die Bürgerinnen und Bürger, die sich haben beraten lassen, anschließend Maßnahmen umgesetzt haben.

Die gesetzlichen Grundlagen bzgl. der energetischen Anforderungen bei Sanierungen sind in der EnEV festgelegt. Die hier einzuhaltenden Grenzwerte können bereits heute als anspruchsvoll bezeichnet werden, entsprechen aber durchaus einer zu erreichenden Wirtschaftlichkeit. Mit der angekündigten Novellierung der EnEV 2014 ist allerdings keine weitere Erhöhung des Anforderungsniveaus im Falle der Sanierung vorgesehen.

Energetische Sanierungen der Gebäudehülle werden fast ausschließlich in Zusammenhang mit ohnehin erforderlichen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Bei der realen Umsetzung der energetischen Altbausanierung gibt es daher zwei Hemmnisse:

- *Verpasster Zeitpunkt*: Es werden Unterhaltungsmaßnahmen an der Gebäudehülle vorgenommen, ohne das gleichzeitig der Wärmeschutz verbessert wird;
- *Unzureichende Dämmung*: Das Anforderungsniveau der EnEV wird nicht eingehalten.

In beiden Fällen ist für Jahrzehnte der Zeitpunkt einer energetischen Sanierung verpasst.

Gegen diese Hemmnisse kann durch Information der Gebäudeeigentümer und durch eine Kontrolle der gesetzlichen Anforderungen der EnEV entgegengewirkt werden. Sanierungen der Gebäudehülle sind kostenintensiv. Hier ist eine frühzeitige Beratung über

- mögliche Kosteneinsparungen

[14] Brockmann, Siepe; Repräsentative Stichprobenerhebung zu nachträglich durchgeführten Energiesparmaßnahmen im Wohngebäudebestand von Hannover; Institut für Entwerfen und Konstruieren, Leibnitz Universität Hannover; Mai 2009

- Steigerung des Wohnkomforts
- Wertsteigerung der Immobilie
- gesetzliche Grundlagen (EnEV) sowie
- Fördermöglichkeiten

erforderlich.

Sollen die anvisierten Klimaschutzziele erreicht werden, muss die energetische Gebäudesanierung gesteigert werden. Anzustreben ist eine Sanierungsquote von 3 % pro Jahr für Außen- und Kellerbauteile und 4 % pro Jahr für Dächer und Fenster. Dies bedeutet eine Verdrei- bzw. eine Vervierfachung der „natürlichen“ Sanierungsquote. Damit ergibt sich, dass etwa 30 % der älteren Gebäude bis 2020 energetisch saniert werden sollten. Berücksichtigt man, dass ein Teil der Gebäude bereits saniert wurde, so ist mit ca. 40 Gebäuden, die jährlich zu sanieren sind, zu rechnen. Als Sanierungsniveau sollte ein Niveau von 70 % der gesetzlichen Anforderungen angestrebt und bei der Beratung zu Grunde gelegt werden.

Um zusätzliche, über die ohnehin stattfindenden Sanierungen hinausgehende energetische Sanierung zu stimulieren, sind besondere Angebote für die Gebäudeeigentümer erforderlich. Um das vorgenannte Ziel zu erreichen, ist daher eine umfassende Beratung aller derjenigen erforderlich, die mit Klimaschutzmaßnahmen im Wohngebäudebestand zu tun haben. Bausteine eines entsprechenden Konzeptes sind ausführlich in Kapitel 14 enthalten.

Maßnahme 3: Fortführung Thermografieaktion

Seitens des Kreises Gütersloh wird im Rahmen von AltbauNeu seit mehreren Jahren die Gebäudethermografie incl. einer sich anschließenden Beratung angeboten. Die Stadt Werther beteiligt sich regelmäßig an dieser Aktion und sollte dies auch weiterhin tun.

Maßnahme 4: Haus-zu Haus-Beratung

In Quartieren, in denen besonders viele ältere Gebäude stehen, kann eine aufsuchende, offensive Beratungsaktion erfolgen. Von der Stadt beauftragte Energieberater suchen dabei jeden Eigentümer auf und bieten eine Kurzberatung auf Basis einer Checkliste an. Hierauf aufbauend kann eine ausführliche Beratung vereinbart werden.

Der Kreis Gütersloh koordiniert im Rahmen der Aktion „AltbauNeu“ solche Aktionen. Sinnvoll ist eine Beteiligung der Stadt Werther. Eine solche aufsuchende Beratung muss unter Wahrung des Datenschutzes und unter intensiver Begleitung der Stadt erfolgen, um eine Akzeptanz bei den Eigentümern zu erreichen. Die Beratung muss anbieterneutral sein und sollte in Kooperation mit Multiplikatoren erfolgen.

Maßnahme 5: Besichtigungen

Besonders nachhaltig wirkt es, wenn Gebäude in der Nachbarschaft besichtigt werden, wo beispielhafte Sanierungen erfolgt sind. Dies gilt insbesondere für denkmalgerechte

Sanierungen. Im Rahmen der „Tage des offenen Denkmals“ sollte jeweils ein Schwerpunkt auf die energetische Sanierung von Denkmälern gelegt werden.

Maßnahme 6: Sanierung städtischer Gebäude

Bei Sanierungen sollte die Stadt sich vorbildlich verhalten. Daher sollten Sanierungen 30 % unterhalb der Anforderung der EnEV liegen und möglichst mit Passivhauskomponenten/-standards erfolgen. Bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sind Preissteigerungen im Rahmen einer Lebenszyklusbetrachtung zu berücksichtigen. Weitere Ausführungen finden sich im Anhang unter Kapitel 15.4.

Kosten und wirtschaftliche Effekte

Die erforderlichen Investitionen müssen von den Gebäudeeigentümern durchgeführt werden. Allerdings können die Gesamtkosten und die damit verbundenen CO_2-Minderungskosten überschlägig berechnet werden.

Nachfolgend werden zunächst Angaben zur energetischen Sanierung einzelner Bauteile gemacht. Dabei sind die Komplettkosten angegeben, d. h. die Sanierungsanteile sind nicht abgezogen worden.

Bauteil	U-alt	U-neu	Kosten	CO_2-Minderung	
	W/m²K	W/m²K	€/m²	kg/m²	€/(t*a)
Außenwand	1,00	0,20	150	15,907	235,8
Kellerdecke	1,00	0,15	50	8,450	147,9
Dach	1,40	0,20	100	23,860	104,8
oberste Geschossdecke	0,60	0,15	40	7,158	139,7
Iso-Fenster	3,00	0,90	350	41,755	209,6
Einfachfenster	5,00	0,90	350	81,521	107,3

Tabelle 18: Bauteilbezogene CO_2-Minderung[15]

Deutlich wird, dass die spezifischen Kosten zur CO_2-Minderung bei der Dämmung von Kellerdecken, obersten Geschossdecken und einfach verglasten Fenstern am günstigsten liegen. Maßnahmen an Außenwänden, Dächern oder der Ersatz von Fenstern sind im Wesentlichen als Sanierungsmaßnahmen zu werten, die ohnehin erfolgen müssen. Die Mehrkosten für eine energieeffiziente Bauausführung fallen kaum ins Gewicht. Trotzdem sind in der Tabelle 18 die Komplettkosten angegeben.

Unterstellt man, dass für eine Komplettsanierung der Gebäudehülle 300 € pro m² Wohnfläche erforderlich sind[16] und legt eine Wohnfläche von 135 m² für EZFH und 490 m² für MFH

[15] Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand, Berlin, 30.7.2009

[16] Eigene Berechnungen e&u energiebüro gmbh, siehe Anhang; vgl. auch Norbert Heftrich, S. 270

zu Grunde, so ergeben sich Gesamtkosten in Höhe von ca. 40.000 € für die Komplettsanierung eines Ein/Zweifamilienhauses und ca. 147.000€ für die Komplettsanierung eines durchschnittlichen Mehrfamilienhauses. Hierin sind versorgungstechnische Erneuerungen nicht enthalten. Damit wäre der energetische Zustand der Gebäudehülle dieses Gebäudes besser als das Neubauniveau der EnEV 2009. Zudem ist das Gebäude bautechnisch nach der Sanierung wieder auf dem heutigen Stand, d. h. es hat erheblich an Wert gewonnen.

Bei einer angestrebten durchschnittlichen Sanierungsquote von 3 % bis zum Jahr 2022, der bis 1978 errichteten Gebäude, ergeben sich Gesamtkosten in Höhe von ca. 23,5 Mio. €. Die CO_2-Minderung beträgt 0,26 t pro Einwohner und Jahr[17].

	Fläche	**zu sanieren**	**Kosten**	**CO_2-Minderung**	
	m²	**m²**	**€/a**	**t/a**	**t/[a*EW]**
EZFH	287.223	49.761	14.928.406	1.868	0,16
MFH	165.196	28.620	8.586.071	1.074	0,09
Summe	452.419	78.382	23.514.476	2.942	0,26

Tabelle 19: Maßnahmen Sanierung Gebäudehülle Wohngebäude in Werther

Unterstellt ist für die CO_2-Berechnung, dass sich die Sanierungen gleichmäßig auf Öl- und Gasheizungen entsprechend ihrer derzeitigen Anteile verteilen.

Diese Investitionssumme kommt dem örtlichen Bauhandwerk zu Gute. Bei einer angenommenen Sanierungsquote von 3 % bis 2022 ist die Investitionssumme etwa doppelt so hoch als sie normalerweise wäre, wenn keine zusätzlichen Impulse gesetzt würden. Dies bedeutet eine zusätzliche Investition von ca. 12 Mio. € bis 2022. Geht man von einem Materialanteil von einem Drittel aus sowie Arbeitskosten für eine Stelle von 40.000 €, so ergeben sich zusätzliche Arbeitsplatzeffekte von 20 Dauerarbeitsplätzen im Handwerk.

6.2.3 Energiebedarf für Warmwasserbereitung

Der Energiebedarf für Warmwasserbereitung hängt einerseits vom Verbrauchsverhalten ab, andererseits von der Anlagentechnik. Die Anlagentechnik wird in den Kapiteln 7 und 10 behandelt, während das Nutzerverhalten im Rahmen einer örtlichen Energieberatung thematisiert werden muss (vgl. Kap. 14.4).

6.2.4 Stromanwendungen

Strom wird in privaten Haushalten für folgende Anwendungen benutzt:

[17] Zur Berechnung der Wohnflächen vgl. Klimaschutzkonzept Werther, Teil 1

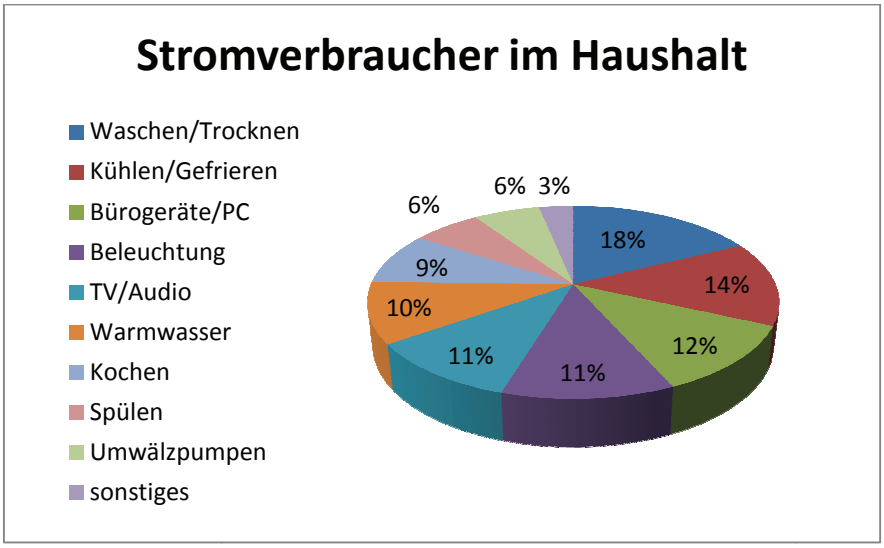

Abbildung 12: Stromverbraucher in Haushalten (4-Personen Haushalt)[18]

In den Haushalten sind widersprüchliche Trends festzustellen:

- die Haushaltsgroßgeräte („weiße Ware“) werden energieeffizienter;
- es kommen neue stromintensive Anwendungen hinzu (z. B. PC, Spielekonsolen);
- bei Beleuchtung dürfte das Verkaufsverbot für Glühlampen einen Effizienzschub auslösen; allerdings macht Beleuchtung nur ca. 10 % des Stromverbrauchs der Haushalte aus;

Hinzu kommt der Trend zu kleineren bzw. Singlehaushalten, die einen höheren spezifischen Stromverbrauch pro Person haben als größere Haushalte.

Dieses macht eine Reduzierung des Stromverbrauchs der privaten Haushalte schwierig. Es ist zudem davon auszugehen, dass neue Stromanwendungen in den Haushalten hinzukommen.

Anzustreben ist, dass der Stromverbrauch der privaten Haushalte bis 2022 gegenüber 2011 nur leicht sinkt. Langfristig ist eine deutliche Reduzierung anzustreben.

Maßnahme 7: Energieberatung bzgl. Strom

Zentraler Ansatzpunkt ist die Beratung der Bürgerinnen und Bürger. Diese sollte insbesondere folgende Punkte umfassen:

- *Anregen zu überprüfen, ob die Anschaffung eines Gerätes überhaupt erforderlich ist;*

[18] Energieagentur NRW, 2009

- *Anschaffung energieeffizienter Geräte entsprechend der besten Stufe des Energielabels und Anregung des Austausches von Altgeräten;*
- *Bewusstmachung des Stromverbrauchs bei der Nutzung von Geräten (Kochen mit Deckel, Komplettfüllung von Waschmaschinen etc.);*
- *Reduzierung des Stand-by-Verbrauchs durch schaltbare Steckdosenleisten;*
- *Verleih von Stromverbrauchsmessgeräten.*

Diese Beratung sollte im Rahmen der Energieberatung im Rathaus in Zusammenarbeit mit der EWG erfolgen.

6.2.5 SGB II / SGB XII

Eine besondere Verbrauchergruppe sind Leistungsbezieher nach SGB II (Hartz IV) und SGB XII. Als Neugeräte sind im Regelsatz Kosten für billige Ware einkalkuliert; dies führt dazu, dass dieser Personenkreis sich in der Regel keine energiesparenden Geräte kaufen kann. Kosten für Strom sind ebenfalls im Regelsatz einkalkuliert. Hierdurch entsteht ein Teufelskreis aus hohen Stromkosten durch ineffiziente Geräte.

Beratungsangebote für diese Personengruppe werden in vielen Kreisen in Kooperation der jeweiligen Kreise mit Sozialverbänden durchgeführt. Durch die Sozialverbände werden Energieberater geschult, die in den Haushalten beraten und auch in beschränktem Umfang Einzelgeräte, wie z. B. Energiesparlampen, zur Verfügung stellen.

Zuständig hierfür wäre der Kreis Gütersloh. Allerdings gibt es im Kreis bisher kein entsprechendes Beratungsangebot. Mit dem Kreis Gütersloh sowie Sozialverbänden sollte gesprochen werden, um auch in Werther diesem Personenkreis ein Beratungsangebot machen zu können. Solange dies noch nicht vorhanden ist, sollte mit den Sozialverbänden im Ort eine Lösung gesucht werden. Zum Einsatz könnten ehrenamtliche Berater kommen, die von den Sozialverbänden in Zusammenarbeit mit der Stadt und dem Kreis Gütersloh fortgebildet werden. Eine diesbezügliche Maßnahme findet sich in Kap. 14.

6.3 Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Die Gruppe Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungsunternehmen bzw. private Dienstleister ist sehr heterogen. Hierzu zählen insbesondere

- Industrie
- Verwaltungsähnliche Einrichtungen wie z. B. Versicherungen oder Verwaltungsbereiche von Gewerbebetrieben

- Pflege- und Krankeneinrichtungen
- soziale Institutionen
- Einzelhandel
- Kleingewerbe.

Da eine Differenzierung in Bezug auf Energieverbrauch und CO_2-Emissionen zwischen diesen Gruppen nicht möglich ist, werden sie nachfolgend zusammengefasst betrachtet.

2011 gab es in Werther insgesamt 2.694 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte. Die Beschäftigungsstruktur in Werther ist geprägt vom produzierenden Gewerbe. Insgesamt arbeiteten 48,6 % der sozialversichert Beschäftigten in diesem Bereich.

Beschäftigungsstruktur	**Werther**		**NRW**
Sozialversicherungspflichtige	abs.	%	%
produzierendes Gewerbe	1.309	48,6	29,7
Land, Forstwirtschaft, Fischerei	67	2,5	0,5
Handel, Gastgewerbe, Verkehr	515	19,1	23
sonstige Dienstleistungen	803	29,8	46,9
Summe	2.694	100,0	100,1
Soz.-Vers. -Anteil		23,52	32,61

Tabelle 20: Beschäftigungsstruktur[19]

Der Anteil der sozialversichert Beschäftigten ist deutlich niedriger als im Landesdurchschnitt. Hier macht sich die Nähe der großen Städte Bielefeld und Gütersloh bemerkbar. Dies wird auch an der Pendlerbilanz deutlich.

Berufspendler	
Einpendler	2.732
Auspendler	5.398
Saldo	-2.666

Tabelle 21: Pendlerbilanz Werther

Das produzierende Gewerbe spielt in Werther eine dominierende Rolle. Demgegenüber sind sonstige Dienstleistungen signifikant weniger vertreten als im Landesdurchschnitt.

[19] Quelle: IT.NRW

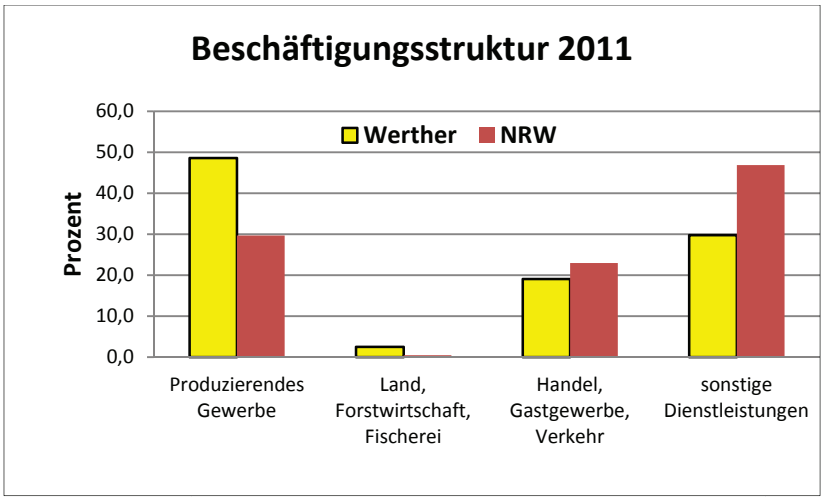

Abbildung 13: Beschäftigungsstruktur

Der Anteil dieses Sektors an den CO_2-Emissionen war 2011 in Werther mit 37,2 % zwar niedriger als der Sektor der Haushalte mit 46,7 %. Trotzdem ist es wichtig, dass auch hier Maßnahmen ergriffen werden, da ansonsten die Klimaschutzziele nicht erreicht werden können.

