

Integriertes Klimaschutzkonzept der Gemeinde Lohfelden

– auf dem Weg zur Energiewende 2030 –

Auftraggeber: Gemeinde Lohfelden
Lange Straße 20
34253 Lohfelden

LUST AUF ZUKUNFT



L O H F E L D E N

Auftragnehmer: deENet e.V.
Ständeplatz 15
34117 Kassel



Bearbeitet von: Patrick Ehmann (deENet)
Stephan Weng (deENet)
Elmar Kriesten (EKA)
Hans G. Weishaar (iMPALA)

Elmar Kriesten
Architekt



Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.



Das Projekt ist ein Projekt der Klimaschutzinitiative.

Förderkennzeichen: FKZ 03KS1385

Vorbemerkung

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

aus Gründen der Einfachheit wird für allgemeine Beschreibungen nur die männliche Form verwendet. Hierfür bitten wir um Verständnis.

Zu Beginn des Dokumentes finden Sie die wesentlichen Verzeichnisse zu Inhalten, Abbildungen und Tabellen. Für eine zügige Lektüre empfehlen wir Ihnen Kapitel 3.4 „Die Lohfeldener Bilanzen“, Kapitel 5 „Potenzialanalyse und Szenarien“ und Kapitel 7 „Maßnahmenkatalog“ sowie die Zusammenfassung und den Ausblick am Ende des Konzeptes.

Als Datenbasis für Berechnungen dienen Referenzwerte aus dem Jahr 2009. Für die Bereiche des Energieverbrauchs und der Energieproduktion wurden verfügbare spätere Jahre (2010 und 2011) mit den Potenzialanalysen und Szenariendarstellungen abgeglichen. Dies gilt insbesondere für den Bereich der Biogaserzeugung.

Ergebnisse aus Berechnungen sind im Text auf ganze Zahlen bzw. bis zur zweiten Nachkommastelle gerundet worden. Entsprechend gängiger Regeln wurden Ziffern bis 4 abgerundet, Ziffern ab 5 aufgerundet.

Wir wünschen Ihnen viel Vergnügen, inhaltlichen Mehrwert und das ein oder andere positive Aha-Erlebnis beim Lesen dieses Konzeptes. Für Anregungen und Ihre aktive Mitarbeit in der weiteren Ausgestaltung der Klimaschutzarbeit innerhalb der Gemeinde Lohfelden bedanken wir uns im Namen aller bisher an der Konzepterstellung beteiligten Personen und Gruppen.

Mit klimafreundlichen Grüßen

Ihr Projektteam der Gemeinde Lohfelden

„Wir haben die Lande gemessen, die Naturkräfte gewogen, die Mittel der Industrie berechnet, und siehe da, wir haben ausgefunden, dass die Erde groß genug ist...wenn...nicht einer auf Kosten des anderen Leben will.“ [Heinrich Heine]

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	ii
Inhaltsverzeichnis	iii
Abkürzungsverzeichnis	vii
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	ix
1 Hintergrund und Ausgangssituation	1
1.1 Kommunaler Klimaschutz	1
1.2 Ausgangssituation in Lohfelden	1
1.2.1 Allgemeine Daten	1
1.3 Klimaschutz in Lohfelden	3
1.3.1 Selbstverpflichtungen	3
1.3.2 Aktuelle Klimaschutzmaßnahmen	4
2 Projektübersicht: Arbeitspakete und Koordination	5
2.1 Arbeitspakete	5
2.2 Projektkoordination und -organisation	6
3 Energie- und CO₂-Bilanz	6
3.1 Allgemeines	7
3.2 CO ₂ -Bilanz	7
3.3 Energiebilanz	8
3.4 Die Lohfeldener Bilanzen	9
3.4.1 Datengrundlage	9
3.4.2 Bilanzergebnisse	10
4 Klimaschutz: Vergleichswerte	12
4.1 Quantitativ: CO ₂ -Emissionen	12
4.2 Qualitativ: Aktivitätsprofil	16
5 Potenzialanalyse und Szenarien	17
5.1 Vorbemerkung zur Szenariengliederung	17
5.2 Energieeffizienzpotenziale	17

5.2.1	Szenarienbasis zur Energieeffizienz im privaten Gebäudebereich.....	17
5.2.1.1	Effizienzpotenziale	17
5.2.2	Szenarienbasis zur Energieeffizienz bei gewerblicher Gebäude- und Anlagentechnik	17
5.2.2.1	Effizienzpotenziale	17
5.2.3	Szenarienbasis zur Energieeffizienz im Industriebereich.....	18
5.2.3.1	Effizienzpotenziale	18
5.2.4	Zusammenfassung der Steigerungs- und Ausbauraten.....	18
5.3	Potenziale Erneuerbare Energie.....	19
5.3.1	Erneuerbare Energie im Bereich Bioenergie.....	19
5.3.1.1	Theoretisches Potenzial Biomasse.....	19
5.3.1.2	Potenzial Biogas.....	20
5.3.1.3	Potenzial Holz.....	23
5.3.1.4	Potenzial Biokraftstoffe	25
5.3.2	Potenzial Umweltwärme.....	27
5.3.3	Potenzial Solarenergie	28
5.3.4	Potenzial Wasserkraft.....	29
5.3.5	Potenzial Windenergie	29
5.4	Potenziale Verhaltensänderung	33
5.5	Potenziale Verkehr	34
5.6	Kompensationspotenziale	37
5.7	Szenarien	38
5.7.1	Ausgangssituation Energiebedarf	38
5.7.2	„Weiter so“.....	40
5.7.3	„Konzentrierte Anstrengung“	41
5.7.4	„Maximale Anstrengung“	42
5.7.5	Zusammenfassung der CO ₂ -Minderungen über die Szenarien.....	43
6	Akteursbeteiligung	43
6.1	Steuerungsgruppe	44
6.1.1	Erstes Treffen	44
6.1.2	Zweites Treffen.....	44

6.1.3	Drittes Treffen.....	44
6.2	Workshops	45
6.2.1	Thermografie	45
6.2.2	Sonnenmaus.....	45
6.2.3	Unternehmensklima.....	46
6.2.4	Die zweite Miete.....	46
6.3	Empfehlungen zur Fortsetzung und Verstetigung	47
7	Maßnahmenkatalog	47
7.1	Bereich „Potenziale Erneuerbare Energien“	51
7.2	Bereich „Gebäudeenergieeffizienz“	58
7.3	Bereich „Energieeffizienz“	66
7.4	Bereich „Mobilität“	70
7.5	Bereich „Kommunikation“	75
8	Controlling-Instrument.....	85
8.1	Hintergrund.....	86
8.2	Warum eine CO ₂ -Bilanz allein nicht ausreicht	86
8.3	Die Umsetzung eines Controlling-Instrumentes für die Gemeinde Lohfelden.....	87
8.3.1	Datenermittlung.....	87
8.3.2	Definition des Kennzahlensystems.....	87
8.3.3	Die Gestaltung des Controlling-Instrumentes.....	88
8.3.4	Weitere Schritte und Verwendung	90
9	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit.....	91
9.1	Ausgangssituation	91
9.2	Vorschläge zur Strukturierung der Öffentlichkeitsarbeit	92
9.2.1	Öffentlichkeitsarbeit für Veranstaltungen.....	92
9.2.2	Texte und News auf der Lohfeldener Website.....	92
9.3	Beispielhafte Konzeptbausteine	93
9.3.1	Konzeptbaustein Hausmeisterschulungen.....	93
9.3.2	Konzeptbaustein Haus- und Sanierungsmesse 2012	95
10	Rückblick und Zusammenfassung.....	97

11	Ausblick und Fazit	98
	Literaturverzeichnis	100
	Anlagen	102
	Dokumentationen (Workshops und Steuerungsgruppen)	
	GHD-Fragebogen	
	Bewertungsstufen Klima-Bündnis	

Abkürzungsverzeichnis

Es werden nur fachspezifische Abkürzungen angeführt.

AEE	Agentur für Erneuerbare Energien
AG	Agendagruppe
BGA	Biogasanlage
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BM	Bürgermeister
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BWE	Bundesverband WindEnergie e. V.
C-I	Controlling-Instrument
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
deENet	Kompetenznetzwerk dezentrale Energietechnologien e. V.
DL	Dienstleistung
EE	Erneuerbare Energie
eea	European Energy Award
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
EW	Einwohner
Ferien-FEZ	Ferienspiele
FNR	Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistung
GV	Gemeindevorstand
GVE	Großvieheinheit
GW	Gemeindeverwaltung
HG	Hessische Gemeindestatistik
HMUELV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HNA	Hessische/Niedersächsische Allgemeine Zeitung
HVG	Hessisches Verwaltungsgericht
JF	Jour-fixe
ICE	Intercity-Express
IHK	Industrie- und Handelskammer
IKEK	Integriertes kommunales Entwicklungskonzept
KSI	Klimaschutzinitiative
KVG	Kasseler Verkehrs-Gesellschaft
KUP	Kurzumtriebspflanze
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LF	Landwirtschaftliche Fläche
LK	Landkreis
NaWaRo	Nachwachsende Rohstoffe
NVV	Nordhessischer VerkehrsVerbund
ÖA	Öffentlichkeitsarbeit

ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PT	Personentag
ptJ	Projektträger Jülich
PV	Photovoltaik
RP	Regierungspräsidium
LCA	Life-Cycle-Assessment
SA	Schweizer Aktiengesellschaft
SG	Steuerungsgruppe
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
WEA	Windenergieanlage

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Sparen - Ersetzen - Kompensieren	1
Abbildung 2: Lohfelden und Nordhessen	2
Abbildung 3: Die Gemeinde Lohfelden nimmt den Probetrieb des Mikrogasnetzes an der Biogasanlage auf	5
Abbildung 4: Bilanzierungsprinzip und Bilanzierungstyp	8
Abbildung 5: CO ₂ -Emissionen in Lohfelden pro Kopf und Jahr, gegliedert nach Energieträgern (Eigene Darstellung)	10
Abbildung 6: CO ₂ -Emissionen in Lohfelden pro Kopf und Jahr, gegliedert nach Emissionsbereichen (Eigene Darstellung)	11
Abbildung 7: Endenergiebedarf in Lohfelden pro Kopf und Jahr, gegliedert nach Energieträgern (Eigene Darstellung)	11
Abbildung 8: Endenergiebedarf in Lohfelden pro Kopf und Jahr, gegliedert nach Verbrauchern (Eigene Darstellung)	12
Abbildung 9: CO ₂ -Emissionen in Hessen je Einwohner und Jahr.....	13
Abbildung 10: Ergebnisse kommunaler Treibhausgasbilanzen (schwarz: Lohfelden)	13
Abbildung 11: Vergleichswerte Deutschland und international.....	14
Abbildung 12: Verteilung der CO ₂ -Emissionen eines Bürgers im Bundesschnitt	15
Abbildung 13: Aktivitätsprofil (blau: Lohfelden, schwarz: kommunaler Durchschnitt)	16
Abbildung 14: Massebezogener Substrateinsatz in Biogasanlagen	21
Abbildung 15: Verfügbare technische Potenziale für Biogas Deutschland - Lohfelden	23
Abbildung 16: Rapsanbau und mögliche Verwertung	25
Abbildung 17: Modellierter Windgeschwindigkeit in Lohfelden 140 m über Grund.....	30
Abbildung 18: Auszug aus dem Regionalplan 2009	32
Abbildung 19: Mögliche Varianten einer potenziellen Trassenführung für eine Straßenbahnanbindung Lohfeldens	35
Abbildung 20: Endenergieverbrauch im Verkehr - bundesweit	36
Abbildung 21: Endenergieverbrauch für Strom und Wärme über die Szenarien.....	38
Abbildung 22: Deckungsgrade durch regenerative Energiequellen im Vergleich der verschiedenen Szenarien.....	39
Abbildung 23: Erreichte CO ₂ -Minderung durch Einsparungen und Regenerative Energien im Szenario „Weiter so“	40
Abbildung 24: Erreichte CO ₂ -Minderung durch Einsparungen und Regenerative Energien im Szenario „Konzentrierte Anstrengung“	41

Abbildung 25: Erreichte CO ₂ -Minderung durch Einsparungen und Regenerative Energien im Szenario „Konzentrierte Anstrengung“	42
Abbildung 26: Zusammenfassung der CO ₂ -Minderungen über die Szenarien, unterschieden nach Strom und Wärme.....	43
Abbildung 27: Basteln der Solarmodelle.....	45
Abbildung 28: Abschlussfoto vor der Bibliothek	45
Abbildung 29: Herr Al Samarraie erklärt die Produktion in der Isofloc-Fabrik, Publikum während des Fachvortrags.	46
Abbildung 30: Das Podium auf der Veranstaltung „Die zweite Miete“ und Architekt Elmar Kriesten beim Fachvortrag	47
Abbildung 31: Ausbauplanung Straßenbeleuchtung	68
Abbildung 32: Zeitplan Sanierungstagebuch.....	85
Abbildung 33: Ausschnitt Kennzahlensystem	88
Abbildung 35: Übersicht der Navigationsseite mit den angelegten Verlinkungen	89
Abbildung 34: Prozessdiagramm für das Erfassen eines Jahres mit Ein- und Ausgabe	89
Tabelle 1: Übersicht charakteristischer Daten Lohfeldens	2
Tabelle 2: Arbeitspakete des Klimaschutzkonzeptes.....	5
Tabelle 3: Eingestellte kommunale und regionale Daten - zusammengefasst	9
Tabelle 4: Jährliche Effizienzsteigerungs- und Sanierungsraten.....	18
Tabelle 5: Ausbaustufen für EE in 2030	19
Tabelle 6: Aufstellung landwirtschaftlicher Flächen nach Nutzungsart.....	19
Tabelle 7: Aufstellung Biogasanlagen in Lohfelden	21
Tabelle 8: Potenziale gasförmiger Brennstoffe nach Substratkategorie	23
Tabelle 9: Potenziale fester Brennstoffe nach Herkunftsklassen	25
Tabelle 10: Übersicht zu bioenergetischen Potenzialen.....	26
Tabelle 11: Einige Annahmen zur Umweltwärme	27
Tabelle 12: Potenzial Umweltwärme (Niedertemperatur) unter den gegebenen Annahmen	28
Tabelle 13: Potenzial Solarenergie unter den gegebenen Annahmen	29
Tabelle 14: Theoretisches Potenzial der Neuinstallation von WEA	31
Tabelle 15: WEA im Bestand. Geeignet für Repowering.....	32
Tabelle 16: Gemittelttes Potenzial aus Repowering	33
Tabelle 17: Energetische Windpotenziale in tabellarischer Übersicht	33
Tabelle 18: Zulassungszahlen motorisierter Verkehr	35
Tabelle 19: CO ₂ -Emissionen und Endenergie Verkehr.....	36
Tabelle 20: Beispielhaftes Tabellenformat zur Maßnahmenbeschreibung.....	48
Tabelle 21: Übersicht zu Maßnahmen mit Kurzbeschreibung und Priorisierung	49

Tabelle 22: Maßnahmenrelevante Akteure und Zielgruppen.....	50
Tabelle 23: Maßnahme 1.1 „Interkommunaler Windpark“	51
Tabelle 24: Maßnahme 1.2 „Solarbäume“	53
Tabelle 25: Maßnahme 1.3 „Biogasanlage“	54
Tabelle 26: Maßnahme 1.4 „Biogas-Mikronetz“	55
Tabelle 27: Maßnahme 1.5 „Nahwärmenetz“	57
Tabelle 28: Maßnahme 2.1 „Förderprogramm“	58
Tabelle 29: Maßnahme 2.2 „Energiemanagement“	59
Tabelle 30: Maßnahme 2.3 „Abfahrt Rathaus!“	61
Tabelle 31: Maßnahme 2.4 "Ölheizung raus!"	62
Tabelle 32: Maßnahme 2.5 „Passivhaussiedlung“	63
Tabelle 33: Maßnahme 2.6 „Altstadtsanierung“	64
Tabelle 34: Maßnahme 2.7 „Aufsuchende Energieberatung“	65
Tabelle 35: Maßnahme 3.2 „Straßenbeleuchtung“	66
Tabelle 36: Maßnahme 3.3 „Hydraulischer Abgleich“	68
Tabelle 37: Maßnahme 3.4 „Trinkwasserversorgung“	69
Tabelle 38: Maßnahme 4.2 „Elektromobilität“	71
Tabelle 39: Maßnahme 4.3 „Carsharing“	72
Tabelle 40: Maßnahme 4.4 „Straßenbahn“	73
Tabelle 41: Maßnahme 4.5 „Busverkehr“	74
Tabelle 42: Maßnahme 5.1 „Klimaschutzmanager“	75
Tabelle 43: Maßnahme 5.2 „Haumeisterschulungen“	76
Tabelle 44: Maßnahme 5.3 „Mitarbeiterinformation“	77
Tabelle 45: Maßnahme 5.4 „Haus- und Sanierungsmesse“	78
Tabelle 46: Maßnahme 5.5 „Jury AG Sanierung“	79
Tabelle 47: Maßnahme 5.6 „SonnenMaus FEZ-t!“	80
Tabelle 48: Maßnahme 5.7 „EnergieEffizienzTisch“	81
Tabelle 49: Maßnahme 5.8 „UnternehmensKlima“	82
Tabelle 50: Maßnahme 5.9 „Kooperation mit der vhs Region Kassel“	83
Tabelle 51: Kurzkonzept zur Haus- und Sanierungsmesse.....	95

1 Hintergrund und Ausgangssituation

1.1 Kommunalen Klimaschutz

Als Planer, Entscheider, Investor und Multiplikator sind die Kommunen wesentliche Akteure zur Erreichung internationaler, nationaler und regionaler Klimaschutzziele. Neben der Abschwächung des Klimawandels gehen mit den kommunalen Klimaschutzmaßnahmen in aller Regel weitere Vorteile einher. Kommunaler Klimaschutz fördert die Vorbildfunktion und Qualifikation vor Ort und trägt zur regionalen Wertschöpfung bei. Daher bilden sich seit einigen Jahren verstärkt übergeordnete Unterstützungsstrukturen heraus, wie etwa die Bundesförderungen der Klimaschutzinitiative, innerhalb derer auch dieser Bericht erstellt wurde.

Im Rahmen kommunalen Klimaschutzes gehen idealerweise Maßnahmen in den Bereichen Energieeffizienz, Erneuerbare Energien Hand in Hand, bevor sich – im Falle des Ziels vollständiger Klimaneutralität – die Kompensation der unvermeidbaren Emissionen anschließt.

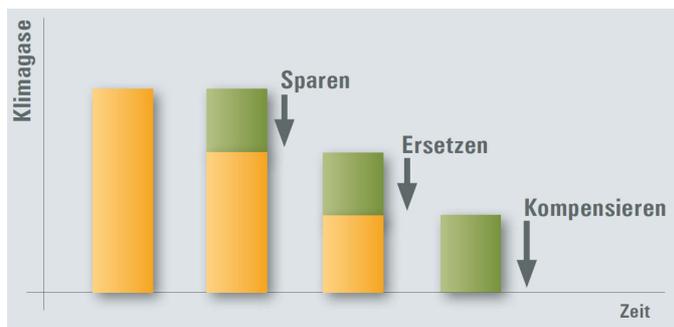


Abbildung 1: Sparen - Ersetzen - Kompensieren¹

1.2 Ausgangssituation in Lohfelden

1.2.1 Allgemeine Daten

Direkt an die Großstadt Kassel angrenzend beherbergt die Gemeinde Lohfelden knapp 13.800 Einwohner. Im Jahr 1941 wurden die beiden Orte Crumbach und Ochshausen zur Gemeinde Lohfelden zusammengeschlossen und 1970 um die vorher selbständige Gemeinde Vollmarshausen im Rahmen einer Gebietsreform erweitert. Lohfelden verfügt über eine gute Infrastruktur. Hierzu gehören unter anderem die gute Anbindung an die Stadt Kassel, Kinderbetreuungseinrichtungen, das Nordhessenstadion, ein Freibad, ein Standort der Volkshochschule, das Bürgerhaus mit moderner Technik, Wanderwege, Radwege und vieles mehr.

Darüber hinaus verfügt Lohfelden über leistungsstarkes Gewerbe, das sich in Gewerbegebieten konzentriert, in denen insgesamt etwa 4.000 Menschen in vielfältigen Unternehmen und unterschiedlichsten Branchen arbeiten. Allein im Bereich des verarbeitenden Gewerbes sind über

¹ deENet (Hrsg.) (2010, Seite 4) – Leitfaden Klimaneutrale Kommune.

Hintergrund und Ausgangssituation

40 Unternehmen in Lohfelden ansässig.² Daneben sind viele weitere Branchen in Lohfelden vertreten. Gute Beispiele hierfür sind der Maschinen- und Gerätebau, die Anlagen- und Systemtechnik, EDV und Telekommunikation, Unternehmen im Bereich der Ingenieurdienstleistungen, Vertrieb, Handel, Handwerk und weitere Branchen.

Lohfelden arbeitet zudem partnerschaftlich mit anderen Kommunen. Davon zeugen nicht nur die drei Partnerschaften in Österreich, Tschechien und Spanien, sondern auch regionale Kooperationen vor Ort. Lohfelden ist Mitglied im Zweckverband Raum Kassel. Dem Zweckverband gehören neben der Stadt Kassel mehrere Kommunen im Landkreis Kassel an. Der Zweckverband koordiniert die kommunale Entwicklungsplanung und führt die Flächennutzungs- und Landschaftsplanung durch.

Zur Übersicht sind im Folgenden charakteristische Daten Lohfeldens und eine Abbildung zur geographischen Lage Lohfeldens in Nordhessen zusammengefasst.

Tabelle 1: Übersicht charakteristischer Daten Lohfeldens

Charakteristika	Ist-Stand in Lohfelden
Landkreis	Kassel
Einwohner, ca.	13.750
Gemarkungsfläche ca.	16,57 km ²
Arbeitsplätze, ca.	3.750
Klimaschutz-Selbstverpflichtung	Ja, Energiewende 2030
100 Kommunen für den Klimaschutz	Lohfelden ist Chartakommune
Energiebedingte CO ₂ -Emissionen, ca.	7,6 Tonnen pro Kopf und Jahr



Abbildung 2: Lohfelden und Nordhessen

² Hessische Gemeindestatistik 2009.

1.3 Klimaschutz in Lohfelden

1.3.1 Selbstverpflichtungen

Lohfelden hat die Vorteile kommunalen Klimaschutzes längst erkannt und hat sich daher im Rahmen von Selbstverpflichtungen eigene Klimaschutzziele gesetzt.

Energiewende 2030

Hiervon zeugt besonders der Beschluss zur „Energiewende 2030“. Bis 2030 soll Lohfelden vollständig aus Erneuerbaren Energien versorgt werden.

Der Beschluss der Gemeindevertretung vom 28.05.2009 lautet wie folgt:

„Die Gemeinde Lohfelden unterstützt alle Bestrebungen zur Energiewende in unserer Gemeinde. Das Ziel, unsere Gemeinde bis zum Jahr 2030 vollständig mit erneuerbaren Energien zu versorgen wird befürwortet und seine Erreichung im Rahmen der personellen und finanziellen Möglichkeiten unterstützt“

Das Klimaschutzkonzept zeigt auf, welche Maßnahmen zur Erreichung dieses Ziels umgesetzt werden können.

Hessen aktiv: 100 Kommunen für den Klimaschutz

Um die Ziele der Gemeinde zusätzlich zu unterstreichen, hat Lohfelden die Charta „Hessen aktiv: 100 Kommunen für den Klimaschutz“ unterzeichnet. In diesem Projekt vernetzt sich Lohfelden mit anderen aktiven hessischen Kommunen und verpflichtet sich außerdem zur Erfüllung der Projektcharta. Die Charta „Hessen aktiv: 100 Kommunen für den Klimaschutz“ lautet wie folgt:

„Der Klimawandel ist eine große Herausforderung der Gegenwart. Im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie Hessen sind wir aktiv, um die natürlichen Lebensgrundlagen, die wirtschaftliche Entwicklung und die Lebensqualität der Bevölkerung nachhaltig zu sichern. Das Land Hessen hat sich daher zum Ziel gesetzt, Potenziale zur Energieeinsparung und zur Steigerung der Energieeffizienz weiter auszuschöpfen und die Nutzung erneuerbarer Energien voranzubringen. Damit sollen die Treibhausgasemissionen reduziert werden.

Die Unterzeichnerin der Charta unterstützt dieses Ziel nach Kräften und setzt sich aktiv für den Klimaschutz ein. Dazu wird ein Aktionsplan entwickelt, über dessen Umsetzung regelmäßig berichtet wird.

Der Aktionsplan beinhaltet:

- 1. die Erfassung der CO₂-Emissionen in der Kommune unter Berücksichtigung von bereits durchgeführten Maßnahmen zum Klimaschutz,*
- 2. die Erarbeitung eines Konzepts für die Information und Beteiligung der Öffentlichkeit bei der Ausarbeitung des Aktionsplans,*
- 3. die Dokumentation beschlossener und zeitlich festgelegter Maßnahmen,*

4. *die Bewertung der Emissionsentwicklung im Hinblick auf die durchgeführten Maßnahmen mit Unterrichtung der Öffentlichkeit und ggf. Aktualisierung des Aktionsplans.*

Die Unterzeichnerin der Charta bleibt solange Mitglied im Kreis der „100 klimaaktiven Kommunen“, solange sie ihrer Selbstverpflichtung nachkommt.“

Einige der Anforderungen, die diese Charta an die Gemeinde Lohfelden stellt, werden bereits durch das hier vorliegende Klimaschutzkonzept erfüllt.

1.3.2 Aktuelle Klimaschutzmaßnahmen

Diese Selbstverpflichtungen werden – neben dem Klimaschutzkonzept – durch aktuell laufende Klimaschutzmaßnahmen flankiert. Gute Beispiele sind die Maßnahmen, die im Folgenden aufgezählt werden.

- Förderprogramm der Gemeinde Lohfelden
Seit 1993 unterstützt die Gemeinde Baufamilien und Eigentümer von Gebäuden durch ein Förderprogramm, das Maßnahmen energieeffizienten Bauens und Sanierens belohnt. Gefördert werden Photovoltaikanlagen, Solarthermie, Biomasse und seit 2007 auch Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung. Grundlage jeder Förderung ist eine Energieberatung. Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes werden Vorschläge zur Weiterentwicklung des Förderprogramms gemacht.
- Solaranlagen in Lohfelden
Die Gemeinde betreibt mehrere große Photovoltaikanlagen sowie einige solarthermische Anlagen, beispielsweise zur Wassererwärmung im Freibad. Weitere Anlagen werden zur Versorgung gemeindeeigener Liegenschaften betrieben.
- Geplante Passivhaussiedlung „Am Lindenberg (dritter Bauabschnitt)“
Der dritte Bauabschnitt des Neubaugebiets „Am Lindenberg“ soll nur mit Gebäuden bebaut werden, die den Passivhausstandard erfüllen. Dabei sind Ein- und Mehrfamilienhäuser, Reihenhäuser und seniorengerechte Gebäude vorgesehen. Insgesamt sind etwa 75 Bauplätze geplant. Daneben wird für das Baugebiet ein Mobilitätskonzept entwickelt: Es sollen möglichst viele Wege mit dem Rad oder zu Fuß zurückgelegt werden. Flankiert werden diese Maßnahmen durch Informationsmaßnahmen der Gemeinde Lohfelden. Beispielsweise fand von Dezember 2011 bis Januar 2012 eine Passivhaus-Ausstellung in Lohfelden statt.
- Biogasanlage
Die Gemeinde Lohfelden bezieht Biogas aus einer vor Ort befindlichen Biogasanlage, in der Essensabfälle und Grünschnitt verwertet werden. Die Biogasanlage wird vom Landkreis Kassel betrieben. Die Gemeinde verwertet das Biogas in drei Blockheizkraftwerken und

verwendet die gewonnene Wärme in gemeindeeigenen und landkreiseigenen Liegenschaften. Der gewonnene Strom wird ebenfalls selbst verwendet und/oder in das öffentliche Stromnetz eingespeist.



Abbildung 3: Die Gemeinde Lohfelden nimmt den Probetrieb des Mikrogasnetzes an der Biogasanlage auf³

- **Solarstromtankstelle**
Die Gemeinde betreibt im Bereich der Gemeinde- und Schulbibliothek eine öffentliche Solarstromtankstelle, eine weitere ist neben dem Bürgerhaus in Planung (betrieben mit Biogas-Strom).
- **Energiekommission**
Die Gemeinde plant die Einsetzung einer Energiekommission gemäß § 72 Hessische Gemeindeordnung, deren Organisation damit den Bestimmungen der Hessischen Gemeindeordnung unterliegt. Diese Energiekommission kann auf die Ergebnisse des Klimaschutzkonzepts, insbesondere der Steuerungsgruppe, zurückgreifen.

2 Projektübersicht: Arbeitspakete und Koordination

2.1 Arbeitspakete

Zur Übersicht werden die Arbeitspakete des Klimaschutzkonzepts in diesem Kapitel tabellarisch vorgestellt und kurz beschrieben. Die Projektinhalte entsprechen den Anforderungen an geförderte Klimaschutzkonzepte.

Tabelle 2: Arbeitspakete des Klimaschutzkonzeptes

	Arbeitspaket	Inhalt – zusammengefasst	Siehe Kap.
1	Projektkoordination und -organisation	Inhaltliche und administrative Abstimmung mit allen Projektbeteiligten und Teilnahme an Projekttreffen.	2
2	Energie- und CO ₂ -Bilanz	Nach der Datenerhebung Erstellung der entsprechenden	3

³ HNA (19.01.2012). Rechtsstehende Abbildung: Eigene Abbildung.

		Bilanzen und Überführung der Bilanzen in eine von der Gemeinde fortschreibbare Form. Validierung der Ergebnisse mit Benchmarks.	
3	Potenzialanalyse und Szenarien	Ermittlung von Potenzialen und Entwicklung von Szenarien, jeweils insbesondere in den Bereichen EE und Energieeffizienz.	5
4	Akteursbeteiligung	Berücksichtigung von Akteuren und Initiativen in der Region. Mitarbeit bei der Durchführung von Veranstaltungen wie Workshops und die Sitzungen der Steuerungsgruppe.	6
5	Zielgruppenspezifischer Maßnahmenkatalog	Ausarbeitung von Klimaschutzmaßnahmen in Kooperation mit den lokalen und regionalen Akteuren.	7
6	Controlling-Instrument	Entwicklung eines von der Gemeinde fortschreibbaren Controlling-Instruments zur Evaluation des Klimaschutzfortschritts.	8
7	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	Erarbeitung von Vorschlägen zur Einbeziehung der Öffentlichkeit.	9

Die Arbeitspakete werden im weiteren Berichtsverlauf ausführlich beschrieben. Den meisten Arbeitspaketen ist ein eigenes Kapitel zugeordnet.

2.2 Projektkoordination und -organisation

Bei der Organisation des Projekts wurde die Gemeinde von deENet, und den deENet-Partnern Elmar Kriesten (Architekt) und iMPALA Concepts unterstützt. Kern des Arbeitspaketes waren monatliche Jour-fixe, an denen jeweils Vertreter der Büros und der Gemeinde teilgenommen haben. Über die Projektlaufzeit waren 12 JFe vorgesehen. Insgesamt haben 18 Treffen stattgefunden. Auf den Treffen standen in der Regel folgende Themen im Vordergrund: Projektformalia, Bearbeitungsstand der einzelnen Arbeitspakete, Öffentlichkeitsarbeit im Projekt, Aufgaben bis zum nächsten Treffen, nächste Termine und Sonstiges.

Zu den einzelnen Sitzungen wurden Protokolle erstellt und der Gemeinde zur Verfügung gestellt.

3 Energie- und CO₂-Bilanz

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts wurde eine Energie- und eine CO₂-Bilanz für die Gemeinde Lohfelden erarbeitet. Diese Bilanzen wurden mit dem Programm EcospeedRegionsmartDE erstellt und werden im Folgenden in verschiedenen Ansichten wiedergegeben.

3.1 Allgemeines

Die CO₂- und Energiebilanz wurde mit dem Programm EcospeedRegionsmartDE des Schweizer Unternehmens Ecospeed SA mit der aktuellen Programm-Version vom Januar 2011 erstellt. Werte aus der CO₂- und/oder der Energiebilanz können beispielweise für das Controlling-Instrument (C-I) verwendet werden. Das C-I wird in Kapitel 8 vorgestellt. Das Programm wurde in einer Kooperation des Klima-Bündnisses, des European Energy Awards sowie Ecospeed SA entwickelt und ist speziell auf die Bedürfnisse von Kommunen angepasst. Das Klima-Bündnis empfiehlt seinen Mitgliedern die Benutzung des Programms. Auf die Frage nach der Genauigkeit des Programms teilt Ecospeed SA mit, dass sich bei 80 % aller Bilanzen mit EcospeedRegionsmartDE eine Abweichung von maximal 10 % zu Vergleichsrechnungen ergibt.

In das Programm lassen sich eine Vielzahl verschiedener Energiedaten über mehrere Jahre eingeben. Da diese Daten oftmals nicht ohne unverhältnismäßigen Aufwand beschafft oder hinreichend genau geschätzt werden können, berechnet das Programm als Ausgangsbasis eine sog. Startbilanz, die sich allein aus den Einwohner- und Beschäftigungszahlen (gegliedert nach Branche) in der Kommune ergibt. Diese Startbilanz kann anschließend mit weiteren Daten, wie etwa dem Strom-Mix in der Kommune, ergänzt werden. Fehlende Daten ersetzt das Programm mit bundesdeutschen Mittelwerten. Welche kommunalen Daten der Bilanz zugrunde liegen, kann den folgenden Ausführungen entnommen werden. Grundsätzlich sind die Werte der letzten Bilanzjahre am genauesten, da für diese Jahre umfangreichere und präzisere Daten zur Verfügung standen und in die Bilanz eingestellt wurden.

Das Programm liefert eine CO₂-Bilanz und eine Energiebilanz jeweils mit verschiedenen Gliederungs- und Einstellungsoptionen.

3.2 CO₂-Bilanz

Das Programm erstellt eine energiebezogene CO₂-Bilanz, Emissionen aus der Landwirtschaft werden nicht betrachtet. (Laut Bericht zur Treibhausgasbilanz für das Land Hessen, Bilanzjahr 2007, machen die nicht-energetischen Emissionen etwa 19 % der klimawirksamen Emissionen aus.⁴) Gleichfalls wurde in der im Konzept erstellten Bilanz nur CO₂ betrachtet und keine weiteren Klimagase.

Aufgrund der Datenlage in Lohfelden liegt ein Mischverfahren vor, d. h. die Bilanz lässt sich nicht eindeutig auf das Verursacher-, bzw. das Regionalprinzip zurückführen. Das Verursacherprinzip ordnet dabei die Emissionen den einzelnen Verursachern zu, das Territorialprinzip dagegen dem Gemarkungsgebiet der Kommune bzw. Region. Die Emissionen eines Kohlekraftwerks, eines Flughafens etc. würden dementsprechend nach dem Verursacherprinzip auf mehrere Kommunen/Regionen verteilt, wenn mehrere Kommunen/Regionen von dem Kraftwerk, dem Flughafen etc. profitieren. Nach dem Territorialprinzip würden die Emissionen hingegen ausschließlich der Kommune/Region zugerechnet, in deren Gemarkungsgebiet sich die Anlagen befinden. In diesen

⁴ HMUELV (Juni 2011, Seite 11).

beispielhaften Fällen ergäbe die Anwendung des Territorialprinzips eine tendenzielle Überschätzung der Emissionen in der Kommune/ der Region und es empfiehlt sich die Anwendung des Verursacherprinzips. In anderen Fällen kann das Territorialprinzip eine tendenzielle Unterschätzung der Emissionen ergeben. So etwa, wenn nach dem Territorialprinzip nur die Kfz-Bewegungen innerhalb des Bilanzierungsgebiets ohne Pendelbewegungen nach außen berücksichtigt werden. Welches Prinzip (Verursacherprinzip versus Territorialprinzip) nun bei der Bilanzierung zur Anwendung kommt, hängt von der Datenverfügbarkeit und -anwendung ab. Um die beschriebenen Über-, bzw. Unterschätzungen des Territorialprinzips zu vermeiden, wird bei der Bilanzierung vorrangig das Verursacherprinzip angewendet. Die Vorkette der Energiewandlung außerhalb der bilanzierten Region (also der Gemeinde Lohfelden), wie der Energietransport und ähnliches wird den Energieträgern zugerechnet, sofern der Life-Cycle-Ansatz verwendet wird (LCA-Ansatz). Der LCA-Ansatz berücksichtigt also die gesamte Umweltwirkung und ist daher bei den CO₂-Emissionen zu bevorzugen, da diese Auskunft über die Umweltwirkung der Gemeinde geben sollen.

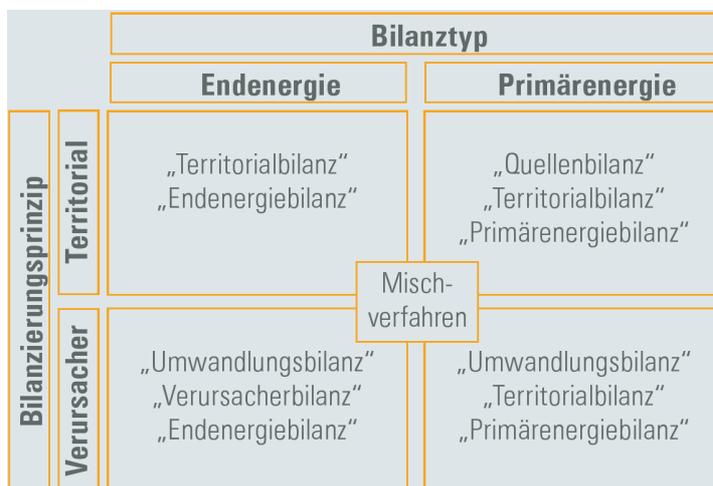


Abbildung 4: Bilanzierungsprinzip und Bilanzierungstyp⁵

3.3 Energiebilanz

Bei der Energiebilanz gelten grundsätzlich die gleichen Ausführungen wie bei der CO₂-Bilanz. Grundsätzlich ist hier aber die Anzeige einer Endenergiebilanz sinnvoll. Im Gegensatz zum LCA-Ansatz werden hier die Vorketten nicht berücksichtigt. Die LCA-Energiebilanz würde vielmehr einer Primärenergiebilanz gleich- oder nahekommen. Ohne die Vorketten bildet die Endenergiebilanz den Verbrauch, bzw. die Erzeugung vor Ort und damit auch den Bereich, auf den die Kommune einen größeren Einfluss hat, besser ab.

⁵ deENet (Hrsg.) (2010, Seite 3). - Leitfaden Klimaneutrale Kommune.

3.4 Die Lohfeldener Bilanzen

3.4.1 Datengrundlage⁶

Für Lohfelden wurde die Startbilanz nach Ecospeed durch kommunale und regionale Daten verfeinert. Diese kommunalen Daten wurden je nach Verfügbarkeit von 1990 bis 2009 oder 2010 angegeben. Fehlende Daten werden in der Bilanz weiterhin durch Mittelwerte ersetzt.

Die Datenerfassung und die Erstellung der Bilanzen wurden eng mit der Gemeinde Lohfelden abgestimmt. Die Bilanzen sind fortschreibbar und die Lizenz wurde im Januar 2012 von der Gemeinde Lohfelden um ein weiteres Jahr verlängert.

Tabelle 3: Eingestellte kommunale und regionale Daten - zusammengefasst

Eingestellte kommunale und regionale Daten – zusammengefasst
Einwohnerzahlen
Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, gegliedert nach Branchen
Bestand an Kraftfahrzeugen (Motorräder, PKW, LKW, Sattelzug)
Stromwerte E.ON Mitte
Erdgaswert Städtische Werke Kassel
Stromwerte für den Bereich Haushalte
Stromwerte nach den Wirtschaftsbereichen primär, sekundär und tertiär aufgegliedert
Strommix eingegeben und nach einzelnen EE aufgegliedert.
Sonst bundesdeutsche Mittelwerte.

⁶ Genauere Beschreibungen zur Datenlage sind im Programm hinterlegt und im Memo zur Energie- und CO₂-Bilanz vom 03.01.2012, das der Gemeinde übergeben wurde. Das Programm ist internetbasiert und lizenzgebunden. Eine Lizenz läuft jeweils ein Jahr.

