

KlimaX

„Synergien im Klimaschutz **maximal** nutzen!“



Integriertes Klimaschutzkonzept der Gemeinden Cölbe, Lahntal, Münchhausen und der Stadt Wetter, AG Interkommunale Zusammenarbeit

Gefördert durch die Bundesrepublik Deutschland, Zuwendungsgeber:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund
eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Stand: September 2010

Auftraggeber / Herausgeber

Gemeinde Cölbe, Kasseler Straße 88, 35091 Cölbe (federführend)

AG Interkommunale Zusammenarbeit Cölbe, Lahntal, Münchhausen, Wetter

Auftragnehmer

Ing.-Büro A. Raatz
Hellmut-von-Gerlach-Str. 18
D-34121 Kassel

Tel: +49 561 31 61 200

Fax: +49 561 31 61 201

Mail: raatz@mut-energiesysteme.de



Kooperationspartner

Dr. Heiko Rüppel
Gutenbergstr 5
34127 Kassel

Tel: 0561-9701956

Fax: 0561-9701211

Mail: rueppel@synovativ.de



Arno Scheer
Gottschalkstr. 28a
34127 Kassel

Tel.: 0561 8043188

Fax: 0561 8043187

Mail: scheer@zub-kassel.de



Bearbeitung

MUT: Armin Raatz, Matthias Wangelin, Nina Hemprich, Marta Borg,
Jörg Wildenburg

synovativ: Ekkehard Darge, Tina Krüger, Isabel Koch, Matthias Pöhler

ZUB: Swen Klauß, Torben Schmitt, Wiebke Kirchhoff

Inhalt

1	Zusammenfassung	6
2	Hintergrund und Zielsetzung	12
3	Vorgehensweise Konzepterstellung	21
4	Energie- und CO₂-Bilanz	25
4.1	Gesamtbilanz	25
4.1.1	Energie-Bilanz	25
4.1.2	Wärmeerzeuger	26
4.1.3	Endenergiebedarf Wohngebäude	28
4.1.4	Nichtwohngebäude	28
4.1.5	Kommunale Liegenschaften	29
4.1.6	Endenergiebedarf Gebäude	37
4.1.7	Elektrische Energie	37
4.1.8	Stromerzeugung	37
4.1.9	Mobilität (Personenverkehr)	39
4.1.10	Gesamtenergiebedarf	40
4.1.11	CO ₂ -Bilanz	41
5	Potenziale zur CO₂-Minderung	43
5.1	Theoretisches energetisches Potenzial	44
5.2	Technische Potenziale	45
5.2.1	Energieeffizienz im Gebäudebereich	46
5.2.2	Gebäudeoberflächen für Solarenergiesysteme	50
5.2.3	Geothermie	52
5.2.4	Biomasse	53
5.2.5	Windkraft	54
5.3	Gesamteinschätzung	54
6	Handlungskonzept Klimaschutz	57
6.1	Strategien, Ziele und Maßnahmen	57
6.1.1	Handlungsfeld Energieeffizienz	58
6.1.2	Handlungsfeld Ausbau Erneuerbarer Energien	59
6.1.3	Handlungsfeld Mobilität	59
6.1.4	Handlungsfeld Sensibilisierung	59
6.2	Maßnahmen - Strukturübersicht	60
6.2.1	Maßnahmen auf Interkommunaler Ebene	61
6.2.2	Maßnahmen für die Gemeinde Cölbe	63
6.2.3	Maßnahmen für die Gemeinde Lahntal	64
6.2.4	Maßnahmen für die Gemeinde Münchhausen	66
6.2.5	Maßnahmen für die Stadt Wetter	67
6.2.6	Vorschläge für weitere Maßnahmen	68
6.3	Szenarien	70

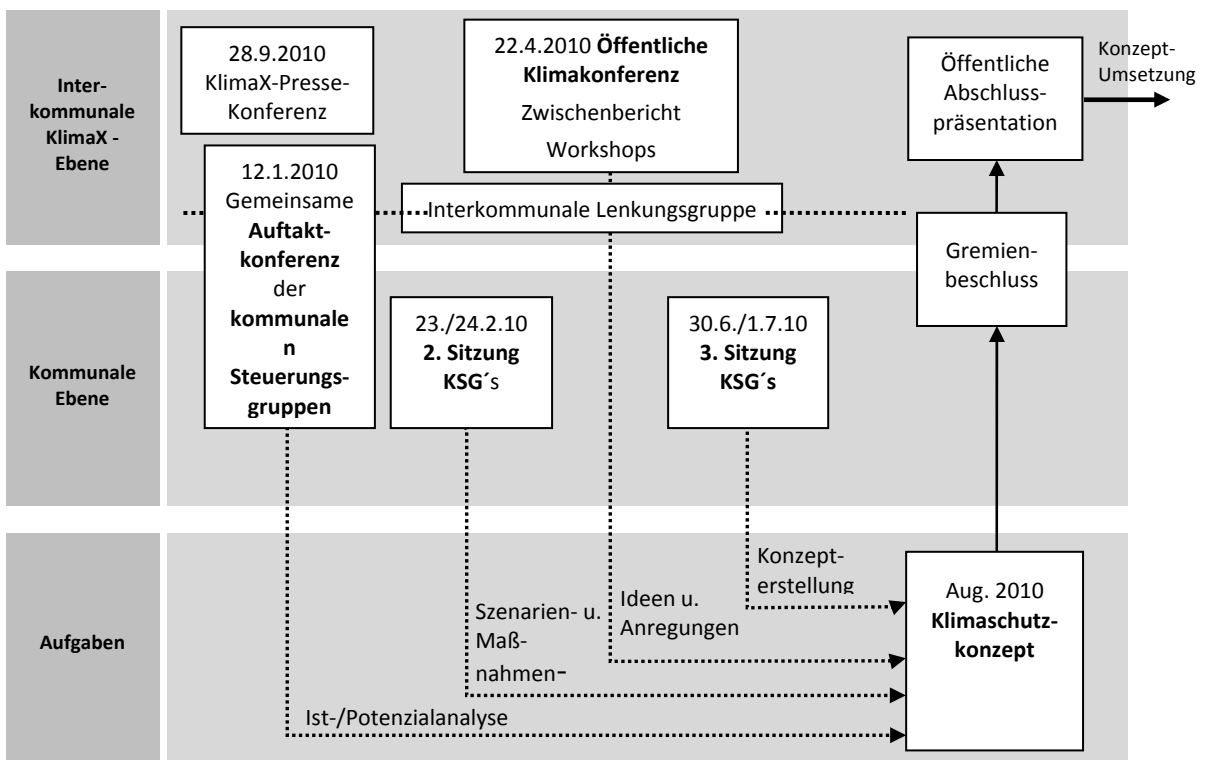
6.3.1	Szenarien auf der Grundlage der Maßnahmen	75
6.4	Energiekosten	78
6.4.1	Aktuelle Energiekosten	79
6.4.2	Prognostizierte Energiekosten	79
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	80
7.1	Ziele	80
7.2	Umsetzung & Maßnahmen	81
8	Koordination zukünftiger Klimaschutzaktivitäten	85
9	Konzept für ein Controllinginstrument	87
10	Literatur	91
11	Anhang	92
	Energieeinsparpotenziale bei Gebäuden	93
	Dachdämmung und Dämmung der obersten Geschossdecke	93
	Dämmung der Fassade	94
	Fenster austausch- und Fensterwartung	95
	Optimierung der Wärmeerzeugung und -verteilung	96
	Maßnahmen im Handlungsfeld Energieeffizienz	98
	Maßnahmen im Handlungsfeld Ausbau Erneuerbare Energien	114
	Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität	118
	Maßnahmen im Handlungsfeld Sensibilisierung	128
12	Maßnahmen- und Kostenplan	141

1 Zusammenfassung

Mit dem Beschluss zur Erstellung eines gemeinsamen Klimaschutzkonzeptes für die vier Kommunen im Norden des Landkreises Marburg-Biedenkopf im Herbst 2008 haben die Gemeindevertretungen deutlich gemacht, dass sie sich als eine der ersten Kommunen in Hessen der Zukunftsaufgabe Klimaschutz aktiv stellen wollen.

Die wesentliche Ursache für CO₂-Emissionen begründet sich durch die Verbrennung fossiler Energieträger, durch die ein hoher Energieverbrauch verursacht wird. Dieser hat in den letzten Jahrzehnten nicht nur weltweit, sondern auch in den vier Kommunen stark zugenommen.

Vor diesem Hintergrund zielt das Klimaschutzkonzept in einer Doppelstrategie sowohl auf eine Erhöhung der Energieeffizienz und –Einsparung in allen Bereichen, als auch auf den Ausbau der Nutzung von regenerativen Energiequellen (Sonne, Wind und Biomasse) ab.



• Abbildung 1: Ablauf der Klimaschutzkonzepterstellung

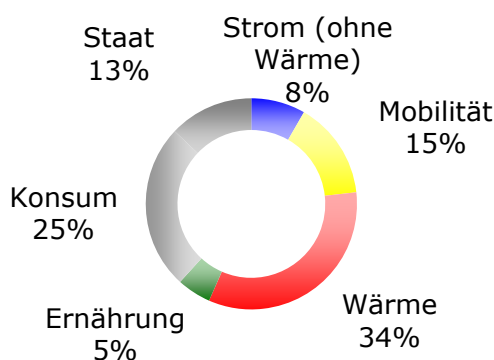
Das Konzept wurde in einem partizipativen Prozess gemeinsam mit Entscheidungsträgern und Bürgern der Kommunen entwickelt (vgl. obere Grafik). Es zeigt Wege auf, wie die CO₂-Emissionen in den nächsten Jahrzehnten reduziert werden können. Bei einer konsequenten Umsetzung der Minderungsstrategien kann für die Energieformen Strom und Wärme eine CO₂-Neutralität erreicht werden.

Ist-Stand Energieeinsatz

Eine wesentliche Ursache für die CO₂-Emissionen in den KlimaX-Kommunen Cölbe, Lahntal, Münchhausen und Wetter liegt im Energiebedarf begründet. Dieser beträgt 1.114 Mio. kWh pro Jahr. Davon hat der Wärmebedarf einen Anteil von 370 Mio. kWh. Für elektrische Energie (ohne Wärme) werden 93 Mio. kWh benötigt. Für die Mobilität fallen 167 Mio. kWh an.

Zusätzlich zu Wärme, elektrischer Energie und Mobilität wird Energie für Ernährung, Konsum von Produkten und Dienstleistungen und für öffentliche Aufgaben benötigt. Der Energiebedarf dieser Handlungsfelder wurde über Pauschalen in den Gesamtenergiebedarf mit eingerechnet.

Für öffentliche Versorgungsaufgaben und für die Verwaltung, fallen nochmals 144 Mio. kWh an Energie an. Dazu zählt der gesamte Bereich der öffentlichen Infrastruktur. Für den Konsum von Produkten, die sich im Haushalt befinden, ist ein Energiebedarf von 282 Mio. kWh notwendig. Der Aufwand zur Herstellung von Lebensmitteln beträgt 58,3 Mio. kWh.

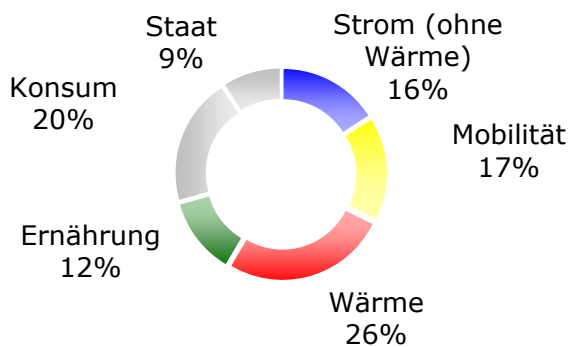


- Abbildung 2: Aufteilung des Energiebedarfs der Handlungsfelder in den KlimaX-Kommunen

Ist-Stand CO₂-Emissionen

Insgesamt werden CO₂aeq-Emissionen von 364 Mio. kg pro Jahr im Gemarkungsgebiet verursacht. Die Bereitstellung von Raumwärme wirkt sich mit 95 Mio. kg am gravierendsten aus. Die Mobilität trägt mit 60 Mio. kg, die elektrische Energie mit 59 Mio. kg zum Treibhauseffekt bei. Die Handlungsfelder öffentliche Aufgaben und Konsum emittieren zusammen 107 Mio. kg und haben damit einen Anteil von etwa einem Drittel.

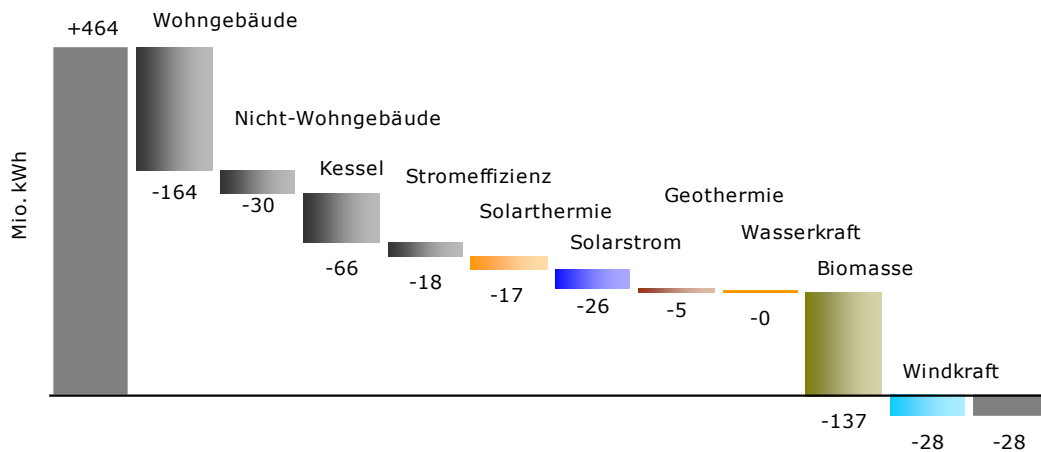
Bezüglich der CO₂-Emissionen ergibt sich damit folgendes Bild:



- Abbildung 3: CO₂-Emissionen nach Handlungsfeldern

Potenziale

Im Vorwege zur Entwicklung handlungsorientierter Vorschläge und Maßnahmen wurden sowohl die Effizienzpotenziale als auch die Potenziale an Erneuerbaren Energien für die Bereiche Strom und Wärme ermittelt.

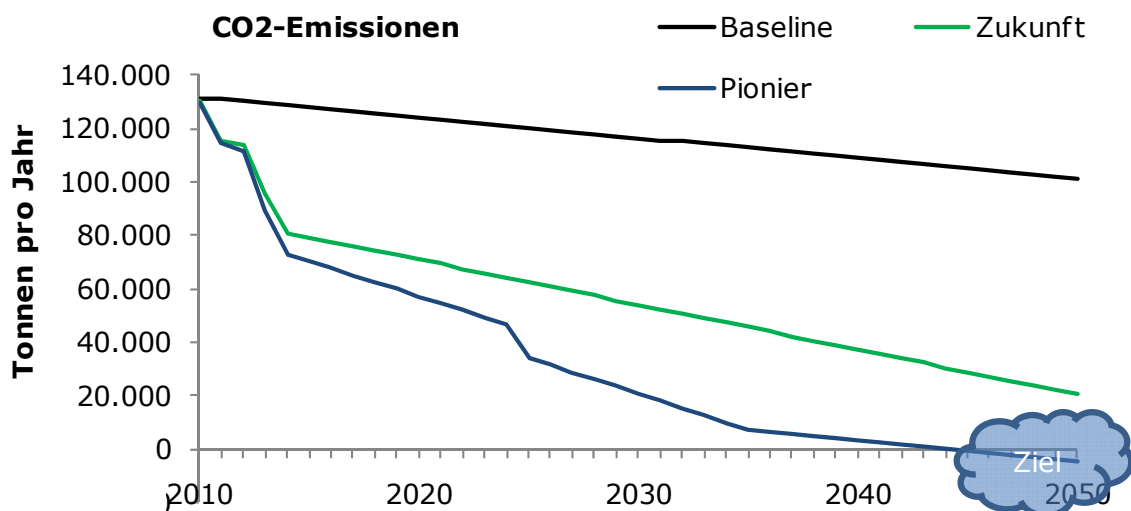


- Abbildung 4: Deckung des momentanen Energiebedarfs durch Erhöhung der Effizienz und der Nutzung lokaler regenerativer Energien

Aus der Grafik lässt sich erkennen, dass es bei konsequenter Nutzung der vorhandenen Potenziale möglich ist, den Bedarf an Strom und Wärme in der KlimaX-Gemarkung aus eigenen Ressourcen zu decken, beziehungsweise einen leichten Überschuss zu produzieren. Dies gelingt aber nur, wenn sowohl die Potenziale im Effizienzbereich als auch im Bereich der Nutzung von erneuerbaren Energien ausgeschöpft werden.

Handlungsstrategien und Maßnahmenkatalog

Im Rahmen des Entwicklungsprozesses wurden unterschiedliche Handlungsstrategien zur Vermeidung von CO₂-Emissionen entwickelt. Die Maßnahmen reichen von Investitionen in erneuerbare Energieanlagen bis hin zur Durchführung von Informationsveranstaltungen zur Sensibilisierung der Bürger für das Thema. Die aus diesen Maßnahmen resultierende Entwicklung der CO₂-Emissionen zeigt die folgende Grafik in verschiedenen Modellrechnungen:



- Abbildung 5: Zeitliche Entwicklung der CO₂-Emissionen bei verschiedenen Modellrechnungen und Umsetzungsstrategien

Es wurde ein Maßnahmenkatalog erstellt, der sich im Wesentlichen auf die Handlungsfelder:

- Energetische Gebäudesanierung
- Stromeffizienz
- Nutzung Erneuerbarer Energien
- Mobilität
- Sensibilisierung / Öffentlichkeitsarbeit

bezieht. Weiterhin wurde eine Organisationsstruktur entwickelt, die zukünftig eine Nutzung von Synergien in den vier Kommunen ermöglicht.

Begleitete Umsetzung des Konzeptes

Die ersten Schritte zur Umsetzung des Konzeptes sollen in den ersten drei Jahren intensiv begleitet werden. Hierfür ist ein auf interkommunaler Ebene agierender Klimaschutzmanager zuständig, dessen Aufgabenspektrum folgende Punkte umfasst:

- Bürgerberatung Klimaschutz (Analyse, Technische Beratung und Unterstützung, Hilfe bei der Beantragung von Fördermitteln)
- Organisation von Messen, Ausstellungen, Informationsveranstaltungen und Arbeitskreisen (Netzwerkarbeit)
- Aufbau von Angeboten zum Thema Klimaschutz, Initiierung und Umsetzung der Maßnahmen sowie einzelner Aktionen (autofreie Veranstaltungen)
- Presse- und Medienarbeit zum Thema Klimaschutz (regelmäßige Broschüre, Internetseite, etc.)
- Zentraler Ansprechpartner für alle Fragen rund um den Klimaschutz für Verwaltung, Bürger und Unternehmen

Die Klimaschutzbeauftragten unterstützen die Arbeit des Klimaschutzmanagers in den einzelnen Kommunen und werden dabei von externen Fachkräften unterstützt. Weiterhin ist ein intensiver Erfahrungsaustausch der vier Kommunen vorgesehen, damit mögliche Fehlentwicklungen und –Einschätzungen frühzeitig erkannt und im interkommunalen Verbund korrigiert werden können.

Für die Startphase der Umsetzung sollen Fördermittel des Bundesumweltministeriums (BMU) beantragt werden, die neben der Finanzierung von Maßnahmen auch die Teilfinanzierung der Stelle eines Gesamtbeauftragten für den Klimaschutz in den Nordkreis-Kommunen als Klimaschutzmanager beinhalten.

2 Hintergrund und Zielsetzung

Globale Entwicklungen

Die in den letzten Jahren sich abzeichnenden Wirkungen und Folgen des Klimawandels, die Endlichkeit fossiler Energieträger, die stark gestiegenen Energiepreise sowie die Abhängigkeit der Energieversorgung von politisch und ökonomisch instabilen Förder- und Transmitterländern prägen zunehmend unser gesellschaftspolitisches Handeln und die ökonomischen Prozesse. Auch wenn der Ölpreis sich aktuell auf einem moderaten Niveau befindet, wird sich der Trend zu steigenden fossilen Energiepreisen langfristig weiter verstetigen. Die wachsende Gefährdung unserer gesellschaftlichen Lebensgrundlagen durch den Treibhauseffekt wurde insbesondere durch den letzten Bericht des UN-Weltklimarats IPCC (IPCC 2007), den Stern-Report (Stern 2006) und den Al-Gore-Film (Gore 2006) thematisiert. Die Experten des Weltklimarats forderten in ihrem Bericht, dass nur durch grundlegendes globales Umsteuern und sofortiges Handeln die schlimmsten Folgen des Klimawandels in Grenzen gehalten werden können. Eine Reduzierung klimawirksamer Treibhausgase sei unumgänglich. Deutschland wird seiner Verantwortung in diesem Prozess gerecht, indem es ehrgeizige Reduktionsziele verfolgt, die weit über die Vorgaben des Kyoto-Protokolls der Klimarahmenkonvention hinausgehen. Dabei wird Städten und Gemeinden eine aktive Schlüsselrolle zugeschrieben.

Neue Herausforderungen für die Stadtentwicklung

Mit dem zu konstatierenden Klimawandel und steigenden Energiepreisen hat die Thematik der Nutzung und Erschließung regenerativer Energiequellen in den letzten Jahren stetig an Bedeutung gewonnen. Die daraus resultierenden Handlungserfordernisse stellen die aktuelle Stadtentwicklungspolitik vor erhebliche Herausforderungen: Ziele zum Klimaschutz und zur Energieeffizienz werden zwar auf europäischer-, Bundes- und Landesebene formuliert, umgesetzt werden können diese aber nur auf der kommunalen Ebene. Die Entwicklung hin zu einer energie- und ressourcenschonenden Gemeinde- und Stadtentwicklungsplanung steht daher ganz oben auf den kommunalen Agenden (BBSR 2009).

Nationale und kommunale Aktivitäten zum Klimaschutz

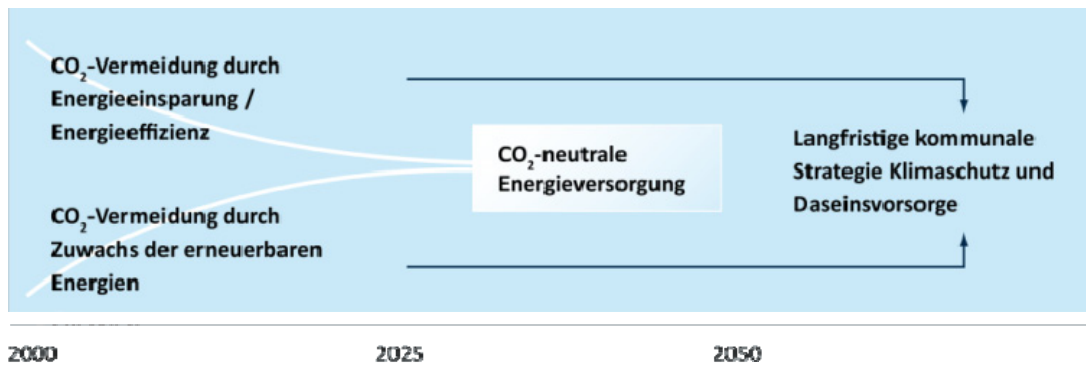
Die Bundesregierung hat im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative 2007 mit den Beschlüssen zum Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm (IEKP) ein richtungweisendes Maßnahmenbündel bezüglich des Klimaschutzes, des Ausbaus der erneuerbaren Energien und zur Energieeffizienz auf nationaler Ebene formuliert (die so genannten „Meseburger Beschlüsse“). Die wesentlichen Ziele sind:

- Reduzierung des CO₂-Ausstosses um 40% bezogen auf das Referenzjahr von 1990. Dies trifft insbesondere auf den Gebäudebereich zu, da dieser in Deutschland 20% der CO₂-Emissionen verursacht und 40% der Endenergie für Raumwärme, Warmwasser und Beleuchtung verbraucht.
- Die Verdoppelung der Energieproduktivität bezogen auf das Niveau 1990
- Die Erhöhung des Anteils an Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung auf 25 bis 30%.

Die nationalen Klimaschutzziele zeigen deutlich den zukünftigen Weg auf. Sie sollen in einem kontinuierlichen Prozess bis zum Jahre 2020 erreicht werden. Zur Verstärkung und Konkretisierung wurde das IEKP daher mit einem Paket von 19 Maßnahmen flankiert. Im Rahmen der Klimaschutzinitiative stellt die Bundesregierung Fördermittel bereit, um die Kommunen als Schlüsselakteure finanziell zu unterstützen. Damit wird es ihnen ermöglicht, kommunale Klimaschutzmaßnahmen zu forcieren. Aufgaben des Klimaschutzes stellen bisher in der Bundesrepublik eine freiwillige Selbstverwaltungsaufgabe dar, deren Erfüllung unmittelbar stark von der finanziellen kommunalen Situation abhängt. Die gezielte Förderung als Anreiz, „aktiv“ zu werden, ist vor dem Hintergrund immer enger werdender finanzieller Handlungsspielräume der Kommunen umso wichtiger.

Gefördert wird die Erstellung von integrierten Klimaschutzkonzepten, um die Nutzung fossiler Energieträger zu reduzieren und gleichzeitig die regionale Wirtschaftskraft zu stärken. Ebenso bietet sich für die Kommunen die Möglichkeit, über die konkrete Energieeinsparung und der Entlastung des kommunalen Haushalts hinaus einen größeren Einfluss auf Fragen der Versorgungssicherheit nehmen zu können.

Dieser direkte Zusammenhang entsteht durch die lokalen Akteure vor Ort und Handwerker, da Klimaschutzmaßnahmen hauptsächlich von deren Engagement getragen werden. Die Implementierung eines nachhaltigen Prozesses hin zur Energie- und Klimateffizienz einer Kommune wird aber nur dann erfolgreich sein, wenn es gelingt, die lokalen Akteure, die Bürgerinnen und Bürger, die Kommunalverwaltung und die Gewerbetreibenden von diesem Vorhaben zu überzeugen. Dabei stehen sowohl Maßnahmen zur Energieeffizienz und Einsparung als auch zum Ausbau der erneuerbarer Energien in einer Doppelstrategie zur CO₂-Vermeidung im Fokus.



- Abbildung 6: Prinzipieller Ansatz kommunaler Klimaschutzkonzepte

Hauptziele des integrierten Klimaschutzkonzeptes

Die vier Gemeinden Cölbe, Lahntal, Münchhausen und Wetter sind sich ihrer Verantwortung und tragenden Rolle für den Klimaschutz bewusst und haben von September 2009 bis Juni 2010 das hier nun vorliegende integrierte kommunale Klimaschutzkonzept mit dem Titel „KlimaX“ erarbeitet. Dieses gemeinsame Vorgehen basiert auf einer langjährigen interkommunalen Zusammenarbeit, in der schon seit einigen Jahren die Themen Energie und Klimaschutz bearbeitet werden.

Anlass und Motivation für die gemeinsame Herangehensweise war die Erkenntnis, dass nur ein interkommunales Konzept die grundlegende Basis für ein zukünftiges, zielgerichtetes und erfolgreiches Handeln bezüglich des Klimaschutzes bilden kann. Auf der Grundlage der abgestimmten, gemeinsamen Klimaschutzziele und wirksamen Maßnahmen werden positive Impulse im privaten, gewerblichen und kommunalen Bereich erzeugt. Das vorgeschlagene Maßnahmenbündel dient der Konkretisierung der im politischen Beschluss formulierten Zielsetzungen und bildet die Brücke zur Umsetzung. Es wirkt sich somit positiv auf die regionale Wertschöpfung aus. Die bisher durch Energiedienstleistungen angefallenen Emissionen werden durch wirtschaftliche, energieeffiziente und verbrauchsreduzierende Maßnahmen ersetzt.

Die Erstellung erfolgte als partizipativer Prozess unter frühzeitiger Einbeziehung aller relevanten kommunalen Akteure.

Wesentliche Bausteine des Klimaschutzkonzepts sind eine Ist-Analyse mit CO₂- und Energiebilanzierung, eine Analyse von Potenzialen für Energieeffizienz und Nutzung Erneuerbarer Energien sowie ein Maßnahmenkatalog.

Im Ergebnis dient das Klimaschutzkonzept den lokalen Entscheidungsträgern, Beratern, Planern und Handwerkern als richtungsweisendes Instrument, um beispielsweise detaillierte Energieberatungen, energetische Sanierungsmaßnahmen,

wärme- und stromtechnische Versorgungsnetze, Mobilitätsmaßnahmen sowie motivierende Aktionen initiieren zu können.

Mit konsequenter Presse- und Öffentlichkeitsarbeit wurde der Entwicklungsprozess der Klimaschutzkonzepterstellung begleitet. Diese diente dazu, durch Transparenz und Information die Bereitschaft in der Bevölkerung zur Partizipation am Prozess und zur späteren nachhaltigen Umsetzung von Maßnahmen anzuregen. Das Klimaschutzkonzept sieht eine Fortsetzung der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit vor, um in der Umsetzungsphase die Maßnahmen durch einladende Kampagnen und Angebote zu flankieren, um eine Umsetzung durch die angesprochenen Akteure und Zielgruppen anzuregen.

Rahmen- und Strukturdaten der KlimaX-Kommunen

Die KlimaX-Kommunen Cölbe, Wetter, Lahntal und Münchhausen liegen im Norden des hessischen Kreises Marburg-Biedenkopf. Die kleinteilige, dezentrale Siedlungsstruktur und die Mittelgebirgslandschaft sind prägend für die Kommunen. Charakteristisch sind Ortsteile mit ländlich-dörflichem Charakter und einem hohen Anteil an Fachwerkbauten.

Die **Gemeinde Cölbe** mit den sechs Ortsteilen Bernsdorf, Bürgeln, Cölbe, Reddehausen, Schönstadt, Schwarzenborn hat 7.520 Einwohner (Stand 30.06.2008) auf einer Fläche von 26,70 km². Das Gemeindegebiet liegt am Südrand des Burgwaldes und grenzt direkt an die südlich gelegene Universitätsstadt Marburg an. In Cölbe haben sich eine Reihe von Gewerbe- und Industriebetrieben niedergelassen, die zum Thema Energiebedarf oder Energieerzeugung einen besonderen Bezug haben (u. a. Wagner & Co. Solartechnik GmbH, Fa. SolardachInvest, Fa. Concentrator Optics GmbH (Solartechnik), Fa. Holz Schmidt GmbH (BHKW-Betreiber)). Großflächige Photovoltaikanlagen zur Stromgewinnung befinden sich auf den Dächern folgender Betriebe/Institutionen: Fa. Lagler Metallbau GmbH, Fa. Wolf Wintergärten, Rewe-Getränkemarkt, Evangelische Kirche (Kirche im Ortsteil Cölbe).

Die **Gemeinde Lahntal** mit den sieben Ortsteilen Brungershausen, Caldern, Göttingen, Goßfelden, Kernbach, Sarnau und Sterzhausen hat 6.954 Einwohner (Stand 30.06.2008) auf einer Fläche von 40,50 km². Die Gemeinde liegt an der oberen Lahn etwa sieben Kilometer nordwestlich von Marburg. Im gewerblichen Bereich hat sich die örtliche Handwerkerschaft auf den Bereich Klimaschutz spezialisiert. Zu diesen zählen ein Heizungsbauer, der sich auf energieeffiziente und CO₂-neutrale Lösungen spezialisiert hat und eine Zimmerei, die besonders wärme-gedämmte Häuser anbietet.

Die **Großgemeinde Münchhausen** mit den vier Ortsteilen Niederasphe, Oberasphe, Simtshausen, Wollmar hat 3.527 Einwohner (Stand 30.06.2008) auf einer Fläche von 41,50 km². In den Ortsteilen Münchhausens leben nur wenige hundert Einwohner. Die nördlichste Kommune des Landkreises liegt am westlichen Rand des Burgwaldes.

Die **Stadt Wetter** mit den zehn Ortsteilen Wetter, Niederwetter, Unterrospehe, Oberrospehe, Mellnau, Todenhausen, Amönau, Oberndorf, Warzenbach und Treisbach hat 9.255 Einwohner (Stand 30.06.2008) auf einer Fläche von 104,60 km².

Aktuelle und zukünftige Aktivitäten zum Klimaschutz

Das Thema Klimaschutz ist als wichtige politische Zielsetzung in das kommunale Handeln der vier KlimaX-Kommunen integriert. Dies zeigen vielfältige vorhandene sowie zukünftig geplante Maßnahmen, Aktivitäten und Projekte zu den Themen Erneuerbare Energien und Energieeffizienz sowie bereits durchgeführte Veranstaltungen und Kampagnen. In diesen Aktivitäten spiegelt sich das große Engagement für den Klimaschutz wieder.

Die Bürgermeister der Gemeinden Cölbe, Wetter und Lahntal haben am 25.11.2009 die Charta der hessischen Initiative: „Hessen aktiv: 100 Kommunen für den Klimaschutz“ unterzeichnet.

Gemeinde Lahntal

- Die Kampagne „**Hessen aktiv: 100 klimaaktive Kommunen**“ ist Teil der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Hessen. Die Gemeinde Lahntal hat an der Vorbereitung dieses Projekts mitgearbeitet und ist inzwischen Teil dieser Kampagne.
- Die Gemeinde ist **Mitglied in der Umweltallianz Hessen**. Aufgrund beispielhafter kommunaler Klimaschutzprojekte wurde Lahntal von der hessischen Landesregierung zur Teilnahme eingeladen. Innerhalb der Umweltallianz als Teil des Hessischen Klimapakts werden von verschiedenen Akteuren **Projekte mit Vorbildcharakter** verwirklicht.
- In Lahntal werden seit 2005 **Vortragsveranstaltungen** sowie eine **Regionalmesse für Erneuerbare Energien** durchgeführt
- Mit der **Informationskampagne „Lahntal Klimaaktiv“** betreibt die Gemeinde gezielte Öffentlichkeitsarbeit, die auf interkommunaler Ebene fortgesetzt werden kann.

- Für die **Teilnahme am European Energy Award** ist eine CO₂-Bilanzierung und der energetischen Nutzung abgeschlossen worden. Darauf aufbauend werden in der zweiten Jahreshälfte 2010 Maßnahmen entwickelt, die als Vorarbeit für die Klimaschutz-Konzeptentwicklung dienen.
- Ein **energetisches Konzept** wurde für die **Lahnfelshalle als Modellprojekt** entwickelt. Hierfür wurde eine gesonderte Förderung beim Bundesumweltministerium im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative beantragt und bewilligt.
- Die Anlage von **Windkraftanlagen** bzw. die Bereitstellung von Flächen zur Errichtung wird geprüft (Standorte: Sterzhausen / Wetter oder als interkommunaler Windpark)
- Seit 2009 werden die gemeindlichen Liegenschaften und die Straßenbeleuchtung mit **Strom aus 100% regenerativen Energiequellen** versorgt.
- **Erdwärme** für das neue Feuerwehrgerätehaus Goßfelden, Sarnau, Göttingen.
- **Nahwärmenetz** im Neubaugebiet „Auf dem Willem“ in Lahntal-Sterzhausen, gemeinsame Wärmezentrale im Gebiet „Neue Mitte Lahntal-Goßfelden“
- Teilnahme an der **Solarbundesliga**
- Machbarkeitsstudie **Straßenbeleuchtung**

Stadt Wetter

- Der **Ortsteil Oberrosophe** ist das „**Energieautarke und CO₂-neutrale Dorf im Burgwald**“. Seit Oktober 2008 ist ein Biomasseheizwerk im Betrieb. Für die Stromerzeugung wurde auf einer Fläche von 1.300 m² eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 77 kWp in Eigenleistung montiert und ist seit dem 5. Dezember 2008 am Netz. Mit dieser genossenschaftlichen Gemeinschaftsanlage werden ca. 50 % der gesamten CO₂-Emissionen der im Ort angeschlossenen Haushalte reduziert und damit ein wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet.
- Das **Projekt „Movelo“ – Elektroräder in Nordhessen**, soll mit zwei Elektro-rädern in Wetter starten. Zunächst ist eine halbjährige Pilotphase geplant.