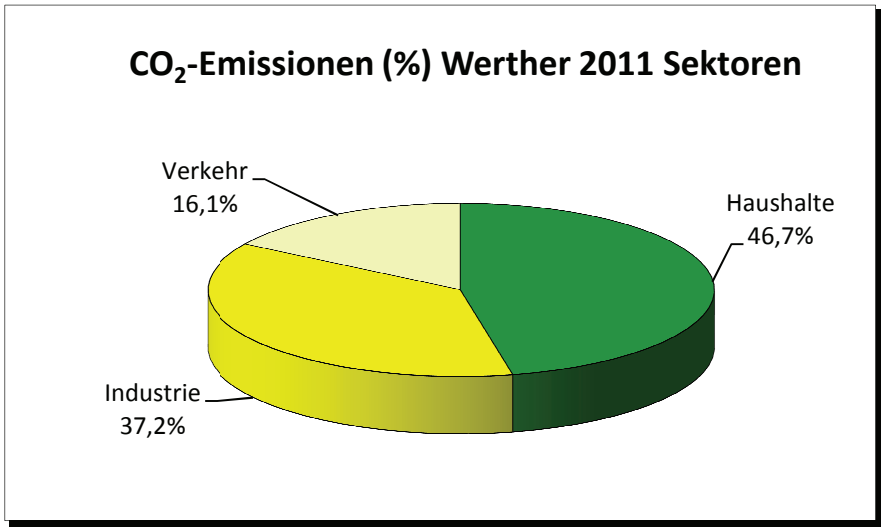

Abbildung 14: Anteile der Sektoren an den CO_2-Emissionen 2011[20]

Differenziert man zwischen den Bereichen Strom und Wärme so zeigt sich, dass – anders als bei Haushalten, wo die Wärmenutzungen dominieren – die CO_2-Emissionen von Wärmean-

[20] e&u energiebüro gmbh; Integriertes Klimaschutzkonzept Werther; Teil 1: CO_2-Bilanz 2011; ; S. 37

wendungen und Strom im Bereich Gewerbe etwa gleich hoch sind. Ein besonderes Augenmerk sollte daher auf Stromeffizienz gelegt werden.

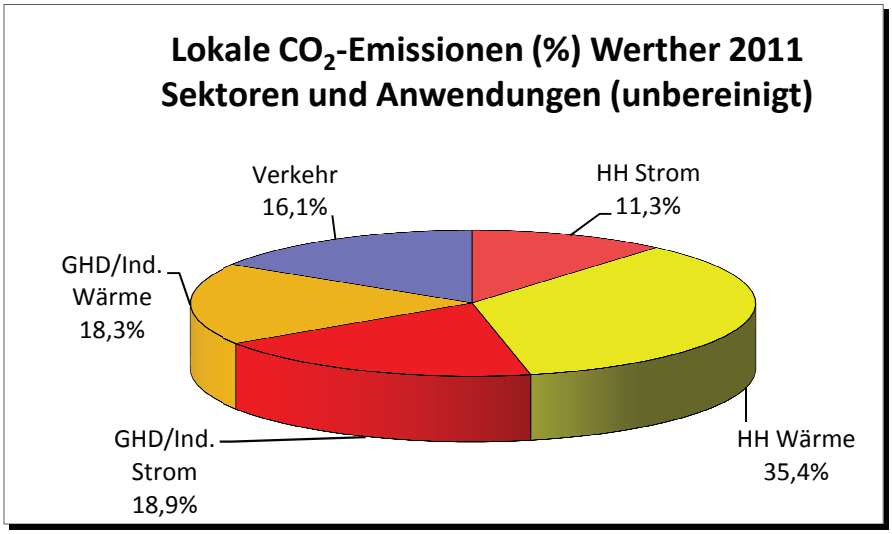

Abbildung 15: CO_2-Emissionen nach Anwendungsarten

Die Einsparungen stehen in diesen Bereichen unter verschärften Wirtschaftlichkeitsanforderungen. Daher ist es erforderlich, gerade kurzfristig wirtschaftliche Maßnahmen herauszuarbeiten. Ein Mittel hierzu bildet die Förderung durch die KfW, die die Energieberatung in der gewerblichen Wirtschaft mit direkten Zuschüssen fördert („Energieeffizienzberatung“). Hinzu kommt die Möglichkeit für soziale oder kirchliche Träger, die ebenso wie Kommunen Klimaschutzkonzepte erstellen lassen können und diese bezuschusst bekommen. Auch für die Umsetzung von Konzepten gibt es eine entsprechende Förderung.

Bei der Reduzierung der CO_2-Emissionen durch Wärme liegt das wirtschaftliche Potenzial in der Abwärmenutzung, Umstellung von fossilen Energieträgern auf Nahwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung bzw. erneuerbaren Energien. Die Erhöhung des baulichen Wärmeschutzes ist grundsätzlich sinnvoll und amortisiert sich über die Lebensdauer des Bauteils. Angesichts der langen Amortisationszeiten sollte der Schwerpunkt in diesem Bereich daher darauf gelegt werden, bei ohnehin durchzuführenden Maßnahmen eine energetisch optimale Ausführung zu wählen.

6.3.1 Organisatorische Maßnahmenbedingungen

Klimaschutz als Wirtschaftsförderung in Kooperation mit dem Kreis

Eine höhere Energieeffizienz steigert die Wertschöpfung der Wertheraner Unternehmen und sichert damit deren Wettbewerbsfähigkeit. Aufgabe der städtischen Wirtschaftsförderung ist es, Kooperationen zu organisieren und Marketing für Energieeffizienz zu machen.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes des Kreises ist ebenfalls die Ansprache von Unternehmen in Bezug auf Energieeffizienz und Klimaschutz enthalten. Daher ist eine enge Abstimmung zwischen Kreis und Stadt sinnvoll, um ineffiziente Parallelstrukturen zu vermeiden.

- ***Aufgabe des Kreises*** ist primär die Netzwerkbildung, da hierfür in der Regel zu wenige Betriebe auf Ortsebene ansprechbar sind. Hinzu kommen die Vermittlung von Förderungen und der Aufbau eines Beraternetzwerkes.

- ***Aufgabe der Stadt*** ist es, Unternehmen gezielt auf Energieeffizienzmaßnahmen anzusprechen („Türöffner/Kümmerer“), da Motivation, insbesondere von kleineren und mittleren Unternehmen, in erster Linie über den direkten persönlichen Kontakt geweckt wird; dieses ist vom Kreis aber nicht für alle Orte im Kreisgebiet zu leisten. Zudem gibt es durch die bisherige Tätigkeit der städtischen Wirtschaftsförderung gute Kontakte zu den Unternehmen im Stadtgebiet.

Unbedingt erforderlich ist eine enge Kooperation zwischen Aktivitäten von Stadt und Kreis. Hierzu zählt ein regelmäßiger Austausch, ebenso wie die Absprache bzw. Information bzgl. der jeweiligen Jahresplanungen.

Maßnahme 8: Klimaschutz wird Aufgabe der Wirtschaftsförderung

> *Klimaschutz und Energieeffizienz werden Aufgaben der Wertheraner Wirtschaftsförderung. Hierzu werden geeignete Aktionen durchgeführt.*

Veranstaltungsreihe

Im Rahmen der Erarbeitung des integrierten Klimaschutzkonzeptes für Werther wurde durch die Wirtschaftsförderung der Stadt eine Veranstaltung für die örtlichen Unternehmen organisiert. Ziel war es, die örtlichen Unternehmen für Möglichkeiten der Energieeffizienz zu sensibilisieren. Die Veranstaltung fand in einem Unternehmen statt, das vorbildlich entsprechende Maßnahmen verwirklicht hat. Nach einer Betriebsbesichtigung von zwei benachbarten Unternehmen und deren Effizienzmaßnahmen wurden Möglichkeiten der Kooperation und der Förderung vorgestellt.

Abbildung 16: Veranstaltung zu Energieeffizienz 9.10.2013

Die Veranstaltung war mit 40 Teilnehmern sehr gut besucht. Diese Form der Veranstaltung sollte daher in einer dauerhaften Reihe fortgeführt werden. Elemente hierbei sollten sein:

- Veranstaltungsort ist ein Unternehmen (Betriebsbesichtigung)
- Vorstellung von ergriffenen Maßnahmen in Werther
- Fachinformation zu Teilaspekten (z. B. Kraft-Kälte-Kopplung, Druckluft, Abwärmenutzung) durch Fachreferenten
- Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch

Maßnahme 9: Veranstaltungsreihe

Ein- bis zweimal jährlich organisiert die Wirtschaftsförderung der Stadt eine Veranstaltung zum Themenbereich „Energieeffizienz und Klimaschutz" für Wertheraner Unternehmen.

Klimaschutzteilkonzept „Klimaschutz in Industrie- und Gewerbegebieten"

Durch die Klimaschutzinitiative des BMU werden Klimaschutzteilkonzepte speziell für Industrie- und Gewerbegebiete gefördert. *„Ziel eines Teilkonzepts „Klimaschutz in Industrie- und Gewerbegebieten" ist es daher, die Potenziale für überbetriebliche Klimaschutzaktivitäten und Kooperationen im nachhaltigen Wirtschaften in bestehenden Industrie- und Gewerbegebieten zu analysieren und geeignete Umsetzungsmaßnahmen zu identifizieren. Antragsberechtigt sind Kommunen, Wirtschaftsförder- und Entwicklungsgesellschaften sowie Unternehmensnetzwerke.*[21]

[21] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Merkblatt Erstellung von Klimaschutz-Teilkonzepte; Berlin 2012

In einem solchen Teilkonzept werden die Potenziale für Wärmenutzung, Kraft-Wärme-Kopplung, erneuerbare Energien und Kooperationen ermittelt.

Anträge können immer von Januar bis März gestellt werden. Sofern das Programm „Klimaschutzinitiative“ fortgeführt wird, wäre dies vom 1.1. bis zum 31.3. 2014. Ein entsprechender Antrag sollte zeitnah vorbereitet werden.

Maßnahme 10: Klimaschutzteilkonzept „Klimaschutz in Industrie- und Gewerbegebieten“

*Die Stadt Werther stellt 2014 einen Förderantrag für ein Klimaschutzteilkonzept „*Klimaschutz in Industrie- und Gewerbegebieten“.

6.3.2 Kraft-Wärme-Kopplung und Erneuerbare Energien

Kraft-Wärme-Kopplung

Gewerbebetriebe haben in vielen Fällen einen hohen Wärme-, Kühl- und Strombedarf. Hieraus ergibt sich die Chance für die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung bzw. Kraft-Kälte-Kopplung. Hohe Wärme- und Strombedarfe fallen aber oft nicht zusammen.

Zahlreiche Effizienzsteigerungen ergeben sich durch Kooperationen zwischen Unternehmen und anderen Energieverbrauchern. Dies gilt insbesondere für die Abwärmenutzung. Auch bei KWK sind Kooperationen sinnvoll, da KWK oft daran scheitert bzw. Anlagen klein dimensioniert werden müssen, weil zwar der Strombedarf durch die KWK-Anlage abgedeckt werden kann, im Unternehmen aber keine ausreichende Wärmesenke vorhanden ist. Entsprechende Wünsche wurden im Rahmen der Arbeitskreissitzungen sowie der Einzelgespräche formuliert.

Der Aufbau eines Wärmenetzes kann solche Wärmenutzungen zusätzlich erschließen. Mit der Möglichkeit der Abwärmenutzung werden Unternehmen in ihrer Wettbewerbsfähigkeit gestärkt.

Ausgangspunkt sollte die Identifizierung von Wärmesenken bzw. Wärmequellen im Stadtgebiet in den Gewerbegebieten sein. Dies kann in Kooperation mit den Unternehmen sowie den örtlichen Energieversorgern erfolgen.

Die Kühlbedarfe in Unternehmen dürften im Sommer zunehmen. Zu nennen sind z. B. Kühlung für IT-Anwendungen oder - angesichts zunehmender Hitzeperioden - zur Schaffung klimatisierter Arbeitsplätze. Durch gezielte Bewerbung von Kraft-Kälte-Anwendungen kann die Eigenstromerzeugung wirtschaftlich verbessert werden. Ggfls. kann es bei Sommerkühlung zu einer Konkurrenzsituation zwischen Anlagen zur Kraft-Kälte-Kopplung und Photovoltaikanlagen kommen.

Mit einer Erweiterung der Biogasanlagen ist die Erschließung weiterer Wärmesenken erforderlich. Sinnvoll sind Satelliten-BHKW insbesondere im Gewerbegebiet Dammstraße (vgl. Kap. 8.).

Dachflächen für Photovoltaik

Der geplante Ausbau von Solarstrom gelingt nur, wenn Großanlagen gebaut werden. Gewerbebetriebe verfügen über große Dachflächen. Mit der starken Absenkung der EEG-Vergütung sind heute fast nur noch Anlagen wirtschaftlich, die einen großen Teil des Stroms selber nutzen. Den Betrieben sollte angesichts steigender Strompreise daher durch gezielte Ansprache der ökonomische Vorteil von PV-Anlagen verdeutlicht werden. Das Solarkataster kann hierbei hilfreich sein (Solarkampagne des Kreises Gütersloh; vgl. Maßnahme in Kap. 9.3).

Maßnahme 11: Ausbau Photovoltaik

Im Zusammenhang mit dem Kreis Gütersloh werden im Rahmen der Kampagne „Sonne sucht Dach“ gezielt Unternehmen angesprochen.

6.3.3 Beratungsansätze für Unternehmen

Stromeinsparung

Stromanwendungen verursachen die Hälfte der CO_2-Emissionen des Sektors Industrie/Gewerbe/Handel/Dienstleistungen. Damit liegt in diesem Bereich eine große Bedeutung zur CO_2-Minderung.

Allerdings ist der Stromeinsatz im Sektor Industrie/Gewerbe/Handel/Dienstleistungen in den vergangenen Jahren nicht gesunken. Ein wichtiger Grund hierfür dürfte in der Automatisierung von Prozessen liegen, die zwar Wärmeenergie einsparen sowie den Stromaufwand pro Produktionseinheit senken, insgesamt aber zu mehr Stromverbrauch führen. Hierdurch werden Stromeffizienzsteigerungen wieder ausgeglichen. Damit dürfte eine Reduzierung des Stromverbrauchs bis 2022 schwierig, aber nicht unmöglich werden.

Energieeffizienz bei Gewerbeneubau

Bei Gewerbeneubauten werden Produktionsprozesse für einen längeren Zeitraum geplant. Hierbei sollte Energieeffizienz eine Rolle spielen. Dies gilt sowohl für das Gebäude selbst, als auch für eine effiziente Energienutzung im Produktionsprozess.

„Fastnullenergiehäuser“ werden entsprechend der EU-Gebäuderichtlinie nicht nur im Wohnungsbau, sondern auch bei Gewerbeneubauten ab 2021 verpflichtend. Da für Neubauten in Werther das Passivhaus bzw. das Nullenergiehaus Leitmodell sein soll, ist dieses auch im Gewerbebau umzusetzen. Gewerbegebäude werden bereits heute nicht selten als Passivhäuser ausgeführt.

Bei Neuansiedlungen kann Abwärmenutzung in Kooperation mit benachbarten Unternehmen eine Rolle spielen. Um dies zu ermöglichen sollte bei Neuansiedlungen ein Energiekonzept erstellt werden, in das die benachbarten Unternehmen einbezogen werden. Die Wertheraner Wirtschaftsförderung sollte hierauf hinweisen, Kontakte vermitteln und unterstützend tätig werden.

Maßnahme 12: Energieeffizienz bei Gewerbeneubau

Die bauwilligen Unternehmen werden auf die Erstellung eines Energiekonzeptes unter Einbeziehung der benachbarten Unternehmen angesprochen und über Potenziale informiert.

Energieeffizienzberatung (KfW)

Die KfW fördert im Rahmen der „Energieeffizienzberatung“ sowohl die Einstiegsberatung als auch eine vertiefende Detailberatung. Die Beratung erfolgt durch Ingenieurbüros. Sie kann alle Bereiche des Betriebes umfassen; also nicht nur den Produktionsprozess selbst, sondern auch die Gebäudehülle des Betriebsgebäudes oder die allgemeine Wärme- und Stromversorgung.

Ansprechpartner für die „Energieeffizienzberatung“ sind regionale Kooperationspartner der KfW. Für Werther ist dies der Kreis Gütersloh. Dieser Ansprechpartner vermittelt auch Kontakte zu qualifizierten Ingenieurbüros.

Maßnahme 13: Effizienzberatung

Durch gezielte Information sollte seitens der Wertheraner Wirtschaftsförderung auf die Möglichkeit der „Energieeffizienzberatung“ hingewiesen werden. Besonders effektiv ist eine Koppelung der „Energieeffizienzberatung“ mit einem Projekt „Öko-Profit“ bzw. Beratungsnetzwerken, die vom Kreis Gütersloh organisiert werden. Soziale und kirchliche Einrichtungen können, ebenso wie die Stadt, Klimaschutzkonzepte erstellen lassen, die zu 50 - 65 % im Rahmen der Klimaschutzinitiative des BMU gefördert werden. Auch die Umsetzung kann hieraus gefördert werden. Diese Möglichkeiten sollten offensiv bekannt gemacht werden.

Vernetzung

Zahlreiche Effizienzsteigerungen ergeben sich durch Kooperationen zwischen Unternehmen und anderen Energieverbrauchern. Dies gilt insbesondere für die Abwärmenutzung. Auch bei KWK sind Kooperationen oft sinnvoll, da KWK oft daran scheitert, dass zwar der Strombedarf durch die KWK-Anlage abgedeckt werden kann, im Unternehmen aber keine ausreichende Wärmesenke vorhanden ist. Der Aufbau eines Wärmenetzes durch die Stadtwerke kann solche Wärmenutzungen zusätzlich erschließen. Im Rahmen der Erstellung eines Wärmekonzeptes ist Abwärmenutzung einzubeziehen.

Eine weitere Vernetzung kann durch die Beteiligung an Aktionen, wie der von Energie-Impuls OWL organisierten Kooperation „Mari:e“ (Mach‘s richtig: energieeffizient), erfolgen. In diesem Rahmen können Unternehmen ab 30.000 € Energiekosten von den Erfahrungen anderer lernen. Ein entsprechendes auf Energieeffizienz bezogenes Netzwerk für Großbetriebe ist LEEN, an dem sich die 3 Gütersloher Großunternehmen bereits beteiligen.

Ein solches Netzwerk richtet sich an Betriebe, die die Effizienz im Unternehmen verbessern wollen. Eine branchenbezogene Ansprache ist sinnvoll. Auf Grund der Erfahrungen mit bisherigen Netzwerkansätzen (z. B. Öko-Profit, LEEN) ist es sinnvoll, solche Netzwerke auf Kreisebene zu organisieren. Für die Holz- und Möbelindustrie organisiert der Kreis bereits ein entsprechendes Netzwerk.

Maßnahme 14: Vernetzung

Eine weitere Vernetzung kann durch die Beteiligung Wertheraner Unternehmen an entsprechenden Aktionen des Kreises erfolgen. In diesem Rahmen können Unternehmen von den Erfahrungen anderer lernen. Entsprechende auf Energieeffizienz bezogene Netzwerke sind LEEN (Großbetriebe) und Mari:e (mittlere Unternehmen).

Verbrauchsminderung durch Nutzerverhalten

Ähnlich wie in Verwaltungen können auch Gewerbebetriebe Einsparungen durch die Optimierung von Prozessen und Mitarbeitermotivation erzielen. Dies ist in Verwaltungsbereichen einfacher als im Rahmen von Produktionsprozessen.