3.4.2 Bilanzergebnisse

Die folgenden Abbildungen weisen die Bilanzjahre 1990 bis 2010 aus. Dabei bilden die letzten Jahre (und hier insbesondere das Jahr 2009) die tatsächlichen Verhältnisse in Lohfelden am besten ab, da für diese Jahre die besten Daten zur Verfügung standen.

CO₂-Bilanz

Aus der CO₂-Bilanz in Abbildung 5 kann entnommen werden, dass besonders große CO₂-Emissionen aus dem Wärme- und Verkehrsbereich resultieren.

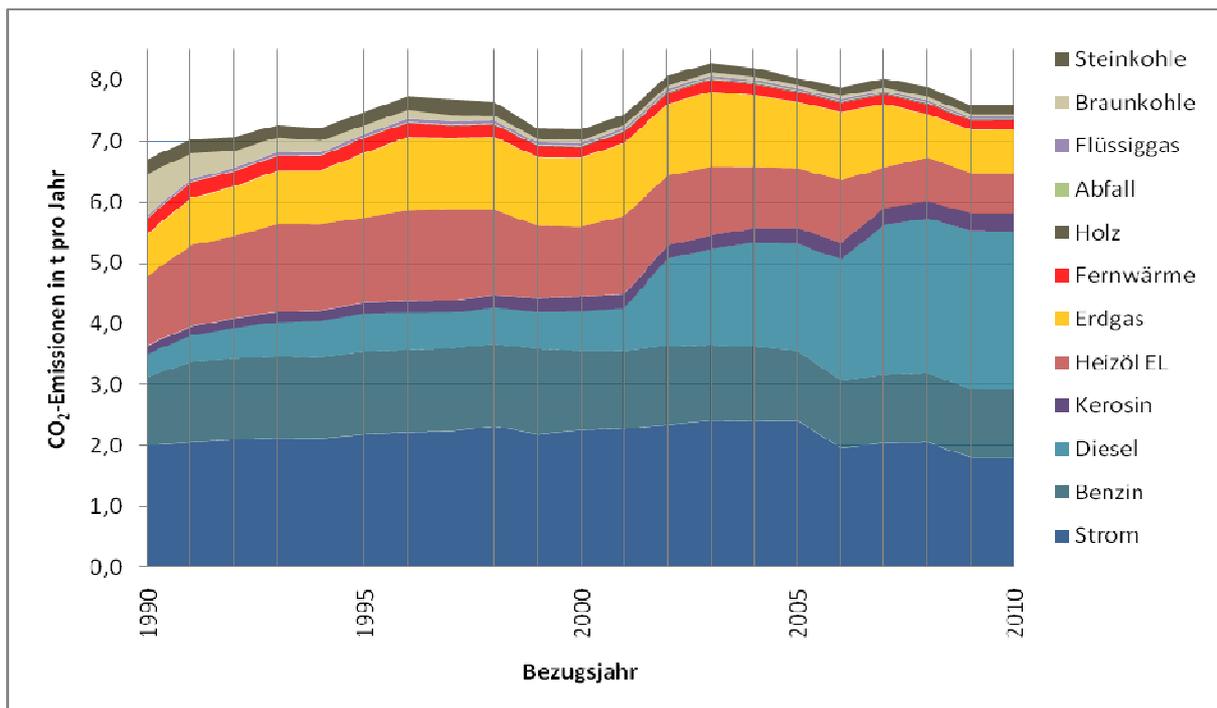


Abbildung 5: CO₂-Emissionen in Lohfelden pro Kopf und Jahr, gegliedert nach Energieträgern (Eigene Darstellung)

Im Strombereich können die CO₂-Emissionen insbesondere durch einen Umstieg auf Erneuerbare Energien gesenkt werden. Daneben sollten auch im Strombereich Energieeffizienzmaßnahmen treten. Der leichte Knick im Strombereich zwischen den Jahren 2005 und 2006 (siehe Abbildung 5) kann dadurch erklärt werden, dass der Strommix ab 2006 eingegeben wurde und von den bundesdeutschen Mittelwerten abweicht.

Die folgende Abbildung 6 auf der nächsten Seite weist die CO₂-Emissionen in der Gemeinde Lohfelden gegliedert nach den Emissionsbereichen Wirtschaft, Haushalte und Verkehr aus.

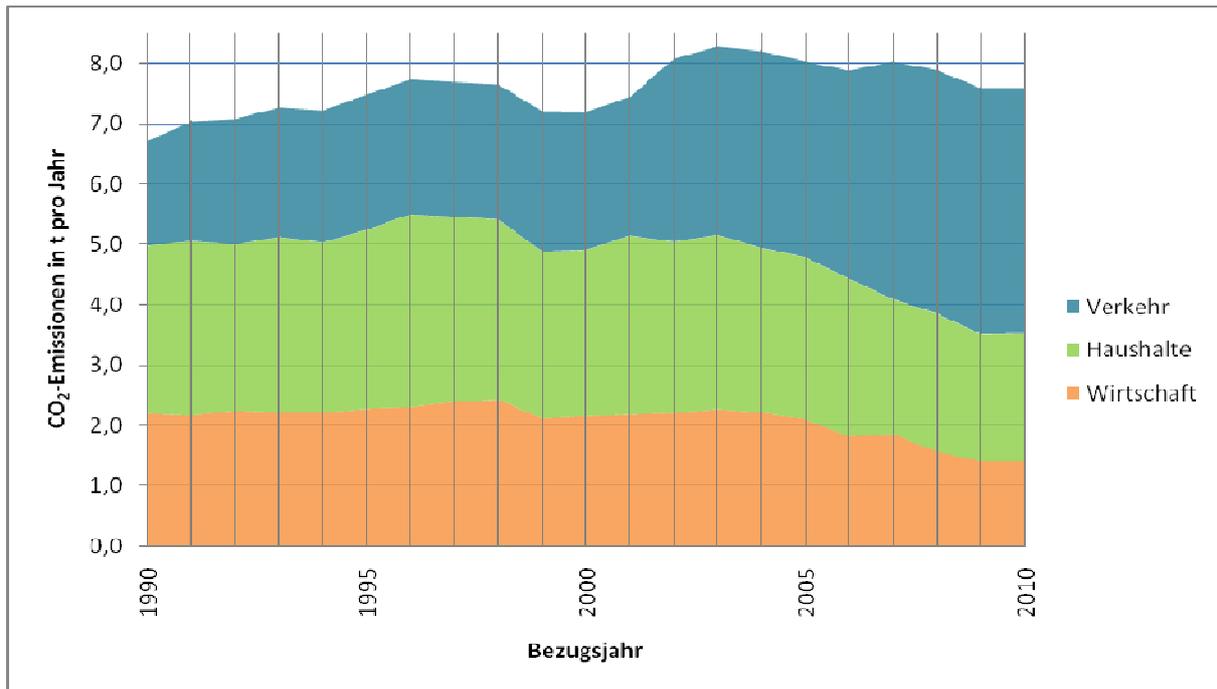


Abbildung 6: CO₂-Emissionen in Lohfelden pro Kopf und Jahr, gegliedert nach Emissionsbereichen (Eigene Darstellung)
Hieraus lässt sich erkennen, dass mehr als die Hälfte an CO₂ durch den Verkehr emittiert werden.

Endenergiebilanz

Wie in Kapitel 3.3 beschrieben, bildet die Endenergiebilanz den Verbrauch vor Ort gut ab. Damit ist die Endenergiebilanz etwa für die Potenzialanalyse interessant.

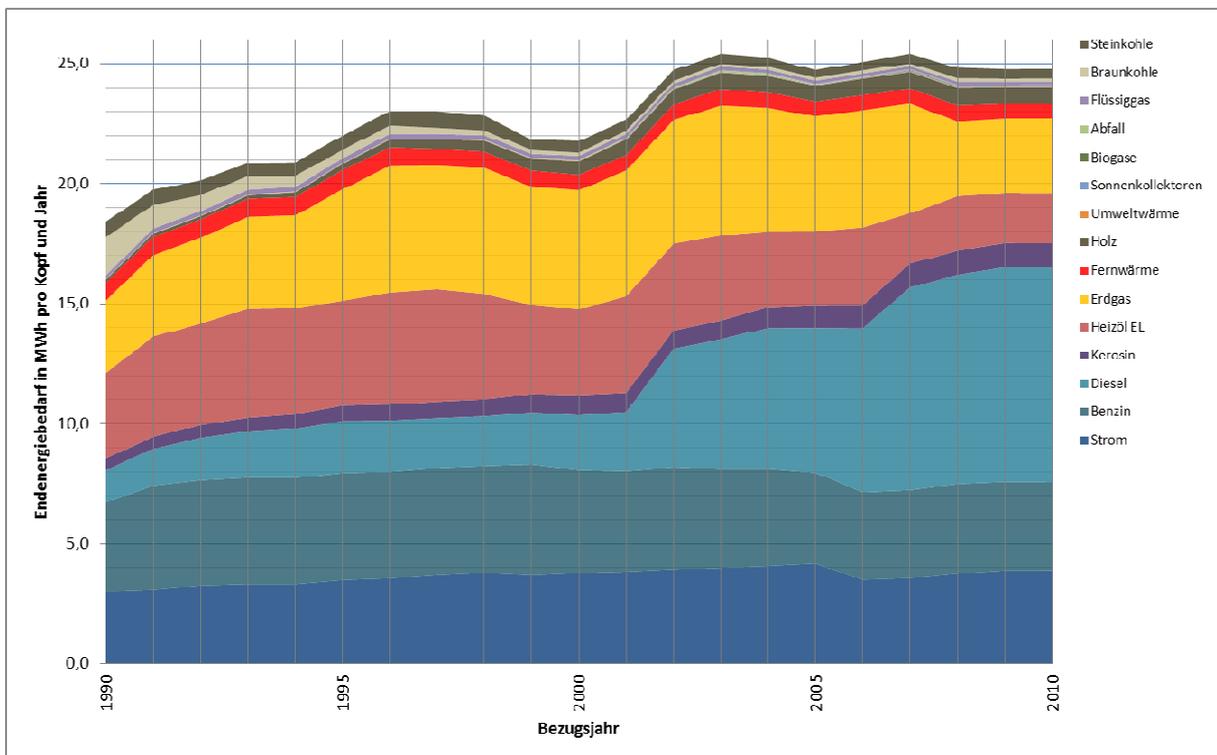


Abbildung 7: Endenergiebedarf in Lohfelden pro Kopf und Jahr, gegliedert nach Energieträgern (Eigene Darstellung)

Abbildung 7 weist den bilanzierten Endenergiebedarf den einzelnen Energieträgern zu. Auch hier ergibt sich, dass im Wärme- und im Mobilitätsbereich große Energiemengen verbraucht werden.

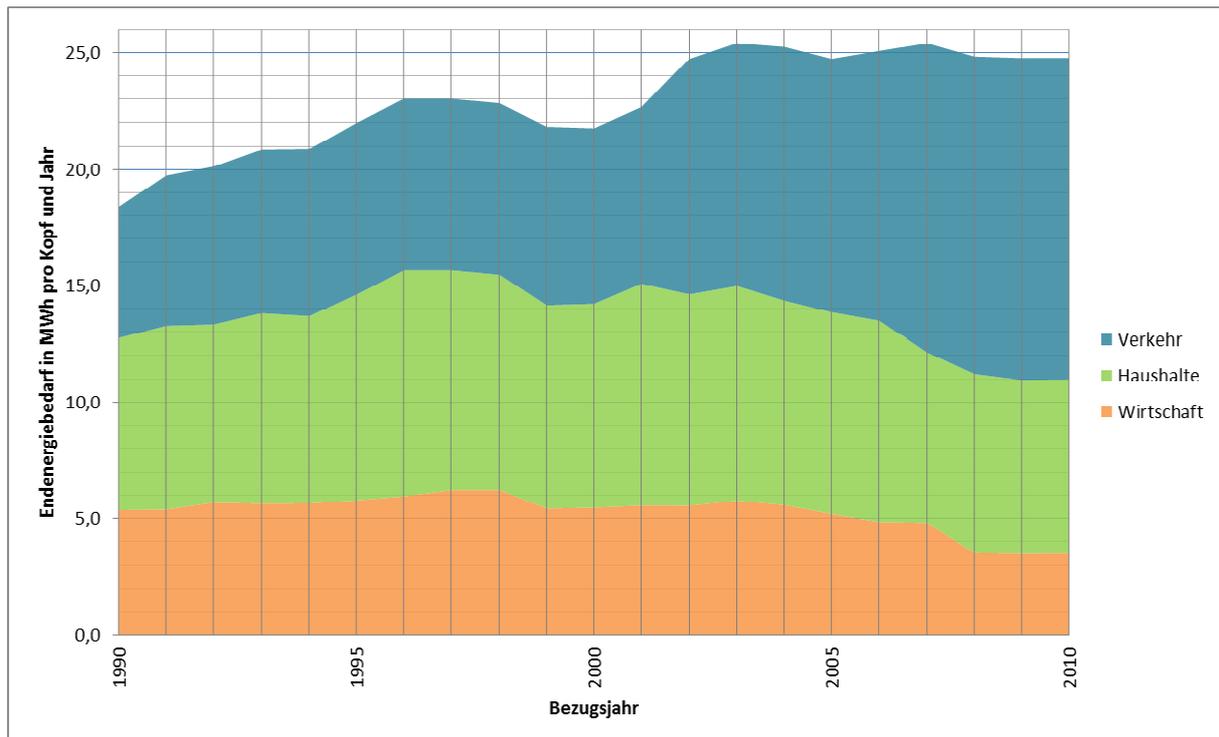


Abbildung 8: Endenergiebedarf in Lohfelden pro Kopf und Jahr, gegliedert nach Verbrauchern (Eigene Darstellung)

Abbildung 8 weist den Endenergiebedarf der Gemeinde Lohfelden unterteilt nach den Emissionsbereichen Wirtschaft, Haushalte und Verkehr aus. Auch in dieser Abbildung lässt sich erkennen, dass große Energiemengen im Verkehrsbereich eingesetzt werden.

4 Klimaschutz: Vergleichswerte

4.1 Quantitativ: CO₂-Emissionen

Die Bilanzergebnisse der Gemeinde Lohfelden können mit Ergebnissen aus anderen kommunalen und regionalen Klimaschutzprojekten verglichen werden. Alle folgenden Werte wurden mit dem Programm Ecospeed errechnet. Daher sind die Ergebnisse im weitesten Sinne vergleichbar (abgesehen von den verfügbaren und in die Bilanz eingestellten kommunalen/ regionalen Daten, die je nach Projekt variieren können).

- Gemeinde Lohfelden ca. 7,6 t CO₂/a Einwohner
- Landkreis Marburg-Biedenkopf ca. 8,8 t CO₂/a Einwohner
- Kreisstadt Eschwege ca. 8,2 t CO₂/a Einwohner
- Stadt Lichtenfels (Hessen) ca. 6,3 t CO₂/a Einwohner
- Stadt Wolfhagen ca. 6,6 t CO₂/a Einwohner

	1990	1991	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
CO ₂ -Emissionen ¹⁾ je Einwohner in t CO ₂											
Hessen	7,59	8,08	7,92	7,39	7,69	7,18	7,22	7,10	6,95	6,84	6,41
Deutschland	11,96	11,46	10,31	9,75	10,00	9,79	9,76	9,58	9,39	9,46	9,10
Deutschland = 100											
Hessen	63,5	70,5	76,8	75,8	76,9	73,4	74,0	74,1	74,0	72,3	70,4

Abbildung 9: CO₂-Emissionen in Hessen je Einwohner und Jahr⁷

Diese Werte können mit den Werten für das Land Hessen verglichen werden (siehe Abbildung 9). Hierbei ist die Vergleichbarkeit aber nur eingeschränkt gegeben, da in Abbildung 9 der internationale Luftverkehr vernachlässigt wurde, während dieser in der Bilanzierung mit Ecospeed berücksichtigt wird.

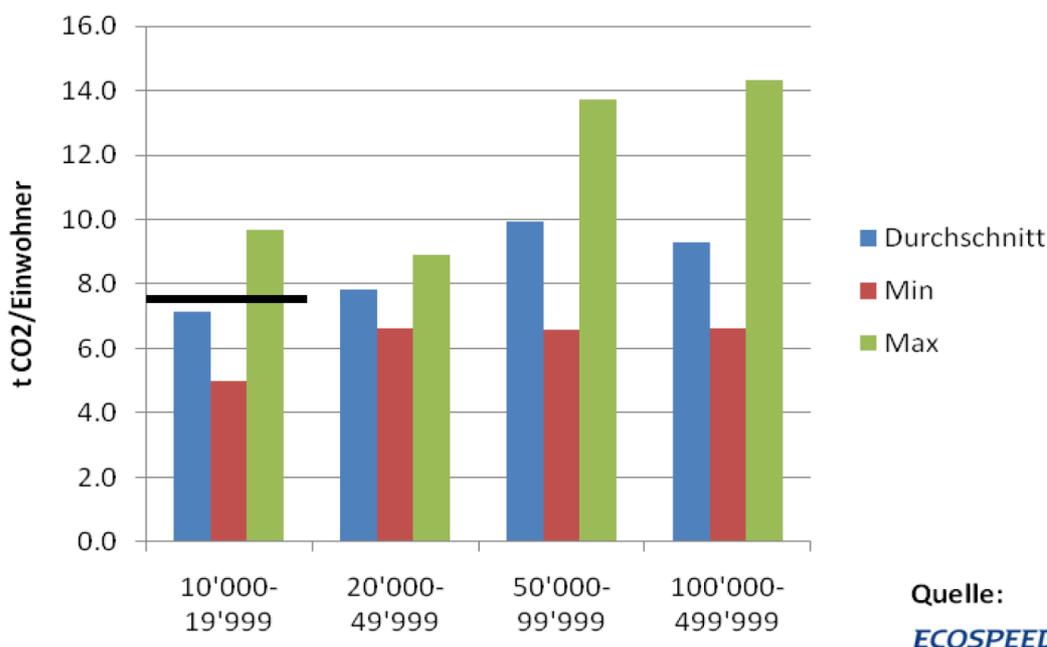


Abbildung 10: Ergebnisse kommunaler Treibhausgasbilanzen (schwarz: Lohfelden)⁸

Erfahrungsgemäß hängen die Pro-Kopf-Treibhausgasemissionen auch vom siedlungsspezifischen Lebensumfeld ab. Urbane Lebensräume bedeuten tendenziell einen höheren Emissionswert. Abbildung 10 der niedersächsischen Aktion „KLIMAwandel & Kommunen“, die auf Daten von Ecospeed basiert, stellt diesen Zusammenhang anschaulich dar. Gruppiert nach der Gemeinde- bzw. Stadtgröße ist ein erster Vergleich von Pro-Kopf-Emissionen im Verhältnis zu Minimal-, Durchschnitts- und Maximalwerten möglich. Der schwarze Balken markiert den Lohfeldener Wert.

⁷ HMUELV (Juni 2011, Seite 22). – Treibhausgasbilanz für das Land Hessen – Bilanzjahr 2007.

⁸ KLIMAwandel & Kommunen (April 2010, Seite 1).

Daneben ist ein Vergleich mit dem deutschen Durchschnitt und anderen Ländern interessant. Gleichfalls bietet es sich an, zu untersuchen, wie sich die Pro-Kopf-Emissionen auf die einzelnen Lebensbereiche eines Bürgers verteilen. Die beiden folgenden Abbildungen geben den Ländervergleich und die Verteilung der durchschnittlichen CO₂-Emissionen eines Bundesbürgers wieder.

Emissionen im Vergleich

Tonnen CO₂ pro Einwohner im Jahr

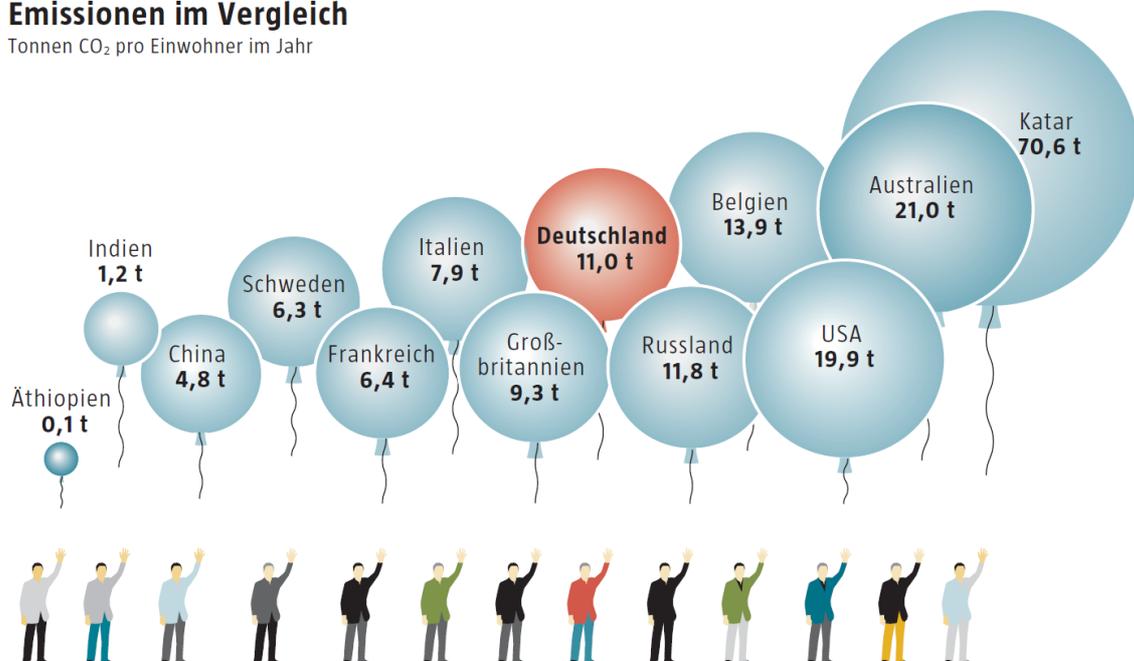


Abbildung 11: Vergleichswerte Deutschland und international⁹

Der Vergleich verschiedener Nationen in Abbildung 11: Vergleichswerte Deutschland und international zeigt eine breite Spanne auf, die von 0,1 Tonnen in Äthiopien bis 70,6 Tonnen in Katar reicht. Deutschland hat mit 11,0 Tonnen einen für ein Industrieland typischen Wert.

⁹ Klimawandel & Kommunen (April 2010, Seite 1).

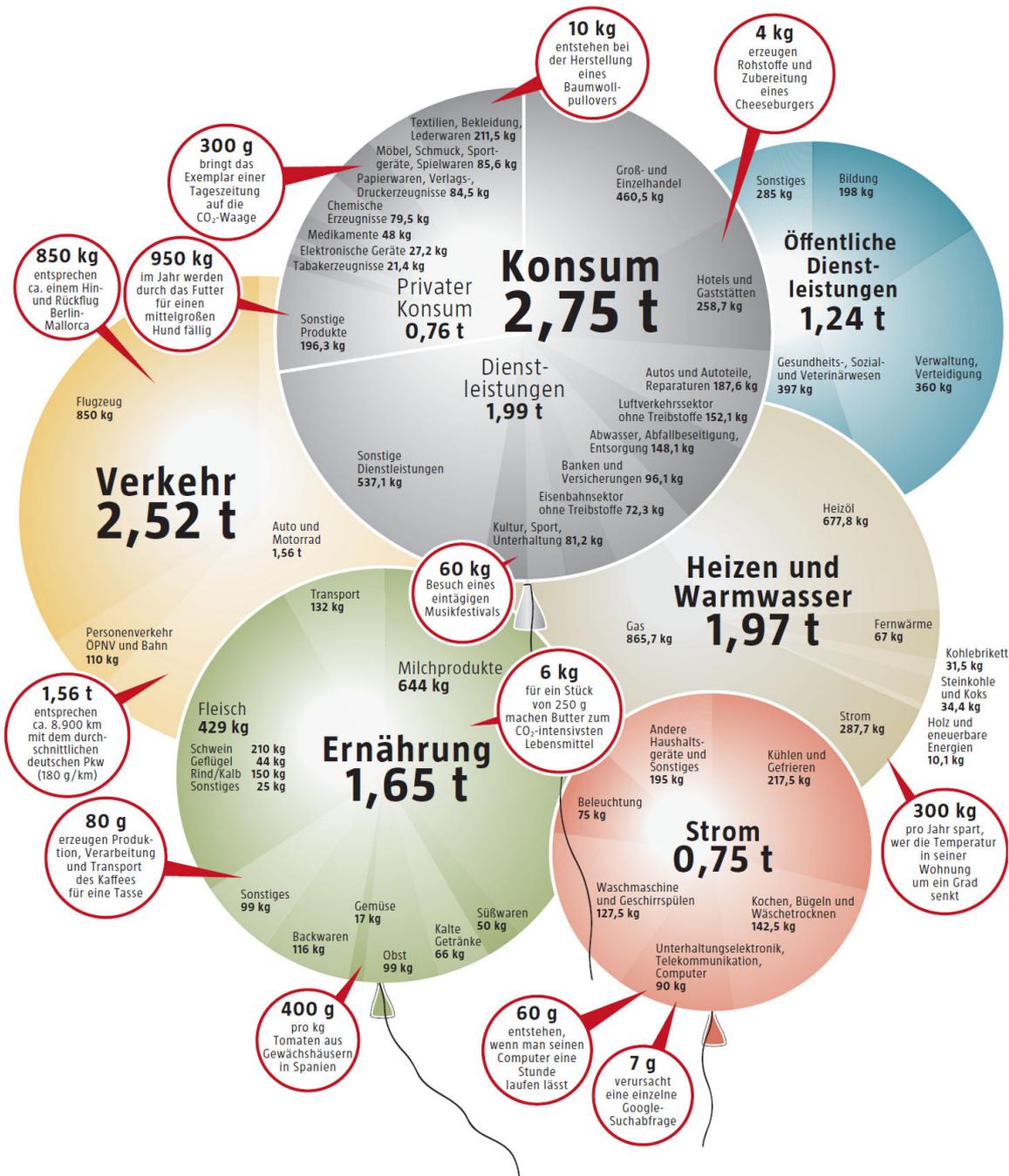


Abbildung 12: Verteilung der CO₂-Emissionen eines Bürgers im Bundesschnitt¹⁰

Laut Abbildung 12 entstehen diese Emissionen vorrangig beim Konsum, gefolgt von Verkehr, Heizen und Warmwasser, Ernährung, öffentliche Dienstleistungen und Strom. Diese Verteilung ist ein Anhaltspunkt für die (privaten) Maßnahmenbereiche, in denen CO₂ eingespart werden kann.

¹⁰ Kl!imawandel & Kommunen (April 2010, Seite 4).

4.2 Qualitativ: Aktivitätsprofil

Der Vergleich der CO₂-Emissionen aus Kapitel 4.1 kann durch einen qualitativen Vergleich ergänzt werden. Hierzu wurde ein „Aktivitätsprofil“ mit dem Benchmark-Tool des Klima-Bündnisses erzeugt. Das Aktivitätsprofil ist der folgenden Abbildung zu entnehmen. Das Lohfeldener Ergebnis lässt sich anhand der blauen Linien erkennen. Die schwarzen Linien markieren den kommunalen Durchschnitt.

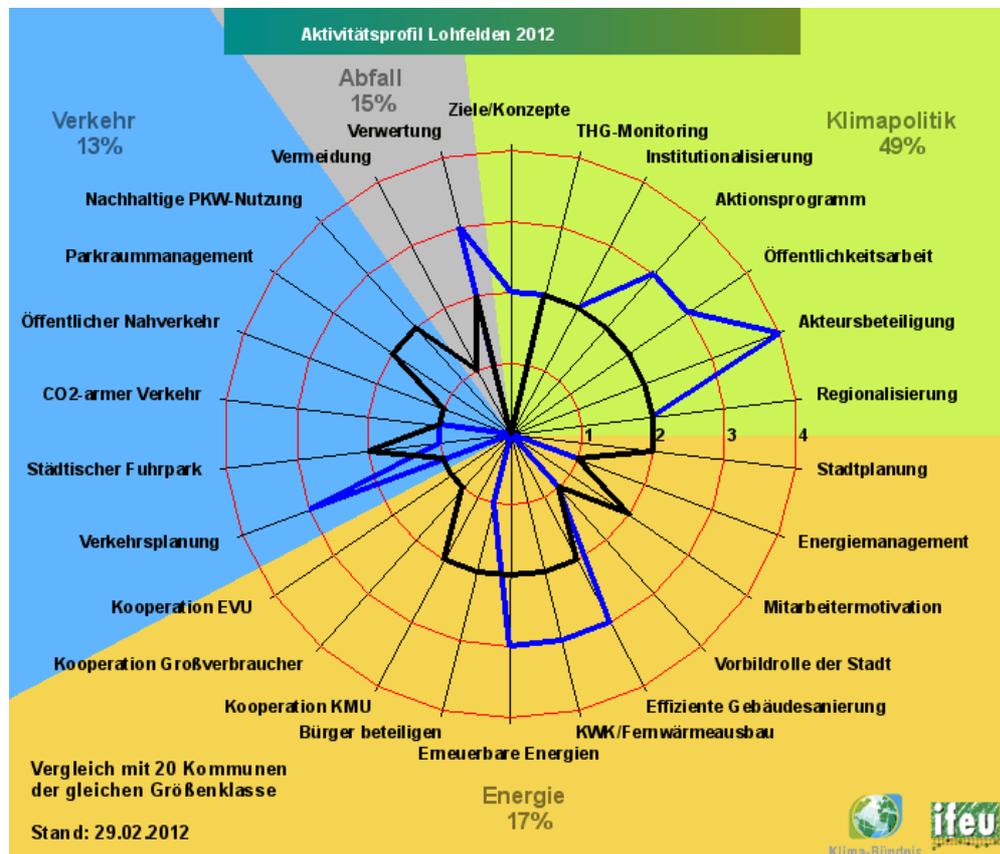


Abbildung 13: Aktivitätsprofil¹¹ (blau: Lohfelden, schwarz: kommunaler Durchschnitt)

Aus dem Aktivitätsprofil lässt sich – unter grober Betrachtung – schnell herauslesen, in welchen Bereichen noch Verbesserungspotenziale möglich sind: Die Analyse der Abbildung zeigt, dass Lohfelden insbesondere im Bereich Akteursbeteiligung vorbildlich ist. Verbesserungspotenziale ergeben sich unter anderem in den Bereichen Energie(daten)management und dem Controlling der Treibhausgasemissionen.

Ein großer Teil dieses Verbesserungspotenzials kann durch die Umsetzung der im Klimaschutzkonzept definierten Maßnahmen gehoben werden, die insbesondere in Kapitel 7 (Maßnahmenkatalog) vorgestellt werden. Gegenstand des Maßnahmenkatalogs sind etwa die Fortführung des im Konzept entwickelten Controlling-Instruments und die Verbesserung des Energiedatenmanagements.

¹¹ Generiert mit dem Benchmark kommunaler Klimaschutz des Klima-Bündnisses.

5 Potenzialanalyse und Szenarien

5.1 Vorbemerkung zur Szenariengliederung

Um den zukünftigen Energiebedarf, die Möglichkeiten der regenerativen Energieerzeugung und deren mögliche Nutzung in Prognosen sichtbar zu machen, ist eine szenarien-basierte Methode notwendig. Für diese Prognosen gelten Grundhaltungen, die unterschiedliche Anstrengung seitens der Bürger, Kommune sowie der gewerblichen Betriebe spiegeln. Diese sind wie folgt definiert:

1. Mäßige Anstrengung (weiter so) – Auf Grundlage der ermittelten und schon erfolgten Effizienzsteigerungen sowie den derzeit genutzten Erneuerbaren Energien werden die Energieströme bis zum Jahr 2030 hochgerechnet.
2. Konzentrierte Anstrengung – basierend auf Erfahrungswerten sowie auf ökologischen und ökonomischen Aspekten wird ein Szenario entwickelt, das eine machbare Effizienzsteigerung mit entsprechender EE-Versorgung zum Ziel hat.
3. Maximale Anstrengung - Ein höchstmöglicher Energieeffizienzstandard wird zu Grunde gelegt und die Energieversorgung erfolgt durch 100% Erneuerbare Energien in Anlehnung an den Gemeindebeschluss vom 28.05.2009.

5.2 Energieeffizienzpotenziale

5.2.1 Szenarienbasis zur Energieeffizienz im privaten Gebäudebereich

5.2.1.1 Effizienzpotenziale

Im Sektor der privaten Haushalte und in den Liegenschaften der Gemeinde wird über die Gebäudesanierung ein Effizienzpotenzial von bis zu 5% pro Jahr (~65% bis zum Jahr 2030) aktivierbar sein. Dies bei maximaler Anstrengung.

5.2.2 Szenarienbasis zur Energieeffizienz bei gewerblicher Gebäude- und Anlagentechnik

5.2.2.1 Effizienzpotenziale

Im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) gibt es große Potenziale zur Einsparung von Energie und speziell von Strom. Die im Anschluss erläuterten Potenziale ergeben sich unter den folgenden Annahmen und Voraussetzungen:

1. Wirkung des Glühbirnenverbotes: = 65% Effizienzgewinne über 8 Jahre, degressiv bis 2018.
2. Ersatzinvestition in Standardbeleuchtung Röhre, T-Klassen: = 55% Effizienzgewinne über die gesamte Laufzeit von 20 Jahren, bis 2030.
3. Es gibt keine weiteren Technologiesprünge.
4. In allen Bereichen des Energieverbrauchs steigert sich die Effizienz moderat aber stetig. Das gilt vor allem für die querschnittstechnologischen Aggregate und Aufgaben: Motoren, Druckluft, Pumpen und Kühlen.

5. Im Sektor GHD werden alle Möglichkeiten zur Nutzung von Abwärme (jeder Temperatur) genutzt.

Das Effizienzpotenzial im Sektor GHD ist zu beziffern mit bis zu 3% pro Jahr bei maximaler Anstrengung (~46% bis 2030).

5.2.3 Szenarienbasis zur Energieeffizienz im Industriebereich

5.2.3.1 Effizienzpotenziale

Zusätzlich zu den voran genannten Annahmen und Voraussetzungen finden Reinvestitionszyklen der Maschinenteknik in den industriellen Betrieben Eingang in die Abbildung der Potenziale. Dazu wird mittels des Begriffes „Beste verfügbare Technologie“ der Zeitraum der Nutzung und „Abschreibung“ innerhalb der Anstrengungen festgelegt auf:

- 20 Jahre im Szenario „Weiter so“,
- 12 Jahre im Szenario „Konzentrierte Anstrengung“,
- 8 Jahre im Szenario „Maximale Anstrengung“.

Erfasst sind darin folgende Bereiche der Anlagentechnik: Beleuchtungsanlagen, Heizungsanlagen & -infrastruktur, Frisch- und Abwasseranlagen, Anlagentechnik zur Nutzung von Prozessabwärme, Kälteanlagen, Lüftungsanlagen, Druckluftanlagen und Produktionsmaschinen.

Das Effizienzpotenzial im Sektor Industrie verspricht bis zu 2,5% pro Jahr (~40% bis 2030), vorausgesetzt, dass auch in diesem Bereich die relevanten Akteure mit maximaler Anstrengung das Ziel der absoluten Effizienz verfolgen.

5.2.4 Zusammenfassung der Steigerungs- und Ausbauraten

Nachfolgend sind sowohl die Effizienzsteigerungsraten als auch die Ausbauraten für Erneuerbare Energien dargestellt.

Tabelle 4: Jährliche Effizienzsteigerungs- und Sanierungsraten

Potenzialart	„Weiter So“	„Konzentriert“	„Maximal“
Gebäudeeffizienz Wohngebäude	1,5 %	3 %	5 %
Gebäude- und Anlageneffizienz GHD	1,5 %	2,5 %	3 %
Industrie	1 %	1,5 %	2,5 %

Die Energieeffizienzsteigerungen sind jährlich angesetzt und die Ausbauraten für Erneuerbare Energie als Anteil des jeweilig ermittelten Potenzials bis zum Zieljahr 2030.

Tabelle 5: Ausbaustufen für EE in 2030

<i>Potenzialart</i>	<i>„Weiter So“</i>	<i>„Konzentriert“</i>	<i>„Maximal“</i>
Solar	25 %	50 %	65 %
Biomasse (ohne Biogasanlage LK KS)	25 %	40 %	45 %
Umweltwärme	35 %	65 %	90 %
Windkraft (interkommunal 100%) Anteil	0 %	5 %	7,5 %

5.3 Potenzielle Erneuerbare Energie

5.3.1 Erneuerbare Energie im Bereich Bioenergie

5.3.1.1 Theoretisches Potenzial Biomasse

Ausgangssituation landwirtschaftliche Flächen

Das Gebiet der Gemeinde Lohfelden umfasst eine Grundfläche von 1.657 ha. Der Anteil der enthaltenen landwirtschaftlichen Flächen (LF) betrug 1.036 ha im Jahr 2008 und 1.098 ha im Jahr 2010. In diesem Zeitraum ist der Anteil landwirtschaftlich genutzter Flächen in Lohfelden um 62 ha (+ 6%) gestiegen. Folglich werden etwa 2/3 des Gemeindegebietes dauerhaft agrarisch bewirtschaftet. Diese Fläche wird als Basis für die theoretische Potenzialabschätzung verwendet. Biotische Systeme speichern im Jahresmittel 50 GJ/ha (**13,9 MWh/ha**) Bruttoenergie¹² in energetisch verwertbarer Biomasse. Über die landwirtschaftlichen Flächen - im Durchschnitt 1.050 ha - ergeben sich mittels des durchschnittlichen Bruttoenergieertrages damit **14,5 GWh** pro Jahr als theoretisches Gesamtpotenzial für Lohfelden.

Tabelle 6: Aufstellung landwirtschaftlicher Flächen nach Nutzungsart

<i>Art der Flächennutzung</i>	<i>Nutzung 2008</i>	<i>Nutzung 2010</i>	<i>Veränderung</i>
Dauergrünland	146 ha	91 ha	- 30%
Ackerland	887 ha	1.007 ha	+ 12%
davon Getreide	539 ha	633 ha	
Raps (Handelsgewächs)	165 ha	171 ha	
Hackfrüchte	81 ha	42 ha	
Futterpflanzen	55 ha	n. erfasst	
Rest	47 ha	0 ha	

Anhand der dargestellten Daten lässt sich erkennen, dass insbesondere der Ackerbau mit etwa 120 ha (+ 12%) mehr Ackerfläche bei gleichzeitiger Reduzierung der Dauergrünlandbewirtschaftung durch die landwirtschaftlichen Betriebe intensiviert wurde. Das Verhältnis zu nicht agrarisch genutzten Flächen beträgt 2:1 zugunsten der landwirtschaftlichen Nutzung und ist damit im

¹² Kaltschmitt et al., „Erneuerbare Energien“, 2006.

Vergleich zu strukturähnlichen Gemeinden wie Roßdorf¹³ und Mühlthal im Speckgürtel der Stadt Darmstadt sehr hoch. Damit sind weitere frei nutzbare Flächenpotenziale für landwirtschaftliche Zwecke unwahrscheinlich.

Nicht zuletzt aus diesem Grund ist die effizientere Nutzung von biogenen Abfällen jeder Herkunft eine Zukunftsaufgabe des regionalen Stoffstrommanagements. Ein sehr gutes Beispiel für die Umsetzung einer solchen Handlungsstrategie stellt die Biokompostierungs- und Vergärungsanlage in Lohfelden-Vollmarshausen dar (vgl. 1.3.2).

Potenzial landwirtschaftliche Flächen

Vom Dauergrünland in Lohfelden werden 20 ha – ca. 20% der Nutzfläche anno 2010 – und Ackerbau seitig werden 150 ha – ca. 15% der Flächen anno 2010 – als Anbaufläche für Energiepflanzen angenommen. Für die energetische Nutzung werden im Folgenden einzelne technische Potenziale ausgeführt.

