

Stadt Lichtenau
Der Bürgermeister
Lange Strasse 39
33165 Lichtenau
Lichtenau/Bonn, Oktober 2013

Bearbeitung:



Stadt•Land•Fluss
Büro für Städtebau und Umweltplanung

Königstrasse 32
53113 Bonn
+49 228 9239724

info@slf-bonn.de

Bearbeitung: Dipl.-Ing. G. Wallraven

Stadt Lichtenau

Lange Strasse 39
33165 Lichtenau
+49 5295 890
stadt@lichtenau.de

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
1. Einleitung	7
1.1 Hintergrund und Zielsetzung	7
1.2 Vorgehensweise	8
1.3 Akteurseinbindung	9
2. Energie- und CO ₂ -Bilanz	11
2.1 Hintergrund und Zielsetzung	11
2.2 Vorgehensweise	11
2.3 Datenbasis	13
2.4 Endenergieverbrauch	13
2.5 Energiebedingte CO ₂ -Emissionen	17
2.6 Zusammenfassung	22
2.7 Nutzung erneuerbarer Energien im Stadtgebiet	23
2.7.1 Datenbasis	23
2.7.2 Vorgehensweise	23
2.7.3 Ergebnisse	23
3. Potenzialanalyse CO ₂ -Minderung/ Minderungsszenarien	26
3.1 Potenzialanalyse CO ₂ -Minderung	26
3.1.1 Vorgehensweise	26
3.1.2 Ergebnisse	27
3.2 Minderungsszenarien	28
3.2.1 Vorgehensweise	28
3.2.2 Ergebnisse	30
4. Zielsetzung / Leitbild	32
5. Handlungsfelder und Maßnahmen	33
5.1 Vorgehensweise	33
5.2 Handlungsfelder und Maßnahmen	33
5.3 Maßnahmenübersicht	37

6.	Wertschöpfungspotenziale	50
6.1	Lokale Wertschöpfungspotenziale	50
6.2	Effekte aus dem Klimaschutzkonzept	52
7.	Klimaschutznetzwerk / Öffentlichkeitsarbeit	53
7.1	Lichtenauer Klimaschutznetzwerk	53
7.1.1	Netzwerk Klimaschutzakteure	53
7.1.2	Klimaschutzmanagement und Klimaschutzfahrplan	54
7.2	Öffentlichkeitsarbeit / Marketing	55
8.	Controlling / Evaluierung	57
	Anhang	59
	Maßnahmenübersichten	

Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzept formuliert die Stadt Lichtenau einen eigenen Beitrag und eine nachhaltige Zielerreichungsstrategie zur Reduzierung der CO₂-Emissionen auf kommunaler Ebene (IKK Lichtenau). Gegenstand des IKK ist die Erarbeitung einer schlüssigen, umsetzbaren und integrierten Handlungskonzeption zur signifikanten Minderung der Treibhausgase. Das Konzept ist Grundlage für die Maßnahmenumsetzung im Rahmen eines Klimaschutzmanagements.

Im Zuge der Zukunftskonferenz Lichtenau (Integriertes Handlungskonzept: Kleiner Städte und Gemeinden – regionale Städtebauförderung des Südlichen Paderborner Landes) wurde im Ergebnis der Arbeit der Arbeitsgruppe – Wirtschaft und Marketing im Sommer/Frühherbst 2011 eine Bürgerbefragung zu Klimaschutz und Energie durchgeführt (Meinungsabfrage zur Energiestadt Lichtenau September 2011). Ausgangspunkt war eine Initiative Lichtenauer Bürgerinnen und Bürger zum Ausbau der Stadt Lichtenau als Energiestadt mit einem Maßnahmenvorschlag. Das Ergebnis der Meinungsabfrage in der Bevölkerung (mit 15 Stadtteilen) zeigte, dass hier ein großes Interesse an der Erarbeitung von Maßnahmen zum Klimaschutz und nachhaltiger Energieversorgung bestand.

In der Folge wurde mit Unterstützung der Stadt Lichtenau eine Arbeitsgruppe Energiestadt eingerichtet mit der Aufgabe einen konkreten Maßnahmenkatalog für Klimaschutzprojekte in der Stadt Lichtenau zu erarbeiten. Dabei konnte auf die Arbeit und Initiativen der Arbeitskreise der Zukunftskonferenz aufgebaut werden.

Seit Oktober 2011 hat die Arbeitsgruppe, bestehend aus Lichtenauer Bürgerinnen und Bürgern, Vertretern von Politik und Verwaltung, lokalen Akteuren aus gesellschaftlichen Gruppen, Wirtschaft, Bildungsträgern unter externer fachlicher Begleitung und Moderation in einem ca. 18-monatigen Arbeitsprozess einen gemeinsamen Handlungs- und Maßnahmenkatalog ausgearbeitet, der Grundlage des vorliegenden IKK ist.

Insgesamt wurden in 15 Arbeitssitzungen des Arbeitskreises Energiestadt, begleitet durch zahlreiche Expertengespräche und interne Steuerungsrunden, zwei öffentliche Bürger-Veranstaltungen sowie Informationen und Abstimmungen mit Politik und Verwaltung sechs Handlungsfelder des örtlichen Klimaschutzes für die Stadt Lichtenau identifiziert. Insgesamt wurden 47 Einzelmaßnahmen und Projekte zum Klimaschutz der Stadt Lichtenau erarbeitet. Diese sind Gegenstand der folgenden Umsetzung des IKK.

Bereits im Jahr 2011 wurde ein Leitbild der Energiestadt Lichtenau definiert mit dem Ziel, bis zum Jahr 2020 den Energiebedarf der Stadt zu 100% aus heimischen und regenerativen Energiequellen sicherzustellen. Das Leitbild ist konsensuelles Identifikations- und Integrationselement des IKK für die gesamte Stadt, Messlatte der Maßnahmenumsetzung und Prüfstein für den jeweiligen Grad der Zielerreichung und damit Grundlage von Nachsteuerung und Umsteuerungsmöglichkeiten.

Grundlage ist ein gutes Ausgangsniveau mit einem hohen Anteil an Windenergieanlagen, die seit den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts errichtet wurden.

Die einzelnen Maßnahmen des IKK zielen auf eine intensive Mitwirkung vieler Projektbeteiligter in der Stadt Lichtenau ab, um den Umsetzungsprozess als gesamtstädtische Aufgabenstellung zu verstehen und auf eine breite Basis zu stellen. Dabei kann auf die Mitglieder des Arbeitskreises als wichtige Multiplikatoren und Projektinitiatoren

zurückgegriffen werden. Aufgrund der breiten Zusammensetzung der Teilnehmer können breite Bevölkerungsgruppen, Gewerbe, Bildungsträger, Stadtwerke, Politik und Verwaltung zielführend in die weitere Projektumsetzung eingebunden werden. Daraus sind umfangreiche Effekte zur Sicherung und Stärkung der örtlichen Wertschöpfung zu erwarten. Dies betrifft insbesondere die Maßnahmenumsetzungen in den Handlungsfeldern Erneuerbare Energien, Energieeinsparung und Energieeffizienz, Öffentlichkeitsarbeit und Marketing sowie Bürgerbeteiligung und Nutzerverhalten.

Eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit und ein Klimaschutz-Marketing sind Teil der Projektumsetzung mit dem Ziel einer umfangreichen Information über die Projektumsetzung sowie insbesondere der Schaffung einer breiten Mitwirkungsbereitschaft in der Bevölkerung der Stadt Lichtenau und ihrer 15 Dörfer. Im Zuge der Erarbeitung des Konzeptes wurden die Bürgerinnen und Bürger sowie weitere Interessierte der Stadt Lichtenau im Rahmen von zwei öffentlichen Veranstaltungen über die Arbeit informiert und zur Mitarbeit und Ideenfindung aufgefordert.

Zur Sicherung einer zielgerichteten Maßnahmenumsetzung des IKK der Stadt Lichtenau, deren Vernetzung, zielführenden Steuerung und Koordination empfiehlt sich die Einrichtung eines Klimaschutzmanagements als zentrale Schnittstelle und Projektsteuerung der Umsetzungsphase. Diese umfängliche Arbeit erfordert einen Mehraufwand, der durch das Personal der Verwaltung der Stadt Lichtenau nicht geleistet werden kann.

Als Beurteilungsgrundlage wurde durch die Stadt Lichtenau eine gesamtstädtische Energie- und CO₂-Bilanz erarbeitet. Dies erfolgte anhand des Bilanzierungstools ECOREGION, für die das Land Nordrhein-Westfalen den interessierten Kommunen eine kostenlose Lizenz zur Verfügung stellt. Betrachtet wurden die Bereiche Privathaushalte, Gewerbe und Verkehr. Im Ergebnis betrug der jährliche CO₂-Ausstoß je Einwohner in der Stadt Lichtenau im Zeitraum zwischen 2005 und 2011 zwischen ca. 9,4 und 11,9 Tonnen CO₂ pro Jahr (zum Vergleich NRW 2010: ca. 11,2 t/EW/a, BRD 2011: 10,6 t/EW/a).

Hinsichtlich der energiebedingten CO₂-Emissionen ist Strom der bedeutendste Energieträger. Der Sektor Verkehr hat einen Anteil von ca. 45 % am gesamtstädtischen Endenergieverbrauch, die lokale Wirtschaft trägt ca. 30 % und der Bereich der privaten Haushalte etwa 23 % sowie die kommunalen Gebäude und die kommunale Flotte ca. 2 % zum Endenergieverbrauch bei. Bei den Energieträgern hat Diesel (ca. 29 %) den größten Anteil am Endenergieverbrauch (2011).

Der Anteil lokal erzeugter Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch in der Stadt Lichtenau lag 2011 bei 140% (BRD: 22%, NRW: 11%)

Der Rat der Stadt Lichtenau hat das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept in seiner Sitzung am 14. November 2013 als Grundlage der weiteren Projektumsetzung beschlossen.

1. Einleitung

1.1 Hintergrund und Zielsetzung

Der Rat der Stadt Lichtenau hat beschlossen einen kommunalen Beitrag zum Klimaschutz sowie zur Minderung der CO₂-Emissionen zu leisten.

Dies ist eingebunden in die Zielsetzung der Bundesregierung, den Ausstoß an Treibhausgasen und CO₂-Emissionen bis 2020 um 40 Prozent zu senken (Bezugsjahr 1990). Mittel- bis langfristig sollen die Emissionen bis 2030 um 55 Prozent, bis 2040 um 70 Prozent und bis 2050 sogar um 80 bis 95 Prozent reduziert werden. Aus dieser Motivation heraus wird seit 2008 im Rahmen der Klimaschutzinitiative die Erstellung von kommunalen Klimaschutzkonzepten gefördert.

Der Landtag NRW hat im Januar 2013 ein Klimaschutzgesetz verabschiedet. Ziel dieses Gesetzes ist die Festlegung von Klimaszutzzielen sowie die Schaffung der Grundlagen für die Erarbeitung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen. Damit sollen der Klimaschutz in Nordrhein-Westfalen nachhaltig verbessert, die negativen Auswirkungen des Klimawandels begrenzt und Beiträge zu den nationalen und internationalen Anstrengungen beim Klimaschutz geleistet werden. Die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen soll bis zum Jahr 2020 um mindestens 25 Prozent und bis zum Jahr 2050 um mindestens 80 Prozent verringert werden (Bezugsjahr 1990). **Die Gemeinden sollen innerhalb von 2 Jahren nach Inkrafttreten einer entsprechenden Rechtsverordnung Klimaschutzkonzepte aufstellen.**

Vor diesem Hintergrund hat sich die Stadt Lichtenau dazu entschlossen, einen eigenen, Lichtenauer Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Dies ist die zielführende Fortsetzung unterschiedlicher Aktivitäten der Stadt im Bereich des Klimaschutzes der letzten Jahre. Dazu zählen insbesondere:

- Das Technologiezentrum für Zukunftsenergien Lichtenau (TZL) als Kompetenzzentrum für Erneuerbare Energien und Klimaschutz (seit 2005)
- Zukunftskonferenz Lichtenau 2.0 (Januar 2011 – Juni 2012)
- Meinungsabfrage zur Energiestadt Lichtenau (Initiative Lichtenauer Bürgerinnen und Bürger), September 2011
- das hohe Ausgangsniveau im Bereich der Windenergie und auch Photovoltaik aufgrund bereits installierter Anlagen
- das Energiedorf Herbram-Wald (Wärmeversorgung durch Energiegenossenschaft auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen)
- Entwicklung eines CO₂-neutralen Energiebades im Altenautal
- der Anbau nachwachsender Rohstoffe auf kommunalen Flächen (hier: Kurzumtriebsplantagen zur Holzgewinnung)
- die Initiativen der Lichtenauer Stadtwerke im Ausbau der Erneuerbarer Energien sowie der lokalen Stromvermarktung
- die Initiativen der Energiegenossenschaft Paderborner Land.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept dient als Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für die Klimaschutzstrategie der Kommune. Dabei geht es um die Erarbeitung eines lokalen Beitrags zur Begrenzung der globalen Klimaerwärmung und insbe-

sondere um die damit verbundene Änderung von Nutzerverhalten sowie die Bewusstseinsbildung in der Breite der Bevölkerung.

Das IKK zeigt auf, welche technischen und wirtschaftlichen CO₂- Minderungspotentiale vorhanden sind und welche Maßnahmen zur Verfügung stehen, um kurz-, mittel- und langfristig CO₂-Emissionen einzusparen und Energieverbräuche zu senken. Dabei werden alle klimarelevanten Bereiche betrachtet (Haushalte, Gewerbe, Verkehr).

Wichtiger Bestandteil des Konzeptes sind eine Energie- und CO₂- Bilanz, Potentialbetrachtungen zur Emissionsminderung, die Festlegung von Zielen und ein zielgruppenspezifischer Maßnahmenkatalog. Gleichmaßen werden die durch mehr Energieeffizienz, durch den Einsatz von regenerativen Energien oder durch eine Reduktion des Energieeinsatzes erzielbaren lokalen Wertschöpfungseffekte aus dem Maßnahmenprogramm abgeleitet. Lokaler Klimaschutz wird durch das vorliegenden Konzept in einem gesamtstädtischen Handlungsrahmen und eine maßnahmenbezogene Umsetzungsstrategie umgesetzt.

Grundlage der Konzepterarbeitung ist eine breite Mitwirkung von Experten und interessierten Bürgerinnen und Bürgern aus Lichtenau. Hier werden wichtige Multiplikatoren- und Synergieeffekte in der Umsetzung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes erreicht. Ziel ist es, von Beginn an eine möglichst hohe Akzeptanz und Identifikation zu erzielen und die Maßnahmen und Konzepte unter Beteiligung möglichst vieler Menschen in die Breite der Bevölkerung zu tragen. Die bisher geleistete (ehrenamtliche) Arbeit der Mitglieder der Arbeitsgruppe Energiestadt der letzten beiden Jahre bietet hierzu die Grundlage, auf deren Erfahrungen und Sachverstand für die zukünftige Maßnahmenumsetzung zielführend und erfolgversprechend aufgebaut werden kann.

1.2 Vorgehensweise

Die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes erfolgt in Anlehnung an die Vorgaben der Konzeptentwicklung der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt. Die Bearbeitung erfolgt in den folgenden Bausteinen:

Mit der Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanz (Baustein 1) wird die Festlegung eines Status Quo des CO₂-Ausstoßes auf dem Stadtgebiet Lichtenau ermöglicht. Dieser lässt sich in die Sektoren Haushalte, Wirtschaft, Verkehr und die Einrichtungen und Fahrzeuge der Stadt Lichtenau unterteilen. Aus der Höhe, den Verteilungen der CO₂-Emissionen auf die Sektoren und den eingesetzten Energieträgern lassen sich Ansätze für mögliche Handlungsschwerpunkte festlegen und mögliche Akteure definieren.

1. Erstellung einer gesamtstädtischen Energie- und CO₂-Bilanz
2. Ermittlung von CO₂-Minderungspotenzialen / Potenzialanalyse
3. Leitbildentwicklung
4. Erstellung eines Maßnahmenprogramms mit Prioritäten, Leitprojekten, Umsetzungsstrategien
5. Monitoring und Controlling: Erfolgsbilanzierung und Fortschreibung
6. Netzwerkbildung / Öffentlichkeitsarbeit / Transfer

Eine Analyse der möglichen CO₂-Minderungspotenziale, der vorhandenen Aktivitäten und des Netzwerkes der lokalen Akteure ist die Grundlage für die weitere Konzepterarbeitung. Hier werden auf der Grundlage der CO₂-Bilanz die jeweiligen Einsparpotenziale und Reduzierungsansätze herausgearbeitet, dies bezogen auf die untersuchten Emittentengruppen (s.o.). Ziel ist die Verschneidung mit den Handlungsfeldern des Lichtenauer Klimaschutzes. Damit werden wichtige Grundlagen für die Bewertung der konkreten Maßnahmen geschaffen.

Das Leitbild für den Klimaschutz in Lichtenau zeigt den mittel- bis langfristigen Zielrahmen der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes auf und bettet die kommunalen Aktivitäten in den bundesrepublikanischen und landesweiten Handlungsrahmen ein. Das Leitbild für den Klimaschutz ist Grundlage wie Zielrahmen für eine Überprüfung der Maßnahmeneffizienz des Klimaschutzkonzeptes. Auf dieser Basis bleiben - Anpassungen abhängig vom konkreten Umsetzungserfolg jederzeit im Sinne einer Prozessplanung korrigierbar und veränderbar. Das Leitbild ist nicht zuletzt wichtiges Werkzeug der Zielformulierung für den kommunalen Klimaschutz (Benchmarking).

Die Entwicklung von Handlungsfeldern und Projekten werden im Rahmen des Bausteines 4 erarbeitet. Dieser Baustein bildet die wichtigste Rolle in der Erarbeitung von konkreten maßnahmenbezogenen Projekten zu Klimaschutz und Klimaanpassung, einer Festlegung von Maßnahmenschwerpunkten mit dem Ziel einer möglichst effizienten Breiten- und Tiefenwirkung (Akteurseinbindung und CO₂-Effizienz). Ziel ist immer Akteure mit Maßnahmen und Instrumenten zu verknüpfen, um zu einer möglichst effektiven Maßnahmensynergie zu gelangen. Ebenso ist das Ziel die Identifizierung pragmatisch umsetzbarer und mit möglichst breiter Maßnahmeneffizienz bestückter Projekte (Klasse statt Masse). Den Maßnahmen werden Handlungsfeldern des IKK zugeordnet. Hier ist zu prüfen, inwiefern Leitprojekte mit besonderer Maßnahmeneffizienz und Vorbildfunktion aus den einzelnen Maßnahmen ableitbar sind. Sie sind wichtige Multiplikatorenprojekte und besitzen eine besondere Bedeutung in der Umsetzung.

Der Baustein 5 beinhaltet die Entwicklung eines Konzeptes zur Überprüfung der Umsetzung des Maßnahmenprogramms und dessen erforderlichen Aktualisierung. Eine Schnittstellenverknüpfung zwischen Verwaltung, Akteuren, Umsetzung und Maßnahmeneffizienz ist dabei unerlässlich. Das Controlling der CO₂-Reduktion der durchgeführten Maßnahmen ist in erster Linie für jede einzelne Maßnahme separat durchzuführen. Eine Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz in einem Rhythmus von 1 bis 5 Jahren, lässt jedoch erste Aussagen zur Entwicklung der CO₂-Emissionen auf dem Lichtenauer Stadtgebiet zu. Ebenso können entsprechende Maßnahmen evaluiert und optimiert werden.

Ein Konzept zur Einbindung von themen- und branchenspezifischen Akteuren sowie zum Aufbau einer systematischen Öffentlichkeitsarbeit und begleitenden PR-Kampagne wird, soweit nicht in einzelnen Maßnahmen integriert, durch den Baustein 6 abgedeckt.

1.3 Akteurseinbindung

Die Erarbeitung des Maßnahmenkataloges des IKK erfolgte in einem breiten Mitwirkungsprozess lokaler Akteure. Dazu wurde im Oktober 2011 ein Arbeitskreis Energiestadt eingerichtet. Der Arbeitskreis wurde fachlich begleitet und moderiert durch ein externes Fachplanungsbüro. Im Zeitraum von Oktober 2011 bis April 2013 (Verabschiedung des Maßnahmenkonzeptes) fanden insgesamt 15 Sitzungen des Arbeits-

kreises statt. Teilgenommen haben dabei insgesamt ca. 200 Personen aus Politik und Verwaltung der Stadt Lichtenau, die Stadtwerke Lichtenau, interessierte Bürgerinnen und Bürgern, lokale Akteure aus Gewerbe, Handwerk und Dienstleistungen, das Klimaschutzmanagement des Kreises Paderborn sowie das Regionalforum Südliches Paderborner Land. Die Arbeitsgruppe umfasste insgesamt etwa 40 Mitglieder. Bei Bedarf wurden zu bestimmten Themenstellungen externe Fachreferenten eingeladen (RepoweringInfoBörse, Investoren aus dem Bereich Windenergie, Stadtförster etc.). Ebenso wurde zu örtlichen Projekten Vor-Ort-Besuche durchgeführt (Energiegenossenschaft Herbram-Wald, Klimakommune Saerbeck). Als Sitzungsort wurde bewusst das Technologiezentrum für Zukunftsenergien gewählt um das Netzwerk dieses Kompetenzzentrums zu nutzen und weiter auszubauen.

Ziel ist neben der Information und der Ziel- und Maßnahmenentwicklung der Aufbau eines Akteursnetzwerkes für die Umsetzungsphase. Durch einen von Beginn der Erarbeitung an breit angelegten Mitwirkungsprozess soll eine hohe Identifikation mit der angestrebten Zielerreichung und die Grundlage für wichtige Multiplikatoreneffekte erzielt werden. Es geht darum, möglichst viele Akteure für die Umsetzung von Maßnahmen zu gewinnen. Aufgrund der intensiven fachlichen Diskussionen haben sich die Mitglieder der Arbeitsgruppe im Laufe des gemeinsamen Arbeitsprozesses zu wichtigen lokalen Experten und Multiplikatoren im Bereich Klimaschutz und Energie entwickelt.

