

e&u energiebüro
gmbh

Markgrafenstr. 3

33602 Bielefeld

Telefon: 0521/17 31 44

www.eundu-online.de

E-Mail: info@eundu-online.de

Aktualisierung und Fortschreibung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes Lemgo

Zusammenfassende Maßnahmenübersicht

Bielefeld, 15.7.2019

Inhalt

1	Entwicklung seit der Verabschiedung des integrierten Klimaschutzkonzeptes.....	5
1.1	Ausgangslage	5
1.2	THG-Entwicklung 2006 - 2017	5
1.3	Umsetzung der im integrierten Klimaschutzkonzept vorgeschlagenen Maßnahmen	7
2	Ziele und Umsetzung durch die Stadt Lemgo / Stadtwerke Lemgo	12
2.1	Perspektive 2050	12
2.2	Meilensteine: Ziele bis 2030 und 2040	12
2.3	Organisatorische Absicherung des Umsetzungsprozesses durch die Stadt	13
2.4	Aufgaben der Stadt im Rahmen der Umsetzung der Maßnahmen.....	15
2.5	Aufgaben der Stadtwerke im Rahmen der Umsetzung der Maßnahmen.....	16
2.6	Reduktionsszenarien	17
3	Gebäude	19
3.1	Ausgangslage	19
3.2	Bisherige Umsetzung aus dem integrierten Klimaschutzkonzept 2008 für den Bereich Gebäude	20
3.3	Neubau und Baugebiete.....	20
3.4	Entwicklung des Wärmebedarfs für Gebäude im Bestand bis 2050.....	21
3.5	Bausteine für Klimaneutralität im Bestand	22
3.6	Ziele bzgl. des Energieträgereinsatzes zur Erreichung der Klimaneutralität im Gebäudebestand	24
4	Örtliche Stromerzeugung	25
4.1	Kraft-Wärme-Kopplung	25
4.2	Erneuerbare Energien	25
4.3	Netzausbau und Netzstabilität	28
5	Fernwärme, Kraft-Wärme-Kopplung und zentrale erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung	30
5.1	Bisherige Umsetzung aus dem integrierten Klimaschutzkonzept 2008 für den Bereich Fernwärme.....	30

5.2	Festlegung der Fernwärmegebiete	30
5.3	Innere Verdichtung und Arrondierung des Fernwärmenetzes	31
5.4	Erweiterung des Wärmenetzes Gewerbegebiet Lieme.....	34
5.5	Erneuerbare Energien (Wärme) zentral	35
5.6	KWK auf Erdgasbasis	43
5.7	Optimierung des Netzbetriebs	44
6	Öffentlichkeitsarbeit und Beratung.....	46
6.1	Derzeitige Beratung in Lemgo	46
6.2	Öffentlichkeitsarbeit und Beratung bzgl. Gebäudesanierung.....	47
6.3	Nutzerverhalten	49
6.4	Personalausstattung e u z.....	51
6.5	Dezentrale erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung	51
7	Städtische Liegenschaften.....	53
7.1	Entwicklung seit 2008.....	53
7.2	Leitziel: Decarbonisierung des kommunalen Gebäudebestandes	55
7.3	Energiemanagement	55
7.4	Nutzerorientierte Einsparprojekte	55
7.5	Standards für Sanierung und Neubau	55
7.6	PV-Anlagen	56
7.7	Mitarbeiter- und Nutzerschulungen	56
7.8	Decarbonisierung der Wärme: Umstellung auf KWK und erneuerbare Energien	57
7.9	Fördermittel	57
8	Gewerbe	58
8.1	Bisherige Umsetzung aus dem integrierten Klimaschutzkonzept 2008.....	58
8.2	Netzwerke	58
8.3	KWK/Erneuerbare Energien	58