5.3.1.2 Potenzial Biogas

Ausgangssituation Biogas

In Deutschland wird Biogas hauptsächlich vor dem Hintergrund einer landwirtschaftlichen Betriebssituation produziert. Ende 2010 gab es in Deutschland 5.905 Biogasanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von 2.291 MW¹⁴. In 85% dieser Anlagen wurden nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo) und Gülle als Substrate eingesetzt – in jeweilig unterschiedlichen Massen-Verhältnissen. Für die existierende Biogasanlage im Privatbetrieb der Gundelach Horch GbR gilt diese Substratkategorie (ca. 2,5 GWh/a erzeugte Primärenergie¹⁵). Für die vom Landkreis gebaute und betriebene Biokompostierungs- und Vergärungsanlage (ca. 9,75 GWh/a erzeugte Primärenergie) stellt sich eine andere Rohstoffsituation dar: Als Substrate werden Abfälle der braunen Tonne (Bioabfall) aller Landkreiskommunen sowie Grünschnitt und Straßen-/Wegebegleit Holz verwendet.

Im Vergleich zur Betreiberumfrage¹⁶ des FNR zum Substrateinsatz in Biogasanlagen – wie die Abbildung 14 massebezogen zeigt – ergibt sich für den klimawirkungswichtigen Bereich der Bioabfälle ein verbessertes Bild. Die Nutzung biogener Abfälle liegt in Lohfelden aufgrund des Landkreis weiten Sammelsystems bei ca. 65% als Anteil der biogenen Primärenergieerzeugung.

¹³ Das Verhältnis in Roßdorf (12.000 Ew., 2060 ha Gesamtfläche, LF 836ha, Landkreis Darmstadt-Dieburg) liegt nach HG 2011 bei 7:10, landwirtschaftliche Fläche zu nicht-agrarischer Fläche.

¹⁴ FNR, Hrg, „Biogas – Pflanzen, Rohstoffe, Produkte“, 7. vollständig überarbeitete Auflage, August 2011, vgl. S. 6.

¹⁵ Geschätzt auf Basis der Angaben der beim Regierungspräsidium Kassel gemeldeten Stromerzeugungswerte von 0,9 GWh. Nominell sind ca. 5 bis 5,5 GWh Primärenergie zu erwarten (BHKW mit 250 kW_{el}). Diese teilen sich aufgrund von BHKW-typischen Wirkungsgraden in dieser Leistungsklasse wie folgt auf: Wirkungsgrad thermisch bei 47 %, elektrisch bei 40 %, Eigenbedarf und Verluste bei 13 %.

¹⁶ FNR, Hrg, „Biogas – Pflanzen, Rohstoffe, Produkte“, 7. vollständig überarbeitete Auflage, August 2011, vgl. S 17.

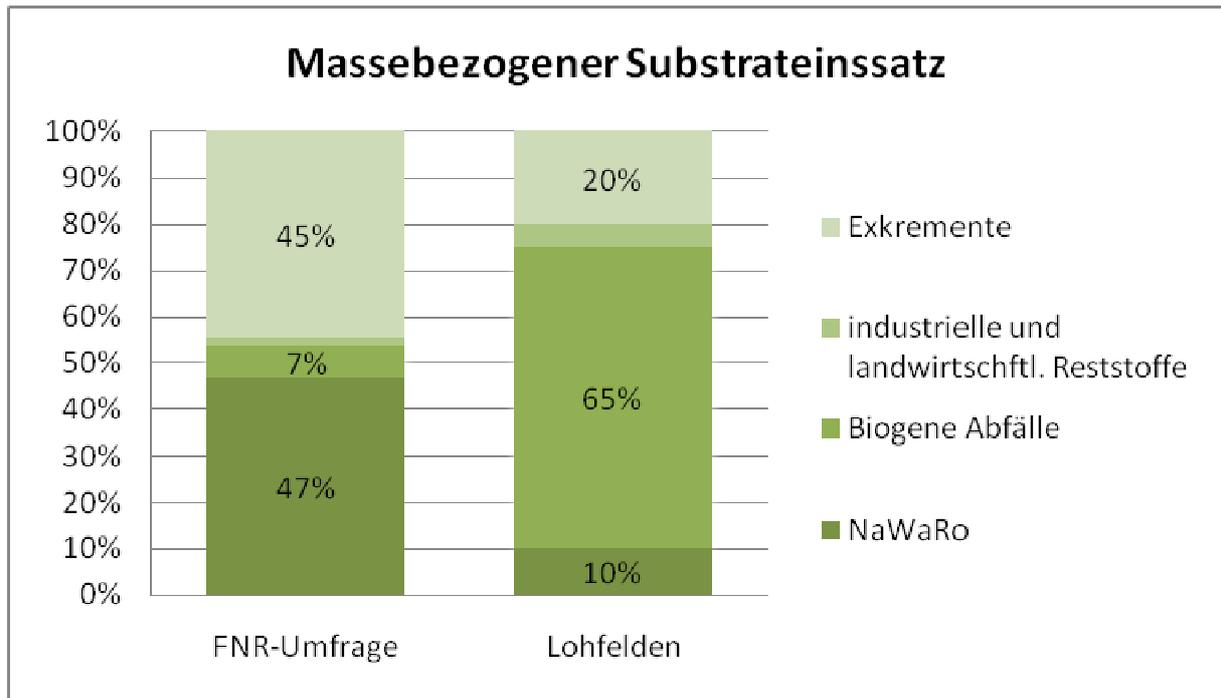


Abbildung 14: Massebezogener Substrateinsatz in Biogasanlagen¹⁷

Ein weiterer Pluspunkt des Landkreismodells ist, dass es nur unwesentliche Verluste aufgrund nicht genutzter Wärmepotenziale bei der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) gibt. Hintergrund ist, dass ein Blockheizkraftwerk (BHKW) die Aufrechterhaltung des eigentlichen Gärprozesses garantiert und entsprechend dimensioniert ist, während die restliche produzierte Biogasmenge über ein lokales Gasnetz an zwei weiteren BHKW's in Strom und Wärme umgewandelt wird.

Tabelle 7: Aufstellung Biogasanlagen in Lohfelden

Verfahren (Anlagenzahl)	Primärenergie	Erzeugter Strom	Erzeugte Wärme
Nassfermentation (1)	~5 GWh	2 GWh	2,4 GWh
Trockenfermentation (1)	9,75 GWh	3,6 GWh	4,5 GWh

In Lohfelden sind mit Stand Februar 2012 zwei Biogasanlagen im Betrieb. Die erzeugte Primärenergie aus Biogas liegt nominell bei etwa 14,75 GWh/a, davon elektrisch ca. 5,6 GWh_{el}/a und thermisch ca. 7 GWh_{th}/a. Die Differenz entspricht den Verlusten.

Technisches Potenzial Biogas

Eine Differenzierung nach Energieträgern ist sinnvoll, um die Potenziale aus den landwirtschaftlichen Flächen verschiedener Arten der Energiewandlung nur jeweils einmalig einer Nutzung zuzuführen und nicht als doppeltes Potenzial zu verrechnen. Beispielsweise ist für den Anbau von Energiepflanzen im Vorhinein der Verwendungszweck festzulegen. Alternativ zu einer Vergärung, insbesondere bei Ganzpflanzensilagen, stehen sowohl die Zweckbindung Treibstoffherzeugung bzw. -verwendung als auch eine direkte Verbrennung zur Auswahl.

¹⁷ Betreiberumfrage FNR, Darstellung iMPALA.

Zur Unterscheidung werden vier Kategorien für Substrate zur Vergärung zugrundegelegt, entsprechend der Klassifizierung der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (FNR): NaWaRo, Ernterückstände/ Exkreme, Industrielle Reststoffe, Kommunale Reststoffe.

Energiepflanzen für die Vergärung werden an dieser Stelle nicht weiter berücksichtigt. Flächen zum Anbau von Energiepflanzen werden stattdessen im Bereich fester Brennstoffe im Potenzial Holz erfasst. Mit 5 ha Anbaufläche (0,5 % der Gesamt-LF) für beispielsweise Miscanthus¹⁸ (Energieertrag 60 MWh/ha) würden bereits 300 MWh/a an Primärenergie zusätzlich zur Verfügung stehen. Dieser Wert findet Eingang in die Potenzialübersicht.

Ernterückständen wird im Rahmen der Potenzialabschätzung eine 10%ige Zuführung zu einer Vergärung unterstellt. Darunter fallen Getreidestroh und Rückstände von Hackfrüchten. Bei einer Gesamtanbaufläche von ca. 675 ha anno 2010 verbleiben somit ca. 67 ha für diesen Nutzungszweck. Aufgrund der Zusammensetzung der angebauten Fruchtarten¹⁹ mit 60 % Winterweizen und 35 % Gerste wird vereinfacht ein jährlicher Primärenergieertrag von 17 MWh pro Hektar angenommen²⁰. Für die Vergärung steht damit ein Potenzial von 1,14 GWh/a zur Verfügung. Davon können elektrisch ca. 0,45 GWh_{el}/a und thermisch ca. 0,54 GWh_{th}/a als freies Potenzial angesetzt werden.

Exkreme aus viehwirtschaftlichen Potenzialen sind – ergänzend zu den landwirtschaftlichen – lt. HG 2011 in der Gemeinde mit ca. 500 Großvieheinheiten zusammengefasst. Darunter fallen ca. 2.650 Schweine. Bei Differenzierung in 650 Zuchtschweine (~25%) mit einem GVE-Faktor (Großvieheinheitenfaktor) von 0,33 und 2.000 Läufern (~75%) mit einem gemittelten GVE-Faktor von 0,08 resultiert ein noch nutzbares Biogaspotenzial aus Exkrementen von ca. 0,9 GWh/a Primärenergie (375 GVE-Einheiten).²¹ Dies entspricht elektrisch ca. 0,36 GWh_{el}/a und thermisch ca. 0,43 GWh_{th}/a, welche als freie Potenziale zur Verfügung stehen. Die Differenz zum statistischen Wert ist mit dem Geflügelmastbetrieb zu erklären, welcher derzeit ca. 125 GV-Einheiten²² umfasst (ca. 80.000 Masthähnchen). Die Exkreme dieses Betriebes werden bereits in einer Vergärungsanlage (NaWaRo-Gülle) energetisch genutzt.

Industrielle Reststoffe wie beispielsweise Sägeresthölzer, sind im Rahmen dieser Ermittlungen aufgrund von fehlenden Daten nicht exakt abschätzbar und bzgl. statistischer Bedeutung untergeordnet bzw. nicht erfasst. An dieser Stelle wird von 0,1 GWh ausgegangen.

Kommunale Reststoffe werden bereits über die braune Tonne und die Kompostierungsanlage in der Gemeinde bestmöglich gesammelt und der Vergärung zugeführt. Für die Optimierungspotenziale

¹⁸ FNR | „Leitfaden Bioenergie – Planung“, Stand 2009, S. 54 ff., Abgeleitet aus Heizwerten und Erträgen.

¹⁹ Hessische Gemeindestatistik 2011 | Ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung und Wirtschaft 2010, ab Spalte 120.

²⁰ FNR | „Leitfaden Bioenergie – Planung“, Stand 2009, S. 54 ff., Abgeleitet aus Heizwerten und Erträgen.

²¹ Berechnet mit 300 m³ Biogas pro GV und 6 kWh pro Nm³.

²² Berechnet mit 600 Masthähnen je GV, angelehnt an FNR-Handreiche „Basisdaten Biogas Deutschland“, 2005, S. 4.

beim abfallseitigen Stoffstrommanagement des Landkreises und der Gemeinde wird von 0,05 GWh/a an Primärenergie ausgegangen.

Kumulierend sind folgende Substratgruppen zur Vergärung als freie, nutzbare Potenziale bewertet:

Tabelle 8: Potenziale gasförmiger Brennstoffe nach Substratkategorie

<i>Substratkategorie</i>	<i>Primärenergie</i>	<i>Strompotenzial</i>	<i>Wärmpotenzial</i>
NaWaRo – Energiepflanzen	0,3 GWh	-	-
Ernterückstände und Exkremente	2 GWh	0,8 GWh	0,9 GWh
Industrielle Reststoffe	0,1 GWh	-	-
Kommunale Reststoffe	0,05 GWh	-	-

Im Vergleich mit den von der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe ermittelten deutschlandweiten Potenzialen für 2020²³ ergibt sich damit folgende Abweichung in der Zusammensetzung des verfügbaren technischen Primärenergiepotenzials.

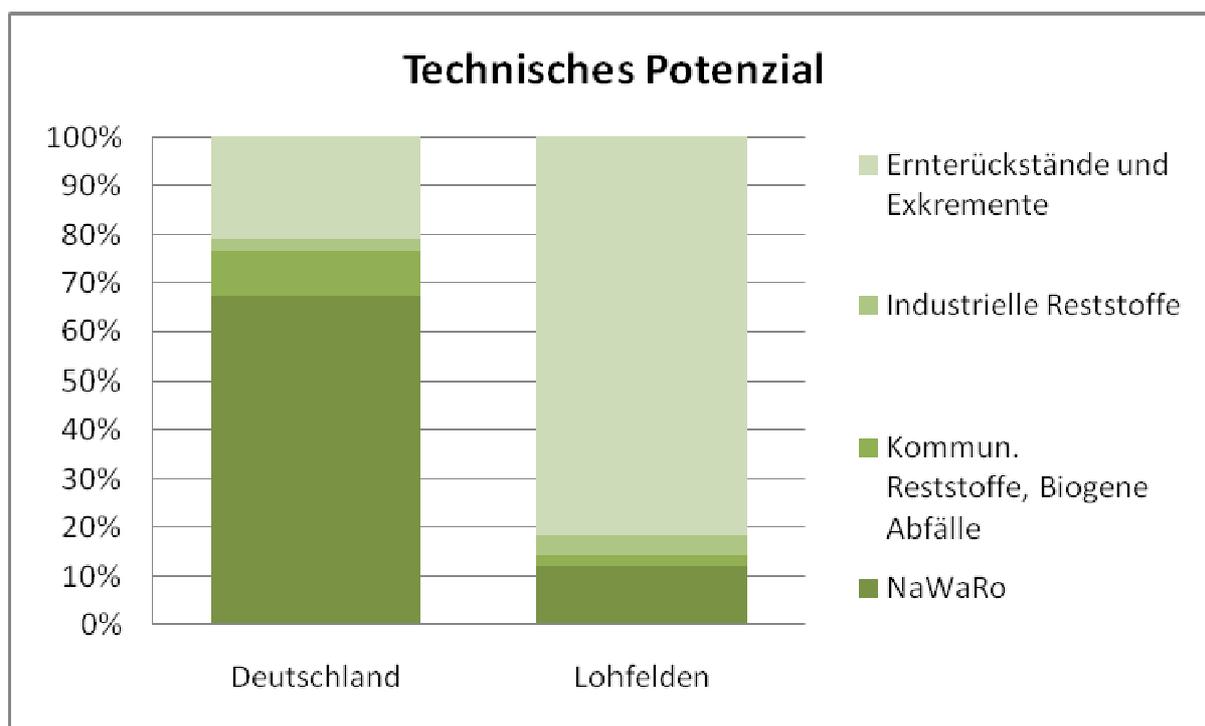


Abbildung 15: Verfügbare technische Potenziale für Biogas Deutschland - Lohfelden

5.3.1.3 Potenzial Holz

Ausgangssituation

In Lohfelden sind 23 ha Waldfläche registriert. Für weitere Kulturholzarten wie Kurzumtriebsholz (KUP) oder Miscanthusformen werden insgesamt 170 ha als Anbaufläche angenommen (s. 5.3.1.1). Altholz sowie regenerative Anteile des Haus- und Sperrmülls werden derzeit einer geordneten

²³ FNR, Hrg. „Biogas – Pflanzen, Rohstoffe, Produkte“, 7. vollständig überarbeitete Auflage, August 2011, S. 2.

energetischen Nutzung zugeführt. Von einer Berücksichtigung eines freien Potenzials wird aufgrund der Ergebnisse der Biomassepotenzialstudie für Hessen von 2008²⁴ abgesehen. Danach werden bereits ca. 80% dieser Abfallgruppen einer energetischen Verwertung zugeführt.

Technisches Potenzial Holzarten

Waldholz als Energieholz im Sinne einer nachhaltigen Forstwirtschaft zu nutzen, stimmt nur mit dem geltenden Leitbild in der Forstwirtschaft überein, wenn der Holzeinschlag den jährlichen Holzzuwachs nicht überschreitet. Als Basis für die Potenzialermittlung dienen die Ergebnisse der 2. Bundeswaldinventur,²⁵ worin als durchschnittliche Zuwachsrate für Waldholz 12,6 m³ pro Hektar und Jahr ermittelt wurden. Da dieser Zuwachs durch Fichtenholz dominiert wird und über alle Baumarten ca. 70% Nadelholz zuwächst, wird eine durchschnittliche Holzdichte von 500 kg/m³ angenommen. Unter der Voraussetzung, dass ca. 50% des Einschlages einer energetischen Nutzung zugeführt wird, resultieren in Lohfelden ca. 70 t Waldenergieholz. Mit einem Heizwert²⁶ von 4 kWh/kg bei 20% Restfeuchte stehen 280 MWh/a Primärenergie zur Verfügung. Wird von einer dezentralen, privatwirtschaftlichen Nutzung in Biomasseheizanlagen mit einem Heizsystemwirkungsgrad von 95% ausgegangen, stehen damit thermisch ca. 265 MWh_{th}/a zur Verfügung. Damit lassen sich bis zu 15 unsanierte Einfamilienhäuser versorgen, nach Gebäudehüllensanierung bis zu 40 Einfamilienhäuser.²⁷

Straßenbegleitholz ist bereits vollständig im Potenzial Biogas erfasst, bedingt durch die Verwertung als Substrat in der bestehenden Vergärungsanlage des Landkreises.

Für Kulturholzarten wie Kurzumtriebsholz oder Miscanthusformen werden insgesamt 170 ha als Anbaufläche vorgesehen (s. 5.3.1.1). **Kurzumtriebskulturen** wie Pappeln oder Weiden eignen sich für den Anbau auf Ackerland als auch auf Dauergrünland. Rechtlich ändert sich der Status der so genutzten Landfläche in „Dauerkulturfläche“.²⁸ Dabei werden „Energiewälder“ auf Basis von Kurzumtriebskulturen mit 20 ha Nutzfläche des bisherigen Dauergrünlandes und 80 ha der bisherigen Ackerbaufläche als Ausbauziel angenommen. Bei einer Umtriebszeit von drei Jahren werden mittlere Ertragswerte zwischen zehn und zwölf Tonnen pro Hektar und Jahr absolut trockenen Materials als realistisch eingestuft, der Naturalertrag entsprechend höher (variiert mit Feuchtwerten).²⁹ Als Gesamtertrag würden jährlich 1.000 Tonnen mit einem Heizwert³⁰ von 4 kWh/kg bei 15% Restfeuchte für die thermische Verwertung verfügbar sein. Damit stehen 4 GWh/a Primärenergie zur Verfügung.

²⁴ HMUELV Hrg., „Biomassepotenzialstudie Hessen – Stand und Nutzung“, 2008, S. 27.

²⁵ Dr. Heino Polley et al, 2. Bundeswaldinventur „Holzvorrat, Holzzuwachs und Holznutzung“, 16.11.2004 S.9 ff.

²⁶ FNR Hrg., „Energieholzproduktion in der Landwirtschaft“, 4. Überarbeitete Auflage 2010, ab S. 8.

²⁷ Wärmebedarf angenommen in Anlehnung an die Lohfeldener Gebäudetypologie, erstellt in 2010.

²⁸ ebenda, ab S. 34.

²⁹ FNR Hrg., „Energieholzproduktion in der Landwirtschaft“, 4. Überarbeitete Auflage 2010, vgl. S. 27-29.

³⁰ ebenda, ab S. 34.

Mit Miscanthus bepflanzte Flächen wirken mit 70 ha in dieses Teilpotenzial. Auf Basis der bekannten Energieerträge sind bei Anbau ca. 4,2 GWh Primärenergie zu erwarten.

Das Potenzial von **trockenen Ernterückständen**, welche sich zur Pelletierung, Brikettierung und späteren dezentralen thermischen Verwertung eignen, wird mit 30% der Flächen (Gesamtanbaufläche von ca. 675 ha anno 2010), somit ca. 200 ha für diesen Nutzungszweck abgeschätzt. Aufgrund der Zusammensetzung der angebauten Fruchtarten³¹ mit 60 % Winterweizen und 35 % Gerste wird vereinfacht ein jährlicher Primärenergieertrag von 17 MWh pro Hektar angenommen³². Für die Verbrennung steht damit ein Potenzial von 3,4 GWh/a an Primärenergie bereit. Davon können thermisch ca. 3,2 GWh_{th}/a als freies Potenzial angesetzt werden.

Tabelle 9: Potenziale fester Brennstoffe nach Herkunftsklassen

<i>Holzarten, Herkunftsklasse</i>	<i>Primärenergie</i>	<i>Erzeugter Strom</i>	<i>Erzeugte Wärme</i>
Waldholz	0,28 GWh	-	0,26 GWh
Straßenbegleitholz	-	-	-
Energieholzkulturen, Umnutzung LF	8,2 GWh	-	7,8 GWh
Ernterückstände	3,4 GWh	-	3,2 GWh

5.3.1.4 Potenzial Biokraftstoffe

Aufgrund der bereits bestehenden Nutzung von ca. 15% der landwirtschaftlichen Flächen für den Rapsanbau und gleichzeitiger Nutzung von Bioabfällen in der landkreiseigenen Vergärungsanlage wird an dieser Stelle lediglich Raps als Rohstoff für die Biokraftstoffproduktion erwogen. Auf die Ermittlung von Potenzialen für Bioethanol sowie Biomass to Liquid wird an dieser Stelle verzichtet. Der Ertrag je Hektar Raps liegt zwischen 8,5 bis 12 t Trockenmasse (TM). Der resultierende Rohölgewinn liegt durchschnittlich bei 3,4 t. Die Fläche des angebauten Rapses ermöglicht ein Energieangebot³³:

Auf Ölbasis	165 ha * 3,4 t/ha * 10,4 MWh/t	≈ 5,8 GWh
auf Pelletbasis (Presskuchen)	165 ha * 5,1 t/ha * 5,8 MWh/t	≈ 4,9 GWh
davon energetisch nutzbar, nicht verfüttert	10%	≈ 0,5 GWh
Energetisch verfügbar in Summe		≈ 6,3 GWh

Abbildung 16: Rapsanbau und mögliche Verwertung

Praktisch erscheint dieses Potenzial ungenutzt, da Raps als Handelsware angebaut wird und damit keine Trennung in die Sekundärrohstoffe Rapsöl und Presskuchen innerhalb der Gemeinde

³¹ Hessische Gemeindestatistik 2011 | Ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung und Wirtschaft 2010, ab Spalte 120.

³² FNR | „Leitfaden Bioenergie – Planung“, Stand 2009, S. 54 ff., Abgeleitet aus Heizwerten und Erträgen.

³³ Heizwert, Energieinhalt des Presskuchens ist angelehnt an www.sfv.de/artikel/2007/Potentia.htm, Stand 10.04.2010.

stattfindet. Darüber hinaus ist lt. HG 2009 kein Betrieb für Rinderzucht gemeldet. Gerade dort wird bevorzugt der Pressrückstand als eiweißhaltiges Kraftfutter eingesetzt.³⁴

Beispiel: Regionales Beispielkonzept für die „Energiepflanze“ Raps

Denkbare Stoffstromkonzepte in der regionalen Wertschöpfungskette sind mit kombinierter energetischer Nutzung interessante Möglichkeiten, die Energieproduktivität je Biomasse zu erhöhen.

Mit etwa 15% der LF könnten bereits **knapp die Hälfte (40%) des theoretischen bioenergetischen Potenzials erreicht** werden, **wenn alle Erträge** dieses Handelsgewächses **in der Kommune verwertet würden**, wie die statistischen Daten der Realanbaufläche von Raps für 2008 zeigen. Diesen energetischen Weg weitergedacht, würde auf Rapsbasis ein regionales Stoffstromkonzept³⁵ entstehen.

Die Reichweite des regional produzierten Kraftstoffes entspräche ca. 6,5 Millionen Kilometern auf Basis eines Energiegehalts³⁶ von 9 kWh/l und eines Verbrauchs von 10 Litern pro 100 km für ein durchschnittliches Bauhoffahrzeug (Transporter mit Pritsche). Bei einer Jahreskilometerleistung von 32.500 km pro Fahrzeug könnten damit 200 baugleiche Fahrzeuge betrieben werden.

Übersicht genutzte und frei verfügbare Potenziale

Nachstehend finden sich die kumulierten Potenziale durch Biomasse, aufgegliedert nach den Aggregatzuständen (gasförmig, fest, flüssig), wie diese bei Bereitstellung zur Verwendung primärenergetisch vorliegen.

Tabelle 10: Übersicht zu bioenergetischen Potenzialen

<i>Potenzial</i>	<i>Primärenergie</i>	<i>Primär verfügbar</i>	<i>davon</i>
Bioabfälle, E-pflanzen, etc. (Vergärung)	17,5 GWh	2,5 GWh	1,2 GWh
Holz, KUP, Energiepflanzen (Verbrennung)	11,9 GWh	11,9 GWh	11,8 GWh
Biokraftstoffe	5,8 GWh	5,8 GWh	-
Gesamt		20,2 GWh	13,0 GWh

Im Vergleich mit dem näherungsweise berechneten theoretischen Gesamtpotenzial von 14,5 GWh für landwirtschaftliche Flächen ergibt sich aufgrund dieser Aufstellung eine Überdeckung. Dies liegt begründet in der Nutzung von Rohstoffen, welche außerhalb der Gemeindefläche anfallen und gesammelt werden (Braune Tonne, etc.).

³⁴ Exkurs: Rinder vertragen nur etwa 5kg/Tag an Rapskuchenzufütterung, da der Restölgehalt von 9% relativ hoch ist. Lt. HG 2009 gibt es keinen erfassten Rinderbestand in Lohfelden, lediglich 2 Betriebe ohne weitere Angaben. → Daraus lässt sich nicht ableiten, wie das Verhältnis Zufütterung zu Brennstoffnutzung bei regionalem Kreislauf durchzuführen wäre.

³⁵ FNR | „Der volle Durchblick in Sachen Bioenergie“, Broschüre, Stand Dezember 2009.

³⁶ FNR | „Biokraftstoffe – Eine vergleichende Analyse“, Handbuch, 2009, S. 138.

5.3.2 Potenzial Umweltwärme

Die der Umwelt (Boden und Luft) durch Anlagen entziehbare Leistung ist besonders von den Anlagenkennwerten und den Bodenkennwerten abhängig.

Es werden folgende Entzugsleistungen angesetzt:³⁷

- Entzugsleistung Erdwärmesonde 50 Watt/(m Bohrtiefe)
- Entzugsleistung Flachkollektor: 25 Watt/(m² Entzugsfläche)

Ergänzt mit typischen Anlagenwerten ergeben sich für die Potenzialabschätzung folgende Annahmen:

Tabelle 11: Einige Annahmen zur Umweltwärme

<i>Technik</i>	<i>Bezug</i>	<i>Entzugsleistung</i>	<i>Vollnutzung in Stunden</i>	<i>Energieertrag pro Anlage und Jahr</i>
Erdwärmesonde	95 m (Bohrtiefe)	50 W/m	2.200	10.450 kWh/a
Flachkollektor	260 m ² (Kollektorfläche / Anlage)	25 W/m ²	2.200	14.300 kWh/a
Luft-Wasser-Wärmepumpe	pro Anlage	10.000 W/Anlage	2.200	22.000 kWh/a

Im Rahmen der Potenzialabschätzung werden die Umweltwärmeanlagen den Lohfeldener Gebäuden zugeordnet. In der Hessischen Gemeindestatistik ist nur die Gesamtzahl der Wohngebäude, nicht aber der Nichtwohngebäude, verfügbar. Laut der Hessischen Gemeindestatistik 2009 betrug der Bestand in Lohfelden 3.240 Wohngebäude. Zur Ermittlung der Gebäudegesamtzahl wird davon ausgegangen, dass der Faktor für die Nichtwohngebäude, bezogen auf die Wohngebäude, 0,25 beträgt. Als Gebäudegesamtzahl ergeben sich damit 4.050 Gebäude, welche mit Umweltwärmeanlagen zur Heizungs- und Warmwasserversorgung ausgestattet werden können.

Bei Wohngebäuden wird von einer Umweltwärmeanlage ausgegangen, bei gewerblichen Gebäuden werden für das Zieljahr jeweils zwei Anlagen angenommen. Somit ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 4.860 Umweltwärmeanlagen über alle Gebäude.

Außerdem wird für die technische Potenzialermittlung angenommen, dass sich 3.000 Anlagen technisch sinnvoll erschließen lassen und dass sich die Anlagenarten wie folgt auf die Gebäude verteilen:

- 30% Erdwärmesonde
- 20% Flachkollektor
- 50% Luft-Wasser-Wärmepumpe

³⁷ Angelehnt an die geologische Übersichtskarte des Landes Hessen: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie.

Es ergibt sich bei 3.000 Anlagen (~ 62 %) somit ein technisches Erzeugungspotenzial von:

Tabelle 12: Potenzial Umweltwärme (Niedertemperatur) unter den gegebenen Annahmen

<i>Technik</i>	<i>Zahl der Anlagen</i>	<i>Energieertrag pro Anlage und Jahr</i>	<i>Energieertrag pro Technik und Jahr</i>
Erdwärmesonde	900	10.450 kWh/a	9,4 GWh/a
Flachkollektor	600	14.300 kWh/a	8,6 GWh/a
Luft-Wasser-Wärmepumpe	1.500	22.000 kWh/a	33 GWh/a
Summe			51 GWh/a

Für die Szenarienrechnung wird davon ausgegangen, dass bei „maximaler Anstrengung“ bis zu 65 % dieses Potenzials bis zum Zieljahr 2030 realisiert werden.

5.3.3 Potenzial Solarenergie

Die Höhe der mittleren Sonnenenergie, die pro Jahr auf einen Quadratkilometer fällt, wird mit etwa 960 kWh/ m² angenommen.³⁸ Die Zahl der Gebäude entspricht den Ergebnissen aus der Potenzialabschätzung zur Umweltwärme.

Das Potenzial zur Solarenergie wird über einen Flächenansatz hergeleitet:

- **Dachflächen**
Es wird angenommen, dass die für Solarenergie geeignete Dachfläche etwa 30% der Gebäudegrundfläche entspricht.³⁹ Außerdem wird davon ausgegangen, dass die mittlere Gebäudegrundfläche 120 m² pro Gebäude beträgt. Damit ergibt sich pro Gebäude als Durchschnittswert 36 m² geeignete Dachfläche. Es wird angenommen, dass sich diese Dachfläche zu 70% auf PV und zu 30% auf Solarthermie verteilt.
- **Freifläche**
Die geeignete Freifläche für Solarenergie in Deutschland beträgt mit Stand 2006 etwa 4.100 Millionen m².⁴⁰ Hierbei sind technische Zwänge und die Nahrungsmittelproduktion bereits berücksichtigt. Pro Einwohner sind dies etwa 50 m². Aufgrund der rechtlichen Entwicklungen (Freiflächenanlagen auf Ackerflächen werden nicht mehr gefördert und sind daher unattraktiv, dies ist in der Zahl aus 2006 noch nicht berücksichtigt) und der relativ dichten Besiedelung Lohfeldens ziehen wir hiervon 85% ab. Für eine eventuelle Detailplanung wären weitere Kriterien zu berücksichtigen. Es wird außerdem davon ausgegangen, dass die Freifläche nur für PV genutzt wird.
- **Fassadenfläche**
Neben Dach- und Freiflächen können etwa 200 Millionen m² Fassadenfläche in Deutschland für die solarenergetische Nutzung verwendet werden.⁴¹ Dies entspricht etwa 2,5 m² pro

³⁸ Angelehnt an den Umweltatlas Hessen: Mittlere Globalstrahlung Jahr 1981 – 2000.

³⁹ In Anlehnung an Ansätze, die etwa von der TU München oder der FH Frankfurt entwickelt wurden.

⁴⁰ Kaltschmitt et. al. (2006, Seite 272).

⁴¹ Kaltschmitt et. al. (2006, Seite 272).

Einwohner. Um die Fassadenneigung zu berücksichtigen, ziehen wir von diesem Wert 30% ab und es ergeben sich etwa 1,75 m² pro Einwohner.

Für die Potenzialanalyse ist weiterhin der elektrische Energieertrag pro Quadratmeter PV-Generatorfläche, bzw. der thermische Energieertrag pro m² Kollektorfläche zu ermitteln.

- Annahme für Photovoltaik: Circa 85 kWh/ (m² PV-Generatorfläche im Jahr)
- Annahme für Solarthermie: Circa 250 kWh/ (m² Kollektorfläche im Jahr)

Damit ergeben sich folgende Erzeugungspotenziale:

Tabelle 13: Potenzial Solarenergie unter den gegebenen Annahmen

<i>Flächenansatz</i>	<i>Photovoltaik, ca.</i>	<i>Solarthermie, ca.</i>
Dachfläche	8.675.100 kWh/a	10.935.000 kWh/a
Freifläche	8.765.625 kWh/a	-
Fassadenfläche	2.045.164 kWh/a	-
Summe	19.485.889 kWh/a	10.935.000 kWh/a

5.3.4 Potenzial Wasserkraft

Zur Bestimmung überschlägiger Wasserkraftpotenziale sollten unter anderem folgende Daten vorliegen: Durchflüsse, Höhenunterschiede des Laufwassers und die Volllaststunden der Anlage. Diese Daten liegen für das Klimaschutzkonzept nicht vor. Aus einer ersten Analyse des Gemarkungsgebiets der Gemeinde kann jedoch gefolgert werden, dass keine signifikanten Wasserkraftpotenziale vorhanden sind.

5.3.5 Potenzial Windenergie

Vorrangflächen Kommunal

Im Regionalplan 2009 sind auf dem Gemeindegebiet von Lohfelden keine Vorrangflächen für Windenergie ausgewiesen. Dennoch sind Flächen, auch in Waldgebieten, welche seitens naturschutzrechtlicher Fragestellungen bedenkenfrei sind, aufgrund der Nabenhöhen und minimierten Umdrehungszahl von modernen Wind-Energie-Anlagen potenziell über ein Abweichungsverfahren erschließbar.⁴²

Vorrangflächen Interkommunal

Auf den ersten Blick sind derartige Potenziale an den Gemeindegrenzen zu finden. Als Grenzbebauung denkbar, könnte sich beispielsweise eine schmale Passage im Dreieck zwischen Dennhausen im Westen, Crumbach im Norden und Wellerode im Südosten anbieten. Dieser Bereich besitzt eine Anhöhe und ist artenschutzrechtlich der Wertungsstufe 3 zugeordnet, unter welche Vorkommen beispielsweise des Rotmilans fallen. Zum derzeitigen Zeitpunkt ist es wahrscheinlich,

⁴² HNA | „Werbung für Windchancen“, Erneuerbare-Energien-Konferenz des RP Kassel in Baunatal, Stand 19.03.2010.

dass diese avifaunistisch⁴³ sensiblen Bereiche als Genehmigungskriterium eine windenergetische Nutzung ausschließen. Falls sich mittelfristig eine Veränderung in der örtlichen Vogelwelt abzeichnet, könnte die Beantragung eines Abweichungsverfahrens interessant werden.

Ein weiterer strategischer Baustein zur Nutzung von Windenergie für die Eigenbedarfsdeckung könnte sich mittels räumlich nicht zusammenhängender interkommunaler Projektpartnerschaften ergeben. Im Landkreis Kassel sind in den Gemeinde Niestetal, Schauenburg, Trendelburg und Wolfhagen nutzbare Potenziale in Bezug auf freie Vorrangflächen ausgewiesen. Diese werden vorerst gelistet, allerdings nicht en détail bewertet.

Neuordnung der Vorrangflächen aufgrund des HVG-Urteils (Hessischer Verwaltungsgerichtshof)

Insbesondere das Urteil des HVG vom 17. März 2011, welches im Nachgang eine Neuordnung der Vorrangflächen in der Regionalplanung vorsieht, eröffnet die Möglichkeit, im individuellen Antragsverfahren über die Errichtung von Windkraftanlagen nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) entscheiden zu lassen – sofern sie nicht mit geltenden Bebauungsplänen kollidieren. Daher ist zu empfehlen, das Vakuum in der Regionalplanung für Nordhessen in Bezug auf Windkraft mit einer zügigen und professionellen Projektentwicklung zu nutzen und das Projekt der Umweltabteilung des Regierungspräsidiums vorzulegen.

Die folgende Abbildung zeigt die modellierten Windgeschwindigkeiten in Lohfelden auf einer Höhe von 140 Metern über Grund. Für die Vorauswahl von möglichen Standorten und die Durchführung standortbezogener Windmessungen könnte diese Karte als Grundlage genutzt werden.

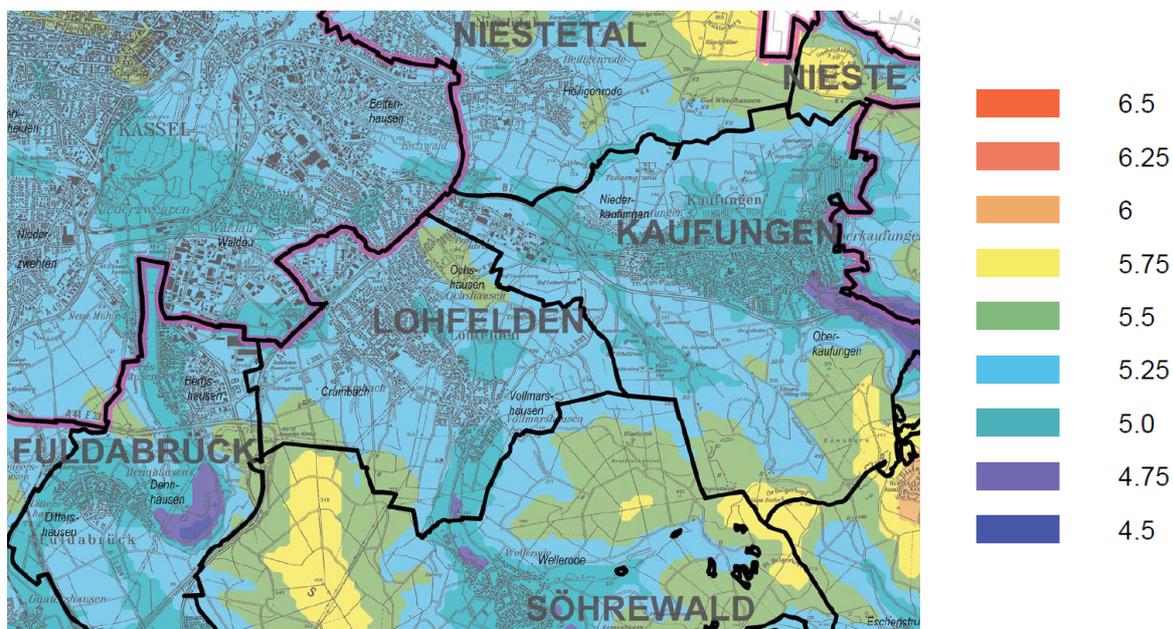


Abbildung 17: Modellierte Windgeschwindigkeit in Lohfelden 140 m über Grund⁴⁴

⁴³ Avifaunistisch: die Vogelwelt betreffend.

⁴⁴ Regierungspräsidium Kassel/ TÜV SÜD.

Theoretisches Potenzial der Neuinstallation von WEA auf Planungsvorrangflächen anno 2009

Die Faktoren zur Ermittlung möglicher Anlagenleistungen auf den Vorrangflächen sind mit dem durchschnittlichen Flächenbedarf für die Installation von einer MW (ab 2008: 7 ha/MW | Dekade davor: 15 ha/MW) und mit zunehmender Nabenhöhe bis max. 100m Höhe festgelegt.⁴⁵

Tabelle 14: Theoretisches Potenzial der Neuinstallation von WEA

<i>Gemeinden des LK KS</i>	<i>Fläche</i>	<i>Anzahl WEA</i>	<i>Jahresarbeit</i>	<i>Anmerkung</i>
Summe Planung	494 ha	30 - 40	210 GWh	Theoretisches Potenzial

Dieses Potenzial ist als statistischer Zugewinn einzuordnen. Die tatsächlichen Potenziale, technisch wie wirtschaftlich, werden erst durch die konkrete Projektentwicklung ermittelbar.