Gemeinde Münchhausen

- Erstellung eines **Solarkatasters** durch den Solarverband / Firma Wagner
- Errichtung einer **Bürgersolaranlage** auf dem Bürger- und Feuerwehrhaus im Ortsteil Simtshausen (Einweihung im März 2008)

Gemeinde Cölbe

- **Bezug von „Ökostrom“** durch die Gemeindeverwaltung, d. h. die elektrische Energie wird zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen hergestellt.
- Kontinuierliche Reduzierung des Wärmebedarfs über die **energetische Sanierung** von kommunalen Gebäuden. Austausch vorhandener Beleuchtungsmittel gegen Energieeinsparleuchten. Erneuerung von Beleuchtungsanlagen (Sporthalle Cölbe, Bürgerhaus Schönstadt) mit tageslichtabhängiger Steuerung.
- **Erneuerung und Modernisierung der Heizungsanlagen** in den kommunalen Liegenschaften (z. B. Mehrzweckhalle Bürgeln, hier Planung eines Mini-Blockheizkraftwerks). Förderung des Einsatzes von erneuerbaren Energien in öffentlichen Gebäuden. Erstellung einer **Machbarkeitsstudie zur Errichtung einer Holzpellet-Heizanlage** in einer geplanten Versammlungsstätte für eine eventuelle Versorgung der umliegenden Anwohner mit **Nahwärme** im Ortsteil Schönstadt.
- **Solarthermische Anlagen** auf den Dächern der Kindergärten der Ortsteile Bürgeln und Schönstadt. Planung weiterer Anlagen.
- **Bereitstellung kommunaler Dachflächen** für private **Photovoltaikanlagen** wie z. B. das Dach der Gemeindehalle in Cölbe. Errichtung durch eine ortsansässige Firma mit der Option zur Beteiligung für die Bürger. Planung weiterer Anlagen.
- **Erstellung von Energieausweisen für die öffentlichen Gebäude** gemäß der Energieeinsparverordnung. Kontrolle / Dokumentation des Energieverbrauchs der Gemeinde (Energie-Controlling). Aufbau bzw. die Verbesserung des kommunalen Energiemanagements
- Konsequente **Umrüstung der Straßenbeleuchtung**: Austausch der Leuchtmittel gegen moderne energieeffiziente Leuchten. Versuchsweiser Betrieb einer Solar-Straßenleuchte im Ortsteil Cölbe.
- **Einsatz von modernen, energiesparenden Elektrogeräten** (Bürogeräte, Computer etc.) in der Gemeindeverwaltung zur Senkung des Strombedarfs.
- **Einsatz eines mit Erdgas betriebenen Dienstfahrzeugs** seit 2008 für die Beschäftigten der Verwaltung.

Zukünftig geplante Aktivitäten zum Klimaschutz

Zusätzlich zu den bereits laufenden Projekten und Aktivitäten sind viele unterschiedliche Maßnahmen in den Kommunen angedacht, die in nachfolgender Tabelle zusammengefasst werden.

Gemeinde Cölbe

- Verkehrsvermeidung durch planerische und städtebauliche Maßnahmen sowie die Verlagerung vom Auto auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel durch den Ausbau des ÖPNV, sowie Rad- und Fußverkehr. Verkehrsleitende Maßnahmen wie Tempolimits, straßenbauliche Maßnahmen und Parkraummanagement.
- Auswahl von Baugebieten im Hinblick auf die Nutzung von Sonnenenergie, einer optimierten Wärmeversorgung (z. B. Versorgung des Baugebiets mit Fernwärme eines Blockheizkraftwerkes) sowie umweltschonende Baulanderschließung.
- Standortsuche für Windkraftanlagen und Blockheizkraftwerke (Fernwärme)

Gemeinde Lahntal

- In der **Informationskampagne „Lahntal klimaaktiv“** sollen die Aktivitäten der Gemeinde Lahntal für eine nachhaltige, effiziente Energieerzeugung und Nutzung in einer auf Dauer angelegte Informationskampagne einmünden, die interkommunal umgesetzt wird.
- Die in diesem Jahr zum fünften Mal durchgeführte Solarmesse soll ebenfalls in interkommunaler Zusammenarbeit weitergeführt werden
- Die Gewinnung von **Energie aus Biomasse** (z.B. aus der Kläranlage) wird geprüft. Dies ist in einem Holzheizwerk für Nahwärme in Sterzhausen erfolgt. Zwei weitere Nahwärmenetze in Caldern und unter Verwendung von Biogas in Goßfelden folgen. Das Klärgas wurde zuletzt erfolgreich zur Erwärmung der Anlagenteile und zur Heizung verwendet. Seit Mitte 2009 werden die bisher abgefackelten Überschüsse in einem Blockheizkraftwerk zu Strom umgewandelt.
- Die Gemeinde prüft, ob die gemeindeeigenen Gebäude (s.o.) mit Solarenergie versorgt werden können. Eine erste Anlage wird auf dem Neubau der Verwaltung eingerichtet, weitere Installationen auf allen gemeindeeigenen Gebäuden im Besonderen auf den Hallen werden geprüft.
- Weitere Überlegungen für Maßnahmen sind: **Nahwärmenetz** für das **Neubaugebiet „Sprinkelswiesen“** in Lahntal-Caldern sowie eine gemeinsame Wärmehzentrale für die Lahnfelshalle, Kindergarten und die Ubbelohde-Schule in Lahntal-Goßfelden

Synergieeffekte aus dem interkommunalen Zusammenschluss

Die Themen Energie und Klimaschutz werden neben anderen Themenbereichen über die interkommunale Zusammenarbeit der vier Kommunen seit einigen Jahren gemeinsam bearbeitet. Durch die räumliche Nähe zueinander stehen die Kommunen vor gleichen Herausforderungen zum demographischen Wandel, verfügen über eine ähnliche Bausubstanz und wollen die Versorgungsproblematik zusammenhängender Liegenschaften gemeinsam lösen. Als gemeinsame Aktivität veranstaltet die Gemeinde Lahntal seit 2008 gemeinsam mit Cölbe, Münchhausen und Wetter eine regionale Solarmesse für Erneuerbare Energien. Durch die bestehende intensive Zusammenarbeit auf anderen Themengebieten sind Synergien hinsichtlich der Umsetzung gemeinsamer Klimaschutzziele sowie konkreter Maßnahmen zu erwarten.

3 Vorgehensweise Konzepterstellung

Startschuss zur Bearbeitung des Klimaschutzkonzeptes

Mit dem Bescheid des Bundesumweltministeriums auf eine Fördermittelzusage zur Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes im Sommer 2009 beginnt die gemeinsame Arbeit der vier KlimaX-Kommunen. Das Thema Klimaschutz wird auf eine neue Ebene gehoben. Die Fördermittelzusage bildet gleichzeitig den Startschuss zur Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes, in dessen Rahmen auch gemeinsame klimapolitische Zielsetzungen erarbeitet werden.

Kommunale Organisationsstruktur

Die Ansprechpartner aus der Verwaltung aus jeder der vier Kommunen helfen bei der Konzepterstellung und der Organisation von Treffen. Frau Mess von der Gemeinde Cölbe hat die Funktion einer zentralen Ansprechpartnerin der vier Kommunen. Herr Meinel aus der Gemeinde Lahntal wirkt als Kenner der Energieszene und kommunaler Beauftragter ebenfalls koordinierend mit. Im Spätsommer 2009 beginnt die Datenbeschaffung für die Ist- und Potenzial-Analyse.

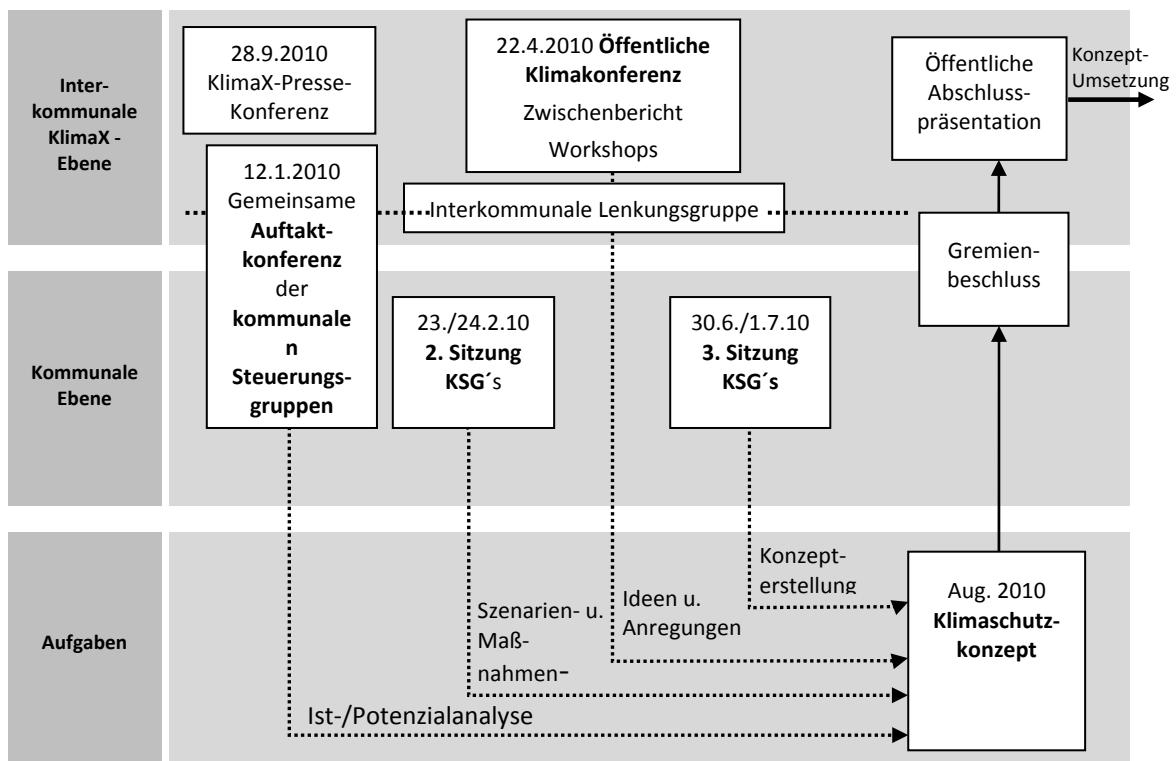
Meilensteine bei der Konzepterstellung

Am **28. September 2009** wird die Konzeptstellungsphase mit einer Pressekonferenz der vier KlimaX-Bürgermeister eröffnet. Zusammen mit den beauftragten Büros stellen Bgm. Volker Carle (Cölbe), Bgm. Manfred Appell (Lahntal), Bgm. Peter Funk (Münchhausen) und Bgm. Kai-Uwe Spanka (Wetter) bisherige Tätigkeiten und vor allem die zukünftigen Ziele vor. Als gemeinsames Ziel möchten die vier Kommunen im Bereich Klimaschutz voranschreiten und Synergien, die sich in der Zusammenarbeit ergeben, im Sinne des Klimaschutzes maximal nutzen. Das eigens für das Projekt entworfene Logo symbolisiert diese positive Entwicklung.

11. November 2009: Im Rahmen des ersten Planungstreffens der interkommunalen Lenkungsgruppe in Cölbe wird das weitere Vorgehen auf kommunaler und interkommunaler Ebene abgesprochen. Als Zielsetzung soll für jede der vier Kommunen ein eigenes Teilkonzept erstellt werden. Angedacht ist, dass im Laufe des Prozesses Vertreter aus allen politischen Fraktionen, Verwaltung, Unternehmer-, Landwirt- und Bürgerschaft ihre Ideen und Know-How für die Konzepterstellung mit einbringen sollen.

12. Januar 2010: Die erste gemeinsame Auftaktkonferenz der kommunalen Steuerungsgruppen stößt mit ca. 60 Teilnehmern auf eine positive Resonanz. Im Rahmen der Veranstaltung werden erste Ergebnisse der Ist- und Potenzial-Analyse

vorgestellt. Anschließend an den Vortrag gründeten sich die vier kommunalen Steuerungsgruppen aus dem Kreis der Teilnehmer. In einer getrennten Arbeitsgruppenphase werden Wünsche und Vorschläge für Umsetzungsmaßnahmen gesammelt. Abschließend erfolgt eine Priorisierung nach Hauptkategorien im Sinne der vier Handlungsfelder: Energieeinsparung/- Effizienz, Erneuerbare Energien, Mobilität und Sensibilisierung bzw. Motivation der Bürger/innen. Im gemeinsamen Plenum werden die Ergebnisse vorgestellt und darauf aufbauend Maßnahmengebiete herausgearbeitet, die für die interkommunale Ebene sinnvoll sind.



• Abbildung 7: Ablauf der Klimaschutzkonzepterstellung

23./24. Februar 2010: In der zweiten Sitzung der kommunalen Steuerungsgruppen, die vor Ort in den jeweiligen Kommunen stattfinden, werden die Ergebnisse der Ist- und Potenzial-Analyse für die vier Kommunen vorgestellt. Mögliche Szenarien und Maßnahmenvorschläge sind ebenfalls Bestandteil der Sitzung. Erstmals wird durch berechnete Szenarien deutlich, welche CO₂-Einsparungen je nach geplanten Maßnahmenumsetzungen möglich sind. Eine CO₂-Neutralität oder gar ein Export von selbst erzeugter Energie zusammen im Bereich Strom und Wärme erscheint je nach Kommune zwischen den Jahren 2035-2045 möglich. Es wird mit den Teilnehmern diskutiert, welche Ziele in Anbetracht der Ergebnisse er-

reicht werden können und sollen. Zum Teil werden konkrete Maßnahmen favorisiert, zum Teil weitreichendere Ziele gefasst.

In den beiden Steuerungsgruppentreffen wird auch sondiert, welche Aktivitäten in Richtung Klimaschutz bereits bestehen und welche Anknüpfungspunkte sich daraus ergeben.

23. März 2010: Im Rahmen eines weiteren Planungstreffens der interkommunalen Lenkungsgruppe werden diverse Themen für eine interkommunale Zusammenarbeit im Bereich Klimaschutz diskutiert. Daneben wird eine zeitliche Priorisierung vorgenommen sowie Zuständigkeiten für einzelne Themen bzw. Maßnahmen innerhalb der Bürgermeisterrunde festgelegt.

22. April 2010: In der Stadthalle Wetter findet die Interkommunale KlimaX-Bürgerkonferenz statt. Etwa 40 Bürgerinnen und Bürger finden sich zu dieser Abendveranstaltung ein. Den Interessierten wird der aktuelle Stand des Klimaschutzkonzepts vorgestellt. Anhand der ermittelten Daten werden mögliche Energiesparpotenziale (u. a. auch am eigenen Haus) aufgezeigt. Anschließend werden den Teilnehmern die bisher in den Steuerungsgruppen vorgeschlagenen Maßnahmen präsentiert und zu Ergänzungen und Diskussionen eingeladen.

Die Ergebnisse aller Veranstaltungen fließen mit in den Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes ein.

30. Juni und 1. Juli 2010: Die 3. Kommunalen Treffen der Steuerungsgruppe finden an zwei unterschiedlichen Tagen in jeder KlimaX-Gemeinde statt. Dort werden die für jede Gemeinde erarbeiteten Maßnahmen vorgestellt. Das Ziel der Veranstaltung ist eine Priorisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen durch die Steuerungsgruppe. Dies findet durch eine Vergabe von „Schulnoten“ an die einzelnen Maßnahmen durch die Teilnehmer statt.

Desweiteren werden für jede Gemeinde die theoretisch erreichbaren Klimaschutzziele vorgestellt. Diese werden auf der Veranstaltung diskutiert, um sich dann auf ein Klimaschutzziel zu einigen.

19. August 2010: Es werden die wesentlichen Ergebnisse des Klimaschutzkonzepts zur IST-Analyse auf der interkommunalen Sitzung und die Maßnahmen zusammen mit den entstehenden Sachkosten vorgestellt. Die Teilnehmer diskutieren diese und äußern Empfehlungen bzw. Wünsche an den Abschlussbericht.

23. September 2010: Das integrierte Klimaschutzkonzept wird auf einer gemeinsamen Sitzung der Gemeindeparlamente in der Stadthalle in Wetter vorgestellt.

Die nächsten Schritte

Der nächste geplante Schritt im **November 2010** ist die Vorstellung der Aufgaben des zukünftigen Klimaschutzmanagers, die den Klimabeauftragten der Gemeinden und Teilnehmern der Steuerungsgruppen vorgestellt und zusammen diskutiert wird. Desweiteren wird ein nächster Punkt die gemeinsame Beantragung der Fördermittel für die Errichtung der Stelle des Klimaschutzmanagers sein.

Mit dem Beschluss zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes in allen vier Gemeindevertretungen kann als weiterer, konkreter Schritt im Winter 2010 die Beantragung von Fördermitteln zur „Begleiteten Umsetzung“ beim Bundesumweltministerium (BMU) eingeleitet werden.

4 Energie- und CO₂-Bilanz

4.1 Gesamtbilanz

4.1.1 Energie-Bilanz

Wohngebäudebestand

In der Kommunalstatistik ist für die Kommunen Cölbe, Wetter, Lahntal und Münchhausen die Wohnfläche von Wohngebäuden nach Ein-/Zweifamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern ausgewiesen. Die Wohnfläche beträgt in den Untersuchungsgebieten bei Ein-/Zweifamilienhäusern 1.062.339 m², bei Mehrfamilienhäusern 93.461 m² (Quelle: Statistisches Bundesamt).

	E-ZFH [m²]	MFH [m²]	Summe [m²]
Cölbe	266.348	29.952	296.300
Lahntal	265.156	32.044	297.200
Wetter	371.337	27.163	398.500
Münchhausen	159.498	4.302	163.800
Summe	1.062.339	93.461	1.155.800

- Tabelle 1: Gebäudebestand der Kommunen

Heizwärmebedarf

Zur Ermittlung der Wärmeverluste über die Gebäudehülle wird von einem bundesweiten Mittelwert jeweils für Ein/Zweifamilienhäuser und Mehrfamilienhäuser ausgegangen, die über Korrekturfaktoren den lokalen Gegebenheiten angepasst werden. 18 % der Ein-/Zweifamilienhäuser und 25 % der Mehrfamilienhäuser werden als schon energetisch saniert betrachtet und entsprechend geringere Verluste über die Gebäudehülle und Heizwärmeverteilung angenommen. In den KlimaX-Kommunen beträgt der Heizwärmebedarf der Wohngebäude 210 Mio. kWh im Jahr.

	E-ZFH [Mio. kWh/a]	MFH [Mio. kWh/a]	Summe [Mio. kWh/a]
Cölbe	49,7	3,65	53,4
Lahntal	49,9	3,90	53,4
Wetter	69,3	3,31	72,6
Münchhausen	29,8	0,52	30,3
Summe	198,2	11,4	210

- Tabelle 2: Heizwärmebedarf aller Wohngebäude

Warmwasserbedarf

Der Warmwasserbedarf wird pauschal gem. Energieeinsparverordnung (EnEV) mit 12,5 kWh/m²a angenommen. Dies entspricht einem durchschnittlichen täglichen Warmwasserbedarf von 23 Litern pro Person bei 50 °C Wassertemperatur. Nach Ein-/und Mehrfamilienhäusern wird aus Gründen der Vereinfachung nicht unterschieden. Für Nichtwohngebäude wird kein Warmwasserbedarf angenommen. Dazu kommen die Verteil- und Speicherverluste, bei denen wiederum nach Ein-/Zweifamilienhaus, Mehrfamilienhaus und Sanierungsstand unterschieden wird. Es wird der gleiche Sanierungsgrad wie bei der Gebäudehülle angenommen.

	E-ZFH [Mio. kWh/a]	MFH [Mio. kWh/a]	Summe [Mio. kWh/a]
Cölbe	11,4	0,94	12,3
Lahntal	11,3	1,00	12,3
Wetter	15,9	0,85	16,7
Münchhausen	6,81	0,13	6,95
Summe	45,4	2,93	48,3

- Tabelle 3: Warmwasserbedarf der Wohngebäude

4.1.2 Wärmeerzeuger

Strombedarf der Anlagentechnik

Der Strombedarf der Anlagentechnik wird über die Gebäudefläche abgeschätzt, wobei nach dem Hilfsstrom für Heizwärme, Warmwasser und nach alter und neuer Technik wie zum Beispiel Hocheffizienzpumpen unterschieden wird.

	Endenergie Hilfsstrom unsaniert [Mio. kWh/a]	Endenergie Hilfsstrom saniert [Mio. kWh/a]	Summe [Mio. kWh/a]
Cölbe	1,05	1,18	2,23
Lahntal	1,06	1,18	2,23
Wetter	1,38	1,63	3,01
Münchhausen	0,58	0,65	1,23
Summe	4,07	4,63	8,70

- Tabelle 4: Strombedarf für die Anlagentechnik

Es werden 8,7 Mio. kWh im Jahr an elektrischer Energie für die Heizungstechnik (ohne Lüftung) verbraucht.

Solarwärme

Die solarthermische Nutzung wird bei einer Kollektorfläche von insgesamt 4.453 m² mit 1.870.000 kWh angenommen. Der Anteil am Warmwasserbedarf (WW) der Gebäude wird damit zu 4,1 % gedeckt.

	Fläche [m²]	Ertrag [kWh/a]	Anteil WW
Cölbe	781	328.020	2,7 %
Lahntal	1.357	569.000	4,6 %
Wetter	1.416	594.000	3,6 %
Münchhausen	899	377.000	5,4 %
Summe	4.453	1.870.000	4,1 %

- Tabelle 5: Kollektorflächen und Solarwärmeerträge der Kommunen

Wärmeerzeuger

Insgesamt werden 312 Mio kWh im Jahr an Wärme für die Wohngebäude benötigt.

	Fossile Energieträger [Mio. kWh/a]	Regenerative Energie- träger [Mio. kWh/a]	Elektrische Energie [Mio. kWh/a]
Cölbe	63,6	6,7	9,4
Lahntal	63,7	6,7	9,4
Wetter	81,3	13,4	12,8
Münchhausen	36,1	3,8	5,3
Summe	244,7	30,7	36,9

- Tabelle 6: Energiebedarf der Kommunen im Gebäudebereich

4.1.3 Endenergiebedarf Wohngebäude

Im Gebäudebereich wird ca. 370 Mio. kWh an Endenergie benötigt. Die Emissionen treibhausrelevanter Gase betragen 95 Mio. kg CO₂.

	Endenergiebedarf [Mio. kWh/a]	CO₂ (Mio. kg)
Cölbe	94	24
Lahntal	94	24
Wetter	128	32
Münchhausen	54	14
Summe	370	95

- Tabelle 7: Endenergiebedarf und CO₂-Emission der einzelnen Kommunen im Bereich Wohngebäude

4.1.4 Nichtwohngebäude

Der Nichtwohngebäudebereich weist eine ausgesprochene schlechte Datenlage auf und kann daher nur über die Menge und den Zustand der Wohngebäude abgeschätzt werden. Deshalb wird von der Annahme ausgegangen, dass die Fläche der Nichtwohnbauten 20 % der Wohnbauten beträgt. Auch wird vom gleichen Wärmebedarf und der gleichen Verteilung der Energieträger ausgegangen. Ein Bedarf an Warmwasser wird für Nichtwohnbauten nicht angesetzt.

	Fläche [m²]	Endenergiebedarf [Mio. kWh/a]
Cölbe	59.260	13,0
Lahntal	59.440	13,0
Wetter	79.700	17,5
Münchhausen	32.760	7,4
Summe	231.160	50,8

- Tabelle 8: Endenergiebedarf und CO₂-Emission der einzelnen Kommunen im Nichtwohnbereich

4.1.5 Kommunale Liegenschaften

Methodik und Vorgehensweise

Zur Erfassung der Energieverbrauchs- und CO₂-Emissionsdaten der kommunalen Liegenschaften wurde ein mehrstufiges System angewandt, das neben den realen Verbrauchsdaten mögliche Einsparpotentiale und Sanierungsprioritäten aufzeigt. Die von den Kommunen abgefragten Gebäudedaten (Adresse, Nettogrundfläche und Verbräuche) wurden aufbereitet und bei Bedarf mit statistischen Werten ergänzt. Aus den Basisdaten aller Liegenschaften der jeweiligen Kommune wurde eine Übersicht generiert, die den Gesamt-Energieverbrauch, die CO₂-Emissionen und die Energiekosten (auf Basis aktueller Durchschnitts-Energiepreise) abbildet. Auf Grundlage der VDI-Richtlinie 3807 und der ages-Studie 2005 wurden anschließend die möglichen Energie-Einsparpotentiale, CO₂-Minderungspotenziale und Kosten-Einsparpotenziale der einzelnen Liegenschaften und für alle Liegenschaften der einzelnen Kommune ermittelt.

Aus dieser komplexen Datenauswertung (Stufe 1) konnte eine Prioritätenliste für eine intensive Ortsbegehung von zehn Objekten je Kommune abgeleitet werden.

Bei den Begehungen (Stufe 2) wurden energetisch auffällige Gebäude auf ihren baulichen Zustand und ihre energetischen Besonderheiten untersucht.

Aus der Verschneidung der jeweiligen Untersuchungsergebnisse mit den Daten aus Stufe 1 folgte die Erstellung eines Gebäudesteckbriefes je begangenen Gebäude (s. Anhang). Für eines der jeweils zehn begangenen Gebäude wurden mittels softwarebasierter Bedarfsermittlung konkrete Aussagen zur Wirtschaftlichkeit (Investitionsvolumen, Amortisationsdauer) von Sanierungsmaßnahmen ermittelt (Stufe 3).

Gesamtbilanz der kommunalen Liegenschaften

Insgesamt wurden in den KlimaX-Kommunen 102 öffentliche Liegenschaften untersucht, die sich in unterschiedliche Gebäudearten gliedern. Diese reichen von Gebäuden mit reiner Verwaltungsfunktion (zum Beispiel Rathäuser) über Feuerwehrgebäude, Gemeinschaftshäuser, die als Versammlungseinrichtungen dienen sowie Gebäude, die Bildungszwecken (Kindergarten, Schulen, Mehrzweck- und Sporthallen) zuzuordnen sind. Die Gebäude werden in folgender Tabelle dargestellt.

	Verwaltung / Rathaus	Dorfgemeinschafts- haus / Jugendzentrum	Feuerwehr	Kindergarten / Schule	Mehrzweck- und Sporthalle	Friedhofsgebäude	Sonstige	Summe
Cölbe	2	5	5	3	2	2	0	19
Lahntal	1	8	7	4	5	0	2	27
Wetter	1	17	8	4	1	0	5	36
Münchhausen	1	8	6	3	1	0	1	20
Summe	5	38	26	14	9	2	8	102

- Tabelle 9: Öffentliche Liegenschaften der KlimaX-Kommunen nach Gebäudearten

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Auswertung und Aufbereitung der von den Kommunen übermittelten Daten in Bezug auf CO₂-Emissionen und Energiekosten dargestellt. Dabei wurden die Heizenergieverbräuche um Witterungseinflüsse bereinigt und die CO₂-Emissionen entsprechend des verwendeten Energieträgers berechnet. In der Summe betragen die Energiekosten aller kommunalen Gebäude ca. 500.000 EUR und es werden ca. 2,5 Mio. kg CO₂ emittiert. Dies entspricht ca. 0,7 Prozent der CO₂ – Gesamtemissionen.

Obwohl dieser Anteil gering ist, geht von den Kommunalgebäuden durch die hohe öffentliche Aufmerksamkeit eine wichtige Signalwirkung aus.

	Cölbe	Wetter	Lahntal	Münchhausen	KlimaX
Thermisch relevante (beheizte) Gebäude	19	36	27	20	102
Abs. Heizenergieverbrauch [kWh] pro Jahr - witterungsbereinigt	1.280.680	3.016.753	1.448.013	977.180	6.722.626
Abs. Stromverbrauch [kWh] pro Jahr	211.797	543.575	237.712	86.225	1.079.309
CO ₂ -Emission gesamt [t] pro Jahr	432,66	1.194,60	579,70	270,95	2.477,90
Energiekosten gesamt [€] pro Jahr	119.482	187.780	109.965	68.453	485.680

- Tabelle 10: Gesamtbilanz der Kommunalen Liegenschaften gemäß Auswertung der Angaben der jeweiligen Kommune (Stufe 1)

Cölbe

In der Gemeinde Cölbe wurden 19 thermisch relevante (beheizte) Gebäude untersucht. Davon sind fünf Gebäude als Gemeinschaftsgebäude und fünf als Feuerwehrgebäude zu klassifizieren.

Die Mehrzahl der Gebäude werden mit Gas beheizt (fünf mit Flüssiggas, sieben mit Erdgas), vier mit Heizöl, drei werden mit primärenergetisch ineffizienten Stromheizungen betrieben. Außer einem Gebäude, das sich noch in der Sanierungsphase befindet und bei der Betrachtung ausgenommen ist, werden alle kommunalen Liegenschaften mit fossilen Brennstoffen versorgt, die der regionalen Wertschöpfung entzogen sind.

Insgesamt acht Gebäude stammen mit den Baujahren zwischen den Jahren 1969 bis 1978 aus der Nachkriegszeit, neun Gebäude verteilen sich auf die Baualter davor, zwei sind neueren Datums.

Die 19 Liegenschaften verbrauchen rund 1.280.000 kWh Heizenergie und 212.000 kWh Strom im Jahr, das entspricht Gesamt-Energiekosten von rund 120.000 €. Die insgesamt 463,62 Tonnen/Jahr CO₂-Emissionen (Heizenergie und

Strom) verteilen sich nach dem folgenden Diagramm auf die verschiedenen Gebäude:

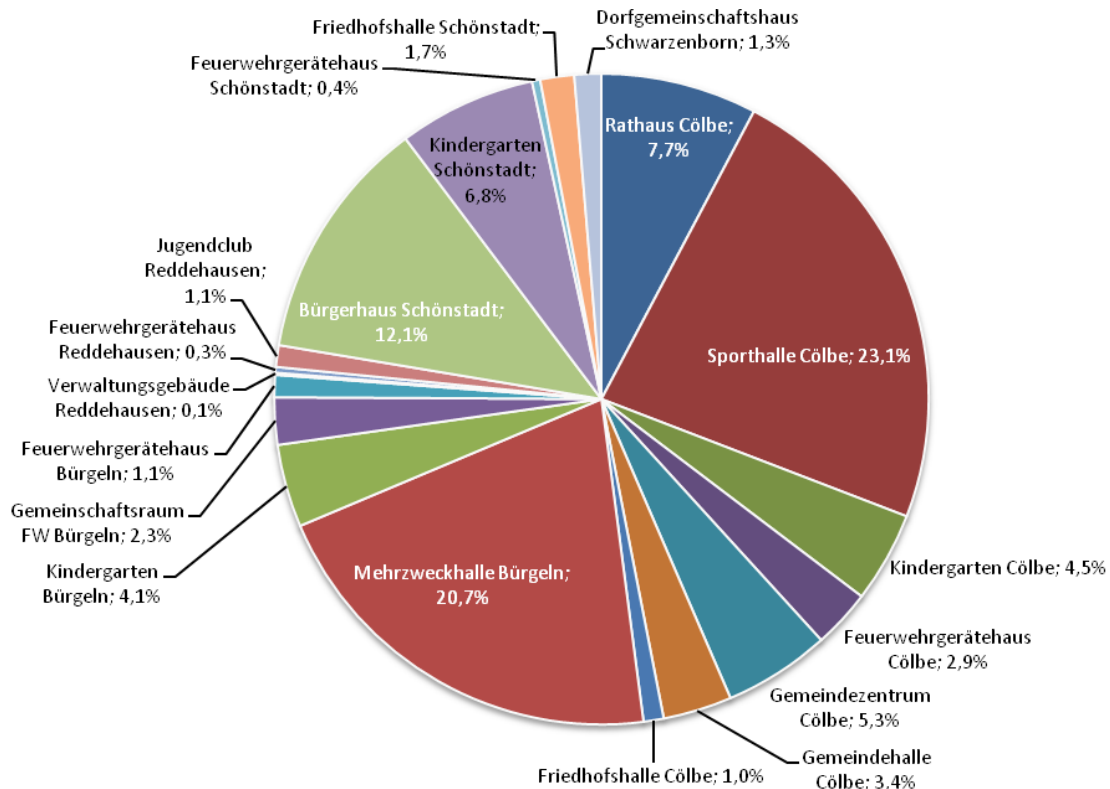


Abbildung 8: Verteilung der CO₂-Emissionen in Prozent

Auffallend sind die CO₂-Emissionswerte der Sporthalle Cölbe, der Mehrzweckhalle Bürgeln und des Bürgerhauses Schönstadt. Die drei Gebäude emittieren zusammen über die Hälfte des gesamten CO₂-Ausstoßes aller Liegenschaften. Aufgrund ihrer Größe und der hohen Nutzungsintensität ist dies nicht ungewöhnlich. Eine energetische Sanierung der Gebäude würde allerdings auch eine entsprechend große CO₂-Minderung und Energiekostensparnis bedeuten.

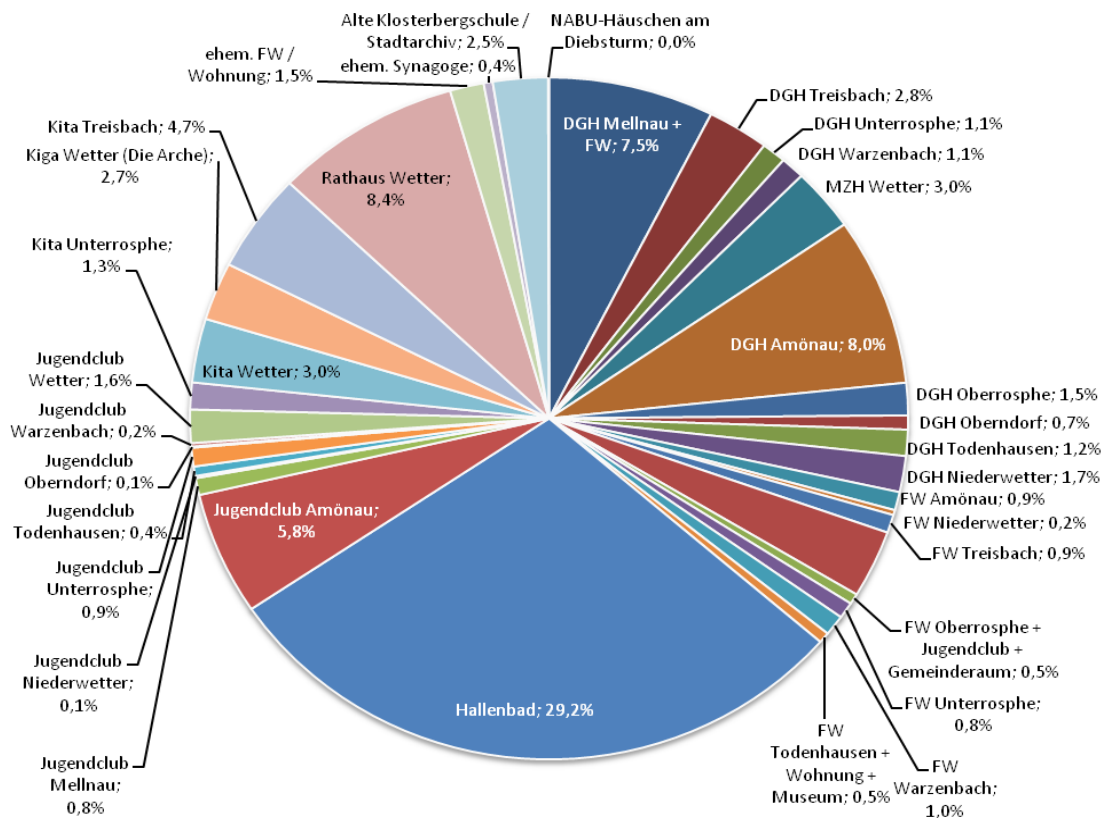
Wetter

In der Stadt Wetter wurden 36 thermisch relevante (beheizte) Gebäude untersucht. Aufgrund der kleinteiligen Siedlungsstruktur mit vielen verschiedenen Ortsteilen verfügt die Stadt über 17 Gemeinschaftsgebäude.