Der Zusatznutzen solcher Kampagnen ist, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter das im Unternehmen erworbene Wissen auch zu Hause anwenden und damit die Einsparungen auch in den Privathaushalten ankommen.

Maßnahme 15: Information über energieeffizientes Nutzerverhalten

Im Rahmen der Veranstaltungsreihe wird über energieeffizientes Nutzerverhalten in Unternehmen informiert.

6.4 Städtische Einrichtungen

Die Stadt Werther hat für die eigenen Liegenschaften in der Vergangenheit nicht unerhebliche CO_2-Minderungmaßnahmen durchgeführt. Exemplarisch zu nennen sind hier

- die energetische Sanierung des Rathauses sowie der benachbarten Grundschulen
- die Wärmeversorgung einer Grundschule durch eine Biogasanlage

Da die weiterführenden Schulen in Werther durch den Kreis bzw. die evangelische Kirche betrieben werden, ist der Handlungsrahmen für Klimaschutzmaßnahmen in städtischen Einrichtungen allerdings begrenzt.

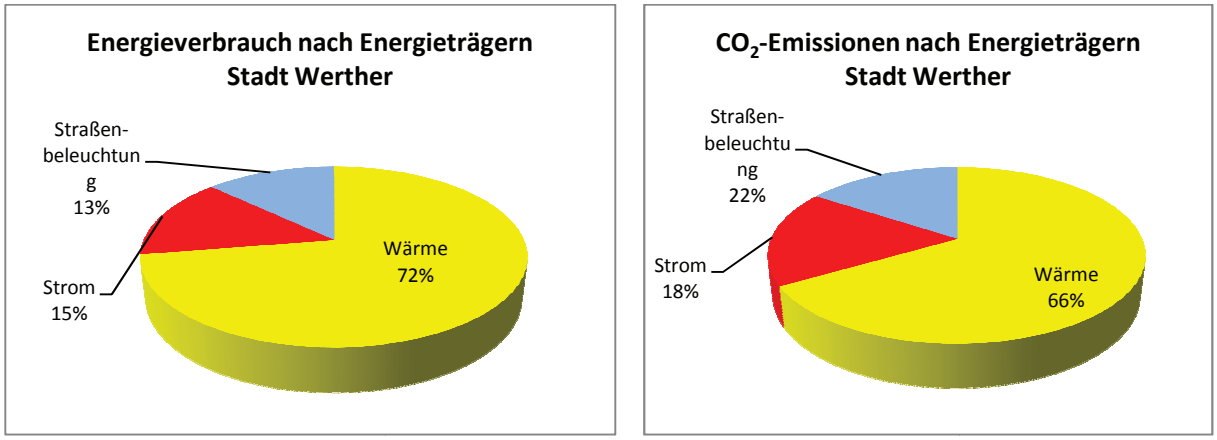

Abbildung 17: Energieverbrauch und CO_2-Emissionen städtischer Einrichtungen 2011

2011 betrugen die CO_2-Emissionen der Gebäude sowie der Straßenbeleuchtung 553,4 Tonnen; dies entspricht 0,05 Tonnen pro Einwohner bzw. 0,8 % der Gesamtemissionen in Werther.

Zu einem Klimaschutzkonzept für Werther gehört, dass die Stadt selbst sich vorbildlich verhält. Dies bedeutet, dass die Stadt in ihren eigenen Gebäuden ebenfalls die CO_2-Emissionen bis zum Jahr 2022 um mindestens 20 % senken sollte. Die möglichen nachfolgenden Maßnahmen dienen diesem Ziel.

6.4.1 Städtische Gebäude

Die Stadt sollte sich für die eigenen CO_2-Emissionen ein Ziel setzen, wie hoch die Reduzierung bis 2022 und darüber hinaus sein soll. Dieses Ziel sollte 20 % bis 2022 betragen und 30 % bis 2030. Über die Zielerreichung sollte im zuständigen städtischen Gremium einmal jährlich berichtet werden.

Maßnahme 16: CO_2-Minderungsziel eigene Liegenschaften

Die Stadt setzt sich für die CO_2-Minderung in den eigenen Liegenschaften sowie der Straßenbeleuchtung ein Minderungsziel von 20 % bis 2022 und 30 % bis 2030. Einmal jährlich wird im Rat über die Entwicklung berichtet.

6.4.2 Standards für Sanierung

Es wird empfohlen, dass für die Gebäudesanierung und für Neubauten Standards festgelegt werden, die über die derzeitigen gesetzlichen Mindeststandards hinausgehen. Hierzu zählen:

- Neubauten sollten als Passivhäuser errichtet werden
- bei Sanierungen sollten die Anforderungen der EnEV um mindestens 30 % unterschritten werden; sofern möglich sollten Passivhauselemente bei Teilsanierungen eingesetzt werden. Ein Vorschlag für einen entsprechenden Maßnahmenkatalog ist im Anhang enthalten (vgl. Anhang, Kap. 15)

Ein solches Unterschreiten der gesetzlichen Standards ist in der Regel wirtschaftlich und nimmt die gesetzlichen Verschärfungen, die mit der Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie für 2020 zu erwarten sind, lediglich vorweg.

Ob eine Maßnahme wirtschaftlich ist, hängt vor allem von den zu Grunde gelegten Randbedingungen ab. Hierbei spielt die Entwicklung der Energiepreise eine wichtige Rolle. Angesichts der früheren und aktuellen Preissteigerungen für Wärmeenergie und Strom sollte eine Preissteigerungsrate berücksichtigt werden. Eine vermutete Preissteigerungsrate von 3 % oberhalb der Inflationsrate jährlich ist vorsichtig geschätzt und sollte daher zu Grunde gelegt werden.

Maßnahme 17: Berücksichtigung von Preissteigerungsraten bei Sanierungen

Es wird empfohlen, bei Wirtschaftlichkeitsberechnungen eine Preissteigerungsrate von bzw. 3 % über der Inflationsrate zu Grunde zu legen.

Maßnahme 18: Städtische Neubauten als Passivhäuser

Es wird empfohlen, städtische Neubauten als Passivhäuser zu realisieren.

Maßnahme 19: Standards bei Sanierung

Bei Sanierungen sollten die Anforderungen der EnEV um mindestens 30 % unterschritten werden. Der Rat beschließt ein entsprechendes Anforderungsprofil. Bei der Erstellung von Sanierungsplänen ist der Energiebericht mit einzubeziehen.

6.4.3 Stromeinsatz durch EDV

Gebäudeübergreifend gewinnt der Stromeinsatz durch EDV eine immer größere Bedeutung. Etwa ein Drittel des gesamten Stromverbrauchs in Verwaltungen erfolgt mittlerweile für EDV-Anwendungen.

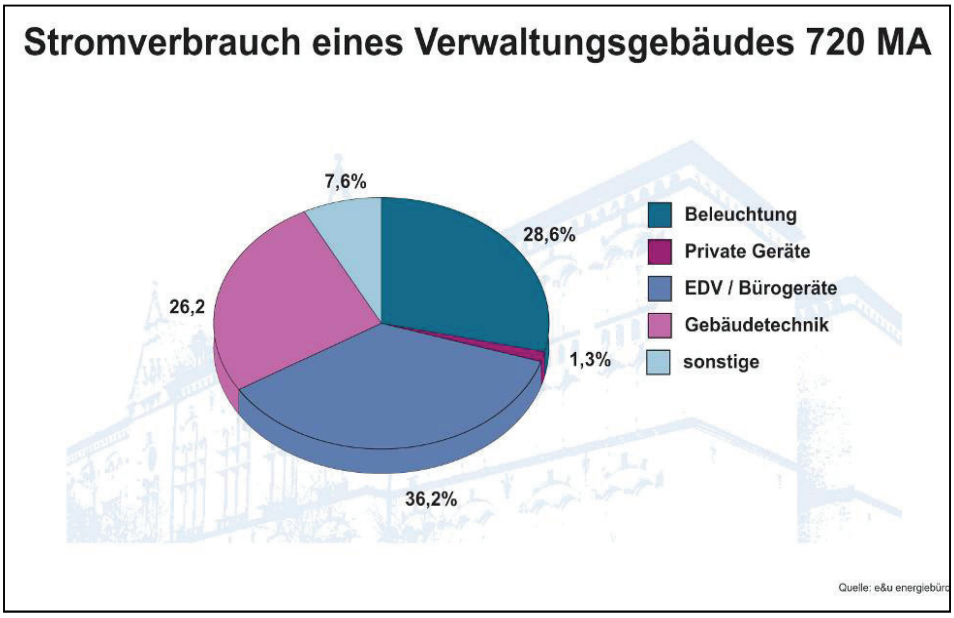

Abbildung 18: Strombilanz eines Verwaltungsgebäudes [22]

Green-IT-Konzepte zielen darauf, den Stromverbrauch deutlich zu senken und zusätzlichen Stromaufwand für Klimatisierung zu vermeiden. Die systematische Umsetzung von Green-IT-Konzepten ist zwar zunächst teurer als die herkömmlichen Technologien, sie amortisiert sich aber langfristig.

Im Rahmen der „Klimaschutzinitiative“ des BMU wird die Erstellung von Green-IT-Konzepten als Klimaschutz-Teilkonzept gefördert.

Die EDV wird laufend modernisiert. Bei den ohnehin anfallenden Modernisierungen sollten Strom sparende Lösungen erfolgen. Mehrkosten bei den Investitionen dürften kaum entstehen, dagegen ergibt sich ein erhebliches Einsparpotenzial, das zu entsprechend geringeren Stromkosten führt.

Maßnahme 20: Green-IT-Konzept

> *Es wird empfohlen, ein Green-IT-Konzept erstellen zu lassen und entsprechende Fördermittel zu beantragen.*

6.4.4 Erneuerbare Energien

Bereits heute werden erneuerbare Energien durch die Stadt genutzt. So wird seit Kurzem der Grundschulstandort Langenheide mit Wärme aus der benachbarten Biogasanlage versorgt. Da die übrigen größeren Gebäude (Rathaus, Grundschule Standort Werther) erst kürzlich saniert wurden, besteht derzeit kein weiteres Potenzial für Kraft-Wärme-Kopplung oder erneuerbare Energien.

[22] Quelle: Energieagentur NRW

Möglich bleibt der Bau von PV-Anlagen zur solaren Stromerzeugung auf Dächern. Insbesondere der Eigenbedarf kann hierdurch wirtschaftlich abgedeckt werden.

Maßnahme 21: PV-Anlagen auf Dächern

Die Dächer der städtischen Gebäude werden auf die Nutzungsmöglichkeit für PV-Anlagen hin untersucht und geeignete Flächen mit Photovoltaikmodulen belegt.

6.4.5 Verkehr

Die Stadt kann sich mit ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern vorbildlich verhalten. Hierzu zählt insbesondere, dass kürzere Dienstfahrten nicht mit dem PKW zurückgelegt werden. Als Maßnahmen kommen in Frage:

- Anschaffung von Dienstfahrrädern und hier insbesondere Pedelecs
- Werbung dafür, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nicht mit dem PKW zur Arbeit kommen
- Durchführung von Aktionstagen „Mobil ohne Auto“ bzw. „Stadtradeln“
- Durchführung mindestens einer autofreien Ratssitzung pro Jahr.

Maßnahme 22: Förderung des Fahrrades im Rahmen der Stadtverwaltung

Die Stadt sollte sich vorbildlich verhalten und das Fahrrad als wichtigstes innerstädtisches Verkehrsmittel fördern.

6.4.6 Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung in Werther wird derzeit von der Stadt betrieben. Die Vorteile der Umrüstung auf LED liegen vor allem in der Energieeffizienz und der langen Lebensdauer. Je nach System der vorhandenen Beleuchtung ist durch die Erneuerung bzw. Umrüstung auf energieeffiziente LED-Beleuchtung mit ca. 75 % Stromeinsparung (z. B. gegenüber Hochdruckquecksilberlampen) zu rechnen. Angesichts der zu erwartenden Strompreissteigerungen sind LED-Straßenleuchten daher in der Regel wirtschaftlich.

Ein weiterer Vorteil ist, dass kein UV-Licht bei LED-Lampen entsteht. Hierdurch ergibt sich als positiver Effekt, dass Insekten, wie z. B. Nachtfalter, nicht durch das Licht angelockt werden.

Darüber hinaus erzeugen LED-Lampen weniger Streulicht.

Eine grundsätzliche Erneuerung der Straßenbeleuchtung durch LED-Leuchten ist nicht sinnvoll. LED-Leuchten sollten aber im Rahmen des laufenden Ersatzes von älteren Leuchten/Masten bzw. bei Neuaufstellung berücksichtigt werden.

Maßnahme 23: Sanierung Straßenbeleuchtung

Im Rahmen der üblichen Leuchtensanierungen für die Straßenbeleuchtung erfolgt die Prüfung der Umrüstung auf LED. Hierfür sollten ggfls. mögliche Förderanträge gestellt werden. Werden neue Straßenleuchten installiert, sollten die stromsparendsten Leuchten eingesetzt werden. Sofern im Rahmen der „Klimaschutzinitiative" weiterhin die Umrüstung von Straßenbeleuchtung auf LED gefördert wird, wird ein entsprechender Antrag gestellt.

6.4.7 Abfall

Die Abfallentsorgung wird durch den Kreis Gütersloh erledigt. Daher ergeben sich hier für die Stadt keine Handlungsfelder.

6.4.8 Abwasser

Bei der Planung von Neuinvestitionen, wie z. Zt. der Druckentwässerung, sollte immer eine Wirtschaftlichkeitsberechnung der alternativen Systeme (insbesondere Antriebssysteme) über die kalkulatorische Lebensdauer mit einer Energiepreissteigerung von mindestens 3% (über der Inflation) durchgeführt werden. Eine energetische Bilanzierung der Antriebstechniken sollte in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden.

Der Klärschlamm wird landwirtschaftlich verwertet. Das Klärschlammaufkommen ist aufgrund der angeschlossenen Einwohnervergleichswerte zu gering für eine Verstromung. Aus ökologischen Gründen ist eine Verstromung des Klärschlamms sinnvoll. Eine Kooperation mit Kläranlagen benachbarter Kommunen zu diesem Zweck sollte angestrebt werden.

6.5 Kirchen und andere soziale Einrichtungen

Kirchengemeinden und andere soziale Einrichtungen haben für ihre Mitglieder eine wichtige Funktion:

- Sie sind mit ihren Gebäuden Vorbild
- Sie beeinflussen das Verhalten ihrer Mitglieder

Damit sollte gezielt auf Kirchengemeinden und Sozialverbände zugegangen werden, mit dem Ziel, einerseits die CO_2-Emissionen ihrer eigenen Gebäude zu senken, andererseits als Katalysator für ein Handeln der jeweiligen Mitglieder im privaten Bereich zu wirken.

Maßnahme 24: Selbstverpflichtung

Wie die Stadt auch sollten die Kirchengemeinden eine Selbstverpflichtung eingehen, die für Werther formulierten Klimaschutzziele auch in ihrer Kirchengemeinde – insbesonde-

re in ihren Gebäuden - zu erreichen. Hierüber sollte eine schriftliche Vereinbarung getroffen werden.

Maßnahme 25: Veranstaltungen

Es werden gezielt Informationsveranstaltungen für Gemeindemitglieder und Mitglieder von Sozialverbänden durchgeführt. Träger der Veranstaltungen sind die jeweiligen Kirchen bzw. Sozialverbände.

Die evangelische Kirche von Westfalen hat mit der Aktion „Grüner Hahn“ ein Zertifizierungsmodell geschaffen, durch das insbesondere auch Klimaschutzmaßnahmen begleitet und umgesetzt werden. Das entsprechende kircheninterne Beratungsbüro wurde durch zwei Klimaschutzmanagerinnen aufgewertet.

Maßnahme 26: Beratung/Grüner Hahn

Seitens der einzurichtenden Beratung sollte gezielt auf Kirchen und Sozialverbände zugegangen werden, um Einsparmöglichkeiten bei den jeweiligen Gebäuden aufzuzeigen. Hierbei können Fördermöglichkeiten (KfW-Förderung, Klimaschutzinitiative) genutzt werden. Die ev. Kirchengemeinde Werther sollte sich am „Grünen Hahn“ beteiligen.

7 Heizungssanierung

Im Rahmen des Teil 1 des Klimaschutzkonzeptes erfolgte, basierend auf Daten der Bezirksschornsteinfegermeister, eine Bestandsaufnahme der Heizungsanlagen. Hierbei wurde festgestellt:

- der Anteil von Heizöl am Wärmemarkt ist, wie in ländlichen Gemeinden üblich, hoch;
- Fernwärme gibt es in Werther nicht; es gibt 17 objektbezogene BHKW;
- Heizstrom spielt keine Rolle;
- der Anteil der zentralen Holzheizungen ist mit 1,1 % überschaubar;
- das Durchschnittsalter der Kessel ist bei Gaskesseln mit 12,8 Jahren eher gering. Ölkessel sind im Schnitt deutlich älter und liegen mit 16,0 Jahren nicht mehr weit von der technischen Lebensdauer von 20 Jahren entfernt;
- in den nächsten 10 Jahren werden 650 Ölkessel und 990 Gaskessel erneuert, die vor 1997 errichtet wurden. Hiervon haben 80 Ölkessel und 129 Gaskessel eine Leistung von mehr als 50 kW und sind daher grundsätzlich für den Einsatz von BHKW geeignet.[23]

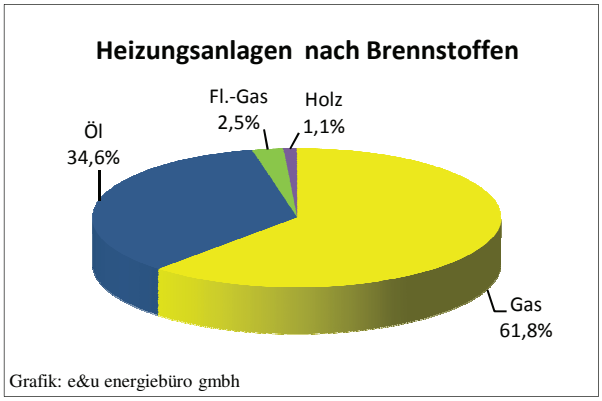

Abbildung 19: Heizungen nach Brennstoffen

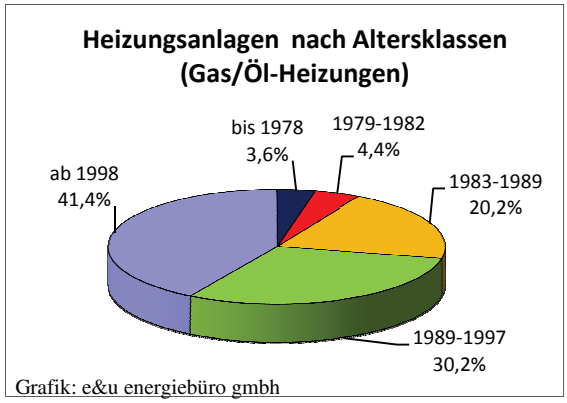

Abbildung 20: Heizungen nach Alter

Unterschiedliche Energieträger verursachen unterschiedlich hohe CO_2-Emissonen pro Energieeinheit. Die CO_2-ärmsten Energieträger sind Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung sowie Holz. Heizöl hat, sieht man von dem in Werther kaum vertretenen Heizstrom ab, die höchsten spezifischen CO_2-Emissionen in Gramm je Kilowattstunde. Damit ergeben sich unterschiedliche Ansatzpunkte, je nach Energieträger und nach Größe der Heizungsanlagen. Ansatzpunkte sind:

[23] Im Detail vgl.: e&u energiebüro gmbh, Integriertes Klimaschutzkonzept Werther; Teil 1 - Bilanz

- die Umstellung von Gas- und Ölkesseln auf zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung auf Basis von Kraft-Wärme-Kopplung;
- der Ersatz veralteter ineffizienter Anlagen durch neue Anlagen, insbesondere Brennwertkessel;
- der Ersatz von Ölheizungen, insbesondere durch Holzhackschnitzel- oder Holzpelletkessel.