Repowering

Moderne Windenergieanlagen nutzen das Windangebot besser aus, die Erzeugungskosten für Windstrom können so deutlich sinken. Technisch auf dem neuesten Stand entwickelte Anlagen lassen sich sehr viel besser in das elektrische Netz integrieren – diese produzieren nicht nur konstanter mehr Energie, sondern erbringen auch Dienstleistungen im Rahmen des Gesamtsystems, insbesondere der Stromnetze.⁴⁶

Theoretisches Potenzial des Repowering von WEA

Prozentual sind die Effizienzgewinne⁴⁷ durch die Erhöhung der Nabenhöhe von ca. 60m auf 130m bei ~ 30% anzusetzen. Im Ertrag spiegelt sich das beispielhaft für eine 2MW-Anlage mit einem Zugewinn von 1.600 MWh pro Jahr wieder, beim Vergleich dieser Nabenhöhen. Um die Installation von raumbedeutsamen Windenergieanlagen unterhalb der Grenze der sondergenehmigungsrelevanten Größenordnung zu halten, wird für die Potenzialabschätzung eine maximale Nabenhöhe von 100m angenommen. Diese Annahme korreliert mit einer Effizienzsteigerung von ca.12% bzw. einer Ertragssteigerung von 600 MWh pro Jahr, angelehnt an das obige Beispiel.

Durch das Ersetzen von WEA an Land ergeben sich laut BWE deutschlandweit und bei minimierter Anlagenzahl Ertragssteigerungen von bis zu 50%.

Ausgegangen werden kann dabei von einer durchschnittlichen WEA-Leistung von 1,2 MW anno 2008, welche sich bis 2020 durch Anlagenaustausch auf 2,4 MW verdoppeln wird. Dies entspricht einer Effizienzsteigerung über den Bilanzzeitraum von ca. 115%. Herunter gebrochen auf ein Jahr sind dies etwa 10% per annum.

⁴⁵ Exkurs: Es steigt die Windgeschwindigkeit um 2m/s auf 7,5 m/s, damit auch die Volllaststunden um 20% und der Ertrag gegenüber 65m (5,5 m/s) Kleinnabenhöhen.

⁴⁶ Bundesverband WindEnergie e.V. (BWE) | Repowering von Windenergieanlagen: Effizienz, Klimaschutz, regionale Wertschöpfung, Stand: Juni 2009.

⁴⁷ S.ebenda, S. 14, gültig für 2MW-WEA.

Repowering Kommunal

Für die Gemeinde Lohfelden bestehen keine Möglichkeiten zum Repowering.

Repowering Interkommunal

Die Nutzung von Windenergie ist nur in interkommunalen Projekten denkbar. Dabei finden die direkten Nachbarkommunen Fuldabrück, Kaufungen und Söhrewald Eingang in diese Betrachtung.

Tabelle 15: WEA im Bestand. Geeignet für Repowering.

Direkte Nachbargem.	Fläche/ha	Anzahl WEA	Jahresarbeit	Anmerkung
Fuldabrück	-	-		-
Kaufungen	-	-		-
Söhrewald	45	5		RP2009: kein Repowering

In der Gemeinde Söhrewald sind zwar fünf Anlagen installiert – siehe blaue Punkte im untenstehenden Kartenausschnitt⁴⁸ – und aufgrund des Alters dieser Anlagen durchaus geeignet zum Repowering. Dies kollidiert allerdings mit avifaunistischen Gegebenheiten (Wertungsstufe 4, rosafarbene Zone im Kartenausschnitt, Schwarzstorchvorkommen).

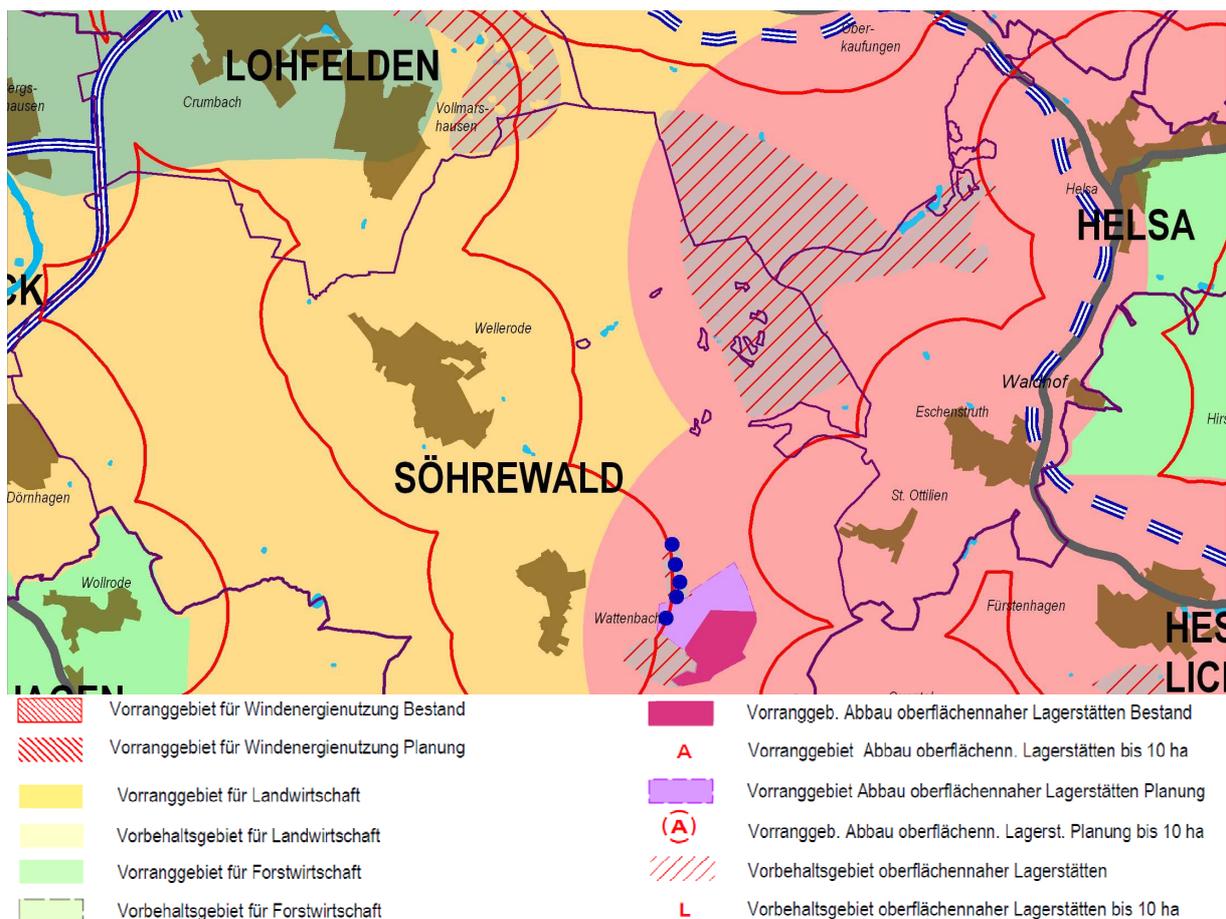


Abbildung 18: Auszug aus dem Regionalplan 2009

⁴⁸ RP Kassel, Dezernat 21 | Kartenausschnitt auf Anfrage, Stand 30.08.2010.

Ein weiteres Hindernis zum Ausbau der Windenergie in der Regionalplanung 2009 ist der vorrangig ausgewiesene Ausbau des Steinbruchs zum Basaltabbau bei Wattenbach,⁴⁹ was zu einem Rückbau von mindestens zwei Bestandsanlagen führen würde.

Daher finden sich im RP 2009 keine Hinweise auf diesen Standort als Bestandsvorranggebiet für Windenergie.

Informativ wird das Potenzial durch Repowering aller Bestandsanlagen des Landkreises Kassel über Durchschnittswerte des BWE ermittelt.

Tabelle 16: Gemittelttes Potenzial aus Repowering

<i>Gemeinden des LK KS</i>	<i>Fläche</i>	<i>Anzahl WEA</i>	<i>Jahresarbeit</i>	<i>Anmerkung</i>
Summe Bestand	422	72	70 GWh	Repowering relevant
Potenzial	422	~70	110 GWh	Reiner Zugewinn

Diese Abschätzung berücksichtigt nicht das Erschließungsjahr und den spezifischen Stand der Technik der installierten Anlagen.

Energetische Windkraftpotenziale in tabellarischer Übersicht

Tabelle 17: Energetische Windpotenziale in tabellarischer Übersicht

<i>Bilanzkreis</i>	<i>Fläche</i>	<i>Anzahl WEA</i>	<i>Jahresarbeit</i>	<i>Anmerkung</i>
Kommunal	keine	keine	-	-
Direkte Nachbarn	keine	keine	-	-
Landkreiskommunen	422	~70	110 GWh	Bestand, Zugewinn
	494 ha	30 - 40	210 GWh	Planung geschätzt
Summe			320 GWh	Interkommunal

5.4 Potenziale Verhaltensänderung

Die Einsparpotenziale durch Verhaltensänderungen betragen in den privaten Haushalten etwa 10 % bis 20 %. Wir gehen davon aus, dass diese Potenziale bis 2030 bei entsprechender Anstrengung erschlossen werden können. Die größten Potenziale ergeben sich in der Regel im Bereich der Raumwärme, gefolgt von Strom und Warmwasser. Im Strombereich entfallen die größten Potenziale auf die Bereiche Standby und Beleuchtung.⁵⁰ Auf das Erschließen dieser Potenziale hat die Gemeinde keinen direkten Zugriff, kann aber in ihrer Öffentlichkeitsarbeit, etwa durch regelmäßige Energiespartipps, Einfluss nehmen. Exemplarische Maßnahmen im Bereich Verhaltensänderung sind im Folgenden dargestellt.⁵¹

⁴⁹ RP Kassel, Dezernat 21 | Regionalplan 2009, Gebiete für den Abbau oberflächennaher Lagerstätten, S. 106, [Bestand: 45ha, Planung: 50ha].

⁵⁰ Angelehnt an: Öko-Institut (Hrsg.) (2002, Seite 9).

⁵¹ Die Beispiele sind an die Darstellung der Stadt Baunatal angelehnt, die unter <http://www.baunatal.de/de/Stadtverwaltung/Bauverwaltung/CO2-Rechner.php> verfügbar ist.

Konsumbereich:

- Verringerung des Fleisch- und Milchprodukteverzehrs
- Verringerung des Verzehrs tiefgekühlter Produkte und des Verzehrs von Fertiggerichten
- Einschränken des Papierverbrauchs, Nutzung von Recyclingpapier
- Verlängerung der Nutzungsdauer von Gebrauchsgütern wie bspw. Kleidung
- Kauf regionaler Produkte: Bewusste Anschaffung von Gebrauchsgütern wie Möbel, Kleidung und Verbrauchsprodukten wie Nahrungsmittel aus regionaler und ökologischer Herstellung

Stromverbrauch:

- Strombezug von einem Ökostrom-Anbieter
- Vermeidung des Stand-by-Betriebs
- Kauf von energieeffizienten Geräten
- Waschen der Wäsche bei möglichst niedrigen Temperaturen
- Erhitzen von Wasser möglichst im Wasserkocher
- Ersetzen von alten Glühbirnen durch Energiesparlampen

Heizen:

- Stoßlüftungen statt gekippter Fenster
- Absenkung der Raumtemperatur

Mobilität

- Nutzung des Fahrrads
- Nutzung von Bahn und/ oder dem Bus statt Auto oder Flugzeug
- Bildung von Autofahrgemeinschaften
- Energiesparendes Autofahren durch
 - o Anpassung des Fahrverhaltens (niedertouriges Fahren, optimaler Reifendruck)
 - o Anpassung des Nutzungsverhaltens (Wege planen, Fahrten reduzieren)
 - o Einsatz energieeffizienter Fahrzeuge

5.5 Potenziale Verkehr

Potenziale durch Verhaltensänderungen im Verkehrsbereich sind Gegenstand des vorangegangenen Kapitels 5.4. Ausführungen zum Verkehr sind auch in Kapitel 7.4 Bereich „Mobilität“ zu finden.

Bundesweit werden im Verkehrsbereich etwa 30 % der in Deutschland benötigten Endenergie verbraucht.⁵² Dieser Anteil ist in Lohfelden mit etwa 50% noch höher, entsprechend der Bilanz in Kapitel 3. Daher ist Verkehr ein wichtiges Thema. Um Aussagen zum motorisierten Verkehr in Lohfelden zu treffen, wurden geeignete Daten erhoben. Diese Daten sind in der folgenden Tabelle wiedergegeben.

⁵² AEE (ohne Jahr).

Tabelle 18: Zulassungszahlen motorisierter Verkehr⁵³

	PKW*	LKW*
Bundesrepublik	511	29
Hessen	541	28
RP Kassel	537	28
LK Kassel	555	26
Stadt Kassel	402	28
Lohfelden	520	44

* Jahr 2010, pro 1.000 Einwohner, auf ganze Stellen gerundet.

Im Bereich des motorisierten Individualverkehrs (Benchmark ist hier die Zahl der PKW) liegt Lohfelden mit einer Abweichung von unter 2% im bundesdeutschen Durchschnitt. Es wird daher davon ausgegangen, dass Studien zur Entwicklung des Individualverkehrs auf Bundesebene im Wesentlichen auf Lohfelden übertragen werden können. Für den Flugverkehr treffen wir die gleiche Annahme. Im Bereich des gewerblichen motorisierten Verkehrs ist eine Übertragbarkeit bundesdeutscher Annahmen nur bedingt möglich. Benchmark ist hier die Zahl der LKWs, die in Lohfelden etwa 55% über dem Bundesschnitt liegt und einen wesentlichen Grund für den hohen Endenergiebedarf im Verkehrssektor darstellt.

Der Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) ist gegenwärtig durch den Busverkehr geprägt. Bezüglich einer Anbindung Lohfeldens an das Kasseler Straßenbahnnetz gibt es erste Entwicklungspläne und Gespräche zwischen kommunalen Vertretern und Vertretern der Kasseler Verkehrs-Gesellschaft. Bisher ist noch keine Entscheidung dazu getroffen worden.

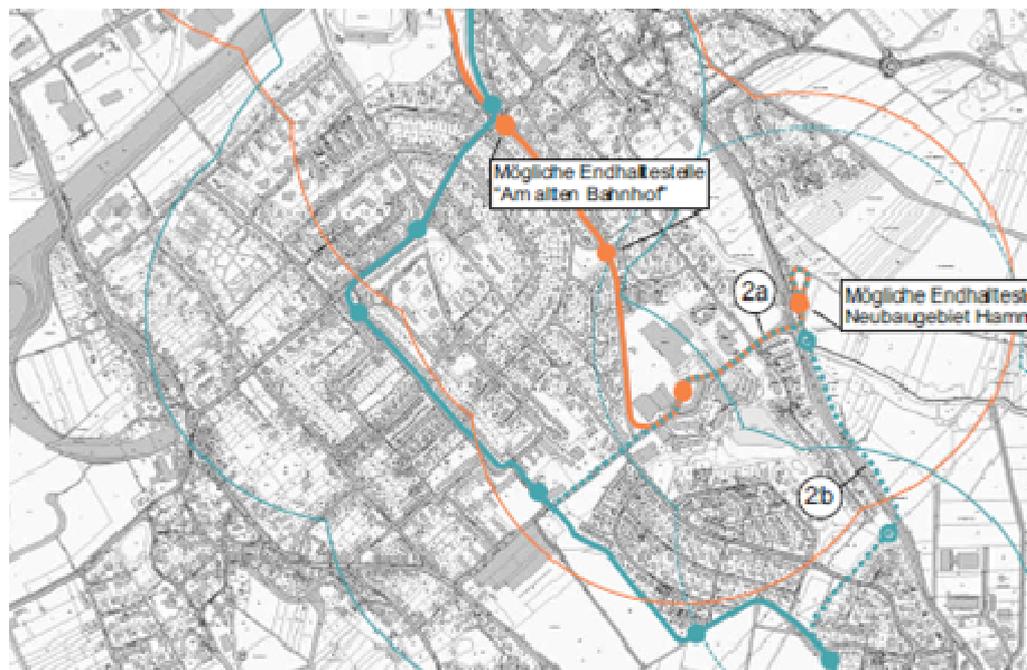


Abbildung 19: Mögliche Varianten einer potenziellen Trassenführung für eine Straßenbahnbindung Lohfeldens⁵⁴

⁵³ Statistisches Bundesamt Deutschland, Hessisches Statistisches Landesamt und Kraftfahrt-Bundesamt.

⁵⁴ Planungsgruppe Nord (2010, Seite 26).

Lohfelden verfügt über zwei Busanbindungen an Kassel. Mit der Buslinie 37 kann der Hauptbahnhof Kassel direkt erreicht werden. Dort besteht die Möglichkeit zur Nutzung des Regional- und Fernverkehrs mittels Zügen, Regiotrams und Bussen. Mit der Buslinie 35 als zweiter Linie des ÖPNV können die Gemeinden und Bezirke im Südosten erreicht werden (Industriegebiete in Waldau und Fuldabrück-Bergshausen sowie Lindenberg). Laut Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans der Gemeinde Lohfelden, der am 27.10.2011 in der Gemeindevertretung beschlossen wurde, wird der Busverkehr in Lohfelden mit der Gesamtnote 2,5 bewertet. Die Verbindungen nach Kassel werden mit der Note 2,1 bewertet.⁵⁵ Vorschläge für Maßnahmen im Bereich ÖPNV sind in Kapitel 7.4 dargestellt.

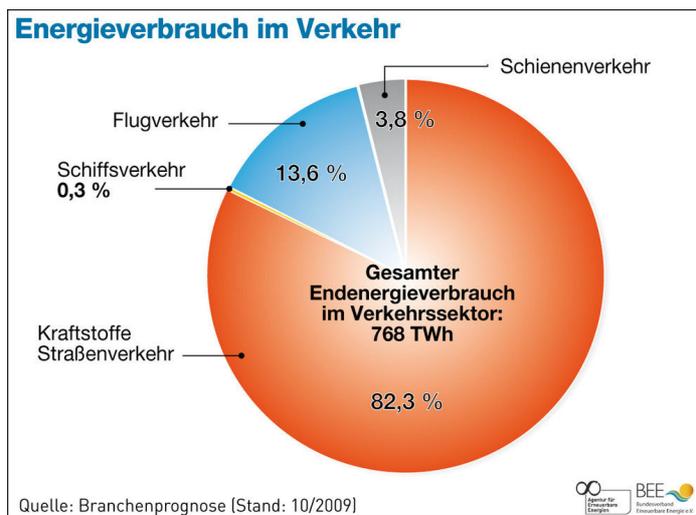


Abbildung 20: Endenergieverbrauch im Verkehr - bundesweit⁵⁶

Für 2020 wird prognostiziert, dass der Endenergieeinsatz im Verkehrsbereich bundesweit um etwa 9% zurückgehen wird. Gleichmäßig und daher konservativ fortgeschrieben bedeutet dies einen Rückgang von etwa 18% bis 2030.⁵⁷ Aus den Bilanzen in Kapitel 3 können die ungefähren CO₂-Emissionen und Endenergieverbräuche im Verkehr ermittelt werden.

Tabelle 19: CO₂-Emissionen und Endenergie Verkehr

	CO ₂ -Emissionen	Endenergie
Verkehr pro EW in 2010, ca.	4 Tonnen	13,5 MWh
Verkehr gesamt in 2010, ca.	55.000 Tonnen	185.600 MWh
Verkehr pro EW in 2030, ca.*	3,3 Tonnen	11,0 MWh
Verkehr gesamt in 2030, ca.*	45.000 Tonnen	151.200 MWh
Potenzielle Minderung gesamt (2010 bis 2030, Annahme: linearer Verlauf der Minderung), ca.	100.000 Tonnen	344.000 MWh
* Unter den gegebenen Annahmen		

⁵⁵ Planungsgruppe Nord (2010, Seite 3).

⁵⁶ AEE (ohne Jahr).

⁵⁷ AEE (ohne Jahr).

5.6 Kompensationspotenziale

Kompensation kann neben der Reduktion der Treibhausgase durch Maßnahmen der Energieeffizienz, Maßnahmen im Bereich der Erneuerbaren Energien und der Verhaltensänderung eine ergänzende Maßnahme zur Erreichung von Klimaneutralität sein. Das Prinzip der Kompensation ist es, vor Ort anfallende Emissionen an anderer Stelle wieder auszugleichen. Da es auf kommunaler Ebene keine rechtlich verbindlichen Vorschriften für den Emissionshandel gibt, stellt sich die Frage nach der Auswahl qualitativ geeigneter Projekte. Bei Durchführung von Projekten im Ausland, insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern, sollte man hierzu die Bestimmungen des europäischen Emissionshandels nach dem Kyoto-Protokoll auf Kommunen übertragen und/ oder Bewertungssysteme wie den „Gold-Standard“ (Standard zur Bewertung von Kompensationsprojekten) hinzuziehen. Zur Generierung regionaler Wertschöpfung und Know-How vor Ort, sind regionale Kompensationsprojekte besonders geeignet.

Um vollständige Klimaneutralität zu erreichen, sind gemäß den grundlegenden Ausführungen in Kapitel 1.1 die Emissionen zu kompensieren, die nach der Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen und der Installation von Erneuerbaren Energien verbleiben. Gemäß der Potenzialanalyse aus Kapitel 5.7 sind bei „konzentrierter Anstrengung“ im Jahr 2030 noch etwa 4,3 Tonnen CO₂ pro Kopf und Jahr zu kompensieren.

Regionaler Emissionshandel

Regionaler Emissionshandel im Sinne kommunalen Klimaschutzes hat die interkommunale Kompensation von Emissionen zum Gegenstand. Da dieser Emissionshandel keinen verbindlichen Vorschriften unterliegt, ist die konkrete Ausgestaltung unter den teilnehmenden Kommunen zu verhandeln. Als regionaler Emissionshandel kommen dabei grundsätzlich alle Maßnahmen in Betracht, die sich eine Kommune zur Erreichung von Klimaneutralität bilanziell und gegen Entgelt anrechnen lässt, aber in einer anderen in der Region befindlichen Kommune durchgeführt werden. Hierzu bieten sich insbesondere interkommunale Energieparks, aber auch Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz an.

5.7 Szenarien

In der wissenschaftlichen Literatur finden sich verschiedene Definitionen der Szenario-Technik. Eine besonders griffige beschreibt die Szenario-Technik als „eine integrierte, systematische und vorausschauende Betrachtung, bei der ausgehend von einer heutigen Situation, unter Zugrundelegung und Beachtung des zeitlichen Bezugs plausibler Entwicklungen und Ereignisse, das Zustandekommen und der Rahmen zukünftiger Situationen aufgezeigt werden sollen“⁵⁸.

Die folgenden Szenarien dienen der Gemeinde und deren politischen Akteure, um ein konkretes und konsistentes Zukunftsbild zu erzeugen. Im besten Fall können diese Szenarien helfen, Handlungsfelder der bereits beschlossenen Strategie zur Energiewende 2030 im politischen Alltag zu verankern, Diskussionen zu versachlichen und Maßnahmen vor diesem Hintergrund zu evaluieren.

5.7.1 Ausgangssituation Energiebedarf

Für Strom wurde der Verbrauch endenergetisch auf Basis leitungsgebundener Bilanzierungsdaten ermittelt, welche durch den Stromnetzbetreiber zur Verfügung gestellt wurden. Im Jahr 2010 wurden demnach für das Vorjahr 47,8 GWh bilanziert.

Für die Ermittlung des Wärmeverbrauchs wurde mittels der Lohfeldener Gebäudetypologie eine Wärmebedarfsrechnung erstellt, welche endenergetisch etwa 192,5 GWh entspricht. Darin sind Heiz- und Brauchwasserwärme über alle Gebäudeklassen berücksichtigt.

Erreichte Effizienzsteigerungen 2030

In einer ersten Übersicht sind die kumulierten Verbräuche des Referenzjahres 2010 den szenarischen Energieverbräuchen für das Zieljahr 2030 gegenübergestellt.

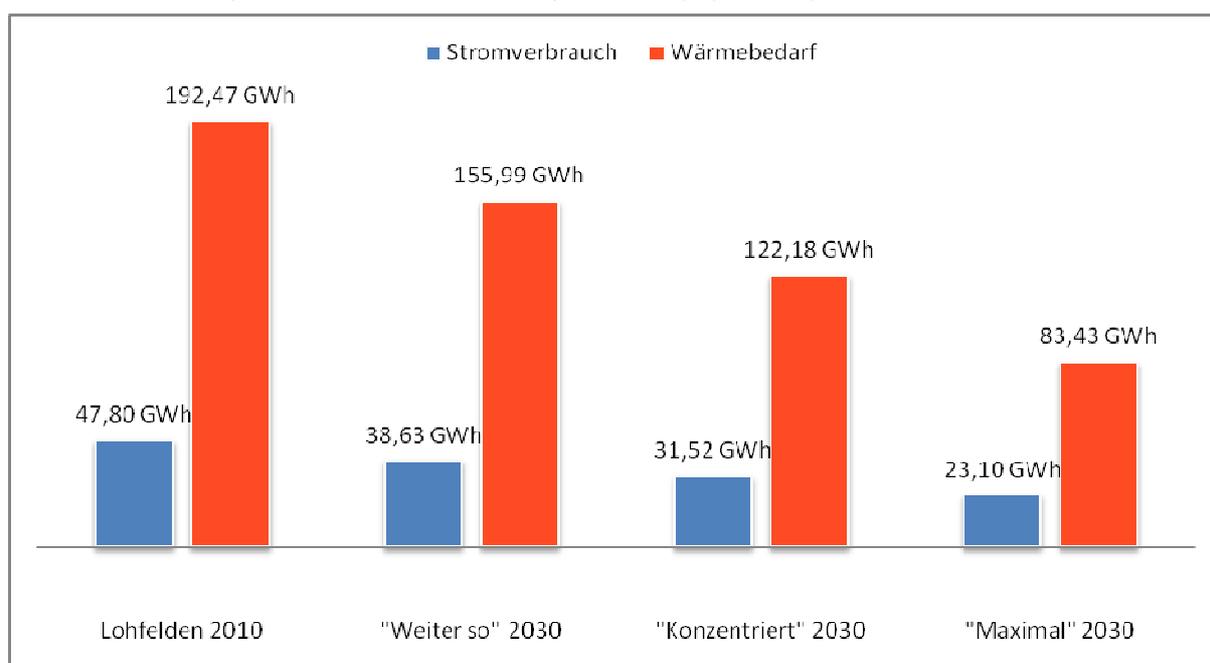


Abbildung 21: Endenergieverbrauch für Strom und Wärme über die Szenarien

⁵⁸ BEA, F.X./ HAAS, J.: Strategisches Management, 1997, S. 265.

Einsparpotenziale sind szenarietechnisch sowohl aufgrund des wirtschaftlichen Einsatzes von Effizienztechnologien, der Berücksichtigung von Sanierungszyklen, als auch durch Verhaltensänderungen (Szenarien zur Energieeffizienz) realisiert worden. Darüber hinaus sind Rahmenbedingungen wie die Veränderung der Fördermittellandschaft, der Gesetzeslage, des technischen Fortschrittes und Energiepreise eingeflossen hinsichtlich der Prognose zur Ausbaurrate von Erneuerbaren Energien, angelehnt an das Energiekonzept der Bundesregierung.

Regenerativ erreichte Deckungsgrade 2030

Nachfolgende Darstellung fasst die Deckungsgrade durch regenerative Energiequellen am kommunalen Verbrauch zusammen. Eine Deckung des Endenergiebedarfs wird im Szenario „Maximale Anstrengung“ für den Teilbereich Strom erwartet. Aufgrund eines intensivierten Engagements im Windkraftbereich kann daraus bilanziell eine Überproduktion von etwa 16,3 GWh abgeleitet werden.

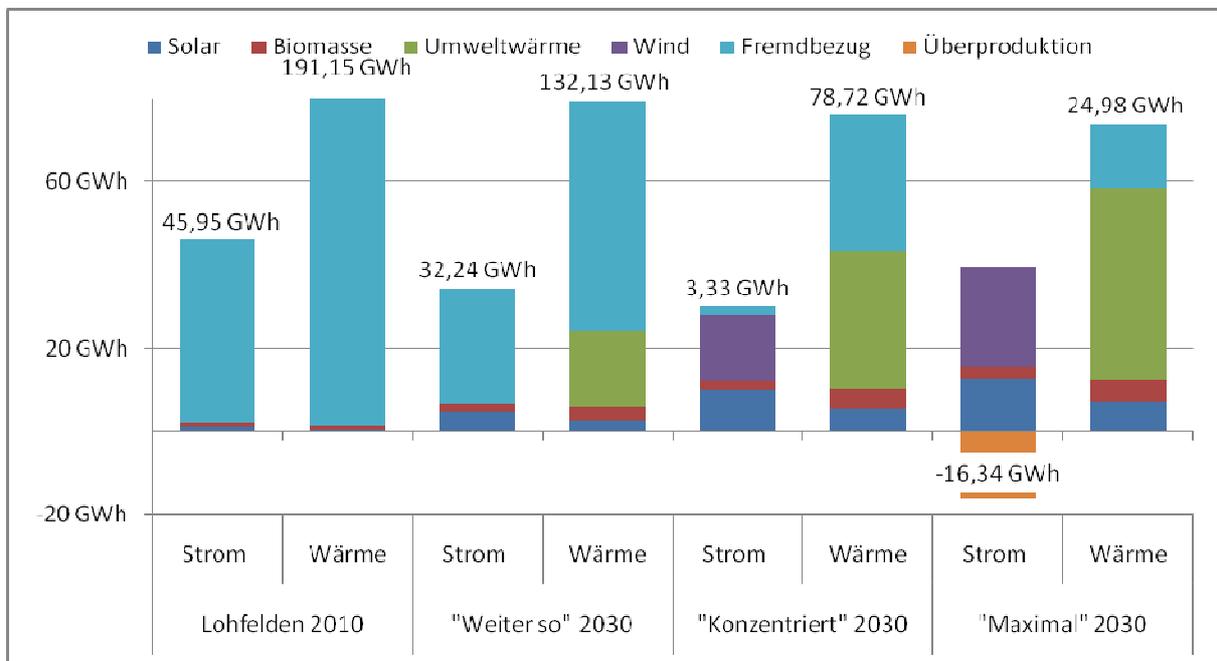


Abbildung 22: Deckungsgrade durch regenerative Energiequellen im Vergleich der verschiedenen Szenarien

5.7.2 „Weiter so“

Für dieses Szenario liegen die Effizienzsteigerungs- und Sanierungsraten für Industrie, GHD und privaten Haushalten zwischen 1% bis 1,5%. Die Ausbauraten für Erneuerbare Energien liegt für Biomasse bei 25% und für solare Anlagen in gleicher Größenordnung. Umweltwärme wird zu 35% ausgebaut. Dabei ist das Leuchtturmprojekt des Baus einer Biogasanlage durch den Landkreis Kassel und einer vertraglichen Abnahme des Biogases innerhalb der Gemeindegrenzen von Lohfelden nicht berücksichtigt. D.h., dass dieser Ausbau bis 2030 auf Basis anderer biogener Rohstoffe einsetzen muss. Beispielsweise durch den verstärkten Einsatz von Heizungstechnik mit festen Biomassebrennstoffen (Nawaro: Nachwachsende Rohstoffe) im Gebäudesektor.

Erreichte Effizienzsteigerungen 2030

Durch eine moderate Anstrengung - wie im Szenario „Weiter so“ zugrunde gelegt - kann eine Effizienzsteigerung von etwa 19% für Strom und 19% für Wärme erreicht werden.

Regenerativ erreichte Deckungsgrade 2030

Den Blick gerichtet auf die Möglichkeiten der Deckung des Energiebedarfs durch Erneuerbare Energien ist eine Unterdeckung von 83,5% auf der Stromseite und etwa 85% auf der Wärmeseite festzustellen. Mit diesem Szenario – einer mäßigen Anstrengung – ist das Ziel einer 100%igen Deckung des Energiebedarfs durch EE bis 2030 nicht zu erreichen.

CO₂-Minderung

Nach diesem Szenario wird im Zieljahr in der Gemeinde eine CO₂-Emissions-Minderung von 21.680 t im Vergleich zum Referenzjahr 2010 erreicht. Diese setzt sich zusammen aus Einsparungen und Substitutionen des Wärme- und Strom-Mixes mittels des Ausbaus Erneuerbarer Energien. Die nominell größten Minderungen werden in diesem Szenario durch Einsparungen ermöglicht.

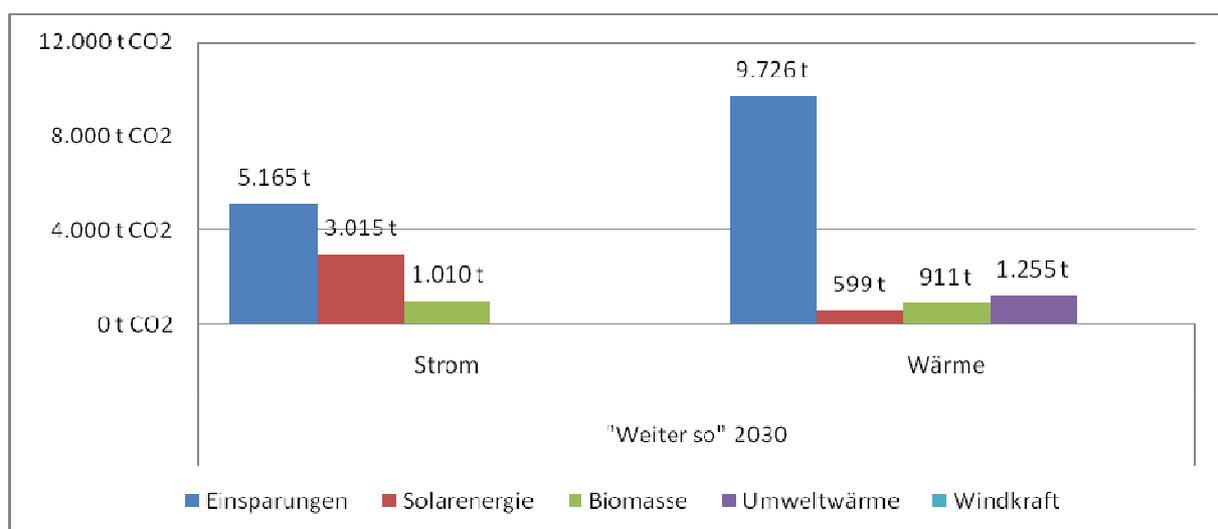


Abbildung 23: Erreichte CO₂-Minderung durch Einsparungen und Regenerative Energien im Szenario „Weiter so“

Die Pro-Kopf-Emissionen reduzieren sich um 1,58 t auf 6,02 t CO₂/a Einwohner ausgehend von der Bilanzierung in Kapitel 3 (ca. 7,6 t CO₂/a Einwohner).

5.7.3 „Konzentrierte Anstrengung“

Für dieses Szenario liegen die Effizienzsteigerungs- und Sanierungsraten für Industrie, GHD und privaten Haushalten zwischen 1,5% bis 2,5%. Die Ausbaurrate für Erneuerbare Energien liegt für Biomasse bei 40% und für solare Anlagen bei 50%. Umweltwärme wird zu 75% ausgebaut. Selbst die Beteiligung der Gemeinde an Windprojekten spielt hierbei eine Rolle und ist beziffert mit einer Ausbaurrate von 5%.

Erreichte Effizienzsteigerungen 2030

Durch eine gesteigerte Anstrengung - wie im Szenario „Konzentrierte Anstrengung“ zugrunde gelegt, - kann eine Effizienzsteigerung von etwa 34% für Strom und 36,5% für Wärme erreicht werden.

Regenerativ erreichte Deckungsgrade 2030

Die Prognosen zur Deckung des Energiebedarfs durch Erneuerbare Energien ergeben eine Unterdeckung von 10,5% auf der Stromseite und etwa 60% auf der Wärmeseite. Mit diesem Szenario – einer konzentrierten Anstrengung – ist das Ziel einer 100%igen Deckung des Energiebedarfs durch EE bis 2030 nicht zu erreichen.

CO₂-Minderung

Für eine „Konzentrierte Anstrengung“ sind im Zieljahr CO₂-Emissions-Minderungen von in Summe 51.200 t im Vergleich zum Referenzjahr 2010 möglich.

Die größten Minderungen, Wärme und Strom zusammengenommen, werden in diesem Szenario durch Einsparungen ermöglicht. Stromseitig werden in diesem Szenario erstmals höhere Minderungspotenziale durch den Ausbau regenerativer Energiequellen als durch Einsparungen realisiert.

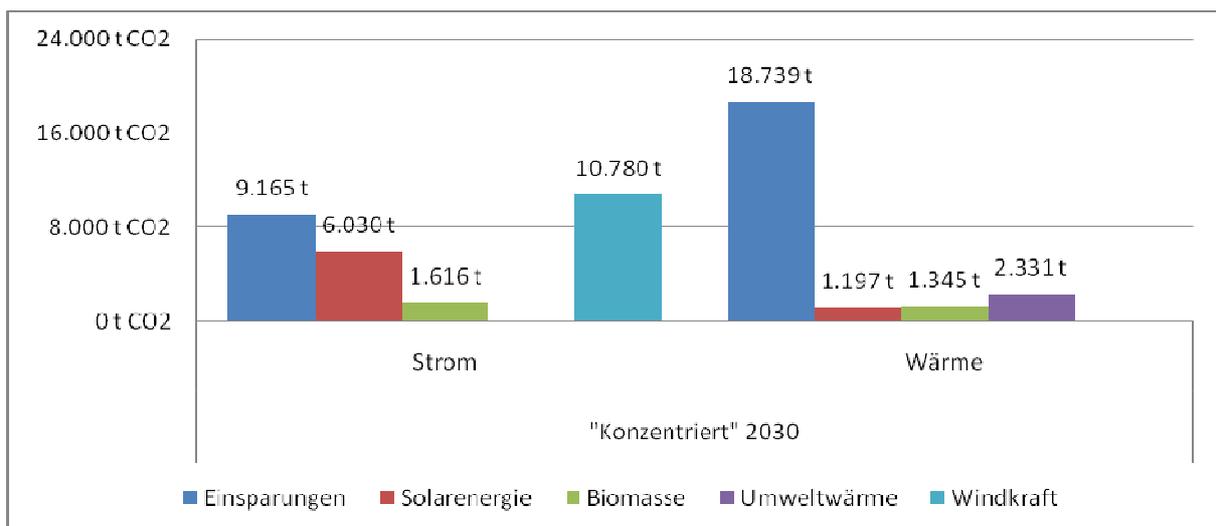


Abbildung 24: Erreichte CO₂-Minderung durch Einsparungen und Regenerative Energien im Szenario „Konzentrierte Anstrengung“

Dabei ist bereits das Minderungspotenzial des Ausbaus der Windkraft mit 10.780 t CO₂-Ersparnis nominell höher als die durch Effizienztechnologien und Energieeinsparungen bedingte CO₂-Minderung mit 9.165 t.

5.7.4 „Maximale Anstrengung“

Für dieses Szenario liegen die Effizienzsteigerungs- und Sanierungsraten für Industrie, GHD und privaten Haushalten zwischen 2,5% bis 5%. Die Ausbauraten für Erneuerbare Energien liegt für Biomasse bei 45% und für solare Anlagen bei 65%. Umweltwärme wird zu 100% ausgebaut. Für die Beteiligung der Gemeinde an Windprojekten wird mit einer Ausbauraten von 7,5% prognostiziert.

Erreichte Effizienzsteigerungen 2030

Durch eine maximale Anstrengung kann eine Effizienzsteigerung von etwa 51% für Strom und 56,5% für Wärme erreicht werden.

Regenerativ erreichte Deckungsgrade 2030

Die Prognosen zur Deckung des Energiebedarfs durch Erneuerbare Energien ergeben eine Überdeckung von 70% auf der Stromseite und eine Unterdeckung von etwa 30% auf der Wärmeseite. Mit diesem Szenario – einer maximalen Anstrengung – ist das Ziel einer 100%igen Deckung des Energiebedarfs durch EE bis 2030 nur für die Stromseite zu erreichen.

CO₂-Minderung

Nach diesem Szenario wird im Zieljahr in der Gemeinde eine CO₂-Emissions-Minderung von in Summe 75.100 t im Vergleich zum Referenzjahr 2010 erreichbar.