Auch in Wetter werden die meisten Gebäude über fossile Brennstoffe versorgt (13 mit Flüssiggas, sechs mit Erdgas, acht mit Heizöl), fünf sind an Nah-/ Fernwärmenetze angeschlossen, drei werden mit primärenergetisch ineffizienten Stromheizungen betrieben. Ein Gebäude wird mit einem Holzofen beheizt.

Auffällig an der Gebäudestruktur ist das hohe Baualter: Elf Gebäude stammen aus der Zeit vor 1918, die übrigen sind zwischen 1949 bis nach 1991 errichtet worden, wobei der Schwerpunkt auf der Nachkriegszeit zwischen 1958 und 1978 (15 Gebäude) liegt.

Die 36 Liegenschaften verbrauchen gut 3.000.000 kWh Heizenergie und knapp 550.000 kWh Strom im Jahr, das entspricht Gesamtenergiekosten von rund 188.000 €. Die insgesamt ca. 1.200 Tonnen/Jahr CO₂-Emissionen (Heizenergie und Strom) verteilen sich nach dem folgenden Diagramm auf die verschiedenen Gebäude:



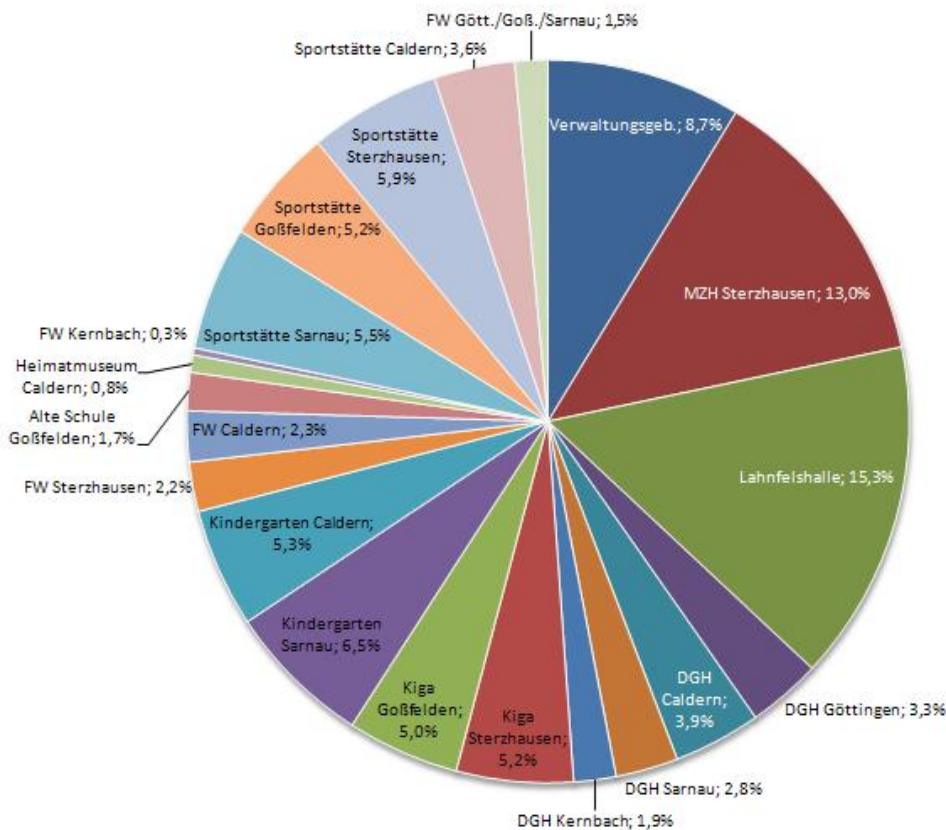
• Abbildung 9: Verteilung der CO₂-Emissionen in Prozent

In Wetter emittiert allein das Hallenbad fast ein Drittel des gesamten CO₂-Ausstoßes aller Liegenschaften. Vor diesem hohen Wert treten fast alle anderen Liegenschaften in den Hintergrund, was aufgrund der Nutzung typisch ist. Hier hat zwar bereits eine energetische Teilsanierung stattgefunden, es könnten jedoch weitere Untersuchungen und Maßnahmen erfolgen, die den CO₂-Ausstoß herabsetzen, wie zum Beispiel der Einsatz Erneuerbarer Energien zur Warmwasserbereitung.

Lahntal

In der Gemeinde Lahntal wurden 27 thermisch relevante (beheizte) Gebäude untersucht. Davon sind acht Gebäude als Gemeinschaftsgebäude und sieben als Feuerwehrgebäude zu klassifizieren.

Die Beheizung der kommunalen Liegenschaften der Gemeinde Lahntal erfolgt fast ausschließlich über Heizöl (22 Gebäude), vier werden mit Gas, eines mit Fernwärme betrieben. Energetisch und für die CO₂-Minderung ist hier ein deutliches Einsparpotential zu verzeichnen. Die meisten Gebäude in Lahntal (15) sind Nachkriegsbauten und wurden zwischen 1969 und 1978 errichtet, sechs weitere sind mit Baujahren ab 1991 als noch recht neu und damit als energetisch weniger bedenklich einzustufen.



• Abbildung 10: Verteilung der CO₂-Emissionen in Prozent, Stand Januar 2010

Die 27 kommunalen Liegenschaften verbrauchen knapp 1.500.000 kWh Heizenergie und knapp 238.000 kWh Strom im Jahr, das entspricht Gesamtkosten von rund 110.000 €. Die insgesamt ca. 580 Tonnen/Jahr CO₂-Emissionen (Heizenergie

und Strom) verteilen sich nach dem obigen Diagramm auf die verschiedenen Gebäude.

In Lahntal sind die CO₂-Emissionen relativ homogen auf die verschiedenen kommunalen Liegenschaften verteilt. Lediglich die Lahnfelshalle und die Mehrzweckhalle Sterzhausen (Haus am Wollenberg) emittieren jeweils über zehn Prozent des gesamten CO₂-Ausstoßes aller Liegenschaften. Eine energetische Sanierung dieser Gebäude ist zwar sinnvoll, wird sich aber auf die Gesamtbilanz nicht so deutlich auswirken, wie im Fall von Einzelgebäuden mit hohen Verbräuchen.

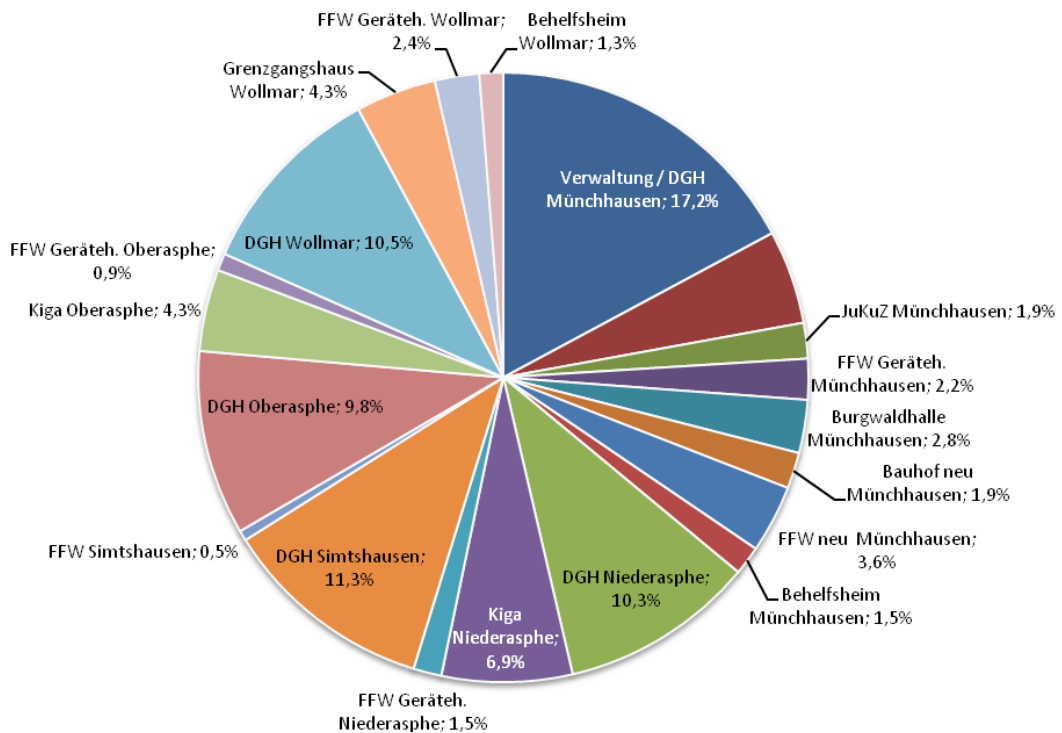
Münchhausen

In der Gemeinde Münchhausen wurden 20 thermisch relevante (beheizte) Gebäude untersucht. Ähnlich wie in den anderen Kommunen gibt es in Münchhausen eine größere Anzahl von Gemeinschaftsgebäuden (acht) und Feuerwehrgebäude (6).

Auch in Münchhausen wird die deutliche Mehrzahl (14) der Gebäude mit Heizöl versorgt, zwei mit Flüssiggas, nur eines mit Strom und eines mit einem Holzofen. Eine erste Umorientierung zu erneuerbaren Ressourcen ist beim Einsatz von zwei Holzpellet-Heizungen zu erkennen.

Die Gebäude stammen aus unterschiedlichen Baualterstufen: Sie verteilen sich recht homogen auf die Abschnitte von vor 1918 bis nach 1991, lassen also noch keine grundsätzlichen Aussagen zum Sanierungsbedarf zu.

Die 20 kommunalen Liegenschaften verbrauchen knapp 980.000 kWh Heizenergie und gut 86.000 kWh Strom im Jahr, das entspricht Gesamtkosten von knapp 68.500 €. Die insgesamt ca. 270 Tonnen/Jahr CO₂-Emissionen (Heizenergie und Strom) verteilen sich nach dem folgenden Diagramm auf die verschiedenen Gebäude:



• Abbildung 11: Verteilung der CO₂-Emissionen in Prozent

Die Verteilung in Münchhausen liegt zwischen den Werten von Cölbe und Wetter. Einerseits wirken sich Einzelmaßnahmen bei nur 20 Gebäuden insgesamt deutlicher aus. Andererseits verteilen sich über 50 Prozent des CO₂-Ausstoßes relativ homogen auf fünf Gebäude. Eine energetische Sanierung dieser Gebäude würde allerdings auch eine bedeutende CO₂-Minderung und Energiekostensparnis bewirken.

4.1.6 Endenergiebedarf Gebäude

Im Gebäudebereich wird ca. 370 Mio. kWh an Endenergie benötigt. Die Emissionen treibhausrelevanter Gase betragen 95 Mio. kg CO₂.

	Endenergiebedarf [Mio. kWh/a]	CO₂ (Mio. kg)
Cölbe	94	24
Lahntal	94	24
Wetter	128	32
Münchhausen	54	14
Summe	370	95

- Tabelle 11: Endenergiebedarf und CO₂-Emission der einzelnen Kommunen im Gebäudebereich

4.1.7 Elektrische Energie

Der Stromabsatz in den Gemeindegebieten betrug 2009 93 Mio. kWh. Davon sind 60 Mio. kWh bei den privaten Haushalten angesiedelt, 1,08 Mio. kWh in den kommunalen Liegenschaften und 32 Mio. kWh bei den Gewerbetreibenden. Dadurch sind 2009 58,5 Mio. Tonnen CO₂ emittiert worden.

	Bürger [Mio. kWh/a]	Unternehmen [Mio. kWh/a]	Gemeinden [Mio. kWh/a]
Cölbe	14,7	8,6	0,21
Lahntal	14,5	8,5	0,24
Wetter	22,0	14,3	0,54
Münchhausen	8,8	0,5	0,09
Summe	60,1	32,0	1,08

- Tabelle 12: Elektrischer Energiebedarf der Kommunen

4.1.8 Stromerzeugung

Photovoltaik

In den KlimaX-Kommunen sind 226 Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von zusammen 2.733 kWp in Betrieb. Insgesamt haben die Anlagen 1.095 MWh in das

Netz eingespeist. Der Anteil am gesamten Strombedarf in KlimaX beträgt damit 2,2 %.

	Anzahl	Leistung [kwp]	Energie [kWh/a]
Cölbe	66	719	297.000
Lahntal	43	315	222.000
Wetter	80	1.275	327.000
Münchhausen	37	424	249.000
Summe	226	2.733	1.095.000

- Tabelle 13: Photovoltaik in den Kommunen

Wasserkraft

Es sind 6 Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von zusammen 164,2 kW installiert. Im Jahr 2009 haben die Anlagen eine Jahresarbeit von 228 MWh erbracht.

	Anzahl	Leistung [kwp]	Energie [kWh/a]
Cölbe	3	32	54.000
Lahntal	2	116	132.000
Wetter	1	17	42.000
Münchhausen	0	0	0
Summe	6	164	228.000

- Tabelle 14: Wasserkraftanlagen der einzelnen Kommunen

Biogas

In Cölbe ist eine Biomasseanlage mit einer installierten elektrischen Leistung von 1.200 kW installiert. Die Jahresarbeit 2009 betrug 730.800 kWh.

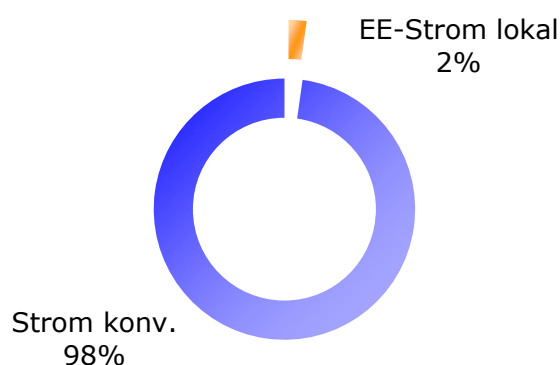
Windkraft

Auf dem Gemarkungsgebiet der Kommunen sind keine Windkraftanlagen installiert.

Die in dem Gemeindegebieten Strom produzierenden Anlagen erbringen eine Energie von 2,1 Mio. kWh. Dies sind 2,2 % des Stromverbrauchs.

	Energie [kWh/a]	EE-Anteil
Cölbe	1.082.000	4,59 %
Lahntal	354.000	1,52 %
Wetter	368.000	1,00 %
Münchhausen	249.000	2,65 %
Summe	2.054.000	2,20 %

- Tabelle 15: Stromerzeugung über regenerative Energieerzeugungsanlagen nach dem Erneuerbaren Energiengesetz (EEG) und deren Anteil am gesamten Strombedarf



- Abbildung 12: Anteil der regenerativen lokalen Stromerzeugung am Gesamtbedarf

4.1.9 Mobilität (Personenverkehr)

Im Bereich Mobilität wird in die Bereiche Motorisierter Individualverkehr, öffentlicher Verkehr und Flugverkehr unterschieden.

Die Datengrundlage stammt aus dem Jahr 2009.

Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Die Verkehrsleistung der Bürger im Untersuchungsgebiet wird auf der Grundlage von nationalen Verkehrsdaten und der Lage des Untersuchungsgebiets geschätzt. Durch die Lage im ländlich geprägten Norden des Landkreises Marburg-Biedenkopf ergibt sich eine erhöhte Fahrleistung gegenüber dem Bundesdurchschnitt. Zum Erreichen der Wohnfolgeeinrichtungen werden etwa 193 Mio. km durch die Einwohner zurückgelegt. Dafür werden 123 Mio. kWh benötigt. Das entspricht 12,9 Mio. Liter/a an Kraftstoff.

ÖV und Flugverkehr

Für den öffentlichen Verkehr und Flugverkehr wird ein Energiebedarf angenommen, der sich anteilig aus den durchschnittlichen nationalen Daten ergibt. Der Energieaufwand für den ÖV beträgt 23,5 Mio. kWh/a, für den Flugverkehr 20,7 Mio. kWh/a.

	MIV [Mio. kWh/a]	ÖV [Mio. kWh/a]	Flug [Mio. kWh/a]
Cölbe	30,5	6,2	5,5
Lahntal	30,1	6,1	5,4
Wetter	40,1	8,1	7,2
Münchhausen	21,9	3,1	2,7
Summe	122	23,5	20,7

- Tabelle 16: Verkehrsleistung in den einzelnen Kommunen

Zusammen benötigen die privaten Haushalte im Handlungsfeld Mobilität 167 Mio. kWh/a an Energie.

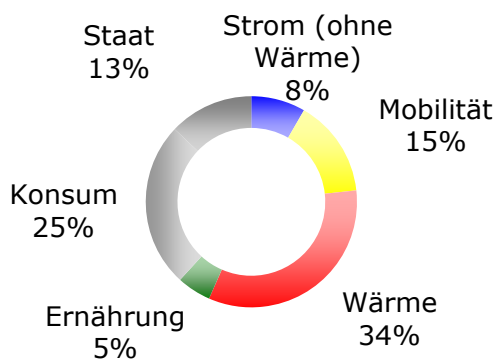
4.1.10 Gesamtenergiebedarf

Der Gesamtenergiebedarf beträgt 1.114 Mio. kWh pro Jahr. Davon hat der Wärmebedarf einen Anteil von 370 Mio. kWh. Für elektrische Energie (ohne Wärme) werden 93 Mio. kWh benötigt. Für die Mobilität fallen 167 Mio. kWh an.

Für öffentliche Aufgaben wie Verwaltung, Bildung (Schulen) fallen nochmals 144 Mio. kWh an Energie an. Für den Konsum von Produkten, die sich im Haushalt befinden, ist ein Energiebedarf von 282 Mio. kWh notwendig. Der Aufwand zur Herstellung von Lebensmitteln beträgt 58,3 Mio. kWh.

Mio. kWh pro Jahr	Cölbe	Lahntal	Wetter	Münchhausen
Strom (ohne Wärme)	23,6	23,3	36,9	9,4
Mobilität	42,1	41,6	55,4	27,7
Wärme	94,0	94,3	128,0	53,5
Ernährung	15,3	15,1	20,1	7,7
Konsum	74,1	73,1	97,4	37,1
Staat	38,0	37,5	49,9	19,0
Summe	287,2	284,9	387,6	154,4

- Tabelle 17: Energiebedarf der Handlungsfelder der Kommunen



- Abbildung 13: Aufteilung des Energiebedarfs der Handlungsfelder in den KlimaX Kommunen

4.1.11 CO₂-Bilanz

Eine wesentliche Auswirkung der durch anthropogene (von Menschen verursachte) Handlungen und Güter in die Atmosphäre entlassenen Schadstoffemissionen ist deren Verstärkung des Treibhauseffekts. Faktoren wie die Reflexions- bzw. Absorptionseigenschaften oder die Verweildauer in der Atmosphäre führen zu einer unterschiedlichen Wirkung der einzelnen Schadstoffe. Die Wirkungsgrade werden daher durch einen Äquivalenz-Faktor auf den von CO₂ als wichtigstem Treibhausgas umgerechnet, dessen Faktor als eins definiert ist (CO₂aeq). Dies hat vor allem den Vorteil, dass die klimarelevante Wirkung einer anthropogenen Handlung, bei der in der Regel unterschiedliche Schadstoffe freigesetzt werden, durch einen einzigen Wert dargestellt werden kann.

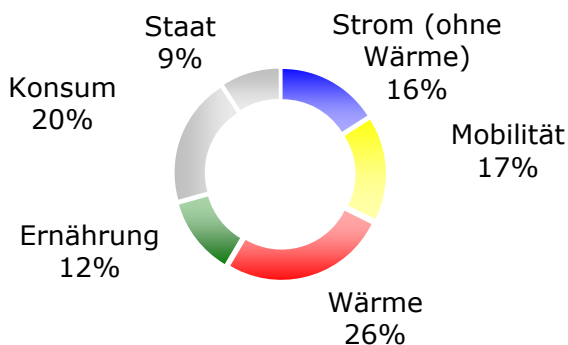
Die Wirkungsgrade der Treibhausgase bezeichnet man als „global warming potential“ (GWP). Ihre Wirkung resultiert aus dem jeweiligen GWP und der emittierten Menge.

Insgesamt werden im Gebiet der vier Kommunen CO₂aeq-Emissionen von 364 Mio. kg verursacht. Die Bereitstellung von Raumwärme hat mit 95 Mio. kg den größten Anteil. Die Mobilität trägt mit 60 Mio. kg sowie die elektrische Energie mit 59 Mio. kg zum Treibhauseffekt bei. Die Handlungsfelder öffentliche Aufgaben und Konsum emittieren als auf das Untersuchungsgebiet bezogene Pauschale zusammen 107 Mio. kg und haben damit einen Anteil von etwa einem Drittel.

Das Handlungsfeld Ernährung nimmt bei den CO₂aeq-Emissionen eine Sonderstellung ein. Der in Vergleich zur Energie höhere Anteil von 44 Mio. kg berücksichtigt neben den energiebedingten Emissionen auch biogene Quellen wie beispielsweise die Methanproduktion im Rindermagen, die z.B. bei einer halben Tonne Methangas pro erwachsenem Tier im Jahr liegt.

Mio. kg CO ₂ pro Jahr	Cölbe	Lahntal	Wetter	Münchhausen
Strom (ohne Wärme)	14,8	14,6	23,2	5,9
Mobilität	14,7	15,3	20,3	9,5
Wärme	24,3	24,5	32,1	13,8
Ernährung	11,6	11,5	15,3	5,8
Konsum	19,4	19,1	25,5	9,7
Staat	8,7	8,6	11,5	4,4
Summe	93,5	93,6	127,8	49,1

• Tabelle 18: CO₂-Bilanzen der Kommunen



• Abbildung 14: CO₂-Emissionen nach Handlungsfeldern

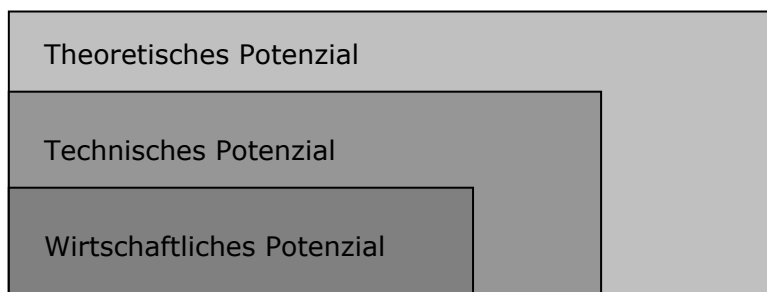
Auf den Einwohner betrachtet, werden jedes Jahr 13,6 Tonnen CO₂ emittiert. Dies ist deutlich höher als der Bundesdurchschnitt mit 10,4 Tonnen. Dies liegt überwiegend an den energieintensiveren Wohngebäuden und der erhöhten Mobilität.

5 Potenziale zur CO₂-Minderung

Potenzialbegriffe

Bei der Ermittlung von energetischen Potenzialen werden mehrere Potenzialbegriffe voneinander unterschieden:

- Das theoretische Potenzial ist die gesamte nach den physikalischen Gesetzen angebotene Energie, die dem Gemarkungsgebiet zur Verfügung steht.
- Das technische Potenzial ist der Teil des theoretischen Potenzials, der nach dem Stand der Technik an den möglichen Standorten im gesetzlichen Rahmen in ein energetisches Produkt (Effizienz, Strom, Raumwärme, Fortbewegung) umgesetzt werden kann. Für eine Potenzialabschätzung und Definition der Zielstellung ist dieses Potenzial maßgebend und wird hier näher dargestellt.
- Das wirtschaftliche Potenzial ist der Teil des technischen Potenzials, der bei aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen umsetzbar ist. Die wirtschaftlich zu erschließenden Potenziale kommen erst bei der detaillierten Ausformulierung der anzustrebenden Maßnahmen zum Tragen und werden daher erst in weiteren Bearbeitungsschritten gestaltet.



- Abbildung 15: Energetische Potenziale

5.1 Theoretisches energetisches Potenzial

Solarenergie

Das theoretische Potenzial zur Nutzung von Solarenergie, also die physikalische Grenze des Energieeintrags, ist über die Lage und die zur Verfügung stehende Fläche der vier KlimaX-Kommunen definiert. Bei einer Fläche von 21.325 ha und einem mittleren Strahlungsangebot von 1027 kWh/m²a beträgt die eingestrahelte Energie 219.008 Mio. kWh im Jahr.

Dieser theoretische Wert steht dem Pflanzenwachstum und der passiven und aktiven Solarenergienutzung zur Verfügung. Wenn man davon ausgeht, dass biotische Systeme etwa 50 GJ/ha in energetisch verwertbare Biomasse speichern können, können theoretisch 296 Mio. kWh pro Jahr in Biomasse gespeichert werden.

Geothermie

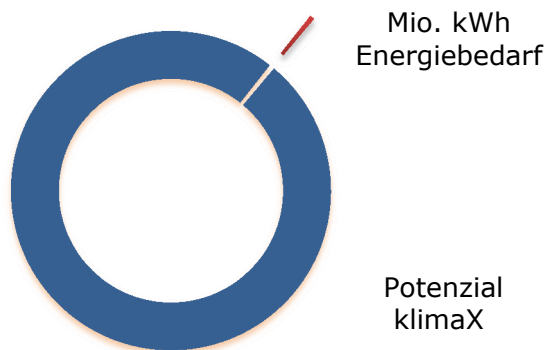
Der geothermale Wärmestrom beträgt 0,57 kWh/m²a. Für KlimaX ergibt sich ein theoretisches energetisches Potenzial von 121 Mio kWh pro Jahr. Dieses im Vergleich zur Solarenergie geringe Energiepotenzial hat den Vorteil einer dauerhaften Verfügbarkeit. Gerade nachts und im Winter kann dem Erdreich über geeignete Entzugssysteme (Wärmepumpen) dauerhaft Wärme entzogen werden.

Zusammen beträgt das theoretische Potenzial 219.129 Mio. kWh im Jahr. Zum Vergleich: Der ermittelte Energiebedarf beträgt 1.081 Mio. kWh pro Jahr. Das sind 0,49 % des theoretischen Potenzials.

Weiterhin lässt sich durch oberflächennahe Geothermie auch ein Teil der eingestrahelten Solarenergie nutzen. Dieses Potenzial wird der Solarenergie direkt zugerechnet.

Eingestrahelte Solarenergie	219.008 Mio. kWh/a	
Geothermale Energie	121 Mio. kWh/a	
Potenzial KlimaX	<u>219.129 Mio. kWh/a</u>	
Davon Biomassezuwachs	296 Mio. kWh/a	
zum Vergleich:	1.081 Mio. kWh/a	Ermittelter Energiebedarf KlimaX
das sind:	0,49%	des Potenzials.

- Tabelle 19: Theoretisches energetisches Potenzial



- Abbildung 16: Anteil des Energiebedarfs im Untersuchungsgebiet im Vergleich zum geothermischen und solarenergetischem Angebot

Hemmnis bei der Erschließung des theoretischen Potenzials sind die Energieverluste bei der Umwandlung in eine konkrete Energiedienstleistung wie Wärme oder Maschinenbewegung. Selbst die Natur arbeitet bei der Speicherung von Sonnenenergie in Biomasse mit Wirkungsgraden von nur ein bis zwei Prozent, die über weitere Erschließungs-, Transport-, Lager- und Umwandlungsverluste (z. B. Kaminholz) dann in Energiedienstleistungen wie Raumwärme umgewandelt wird. Daher kann von der in den KlimaX-Kommunen eingebrachten Sonnenenergie und Geothermie nur ein Bruchteil konkret genutzt werden. Dies wird über das technische Potenzial dargestellt.

5.2 Technische Potenziale

Die Erschließung der technischen Potenziale kann über eine Reihe von Maßnahmen erfolgen:

- Energetische Sanierung des Gebäudebestandes
- Austausch der Wärmeerzeuger
- Nutzung der Gebäudeoberflächen für Solarenergiesysteme
- Nutzung der Geothermischen Potenziale
- Nutzung von Biomasse, Wind- und Wasserkraft

5.2.1 Energieeffizienz im Gebäudebereich

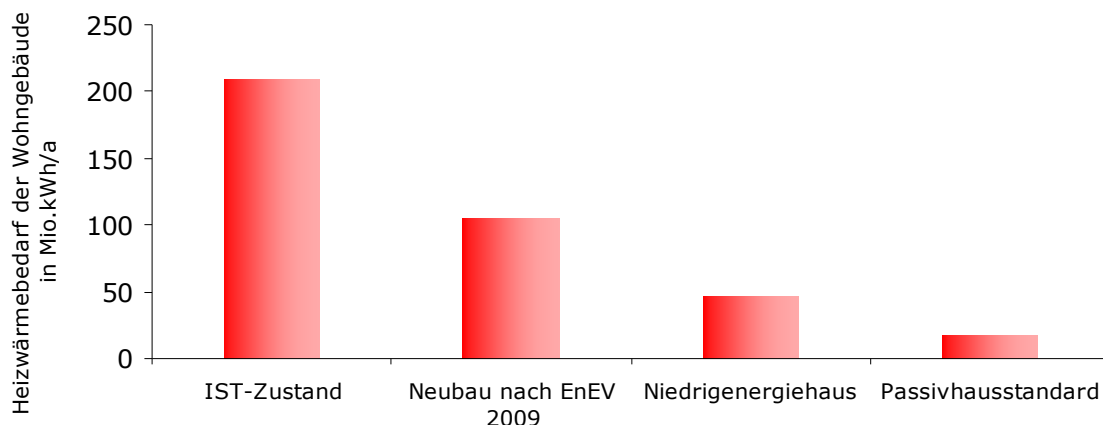
Energieeffizienz durch Reduktion der Wärmeverluste

Da es bei der Ausschöpfung der Energieeffizienzpotenziale im Heizwärmebereich im Grunde nur darum geht, die vorhandene Wärme im Gebäude zu lassen, sind deutliche Einsparungen technisch möglich. Bei der Annahme, dass alle Wohngebäude auf dem Stand der aktuellen EnEV gedämmt und gedichtet werden, beträgt das Einsparpotenzial 50 %. Ein deutlich höheres Einsparpotenzial ergibt sich bei einem energetischem Standard nach dem Niedrigenergie-Standard. Hier ist eine Einsparung von 78 % möglich. Technisch denkbar ist auch eine Sanierung auf Passivhausstandard. Hier beträgt die Einsparung sogar 92 %.

Heizwärmebedarf	E-ZFH [kWh/a]	MFH [kWh/a]	Summe [kWh/a]
IST-Zustand	198.233.000	11.386.000	209.619.000
Neubau nach EnEV 2009	95.611.000	8.411.000	104.022.000
Niedrigenergiehaus	42.494.000	3.738.000	46.232.000
Passivhausstandard	15.935.000	1.402.000	17.337.000

- Tabelle 20: Verschiedene Sanierungsvarianten für den Gebäudebestand und die Auswirkungen auf dem Heizwärmebedarf

Die energetische Sanierung von Wohngebäuden ermöglicht vor allem mit dem Dämmen und Dichten der Gebäudehülle die höchsten Energieeffizienzpotenziale der Handlungsfelder.



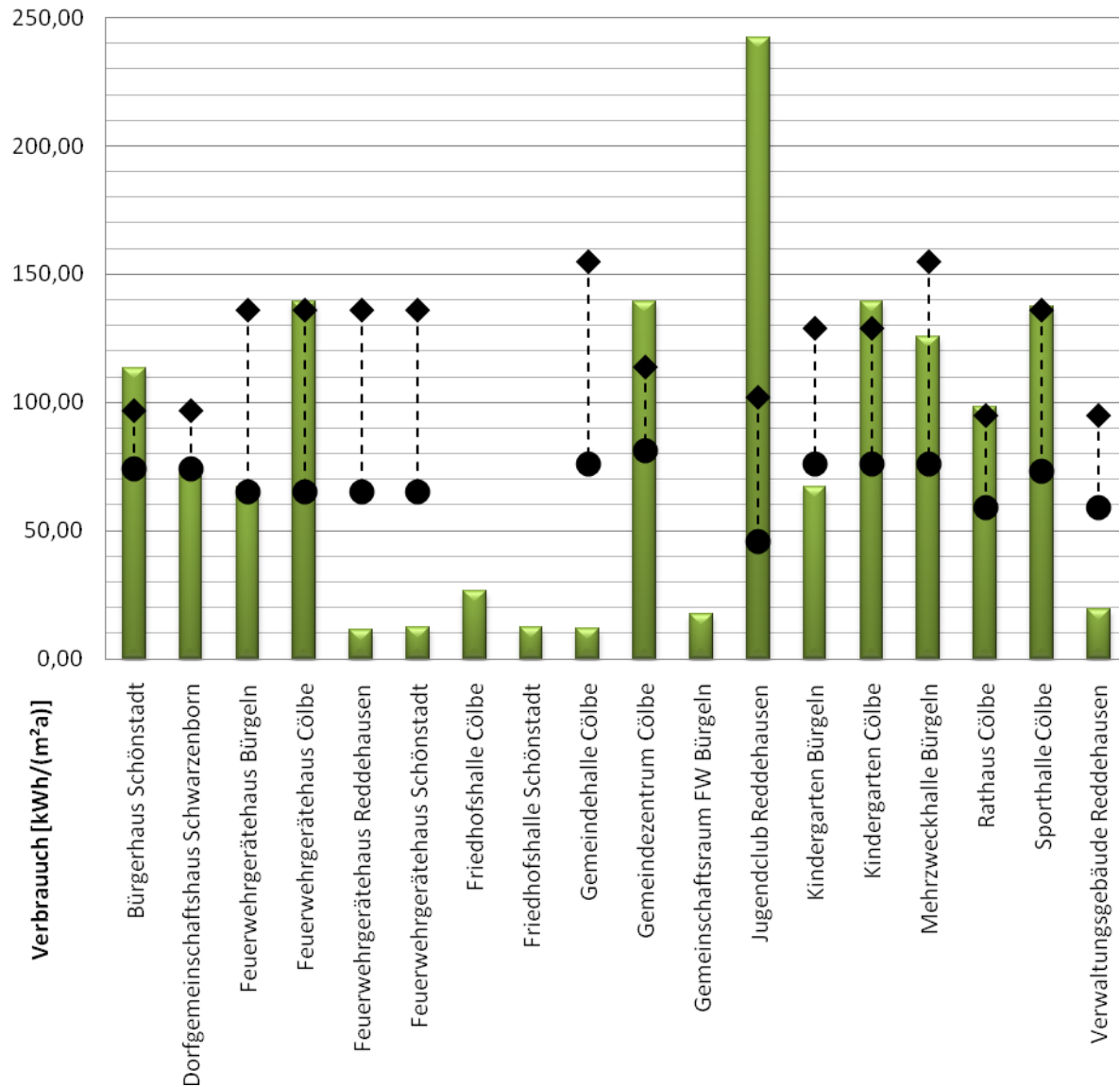
- Abbildung 17: Heizwärmebedarf der Wohngebäude in Mio. kWh/a

Gebäudesanierung der kommunalen Liegenschaften

Durch die energetische Sanierung von Gebäuden lässt sich der Energiebedarf des Gebäudes meist drastisch senken, was die Reduzierung der Energiekosten und eine Minderung der CO₂-Emissionen zur Folge hat. Um den Umfang des theoretisch möglichen Einsparpotenzials durch Gebäudesanierung zu verdeutlichen, sollen die gewonnenen Daten für die kommunalen Liegenschaften (s. o.) als Beispiel dienen.