8.4	Energieeffizienzberatung	59
9	Verkehr	60
10	Übersicht über die Maßnahmenempfehlungen.....	61
10.1	Organisation/Controlling.....	61
10.2	Neubauten/Stadtplanung.....	62
10.3	Bestandsbauten.....	62
10.4	Erneuerbare Energien Strom.....	63
10.5	Fernwärme	64
10.6	Öffentlichkeitsarbeit und Beratung.....	65
10.7	Städtische Liegenschaften.....	66
10.8	Gewerbe	67
10.9	Verkehr	67

1 Entwicklung seit der Verabschiedung des integrierten Klimaschutzkonzeptes

1.1 Ausgangslage

Im Jahr 2008 hatte die Stadt Lemgo ein integriertes Klimaschutzkonzept erstellen lassen, das auch vom Rat beschlossen wurde. Dieses Konzept soll nun aktualisiert werden. Mit der Aktualisierung wurde die e&u energiebüro gmbh beauftragt. Die Aktualisierung erfolgt auf Basis des integrierten Klimaschutzkonzeptes 2008 und umfasst die Schritte:

- Bestandsaufnahme der bisherigen Maßnahmenumsetzung
- Aktualisierung der CO₂-Bilanz und Bewertung des derzeitigen Trends
- Aktualisierung des Maßnahmenplans und Festlegung von Minderungsschritten für die nächsten zehn Jahre
- Entwicklung von Perspektiven bis zum Jahr 2050.

Ausgangspunkt für die Maßnahmenentwicklung sollen die heutige Beschlusslage von Bund und Land zur Verminderung der Treibhausgase sein. Hier ist insbesondere der Klimaschutzplan 2050 zu nennen, der vom Bundestag einstimmig beschlossen wurde. Zudem sind die rechtlichen Rahmenbedingungen, wie z. B. die EU-Gebäuderichtlinie 2018 sowie die anvisierten rechtlich verbindlichen Minderungsziele der EU zu beachten, da diese Auswirkung auf die städtebauliche Entwicklung in Lemgo haben werden.

Hieraus haben sich Ansätze für zukünftige Maßnahmen herausgebildet. Zentraler Ansatz dürfte die Erreichung der CO₂-Neutralität und des Ausstiegs aus der bisherigen Gasversorgung für Beheizung von Gebäuden, vor allem im Gebäudebestand sein; dies ist insbesondere vor dem Hintergrund des schützenswerten historischen Stadtkerns ein erhebliches Problem. In diesem Zusammenhang müssen auch organisatorische und strukturpolitische Ansatzpunkte diskutiert werden.

Für den Bereich Verkehr in Lemgo wurde 2015 ein Klimaschutzteilkonzept erarbeitet. Daher wird der Bereich Verkehr nicht noch einmal aufgearbeitet; vielmehr werden in der hier vorliegenden Fortschreibung des integrierten Klimaschutzkonzeptes die Ergebnisse und Maßnahmenempfehlungen aus diesem Klimaschutzteilkonzept übernommen.

Der Schwerpunkt der Maßnahmenentwicklung für diese Fortschreibung des integrierten Klimaschutzkonzeptes liegt auf Handlungsansätzen für die Stadt und die Stadtwerke Lemgo. Dabei spielt vor allem die Wärmeversorgung der Gebäude eine wesentliche Rolle.