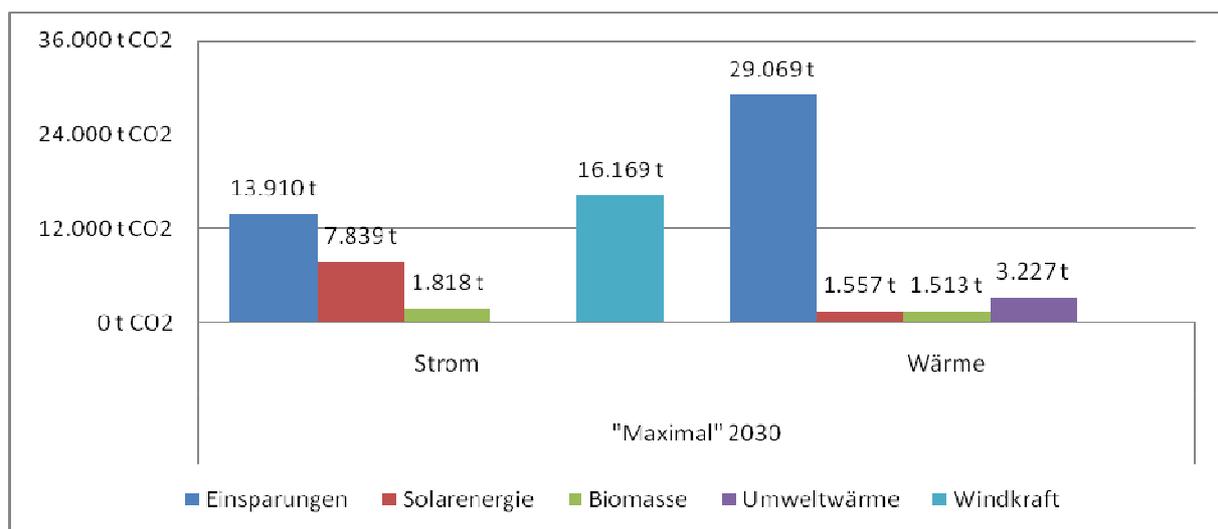


Abbildung 25: Erreichte CO₂-Minderung durch Einsparungen und Regenerative Energien im Szenario „Konzentrierte Anstrengung“

Der Emissionsfaktor des Strommixes wurde in diesen Berechnungen nicht dynamisch angepasst. Stattdessen wurde das CO₂-Minderungspotenzial auf Basis von Vermeidungsfaktoren ermittelt.

Diese teilen sich auf Strom- und Wärmeerzeugung in Abhängigkeit der technologischen Grundlagen auf und sind referenziert durch das Umweltbundesamt mit Datenstand 2010⁵⁹.

5.7.5 Zusammenfassung der CO₂-Minderungen über die Szenarien

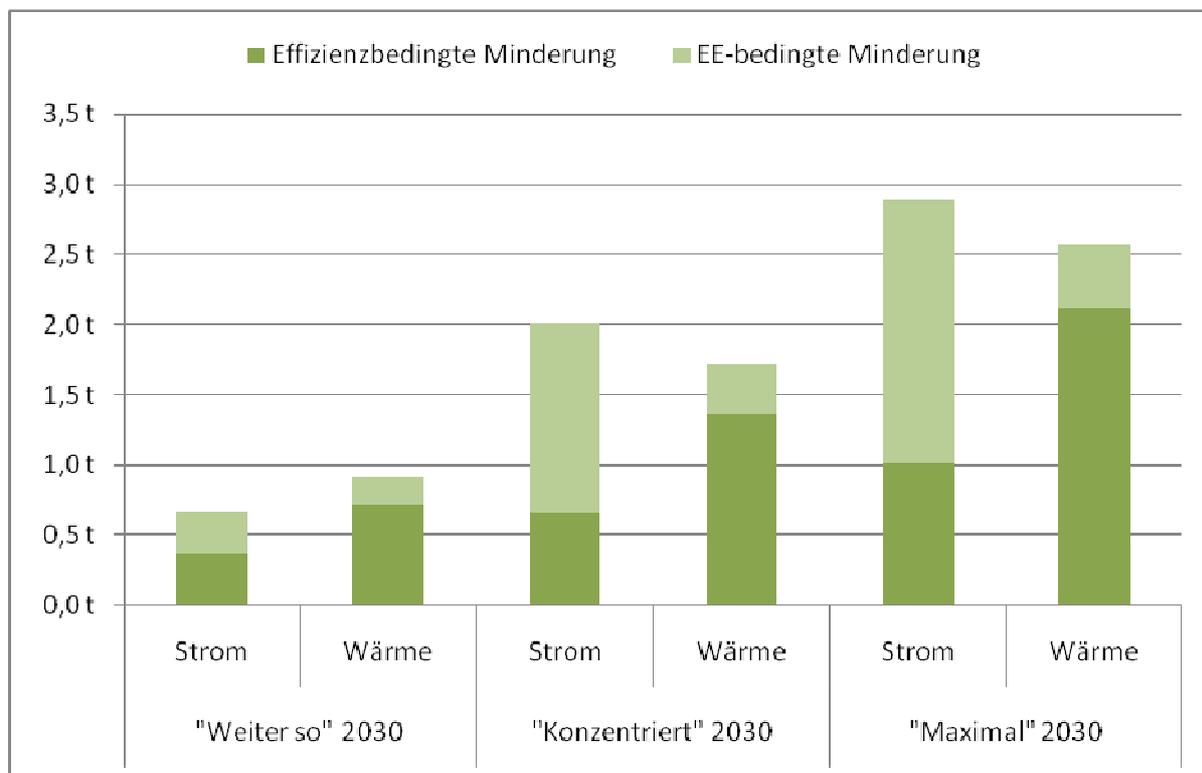


Abbildung 26: Zusammenfassung der CO₂-Minderungen über die Szenarien, unterschieden nach Strom und Wärme

Die Minderung der CO₂-Emissionen erreicht für das Szenario „Konzentrierte Anstrengung“ einen Wert von 3,7 t pro Jahr und Kopf. Damit wird im Zieljahr ein Emissionsniveau von 3,9 t CO₂/a Kopf erwartet. Als Kompensationspotenzial stehen damit im Zieljahr 2030 in Summe ca. 53.300 t CO₂ bereit.

6 Akteursbeteiligung

Im Rahmen des Projekts wurde eine umfangreiche Akteursbeteiligung durchgeführt, um das Klimaschutzkonzept in der breiten Öffentlichkeit zu kommunizieren. Daneben wurden Veranstaltungen und Workshops zu Spezialthemen durchgeführt. Ein weiterer Schwerpunkt der Akteursbeteiligung waren die drei Treffen der Steuerungsgruppe und die vier Workshops/ Bürgerveranstaltungen.

Wichtige Wechselbeziehungen bestehen zum „Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit“, das in Kapitel 9 zu finden ist.

⁵⁹ Hrsg. UmweltBundesAmt, "Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger - Aktualisierung Climate Change 12/2009", UBA, März 2012, Anhang 2 und Anhang 4.

6.1 Steuerungsgruppe

Die Steuerungsgruppe mit wichtigen regionalen und kommunalen Akteuren und Experten wurde eingerichtet, um die Fortschritte des Konzepts zu besprechen und zu evaluieren und um Ideen für das Konzept zu sammeln. Im Rahmen des Projekts fanden drei Sitzungen der Steuerungsgruppe statt. Zu den Sitzungen der Steuerungsgruppe wurden Vertreter der lokalen Agenda-Gruppen, Kirchenvertreter, Vertreter regionaler Banken, Schulvertreter, Vertreter regionaler Zeitungen, Vertreter aus Forst- und Landwirtschaft, Wirtschaftsvertreter der Region Kassel, der Verkehrsverbände KVG und NVV, der Energieversorger, der Universität, der Wohnungsbaugesellschaften, sowie kommunalpolitische Vertreter und Mitarbeiter der Gemeindeverwaltung eingeladen.

6.1.1 Erstes Treffen

Das erste Treffen der Steuerungsgruppe fand am 14.06.2011 im Bürgerhaus Lohfelden statt. Auf der ersten Sitzung der Steuerungsgruppe konnten 30 Teilnehmer begrüßt werden. Im Mittelpunkt standen die Vorstellung des Förderprogramms, die Vorstellung von Zwischenergebnissen der Konzepterstellung und die Diskussion von Ideen für Lohfelden. Daneben wurden Ideenvorschläge von der Steuerungsgruppe eingebracht, die sich insbesondere um die Themenbereiche energetische Gebäudesanierung, Windpark und Bürgerbeteiligung sowie Öffentlichkeitsarbeit drehten.

Die ausführliche Dokumentation zur ersten Sitzung der Steuerungsgruppe ist in der Anlage zu finden.

6.1.2 Zweites Treffen

Das zweite Treffen der Steuerungsgruppe fand am 15.11.2011 im Bürgerhaus Lohfelden mit 21 Teilnehmern statt. Im Mittelpunkt standen Zwischenergebnisse des Klimaschutzkonzeptes, insbesondere der Rückblick auf die bisherigen Veranstaltungen zur Akteursbeteiligung und der Maßnahmenkatalog. Darüber hinaus wurden von der Steuerungsgruppe neue Ideen für das Klimaschutzkonzept eingebracht. Hierbei wurden besonders die Themen Öffentlichkeitsarbeit, ÖPNV, Sanierung von Fachwerkhäusern sowie die Vorbildfunktion der Gemeinde diskutiert.

Die ausführliche Dokumentation zur zweiten Sitzung der Steuerungsgruppe ist als Anlage angefügt.

6.1.3 Drittes Treffen

Das dritte Treffen der Steuerungsgruppe fand am 07.03.2012 im Familienraum des Bürgerhauses Lohfelden statt. Es konnten 23 Teilnehmer begrüßt werden. Im Mittelpunkt stand der seit der letzten Steuerungsgruppe erarbeitete Maßnahmenkatalog. Darüber hinaus wurde auf den erfolgreichen Workshop „Die zweite Miete“ zurückgeblickt. Der Maßnahmenkatalog wurde von der Steuerungsgruppe für gut befunden, gemeinsam priorisiert, aber auch um weitere Ideen ergänzt. Diskutiert wurden insbesondere Maßnahmen aus den Bereichen „Potenziale Erneuerbare Energie“, „Gebäudeenergieeffizienz“, „Energieeffizienz“, „Mobilität“ und „Kommunikation“.

Die ausführliche Dokumentation zur dritten Sitzung der Steuerungsgruppe ist in der Anlage zu finden.

6.2 Workshops

Im Rahmen der Akteursbeteiligung fanden die Workshops „Thermographie“, „Sonnenmaus“, „Unternehmensklima“ und „Die zweite Miete“ statt, die in diesem Kapitel und in den Anlagen genauer beschrieben sind.

6.2.1 Thermografie

Am 03. Februar 2011 fand auf Wunsch der Gemeinde ein erster kurzfristiger Workshop zur Thematik „Thermografie“ statt. Die Teilnehmer setzten sich aus Aktiven der Agendagruppe Energie und interessierten Bürgern zusammen. Es waren etwa 15 Personen anwesend. Zu diesem Anlass wurde sowohl über Grundlagen der Thermografie referiert, als auch die Gelegenheit genutzt, über die Anschaffung einer Thermografiekamera zu diskutieren, welche der Agendagruppe für Ihre ehrenamtliche Arbeit zur Verfügung stehen sollte. Zu diesem Zweck waren zwei verschiedene Kameras zur Ansicht vor Ort – eine gestellt durch die Agendagruppe, eine andere durch den Referenten Hans G. Weishaar (iMPALA) und Stephan Weng (deENet). Zudem wurden bereits erste Aufnahmen der Häuser von Gruppenmitgliedern mitgebracht und gemeinsam zu interpretieren versucht.

6.2.2 Sonnenmaus

Dieser Workshop fand im Rahmen des Sommerferienprogrammes Ferien-FEZ 2011 der Gemeinde als Angebot für Kinder zwischen 8 und 12 Jahren statt und wurde von Lena Heilmann (ÖSTLi e.V.) und Hans G. Weishaar (iMPALA) durchgeführt. An diesem Tagesangebot haben 15 Kinder, darunter 7 Mädchen, teilgenommen, um die Sonne auf vielfältige Art kennenzulernen. Mit Materialien wie Spiegeln, Lupen, einem Absorber-Modell für die Warmwassererzeugung, einem Solarofen, einem Thermometer und vielen anderen kleinen und manchmal alltäglichen Dingen haben die Kinder am Vormittag frei experimentieren können.



Abbildung 27: Basteln der Solarmodelle



Abbildung 28: Abschlussfoto vor der Bibliothek

Im Anschluss an die freien Experimente machte die Gruppe einen Spaziergang rund um den Bürgerhaussee, um einen Eindruck über installierte Solaranlagen auf Dächern, Garagen und im Garten zu gewinnen.

Das Programm wurde am Nachmittag mit einer Sachgeschichte zu PV und Sonnenverstromung eröffnet. Abschließend bastelte jedes Kind auf Basis eines elektrischen Bausatzes ein Solarmodell und nahm dieses mit nach Hause. Weitere Informationen und Eindrücke finden sich im Anhang.

6.2.3 Unternehmensklima

Aufgrund des wichtigen Themas der Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie wurde der Workshop „Unternehmensklima“ durchgeführt. Der Workshop fand am 20. September 2011 bei der Firma Isofloc in Lohfelden statt. Im Kern der Veranstaltung standen neben der Vorstellung von Zwischenergebnissen aus dem Klimaschutzkonzept ein Vortrag zur Energieeffizienz in der Industrie und die Besichtigung der Produktionsstätten des Gastgebers Isofloc. Darüber hinaus wurde ein Fragebogen verteilt, mit dem die Energiedaten der anwesenden Unternehmen erfasst werden sollten.

Die ausführliche Dokumentation zum Workshop ist als Anlage angefügt.



Abbildung 29: Herr Al Samarraie erklärt die Produktion in der Isofloc-Fabrik, Publikum während des Fachvortrags.⁶⁰

6.2.4 Die zweite Miete

Der Workshop „Die zweite Miete“ fand am 30.11.2011 ab 19.30 Uhr im Bürgerhaus Lohfelden statt. Der Informationsabend war öffentlich zugänglich und wurde breit beworben. Die Veranstaltung wurde in Form einer Podiumsdiskussion ausgestaltet. Für die Veranstaltung konnten regionale Experten gewonnen werden.

Flankiert wurde die Veranstaltung durch einleitende Vorträge zum Stand des Klimaschutzkonzepts und zur energetischen Gebäudesanierung.

Auf der Podiumsdiskussion wurde das Thema energetische Sanierung insbesondere aus folgenden Blickwinkeln betrachtet:

- Energetische Sanierung führt zu einem verbesserten Wohnklima.
- Eine qualifizierte Energieberatung sollte am Anfang jedes Sanierungsvorhabens stehen.

⁶⁰ Zur Verfügung gestellt von der Firma Isofloc.

- Die Förderlandschaft ist sehr wechselhaft.
- Parallel – im gleichen Zuge mit der energetischen Sanierung – sollten Maßnahmen zur altersgerechten Barrierefreiheit berücksichtigt werden.



Abbildung 30: Das Podium auf der Veranstaltung „Die zweite Miete“ und Architekt Elmar Kriesten beim Fachvortrag

6.3 Empfehlungen zur Fortsetzung und Verstetigung

Zurückblickend ergibt sich bei der Akteursbeteiligung ein sehr positives Bild. Die Workshops waren gut und von verschiedenen Akteursgruppen besucht. Daher empfehlen wir, weiterhin thematische Workshops durchzuführen.

Neben den Workshops waren insbesondere die Sitzungen der Steuerungsgruppe ein wesentliches Element der Akteursbeteiligung. Auf den drei Sitzungen der Steuerungsgruppe konnten gute Ideen für das Konzept und für den Klimaschutz in Lohfelden gesammelt werden. Die Steuerungsgruppe sollte daher fortgesetzt werden. Die von der Gemeinde geplante Einrichtung einer Energiekommission ist dabei ein guter Ansatz.

Weitere Ideen zur Fortsetzung und Verstetigung sind Kapitel 7.5 zu entnehmen.

7 Maßnahmenkatalog

In diesem Kapitel werden die Maßnahmen vorgestellt, die gemeinsam mit der Gemeinde Lohfelden und im Rahmen der Akteursbeteiligung erarbeitet wurden. Die Priorität der Maßnahmen wurde von uns aufgrund unserer Fachexpertise bewertet. Im Rahmen der Projektsitzungen wurden die Maßnahmen regelmäßig mit dem Projektteam der Gemeinde Lohfelden abgestimmt.

Maßnahmen im Bereich Verhaltensänderung sind, aufgrund des geringen Einflusses der Gemeinde in diesem Bereich, nicht Gegenstand dieses Kapitels. Ideen für diesen Bereich können jedoch Kapitel 5.4 entnommen werden.

Die meisten Maßnahmen sind nach den Kriterien gegliedert, die für die Bewertung von Maßnahmen im Rahmen von Klimaschutzkonzepten empfohlen werden. Bei einigen Maßnahmen konnten jedoch aufgrund des Daten- und Planungsstandes nicht alle Kriterien berücksichtigt werden.

Tabelle 20: Beispielhaftes Tabellenformat zur Maßnahmenbeschreibung

Maßnahmenbereich	
Maßnahme	
Kriterium	Erklärung zur Ermittlung, Ausfüllhinweis
a	Priorität der Maßnahme Sehr hoch, hoch, mittel oder gering.
b	Maßnahmenbeschreibung
c	Voraussichtliche Gesamtkosten (gegliedert in Investitions- und Personalkosten) Hier sind die Kosten bzw. der Aufwand für die Gemeinde dargestellt.
d	Erwartete Energie-einsparung /-minderung Qualitativ; quantitativ wenn möglich.
e	Erwartete Energiekosten-einsparung /-minderung Qualitativ; quantitativ wenn möglich.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung Qualitativ; quantitativ wenn möglich.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung Qualitativ; quantitativ wenn möglich.
h	Beteiligte Akteure Stichpunktartige Liste.
i	Zielgruppe
j	Handlungs-schritte Aufzählung.
k	Teilziele Stichpunktartige Liste.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung Qualitativ; quantitativ wenn möglich.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse Qualitativ; quantitativ wenn möglich.

Einige Maßnahmen, deren Planung bisher nicht über erste Ideen hinaus fortgeschritten ist, sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in Text- und nicht in Tabellenform angegeben. Hiervon unabhängig sind für einige der Maßnahmen vor deren Umsetzungen insbesondere technische Detailplanungen durchzuführen, die nicht Gegenstand von Klimaschutzkonzepten sind.

Zur Orientierung sind die Maßnahmen in den folgenden zwei tabellarischen Darstellungen zusammengefasst und anschließend jeweils einzeln im vorgestellten Tabellenformat beschrieben. Für Markierungen ist folgende Legende in „Tabelle 21: Übersicht zu Maßnahmen mit Kurzbeschreibung und Priorisierung“ und „Tabelle 22“ Tabelle 22: Maßnahmenrelevante Akteure und Zielgruppengültig:

Maßnahmenart

-  **politisch** | Anreizprogramm oder Förderung
-  **technisch** | Anlagenintegration
-  **sensitiv** | Bewußtseinarbeit, Sensibilisierungsmaßnahme, Marketing

Priorität

-  sehr ho.
-  hoch
-  mittel

In der „Tabelle 22: Maßnahmenrelevante Akteure und Zielgruppen“ werden folgende Abkürzungen verwendet:

Abkürzungen

AG	AgendaGruppe	GW	GemeindeverWaltung
BM	BürgerMeister	MW	MegaWatt
DL	DienstLeistung	PT	PersonenTage
GV	GemeindeVorstand	SG	SteuerungsGruppe

Tabelle 21: Übersicht zu Maßnahmen mit Kurzbeschreibung und Priorisierung

Übersicht Maßnahmenkatalog Klimaschutzkonzept Lohfelden, Stand März 2012				
Bereich	Maßnahme		Bewertung	
	Nr.	Stichwort Titel	Kurzbeschreibung	abs. Priorität
Potenziale EE	1.1	Interkommunaler Windpark	Windpark mit BürgerBeteiligung, 15 MW insgesamt.	sehr hoch
	1.2	Solarbäume	Sonnenverstromung in der grünen Mitte Lohfeldens	mittel
	1.3	Biogasanlage	Vom Landkreis Kassel seit Herbst 2011 betriebene BGA	
	1.4	Biogas-Mikronetz	Von der Gemeinde Lohfelden betriebenes Netz für definierte Abnahmestellen (BHKW mit Wärmenutzung)	hoch
	1.5	Nahwärmenetz	Modellhafte Straßenzugversorgung mit Wärme (Technologiemix in Erzeugung)	mittel
Gebäudeeffizienz	2.1	Förderprogramm	Klimaschutz u. Einsatz regenerativer Energien in Gebäuden	sehr hoch
	2.2	Energiemanagement	Managementsysteme und Sensorik zur energetische Gebäudeüberwachung	hoch
	2.3	Abfahrt Rathaus!	Fahrplan für Sanierungsmaßnahmen an kommunalen Gebäuden	hoch
	2.4	Ölheizungen raus!	Heizungsumrüstung auf EE in kommunalen Liegenschaften, öffentlichen Gebäuden	mittel
	2.5	Passivhaussiedlung	Modellvorhaben des Landes Hessen: Energie- und CO2-Effizienz für das Baugebiet am Lindenberg , Infrastruktur inkl. Verkehr	sehr hoch
	2.6	Altstadtsanierung Aufsuchende	Energetische Instandhaltung & Modernisierung von erhaltenswerten Bauten	sehr hoch
	2.7	Energieberatung	Hausbesuch zur Gebäudeenergie-Beratung in "Eierwagen"-Manier	hoch
Energieeffizienz	3.1	Umstellung IT	Einsatz effizienter Servertechnologien und Arbeitsplatzmanagement	mittel
	3.2	Beleuchtungstechnik	Substitution durch effiziente Leuchtmittel, strukturelle Effizienztechnologie	hoch
	3.3	Hydraulischer Abgleich	Einsparungen durch Abstimmung von Widerständen im Heizungssystem	hoch
	3.4	Trinkwasserversorgung	Einsatz effizienter Fördertechnologien und Leckageüberwachung	mittel
Mobilität	4.1	Fuhrpark umrüsten	Substitution von fossilen Brennstoffen	mittel
	4.2	Elektromobilität einführen	Elektroautos, Elektro-Fahrräder	mittel
	4.3	Car-Sharing-Modelle	Autos fahren ohne zu besitzen: Kostengünstig, flexibel, bequem, umweltfreundlich	mittel
	4.4	Straßenbahn	Straßenbahnausbau: Anschluß Lohfelden nach Verkehrsentwicklungsplan	sehr hoch
	4.5	Busverkehr	Optimierung der Buslinien	mittel
Kommunikation	5.1	Klimaschutzmanager	Koordinationsstelle für Integration von Klimaschutzzielen in Maßnahmen der Gemeinde und ihrer Akteure	sehr hoch
	5.2	Hausmeister-schulungen	Bewußtseins- und Wissenvermittlung zur Einführung und Pflege von Energieeffizienz im Alltag	hoch
	5.3	Mitarbeiterinformation	Alltag	hoch
	5.4	Haus- und Sanierungsmesse	Zusammenbringen von lokalen Handwerksfirmen, interessierten Hausbesitzern (Bestandsanierung)	sehr hoch
	5.5	Jury AG Sanierung	Erarbeitet ein Gebäudeeffizienzlabel, prämiert jährlich den Best-Practise-Preis	sehr hoch
	5.6	SonnenMaus FEZ-t!	Workshop für Kinder mit Energiethemen (Expermentierwerkstatt,...) als fester Bestandteil des Ferien-FEZ	hoch
	5.7	EnergieEffizienzTisch	Moderation + Forum für Energieeffizienz. Eff-steigerungsziele, abgestimmt zwischen Geschäftstreibenden	hoch
	5.8	UnternehmensKlima	Koordiniertes Verfolgen kommunaler Klimaschutzzielen im Dialog mit Unternehmen	mittel
	5.9	Kooperation vhs	Kooperation mit der vhs Region Kassel zur Erwachsenenbildung im Kontext Energie + Klima	hoch
	5.10	Energiegenossenschaft	Bürgerbeteiligungsmodell der V+R-Bank zur Realisierung von Projekten im Bereich Erneuerbare Energie	hoch
	5.11	Sanierungstagebuch	Privates Best-Practise-Beispiel zur energetischen Wohngebäudesanierung	

Tabelle 22: Maßnahmenrelevante Akteure und Zielgruppen

Übersicht Maßnahmenkatalog Klimaschutzkonzept Lohfelden, Stand März 2012

Bereich	Maßnahme		Akteure	Zielgruppe				
	Nr.	Stichwort Titel	Art	Zentrale Akteure	Kommunale Verw.	Betriebe, Unternehmen	Private Haushalte	Ö.-Träger Verbände
Potenziale EE	1.1	Interkommunaler Windpark		BM, GV, GW, SG, Bürger, Investoren, Projektentwickler, Partnergemeinden	x		x	x
	1.2	Solarbäume		BM, GV, Bauamt, GW, Kirchner Solar Group	x	x	x	
	1.3	Biogasanlage		Abfallentsorgung Lankreis Kassel, GW	x			
	1.4	Biogas-Mikronetz		BM, GV, Bauamt, GW, Fachplaner	x	x		x
	1.5	Nahwärmenetz		BM, GV, GW, Bürger, Fachplaner	x	x	x	
Gebäudeeffizienz	2.1	Förderprogramm		BM, GV, GW, SG	x		x	x
	2.2	Energiemanagement		BM, GV, GW, Fachplaner, Fachfirmen	x	x		
	2.3	Abfahrt Rathaus!		BM, GV, GW, Fachplaner	x	x		
	2.4	Ölheizungen raus!		BM, GV, GW, Fachplaner, Fachfirmen	x	x		
	2.5	Passivhaussiedlung		BM, GV, GW, Bürger, Fachplaner, Fachfirmen	x	x	x	
	2.6	Altstadtsanierung		BM, GV, GW, SG, Bürger, Fachplaner, Fachfirmen	x	x	x	x
	2.7	Aufsuchende Energieberatung		GW, SG, Bürger, Energieberater, AG Energie				
Energieeffizienz	3.1	Umstellung IT		GW, Fachplaner, Fachfirmen	x	x		
	3.2	Beleuchtungstechnik		BM, GV, GW, Fachplaner, Fachfirmen	x	x	x	
	3.3	Hydraulischer Abgleich		GW, Fachfirmen	x	x		x
	3.4	Trinkwasserversorgung		BM, GV, GW, Fachplaner, Fachfirmen	x	x	x	x
Mobilität	4.1	Fuhrpark umrüsten		GV, GW, Fachplaner, Fachfirmen	x			
	4.2	Elektromobilität einführen		BM, GV, GW, SG, Fachplaner, Fachfirmen	x			x
	4.3	Car-Sharing-Modelle		GW, Bürger, Privatwirtschaft, Fachfirmen	x	x	x	x
	4.4	Straßenbahn		BM, GV, GW, SG, Fachplaner, ÖPNV (NVV, KVG)	x	x	x	x
	4.5	Busverkehr		GV, GW, Verkehrsverbände	x	x	x	x
Kommunikation	5.1	Klimaschutzmanager		BM, GV, GW, SG	x	x	x	x
	5.2	Hausmeister-schulungen		GW, Energieberater	x			x
	5.3	Mitarbeiterinformation		GW, SG, Bürger, Energieberater	x			x
	5.4	Haus- und Sanierungsmesse		BM, GV, GW, SG, Bürger, Privatwirtschaft, Fachfirmen		x	x	
	5.5	Jury AG Sanierung		GW, SG, Bürger, AG Energie, AG Naturschutz			x	x
	5.6	SonnenMaus FEZ-t!		GW, SG, Energie- und Klimapädagogen			x	x
	5.7	EnergieEffizienzTisch		BM, GV, GW, Privatwirtschaft, Energieberater, Fachfirmen		x		
	5.8	UnternehmensKlima		BM, GV, GW, Privatwirtschaft, Energieberater, Fachfirmen		x		
	5.9	Kooperation vhs		GW, SG, Bürger, AG Energie, AG Naturschutz	x		x	
	5.10	Energiegenossenschaft		Bürger, Finanzwirtschaft, GW, Projektentwickler	x	x	x	x
	5.11	Sanierungstagebuch		Bürger, GW, SG			x	

7.1 Bereich „Potenziale Erneuerbare Energien“

Im Bereich „Potenziale Erneuerbare Energien“ werden insgesamt fünf Maßnahmen vorgeschlagen. Alle Maßnahmen werden anhand der für Klimaschutzkonzepte empfohlenen Kriterien und in Tabellenform bewertet.

Tabelle 23: Maßnahme 1.1 „Interkommunaler Windpark“

Maßnahmenbereich 1 „Potenziale Erneuerbare Energie“		
Maßnahme 1.1 „Interkommunaler Windpark“		
a	Priorität der Maßnahme	Sehr hoch.
b	Maßnahmenbeschreibung	<p>Interkommunale Kooperation im Bereich der Windenergie ist ein zentraler Baustein der Strategie zur kommunalen Energiewende auf Basis Erneuerbarer Energien. Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes für die Gemeinde Lohfelden soll eine erste vorsichtige Bewertung erfolgen.</p> <p>Im Regionalplan 2009 sind auf dem Gemeindegebiet von Lohfelden keine Vorrangflächen ausgewiesen. Um Windenergie in ein kommunales Energiekonzept einbinden zu können, sind regionale Windkraftpotenziale im Landkreis ermittelt worden, auf Basis der Regionalplanung. Dabei wurde der Landkreis Kassel beispielhaft untersucht und ein Windkraftpotenzial von 320 GWh ermittelt - aus Zugewinnen durch Repowering mit etwa 32 MW und durch Neuinstallation mit ca. 70 MW auf den ausgewiesenen Vorrangflächen.</p> <p>Am Beispiel des Szenarios „Konzentrierte Anstrengung“ bedeutet das: Wenn die Gemeinde sich für einen Ausbau der Windkraft von 5% entscheidet, wird sie somit Windstrom für zwei Drittel der 3.240 privaten Haushalte in Lohfelden bereitstellen können. Auf den Eigenverbrauch von Strom durch die kommunale Verwaltung bezogen, würde der Verbrauchswert von 2009 (1,66 GWh) etwa 7-fach überdeckt!</p> <p>Dennoch sind Flächen, auch in Waldgebieten, welche seitens naturschutzrechtlicher Fragestellungen bedenkenfrei sind, aufgrund der Nabenhöhen und minimierten Umdrehungszahl von modernen Wind-Energie-Anlagen potenziell über ein Abweichungsverfahren erschließbar. Es besteht die Möglichkeit, im individuellen Antragsverfahren über die Errichtung von Windkraftanlagen nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) entscheiden zu lassen – sofern sie nicht mit geltenden Bebauungsplänen kollidieren. Darüber hinaus ist bei Umsetzung der Maßnahme die Neuordnung der Vorrangflächen in der Regionalplanung zu berücksichtigen.</p>
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	<p>Voraussichtliche Investitionskosten: 5 Millionen Euro.</p> <p>Gesamtinvestitionskosten voraussichtlich bei 100 Mio. Euro. Der Anteil der Gemeinde korreliert mit den szenarischen Annahmen des Klimaschutzkonzeptes: 5% Beteiligung bei „Konzentrierte Anstrengung“, 15% Beteiligung bei „Maximale Anstrengung“.</p> <p>Kalkulationsbasis ist ein spezifischer Investitionspreis von 1.050€ pro kW für Neuinstallationen, 850€ pro kW für Repowering. Somit ergeben sich für 70 MW à 1.050 T€ pro MW Investitionskosten in Höhe von 73,5 Mio€, für 32MW á 850 T€ pro MW Kosten von 27,2 Mio€.</p> <p>Voraussichtliche Betriebskosten: 50.000 Euro pro Jahr.</p>

		<p>Als Kalkulationsbasis wird ein jährlicher Betriebskostenanteil von 1% auf den Investitionsbetrag gerechnet. D.h. für ein Projekt mit gemeindlicher Beteiligung in investiver Höhe von 5 Mio. Euro belaufen sich die jährlichen Betriebskosten auf etwa 50 T€. Drei Viertel der Betriebsaufwendungen sind den jährlichen Anlagenkosten zuzuordnen.</p> <p>Wirtschaftlichkeits- bzw. Ertragsprognose</p> <p>Bei Inbetriebnahme im Jahr 2013 (3-4 eigene Anlagen) ist nach Entwurf zur EEG-Novelle⁶¹ vom 17. Mai 2011 ein Vergütungssatz von 8,7 €-ct. pro kWh vorgesehen. Bei einer Inbetriebnahme im Jahr 2014 (größerer Park) würde die Kilowattstunde Windstrom mit 8,5 €-ct. vergütet werden. Bezogen auf empirische Werte aus durchgeführten Windkraftprojekten im Raum Nordhessen sind realistische Erträge zu erwarten, welche auf 2.000 bis 2.300 Volllaststunden basieren. Für die „Konzentrierte Anstrengung“ ist mit 11 GWh Energieertrag jährlich zu kalkulieren, was in etwa 950.000 Euro Stromvergütung entspricht.</p> <p>Eine konkrete Berechnung ist von vielen Parametern abhängig, welche in der Wirtschaftlichkeitsprognose bedeutend die Rentabilität des Projektes beeinflussen. Hauptparameter sind neben den Finanzierungskennzahlen auch die Struktur und Gesamtgröße des Projektes bzw. der Beteiligung. Daher empfehlen wir im Rahmen der Konzeptentwicklung einen konkreten Standort frühzeitig auszuwählen.</p>
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Keine.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Siehe Punkt d.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	<p>Hoch.</p> <p>Beispiel „Konzentrierte Anstrengung“ - mit vorerst 11 GWh Energieertrag: Windstrom onshore⁶² mit CO₂-Emissionen von 24 g CO₂/kWh_{el} anstelle des deutschen Strommix 2010⁶³ mit 563 g CO₂/kWh_{el} bedeutet für 11 GWh_{el} eine Reduktion von 5.929 t CO₂/a.</p> <p>Pro Kopf werden für Lohfelden damit etwa 430 kg CO₂/a eingespart.</p>
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Umsetzung der Maßnahme innerhalb von zwei bis drei Jahren: Fachliche Planung, öffentliche Diskussion und Moderation über Bürgerbeteiligungsmodelle.
h	Beteiligte Akteure	<ul style="list-style-type: none"> • Bürgermeister, Gemeindevorstand, • Bauamt, Gemeindeverwaltung, • Steuerungsgruppe, Bürger, • Investoren, bevorzugt in Bürgerbeteiligungsmodellen, • Professionelle Projektentwickler, • Partnergemeinden.
i	Zielgruppe	Bürger, Privatinvestoren.

⁶¹ Referentenentwurf der EEG-Clearingstelle vom 17. Mai 2011.

⁶² Uwe R. Fritsche et al, „Treibhausgasemissionen und Vermeidungskosten der nuklearen, fossilen und erneuerbaren Strombereitstellung“, Stand 2007

⁶³ Umweltbundesamt (23.03.2012:) Wie viel CO₂ verursacht eine Kilowattstunde Strom im deutschen Strommix?

j	Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Beschlussfassung, • Ermittlung potenzieller Standorte, • Standortentscheidung, • Identifikation von geeigneten Partnern für interkommunale Projekte, • Ggf. Festlegung der Vorrangflächen innerhalb der Gemeinde, • Fachplanung, • Finanzierung sicherstellen.
k	Teilziele	Bilden einer Bürgerbeteiligungsgesellschaft.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Regional verdientes Geld wird von Bürgern regional investiert. Die erzielten Gewinne stehen damit für weitere regionale Wertschöpfung zur Verfügung. Die infrastrukturelle Vorbereitung eines Windparks kann komplett an ortsansässige Planer und Bauunternehmen beauftragt werden.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Amortisation unter 8 Jahren möglich. Rentabilität im Sinne einer nachhaltig sicheren Energieversorgung auf EEG-Basis mit etwa 12 von 20 Jahren als Gewinnjahren, allerdings zu geringerem Vergütungssatz als in den ersten fünf Jahren.

Tabelle 24: Maßnahme 1.2 „Solarbäume“

Maßnahmenbereich 1 „Potenziale Erneuerbare Energie“		
Maßnahme 1.2 „Solarbäume“		
a	Priorität der Maßnahme	Mittel.
b	Maßnahmenbeschreibung	Sonnenverstromung in der grünen Mitte Lohfeldens nach Beschluss der Gemeindevertretung. Bis zu 12 Solarbäume (PV-Nachführsysteme mit je ca. 60m ² Fläche) darf die Fa. Kirchner gegen Pacht an abgestimmten Standorten in der Grünen Mitte errichten.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Zeitansatz 15 PT Externe DL 3.000 € Sachausgaben 500 €
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Keine.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Siehe Punkt d.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Mittel.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmendurchführung	Ab März 2012.
h	Beteiligte Akteure	BM, GV, Bauamt, GW, Kirchner Solar Group.
i	Zielgruppe	Kommunale Verwaltung. Betriebe, Unternehmen.

		Private Haushalte.
j	Handlungs-schritte	
k	Teilziele	Standortauswahl (Grüne Mitte, Verkehrsbedingte Randflächen, etc.), Ausschreibung oder Übergabe, Controlling.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Projektleistungen werden zu 90% von regionalen Akteuren und Firmen erbracht, insbesondere Dienstleistungen und Sachausgaben.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Mittlerer Kosten-Nutzen-Faktor: Koordination und Marketingmehrwert liegt bei Gemeinde, anlagentechnische Umsetzung wird privatwirtschaftlich getragen.

Tabelle 25: Maßnahme 1.3 „Biogasanlage“

Maßnahmenbereich 1 „Potenziale Erneuerbare Energie“		
Maßnahme 1.3 „Biogasanlage“		
a	Priorität der Maßnahme	
b	Maßnahmen-beschreibung	Vom Landkreis Kassel wird seit Herbst 2011 eine Biogasanlage nach dem Prinzip der Trockenfermentation betrieben. Für diese Biokompostierungs- und Vergärungsanlage (ca. 9,75 GWh/a erzeugte Primärenergie) werden vor allem Abfälle der braunen Tonne (Bioabfall) aller Landkreiskommunen sowie partiell Grünschnitt und Straßen-/ Wegebegleit Holz verwendet. Inhalt dieser Maßnahme ist die gemeindeseitige Begleitung des Betriebs im Sinne der unterstützenden Öffentlichkeitsarbeit und des Controllings im Kontext Klimaschutzfortschritt (Ausbeute, Effektivität) zur Nutzung für die Energiewende 2030.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Zeitansatz 3 PT pro Jahr.
d	Erwartete Energie-einsparung /-minderung	Hoch.
e	Erwartete Energiekosten-einsparung /-minderung	Siehe Punkt d.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Hoch.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Laufend.
h	Beteiligte Akteure	Abfallentsorgung Landkreis Kassel, GW.
i	Zielgruppe	Kommunale Verwaltung.

j	Handlungsschritte	
k	Teilziele	Controlling im Kontext Klimaschutzfortschritt (Ausbeute, Effektivität) und Maßnahme 4.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Projektleistungen werden zu 80% von kommunalen Mitarbeitern erbracht. Regionalen Akteure und Firmen können ergänzende Dienstleistungen erbringen.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Hoher Kosten-Nutzen-Faktor: Koordination und Marketingmehrwert liegt bei Gemeinde, anlagentechnische Umsetzung lag bei LK Kassel.