Bereits während der Erarbeitung wurde die Öffentlichkeit über Themen, Teilergebnisse und Ideen der Arbeit des Arbeitskreises Energiestadt im Rahmen von zwei Informationsveranstaltungen im Sommer und Herbst 2012 informiert und eingebunden. Dadurch wurde ein transparenter Arbeitsprozess gesichert und eine zielführende Maßnahmenentwicklung gewährleistet.

Zu diesem Zweck wurde auch eine ständige Rubrik in der örtlichen Monatszeitschrift eingerichtet und so wurden alle Haushalte in Lichtenau laufend über die Themen der Arbeitskreissitzungen sowie weitere Themenfelder zu Klimaschutz und regenerativen Energien, Stromspartipps etc. informiert.

Seit dem Frühjahr 2013 wurden im Technologiezentrum für Zukunftsenergien mehrere öffentliche Informationsveranstaltungen zu den Themenstellungen der Arbeitskreises durchgeführt (Power To Gas, Stromsparen im Haushalt, Exkursion zur NRW-Klimakommune). Damit wurde ein Informationsangebot eingerichtet, was in der Folge entsprechend zu verstetigen ist. Gleichzeitig konnte ein Beitrag zur Profilierung des TZL als Kompetenzzentrum für Erneuerbare Energien als Standort des Arbeitskreises sowie der Fachveranstaltungen geleistet werden.

Die Arbeitsgruppe Energiestadt bietet gemeinsam mit den Stadtwerke Lichtenau seit Juni 2013 eine monatliche, kostenlose und unabhängige Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger an.

Damit wurden seit Frühjahr 2013 erste Schritte zur Information und weiteren Einbindung der Bevölkerung der Stadt Lichtenau auf Grundlage des selbstorganisierten Einsatzes der Arbeitskreismitglieder mit Unterstützung der Stadt sowie der Stadtwerke Lichtenau durchgeführt.

Die politischen Gremien wurden in Rat und Fachausschüssen laufend über den jeweiligen Sachstand der Erarbeitung informiert. Im Arbeitskreis waren auch Ratsmitglieder vertreten.

2. Energie- und CO₂-Bilanz

2.1 Hintergrund und Zielsetzung

Die Bilanzierung des Energieverbrauchs der Stadt Lichtenau erfolgt ebenso wie die Bilanzierung der damit verknüpften CO₂-Emissionen mit Hilfe des Programms ECOREgion. Die von der Firma ECOSPEED AG, Zürich, entwickelte webbasierte Software ECOREgion hat sich zum de-facto Standard für die Bilanzierung von Energieverbräuchen und Treibhausgasemissionen für Städte, Gemeinden und Gebietskörperschaften in Europa entwickelt. Das Bundesland Nordrhein-Westfalen hat eine Landeslizenz für ECOREgion erworben (ECOREgion smart), so dass die Software für alle 398 Gemeinden, 33 Landkreise und 5 Regierungsbezirke des Landes eingesetzt werden kann.

Ein wesentlicher Vorteil der webbasierten Software ist die Kombination aus zentraler Pflege von Software und Daten und einem einfachen, netzgestützten Zugang und Einsatz bei vielen Kunden (Kreise und Kommunen). Gerade mit Blick auf eine längerfristige Fortschreibung der Bilanzen ist diese Offenheit der Software in Bezug auf die Dateneingabe und -fortschreibung sowie die jeweiligen Nutzer bzw. Berater bei gleichzeitiger zentraler Systempflege mit der Möglichkeit zur automatischen Aggregation von Einzelbilanzen von entscheidender Bedeutung.

2.2 Vorgehensweise

Eine Grundlage für die Bilanzierung des Energieverbrauchs und der energiebedingten CO₂-Emissionen bildet der Endenergieverbrauch der Stadt Lichtenau, der nach der sogenannten IPCC-Methodik bestimmt wird. Die Bilanzierungsmethodik des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) wird von der UNFCCC als Standard für die Erstellung von nationalen Treibhausgasinventaren von allen Ländern, die das Kyoto-Protokoll ratifiziert haben, eingesetzt. Das IPCC ist der ‚Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen‘ der Vereinten Nationen, oft kurz als Weltklimarat bezeichnet. UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) bezeichnet das ‚Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen‘ und zugleich das Sekretariat der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen.

Bilanzen nach IPCC-Methodik basieren auf dem Territorialprinzip. Das heißt, es werden alle Treibhausgasemissionen innerhalb der räumlichen Grenzen der betrachteten Region bilanziert. Dies bedeutet beispielsweise, dass beim Strom nur die Emissionen relevant sind, die bei der Stromerzeugung innerhalb der Region anfallen. Sie werden der Energiebranche angerechnet, während der Stromkonsum als emissionsfrei angenommen wird, was der realen Situation am Ort des Stromverbrauchs entspricht.

Aufbauend auf dem Endenergieverbrauch bilanziert das Programm ECOREgion die Treibhausgasemissionen jedoch im Sinne des Verursacherprinzips nach der sogenannten LCA-Methode.

Die LCA-Methodik (LCA steht für Life Cycle Assessment) geht nicht allein vom Endenergieverbrauch aus, sondern berücksichtigt auch die Verluste während der Produktion und Distribution der Energieträger außerhalb der eigenen Region. Sie werden berücksichtigt über sogenannte LCA-Faktoren, die die gesamten Energieaufwen-

dungen der Vorkette beinhalten. Das bedeutet beispielsweise für den Stromverbrauch eine Berücksichtigung der Emissionen der Stromproduktion außerhalb der Stadt Lichtenau. Sie werden verursacherbezogen als sogenannte ‚graue‘ Emissionen dem Stromkonsum im Stadtgebiet zugerechnet.

In ECORegion wird nur die energetische LCA-Bilanz betrachtet. LCA-Bilanzen von Materialflüssen und Dienstleistungen werden nicht behandelt.

In der konkreten Umsetzung berechnet ECORegion zur Bilanzierung des Energieverbrauchs und der energiebedingten CO₂-Emissionen einer Region zunächst die sogenannte ‚Startbilanz‘.

Dazu wird in ECORegion ein Ländermodell, hier für Deutschland, im Hintergrund geführt. In diesem werden verschiedenste Mengendaten und weitere Faktoren des Landes erfasst und gepflegt. Aus diesen Größen berechnet ECORegion landesspezifische Kennzahlen, anhand derer über geeignete statistische Parameter Aussagen zum Energieverbrauch und den energiebedingten CO₂-Emissionen einer Region, hier der Stadt Lichtenau, abgeleitet werden können.

So kann anhand der regionalen Einwohnerzahlen der Energieverbrauch pro Energieträger für die Haushalte hochgerechnet werden.

Für die Wirtschaft werden die Energieverbräuche jeweils pro Wirtschaftszweig und Energieträger aus den Erwerbstätigenzahlen hochgerechnet und dann auf Sektorebene zusammengefasst.

Aus den Kennzahlen und den regionalen Einwohner- und Erwerbstätigenzahlen werden Fahrleistungen nach verschiedenen Verkehrskategorien und Energieträgern berechnet und zu den Ergebnissen für den Verkehrssektor aggregiert.

Durch Eingabe regionaler Daten (‚Bottom-up-Daten‘) wird die Bilanzierung des Energieverbrauchs und der energiebedingten CO₂-Emissionen in ECORegion ausgehend von der Startbilanz zur sogenannten ‚Endbilanz‘ präzisiert. Nicht verfügbare Daten werden dabei weiterhin durch Werte aus der Startbilanz gefüllt.

Regionale Daten sind beispielsweise Angaben des Energieversorgers zu den Verbrauchssummen leitungsgebundener Energieträger, Daten zur Erzeugung erneuerbarer Energien im Stadtgebiet, die Daten der Feuerstättenstatistik oder die Angaben der Kraftfahrzeugstatistik, aus denen Rückschlüsse auf das Verkehrsaufkommen und die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen möglich sind.

Die Auswertungen zur Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Lichtenau erfolgen für den Zeitraum ab 1990 als indikatorgestützte Abschätzung anhand von Kennzahlen und den regionalen Einwohner- und Erwerbstätigenzahlen (Startbilanz). Für die letzten Jahre wurden, soweit vorhanden, regionale Bottom-up-Daten in die Bilanzierung des Energieverbrauchs und der energiebedingten CO₂-Emissionen eingestellt (Endbilanz). Für den gleichen Zeitraum enthält die Bilanzierung auch die separat ausgewiesenen Energieverbräuche der kommunalen Einrichtungen und der kommunalen Fahrzeuge der Stadt Lichtenau.

Die Ergebnisse der Bilanzierung des Endenergieverbrauchs und der energiebedingten CO₂-Emissionen für die Stadt Lichtenau sind in den Kap. 2.4 und 2.5 dargestellt.

2.3 Datenbasis

Als Grundlage zur Ermittlung des Endenergieverbrauchs und der energiebedingten CO₂-Emissionen mit Hilfe der Software ECORegion (Startbilanz) standen folgende Daten für die Jahre 1990 bis 2011 zur Verfügung und wurden verwendet:

- Einwohnerzahlen für die Stadt Lichtenau,
- Erwerbstätigenzahlen der Wirtschaftszweige des Primären Sektors (Land- und Forstwirtschaft sowie Bergbau), des Sekundären Sektors (Verarbeitendes Gewerbe) sowie des Tertiären Sektors (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen einschließlich der Öffentlichen Verwaltungen) für die Stadt Lichtenau.

Zur Präzisierung der Ergebnisse zum Energieverbrauch und zu den energiebedingten CO₂-Emissionen mit Hilfe der Software ECORegion (Endbilanz) wurden für die Jahre 2005 bis 2011 folgende regionale Daten für die Stadt Lichtenau in ECORegion eingegeben:

Daten des Energieversorgers RWE AG:

- nach Verbrauchergruppen zusammengefasste Angaben zu den leitungsgebundenen Energieverbräuchen (Strom und Fernwärme),
- Daten zur regenerativen Stromerzeugung.

Daten des Energieversorgers E.ON (für die Jahre 2007 bis 2011):

- nach Verbrauchergruppen zusammengefasste Angaben zu den leitungsgebundenen Energieverbräuchen (Erdgas).
- Statistik der in der Stadt Lichtenau zugelassenen Kraftfahrzeuge

Die Daten zur Kraftfahrzeug-Zulassungsstatistik als Grundlage der Berechnung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen des motorisierten Straßenverkehrs wurden anhand von Angaben der Mitteilungen des Kraftfahrt-Bundesamtes für den Zeitraum 2007 bis 2011 aufbereitet.

- Feuerstättenstatistik für das Stadtgebiet Lichtenau

Für zwei Kehrbezirke in der Stadt Lichtenau wurden seitens der Bezirksschornsteinfeigermeister die Daten der Feuerstättenstatistik zur Verfügung gestellt. Aus diesen Daten wurde für den nicht leitungsgebundenen Energieträger Heizöl anhand der Anzahl der Wohngebäude eine näherungsweise Feuerstättenstatistik für die Stadt Lichtenau als Grundlage der Berechnung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen im Wärmebereich für den Zeitraum 2011 abgeleitet.

- Energieverbräuche der kommunalen Einrichtungen und der kommunalen Fahrzeuge der Stadt Lichtenau

Die Daten zu den Energieverbräuchen der kommunalen Einrichtungen und der kommunalen Fahrzeuge in der Stadt Lichtenau wurden seitens der Stadt Lichtenau für den Zeitraum 2007 bis 2011 zur Verfügung gestellt und in ECORegion implementiert.

2.4 Endenergieverbrauch

Die mit Hilfe des Bilanzierungstools ECORegion durchgeführten Auswertungen liefern für die Jahre 1990 bis 2011 Resultate zum Endenergieverbrauch der Stadt Lichtenau. Als Ergebnis zeigen die Abbildungen die Endenergieverbräuche der Stadt Lichtenau im genannten Zeitraum. Die dargestellten Endenergieverbräuche werden differen-

ziert nach den Sektoren der Energieanwendung und nach den eingesetzten Energieträgern.

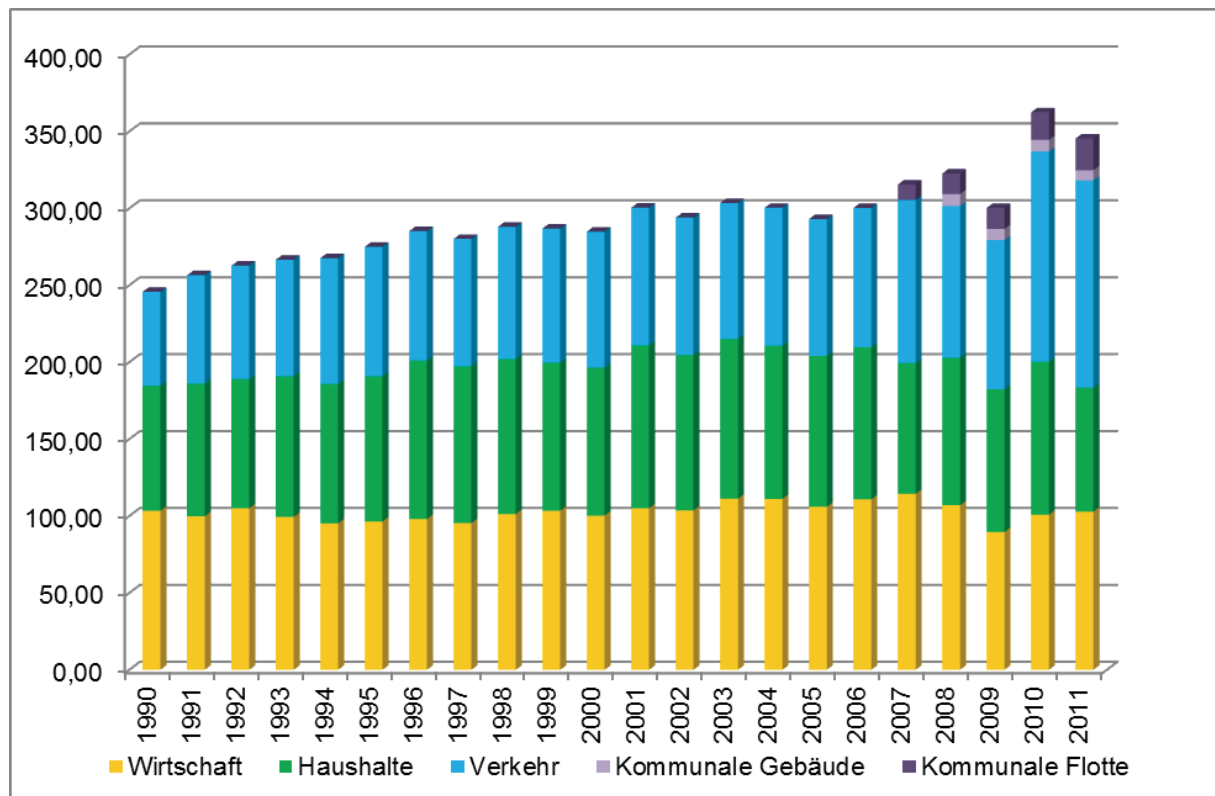


Abb. 1: Stadt Lichtenau: Endenergieverbrauch nach Sektoren (1990 bis 2004: indikatorgestützte Abschätzung; 2005 bis 2011: Endbilanz. 2008 bis 2011: kommunale Verbräuche getrennt dargestellt. Quelle: ECORegion, August 2013).

Abb. 1 zeigt den Endenergieverbrauch nach Sektoren für die Stadt Lichtenau. Für die Sektoren Wirtschaft, Haushalte und Verkehr wurde bezogen auf die Jahre 1990 bis 2011 der jährliche Endenergieverbrauch in Gigawattstunden ermittelt (GWh/Jahr – eine GWh sind eine Million Kilowattstunden).

Die Zeitreihe zeigt zwischen den Jahren 2005 und 2008 eine Zunahme des Endenergieverbrauchs. Verursacht wird dies durch höhere Energieverbräuche im Sektor Wirtschaft. Der Unterschied liegt jedoch noch unter den anhand regionaler Bottom-up-Daten ermittelten Schwankungen in den Folgejahren, z. B. zwischen den Jahren 2009 und 2010. Damit ergibt sich für die Stadt Lichtenau kein wesentlicher Unterschied zwischen den Ergebnissen der indikatorgestützten Abschätzung für den Zeitraum bis 2005 und der genaueren Ermittlung des Endenergieverbrauchs anhand regionaler Bottom-up-Daten zu den verschiedenen Energieverbrauchsbereichen für die Folgejahre. Für die Jahre ab 2006 ergeben sich Endenergieverbräuche im Bereich von rund 300 bis über 350 GWh pro Jahr.

Der Reihe der für den Zeitraum 1990 bis 2004 geschätzten jährlichen Endenergieverbräuche können zeitliche Trends entnommen werden. So sieht man, dass die Energieverbräuche in der ersten Hälfte der neunziger Jahre deutlich zugenommen ha-

ben, dann stagnierten und nach einer erneuten Zunahme Mitte des letzten Jahrzehnts in etwa auf dem höheren Niveau verblieben sind.

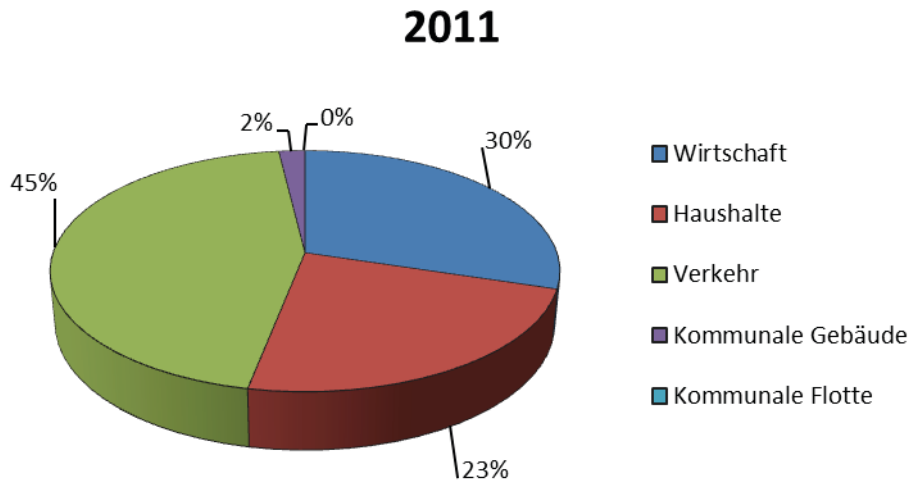


Abb. 2: Stadt Lichtenau: Endenergieverbrauch 2011 nach Sektoren (Endbilanz. Quelle: ECORegion, August 2013).

Aktuell ergeben sich, wie Abb. 2 zeigt, ca. fünfundvierzig Prozent des Endenergieverbrauches in der Stadt Lichtenau aus dem Sektor Verkehr (2011: 45,0 %). Der Sektor Wirtschaft trägt rund ein Drittel (2011: 30,0 %) und der Bereich der privaten Haushalte rund ein Viertel zum Endenergieverbrauch bei (2011: 23,0 %). Die für den Zeitraum ab 2008 separat ausgewiesenen Endenergieverbräuche der kommunalen Einrichtungen und der kommunalen Fahrzeuge liegen zusammen bei etwa zwei Prozent des gesamten Endenergieverbrauches (2011: Kommunale Gebäude und Kommunale Flotte: 2 %).

In Abb. 3 (folgende Seite) wird der Endenergieverbrauch nach Energieträgern differenziert für den Zeitraum zwischen 1990 und 2011 in GWh pro Jahr dargestellt. Für die einzelnen Energieträger ergibt sich folgendes Bild:

- Braunkohle und Steinkohle zeigen eine stark rückläufige Nutzung. Der Anteil von Braunkohle und Steinkohle am Endenergieverbrauch in Stadt Lichtenau sinkt von zusammen über 16 % zu Beginn der neunziger Jahre auf heute ca. 4 %.
- Der Energieträger Strom hat der Abschätzung zufolge seit den neunziger Jahren bis zum Jahr 2004 einen Anteil zwischen rund 16 % und über 19 % am Endenergieverbrauch. Die für den Zeitraum ab 2005 erfassten realen Verbrauchsdaten zeigen ähnliche Werte. Der Anteil des Energieträgers Strom am Endenergieverbrauch liegt in den letzten Jahren bei rund 16 % (2011: 15,87 %).
- Der geschätzte anteilige Endenergieverbrauch des Energieträgers Heizöl EL schwankt in den neunziger Jahren witterungsbedingt zwischen etwa 40 und 55 GWh pro Jahr und nimmt ab 2002 auf rund 40 GWh pro Jahr ab. Die anhand der Feuerstättenstatistik für den Zeitraum ab 2011 ermittelten Verbräuche zeigen einen weiteren Rückgang des Heizölverbrauchs im Jahr 2011 auf 30 GWh. Der Endenergieverbrauch des Energieträgers Heizöl EL schwankt witterungsbedingt zwischen

rund 40 und 30 GWh pro Jahr. Der Anteil am Endenergieverbrauch liegt dabei zwischen rund 9 und 15 % (2011: 8,7 %).