Für jede Kommune wurden die Verbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften ermittelt, aufgearbeitet und ausgewertet. Diese Daten wurde auf Grundlage der VDI-Richtlinie 3807 und der ages-Studie 2005 zwei Werte zugewiesen: Der Modalwert (grafisch als Raute dargestellt) gibt den typischen Energieverbrauch einer bestimmten Gebäudekategorie an (z. B. Kindergarten) wieder. Der Richtwert (als Kreis dargestellt) bestimmt den gesenkten Verbrauch, den ein durchschnittliches Gebäude dieser Kategorie hat und der nach einer Sanierung erreichbar ist. Der Bereich dazwischen (gestrichelte Linie) kennzeichnet das Einsparpotenzial der Gebäudekategorie im Allgemeinen. Am grünen Balken kann der reale Verbrauchswert (gemäß Richtlinie witterungsbereinigt) der kommunalen Liegenschaft abgelesen werden. Ist der Verbrauch höher als der Richtwert, ist ein Einsparpotenzial vorhanden, liegt er unter dem Richtwert (Kreis), ist der Verbrauch als gering einzustufen – eine energetische Sanierung ist vorerst nicht notwendig.

Die Grafik zeigt den Vergleich der Heizenergieverbräuche der thermisch relevanten Liegenschaften am Beispiel der Gemeinde Cölbe:



- Abbildung 18: Vergleich der Heizenergieverbräuche, Modalwerte und Richtwerte aller kommunaler Liegenschaften der Gemeinde Cölbe

Deutlich zu erkennen ist der hohe Heizenergieverbrauch des Jugendclubs Reddehausen. Der reale Jahres-Verbrauch von 242 kWh pro m² kann durch Sanierung und angepasstes Nutzerverhalten auf 46 kWh pro m² gesenkt werden, was einer Einsparung von 1.065 € Energiekosten oder 3.650 kg Minderung der CO₂-Emissionen entspricht.

Die Einsparpotenziale bezogen auf die Gesamtkommunen und das KlimaX-Gebiet sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Dabei entsprechen die roten Zahlen dem aktuellen Ist-Wert, die grünen Werte zeigen das Einsparpotenzial auf und die schwarzen Werte den Zielwert, der möglich ist.

	Cölbe	Wetter	Lahntal	Münchhausen	Klimax
Thermisch relevante (beheizte) Gebäude	19	36	27	20	102
Abs. Energieverbrauch [kWh] pro Jahr - Heizung und Strom	1.492.477	3.560.328	1.685.725	1.063.405	7.801.935
	646.795	1.110.299	786.002	490.580	3.033.676
	845.682	2.450.029	899.723	572.825	4.768.259
CO ₂ -Emission gesamt [t] pro Jahr	432,66	1.194,60	579,70	270,95	2.477,90
	208,48	398,58	288,23	124,44	1.019,73
	224,18	796,01	291,47	146,51	1.458,17
Energiekosten gesamt [€] pro Jahr	119.482	187.780	109.965	68.453	485.680
	59.289	71.408	54.565	28.405	213.667
	60.193	116.372	55.400	40.048	272.013

- Tabelle 21: Energie- und CO₂-Bilanz der kommunalen Liegenschaften im KlimaX-Gebiet; **Ist-Werte** – **Sparpotenzial** – Zielwert nach Sanierungen

Für die vier Kommunen des KlimaX-Gebietes wäre es also möglich, durch energetische Sanierungen und Anpassungen des Nutzerverhaltens den CO₂-Ausstoß und die Energiekosten der kommunalen Liegenschaften annähernd zu halbieren.

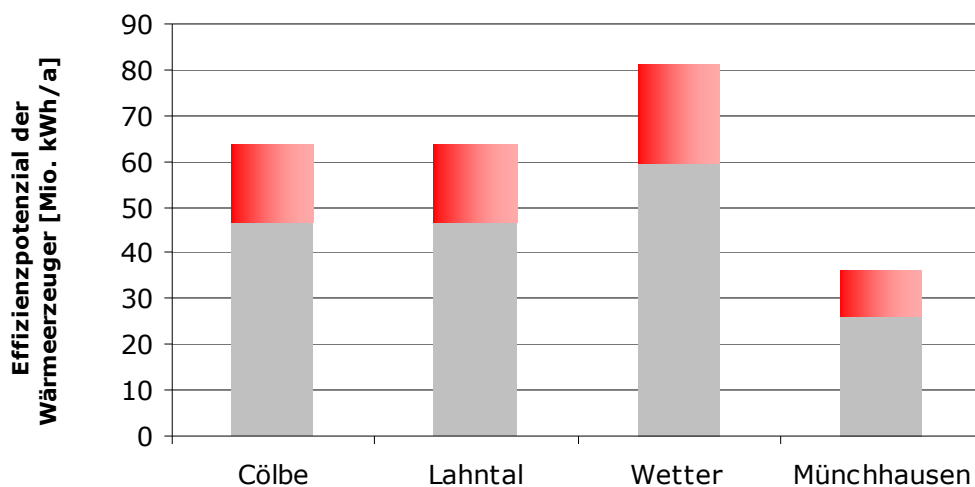
Energieeffizienz durch Modernisierung der Wärmeerzeuger

Öl- und Gaskessel, die älter als 20 Jahre sind, weisen einen deutlich geringeren Wirkungsgrad auf als moderne Kessel. Durch hohe Abgas- und Stillstandsverluste kann bei alten Kesseln der Jahresnutzungsgrad bei nur 70 % liegen. Allein 30 % der eingesetzten Energieträger Öl und Gas gehen schon bei der Energieumwandlung verloren. Moderne NT-Kessel weisen dagegen Jahresnutzungsgrade von bis zu 95 % aus und arbeiten daher deutlich effizienter. Noch einen Schritt weiter gehen Kessel mit Brennwerttechnik. Vorausgesetzt, die nach dem Kessel geschaltete Anlagentechnik ermöglicht eine Temperatur, die den Brennwerteffekt ermöglicht, kann der Wirkungsgrad nochmals gesteigert werden.

Unter der Annahme, dass alle Öl- und Gaskessel erneuert sind, ergibt sich ebenfalls eine deutliche Energieeffizienz von 27 % gegenüber dem Ist-Stand. Insgesamt können durch die Modernisierung der Öl- und Gaskessel 65 Mio. kWh im Jahr eingespart werden.

	IST [kWh/a]	Modernisiert [kWh/a]	Effizienzpotenzial [kWh/a]
Cölbe	63.637.000	46.595.000	17.042.000
Lahntal	63.683.000	46.628.000	17.055.000
Wetter	81.346.000	59.565.000	21.781.000
Münchhausen	36.080.000	26.421.000	9.659.000
Summe	244.746.000	179.209.000	65.537.000

- Tabelle 22: Energieeffizienzpotenziale durch die Modernisierung der Wärmeerzeuger



- Abbildung 19: Energieeffizienzpotenziale (rot) durch die Modernisierung der Energieerzeuger in den KlimaX-Kommunen.

5.2.2 Gebäudeoberflächen für Solarenergiesysteme

Zur Ermittlung des technischen Potentials an Gebäudeoberflächen, die für aktive Solarenergiesysteme geeignet sind, wurden verschiedene Studien miteinander verglichen. Auf deren Grundlage wird das Potenzial abgeschätzt. Für die Potenzialermittlung wird ein Flächenpotenzial von 9 bis 18 m²/EW beim Dach, von 3,5 bis 6,5 m²/EW im Fassadenbereich angenommen. Für das Untersuchungsgebiet wurde nochmals nach Solarwärme und Solarstrom unterschieden. Für Solarwärme wird 1,5 m²/EW, für Solarstrom optimal orientierte 10 m²/EW im Dachbereich vorgesehen. Dazu kommen langfristig 1,5 m²/EW im Fassadenbereich für Solarstrom mit einer geringeren Leistungsfähigkeit durch den ungünstigeren Winkel zur Sonne. Eine ausdifferenzierte Analyse der Potenziale erfordert eine genauere Kenntnis von der Siedlungstypologie und Anzahl der eingesetzten Gebäudetypen.

Solarwärme

Insgesamt ergibt sich für Solarwärme ein technisches Potential von 16,9 Mio. kWh/a. Damit könnte der theoretische Warmwasserbedarf des aktuellen Wohngebäudebestands von 48 Mio. kWh/a zu 35 % gedeckt werden, der Heizwärmebedarf beim aktuellen energetischen Stand von 210 Mio. kWh/a zu etwa 8 %.

Mio. kWh pro Jahr	Cölbe	Lahntal	Wetter	Münchhausen
Technisches Solarwärmepotenzial	4,4	4,4	5,8	2,2
Warmwasserbedarf Wohngebäude	12,3	12,3	16,7	6,9
Solarer Deckungsgrad Warmwasser	36,1 %	35,5 %	34,9 %	32,0 %
Heizwärmebedarf	53,3	53,4	72,6	30,3
Solarer Deckungsgrad Heizwärme	8,3 %	8,2 %	8,0 %	7,3 %

- Tabelle 23: Energieeffizienzpotenziale durch die Modernisierung der Energieerzeuger in den KlimaX-Kommunen

Solarstrom

Nach der Erhebungsmethodik ergibt sich für Solarstrom ein Flächenpotenzial von 308.000 m². Diese PV-Fläche würden etwa 25,9 Mio. kWh an elektrische Energie im Jahr produzieren, was in der Jahresbilanz etwa 30 % des Stromverbrauchs im Untersuchungsgebiet mit rund 93 Mio. kWh/a decken würde. Dazu kommen noch Freiflächenanlagen, die durch diese Annahme nicht erfasst sind. Bei einer konkreten Planung sind diese als Einzelanlage dem Potenzial hinzuzufügen.

	Cölbe	Lahntal	Wetter	Münchhausen
PV-Flächenpotenzial [m²]	81.000	80.000	106.000	41.000
Produzierter Strom [kWh/a]	6.812.000	6.722.000	8.946.000	3.409.000
Aktueller Strombedarf [kWh/a]	23.568.000	23.286.000	36.924.000	9.377.000
Deckungsgrad	28,9 %	28,9 %	24,2 %	36,4 %

- Tabelle 24: Technisches Potenzial im photovoltaischem Bereich

5.2.3 Geothermie

Oberflächennahe Geothermie

Das technische Potenzial der oberflächennahen Geothermie für Gebäudewärme ist weitgehend in unmittelbarer Nähe zum Wärmeverbraucher sinnvoll nutzbar. Daher wird nur die Siedlungsfläche als Grundlage für das geothermale Potential zugrunde gelegt. Die häufigste Nutzung erfolgt mit Erdsonden als Wärmeüberträger.

Bei der Bestimmung des technischen Potenzials für die geothermale Entzugsleistung werden nur die Ein- und Zweifamilienhäuser betrachtet. Mit dem geothermalen Wärmestrom von rund 5,3 Mio. kWh/a können nur etwa 3 % der bestehenden Ein- und Zweifamilienhäuser versorgt werden. Ein deutlich höherer Deckungsgrad ergibt sich, wenn sämtliche Ein-/Zweifamilienhäuser auf dem Niveau eines Niedrigenergiehauses saniert werden. Dann können 13 % des Heizenergiebedarfs mit Geothermie gedeckt werden.

	Cölbe	Lahntal	Wetter	Münchhausen
Geothermales Potenzial [Mio. kWh/a]	1,258	1,264	1,873	0,940
Anteil bei Enev 2009 Standard	2,53%	2,55%	2,70%	3,16%
Anteil bei NE-Häusern	11,81%	11,92%	12,61%	14,73%
Anteil bei Passivhäusern	31,50%	31,78%	33,63%	39,27%

- Tabelle 25: Anteil des energetischen Potenzials, der über den geothermalen Wärmestrom gedeckt werden kann

Eine höhere Wärmeversorgung über Wärmepumpen kann daher nur über die natürliche Aufladung der obersten Erdschichten, die künstliche Aufladung der Erdwärmesondenfelder außerhalb der Heizperiode und durch quer verlaufende Wärmeeflüsse über z. B. Grundwasserströmungen erfolgen. Ansonsten würde sich das Erdreich unterhalb der Siedlungen kontinuierlich abkühlen.

Zur Ermittlung des technischen Potenzials wird daher von einer Aufladung des oberflächennahen Erdreichs ausgegangen, um die physikalischen Grenzen des geothermalen Wärmestroms überschreiten zu können. Das Erdvolumen unterhalb der Siedlung wird daher eher als Speicher betrachtet, der über natürliche und künstliche Wärmeeinträge ein Potential an Wärme für die Heizperiode darstellt.

Würden alle Ein-/Zweifamilienhäuser auf Neubauniveau saniert und über Wärmepumpen versorgt werden, müsste eine Entzugsenergie von rund 72 Mio. kWh/a bereitgestellt werden. Dies ist das 18-fache von dem geothermalen Wärmestrom im Siedlungsgebiet.

5.2.4 Biomasse

Die Erhebung der technisch erschließbaren Biomassepotenziale erfolgt auf der Grundlage der Land- und Forstwirtschaftlichen Flächen und gibt einen Überblick.

Forst

Auf den Gemeindegebieten sind 7959 ha als Waldfläche ausgewiesen. Bei einem Hiebsatz (nachhaltige jährliche Holzeinschlagmenge) von 7 m³ Holz pro ha und Jahr und der Annahme, dass rund ein Viertel der Ernteerträge energetisch genutzt werden kann (dreiviertel zur stofflichen Nutzung), ergibt sich ein energetisches Potenzial von 54 Mio. kWh. Ein zusätzliches forstwirtschaftliches Potenzial kann über die energetische Verwertung von Kronen und Derbholz erfolgen.

Nachwachsende Rohstoffe

In den vier Kommunen gibt es 6.563 ha an Ackerfläche (ohne Sonderkulturen). Bei einem mittleren Ertrag und einer energetisch genutzten Fläche von 25 % kann über die Fläche 76 Mio. kWh pro Jahr erwirtschaftet werden.

Dazu kommt der Ertrag der Grünlandnutzung. Bei einer energetischen Nutzung von 25 % werden auf den 584 ha Grünland 23 Mio. kWh erzeugt.

Gülle

Laut den statistischen Angaben im Jahr 2008 sind 2.520 Milchkühe, 5.231 Mastriinder und 7.493 Schweine gemeldet. Würde die Gülle über eine Biogasanlage energetisch verwertet werden, könnten 11 Mio. kWh pro Jahr an Energie in Form von Biogas produziert werden.

Biogene Abfälle

Der Altholzanteil wird auf 80 kg pro Einwohner und Jahr geschätzt. Wird die Hälfte energetisch genutzt können über das thermische Recycling 4 Mio. kWh an Energie gewonnen werden.

Dazu kommt der energetisch verwertbare Anteil im Biomüll. Werden im Schnitt von den angenommenen 100 kg an biogenen Reststoffen 25 % gesammelt und energetisch verwertet, kann 1 Mio. kWh. an Energie erzeugt werden.

Umwandlung in Strom und Wärme

Wird die über Biogasanlagen verwertbare Biomasse in Strom und Wärme umgewandelt, beträgt das technische Bioenergiepotenzial 137 Mio. kWh, davon 40 Mio. kWh elektrische Energie und 96 Mio. kWh an Wärmeenergie.

5.2.5 Windkraft

Für die Potenzialanalyse wird ein interkommunaler Windpark mit 6 Anlagen zu 2 MW angenommen. In der Gemeinde Münchhausen ist eine Fläche bereits in der konkreteren Planung. Bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von 5 m/s können etwa 16,7 Mio. kWh pro Jahr erzeugt werden.

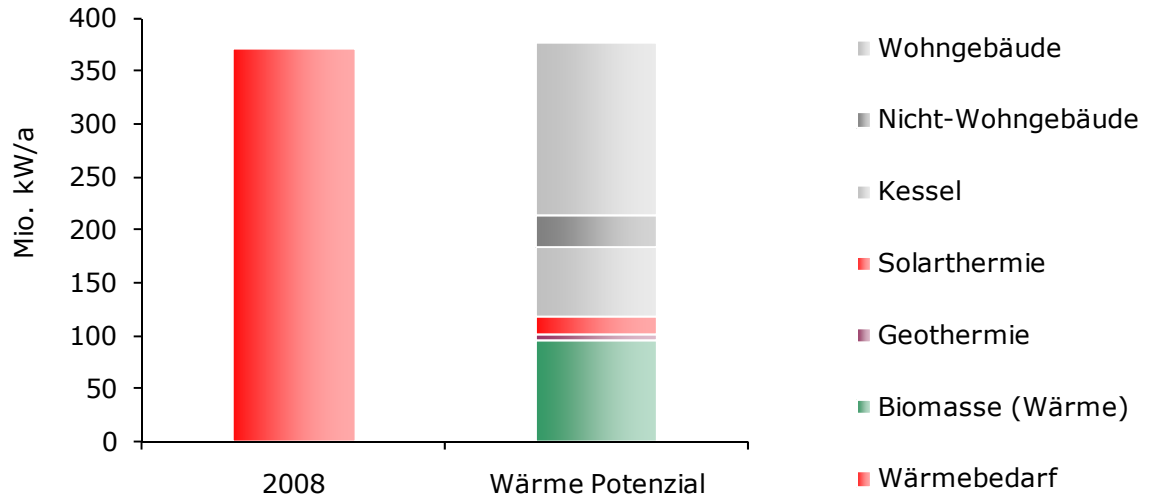
5.3 Gesamteinschätzung

Wärme in Mio kWh pro Jahr	Cölbe	Lahntal	Wetter	Münchhausen
Wärmebedarf konv.	94,042	94,281	128,018	53,543
Biomasse (Wärme)	8,565	14,832	57,503	15,140
Geothermie	1,258	1,264	1,873	0,940
Solarthermie an Gebäuden	4,440	4,381	5,831	2,222
Austausch Kessel	17,042	17,055	21,781	9,659
Sanierung Nicht-Wohngebäude	7,633	7,626	10,308	4,407
Sanierung Wohngebäude	41,498	41,494	56,661	23,735

- Tabelle 26: Potenzial zur Wärmegewinnung in den Kommunen

Der **Wärmebedarf** beträgt 370 Mio. kWh im Jahr. Dem stehen Effizienzpotenziale im Gebäudebereich über Sanierung und Austausch der Wärmeerzeuger von 259 Mio. kWh gegenüber. Bedeutend geringere Anteile können über Solar- und Geothermie (22 Mio. kWh) erschlossen werden.

Einen höheren Anteil mit 96 Mio. kWh hat durch die hohe land- und forstwirtschaftliche Fläche die Wärmeerzeugung über Biomasse, als Wärmenetz oder Einzelfeuerstätte.

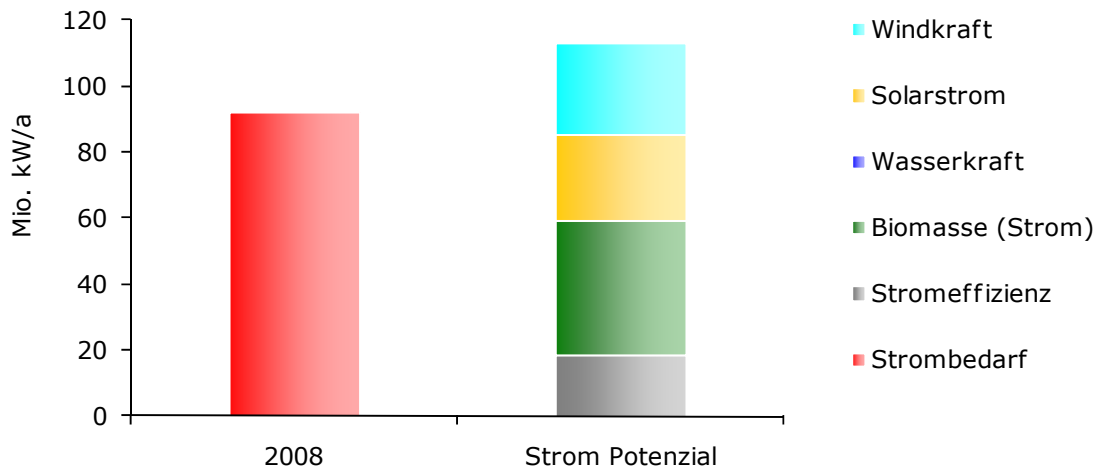


• Abbildung 20: Potenzial zur Wärmeerzeugung in den Kommunen

Im Handlungsfeld **elektrische Energie** leisten die Windkraftanlagen 17 Mio. kWh. Über die Biomassepotenziale können weitere 41 Mio. kWh erschlossen werden. PV Anlagen an Gebäuden tragen mit 26 Mio. kWh, die bereits genutzte Wasserkraft mit 0,2 Mio. kWh zur Stromgewinnung bei.

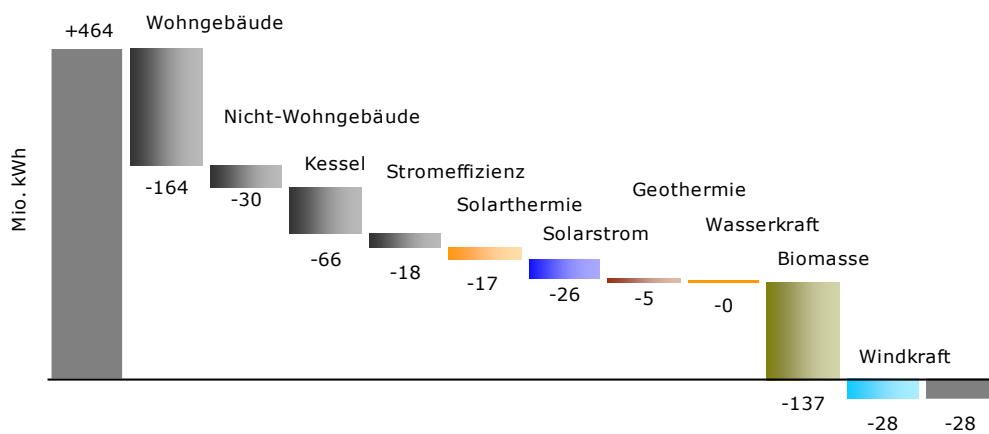
Strom in Mio kWh pro Jahr	Cölbe	Lahntal	Wetter	Münchhausen
Strombedarf konv.	23,568	23,286	36,924	9,377
Biomasse (Strom)	4,703	4,645	7,358	1,871
Stromeffizienz	5,389	7,280	16,772	11,270
Wasserkraft	0,054	0,132	0,042	0
Solarstrom an Gebäuden	6,812	6,722	8,946	3,409
Windkraft	0	0	0	27,83

• Tabelle 27: Potenzial zur Stromgewinnung in den Kommunen



• Abbildung 21: Potenzial zur Stromgewinnung in den Kommunen

Werden die energetischen Potenziale miteinander verglichen, ist deutlich zu erkennen, dass die Energieeffizienz durch die Gebäudesanierung (Dämmen und Dichten) und die Modernisierung der Wärmeherzeugung rund die Hälfte der Potenziale darstellt. Regenerative Anlagentechnik am Gebäude zur Erzeugung von Strom und Wärme hat selbst in der hier dargestellten technisch maximalen Ausbaustufe nur einen geringen Anteil. Die energetisch nutzbare Biomasse sowie die nicht am technischen Potenzial, sondern an der gesellschaftlichen Akzeptanz abgeschätzten Energiemenge für die Windkraft stellen einen deutlichen Beitrag dar.



• Abbildung 22: Technische Potenziale im Strom und Wärmebereich

Abbildung 22 zeigt den Energieverbrauch in den KlimaX-Kommunen für Wärme und Strom und die möglichen Einspar- und Erneuerbaren Energiepotenziale auf einem Blick. Bei Umsetzung aller Potenziale ist eine CO₂-Neutralität im Bereich Wärme und Strom erreichbar.

6 Handlungskonzept Klimaschutz

6.1 Strategien, Ziele und Maßnahmen

Leitbild „KlimaX“

„KlimaX – Synergien im Klimaschutz maximal nutzen“

Unter diesem Motto gründet sich die interkommunale Zusammenarbeit der vier Kommunen im Nordkreis des Landkreises Marburg-Biedenkopf. Der Begriff „KlimaX“ (griech. für „Steigerung“) soll verdeutlichen, dass es Bereiche beim Klimaschutz gibt, die zusammen besser, d.h. effizienter und weitreichender umgesetzt werden können. So können kleine Kommunen unter 10.000 Einwohnern zusammen größere Ziele erreichen als alleine. Zu nennen sind z.B. ein effizienter Einsatz von Verwaltungspersonal durch gemeinsame Aufgabendelegierung, gemeinsames Vorgehen bei der Vergabe von Stromnetzkonzessionen oder die interkommunale Nutzung eines Windvorranggebiets. Die entsprechenden Maßnahmen finden sich im nachfolgenden Kapitel 6.2. Gleichzeitig illustriert „KlimaX“ die bisherige und angestrebte zukünftige Entwicklung der vier Kommunen. Im Rahmen eines integrativen Arbeits- und Abstimmungsprozesses wurde das Motto konzeptionell unterlegt.

Strategieaufbau

Zur größeren Identifikation der Bürger/innen mit einem Klimaschutzkonzept soll für jede der vier Kommunen ein eigenes Teilkonzept mit eigenen Unterzielen erstellt werden. Synergieeffekte werden dann in dem interkommunalem Teil des Gesamtkonzeptes mit dargestellt. So kann angemessen und zielführend auf die jeweilige lokale Situation sowohl in Hinblick auf unterschiedliche Potenziale als auch Umsetzungsbedürfnisse eingegangen werden. Andererseits können größere oder gemeinsame sich deckende Maßnahmen zusammen umgesetzt werden.

Handlungsfelder & Maßnahmenkatalog

Das Leitbild „KlimaX – Synergien im Klimaschutz maximal nutzen“ wird Grundlage der Überlegungen der vier KlimaX-Kommunen zur Erreichung gemeinsamer Klimaschutzziele. Dem Leitbild werden Handlungsfelder als inhaltlich-thematische Schwerpunkte zugeordnet.

Die Handlungsfelder sind:

- Energieeffizienz
- Ausbau Erneuerbarer Energien

- Mobilität
- Sensibilisierung

Je nach Zielsetzung der einzelnen Kommunen können entsprechende Maßnahmenbündel zusammengestellt werden, die sich aus vielen einzelnen Projekten und Vorschlägen zusammensetzen. Damit wird sichergestellt, dass diese Ziele in kleinen Schritten auch nachvollziehbar und überprüfbar erreicht werden können.

Der Maßnahmenkatalog benennt Maßnahmen für jede Kommune, die nach einzelnen Handlungsfeldern zusammengefasst sind (Kap 6.2). Dabei werden sowohl Aussagen zu Kosten als auch Effektivität der Maßnahmen getroffen. Die konkrete textliche Beschreibung aller Maßnahmen befindet sich im Anhang.

Zielsetzungen der einzelnen Kommunen

Alle vier KlimaX-Kommunen wollen durch aktiven Klimaschutz ihre CO₂-Emissionen deutlich senken. Die Stadt Wetter hat sich zudem zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2045 eine „Plus-Energiestadt“ zu werden, die mehr Energie innerhalb ihrer Gemarkungsgrenzen erzeugt, als sie verbraucht.

6.1.1 Handlungsfeld Energieeffizienz

Durch unterschiedliche Maßnahmen kann in verschiedenen Bereichen, z. B. dem Gebäudebereich, die Energieeffizienz gesteigert und der Energieverbrauch verringert werden. Eine Möglichkeit zur Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäudebereich ist die Sanierung in Form von z. B. besserer Wärmedämmung oder dem Austausch von Fenstern. Zusätzlich erhöht der Austausch des Heizsystems die Energieeffizienz des Gebäudes, da neue Anlagen Heizmittel effektiver nutzen können.

Weitere Ansatzpunkte zur Steigerung der Energieeffizienz liegen z. B. im kommunalen Wirkungsbereich bei der (Straßen-) Beleuchtung, aber auch bei Unternehmen oder dem allgemeinen Energienutzungsverhalten.

Aufgrund der vielfältigen Bereiche besitzt das Handlungsfeld Energieeffizienz erhebliches Energieeinsparpotenzial.

6.1.2 Handlungsfeld Ausbau Erneuerbarer Energien

Durch den Ausbau Erneuerbarer Energien und den entsprechenden Anlagen besteht ein erhebliches CO₂-Einsparpotenzial. Die Anlagen, die nachhaltig zur Verfügung stehende Ressourcen wie Wind, Sonne, Erdwärme, Wasser und Biomasse zur Energieerzeugung nutzen, ersetzen durch fossile Brennstoffe betriebene Anlagen.

6.1.3 Handlungsfeld Mobilität

Der Verbrauch fossiler Treibstoffe kann durch Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität verringert werden. Beispielsweise kann dies über die konsequente Nutzung von Mitfahrgelegenheiten genauso erreicht werden, wie die Verbesserung des ÖPNV. Auch der Ausbau von Fuß- und Radwegenetzen unterstützt eine energieeffiziente Mobilität.. Im Rahmen öffentlicher Kampagnen kann öffentlichkeitswirksam auf die Bedeutung von Mobilität aufmerksam gemacht und klimaschonende Fortbewegungsmöglichkeiten aufgezeigt werden.

6.1.4 Handlungsfeld Sensibilisierung

Maßnahmen im Handlungsfeld Sensibilisierung sind von immenser Wichtigkeit: Obwohl die Maßnahmen in diesem Handlungsfeld kein direkt „messbares“ Einsparpotenzial besitzen, flankieren sie die technischen Maßnahmen, die ein hohes CO₂-Einsparpotenzial innehaben. Sie zielen nicht nur auf eine Veränderung des Nutzerverhaltens ab, sondern auch auf die Erhöhung der Akzeptanz von Klimaschutzmaßnahmen. Damit verbunden ist die Chance auf eine erhöhte Umsetzungswahrscheinlichkeit. Sensibilisierung bedeutet, die Bürger durch Informationen, z.B. über Presse- und Medienarbeit, Aktionen und Anreizmodelle zum Handeln zu bewegen und sie bei einer energieeffizienten Lebensgestaltung zu unterstützen. Außerdem geht es darum, die Zusammenhänge zwischen Klimaschutz, von Energiekosten und den finanziellen Vorteilen des Energiesparens zu verdeutlichen, die zu einem bewussteren Umgang mit Energie führen können.

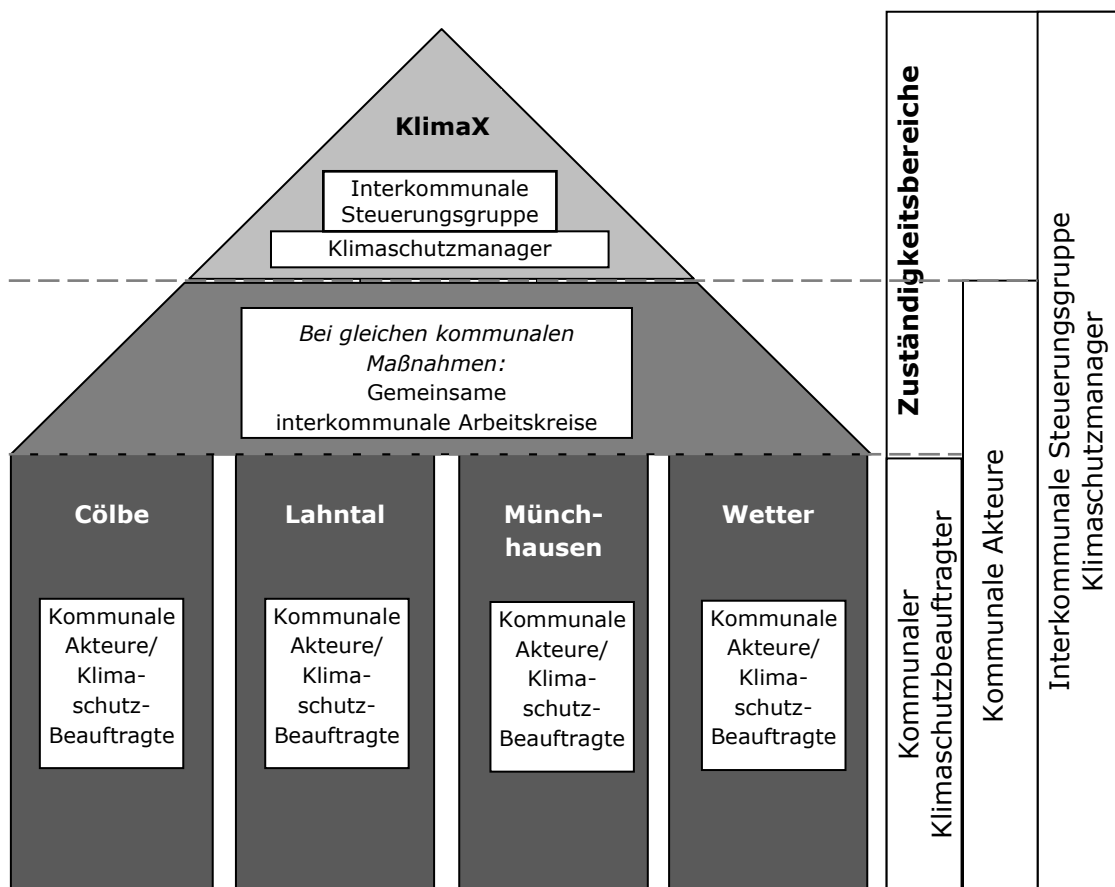
Generell können als weitere positive Wirkungseffekte hinsichtlich energieeffizienten und klimaschonenden Handelns eine Erhöhung der regionalen Wertschöpfung sowie die Schaffung von Arbeitsplätzen genannt werden. Aktivitäten in diesem Bereich führen zur Unabhängigkeit von zunehmend teurer werdenden fossilen Energieträgern aus politisch instabilen Herkunftsländern.

6.2 Maßnahmen - Strukturübersicht

Die vorgeschlagenen Maßnahmen lassen sich in drei Handlungsebenen gliedern:

Das sind erstens die interkommunalen Maßnahmen, die durch die Arbeit eines gemeinsam eingesetzten interkommunalen Klimaschutzmanagers umgesetzt werden. Bildlich gesprochen bedeutet dies: Im Spitzboden des gemeinsamen „KlimaX-Hauses“ werden diese rein interkommunalen Maßnahmen verortet. Begleitet und gesteuert werden die interkommunalen Aktivitäten durch eine Interkommunale Steuerungsgruppe.

In der mittleren Ebene – dem „Dachboden des KlimaX-Hauses“ befinden sich kommunale Maßnahmen, die in allen oder fast allen Kommunen geplant sind und zu der sich die kommunalen Handlungsakteure jeweils in interkommunalen Arbeitskreisen zusammenfinden können, um sich auszutauschen und Synergieeffekte zu erzeugen.



▪ Abbildung 23: Handlungsebenen im „KlimaX-Haus“

Die Säulen des „KlimaX-Hauses“ bilden die vier Kommunen mit ihren verschiedenen Handlungsakteuren. Auch kommunale Klimaschutzbeauftragte können hier benannt

werden. Hier werden solche Maßnahmen verortet, die nur in einer Kommune geplant sind.

Die in den folgenden Abschnitten dargestellten Maßnahmenkataloge umfassen im interkommunalen Kapitel reine interkommunale Maßnahmen aus dem „Spitzboden des KlimaX-Hauses“. In den vier nachfolgenden kommunalen Kapiteln werden sowohl die rein kommunalen Maßnahmen („Haussäulen“), als auch die Maßnahmen, die aufgrund ihrer Ähnlichkeit kommunal-interkommunalen Charakter haben (aus dem „Dachboden des KlimaX-Hauses“) dargestellt. Hierfür ist der Einsatz kommunaler Akteure in beiden Handlungsebenen entscheidend.

Die folgenden Maßnahmenauflistungen werden den Handlungsfeldern Energieeffizienz, Erneuerbare Energien, Mobilität und Sensibilisierung zugeordnet.