7.1 Umstellung auf Wärmeversorgung

Die Umstellung von Kesselanlagen auf Wärmeversorgung ist insbesondere in verdichteten Bereichen eine Option. Hierzu muss ein Wärmenetz verlegt werden.

Maßnahmenvorschläge und Handlungsoptionen hierzu finden sich in Kapitel 8 Daher wird an dieser Stelle auf weitergehende Ausführungen verzichtet.

7.2 Kesselsanierung

Insbesondere in den Stadtgebieten mit geringer Wärmedichte ist die Umstellung von Kesseln auf Wärmeversorgung in der Regel nicht möglich. Daher ist dort der Austausch veralteter Kessel vordringlich.

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) schreibt die Außerbetriebnahme von Kesseln bis zum 31.12.2008 vor, die vor dem 1.10.1978 errichtet wurden. Diese Pflicht für Anlagenerneuerung gilt in Einfamilienhäusern spätestens 2 Jahre nach Eigentümerwechsel. Im Jahr 2011 waren noch 91 Ölkessel und 15 Gaskessel in Betrieb, die bis 1978 errichtet wurden. Die Überwachung der Umrüstungspflicht obliegt den Bezirksschornsteinfegermeistern.

Alte Kessel sind in der Regel überdimensioniert, was zu einem schlechten Jahresnutzungsgrad führt. Dies hat seine Ursache einerseits in „Angstzuschlägen“ bei der Kesseldimensionierung in den sechziger und siebziger Jahren; andererseits reduziert sich bei einer energetischen Sanierung der Gebäudehülle, wie z. B. dem Austausch alter Fenster, der Heizwärmebedarf. Wurde in diesem Zusammenhang die Kesselleistung nicht angepasst, so ergibt sich ein ineffizienter Kesselbetrieb.

Die effektivste Kesseltechnik stellt, sowohl für Gas als auch für Ölkessel, die Brennwerttechnik dar. Selbst bei Gebäuden, in denen im Auslegungsfall eine Vorlauftemperatur von 70 °C oder mehr erforderlich ist, führt der Einsatz von Brennwerttechnik zu einer Einsparung gegenüber Niedertemperaturkesseln (NT-Kessel). Die Wirtschaftlichkeit der geringfügigen Mehrinvestitionen für einen Brennwertkessel gegenüber einem Niedertemperaturkessel ist hinlänglich nachgewiesen. Allerdings gibt es die Bedingung, dass im Bereich des Aufstel-

lungsortes des Kessels ein Abwasseranschluss verfügbar ist, in den das anfallende Kondensat geleitet werden kann. Dies ist nicht immer der Fall.

Bei den zu sanierenden älteren Kesseln, die vor 1997 errichtet wurden, handelt es sich um 650 Ölkessel und 990 Gaskessel. Es ist davon auszugehen, dass diese in den nächsten 10 Jahren saniert werden. Darüber hinaus dürften auch einige Kessel, die später errichtet wurden. erneuert werden.

Kesselsanierungen sollten grundsätzlich als Brennwertkessel ausgeführt werden. Anzustreben ist, dass möglichst alle Kessel, die älter als 20 Jahre sind und für die eine Umstellung auf Wärmeversorgung, Holzpellets oder Wärmpumpen nicht sinnvoll machbar ist, als Brennwertkessel saniert werden. Auf eine angepasste Kesselleistung ist zu achten.

Maßnahme 27: Sanierung von Heizungsanlagen

Die Sanierung als Brennwertkessel ist heute nicht selbstverständlich. Empfohlen wird daher, im Rahmen des Aufbaus einer aufsuchenden Energieberatung eine Informationskampagne zum Einbau von Brennwertkesseln durchzuführen. Hierbei sollten insbesondere auch Fördermöglichkeiten dargestellt werden. Sinnvoll wäre es zudem, wenn die örtlichen Banken Spezialangebote zur Finanzierung von entsprechenden Kesselsanierungen anbieten würden.

Von den Ölkesseln, die zur Sanierung anstehen, haben 87 % eine Leistung von maximal 50 kW. Bei den Gaskesseln liegt der Anteil dieser Leistungsklasse ebenfalls bei 87 % der sanierungsbedürftigen Kessel. Kessel mit dieser Leistungsklasse dürften sich fast ausschließlich in Ein- und Zweifamilienhäusern befinden. Damit sind Privathaushalte, und hier die Gebäudeeigentümer kleiner Gebäude, die wichtigste Zielgruppe. Betreiber von größeren Kesseln sollten bei einer Sanierung auch Brennwertkessel errichten; bei größeren Anlagen sollte aber zunächst die Umstellung auf Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung geprüft werden.

Kosten und wirtschaftliche Effekte

Die Sanierung von Heizkesseln führt zu Beschäftigungseffekten im jeweiligen Handwerk. Allerdings ist der größte Teil der Investitionen ohnehin erforderlich, da die Kessel aus technischen Gründen erneuert werden müssen. Die zusätzlichen Investitionen in eine höhere Energieeffizienz – hier insbesondere Brennwerttechnik – sind gering. Erreicht werden kann ein Vorziehen von Sanierungsmaßnahmen, um eine schnellere Umsetzung Klima schonender Technik zu erreichen.

7.3 Brennstoffwechsel Öl/Holzpellets

Die Umstellung auf Holzhackschnitzel- und Holzpelletkessel wird in Kapitel 10 behandelt.

7.4 Brennstoffwechsel Öl/Gas

Öl verursacht um ca. 20 % höhere CO_2-Emissionen als Erdgas. Daher ist eine Umstellung von Heizöl auf Erdgas als Energieträger überall dort sinnvoll, wo Erdgas zur Verfügung steht und kein Anschluss an die Fernwärme möglich ist. Zudem sollte der Einsatz von Holzhackschnitzeln oder Holzpellets zunächst geprüft werden.

Erdgas hat einen höheren Wasserstoffanteil als Heizöl. Daher führt die Brennwertnutzung bei Erdgasheizungen zu einer um ca. 4 % höheren Energieeffizienz als bei Heizungen, die mit Heizöl betrieben werden. Im Falle einer Umstellung von Heizöl auf Erdgas ergibt sich damit ein CO_2-Minderungspotenzial von 25 % gegenüber der Beibehaltung von Heizöl als Energieträger.

Wie viele von den sanierungsbedürftigen Ölkesseln bis 50 kW Leistung nicht über eine Gasanschlussmöglichkeit verfügen, ist nicht bekannt. Das Ziel sollte sein, möglichst alle Ölkessel, für die ein Gasanschluss vorhanden ist und die nicht zu einem Holzpelletkessel oder einer Wärmepumpe umgerüstet werden, auf einen Gasbrennwertkessel umzustellen.

Maßnahme 28: Brennstoffwechsel

Im Rahmen der Energieberatung sind die klimapolitischen Vorteile der Umstellung von Heizöl auf Erdgas darzulegen.

Kosten und wirtschaftliche Effekte

Da die Anzahl der Ölheizungen in gasversorgten Gebieten nicht bekannt ist, können keine quantifizierten Angaben über die umzurüstenden Anlagenzahlen und die Kosten angegeben werden.

7.5 Ersatz von Stromspeicherheizungen

Elektrischer Strom ist ein energetisch aufwändig erzeugter Energieträger mit entsprechend hohen CO_2-Emissionen, der daher nicht für Wärmeanwendungen eingesetzt werden sollte. Für Heizzwecke wurde Strom in den 70-er und 80-er Jahren vor allem als Speicherheizung auf den Markt gebracht, um die Auslastung der Kraftwerke nachts zu erhöhen.

Die Anzahl der Elektrospeicherheizungen wurde nicht erfasst. Sie dürften in Werther allerdings keine nennenswerte Rolle spielen. Der Stromverbrauch für Heizstrom betrug 2011 1,28 GWh und beträgt damit lediglich 1,1 % am Wärmemarkt. Hiervon dürfte etwa die Hälfte auf die 63 Wärmepumpenanlagen entfallen.

Trotzdem sollten Aktivitäten unternommen werden, die noch vorhandenen Elektrospeicherheizungen zu ersetzen. Da die Umrüstung von Elektrospeicherheizungen technisch aufwän-

dig ist, sind größere Investitionen, insbesondere in eine Wärmeverteilung, erforderlich. In vielen Mietwohngebäuden sind in der Vergangenheit entsprechende Investitionen aber bereits im Rahmen der Umrüstung von Einzelöfen oder Etagenheizungen auf Zentralheizungen erfolgt.

Maßnahme 29: Umrüstung von Elektrospeicherheizungen

Die Umrüstung von Speicherheizungen ist aufwändig, langfristig aber nicht nur aus klimapolitischen, sondern auch aus wirtschaftlichen Gründen sinnvoll. Eine entsprechende Beratung der Eigentümer sollte erfolgen; hierbei sollte auch hervorgehoben werden, dass eine Umrüstung von Elektrospeicherheizungen auf Zentralheizungen mit einer Komfortsteigerung und damit einer Wertverbesserung der Immobilie verbunden ist.

Der Einsatz von Wärmepumpen ist insofern attraktiv, da der Kostenunterschied zur Umstellung auf Heizsysteme auf Gas- oder Ölbasis nicht so hoch ist wie bei einer Kesselsanierung, da das komplette Heizsystem neu installiert werden muss. In diesem Zusammenhang sollte auch die Wärmedämmung des Gebäudes geprüft werden, da das Heizsystem nach der Wärmedämmung kleiner dimensioniert werden kann, was zu Kostenvorteilen führt.

Mit örtlichen Banken sollten kostengünstige Finanzierungsmöglichkeiten erarbeitet werden.

Kosten und wirtschaftliche Effekte

Da die Anzahl der Elektrospeicherheizungen nicht bekannt ist, können Kosten nicht angegeben werden. In jedem Fall führt die Außerbetriebnahme von Elektrospeicherheizungen zu Arbeitsplatzeffekten im ausführenden Handwerk.

7.6 Zusammenfassung

Da der größte Teil der Öl- und Gasheizungen bis 2022 saniert werden muss, besteht in diesem Zusammenhang ein akuter Handlungsbedarf. Es ist sicherzustellen, dass im Sanierungsfalle die klimaschonendsten Techniken eingesetzt werden. Hierbei sollte folgende Reihenfolge eingehalten werden:

- Zunächst ist zu prüfen, ob ein BHKW in Frage kommt.
- Ölheizungen sollten auf Holzhackschnitzel-, Holzpelletanlagen oder Wärmepumpen umgestellt werden. Sofern dies nicht sinnvoll ist oder wirtschaftlich nicht dargestellt werden kann, ist eine Umstellung auf Erdgas sinnvoll.

- Es sollten bei einer Kesselerneuerung Brennwertkessel eingesetzt werden.

Eine Abschätzung der durch diese Maßnahmen möglichen CO_2-Minderung ist nur schwer möglich, da genaue Angaben über die Anzahl der Anlagen in gasversorgten Gebieten nicht vorliegen. Eine Abschätzung erfolgt daher unter folgenden Annahmen:

- 50 Öl- und Gaskessel werden durch Pelletkessel und 7 Ölkessel durch Holzhackschnitzelkessel (vgl. Kap. 10.5) ersetzt; die hierdurch erreichten CO_2-Minderungen sind im entsprechenden Kapitel 10 enthalten und werden daher hier nicht noch einmal aufgeführt.
- Es werden 200 Wärmepumpen gebaut.
- 100 Ölkessel werden auf Gas-Brennwertkessel umgestellt.
- Die übrigen Ölkessel werden als Brennwertkessel erneuert.
- Die übrigen erneuerungsbedürftigen Gaskessel werden durch Brennwertkessel ersetzt.

Betrachtet werden im Folgenden die Kessel mit einer Leistung bis zu 50 kW. Hierbei handelt es sich wesentlich um Kessel in Ein- und Zweifamilienhäusern, die in der Regel nur schwer an Fernwärme angeschlossen werden können. Bei größeren Kesseln sollte zunächst der Anschluss an Fernwärme oder der Einbau eines BHKW geprüft werden (vgl. Kap. 8.2).

Damit ergeben sich die folgenden Effekte.

Maßnahme	**Einheit**	**Heizungssanierung**
Gesamtinvestition	Mio. €	5,2
Klimarelevante Investition	Mio. €	1,4
CO_2-Minderung pro EW im Jahr	t/EW	0,07
Spez. CO_2-Minderungskosten	€/t*a	**90,6**

Tabelle 22: Bewertung Kesselsanierung (ohne Umstellung auf Holz oder Wärmepumpen)

Damit ist eine Gesamtsumme von 5,2 Mio. € als Investition erforderlich. Unterstellt man, dass hiervon 30 % Arbeitskosten sind, sowie Kosten von 40.000 € pro Arbeitsplatz, so ergeben sich 4 Vollzeitstellen pro Jahr. Allerdings dürfte der größte Teil dieser Stellen ohnehin gesichert werden, da die meisten Sanierungen auf Grund des Alters der Anlagen erforderlich sind. Ca. 1,4 Mio. € dürften Mehrkosten für verbesserte Energieeffizienz bzw. Umstellung sein.

Da die Anzahl der Nachtspeicherheizungen nicht bekannt ist, kann eine Berechnung für diese Maßnahme nicht erfolgen. Die Anzahl der umzustellenden Heizungen ist aber sehr gering.

8 Kraft-Wärme-Kopplung

Kraft-Wärme-Kopplung nimmt in der Klimaschutzpolitik des Landes NRW eine zentrale Rolle ein. So heißt es im Entwurf des Landesentwicklungsplanes: *„Weiterhin stellt der Ausbau der dezentralen, effizienten und klimafreundlichen Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) einen wesentlichen Baustein zur Erreichung der Klimaschutzziele dar. Deutschland plant, bis 2020 bundesweit 25 % des Stroms im Rahmen von KWK zu erzeugen. Nordrhein-Westfalen will dies durch eine Landesquote von mehr als 25 % des hier erzeugten Stroms flankieren".*[24]

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bedeutet die gleichzeitige Bereitstellung von Wärme und Strom. Bei Einsatz von Erdgas wird hierdurch eine CO_2-Minderung von 25 – 30 % gegenüber dem bundesweiten Strommix erreicht und ca. 35 % gegenüber dem Strommix Werther heute.

Als Techniken kommen in Frage:

- Großanlagen (> 200 kW_{el}. Leistung): Fernwärmeversorgung; sehr große Unternehmen
- mittlere Anlagen (50 – 200 kW_{el}. Leistung): Erschließung von Nahwärmegebieten mit höherer Wärmedichte; objektbezogen in großen Gewerbebetrieben);
- Mini-BHKW: objektbezogene Anlagen (Klein-BHKW; 5 – 50 kW_{el}. Leistung): Gewerbe, Schulen, Hotels, Krankenhaus, Bäder, Wohngebäude ab ca. 8 WE;
- Mikro-BHKW (1-2 kW_{el}. Leistung): einzelne kleine Wohnhäuser; derzeit noch nicht marktgängig.

Typ	Leistung	Stromkennzahl	Einsatzbereiche
Großanlagen	> 200 kW_{el}	0,85	Industrie Fernwärme
mittlere Anlagen	50 - 200 kW_{el}	0,7	Gewerbe Nahwärmegebiete
Objektbezogene Klein-BHKW	5 – 50 kW_{el}	0,5	Wohngebäude ab 8 WE Bäder, Schulen, Seniorenwohnheime Gewerbe
Mikro-BHKW	1 kW_{el}	0,2	Markteinführungsphase

Tabelle 23: Typen von KWK-Anlagen

Wesentlich für die Energieeffizienz der Anlagen ist die Stromkennzahl. Hiermit wird das Verhältnis von elektrischer zu thermischer Leistung bezeichnet. Die Energieeffizienz ist umso

[24] Staatskanzlei Nordrhein-Westfalen Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen; Düsseldorf, Juni 2013

höher, je größer die Energiekennzahl ist. Denn dann wird mehr Strom erzeugt, der nicht mehr in ineffizienten Kondensationskraftwerken produziert werden muss.

Die gesetzlichen Grundlagen bilden das KWK-Gesetz sowie mittelbar das Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG). Zudem werden Investitionen in Kraft-Wärme-Kopplung, den Auf- und Ausbau von Wärmenetzen sowie die Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energien von Bund und Land gefördert.

KWK-Gesetz	Vorrangige Abnahme von KWK-Strom durch die Stromnetzbetreiber Zusatzvergütung (KWK-Zuschlag) gestaffelt nach Anlagengröße
EEWärmeG	KWK als Ersatzmaßnahme Möglichkeit, Fernwärmevorranggebiete festzulegen (neue B-Pläne und Bestand)

Tabelle 24: Gesetzliche Grundlagen für Kraft-Wärme-Kopplung

Da die KWK CO_2-arme Energie liefert, ist die Steigerung von Strom- und Wärmebereitstellung aus KWK zur CO_2-Minderung eine wichtige Option. Dem entspricht das von der Bundesregierung gesetzte Ziel, den Anteil des Stroms aus Kraft-Wärme-Kopplung bis 2020 auf 25 % zu steigern. Dies dürfte aber in Werther voraussichtlich nicht erreichbar sein.

Als Betreiber objektbezogener KWK-Anlagen kommen grundsätzlich in Frage:

- EWG,
- Betriebe (Gewerbe, Handel, Dienstleister, Industrie),
- Gebäudeeigentümer von Wohngebäuden.

Wer Anlagen betreibt, ist in erster Linie vom jeweiligen Objekt sowie der Größe der Anlage abhängig.

Die Technik der Kraft-Wärme-Kopplung ist ausgereift. Die effiziente Energiebereitstellung erfolgt in kleinen und mittleren Einheiten sowie Großanlagen in der Regel in mit gas- oder erdölbetriebenen Verbrennungsmotoren. In größeren Einheiten werden Turbinen eingesetzt. Heute stehen auch für kleine Einheiten ab 20 kW elektrischer Leistung Mikrogasturbinen zur Verfügung, die verschleiß- und wartungsärmer betrieben werden können als Verbrennungsmotoren und vergleichbare Wirkungsgrade erreichen.

Brennstoffzellen können auch für die Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden, sind aber noch nicht ausgereift für den Markt verfügbar. Sie sind daher derzeit keine Option im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes.

Der Einsatz von KWK erfordert vor allem eine entsprechende Wärmesenke. Diese kann entweder objektbezogen vorhanden sein (Gewerbetrieb, Schule) oder muss durch den Bau von Wärmeleitungen und damit den Anschluss von Wärmeabnehmern erschlossen werden. Damit muss die Anschlussbereitschaft vorliegen, sich an das Nahwärmenetz anzuschließen. Die Steigerung des in Werther selbst erzeugten KWK-Anteils erfordert somit eine erhebliche Steigerung des Wärmeabsatzes.