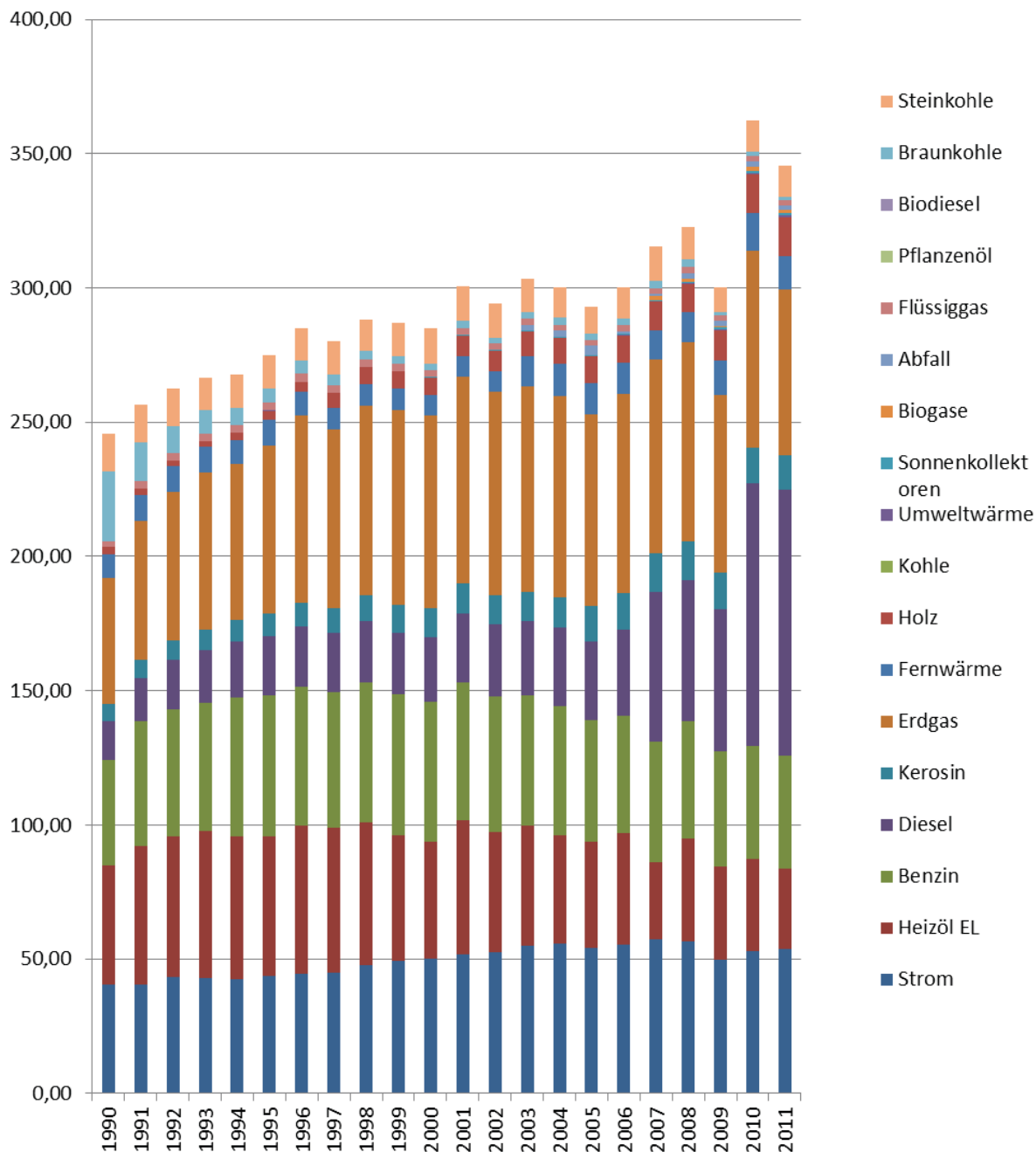


Abb. 3: Stadt Lichtenau: Endenergieverbrauch nach Energieträgern (1990 bis 2004: indikatorgestützte Abschätzung; 2005 bis 2011: Endbilanz. Quelle: ECORegion, August 2013).

- Der Erdgasanteil am Endenergieverbrauch hat der Abschätzung zufolge vom Jahr 1990 bis zum Jahr 2004 kontinuierlich von ca. 19 % auf über 22 % zugenommen. Die für den Zeitraum ab 2005 ermittelten realen Verbrauchsdaten liegen witterungsbedingt schwankend mit ca. 60 (2011) bis 75 GWh pro Jahr höher als die für den davor liegenden Zeitraum geschätzten Werte. Der Erdgasanteil am Endenergieverbrauch liegt dabei zwischen ca. 18 und 26 % (2011: 17,8 %). Erdgas ist damit in

bezug auf den Endenergieverbrauch neben dem Diesel der bedeutendste Energieträger in der Stadt Lichtenau.

- Flüssiggas hat im Zeitraum von 2005 bis 2011 einen geringen Anteil am Endenergieverbrauch in der Stadt Lichtenau von ca. 2 GWh/Jahr (ca. 0,5 %).
- Fernwärme hat in der Stadt Lichtenau, wie die Daten für 2011 zeigen, eine geringere Bedeutung als in der indikatorgestützten Abschätzung für den Zeitraum bis 2004 angenommen. Der Anteil am Endenergieverbrauch beträgt 2011 unter 15 GWh (prozentualer Anteil ca. 3,7 %).
- Der Benzinverbrauch des Kraftfahrzeugverkehrs hat zwischen 2005 und 2011 einen rückläufigen Verlauf von ca. 19 % Anteil am Endenergieverbrauch auf ca. 12 % in Jahr 2011.
- Der Verbrauch des Kraftfahrzeugverkehrs an Dieselkraftstoff steigt seit den neunziger Jahren bis zum Jahr 2004 kontinuierlich an. Der Anteil am Endenergieverbrauch steigt im gleichen Zeitraum von ca. 6 % auf rund 18 % an. Seitdem steigt der Verbrauch an Dieselkraftstoff in der Stadt Lichtenau weiter an und liegt heute (2011) bei 29 %. Diesel ist damit in bezug auf den Endenergieverbrauch der bedeutendste Energieträger in der Stadt Lichtenau.
- Der verursacherbezogen den Bürgern der Stadt Lichtenau zuzuordnende Kerosinverbrauch des Flugverkehrs steigt der Zunahme des Flugverkehrs entsprechend im Zeitraum von 1990 bis heute an. Während der Anteil am Endenergieverbrauch 1990 noch ca. 2,6 % betrug, liegt er in den Jahren seit 2004 zwischen ca. 3 % und 4 % (2011: 3,7 %).
- Der Anteil des Energieträgers Holz am Endenergieverbrauch ist in der ersten Hälfte der neunziger Jahre mit ca. 1 % noch sehr gering. In den folgenden Jahren steigt der Anteil der indikatorgestützten Abschätzung zufolge jedoch an und liegt 2011 bei 4,1 %.
- Wie die Daten zu den Energieträgern Umweltwärme, Sonnenkollektoren, Biogas und Abfall zeigen, ist ihr Anteil am Endenergieverbrauch gering (zusammen 2011 bei 1,4 %). Die Anteile der Energieträger Umweltwärme, Sonnenkollektoren, Biogas und Abfall sind daher in der Abbildung nicht weiter zu differenzieren.

2.5 Energiebedingte CO₂-Emissionen

Aufbauend auf den Ergebnissen zum Endenergieverbrauch liefern die mit Hilfe des Bilanzierungstools ECORegion durchgeführten Auswertungen für die Jahre 1990 bis 2011 Resultate zu den energiebedingten CO₂-Emissionen der Stadt Lichtenau. Die CO₂-Emissionen werden differenziert nach den Sektoren der Energieanwendung, nach eingesetzten Energieträgern und zur Berücksichtigung des Einflusses der Bevölkerungsentwicklung auch einwohnerbezogen dargestellt.

Die Anteile der Energieträger an den CO₂-Emissionen stellen sich folgendermaßen dar (Abb. 4, folgende Seite):

- Die Anteile der Braunkohle und der Steinkohle an den CO₂-Emissionen entsprechen ihrer Bedeutung für den Endenergieverbrauch (siehe Abb. 3): Hatten Braunkohle und Steinkohle zu Beginn der neunziger Jahre zusammen noch einen Anteil von über 16 % an den CO₂-Emissionen der Stadt Lichtenau, so liegt er heute (2011) bei unter 4 %.

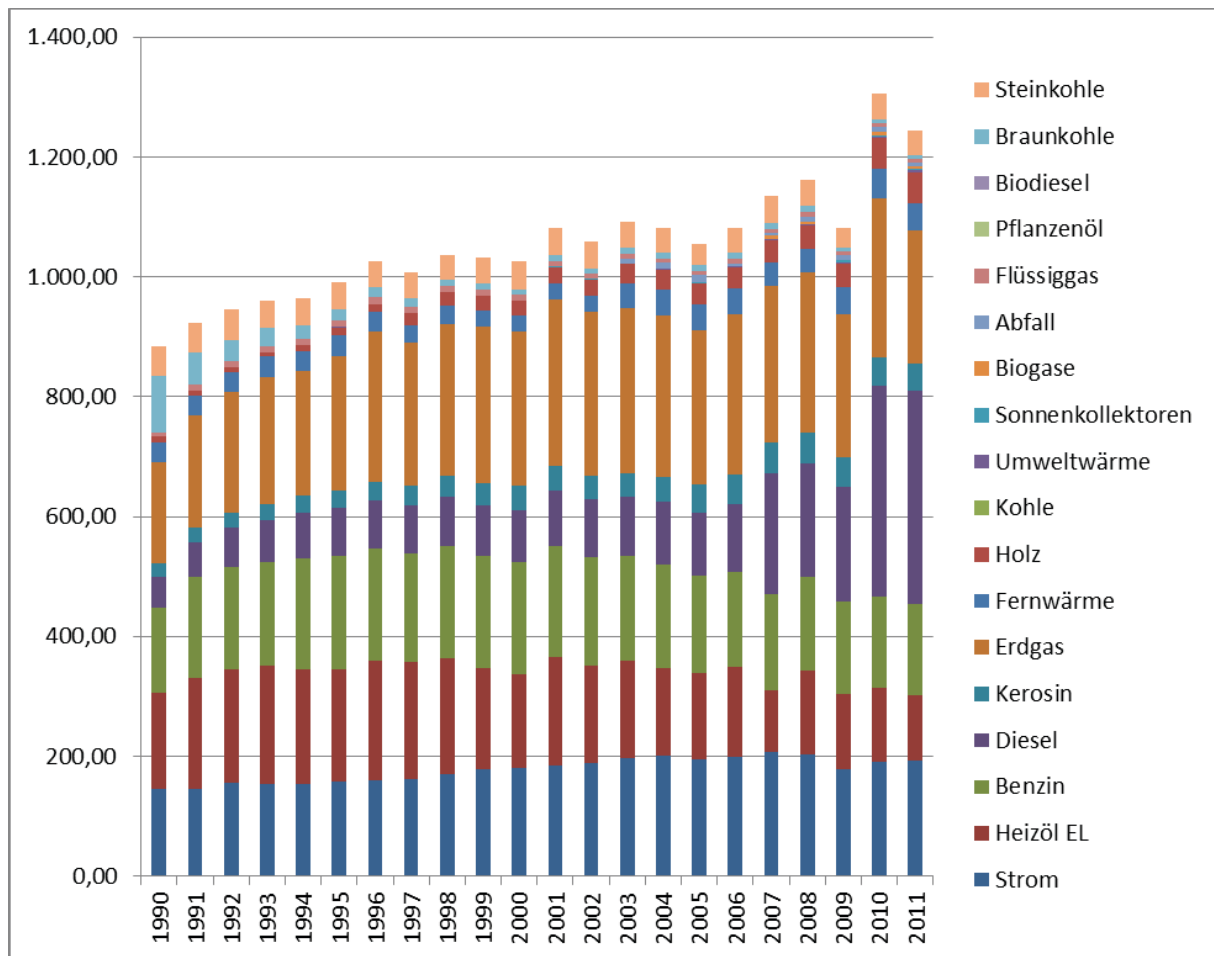


Abb. 4: Stadt Lichtenau: Energiebedingte CO₂-Emissionen nach Energieträgern (1990 bis 2004: indikatorgestützte Abschätzung; 2005 bis 2011: Endbilanz. Quelle: ECORegion, Endbilanz LCA, August 2013).

- Der Energieträger Strom hat der Abschätzung zufolge in den neunziger Jahren einen Anteil an den energiebedingten CO₂-Emissionen von etwas über 16 %. In den Jahren bis 2004 steigt der geschätzte Stromanteil an den CO₂-Emissionen auf ca. 19 % an. Die für den Zeitraum ab 2005 erfassten realen Verbrauchsdaten bewirken in etwa gleich hohe CO₂-Emissionen wie die anhand von Indikatoren für den davor liegenden Zeitraum abgeschätzten Werte. Der Anteil des Energieträgers Strom an den energiebedingten CO₂-Emissionen liegt nun zwischen ca. 15 und 19 % (2011: 15,5 %). Bemerkenswert und im Vergleich der Abb. 3 und 4 direkt ersichtlich ist die Tatsache, dass der Stromverbrauch aufgrund der hohen spezifischen CO₂-Emissionen der Stromerzeugung einen erheblich höheren Anteil an den energiebedingten CO₂-Emissionen hat als am Endenergieverbrauch. Hinsichtlich der energiebedingten CO₂-Emissionen ist Strom der bedeutendste Energieträger.
- Die geschätzten CO₂-Emissionen aus dem Energieträger Heizöl EL betragen in den neunziger Jahren witterungsbedingt schwankend zwischen etwa 160.000 und 200.000 Tonnen pro Jahr. Bis zum Jahr 2004 nehmen CO₂-Emissionen aus dem Energieträger Heizöl EL bis auf rund 145.000 Tonnen pro Jahr ab. Die anhand der Feuerstättenstatistik für den Zeitraum ab 2011 ermittelten CO₂-Emissionen zeigen ähnliche Werte. Witterungsbedingt schwankende CO₂-Emissionen zwischen ca.

110.000 und 140.000 Tonnen pro Jahr entsprechen einem Anteil an den CO₂-Emissionen in Stadt Lichtenau zwischen etwas über 9 und ca. 14% (2011: 8,7 %).

- Der Erdgasanteil an den CO₂-Emissionen hat der Abschätzung zufolge vom Jahr 1990 bis zum Jahr 2004 kontinuierlich von ca. 19 % auf ca. 25 % zugenommen. Die für den Zeitraum ab 2005 ermittelten realen Verbrauchsdaten zeigen höhere, witterungsbedingt schwankende CO₂-Emissionen zwischen ca. 220.000 und 270.000 Tonnen pro Jahr. Der Anteil an den CO₂-Emissionen ist dabei bis zum Jahr 2011 auf einem Niveau zwischen rund 18 % und etwas über 23 % verblieben (2011: 17,8 %).
- Flüssiggas hat im Zeitraum von 2005 bis 2011 einen geringen Anteil von ca. 0,5 % der energiebedingten CO₂-Emissionen.
- Fernwärme hat in der Stadt Lichtenau, wie die Daten für 2011 zeigen, eine geringere Bedeutung als in der indikatorgestützten Abschätzung für den Zeitraum bis 2004 angenommen. Der Anteil an den energiebedingten CO₂-Emissionen liegt dem entsprechend bei ca. 4,0 % (2011).
- Der Benzinverbrauch des Kraftfahrzeugverkehrs hat zwischen 2005 und 2011 einen in etwa gleichbleibenden Anteil von ca. 12 bis 18 % der energiebedingten CO₂-Emissionen.
- Der Anteil des Dieselmotorkraftstoffs an den CO₂-Emissionen in der Stadt Lichtenau ist von den neunziger Jahren bis zum Jahr 2004 von ca. 6 % auf rund 10 % angestiegen. Seitdem ist der Anteil des Dieselmotorkraftstoffs an den CO₂-Emissionen dem zunehmenden Verbrauch entsprechend weiter angestiegen und liegt heute bei 28,7 % (2011).
- Die CO₂-Emissionen aufgrund des der Stadt Lichtenau zuzuordnenden Kerosinverbrauchs des Flugverkehrs steigen im Zeitraum von 1990 bis heute von ca. 2 % auf über 3 % an (2011: 3,7 %).
- Der Anteil des Energieträgers Holz ist von 1900 bis 2011 von ca. 1,0 % auf einen Anteil von ca. 4 % gestiegen (2011: 4,1).
- Die Energieträger Umweltwärme, Sonnenkollektoren und Biogas weisen als Erneuerbare Energieträger nur sehr geringe spezifische CO₂-Emissionen auf. Unabhängig von ihrem geringen Anteil am Endenergieverbrauch sind daher die Anteile der Energieträger Umweltwärme, Sonnenkollektoren und Biogas ebenso wie der des Energieträgers Abfall in der Abbildung nicht weiter zu differenzieren (2011: 0,6 %).

Wie bereits beschrieben, hat der Stromverbrauch aufgrund der hohen spezifischen CO₂-Emissionen der Stromerzeugung einen erheblich höheren Anteil an den energiebedingten CO₂-Emissionen als am Endenergieverbrauch. Der Anteil erneuerbarer Energiequellen an der Stromerzeugung (Photovoltaik, Windenergie, Biomasse, etc.) beeinflusst diesen Zusammenhang wesentlich, da sie abgesehen von Hilfsenergien der Energiegewinnung und -verteilung CO₂-freien Strom erzeugen.

Für die in Abb. 4 dargestellten Ergebnisse der mit der Software ECORregion durchgeführten Bilanzierung der energiebedingten CO₂-Emissionen der Stadt Lichtenau wurde angenommen, dass lediglich die solare Stromerzeugung aus Photovoltaik vollständig im Stadtgebiet verbraucht wird und zu einer Reduzierung der CO₂-Emissionen des Stromverbrauchs führt. Für den übrigen Stromverbrauch wurde ein Stromimport angenommen und der nationale Energieträgermix zugrunde gelegt.

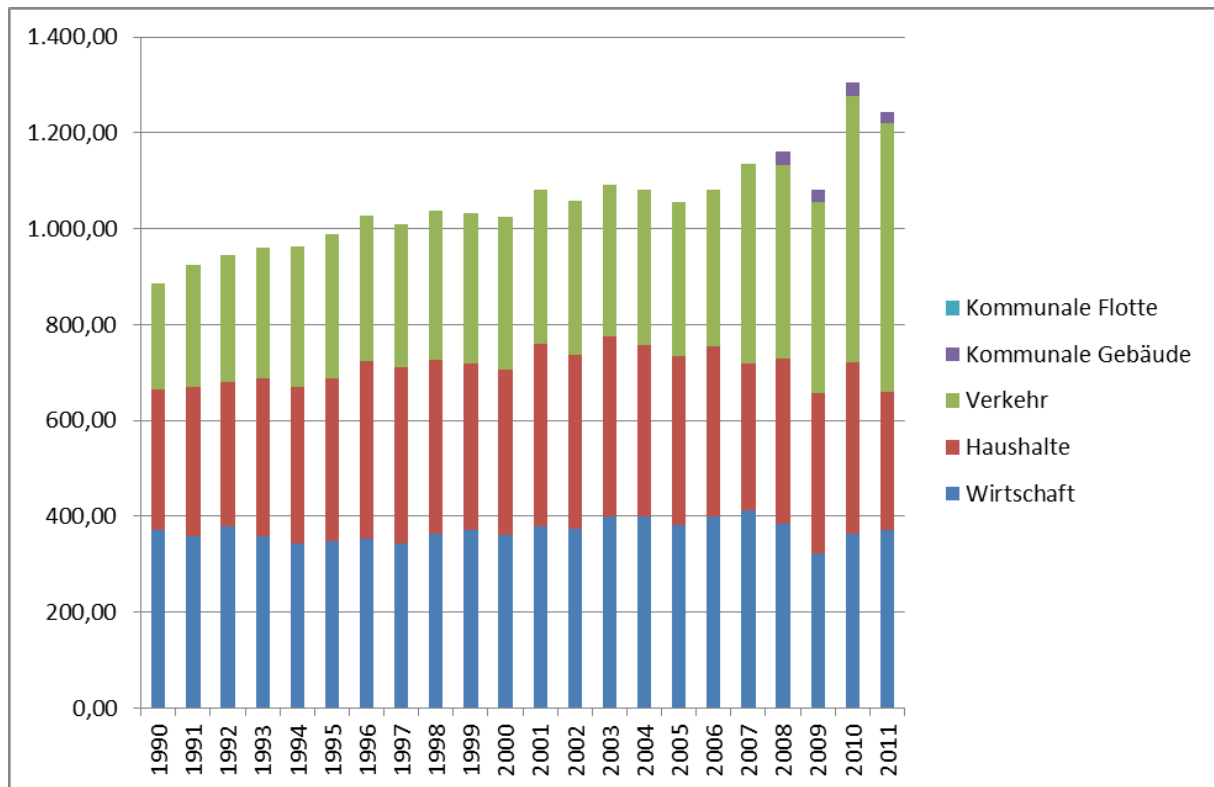


Abb. 5: Stadt Lichtenau: Energiebedingte CO₂-Emissionen nach Sektoren (1990 bis 2004: indikatorgestützte Abschätzung; 2005 bis 2011: Endbilanz. 2008 bis 2011: kommunale Verbräuche getrennt dargestellt. Quelle: ECORegion, Endbilanz LCA, August 2013).

Betrachtet man die CO₂-Emissionen in der Stadt Lichtenau nach den Sektoren Wirtschaft, Haushalt und Verkehr, so ergibt sich gemäß Abb. 5 folgendes Bild:

Die Gesamtemissionen an CO₂ zeigen der indikatorgestützten Abschätzung zufolge einen leichten Anstieg Mitte der neunziger Jahre und einen erneuten Anstieg in der ersten Hälfte des letzten Jahrzehnts. Wie die anhand regionaler Bottom-up-Daten gewonnenen Ergebnisse für den Zeitraum ab 2005 zeigen, gibt es für die Stadt Lichtenau keinen wesentlichen Unterschied zu den Ergebnissen der indikatorgestützten Abschätzung für den Zeitraum bis 2004. Die CO₂-Emissionen schwanken nun zwischen rund 1.000.000 und ca. 1.300.000 Tonnen pro Jahr (2011: 1.243.000 t / Jahr).

Die für den Zeitraum ab 2005 separat ausgewiesenen CO₂-Emissionen der kommunalen Einrichtungen und der kommunalen Fahrzeuge liegen zusammen bei ca. 2 Prozent der gesamten energiebedingten CO₂-Emissionen (2011: Kommunale Gebäude und Kommunale Flotte: 1,9 %).

Bezogen auf die CO₂-Emissionen je Einwohner nach Sektoren (siehe Abb. 7) ist festzustellen, dass die CO₂-Emissionen je Einwohner der indikatorgestützten Abschätzung zufolge bis zum Jahr 2000 leicht rückläufig waren. Anschließend ist bis zum Jahr 2006 wieder ein leichter Anstieg der CO₂-Emissionen je Einwohner zu verzeichnen, dessen absolute Höhe in etwa korrekt abgeschätzt wird, wie die anhand regionaler Bottom-up-Daten gewonnenen Ergebnisse für den Zeitraum nach 2004 zeigen.