1.2 THG-Entwicklung 2006 - 2017

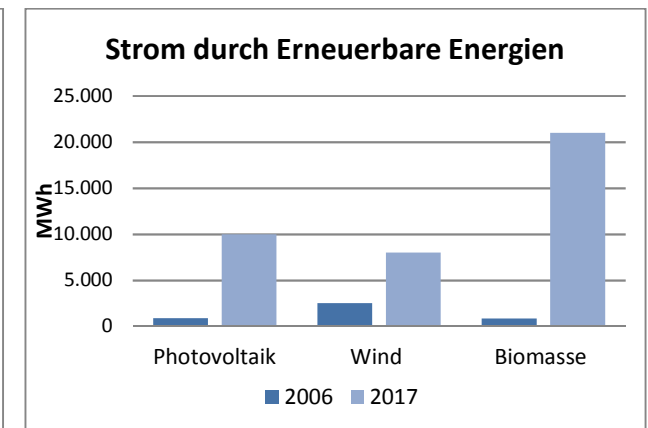
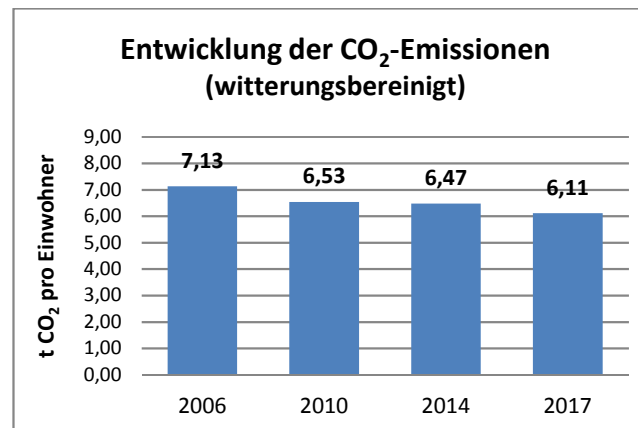
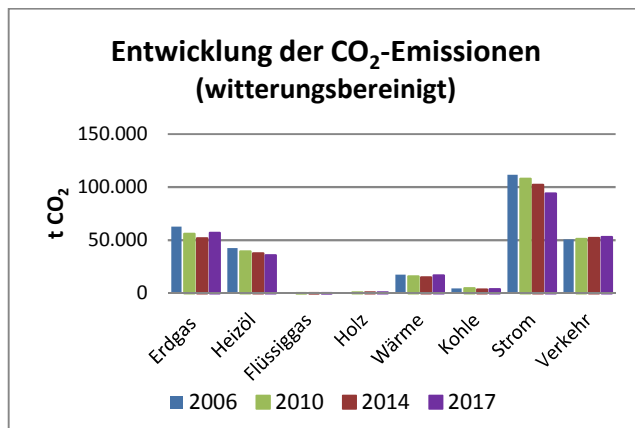
Auf Basis der von der Stadtwerke Lippe-Weser-Service GmbH als Netzbetreiber für Wärme Strom und Erdgas zur Verfügung gestellten Verbrauchsdaten kann eine aktuelle CO₂-Bilanz erstellt werden.

Basis der Berechnung der CO₂-Emissionen im Klimaschutzkonzept 2008 war das Jahr 2006. Entsprechend dem Klimaschutzkonzept 2008 sind die CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2006 nur unwesentlich um 2 % gesunken. In der folgenden Darstellung wird daher das Jahr 2006 zu Grunde gelegt. Die CO₂-Emissionen haben sich seit 2006 wie folgt entwickelt:

	2006	2017
CO ₂ absolut (t/a)	290.274	248.982
CO ₂ spezifisch (t/Einwohner)	7,13	6,11

Festzustellen ist:

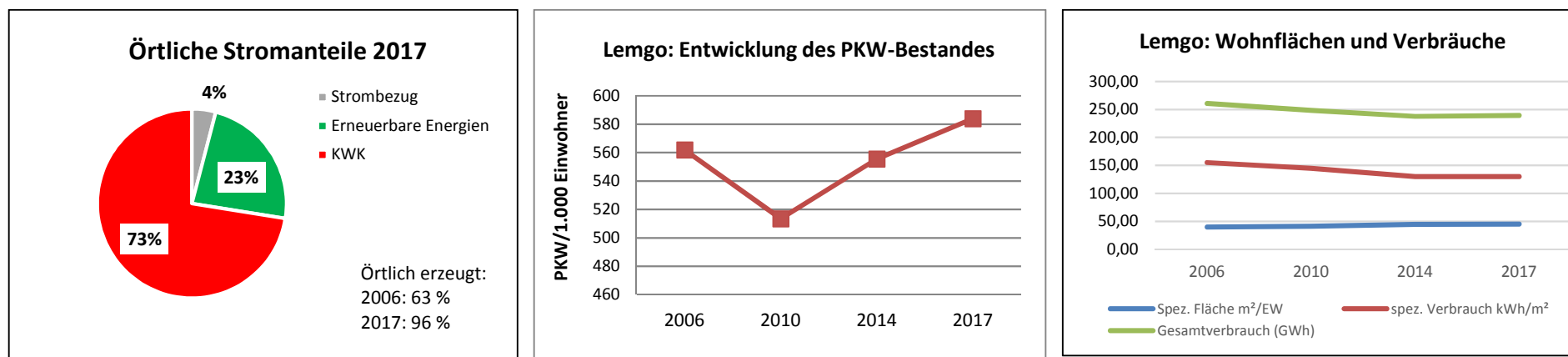
- die Bevölkerungszahl ist seit 2006 weitestgehend konstant geblieben
- der Stromverbrauch ist von 2006 bis 2017 um 10,5 % gesunken
- der Anteil örtlichen erneuerbarer Energien am Stromverbrauch ist von 2,3 % (2006) auf 23,4 % (2017) gestiegen, der Anteil von KWK-Strom von 60,6 auf 72,5 %
- 96 % des in Lemgo benötigten Stroms wurde vor Ort erzeugt (2006: 62,9 %)
- obwohl der spezifische Wärmeverbrauch seit 2006 um 16,2 % gesunken ist, ist aufgrund der größeren Wohnfläche pro Person der Gesamtwärmeverbrauch nur um 8,3 % gesunken
- die CO₂-Emissionen sind ohne Verkehr von 2006 bis 2017 um 14,3 % gesunken, unter Berücksichtigung des Verkehrs um 10,2 %
- der Rückgang der CO₂-Emissionen beruht wesentlich auf einer Reduktion bei Strom- und Öl-Verbrauch
- ohne Fernwärme auf Basis der KWK wären die CO₂-Emissionen im Wärmemarkt Lemgos um 19.996 t/ oder 17,4 % höher als heute
- die Emissionen des örtlichen Verkehrs sind von 17 % auf 22 % gestiegen; dies liegt an der Zunahme der PKW-Dichte pro Einwohner
- die CO₂-Emissionen der städtischen Gebäude sind seit 2006 um 21,2 % gesunken.



Der Gasverbrauch ist nicht gesunken, da vermehrt Umstellungen von Öl auf Gas stattgefunden haben und der Zubau an Gebäuden im Wesentlichen auf Gasbasis erfolgt.

Der Stromverbrauch wird in Lemgo von Tarifkunden dominiert. Von den 166,7 GWh Stromverbrauch in Lemgo 2017 lag der Anteil von Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistung bei 64,4 GWh und damit bei 38,6 % des Stromverbrauchs.

Im allgemeinen Strommix in Deutschland sind die spezifischen CO₂-Emissionen aufgrund der Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien von 600 g/kWh (2006) auf 565 g/kWh (2017) gesunken. Da die CO₂-Emissionen mit dem bundesweiten Durchschnittsfaktor berechnet werden, kommt dies der Bilanz zugute. Die CO₂-Gutschrift für KWK-Strom ist bei der Fernwärme berücksichtigt.



1.3 Umsetzung der im integrierten Klimaschutzkonzept vorgeschlagenen Maßnahmen

Im integrierten Klimaschutzkonzept 2008 wurden zwar Maßnahmen entwickelt; allerdings erfolgten keine quantifizierten Ziele bis zu einem Zielzeitraum z. B. 2020, wie er etwa in den Klimabeschlüssen der Bundes- und Landesregierung festgelegt ist. Ohne quantifizierte Ziele kann es aber auch keine Erfolgskontrolle geben. Daher kann im Folgenden lediglich auf die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen Bezug genommen werden.