Für den Ausbau der KWK sind staatliche Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten vorhanden. Die Fördersituation ist derzeit besonders günstig:

- *Anlagenförderung*: Anlagen bis 20 kW_{el} durch die BAFA; Anlagen bis 50 kW_{el} durch das Land NRW,
- *Leitungen*: 100 € pro Trassenmeter in kleinen Netzen,
- *Speicher:* 250 € pro m^3 Speichervolumen; max. 30 % der Gesamtkosten,
- *Kreditförderung:* Zinsgünstige Kredite durch die KfW,
- *KWK-Vergütung*: der erzeugte Strom wird je nach Anlagengröße vergütet mit
  - 5,41 ct/kWh (bis 50 kW_{el})
    4,0 ct/kWh (51 kW_{el} – 250 kW_{el})
    2,4 ct/kWh (250 kW_{el} – 2 MW_{el})
    1,8 ct/kWh (> 2 MW_{el}),
- *Gassteuer*: KWK-Anlagen sind von der Gassteuer befreit.

Damit sind die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für BHKW derzeit günstig wie lange nicht.

8.1 Potenzial

Derzeit gibt es 17 BHKW in Werther[25]. Es wird ca. 0,74 % des Strombedarfs in Werther durch KWK abgedeckt (ohne Biogas). Hierbei handelt es sich ausschließlich um kleine BHKW mit einer maximalen elektrischen Leistung von 5,5 kW.

[25] Vgl. Klimaschutzkonzept Werther, Teil 1, S. 28

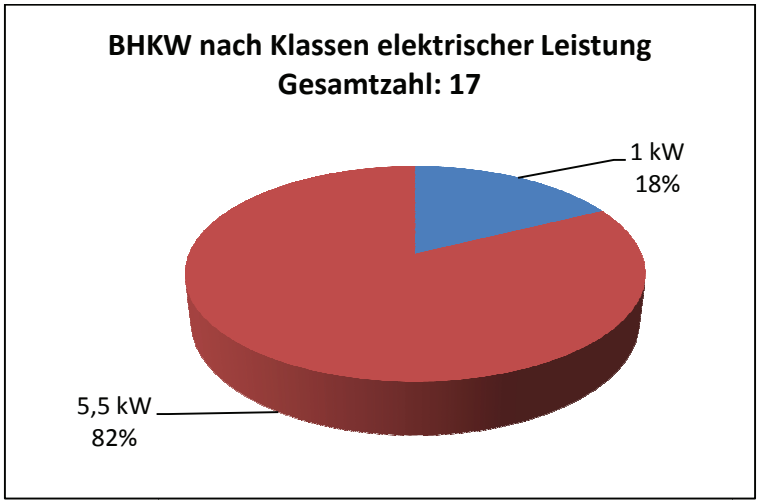

Abbildung 21: BHKW in Werther nach elektrischer Leistung[26]

Um durch KWK einen Anteil von 25 % am Strombedarf zu erzielen, müssten von derzeit ca. 53,79 GWh Strom 13,45 GWh durch KWK abgedeckt werden. Bei 5.000 Vollbetriebsstunden (Vbh) entspricht dies einer elektrischen Leistung von ca. 2,69 MW. Hieraus ergibt sich eine Wärmeleistung von ca. 5,4 MW bzw. eine Wärmebereitstellung von 27 GWh/a. Dies entspräche einem Anteil am Wärmemarkt von 23,7 %.

Dies könnte erreicht werden durch:

1. Großanlagen: 1,5 Nahwärmegebiete à ca. 2 MW_{el}. Leistung,
2. Industrielle KWK: Aufbau von industrieller KWK und Abwärmenutzung im Rahmen einer Fernwärmeversorgung,
3. Mini-BHKW: 53 Anlagen à 50 kW (130 Anlagen à 20 kW) elektrischer Leistung,
4. Mikro-BHKW à 1 kW elektrischer Leistung: 2.610 Anlagen; allerdings sind auch Mikro-BHKW für energetisch sanierte Einfamilienhäuser noch zu groß. Die Anzahl der benötigten Mikro-BHKW wäre daher erheblich größer als die der geeigneten Wohngebäude in Werther (2.115 Ein- und Zweifamilienhäuser, 385 Mehrfamilienhäuser).

Mikro-BHKW (Nr. 4) sind derzeit nur bedingt marktgängig und können die benötigte Strommenge nicht bereitstellen. Sie sollten aber gezielt in den Markt gebracht werden, da im Einzelfall durch sie CO_2-Minderungen erreicht werden können. Ein nennenswerter, effektiver Ausbau der KWK kann aber – von Ausnahmen abgesehen - nur durch eine Verbindung der Maßnahmen 1 bis 3 erfolgen.

Ein Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung in dieser Größenordnung erscheint unrealistisch. In einer Studie des Bremer Energie-Instituts und des Fraunhofer-Instituts im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur-und Verbraucherschutz des Landes

[26] Quelle: EWG

NRW[27] wurde untersucht, wie hoch der Anteil von Kraft-Wärme-Kopplung am Wärmebedarf in Gemeinden unterschiedlicher Größenordnung ist. Für Gemeinden bis zu 20.000 Einwohnern wurde ein wirtschaftliches Potenzial von 4 % ermittelt. Angesichts der Gebäudestruktur in Werther dürfte dieser Wert auch für Werther realistisch sein. Daher sollte als Zielwert für den KWK-Anteil am Stromverbrauch bis 2022 eine Steigerung von heute 0,7 % auf 5 % angesetzt werden, bis 2030 sind bis zu 15 % zu erreichen. Höhere Anteile können erreicht werden, wenn die Gewerbebetriebe in größerem Umfang in KWK-Anlagen investieren.

8.2 Objektbezogene Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW)

Objektbezogene BHKW werden wärmeoptimiert betrieben. Die Auslegung der Wärmeleistung beträgt ca. 25 % der maximalen Heizlast. Der erzeugte Strom wird möglichst im Gebäude verbraucht, sodass teurer Strombezug vermieden wird. Daher fließt bei dezentralen Anlagen auch der Strombedarf in die Auslegungsberechnung ein. Der nicht selbst verbrauchte Strom wird an den jeweiligen Netzbetreiber abgegeben und entsprechend der rechtlichen Rahmenbedingungen vergütet. Zusätzlich wird vom Netzbetreiber ein KWK-Zuschlag gezahlt, der abhängig ist von der Anlagengröße. Dieser Zuschlag wird seit der Änderung des KWK-Gesetzes am 1.1.2009 nicht nur auf den eingespeisten, sondern auch auf den selbst genutzten Strom gezahlt. Hierdurch wurde die Wirtschaftlichkeit der BHKW deutlich verbessert.

Markteingeführt sind BHKW ab 5 kW elektrischer und 11 kW thermischer Leistung. Legt man den Wert von 25 % der maximalen Heizlast für die Auslegung eines BHKW zu Grunde, so eignen sich Gebäude ab einer maximalen Heizlast von 44 kW für den Einsatz von BHKW. Geht man von einer spezifischen Heizlast von 50 W/m² aus, so entspricht dies einer Wohnfläche von 880 m². Dies entspricht in etwa einem Wohngebäude mit 10 Wohneinheiten. Derzeit werden erste BHKW mit modulierender Fahrweise und Leistungen ab 1 kW elektrischer Leistung angeboten. Damit sinkt die Einsatzschwelle weiter ab. Diese Mikro-BHKW sind aber noch nicht marktgängig.

In den nächsten 10 Jahren werden bis zu 650 Ölkessel und 990 Gaskessel erneuert, die vor 1997 errichtet wurden. Hiervon haben 80 Ölkessel und 129 Gaskessel eine Leistung von mehr als 50 kW und sind daher grundsätzlich für den Einsatz von BHKW geeignet. 91 Kessel haben eine Leistung von mehr als 100 kW, von denen 29 sanierungsbedürftig sind. Damit gibt es ein Potenzial für BHKW in Werther.

Größere Wohngebäude ab ca. 8 Wohneinheiten bieten ein gutes Einsatzfeld für objektbezogene BHKW bzw. den Anschluss an ein Nahwärmenetz.

BHKW sollten, um einen optimalen Betrieb und damit eine bestmögliche CO_2-Minderung zu erreichen, auf etwa 25 % der Heizlast des Gebäudes ausgelegt werden. Um eine Überdimen-

[27] Potenzialerhebung von Kraft-Wärme-Kopplung in Nordrhein-Westfalen; Bremen, Mai 2011

sionierung der BHKW zu vermeiden, sollte zunächst der Wärmebedarf der Gebäude durch Wärmedämmung verringert werden. Es ist derzeit auch nicht sinnvoll, zu kleine BHKW zu installieren, da damit das Potenzial nicht optimal ausgeschöpft wird.

8.3 BHKW-Standorte

In Werther verfügt die Stadt selbst nicht über entsprechend große Gebäude. In Frage kommen aber andere private und öffentliche Gebäude sowie größere Wohngebäude. Im Rahmen des Fachworkshops „Erneuerbare Energien/Kraft-Wärme-Kopplung“ wurden einige mögliche Wärmeinseln identifiziert.

Bereich	Geeignete Objekte	Ungeeignete Objekte
Wohnen	• Senioreneinrichtungen/betreutes Wohnen • Siedlung Buchenweg (Heizzentrale) • Siedlung Am Hang (Heizzentrale) • Wohngebäude Ziegelstraße	• Ein- und Zweifamilienhäuser • kleine Mehrfamilienhäuser, die besser gedämmt werden sollten
Gewerbe	• Hotels (in einem gibt es 1 BHKW; ein weiteres kämme in Frage)	• mehrere Betriebe haben Strom- aber keinen Wärmebedarf
öffentliche Einrichtungen	• Kreis-Gesamtschule • Ev. Gymnasium • ggfls. Sportlerumkleide	• Freibad (Solarheizung) • Kindergärten (zu klein) • Grundschulen (an Biogasanlage bzw. saniert) • Rathaus (energetisch saniert)

Tabelle 25: Geeignete und ungeeignete Objekte für KWK

Werther verfügt nur über wenige Bereiche mit erhöhter Wärmedichte. Größere Gebäude können als Ausgangspunkt für eine Wärmeversorgung dienen. Hierfür kommen in Frage:

- Wohngebäude Buchenweg/Am Hang,
- die kreiseigene P.-A-Böckstiegel-Gesamtschule,
- das evangelische Gymnasium,
- Wohngebäude Ziegelstraße,
- Senioreneinrichtungen.

Träger von Nahwärmekonzeptionen sollte die EWG sein, an der die Stadt Werther beteiligt ist. Zwar wird derzeit nur die Stromversorgung von der EWG durchgeführt; eine Ausweitung auf Wärmelieferung ergänzt dieses Geschäftsfeld allerdings gut und trägt zur Stärkung des Unternehmens EWG bei.

Derzeit gibt es keine umfassende Untersuchung über mögliche größere Wärmeverbraucher. Auf Grund von vorhandener Ortskenntnis, den Stromverbräuchen sowie der Kenntnis über die Größe der Objekte kann aber eine erste Abschätzung erfolgen.

Maßnahme 30: Ermittlung von größeren Wärmeverbrauchern

Die EWG führt eine Untersuchung durch bzgl. größerer Wärmeverbraucher in Werther.

Nachfolgend werden zwei mögliche Wärmeinseln vorgestellt.

Wärmeinsel Buchenweg / Am Hang / Gesamtschule

In geringer räumlicher Entfernung voneinander befinden sich drei potenzielle Nahwärme-standorte, die einzeln für objektbezogene BHKW geeignet sind und zu einem Nahwärmenetz verbunden werden können:

1. größere Mehrfamilienhäuser am Buchenweg,
2. größere Mehrfamilienhäuser Am Hang,
3. die kreiseigene Gesamtschule,
4. das derzeit solar beheizte Freibad kann potenziell angeschlossen werden, wenn die Solarheizung erneuert werden muss; hierdurch kann eine gute Sommerauslastung des BHKW erreicht werden.

Der Abstand von den Häusern am Buchenweg zur Gesamtschule beträgt nur 350 m. In den Mehrfamilienhäusern Buchenweg und Am Hang befinden sich noch Ölheizungen; zudem ist der Wärmebedarf ausreichend groß für BHKW.

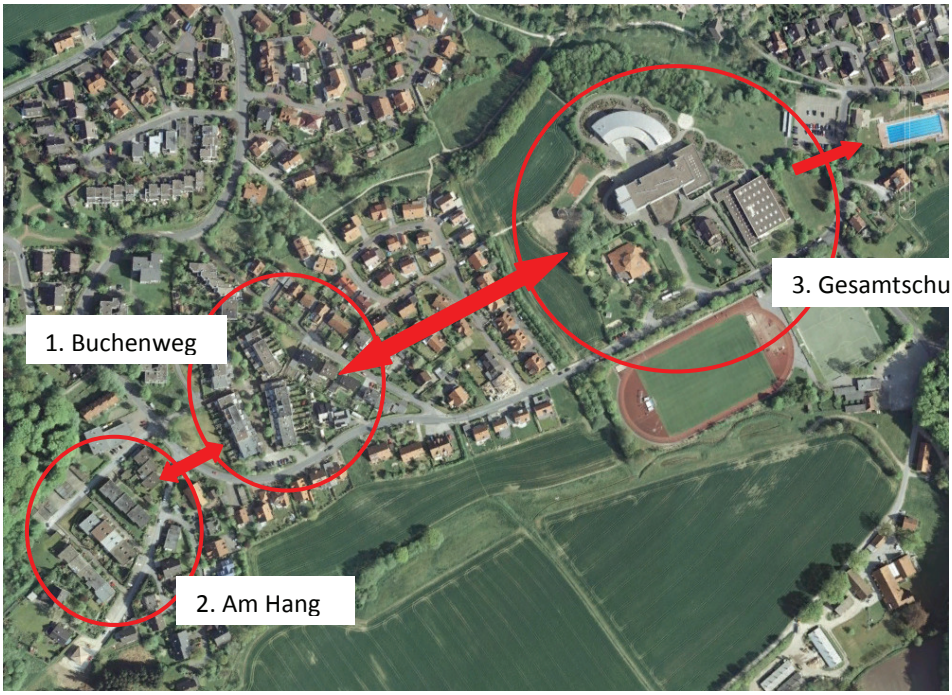

Abbildung 22: Wärmeinsel Buchenweg/Am Hang/Gesamtschule

Damit bieten diese drei Objekte sehr gute Voraussetzungen um ein Nahwärmenetz aufzubauen. Prädestinierter Betreiber hierfür ist die EWG.

Maßnahme 31: Nahwärmenetz Buchenweg/Am Hang/Gesamtschule

Die EWG plant den Aufbau eines Nahwärmenetzes Buchenweg/Am Hang/Gesamtschule. Hierfür wird mit dem Kreis Gütersloh sowie den jeweiligen Hausverwaltungen Kontakt aufgenommen.

Ziegelstraße

Die Gebäude in der Ziegelstraße bieten sich für eine Nahwärmeinsel an, da hier sowohl Wohngebäude als auch gewerbliche Einrichtungen relativ nahe zusammenliegen.

Abbildung 23: Wohngebäude Ziegelstraße in Zusammenhang mit Gewerbe

Maßnahme 32: Objekt-BHKW

Eigentümer von Wohngebäuden ab 8 Wohneinheiten sollten durch die EWG für die Installation von Klein-BHKW geworben werden. Die Handwerkerschaft ist dann mit einzubinden. Objektbezogene BHKW sind aber nur außerhalb des aufzubauenden Nahwärmegebiets sinnvoll.

Bei dieser Maßnahme sind vor allem das Engagement und die Investitionsbereitschaft der Eigentümer gefragt. Finanzierungsmöglichkeiten und staatliche Zuschüsse müssen Interessenten durch Beratung geöffnet werden. Sofern die Eigentümer die Anlagen nicht selbst errichten, sollten die Stadtwerke offensiv als Contractor für Klein-BHKW auftreten.

8.4 BHKW in Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

Im Bereich von Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie ist die BHKW-Anwendung stark von der unterschiedlichen Abnahmesituation geprägt. Hier ist vor allem der Wärmebedarf von Bedeutung.

Ein Problem im Bereich Gewerbe ist oft, dass in stromintensiven Unternehmen kein ausreichender Wärmebedarf vorhanden ist. Im Rahmen von Kooperationen kann dieses Problem gelöst werden. Die Stadtwerke können gezielt als Wärmedienstleister und Vermittler tätig werden.

Maßnahme 33: BHKW in Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie

Über Chancen von KWK-Anlagen für die Betriebe sollte im Rahmen der Veranstaltungsreihe der Wertheraner Wirtschaftsförderung informiert werden.

8.5 Nahwärmenetz

In Werther gibt es bisher kein Fernwärmenetz. Daher sind zunächst gebäudebezogene Nahwärmeinseln zu erschließen, die in einem 2. Schritt zu Netzen verbunden werden können.

8.5.1 Bestehende Bebauung

Die Erschließung des Stadtgebietes mit Fernwärme erfordert das Vorhandensein von Wärmesenken. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit sind bei der Erweiterung des Netzes größere Objekte, wie Schulen, Altenheime und Gewerbe einzubinden. Die Erschließung solcher Netze erfolgt zunächst über die Verbindung der vorhandenen Wärmeinseln. Die „unterwegs“ liegenden Wärmekunden müssen dann durch eine Verzweigung des Netzes als Kunden gewonnen werden. Hier ist eine Anschlussdichte von 50 % möglich. Je größer die Anschlussdichte ist, desto besser ist die Wirtschaftlichkeit des Netzbaus.

Grundlage der Planung bildet daher ein Wärmeatlas, um die zu erwartende örtliche Wärmeabnahme zu beschreiben. Ein Wärmeatlas liegt für Werther nicht vor.

Wesentlich sprechen – neben dem Aspekt des Klimaschutzes – aus Sicht der Kunden drei Punkte für einen Wärmeanschluss:

- ein Wärmeanschluss erspart die Kosten für eine Kesselsanierung,
- es entfallen laufende Kosten und der entsprechende Eigenaufwand für Wartung und Reparaturen,
- durch den Wärmeanschluss wird ein zusätzlicher Raum im Haus gewonnen, da der Kessel entfällt.

Potenzielle Kunden sind mit den Vorteilen der Fernwärmeversorgung offensiv vertraut zu machen.

Bei der Erschließung von Bestandsgebieten sollte auf einen rechtlich möglichen Anschluss- und Benutzungszwang verzichtet werden; vielmehr sind die Gebäudeeigentümer durch geeignete Rahmenbedingungen für einen Wärmeanschluss zu gewinnen. Dies betrifft insbesondere die Preisgestaltung, da für die meisten Eigentümer finanzielle Aspekte ausschlaggebend sind.

Da die Wechselbereitschaft der Betreiber von Heizungsanlagen im Falle einer notwendigen Sanierung gegeben ist, müssen insbesondere für Eigentümer von Heizungsanlagen ab einem Alter von 15 Jahren Beratungen und Angebote erfolgen.

Maßnahme 34: Aufbau eines Wärmenetzes

Die EWG erarbeitet ein Wärmekataster, das als Grundlage für die Verdichtung von Objekt-BHKW zu einem Wärmenetz dient.

8.5.2 Neubauten

Bei Neubaugebieten für Einfamilienhäuser stellt die EnEV bereits jetzt hohe Anforderungen, die sich in Richtung Passivhaus entwickeln werden. Solche Neubaugebiete eignen sich auf Grund des geringen Wärmebedarfs dann nicht mehr für eine zentrale Nahwärmeversorgung.