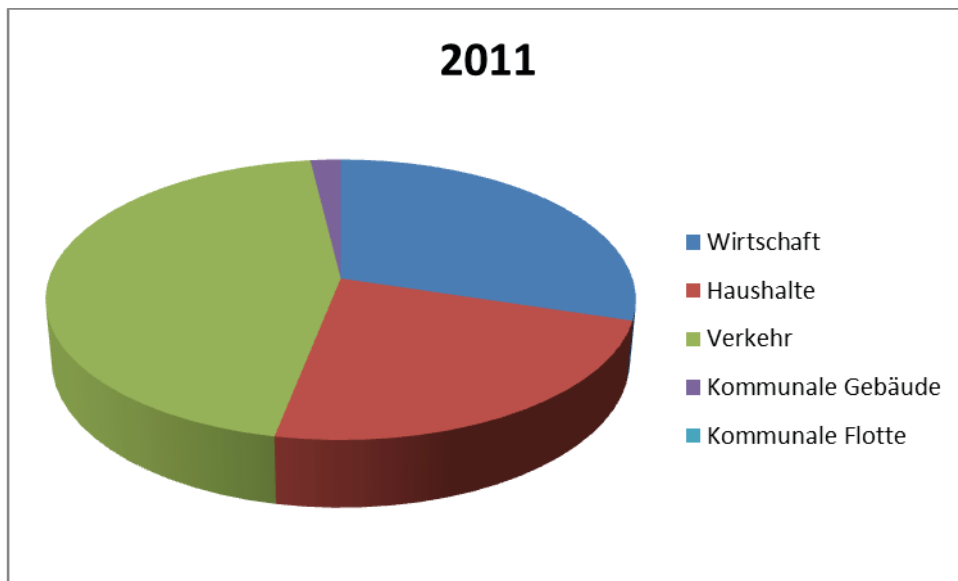


Abb. 6: Stadt Lichtenau: Energiebedingte CO₂-Emissionen 2011 nach Sektoren (Quelle: ECORegion, Endbilanz LCA, August 2013).

Abb. 6 zeigt die aktuelle Aufteilung (2011) der energiebedingten CO₂-Emissionen in der Stadt Lichtenau nach den Sektoren Wirtschaft, Haushalt und Verkehr.

Der Anteil der CO₂-Emissionen der Wirtschaft beträgt im Zeitraum zwischen 2005 und 2011 zwischen ca. 30 und 42 % (2011: 29,8 %).

Der Anteil des Sektors Haushalte an den energiebedingten CO₂-Emissionen schwankt zwischen 2005 und 2011 witterungsbedingt zwischen etwa 23 % und 33 % (2011: 23,3 %) (ca. 290.00 bis 370.000 t / Jahr).

Die jährlichen CO₂-Emissionen des Verkehrs steigen im Zeitraum zwischen 2005 und 2011 von rund 220.000 auf ca. 560.000 Tonnen im Jahr 2011 an. Dies entspricht einem Anteil des Verkehrssektors an den CO₂-Emissionen zwischen ca. 25 % und über 45 % (2011: 45,0 %). Wie die erhobenen Verbrauchsdaten zeigen, hat der Sektor Verkehr in den letzten Jahren den größten Anteil an den CO₂-Emissionen im Stadtgebiet Stadt Lichtenau.

Die Aufteilung der einwohnerbezogenen CO₂-Emissionen auf die verschiedenen Sektoren entspricht den Anteilen der Sektoren an den Gesamtemissionen. Für 2011 ergibt sich ein Anteil der CO₂-Emissionen im Wirtschaftssektor von 1,3 t / Jahr. Der Anteil der CO₂-Emissionen je Einwohner im Sektor Haushalte liegt bei rund 1,0 t / Jahr. Die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen betragen 2011 je Einwohner rund 3,3 t / Jahr. Die CO₂-Emissionen der kommunalen Einrichtungen und der kommunalen Fahrzeuge bedingen zusammen einen Anteil an den CO₂-Emissionen je Einwohner in Stadt Lichtenau von ca. 0,10 t / Jahr.

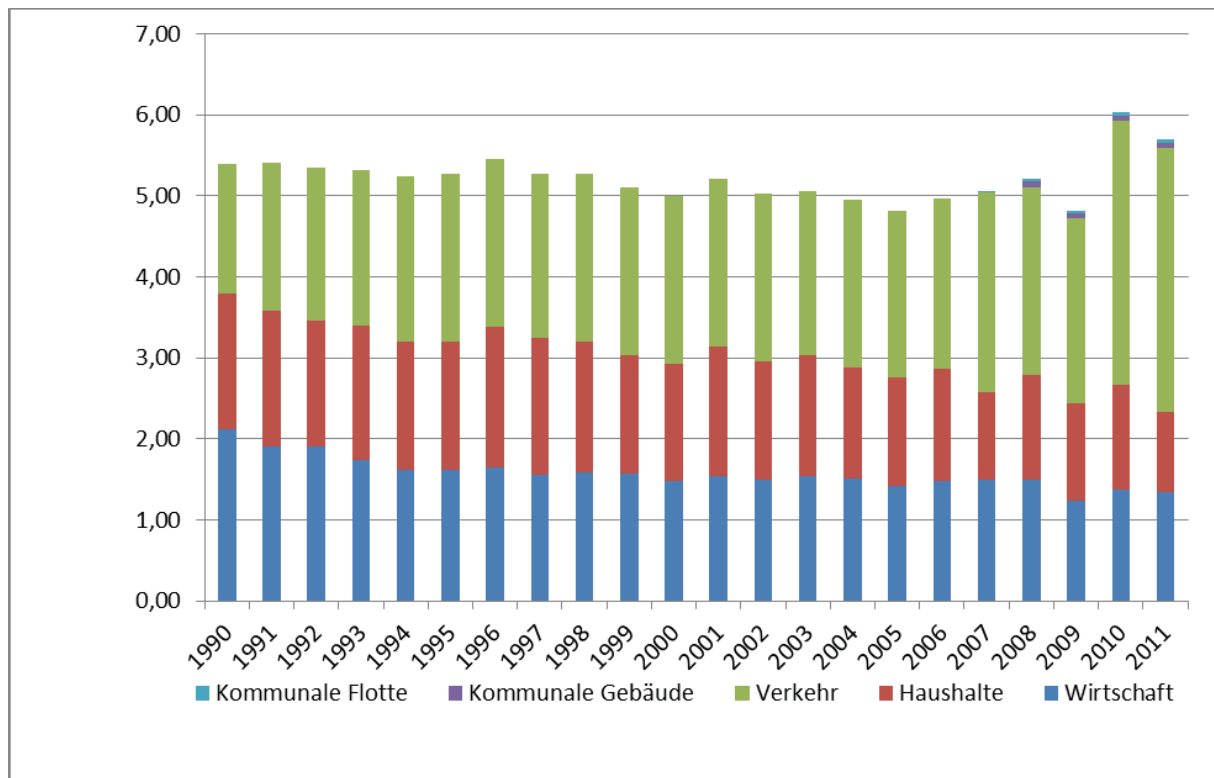


Abb. 7: Stadt Lichtenau: Energiebedingte CO₂-Emissionen je Einwohner nach Sektoren (1990 bis 2004: indikatorgestützte Abschätzung; 2005 bis 2011: Endbilanz. 2008 bis 2011: kommunale Verbräuche getrennt dargestellt. Quelle: ECORegion, Endbilanz LCA, August 2013).

Die Aufteilung der einwohnerbezogenen CO₂-Emissionen auf die verschiedenen Sektoren entspricht den Anteilen der Sektoren an den Gesamtemissionen. Für 2011 ergibt sich ein Anteil der CO₂-Emissionen im Wirtschaftssektor von 1,3 t / Jahr. Der Anteil der CO₂-Emissionen je Einwohner im Sektor Haushalte liegt bei rund 1,0 t / Jahr. Die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen betragen 2011 je Einwohner rund 3,3 t / Jahr. Die CO₂-Emissionen der kommunalen Einrichtungen und der kommunalen Fahrzeuge bedingen zusammen einen Anteil an den CO₂-Emissionen je Einwohner in Stadt Lichtenau von ca. 0,10 t / Jahr.

2.6 Zusammenfassung

Zusammenfassend ist Folgendes festzuhalten:

- Der Endenergieverbrauch in der Stadt Lichtenau beträgt ca. 345 GWh (2011). Daran hat der Sektor Verkehr einen Anteil von ca. 45 %. Der Sektor Wirtschaft trägt ca. 30 % und der Bereich der privaten Haushalte etwa 23 % zum Endenergieverbrauch bei. Die kommunalen Einrichtungen und Fahrzeuge benötigen zusammen rund 2,0 % des gesamten Endenergieverbrauchs 2011.
- Bei den Energieträgern hat Diesel (ca. 29 %) den größten Anteil am Endenergieverbrauch (2011). Benzin und Diesel haben zusammen einen Anteil von rund 40 %. Der Anteil des Stromverbrauchs liegt bei ca. 16 %. Heizöl hat einen Anteil von ca. 9 % am Endenergieverbrauch (2011).
- Der jährliche CO₂-Ausstoß in der Stadt Lichtenau schwankt zwischen rund 1.000.000 und ca. 1.300.000 Tonnen pro Jahr (2011: 1.243.000 t / Jahr).
- Hinsichtlich der energiebedingten CO₂-Emissionen ist Diesel der bedeutendste Energieträger. Der Anteil des Dieserverbrauchs an den CO₂-Emissionen liegt 2011

bei ca. 29 %. Benzin und Diesel haben zusammen einen Anteil von rund 40 %. Der Anteil des Erdgasverbrauchs liegt bei ca. 22 %. Heizöl hat einen Anteil von ca. 9 % an den energiebedingten CO₂-Emissionen (2011).

- Der jährliche CO₂-Ausstoß je Einwohner in der Stadt Lichtenau lag im Zeitraum zwischen 2005 und 2011 zwischen ca. 4,8 und 6,4 Tonnen CO₂ pro Jahr (2011: 6,2 t / Jahr). Im Vergleich dazu beträgt der mit einer Verursacherbilanz, also mit der LCA-Bilanzierung vergleichbarer Methodik, ermittelte jährliche CO₂-Ausstoß je Einwohner in Nordrhein-Westfalen für das Jahr 2010 ca. 11,2 t / Ew. Jahr.

2.7 Nutzung Erneuerbarer Energien im Stadtgebiet

Die regionale Erzeugung und Nutzung Erneuerbarer Energien stellt einen wesentlichen Faktor zur Verminderung der energiebedingten Treibhausgasemissionen dar. Die Entwicklung und die heutige Situation der Nutzung erneuerbarer Energien im Stadtgebiet Lichtenau werden daher im Folgenden dargestellt.

2.7.1 Datenbasis

Die Daten zu den Stromeinspeisungen aus Erneuerbaren Energien auf der Grundlage des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG, Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien) wurden beim Energieversorger RWE AG abgefragt. Für die Auswertung wurde darüber hinaus auf den Energieatlas des LANUV NRW sowie die Angaben des Internetportals www.energymap.info der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) und der RAL Güteschutz Solar zurückgegriffen. Die Daten werden hier auf Plausibilität geprüft und regionalisiert dargestellt.

2.7.2 Vorgehensweise

Die vorliegenden Angaben der RWE AG zu den Stromeinspeisungen aus Erneuerbaren Energien wurden mit den Angaben des Internetportals www.energymap.info abgeglichen. Dabei zeigten sich Differenzen. Die aktuellen EEG-Meldungen für 2011 (Stand Juni 2013) umfassen für das Gebiet der Stadt Lichtenau 821 Anlagen. Für einen Teil der Windenergieanlagen fehlen die Einspeisemengen in den Angaben der RWE AG. Der in diesen Anlagen erzeugte Strom wird nicht in das Netz der RWE AG eingespeist. Die fehlenden Angaben zu den Erträgen bzw. zur Stromeinspeisung im Jahr 2011 werden daher für die Auswertung durch Angaben des Internetportals www.energymap.info ergänzt.

2.7.3 Ergebnisse

Die nachfolgende Abb. 8 stellt die Beiträge der einzelnen Anlagentypen zur Nutzung Erneuerbarer Energien in der Stadt Lichtenau an der Stromeinspeisung gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) im Jahr 2011 dar.

Abb. 8 zeigt, dass die Stromeinspeisung aus Erneuerbaren Energiequellen in der Stadt Lichtenau im Jahr 2011 insgesamt rund 113.246 Megawattstunden (MWh – eine MWh sind tausend Kilowattstunden) betrug.

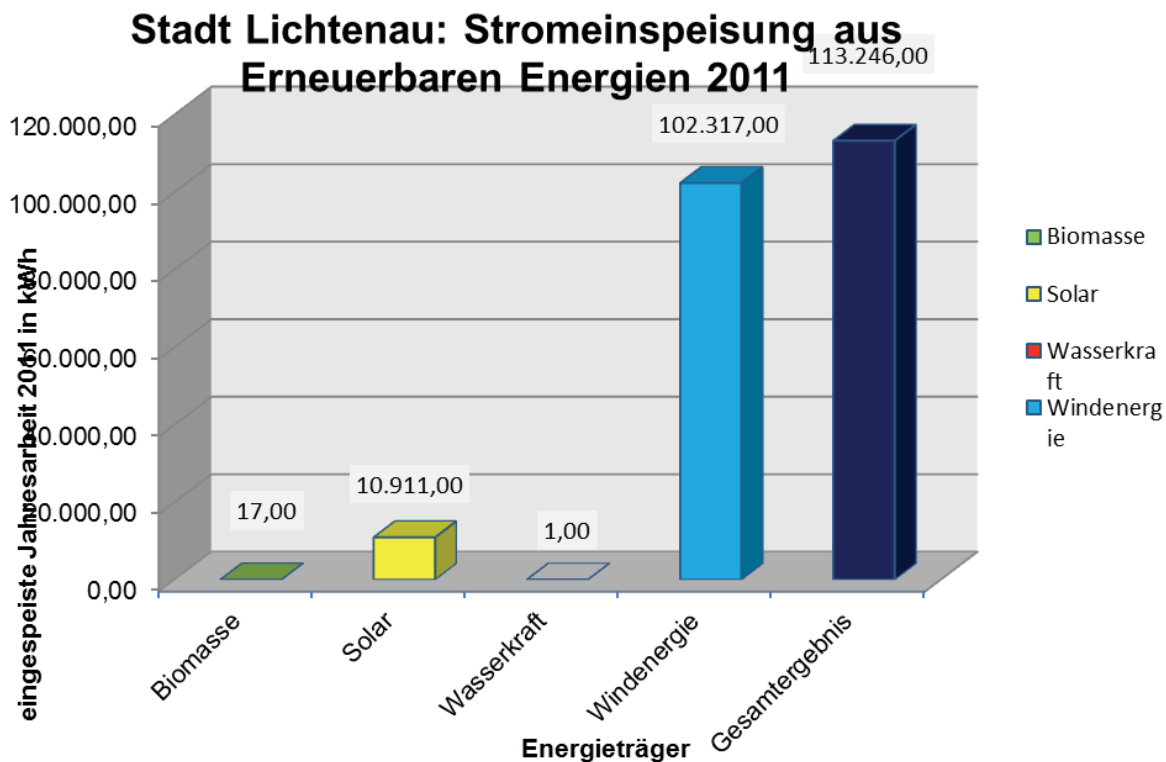


Abb. 8: Stadt Lichtenau: Stromeinspeisung aus Erneuerbaren Energien 2011 (Schraffierte Abschnitte: Stromeinspeisung von Anlagen, deren Erträge nicht vorlagen. - Quelle: RWE AG, EEG-Meldungen, Bundesnetzagentur, EnergyMap.info, Juni 2013)

Wie bereits in Kap. 2.2 beschrieben, wurden die Erträge der EEG-Anlagen, deren Stromeinspeisedaten seitens der RWE AG nicht vorlagen, durch Angaben des Internetportals www.energymap.info ergänzt. Von den verschiedenen Erneuerbaren Energiequellen liefert in der Stadt Lichtenau die Windenergie mit mehr als 102.317 MWh (2011) den höchsten Anteil an der Stromeinspeisung gemäß EEG (2011:102 Anlagen mit einer Spitzenleistung von ca. 17 MW_{peak}).

Bei den übrigen Anlagentypen haben die Photovoltaikanlagen mit rund 10.911 MWh den größten Anteil (2011: 717 Photovoltaikanlagen mit einer Nennleistung von insgesamt 12,1 Megawatt). Die Anzahl der Photovoltaikanlagen und damit auch die Stromeinspeisung daraus ist auch 2012 weiter angestiegen, so dass in Lichtenau heute (2013) ca. 880 Photovoltaikanlagen in Betrieb sind. Von Biomasse- bzw. Biogasanlagen wurden 2011 rund 16,5 MWh ins Stromnetz eingespeist (2011: 2 Anlagen mit einer Nennleistung von insgesamt 0,5 Megawatt).

Stadt Lichtenau: Stromeinspeisung aus Erneuerbaren Energien 2011

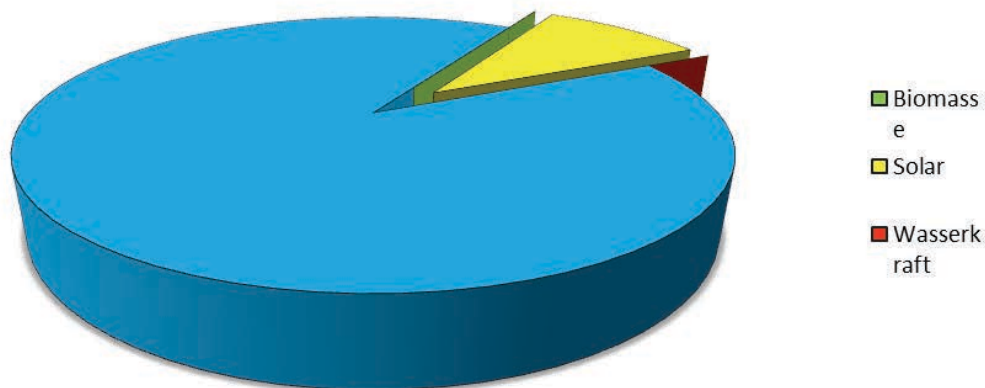


Abb. 9: Stadt Lichtenau: Stromeinspeisung aus Erneuerbaren Energien 2011 (Quelle: RWE AG, EEG-Meldungen, Bundesnetzagentur, EnergyMap.info, Juni 2013).

Abb. 9 stellt für das Jahr 2011 die Anteile der einzelnen regenerativen Energieträger an der Stromeinspeisung gemäß EEG prozentual dar. Dabei überwiegt die Windenergie deutlich mit ca. 90 %. Die restlichen 10 % entfallen überwiegend auf die Photovoltaik (ca. 10,00. 34 %) Der Bereich Biomasse / Biogas liegt unter 1 %).

Vergleicht man für das Jahr 2011 die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in der Stadt Lichtenau mit dem Stromverbrauch in der Kommune, so lässt sich daraus der prozentuale Deckungsanteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch ermitteln:

Kommune	Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien (/ EnergyMap) 2011, MWh/a	Stromverbrauch (EnergyMap) 2011, MWh/a	Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch 2011 in %
Stadt Lichtenau	115.922	82.576	140 %

Tab. 1: Stadt Lichtenau: Stromeinspeisung aus Erneuerbaren Energien 2011 in Relation zum Stromverbrauch sowie Deckungsanteil der Erneuerbaren Energien 2011 (Quelle: , EEG-Meldungen, EnergyMap.info, , Juni 2013)

Wie Tab. 1 zeigt, ergibt sich ein prozentualer Deckungsanteil der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch der Stadt Lichtenau von 140 %.

Aufgrund der Datenlage bezieht sich die in Tab. 1 dargestellte Auswertung auf das Jahr 2011. Heute liegt der Deckungsanteil der regenerativen Stromerzeugung insbesondere aufgrund des Zuwachses im Bereich Photovoltaik voraussichtlich noch höher.

3. Potenzialanalyse CO₂-Minderung / Minderungs-Szenarien

3.1 Potenzialanalyse CO₂-Minderung

Auf der Grundlage der Ergebnisse der im Kapitel 2 beschriebenen Status-quo-Analyse zum Energieverbrauch in der Stadt Lichtenau und den damit verknüpften CO₂-Emissionen werden sektorbezogene Potenzialanalysen zur Energieeinsparung und zur Verringerung der CO₂-Emissionen durchgeführt.

3.1.1 Vorgehensweise

Die nachfolgende Übersicht beschreibt die Methodik der sektorbezogenen Potenzialanalysen. Die Vorgehensweise gliedert sich in

- die Ermittlung von maßnahmenbezogenen spezifischen Energie- und CO₂-Einsparmöglichkeiten,
- die Erfassung der zugehörigen strukturellen Situation der Stadt Lichtenau und
- die Ableitung von plausiblen Annahmen zur erreichbaren Umsetzungsrate geeigneter Maßnahmen.

Mit Hilfe der auf den ermittelten Größen basierenden jeweiligen Berechnungsmethodik können dann sektorbezogenen Szenarien des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen in der Stadt Lichtenau entwickelt werden.

In der nachfolgenden Grafik (Abb. 10) ist das Vorgehen bei der Erstellung der sektorbezogenen Potenzialanalysen zusammenfassend aufgezeigt.



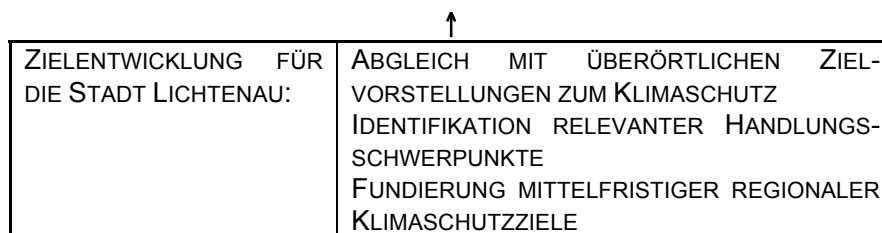


Abb. 10: Methodik der sektorbezogenen Energie- und CO₂-Potenzialanalysen für die Stadt Lichtenau

Als möglichst aktuelle zeitliche Ausgangsbasis wird im Rahmen des Projektes auf Daten zum Jahr 2011 zurückgegriffen, um eine einheitliche Vergleichsgrundlage zu schaffen.

3.1.2 Ergebnisse

Tab. 2 zeigt zusammenfassend für die verschiedenen Sektoren und Handlungsfelder ermittelten spezifischen Endenergie- und CO₂-Einsparpotenziale. Die angenommenen jährlichen Einsparpotenziale beziehen sich auf die den Szenarien für den Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen in der Stadt Lichtenau zugrunde gelegten Varianten 1 und 2 (siehe Kap. 3.3.1).