Aufgezeigt werden für den Zeitraum von 2011-2013 kurzfristig umsetzbare Projekte sowie darauf aufbauend mittel- und langfristig andauernde Handlungs- und Maßnahmenvorschläge. Darüber hinaus beinhaltet der Maßnahmenkatalog strategische Planungsvorschläge, kommunalpolitische Weichenstellungen und langfristig wirkende Ansätze für den Zeitraum bis 2020.

Ergänzend dazu enthält der Maßnahmenkatalog Angaben zu den Kosten und den Zielgruppen der einzelnen Maßnahmen. Ausführliche Angaben werden im Anhang in der ausführlichen, textlichen Beschreibung der Maßnahmen aufgeführt.

6.2.1 Maßnahmen auf Interkommunaler Ebene

Auf rein interkommunaler Ebene bieten sich eine ganze Reihe von Maßnahmen an, die ein Klimaschutzmanager koordinieren und z.T. organisieren kann. Diese interkommunale Handlungsebene bietet Vorteile, da die verschiedenen Aktionen und Projekte eine größere Anzahl von Bürgern erreichen können. Zeitgleich kann der finanzielle Aufwand für die einzelnen Kommunen gering gehalten werden.

Weitere interkommunale Maßnahmen, die auch von kommunalen Akteuren mit umgesetzt werden, finden sich in den nachfolgenden kommunalen Maßnahmenkapiteln. Die Aufstellung beinhaltet die einzelnen Maßnahmen und die jährlichen Kosten für die Kommune. Werden Maßnahmen von Bürgern und Investoren durchgeführt, sind diese als externe Investitionen gekennzeichnet.

Maßnahme	Kosten (€)/a
Handlungsfeld Energieeffizienz	
Energieeffizienz im Gebäudebestand [EF1]	7,5 Mio. (insg. ext. Invest.)
Austausch von Öl- und Gasfeuerungsstätten [EF2]	770.000 (ext. Invest.)
Stromeffizienz [EF3]	N.N.
Sanierung des kommunalen Gebäudebestandes [EF4]	N.N.
Machbarkeitsstudie Energieeffiziente Straßenbeleuchtung [EF5]	7.000
Handlungsfeld Ausbau Erneuerbare Energien	
Installation solarthermischer Anlagen [EE1]	430.000 (ext. Invest.)
Installation von PV-Anlagen [EE2]	370.000 (ext. Invest.)
Nutzung von Biomasse-Nahwärme in den Ortsteilen [EE3]	10 Mio. (insg. ext. Invest.)
Interkommunaler Windpark [EE4]	6 Mio. (insg. ext. Invest.)
Handlungsfeld Mobilität	
Emissionsmindernde Maßnahmen im Verkehrssektor [MO1]	N.N.
Initiierung einer Mitfahrzentrale [MO3]	4.500
Handlungsfeld Sensibilisierung	
Gemeinsame Gebäudesanierung und Energieeinkauf [S2]	1.500
Netzwerkbildung Energieeinsparung und Effizienz am/im Gebäude [S3]	6.500
Kampagne zum Austausch von Wärmeerzeugern [S6]	1.200
Presse- und Medienarbeit [S11]	8.400
Qualifizierung von Klimabeauftragten, Hausmeistern und Energiewarten [S12]	900
Organisation interkommunaler Zusammenarbeit [S13]	3.000

- Tabelle 28: Maßnahmen auf interkommunaler Ebene

6.2.2 Maßnahmen für die Gemeinde Cölbe

Für die Gemeinde Cölbe werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

Maßnahme	Zu- ordnu ng *	Kosten (€)/a
Handlungsfeld Energieeffizienz		
Energieeffizienz im Gebäudebestand [EF1]	IK	1,95 Mio. (ext. Invest.)
Austausch von Öl- und Gasfeuerungsstätten [EF2]	IK	200.200 (ext. Invest.)
Stromeffizienz [EF3]	IK	N.N.
Sanierung des kommunalen Gebäudebestandes [EF4]	IK	N.N.
Machbarkeitsstudie Energieeffiziente Straßen- beleuchtung [EF5]	IK	1.750 (einmalig)
Handlungsfeld Ausbau Erneuerbare Energien		
Installation solarthermischer Anlagen [EE1]	IK	111.800 (ext. Invest.)
Installation von PV-Anlagen [EE2]	IK	96.200 (ext. Invest.)
Nutzung von Biomasse-Nahwärme in den Ortsteilen [EE3]	IK	2,5 Mio. (insg. /Komm.)(ext. Invest.)
Interkommunaler Windpark [EE4]	IK	1,5 Mio. (insg. /Komm.)(ext. Invest.)
Handlungsfeld Mobilität		
Emissionsmindernde Maßnahmen im Verkehrssektor [MO1]	IK	N.N.
Arbeitskreis energieeffiziente Mobilität [MO2]	IK	1.250 (1. Jahr), dann 750
Initiierung einer Mitfahrzentrale [MO3]	IK	1.125
Autofreie Veranstaltungen [MO7]	K	4.000
Zu Fuß zu Schule und Kindergarten [MO9]	K	600
Energiefahrradlehrpfad [MO10]	K	9.500 (1. Jahr), dann 1.500

Handlungsfeld Sensibilisierung		
Koordination des Ausbaus von Erneuerbaren Energien [S1]	K-IK	750
Gemeinsame Gebäudesanierung und Energieeinkauf [S2]	IK	375

* IK=Interkommunal, K-IK=Kommunal-Interkommunal, K=Kommunal

Netzwerkbildung Energieeinsparung und Effizienz am/im Gebäude [S3]	IK	1.625
Kampagne aufsuchende Energieberatung [S4]	K-IK	3.000
Vortragsreihe: Energie und Gebäude [S5]	K-IK	800
Kampagne zum Austausch von Wärmerezeugern [S6]	IK	300
Erstellung eines Solarkataster [S7]	IK	975 (1. Jahr), dann 375
Energieaktionen/ Energiesparwettbewerb [S8]	K-IK	375
Energieeffizienz-Forum für Unternehmen [S9]	IK	3.000
Presse- und Medienarbeit [S11]	IK	2.100
Qualifizierung von Klimabeauftragten, Hausmeistern und Energiewarten [S12]	IK	225
Organisation interkommunaler Zusammenarbeit [S13]	IK	750

- Tabelle 29: Maßnahmenübersicht Gemeinde Cölbe

6.2.3 Maßnahmen für die Gemeinde Lahntal

Für die Gemeinde Lahntal werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

Maßnahme	Zu- ordnu ng *	Kosten (€)/a
Handlungsfeld Energieeffizienz		
Energieeffizienz im Gebäudebestand [EF1]	IK	1,95 Mio. (ext. Invest.)
Austausch von Öl- und Gasfeuerungsstätten [EF2]	IK	200.200
Stromeffizienz [EF3]	IK	N.N.
Sanierung des kommunalen Gebäudebestandes [EF4]	IK	N.N.
Machbarkeitsstudie Energieeffiziente Straßen- beleuchtung [EF5]	IK	1.750 (einmalig)
Handlungsfeld Ausbau Erneuerbare Energien		
Installation solarthermischer Anlagen [EE1]	IK	111.800
Installation von PV-Anlagen [EE2]	IK	96.200
Nutzung von Biomasse-Nahwärme in den Ortsteilen [EE3]	IK	2,5 Mio. (insg. /Komm.)(ext. Invest.)
Interkommunaler Windpark [EE4]	IK	1,5 Mio. (insg. /Komm.)(ext. Invest.)

* IK=Interkommunal, K-IK=Kommunal-Interkommunal, K=Kommunal

Handlungsfeld Mobilität		
Emissionsmindernde Maßnahmen im Verkehrssektor [MO1]	IK	N.N.
Arbeitskreis energieeffiziente Mobilität [MO2]	IK	1.250 (1. Jahr), dann 750
Initiierung einer Mitfahrzentrale [MO3]	IK	1.125
Spritspar-Fahrtraining mit Fahrschulen [MO5]	K	500
Optimierung des kommunalen Fuhrparks [MO6]	K	375
Elektrofahrzeugaktionen mit Fahrrad- und KFZ-Händlern [MO8]	K	750
Handlungsfeld Sensibilisierung		
Koordination des Ausbaus von Erneuerbaren Energien [S1]	K-IK	750
Gemeinsame Gebäudesanierung und Energieeinkauf [S2]	IK	375
Netzwerkbildung Energieeinsparung und Effizienz am/im Gebäude [S3]	IK	1.625
Kampagne aufsuchende Energieberatung [S4]	K-IK	3.000
Vortragsreihe: Energie und Gebäude [S5]	K-IK	800
Kampagne zum Austausch von Wärmeerzeugern [S6]	IK	300
Erstellung eines Solarkataster [S7]	IK	975 (1. Jahr), dann 375
Energieaktionen/ Energiesparwettbewerb [S8]	K-IK	375
Energieworkshop für Mitarbeiter [S10]	K-IK	600
Presse- und Medienarbeit [S11]	IK	2.100
Qualifizierung von Klimabeauftragten, Hausmeistern und Energiewarten [S12]	IK	225
Organisation interkommunaler Zusammenarbeit [S13]	IK	750

- Tabelle 30: Maßnahmenübersicht Gemeinde Lahntal

6.2.4 Maßnahmen für die Gemeinde Münchhausen

Für die Gemeinde Münchhausen werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

Maßnahme	Zu- ordnu ng *	Kosten (€)/a
Handlungsfeld Energieeffizienz		
Energieeffizienz im Gebäudebestand [EF1]	IK	1,05 Mio. (ext. Invest.)
Austausch von Öl- und Gasfeuerungsstätten [EF2]	IK	107.800
Stromeffizienz [EF3]	IK	N.N.
Sanierung des kommunalen Gebäudebestandes [EF4]	IK	N.N.
Machbarkeitsstudie Energieeffiziente Straßen- beleuchtung [EF5]	IK	1.750 (einmalig)
Ausbau Erneuerbare Energien		
Installation solarthermischer Anlagen [EE1]	IK	60.200
Installation von PV-Anlagen [EE2]	IK	51.800
Nutzung von Biomasse-Nahwärme in den Ortsteilen [EE3]	IK	2,5 Mio. (insg. /Komm.)(ext. Invest.)
Interkommunaler Windpark [EE4]	IK	1,5 Mio. (insg. /Komm.)(ext. Invest.)
Handlungsfeld Mobilität		
Emissionsmindernde Maßnahmen im Verkehrssektor [MO1]	IK	N.N.
Arbeitskreis energieeffiziente Mobilität [MO2]	IK	1.250 (1. Jahr), dann 750
Initiierung einer Mitfahrzentrale [MO3]	IK	1.125

Handlungsfeld Sensibilisierung		
Koordination des Ausbaus von Erneuerbaren Energien [S1]	K-IK	750
Gemeinsame Gebäudesanierung und Energieeinkauf [S2]	IK	375
Netzwerkbildung Energieeinsparung und Effizienz am/im Gebäude [S3]	IK	1.625
Kampagne aufsuchende Energieberatung [S4]	K-IK	3.000

* IK=Interkommunal, K-IK=Kommunal-Interkommunal, K=Kommunal

Vortragsreihe: Energie und Gebäude [S5]	K-IK	800
Kampagne zum Austausch von Wärmeerzeugern [S6]	IK	300
Erstellung eines Solarkataster [S7]	IK	975 (1. Jahr), dann 375
Energieaktionen/ Energiesparwettbewerb [S8]	K-IK	375
Energieeffizienz-Forum für Unternehmen [S9]	IK	3.000
Presse- und Medienarbeit [S11]	IK	2.100
Qualifizierung von Klimabeauftragten, Hausmeistern und Energiewarten [S12]	IK	225
Organisation interkommunaler Zusammenarbeit [S13]	IK	750

- Tabelle 31: Maßnahmenübersicht Gemeinde Münchhausen

6.2.5 Maßnahmen für die Stadt Wetter

Für die Stadt Wetter werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

Maßnahme	Zuordnung*	Kosten (€)/a
Handlungsfeld Energieeffizienz		
Energieeffizienz im Gebäudebestand [EF1]	IK	2,55 Mio. (ext. Invest.)
Austausch von Öl- und Gasfeuerungsstätten [EF2]	IK	261.800
Stromeffizienz [EF3]	IK	N.N.
Sanierung des kommunalen Gebäudebestandes [EF4]	IK	N.N.
Machbarkeitsstudie Energieeffiziente Straßenbeleuchtung [EF5]	IK	1.750 (einmalig)
Handlungsfeld Ausbau Erneuerbare Energien		
Installation solarthermischer Anlagen [EE1]	IK	146.200
Installation von PV-Anlagen [EE2]	IK	125.800
Nutzung von Biomasse-Nahwärme in den Ortsteilen [EE3]	IK	2,5 Mio. (insg. /Komm.)(ext. Invest.)
Interkommunaler Windpark [EE4]	IK	1,5 Mio. (insg. /Komm.)(ext. Invest.)
Handlungsfeld Mobilität		
Emissionsmindernde Maßnahmen im Verkehrssektor [MO1]	IK	N.N.

* IK=Interkommunal, K-IK=Kommunal-Interkommunal, K=Kommunal

Arbeitskreis energieeffiziente Mobilität [MO2]	IK	1.250 (1. Jahr), dann 750
Initiierung einer Mitfahrzentrale [MO3]	IK	1.125
Bürgerbussystem [MO4]	K-IK	1.750
Elektrofahrzeugaktionen mit Fahrrad- und KFZ-Händlern [MO8]	K	750
Handlungsfeld Sensibilisierung		
Koordination des Ausbaus von Erneuerbaren Energien [S1]	K-IK	750
Gemeinsame Gebäudesanierung und Energieeinkauf [S2]	IK	375
Netzwerkbildung Energieeinsparung und Effizienz am/im Gebäude [S3]	IK	1.625
Kampagne aufsuchende Energieberatung [S4]	K-IK	3.000
Vortragsreihe: Energie und Gebäude [S5]	K-IK	800
Kampagne zum Austausch von Wärmeerzeugern [S6]	IK	300
Erstellung eines Solarkataster [S7]	IK	975 (1. Jahr), dann 375
Energieaktionen/ Energiesparwettbewerb [S8]	K-IK	375
Presse- und Medienarbeit [S11]	IK	2.100
Qualifizierung von Klimabeauftragten, Hausmeistern und Energiewarten [S12]	IK	225
Organisation interkommunaler Zusammenarbeit [S13]	IK	750

- Tabelle 32: Maßnahmenübersicht Stadt Wetter

6.2.6 Vorschläge für weitere Maßnahmen

Die Vielzahl der von den Steuerungsgruppen der KlimaX-Kommunen erarbeiteten Maßnahmen und Handlungsansätze kann noch um weitere ergänzt werden. Die angefügte Tabelle gibt eine Übersicht über diese zusätzlichen Maßnahmen und zeigt die jeweiligen Zielgruppen auf, die daran beteiligt werden können.

Die mit dem Klimaschutzkonzept befassten Gremien im KlimaX –Gebiet werden zur Auswahl dieser Maßnahmen um Stellungnahme geben.

Projekte & Aktivitäten	Hauptfunktion					Zielgruppe						
	Energieeffizienz	Ausbau EE	Mobilität	Sensibilisierung	Öffentlichkeitsarbeit	Bürger/Innen	Wirtschaft	Initiativen & Vereine	Schulen & Bildungseinrichtungen	Fachleute & Experten	Politik & Verwaltung	Investoren
Einführung einer Energieverbrauchsdocumentation kommunaler Gebäude	X										X	
Umrüstung der Straßenbeleuchtung	X										X	
Bebauungspläne, in denen die Nutzung erneuerbarer Energien vorgeschrieben wird	X					X					X	
Beleuchtungssanierung in öffentlichen Gebäuden	X										X	
Verleih von Strommessgeräten	X					X					X	
Stromsparberatung für finanziell schwache Haushalte	X					X						
kommunale Dachflächen: „Bürger-Solar-Kraftwerk“		X				X					X	
Demonstrationsanlagen Ausstellung Photovoltaik		X				X						X
Demonstrationsprojekt Biogas		X				X				X		X
ÖPNV: Attraktivitätssteigerung			X								X	
Schulung des Personals zu kraftstoffsparendem Fahren			X				X	X			X	
gemeinsamer Netzzrückkauf (S15)				X							X	
Klima-Konferenzen				X								
Workshops zur Wissensvermittlung, Austausch, Kennenlernen				X		X						
Anreizprogramme „fifty-fifty“				X		X	X	X	X		X	
Aktionswoche zum Energiesparen mit Wettbewerbscharakter				X		X	X	X	X		X	
Tag der offenen (Haus-)Tür für Einblicke in realisierte Vorhaben				X		X						
Kommunaler CO ₂ -Index mit CO ₂ -Verbrauchswerten und CO ₂ -Reduzierungswerten				X		X	X	X			X	

Aktionspfad Erneuerbare Energien				X		X			X			X
Schulpartnerschaft zwischen Energieunternehmen und Schulen - >Klimaakademie				X			X		X	X		
frühzeitige Umweltbildung in der Kinder- und Jugendarbeit				X					X			
Schulungen/Weiterbildung für Handwerker, Planer, Unternehmer etc.				X			X			X		
Synergien schaffen/nutzen mit Nachbarkommunen, Kreisen, Regionen					X						X	
Energieeffizienz-Forum für Unternehmen	X			X			X			X		

- Tabelle 33: Weitere Maßnahmenvorschläge

6.3 Szenarien

Unter den Rahmenbedingungen der technischen Potenziale und den gesellschaftlichen Möglichkeiten in den KlimaX-Kommunen wurden drei Szenarien bis 2050 formuliert. Die Maßnahmen wurden dafür in einem Handlungsstrang zusammengefasst.

- Das Szenario **Trend** bildet die aktuelle Entwicklung nach,
- Im Szenario **Aktivität** werden leichter erreichbare Maßnahmen dargestellt.
- Im Szenario **Pionier** werden Maßnahmen dargestellt, um das Ziel der Klimaneutralität im Strom- und Wärmebereich zu erreichen.

Die Szenarien bilden mit dem Spektrum vom Trend bis zur Pionierarbeit den Entwicklungskorridor, in dem sich die KlimaX-Kommunen engagieren können.

Auf der Grundlage der Einzelmaßnahmen werden in den oben beschriebenen Kombinationen die Szenarien gebildet.

Reduktion der Wärmeverluste bei Gebäuden

Das höchste energetische Potenzial kann durch Dämmen und Dichten des Gebäudebestands erreicht werden. Es wird angenommen, dass ab einem definierten Jahr eine mittlere konstante Sanierungsrate pro Szenario erreicht wird. Ein gleichbleibender Anteil der Gebäude wird jedes Jahr saniert, spart Energie und reduziert die CO₂-Emissionen für die Folgejahre. Bei einer angenommenen Sanierungsrate

von 2,5 % würden schon nach dem zweiten Jahr 5 % der Gebäude saniert sein bei verdoppelter CO₂-Reduktion, im dritten Jahr verdreifacht und so weiter. Dadurch ergeben sich die hohen Reduktionspotenziale über den Betrachtungszeitraum der Szenarien.

Szenarien 2030	Trend	Zukunft	Pionier
Sanierungsrate [%]	1,0%	2,5 %	4,0 %
Menge Saniert [m ² /a]	184.928 m ²	577.900 m ²	924.640 m ²
Anteil an den Wohngebäuden	16,00%	50,00%	80,00%
Eingesparte Energie [kWh/a]	16.643.520	52.011.000	83.217.600

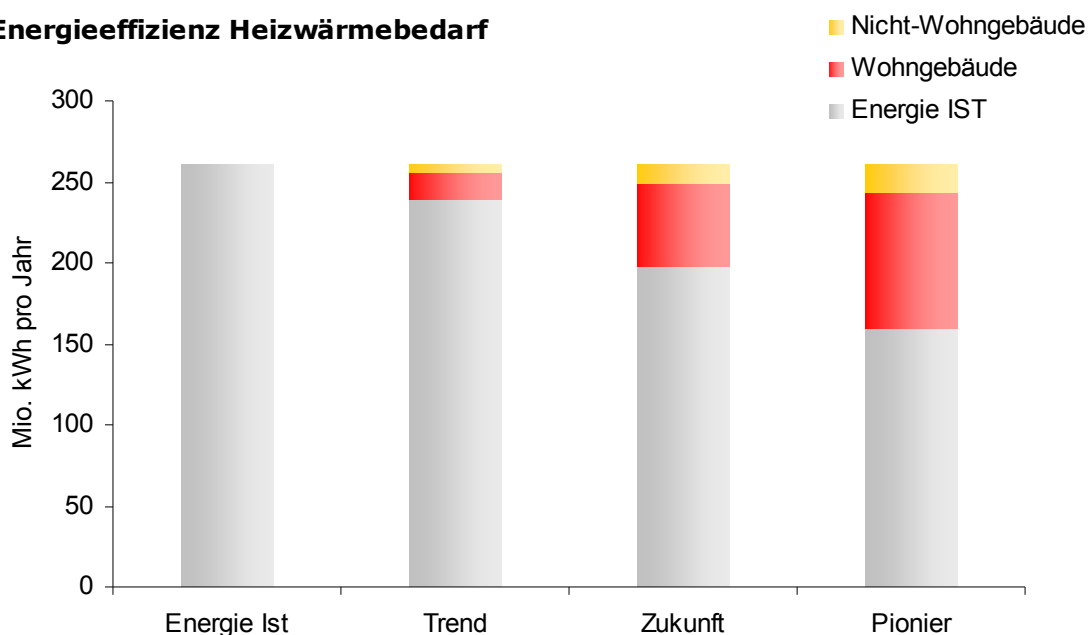
- Tabelle 34: Szenarien zur Energieeffizienz im Wohngebäudebereich

Szenarien 2050	Trend	Zukunft	Pionier
Sanierungsrate [%]	1,0 %	2,5 %	4,0 %
Menge Saniert [m ² /a]	48.544 m ²	121.359 m ²	194.174 m ²
Anteil an den Nicht-Wohngebäuden	21,00%	52,50%	84,00%
Eingesparte Energie [kWh/a]	4.368.924	10.922.310	17.475.696

- Tabelle 35: Szenarien zur Energieeffizienz im Nicht-Wohngebäudebereich

Für die Szenarien sind jeweils 1, 2,5 und 4 % als Sanierungsrate angenommen. Die Gebäude werden im Mittel auf einen Heizwärmebedarf von 90 kWh/m²a saniert. In den Szenarien Aktivität und Pionierarbeit wird über die angenommenen Sanierungsraten im Zeitraum bis 2050 eine vollständige Sanierung erreicht.

Energieeffizienz Heizwärmebedarf



▪ Abbildung 24: Energieeffizienzpotenzial bei den Gebäuden

Austausch alter Öl- und Gasfeuerungsstätten

Wie im Wohngebäudebereich wird über eine Sanierungsrate die Anzahl der ausgetauschten alten Öl- und Gaskessel pro Jahr definiert, um die Gesamtenergieeffizienz der Wärmeerzeuger zu steigern. In Tabelle 36 sind die Sanierungsraten und die Anzahl der sanierten Kessel dargestellt.

Szenarien 2030	Trend	Zukunft	Pionier
Sanierungsrate Ölkessel [%]	1,0 %	2,5 %	5,0 %
Sanierungsrate Gaskessel [%]	1,0 %	2,5 %	5,0 %
Anzahl Ölkessel älter 20 Jahre	1.642	1.642	1.642
Anzahl Gaskessel älter 20 Jahre	896	896	896
Sanierte Ölkessel	345	862	1.642
Sanierte Gaskessel	188	470	896
Sanierte Kessel	21%	53%	100%

▪ Tabelle 36: Szenarien zur Sanierung der Öl- und Gaskessel

Wird wie im Szenario Trend eine Rate von 1 % für Öl und 1 % für Gas angenommen, werden nur 21 % der Kessel saniert. Bei Sanierungsraten ab 5 % werden nahezu alle Kessel über den Betrachtungszeitraum ausgetauscht und durch hocheffiziente Kessel ersetzt.

Einsatz von Festbrennstoffkessel

Ein Teil der Öl- und Gaskessel wird durch Festbrennstoffkessel wie Pellets-, Hack-schnitzel oder Stückholzkessel ersetzt. Über den regenerativen Brennstoff Holz werden fossile Energieträger ersetzt und die CO₂-Emissionen reduziert.

Szenarien 2030	Trend	Zukunft	Pionier
Installationsrate	5,0 %	10,0 %	20,0 %
Installierte Kessel	42	84	168
Regenerative Energie	1.771.200 kWh	2.678.400 kWh	4.492.800 kWh

- Tabelle 37: Einsatz von Festbrennstoffkessel

Bei einem geschätzten Bestand von 40 Kesseln werden bei Installationsraten von 5 bis 20 % ca. 168 neue Festbrennstoffkessel aufgestellt, mit einer Wärmeerzeugung von etwa 4,4 Mio. kWh im Jahr.

Einsatz von Wärmepumpen

Bei einem wegen der guten Systemintegration forcierten Zuwachs an Wärmepumpen werden jedes Jahr fossile Energieträger eingespart und durch elektrische Energie und Umweltwärme ersetzt. Wird der Strom regenerativ vor Ort produziert, ergibt sich eine nahezu klimaneutrale Wärmeversorgung des Gebäudes.

Szenarien 2030	Trend	Zukunft	Pionier
Installationsrate	10,0 %	20,0 %	30,0 %
Installierte Wärmepumpen	53	105	158
Strombedarf	283.500 kWh	567.000 kWh	850.500 kWh
Regenerative Energie	1.255.500 kWh	2.106.000 kWh	2.956.500 kWh

- Tabelle 38: Einsatz von Wärmepumpen

Die für die Szenarien verwendeten unterschiedlichen Installationsraten führen zu einem Mehrbedarf an elektrische Energie von 0,2 bis 0,8 Mio. kWh sowie eine Nutzung von Umweltwärme von 1,2 bis 3 Mio. kWh pro Jahr.

Installation solarthermischer Anlagen

Der Ausbau der solarthermischen Anlagen ersetzt Energieträger zur Wärmebereitstellung. Über die Szenarien und deren Installationsraten (Tabelle 39) wird der Entwicklungskorridor für die Nutzung solarthermischer Anlagen definiert.

Szenarien 2030	Trend	Zukunft	Pionier
Installationsrate	0,3 %	10,0 %	20,0 %
Installierte Fläche	294	9.351	17.812
Regenerative Energie	1.993.697 kWh	5.797.806 kWh	9.351.300 kWh

▪ Tabelle 39: Nutzung der Solarthermie

Im Trendszenario werden wegen der geringen Installationsrate von 0,3 % nur 2,0 Mio. kWh Wärme gewonnen. Dazu als Gegensatz das Szenario Pionier mit einer bis 2030 installierten Fläche von 17.812 m² und einem Wärmegewinn von 9,4 Mio. kWh.

Installation PV-Anlagen

Mit der Installation von Photovoltaik-Anlagen werden die Dach- und Fassadenflächen der Gebäude für die Erzeugung von elektrischer Energie genutzt. Die Installationsraten, die daraus installierten Flächen und die Energiemengen sind in Tabelle 40 dargestellt.

Szenarien 2030	Trend	Zukunft	Pionier
Installationsrate	0,3 %	5,0 %	10,0 %
Installierte Fläche	1.640	26.088	49.691
Regenerative Energie	2.352.553 kWh	4.524.140 kWh	6.620.693 kWh

▪ Tabelle 40: Installation von Photovoltaik-Anlagen

Bei den entsprechenden Installationsraten kann Solarstrom von 2,4 bis 6,6 Mio. kWh im Jahr 2030 auf den Dach- und Fassadenflächen erzeugt werden. Weitere Ausbaumöglichkeiten bestehen über Freiflächenanlagen, entweder direkt im Innenbereich als Flächenkonversion oder im Außenbereich.

Nutzung der Biomasse

Das Potenzial an nachwachsenden Rohstoffen ist groß genug für die Installation von Biomasseanlagen. Daher werden für die Entwicklungsszenarien versch. Biomasseanlagen in die Modellrechnungen mit aufgenommen. Diese produzieren zwischen 48 und 74 Mio. kWh Strom und Wärme.

Szenarien 2050	Trend	Aktivität	Pionier
Biomasseanlage 1 Wärme	0	6.646.500 kWh	6.646.500 kWh
Biomasseanlage 1 Strom	0	16.964.400 kWh	16.964.400 kWh
Biomasseanlage 2 Wärme	0	15.435.000 kWh	15.435.000 kWh
Biomasseanlage 2 Strom	0	9.511.500 kWh	9.511.500 kWh
Biomasseanlage 3 Wärme	0	0	25.867.270 kWh
Biomasseanlage 3 Strom	0	0	0

- Tabelle 41: Neubau einer Biogasanlage

Nutzung der Windkraft

Für das Szenario Aktivität ist ein Windkraftpark mit einer Leistung von 18,4 MW im Jahr 2013 vorgesehen. Im Szenario Pionier wird die Anlagenzahl auf eine Leistung von 23 MW erhöht. Dadurch können zwischen 25 und 32 Mio. kWh elektrische Energie erzeugt werden.

Szenarien 2050	Trend	Aktivität	Pionier
Leistung	0 kW	18.400 kW	23.000 kW

- Tabelle 42: Windkraftparks

6.3.1 Szenarien auf der Grundlage der Maßnahmen

Auf der Grundlage der Einzelmaßnahmen werden in den oben beschriebenen Kombinationen die Szenarien gebildet. Hierbei wird nach Wärme und Strom unterschieden.

Wärme

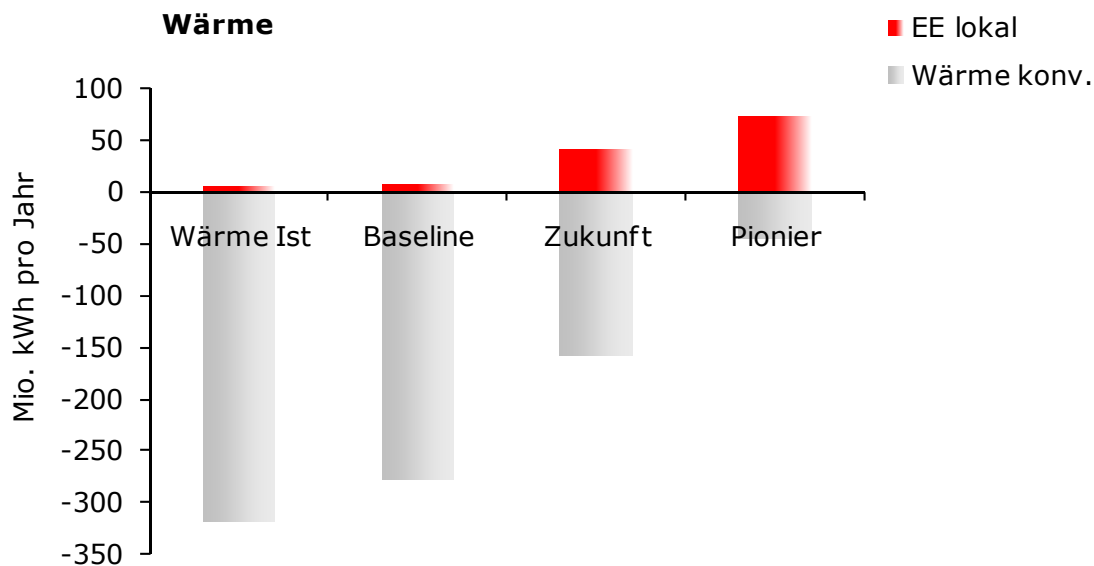
In den Szenarien sind die Sanierungsraten der Gebäudehülle, die Modernisierung der Öl- und Gasheizungen und die Installation von regenerativer Anlagentechnik zur Wärmeerzeugung – von der solarthermischen Anlage bis zur Biogasanlage – im Handlungsfeld „Wärme“ zusammengefasst. In der Tabelle 43 sind die Ergebnisse dargestellt.

Szenarien 2030	Trend	Zukunft	Pionier
Effizienzrate Gebäude	1,0 %	2,5 %	4,0 %
Heizenergieeffizienz 2030 [Mio kWh]	20,8	52,0	83,2
Effizienz Anlagentechnik 2030 [Mio kWh]	0,9	2,3	4,6
Erneuerbare Wärme 2030 [Mio kWh]	6,6	40,8	72,9
Endenergie [Mio kWh]	283,6	198,1	116,2

▪ Tabelle 43: Ergebnisse im Handlungsfeld „Wärme“

In Abbildung 25 wird die unterschiedliche Wärmeversorgungsstrategie der Szenarien deutlich. Das Trendszenario mit geringen Modernisierungsraten und Zubau an erneuerbare Anlagentechnik ermöglicht nur geringe Einsparpotenziale. Dies zeigt der weiterhin hohe Import fossiler Energieträger, der als negativer Wert dargestellt wird.

Anders stellt sich das Szenario Pionier dar, dass durch hohe Modernisierungsraten im Gebäudebereich eine geringe Endenergie benötigt sowie über eine Wärmeversorgung mit Solarthermie, Biomasse, und Umweltwärme einen hohen Anteil an erneuerbare Wärme hat.



▪ Abbildung 25: Szenarien der Wärmeversorgung der Klimax-Kommunen

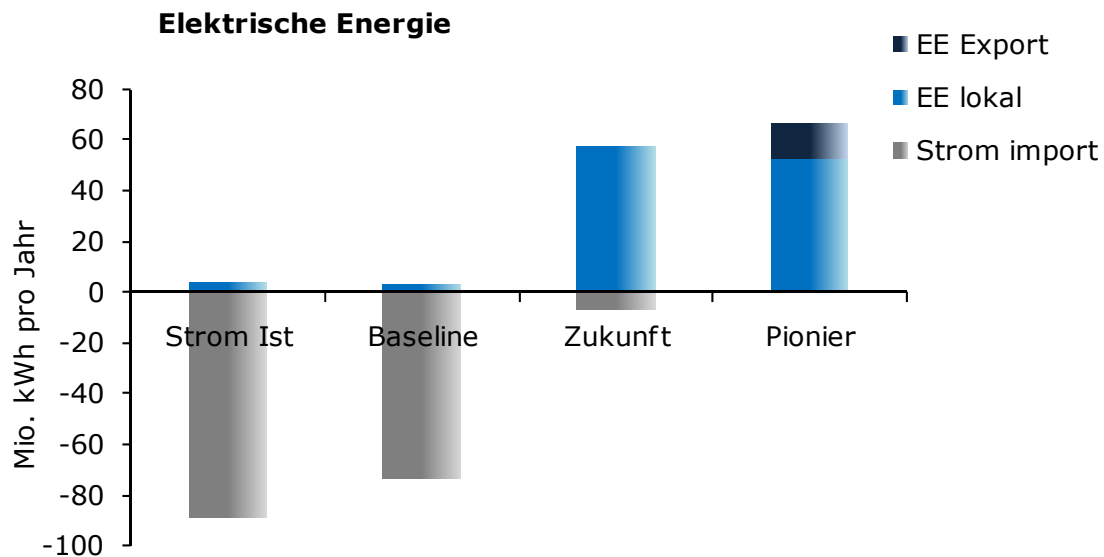
Strom

Im Handlungsfeld elektrische Energie werden die Möglichkeiten der Stromeffizienz mit denen der regenerativen Erzeugung vor Ort kombiniert. Die Ergebnisse für 2030 sind in der Tabelle 44 dargestellt.

Szenarien	Trend	Zukunft	Pionier
Effizienzrate	0,8 %	1,0 %	1,3 %
Strom 2030 [Mio. kWh]	76,4	64,8	52,8
Eingesparter Strom [Mio. kWh]	16,0	27,7	40,1
Ersparnis in Prozent	17%	30%	43%
Lokale regenerative Energieerzeugung [Mio. kWh]	3,3	57,6	66,1

▪ Tabelle 44: Rahmenbedingungen im Bereich elektrische Energie

Das Szenario Trend weist eine geringe Stromeffizienz und geringe Ausbauraten im Bereich Photovoltaik aus. Die Menge der Gesamtenergie geht zwar deutlich zurück, nur durch den geringen Ausbau der erneuerbaren Energien liegt der EE-Anteil im Jahr 2050 bei rund 4 %. Wird wie im Szenario Pionier die Stromeffizienz und die Produktion Erneuerbarer Energie deutlich forciert, kann der Strombedarf der Kommunen zu über 100 % in der Jahresbilanz aus lokalen erneuerbaren Energien gedeckt werden.