Bei größeren Neubauten können BHKW eingesetzt werden. Diese haben zudem den Vorteil, dass Kraft-Wärme-Kopplung als Ersatzmaßnahme im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetzes (EEWärmeG) anerkannt wird und damit die gesetzlichen Anforderungen an die Energieeffizienz von Neubauten besser erfüllt werden können.

Maßnahme 35: BHKW in Neubauten

Bei größeren sonstigen Neubauten, wie z. B. Altenwohnheimen, sollte mit den Gebäudeeigentümern intensiv über ein BHKW bzw. den Anschluss an eine Nahwärmeversorgung gesprochen werden.

8.6 Kosten und wirtschaftliche Effekte

Der Ausbau der Fernwärme sowie von dezentralen BHKW erfordert Investitionen in die Anlagen sowie die Wärmenetze. Legt man spezifische Investitionskosten in Höhe von 2.500 € pro kW installierter elektrischer Leistung sowie eine Steigerung des KWK-Anteils am Stromverbrauch von 0,7 % auf 5 % zu Grunde, so ergibt sich bei einer Gesamtleistung von 460 kW_{el} eine erforderliche Investitionssumme in Höhe von 1,2 Mio. €.

Maßnahme	**Einheit**	**KWK 3 %**
Klimarelevante Investition	Mio. €	1,2
CO_2-Minderung pro EW im Jahr	t/EW	0,05
Spez. CO_2-Minderungskosten	€/t*a	**102,5**

Tabelle 26: Bewertung KWK-Ausbau

Durch den Bau von Wärmeleitungen und Heizzentralen entstehen Arbeitsplätze, vor allem im Tiefbau. Allerdings werden auch Arbeitsplätze für SHK-Unternehmen entfallen, wenn Einzelfeuerungsanlagen durch Wärmeanschlüsse ersetzt werden.

8.7 Kraft-Kälte-Kopplung

In Gewerbebetrieben aber auch bei Handel, Dienstleistern und öffentlichen Einrichtungen, nimmt der Kühlbedarf im Sommer zu, wobei die Kältebereitstellung oft ineffizient, sowie fast ausschließlich durch Stromeinsatz erfolgt. Ursache ist insbesondere der EDV-Ausbau. Verstärkt wird diese Entwicklung durch den Klimawandel, da die Sommer heißer werden und insbesondere Hitzeperioden mit sehr hohen Temperaturen zunehmen. Angesichts dieser Entwicklung werden verstärkt RLT-Anlagen mit Kühlfunktion installiert.

Neben der Möglichkeit der Vermeidung von Kühllasten durch intelligente Planung und die Verringerung von Wärmelasten gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten zur Reduzierung des Energiebedarfs für Kälteerzeugung:

- Solare Stromerzeugung (PV-Anlagen), da der Wärmeanfall kongruent ist mit der Sonneneinstrahlung,
- Kraft-Kälte Kopplung (KKK).

Kraft-Kälte-Kopplung funktioniert analog zur Kraft-Wärme-Kopplung. Mit Hilfe eines Motors wird Strom erzeugt. Der Strom dient – wie bei KWK – der Abdeckung des Strombedarfs im Gebäude bzw. wird als überschüssiger Strom eingespeist. Die anfallende Abwärme wird in einer Absorptionskältemaschine für die Klimatisierung genutzt. Der Effizienzvorteil liegt – analog zur KWK – in der gleichzeitigen Stromerzeugung. Die Anwendungen sind gebäudebezogen, d.h. ein Kältenetz zur Verbindung von Gebäuden ist nicht sinnvoll.

Motivierend ist es, einen ersten Betrieb für eine KKK-Anlage zu gewinnen, die als Demonstrationsanlage dienen und anderen Unternehmen gezeigt werden kann. Ggfls. ist eine Exkursion sinnvoll.

Maßnahme 36: Kraft-Kälte-Kopplung

> *Im Rahmen einer Veranstaltung der Wertheraner Wirtschaftsförderung wird das Thema Kraft-Kälte-Kopplung thematisiert.*

9 Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung

2011 betrug der Anteil erneuerbarer Energien am Wertheraner Stromverbrauch 12,6 %, sieht man von den Anteilen erneuerbarer Energie im allgemeinen Strombezug ab (Vgl. Klimaschutzkonzept Teil 1: Bilanz).

Typ	MW	GWh
PV	2,6	1,892
Biogas (ganzjährig)	1,7	4,915
Summe	**4,3**	**6,807**
Anteil an der Stromerzeugung		12,6 %
CO_2-Minderung		4,8 %

Tabelle 27: Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung in Werther 2011

Etwa ein Drittel der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien entfiel auf Solarstrom; der Anteil von Solarstrom liegt mit 3,5 % am Stromverbrauch leicht über dem Bundesdurchschnitt mit 3,2 %.

In 2012 sind weitere PV-Anlagen sowie ein Ausbau der Stromerzeugung durch Biogas hinzugekommen. In Werther gab es 2011 zwei Biogasanlagen mit einer elektrischen Gesamtleistung von mittlerweile 1,1 MW, von der aber eine erst Ende 2011 in Betrieb genommen wurde und daher kaum Strom in 2011 erzeugt hat Eine Biogasanlage arbeitet mit Cofermenten, bei der zweiten Anlage dienen Mais und Rüben als Inputmaterial.

Es gibt keine Windkraftanlagen in Werther.

Im Rahmen des Fachworkshops wurde diskutiert, wie hoch der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung werden soll.

Die im Fachworkshop geäußerten Erwartungen sind hoch. So soll in den kommenden 10 Jahren ein Anteil von 40 – 60 % erreicht werden, bis 2030 ein Anteil von 60 – 80 %. Hieran sollen sich die Maßnahmenvorschläge orientieren.

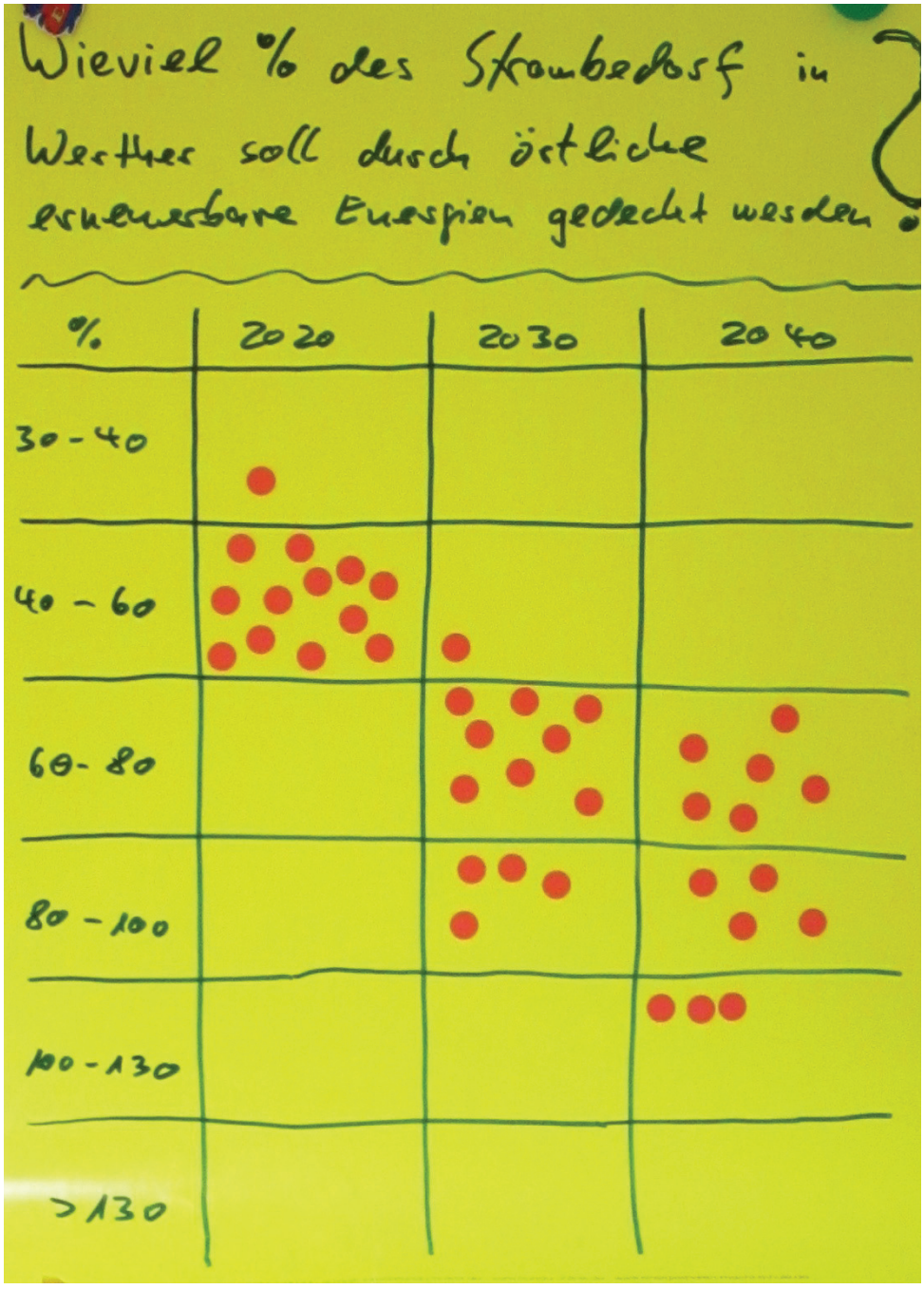

Abbildung 24: Gewünschte Anteile erneuerbarer Stromerzeugung

9.1 Wind

Zur Nutzung von Windkraft gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten, für die die Stadt die planerischen Voraussetzungen schaffen kann:

- Ausweisung von Windvorranggebieten für Großanlagen,
- Bau von Kleinstwindanlagen zur Hausversorgung.

Windkraft ist die Energiequelle, mit der am schnellsten ein großer Anteil des Stroms aus erneuerbaren Energien gedeckt werden kann. Ohne den Bau von Windkraftanlagen ist das Ziel, mehr als 30 % des Stroms aus erneuerbaren Energien zu decken, nicht erreichbar. Zudem ist sie voraussichtlich in absehbarer Zeit auch ohne Förderung durch das Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG) wirtschaftlich, da die Stromgestehungskosten sich denen herkömmlicher Kraftwerke annähern. Der Ausbau der Windkraft ist daher der erfolgversprechendste Weg, um den angestrebten Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung zu erreichen.

9.1.1 Ausweisung neuer Windvorranggebiete

Zurzeit ist eine Fläche bei Häger als Windvorranggebiet ausgewiesen. Auf Grund der Höhenbegrenzung wurde dort bisher aber keine Anlage realisiert.

Heutige Anlagen haben eine Nabenhöhe von ca. 150 Metern und eine Leistung von 3 MW. Wird eine Anlage mit 3 MW Leistung errichtet, so kann mit 2.200 Vollbetriebsstunden pro Jahr und damit einem Ertrag von 6,6 GWh gerechnet werden. Dies entspricht ca. 12,3 % des Strombedarfs in Werther. Die Investitionskosten für eine Anlage belaufen sich auf ca. 4,2 Mio. €.

Nicht berücksichtigt in der Potenzialstudie des Landes NRW sind die örtlichen naturschutzrechtlichen Verhältnisse.

Nach dieser Karte kommen nur zwei Standorte für jeweils eine Windanlagenutzung in Frage. Ein Standort ist die bereits ausgewiesene Vorrangfläche bei Häger, eine zweite liegt ebenfalls bei Häger. In diesen Bereichen herrschen auch grundsätzlich die besten Windverhältnisse in Werther.

Zu empfehlen ist, baldmöglichst in einem geordneten Verfahren zur Überarbeitung des Flächennutzungsplanes die Ausweisung von Flächen zur Windkraftnutzung zu prüfen. Hierbei sind die betroffenen Bürgerinnen und Bürger einzubeziehen. Unterbleibt ein solches Verfahren, so besteht für Bauwillige die Möglichkeit, einzelne Bauanträge zu stellen, die dann gute Aussicht auf Bewilligung haben. Eine bewusste Verhinderung von Windkraftanlagen ist nicht zulässig. Insbesondere die bisherige Höhenbegrenzung dürfte nur schwer haltbar sein.

In der Maßnahmenabschätzung wird aus den oben genannten Gründen vorsichtig von einer Anlage à 3 MW ausgegangen.

Die Windkraftanlage sollte als Bürgerwindkraftanlage errichtet werden, da sich so die Bürgerinnen und Bürger der Stadt selbst an der Anlage beteiligen können. Hierdurch wird die Akzeptanz für die Anlage deutlich erhöht.

Maßnahme 37: Ausweisung von Konzentrationszonen

> *Im Rahmen der Änderung des Flächennutzungsplanes sollten Gebiete für mindestens eine große Windkraftanlage ausgewiesen werden, da nur hierdurch das Ziel, 50 % des Stroms aus erneuerbaren Energien zu decken, erreicht werden kann. Die Anlage sollte*

als Bürgerwindanlage errichtet werden. Hierdurch wird nicht nur die Akzeptanz vor Ort erhöht. Die durch die Anlage erreichte Wertschöpfung verbleibt in diesem Fall in Werther.

9.1.2 Kleinstwindanlagen

Grundsätzlich können auch Kleinstwindanlagen mit einer Leistung bis ca. 100 W auf Häusern oder in unmittelbarer Nähe von Gebäuden errichtet werden, mit denen im Wesentlichen Strom für den Eigenbedarf erzeugt wird. Technisch ist dies kein Problem. Allerdings wird durch diese Anlagen kein wesentlicher Beitrag zur CO_2-Minderung zu erreichen sein, weil die Vollbetriebsstunden dieser Anlagen nur bei weniger als 1000 h/a liegen dürften, da sie im besiedelten Gebiet und damit an windschwachen Standorten stehen und nur eine geringe Nabenhöhe aufweisen. Zudem sind die spezifischen Kosten in € pro kW Leistung mehrfach höher sind als bei Großanlagen.

Damit erzeugt eine 100-W-Anlage bei 750 Vollbetriebsstunden pro Jahr 75 kWh pro Jahr. Hieraus folgt: Um die Stromausbeute einer Windkraftanlage mit 3 MW bei 2.200 Vollbetriebsstunden zu ersetzen, müssten 88.000 Kleinstwindanlagen errichtet werden. Hieran wird deutlich, dass Kleinstwindanlagen keinen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz in Werther leisten können. Sie sind für eine Wertheraner Klimaschutzstrategie nicht zu empfehlen.

9.2 Kosten und wirtschaftliche Effekte

Grundsätzlich sind Windanlagen auf Grund der festgelegten Einspeisevergütung auch an guten Binnenlandstandorten als wirtschaftlich anzusehen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die spezifischen Investitionskosten, die benötigte Gesamtleistung sowie die sich daraus ergebenden Gesamtinvestitionen dargestellt.

	Einheit	**1 Anlage**
spez. Investitionskosten	€/kW	1.400
Vollbetriebsstunden	h/a	2.200
Leistung	MW	3,0
Gesamtinvestition	Mio. €	4,2
Stromerzeugung	GWh/a	6,6
Anteil am Stromverbrauch	%	12,3
CO_2-Minderung pro EW im Jahr	t/EW	0,32
Spez. CO_2-Minderungskosten	**€/t*a**	**57,2**

Tabelle 28: Kenndaten Windkraft

Angesichts der sehr niedrigen spezifischen CO_2-Minderungskosten ist Windkraft eine sehr günstige Art der CO_2-Minderung.

9.3 Photovoltaik

Stromerzeugung aus Sonnenenergie ist für Werther die Energiequelle, mit der nach Windkraft zweitgrößten Zukunftsperspektive. Sie ist dezentral auf Hausdächern vor Ort einsetzbar und hat die geringsten örtlichen Umweltbeeinträchtigungen was das Landschaftsbild, Geräuschentwicklung oder Eingriffe in die Natur angeht. Zudem sind die Anlagen faktisch wartungsfrei und verursachen daher kaum Betriebskosten.

9.3.1 Potenzial

Solarstrom sollte auf Hausdächern installiert werden, um Eingriffe in die Natur und Landschaft zu vermeiden. In Werther stehen genügend Dachflächen zur Verfügung, um Photovoltaikanlagen zu installieren.

2011 gab es in Werther 183 Anlagen mit 2,6 MW_p Leistung. Die durchschnittliche Anlagengröße 2011 betrug 14,2 kW_p. Hierdurch wurde ein Anteil an der Stromerzeugung von 3,5 % erreicht. Auf Grund der stark gesunkenen Einspeisevergütung und den niedrigen Investitionskosten werden Anlagen in Zukunft zur Deckung des Eigenbedarfs errichtet. Eine Vervierfachung bis 2022 erscheint als ein realistisches Ziel. Kleinanlagen auf Ein- und Zweifamilienhäusern können von den Eigentümern unmittelbar errichtet werden. Auch Großanlagen (landwirtschaftliche und gewerbliche Gebäude) werden nach der starken Absenkung der Einspeisevergütung von den Gebäudeeigentümern realisiert. Das Potenzial für Investorenanlagen (Solargenossenschaft) dürfte nur noch gering sein.

Das Potenzial für Solarstrom lässt sich überschlägig aus der Anzahl der Gebäude abschätzen. Desweiteren ist zu berücksichtigen, dass die benötigten Dachflächen tendenziell nach Süden ausgerichtet sein müssen. Nur auf Flachdächern können die Anlagen aufgeständert und damit nach Süden ausgerichtet werden. Zudem müssen Abschläge, z. B. für Gauben oder Fenster, Installationen und Verschattungen gemacht werden.

In Werther gibt es 2.486 Wohngebäude. Geht man davon aus, dass davon 60 % für PV-Anlagen nutzbar sind sowie einer mittleren Anlagengröße von 6 kW_p, so beträgt das theoretische Potenzial für PV-Anlagen auf Wohngebäuden 8,9 MW_p. Legt man einen Ertrag von 850 kWh pro kW_p zu Grunde, so entspricht dies einer Stromerzeugung von 7,6 Mio. kWh pro Jahr und damit einem Anteil von 14,1 % am gesamten heutigen Stromverbrauch.

Auch auf Nichtwohngebäuden können PV-Anlagen installiert werden. Der Vorteil besteht darin, dass größere Anlagen realisiert werden können, da größere zusammenhängende Dachflächen vorhanden sind. Der Vorteil dieser Anlagen liegt darin, dass sie pro installiertem kW_p kostengünstiger sind als kleinere Anlagen auf Ein- und Zweifamilienhäusern.

In Frage für Großanlagen kommen insbesondere:

- *Städtische Gebäude*: die Flächen auf Schulen o. ä.,
- *Landwirtschaftliche Gebäude*: hier wurden in den letzten Jahren sehr viele Anlagen realisiert, so dass dieses Potenzial weitestgehend ausgeschöpft ist,
- *Gewerbegebäude*: Auch hier wurden bereits einige Anlagen realisiert, es dürfte aber noch erhebliches Potenzial geben,
- *Freiflächen*: hier insbesondere der Bolzplatz/Sportplatz Häger.

Wie hoch das Potenzial für PV-Anlagen auf Nichtwohngebäuden ist lässt sich nur schwer abschätzen. Überschlägig kann man von der gleichen Größenordnung ausgehen wie für Wohngebäude. Damit läge das theoretische Gesamtpotenzial bei 18 MW_p, wovon heute erst ein Sechstel ausgeschöpft ist.