Auf der Grundlage der in Tab. 2 dargestellten mittleren spezifischen Energie- und CO₂-Einsparpotenziale ergeben sich für die verschiedenen Handlungsfelder bzw. Sektoren in Bezug auf die beiden betrachteten Varianten (siehe Kap. 3.3.1) jährlichen CO₂-Einsparpotenziale in der Stadt Lichtenau.

Sektor	Handlungsfeld	Maßnahmenbereich	Mittleres maßnahmenbezogenes Energie-Einsparpotenzial	Variante 1 Mittleres spezifisches Energie-Einsparpotenzial	Variante 2 Mittleres spezifisches Energie-Einsparpotenzial
Haushalte	Planen-Bauen-Sanieren	Energetische Sanierung im Altbaubestand			
	sowie	Raumwärme	70 %	1,75 % / Jahr	3,5 % / Jahr
	übergreif.	Warmwasser	70 %	1,75 % / Jahr	3,5 % / Jahr
	Handlungsfelder ¹⁾	Sonst. Prozesswärme	-	1,2 % / Jahr	2,0 % / Jahr
		Mechanische Energie	-	1,2 % / Jahr	2,0 % / Jahr
	Beleuchtung	-	1,2 % / Jahr	2,0 % / Jahr	

Wirtschaft	Gewerbe- Agro-busi- ness sowie über- greif.	relevante Wirtschafts- zweige:			
		Ernährungs- gewerbe	35 %	1,75 % / Jahr	3,5 % / Jahr
	Handlungs- felder ¹⁾	Maschinen- bau	33 %	1,65 % / Jahr	3,3 % / Jahr
		Herst. von sonst. Waren	30 %	1,5 % / Jahr	3,0 % / Jahr
		Sonstige, Durchschnitt	30 %	1,5 % / Jahr	3,0 % / Jahr
		Gewerbe, Handel, Dienst- lei- stungen	-	2,3 % / Jahr	4,6 % / Jahr
Verkehr	Klima- freundliche	Straßen-ver- kehr	-	1,5 % / Jahr	2,0 % / Jahr
	Mobilität sowie über- greif.	Elektrischer Schienen- verkehr	-	0 % / Jahr	0 % / Jahr
		Handlungs- felder ¹⁾	Flugverkehr / Sonstige	-	0 % / Jahr

1) Übergreifende Handlungsfelder: Erneuerbare Energien, Bildung-Transfer-Bürgermitwirkung

Tab. 2: Spezifische jährliche Endenergie- und CO₂-Einsparpotenziale der Stadt Lichtenau in den verschiedenen Sektoren und Handlungsfeldern für die Varianten 1 und 2 (Quelle: eigene Zusammenstellung)

3.2 Minderungsszenarien

Die stadtsspezifischen Szenarien der Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der damit verbundenen CO₂-Emissionen beziehen sich auf die einzelnen Sektoren des Energieverbrauchs und die hierfür im Rahmen des Klimaschutzkonzepts entwickelten Handlungsschwerpunkte. Grundlagen der Szenarien sind einerseits die in Kap. 2 dargestellte heutige Situation der Stadt Lichtenau in energetischer Hinsicht und in Bezug auf die Emission klimarelevanter Gase und andererseits die in den Kap. 3.1.2 bis 3.1.4 analysierten sektorbezogenen Potenziale der Stadt Lichtenau zur Verminderung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen.

3.2.1 Vorgehensweise

Die Szenarien beziehen sich als Zielpunkt auf das Jahr 2020. Konjunkturelle Einflüsse bleiben dabei außer Betracht. Auf eine Ableitung und Darstellung noch weiter in die Zukunft reichender Szenarien wird verzichtet, da die Unsicherheiten dann so groß werden, dass zwar Zielvorstellungen, aber keine belastbaren Aussagen zur Entwicklung mehr möglich sind.

Die für die Sektoren Haushalte, Wirtschaft und Verkehr und für die hierzu im Rahmen des Klimaschutzkonzepts für die Stadt Lichtenau abgeleiteten Handlungsschwerpunkte entwickelten Szenarien der zukünftigen Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der damit verbundenen CO₂-Emissionen lassen sich zusammenfassen.

Auf diese Weise erhält man klimaschutzbezogene Gesamtszenarien der zukünftigen Entwicklung. Sie verdeutlichen den Stellenwert der einzelnen Sektoren und Handlungsschwerpunkte im Vergleich und geben zugleich Hinweise auf die Prioritäten der in Bezug auf den Klimaschutz zu ergreifenden Maßnahmen. Der dem Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen zuzuordnende Bereich der kommunalen Einrichtungen wird in den zusammenfassenden Gesamtszenarien auf der Grundlage der Annahmen für den Tertiären Sektor separat ausgewiesen.

Für die sektorübergreifenden Handlungsschwerpunkte können aufgrund ihres Querschnittsansatzes keine Szenarien im Rahmen einfacher Kausalansätze quantifiziert werden. Maßnahmen in den sektorübergreifenden Handlungsschwerpunkten wirken jedoch wesentlich in die sektorbezogenen Szenarien hinein und werden daher im Rahmen der Gesamtszenarien implizit mit erfasst. So wird neben der Reduzierung des Endenergieverbrauchs eine Erhöhung des Deckungsanteils regional bereitgestellter Erneuerbarer Energien als ein wesentlicher Aspekt einer CO₂-optimierten regionalen Energieversorgung dort, wo es plausibel ist, bereits im Rahmen der sektorbezogenen Szenarien berücksichtigt.

Bei den Szenarien werden drei Varianten der Entwicklung bis zum Jahr 2020 betrachtet:

- Variante 1:** Voraussichtliche Entwicklung unter Berücksichtigung der auf überregionaler Ebene veranlassten Maßnahmen zum Klimaschutz
- Variante 2:** Voraussichtliche Entwicklung unter zusätzlicher Berücksichtigung ambitionierter Maßnahmen zum Klimaschutz auf lokaler Ebene der Stadt Lichtenau (siehe Handlungsschwerpunkte)
- Variante 3:** Voraussichtliche Entwicklung unter zusätzlicher Berücksichtigung ambitionierter Maßnahmen zum Klimaschutz auf lokaler Ebene der Stadt Lichtenau und unter der Annahme, dass im Jahr 2020 der Stromverbrauch im Stadtgebiet zu 100 % aus regenerativen Quellen gedeckt werden kann

Den Gesamtszenarien werden für die genannten Varianten die in Tab. 2 aufgeführten Annahmen zur jährlichen Endenergie- und CO₂-Einsparung in den verschiedenen Sektoren in der Stadt Lichtenau zugrunde gelegt.

Unabhängig von der Reduzierung des Endenergieverbrauchs wird bei den Szenarien für den Sektor Haushalte auch von einer Zunahme des Anteils Erneuerbarer Energien an der Deckung des Energiebedarfs ausgegangen. Grundlage der Annahmen zur zukünftigen Entwicklung für Variante 1 ist die Zielstellung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes, bis zum Jahr 2020 einen Anteil Erneuerbarer Energien an der Deckung des Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser von 14 % zu erreichen.

Als weitergehendes Ziel wird für die Varianten 2 und 3 davon ausgegangen, dass bei der Umsetzung ambitionierter Maßnahmen auch im Bereich des Gebäudebestandes in der Stadt Lichtenau bis zum Jahr 2020 ein Anteil von 20 % des Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser durch Erneuerbare Energien gedeckt werden kann.

Den regionalen Wirkungsmöglichkeiten entsprechend wird als konservative Abschätzung für den Schienen- und den Luftverkehr nicht von einer Endenergieeinsparung bis zum Jahr 2020 ausgegangen (siehe Tab. 2).

Unabhängig von der Reduzierung des Endenergieverbrauchs beim Straßenverkehr wird bei den Szenarien für die Varianten 2 und 3 als weitergehendes Ziel von einer Zunahme des Anteils Erneuerbarer Energien an der Deckung des Energiebedarfs

ausgegangen. Durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen, die mit regenerativ erzeugtem Strom betrieben werden, ist hier eine Steigerung möglich. Für den Schienenverkehr wird den regionalen Wirkungsmöglichkeiten entsprechend nicht von einer Zunahme des Anteils Erneuerbarer Energien ausgegangen.

3.2.2 Ergebnisse

Abb. 11 zeigt die anhand der beschriebenen Rahmenbedingungen entwickelten Gesamtszenarien der Entwicklung der CO₂-Emissionen der Stadt Lichtenau bis zum Jahr 2020. Die CO₂-Emissionen sind dabei nach den verschiedenen Sektoren des Endenergieeinsatzes differenziert.

Wie Abb. 11 zeigt, führt das Gesamtszenario der voraussichtlichen Entwicklung allein unter Berücksichtigung der auf überregionaler Ebene veranlassten Maßnahmen zum Klimaschutz (Variante 1) als pessimistischere Annahme zu einer Verringerung der energiebedingten CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2020 um nur ca. 9 %.

Die Variante 2 unter Berücksichtigung ambitionierter Maßnahmen zum Klimaschutz auf der lokaler Ebene der Stadt Lichtenau ergibt eine Verminderung der energiebedingten CO₂-Emissionen von heute bis zum Jahr 2020 um durchschnittlich ca. 16 % pro Jahr.

Geht man darüber hinaus davon aus, dass im Jahr 2020 der Stromverbrauch zu 100 % durch im Stadtgebiet erzeugte Erneuerbare Energien gedeckt wird (Variante 3), so ergibt sich eine Reduzierung der gesamten jährlichen CO₂-Emissionen um ca. 43 % pro Jahr.

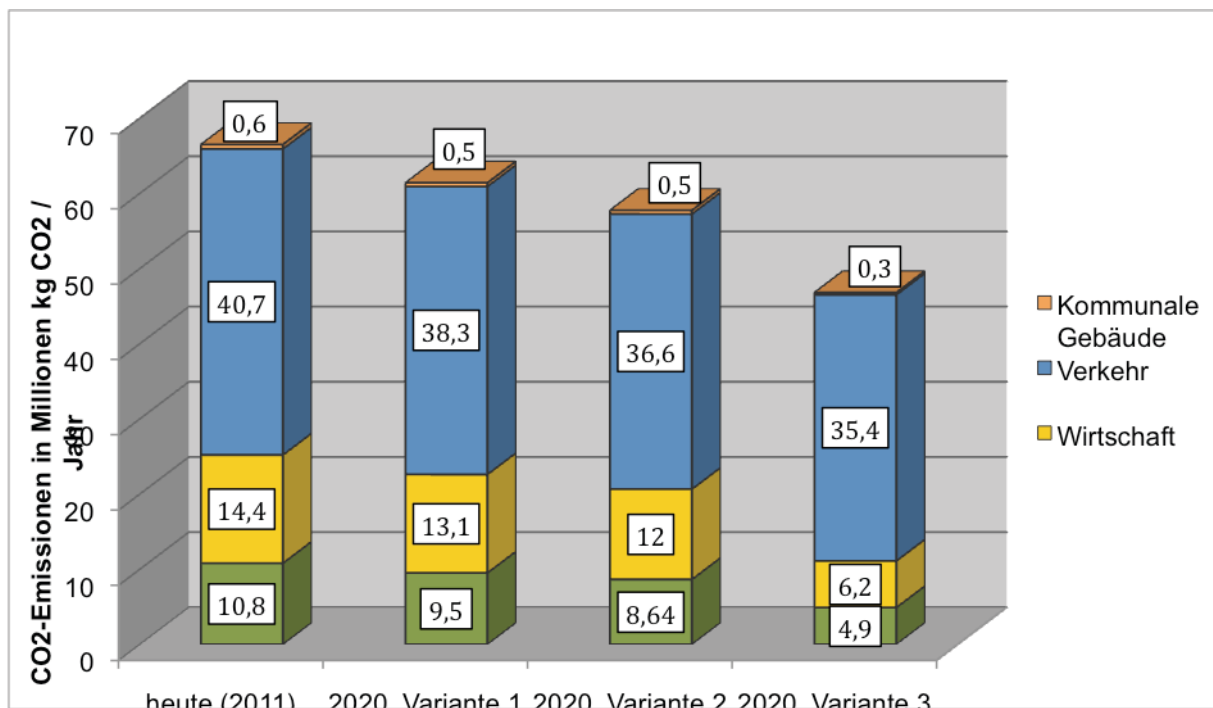


Abb. 11: Gesamtszenarien der Entwicklung der CO₂-Emissionen in der Stadt Lichtenau bis 2020 (eigene Berechnungen ohne Berücksichtigung konjunktureller Einflüsse).

Die folgende Tabelle fasst die im Rahmen der Szenarien für die verschiedenen Sektoren ermittelten prozentualen Reduzierungen der jährlichen CO₂-Emissionen in der Stadt Lichtenau zusammen:

Sektor	Variante 1 Proz. Reduzierung der CO₂-Emissionen bis 2020 (Bezug: 2011)	Variante 2 Proz. Reduzierung der CO₂-Emissionen bis 2020 (Bezug: 2011)	Variante 3 Proz. Reduzierung der CO₂-Emissionen bis 2020 (Bezug: 2011)
Haushalte	12 %	20 %	55 %
Wirtschaft	9 %	17 %	57 %
Verkehr	6 %	10 %	13 %
Kommune	11 %	21 %	58 %
Insgesamt	9 %	16 %	43 %

Tab. 3: Prozentuale Reduzierung der CO₂-Emissionen der Stadt Lichtenau bis zum Jahr 2020 bezogen auf 2011 für die verschiedenen Sektoren des Endenergieverbrauchs und die Varianten 1, 2 und 3 (Quelle: eigene Zusammenstellung)

Wie die Tabelle zeigt, können bei Umsetzung ambitionierter Maßnahmen in den Handlungsschwerpunkten für die Stadt Lichtenau (Variante 2) insbesondere bei den privaten Haushalten bis zum Jahr 2020 erhebliche Verminderungen der CO₂-Emissionen erreicht werden.

Nimmt man einen weiteren Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien zur Senkung der CO₂-Emissionen aus dem Stromverbrauch hinzu, so ist angesichts der in Kap. 3.2 beschriebenen Potenziale das im Klimaschutzgesetz NRW festgelegte Klimaschutzziel einer Reduzierung der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2020 um 25 % gegenüber 1990 im Zusammenwirken mit den Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Erhöhung der Energieeffizienz in der Stadt Lichtenau zu erreichen.

Geht man darüber hinaus davon aus, dass der Stromverbrauch zu über 100 % durch im Stadtgebiet erzeugte Erneuerbare Energien gedeckt wird (Variante 3), so ergeben sich hierdurch erhebliche Minderungspotenziale in den Sektoren Haushalte und Wirtschaft sowie bei den öffentlichen Einrichtungen.

Die folgende Tabelle fasst die im Rahmen der Szenarien für die verschiedenen Sektoren ermittelten prozentualen Reduzierungen der jährlichen CO₂-Emissionen in der Stadt Lichtenau zusammen:

Sektor	Variante 1 Proz. Reduzierung der CO₂-Emissionen bis 2020 (Bezug: 2011)	Variante 2 Proz. Reduzierung der CO₂-Emissionen bis 2020 (Bezug: 2011)	Variante 3 Proz. Reduzierung der CO₂-Emissionen bis 2020 (Bezug: 2011)
Haushalte	12 %	20 %	55 %
Wirtschaft	9 %	17 %	57 %
Verkehr	6 %	10 %	13 %
Kommune	11 %	21 %	58 %
Insgesamt	9 %	16 %	43 %

Tab. 4: Prozentuale Reduzierung der CO₂-Emissionen der Stadt Lichtenau bis zum Jahr 2020 bezogen auf 2010 für die verschiedenen Sektoren des Endenergieverbrauchs und die Varianten 1, 2 und 3 (Quelle: eigene Zusammenstellung)

Wie die Tabelle zeigt, können bei Umsetzung ambitionierter Maßnahmen in den Handlungsschwerpunkten für die Stadt Lichtenau (Variante 2) insbesondere bei den privaten Haushalten bis zum Jahr 2020 erhebliche Verminderungen der CO₂-Emissionen erreicht werden.

Geht man darüber hinaus davon aus, dass der Stromverbrauch zu über 100 % durch im Stadtgebiet erzeugte Erneuerbare Energien gedeckt wird (Variante 3), so ergeben sich hierdurch erhebliche Minderungspotenziale in den Sektoren Haushalte und Wirtschaft sowie bei den öffentlichen Einrichtungen.

4. Zielsetzung / Leitbild

Mit der Festlegung von Leitbildern werden im strategischen Klimaschutz übergeordnete Zielsetzungen vorgegeben, die Richtlinien für das zukünftige Handeln darstellen.

Zielsetzung des IKK der Stadt Lichtenau ist die Erarbeitung einer schlüssigen, umsetzbaren und integrierten Handlungskonzeption zur signifikanten Minderung der Treibhausgase sowie zur Bewältigung der Klimafolgeschäden aufgrund der Klimaveränderungen.

Des Weiteren soll eine gesamtstädtisch wirksame Zielformulierung für die unterschiedlichen Akteursebenen der Stadt von der gewerblichen Wirtschaft über den Verkehr bis zu den privaten Haushalten aufgebaut und in die Maßnahmenumsetzung eingebunden werden. Dabei spielt die Festlegung eines städtischen Leitbildes Klimaschutz eine wesentliche Rolle in der Zielerreichung. Dieses Leitbild ist konsensuelles Identifikations- und Integrationselement des IKK für die gesamte Stadt, Messlatte der Maßnahmenumsetzung und Prüfstein für den jeweiligen Grad der Zielerreichung und damit Grundlage von Nachsteuerung und Umsteuerungsmöglichkeiten.

Die Stadt Lichtenau setzt sich als Energiestadt das Ziel, bis zum Jahr 2020 den gewerblichen und privaten Energiebedarf zu 100% aus heimischen Energiequellen umzustellen. Dabei sollen alle erneuerbaren Energiequellen möglichst einbezogen werden. Die Zielsetzung umfasst die Energieversorgung für Strom, Wärme und Verkehr.

Ziel ist nicht zuletzt die Herausarbeitung lokaler und regionaler Wertschöpfungsgewinne aus der Maßnahmenumsetzung. Diese Wertschöpfungspotenziale sind wesentlicher Motivator für eine entsprechende Breitenwirkung und Akzeptanz des IKK der Stadt Lichtenau.

Das Ziel ist ambitioniert, jedoch kann aufgrund des vorhandenen Anteils der Windenergie und Solarenergie von einem guten Versorgungsgrad ausgegangen werden.

Für die Zielumsetzung wurden zahlreiche Maßnahmen erarbeitet (s. Kapitel 5.3). Diese sind Gegenstand der Umsetzung im Rahmen eines beabsichtigten Klimaschutzmanagements der Stadt Lichtenau. Hier geht es um die entsprechende Realisierung der erarbeiteten Maßnahmen im Sinne einer zielführenden und ergebnisorientierten Projektumsetzung.

5. Handlungsfelder und Maßnahmen

5.1 Vorgehensweise

Insgesamt wurden verschiedene 6 Handlungsfelder für die Erarbeitung des IKK identifiziert. Sie fassen thematisch die Handlungsschwerpunkte zu Maßnahmenbündeln zusammen. Ziel war es, einen praxisnahen Maßnahmenrahmen unter frühzeitiger Einbindung der entsprechenden Akteure der Umsetzungsphase aufzustellen. Weiterhin werden über die Handlungsfelder die entsprechenden Akteursgruppen direkt angesprochen. Die einzelnen Projekte und Maßnahmen des IKK sind thematisch-inhaltlich entsprechend aufbereitet. Die Maßnahmen wurden jeweils für die einzelnen Handlungsfelder in zahlreichen Sitzungen des Arbeitskreises Energiestadt erarbeitet.

Im Ergebnis wurden 47 Einzelmaßnahmen erarbeitet.

5.2 Handlungsfelder und Maßnahmen

Es wurden folgende Handlungsfelder identifiziert und ausgearbeitet:

- ERNEUERBARE ENERGIEN

Hier geht es insbesondere um die Fragestellungen des Ausbaus der erneuerbaren Energie-Potenziale als wesentlicher strategischer Baustein in der Umsetzung der Minderungsstrategie zur nachhaltigen Reduzierung der CO₂-Emissionen in der Stadt Lichtenau. Trotz eines bereits sehr hohen Anteils regenerativer Stromerzeugung (140 % eeG Stromproduktion 2012) (s. Kap 3.2) bestehen in Lichtenau noch umfangreiche Ausbaupotenziale. Dies betrifft insbesondere die Windenergie, Solarthermie, Photovoltaik sowie Biomasse.

Im Bereich der Windenergie bestehen seit den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts umfangreiche Erfahrungen mit derzeit zwei großen Windparks. Neben der Frage des Repowerings der älteren Standorte steht derzeit die Neuausweisung weiterer Windvorrangflächen im Zuge der Änderung des Flächennutzungsplanes im Zentrum der Planung. Dabei geht es im Schwerpunkt um die Frage der größtmöglichen Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger an den Anlagen. Beim weiteren Ausbau kann dabei auf das örtliche Know-How der Akteure sowie die hohe Akzeptanz in der Bevölkerung zurückgegriffen werden.

Weitere Ausbaupotenziale sind im Bereich der Biomasse/nachwachsende Rohstoffe zu sehen. Hier ist vor im September 2013 mit dem Energiedorf Herbramwald ein Vorzeigeprojekt in der Wärmeversorgung von Stadtteilen im ländlichen Raum entstanden, das für vergleichbare Projekte multiplizierbar ist (örtliches Nahwärmenetz auf Grundlage eines Hackschnitzel-Heizwerks betrieben durch eine Bürgergenossenschaft). Im Vordergrund steht hier die energetische Nutzung von Holz. Hier bestehen aufgrund des hohen Waldanteils in der Stadt (ca. 40% der Gemarkungsfläche) sehr gute Voraussetzungen zum weiteren Ausbau. Dafür sprechen nicht zuletzt die eigenen Aktivitäten der Stadt Lichtenau (Schnellumtriebsplantagen auf stadteigene Flächen, energetische Nutzung des Restholzes aus städtischer Forst u.a.m.).

Der Ausbau der Bioenergie in Form weiterer Biogasanlagen kommt aufgrund der geringen Akzeptanz in der Stadt eine geringe bis keine Bedeutung zu. Ebenso sind seitens der Wasserkraft keine Ausbaupotenziale vorhanden.