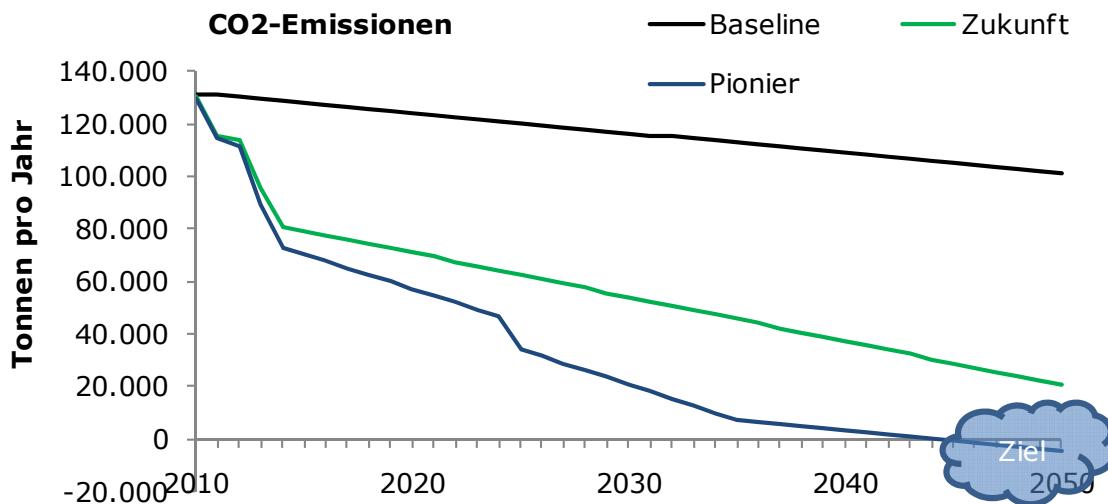
▪ Abbildung 19: Szenarien im Bereich elektrische Energie

Klimaschutz

Werden die **Trends** bei Energieeffizienz und Erneuerbare Energien fortgeschrieben, können bis 2030 / 2050 nur geringe Erfolge im Klimaschutz erzielt werden.

Schon bei einem erhöhten Einsatz der lokalen regenerativen Ressourcen - insbesondere im Biomassebereich – kombiniert mit Maßnahmen im Bereich energieeffizienz, können deutliche Einsparpotenziale bei den CO₂-Emissionen erreicht werden. Dies zeigt das Szenario **Zukunft**.

Dies ist besonders im Szenario **Pionier** zu erkennen, wo schon innerhalb des Betrachtungszeitraums der Szenarien die Klimaneutralität im Strom und Wärmebereich erreichbar ist.



- Abbildung 26: Abgeschätzter Verlauf der CO₂-Emissionen bei den Szenarien. Der lineare Verlauf der Szenarien ist im Wesentlichen durch Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz geprägt. Die Sprünge in den Szenarien Aktivität und Pionierarbeit bilden die Inbetriebnahme der Windkraftparks und der Biogasanlage ab.

Über die Abbildung 26 wird als Zusammenfassung aller verwendeten Maßnahmen deutlich, wie aufwändig aber machbar der Weg zur CO₂-neutralen Kommune ist, wobei hier der Mobilitätsbereich noch ausgeklammert ist. Nur eine konzentrierte Aktivität aller handlungskompetenten Akteure – vom Schüler über Unternehmer, Arbeitnehmer, Politik, Verwaltung bis zu den Bürgern – ermöglicht das Erreichen des Ziels. Nur die Kombination von Maßnahmen – von der Sensibilisierung bis zu konkreten technischen Umsetzung – ermöglichen die Umsetzung. Mit isolierten Einzelmaßnahmen ist das Ziel nicht zu erreichen. Daher die Notwendigkeit einer breiten Kommunikation und Partizipation.

6.4 Energiekosten

Der Einkauf von Energieträgern verursacht Kosten. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes haben sich die Energiekosten pro Kopf der Bevölkerung seit 1996 um rund 275 € auf 744 € erhöht. Werden die Kraftstoffe mit einbezogen, betragen die jährlichen Kosten rund 1.250 € pro Person und Jahr. Nur rund ein Sechstel der

Kosten tragen zur Wertschöpfung in der Region bei. Über die Hälfte der Kosten fließen ins Ausland als Wechselgeschäft zum Einkauf von Energieträgern.

Werden die Energiekosten pro Person auf die Bevölkerung von rund 27.000 Einwohnern der vier KlimaX-Kommunen bezogen, ergeben sich private Energiekosten von rund 33 Mio. € pro Jahr. Dazu kommen noch die Energiekosten der öffentlichen und der unternehmerischen Einrichtungen.

Wird ein Teil von dieser tatsächlich fließenden und in Zukunft steigenden Summe in Energieprojekte (Energieeffizienz und Erneuerbare Energie) im vor Ort investiert, kann ein **energetischer Transformationsprozess** eingeleitet werden, der vor allem den Unternehmen in der Region und der Bevölkerung durch Energiekostensenkung (oder -stabilisierung) zugutekommen.

6.4.1 Aktuelle Energiekosten

Bei aktuellen Energiekosten werden derzeit in den KlimaX-Kommunen rund 24 Mio. € für Wärme und rund 18 Mio. € für elektrische Energie ausgegeben. Mit dem Prinzip des energetischen Transformationsprozesses wird über eine Investition in Energieeffizienz und Erneuerbare Energien der Import an fossilen Energieträgern und elektrische Energie gesenkt und die Nutzung lokaler energetischer Potenziale gesteigert. Dies verschiebt die mit der Nutzung von Energie erbrachte Wertschöpfung in die Region. Arbeitsplätze können durch Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz (z. B. energetische Sanierung im Gebäudebestand) und den Einsatz erneuerbarer Energien (z. B. Holzheizung) geschaffen werden.

6.4.2 Prognostizierte Energiekosten

Werden die technischen Maßnahmen im Szenario „Pionier“ vollständig umgesetzt, nehmen trotz energieeffizienter Maßnahmen die Energiekosten pro Jahr zu. Bei einer mittleren Energiekostensteigerung von 5 % pro Jahr werden im KlimaX-Bereich rund 43 Mio. € für Wärme und 32 Mio. € für elektrische Energie benötigt. Zum Vergleich: Bei einer Trendfortschreibung würden für Wärme im Jahr 2030 rund 66 Mio. € benötigt werden.

Energiekosten 2030 [in Mio. €]	Ist	Trend	Zukunft	Pionier
Wärme	24,0	66,6	55,0	43,1
Strom	18,0	47,3	40,1	32,4
Summe	42,0	113,9	95,1	75,6

- Tabelle 45: Aktuelle und zukünftige Energiekosten 2030 unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Energieeffizienz

7 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

7.1 Ziele

Grundsätze und Prinzipien

Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit sind zwei zentrale Bausteine des Klimaschutzkonzeptes. Erfahrungen haben gezeigt, dass Kommunen, die ihren CO₂-Ausstoß verringern wollen nur dann nachhaltige Erfolge erzielen, wenn das Zusammenwirken verschiedener Akteure und die Teilhabe der Bürger/innen am Prozess sichergestellt werden. Zu diesen Akteuren gehören beispielsweise Schulen und Bildungseinrichtungen, Personen aus der Wirtschaft wie Unternehmer und Handwerker, Fachleute und Experten der betreffenden Themen, Politiker und Angestellte der Verwaltung sowie Mitglieder von Vereinen und Institutionen.

Die KlimaX-Kommunen haben das Ziel, nachhaltige Effekte zu erzeugen und eine breite Akzeptanz in der Bürgerschaft für das Klimaschutzkonzept zu gewinnen. Einzelne, kontinuierlich durchgeführte Maßnahmen, bzw. verschiedene Schritte zur Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit sind notwendig, um das Interesse seitens der Bürger/innen und Akteure zu wecken und das Bewusstsein zu entwickeln, selbst etwas für den Klimaschutz tun zu können. Einerseits soll sowohl an bereits vorhandene Strukturen und Netzwerke angeknüpft, als auch neue Synergien geschaffen werden. Dabei gilt es, die zahlreichen Einzelansätze stärker miteinander zu verbinden und weiter auszubauen.

Die nachfolgende textliche Darstellung erläutert das Zusammenspiel einzelner Bausteine in einer an die verschiedenen Zielgruppen angepassten Kombination.

7.2 Umsetzung & Maßnahmen

Information

Vielfältige Informationen führen zu einer aktiven Teilhabe der Bürger/innen und Akteure an der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes. Als flankierende Maßnahmen zu den eher technisch ausgerichteten Projekten kann so eine breite Akzeptanz geschaffen oder eine Mitwirkung ermöglicht werden. Das Klimaschutzkonzept kann auf vielfältige Weise öffentlichkeitswirksam publik gemacht werden. Die aufsuchende Beratung sowie die Initiierung von Informationsveranstaltungen bieten die Möglichkeit, die Bürger/innen über das Vorhaben der Kommune zu unterrichten und an der Umsetzung von Maßnahmen zu beteiligen. Die Informationen werden durch Fachleute aus Theorie und Praxis konkretisiert. Denkbar sind hier beispielsweise Vorträge zu verschiedenen Themen wie der Gebäudedämmung oder Exkursionen in andere Kommunen, die ein vergleichbares Konzept oder Projekte bereits erfolgreich umsetzen.

Die persönliche Betroffenheit der Bürger/innen und Akteure ist dabei ebenso entscheidend wie das Gefühl, einen eigenen Beitrag für die Gemeinschaft und den Klimaschutz zu leisten. Die Bürger/innen und Akteure der KlimaX-Kommunen erhalten zu den Themen Klimaschutz, Klimaanpassung, Energieeffizienz und Erneuerbare Energien Informationen, die eine aktive Beteiligung an Maßnahmen ermöglicht. Desweiteren können die Informationen eine Verhaltensänderung z.B. in Richtung bewussteren Umgang mit Energie bewirken.

Das Ziel dieser breit angelegten Information der Bürger/innen und Akteure gründet sich in dem Wunsch einer intensiven Partizipation der Menschen an dem Prozess. Die Informationen werden auf verschiedenen Ebenen angeboten und münden in unterschiedlichen Maßnahmen:

- Vortragsreihe Energie und Gebäude (S5)
- Netzwerkbildung Energieeinsparung und Effizienz am/im Gebäude (S3)
- Kampagne Aufsuchende Energieberatung (S4)
- Presse- und Medienarbeit (S11)
- Energiefahrradlehrpfad (MO10)

Qualifikation

Zum Erreichen der klimaschutzpolitischen Zielsetzungen sind verschiedene technische Maßnahmen in den KlimaX-Kommunen nötig. Die Umsetzung bedarf eines umfassenden Fachwissens auf den Gebieten der Erneuerbaren Energien,

Energieeinsparung und Energieeffizienz. Die dafür erforderlichen Kompetenzen bei den Handwerkern, den Betrieben und den Architekten können durch Qualifizierungsmaßnahmen erreicht bzw. verbessert werden. Hierzu sind verschiedene Kooperationen hilfreich, wie etwa mit den Innungen, der Handwerkskammer, den Bildungsträgern und anderen Institutionen. Die Aneignung von zusätzlichem Fachwissen ist ebenfalls ein Teil der Sensibilisierungsmaßnahmen. Neben den o. g. Akteuren sollten die Bürger/innen nicht außer Acht gelassen werden, da sie durch ihr eigenes Vorgehen andere überzeugen können, selbst aktiv zu werden.

Maßnahmen aus Themenfeld Qualifikationen sind:

- Qualifizierung von Klimabeauftragten, Hausmeistern und Energiewirten (S12)
- Vortragsreihe: Energie und Gebäude (S5)
- Kampagne Aufsuchende Energieberatung (S4)
- Energieworkshops für Mitarbeiter (S10)

Motivation

Der Aspekt der Motivation ist für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes entscheidend. Der Klimaschutzmanager der KlimaX-Kommunen nimmt auch in diesem Punkt eine wichtige Position ein. Die Bürger/innen und Akteure müssen kontinuierlich über die Vorteile von Klimaschutzmaßnahmen (finanzielle Ersparnis, regionale Wertschöpfung, Schaffung von Arbeitsplätzen, etc.), sowie über die geplanten Projekte und Ideen informiert werden. Eine Beteiligung an dem Ziel der KlimaX-Kommunen CO₂ einzusparen, ist sowohl für jede Kommune, als auch für den interkommunalen Zusammenschluss von entscheidender Bedeutung. Die persönliche Betroffenheit der Bürger/innen und Akteure kann als Auslöser dienen, den persönlichen Nutzen aufzuzeigen. Finanzielle Anreize unterstützen den Effekt, sich konstruktiv der Generationenverantwortung für den Klimaschutz zu stellen und gleichzeitig die individuelle Handlungsbereitschaft fördern. Die Teilhabe an den Maßnahmen bietet außerdem die Möglichkeit, selbstverwirklichend eigene Ideen und Wünsche einzubringen.

Maßnahmen, die die Motivation der Bürger/innen und Akteure steigern, sind:

- Teilhabe an gewinnbringenden Investitionsvorhaben von Erneuerbarer Energieanlagen (z.B. Interkommunaler KlimaX-Windpark) (EE4, S1)
- Energieaktionen/ Energiesparwettbewerb (S8)

Kooperation

Ein wichtiger Aspekt der Umsetzung des Prozesses besteht in der Vernetzung von Wissen, Interesse und Ideen. In den KlimaX-Kommunen gibt es kompetente und interessierte Menschen, die sich für den Klimaschutz und für einen bewussteren Umgang mit Energie engagieren wollen. Die Kooperationsstrukturen sind dabei vielfältig und verschieden kombinierbar. So kann beispielsweise die Zusammenarbeit zwischen Bürgern/innen, zwischen Bürgern/innen und Unternehmen, zwischen Unternehmen untereinander oder Kommunen entstehen. Ein reger Austausch zwischen verschiedenen Akteuren ist wichtig und daher ratsam. Kooperationen ergeben Synergien, deren Wirkung nicht zu unterschätzen ist. Neben dem direkten Erfolgen einer Maßnahme entstehen hierdurch Effekte, die beispielsweise die regionale Wertschöpfung unterstützen oder die Identität der Menschen mit dem eigenen Lebensfeld stärken.

Im Zuge der Umsetzungsphase des Klimaschutzkonzeptes ist die professionelle Begleitung der Prozesse unabdingbar, um möglichen Interessenskonflikten im Vorfeld entgegenzuwirken. Eine derartige Funktion sollte der Klimaschutzmanager übernehmen. Dieser hat den Überblick über die Maßnahmen und die Teilhabemöglichkeit der unterschiedlichen Akteure sowie der Bürger/innen und kann somit den Prozess der möglichen Kooperationen koordinieren. Wichtige Akteure und Partner des Kooperationsprozesses innerhalb der KlimaX-Kommunen sind Fachleute der Kommunen, Bürger/innen aller Generationen, Schulen und Kindergärten, Unternehmen, Firmen, Vereine, Institutionen etc. sowie externe Berater. Eine denkbare Maßnahme ist der Zusammenschluss zu einer Einkaufsgemeinschaft:

- Gemeinsame Gebäudesanierung und Energieeinkauf (S2); ferner:
- Energieeffizienzforum für Unternehmen (S9)
- Netzwerkbildung Energieeinsparung und Effizienz am/im Gebäude (S3)
- Gemeinsame Bürgerprojekte beim Ausbau von Erneuerbaren Energien (S1)

Übersicht über geplante Maßnahmen

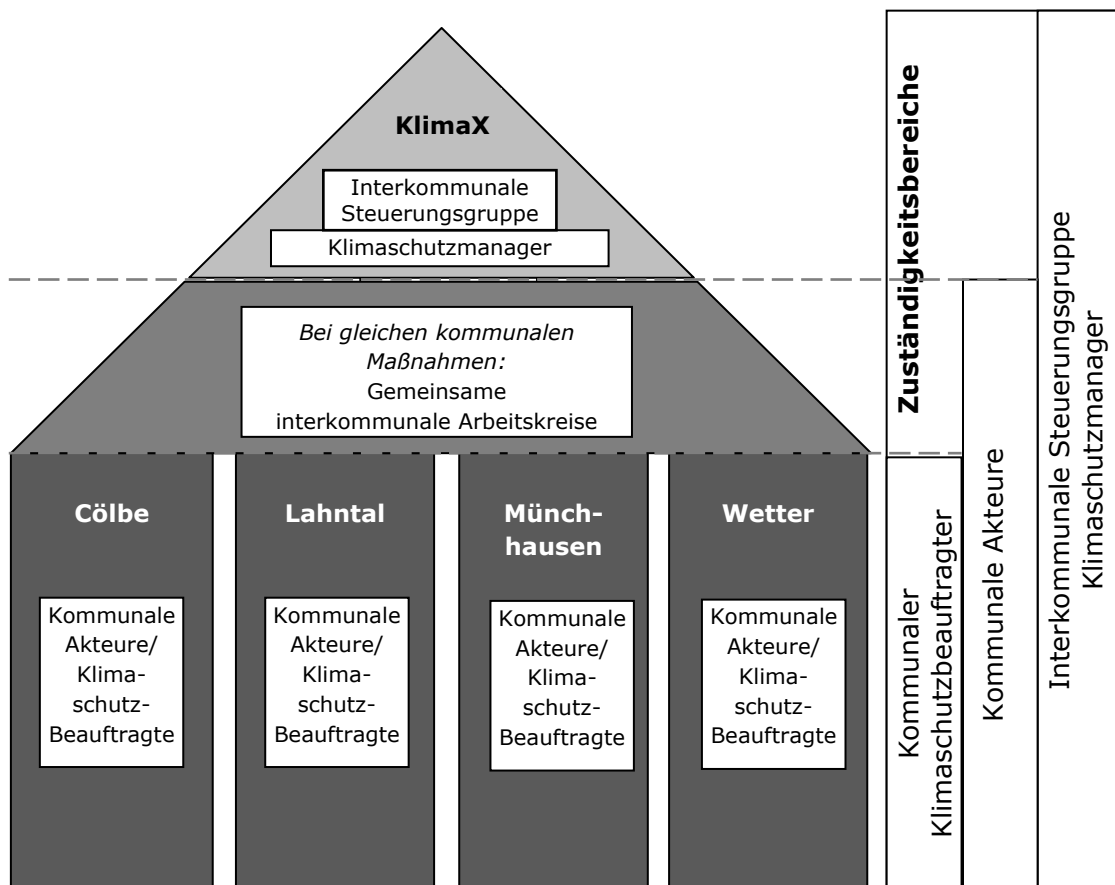
Die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Maßnahmen stammen aus den bereits beschriebenen Punkten des Öffentlichkeitskonzeptes. Sie gibt einen Überblick, welche Prinzipien hauptsächlich zum Zuge kommen und welche Zielgruppen damit angesprochen werden. Zeitlich gesehen sollten diese kontinuierlich und dauerhaft parallel statt finden.

Maßnahmen	Hauptfunktion				Zielgruppe						
	Information	Qualifikation	Motivation	Kooperation	Bürger/Innen	Wirtschaft	Initiativen & Vereine	Schulen & Bildungseinrichtungen	Fachleute & Experten	Politik & Verwaltung	Investoren
Netzwerkbildung Energieeinsparung und Effizienz am/im Gebäude (S1)	X				X	X		X			
Kampagne Aufsuchende Energieberatung (S2)	X				X	X	X	X	X	X	
Kampagne Energie-sparendes Nutzerverhalten im Haushalt (S4)	X				X	X			X		
Presse und Medienarbeit (S 8)	X					X					
Energiefahrradlehrpfad (MO12)	X				X	X	X	X	X	X	X
Vortragsreihe zur Energieeffizienz im Gebäudebestand (S3)		X			X	X	X	X	X	X	
Kampagne Energie-sparendes Nutzerverhalten im Haushalt (S4)		X			X	X	X	X	X	X	X
Kampagne Aufsuchende Energieberatung (S2)		X			X	X	X	X		X	
Energieschulungen für Personal (Mitarbeiter Workshops) (S17)		X			X	X	X				
Energieaktionen/ Energiesparwettbewerb (S5)			X		X	X	X	X	X	X	
Interkommunaler KlimaX-Windpark (EE4)			X		X	X	X	X		X	
Einkaufsgemeinschaft für Dämmmaterial (EF5)				X	X	X	X			X	X
Einkaufsgemeinschaft für Energie (EE7)			X	X	X		X				

- Tabelle 46: Übersicht über geplante Maßnahmen

8 Koordination zukünftiger Klimaschutzaktivitäten

Das „KlimaX-Haus“ zeigt auf, wie die Synergien der vier KlimaX-Kommunen optimal für die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts genutzt werden können. Die im Maßnahmenkatalog enthaltenen Vorschläge werden in drei Handlungsebenen umgesetzt (vgl. Kapitel 6): Zur ersten Ebene zählen rein interkommunale Maßnahmen, zur zweiten Ebene Maßnahmen, die in allen Kommunen kommunal-interkommunal umgesetzt werden und schließlich Maßnahmen, die kommunal umgesetzt werden.



▪ Abbildung 27: Zuständigkeiten für die Maßnahmenumsetzung

Die KlimaX-Steuerungsgruppe

Die bereits bestehende KlimaX-Steuerungsgruppe ist das Entscheidungsorgan des gesamten Prozesses. Zu ihr zählen die Mitglieder der „AG Interkommunale Zusammenarbeit“ mit den vier Bürgermeistern der KlimaX-Kommunen. Hinzu kommen der Klimaschutzmanager und wichtige Akteure aus verschiedenen Bereichen, wie Verbands- und Firmenvertreter, Energieberater etc. Die Steuerungsgruppe tagt mehrmals im Jahr, setzt den Rahmen für die Umsetzung der Maßnahmen und stellt Kontakte und Ideenaustausch her.

Der Klimaschutzmanager

Der Klimaschutzmanager nimmt eine Art Stabstellenfunktion der operativen Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ein. Dieser übernimmt die Koordination des Klimaschutzkonzeptes, hat die Vernetzungsarbeit inne, initiiert und setzt Projekte um (zum Beispiel auf interkommunaler Ebene, vgl. Maßnahme S14) und vermittelt den Prozess nach außen. Ihm obliegt maßgeblich die Öffentlichkeitsarbeit, um allen Akteursgruppen die Mitverfolgung des Umsetzungsprozess zu ermöglichen. Der Klimaschutzmanager fungiert als Ansprechpartner für alle Akteurs- und Zielgruppen und stellt somit die Schlüsselfigur dar, bei der die „Netze“ zusammenlaufen. Sowohl die Vermittlung zwischen den unterschiedlichen Handlungsfeldern der Kommunen, die Beteiligung und Beratung der Bürgern/innen, als auch die Teilhabe der Akteure aus dem Handwerk, aus den Firmen, Vereinen etc. gehören zu seinen Aufgaben. Das Aufgabenspektrum des Klimaschutzbeauftragten reicht somit von koordinativen Aufgaben, Informationsangeboten, der Vernetzungsarbeit, über die Vermittlung bis hin zur Initiierung von Projekten. Ergänzend dazu gehört die kontinuierliche Verbesserung des Energie- und Klimaschutzmanagements in den KlimaX-Kommunen zum Aufgabenspektrum. Der Klimaschutzmanager kann bei einer Realisierung des Klimaschutzkonzeptes über Mittel des Bundesumweltministerium (BMU) gefördert werden.

Die vier kommunalen Klimaschutzbeauftragten

Die vier kommunalen Klimaschutzbeauftragten unterstützen die Umsetzung des Konzeptes. Der Klimaschutzmanager kümmert sich bei Bedarf um ihre Qualifizierung. Die kommunalen Klimaschutzbeauftragten sind jeweils für eine der vier Kommunen und die Umsetzung des Controlling-Konzeptes mit zuständig. Sie sorgen für die Abwicklung der verwaltungsinternen Prozesse im Hinblick auf Klimaschutzpotenziale. Hierzu gehören Controlling-Aufgaben im Beschaffungswesen, beim energetischen Gebäudemanagement oder bei der Koordination des Fuhrparks als auch die Umsetzung des Controlling-Konzeptes (siehe nachfolgende Kapitel). Im Verbund der Kommunen unterstützen sie den Klimaschutzmanager bei der Maßnahmenumsetzung auf kommunaler Ebene und gehören der interkommunalen Steuerungsgruppe an.

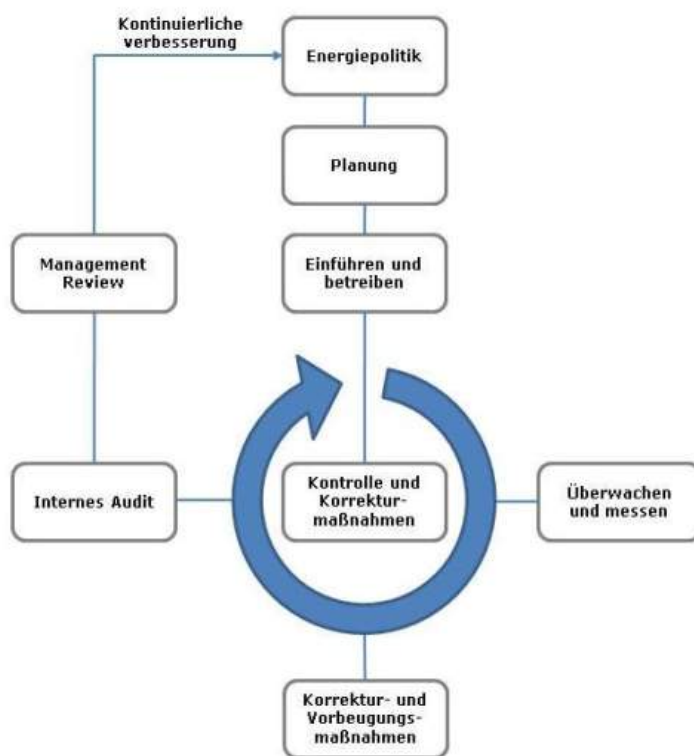
Entscheidend für eine konstruktive Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ist in einem hohen Maße die Einbeziehung der **kommunalen Akteure** aller vier Kommunen. Diese gilt es weiterhin für den Prozess zu interessieren und zu motivieren. Bei der Umsetzung gleicher Maßnahmen in allen Kommunen können gemeinsame interkommunale Arbeitskreise gebildet werden.

9 Konzept für ein Controllinginstrument

Controlling der Klimaschutzaktivitäten

Das Controlling der Klimaschutzaktivitäten erfolgt in Anlehnung an die in DIN 16001 (Energiemanagementsysteme) beschriebene Vorgehensweise. Die Struktur der Norm orientiert sich wiederum an der ISO 14001 (Umweltmanagementsysteme). Die von der europäischen Normenorganisation CEN erarbeitete Norm soll Organisationen beim Aufbau von Systemen und Abläufen zur Verbesserung der Energieeffizienz unterstützen.

Grundlage der Norm ist der PDCA-Zyklus (**p**lan/planen, **d**o/einführen und betreiben, **c**heck/überwachen und messen, **a**ct/kontrollieren und korrigieren) mit dem über einen Kreislaufprozess die kontinuierliche Verfolgung der gesetzten Energie-/Klimaschutzziele gewährleistet werden kann.



- Abbildung 28: Modell des in dieser Norm beschriebenen Managementsystems (Quelle: DIN 16001)

Zur Umsetzung des Managementsystems wird in jeder Kommune eine Person (Klimaschutzbeauftragter / Klimaschutzbeauftragte) bestimmt.

Der PDCA-Zyklus wird in den KlimaX-Kommunen folgendermaßen umgesetzt:

- Planen
- Einführen und Betreiben
- Überwachen und Messen
- Kontrollieren und Korrigieren

Planen

Die Zielvorgaben im Bereich Klimaschutz in den KlimaX-Kommunen ergeben sich aus dem vorliegenden Klimaschutzkonzept. Durch die Verabschiedung in den jeweiligen Gemeindeparlamenten bildet dieses Konzept daher die verbindliche Grundlage für das Controlling-Instrument.

Einführen und Betreiben

Mit der Verabschiedung des Klimaschutzkonzeptes werden Maßnahmen beschlossen, die in der Zukunft umgesetzt werden sollen. Aufgabe des Klimaschutzbeauftragten ist es, die Umsetzung dieser Maßnahmen zu begleiten, zu fördern und gegebenenfalls zu initiieren. Dazu ist er so in die kommunale Verwaltungsstruktur zu integrieren, dass er mit seiner Querschnittsaufgabe bei wichtigen Entscheidungen zumindest gehört wird und dass er über ein Budget verfügt. Das Budget sollte es ermöglichen, Öffentlichkeitsarbeit zu organisieren und Initialberatungen anzubieten. Falls es zukünftig möglich sein sollte, kommunale Förderprogramme im Bereich Klimaschutz zu initiieren, sollten diese ebenfalls über den Beauftragten organisiert und abgewickelt werden.

Überwachen und Messen

Wesentliches Element des Klimaschutz-Controllings ist ein jährlicher Klimaschutzbericht, dessen Erstellung auf der Methodik des Klimaschutzkonzeptes aufbaut.

Um den Prozess in den jeweiligen Kommunen zu verstetigen, wird der Klimaschutzbericht im jährlichen Turnus fest in das Themenraster der Sitzungen der Gemeindevertretungen eingeplant.

Zur Erstellung des Klimaschutzberichts werden folgende Hilfsmittel eingesetzt:

1. ECORegion Software zur Treibhausgasbilanzierung für Städte und Gemeinden: Alle KlimaX-Kommunen sind der Initiative des Landes Hessen zum kommunalen Klimaschutz in Hessen (Hessen aktiv: 100 Kommunen für den Klimaschutz) beigetreten und haben die entsprechende Charta am 25.11.2009 unterzeichnet. Seitens des Landes Hessen wird allen teilnehmenden Kommunen diese Bilanzierungssoftware zur Verfügung gestellt. Im Paket ent-

halten ist ebenfalls die Teilnahme an einer Softwareschulung. Das Softwarepaket enthält verschiedenen Möglichkeiten zur Reporterstellung und entwickelt sich zunehmend zu Standard in diesem Bereich, da auch das Klimabündnis diese Software einsetzt. Ein weiterer Vorteil dieser Software besteht darin, dass diese europaweit in 300 Kommunen eingesetzt wird und somit ein Vergleich (Benchmarking) mit anderen Kommunen ähnlicher Größe und Struktur möglich wird.

2. EXCEL-Tabelle zur Datenerfassung:

Zur Vorerfassung der Daten wird den KlimaX-Kommunen eine Excel-Tabelle zur Verfügung gestellt, mit der die relevanten Daten zentral erfasst und so aufbereitet werden können, dass sie in die Bilanzierungssoftware eingepflegt werden können. Im Rahmen der begleitenden Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes wird dieses Verfahren gemeinsam mit den verantwortlichen Personen implementiert.

Der Klimaschutzbericht soll in knapper und prägnanter Form einen Soll-Ist-Vergleich der CO₂-Emissionen ermöglichen, die Aktivitäten des vergangenen Berichtszeitraums beschreiben und einen Ausblick auf die Maßnahmen der nächsten Periode geben. Zielgruppe des Berichts sind sowohl kommunale Entscheidungsträger als auch Bürgerinnen und Bürger.

Kontrollieren und Korrigieren

Im Rahmen des Klimaschutzberichts wird über den Soll-Ist-Vergleich eine Überwachung des beschlossenen Weges zur CO₂-Minimierung ermöglicht. Sollten Korrekturen notwendig werden, so sind diese von den jeweiligen Parlamenten zu beschließen. Aufgabe des Klimaschutzbeauftragten ist es daher auch in Absprache mit der jeweiligen Gemeindeverwaltung entsprechende Vorschläge zu entwickeln und Beschlussvorlagen für die Gemeindevertretungen zu erstellen. Damit die Beauftragten ihre Aufgabe mit hoher Fachkompetenz erfüllen können ist es geplant im Rahmen der begleiteten Umsetzung des Konzeptes die jeweiligen Beauftragten intensiv zu schulen und zu begleiten.

Interkommunale Zusammenarbeit beim Controlling

Zur Sicherstellung einer nachhaltigen interkommunalen Zusammenarbeit in den KlimaX-Kommunen sind zukünftig regelmäßige Treffen der Klimaschutzbeauftragten geplant. Diese Treffen dienen:

- Der Vermittlung von Informationen über technologische Entwicklungen.

- Dem Erfahrungsaustausch sowohl untereinander als auch mit Klimaschutzbeauftragten aus anderen Kommunen.
- Der Abstimmung eines einheitlichen Vorgehens bei der Erstellung der Klimaschutzberichte.
- Der Entwicklung und Abstimmung von interkommunalen KlimaX-Maßnahmen.

Im Rahmen der begleiteten Umsetzung ist geplant, diese Treffen in der Startphase mit externer Moderation durchzuführen und fachlich zu begleiten, um den Prozess in allen Kommunen möglichst zeitnah und zielgerichtet in Gang zu setzen. Weiterhin sollen durch die intensive Begleitung mögliche Hemmnisse und Schwierigkeiten möglichst schnell erkannt und beseitigt werden. Im Ergebnis wird eine effiziente und zielgerichtete Umsetzung des Konzeptes unter Nutzung von interkommunalen Synergien ermöglicht.

10 Literatur

- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.), Fachhochschule Nordhausen (Bearb.): Handlungskatalog: „Optionen Erneuerbarer Energien im Stadtraum“. 2009.
- Kaltschmitt, Martin ; Streicher, Wolfgang ; Wiese, Andreas: Erneuerbare Energien. Berlin, Heidelberg: Vierte, aktualisierte, korrigierte und ergänzte Auflage. Aufl. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.
- Gore, Al: Eine unbequeme Wahrheit. 2006.
- Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV): Grunddaten und Modelle zur Biomassenutzung und zum BiomassePotenzial in Hessen. 2005.
- Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV): Integriertes Klimaschutzprogramm Hessen - InKlim 2012. 2006.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC; Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen): 4. Sachstandsbericht (AR4) des IPCC über Klimaänderungen. 2007.
- Stern, Nicholas: Stern-Review on the Economics of Climate Change. 2006.

11 Anhang

Energieeinsparpotenziale bei Gebäuden

Außer der Änderung des Nutzerverhaltens kann Heizenergie (und damit CO₂-Emissionen und Energiekosten) bei Gebäuden durch bauliche Maßnahmen an der Gebäudehülle (Verbesserung der Wärmedämmung und der Luftdichtheit) und durch Modernisierung/Ergänzung der Anlagentechnik eingespart werden. Oft führt erst die Kombination beider Maßnahmenbereiche zur gewünschten energetischen Aufwertung des Gebäudes. Im Folgenden werden dazu verschiedene Maßnahmen aufgezeigt und mögliche Einsparpotenziale benannt.

Dachdämmung und Dämmung der obersten Geschossdecke

Gemäß der einfachen physikalischen Regel, dass warme Luftschichten nach oben streben, ist eine Dämmung des oberen Gebäudeabschlusses (Dach, oberste Geschossdecke) als energetisch besonders sinnvoll einzustufen.

Je nach Ausbaugrad und baulichem Zustand des Gebäudes ist diese Dämmvariante zudem als vergleichsweise günstig anzusehen. Für die Dämmung der obersten Geschossdecke zu einem ungenutzten Dachraum muss beispielsweise kaum Arbeitsaufwand eingerechnet werden, da die Dämmpakete frei und ohne Handwerkerunterstützung auf dem Dachboden ausgelegt werden können und lediglich ein Gehbereich für Wartungszwecke geschaffen werden sollte. Bei ungedämmten obersten Geschossdecken/Dächern können nach der energetischen Sanierung bis zu 350 kWh pro m² und Jahr eingespart werden. Derart hohe Potenziale sind mit anderen Einzelmaßnahmen (z.B. Fassadendämmung) kaum zu erreichen.