Für den Kreis Gütersloh – und damit auch für die Stadt Werther – gibt es seit kurzem ein Solarpotenzialkataster. Hier ist für jedes Gebäude ablesbar, ob es für die Nutzung von Photovoltaikanlagen geeignet ist.

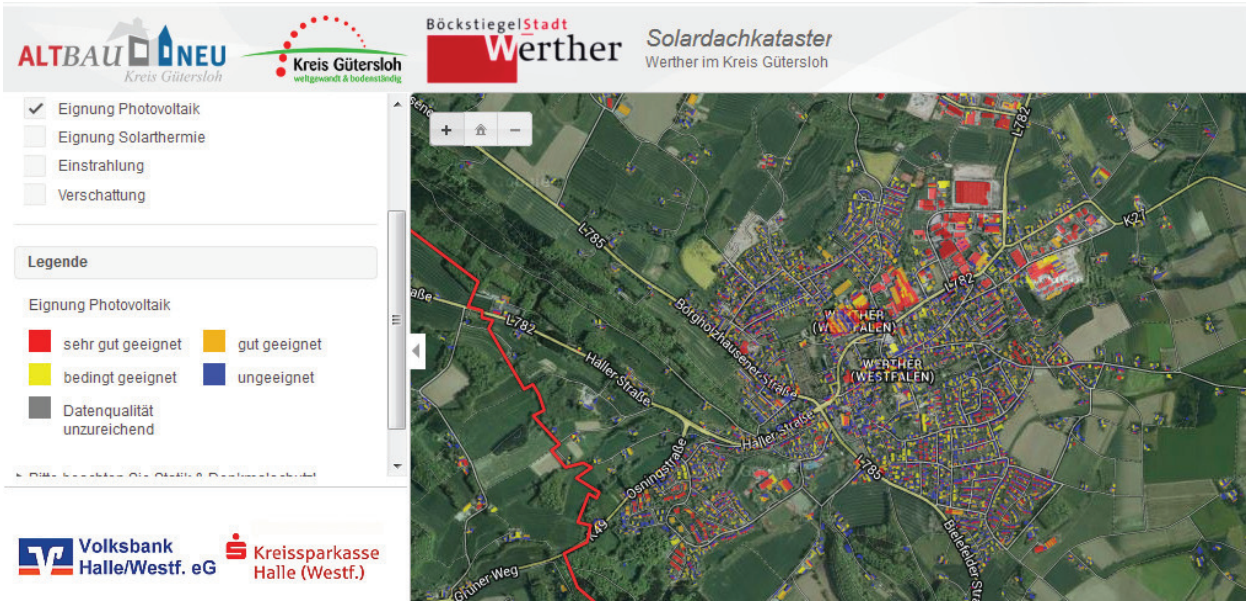

Abbildung 25: Solarpotenzialkataster Werther[28]

Mit dem Solarkataster können die Bürgerinnen und Bürger sich selbst darüber informieren, ob ihr eigenes Dach für eine Photovoltaikanlage geeignet ist und mit welchen Investitionskosten sie in etwa rechnen müssen.

[28] Quelle: http://www.solarkataster-kreis-gt.de/s/werther/

Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für Solarstrom haben sich durch den massiven Preisverfall für PV-Module sowie die stark gesunkene Einspeisevergütung gemäß EEG in den vergangenen 2 Jahren deutlich geändert. So sind die spezifischen Investitionskosten auf derzeit 2.000 €/kW_p für kleinere Anlagen und 1.500 €/kW_p bei größeren Anlagen gesunken. Angesichts der Tatsache, dass die Module derzeit unter Gestehungskosten verkauft werden, ist nicht mit einem weiteren Preisverfall zu rechnen. Im Gegenteil: derzeit sind steigende Anlagenpreise festzustellen. Die spezifischen Stromgestehungskosten für Kleinanlagen auf Ein- und Zweifamilienhäuser liegen bei ca. 16-18 ct/kWh, für Großanlagen liegen sie bei 12- 14 ct/kWh.

Parallel hierzu ist die Einspeisevergütung gemäß EEG stark gesunken und nur noch knapp auskömmlich. Vor dem Hintergrund steigender Strombezugspreise vollzieht sich daher derzeit eine Konzeptveränderung, indem im Wesentlichen Eigenverbrauchsanlagen ggfls. mit Batteriespeicher errichtet werden. Zwar sind diese Batteriespeicher noch sehr teuer – für Bleibatterien muss mit einem Preis von 1.200 €/kW_p gerechnet werden, für die deutlich länger haltbaren Lithium-Ionen-Batterien mit 2.000 €/kW_p - dafür ist der Eigenstromverbrauchsanteil bei Anlagen mit Batteriespeicher aber deutlich höher, was die Wirtschaftlichkeit verbessern kann.

Der Anteil von Solarstrom an der Strombereitstellung in Werther sollte weiter erhöht werden. Ausgegangen wird in der nachfolgenden Abschätzung von einem Zubau von 5,2 MW_p sowohl in Kleinanlagen als auch in Großanlagen. Dies bedeutet eine Erhöhung der derzeitig durch Photovoltaik erzeugten Strommengen um ca. 4.420 MWh. Damit hätte Photovoltaik einen Anteil am Stromverbrauch in Werther von 11,7 %. Hierbei sollte angestrebt werden, dass sowohl Kleinanlagen auf Wohnhäusern als auch Großanlagen errichtet werden.

Mit diesem Kataster kann offensiv für PV-Anlagen geworben werden.

9.3.2 Kampagne für Photovoltaik

Da es sich um Anlagen auf Wohngebäuden handelt und 84,6 % aller Wohngebäude in Werther Ein- und Zweifamilienhäuser sind[29], sind wesentlich die Gebäudeeigentümer der Ein- und Zweifamilienhäuser aufgerufen, Solaranlagen zu errichten. Diese müssen somit die Investitionskosten tragen.

Zwar sind PV-Anlagen auf Grund der garantierten Einspeisevergütung wirtschaftlich. Man kann aber davon ausgehen, dass die bisherigen Anlagen im Wesentlichen von „Überzeugungstätern“ errichtet wurden. Dieses Potenzial dürfte weitestgehend ausgeschöpft sein. Zwar ist allgemein eine Steigerung des Umweltbewusstseins und eine große Akzeptanz von PV-Anlagen festzustellen, erreicht werden kann das oben genannte Ziel aber nur, wenn die Gebäudeeigentümer von der finanziellen Vorteilhaftigkeit dieser Anlagen überzeugt werden.

[29] Vgl. Klimaschutzkonzept Werther; Teil 1

Dies ist ohne eine breit und langfristig angelegte Informationskampagne nicht zu erreichen. Die Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen dürfte sich angesichts steigender Strompreise bei gleichzeitig sinkenden Anlagenkosten weiter verbessern.

Für Großanlagen auf Gebäuden kommen in erster Linie Gewerbegebäude in Frage. Durch die Reduzierung der EEG-Vergütung sind Großanlagen, die durch Betreibergemeinschaften oder Investoren finanziert werden, derzeit kaum wirtschaftlich. Allerdings steigt die Wirtschaftlichkeit, wenn der Strom selbst verbraucht wird. Solche Anlagen werden von den Gewerbebetrieben selbst errichtet und betrieben.

Maßnahme 38: Solarkampagne für PV-Anlagen

Derzeit führt der Kreis Gütersloh eine Solarkampagne durch, an der sich auch die Stadt Werther beteiligt. Dies ist auch weiterhin zu empfehlen.

9.3.3 Kosten und wirtschaftliche Effekte

Die Kosten für Photovoltaikanlagen sind wesentlich geprägt durch die Materialkosten und hier insbesondere durch die Kosten für die Module. Die Arbeitskosten für die Installation liegen bei ca. 25 % der Anlagenkosten. Hierbei ergibt sich eine starke Kostendegression bei Großanlagen.

Bei der unten stehenden Abschätzung handelt es sich um Neuanlagen, die nach 2012 errichtet werden. Die bis Ende 2012 errichteten Anlagen sind hierin nicht enthalten.

	Einheit	**Kleinanlage**	**Großanlage**
spez. Investitionskosten	€/kW	2.000	1.500
Leistung pro Anlage	kW	6	40
Kosten pro Anlage	€	12.000	60.000
Stromerzeugung pro Anlage	kWh/a	5.100	34.000
Anlagenzahl		366	75
Leistung	MW_p	2,2	3,0
Stromerzeugung gesamt	MWh/a	1.870	2.550
Gesamtinvestition	Mio. €	4,4	4,5
CO_2-Minderung pro EW im Jahr	t/EW	0,07	0,10
Spez. CO_2-Minderungskosten	**€/t*a**	**207,8**	**155,8**

Tabelle 29: Kenndaten Photovoltaikanlagen

Damit betragen die Gesamtinvestitionskosten von Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 5,2 MW_p insgesamt ca. 9,9 Mio. €.

Legt man den Wert von 25 % als Arbeitskosten sowie den Anteil der Investitionskosten an Wertschöpfung, die durch Planung und Handel in Werther verbleiben zugrunde, so beträgt die örtliche Wertschöpfung innerhalb von 10 Jahren 2,5 Mio. €. Bei jährlichen Arbeitskosten von 40.000 € pro Arbeitsplatz entspricht dies fünf dauerhaften Vollzeitstellen.

9.4 Biogas

Biogasgewinnung hat eine lange Tradition in der Landwirtschaft. Biogas entsteht beim anaeroben Abbau von Biomasse. Eingesetzt werden Dung, Einstreu oder Pflanzenreste. Das Biogas wird verbrannt und kann zur Wärme- und Stromerzeugung verwendet werden. Der Faulschlamm wird als geruchsarmer Dünger eingesetzt, der zudem für die Pflanzen besser verfügbar ist als Gülle.

Ursprünglich wurden Biogasanlagen entwickelt, um Gülle aus der Tierhaltung zu verwerten. Wirtschaftlich betrieben werden können diese Anlagen ab einem Viehbestand von ca. 100 Großvieheinheiten(GVE); die Wirtschaftlichkeit verbessert sich mit der Größe der Anlagen. Damit sind diese Anlagen abhängig davon, ob der Viehbestand dauerhaft bestehen bleibt. Diese Biogasanlagen stellen in der Regel ein zweites wirtschaftliches Standbein für die bäuerlichen Betriebe dar.

In den letzten Jahren wurden zunehmend Anlagen auf Basis nachwachsender Rohstoffe (NaWaRo) errichtet. Eingesetzt werden insbesondere schnell wachsende energiereiche Pflanzen wie Mais oder Getreide. Auch Rüben sind geeignet. Der Vorteil dieser Anlagen besteht einerseits in der höheren Einspeisevergütung gemäß EEG, andererseits kann durch Verträge mit Landwirten eine kontinuierliche Rohstoffbelieferung sichergestellt werden. Auch die Abhängigkeit von einem einzelnen Betrieb bzw. dessen Viehbestand ist gering.

Um die CO_2-mindernden Vorteile einer Biogasanlage zu realisieren, müssen Wärme und Stromerzeugung optimiert werden. Voraussetzung für Biogasnutzung ist daher die Erschließung von Wärmesenken. Damit ist der Aufbau von Nahwärmeinseln oder die Gewinnung eines großen Wärmeabnehmers Voraussetzung für den Bau einer Biogasanlage. Das Biogas kann aus der Anlage per Gasleitung zur Wärmesenke transportiert und dort in einem Satelliten-BHKW verwertet werden. Ein Teil des erzeugten Biogases wird als Prozessenergie benötigt.

Beim Anbau sind ökologische Probleme zu minimieren, die insbesondere beim großflächigen Maisanbau auftreten können. Probleme können auftreten beim Gewässer- und Grundwasserschutz und der Erhaltung der Bodenqualität. Im Vorfeld sollte daher geklärt werden, welche Pflanzen angebaut werden.

Bereits heute gibt es zwei Biogasanlagen in Werther, von denen eine eine NaWaRo-Anlage ist, die andere ist eine Cofermentationsanlage. Somit ergibt sich insgesamt durch Maisanbau kein Flächendruck, so dass ein weiterer Zubau von NaWaRo-Anlagen grundsätzlich noch sinnvoll wäre. Damit ist das Biogaspotenzial in Werther noch nicht ausgeschöpft. Derzeit werden ca. 160 ha Mais sowie 25 ha Rüben für Biogaserzeugung in Werther angebaut. Dies entspricht angesichts von 2.280 ha landwirtschaftlicher Fläche in Werther einem Anteil von 8,1 %; der Maisanteil liegt bei 7 %. Dies ist ein vergleichsweise unterdurchschnittlicher Wert, so dass zusätzlicher Mais- und Rübenanbau für Biogasanbau als landwirtschaftsverträglich

erscheint. Bei der angenommenen Ausbauleistung von 500 kW_{el} wäre die gleiche Fläche an Mais bzw. Rüben erforderlich wie bisher.

Allerdings sind die Rahmenbedingungen und hier insbesondere die Einspeisevergütung stark verschlechtert worden, so dass in absehbarer Zeit keine weiteren zusätzlichen Anlagen errichtet werden. Sinnvoll und möglich ist allerdings die Erweiterung der vorhandenen Anlagen. Dieses kann durch Satelliten-BHKW erfolgen. Hierfür wird eine Biogasleitung zu einem Wärmeabnehmer gelegt und dort ein BHKW betrieben. Da die Entfernung von der Anlage in der Rothenhagener Straße zum Gewerbegebiet Dammstraße vergleichsweise gering ist, bietet sich eine entsprechende Kooperation an.

Voraussetzung für eine Erweiterung der Biogasanlagen ist allerdings eine entsprechende Änderung des B-Planes. Bisher gelten beide Anlagen als privilegiert. Bei einer Erweiterung ist eine Ausweisung als Sondergebiet für Energieerzeugung erforderlich.

Maßnahme 39: B-Plan-Änderung zum Ausbau der Biogasanlagen

Im Rahmen eines B-Plan-Änderungsverfahrens wird die Erweiterung der derzeitigen Biogasanlagen ermöglicht. Die Stadt setzt ein entsprechendes Verfahren in Gang.

Maßnahme 40: Satelliten-BHKW

Es werden interessierte Unternehmen gesucht, die für ein Satelliten-BHKW in Frage kommen.

9.5 Wasser

Für Wasserkraft gibt es kein Potenzial in Werther.

9.6 Zusammenfassung

Von dem begleitenden Arbeitskreis wurde das Ziel empfohlen, bis zum Jahr 2022 den Anteil erneuerbarer Energien auf mehr als 50 % des Stromverbrauchs zu steigern. Dieses ist möglich.

Ausbauziele für erneuerbare Stromerzeugung	zusätzl. Stromerzeugung	
	Leistung (MW)	MWh
Strombedarf 2011		53.790
PV (Verdreifachung von 2,6 auf 8,1 MW_p)	5,20	-4.420
Wind (1 Anlage à 3 MW)	3,00	-6.600
Biogas	0,50	-4.000
Summe		38.770
Einsparung		15.020
%		27,9
derzeitiger Anteil (%)		26,6
Gesamtanteil (%)		54,5

Tabelle 30: Effekte zusätzlicher Stromerzeugung durch Erneuerbare Energien

Rechnet man die 26,6 % erneuerbare Energie, die derzeit bereits in Werther erzeugt wird hinzu, so ergeben diese Maßnahmen einen Anteil von 54,5 % des Stromverbrauchs in Werther. Damit könnte das von der Stadt angestrebte Ziel von 50 % erneuerbarer Energien am Stromverbrauch –ohne den allgemeinen Anteil erneuerbarer Energien im bundesdeutschen Strommix – überschritten werden.

Die Kosten für diese Anlagen belaufen sich auf insgesamt 15,7 Mio. €.

Energieart	Investitionskosten (€)
Photovoltaik	9,9
Wind	4,2
Biogas	1,6
Summe	15,7

Tabelle 31: Investitionskosten erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung

10 Erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung

Stehen die erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung bisher im Fokus des öffentlichen Interesses, so spielt erneuerbare Energie zur Wärmeerzeugung bisher nur eine geringe Rolle. Die wichtigsten Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien im Bereich der Wärmebereitstellung sind:

- Sonnenkollektoren zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung;
- Holz als Brennstoff;
- landwirtschaftliche feste Biomasse als Brennstoff (Stroh);
- Biogaserzeugung zur Wärme- und Stromerzeugung oder – nach entsprechender Aufbereitung – die Einspeisung ins Gasnetz;
- Wärmepumpen zur Nutzung von Umweltwärme;
- Abwärmenutzung aus Abwasser.

Auch heute werden in Werther erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung eingesetzt. Der derzeitige Anteil liegt bei 6,5 %.

heutige Nutzung	**GWh**	**%**
solarthermische Anlagen	0,32	0,28
Holz	1,60	1,40
Biogas (bei 50 % Nutzung)	4,40	3,86
Wärmepumpen (geschätzt)	1,07	0,94
Summe	7,39	**6,48**

Tabelle 32: Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmerzeugung in Werther 2011

Demgegenüber liegt das theoretische Potenzial bei etwa 30 % des heutigen Wärmebedarfs. Hieraus wird ersichtlich, dass nennenswerte Anteile des Wärmebedarfs nur dann durch erneuerbare Energien gedeckt werden können, wenn der Wärmebedarf selbst sinkt.

theoretisches Potenzial	GWh	%
solarthermische Anlagen (1.500)	6,86	6,02
Holz (HHS, ohne Pellets)	2,52	2,21
Reststroh	0,00	0,00
Biogas (bei 100 % Nutzung) ohne Ausbau	13,26	11,63
Wärmepumpen (500)	13,33	11,69
Summe	**35,97**	**31,55**

Tabelle 33: Theoretisches Potenzial erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung

10.1 Solarthermie (Sonnenkollektoren)

Sonnenkollektoren zur Warmwasserbereitung und zum Teil zur Heizungsunterstützung sind mittlerweile weit verbreitet. Fast jeder Handwerker im SHK-Gewerbe bietet die Installation an.

Sonnenkollektoren können als Flachkollektoren oder als Vakuumröhrenkollektoren installiert werden. Im Regelfall haben sich die robusteren und kostengünstigeren Flachkollektoren durchgesetzt. Vakuumröhrenkollektoren, die einen besseren Wirkungsgrad haben, kommen dort zum Einsatz, wo das Angebot an Dachfläche gemessen am Wärmebedarf gering ist.

Der wichtigste Anwendungsfall für Sonnenkollektoren bildet die Warmwasserbereitung. Die Anlagen werden auf den Bedarf im September/März ausgelegt. Man benötigt bei einem nach Süden ausgerichteten Dach ca. 1,2 - 1,5 m² Dachfläche bei einem Flachkollektor, bei Vakuumröhrenkollektoren ca. 1 m². Hierin sind die Installationsflächen eingerechnet. Mit dieser Auslegung werden etwa zwei Drittel des Energiebedarfs zur Warmwasserbereitung von Wohngebäuden abgedeckt. Unterstellt man, dass 18 % des Wärmebedarfs in Privathaushalten für Warmwasserbereitung erfolgt, so können 12 % des Wärmebedarfs der jeweiligen Haushalte durch Sonnenkollektoren abgedeckt werden.