Im Bereich der Nutzung der Solarenergie werden umfangreiche Entwicklungsspielräume auf Grundlage eines hohen Eigenversorgungsgrades gesehen. Die Dynamik des weiteren Ausbaus ist dabei eng an die Frage der weiteren Entwicklung der Einspeisevergütung im Zusammenhang mit der geplanten Novellierung des EEG zu betrachten. Vor diesem Hintergrund sind die derzeitigen Entwicklungspotenziale nur bedingt einzuschätzen. Die Nutzung der Solarenergie als Beitrag zum Ausbau der Erneuerbaren Energien wird grundsätzlich als positiver Beitrag des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Lichtenau dargestellt.

- **ENERGIEEFFIZIENZ/ENERGIEEINSPARUNG**

Eine Ausbaustrategie im Bereich erneuerbarer Energien erfordert eine begleitende Strategie zur Energieeinsparung und Energieeffizienzgewinnung insbesondere im Gebäudebestand sowie im Nutzerverhalten (s. Handlungsfelder Energieeinsparung/Energieeffizienz und Bürgerbeteiligung / Nutzerverhalten). Insofern bestehen hier enge Schnittstellen und Synergien der betreffenden Handlungsfelder untereinander.

In diesem Handlungsfeld geht es um die möglichst umfangreiche Aktivierung von Energieeinsparmaßnahmen und Effizienzmaßnahmen. Hier steht der Gebäudebestand im Vordergrund.

Das Maßnahmenspektrum des IKK differenziert dabei in kommunalen und privaten Gebäudebestand sowie Neubau.

Für die kommunalen Liegenschaften wird derzeit eine energetische Bestandsaufnahme erarbeitet. Dies betrifft mehr als 50 Liegenschaften in 15 Stadtteilen. Damit wird die Herausforderung und Aufgabenstellung im kommunalen Bereich deutlich. Aus der Umsetzung erster baulicher Maßnahmen sind gute Beispiele kommunaler Einspar- und Effizienzmaßnahmen zu erwarten, die unter anderem zu einer Vorbildwirkung als gute Beispiele für private Eigentümer beitragen sollen. In der Frage der Aktivierung des privaten Gebäudebestandes wird zielgruppenbezogen zwischen Eigentümern und Mietern unterschieden. Hier stehen qualifizierte und neutrale, individuell zugeschnittene Beratungs- und Informationsangebote im Vordergrund.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, auch die lokale Architekten und Handwerkerschaft entsprechend zu gewinnen und zu qualifizieren mit dem Ziel der Stärkung der lokalen Kompetenz sowie der Einbindung der lokalen Wirtschaft zur Sicherung einer entsprechenden örtlichen Wertschöpfung.

- **KLIMAFREUNDLICHE MOBILITÄT**

Ein Konzept klimafreundlicher Mobilität setzt insbesondere im ländlich geprägten Umfeld auch eine regionale Mobilitäts-Vernetzung voraus und kann auf kommunaler Ebene alleine (vergleichbar zu anderen Handlungsfeldern) nicht gelöst werden. Hier sind insbesondere Konzepte und Maßnahmen erforderlich, die den Gegebenheiten einer Flächengemeinde mit 15 Ortsteilen im ländlich geprägten Raum des Paderborner Landes Rechnung tragen. Dabei sind lokale Einzelmaßnahmen mit regionalen Maßnahmen zielführend zu vernetzen. Inso-

fern kommt in diesem Handlungsfeld den regionalen Vernetzungsaktivitäten eine besondere Bedeutung zu.

Auf dieser Grundlage erfolgte die Erarbeitung der Maßnahmenvorschläge zu diesem Handlungsfeld gemeinsam mit dem Klimaschutzmanagement des Kreises Paderborn, um bereits auf konzeptioneller Ebene entsprechenden Schnittstellen- und Synergieprojekte zu entwickeln und abzustimmen.

Das betrifft Maßnahmen zur Stärkung des ÖPNV, zum Ausbau des Car-Sharings, E-Mobilität bis hin zum Mobilitätsmanagement einschließlich begleitender Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation.

Anknüpfungspunkt in diesem Handlungsfeld ist im Wesentlichen ein entsprechendes Mobilitätsmanagement in der Frage, welche Wege in der Stadt zu welchem Zweck mit welchem (klimafreundlichen) Verkehrsmittel bewältigt werden können.

- **ÖFFENTLICHKEITSARBEIT / MARKETING**

Dieses Handlungsfeld spielt eine sehr wichtige Rolle in der Zielerreichungsstrategie des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Lichtenau. Hier geht es darum, eine breite Mitwirkungsbereitschaft in der gesamten Lichtenauer Bevölkerung anzuregen und durch entsprechende Maßnahmen eine entsprechend hohe Akzeptanz für Klimaschutz sicherzustellen.

Dies stellt insofern eine besondere Aufgabenstellung dar, als es darum geht, die Bewohnerinnen und Bewohner der insgesamt 15 Stadtteile mit sehr unterschiedlichen Stärken in die Umsetzung einzubinden.

Im Zuge der Erarbeitung des Maßnahmenkonzeptes in der Arbeitsgruppe Energiestadt wurde deutlich, dass die Themenstellungen zum lokalen Klimaschutz aktiv in die Bevölkerung zu transportieren sind und mehr als des (ehrenamtlichen) Engagements interessierter Akteure bedarf, um zu einer möglichst umfangreichen Breitenwirkung zu gelangen. Dazu wurden während der Erarbeitung der Maßnahmen zahlreiche Informationen und Formate zur Einbindung der Bevölkerung umgesetzt. Zu nennen sind insbesondere:

- zwei Informationsveranstaltungen mit Beteiligungsmöglichkeiten im Rahmen des Tages der Offenen Tür im Technologiezentrum Lichtenau sowie auf dem (regionalen) Wildschütz-Klostermann Markt im Jahr 2012
- der Aufbau einer Rubrik Energiestadt Lichtenau im Monatsmagazin der Stadt Lichtenau (DIE15), das alle Haushalte in Lichtenau erreicht (seit 2012)
- das Angebot von Fachvorträgen rund um die Themenstellungen der Energiestadt; ein erstes Programm wird seit dem Frühjahr 2013 im Technologiezentrum Lichtenau angeboten (Pellet-Heizungen, Power To Gas als Speichertechnologie, Energieberatung für Privathaushalte etc.)
- das Angebot einer Energieberatung für interessierte Bürgerinnen und Bürger (Stadtwerke Lichtenau, Energieberater).

Zwar bilden die einzelnen Maßnahmen in anderen Handlungsfeldern wichtige Umsetzungsbausteine (z.B. kommunale Aktivitäten), die auch gewisse Vorbildfunktion bewirken, jedoch geht es in diesem Handlungsfeld primär um die Aktivierung möglichst vieler Lichtenauer Bürgerinnen und Bürger (von Privathaushal-

ten, über Handwerk und Gewerbetreibende bis zu Einzelhandel und Dienstleistungen) unter dem Motto: „Klimaschutz geht uns alle an“ und „Jeder kann einen Beitrag dazu leisten“. Hier besitzt der Klimaschutz zugleich eine wichtige identifikationsstiftende Funktion, insbesondere in der Erarbeitung einer individuellen stadteigenen Umsetzung unter Einbindung und Aktivierung möglichst vieler Bürgerinnen und Bürger (Lichtenauer Weg).

- **BÜRGERBETEILIGUNG / NUTZERVERHALTEN**

Dieses Handlungsfeld spielt ebenfalls eine sehr wichtige Rolle in der Zielerreichungsstrategie des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Lichtenau. Hier geht es darum, eine breite Mitwirkungsbereitschaft in der gesamten Lichtenauer Bevölkerung anzuregen und durch entsprechende Maßnahmen eine entsprechend hohe Akzeptanz für Klimaschutz sicherzustellen.

Im Vordergrund steht dabei der Aspekt, die Bürgerinnen und Bürger an den Projekten aktiv zu beteiligen. Dies betrifft in erster Linie den Ausbau der erneuerbaren Energien und hier den Ausbau der Windenergie. Hier sind die Interessen der Bürgerinnen und Bürger nach Beteiligung an Windenergieanlagen mit denen der Projektentwickler nicht immer deckungsgleich. Im Vordergrund steht dabei eine aktive und reale Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger am Ausbau der Windenergie mit dem Ziel über eine finanzielle Beteiligung die örtliche Wertschöpfung auch lokal zu halten. Dies geht weit über Gewerbesteuererinnahmen der Kommune hinaus. Hier spielen insbesondere genossenschaftliche Beteiligungsmodelle eine wichtige Rolle in der Frage einer echten Mitwirkung der Bevölkerung an den Windenergieprojekten. Hier kann auf vorhandene Erfahrungen guter lokaler Beispiele aufgebaut werden (Energiegenossenschaft Herbram-Wald, Energiegenossenschaft Paderborner Land).

Das Technologiezentrum Lichtenau wurde im Jahr 2005 als Kompetenzzentrum für erneuerbare Energien errichtet. Das TZL befindet sich in städtischer Trägerschaft und fördert junge Unternehmen und Existenzgründer im Bereich der Erneuerbaren Energien. Hier werden Büroflächen für innovative Firmen im Bereich der Zukunftsenergien zur Verfügung und Beratungsleistungen Existenzgründer in Kooperation mit der Stadt Lichtenau und weiteren starken Partnern auf ihrem Weg in die Selbstständigkeit genutzt. Eine Bündelung der Kompetenzen und Netzwerkbildung sowie Existenzgründungs- und Beschäftigungsförderung sollen dauerhaft die Energieeinsparung und den Ressourcenschutz vorantreiben. Das TZL wurde durch die Arbeitsgruppe Energiestadt seit 2011 als Tagungs- und Veranstaltungsort genutzt mit einer Vielzahl an Veranstaltungen. In diesem Sinne soll diese wichtige Funktion als Kompetenzzentrum für Erneuerbare Energien und Klimaschutz sowie als wichtige Informations- und Kommunikationsplattform der Energiestadt Lichtenau weiter genutzt und ausgebaut werden.

Nicht zuletzt sind auch die Stadtwerke Lichtenau zu nennen, die hier eine wichtige Rolle spielen. Die Stadtwerke waren von Beginn an an der Erarbeitung der Maßnahmen beteiligt und in die Konzeption eingebunden. Sie bieten derzeit als ein Ergebnis der Arbeit eine Energieberatung für Bürgerinnen und Bürger an, bei der die spezifischen Themenstellungen von Energieeinsparungen im eigenen Haushalt fachlich und beratend vermittelt werden. Auf diese ersten Ansätze kann beim weiteren Ausbau zielführend aufgebaut werden. Weiterhin spielen die Stadtwerke eine wichtige Rolle als Akteur beim weiteren Ausbau der regenera-

tiven Energien insbesondere der Windenergie und können fachliches Dach des Ausbaus von Bürgerenergieanlagen werden.

- **PROJEKTSTEUERUNG / PROJEKTKOORDINATION**

Hier besteht ein hoher Handlungsbedarf in Lichtenau. Die Arbeit der Arbeitsgruppe Energiestadt ist durch entsprechende personelle Kapazitäten zu erweitern und fachlich zu begleiten.

Insbesondere die folgende Umsetzung der Maßnahmen des IKK sind durch das (ehrenamtliche) Engagement sowie die bisherige Mitarbeit der beteiligten Mitglieder der Stadtverwaltung nicht mehr allein zu leisten. Hier ist eine professionelle personelle Unterstützung erforderlich, um die zahlreichen Aktivitäten der Projektumsetzung zielführend zu Ergebnissen zu führen. Das betrifft ebenfalls umfangreiche Vernetzungsaktivitäten, die Einbindung weiterer Akteure und insbesondere eine entsprechende Breitenwirkung des Projektes „Klimaschutz in Lichtenau“ in die Bevölkerung (s.o.). In diesem Zusammenhang besitzt das TZL als Kompetenzzentrum sowie als Informations- und Kommunikationsort zu den Themenstellungen erneuerbarer Energien und Klimaschutz eine wichtige Bedeutung.

Die Arbeit der Arbeitsgruppe Energiestadt kann auf Grundlage der gewonnenen Erfahrungen und des Know-Hows der beteiligten Personen im Sinne eines Art Beirates weitergeführt werden, die konkrete Klimaschutzarbeit ist durch die Arbeitsgruppe jedoch selber aufgrund des mit der Maßnahmenumsetzung verbundenen Arbeitsumfanges nicht zu leisten. Deshalb besitzt die Steuerung und Koordinierung der Maßnahmenumsetzung des IKK einen zentralen Stellenwert. Dies bindet ebenfalls die Akteure in der Stadtverwaltung, dem TZL sowie der Stadtwerke mit ein. Hier wird das Klimaschutzmanagement eine wichtige Vernetzungs- und Schnittstellenfunktion übernehmen. Die Maßnahmenumsetzung des IKK der Stadt Lichtenau ist durch den Aufbau eines städtischen Klimaschutzmanagements mit Förderung im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums zu gewährleisten.

5.3 Maßnahmenübersicht

Insgesamt sind 47 Maßnahmen Gegenstand des vorliegenden Konzeptes. Sie dienen als Grundlage für die weitere Umsetzung im Zuge eines Klimaschutzmanagements durch die Stadt. Alle Maßnahmen sind für eine kurz- bis mittelfristige Umsetzung im Zeitrahmen bis 2020 vorgesehen (s. Punkt 4 Leitbild). Es werden Eckpunkte der Maßnahmenumsetzung für die einzelnen Projekte der Umsetzungsphase definiert.

Die folgenden Projektblätter dienen als Handlungsrahmen insbesondere für das Klimaschutzmanagement und sind im Rahmen der konkreten Projektbearbeitung entsprechend zu vertiefen und zu detaillieren. Dies ist Gegenstand der weiteren Umsetzung.

Die Maßnahmen sind im Folgenden in einer Maßnahmenübersicht zusammengefasst.

Die Maßnahmen sind Grundlage von Controlling und Evaluierung (s.u. Punkt 8).

Handlungsfeld	Ziele		Maßnahmen/Projekte	Akteure / Umsetzung	Maßnahmenbeginn Dauer	Kostenauf- wendungen Finanzierung geschätzt
Erneuerbare Energien	Erneuerbare Energien verträglich und meist- möglich aus- bauen, Schwer- punkt Winden- energie Eigenversorgung sichern (z.B. durch Speicher)					
Windenergie	Repowering und Neuausweisung von Vorrangflä- chen	EE1 EE2 EE3	Neuausweisung von Vorrangflächen (FNP) und Projekten Maximale Beteiligung der Bürger bei Repowering- standorten Asseln, Alte- nautal Neuausweisung als Bür- gerwindparks (minde- stens eine Fläche)	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt Stadt Lichtenau Stadtwerke Lichtenau Westfalen Wind Planungsgesellschaft Hassel RepoweringInfo Börse 	Änderung FNP: Auswei- sung neuer Windvor- rangzonen Dauer: ca. 3-5 Jahre	Personalkosten Klimaschutz- management Investitionen erfolgen durch Betreiber

Handlungsfeld	Ziele		Maßnahmen/Projekte	Akteure / Umsetzung	Maßnahmenbeginn Dauer	Kostenauf- wendungen Finanzierung geschätzt
Erneuerbare Energien Windenergie	Repowering und Neausweisung von Vorrangflä- chen	EE4	Projekte zum Ausbau der Speichertechnologie (z.B: PowerToGas zur Ener- gie/Wärmeversorgung in Ortsteilen mit Gasan- schluß/ klimafreundliche Mobili- tät); Kopplung mit Aus- bau der Windenergie	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt Stadt Lichtenau Stadtwerke Lichtenau Westfalen Wind Planungsgesellschaft Hassel RepoweringInfo Börse	Dauer: ca. 3-10 Jahre	Personalkosten Klimaschutz- management Investitionen erfolgen durch Betreiber
Sonnenenergie	weiterer Ausbau n. Rahmenbe- dingungen EEG Stärkung der Ei- genversorgung (Speicherung)	EE5 EE6	PV-Freiflächenanlage Atteln (Stadtwerke) PV-Anlagen auf kommu- nalen Dächern	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt Stadt Lichtenau Stadtwerke Lichtenau Energiegenossen- schaft Paderborner Land	Entwicklung Novellie- rung EEG Dauer: ca. 3-5 Jahre	Personalkosten Klimaschutz- management Investitionen erfolgen durch Betreiber

Handlungsfeld	Ziele		Maßnahmen/Projekte	Akteure / Umsetzung	Maßnahmenbeginn Dauer	Kostenauf- wendungen Finanzierung geschätzt
Erneuerbare Energien Bioenergie / Nachwachsende Rohstoffe		EE7	techn. Machbarkeitsstu- die zur Übertragbarkeit auf andere Ortsteile	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt	Nahwärmenetz Her- bram-Wald als gutes Beispiel nutzen Dauer: ca. 3-10 Jahre	Personalkosten Klimaschutz- management S.U. Investitionen erfolgen durch Betreiber Kostenansatz: Machbarkeits- studie Wärme- netze: 50.000 € Finanzierung durch Dritte Förderung z.B. KfW
		EE8	Ausbau weiterer Nah- wärmenetze wie Her- bram-Wald, insbesondere in den Ortsteilen ohne Gasanschluss	Stadt Energiegenossen- schaft Herbram-Wald		
		EE9	Projekt zur Nutzung der Überschusswärme durch Latentwärmespeicher	Stadtwerke		
		EE10	Förderung von Klein- feuerungsanlagen in Pri- vathaushalten (Energie- beratung, Öffentlich- keitsarbeit)			

Handlungsfeld	Ziele		Maßnahmen/Projekte	Akteure / Umsetzung	Maßnahmenbeginn Dauer	Kostenauf- wendungen Finanzierung geschätzt
Erneuerbare Energien Biogas / Wasser- kraft	geringe bis keine Bedeutung	-	-	-	-	
Energie- einsparung / Energie- effizienz	maximale Ein- spareffekte er- möglichen Nutzerverhalten ändern					
Kommunaler Ge- bäudebestand	Energetische In- wertsetzung des Gebäudebe- standes	ENEFF1 ENEFF2	Vorbildprojekt/Pilotprojekt energetische Gebäude- sanierung (Alte Schule Atteln, Schulzentrum Lich- tenau) Teilnahme am Europea- nEnergyAward	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt Stadt Stadtwerke Lichtenau 	Dauer: ca. 3-10 Jahre	Abhängig von Gebäudeaus- wahl Förderung z.B. KfW Gebühren eea: 3.000 – 5.000 € (Förderung 70%)

Handlungsfeld	Ziele		Maßnahmen/Projekte	Akteure / Umsetzung	Maßnahmenbeginn Dauer	Kostenauf- wendungen Finanzierung geschätzt
Energie- einsparung / Energie- effizienz Privater Gebäudebestand	Energetische In- wertsetzung des Gebäudebe- standes	ENEFF3	Modellprojekt: Energeti- sche Stadtsanierung Kernstadt Lichtenau (KfW- Programm)	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt Stadt	Dauer: ca. 3-5 Jahre	80.000 € Förderung z.B. KfW
		ENEFF4	Modellprojekte privater Einsparmaßnahmen in Lichtenau	Stadtwerke Lichtenau Energieberatung TZL		30.000 € Förderung z.B. KfW
		ENEFF5	Wettbewerb ausloben („Lichtenau spart ...)	Lichtenauer Energie- gespräche		5.000 € Projekt-Finan- zierung durch Dritte/Partner
Neubau		ENEFF6	Prüfung der Errichtung von Nahwärmenetzen in Neubaugebieten	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt Stadt	Dauer: ca. 1 -3 Jahre	20.000 €
		ENEFF7	Angebot Energiebera- tung (s. Öffentlichkeitsar- beit)	Energieberatung TZL Lichtenauer Energie- gespräche	Dauer: ca. 1-5 Jahre	2.500€/Jahr Projekt-Finan- zierung durch Dritte/Partner

Handlungsfeld	Ziele		Maßnahmen/Projekte	Akteure / Umsetzung	Maßnahmenbeginn Dauer	Kostenauf- wendungen Finanzierung geschätzt
Klimafreund- liche Mobilität ÖPNV	maximaler Ein- spareffekte er- möglichen, Nut- zerverhalten än- dern	KM1	Attraktivierung ÖPNV- Netz: Benutzerfreundlich- keit/ Taktung/ Service/Mobilitätsbe- ratung	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt Stadt Kooperation Kreis PB/ nph	Dauer: ca. 1-3 Jahre	Personalkosten Klimaschutz- management Projekt-Finan- zierung durch Dritte/Partner
Car-Sharing	Ausbau/Attraktivi- tätssteigerung/U msteigen	KM2	Einrichtung einer Pend- lerbörse Verlinkung mit Kreis über Homepage der Stadt - Information	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt Stadt Kooperation Kreis PB Lichtenauer Energie- gespräche/ TZL	Dauer: ca. 1-3 Jahre	Personalkosten Klimaschutz- management Projekt-Finan- zierung durch Dritte/Partner

Handlungsfeld	Ziele		Maßnahmen/Projekte	Akteure / Umsetzung	Maßnahmenbeginn Dauer	Kostenauf- wendungen Finanzierung geschätzt
Klimafreund- liche Mobilität Car-Sharing		KM3	Pilotprojekt Dorfauto (Car-Sharing) Öffentliches Buchungssy- stem	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt Stadt Marketinggemein- schaft Stadtwerke Autohäuser	Dauer: ca. 1-3 Jahre	10.000 € für Hardware Personalkosten Klimaschutz- management Projekt-Finan- zierung durch Dritte/Partner
Kommunikation		KM4	Abfrage Mobilitätsverhal- ten in der Stadt (Haus- halte/Gewerbe)	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt Stadt Kooperation Kreis PB Fachbüro ggfs. über Schulpro- jekt	Dauer: ca. 1 Jahr	25.000 – 30.000 € Projekt-Finan- zierung durch Dritte/Partner