Tabelle 26: Maßnahme 1.4 „Biogas-Mikronetz“

Maßnahmenbereich 1 „Potenziale Erneuerbare Energie“		
Maßnahme 1.4 „Biogas-Mikronetz“		
a	Priorität der Maßnahme	Hoch.
b	Maßnahmenbeschreibung	<p>Der Landkreis Kassel betreibt eine Kompostierungsanlage auf dem Gemeindegebiet Lohfelden-Vollmarshausen seit 1996. In dieser Anlage, welche zuvor privatwirtschaftlich betrieben wurde, werden die kompostierbaren Abfälle (Braune Tonne) sowie Grünschnitt aus dem südöstlichen und südwestlichen Kreisgebiet angenommen und verarbeitet. Seit Herbst 2011 wird ein Teilstrom für die Vergärung in einer Biogasanlage verwendet.</p> <p>Die Abnahme des Biogases erfolgt durch die Gemeinde Lohfelden. Diese wiederum betreibt damit drei stromgeführte BHKW an verschiedenen Standorten, auf Basis der Einspeisung nach EEG. Betrieben wird die Gemeinde ein BHKW à 108kW_{el} direkt an der BGA, mit Wärmeauskopplung für den Vergärungsprozess. Zwei weitere BHKW werden über ein Mikrogasnetz versorgt, ein BHKW à 173kW_{el} für die Wärmeversorgung des Bürger- und Rathauses bei gleichzeitiger Überschusseinspeisung nach Selbstverbrauch und ein BHKW à 200kW_{el} bei den Richterhallen, wobei diese ein Nahwärmenetz zur Versorgung der Regenbogenschule einschließt.</p>
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	<p>Investitionskosten lagen insgesamt bei 1,65 Millionen Euro. Darin enthalten sind das Mikro-Biogasleitungsnetz, die Nahwärmeverbindung zur Regenbogenschule und die 3 BHKW-Standorte inkl. Rohbiogasaufbereitung und –verdichtung am Biogasanlagenstandort.</p> <p>Der Anteil der Gemeinde liegt bei 658 Tausend Euro und korreliert mit Fördermitteln aus dem Konjunkturpaket II in Höhe von 992 Tausend Euro. Diese Fördermittel haben der Gemeinde Finanzierungssicherheit zum Bau und Betrieb des Mikrogasnetzes und der angeschlossenen BHKW-Standorte garantiert.</p> <p>Wirtschaftlichkeits- bzw. Ertragsprognose: ca. 160.000 Euro pro Jahr.</p> <p>Kalkulatorisch wird für alle Standorte eine Wärmeproduktion von ca. 4,5 GWh und</p>

		Stromproduktion von 3,6 GWh erwartet. Die erwarteten Stromerträge ⁶⁴ belaufen sich abzgl. des o. g. Eigenverbrauches auf 483.000 Euro ⁶⁵ . Kosten des Gaseinkaufs, ⁶⁶ Erträge aus dem Verkauf Wärme und Substitutionsgewinne ⁶⁷ bilanzieren sich auf Kosten von etwa 240.000 Euro pro Jahr. Voraussichtliche technische Betriebskosten sind mit etwa 80.000 Euro pro Jahr kalkuliert.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Hoch.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Hoch.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Hoch.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmedurchführung	Umsetzung der Maßnahme teilweise abgeschlossen und befindet sich in der Inbetriebnahmephase.
h	Beteiligte Akteure	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallentsorgung Kreis Kassel, • Bürgermeister, Gemeindevorstand, • Bauamt, Gemeindeverwaltung.
i	Zielgruppe	Leuchtturmprojekt für breite Bürgerschaft als Element der Öffentlichkeitsarbeit.
j	Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Fachplanung Wärmenutzungskonzept für Sommerbetrieb, • BHKW's abnahmesicher an allen Standorten betreiben.
k	Teilziele	Das dritte BHKW an den Richterhallen muss noch in Dauerbetrieb genommen werden, sobald der neue Eigentümer der Hallen seine Energieversorgung auf Nahwärme umgerüstet hat. <ul style="list-style-type: none"> • BHKW's abnahmesicher an allen Standorten betreiben, • Wärmenutzungskonzept für den Winterbetrieb ist sichergestellt, • Wärmenutzungskonzept für Sommerbetrieb ist noch zu entwickeln.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Hoch.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Amortisation unter 8 Jahren möglich. Rentabilität im Sinne einer nachhaltig sicheren Energieversorgung auf EEG-Basis mit etwa 12 von 20 Jahren als Gewinnjahren, vorausgesetzt eines schlüssigen Nutzungskonzeptes für Überschusswärme im Sommer und gleichzeitiger Auslastung des Biogasbetriebes.

⁶⁴ Vergütung von 14 €-ct/kWh für die Vergärung von Bioabfällen entsprechend der Leistungsklasse kleiner 750kW_{el}.

⁶⁵ Ein möglicher Gasaufbereitungsbonus nach EEG 2012 in Höhe von 2,0 €-ct. pro kWh (bis 350Nm³/h) in der Kalkulation bleibt unberücksichtigt.

⁶⁶ Einkauf des Gases mit primärenergetisch 9,75 GWh und 3 €-ct./kWh: 292.500 €/a. Berechnungsbeispiel.

⁶⁷ Heizwärmebedarf aller standortbezogenen Verbraucher ca. 1,75 GWh mit durchschnittlich 3,5 €-ct/kWh: 52.500 €/a. Berechnungsbeispiel.

Tabelle 27: Maßnahme 1.5 „Nahwärmenetz“

Maßnahmenbereich 1 „Potenziale Erneuerbare Energie“		
Maßnahme 1.5 „Nahwärmenetz“		
a	Priorität der Maßnahme	Mittel.
b	Maßnahmenbeschreibung	Modellhafte Straßenzugversorgung mit Wärme (Technologiemix in Erzeugung).
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Zeitansatz 75 PT. Externe DL 19.500 €. Sachausgaben 1.250 €.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Hoch.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Siehe Punkt d.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Hoch.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Mittel- und langfristig.
h	Beteiligte Akteure	BM, GV, GW, Bürger, Fachplaner.
i	Zielgruppe	Kommunale Verw. Betriebe, Unternehmen. Private Haushalte.
j	Handlungsschritte	
k	Teilziele	Quartiersabgleich tiefbaulicher Sanierungszyklen, Nutzeranalyse, Konzeption, Lebenszykluskostenanalyse, etc.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Projektleistungen werden zu 80% von regionalen Akteuren und Firmen erbracht, insbesondere Dienstleistungen und Sachausgaben.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Hoher Kosten-Nutzen-Faktor: Koordination und Marketingmehrwert sowie städtebauliche Impulssetzung liegt bei Gemeinde, anlagentechnische Umsetzung wird anteilig privatwirtschaftlich getragen.

7.2 Bereich „Gebäudeenergieeffizienz“

Im Bereich „Gebäudeenergieeffizienz“ werden insgesamt sieben Maßnahmen vorgeschlagen. Alle Maßnahmen werden anhand der für Klimaschutzkonzepte empfohlenen Kriterien und in Tabellenform bewertet.

Tabelle 28: Maßnahme 2.1 „Förderprogramm“

Maßnahmenbereich 1 „Gebäudesanierung“		
Maßnahme 2.1 „Förderprogramm“		
a	Priorität der Maßnahme	Sehr hoch.
b	Maßnahmenbeschreibung	<p>Die Gemeinde Lohfelden hat seit 1993 ein Förderprogramm aufgelegt, das den Einsatz von Fotovoltaik, Solarthermie und Biomasse fördert. Seit 2007 wurde die Förderung umbenannt zu „Förderung von Maßnahmen zum Klimaschutz und zum Einsatz regenerativer Energien in Gebäuden“ und um die Maßnahmen Wärmedämmung und Fensteraustausch erweitert.</p> <p>Grundlage der Förderung ist das Vorliegen einer dokumentierten Energieberatung. Die Grundförderung beträgt 400,- Eur. Für jede in der Energieberatung vorgeschlagene Maßnahme gibt es einen Zuschuss:</p> <p>Wärmedämmung: je eingesparter CO₂-Emission von 1000 kg/Jahr 80,-Eur Fensteraustausch nur komplett 500,-Eur Solaranlage für Warmwasser, max. 6qm 60,-/qm Solaranlage Warmwasser + Heizung, zusätzlich 250,-Eur Anlagen zur Verbrennung fester Biomasse pauschal 800,-Eur Fotovoltaik, nur in Kombination mit Energieeinsparmaßnahmen 500,-Eur Kesselaustausch, nur in Kombination mit Energieeinsparmaßnahmen je eingesparter CO₂ Emission von 1000 kg/Jahr 80,-Eur Wärmepumpe, nur in Kombination mit Energieeinsparmaßnahmen je eingesparter CO₂ Emissionen von 1000 kg/Jahr 80,-Eur</p> <p>Seit der Änderung 2007 wurden durchschnittlich Maßnahmen mit insgesamt ca. 50.000,- Euro im Jahr gefördert. Insgesamt wurden bis heute über 180 Energieberatungen gefördert.</p> <p>In Zusammenarbeit mit der Gemeinde wurden Änderungsvorschläge für das Förderprogramm erarbeitet, z.B. Die Fördermatrix sollte bis auf Weiteres nur noch für die Sanierung von Bestandsgebäuden genutzt werden, usw.</p>
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	<p>Insgesamt verfügt die Gemeinde Lohfelden über 1782 Gebäude mit einer Wohneinheit (Einfamilienhäuser), 924 Gebäude mit zwei Wohnungen (Doppelhäuser, EFH mit Einliegerwohnung...), 534 Gebäude mit drei und mehr Wohnungen (Mehrfamilienhäuser). Insgesamt sind 3.240 Wohngebäude vorhanden.</p> <p>Bei einer Sanierungsrate von 5% müssen jedes Jahr ca. 162 Häuser saniert</p>

		<p>werden. Das ergibt für die Gemeinde Förderkosten von:</p> <p>Dämmung: Außenwand, Kellerdecke, Dach, ca. 6 t CO₂ Einsparung ca. 480,- Fenstertausch ca. 500,- Solaranlage + Heizung ca. 250,- Summe ca. 1.230,-</p> <p>Sanierungsrate von 2,5% 81 Häuser x 1.230,- = 99 630,- Eur Sanierungsrate von 5% 162 Häuser x 1.230,- = 199 260,- Eur</p> <p>Betriebskosten Die Abwicklung des Förderprogramms wird bereits innerhalb der Bauabteilung der Gemeinde bearbeitet, so dass keine weiteren Betriebskosten entstehen.</p>
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	<p>Laut dem von uns erarbeiteten Gebäudekataster besteht ein Gesamteinsparpotenzial für Lohfelden von 82 GWh/a (Gesamtendenergiebedarf 151 MWh/a). Bei einer Sanierungsrate von 5% sind das 4,1GWh/a.</p>
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Hoch.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Hoch.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Bei einer Sanierungsrate von 5% (maximal) beläuft sich der Zeitraum bis 2030.
h	Beteiligte Akteure	Beteiligte Akteure sind neben den Hausbesitzern auch die lokalen Handwerker, Architekten und Energieberater. Und natürlich die Gemeindeverwaltung.
i	Zielgruppe	Die Zielgruppen sind in erster Linie die privaten Hausbesitzer von Einfamilienhäusern, aber auch gewerbliche Vermieter wie z.B. Wohnungsbaugesellschaften.
j	Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> - Festlegung der Änderungen am bestehenden Förderprogramm, - Politischer Beschluss der Gemeinde über die Umsetzung des geänderten Förderprogrammes, - Berücksichtigung der notwendigen Haushaltsmittel, - Öffentlichkeitsarbeit zur Bekanntmachung des geänderten Förderprogramms.
k	Teilziele	
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Die Ausführung der energetischen Sanierungsmaßnahmen wird überwiegend durch heimische Handwerksbetriebe erbracht. Dadurch wird die regionale Wertschöpfung gefördert und Arbeitsplätze vor Ort geschaffen.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Das Förderprogramm initiiert und unterstützt weitaus höhere Investitionen. Daher kann der Kosten-Nutzen-Effekt als sehr hoch eingeschätzt werden.

Tabelle 29: Maßnahme 2.2 „Energiemanagement“

Maßnahme 2.2 „Energiemanagement“		
a	Priorität der Maßnahme	Hoch.
b	Maßnahmenbeschreibung	<p>Bei den kommunalen Gebäuden sind, insbesondere im Heizwärmebereich, aber auch bei der Beleuchtung und beim Wasserverbrauch, häufig ungenutzte energetische Potenziale zu finden. Durch regelmäßige Erfassung der Verbräuche und durch die unten aufgeführten Maßnahmen können diese Einsparpotenziale genutzt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strukturelle Erhebung - Bestandserfassung der beheizten Nutzflächen - Heizungsverbräuche der letzten 3 Jahre erfassen, aufgeteilt nach Energieträgern (Öl, Gas, Holz usw.) - Stromverbräuche der letzten 3 Jahre erfassen - Erfassung der Anlagentechnik - Erfassung des Sanierungsstands <p>Die Bestandserfassung sollte so aufgebaut werden, dass eine jährliche Fortschreibung möglich ist. Positive wie negative Abweichungen der Verbräuche sollten visuell gut sichtbar sein, so dass den Ursachen nachgegangen werden kann (z. B. Nutzungsänderungen). Veränderungen durch Sanierungsmaßnahmen werden sichtbar (Erfolgskontrolle).</p> <p>Als politisches Signal könnte über allem ein Gemeindevertretungsbeschluss stehen, eine Selbstverpflichtung einzugehen, bei der Sanierung von gemeindeeigenen Liegenschaften die jeweils gültige EnEV um ca. 30% zu unterschreiten, bzw. bei Neubauten nur noch Passivhäuser zu errichten.</p>
c	Voraussichtliche Gesamtkosten)	Bestandsaufnahme der kommunalen Liegenschaften und Einrichtung eines Energie-Managements: Kostenangebot liegt der Gemeinde vor. Die Bestandserfassung wurde bereits beauftragt.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Mittel.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Mittel.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Mittel.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Unbegrenzt, laufend.
h	Beteiligte Akteure	Bauverwaltung und alle Nutzer öffentlicher Liegenschaften.
i	Zielgruppe	Die Zielgruppen sind in erster Linie die Nutzer von öffentlichen Liegenschaften, z. B. Mitarbeiter im Rathaus, Kursteilnehmer bei der Volkshochschule, usw.
j	Handlungs-	- Politischer Beschluss der Gemeinde über die Einrichtung eines Energie-

	schritte	Management-Systems, - Berücksichtigung der notwendigen Haushaltsmittel, - Bereitstellung aller Unterlagen, - Fortführung durch die Verwaltung.
k	Teilziele	
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Durch die unterschiedlichen Nutzer der kommunalen Gebäude wird das Thema Energieeinsparung verbreitet und es werden investive Maßnahmen gefördert.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Das Energie-Management-System kann zum Erkennen erheblicher Einsparpotenziale führen. Hoch.

Tabelle 30: Maßnahme 2.3 „Abfahrt Rathaus!“

Maßnahmenbereich 2 „Gebäudeenergieeffizienz“		
Maßnahme 2.3 „Abfahrt Rathaus!“		
a	Priorität der Maßnahme	Hoch.
b	Maßnahmenbeschreibung	Fahrplan für Sanierungsmaßnahmen an kommunalen Gebäuden. In Zusammenhang mit dem Energie-Management-System wird ein Sanierungsfahrplan für alle kommunalen Gebäude erstellt.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Energetische Bestandserfassung jedes öffentlichen Gebäudes, in Zusammenhang mit dem Energie-Management-System. Investitionskosten je nach Gebäudezustand. Hoch.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Hoch.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Hoch.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Hoch.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen durchführung	Bis 2030.
h	Beteiligte Akteure	Bauverwaltung, Architekten und Handwerker.
i	Zielgruppe	Kommunale Liegenschaften.
j	Handlungsschritte	- Politischer Beschluss der Gemeinde über die Erstellung eines Sanierungsfahrplanes - Berücksichtigung der notwendigen Haushaltsmittel - Bereitstellung aller Unterlagen - Umsetzung durch die Verwaltung
k	Teilziele	
l	Überschlägige	Die Umsetzung der Sanierungsarbeiten wird durch regionale Planer und

	regionale Wertschöpfung	Handwerksbetriebe erfolgen. Hoch.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Mittel.

Tabelle 31: Maßnahme 2.4 "Ölheizung raus!"

Maßnahmenbereich 2 „Gebäudesanierung“		
Maßnahme 2.4 „Ölheizung raus!“		
a	Priorität der Maßnahme	Mittel.
b	Maßnahmenbeschreibung	<p>Heizungsumrüstung auf EE in kommunalen Liegenschaften und öffentlichen Gebäuden.</p> <p>Im Rahmen des Energiemanagements für die gemeindeeigenen Liegenschaften und auch um mit guten Beispiel voran zu gehen, sollte die Gemeinde sämtliche Ölheizungen, die noch in gemeindeeigenen Liegenschaften betrieben werden, durch Heizkessel auf Basis von Erneuerbaren Energien ersetzen.</p> <p>Diese Zielsetzung sollte entsprechend öffentlichkeitswirksam kommuniziert werden und als Anschauungsobjekt öffentlich zugänglich gemacht werden.</p> <p>Insgesamt werden noch 12 Liegenschaften mit Öl-Kesseln beheizt, mit insgesamt ca. 656 kW Leistung.</p>
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	<p>Bei einem Austausch eines Öl-Kessels (30-40 kW) durch z. B. einem Holz-Pelletofen sind im Normalfall mit Nebenarbeiten mit ca. 40.000,- Eur bis 50.000,- zu rechnen. Bei 12 Standorten werden das ca. 12 x 45.000,- = 540.000,- Eur.</p> <p>Die Betriebskosten sind durch den niedrigeren Einkaufspreis etwas geringer als bei der Ölheizung. Andererseits benötigt ein Pelletofen mehr Wartung.</p>
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Mittel.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Mittel.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Mittel.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	2030.
h	Beteiligte Akteure	Bauverwaltung, Heizungsfirmen.
i	Zielgruppe	Alle Bürger. Diese Maßnahme sollte öffentlichkeitswirksam kommuniziert werden und als

		Anschauungsobjekt öffentlich zugänglich gemacht werden.
j	Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> - Politischer Beschluss der Gemeinde über die Umsetzung - Berücksichtigung der notwendigen Haushaltsmittel - Öffentlichkeitsarbeit
k	Teilziele	
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Bei der Beauftragung von lokalen Handwerkern bleibt die Investition in der Region.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Mittel.

Tabelle 32: Maßnahme 2.5 „Passivhaussiedlung“

Maßnahmenbereich 2 „Gebäudeenergieeffizienz“		
Maßnahme 2.5 „Passivhaussiedlung“		
a	Priorität der Maßnahme	Die Planungen und Vorbereitungen laufen bereits und werden weiter verfolgt. Es handelt sich hierbei um ein – im hessenweiten Vergleich und sicherlich auch darüber hinaus – innovatives Modellvorhaben. Mit Blick auf die Innovation und die Herausforderungen, die auf die Kommunen in den nächsten Jahren und Jahrzehnten zukommen, handelt es sich um ein Vorhaben mit hoher Priorität.
b	Maßnahmenbeschreibung	Der dritte Bauabschnitt des Neubaugebiets „Am Lindenberg“ soll nur mit Gebäuden bebaut werden, die den Passivhausstandard erfüllen. Dabei sind Ein- und Mehrfamilienhäuser, Reihenhäuser und seniorengerechte Gebäude vorgesehen. Insgesamt sind etwa 75 Bauplätze geplant. Daneben wird für das Baugebiet ein Mobilitätskonzept entwickelt: Es sollen möglichst viele Wege mit dem Rad oder zu Fuß zurückgelegt werden. Flankiert werden diese Maßnahmen durch Informationsmaßnahmen der Gemeinde Lohfelden. Beispielsweise fand von Dezember 2011 bis Januar 2012 eine Passivhaus-Ausstellung in Lohfelden statt.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Die zusätzlichen Kosten für die Gemeinde Lohfelden sind gering. Die Bauherren müssen mit Investitionsmehrkosten von etwa 5% bis 10% rechnen, je nachdem welcher Vergleichsstandard, etwa Neubau nach EnEV, zugrunde gelegt wird.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Die eingesparte Heizenergie beträgt – im Vergleich zu einem Neubau nach EnEV – bis zu etwa 70%. Hinzu kommt ein ggf. veränderter Strombedarf, insbesondere für die Anlagentechnik.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Die Heizkosten können im Vergleich zur EnEV analog um bis zu etwa 70% gesenkt werden. Beim Strombedarf können sich andere Verhältnisse ergeben.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	<p>Die CO₂-Emissionen vermindern sich analog um bis zu etwa 70%. Im Strombereich können sich andere Verhältnisse ergeben. In jedem Fall ist zu erwarten, dass die CO₂-Emissionen aus dem Strombereich sinken, da vermehrt Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung eingesetzt werden.</p> <p>Die Beispielrechnung wird anhand eines Vergleichs zwischen dem EnEV 2009-Standard und dem Passivhausstandard sowie auf Basis des Energieträgers Öl und einer Gebäude-Nutzfläche von 130 m² durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EnEV 2009-Standard, Heizwärmebedarf etwa 50 kWh/m²a. Es ergibt sich ein ungefährender Ölbedarf von etwa 650 Litern im Jahr. Dies entspricht etwa 1,73 Tonnen CO₂ pro Gebäude und Jahr.

		<ul style="list-style-type: none"> - Passivhausstandard, Heizwärmebedarf etwa 15 kWh/m²a. Es ergibt sich ein ungefährender Ölbedarf von etwa 195 Litern im Jahr. Dies entspricht etwa 0,55 Tonnen CO₂ pro Gebäude und Jahr. <p>Bei einer angenommenen Gebäudezahl von 75 im Baugebiet ergibt sich gemäß dieser Vergleichsrechnung eine CO₂-Ersparnis von etwa 88,5 Tonnen pro Jahr.</p>
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Die frühzeitige Bürgerbeteiligung hat am 31.10.2011 durch eine Informationsveranstaltung stattgefunden. Die Planungen und Vorbereitungen zum Baugebiet laufen gegenwärtig.
h	Beteiligte Akteure	Gemeinde Lohfelden, verschiedene Fachplaner, Baufamilien.
i	Zielgruppe	Baufamilien.
j	Handlungs-schritte	
k	Teilziele	
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Der Bau besonders energieeffizienter Gebäude trägt in der Regel zur regionalen Wertschöpfung bei, da weniger Finanzmittel zur Deckung der Energiekosten aufgewendet werden müssen. Diese Finanzmittel fließen im Falle fossiler Energieträger häufig aus der Region ab.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Voraussichtlich positiv.

Tabelle 33: Maßnahme 2.6 „Altstadtsanierung“

Maßnahmenbereich 2 „Gebäudeenergieeffizienz“		
Maßnahme 2.6 „Altstadtsanierung“		
a	Priorität der Maßnahme	Hoch.
b	Maßnahmen-beschreibung	<p>Die Förderung lebendiger und attraktiver Ortskerne, die Minimierung des Leerstands bei den Gewerbe- und Wohnimmobilien sind vor dem demographischen Wandel und den gehobenen Ansprüchen an ein Wohnumfeld wichtige Aufgaben der Kommunen.</p> <p>Die Gemeinde Lohfelden hat dies frühzeitig erkannt und eine Satzung zur Bewahrung des alten Ortsbildes erlassen (BauSatzung Teil IV alte Dorfgebiete) sowie eine Richtlinie über die Vergabe von Kleindarlehen zur Instandhaltung und Modernisierung von erhaltenswerten baulichen Anlagen (Fachwerk), dieses bereits im Jahr 2000.</p> <p>Dennoch muss seitens der Gemeinde aktiver vor dem Hintergrund des demographischen Wandels und den selbst gesteckten Zielen aus dem Klimakonzept Lohfelden 2030 die Entwicklung in den alten Dorfgebieten gesteuert und unterstützt werden.</p> <p>Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antrag auf ein integriertes kommunales Entwicklungskonzept (IKEK), - Aufnahme im "Zukunftskataster" für den Landkreis Kassel, - Aktualisierung der Richtlinie zur Vergabe von Kleinkrediten, - Darstellung einer beispielhaften Umnutzung eines Fachwerkgebäudes, - Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit, Vorträge, Flyer usw., - Auslobung eines Wettbewerbes. Die Auslobung des Wettbewerbs soll

		Bauherren einen Anreiz geben, ein Konzept zur energetischen Sanierung ihres denkmalgeschützten Gebäudes in Auftrag zu geben und bei Erfolg eine Anschubfinanzierung sein, - Unterstützung von gemeinsam genutzten Nahwärmenetzen.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Je nach Maßnahme.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Mittel. Gering.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Gering.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Gering.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmendurchführung	Bis 2030.
h	Beteiligte Akteure	Bauverwaltung, Gewerbetreibende, Ortsansässige.
i	Zielgruppe	Alle Bürger. Diese Maßnahme sollte öffentlichkeitswirksam kommuniziert werden.
j	Handlungsschritte	- Politischer Beschluss der Gemeinde über die Umsetzung. - Berücksichtigung der notwendigen Haushaltsmittel. - Öffentlichkeitsarbeit.
k	Teilziele	
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Bei Beauftragung regionaler Akteure verbleibt der Großteil der Mittel in der Region.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Langfristig hoch.

Tabelle 34: Maßnahme 2.7 „Aufsuchende Energieberatung“

Maßnahmenbereich 2 „Gebäudeenergieeffizienz“		
Maßnahme 2.7 „Aufsuchende Energieberatung“		
a	Priorität der Maßnahme	Hoch.
b	Maßnahmenbeschreibung	Der private Wohnhausbestand bietet ein hohes Einsparpotenzial im Bereich Wärme und Strom. Um hier die Eigentümer anzusprechen und zu motivieren, in ihre Häuser zu investieren, sollte es von der Gemeinde ein möglichst niederschwelliges Informationsangebot geben. Die Stadt Viernheim hat dafür das Projekt „Die Energiekarawane“ ins Leben gerufen. Hierbei werden systematisch und straßenweise alle Hausbesitzer angerufen und bei Interesse wird ein Vor-Ort-Termin vereinbart. Die Vor-Ort-Beratung ist für den Hausbesitzer kostenlos und soll einen ersten Überblick über mögliche Maßnahmen geben. Wenn die Energieberater in der Straße sind, kann ein Fahrzeug des Bauhofes mit Plakaten und Flyern für weitere Aufmerksamkeit

		sorgen.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Telefonische Terminvereinbarung, erste Energieberatung Vorort (ca.30 Minuten) nach Aufwand. Zielvorstellung ca. 200 Beratungen im Jahr.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Mittel.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Mittel.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Mittel.
g	Gepannter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Energieberatungen verteilt auf mehrere Jahre. Investitionen erfolgen über einen langfristigen Zeitraum.
h	Beteiligte Akteure	Bauverwaltung, Energieberater.
i	Zielgruppe	Private Wohnhausbesitzer, Vermieter.
j	Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> - Berücksichtigung der notwendigen Haushaltsmittel - Auswahl und Einführung der Energieberater - Telefonische Anfrage bei den Hausbesitzern
k	Teilziele	
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Regionale Wertschöpfung durch lokale Akteure und Handwerker.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Langfristige Investitionen können generiert werden.

7.3 Bereich „Energieeffizienz“

Im Bereich „Energieeffizienz“ werden insgesamt vier Maßnahmen vorgeschlagen.

Maßnahmenbereich 3 „Energieeffizienz“ – Maßnahme 3.1 „Umstellung IT“

Die IT-Infrastruktur und ihre Nutzung in der öffentlichen Verwaltung ist ein wichtiger Baustein zur Einsparung von Energie, CO₂ und Kosten. In vielen Kommunen liegen die Einsparpotenziale bei bis zu 40%. Diese können insbesondere in den folgenden Bereichen gehoben werden: Serverräume, Rechenzentren, Zentralisierung der Rechenleistung, Optimierung des Beschaffungswesens und Information, etwa Benutzerschulung und Sensibilisierung.

Tabelle 35: Maßnahme 3.2 „Straßenbeleuchtung“

Maßnahmenbereich 3 „Energieeffizienz“		
Maßnahme 3.2 „Straßenbeleuchtung“		
a	Priorität der Maßnahme	Hoch, läuft bereits.

b	Maßnahmen- beschreibung	<p>Der Anteil der Straßenbeleuchtung an den kommunalen Stromkosten beträgt in Deutschland bis zu 35%. Dennoch sind deutschlandweit noch etwa 33% der Straßenbeleuchtung aus den 60er Jahren.⁶⁸</p> <p>Straßenbeleuchtung macht im bundesdeutschen Schnitt etwa 2% des gesamten Stromverbrauchs einer Gemeinde aus. Allerdings können von diesen 2% deutschlandweit wiederum 15% bis 85% eingespart werden.⁶⁹ Diese Einsparpotenziale und der Sachverhalt, dass Maßnahmen der Straßenbeleuchtung zum direkten Handlungsfeld der Kommune gehören, machen die Sanierung der Straßenbeleuchtung zu einer wichtigen Maßnahme. Daher hat die Gemeinde Lohfelden bereits im Jahr 2002 den Beschluss gefasst, die Straßenbeleuchtung zu modernisieren. Dieser Prozess ist noch nicht abgeschlossen, es wurden aber bereits etwa 50% bis 60% der Straßenbeleuchtung erneuert. Dabei werden Quecksilberdampf-Hochdrucklampen gegen Natriumdampf-Hochdrucklampen ausgetauscht. Dort, wo die Lampen ausgetauscht werden, werden in der Folge etwa 40% bis 50% des Strombedarfs eingespart. Für einige Bereiche Lohfeldens, insbesondere für das Neubaugebiet „Am Lindenberg“, wird darüber hinaus über Senkzyklen und dem Einsatz von LED-Beleuchtung nachgedacht.⁷⁰</p> <p>Eine Abbildung zur Planung des Ausbaus der Straßenbeleuchtung in der Gemeinde Lohfelden ist im Anschluss an diese Tabelle dargestellt.</p>
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	
d	Erwartete Energie- einsparung /- minderung	<p>Entsprechend der oben getroffenen Angaben kann davon ausgegangen werden, dass nach vollständiger Sanierung etwa 50% des Strombedarfs (Basisjahr 2002) eingespart werden könnten.</p> <p>Eine Abschaltung der Lampen von z. B. 1.00 Uhr bis 5.00 Uhr spart bis zu etwa 15% der Stromkosten.⁷¹</p>
e	Erwartete Energiekosten- einsparung /- minderung	Die Energiekosten für die Straßenbeleuchtung könnten sich entsprechend der Stromeinsparung um etwa 50% reduzieren.
f	Erwartete CO₂- Einsparung /- minderung	Die CO ₂ -Emissionen aufgrund der Straßenbeleuchtung könnten sich entsprechend der Stromeinsparung um etwa 50% reduzieren.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen- durchführung	Laufend, im Kern von 2002 bis etwa 2015.
h	Beteiligte Akteure	Gemeinde Lohfelden und Fachplaner.
i	Zielgruppe	
j	Handlungs- schritte	Siehe Maßnahmenbeschreibung.
k	Teilziele	
l	Überschlägige	

⁶⁸ Kommunaler Energie-Dialog Sachsen.

⁶⁹ Bund der Energieverbraucher (ohne Jahr).

⁷⁰ Gemeinde Lohfelden (22.08.2011).

⁷¹ Gemeinde Lohfelden (22.08.2011).

	regionale Wertschöpfung	
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Maßnahmen zur Straßenbeleuchtung rechnen sich oft nach wenigen Jahren.

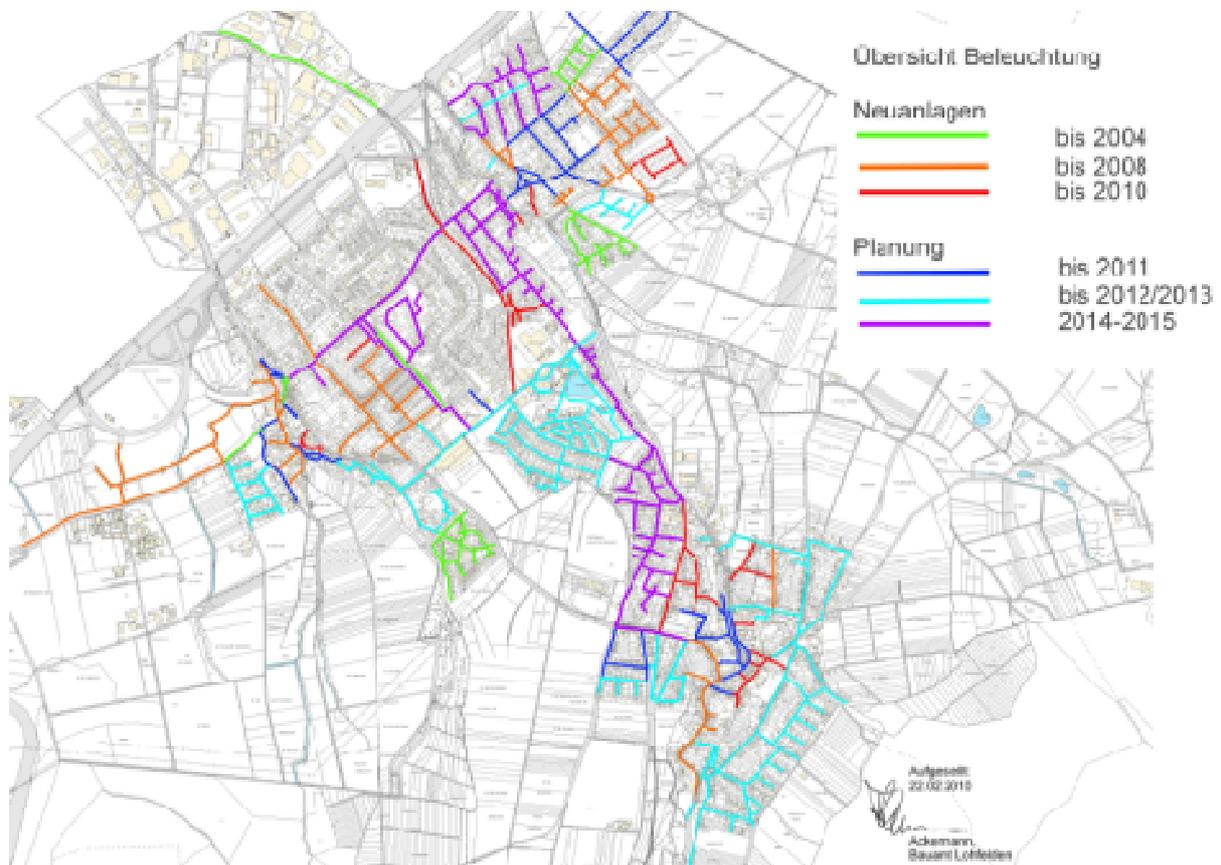


Abbildung 31: Ausbauplanung Straßenbeleuchtung⁷²

Tabelle 36: Maßnahme 3.3 „Hydraulischer Abgleich“

Maßnahmenbereich 3 „Gebäudeeffizienz“		
Maßnahme 3.3 „Hydraulischer Abgleich“		
a	Priorität der Maßnahme	Hoch.
b	Maßnahmenbeschreibung	Einsparungen durch Abstimmung von Widerständen im Heizungssystem.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Zeitansatz 40 PT. Externe DL 28.750 €. Sachausgaben 5.000 €.

⁷² Gemeinde Lohfelden (22.08.2011).

d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	> 5 %
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Siehe Punkt d.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Mittel.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Kurzfristig.
h	Beteiligte Akteure	GW, Fachfirmen.
i	Zielgruppe	Kommunale Verw. Betriebe, Unternehmen. Öffentliche-Träger (Vereine, Kirchen), Verbände.
j	Handlungsschritte	
k	Teilziele	40 Liegenschaften: Erfolgskontrolle und CO ₂ -Ersparnis prüfen, ÖA.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Projektleistungen werden zu 60% von regionalen Akteuren und Firmen erbracht, insbesondere Dienstleistungen und Sachausgaben.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Guter Kosten-Nutzen-Faktor: Anlagentechnische Umsetzung, direkte Energieeinsparung und Marketingmehrwert liegen bei Gemeinde.

Tabelle 37: Maßnahme 3.4 „Trinkwasserversorgung“

Maßnahmenbereich 3 „Gebäudeeffizienz“		
Maßnahme 3.4 „Trinkwasserversorgung“		
a	Priorität der Maßnahme	Mittel.
b	Maßnahmen-beschreibung	Einsatz effizienter Fördertechnologien und Leckageüberwachung.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Zeitansatz 25 PT.

d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	> 30 %
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Siehe Punkt d.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Mittel.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Mittelfristig.
h	Beteiligte Akteure	BM, GV, GW, Fachplaner, Fachfirmen.
i	Zielgruppe	Kommunale Verw. Betriebe, Unternehmen. Private Haushalte. Öffentliche-Träger, Verbände.
j	Handlungsschritte	Netzanalyse unterstützen, Prioritäten festlegen, Haushaltsmittel einstellen
k	Teilziele	Effizienzmaßnahme kontrollieren, "Klimakaktus" (Haushalt mit geringstem Verbrauch prämiieren).
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Guter Kosten-Nutzen-Faktor: anlagentechnische Umsetzung, direkte Energieeinsparung und Marketingmehrwert liegen bei Gemeinde. Anteilig wird der Verbraucher profitieren.

7.4 Bereich „Mobilität“

Im Bereich „Mobilität“ werden insgesamt vier Maßnahmen vorgeschlagen.

Maßnahmenbereich 4 „Mobilität“ – Maßnahme 4.1 „Fuhrpark“

In der Optimierung des kommunalen Fuhrparks können hohe Einsparpotenziale liegen. Die Fahrzeuge des Bauhofs sind hauptsächlich dieselmotoren, da Diesel aufgrund seines niedrigen Verbrauchs und seines hohen Drehmoments gut für gewerblich genutzte Fahrzeuge geeignet ist, insbesondere für Transporter.⁷³ Gleichfalls hat Diesel etwa 10% geringere CO₂-Emissionen als Benzin.⁷⁴

Eine weitere Maßnahme könnte der mittelfristige Umstieg auf Elektromobilität oder auf Erdgas sein, soweit diese Antriebsarten für den jeweiligen Einsatzzweck geeignet sind. Erdgas hat – im

⁷³ Verkehrsclub Deutschland (2010, Seite 11).

⁷⁴ Verkehrsclub Deutschland (2010, Seite 11).

Vergleich zu Benzin – etwa 25% geringere CO₂-Emissionen und der Kraftstoff ist günstiger als Benzin.⁷⁵

Tabelle 38: Maßnahme 4.2 „Elektromobilität“

Maßnahmenbereich 4 „Mobilität“		
Maßnahme 4.2 „Elektromobilität“		
a	Priorität der Maßnahme	Mittel.
b	Maßnahmenbeschreibung	<p>Elektromobilität ist eine wichtige Maßnahme kommunalen Klimaschutzes. Mit Elektromobilität kann die Energieeffizienz – im Vergleich zu Verbrennungsmotoren – um den Faktor 4 gesteigert werden. Zudem können Elektrofahrzeuge als Stromspeicher genutzt werden und mit Erneuerbaren Energien betrieben werden, wenn der Strom für die Fahrzeuge aus Erneuerbaren Quellen kommt. Weiterhin reduzieren Elektrofahrzeuge im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor die Lärmbelastung.⁷⁶ Als Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität bieten sich etwa an:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schaffung von privilegierten Parkflächen. - Förderung durch die Gemeinde. - Information zum Thema. - Einsatz von Elektrofahrzeugen in der kommunalen Verwaltung.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Noch unbekannt. Die Marktentwicklung im Bereich der Elektromobilität sollte abgewartet werden. Bei den Personalkosten können sich aufgrund der voraussichtlich tendenziell geringeren Betriebskosten Vorteile der Elektromobilität ergeben.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	In Lohfelden waren im Januar 7.165 Kfz zugelassen. Bei einer angenommenen Laufleistung von 10.000 km pro Kfz und Jahr und einem Energieverbrauch von 13 kWh/ 100 km (Elektro-Kleinwagen), bzw. einem Treibstoffverbrauch von 53 kWh/ 100 km (Verbrennungsmotor-Kleinwagen) können durch den vollständigen Ersatz der Verbrennungsmotoren durch Elektromobilität etwa 75% der benötigten Energie eingespart werden.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Elektrofahrzeuge haben mit Blick auf die steuerlichen Abgaben und die Betriebskosten langfristig voraussichtlich deutliche Vorteile. Bei den Energiekosten können sich auch Kostenvorteile ergeben. ⁷⁷
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Am Beispiel eines Kleinwagens kann der CO ₂ -Ausstoß durch den Umstieg vom Verbrennungsmotor auf Elektromotor je nach Modell um etwa 100 g/ 100 km reduziert werden, wenn das Elektroauto mit Strom aus Erneuerbaren Energien betrieben wird. ⁷⁸ In diesem Fall verursacht das Elektroauto einen Ausstoß von CO ₂ -Äquivalenten in Höhe von etwa 5 g/km. ⁷⁹
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-	Mittelfristig, dann laufend.