Soll die Anlage auch zur Heizungsunterstützung eingesetzt werden, so ist die Anlage entsprechend dem Heizwärmebedarf größer zu dimensionieren. Hierbei ist zu beachten, dass die Sonneneinstrahlung im Winter gering ist, also dann, wenn der Heizwärmebedarf am größten ist. Im Gegenzug wird im Sommer zu viel Solarwärme erzeugt. Der Einsatz von solarer Heizungsunterstützung ist somit nur in Gebäuden mit niedrigem Heizwärmebedarf sinnvoll. Eine Überdimensionierung ist zu vermeiden.

Derzeit gibt es in Werther bereits ca. 75 Anlagen. Geht man davon aus, dass ca. zwei Drittel der Wohngebäude für die Nutzung von solarthermischen Anlagen nutzbar sind, so ist dieses theoretische Potenzial zu 5 % ausgeschöpft.

Solaranlagen werden auf Dächern installiert, die zwischen Südost und Südwest ausgerichtet sind. Zudem können sie auf Flachdächern ausgerichtet werden. Unterstellt man, dass zwei

Drittel der Gebäude mit geneigten Dachflächen richtig ausgerichtet sind, keine Verschattungen vorliegen und eine ausreichende Zahl von Personen im Gebäude lebt, so können bei ca. 1.500 Wohngebäuden in Werther Solaranlagen installiert werden. Hinzu kommen Anlagen auf Nichtwohngebäuden mit erhöhtem Warmwasserbedarf im Sommer. Hierzu zählen z. B. Werkstätten, Bäder oder Sporthäuser. Schulen oder Schulsporthallen eignen sich nur bedingt für solare Warmwasserbereitung, da diese im Sommer in der Regel geschlossen sind. Damit ergibt sich noch ein erhebliches Potenzial für Solarkollektoranlagen.

Ziel sollte es sein, bis zum Jahr 2022 in Werther 300 zusätzliche Anlagen zur solaren Wärmebereitstellung zu installieren. Unter Berücksichtigung der bisherigen Anlagen wäre dann 25 % des theoretischen Potenzials ausgeschöpft.

Maßnahme 41: Ausbau solarthermische Anlagen

Im Rahmen der Energieberatung sollten die Gebäudeeigentümer über die Vorteile von solarer Warmwasserbereitung informiert werden. In diesem Rahmen können auch die Zuschussmöglichkeiten bekannt gemacht werden. Da eine Erneuerung der Warmwasserbereitung üblicherweise in Zusammenhang mit einer Kesselsanierung anfällt und ein Großteil der Kessel bis 2022 erneuert werden muss, besteht eine gute Chance, dieses Ziel zu verwirklichen.

Das Solarpotenzialkataster für Werther umfasst auch die Nutzungsmöglichkeiten für solarthermische Anlagen. Derzeit läuft die Aktion des Kreises Gütersloh zur Bewerbung von Solaranlagen, an der sich auch die Stadt Werther beteiligt und dies auch weiterhin tun sollte.

Kosten und wirtschaftliche Effekte

Die zusätzlichen Kosten einer Solarkollektoranlage gegenüber einer brennstoffversorgten traditionellen Warmwasserbereitung belaufen sich auf ca. 750 € pro m² Kollektorfläche. Geht man von 300 Anlagen aus und unterstellt eine durchschnittliche Anlagengröße von 8 m², so ergibt sich eine Gesamtinvestitionssumme von 1,8 Mio. €. Diese Investitionen kommen dem örtlichen Handwerk zu Gute.

Geht man von einem Nutzenergieertrag von 400 kWh/m² Kollektorfläche aus, so ergibt sich bei einer durchschnittlichen Anlagengröße von 8 m² ein solarer Gewinn von 3.200 kWh/a. Dies entspricht bei einem Wirkungsgrad einer zentralen Warmwasserbereitung von 70 % einer Endenergieeinsparung von 4.571 kWh/a pro Anlage. Bei 300 Anlagen entspricht dies einer Endenergieeinsparung von 1,37 GWh/a. Zusammen mit den bereits vorhandenen Anlagen entspräche dies einem Anteil von 1,5 % am Wärmemarkt des Jahres 2011[30].

[30] Zum Wärmemarkt siehe Kap. 7

Geht man davon aus, dass sich die Anlagen entsprechend dem Anteil an Öl- und Gasheizungen verteilen, so entspricht dies einer CO_2-Minderung von 301 t CO_2 pro Jahr und damit 0,03 t pro Einwohner. Hieraus errechnen sich spezifische Investitionskosten von 238,5 €/t CO_2.

Maßnahme	**Einheit**	**Ergebnis**
klimarelevante Investition	Mio. €	1,8
CO_2-Minderung pro EW im Jahr	t/EW	0,03
Spez. CO_2-Minderungskosten	€/[t*a]	**238,5**

Tabelle 34: Sonnenkollektoren

Legt man die Gesamtinvestition von 1,8 Mio. € zu Grunde und berücksichtigt einen Arbeitskostenanteil von 30 %, so ergeben sich pro Jahr 54.000 € Arbeitskosten. Bei Lohnkosten von 40.000 €/Stelle entspricht dies 1 Dauerarbeitsplatz.

10.2 Holz

10.2.1 Hackschnitzelkessel

Holz wird bereits heute in Werther als Brennstoff eingesetzt[31]. Dies geschieht zu Teilen

-als Holzpelletkessel oder Hackschnitzelanlagen

-in Einzelöfen („Brennholzsammler“)

Soll Restholz aus dem Wald in Werther genutzt werden, so ist grundsätzlich nur das Holz zu nutzen, was weder von der Holz verarbeitenden Industrie benötigt wird noch aus ökologischen Gründen im Wald verbleiben muss. Werther verfügt über 580 ha Wald. Es ist davon auszugehen, dass pro ha ca. 1,5 fm Holz energetisch genutzt werden können; dies entspricht 870 fm. Dies entspricht einem Energiegehalt von 2,18 GWh. Genutzt werden derzeit ca. 1,6 GWh. Im Rahmen von kleineren Holzhackschnitzelanlagen kann Restholz, insbesondere in Ortsteilen, als Ersatz für Ölheizungen bzw. in kleinen Nahwärmeverbünden genutzt werden. Durch örtliches Potenzial können ca. weitere sieben Hackschnitzelanlagen betrieben werden.

Maßnahme 42: Ersatz von Ölheizungen durch Hackschnitzelanlagen

Hackschnitzelanlagen eignen sich im landwirtschaftlichen Bereich, Ölheizungen abzulösen. Hierzu sollte im Rahmen der Energieberatung informiert werden. Sinnvoll ist es, in Kooperation mit dem Forstamt eine Besichtigung von Anlagen anzubieten.

[31] Siehe Klimaschutzkonzept Werther, Teil 1, S. 27

10.2.2 Holzpelletkessel

Holzpelletkessel sind automatisch arbeitende Kessel, die mit gepressten Holzpellets befeuert werden. Insbesondere bei einer Ölkesselsanierung in kleineren Gebäuden stellen sie eine gute und bequeme Alternative zur Nutzung von Holz dar.

Zu empfehlen ist, die Anzahl der Pelletkessel, insbesondere bei einer Sanierung von Ölkesseln, zu erhöhen. Da in Gebäuden mit Ölheizungen ein Heizöllagerraum vorhanden ist, dürfte in der Regel genügend Raum zur Verfügung stehen, um einen Lagerraum für die Holzpellets zu schaffen.

Hierbei handelt es sich nicht um Holz aus Werther. Holzpellets sind aber ein standardisierter Brennstoff, der eine Klima schonende Alternative zu Ölheizungen darstellt. Insbesondere dort, wo Erdgas als Brennstoff nicht zur Verfügung steht, ist der Einsatz von Holzpellets zu empfehlen.

In den Gebieten, in denen Erdgas als Energieträger nicht verfügbar ist, sollten somit anlässlich von Kesselerneuerungen Pelletkessel an Stelle von Ölkesseln eingesetzt werden. Angestrebt werden sollte eine Zahl von 50 der 516 zu sanierenden Ölkesseln, die durch Holzpelletkessel ersetzt werden.

Maßnahme 43: Holzpelletkessel

> *Um das oben genannte Ziel zu erreichen, ist eine intensive Information der betroffenen Gebäudeeigentümer erforderlich. Dabei sollte diese Information eine aufsuchende sein, das heißt, dass in den betroffenen Ortsteilen eine entsprechende Energieberatung vor Ort erfolgt. Insbesondere sollte über die bestehenden Fördermöglichkeiten für Pelletkessel informiert werden. Auch auf die Anforderungen aus dem „Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz“ ist hinzuweisen.*

Kosten und wirtschaftliche Effekte

Durch den Kesselaustausch entstehen Arbeitsplatzeffekte im SHK-Handwerk. Hierbei ist zu beachten, dass die Umrüstung auf einen Pelletkessel in den Investitionskosten um ca. 50 % teurer ist als der Austausch eines vergleichbaren Ölkessels. Im Gegenzug ist der Brennstoff deutlich billiger. Die höheren Investitionskosten kommen dem SHK-Handwerk zu Gute.

Geht man von einer durchschnittlichen Leistung von 15 kW pro Kessel aus sowie Kosten von 20.000 €, so ergeben sich bei geschätzten 50 Kesseln Kosten in Höhe von 975.000. €, von denen ca. 50 % als Zusatzkosten für CO_2-Minderung anzusetzen sind.

Durch die Umrüstung von 50 Ölkesseln zu Holz-Pelletkesseln können ca. 377,4 t CO_2 pro Jahr eingespart werden. Dies entspricht 0,03 t CO_2 pro Einwohner. Die spezifischen investiven CO_2-Minderungskosten betragen 64,6 € pro Tonne CO_2.

Maßnahme	Einheit	Pelletkessel
klimarelevante Investition	Mio. €	0,975
CO_2-Minderung pro EW im Jahr	t/EW	0,03
Spez. CO_2-Minderungskosten	€/t*a	**64,6**

Tabelle 35: Pelletkessel

10.2.3 Abfallholz aus Produktion

Über die Restholzmengen aus Produktionsabfällen gibt es keine Erfassung. Daher können an dieser Stelle keine Aussagen hierzu gemacht werden.

10.3 Reststroh

Grundsätzlichen kann feste Biomasse aus Getreideanbau zur Wärmeerzeugung genutzt werden. Nutzbar ist insbesondere Getreidestroh, das nicht weiter landwirtschaftlich genutzt wird.

Zum Einen ist die Verbrennung von Stroh mit größeren Umweltbelastungen, insbesondere Staub, verbunden. Soll ein Heizwerk auf Strohbasis errichtet werden, ist daher eine umfangreiche Rauchgasreinigung vorzusehen. Zum Anderen ist der Bau eines Strohheizwerkes in der oben genannten Größenordnung erst möglich, wenn eine ausreichende Wärmesenke erschlossen wird. Daher könnte ein Strohheizwerk auch erst nach Aufbau eines entsprechenden Nahwärmenetzes errichtet werden.

Angesichts der technischen Probleme sowie der kaum vorhandenen größeren Wärmepotenziale kommt daher in absehbarer Zeit ein Strohheizkraftwerk nicht in Betracht.

10.4 Biogas

Heute gibt es zwei Biogasanlagen in Werther. Vor kurzem wurde die Grundschule an die Wärmeversorgung durch eine der beiden Anlagen angeschlossen.

Weitere Ausführung zum Thema „Biogas“ siehe Kap. 9.

10.5 Wärmepumpen

Die Nutzung von Umweltwärme ist in Werther wesentlich durch Wärmepumpen möglich. Sie entziehen einem Wärmeträger mittels eines Kompressors Wärme und nutzen diese gewonnene Wärme zum Heizen oder zur Warmwasserbereitung. Durchgesetzt haben sich Wärmepumpen, die der Luft Wärme entziehen (Luftwärmepumpen) und Wärmepumpen, die mit-

tels Erdsonden der Erde Wärme entziehen (Erdwärmepumpen). Üblicherweise wird in diesem Prozess Strom als Energieträger eingesetzt. Derzeit liegt die Zahl der Wärmepumpenanlagen in Werther bei 63.

Zur energetischen Bewertung einer Wärmepumpe dient die Jahresarbeitszahl[32]. Sie gibt das Verhältnis von gewonnener Wärme zu eingesetztem Strom an. Hierin ist der Strombedarf für Antriebe inbegriffen. Ob eine Wärmepumpe bzgl. der CO_2-Emissionen günstiger abschneidet als ein Gas-Brennwertkessel, hängt von der Jahresarbeitszahl ab.

Die Jahresarbeitszahl ist umso besser, je geringer die Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Heiztemperatur ist. Dies bedeutet, dass eine Wärmepumpenanlage möglichst geringe Auslegungstemperaturen sowie ein möglichst hohes Temperaturniveau der Wärmequelle erfordert. Damit sollte der Heizwärmebedarf des Gebäudes möglichst niedrig sein und die Auslegungstemperatur des Heizsystems nicht mehr als 45 °C betragen.

Übliche Jahresarbeitszahlen bei Fußbodenheizungen liegen für Erdwärmepumpen bei 3,5, bei Luftwärmepumpen bei 3,0 und bei Warmwasserwärmepumpen bei 2,0 - 2,5[33]. Sind die Auslegungstemperaturen des Heizsystems höher, so sinkt die Jahresarbeitszahl.

Hieraus folgt:

- Wärmepumpenanlagen eignen sich besonders bei Flächenheizungen (Fußbodenheizungen);
- um bei Altbausanierungen Wärmepumpen sinnvoll einsetzen zu können, muss die Gebäudehülle zunächst so gedämmt werden, dass mit den vorhandenen Heizkörpern niedrige Auslegungstemperaturen erreicht werden;
- Wärmepumpenanlagen eignen sich gut bei Neubauten, wenn kein Fernwärmeanschluss möglich ist;
- es sind möglichst Erdwärmepumpen einzusetzen, da die Erdtemperaturen im Winter erheblich höher liegen als bei Luftwärmepumpen;
- Ölheizungen sind für die Umstellung auf Wärmepumpen besser geeignet als Gasheizungen.

Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) fordert in seinen Anlagen hohe Effizienzkriterien für Wärmepumpen, sollen sie im Rahmen der Nutzungspflicht von erneuerbarer Wärme bei Neubauten anerkannt werden. Die geforderte Arbeitszahl bei Luft-

[32] Die oft von Herstellern angegebene Leistungszahl ist wenig aussagekräftig. Sie beschreibt die Qualität des Gerätes unter Normbedingungen. Die Energieeffizienz einer Wärmepumpe hängt aber von den Einbaubedingungen und damit in erster Linie von der erforderlichen Heizwassertemperatur sowie dem Anlagenbetrieb ab.
[33] Vgl. DIN V 18599-5 : 2007-07

Wärmepumpen beträgt hiernach 3,5 und die bei allen anderen Wärmepumpen – also insbesondere Erdwärmepumpen – 4,0[34].

In Werther ist der Wärmeertrag aus Erdwärme mit ca. 50 W/m (bis zu 40 Metern Bohrtiefe) im Vergleich zu anderen Regionen in NRW eher unterdurchschnittlich. Ob ein Grundstück für eine Erdwärmepumpe geeignet ist, hängt insbesondere von der Bodenbeschaffenheit ab. Allerdings können sich Einschränkungen ergeben aus Fragen des Grundwasserschutzes. Diese sind zu klären. Die Umsetzung der nachfolgend formulierten Ziele und Maßnahmen steht unter dem Vorbehalt, dass es keine genehmigungsrechtlichen Probleme gibt.

Maßnahme 44: Verbreitung von Wärmepumpen

Für Wärmepumpen können mehrere Ziele formuliert werden.

- *Neubauten sollten, sofern kein Fernwärmeanschluss möglich ist, mit Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl wie oben genannt ausgestattet werden. Es ist ein Marktanteil bei Neubauten von 50 % anzustreben.*
- *Bei Heizungssanierungen sollten Wärmepumpen eingesetzt werden, wenn entweder eine Flächenheizung vorhanden ist oder der Heizwärmebedarf durch Wärmedämmung deutlich gesenkt wurde. In Gebieten, in denen keine Gasversorgung vorhanden ist, sollte bei einer Kesselsanierung von Ölkesseln eine Wärmepumpe vorgesehen werden, sofern kein Pelletkessel eingesetzt wird.*
- *Bis 2022 sollten insgesamt 200 Wärmepumpen*anlagen in Werther errichtet werden.

Kosten und wirtschaftliche Effekte

Unterstellt man, dass 200 Wärmepumpenanlagen mit einer Jahresarbeitszahl von 3,5 anstelle von Ölheizungen eingesetzt werden, so ergibt sich ein CO_2-Minderungspotenzial von 612,6 t/a bzw. 0,05 t/EW.

Die erforderlichen Investitionen betragen ca. 18.000 € pro Anlage. Damit ergeben sich spezifische investive CO_2-Minderungskosten von 146,9 € pro Tonne CO_2

Maßnahme	Einheit	Ergebnis
klimarelevante Investition	Mio. €	3,6
CO_2-Minderung pro EW im Jahr	t/EW	0,05
Spez. CO_2-Minderungskosten	€/t*a	**146,9**

Tabelle 36: Wärmepumpen

[34] EEWärmeG 2011, Anlage 3

Der Anteil der Wertschöpfung verbleibt in Werther, da die Arbeiten vom örtlichen Handwerk ausgeführt werden. Allerdings müssen die zusätzlichen Arbeitsplätze beim Bau der Wärmepumpen mit den unterbliebenen Investitionen in Ölkessel verrechnet werden, so dass kaum zusätzliche Arbeitsplätze entstehen.

10.6 Abwärme aus Abwasser

Aus Abwasser kann Wärme zurückgewonnen werden. Dabei wird mit Hilfe einer Wärmepumpe das Abwasser um 2-3 °C abgekühlt. Voraussetzungen für die Umsetzung sind ausreichende Abwassermengen sowie eine geeignete nahegelegene Wärmesenke. Besonders geeignet für Wärmenutzung aus Abwasser sind Trennkanäle, da das Abwasser höhere Temperaturen aufweist.

In Werther besteht angesichts der Dimensionierung der Abwasserkanäle kein Potenzial zur Wärmegewinnung aus Abwasser.

10.7 Zusammenfassung

Durch die hier vorgeschlagenen Maßnahmen kann bis 2022 ein Deckungsanteil aus erneuerbaren Energien von 10,55 % am derzeitigen Wärmebedarf erreicht werden. Berücksichtigt man den bereits –bereitgestellten Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmebedarf, werden insgesamt 17,03 % erreicht.

Zusätzliche Ausbauziele 2022	**GWh**	**%**
300 Solarthermische Anlagen	1,28	1,12
Holz (örtlich)	0,89	0,78
Holz (50 Pelletkessel)	1,28	1,12
Biogas (bei 75 % Nutzung)	2,20	1,92
Biogasausbau	3,00	2,63
200 Wärmepumpen	3,40	2,98
Summe	**12,05**	**10,55**
bisher	**7,39**	**6,48**
gesamt	**19,44**	**17,03**

Tabelle 37: Zusätzliche Ausbauziele erneuerbarer Wärme

Nicht berücksichtigt ist eine Reduzierung des Wärmebedarfs. Würde dieses gelingen, so läge der Anteil von Wärme aus erneuerbaren Energien entsprechend höher. Es kann somit fest-

gestellt werden: Ohne eine deutliche Verringerung des Wärmebedarfs ist es nicht möglich, einen relevanten Anteil des Wertheraner Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien zu decken.

Möglich bleibt – wie auch bei Strom aus erneuerbaren Energien - der Austausch von Maßnahmen, indem andere als die oben genannten Schwerpunkte gesetzt werden.