Handlungsfeld	Ziele		Maßnahmen/Projekte	Akteure / Umsetzung	Maßnahmenbeginn Dauer	Kostenauf- wendungen Finanzierung geschätzt
Klimafreund- liche Mobilität Kommunikation		KM5 KM6	Kommunikation / Öffent- lichkeitsarbeit / Aktionen Klimafreundliches Mobili- tätswochenende Informationsveranstal- tungen TZL Aktionen „Ohne Auto mobil“ (Punktesparen)	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt Lichtenauer Energie- gespräche/ TZL Marketinggemein- schaft Die 15	Laufend Jahresprogramme er- stellen	5.000 – 8.000 €/Jahr für Öff- entlichkeitsar- beit Energie- stadt/ Klima- schutzmana- gement Finanzierung durch Klima- schutzmana- gement
Bürgerbus		KM7	Einrichtung eines Bürger- busses im Stadtgebiet - Pilotprojekt	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt Stadt Marketinggemein- schaft Stadtwerke	Dauer: ca. 1-3 Jahre	Kooperation nph, Kreis Pa- derborn Personalkosten Klimaschutz- management Projekt-Finanzierung durch Dritte/Partner

Handlungsfeld	Ziele		Maßnahmen/Projekte	Akteure / Umsetzung	Maßnahmenbeginn Dauer	Kostenauf- wendungen Finanzierung geschätzt
Klimafreund- liche Mobilität Elektromobilität	Ausbau	KM8	Förderung Elektromobili- tät	Klimaschutzmanage- ment	Dauer: ca. 1-3 Jahre	Personalkosten Klimaschutz- management Projekt-Finan- zierung durch Dritte/Partner
		KM9	Aufbau einer E-Mobilitäts- station im Stadtgebiet/E- Tankstelle	AG Energiestadt Stadtwerke		
		KM10	E-Car-Sharing	Lichtenauer Energie- gespräche/ TZL Marketinggemein- schaft Autohäuser		
Wasserstoff- Mobilität		KM11	Ausbau des Themas Was- serstoffbus, Brennstoffzel- lenauto	Klimaschutzmanage- ment AG Energiestadt Stadtwerke Autohäuser Nph PowerToGas-Pro- jekt(e)	Dauer: ca. 3-5 Jahre	Personalkosten Klimaschutz- management Projekt-Finan- zierung durch Dritte/Partner

Handlungsfeld	Ziele		Maßnahmen/Projekte	Akteure / Umsetzung	Maßnahmenbeginn Dauer	Kostenaufwendungen Finanzierung geschätzt
Öffentlichkeitsarbeit / Marketing	Ideen nach Außen verbreiten, insbesondere in die Ortsteile, Bürger informieren, zum Mitmachen motivieren, für das Thema sensibilisieren	<p>ÖM1</p> <p>ÖM2</p> <p>ÖM3</p> <p>ÖM4</p> <p>ÖM5</p> <p>ÖM6</p>	<p>s.a. Bürgerbeteiligung/Nutzerverhalten</p> <p>Aufbau TZL als zentrale Info- und Kontaktstelle der Energiestadt</p> <p>Informationsveranstaltungen „Lichtenauer Energiegespräche“:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bürgerwindpark Hollich - PowerToGas-Technologie - gute Beispiele (Heizen, Dämmen etc.) - Energieeinsparung <p>Artikelreihe DIE15</p> <p>Lichtenauer Klimakonferenz 2013</p> <p>Exkursion zu guten Beispielen</p> <p>Mitwirkung Wildschütz-Klostermann-Markt (und weiteren lokalen Veranstaltungen)</p>	<p>Klimaschutzmanagement</p> <p>AG Energiestadt Stadt Lichtenau</p> <p>Marketinggemeinschaft</p> <p>TZL</p> <p>.....</p>	<p>Dauer: ca. 3-5 Jahre laufend</p> <p>Konzept Öffentlichkeitsarbeit/ Marketing erstellen</p> <p>Jahresprogramme erstellen</p>	<p>6.500 €/Jahr für Öffentlichkeitsarbeit i.Zshang mit Klimaschutzmanagement</p> <p>Förderung über Klimaschutzmanagement</p>

Handlungsfeld	Ziele		Maßnahmen/Projekte	Akteure / Umsetzung	Maßnahmenbeginn Dauer	Kostenauf- wendungen Finanzierung geschätzt
Öffentlich- keitsarbeit / Marketing	Ideen nach Au- ßen verbreiten, insbesondere in die Ortsteile, Bürger informie- ren, zum Mitma- chen motivieren, für das Thema sensibilisieren	ÖM7	Einbettung in touristische Angebote (Erneuerbare Energien und Tourismus)	Klimaschutzmanage- ment AG Energiestadt Stadt Lichtenau Marketinggemein- schaft TZL 	Dauer: ca. 3-5 Jahre laufend Konzept Öffentlichkeits- arbeit/ Marketing er- stellen Jahresprogramme er- stellen	s.o.
Bürgerbeteili- gung / Nutzer- verhalten	die Lichtenauer mitnehmen, lo- kale Wertschöp- fung stärken, Ak- zeptanz sichern, die Menschen zum Umdenken bringen	BN1 BN2 BN3 BN4	s.a. Öffentlichkeitsarbeit Runder Tisch Windenergie Aufbau eines örtlichen Kompetenznetzwerks Energiestadt Lichtenau, Standort TZL Einrichtung einer Ener- gieberatung im TZL, schrittweiser Ausbau (n. Bedarf) Energiestammtisch TZL	Klimaschutzmana- gement AG Energiestadt Stadt Ing.-Büro TZL Marketinggemein- schaft Stadtwerke Lichtenau 	Dauer: ca. 3-5 Jahre laufend Konzept erstellen Jahresprogramme er- stellen	Personalkosten Klimaschutz- management Projekt-Finan- zierung durch Dritte/Partner

Handlungsfeld	Ziele		Maßnahmen/Projekte	Akteure / Umsetzung	Maßnahmenbeginn Dauer	Kostenauf- wendungen Finanzierung geschätzt
Bürgerbeteili- gung / Nutzer- verhalten	die Lichtenauer mitnehmen, lokale Wertschöpfung stärken, Akzeptanz sichern, die Menschen zum Umdenken bringen	BN5 BN6 BN7 BN8	s.a. Öffentlichkeitsarbeit Energiespartipps DIE15 Energiepreis „Energiesparfamilie Lichtenau“ Einkaufsgenossenschaft für energiesparende Produkte und Baustoffe Kooperationsprojekte mit regionalen Hochschulen (PB; Höxter, BI)	Klimaschutzmanagement AG Energiestadt Stadt Ing.-Büro TZL Marketinggemeinschaft Stadtwerke Lichtenau	Dauer: ca. 3-5 Jahre laufend Konzept erstellen Jahresprogramme erstellen	Personalkosten Klimaschutzmanagement Projekt-Finanzierung durch Dritte/Partner
Projektsteuerung / Projektkoordination	beratende Begleitung und fachliche Steuerung der Umsetzung der Maßnahmen Aktivierung eines Netzwerks der Akteure Unterstützung bei Förderung/Finanzierung	PP1 PP2 PP3 PP4	Fortsetzung AG Energiestadt 2013 ff. Zusammenfassung der Ergebnisse / Erarbeitung Klimaschutzkonzept (Fördergrundlage) Einstellung Klimaschutzmanagement/in im TZL Ausbau des TZL als Kompetenzzentrum und Informations- und Kommunikationsplattform der Energiestadt Lichtenau	Klimaschutzmanagement AG Energiestadt Stadt/Stadtwerke	Ziel: sofortige Beantragung Einstellung 2014 Laufzeit: möglichst 5 Jahre	65.000 € x 3Jahre (+ 2 Jahre) davon 65 % Förderung BMU 3% Sachmittel/Reisekosten pauschal 20.000 € Öffentlichkeitsarbeit (Förderung BMU)

6. Wertschöpfungspotenziale

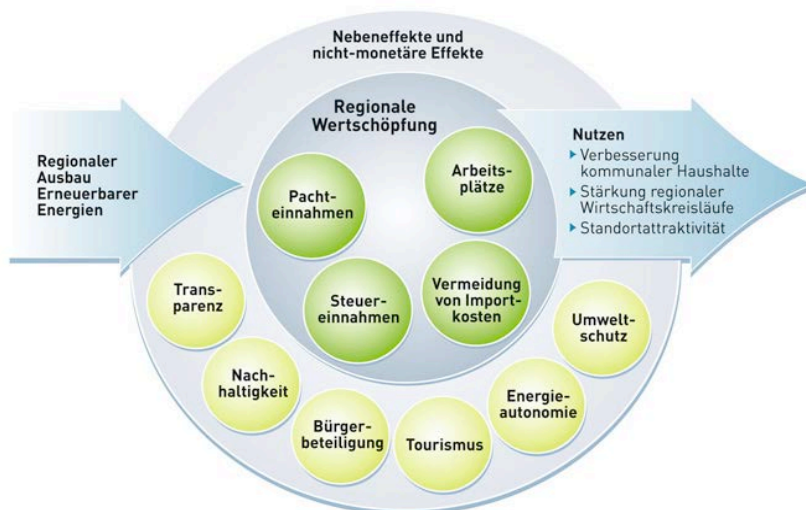
6.1 Lokale Wertschöpfungspotenziale

Die „kommunale Wertschöpfung“ ist eine Teilmenge von der gesamten globalen Wertschöpfung, die durch in Deutschland errichtete und produzierte EE-Anlagen und die dazu gehörigen Produktionsanlage erzielt wird.

Die Schaffung und Ertrag von ökonomischen Werten auf kommunaler Ebene setzt sich aus drei Faktoren zusammen:

- den erzielten Gewinnen (nach Steuern) beteiligter Unternehmen,
- den Nettoeinkommen der beteiligten Beschäftigten und
- den auf Basis der betrachteten Wertschöpfungsschritte gezahlten Steuern.

Bei letzteren stehen bei kommunaler Betrachtung insbesondere die Gewerbesteuer auf die Unternehmensgewinne sowie die Steuern auf die Einkommen, die den Kommunen anteilig zurückfließt, im Vordergrund. Darüber hinaus spart der Einsatz von Wind und Sonne die Kosten für importiertes Öl, Kohle und Gas.



Indirekte Effekte (z.B. Produktionsanlagen oder auch Tourismus zu EE-Anlagen) und nicht direkt zuordenbare Vorleistungen (wie z.B. Gläser für Solaranlagen) bleiben bezüglich ihrer jeweiligen lokalen Bedeutung für die Wertschöpfungseffekte (und ihrer Beschäftigungseffekte) außen vor. Die Wertschöpfung aus der Energie-

pflanzenproduktion (Biomasse) ist auch durch andere landwirtschaftliche Güter erzielbar und somit nicht EE-spezifisch (Quelle: www.energie-frankenwald.de.)

Die zunehmende Nutzung von Wind, Sonne und Biomasse führte im Jahr 2012 zu einem Rekordwert in der bundesweiten Wertschöpfung (17 Milliarden Euro, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung). Mit 66 Prozent konnten die Städte und Gemeinden besonders daran profitieren. Die indirekte Wertschöpfung durch erneuerbare Energien durch Vorleistungen der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen generierten weitere 8,5 Milliarden Euro an bundesweiter Wertschöpfung.

Rund zwei Drittel der Wertschöpfung und der Arbeitsplätze entstanden in den Bereichen Installation, Planung und Betrieb regenerativer Anlagen. Dabei ist der große Vorteil einer dezentralen Energieerzeugung, dass Beschäftigung und Wertschöpfung in einer Vielzahl von Kommunen stattfinden – anders bei zentralen Großkraftwerken, von denen nur sehr wenige Energieversorger und Standorte profitieren. Damit lassen sich erhebliche lokale Wertschöpfungspotenziale erzielen.

Zwei Drittel an der gesamten Wertschöpfung aus erneuerbaren Energien werden durch Solarstrom und Windenergie erzielt.

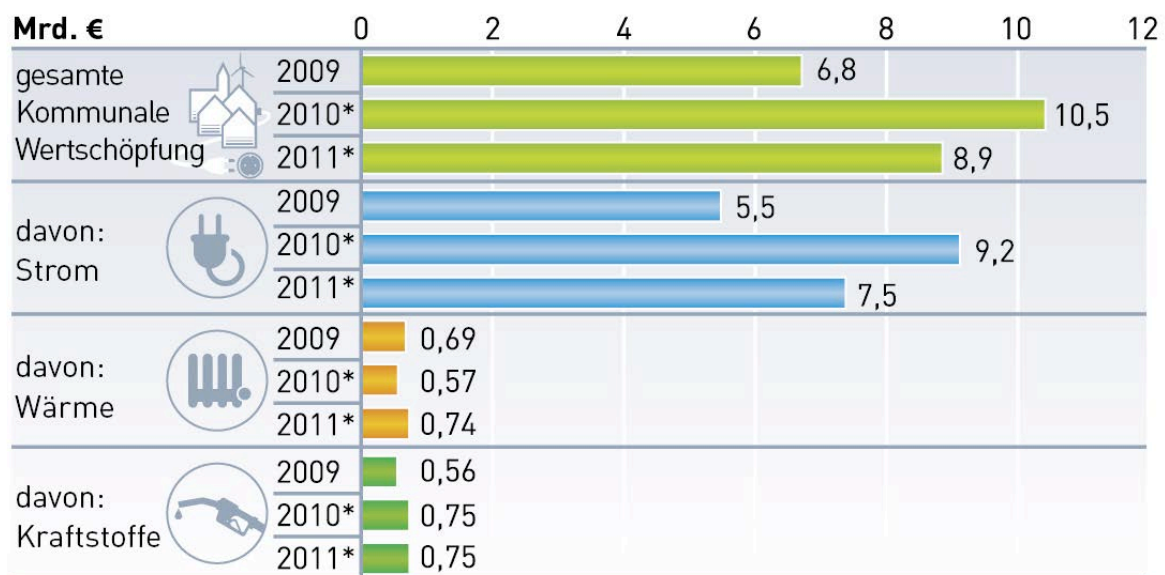
Beim örtlichen Ausbau erneuerbarer Energien sind folgende Wertschöpfungsstufen von Bedeutung:

- Planung und Installation: Hier werden größtenteils Wertschöpfungsschritte erfasst, die neben der Produktion der Anlagenkomponenten anfallen (Planung, Montage vor Ort vor Ort, Logistik, etc.)
- Anlagenbetrieb und Wartung: Auf dieser Wertschöpfungsstufe werden jährlich wiederkehrende Wertschöpfungsschritte betrachtet (Wartung und Instandhaltung, Versicherung, Fremdkapitalfinanzierung)
- Betreibergesellschaft: Neben dem technischen Anlagenbetrieb werden hier die Wertschöpfungseffekte auf der Ebene der Anteilseigner bzw. privaten Anlagenbetreiber ausgewiesen.

Grundsätzlich sind die kommunalen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte dann am höchsten, wenn entlang der Wertschöpfungskette von der Produktion über die Planung und Installation bis zu dem Betrieb der EE-Anlagen alle Unternehmen und Investoren in der Kommune angesiedelt sind. Dezentrale Energieversorgungskonzepte stärken diesen Effekt (s.o.).

Effekte aus Maßnahmen zur Änderung des Nutzerverhaltens sind als sekundärer Faktor grundsätzlich in die Betrachtung einzubeziehen (s. Handlungsfeld Bürgerbeteiligung / Nutzerverhalten). Sie sind jedoch nur schwer quantifizierbar und einschätzbar, da die Effekte erst zeitverzögert und mittelbar eintreten.

Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien 2009-2011



* Berechnung auf Basis Zubauprognose des BEE

Quelle: IÖW
Stand: 10/10

Die weitere Entwicklung eines bislang bedeutenden, wertschöpfungsbestimmenden Faktors – die Frage der Entwicklung der Einspeisevergütung für regenerativ erzeugten Strom – ist derzeit offen. Hier sind ab Herbst 2013 im Zuge der geplanten Novellierung des EEG neue Rahmenbedingungen zu erwarten, deren Auswirkungen auf die Investitionsentscheidungen für erneuerbare Energien insbesondere auf lokaler Ebene auch die bisherigen Wertschöpfungsketten und –entwicklung nachhaltig beeinflussen und zu strukturellen Änderungen grundsätzlicher Art führen können.

6.2 Effekte aus dem Klimaschutzkonzept

Die zu erwartenden Effekte aus dem Klimaschutzkonzept der Stadt Lichtenau auf die örtliche Wertschöpfung sind in folgenden (qualitativen) Faktoren zu erwarten:

- Investitionen schaffen erhöhte Produktions- und Beschäftigungszahlen.
- Energiekostenminderungen werden für Kapitaldienste bei energetischen Investitionen genutzt.
- Verlagerungseffekte in der Wertschöpfung (z. B. in der Vergangenheit importierte Energiemengen sind durch lokale Akteure zu gewährleisten, wodurch die Finanzströme nicht aus der Region abfließen)
- Arbeitsmarkteffekte in den Sektoren Handwerk, Dienstleistung und Gewerbe
- Sekundäre Effekte (freie Finanzmittel werden anderweitig genutzt)
- flankierende Effekte im Bereich Tourismus und Fremdenverkehr
- Innovationsschub aus Optimierungen durch Anwendung und Einsatz von Technik und Medium.

Die Zeitpunkte, zu denen sich die Effekte einstellen, sind sehr unterschiedlich. Kurzfristig erfolgt die direkte Investition in entsprechende Optimierungsmaßnahmen (Handwerk, Dienstleistungen, Gewerbe und Industrie), mittel bis langfristig werden sich die weiteren Effekte (z. B. frei werdende Finanzmittel nach entsprechenden Amortisationszeiten) einstellen.

Wesentliche Effekte auf die lokale Wertschöpfung sind in einer möglichst umfassenden finanziellen Beteiligung der Bevölkerung bei Investitionen in erneuerbare Energien (hier: Wind und PV) sowie in Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen im Gebäudebestand zu erwarten. Die Wertschöpfung ist umso höher, je direkter die Einflussnahme der Mitglieder auf unternehmerische Entscheidungen der Betreibergesellschaften ist. Hier sind vorrangig genossenschaftliche Betreibermodelle zu nennen, für die eine Vielzahl bereits praktizierter Projekte steht. In Lichtenau kann dabei auf die Erfahrungen der Energiegenossenschaften Herbram-Wald und Paderborner Land aufgebaut werden.

Weiterhin sind ebenfalls erneuerbare Energie-Projekte von Stadt, TZL und Stadtwerken Lichtenau als Möglichkeit der örtlichen Wertschöpfung in Betracht zu ziehen.

Vor dem Hintergrund des aktuellen Ausbaus von Windvorrangflächen im Stadtgebiet (laufende Änderung des Flächennutzungsplanes) sind potenzielle Vorrangflächen zu großen Teilen bereits vertraglich über entsprechende Betreiber gebunden. Vor diesem Hintergrund sollten nach wie vor alle Möglichkeiten ausgenutzt werden, eine größtmögliche Beteiligung der Lichtenauer Bürgerinnen und Bürger an den Anlagen zu gewährleisten. Dies geht über die Pächterlöse der beteiligten Grundstückseigen-

tümer weit hinaus.

Die Aktivierung der CO₂-Minderungspotenziale durch Einspar- und Energieeffizienzmaßnahmen hat nicht zuletzt durch baulich-technische Maßnahmen zur Wärmedämmung und Energieversorgung entsprechende Wertschöpfungspotenziale zur Folge, die insbesondere lokal ausgeschöpft werden können. Hier ist im Vergleich zum Ausbau erneuerbarer Energien von vergleichsweise höherem Personal- und Zeitaufwand auszugehen. Das betrifft nicht nur Potenziale für die örtliche Wirtschaft, die Geldinstitute (Förderung und Finanzierung), sondern hat auch Effekte auf die (Gewerbe-) Steuereinnahmen der Kommune. Nicht zuletzt sind sowohl Wertschöpfungs- als auch Beschäftigungseffekte für das örtliche Gewerbe sowie die Handwerkerschaft und insbesondere Klein- und Mittelunternehmen zu erwarten.

Aus den vorgestellten Projekten und den ermittelten Potenzialen (siehe Kapitel 5) sind für die lokale Wertschöpfung in der Stadt Lichtenau mit Zielhorizont bis 2020 folgende Maßenschwerpunkte für die Bildung lokaler Wertschöpfung von besonderer Bedeutung:

- Ausbau der Windenergie insbesondere unter Beteiligung örtlicher Investitionen (Bürgerwindanlagen) sowie Einbindung der Stadtwerke als Betreiber
- Integration von Speicherprojekten zur Speicherung regenerativ gewonnen Stroms
- Ausbau weiterer Wärmenetze in den Ortsteilen
- Energieeffizienzmaßnahmen im privaten und kommunalen Gebäudebestand.

7. Klimaschutznetzwerk / Öffentlichkeitsarbeit

7.1 Klimaschutznetzwerk

7.1.1 Klimaschutzakteure

Für die Projektumsetzung sollte das bei der Konzepterarbeitung zum Klimaschutzkonzept aufgebaute Netzwerk der Klimaschutzakteure verstetigt und weiter ausgebaut werden. Zu nennen ist hier insbesondere die Fortsetzung der Arbeit der Arbeitsgruppe Energiestadt.

Aufgrund der positiven Erfahrung sowie aufgrund der anhaltenden hohen Mitwirkungsbereitschaft auch an der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen, sollte die Einrichtung der Arbeitsgruppe Energiestadt, besetzt durch lokale Akteure, ebenfalls fortgesetzt werden. Dies sichert nicht nur eine transparente Maßnahmenumsetzung, sondern lässt auch weitere Multiplikatoreffekte in die Bevölkerung erwarten. Damit kann auch der Umsetzungsprozess des Klimaschutzkonzeptes im Sinne einer möglichst umfangreichen und transparenten Beteiligung der Bevölkerung auf eine breite Mitwirkungsbasis gestellt werden. Die Besetzung mit Vertretern der lokalen Interessensgruppen, engagierten Privatpersonen und auch Vertretern der Politik und Verwaltung sichern eine möglichst querschnittsorientierte Umsetzung der Maßnahmen. Insofern kann die Arbeitsgruppen die Funktion eines Fachbeirates für die Projektumsetzung übernehmen.

Die Arbeitsgruppe kann die laufende Projektumsetzung der einzelnen Maßnahmen des IKK weiter begleiten und im Sinne einer Prozessoptimierung entsprechend koordinieren und steuern. Sie bildet die wichtige Schnittstelle zur Vernetzung der Klimaschutzaktivitäten mit den unterschiedlichen Akteuren der Stadt. Gleichermäßen soll die Arbeitsgruppe die fachliche Begleitung des Klimaschutzmanagements für die Projektumsetzung gewährleisten und im Sinne der Optimierung der Zielerreichung entsprechend steuernd einwirken. Die Zusammensetzung der Arbeitsgruppe mit Vertretern der Stadtverwaltung, der Politik, engagierten Bürgerinnen und Bürgern hat sich bei der Konzepterarbeitung bewährt und sollte fortgesetzt werden.