⁷⁵ Verkehrsclub Deutschland (2010, Seite 11).

⁷⁶ Klima-Bündnis (November 2010).

⁷⁷ www.elektro-autos.info (ohne Jahr).

⁷⁸ Klima-Bündnis (November 2010).

⁷⁹ AEE (09/2008).

	durchführung	
h	Beteiligte Akteure	Bürger, Unternehmen, Gemeindeverwaltung.
i	Zielgruppe	Teilnehmer am Individualverkehr.
j	Handlungsschritte	Förderung der Elektromobilität, siehe Punkt b.
k	Teilziele	
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Die regionale Wertschöpfung kann erhöht werden, wenn der Strom zum Antrieb der Elektroautos aus vor Ort erzeugten Erneuerbaren Energien gewonnen wird.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Langfristig im Vergleich zu Verbrennungsmotoren voraussichtlich wirtschaftlich.

Maßnahmebereich 4 „Mobilität“ – Maßnahme 4.3 „Carsharing“

In Lohfelden könnte ein Carsharing-System eingeführt werden. Carsharing ist bei niedrigen Fahrleistungen im Jahr in der Regel günstiger, als die Anschaffung eines eigenen Autos. Dadurch, dass mehrere Nutzer ein Auto nutzen, ist Carsharing darüber hinaus oftmals umweltfreundlicher, als die Anschaffung und Nutzung eines eigenen Fahrzeugs.

Tabelle 39: Maßnahme 4.3 „Carsharing“

Maßnahmenbereich 4 „Mobilität“		
Maßnahme 4.3 „Carsharing“		
a	Priorität der Maßnahme	Gering bis mittel.
b	Maßnahmenbeschreibung	Einführung eines Carsharings in Lohfelden.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Noch unbekannt.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Noch unbekannt.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Noch unbekannt.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Noch unbekannt.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmendurchführung	Noch unbekannt.
h	Beteiligte Akteure	Gemeindeverwaltung, Unternehmen, Verkehrsverbände.
i	Zielgruppe	Kleine und mittelständische Unternehmen, Teilnehmer am Individualverkehr.
j	Handlungsschritte	

k	Teilziele	
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	

Tabelle 40: Maßnahme 4.4 „Straßenbahn“

Maßnahmenbereich 4 „Mobilität“		
Maßnahme 4.4 „Straßenbahn“		
a	Priorität der Maßnahme	Die Priorisierung befindet sich gerade in der gesellschaftlichen und politischen Diskussion.
b	Maßnahmenbeschreibung	<p>Gegenwärtig wird die Anbindung Lohfeldens an das Kasseler Straßenbahnnetz diskutiert. Erste Ideen und Planungsentwürfe finden sich im Entwurf des Verkehrsentwicklungsplans Lohfelden (Fortschreibung 2010). Demnach ist die Straßenbahn ein wichtiger Baustein zukünftiger Mobilität, insbesondere auch mit Blick auf den erwarteten demographischen Wandel in der Region. In diesem Entwurf werden mehrere alternative Trassenführungen vorgestellt.</p> <p>In der Abbildung, welche in Kapitel 5.5 Potenziale Verkehr dargestellt ist, sind mögliche Varianten einer potenziellen Trassenführung aus der Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans zusammengefasst.</p>
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Noch unbekannt.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Noch unbekannt.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Noch unbekannt.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Noch unbekannt.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmendurchführung	Noch unbekannt.
h	Beteiligte Akteure	Noch unbekannt.
i	Zielgruppe	Noch unbekannt.
j	Handlungsschritte	Noch unbekannt.
k	Teilziele	Noch unbekannt.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Noch unbekannt.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-	Noch unbekannt.

	Analyse	
--	----------------	--

Tabelle 41: Maßnahme 4.5 „Busverkehr“

Maßnahmenbereich 4 „Mobilität“		
Maßnahme 4.5 „Busverkehr“		
a	Priorität der Maßnahme	Mittel.
b	Maßnahmenbeschreibung	Optimierung der Buslinien. <ul style="list-style-type: none"> - Vereinfachung der Streckenführung (Verringerung der Verästelung).⁸⁰ - Erhöhung der Taktzeiten.⁸¹ - etc.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Noch unbekannt.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Noch unbekannt.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Noch unbekannt.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Deutschlandweit ist Verkehr innerhalb von Ortschaften für 25% der CO ₂ -Emissionen aus dem Gesamtverkehr verantwortlich. Unter zusätzlicher Berücksichtigung regionaler Wege, etwa zur Arbeit, ist der Anteil deutlich höher. Nur bei einem kleinen Prozentsatz der Fahrten handelt es sich um Langstreckenfahrten. ⁸² Der ÖPNV und hier in Lohfelden insbesondere der Busverkehr, kann signifikant zur Senkung der CO ₂ -Emissionen beitragen.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmendurchführung	Noch unbekannt.
h	Beteiligte Akteure	Gemeinde Lohfelden, Verkehrsverbände.
i	Zielgruppe	Gemeinde Lohfelden, Teilnehmer am ÖPNV.
j	Handlungsschritte	
k	Teilziele	
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	

⁸⁰ In Anlehnung an: Planungsgruppe Nord (2010, Seite 24).

⁸¹ In Anlehnung an: Planungsgruppe Nord (2010, Seite 24).

⁸² Umweltbundesamt (Juli 2010, Seite 5).

7.5 Bereich „Kommunikation“

Im Bereich „Kommunikation“ werden insgesamt elf Maßnahmen vorgeschlagen. Neun dieser Maßnahmen werden anhand der für Klimaschutzkonzepte empfohlenen Kriterien und in Tabellenform bewertet. Bei zwei der vorgeschlagenen Maßnahmen im Bereich „Kommunikation“ wurde aufgrund des Planungs- und/ oder Datenstandes eine zusammengefasste Darstellung im Fließtext gewählt.

Tabelle 42: Maßnahme 5.1 „Klimaschutzmanager“

Maßnahmenbereich 5 „Kommunikation“		
Maßnahme 5.1 „Klimaschutzmanager“		
a	Priorität der Maßnahme	Sehr hoch.
b	Maßnahmenbeschreibung	Kommunen, die über ein Klimaschutzkonzept verfügen, das nicht älter als drei Jahre ist, können sich nach gegenwärtiger Förderlage einen Klimaschutzmanager fördern lassen. Sach- und Personalkosten für Personal, das zusätzlich eingestellt wird, werden grundsätzlich mit bis zu 65% für bis zu drei Jahre bezuschusst. Bei finanzschwachen Kommunen sind Fördersätze möglich, die über 65% hinausgehen. Zur Förderung des Klimaschutzmanagers ist beim Bundesumweltministerium ein Antrag über den ptJ (Projektträger Jülich) zu stellen. Aufgabe des Klimaschutzmanagers ist es, die Umsetzung des Konzepts zu begleiten und die Akteure zu vernetzen. Im Vorfeld der Förderung muss die (teilweise) Umsetzung des Konzepts und die Einrichtung eines Controlling-Instruments von der Kommune beschlossen werden. Für die Maßnahmen, die umgesetzt werden sollen, ist zu erklären, wie sie finanziert werden können. Der Klimaschutzmanager muss bei der Gemeinde angestellt sein.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Die Investitions- und Betriebskosten sind vernachlässigbar, da hauptsächlich Personalkosten entstehen. Diese betragen je nach Einstufung und Erfahrung etwa 45.000 bis 55.000 Euro im Jahr. Diese Kosten sollen gemäß der Förderquote von 65% vom Bund bezuschusst werden.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	In der Regel führen einige der Aktivitäten des Klimaschutzmanagers zu direkten Energieeinsparungen. Aufgrund des breiten Betätigungsfeldes des Klimaschutzmanagers können diese allerdings nicht quantifiziert werden.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Analog zu Punkt d.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Mit seinen Tätigkeiten unterstützt der Klimaschutzmanager CO ₂ -Einsparungen in verschiedensten Bereichen der Lohfeldener Gesellschaft.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmedurchführung	Der Klimaschutzmanager sollte frühestmöglich beantragt werden. Gegenwärtig läuft die Frist für die Beantragung von Januar bis März des jeweiligen Jahres. Nach Bewilligung und Abschluss des Auswahlverfahrens wird der Klimaschutzmanager für drei Jahre gefördert, sollte aber auch nach diesem Zeitraum von der Gemeinde weiter beschäftigt werden. Der Zeitraum beginnt daher etwa ab Mitte 2012 und endet frühestens drei Jahre später.
h	Beteiligte Akteure	Der Klimaschutzmanager koordiniert die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts und die Vernetzung der relevanten Akteure. Daher tritt er mit allen relevanten Klimaschutzakteuren in Kontakt, die neben den Bürgern gleichfalls die Zielgruppe bilden. Dabei wird es sich vor allem um kommunale/ regionale Akteure handeln.
i	Zielgruppe	Der Klimaschutzmanager koordiniert die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts und die Vernetzung der relevanten Akteure. Diese bilden neben den Bürgern gleichfalls die Zielgruppe.

j	Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> - Beantragung des Klimaschutzmanagers (ist bereits geschehen), - Politischer Beschluss über das Klimaschutzkonzept, - Einstellung des Klimaschutzmanagers.
k	Teilziele	Da der Klimaschutzmanager die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts koordinieren und evaluieren soll, stellen Teilziele des Klimaschutzkonzepts gleichzeitig Teilziele des Klimaschutzmanagers dar. Der Klimaschutzmanager sollte Fortschritte des Klimaschutzkonzepts durch Berichte dokumentieren. Es wird ein halbjährlicher Bericht im Umfang von etwa 10 bis 12 Textseiten vorgeschlagen.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Die Aktivitäten des Klimaschutzmanagers haben voraussichtliche einen hohen positiven Effekt auf die regionale Wertschöpfung, können aber nicht genau quantifiziert werden.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Diese Analyse kann hier nicht quantifiziert werden. Erfahrungsgemäß übertreffen bereits die eingesparten Energiekosten die Personalkosten eines Energiebeauftragten. Hinzu kommt qualitativer Nutzen wie die Vernetzung von Akteuren etc.

Tabelle 43: Maßnahme 5.2 „Haumeisterschulungen“

Maßnahmenbereich 5 „Kommunikation“		
Maßnahme 5.2 „Haumeisterschulungen“		
a	Priorität der Maßnahme	Mittel bis hoch.
b	Maßnahmenbeschreibung	<p>Hausmeister sind wichtige Akteure, um in öffentlichen – und anderen – Gebäuden Energie zu sparen. Wenn die Hausmeister mit der Anlagentechnik und der Gebäudenutzung gut vertraut sind, können erfahrungsgemäß im Allgemeinen bis zu 20% an Energie gespart werden. Folgende Maßnahmen können hier im Vordergrund stehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Richtiges Heizen und Lüften, - Einstellung der Anlagentechnik, - Beleuchtung, - Weitere Stromsparmaßnahmen, - etc.⁸³ <p>Teile dieser Schulungen/ Informationen sollten auch an weitere beteiligte Akteure, insbesondere die Nutzer des Gebäudes, weitergegeben werden. Hierbei stehen etwa Informationen und Schulungen zu richtigem Heizen und Lüften im Vordergrund.</p>
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Gering.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Bis zu etwa 20%.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Bis zu etwa 20%.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Bis zu etwa 20%.
g	Geplanter Zeitraum zur	Ab sofort, laufend.

⁸³ In Anlehnung an: Agentur für Klimaschutz (ohne Jahr).

	Maßnahmen-durchführung	
h	Beteiligte Akteure	Hausmeister, Gemeinde Lohfelden.
i	Zielgruppe	Hausmeister und Nutzer.
j	Handlungs-schritte	
k	Teilziele	
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	

Tabelle 44: Maßnahme 5.3 „Mitarbeiterinformation“

Maßnahmenbereich 5 „Kommunikation“		
Maßnahme 5.3 „Mitarbeiterinformation“		
a	Priorität der Maßnahme	Hoch.
b	Maßnahmen-beschreibung	In der Mitarbeiterschulung /-information liegen deutliche Einsparpotenziale. Diese Mitarbeiterschulung /-information kann sich auf verschiedene Handlungsbereiche erstrecken: <ul style="list-style-type: none"> - Beschaffungswesen, - Green-IT, - Heizen und Lüften, - Fahrverhalten, - Mobilität.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Gering.
d	Erwartete Energie-einsparung /-minderung	Mittel.
e	Erwartete Energiekosten-einsparung /-minderung	Mittel.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Mittel.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Ab sofort, laufend.
h	Beteiligte Akteure	Mitarbeiter der Gemeinde Lohfelden.
i	Zielgruppe	Mitarbeiter der Gemeinde Lohfelden.
j	Handlungs-schritte	
k	Teilziele	

I	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Mittel.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Voraussichtlich wirtschaftlich.

Tabelle 45: Maßnahme 5.4 „Haus- und Sanierungsmesse“

Maßnahmenbereich 5 „Kommunikation“		
Maßnahme 5.4 „Haus- und Sanierungsmesse“		
a	Priorität der Maßnahme	Sehr hoch.
b	Maßnahmenbeschreibung	<p>Den Gebäudebestand zu sanieren, stellt das größte Energieeffizienzpotenzial der Gemeinde dar. Energetisch hochwertig ausgeführte Sanierungsbauten und die Integration von regenerativer Energieerzeugung in diese Bauten sind damit wesentlicher Bestandteil des Klimaschutzkonzeptes. Wie können wir Eigentümer aktivieren, in Ihre Häuser zu investieren? Wie leiten sich Lösungen für das kleine Portemonnaie ab? Unter dem Motto „Kleines Geld - große Wirkung“ gilt es möglichst vielen Eigentümern überzeugende Handlungsimpulse zu geben. Um gerade diese Sanierungsbasierten Effizienzpotenziale zu heben, empfehlen wir vier Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktherstellung mit Lohfeldener Dienstleistern – Bürger, Handwerk und Planer, • Modellprojekt „Lohfeldens Enkel“, • Hilfe zur Selbsthilfe, • „Beginne beim Kind“. <p>Paralleler Workshop für Kinder und Familien rund um das Thema Experimentieren mit Erneuerbaren Energien.</p>
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Setzen sich im Wesentlichen aus Konzept- und Durchführungskosten für die Messe zusammen. Dieses sind vorrangig Personalkosten, da lokale Aussteller eigenes Ausstellungsinventar mitbringen sollen. Hinzu kommen noch geringe Kostenanteile für die Bewerbung und Dokumentation der Veranstaltung.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Hoch.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Hoch.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Hoch.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	<p>Zweijährig wiederkehrende Messeveranstaltung im Rahmen der Arbeit des lokalen Klimaschutzmanagements.</p> <p>Für eine derartige Veranstaltung ist realistisch eine Vorbereitung von mindestens 6 Monaten notwendig.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tagesveranstaltung, 9:00 bis 19:00Uhr, am Wochenende, • Rund ums Bürgerhaus, • Zeitlich abgesetzt von regionalen Konkurrenzveranstaltungen.
h	Beteiligte Akteure	Gemeinde, lokale Firmen, lokale Bürger, externe Dienstleister .

i	Zielgruppe	Hauseigentümer von 18 bis 99 Jahren.
j	Handlungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Politischer Beschluss der Gemeinde über die Umsetzung, • Berücksichtigung der notwendigen Haushaltsmittel, • Öffentlichkeitsarbeit und Bewerbung innerhalb der Gemeinde, • Gestaltung des Ablaufes, ggf. Einbinden lokaler Experten.
k	Teilziele	<p>Sensibilisieren und unterstützen bei der Eigenheimsanierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sanieren in Eigenleistung erleichtern, • Selbst-Hilfe-Forum als Arbeitskreis für Praxisnähe und –information etablieren. <p>Verstetigen der Akteursvernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bausanierungsrelevantes Gewerbe mit Bürgern in Lohfelden vernetzen, • regionale Wertschöpfung und nachhaltige Bauweise steigern.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Hohe Wertschöpfungschancen für alle Beteiligten, da regional und lokal Unternehmen beauftragt werden bzw. Produkte verkaufen.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	

Tabelle 46: Maßnahme 5.5 „Jury AG Sanierung“

Maßnahmenbereich 5 „Kommunikation“		
Maßnahme 5.5 „Jury AG Sanierung“		
a	Priorität der Maßnahme	Sehr hoch.
b	Maßnahmenbeschreibung	Es soll eine Jury ausgewählt werden, die ein Gebäudeeffizienzlabel erarbeitet und einmal jährlich den Best-Practise-Preis verleiht, mit dem Lohfeldener Bürger ausgezeichnet werden sollen, die ihr Haus vorbildlich energetisch saniert haben.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Zeitansatz 36 PT. Externe DL 2.250 €. Sachausgaben 1.000 €.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Keine.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Siehe Punkt d.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Gering.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Ab Oktober 2012.
h	Beteiligte Akteure	GW, SG, Bürger, AG Energie, AG Naturschutz.

i	Zielgruppe	Private Haushalte, Öffentliche.-Träger (Vereine, Verbände).
j	Handlungsschritte	
k	Teilziele	Sanierungsstammtisch, Ausloben eines Best-Practise-Preises innerhalb der Gemeinde, ÖA, etc.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Projektleistungen werden zu 100% von regionalen Akteuren und Firmen erbracht, insbesondere Dienstleistungen und Sachausgaben.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Guter Kosten-Nutzen-Faktor: Marketingmehrwert für Energiewende 2030 liegen bei Gemeinde und allen beteiligten Akteuren.

Tabelle 47: Maßnahme 5.6 „SonnenMaus FEZ-t!“

Maßnahmenbereich 5 „Kommunikation“		
Maßnahme 5.6 „SonnenMaus FEZ-t!“		
a	Priorität der Maßnahme	Hoch.
b	Maßnahmenbeschreibung	<p>Wie können wir die Anforderungen an moderne Bauten, den dahinterstehenden Sinn und die Funktionsweise von Technologien an Kinder und junge Familien vermitteln?</p> <p>Kinder wachsen mit Erneuerbaren Energien auf, aber deren Funktionsweise/ Hintergründe sind oft unbekannt. Auch eigene Handlungsmöglichkeiten in Bezug auf Klimaschutz aufzuzeigen, bedarf einer aktueursgerechten Vermittlung: Ich kann diese Technik nutzen, kann aber als Energieverbraucher täglich Einsparung umsetzen (auch die Kinder!).</p> <p>Im ersten Teil dieses Workshops sind Experimente für Kinder von 8 bis 12 Jahren vorgesehen. Mit Materialien wie Solarzellen zur Wärmewirkung von Sonnenstrahlen kann die Kraft der Sonne erfahren und verstanden werden.</p> <p>Im zweiten Teil dieses Workshops können Rundgänge durch Lohfelden angeboten werden, um solare Technologien kennen zu lernen bzw. in Realgröße wiederzuerkennen.</p>
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Für einen Workshop mit der Dauer eines Tages: <ul style="list-style-type: none"> • Ca. 450€ für externe Dienstleistung, • Ca. 200€ für Bastelmaterialien.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Mittel.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Mittel.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Mittel.
g	Geplanter Zeitraum zur	Wiederkehrender Workshop im Rahmen des Sommerferienprogramm der Jugendpflege: Ferien FEZ.

	Maßnahmen-durchführung	
h	Beteiligte Akteure	Jugendpflege, Pädagogen ggf. externe Dienstleister.
i	Zielgruppe	Kinder von 8 bis 12 Jahren.
j	Handlungs-schritte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme dieses Workshops in den Veranstaltungskalender der Jugendpflege, • Bewerbung innerhalb des Rahmenprogramms Ferien-FEZ, • Gestaltung des Ablaufes, ggf. Einbinden lokaler Experten.
k	Teilziele	<p>Kraft der Sonne erfahren und verstehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache Versuche mit Sonne (spüren, Licht/ Schatten, schmelzen lassen, wie reagiert was, Wärmespeicherung von versch. Materialien, Arbeiten mit Folien); z.B. mittels eines Eisklotzes in verschiedenen Wasserfarben, belegt mit mehreren Dämmmaterialien und der Sonne ausgesetzt. <p>Solartechnologien unterscheiden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solarthermie vs. PV , Stromkreis mit Batterie/Solarzelle. Solarrundgang in Lohfelden. <p>Energie bewusst nutzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Alltag auf Energiefresser achten, in der Familie für Erneuerbare Energien werben.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Mittel.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Langfristig sehr gut, da kommende Generationen mit größerem Energiebewusstsein aufwachsen und auch eine Kultur der regionalen Wertschöpfung neu beleben.

Tabelle 48: Maßnahme 5.7 „EnergieEffizienzTisch“

Maßnahmenbereich 5 „Kommunikation“		
Maßnahme 5.7 „EnergieEffizienzTisch“		
a	Priorität der Maßnahme	Hoch.
b	Maßnahmen-beschreibung	Gründen und Begleiten eines „Energie-Effizienz-Tisches“ für lokale Unternehmen (KMU), welche produzieren, verarbeiten, verteilen oder lagern. Mindestens fünf, maximal 12 Unternehmen, ab 15.000 Euro/Jahr Energiekosten Motto „Lernen im Netzwerk, gewinnen im Unternehmen“
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	<p>Für ein Netzwerk dieser Art, über eine Laufzeit von drei Jahren, ist in etwa mit folgenden Kosten zu rechnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ca. 30.000€ für externe Dienstleistung in der direkten Netzwerkarbeit. • Ca. 1.000€ für Materialien, Broschüren, Ergebnisdokumentation. <p>Gegenüberzustellende Einnahmen in Form von Beiträgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • durch die teilnehmenden Unternehmen 14.400€ (bei 1.200 - 2.750 € pro Unternehmen). • 15.000€ Netzwerkzuschuss durch die Gemeinde. • Bei erfolgreicher Einzelmaßnahmenbeantragung etwa 65% Förderung durch das BMU.
d	Erwartete Energie-einsparung /-minderung	Mittel, bis zu 5% im Sektor GHD und Industrie, abhängig von den Zielen und deren Erreichung in den teilnehmenden Unternehmen.
e	Erwartete	Mittel.

	Energiekosten-einsparung /-minderung	
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Mittel.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Laufzeit angelegt auf drei Jahre. Fachliche Moderation, regelmäßig 3-4mal im Jahr, zusätzlich 1 fachlicher Gastvortrag.
h	Beteiligte Akteure	Trägerschaft z.B. durch Wirtschaftsstammtisch der Gemeinde Lohfelden, Gewerbeverein, IHK, Energieberater (externe Dienstleister)
i	Zielgruppe	Lokale Unternehmen und Gewerbebetriebe
j	Handlungs-schritte	Lokale Unternehmen ansprechen, Netzwerkträger finden, Energieexperten einbeziehen. Umfang der Leistungen definieren, anhand des Kalkulationsbeispiels: <ul style="list-style-type: none"> • Phase 1 mit Initial-Beratung und Ist-Analyse, ausschließlich dem Unternehmen bekannt gemacht, • Zwischenevaluierung zwecks gemeinsamer Zielvereinbarung des Energieeffizienz-Netzwerks, • Phase 2: einzelbetriebliches Konzept zur Energieoptimierung, • Organisationsunterstützung eines Treffens jeweils durch ein Netzwerkunternehmen.
K	Teilziele	Formulieren von gemeinsamen Energieeffizienzzielen: <ul style="list-style-type: none"> • Minimierung der Energieverbräuche durch Effizienzsteigerungen, • Einführen von Energiemonitoring, • Strategische Weichenstellung für den Einsatz von Erneuerbaren Energien im Versorgungskonzept des Unternehmens, • Bedarfsorientierter Energiebezug aus Erneuerbaren Energiequellen.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Bei Beauftragung regionaler Experten verbleibt der Großteil der Mittel in der Region. Insbesondere wenn Maßnahmen aus dem erarbeiteten unternehmensspezifischem Energiekonzept umgesetzt werden können.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Mittelfristig hoch.

Tabelle 49: Maßnahme 5.8 „UnternehmensKlima“

Maßnahmenbereich 5 „Kommunikation“		
Maßnahme 5.8 „UnternehmensKlima“		
a	Priorität der Maßnahme	Mittel.
b	Maßnahmen-beschreibung	Gewerbliche und industrielle Energieeffizienz sowie energetisch hochwertig ausgeführte Industriebauten unter Berücksichtigung des Nutzungsprofils sind ein wichtiger Bestandteil des Klimakonzeptes. Diese Maßnahme dient dazu, ein niederschwelliges Angebot zu schaffen, Firmen im Lohfeldener Gemeindegebiet einzuladen, um rund um das Thema „Effizienz im Handwerksbetrieb“, „Effizienz im Produktionsprozess“ und „Gebäudeeffizienz“ Kenntnisse zu erwerben. Zentrales Ziel ist die Aktivierung der Wirtschaft für den Gestaltungsprozess „Energiewende 2030 Lohfelden“.
c	Voraussichtliche Gesamtkosten	Für eine Expertise zu speziellen Fachthemen ist in etwa mit folgenden Kosten zu rechnen:

		<ul style="list-style-type: none"> • Ca. 450€ pro Vortrag für unabhängigen externen Vortrag.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Gering, primär der Sensibilisierung zugeordnet.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Gering.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Gering.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Im Rahmen der Veranstaltung „Wirtschaftsstammtisch der Gemeinde Lohfelden“ regelmäßig 1-2-mal im Jahr, durch einen fachlichen Gastvortrag wissenschaftsbasiert vertieft.
h	Beteiligte Akteure	Gemeinde, Klimaschutzmanager, IHK, Energieberater (externe Dienstleister).
i	Zielgruppe	Lokale Unternehmen und Gewerbebetriebe
j	Handlungsschritte	Lokale Unternehmen ansprechen <ul style="list-style-type: none"> • Themenschwerpunkte definieren • Passenden externen Experten finden
k	Teilziele	Energieeffizienz im Rahmen der „Energiewende 2030Lohfelden“ <ul style="list-style-type: none"> • Zur Minimierung der Energieverbräuche durch Effizienzsteigerungen anregen, • Informationen zur Förderung einer Energie-Effizienzberatung bereitstellen, • Vorstellen und diskutieren von Best-Practice-Beispielen.
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	

Tabelle 50: Maßnahme 5.9 „Kooperation mit der vhs Region Kassel“

Maßnahmenbereich 5 „Kommunikation“		
Maßnahme 5.9 „Kooperation mit der vhs Region Kassel“		
a	Priorität der Maßnahme	Hoch.
b	Maßnahmenbeschreibung	<p>Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzepts wurde ein Kontakt zur vhs Region Kassel hergestellt und es wurden erste Kooperationsideen diskutiert. Beispiele hierfür sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Best-Practice-Exkursionen (Besuch von Windparks, sanierten Gebäuden etc.) - Veranstaltungen für Bürger (Vorträge, Informationsmessen etc.) - Pädagogische Begleitarbeit an Schulen etc. <p>Die Kooperation mit der vhs Region Kassel sollte während der Umsetzung des Konzepts fortgeführt und vertieft werden.</p> <p>Themenvorschläge:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bautagebuch - Lokale Energiemesse – Auftritt Florian Schwinn oder Dr. Franz Alt.

		<p>Termin? Rahmen? Bewerbung im vhs-Programmheft August 2012?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öko gebaut?! Ein Spaziergang durch die Gemeinde. Sonnenhaus? - Sanierungs-Tagebuch ? - Fahrt zur Firma Enercon nach Aurich, Oktober - Wasserkraft vom Edersee? - Besuch eines regionalen Windparks (Altenstädt)? - Kinder-Uni zum Klimawandel (Ritzel /Brinkmann)? - Dokumentation / Ausstellung /Schule? - Thema: Bürgergenossenschaften ? Allgemein / konkret? - Fahrkarten-Verbindungen-Anreise. Eine Anleitung zum Umgang mit dem Internet. In Kooperation vhs / nvv / kvg in Lohfelden. Termin: 27. Oktober, 14:00 Uhr
c	Voraussichtliche Gesamtkosten (gegliedert in Investitions- und Personalkosten)	Gering.
d	Erwartete Energieeinsparung /-minderung	Nicht quantifizierbar.
e	Erwartete Energiekosteneinsparung /-minderung	Nicht quantifizierbar.
f	Erwartete CO₂-Einsparung /-minderung	Nicht quantifizierbar.
g	Geplanter Zeitraum zur Maßnahmen-durchführung	Laufend.
h	Beteiligte Akteure	Gemeinde Lohfelden, vhs Region Kassel, Bürger, externe Fachleute.
i	Zielgruppe	Bürger.
j	Handlungsschritte	
k	Teilziele	
l	Überschlägige regionale Wertschöpfung	Nicht quantifizierbar.
m	Überschlägige Kosten-Nutzen-Analyse	Voraussichtlich positiv, kaum quantifizierbar.

Maßnahme 5.10 „Energiegenossenschaft“

Eine Genossenschaft für Erneuerbare Energien wird in Lohfelden gegründet. An dieser Genossenschaft können sich alle Lohfeldener Bürger beteiligen. Geplant ist, dass sich die Genossenschaft beispielsweise an solarenergetischen Anlagen und an Windkraftanlagen beteiligt.

Maßnahme 5.11 „Sanierungstagebuch“

Modellprojekt "Energetische Sanierung im Wohngebäudebestand" an einem Gebäude aus 1972 als Anschauungs- und "Best-Practice"-Beispiel im Rahmen der Klimaschutzinitiative der Gemeinde Lohfelden. Neben der chronologischen Darstellung der Sanierungsschritte und der damit verbundenen energetischen Einsparung steht eine Dokumentation der Arbeiten im Vordergrund, die bei der Mehrzahl aller Gebäude gleicher Altersklasse prägend und typisch sind. Dabei wird auf die Durchführung und Möglichkeiten von Eigenleistungen eingegangen.

Im Rahmen der Maßnahme sollen die Sanierungsarbeiten für das Klimaschutzkonzept aufgearbeitet und der interessierten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden (Schaukasten am Objekt, Internetpräsenz, kleine Führungen im Rahmen von themenverwandten Aktionen der Gemeinde). Außerdem wird der Umstieg von fossilen auf nachwachsende Rohstoffe anhand der Heizungsanlage demonstriert und die einzelnen Schritte sowie die energetische Auswirkung bei Umstieg von einem alten Ölkessel auf einen Scheitholzvergaser mit solarthermischer Unterstützung dargestellt. Eine messtechnische Begleitung rundet die Gesamtbetrachtung ab.

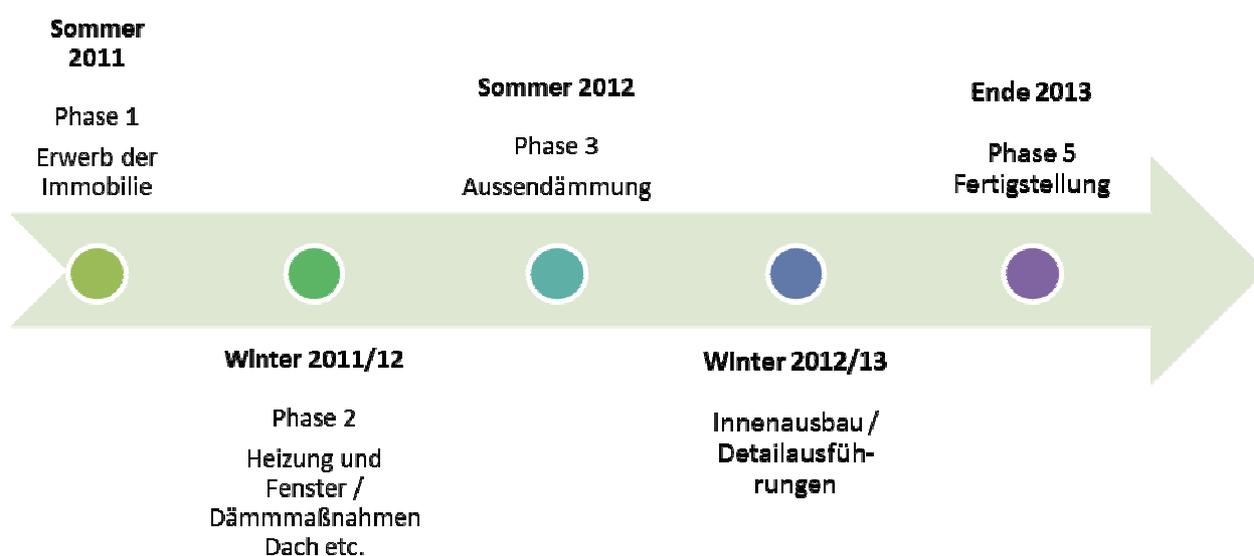


Abbildung 32: Zeitplan Sanierungstagebuch

Beteiligte Akteure sind: Bauamt, Gemeindeverwaltung, Steuerungsgruppe, Bürger, IsoFloc Dämmstoffe, Roto Dachflächenfenster, Rockwool Dämmstoffplatten und evtl. die Raiffeisenbank Baunatal. Die Zielgruppe sind in erster Linie interessierte Bürgerinnen und Bürger, Hauseigentümer und Menschen, die sich mit der anstehenden Sanierung eines Bestandsgebäudes beschäftigen.

8 Controlling-Instrument

Das Controlling-Instrument (C-I) wurde für die Gemeinde Lohfelden entwickelt. Daneben wurden im Rahmen des Arbeitspaketes Vorschläge für ein Energiemanagementsystem erarbeitet. Diese Vorschläge sind zu finden in Kapitel 7.2.

8.1 Hintergrund

Für die erfolgreiche Weggestaltung einer Klimaschutzstrategie, ist es ratsam und daher auch im Rahmen der Klimaschutzinitiative des BMU für Klimaschutzkonzepte vorgesehen, für die Zielüberprüfung ein entsprechendes Werkzeug zu erstellen. Demgemäß stellt die Entwicklung eines individuellen Controlling-Instrumentes einen wichtigen Bestandteil bei der Erarbeitung eines Klimaschutzkonzeptes dar.

Ziel eines solchen Controlling-Instrumentes ist es, den Akteuren der Gemeindeverwaltung für die Phase der Begleitung und Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes eine zyklische Prüfung und Optimierung des Konzeptes sowie beschlossener Maßnahmen zu ermöglichen. Dazu muss ein möglichst einfaches Instrument für den regelmäßigen Einsatz entwickelt werden, welches weder bei der Datenermittlung noch bei der Datenein- und -ausgabe zu einer zeitlichen oder fachlichen Überforderung führt. Dieses soll die Fortschritte anhand von einfachen Kennzahlen darstellen und so ggf. eine notwendige Richtungsänderung oder -anpassung ermöglichen.

Beispielhaft ist hier das „Modellprojekt“ eines Energieeffizienztesches zu nennen, welches in das Controlling-Instrument aufgenommen wurde. In diesem können, nach Identifikation aus der erfolgten Befragung im Rahmen des Workshops „UnternehmensKlima“, verschiedene industrielle Hauptverbraucher in Dialog gebracht werden, um gemeinsame Effizienzziele zu entwickeln. Innerhalb des Controlling-Instrumentes wurde dafür die Möglichkeit geschaffen, speziell ein solches Projekt nach zu verfolgen. Abhängig von der Akzeptanz und Mitarbeit der Unternehmen kann dabei zukünftig z. B. die Ausgestaltung der Ziele oder die Erweiterung des Teilnehmerkreises eine überlegenswerte Anpassung sein. Bei zu großer Fluktuation könnte z. B. der Transfer dieses Modellkonzeptes zu den Akteuren mit mittleren Verbrauchsstrukturen einen sinnvollen Richtungswechsel darstellen.

8.2 Warum eine CO₂-Bilanz allein nicht ausreicht

Die Erstellung einer CO₂-Bilanz ist ein Baustein der vom BMU geförderten integrierten kommunalen Klimaschutzkonzepte. In vielen Bereichen, wie z. B. dem Flugverkehr, sind jedoch häufig keine konkreten Verbrauchsdaten für Kommunen verfügbar, daher wird in diesen Fällen mit nationalen Kenndaten gerechnet, die in der Software ECORegion hinterlegt sind. Diese internetbasierte Software der Schweizer Firma ECOSPEED AG dient somit der Vereinfachung der Datenermittlung und der Erstellung einer ersten Start- und Endbilanz. Diese eignet sich aufgrund Ihrer Verbreitung insbesondere auch, um einen einfachen Vergleich mit anderen Kommunen zu ermöglichen.

Für die Individualisierung der besonderen Gegebenheiten der Gemeinde Lohfelden und insbesondere für die Aufgabe des Controllings ist dieses Software-Programm zur standardisierten Bilanzierung jedoch zu allgemein gehalten, um ein praktisches Controlling über verschiedene Handlungsfelder und Maßnahmen hinweg zu ermöglichen.

8.3 Die Umsetzung eines Controlling-Instrumentes für die Gemeinde Lohfelden

Die Entwicklung des Controlling-Instrumentes für die Gemeinde Lohfelden umfasste neben der Ausarbeitung eines praktikablen Kennzahlensystems die Erstellung von Eingabemasken und Ausgabemasken. Grundanforderungen waren hierbei eine übersichtliche und einfache Dateneingabe und die Darstellung der Ergebnisse in grafischer und tabellarischer Form. Die Umsetzung des Tools erfolgte dabei mit Microsoft Excel 2007.

8.3.1 Datenermittlung

Jährlich wiederkehrend ist bei der Durchführung eines Controllings die Aufgabe der fundierten Datenermittlung. Sowohl die Datenquellen, als auch der Aufwand und die Qualität bei der Ermittlung der Daten wurden im Rahmen der Abstimmung sinnvoller Kennzahlen mit Vertretern der Gemeinde entwickelt. Dadurch erhält das erarbeitete Kennzahlensystem eine hohe Praxistauglichkeit und gleichzeitig eine aussagekräftige Bewertungsbasis.

8.3.2 Definition des Kennzahlensystems

Strukturelle Überlegungen zu einem im Rahmen des Controllings nutzbaren Kennzahlensystem verlangen zuallererst die Identifikation von Maßnahmenbereichen.

Vorangestellte Schritte zum Gestaltungsprozess des Controlling-Instrumentes waren:

- Definition der relevanten Controllingbereiche,
- Verknüpfen der Sektoren mit den Maßnahmenbereichen in einer Matrix,
- Herleiten und Bilden sinnvoller Kennzahlen,
- Abstimmung und Auswahl der Kennzahlen mit den Verantwortlichen der Gemeinde Lohfelden.

Im Rahmen dieser, an die Bilanzierung und Potenzialermittlung angeschlossenen Definition von Handlungsfeldern, wurden vier aktive Sektoren (01 bis 04) über sieben Maßnahmenbereiche (I bis VII) ermittelt. Im Einzelnen wurden die folgenden Sektoren ausgewählt:

01 Gesamte Gemeinde

02 Handlungsbereich Verwaltung der Gemeinde

03 Ausgewählte GHD und Industrie

04 Private Haushalte

Als Maßnahmenbereiche wurden „I Klimagase“, „II Energiebedarf“, „III Erneuerbare Energie“, „IV Energieeffizienz“, „V Mobilität“, „VI Qualifikation und Öffentlichkeitsarbeit“ und „VII Akteursbeteiligung“ gewählt.

Zur Herleitung sinnvoller Kennzahlen wurde ein besonderes Augenmerk auf die Erfordernisse und Handhabungsmöglichkeiten des späteren Nutzers gelegt.

Maßgeschneidert für die Gegebenheiten und Möglichkeiten in der Gemeinde Lohfelden ist daher der dafür aufgestellte Kriterienkatalog mit:

- Einschätzung zum Zeitaufwand der Datenbeschaffung,
- Einschätzung zur Verfügbarkeit der Daten,
- Einschätzung zur Qualität der Daten,
- Einschätzung zur Aussagekraft der Ergebnisse.

Aus der Bewertung dieser Kriterien wurde eine entsprechende Empfehlung oder Nicht-Empfehlung (im Ampel-Farb-Schema) für Kriterien aus einem ursprünglich umfangreichen Kriterienkatalog abgeleitet.