Die folgende Tabelle enthält eine Abschätzung des Energieeinsparpotenzials bei der Durchführung von Maßnahmen in diesem Bereich.

Bauteil	Maßnahme	max. Einsparpotenzial pro Jahr	max. Einsparpotenzial in Liter Heizöl
Oberste Geschossdecke Beton	Außendämmung, 20-24 cm Dicke	236 kWh/m ² a	23,6 l/m ² a
Holzbalkendecke mit Unterkonstruktion und Füllung	Dämmung mit Dampfsperre, 16-24 cm Dicke	56 kWh/m ² a	5,6 l/m ² a
Flachdach (Holz oder Beton), minimale Dämmung	Zusatzdämmung, 8-16 cm Dicke	38 kWh/m ² a	3,8 l/m ² a
Steildach mit Unterspannbahn, ungedämmt	Zwischensparrendämmung, 16-18 cm Dicke	346 kWh/m ² a	34,6 l/m ² a
Steildach ausgebaut, ungedämmt	Aufsparrendämmung, 16-18 cm Dicke	285 kWh/m ² a	28,5 l/m ² a
Steildach mit Zwischensparren- dämmung	Zusätzliche Untersparrendämmung, 16-18 cm Dicke	46 kWh/m ² a	4,6 l/m ² a

- Tabelle 47 Schätzung des Einsparpotenzials baulicher Einzelmaßnahmen, Quelle: Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V., GRE

Dämmung der Fassade

Analog zur Dämmung des oberen Gebäudeabschlusses empfiehlt sich aus energetischer Sicht die Dämmung der Außenwände, auch, wenn die maximalen Einsparpotenziale geringer ausfallen. Aus bauphysikalischen und bauhygienischen Gründen ist die Außendämmung einer Innendämmung vorzuziehen. Im Einzelfall (Denkmalschutz, Fachwerk) kann eine Innendämmung trotzdem sinnvoll sein. Der Aufwand für die Durchführung der Außendämmung ist meist höher, als beispielsweise für eine Zwischensparrendämmung am Dach. Meist ist ein Gerüst notwendig, nach der Dämmung muss eine neue Außenhaut (z.B. Putz) aufgebracht werden, viele Wandöffnungen und -versprünge können die Maßnahme verkomplizieren. Weiterhin sind Übergänge zu anderen Bauteilen (z.B. Dachüberstände, Fensterbänke, Fallrohre) zu lösen. Die Maßnahmen müssen von qualifizierten Handwerkern vorgenommen werden. Trotz der genannten Einschränkungen ist die Dämmung der

Außenwand ein probates Mittel, die Energieeffizienz eines Gebäudes deutlich anzuheben.

Die folgende Tabelle enthält eine Abschätzung des Energieeinsparpotenzials bei der Durchführung von Maßnahmen in diesem Bereich.

Bauteil	Maßnahme	max. Einsparpotenzial pro Jahr	max. Einsparpotenzial in Liter Heizöl
Gemauerte Außenwand (einschalig)	Außendämmung, 10-16 cm Dicke	98 kWh/m ² a	9,8 l/m ² a
Gemauerte Außenwand mit Luftschicht und Dämmung (zweischalig)	Kerndämmung (z.B. durch Einblasen), 4-12 cm Dicke	23 kWh/m ² a	2,3 l/m ² a
Gemauerte Außenwand (einschalig), Denkmalschutz	Innendämmung, 8-16 cm Dicke	84 kWh/m ² a	8,4 l/m ² a

- Tabelle 48 Schätzung des Einsparpotenzials baulicher Einzelmaßnahmen, Quelle: Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V., GRE

Fensteraustausch- und Fensterwartung

Bezogen auf die Energieeffizienz gehören Wandöffnungen (Fenster, Türen) zu den natürlichen Schwachstellen eines Gebäudes, da sie die Außenhülle durchbrechen. Fenster und Türen sind zudem bewegliche Elemente, die in ihrer Nutzungszeit ermüden und verschleiben können. Sie sollten daher hohen technischen Anforderungen genügen. Dies bezieht sich sowohl auf die energetischen Eigenschaften (z.B. U-Wert), als auch auf die Verarbeitung (Dichtheit, Langlebigkeit) und den technischen Zustand (Materialermüdung, Einstellung der Beschläge). Generell sind Fenster auszutauschen, die nur eine Verglasungsebene haben. Diese sind aus energetischer Sicht hoch ineffizient. Die Qualität von doppelverglasten Fenstern ist sehr unterschiedlich und muss im Einzelfall überprüft werden, tendenziell gilt aber: je älter, desto ineffizienter. Moderne Dreischeibenfenster sind bei fachgerechtem Einbau hoch effizient. Dennoch muss auch bei modernen Fenstern darauf geachtet werden, dass sie dicht schließen (Einstellung der Beschläge) und möglichst über drei Dichtungsebenen verfügen (erkennbar an drei Gummilippen am Profil). Bei der

Sanierung der Öffnungen sollte einbezogen werden, ob auch eine Dämmung des Gebäudes geplant ist. In diesem Fall müssen z. B. größere Einbaurahmen vorgesehen werden, damit ein einwandfreier Anschluss der Dämmung an den Fensterrahmen möglich ist. Rolladenkästen sollten möglichst vom Fenster getrennt und vor der Fassade angebracht werden, um Wärmebrücken zu vermeiden. Auch solare Wärmegewinne und die Problematik der Verschattung bei zu hohen Sonneneinträgen müssen bei der Sanierung berücksichtigt werden. Im Sanierungsfall sollte diese Maßnahme unbedingt geprüft werden, da hier im Gegensatz zu den recht umfangreichen Maßnahmen der Außendämmung auch wenige Einzelmaßnahmen (Austausch von einzelnen Fenstern) schon spürbare Energieeffizienz-Steigerungen bewirken können.

Abschätzung des Energieeinsparpotenzials

Die Sanierung von Fenstern und Türen ist zu vielschichtig, um generelle Einsparpotenziale nennen zu können. Diese sind stark abhängig vom Zustand des Bestandselements, von den Kennwerten des neuen Elements und von vielen Randbedingungen, wie Ausrichtung, Größe, Rahmenanteil, usw. Die Deutsche Energieagentur (dena) gibt das maximale jährliche Einsparpotenzial (beim Austausch von Fenster mit Einfachverglasung gegen Elemente mit 3-Scheibenverglasung) bezogen auf die Nutzfläche des Gebäudes mit max.40 kWh/m²a (entspricht 4 Liter Heizöl pro m²a) an.

Optimierung der Wärmeerzeugung und -verteilung

Bei Heizungsanlagen werden seit Einführung der EnEV die Verluste für Wärmeerzeugung, -verteilung und -übergabe mit der sogenannten Aufwandszahl beschrieben. Die bei der CO₂-Bilanzierung relevante Primärenergie-Aufwandszahl beträgt bei älteren Anlagen zwischen 1,6 und 2,3, d. h. zwischen Energiegewinnung und Wärmeabgabe kann bis zur Hälfte der Energie verloren gehen. Um die Verluste zu minimieren und damit die Energiekosten und CO₂-Emissionen zu senken, gibt es eine Reihe von Möglichkeiten: Brenner-Austausch, Heizkessel-Austausch, Änderung des Heizsystems, Rohrleitungsdämmung, usw. Im Regelfall ist nur die Kombination mehrerer Maßnahmen energetisch sinnvoll. So bringt zum Beispiel ein neuer Brenner erst in Verbindung mit einem neuen Kessel (Niedertemperatur- oder Brennwert-Technologie) Einsparungen von ca. 40%, bezogen auf den unsanierten Bestand. Auch die Kombination von Wärmegewinnung und Wärmeübergabe ist entscheidend. Eine Wärmepumpe ist zum Beispiel nur in Verbindung mit Niedertemperaturheizsystemen wie Flächenheizungen (z. B. Fußbodenheizung) sinn-

voll. Rohrleitungsdämmungen sind in jedem Fall zu empfehlen. Bei Heizungsanlagen spielt neben der Wärmeenergie auch die Hilfsenergie (Strom) eine wichtige Rolle, z. B. bei Zirkulationspumpen oder noch entscheidender bei Wärmepumpen. Auch hier sind mit effizienten Anlagen deutliche Einsparungen zu erzielen.

Die Erneuerung/Optimierung des Heizsystems kann bei Kombination von Einzelmaßnahmen Energie- und damit Emissions-Einsparungen von 50% und mehr bewirken, bezogen auf den unsanierten Bestand. Die EnEV verpflichtet ohnehin zum Austausch von ineffizienten und zu alten Anlagen. Zu berücksichtigen ist, dass unterschiedliche Heizsysteme auch eine angepasste Wärmeübergabe (Heizkörper, Fußbodenheizung, usw.) benötigen. Im Bezug auf die CO₂-Emissionen ist die direkte Nutzung von Strom zur Wärmeerzeugung ein äußerst ineffizientes Heizmedium; in manchen Fällen kann allerdings die dezentrale Warmwasserbereitung (Durchlauferhitzer) sinnvoll sein.

Bauteil	Maßnahme	Max. Einsparpotential
Konventioneller Brenner und Kessel	Neuer Brenner und Niedertemperatur oder Brennwertkessel	40 % Heizenergie
Konventionelles Heizsystem	Einbindung von solarer Wärmeerzeugung (Speicher notwendig)	70 % Energie zur Warmwasserbereitung
Standard Heizungspumpe	Einbau regelbare Energiesparpumpe	40% Hilfsenergie (Strom)
Standard Heizungspumpe	Einbau regelbare Hocheffizienzpumpe	80% Hilfsenergie (Strom)

- Tabelle 49 Schätzung des Einsparpotenzials baulicher Einzelmaßnahmen, Quelle: Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V., GRE

Maßnahmen im Handlungsfeld Energieeffizienz

[EF1] Energieeffizienz im Wohngebäudebereich

Beschreibung & Zielsetzungen: Angestrebt wird eine durchschnittliche Sanierungsrate von 2,5 % im Wohngebäudebereich bei einem mittleren Heizwärmebedarf von 90 kWh/m²a. Dazu müssen rund 175 Wohngebäude pro Jahr energetisch saniert werden.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Wird die Sanierungsrate von 2,5 % erreicht, können bis 2030 rund 50 % der Gebäude saniert werden. Dies führt zu einer Energieeinsparung von 52 Mio. kWh im Jahr. Der Heizwärmebedarf reduziert sich von rund 210 Mio. kWh auf 157 Mio. kWh. Die Investitionskosten betragen ca. 7,5 Mio. Euro pro Jahr, wodurch ca. 100 weitere Arbeitsplätze in der Region gesichert werden.

Fazit: Die Wärmeverluste der Gebäude können durch Dämmen und Dichten auf ein aktuelles energetisches Niveau um ein Viertel gesenkt werden.

Zeitraum:	2011 – 2030
Initiatoren / Zuständigkeit:	Gebäudeeigentümer
Partner / Beteiligte:	Kommunalverwaltung, Energieberater, Handwerk, Kreditinstitute
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
Räumlicher Schwerpunkt:	Alle Kommunen
Gesamtkosten:	7,5 Mio. Euro im Jahr
Finanzierung:	Gebäudeeigentümer

[EF2] Austausch alter Öl- und Gasfeuerungsstätten

Beschreibung & Zielsetzungen: Durch den Austausch alter ineffizienter Öl- und Gaskessel wird der Jahresnutzungsgrad der Wärmeerzeugung erhöht. Dafür werden ca. 2.500 Kessel ausgetauscht. Für den Einsatz regenerativer Energien werden rund 150 Festbrennstoffkessel und 200 Wärmepumpen eingesetzt sowie Gebäude mit ca. 25 Mio. kWh über Biomasse-Nahwärme versorgt. Die restlichen Gebäude werden über moderne hocheffiziente Öl- und Gaskessel versorgt.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Über die energieeffiziente Anlagentechnik können ca. 2,8 Mio. kWh eingespart werden, durch den Einsatz regenerativer Energien ca. 30 Mio. kWh.

Fazit: Durch den Austausch der Energieerzeuger können fossile Energieträger effizienter und erneuerbare Energien eingesetzt werden.

Zeitraum:	2011 – 2030
Initiatoren / Zuständigkeit:	Gebäudeeigentümer
Partner / Beteiligte:	Kommunalverwaltung, Energieberater, Handwerk, Kreditinstitute
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
Räumlicher Schwerpunkt:	Alle Kommunen
Gesamtkosten:	Ca. 770.000 Euro im Jahr für die Wärmeerzeuger (ohne Wärmenetze)
Finanzierung:	Gebäudeeigentümer

[EF3] Stromeffizienz

Beschreibung & Zielsetzungen: Über den Austausch von Elektrogeräten (in den Haushalten, den Kommunalverwaltungen und Unternehmen) und der strom-effizienten Gestaltung von Produktionsprozessen wird der Einsatz von elektrischer Energie reduziert.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei einer Reduktionsrate von 1 % pro Jahr ergibt sich bis 2030 eine Stromersparnis von ca. 30 %. Es kann ca. 25 Mio. kWh an elektrischer Energie eingespart werden, wodurch die CO₂-Emissionen um 17.500 Tonnen reduziert werden.

Zeitraum:	2011 – 2030
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal
Partner / Beteiligte:	Klimaschutzbeauftragte, Bürger/innen, Unternehmen, externe Fachleute
Zielgruppe:	alle
Räumlicher Schwerpunkt:	Alle Kommunen
Gesamtkosten:	N.N
Finanzierung:	alle

[EF4] Sanierung des kommunalen Gebäudebestandes

Beschreibung & Zielsetzungen: Im Rahmen der Gebäudebegehung wurden vorhandene Schwachstellen ermittelt, deren Behebung aus energetischer Sicht sinnvoll erscheint. Dabei orientieren sich die Vorschläge an den Einsparpotenzialen, wie sie im Anhang im Kapitel „Energieeinsparpotenziale bei Gebäuden“ dargestellt sind. Ob eine Maßnahme konkret durchgeführt werden kann, hängt von vielen Faktoren, wie z. B. der zukünftigen Nutzung, von vorhandenen Finanzmitteln oder auch von der Entwicklung der Energiepreise ab. Die Zusammenstellung der energetischen Schwachstellen dient daher wesentlich zur Berücksichtigung energetischer Belange bei zukünftigen Sanierungen. Die Wirtschaftlichkeit einer energetischen Sanierung ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der jeweiligen Rahmenbedingungen zu ermitteln. Eine Gesamtdeschreibung der einzelnen Gebäude ist den Gebäudesteckbriefen im Anhang zu entnehmen.

Für die folgenden Zusammenstellungen gilt: Maßnahmen für bestimmte Bauteile müssen nicht in allen Fällen auf alle Bauteile desselben Typs zutreffen (z. B. wenn ein Teil der Fenster bereits ausgetauscht ist, gilt die Maßnahme nur für den Altbestand). Wird eine neue Heizungsanlage vorgeschlagen, gilt dies für den aktuellen Zustand des Gebäudes (wird das Gebäude z. B. zusätzlich gedämmt, können kleinere Anlagen eingebaut werden.) Die angegebenen Kosten stützen sich auf Angaben im sirAdos Baupreishandbuch 2010 (Mittelwerte) und eigenen Recherchen. Es wird ein Kostenrahmen angegeben, der zur Einschätzung eines konkreten Angebotes dient. Die tatsächlichen Sanierungskosten können erst durch reale Angebote ermittelt werden. Eine genaue Analyse des jeweiligen Gebäudezustands, umfangreichere Maßnahmenbeschreibungen, sowie die Dringlichkeit der Maßnahmen sind in den objektbezogenen Steckbriefen (Anhang) aufgeführt.

Auch wenn die gesamten Gebäude einen im Bundesvergleich akzeptablen Wert aufweisen, kann es doch lohnend sein, einzelne Schwachstellen zu beheben.

Folgende Abkürzungen werden in der Aufstellung verwendet: BW: Brennwertgerät; WDVS: Wärmedämmverbundsystem; MiWo: Mineralwolle; PS: Polystyrol

Fazit: Im Rahmen der laufenden Gebäudeinstandhaltung ist zu prüfen, ob eine Behebung der genannten Schwachstellen unter Berücksichtigung der aktuellen Rahmenbedingungen möglich ist. Dabei sollte auch die Vorbildfunktion der Gemeinde berücksichtigt werden.

Zeitraum: Ab sofort, fortlaufend

Initiatoren / Zuständigkeit:	Kommunal
Partner / Beteiligte:	Kommunal Verantwortliche, Energieberater
Zielgruppe:	Kommunale Verwaltung
Räumlicher Schwerpunkt:	Alle Kommunen
Gesamtkosten:	N.N.
Finanzierung:	Eigenmittel Kommune, Fördermittel

[EF4_Cölbe] Gebäudebezogene Vorschläge für Einzelmaßnahmen

Bauteil	Maßnahme	Kostenannahme
Sporthalle Cölbe		
Fenster: über 20 Jahre alt, Undichtigkeiten	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentür/en: über 20 Jahre alt, einfachverglast	Tür austausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Heizungsanlage: über 20 Jahre alt	Austausch Kessel und Brenner	25.000 – 35.000 €, 110-300 kW, Gas-BW
Heizungsrohre: in Umkleidekabinen ungedämmt	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m
Gemeindezentrum Cölbe		
Außentür/en: über 20 Jahre alt, einfachverglast	Tür austausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Heizungsanlage: über 20 Jahre alt	Austausch Kessel und Brenner	6.000 – 8.000€ 8-50 kW, Gas-Brennwert, wandhängend
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m
Gemeindehalle Cölbe		
Fassade: ungedämmt	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunstharzputz
Fenster: über 20 Jahre alt, Undichtigkeiten	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentür/en: über 20 Jahre alt, isolierverglast, undicht	Tür austausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Heizungsanlage: über 20 Jahre alt	Austausch Kessel und Brenner	Heizung bereits ausgetauscht

Mehrzweckhalle Bürgeln		
Fassade: ungedämmt	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunstharzputz
Fenster: über 20 Jahre alt, Undichtigkeiten	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentür/en: über 20 Jahre alt, einfachverglast	Tür austausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m
Kindergarten und Feuerwehrgebäude Bürgeln		
Fassade: ungedämmt	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunstharzputz
Fenster: über 20 Jahre alt, Undichtigkeiten	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentür/en: über 20 Jahre alt, einfachverglast, Undichtigkeiten	Tür austausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Heizungsrohre: in Fahrzeughalle ungedämmt	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m
Jugendclub Reddehausen		
Fassade: ungedämmt	Innendämmung	60 – 70 €/m ² , 6 cm, Polystyrol incl. Oberflächenherstellung
Fenster: über 20 Jahre alt, einfachverglast, Undichtigkeiten, verwittert	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentür: über 20 Jahre alt, einfachverglast	Tür austausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Heizungsanlage: Gas-Einzelöfen und Durchlauferhitzer für TWW	Einbau Zentralheizung	8.000 – 11.000 € (abhängig von den Nebenarbeiten)

DGH Schwarzenborn		
Fassade: nur der Anbau gedämmt	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunstharzputz

[EF4_Lahntal] Gebäudebezogene Vorschläge für Einzelmaßnahmen

Bauteil	Maßnahme	Kostenannahme
Verwaltung & FW Sterzhäusen		
Fenster: über 20 Jahre alt, einfachverglast	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
MZH Sterzhäusen		
Fassade: ungedämmt	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunstharzputz
Fenster: über 20 Jahre alt, isolierverglast	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentür/en: über 20 Jahre alt, isolierverglast, Undichtigkeiten	Tür austausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Dach/oberste Geschossdecke: ungedämmt	Dämmung der obersten Geschossdecke	30 - 40 €/m ² , 20 cm Mineralwolle
DGH Sarnau		
Fassade: ungedämmt	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunstharzputz

DGH Kernbach		
Fenster: über 20 Jahre alt, isolierverglast	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentür/en: über 20 Jahre alt, isolierverglast, Undichtigkeiten	Tür austausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Heizungsanlage: über 20 Jahre alt	Austausch Gastherme	4.000 – 5.000 € 6-24 kW
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m
Kindergarten Caldern		
Fassade: ungedämmt	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunstharzputz
Fenster: über 20 Jahre alt, einfachverglast oder isolierverglast, verwittert	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Feuerwehr Caldern		
Fenster: über 20 Jahre alt, einfachverglast oder isolierverglast	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m
Heimatmuseum Caldern		
Fassade: ungedämmt	Innendämmung	60 – 70 €/m ² , 6 cm, Polystyrol incl. Oberflächenherstellung
Fenster: über 20 Jahre alt, einfachverglast, Undichtigkeiten	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentür/en: über 20 Jahre alt, einfachverglast, Undichtigkeiten	Tür austausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff

[EF4_Münchhausen] Gebäudebezogene Vorschläge für Einzelmaßnahmen

Bauteil	Maßnahme	Kostenannahme
Verwaltung und DGH Münchhausen		
Fenster: über 20 Jahre alt	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Heizungsanlage: über 20 Jahre alt	Austausch Kessel und Brenner	k.A.
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m
Kindergarten Münchhausen		
Fassade: ungedämmt	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunst- harzputz
JuKuZ Münchhausen		
Fassade: ungedämmt	Innendämmung	60 – 70 €/m ² , 6 cm, Polystyrol incl. Ober- flächenherstellung
DGH Niederasphe		
Fenster: über 20 Jahre alt	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentür: über 20 Jahre alt, Undichtig- keiten	Tür austausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Heizungsanlage: über 20 Jahre alt	Austausch Kessel und Brenner	9.000 – 11.000 € 15-80 kW, Gas-BW, wand- hängend
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m

DGH und Feuerwehr Simtshausen		
Fassade: ungedämmt	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunstharzputz
Fenster: über 20 Jahre alt	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentüren: über 20 Jahre alt	Türaustausch	3.000 – 4.000€ Kunststoff
DGH und Kindergarten Oberasphe		
Fassade: ungedämmt	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunstharzputz
Fenster: über 20 Jahre alt, Aluminiumrahmen	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentüren: über 20 Jahre alt, einfachverglast	Türaustausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Feuerwehr Oberasphe		
Fassade: ungedämmt	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunstharzputz
Fenster: über 20 Jahre alt	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Heizungsanlage: über 20 Jahre alt	Austausch Kessel und Brenner	4.000 – 6.000 €

DGH Wollmar		
Fassade: ungedämmt	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunstharzputz
Fenster: über 20 Jahre alt, Aluminiumrahmen, Undichtigkeiten	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentüren: über 20 Jahre alt, einfachverglast, Undichtigkeiten	Tür austausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Heizungsanlage: über 20 Jahre alt	Austausch Kessel und Brenner	22.000– 28.000€ 36-120 kW, Öl-BW
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m
Grenzganghaus Wollmar		
Heizungsanlage: über 20 Jahre alt	Austausch Kessel und Brenner	22.000– 28.000€ 36-120 kW, Öl-BW
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m
Heizkörper: defekte Thermostatventile	Austausch der Thermostatventile	15 – 20 €/Stück
Feuerwehrrgerätehaus Wollmar		
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m
Heizkörper: defekte Thermostatventile	Austausch der Thermostatventile	15 – 20 €/Stück

[EF4_Wetter] Gebäudebezogene Vorschläge für Einzelmaßnahmen

Bauteil	Maßnahme	Kostenannahme
Dorfgemeinschaftshaus und Feuerwehr Mellnau		
Fassade: ungedämmt	Innendämmung	60 – 70 €/m ² , 6 cm, Polystyrol incl. Oberflächenherstellung
Fenster: über 20 Jahre alt	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentüren: über 20 Jahre alt, Undichtigkeiten	Tür austausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Dach/oberste Geschossdecke: ungedämmt	Dämmung der obersten Geschossdecke	30 - 40 €/m ² , 20 cm Mineralwolle
Heizungsanlage: über 20 Jahre alt	Austausch Kessel und Brenner	9.000 – 11.000 € 15-80 kW, Gas-BW, wandhängend
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m
Fassade: ungedämmt	Innendämmung	60 – 70 €/m ² , 6 cm, Polystyrol incl. Oberflächenherstellung
Mehrzweckhalle Wetter		
Fassade: ungedämmt	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunstharzputz
Fenster: über 20 Jahre alt, einfachverglast	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Dach/oberste Geschossdecke: ungedämmt	Aufsparrendämmung	100 - 120m ² , 14 cm PUR, incl. Neueindeckung
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m

Dorfgemeinschaftshaus Amönau		
Fenster: über 20 Jahre alt	Fenster austausch	300 – 400 € pro m ² Kunststoff
Außentüren: über 20 Jahre alt, Undichtigkeiten	Türaustausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Heizungsanlage: Kessel über 20 Jahre alt	Austausch des Kessels	10.000– 12.000€ 28-90 kW, Gas-BW
Feuerwehr und Kita Unterrospehe		
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m
Jugendclub Amönau		
Fassade: ungedämmt	Innendämmung	60 – 70 €/m ² , 6 cm, Polystyrol incl. Oberflächenherstellung
Jugendclub Mellnau		
Fassade: ungedämmt, Risse, Abplatzungen	Fassadendämmung	90 – 100 €/m ² , 14 cm, WDVS PS, Kunstharzputz
Außentür: Undichtigkeiten, Einfachverglasung	Türaustausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Dach/oberste Geschossdecke: ungedämmt	Dämmung der obersten Geschossdecke	30 - 40 €/m ² , 20 cm Mineralwolle
Kita Treisbach		
Fassade: ungedämmt	Innendämmung	60 – 70 €/m ² , 6 cm, Polystyrol incl. Oberflächenherstellung
Außentüren: über 20 Jahre alt, einfachverglasst	Türaustausch	1.500 – 2.000 € pro Stück Kunststoff
Dach/oberste Geschossdecke: ungedämmt	Dämmung der obersten Geschossdecke	30 - 40 €/m ² , 20 cm Mineralwolle
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m

Rathaus Wetter		
Heizungsrohre: Mängel	Rohrleitungsdämmung	6 – 9 €/m

[EF5] Machbarkeitsstudie für die energieeffiziente Gestaltung der Straßenbeleuchtung

Beschreibung & Zielsetzungen: Mit dem Austausch von Leuchtmitteln leistet die Gemeinde Cölbe bereits einen Beitrag zum Klimaschutz und dient somit als Vorbild für die anderen Kommunen. Der sukzessive Ersatz durch Energiesparlampen und anderen leistungsreduzierten Leuchtmitteln ist in einem ersten Schritt über ein zu erarbeitendes Beleuchtungskonzept in interkommunaler Zusammenarbeit zu konkretisieren und in einem zweiten Schritt bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen einzusetzen. Eine evtl. Anpassung der bestehenden Schalt- und Regelungstechnik kann im Rahmen der Konzeptstudie ebenfalls überprüft werden.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Nach Angaben des Zentralverbandes Elektrotechnik und Elektronikindustrie e. V. (ZVEI) sind im Jahr 2010 bundesweit noch etwa 33 % der Straßenleuchten mit Technik aus den 60er Jahren ausgerüstet. In den KlimaX-Kommunen wird dieser Anteil auf ca. 50% geschätzt. Demnach liegt das Einsparpotenzial bundesweit bei rund 2,7 Milliarden kWh, was etwa 1,6 Millionen Tonnen CO₂ und circa 400 Millionen Euro Energiekosten entspricht. Es wird in den KlimaX-Kommunen ein Einsparpotenzial von 5% pro Jahr angestrebt.

Fazit: Ziel ist es, den Einsatz energieeffizienter Beleuchtungssysteme und –komponenten zu forcieren. Im Ergebnis lohnt sich die Investition in energiesparende Technik langfristig, da sie neben reduzierten Betriebskosten zu einem reduzierten Energieverbrauch sowie zu geringeren Treibhausgasemissionen führt.

Zeitraum:	2011
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal-Kommunal
Partner / Beteiligte:	Verwaltungen der jeweiligen Kommunen
Zielgruppe:	Verwaltung
Räumlicher Schwerpunkt:	Interkommunal-Kommunal
Gesamtkosten:	6.000 Euro
Finanzierung:	Eigenmittel Kommune, ggf. Fördermittel

Maßnahmen im Handlungsfeld Ausbau Erneuerbare Energien

[EE1] Installation solarthermischer Anlagen

Beschreibung & Zielsetzungen: Über die Installation solarthermischer Anlagen für Warmwasser und Heizungsunterstützung kann die Solarenergie in im Gebäude nutzbare Wärme umgewandelt werden.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei einer installierten Fläche von rund 10.000 m² kann rund 5,8 Mio. kWh an Wärme gewonnen werden. Dadurch werden die CO₂-Emissionen um 1.600 Tonnen reduziert.

Fazit: Durch die Erzeugung von Solarwärme können fossile Energieträger ersetzt werden.

Zeitraum:	2011 – 2030
Initiatoren / Zuständigkeit:	Gebäudeeigentümer
Partner / Beteiligte:	Energieberater, Handwerk, Kreditinstitute
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
Räumlicher Schwerpunkt:	Alle Kommunen
Gesamtkosten:	ca. 430.000 Euro im Jahr
Finanzierung:	Gebäudeeigentümer

[EE2] Installation von PV-Anlagen

Beschreibung & Zielsetzungen: Über die Installation von PV Anlagen kann die Solarenergie in elektrische Energie umgewandelt werden.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei einer installierten Fläche von rund 26.000 m² kann rund 4,5 Mio. kWh an Strom gewonnen werden. Dadurch werden die CO₂-Emissionen um 2.800 Tonnen reduziert. Eine zusätzliche Stromproduktion kann über PV-Freiflächenanlagen erfolgen.

Fazit: Durch die Erzeugung von Solarwärme können fossile Energieträger ersetzt werden.

Zeitraum:	2010 – 2030
Initiatoren / Zuständigkeit:	Gebäudeeigentümer
Partner / Beteiligte:	Energieberater, Handwerk, Kreditinstitute
Zielgruppe:	Gebäudeeigentümer
Räumlicher Schwerpunkt:	Alle Kommunen
Gesamtkosten:	ca. 370.000 Euro im Jahr
Finanzierung:	Gebäudeeigentümer

[EE3] Nutzung von Biomasse-Nahwärme in den Ortsteilen

Beschreibung & Zielsetzungen: In verschiedenen Ortsteilen bestehen Möglichkeiten zur Nutzung von Biomasse. Diese Potenziale sollten mittelfristig erschlossen werden. Wesentlich für eine hohe Chance auf Realisierung ist eine intelligente und möglichst umfassende Nutzung der Wärme. Folgende Anlagen befinden sich aktuell im Planungsstadium:

- **Cölbe-Reddehausen:** Überlegungen bezüglich einer Biogasanlage zur Netzeinspeisung, Entwicklung eines Betreibermodells mit den Landwirten und dem Landkreis
- **Lahntal-Sterzhausen:** Konkrete Planung einer Anlage mit einer Leistung von 380 KW_{el}
- **Münchhausen:** Potenzial für eine 750 KW_{el} Biogasanlage in einem Ortsteil vorhanden, Wärmenutzung noch nicht geklärt
- **Wetter-Mellnau:** Errichtung einer Anlage, evtl. mit Gasleitung zum Gemeindezentrum in Wetter geplant

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die Erzeugung und Verstromung von Biomasse bietet erhebliche CO₂-Minderungspotenziale von 23.000 Tonnen. Der Betrieb der Anlagen ist unter den Rahmenbedingungen des EEG wirtschaftlich möglich, wenn geeignete Verbrauchsstrukturen vorliegen. Die Wärmeversorgung aus Biomasseanlagen bietet für den Endkunden eine hohe Preisstabilität.

Fazit: Anknüpfend an die verschiedenen Ausgangsbedingungen sollen in den KlimaX-Kommunen Konzepte umgesetzt werden. Die Nutzung von Biomasse zur Produktion von Strom und Nahwärme erschließt die Nutzung von Restprodukten der Land- und Forstwirtschaft.

Zeitraum:	2011 – 2015
Initiatoren / Zuständigkeit:	Privatinvestoren
Partner / Beteiligte:	Bürger/innen, Unternehmen,
Zielgruppe:	private Haushalte, Unternehmen, Kommunen
Räumlicher Schwerpunkt:	Alle Kommunen
Gesamtkosten:	Ca. 10 Mio. Euro (ohne Wärmenetz)
Finanzierung:	Projektfinanzierung Investor, Zuschüsse

[EE4] Interkommunaler Windpark

Beschreibung & Zielsetzungen: Mit der Nutzung der Windenergie zur Stromerzeugung lässt sich ein erhebliches Potenzial zur CO₂-Minderung erreichen. In Münchhausen-Wollmar plant die dortige Waldbesitzergemeinschaft die Errichtung eines Windparks mit drei Windkraftanlagen. Weitere Standorte in Wetter und in Cölbe sind zwar im Regionalplan ausgewiesen, aber derzeit aus politischen Gründen nicht realisierbar. Grundlage für diese Maßnahme ist ein Windkraftpark mit einer Leistung von 6 – 20 MW.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Der mit dem geplanten Park erzeugte Windkraftstrom führt zu einer CO₂-Reduktion im Gemarkungsgebiet von 5.300 t/a.

Fazit: Der Park führt zu einer erheblichen Verbesserung der CO₂-Bilanz und leistet einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung. Weiterhin ermöglicht er lokalen Investoren eine gute Gelegenheit für Investitionen in die Region. Falls von der Waldgemeinschaft gewünscht, sollten die Kommunen das Projekt offensiv vorstellen.

Zeitraum:	2010 – 2012
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal
Partner / Beteiligte:	Waldgemeinschaft Wollmar, Bürger/innen, Unternehmen, externe Fachleute
Zielgruppe:	private Investoren, Unternehmen, Institutionen und Vereine
Räumlicher Schwerpunkt:	Münchhausen
Gesamtkosten:	6 Mio. Euro (erste Baustufe, drei Windräder)
Finanzierung:	Eigenmittel Investoren

Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität

[MO1] Emissionsmindernde Maßnahmen im Verkehrssektor

Beschreibung & Zielsetzungen: Der motorisierte Individualverkehr spielt in allen Klimax-Kommunen durch die ländliche, disperse Siedlungsstruktur eine bedeutende Rolle. Klimateffiziente Maßnahmen erfolgen durch:

- **Region der kurzen Wege:** Verkürzung der Entfernung von Wohnfolgeeinrichtungen
- **Verkehrsverlagerung:** Attraktive Gestaltung von Fuß, Rad und ÖPNV als Verkehrsverlagerungspotenzial vom MIV.
- **Effiziente Verkehrsmittel:** Energieeffiziente KFZ, regenerative Treibstoffe, Elektromobilität

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Der Mobilitätsbereich bildet mit ca. 30 % eine wesentliche Emissionsquelle für Treibhausgase. Einsparpotenziale sind in diesem Bereich allerdings nur in kleinen Schritten und sehr langfristig zu erreichen. Geschätzt wird ein langfristiges Potenzial von 20.000 Tonnen.

Fazit: Im Rahmen eines ständigen Prozesses werden Siedlungs- und Infrastrukturen optimiert und Fuß-, Rad und ÖPNV Strecken verbessert. Effiziente Verkehrsmittel werden von den Kommunen gefördert.

Zeitraum:	2011 – 2030
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal
Partner / Beteiligte:	Klimaschutzbeauftragte, Bürger/innen, Unternehmen, externe Fachleute
Zielgruppe:	alle
Räumlicher Schwerpunkt:	Alle Kommunen
Gesamtkosten:	N.N
Finanzierung:	alle

[MO2] Arbeitskreis Energieeffiziente Mobilität

Beschreibung & Zielsetzungen: Der motorisierte Individualverkehr spielt in allen KlimaX-Kommunen eine wichtige Rolle. Ziel dieser Maßnahme ist es, für alle Kommunen einen Prozess im Sinne einer energieeffizienten Mobilität in Gang zu setzen und alle Möglichkeiten zur Umsetzung von Maßnahmen zu nutzen (vgl. Maßnahme MO1 „Emissionsmindernde Maßnahmen im Verkehrssektor“).