Dies betrifft ebenfalls auch die Kooperation mit dem Klimaschutzmanagement des Kreises Paderborn. Die Klimaschutzmanagerin des Kreises nimmt seit September 2012 regelmäßig an den Sitzungen der Arbeitsgruppe teil. In der Zusammenarbeit haben sich bereits wichtige Schnittstellen mit dem IKK der Stadt Lichtenau ergeben, die im Sinne der Synergiebildung zu zielführenden gemeinsamen Abstimmungen von Projekten und Maßnahmen geführt haben (z.B. Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität, Initiative ÖkoProfit u.a.). Diese Kooperation sollte fortgesetzt werden.

Weiterhin ist denkbar, den jeweiligen Stand der Maßnahmenumsetzung in Form von einem jährlich stattfindenden Klimaschutztag einer interessierten (Nichtfach-) Öffentlichkeit zu präsentieren und über die Projektumsetzung kontinuierlich zu informieren. Dies sichert nicht zuletzt eine breite Mitwirkungsbereitschaft in der Bevölkerung.

Ebenso empfiehlt sich eine jährliche Berichterstattung durch das Klimaschutzmanagement in den politischen Gremien der Stadt.

7.1.2 Klimaschutzmanagement und Klimaschutzfahrplan

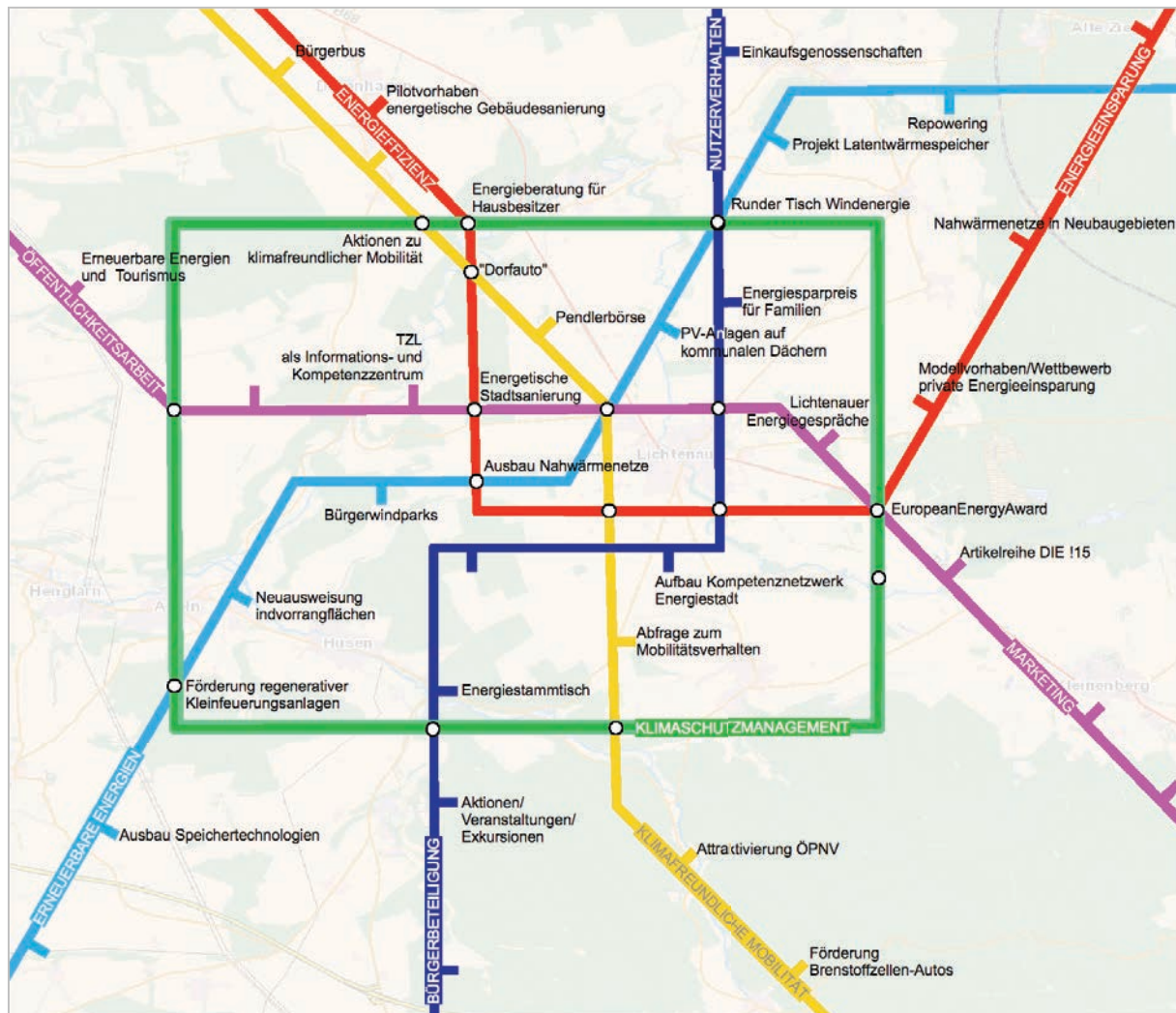
Zur Steuerung, Koordinierung und konkreten Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Lichtenau ein Klimaschutzmanagement aufgebaut werden. Hierzu bietet sich die Einrichtung einer Stelle für Klimaschutzmanagement an. Diese Stelle sichert die Maßnahmenumsetzung des IKK ab.

Aufgrund des Umfangs der einzelnen Maßnahmen, der entsprechenden Vernetzungsaktivitäten sowie der Steuerung und Koordinierung der Maßnahmen in einem Gesamtprojektzusammenhang ist dies im Zuge der laufenden Verwaltungstätigkeit in der Stadtverwaltung nicht zu leisten. Der Maßnahmenumfang einer ergebnisorientierten Umsetzung der 47 Projekte geht auch weit über das mögliche (ehrenamtliche) Engagement der Mitglieder der Arbeitsgruppe Energiestadt hinaus.

Zur Gewährleistung einer zielführenden und zeitnahen Umsetzung der Maßnahmen des IKK ist ein gesonderter Personalaufwand erforderlich. Aus diesem Grund bietet sich die Einrichtung einer Stelle für das kommunale Klimaschutzmanagement an. Hierzu werden Personal- und Sachausgaben im Rahmen eines Förderprogramms zur Umsetzung der nationalen Klimaschutzinitiative entsprechend gefördert (BMU-Projektförderung). Gegenstand eines Klimaschutzmanagements ist die fachlich- inhaltliche Unterstützung bei der Umsetzung des IKK der Stadt Lichtenau. Die Förderung ist derzeit auf drei Projektjahre ausgelegt mit der Möglichkeit der Verlängerung um weitere zwei Jahre. Damit kann der vorgesehene erste Zeitrahmen der Maßnahmenumsetzung des IKK der Stadt Lichtenau bis zum Jahr 2020 zielführend durch zusätzliches Personal entsprechend gesichert werden. Die im Kapitel 5.3 dargestellten Maßnahmen der ersten Projektumsetzung (TOP-Projekte) sind dabei als Handlungsrahmen

und Arbeitsauftrag für das Klimaschutzmanagement zu betrachten.

Mit Einrichtung des kommunalen Klimaschutzmanagements kann die kurz- und mittelfristige Maßnahmenumsetzung des vorliegenden Konzeptes zeitnah erfolgen. Dabei dient der Maßnahmenkatalog als Handlungsrahmen für die Projektumsetzung. Dies ist als dynamischer Prozess zu verstehen, der auf entsprechend veränderte Rahmenbedingungen kurzfristig i.S. einer Prozessanpassung und -optimierung reagieren sollte. Hier ist begleitendes Projektcontrolling zielführend (s.u.).



Klimaschutzfahrplan IKK Lichtenau

7.2 Öffentlichkeitsarbeit / Marketing

Begleitend zur Maßnahmenumsetzung des IKK ist eine entsprechende Öffentlichkeitsarbeit seitens des Klimaschutzmanagements durchzuführen. Damit soll neben einer allgemeinen Information der Bevölkerung über die laufenden Aktivitäten der Stadt im Bereich von Klimaschutz und Klimaanpassung die Grundlage für die Einbettung möglichst breiter Teile der Bevölkerung geschaffen werden. Insofern sollte die Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz in Lichtenau mit Motivierungs- und Marketing-

aspekten begleitet werden. Klimaschutz und Klimaanpassung sind die Angelegenheit vieler Menschen und kann nicht alleine durch Fachleute in die Umsetzung gebracht werden. In den Arbeitsgruppensitzungen wurde sehr deutlich, dass dabei insbesondere die Motivation sowie eine positive Ansprache und Besetzung der Themen die besten Voraussetzungen für eine entsprechende Breitenwirkung und Beteiligung mit sich bringen.

Dazu sind entsprechende Strukturen aufzubauen, die den Umsetzungsprozess deutlich machen mit dem Ziel möglichst viele Mitstreiter zu gewinnen. Dazu wurde im vorliegenden Klimaschutzkonzept bereits eine Vielzahl von Maßnahmen quer durch alle Handlungsfelder erarbeitet. Bei der Maßnahmenumsetzung kann auf die bisherigen Aktivitäten zielführend aufgebaut werden. Zu nennen sind insbesondere:

- der Aufbau einer unabhängigen Energieberatung
- der Aufbau eines Informations- und Veranstaltungsformates zum Lichtenauer Klimaschutz im TZL
- das Angebot von Exkursionen zu guten Beispielen
- die laufende Berichterstattung über die Rubrik Energiestadt Lichtenau und der Monatszeitschrift „DIE15“.

Weiterhin sind der Arbeitskreis Energiestadt sowie eine möglichst regelmäßig stattfindende Klimaschutzkonferenz (s.o., Kap. 7.1) wichtige Bausteine einer umsetzungsbegleitenden Öffentlichkeitsarbeit des Klimaschutzmanagements. Dabei kann auf die ersten Maßnahmen während der Konzepterarbeitung des IKK sowie auf der Mitwirkungsbereitschaft der beteiligten Akteure zielführend aufgebaut werden. Ziel ist hierbei eine entsprechend breitenwirksame Vermittlung der Klimaschutzaktivitäten und deren allgemeinverständliche Übersetzung für die Bevölkerung. Im Zuge der konkreten Umsetzung der einzelnen Projekte sind dabei weitere Bausteine einer Öffentlichkeitsarbeit sowie eines Klimaschutz-Marketings durch das Klimaschutzmanagement weiter auszuarbeiten. Das betrifft zum Beispiel:

- laufende Berichterstattung über sämtliche Klimaschutzaktivitäten in den örtlichen Medien
- den Aufbau einer Internet-Präsenz zum Klimaschutz in Lichtenau
- Durchführung von öffentlichkeitswirksamen, zielgruppenbezogenen Aktionen in der Stadt (Kindergärten, Schulen, Bildungsträger, Handwerk, KMU, Gewerbe, Agrobusiness, Verkehrsteilnehmer etc., s.a. Maßnahmenübersicht)
- Durchführung von zielgruppenbezogenen Informations- und Beratungskampagnen (z.B. Gewerbebetriebe)
- Angebot von „guten Vor-Ort-Beispielen“ zu Klimaschutz und Klimaanpassung in Lichtenau (Best Practice)
- Angebot von Informations- und Fachvorträgen (Jahresprogramm)
- Weiterer Ausbau des TZL als Kompetenzzentrum.

Dabei ist die Dezentralität des Stadtgebietes mit insgesamt 15 Stadtteilen entsprechend beim Aufbau einer Öffentlichkeitsarbeit zu berücksichtigen. Hier sind ggf. auch dezentrale Beteiligungsformen in den einzelnen Dörfern oder Teilgebieten der Stadt zu prüfen, um die Menschen vor Ort direkt zu erreichen.

Bei der konkreten Erarbeitung eines Konzeptes Öffentlichkeitsarbeit und Marketing zum IKK der Stadt Lichtenau kann auf umfangreiche vorhandene gute Beispiele, Aktivitäten, Organisationen und Materialien zurückgegriffen werden. Hier hat das Klimaschutzmanagement die Aufgabe einer entsprechenden Schnittstellenverknüpfung und Vernetzung von Informationsangeboten mit Informationsformaten und durchführenden Akteuren.

8. Controlling / Evaluierung

Ziel des Controllings ist es, den Umsetzungsstand der konkreten Projekte und deren Erfolge festzustellen sowie den Grad der Zielerreichung der gesamten Handlungsstrategie zu bewerten. Damit lässt sich auch der Gesamtfortschritt der Projektumsetzung des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Lichtenau beurteilen.

Neben den Erfolgen und der Feststellung des Zielerreichungsgrades der Projektumsetzung werden gleichermaßen Schwierigkeiten im Umsetzungsprozess erkennbar, beurteilbar und damit auch steuerbar im Sinne einer Optimierung. Anhand einer laufenden Zwischenbewertung sind Modifikationen im Umsetzungsprozess regelbar (Maßnahmenschritte, Zeitstufen, Akteure, Finanzierung etc.). Ebenso sind die Umsetzungsmaßnahmen an veränderte Rahmenbedingungen anpassbar und über Nachsteuerungsmöglichkeiten optimierbar (insbesondere Förderkonditionen, Akteurseinbindung und rechtliche Rahmensetzungen). Die Umsetzung der einzelnen Klimaschutzprojekte ist dabei als dynamischer Prozess zu betrachten und kein statischer Vorgang. So kann eine stetige Anpassung des Klimaschutzkonzeptes an aktuelle Rahmenbedingungen und Erfordernisse unter Beachtung der übergeordneten Ziele gewährleistet werden.

Bei der Maßnahmenumsetzung dienen die ausgearbeiteten Projektblätter der einzelnen Maßnahmen (s. Kap. 5.3) als Arbeitshilfe bei der Umsetzung für das Klimaschutzmanagement der Stadt Lichtenau. Dies betrifft die einzelnen Arbeitsschritte, einzubindenden Akteure, Vernetzungsaktivitäten, finanziellen Ressourcen, zeitlichen Umsetzungsschritte u.a.m. .

Ein aktuelles Controlling i.S. einer laufenden Berichterstattung ist im Zuge der Fortsetzung der Sitzungen der Arbeitsgruppe Energiestadt als Art eines begleitenden Klimaschutz-Beirates zur Umsetzung des IKK der Stadt zielführend. Hierüber wird eine fachliche Bewertung beteiligter Akteure gesichert und ein zeitnaher Austausch gewährleistet. Dies dient nicht zuletzt zur Feststellung möglicher Umsetzungshemmnisse sowie deren kurzfristiger Behebung. Insofern übernimmt der Klimaschutz-Beirat eine beratende Funktion für das Klimaschutzmanagement und sichert ein fortlaufendes Projektcontrolling.

Es empfiehlt sich eine jährliche Zusammenfassung der Projektumsetzung in Form eines Controlling Berichtes. Dieser kann nicht zuletzt zur Vermeidung von Doppelarbeit zeitgleich mit der Erstellung der Berichtfassung des Klimaschutzmanagements für die BMU-Projektförderung erstellt werden (s. aktuelle Förderbedingungen) und auch der Berichterstattung in den politischen Gremien und im Zuge der Öffentlichkeitsarbeit dienen. Dies betrifft jeweils für einen 12-monatigen Durchführungszeitraum die Darstellung folgender Aspekte(nach derzeitigem Stand):

- durchgeführte Tätigkeiten, umgesetzte Maßnahmen (Stand der Dinge)

- fachliche Unterstützung relevanter Akteure / Aufbau des Akteursnetzwerk
- Koordinierungs- und Vernetzungsaktivitäten
- Verzögerungen und Probleme /Hemmnisse
- gut verlaufende Maßnahmen
- erreichte und erwartete CO₂-Einsparungen
- Ausblick auf das kommende Projektjahr.

Die CO₂- Bilanz sollte dabei zweijährlich fortgeschrieben und zum Projektcontrolling herangezogen werden, um den aktuellen Projektfortschritt quantifizierbar darzustellen und zu bewerten.

Aufgrund der Nutzung des Bilanzierungswerkzeuges ECO Region ist dies mit vertretbarem Aufwand realisierbar.

Ebenfalls sollte die Öffentlichkeit im Sinne eines transparenten Umsetzungsprozesses über den Stand der Maßnahmenumsetzung informiert werden. Hierzu bietet sich eine jährliche Klimakonferenz an. Die fachlich-steuernde Begleitung durch die Arbeitsgruppe Energiestadt sichert nicht zuletzt eine entsprechende öffentlichkeitswirksame Projektumsetzung und bindet weitere wichtige Akteure und Multiplikatoren der gesamten Stadt Lichtenau ein.

Das Umsetzungscontrolling sowie die laufende Projektevaluierung sollte für die Dauer der ersten Maßnahmen mit Zielzeitraum bis zum Jahr 2020 (s.a. Leitbild) ausgerichtet sein. Danach kann auf der Grundlage der erreichten Zielerfüllung sowie einer umfassenden Projektevaluierung der bis dahin umgesetzten Maßnahmen eine neue Schwerpunktsetzung erfolgen. Damit bleibt eine dynamische Steuerung des gesamten Umsetzungsprozesses des IKK der Stadt Lichtenau gesichert.

ANHANG

Gesamtübersicht aller Maßnahmen

Handlungsfeld	Maßnahmen
Erneuerbare Energien	EE 1 Neuausweisung von Windvorrangflächen und Windenergieprojekten
	EE 2 maximale Beteiligung der Bürger bei Repowering
	EE 3 Neuausweisung als Bürgerwindparks
	EE 4 Projekte zum Ausbau der Speichertechnologien Kopplung mit Ausbau der Windenergie
	EE 5 PV-Freiflächenanlage Atteln (Stadtwerke)
	EE 6 PV-Anlagen auf kommunalen Dächern
	EE 7 Machbarkeitsstudie zur Übertragbarkeit des Projektes Herbram-Wald auf andere Stadtteile
	EE 8 Ausbau weiterer Nahwärmenetze, insbesondere in Stadtteilen ohne Gasanschluss
	EE 9 Projekt zur Nutzung von Überschußwärme durch Latentwärmespeicher
	EE 10 Förderung von Kleinf Feuerungsanlagen in Privathaushalten
Energieeffizienz Energieeinsparung	ENEFF 1 Pilotprojekt energetische Gebäudesanierung im kommunalen Gebäudebestand
	ENEFF 2 Teilnahme am EuropeanEnergyAward
	ENEFF 3 Modellprojekt: Energetische Stadtsanierung Kernstadt Lichtenau (KfW-Programm)
	ENEFF 4 Modellprojekte privater Einsparmaßnahmen in Lichtenau
	ENEFF 5 Wettbewerb ausloben „Lichtenau spart ...“ (s.u.)
	ENEFF 6 Prüfung der Errichtung von Nahwärmenetzen in Neubaugebieten
	ENEFF 7 Angebot Energieberatung (s. Öffentlichkeitsarbeit)
Klimafreundliche Mobilität	KM 1 Attraktivierung ÖPNV-Netz: Benutzerfreundlichkeit/Taktung/Service/Mobilitätsberatung
	KM 2 Einrichtung einer Pendlerbörse Verlinkung mit Kreis über Homepage der Stadt - Information
	KM 3 Pilotprojekt Dorfauto (Car-Sharing) öffentliches Buchungssystem
	KM 4 Abfrage Mobilitätsverhalten in der Stadt (Haushalte/Gewerbe)
	KM 5 Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit / Aktionen - Klimafreundliches Mobilitätswochendene - Informationsveranstaltungen TZL -
	KM 6 Aktionen „Ohne Auto mobil“ (Punktesparen)
	KM 7 Einrichtung eines Bürgerbusses im Stadtgebiet - Pilotprojekt

	<p>KM 8 Förderung Elektromobilität</p> <p>KM 9 Aufbau einer E-Mobilitätsstation im Stadtgebiet/E-Tankstelle</p> <p>KM 10 E-Car-Sharing</p> <p>KM 11 Ausbau des Themas Wasserstoffbus Brennstoffzellenauto</p>
Öffentlichkeitsarbeit Marketing	<p>ÖM 1 Aufbau TZL als zentrale Info- und Kontaktstelle der Energiestadt</p> <p>ÖM 2 Informationsveranstaltungen „Lichtenauer Energiegespräche“: - Bürgerwindpark Hollich - PowerToGas-Technologie - gute Beispiele (Heizen, Dämmen etc.) - Energieeinsparung -</p> <p>ÖM 3 Artikelreihe Die 15</p> <p>ÖM 4 Lichtenauer Klimakonferenz 2013</p> <p>ÖM 5 Exkursion zu guten Beispielen</p> <p>ÖM 6 Mitwirkung Wildschütz-Klostermann-Markt (und weiteren lokalen Veranstaltungen)</p> <p>ÖM 7 Einbettung in touristische Angebote (Erneuerbare Energien und Tourismus)</p>
Bürgerbeteiligung Nutzerverhalten	<p>BN 1 Runder Tisch Windenergie</p> <p>BN 2 Aufbau eines örtlichen Kompetenznetzwerks Energiestadt Lichtenau, Standort TZL</p> <p>BN 3 Einrichtung einer Energieberatung im TZL</p> <p>BN 4 Energiestammtisch TZL</p> <p>BN 5 Energiespartipps Die 15</p> <p>BN 6 Energiepreis „Energiesparfamilie Lichtenau“</p> <p>BN 7 Einkaufsgenossenschaft für energiesparende Produkte und Baustoffe</p> <p>BN 8 Kooperationsprojekte mit regionalen Hochschulen (PB; Höxter, BI)</p>
Projektsteuerung Projektkoordination	<p>PP 1: Fortsetzung AG Energiestadt 2013 ff.</p> <p>PP 2 Zusammenfassung der Ergebnisse / Erarbeitung Klimaschutzkonzept (Fördergrundlage)</p> <p>PP 3 Einstellung Klimaschutzmanager/in im TZL</p> <p>PP4 Ausbau TZ als Kompetenzzentrum Energiestadt</p>