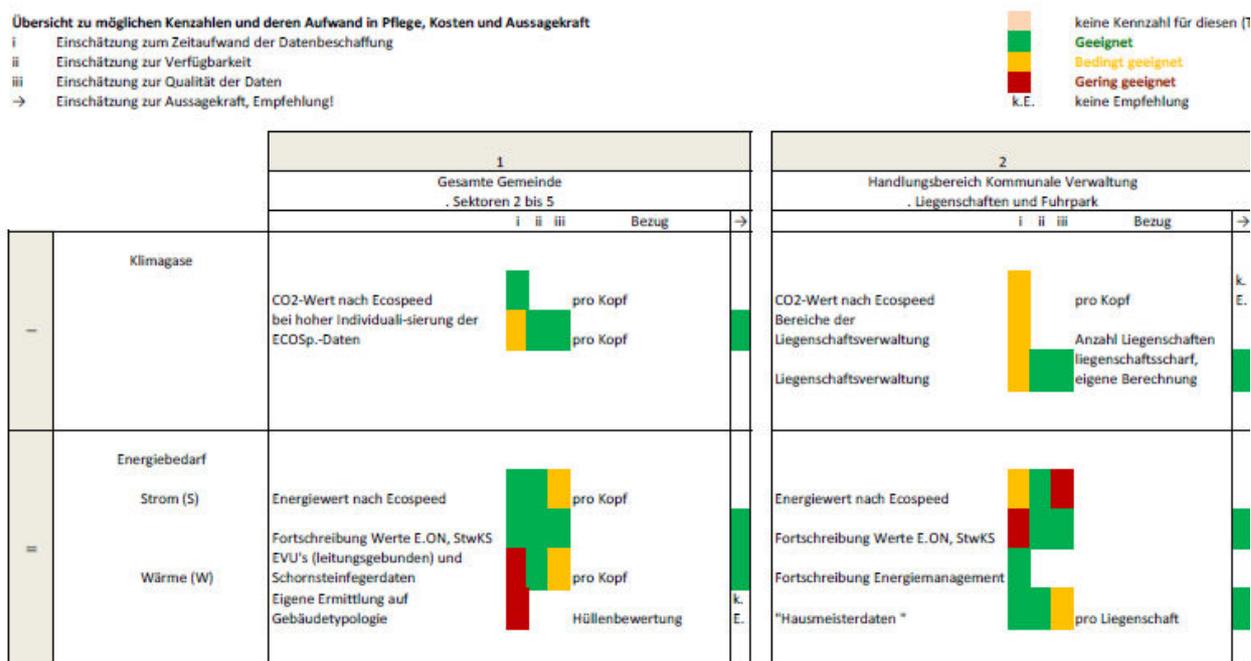


Abbildung 33: Ausschnitt Kennzahlensystem

Alle entwickelten und abgestimmten Kennzahlen sind im Handbuch, welches zum Controlling-Instrument entwickelt wurde, detailliert beschrieben. Dort sind auch einzelne Sektoren im Kontext der Kennzahlenerklärung vergrößert abgebildet.

8.3.3 Die Gestaltung des Controlling-Instrumentes

Im folgenden Diagramm ist der Prozessablauf von der Eingabe bis zur Ausgabe bei der Anwendung des Controlling-Instrumentes visualisiert. Dabei werden schematisch zwei vordefinierte Prozesse beschrieben. Einerseits das „Erfassen eines Jahres“ mit der zentralen Aufgabe der Dateneingabe sowie der „Vergleich mit dem Referenzjahr“ mit der Ausgabe der Auswertung.

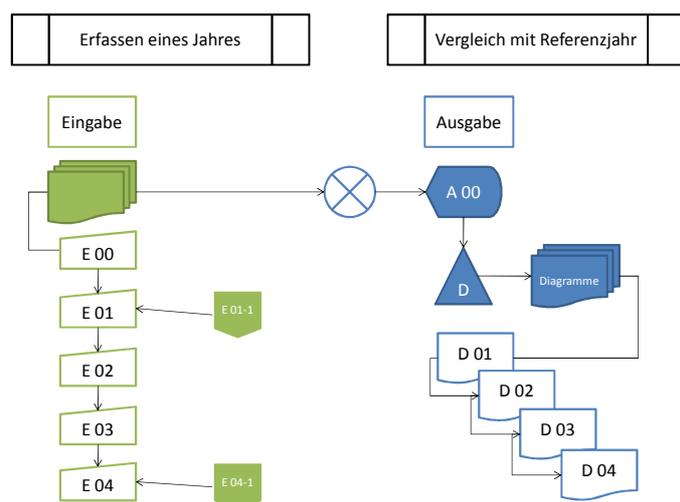


Abbildung 34: Prozessdiagramm für das Erfassen eines Jahres mit Ein- und Ausgabe

Charakteristisch für die Datenerfassung ist hierbei eine manuelle Dateneingabe (siehe E 00 bis E 04 in nebenstehender Abbildung). Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in tabellarischer Form (A 00) und wird um Ausgaben in grafischer Darstellung ergänzt. Diese Ausgaben sind vordefinierte Diagramme (D 01 bis D 04), welche bereits als Tabellenblätter existent sind und

automatisch durch die Auswahl des Auswertungsjahres angepasst werden können.

Navigationssseite

Zentraler Einstieg in die Arbeitsmappe der verwendeten Excel-Datei ist die Navigationsseite. Dort befindet sich die strukturelle Übersicht zum Kennzahlensystem. Für jeden Sektor und dem damit verknüpften Tabellenblatt ist hier ein Link zur einfachen Navigation hinterlegt.

Eingabe		Sektor 01	Sektor 02	Sektor 03	Sektor 04
		Gesamte Gemeinde E 01_Ges Gem	Kommunalverwaltung E 02_Verw Gem	GHD und Industrie E 03_GHD	Private Haushalte E 04_Privat
-	Klimagase	E 01 - I	E 02 - I	E 03 - I	E 04 - I
=	Energiebedarf	E 01 - III	E 02 - II	E 03 - II	E 04 - II
≡	Erneuerbare Energie	E 01 - III	E 02 - III	E 03 - III	E 04 - III
≥	Energieeffizienz	E 01 - IV	E 02 - IV	E 03 - IV	E 04 - IV
>	Mobilität	E 01 - V	E 02 - V		E 04 - V
∇	Akteursbeteiligung		E 02 - VI	E 03 - VI	E 04 - VI
∇	Qualifikation/ ÖA		E 02 - VII	E 03 - VII	E 04 - VII

Abbildung 35: Übersicht der Navigationsseite mit den angelegten Verlinkungen

Eine Unterverlinkung besteht sektoral für jeden Maßnahmenbereich. Beispielsweise ist die Navigation zur Eingabemaske im Sektor 04 – Private Haushalte – möglich über den Link „E 04_Privat“. Ist ein Nachtrag oder eine Korrektur konkret für einen einzelnen Maßnahmenbereich wie „II Energiebedarf“ im gleichen Sektor zu leisten, kann auch der Unter-Link „E 04 – II“ genutzt werden. Gleiches gilt für die Auswertungsansichten der einzelnen Tabellenblätter.

Des Weiteren ist ein Zeitstrahl eingebettet, welcher es dem Nutzer ermöglicht, den Stand der vollständigen Datensätze mit einem Blick zu überschauen. Dieser ist jedoch nicht automatisiert und muss vom Benutzer selbst gepflegt werden.

Eingabemasken

Alle Daten werden als Jahresdaten eingegeben. Dabei obliegt es dem Nutzer, inwieweit er stichtaggenau zum 31.12. eines jeden Jahres arbeiten möchte. Pro Jahr kann jedoch nur ein Wert eingetragen werden. Für abweichende Abrechnungszyklen und deren Bewertung ist in diesem Tool keine Möglichkeit vorgesehen. Um fehlerhafte Eingaben so gering wie möglich zu halten, ist daher eine hohe Konzentration notwendig. Zudem sollte darauf geachtet werden, dass eine Überprüfung der eingegebenen Daten durch eine zweite Person zumindest stichprobenartig durchgeführt wird.

Auswertungsmatrix

Im Tabellenblatt „A 00“ werden die Kennzahlen des Referenzjahres jenem des aktuellen Eingabjahres gegenübergestellt. Dabei werden sowohl im Vergleich Kennzahlen einheitstreu und damit absolut in Bezug gesetzt als auch relativ deren jeweilige Veränderung in Prozent ausgedrückt. Zudem besteht die Möglichkeit, über die Formulierung von Zielgrößen – z. B. anhand des Zieljahres der Klimaschutzinitiative –, die Kennzahlen in einem weiteren Vergleich zu bewerten. Ebenso wie die Detaildarstellung und Beschreibung der Kennzahlen sind einzelne Ansichten und Möglichkeiten des Vergleichs in diesem Tabellenblatt im Handbuch ausführlich dargestellt, welches der Gemeinde übergeben wurde.

8.3.4 Weitere Schritte und Verwendung

Der Arbeitsauftrag umfasste die Entwicklung eines Controlling-Instrumentes für die Gemeinde, welches speziell auf die Handlungsmöglichkeiten der Verwaltung zugeschnitten ist. Das entwickelte Instrument ermöglicht nun das Monitoring von 35 verschiedenen Kennzahlen, welche Kriterien für die strategische Entwicklung im Kontext eines Klimaschutzprozesses repräsentieren. Dabei sind sowohl quantitative als auch qualitative Aspekte berücksichtigt worden. Zudem wurde geprüft, inwieweit eine Orientierung anhand der Kriterien des european energy award (eea) erfolgen kann.

Die vorangestellte Dokumentation zum Controlling-Instrument für die Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Gemeinde Lohfelden ist als ein Baustein des Endberichtes zu sehen, während das Controlling-Instrument selbst als Datei an die Gemeindeverwaltung übergeben wurde.

Ein zusätzliches Handbuch zur Bedienung des Controlling-Instrumentes wurde im Rahmen der Dateiübergabe zur Verfügung gestellt. In diesem sind Einblicke in die Bedienung und die Möglichkeiten des Tools im Wesentlichen mittels Screenshots dargestellt worden. In Abstimmung mit Vertretern der Gemeinde bzw. mit dem verantwortlichen Nutzer dieses Instrumentes fand eine Beratung bei der ersten Nutzung sowie eine angeschlossene Evaluation statt, welche nach einer stichprobenartigen Dateneingabe für das Jahr 2011 durch die Gemeinde erfolgte. Die Auswertung wurde anhand des Referenzjahres 2009, welches im Controlling-Instrument hinterlegt ist, geprüft.

In der Gemeinde Lohfelden waren Herr Rolf Schweitzer und Herr Axel Lange von der Bauverwaltung Ansprechpartner für die Entwicklung des Controlling-Instrumentes. Zukünftig könnte ein Klimaschutzmanager das Controlling durchführen und weiterentwickeln.

9 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Bestandteil des Klimaschutzkonzepts ist gleichfalls ein Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit (ÖA). Hier werden Vorschläge beschrieben, wie die Öffentlichkeit einbezogen werden kann. Bei der Konzepterstellung wurde darauf geachtet, dass die Konzeptinhalte, Maßnahmen und Ergebnisse einer breiten Öffentlichkeit bekannt gemacht werden. Bei der Ausgestaltung der weiteren Öffentlichkeitsarbeit kann auch auf die Erfahrungen zurück gegriffen werden, die im Arbeitspaket „Akteursbeteiligung“ gemacht wurden.

9.1 Ausgangssituation

Zur Vorbereitung der Öffentlichkeitsarbeit und der Akteursbeteiligung sind exakte und langfristige Abstimmungen notwendig. Einige Informationen sind organisatorisch und beziehen sich auf die Festlegung der Ansprechpartner sowie die Kenntnis über die bestehenden ÖA-Mittel, -Instrumente bei der Gemeinde selbst. Gerade bei der Anlehnung an und Nutzung des bestehenden Jahres-Termin-Kalenders der Gemeinde für die Klimaschutzidee, besteht großer Abstimmungsbedarf: Woche der Sonne, Regelmäßige Veranstaltungen für Verbände etc.

Ziel ist es, die Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzepts möglichst optimal in die Strukturen der Gemeinde und die sonstigen öffentlichen Termine einzubinden. Einerseits, damit die Öffentlichkeitsarbeit nach Abschluss des Projekts durch die Gemeinde lückenlos fortgeführt werden kann und andererseits, damit es in 2012 und den Folgejahren keine Kollision mit anderen Terminen gibt. Die Bürger sollen verstehen, was in Lohfelden passiert und warum. Idealerweise werden die Bürger zusätzlich dazu angeregt, sich über Themen im Bereich Energie und Umwelt verstärkt zu informieren und für diese Themen zu engagieren.

Bestehende Instrumente der/ für die Gemeinde sind:

- Webauftritt,
- Die Zeitung „Blickpunkt Lohfelden“,
- Der Kulturkalender,
- Der HNA Lokalteil.

Bestehende Akteure sind:

- Schulische Projektgruppen,
- Ferienspiele,
- Agendagruppen,
- Vereine,
- Unternehmen (Unternehmerstammtisch),
- Bürger,
- und viele weitere...

9.2 Vorschläge zur Strukturierung der Öffentlichkeitsarbeit

9.2.1 Öffentlichkeitsarbeit für Veranstaltungen

- Ankündigung der Veranstaltung im Blickpunkt Lohfelden und auf der Lohfeldener Website:
 - Titel der Veranstaltung
 - Ort und Zeit
 - kurzem einleitenden Text zur Beschreibung des Workshops mit Schlagwörtern (<= fünf Sätze)
 - Ansprechpartner für die Rückmeldung/ Anmeldung
- Einbindung der Presse::
 - Davor:
 - Kontaktaufnahme im Vorfeld mit der lokalen Presse (= HNA, Lokalteil Söhre/ Kaufungen).
 - Einladung der Presse mit Kurzbeschreibung und Tagesordnung des Workshops.
 - Danach:
 - Kurze Information der Presse über die wesentlichen Ergebnisse, idealerweise in Form einer Pressemitteilung. Möglichst mit Bildern.
- Kurze Zusammenfassung der Workshop-Ergebnisse im Blickpunkt Lohfelden und auf der Lohfelder Website mit
 - Titel der Veranstaltung
 - Ort und Zeit
 - Teilnehmern
 - wesentlichen Ergebnissen (<= acht Sätze)
 - bereits eingetretenen/ absehbaren Wirkungen/ Entscheidungen etc.
 - ggf. Hinweis auf weitere Veranstaltungen

9.2.2 Texte und News auf der Lohfeldener Website

Allgemeine Texte

Allgemeine Texte zu den Themen Energie, Klima und Umwelt sollten auf der Lohfeldener Website regelmäßig fortgeschrieben und aktualisiert werden.

Klimaschutz-News

Auf der Lohfeldener Website sollten regelmäßig News zum Klimaschutz ausgewiesen werden.

Diese News sollten nach Möglichkeit in drei Kategorien unterteilt werden:

- Allgemeine, d. h. nationale/ internationale Klimaschutz-News
- News, die sich explizit auf den Klimaschutz in Lohfelden beziehen, bspw. die Ankündigung einer Veranstaltung. Nach Abschluss des Projekts sollte an dieser Stelle regelmäßig über die Umsetzung/ Evaluierung des Konzepts berichtet werden.
- Auf Lohfelden bezogene News, die sich nicht aus dem Klimaschutzkonzept ergeben, aber trotzdem in Sachen Umwelt/ Energie/ Klima erwähnenswert sind, etwa

Unternehmensgründungen etc. In der praktischen Erprobung wird sich zeigen, ob diese News mit denen zum Klimaschutz zusammengelegt werden sollten.

Die Gemeinde kann hierfür auf News von der deENet-Website zugreifen und diese verlinken. Eine gesonderte Erlaubnis ist hierfür nicht erforderlich. Es sollte jedoch auf den deENet-Newsletter hingewiesen werden.

9.3 Beispielhafte Konzeptbausteine

9.3.1 Konzeptbaustein Hausmeisterschulungen

Idee

Die Sensibilisierung von direkt mit Wartung, Instandhaltung und Betreuung von Gebäuden betrautem Personal ist eine zentrale Herausforderung und Chance, Energieeffizienz verantwortlich und bewusst im Alltag zu pflegen. Insbesondere Hausmeister, aber auch technisches Personal in kommunalen Betrieben, sind erste Ansprechpartner und Akteure bei der Umsetzung und Pflege von Energieeffizienzmaßnahmen. Dazu gehören sowohl Kenntnisse über das richtige Raumlüftungsverhalten, wie auch über die Energieverlustbereiche von Gebäuden. Häufig ist die Kenntnis über die effizienteste Ersatztechnologie beim Anstehen von Reparaturen eine enorme Hilfe beim Wechsel von Komponenten. Mitunter ist in solchen Situation durch geringe Investitionen ein Wechsel von „standardisiert“ auf „nachhaltig“ möglich.

Insbesondere im Bereich des „Facility Management“ von öffentlichen Liegenschaften finden sich Menschen mit unterschiedlichsten Ausbildungen und Qualifikationen. Um den Akteuren an dieser Stelle fundiertes Wissen zu vermitteln, schlagen wir zielgruppen- und bedarfsorientierte Schulungsmaßnahmen in verschiedenen technischen Gewerken vor. Der Erfolg derartiger Schulungen misst sich an einer höheren Kompetenz, sich in Sachverhalte und Problemstellungen besser hineindenken und energetisch passable Lösungen finden zu können. Zeitgemäß kann auch die Bildung von Kompetenzteams mit spezialisiertem Wissen sein, wenn dies organisatorisch und verwaltungsstrukturell denkbar ist - neben einer gewerkeübergreifenden Schulung einzelner Hausmeister.

Schulungsinhalte

Um eine gute Breite an gebäudetechnischen Effizienz-Potenzialen aus Sicht der Instandhaltung und strukturellen Substitution von ineffizienten Technologien zu nutzen, bieten sich folgende Schulungsmaßnahmen an:

- *Ist-Analyse der TGA-Situation* /
Beleuchtung, Heizung, Frischwasser etc. auf technisch-baulicher Ebene und auf Nutzerprofilebene.
- *Effizienztechnologien im Überblick* /
Umstiegsfahrplan, Best-Practice und Lebenszyklus-Knowhow für Querschnittstechnologien

mit elektrischer Verbrauchsstruktur. Welche Leuchtmittel lassen sich austauschen, ohne den Baukörper zu wechseln? Wie nehme ich sinnvolle Wechsel vor? Gibt es neben den Kosten für die Investition noch andere Merkmale für eine effiziente Technologie? Wie erkläre und berechne ich meinem technischen Leiter die Vorteile einer höheren Produkt-Nutzungsdauer bei geringerem Energieeinsatz, aber höheren Anschaffungskosten?

- *Nutzer motivation* /

Einfache Argumentationen, Techniken und Schlüsselbegriffe zur Motivation von Kollegen und Mitarbeitern zwecks Mitnahme und gesteigertem Interesse am Energieeffizienzweg. Wie können einfache Maßnahmen zur Effizienzsteigerung in Verwaltungsgebäuden und öffentlichen Liegenschaften durchgeführt werden? (Wirksamkeit von Verhaltensänderungen: Stoßlüften, Pullover statt T-Shirt, Rechner aus...).

Jede Schulungsmaßnahme wird mit einer angemessen inhaltlichen Tiefe durchgeführt. Eine Veranstaltung dauert zwischen ca. 2 bis 4 Stunden, abhängig von der Praxisnähe.

Mitunter werden verschiedene Maßnahmen vorgeschlagen und direkt vor Ort an einzelnen Gewerken umgesetzt, um den Bezug zum Arbeitsalltag im eigenen Arbeitsumfeld hervorzuheben (z.B. Montage Dichtungsbänder, Leuchtmitteltausch etc.).

Veranstaltungsrahmen

Für eine derartige Veranstaltung ist realistisch eine Vorbereitung von mindestens 1 Monat notwendig. Insbesondere, um den konkreten Bedarf des Personals differenziert zu dokumentieren und die inhaltliche Ausgestaltung der Schulungsmaßnahmen anzupassen.

Beispielsweise ist eine Halbtagesveranstaltung, 15:00 bis 19:00 Uhr, in den Räumen um das Bürgerhaus Lohfelden denkbar. Bei der Planung dieser Schulung ist zu prüfen, inwieweit auch Vertrauenspersonen für die Pflege von Energieeffizienz bestimmt und weitergebildet werden sollen. Im Sinne eines Energieeffizienzkapitäns innerhalb der Hausmeistermannschaft. Die Kosten für eine Halbtagschulung belaufen sich auf etwa 800€-1.000€. Die komplette Schulung kostet zwischen 1.600€ und 2.000€.

Erweiterte Zielsetzung

- Know-how-Gewinn im Gemeindemitarbeiterstab,
- Vorbildfunktion der Gemeinde,
- Aktivierung der Bürgerschaft durch einfache Aktivitäten im Gebäudeeffizienzbereich,
- Dokumentation in der Broschüre zum Klimakonzept Lohfelden.

Werbung

- Veröffentlichung im Gemeindeblatt Blickpunkt,
- Multiplikation durch Mitarbeiter der Verwaltung und des „Facility Managements“, Gremien der Lokalpolitik,

- Eigenwerbung für die Gemeinde und deren Klimaschutzbestrebungen.

Dokumentation

Die Durchführung und Ergebnisse der Schulungen werden sowohl im Gemeindeblatt Blickpunkt als auch auf der Web-Seite der Gemeinde zusammengefasst und dokumentiert. Ein barrierefreier Zugang zu diesen Informationen wird für jeden Bürger ermöglicht.

9.3.2 Konzeptbaustein Haus- und Sanierungsmesse 2012

Idee

Den Gebäudebestand zu sanieren, stellt das größte Energieeffizienzpotenzial der Gemeinde dar. Energetisch hochwertig ausgeführte Sanierungsbauten und die Integration von regenerativer Energieerzeugung in diese Bauten sind damit wesentlicher Bestandteil des Klimaschutzkonzeptes. Wie können wir Eigentümer aktivieren, in Ihre Häuser Geld zu stecken? Wie leiten sich Lösungen für das kleine Portemonnaie ab? Unter dem Motto „Kleines Geld - große Wirkung“ gilt es, möglichst vielen Eigentümern überzeugende Handlungsimpulse zu geben.

Um gerade diese sanierungsbasierten Effizienzpotenziale zu heben, empfehlen wir vier Schwerpunkte:

- *Kontaktherstellung mit Lohfeldener Dienstleistern – Bürger, Handwerk und Planer /*
Ausstellungsplattform für Unternehmen und Betriebe, die sich im Bereich Bau und Sanierung den Bürgern präsentieren möchten, um konkret ins Gespräch zu kommen.
- *Modellprojekt „Lohfeldens Enkel“ /*
Sanierungstagebuch am Beispiel der Familie Kirchhoff jun. Insbesondere dieses Teilprojekt eignet sich zur Verstetigung, da ein Umbau in Eigenleistung und eine tagesweise Dokumentation über einen längeren, mehrjährigen Zeitraum reichen kann.
- *Hilfe zur Selbsthilfe /*
Wie können - neben der baulichen Sanierungsaufgabe - einfache Maßnahmen zur Effizienzsteigerung im Haushalt bzw. rund um das Thema Wohnen durchgeführt werden? (Wirksamkeit von Verhaltensänderungen: Stoßlüften, Pullover statt T-Shirt...)
Nachbarschaftshilfe Lohfelden weit gedacht: Gemeinsam sind wir stark. (Agendagruppe Sanierung? Experten (z.B. Elmar Kriesten Architektur) leiten bezahlt einen Pool von Sanierungsaktiven an?)
- *Beginne beim Kind /*
Weiterer Workshop für Kinder und Familien rund um das Thema Experimentieren mit Erneuerbaren Energien.

Kurzkonzept

Tabelle 51: Kurzkonzept zur Haus- und Sanierungsmesse

Methodik	Vorbereitungs- Aufwand	Einbezug der Gemeinde	Wann?
Ausstellung „Haus- und Sanierung“ mit lokalen Partnern	n.a.	ja	zeitnah
2. Workshop „SonnenMaus“ für Kinder und Familien	3h	ja	zeitnah
Besichtigung von selbstsanierten Häusern (Miriam Würth)	n.a.	ja	
Besichtigung Sanierungs-Baustelle (Sanierungstagebuch K.)	2 h	ja	
Forum „Hilfe zur Selbsthilfe“			
Rahmenprogramm	n.a.	ja	

Veranstaltungsrahmen

Für eine derartige Veranstaltung ist realistisch eine Vorbereitung von mindestens 6 Monaten notwendig. Beispielsweise ist eine Tagesveranstaltung, 9:00 bis 19:00 Uhr, am besten sonntags, rund ums Bürgerhaus Lohfelden denkbar. Bei der Planung ist darauf zu achten, dass sich diese Messe von regionalen Konkurrenzveranstaltungen zeitlich absetzt.

Die bisherige Resonanz des Konzeptbausteines aus Klimaschutzkonzeptbegleitender Akteursbeteiligung ist sehr positiv. Sowohl zur 2. Sitzung der Steuerungsgruppe am 15.11.2011 als auch Workshop 2. Miete am 30. November 2011 wurden diese Ideen vorgestellt, weiter vertieft und unterstützt.

Erweiterte Zielsetzung

- Rückmeldung aus der Bürgerschaft über die Aktivitäten im Sanierungsbereich,
- Vorstellen und Etablieren eines gemeindlichen Ansprechpartners für die Bürger (Klimaschutzmanager?),
- Information und Kurzvorstellung in der Gemeindevertreterversammlung,
- Dokumentation in der Broschüre zum Klimakonzept Lohfelden.

Werbung

- Veröffentlichung im Gemeindeblatt Blickpunkt,
- Anzeige in Zeitschriften zum Themenfeld „Hausbau“, „Energie“ (z.B. Selbermachen, Selbst ist der Mann, Bauen & Renovieren, Althaus modernisieren, etc.),
- Persönliche Einladung in Lohfelden,
- Multiplikation durch Unternehmen und an Messe beteiligter Betriebe,
- Gremien der Lokalpolitik,
- Annonce in der Lokalzeitung HNA.

Dokumentation

Die Ergebnisse der Messe und Ihre Durchführung werden sowohl im Gemeindeblatt Blickpunkt als auch auf der Web-Seite der Gemeinde zusammengefasst und dokumentiert. Ein barrierefreier Zugang zu diesen Informationen wird für jeden Bürger ermöglicht.

10 Rückblick und Zusammenfassung

Das Zielszenario der 100% regenerativen Deckung des Energieverbrauches bei gleichzeitiger maximaler Energieeffizienz ist nicht mit rein kommunalen erneuerbaren Energiequellen zu erreichen. Erreichbar ist aber, die in der Kommune vorhandenen Potenziale zu aktivieren. Die entwickelten Szenarien zeigen, dass insbesondere die Wärmeseite eine Schwachstelle in der nachhaltigen Energieversorgung darstellt. Ganz besonders für den hohen Fremdbezug von fossilen Energieträgern sollte eine Substitutionsstrategie erarbeitet werden, bei gleichzeitiger Forcierung der Sanierungsmaßnahmen im Gebäudehüllenbereich insbesondere im Sektor „Private Haushalte“. Für die Wärmebereitstellung bieten sich technisch sowohl Umweltwärme- als auch Biomasseanlagen an. Dieses Potenzial zu heben, bedeutet bis zum Zeitziel 2030 eine Sanierungsrate von etwa 80 Häusern pro Jahr zu realisieren. Das ist eine personalintensive Aufgabe, welche ein konzertiertes Vorgehen innerhalb der Gemeindeverwaltung erfordert (Förderprogramm, Sanierungsimpulse, nachhaltige und klimaschützende Ortskernrevitalisierungen). Bei „Konzentrierter Anstrengung“ werden wärmeseitig ca. 79 GWh pro Jahr, bei „Maximaler Anstrengung“ ca. 25 GWh pro Jahr nicht-regenerativ bzw. über nicht-kommunalen Fremdbezug bereitgestellt.

Für die Stromseite ist die Bemühung um interkommunale Projekte im Windkraftbereich der Landkreiskommunen ein bedeutsames Potenzial, das von professioneller Seite entwickelt und mit intensiver Akteursbeteiligung sowie einer starken Vernetzung der Klimaschutzmanager innerhalb des Landkreises bereichert werden sollte. Entsprechend der Szenarienrechnung in Kapitel 5.7 bleiben bei „Konzentrierter Anstrengung“ noch ca. 3 GWh pro Jahr, welche nicht regenerativ gedeckt werden. Bei „Maximaler Anstrengung“ werden ca. 16 GWh mehr produziert als verbraucht.

Als wesentliche Maßnahmen, im Sinne der Zielerreichung „Energiewende 2030“, sind die Entwicklung und Umsetzung eines interkommunalen Windparks, die Erneuerung und Zukunftsfähigkeit des gemeindlichen Förderprogramms zur Gebäudeeffizienz, die Verwirklichung des Modellvorhabens Passivhaussiedlung, die u.a. städtebauliche Herausforderung der Altstadtsanierung, die Weiterentwicklung des ÖPNVs gemäß Verkehrsentwicklungsplan und der Maßnahmenkomplex „Energetische Sanierung“ mit sehr hoher Priorität eingestuft. Die entscheidende Schlüsselmaßnahme dabei ist die Bereitstellung von zusätzlichen Arbeitskapazitäten für die Maßnahmenbegleitung und -umsetzung: der „Klimaschutzmanager“.

Zum Ende der Erstellungsphase des Konzeptes wurde seitens der Gemeinde bereits ein Antrag für die Förderung eines Klimaschutzmanagers gestellt. Im Rahmen des Engagements für die Gemeinde Lohfelden wird von diesem ein breites Aufgabenspektrum gefordert: Seine Tätigkeiten umfassen darin sowohl die Moderation und das klimarelevante Controlling im Prozess, Zuarbeit in den Phasen der Umsetzung und Begleitung als auch inhaltlich-fachliche Verantwortung. Thematisch einbezogen in die Klimaschutzarbeit werden dabei die Bereiche Stadtplanung, energieoptimiertes Planen und Bauen, nachhaltiger Verkehr, Energieeffizienz allgemein und Erneuerbare Energien.

Durch die Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes, welche innerhalb der kommenden drei Jahre umzusetzen sind, sind insgesamt CO₂-Minderungen von bis zu 0,7 Tonnen pro Kopf und Jahr zu erwarten.

Teilweise können diese Minderungspotenziale quantitativ bewertet werden und Einzelmaßnahmen können eindeutig zugewiesen werden - wie im Fall des interkommunalen Windprojektes. In anderen Fällen kann nach konkreter Projektplanung und ersten Betriebserfahrungen eine quantitative Aussage getroffen werden.

Insgesamt sind die Veranstaltungen im Rahmen der Akteursbeteiligung auf großes Interesse gestoßen und sehr gut besucht worden. Innerhalb der Akteursgruppen existiert sowohl ein hohes Maß an Bewusstsein für den Klimaschutz, als auch die Bereitschaft, sich aktiv in den Beteiligungsprozessen zu engagieren. Von besonderer Bedeutung ist die weitere Einbindung der Bürger und Unternehmen in die Diskussion von Maßnahmen und Handlungen für den Klimaschutz, da die Energiebedarfe der kommunalen Liegenschaften nur einen kleinen Anteil des gesamten Energiebedarfs ausmachen. Dabei ist das Erhalten und Fördern der notwendigen Strukturen zweckdienlich, um optimale Bedingungen für die Gruppen der lokalen Agenda und für die engagierte Gemeindeverwaltung in Lohfelden zu schaffen.

11 Ausblick und Fazit

Auf dem Weg zu der Energiewende 2030 ist die Gemeinde Lohfelden bereits ein gutes Stück vorangekommen. Passivhaussiedlung, Biogasanlage und Zentrum für Erneuerbaren Energien in den ehemaligen Richthallen sind hier nur als eine Auswahl an Projekten genannt. Als begleitende Planer und Partner der Gemeinde haben wir eine engagierte und zielstrebige Verwaltung erlebt und waren nicht nur einmal von der Dynamik der Projekte und der Schnelligkeit der kommunalen Ereignisse überrascht.

Besonders bei den privaten Liegenschaften, den Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern liegt noch ein hohes Einsparpotenzial im Bereich Strom und Wärme. Dieses Potenzial zu aktivieren, die Bürger auf den Weg zur Energiewende mitzunehmen, wird eine Hauptaufgabe der nächsten Jahre sein.

Eine weitere Ausweisung von Neubaugebieten wird es in den nächsten Jahren in größerem Maßstab nicht mehr geben. Bedeutet doch jeder Neubau auch einen zusätzlichen Verbrauch an Energie. Vielmehr werden die alten Dorfkerne in den Blickpunkt genommen, die Innenentwicklung soll gestärkt werden. Auch vor dem Hintergrund der demographischen Entwicklung und dem Leerstand in den alten Dorfkernen.

Die Arbeit an diesen Zielsetzungen kommt einer Daueraufgabe gleich, bei der möglichst viele Akteure aus Politik, Verwaltung, Eigentümern und Öffentlichkeit unter fachlicher Begleitung partnerschaftlich mitwirken müssen. Die Grundlagen hierfür sind gelegt.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept soll als Handlungsleitfaden für den weiteren Arbeits- und Umsetzungsprozess dienen. Wichtig hierbei ist die Festlegung von Prioritäten für kurz- und langfristige Zielerreichung sowie – nicht zuletzt – die Sicherstellung der Finanzierung. Ein schrittweises Vorgehen ist hierbei ratsam und im Konzept dargelegt.

Literaturverzeichnis

AEE (ohne Jahr) Dossier: Energieverbrauch und -entwicklung im Verkehrssektor bis 2020. Verfügbar: <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/bioenergie/detailansicht/article/103/dossier-energieverbrauch-und-entwicklung-im-verkehrssektor-bis-2020.html>; Zugriff: 20.02.2012.

AEE (09/2008:) Treibhausgasemissionen verschiedener Kraftstoffe und Antriebsarten. Verfügbar: <http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/EE-Mobilitaet-CO2.pdf>; Zugriff: 16.01.2012.

Agentur für Klimaschutz – Kreis Tübingen (ohne Jahr:) Hausmeisterschulungen. Verfügbar: <http://www.agentur-fuer-klimaschutz.de/pages/kommunen/hausmeisterschulungen.php>; Zugriff: 16.01.2012.

Bea, F. X./ Hass, J. (1997): Strategisches Management.

Bund der Energieverbraucher (ohne Jahr:) Sparmöglichkeiten – Straßenbeleuchtung oft zu teuer. Verfügbar: http://www.energieverbraucher.de/de/Buero-Verkehr/Licht/Strassen--Beleuchtung__555/ContentDetail__8237/; Zugriff: 16.01.2012.

Bundesverband Windenergie e. V. (BWE): Repowering von Windenergieanlagen: Effizienz, Klimaschutz, regionale Wertschöpfung, Stand: Juni 2009.

FNR, Hrsg., „Biogas – Pflanzen, Rohstoffe, Produkte“, 7. vollständig überarbeitete Auflage, August 2011

FNR | „Biokraftstoffe – Eine vergleichende Analyse“, Handbuch, 2009

FNR | „Der volle Durchblick in Sachen Bioenergie“, Broschüre, Stand Dezember 2009

FNR Hrsg., „Energieholzproduktion in der Landwirtschaft“, 4. Überarbeitete Auflage 2010

FNR | „Leitfaden Bioenergie – Planung“, Stand 2009, S. 54 ff., Abgeleitet aus Heizwerten und Erträgen

Fritsche, Uwe R. et al. (2007:) Treibhausgasemissionen und Vermeidungskosten der nuklearen, fossilen und erneuerbaren Strombereitstellung.

Gemeinde Lohfelden (22.08.2011:) Gespräch mit Herrn Thomas Ackermann, Gemeinde Lohfelden, am 22.08.2011 im Rathaus Lohfelden. Überreicht wurden auch technische Pläne und ein Vortrag zum Thema Straßenbeleuchtung in Lohfelden. Vortragstitel: „Straßenbeleuchtung in Lohfelden“.

Hessische Gemeindestatistik.

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2007): Geologische Übersichtskarte von Hessen. Verfügbar: <http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/geologie/geologie/guek300.pdf>; Zugriff: 20.04.2012.

Hessisches Statistisches Landesamt (2010:) Kraftfahrzeuge mit amtlichen Kennzeichen in Hessen 2006 bis 2010. Verfügbar: <http://www.statistik-hessen.de/themenauswahl/umwelt-verkehr/landesdaten/fahrzeugbestaende-fahrerlaubnisse/bestand-an-kraftfahrzeugen/index.html>; Zugriff: 20.02.2012.

HMUELV Hrsg., „Biomassepotenzialstudie Hessen – Stand und Nutzung“, 2008

HMUELV (Juni 2011:) Treibhausgasbilanz für das Land Hessen – Bilanzjahr 2007. Wiesbaden. Verfügbar: http://klimawandel.hlug.de/fileadmin/dokumente/klima/monitor/THG_Bilanz.pdf; Zugriff: 21.02.2012.

HNA | „Werbung für Windchancen“, Erneuerbare-Energien-Konferenz des RP Kassel in Baunatal, Stand 19.03.2010.

HNA.de (19.01.2012:) Gemeinde Lohfelden nimmt Probetrieb von Biogasanlage auf. Verfügbar: <http://www.hna.de/nachrichten/kreis-kassel/lohfelden/gemeinde-lohfelden-nimmt-biogas-probetrieb-1568632.html>; Zugriff: 31.01.2012.

Klimawandel & Kommunen (April 2010:) Infobrief – CO₂-Bilanzen. Verfügbar: http://www.kuk-nds.de/uploads/media/Infobrief_CO2-Bilanzen_01.pdf; Zugriff: 21.02.2012.

Klima-Bündnis (November 2010:) Elektromobilität als Chance für den kommunalen Klimaschutz (Vortrag). Verfügbar: <http://www.klimabuendnis.org/fileadmin/inhalte/dokumente/2010/elektromobilitaet2-schulze.pdf>; Zugriff am: 16.01.2012.

Kommunaler Energie-Dialog Sachsen (Dezember 2009:) Energieeffiziente Straßenbeleuchtung. Ein Leitfaden für die sächsischen Kommunen. Ohne Ort.

Öko-Institut (2002:) Klimaschutz durch Verhaltensänderungen – Potenziale sozialer Motivationsstrategien in Baden-Württemberg. Verfügbar: <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/40120/BWE20007SBer.pdf?command=downloadContent&filename=BWE20007SBer.pdf&FIS=203>; Zugriff: 06.02.2012.

Planungsgruppe Nord (2010:) Entwurf des Verkehrsentwicklungsplan Lohfelden – Fortschreibung 2010. Kassel. Verfügbar: <http://www.lohfelden.de/w3a/cms/Zukunft/Projekte/Verkehrsentwicklungsplan/Verkehrsentwicklungsplan.37313.html>; Zugriff: 16.01.2012

Polley, Dr. Heino et al, 2. Bundeswaldinventur „Holzvorrat, Holzzuwachs und Holznutzung“, 16.11.2004

RP Kassel, Dezernat 21: Auszug aus dem Regionalplan 2009.

Regierungspräsidium Kassel/ TÜV SÜD: Landkreis Kassel/ Stadt Kassel – Windressourcen. Verfügbar: http://www.rp-kassel.hessen.de/irj/RPKS_Internet?uid=3231993b-5869-0111-0104-3765bee5c948; Zugriff: 04.04.2012.

Statistisches Bundesamt Deutschland (2011:) Fahrzeugbestand – Kraftfahrzeuge und Schienenbestand. Verfügbar: <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/Verkehr/Verkehrsmittelbestand/Infrastruktur/Tabellen/Content75/Fahrzeugbestand,templateId=renderPrint.psml>; Zugriff: 20.02.2012.

Umweltatlas Hessen: Mittlere Globalstrahlung 1981 – 2000.

Umweltbundesamt (Juli 2010:) Leitfaden Klimaschutz im Stadtverkehr. Dessau-Roßlau. Verfügbar: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4023.pdf>; Zugriff: 16.01.2012.

Verkehrsclub Deutschland (2010:) VCD Leitfaden Effizienter Fuhrpark – kostengünstig, umweltschonend, zukunftssicher. Berlin. Verfügbar: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3927.pdf> ; Abruf: 12.01.2012.

Umweltbundesamt (23.03.2012:) Wie viel CO₂ verursacht eine Kilowattstunde Strom im deutschen Strommix? Verfügbar: <http://www.umweltbundesamt.de/energie/politik.htm>.

www.elektro-autos.info (ohne Jahr:) Kostenvergleich Benziner/ Elektroauto. Zugriff: 22.02.2012.

Anlagen

Dokumentationen (Workshops und Steuerungsgruppen)

GHD-Fragebogen

Bewertungsstufen KlimaBündnis