Vorgeschlagen wird die Einrichtung einer thematischen interkommunalen Arbeitsgruppe unter der Leitung des Klimaschutzmanagers.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Der Mobilitätsbereich bildet mit ca. 30 % eine wesentliche Emissionsquelle für Treibhausgase. Einsparpotenziale sind in diesem Bereich allerdings nur in kleinen Schritten und sehr langfristig zu erreichen. Geschätzt wird ein langfristiges Potenzial von 20.000 Tonnen.

Fazit: Ziel der Maßnahme ist die Umsetzung von emissionsmindernden Maßnahmen im Verkehrssektor in allen vier KlimaX-Kommunen (vgl. Maßnahme MO1).

Zeitraum:	2011 – offen
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal
Partner / Beteiligte:	Klimaschutzbeauftragte, Privatpersonen, Unternehmen, externe Fachleute
Zielgruppe:	Privatpersonen, Unternehmen, Institutionen und Vereine
Räumlicher Schwerpunkt:	Interkommunal
Gesamtkosten:	5.000 Euro im ersten Jahr Anschubfinanzierung, dann 3.000 Euro pro Jahr
Finanzierung:	Eigenmittel Kommune, Fördermittel

[MO3] Initiierung einer Mitfahrzentrale

Beschreibung & Zielsetzungen: Die Bildung von Fahrgemeinschaften wird über eine interkommunale Mitfahrzentrale vereinfacht. Hier können Bürger/innen nach Mitfahrgelegenheiten suchen bzw. Angebote veröffentlichen. Vorgeschlagen wird zum einen die Einrichtung einer webbasierten Mitfahrzentrale, in der bequem von zu Hause aus nach Mitfahrgelegenheiten gesucht und veröffentlicht werden kann. Zum anderen können die Mitfahrgelegenheiten „klassisch“ in Art eines schwarzen Brettes in den Rathäusern ausgehängt werden.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die individuelle Kosten- sowie CO₂-Einsparung ist durch den geringeren Kraftstoffverbrauch pro Person gegeben.

Fazit: Die gemeinsame Organisation von alltäglichen Wegen führt insgesamt zu positiven Klimaschutzeffekten und zu einer persönlichen finanziellen Entlastung.

Zeitraum:	2011-2015
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal
Partner / Beteiligte:	Kommune, Privatpersonen, Unternehmen
Zielgruppe:	Privatpersonen, Unternehmen
Räumlicher Schwerpunkt:	Interkommunal
Gesamtkosten:	4.500 Euro pro Jahr
Finanzierung:	Eigenmittel Kommune

[MO4] Bürgerbussystem

Beschreibung & Zielsetzungen: Ein Bürgerbussystem ergänzt Lücken im ÖPNV. Der Bürgerbus kann über einen Verein organisiert und ehrenamtliche Helfer können als Fahrer eingesetzt werden. Die Busse sind kleiner als die normalen Linienbusse und ergänzen das Angebot des ÖPNV: Angefahren werden kleinere Ortschaften und zentrale Umsteigemöglichkeiten. Vorteile sind die regelmäßigen Fahrten und die Organisation ähnlich eines üblichen Verkehrsunternehmens mit festen Fahrplänen etc.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die individuelle CO₂-Einsparung ist durch den geringeren Kraftstoffverbrauch bei Verzicht auf den eigenen Pkw gegeben.

Fazit: Die Ergänzung des ÖPNV-Angebotes erhöht auch bei Bürgern kleinerer Ortschaften die Motivation, auf den eigenen Pkw zu verzichten.

Zeitraum:	2011-offen
Initiatoren / Zuständigkeit:	kommunal
Partner / Beteiligte:	Kommune, Verkehrsbetriebe, Vereine
Zielgruppe:	Privatpersonen
Räumlicher Schwerpunkt:	kommunal
Gesamtkosten:	15.000 Euro jährlich
Finanzierung:	Kommune, Bürger

[M05] Spritfahr-Training mit Fahrschulen

Beschreibung & Zielsetzungen: Die Fahrschulen vor Ort bieten Kurse für kraftstoffsparende Fahrweisen an. Der Unterricht findet theoretisch in Kursen und in der Praxis (evtl. im eigenen Pkw) statt.

Evtl. können im Rahmen von betreffenden Energieaktionen Einblicke in kraftstoffsparendes Fahren gegeben werden.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Das Potenzial, den individuellen Kraftstoffverbrauch und somit den CO₂-Ausstoß bei entsprechender Fahrweise zu senken, ist ohne Einschränkungen realisierbar.

Fazit: Durch diese flankierende und einfach umzusetzende Maßnahme können hohe Mengen an Kraftstoff eingespart werden. Gleichzeitig rückt das Bewusstsein für den persönlichen Energiebedarf stärker in den Vordergrund.

Zeitraum:	2011-offen!
Initiatoren / Zuständigkeit:	Kommunal
Partner / Beteiligte:	Fahrschulen, Kommune, Unternehmen
Zielgruppe:	Privatpersonen, Unternehmen
Räumlicher Schwerpunkt:	Kommunal
Gesamtkosten:	2.000 Euro pro Jahr
Finanzierung:	Autofahrer, Kommune!

[MO6] Optimierung des kommunalen Fuhrparks

Beschreibung & Zielsetzungen: Kommunale Fahrzeuge, die häufig zum Einsatz kommen und einen hohen Kraftstoffverbrauch haben, werden nach einer Überprüfung ggf. durch verbrauchsärmere Fahrzeuge ersetzt.

Weitere Maßnahmen, wie die Umstellung auf Erdgas und evtl. die Einführung von Elektroautos für kurze Distanzen, sind ebenfalls zu überdenken.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Der Kraftstoffverbrauch bei Erneuerung und Optimierung des Fuhrparks wird bereits kurzfristig und langanhaltend gesenkt.

Fazit: Zum einen kann die Kommune durch diese Maßnahme eine Vorbildfunktion für die Bürger übernehmen. Zum anderen senkt sie durch den geringeren Kraftstoffverbrauch die eigenen Kosten.

Zeitraum:	2011-offen
Initiatoren / Zuständigkeit:	Kommunal
Partner / Beteiligte:	Unternehmen
Zielgruppe:	Verwaltung, städtische Mitarbeiter
Räumlicher Schwerpunkt:	Kommunal
Gesamtkosten:	1.500 Euro pro Jahr
Finanzierung:	Kommune

[MO7] Autofreie Veranstaltungen & Verkehrsaktionen

Beschreibung & Zielsetzungen: Die Durchführung autofreier Veranstaltungen ist sinnvoll, um gemeinsam mit den Bürger/innen den häufigeren Verzicht des eigenen Pkw zu proklamieren und/oder mit dem Fahrrad oder zu Fuß zu den Veranstaltungen zu gelangen. Vorgeschlagen werden:

- **Autofreie Sonntage:** Bürger können auf freiwilliger Basis versuchen, einen Tag auf das Auto zu verzichten
- **Themenbezogene Veranstaltungen:** Hier bestehen verschiedene Möglichkeiten, wie zum Beispiel die Sperrung der Hauptstraße einer Kommune für einen Tag, um dort ein Straßenfest zu veranstalten, oder die Durchführung von Fahrradfesten (Beispiel „Sattelfest“ im LK Kassel entlang der Fulda)
- **Mit dem Fahrrad oder zu Fuß zu den Veranstaltungen, Verzicht auf den eigenen PKW**

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Auch wenn die Maßnahme u. A. eine symbolische Bedeutung hat, so kann zumindest für die entsprechende Veranstaltung ein hohes Einsparpotenzial erwartet werden.

Fazit: Durch diese flankierende Maßnahme werden Bürger/innen für das Thema energieeffiziente Mobilität sensibilisiert.

Zeitraum:	2011-offen
Initiatoren / Zuständigkeit:	kommunal
Partner / Beteiligte:	Unternehmen, Kommune, Vereine
Zielgruppe:	Privatpersonen
Räumlicher Schwerpunkt:	kommunal
Gesamtkosten:	4.000 Euro pro Jahr
Finanzierung:	Kommune, Sponsoren

[MO8] Elektrofahrzeugaktionen der Fahrrad- und KfZ-Händler

Beschreibung & Zielsetzungen: Fahrrad- und KfZ-Händler veranstalten Aktionen zum Thema Elektroauto und weiteren alternativen Antrieben, um den Bürger/innen das Potenzial neuer Techniken deutlich zu machen. Diese finden an einem gemeinsamen Tag statt. In der lokalen Presse wird im Vorwege themenbezogen über die Veranstaltungen informiert.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Im Ergebnis können über diese flankierende Maßnahme Interessenten überzeugt werden, ihre Mobilitätsgewohnheiten zu ändern und evtl. auf ein Elektroauto / Elektrofahrrad o. ä. umzusteigen.

Fazit: Ziel der Maßnahme ist es, mit den gesonderten Aktionen auf Innovationen des Mobilitätssektors aufmerksam zu machen, um ein breites Publikum zu erreichen.

Zeitraum:	2011-Offen
Initiatoren / Zuständigkeit:	Kfz- und Fahrradhändler
Partner / Beteiligte:	Kommune, Unternehmen, Vereine
Zielgruppe:	Privatpersonen
Räumlicher Schwerpunkt:	kommunal
Gesamtkosten:	1.500 Euro pro Jahr (z. Zt. In Lahntal und Wetter)
Finanzierung:	Kommune, sonst. Unternehmen, Sponsoren

[MO9] Zu Fuß zum Kindergarten

Beschreibung & Zielsetzungen: Diese Aktion sieht vor, dass Schüler und Kindergartenkinder zu Fuß in die Schule bzw. den Kindergarten gehen und nicht mit privaten Pkws gebracht werden. Hierzu wird gemeinsam mit Eltern und Pädagogen nach geeigneten Routen gesucht und bei den Kindergartenkindern eine Elternbegleitung eingerichtet. Eine Belohnung der Eltern in der Form geringerer Kindergartengebühren könnte motivierend wirken, die Kinder zu Fuß zum Kindergarten zu bringen. Tipps einer bundesweiten jährlichen Aktion des Kinderhilfswerks und des Verkehrsclub Deutschlands unter: www.zu-fuss-zur-schule.de Eine Belohnung der Eltern in der Form geringerer Kindergartengebühren könnte motivierend wirken, die Kinder zu Fuß zum Kindergarten zu bringen.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch den Verzicht auf den eigenen Pkw kann kurz- bis mittelfristig Kraftstoff eingespart werden.

Fazit: Durch diese Aktionen werden bereits Kindergartenkinder für das Thema Klimaschutz sensibilisiert. Zusätzlich ergibt sich für die Eltern ein finanzieller Vorteil.

Zeitraum:	2011-offen
Initiatoren / Zuständigkeit:	kommunal
Partner / Beteiligte:	Schulen, Kindergärten, Bürger/innen und Unternehmen
Zielgruppe:	Schüler, Kindergartenkinder, Pädagogen und Eltern
Räumlicher Schwerpunkt:	kommunal
Gesamtkosten:	600 Euro pro Jahr (z.Zt. nur Cölbe)
Finanzierung:	Kommune

[MO10] Energiefahrradlehrpfad

Beschreibung & Zielsetzungen: An verschiedenen Stellen in den Kommunen werden Informationen über den Energieverbrauch/Klimaschutz an Fahrradrouten installiert. So können eigene „Energierouten“ für Fahrradfahrer entstehen, die auf Teilstrecken übergeordneter Radrouten realisiert werden.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Die Maßnahme selbst weist kein Einsparpotenzial auf. Allerdings kann sie das Nutzerverhalten der Bürger/innen langfristig verändern und so ein Einsparungen nach sich ziehen.

Fazit: Durch diese Maßnahme erreicht die Kommune auch Fahrradreisende von außerhalb. So kann sie ihr Wirken als klimagerechte Gemeinde weiter nach außen tragen.

Zeitraum:	2011
Initiatoren / Zuständigkeit:	Kommunal
Partner / Beteiligte:	Kommune, Bürger/innen, Unternehmen, Schulen
Zielgruppe:	Privatpersonen
Räumlicher Schwerpunkt:	Kommunal
Gesamtkosten:	9.500 Euro im ersten Jahr: Aufbau, später 1.500,- jährlich für Pflege und Überholung (z. Zt. nur in Cölbe)
Finanzierung:	Kommune, Unternehmen, Sponsoren

Maßnahmen im Handlungsfeld Sensibilisierung

[S1] Koordination des Ausbaus von Erneuerbaren Energien

Beschreibung & Zielsetzungen: Aufgrund des großen Interesses seitens der einzelnen Kommunen am Thema Erneuerbare Energien ist es sinnvoll, die unterschiedlichen, teilweise bereits geplanten Projekte (Biogasanlagen, Windparks) interkommunal abzustimmen. So müssen für die Entwicklung dieser Anlagen die Vorhaben und Potenziale der einzelnen Kommunen berücksichtigt und untereinander abgewogen werden. Dafür sollten alle Beteiligte (z.B. Landwirte, Unternehmen, private Haushalte) zusammenkommen und ein gemeinsames Konzept bzgl. der Standorte ausarbeiten.

Bei der Entwicklung des interkommunalen Windparks, Biogasanlagen und vor allem von Nahwärmenetzen ist die Einbindung der Bürger/innen über spezifische Beteiligungsmodelle in Form von z.B. Energiegenossenschaften oder Bürgerwindparks wünschenswert, da bereits deutliches Interesse an diesen Modellen bekundet wurde.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch den Ausbau Erneuerbarer Energien in den vier Kommunen besteht ein sehr hohes CO₂-Einsparpotenzial.

Fazit: Da seitens der vier Kommunen bereits großes Interesse an verschiedenen Energieanlagen geäußert wurde, wird diesen Maßnahmen eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit zugeordnet.

Zeitraum:	2011 - offen
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal-Kommunal
Partner / Beteiligte:	Verantwortliche der einzelnen Projekte, Verwaltung, Landwirte, Unternehmen, Bürger/innen, externer Moderator
Zielgruppe:	Landwirte, Unternehmen, private Haushalte, Vereine
Räumlicher Schwerpunkt:	Interkommunal-Kommunal
Gesamtkosten:	3.000,- Euro jährlich
Finanzierung:	Unternehmen (Erneuerbare Energie-Bereich), Bürger/innen (e.G., GmbH & Co KG etc.)

[S2] Gemeinsame Gebäudesanierung und Energieeinkauf

Beschreibung & Zielsetzungen: Gebäudeeigentümer, die ihre Gebäude sanieren wollen, schließen sich unter kommunaler Organisation des Klimaschutzmanagers zu Einkaufsgemeinschaften zusammen. Organisiert werden die gemeinsame Ausschreibung von Handwerkerleistungen und der gemeinsame Einkauf von Materialien und Brennstoffen.

Besonders bei der Beschaffung von nachwachsenden Rohstoffen ist der Verbund sehr vorteilhaft. Auf der einen Seite erzielen die Abnehmer dadurch günstigere Preise und auf der anderen Seite haben die Produzenten oder Waldbesitzer eine bessere Kennzahl für die zukünftige Nachfrage und die Beschaffung ist besser organisierbar. Die Schaffung von Lagerkapazitäten kann hier zusätzliche Vorteile bieten, da hiermit flexibler auf Angebote auf dem Markt reagiert werden kann.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch diese flankierende Maßnahme sind bei Realisierung weitergehender Maßnahmen die zu erwartenden Sanierungs- und Energiekosten geringer.

Fazit: Der Aufwand, eine Einkaufsgemeinschaft einzurichten, ist nur gering. Desweiteren werden die Rahmenbedingungen zur Realisierung von Projekten verbessert, wie z.B.: der Einbau von Pelletöfen etc.

Zeitraum:	2011
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal
Partner / Beteiligte:	Verantwortliche der einzelnen Projekte, Verwaltung, Landwirte, Unternehmen, Bürger/innen, externer Moderator
Zielgruppe:	Landwirte, Waldbesitzer, Unternehmen, private Haushalte
Räumlicher Schwerpunkt:	Interkommunal
Gesamtkosten:	1.500,- Euro an öffentlichen Mitteln
Finanzierung:	Private Investoren, Bürger, Kommunen

[S3] **Netzwerkbildung Energieeinsparung und Effizienz am/im Gebäude**

Beschreibung & Zielsetzungen: In diesem Netzwerk sollten sich alle Handwerker, Architekten und Energieberater beteiligen, die mit energetischer Gebäudesanierung und effizienten Heizsystemen beschäftigt sind. Interessierte Bürger/innen, Vereine und Institutionen können ebenso aktiv werden. Es geht darum, das hervorragende CO₂-Minderungspotenzial durch Gebäudesanierungs- und Effizienzmaßnahmen im Heizungssystem zu realisieren. In dieser Realisierung ruht zudem ein enormes Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzpotenzial. Der Klimaschutzmanager wirkt an diesem Netzwerk mit. Das Netzwerk organisiert Informations- und Beratungsangebote für Gebäudeeigentümer. Gemeinsame Kampagnen bringen das Thema ins Bewusstsein der Gebäudebesitzer und locken z.B. mit Sonderangeboten. Ferner sorgt es zusammen mit der IHK für die Fortbildung der eigenen Netzwerkmitglieder.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch die Einrichtung eines Netzwerkes aller bei der Gebäudesanierung und Energieeffizienz beteiligten Akteure besteht die Möglichkeit, mittelfristig sehr hohe energetische Einsparungen zu erreichen.

Fazit: Das Thema Energieeffizienz und Energieeinsparung am und im Gebäude wird durch gemeinsames Handeln der unternehmerischer Akteure in diesem Bereich auf ein neue Basis gestellt.

Zeitraum:	2011-offen (regelmäßige Treffen pro Jahr)
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal
Partner / Beteiligte:	Handwerker, Architekten, Energieberater, IHK, Klimaschutzmanager
Zielgruppe:	Handwerker, Architekten, Energieberater, interessiert Bürger/innen
Räumlicher Schwerpunkt:	Interkommunal
Gesamtkosten:	6.500,- Euro pro Jahr
Finanzierung:	Netzwerkmitglieder, IHK, Kommune

[S4] Kampagne Aufsuchende Energieberatung

Beschreibung & Zielsetzungen: Um den Bürgern/innen die Einsparpotenziale innerhalb des Eigenheims aufzuzeigen, ist die Einrichtung einer Aufsuchenden Energie- und/oder Stromsparberatung sehr wirkungsvoll. Mit einer besonderen Förderung der Beratung und guter Pressearbeit und Infoblätter wird der Besuch eines Energieberaters straßen- oder ortsteilweise angekündigt.

Die Berater sollen vor Ort nicht nur Vorschläge zur (Gebäude)-Sanierung machen, sondern auch Möglichkeiten aufzeigen, wo und wie beim Nutzerverhalten Energie (Strom, Wärme, Wasser) im täglichen Haushalt eingespart werden kann und das Nutzerverhalten langfristig beeinflussen. Gebäude-Energieberater kommen hier zum Einsatz - möglicherweise auch im Team mit Energiesparberater (Nutzerverhalten) siehe auch www.stromspar-check.de.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Der Maßnahme wird ein sehr hohes Energieeinsparpotenzial zugesprochen, da sie als flankierende Maßnahme sowohl die Gebäudesanierungsrate erhöht, wie gute Erfahrungen aus anderen Kommunen belegen, als auch das Nutzerverhalten nachhaltig verändern kann.

Fazit: Die aufsuchenden Gebäudeenergie- und Stromsparberatung bietet eine gute Gelegenheit, privaten Haushalten bedarfsgerechte Möglichkeiten zur Energieeinsparung aufzuzeigen. Sie regt direkt zu konkretem Handeln an und stellt eine wichtige Maßnahme in Konzept dar.

Zeitraum:	2011- offen
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal-Kommunal
Partner / Beteiligte:	Verwaltung, Energieberater .
Zielgruppe:	private Haushalte
Räumlicher Schwerpunkt:	Kommunal
Gesamtkosten:	12.000 Euro pro Jahr
Finanzierung:	Eigenmittel Kommunen, BafA-Fördermittel

[S5] Vortragsreihe: Energie und Gebäude

Beschreibung & Zielsetzungen: Zur Erhöhung der Effizienz im Gebäudebestand ist eine Vortragsreihe geplant, die vierteljährlich über energetische Gebäudefragen informiert. Zudem ist im Rahmen der Solar- und Klimaschutzmesse eine Fachveranstaltung zur energetischen Sanierung geplant.

Wichtig ist es, für den Gebäudebesitzer zum Thema Sanierung und Heizung alle Informationen über Beratung, Fördermittel und technische Möglichkeiten zur Verfügung zu stellen. Das Netzwerk „Energieeinsparung und Energieeffizienz am und im Gebäude“ organisiert diese Veranstaltungsreihe.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Es wird ein Sanierungsgrad der Gebäude von 4% pro Jahr angestrebt. Das damit erreichbare CO₂-Einsparpotenzial beträgt t/a. Die Erreichbarkeit dieses Ziel wird im Wesentlichen von der Energiepreisentwicklung und den zur Verfügung stehenden Fördermitteln, aber auch von einer guten Öffentlichkeitsarbeit abhängen.

Fazit: Die Erhöhung der Effizienz im Gebäudebestand ist eines der Schlüsselmaßnahmen zur Verbesserung der kommunalen CO₂-Bilanz. Aufgrund der angespannten Finanzlage der Kommunen ist zur Umsetzung der Maßnahme privates Kapital der Hausbesitzer zu aktivieren. Zur Informationen und Ergänzung zur individuellen Energieberatung dient die Vortragsreihe.

Zeitraum:	2011 – offen (Vortragsreihe (4x pro Jahr), Fachveranstaltung (1x jährlich))
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal-Kommunal
Partner / Beteiligte:	Klimaschutzmanager, Netzwerk Energieeffizienz, externe Fachleute
Zielgruppe:	Gebäudebesitzer
Räumlicher Schwerpunkt:	Interkommunal-Kommunal
Gesamtkosten:	3.200 Euro pro Jahr
Finanzierung:	Eigenmittel Kommune, Fördermittel, Sponsoren (Netzwerkmitglieder), lokale Banken

[S6] Kampagne zum Austausch von Wärmeerzeugern

Beschreibung & Zielsetzungen: Gemeinsam mit der Handwerkskammer sind Kampagnen zum Austausch von Wärmeerzeugern und Pumpen geplant. Die Kampagnen richten sich sowohl an Besitzer von Wohngebäuden als auch von Nichtwohngebäuden.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Je nach Stand des Wärmeerzeugers sind hier Einsparpotenziale von bis zu 30% zu erzielen.

Fazit: Der Austausch von Wärmeerzeugern bietet für das örtliche Handwerk eine hervorragende Chance zur Beschäftigungssicherung. Gemeinsam mit der Handwerkskammer sind regelmäßige Aktionen zum Marketing und zur Information geplant

Zeitraum:	2011 – offen (1 Kampagne pro Jahr)
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal-Kommunal
Partner / Beteiligte:	Handwerkskammer, Innungen, Schornsteinfeger, Bürger/innen, Unternehmen
Zielgruppe:	private Haushalte, Unternehmen, Institutionen und Vereine
Räumlicher Schwerpunkt:	Interkommunal-Kommunal
Gesamtkosten:	1.200 EUR pro Jahr
Finanzierung:	Eigenmittel Kommune, Förderung, lokale Banken

[S7] Erstellung eines Solarkatasters

Beschreibung & Zielsetzungen: Viele vorhandene Dachflächen (deutschlandweit ca. 20%) sind für eine effektive, solare Energienutzung geeignet. Über eine Kartierung auf der Basis eines geographischen Informationssystems (GIS) wird das solare Energiepotenzial von Dächern erfasst, die nutzbare Flächen gebäudebezogen darstellt. Diese zeigen auf, inwiefern sich Dachflächen für die Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie eignen. Weiterhin sollen Möglichkeiten zur (investiven) Beteiligung von Bürgern an Anlagen geschaffen werden.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Photovoltaik stellt unter den Bedingungen des EEG eine gute Möglichkeit zur lokalen Energieerzeugung dar.

Fazit: Mit der Nutzung vorhandener Flächen zur Energieerzeugung kann ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.

Zeitraum:	2011 – 2013
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal
Partner / Beteiligte:	Betreibergesellschaft, Bürger/innen, Unternehmen, externe Fachleute
Zielgruppe:	private Investoren
Räumlicher Schwerpunkt:	Interkommunal
Gesamtkosten:	3.900 EUR im ersten Jahr Aufbaufinanzierung, anschl. 1.500,- Euro/Jahr (Verbreitung, Pflege)
Finanzierung:	Eigenmittel Kommune, ggf. Datenmittel vom Land Hessen

[S8] Energieaktionen / Energiesparwettbewerb

Beschreibung & Zielsetzungen: Das Klimaschutz in allen Lebensbereichen und Altersstufen möglich ist und auch Spaß machen kann, verdeutlichen verschiedene Aktionen und Events rund um das Thema Energie. Dazu gehören z.B. neben Maßnahmen in Schulen und Kindergärten auch gemeinsame Kampagnen mit Vereinen. Zusätzlich eröffnen themenbezogene Exkursionen neue Anregungen und Motivation für das eigene Handeln. Infotage oder auch Aktivitäten im Rahmen von Feierlichkeiten wären denkbar (Projektvorstellungen / Ehrungen).

Wettbewerbe um das Thema Energieeinsparung werden initiiert, bei denen die Bürger/innen animiert werden, sich für das Klima einzusetzen. Auf verschiedenen Ebenen werden alle Personen, ob im Privatleben, in der Freizeit, der Schule oder den Kindergärten aufgerufen, sich bei der Energieeinsparung zu messen. Mögliche Wettbewerbsgebiete sind die „Energie-Straße“, die „Energiefuchs-Klasse“ einer Schule oder die „Energie – Abteilung“ der öffentlichen Verwaltung. Zu diesen Wettbewerben gehört ein Anreizsystem, welches die Teilnahme belohnt. Überreicht werden ein Wanderpokal sowie verschiedene Sachpreise.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch Sensibilisierung rund um das Thema Energie mittels Aktionen und Events ist langfristig ein Einsparpotenzial zu erwarten.

Fazit: Diese motivierenden Maßnahmen sind wichtig, da sie verschiedene Bürger/innen jeweils zielgruppengerecht und mit Spaßfaktor an das Thema Energie- und Energiesparen heranführen und Verhaltensänderungen vorbereiten.

Zeitraum:	2011- offen
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal-kommunal
Partner / Beteiligte:	Verwaltung, Schulen, Energieberatung, Vereine
Zielgruppe:	Kinder und Jugendliche, Bürger/innen, Schüler, Kindergartenkinder, Pädagogen, Eltern
Räumlicher Schwerpunkt:	Interkommunal-kommunal
Gesamtkosten:	1.500 Euro pro Jahr
Finanzierung:	Kommunen, Landkreis als Schulträger, Unternehmen, Handwerksbetriebe Vereine

[S9] Energieeffizienz-Forum für Unternehmen

Beschreibung & Zielsetzungen: Die Gründung eines Energieeffizienzforums verfolgt das Ziel, das Thema Energieeffizienz in den ortsansässigen Unternehmen zu verankern. Im Rahmen des Forums können sich die Unternehmen über neue Trends und Fördermöglichkeiten informieren, Erfahrungen austauschen sowie zu konkreten Projekten angeregt werden.

Energieberater und Klimaschutzmanager können hier mit teilnehmen.

Das Forum sollte interkommunal ausgerichtet sein, um ein möglichst großes Einzugsgebiet abzudecken und Synergien zu nutzen.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch die Einrichtung eines Energieeffizienz-Unternehmer-Forums besteht die Möglichkeit, mittelfristig hohe energetische Einsparungen zu erreichen.

Fazit: Das Thema Energieeffizienz wird auf Unternehmenseite durch einen regelmäßigen Wissens- und Erfahrungsaustausch und gemeinsame Projektarbeit stetig vorangebracht.

Zeitraum:	2011- offen (2 Treffen pro Jahr)
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal
Partner / Beteiligte:	Verwaltung, Unternehmen, Handwerk, Energieberatung .
Zielgruppe:	Unternehmen, Gewerbe
Räumlicher Schwerpunkt:	Interkommunal
Gesamtkosten:	3.000 Euro pro Jahr (z.Zt. Cölbe)
Finanzierung:	Unternehmen, IHK, KfW, RKW

[S10] Energieworkshop für Mitarbeiter

Beschreibung & Zielsetzungen: In Unternehmen und kommunalen Verwaltungen lässt sich abhängig vom Verhalten der Mitarbeiter in verschiedenen Bereichen Energie einsparen. Flankierend zur Sichtung der technischen Einsparpotenziale sollen daher mit dieser Maßnahme Mitarbeiter in die Lage versetzt werden, überall in ihrem Arbeitsbereich ein energieeinsparendes Verhalten umsetzen zu können. Hierfür sollen Energieworkshops für Mitarbeiter durchgeführt werden.

Informationsvermittlung stellt dabei nur den ersten Schritt dar. Motivation für die Verhaltensänderungen zu schaffen, den nächsten. Gemeinsam mit den Mitarbeitern und ihren Vorgesetzten wird dabei verabredet, durch welche Anreize und Hilfen Mitarbeiter motiviert werden können, Verhaltensänderungen auch gezielt und dauerhaft umzusetzen. Externe Experten können diese Workshops mit Fachwissen und Moderation begleiten.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Bei Verhaltensänderungen seitens der Mitarbeiter kann der Energieverbrauch spürbar gesenkt werden.

Fazit: Mit Energieworkshops werden Mitarbeiter hinsichtlich des effektiven Umgangs mit Energie geschult und motivierende Absprachen zu den notwendigen Verhaltensänderungen getroffen.

Zeitraum:	2011-offen
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal-Kommunal
Partner / Beteiligte:	Firmen, kommunale Verwaltung, Energieberater, externer Moderator
Zielgruppe:	Mitarbeiter von Unternehmen und kommunalen Einrichtungen, andere Institutionen
Räumlicher Schwerpunkt:	Kommunal
Gesamtkosten:	2.400 Euro pro Jahr
Finanzierung:	Eigenmittel Kommunen, Unternehmen, Fördermittel, öffentliche Einrichtungen, Institutionen

[S11] Presse- und Medienarbeit

Beschreibung & Zielsetzungen: Die Presse- und Medienarbeit ist für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes in den vier KlimaX-Kommunen ein sehr bedeutendes Element. Hierdurch ergeben sich verschiedene Möglichkeiten, die Menschen der betreffenden Kommunen über den Stand des Prozesses zu informieren und ebenso direkt für eine Teilhabe daran zu interessieren. Die Presse und Medienarbeit setzt auf verschiedenen Ebenen an und ermöglicht es daher, alle Generationen und die verschiedensten Interessen zu erreichen.

Geplant sind die Entwicklung verschiedener Informationsmaterialien, die wiederkehrende Präsenz in den lokalen Nachrichten, eine Plakat-Kampagne zum Thema Klimaschutz und Energie sparen sowie ein stetig aktuell gehaltener Internetauftritt. Wichtig für die Presse und Medienarbeit ist eine Wiedererkennung des Konzeptes durch ein Corporate Identity. Die KlimaX-Kommunen haben bereits ein eigenes Logo entwickelt. Um die Corporate Identity im Bewusstsein der Menschen noch stärker zu verankern, wird eine werbewirksame, themenbezogene Kampagne vorgeschlagen.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch die Presse und Medienarbeit werden alle Vorschläge und Maßnahmen unterstützt.

Fazit: Eine umfassende Presse und Medienarbeit ermöglicht eine hohe Transparenz und eine Verstärkung des Klimaschutzprozesses.

Zeitraum:	2011- offen
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal
Partner / Beteiligte:	Klimaschutzmanager, externe Büros
Zielgruppe:	Kommunen, Initiativen/Vereine, Unternehmen, private Haushalte, Schulen und Bildungseinrichtungen, Fachleute/Experten, Investoren
Räumlicher Schwerpunkt:	Interkommunal
Gesamtkosten:	8.400 Euro pro Jahr
Finanzierung:	Eigenmittel Kommunen

[S12] Qualifizierung von Klimabeauftragten, Hausmeistern, und Energiewarten

Beschreibung & Zielsetzungen: Um das Thema Energie/Energieeinsparung vor allem im Gebäudebereich und beim Nutzerverhalten umzusetzen, sind „Kümmerer“ und Multiplikatoren notwendig. Dies sind Personen, die für die Handhabung von Gebäuden verantwortlich sind, und/oder auch solche, die energiebewusstes Verhalten an Dritte in ihrem Bereich weitergeben können, bzw. dafür verantwortlich sind. Als Personenkreis kommt in Frage:

- kommunale Mitarbeiter des Gebäudemangements / Klimaschutzbeauftragte
- Hausmeister von Kommunen/ Landkreis, Kirchen
- Energieverantwortliche von Vereinen.

Themen der Qualifizierung sind u.a. energiesparende verbrauchernahe Handhabung von Heizungen, Beleuchtung, Lüftung, Regeltechnik und Elektrogeräten, aber auch Formen der Vermittlung Motivation energiesparenden Verhaltens an Dritte. Der Wissensstand der verantwortlichen Personen wird wiederkehrend etwa alle 2-3 Jahre aktualisiert. Weiterhin dient der Workshop zum Erfahrungsaustausch.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Durch qualifizierte verantwortliche Personen kann der Energieverbrauch im Bereich Heizung und Strom an wirksamen Stellen gesenkt werden.

Fazit: Durch die Qualifizierung zu Klimaschutzbeauftragten, geschulten Hausmeistern und zu Energiewarten werden „Kümmerer“ in die Lage versetzt, Energieverbräuche in gemeinschaftlich genutzten Gebäuden deutlich zu senken.

Zeitraum:	2011- offen
Initiatoren / Zuständigkeit:	Interkommunal
Partner / Beteiligte:	Verwaltung, Schulen, Kirchen, Vereine, ggf. Unternehmen; externe Fachleute
Zielgruppe:	Verwaltung, Vereine/Mitglieder, Schulen, Kirchen, ggf. Unternehmen etc.
Räumlicher Schwerpunkt:	Kommunal
Gesamtkosten:	4.900 Euro im Jahr für 1 Wo. Fortbildung + Vorbereitungsorganisation

Finanzierung: Eigenmittel Kommunen, Schulen, Unternehmen, Vereine, Kirchen

[S13] Organisation interkommunaler Zusammenarbeit

Beschreibung & Zielsetzungen: Auf der interkommunalen Ebene gibt es einige Projekte, die leichter gemeinsam angegangen werden können. Die Einrichtung von Büroräumen mit festen Energieberatungs-Sprechstunden in den verschiedenen Kommunen ist denkbar, um interessierten Bürgern/innen eine Anlaufstelle mit kompetenten Ansprechpartnern zu bieten. Heimische Energieberater oder solche der Verbraucherzentrale können die Beratung durchführen. Ggf. werden Personen dafür fortgebildet. Ob die Anlaufstelle zentral oder aber in jeder Kommune gesondert eingerichtet wird, ist interkommunal abzustimmen.

Eine weitere Aufgabe besteht in der Vermittlung aktueller Fördermöglichkeiten für konkrete Projekte.

Einschätzung zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO₂-Einsparpotenzial: Diese Maßnahme flankiert Projekte aus dem technischen Bereich, die mittelfristig ein erhebliches Energie- und CO₂-Einsparpotenzial erreichen.

Fazit: Interkommunal zu organisierende Klimaschutzmaßnahmen stärken und flankieren das Bündel an Umsetzungsideen. Je mehr Aktivitäten hier mit den übrigen Akteuren abgestimmt entwickelt werden, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit CO₂-Minderungspotenziale ausschöpfen zu können.

Zeitraum: 2011- offen

Initiatoren / Zuständigkeit: Interkommunal

Partner / Beteiligte: Verwaltungen, Kommunen, Energieberater

Zielgruppe: Ressortübergreifend

Räumlicher Schwerpunkt: Interkommunal-Kommunal

Gesamtkosten: 3.000 Euro pro Jahr

Finanzierung: Eigenmittel Kommunen, Partner von Einzelmaßnahmen

12 Maßnahmen- und Kostenplan