Im integrierten Klimaschutzkonzept 2008 wurden 17 Maßnahmen entwickelt, für die auch ein Finanzierungsplan erstellt wurde.

Nachfolgend findet sich eine Gesamtbewertung. Hierbei sind die umgesetzten Maßnahmen grün, die teilweise umgesetzten Maßnahmen gelb und die nicht begonnenen Maßnahmen rot markiert.

Maßnahmenliste				
Nr.	Maßnahme	Inhalt	geplante Umsetzung	Stand der Umsetzung
1	Klimaschutz- und Kompetenzzentrum Mittelpunkt - Ausbau des Beratungszentrums Mittelpunkt	Beratungszentrum Mittelpunkt wird Kompetenzzentrum Klimaschutz für die Region	ab 2009 (dauerhaft)	Aktivitäten: Ausbau e u z Differenzierte Beratungsangebote Regionaler Bezug Schwachstelle: Auslaufen Stelle Klimaschutzmanagerin
2	Klimaschutz online - Aufbau eines gemeinsamen Internetauftritts von Stadt und Stadtwerke	Integration eines CO ₂ -Rechners für Bürger / Klimaschutzkarte mit Objektbezug / Eine Kommunikationsplattform für Bürgerbeteiligung	ab 2009 (dauerhaft)	Aktivitäten: Zunächst Einrichtung Homepage Beteiligung an Kreisaktivitäten Schwachstelle: Derzeit Baustelle Keine Kommunikationsplattform
3	Selbstverpflichtung und Effizienzstandards - Stadt/Stadtwerke und weitere Akteure entwickeln Effizienzstandards	Effizienzstandard entwickelt für eigene Liegenschaften und Umsetzungspflicht	ab 2009 (dauerhaft)	Aktivitäten: Teilkonzept „Eigene Liegenschaften Ziel (2% Reduktion)“ beschlossen Umsetzung der Maßnahmen Reduktionsziel wurde erreicht Energiemanagement eingerichtet Schwachstelle: keine
4	Nachhaltige Bauleitplanung - Detailliertere Klimaschutz- und Effizienzstandards in Planungen integrieren	Vorrang von Verdichtung gegenüber Neubau / Vorranggebiete Nahwärme in Bebauungsplänen / Aufnahme der Effizienzstandards in Privatrechtliche Verträge / Ausweis von Vorranggebieten Windkraft	ab 2009 (dauerhaft)	Aktivitäten: Sanierungsförderung in Sanierungsgebieten (Innenstadt, Lüttfeld) Konzept „Klimaneutraler hist. Stadtkern“ Ausweisung Windkraftgebiete Schwachstelle: Keine Umsetzung außerhalb des Sanierungsgebietes

Maßnahmenliste				
Nr.	Maßnahme	Inhalt	geplante Umsetzung	Stand der Umsetzung
5	Stromeffizienz in privaten Haushalten - Prämienprogramm für Haushaltsgroßgeräte und Energieeffizienz im Haushalt	Wettbewerb der Stromeffizienz (Stromcheck Lemgo) / Sonderprogramm der finanzschwachen Haushalte	2009-2017	Aktivitäten: Stromberatung im e u z Beratung für SGB II und SGB XII- Bezieher durch Kreis Lippe Schwachstelle: keine
6	Effiziente Gebäudesanierung - Gezielte und ergänzende Förderungen zu Bundesförderprogrammen	Förderbedingung: Einhaltung der Effizienzstandards (M3) / Förderung von Passivhauselemente im Altbau / Förderung von ambitionierten Mietwohnungsbauprojekten	ab 2009 (dauerhaft)	Aktivitäten: Fördersysteme für Sanierungsgebiet Schwachstelle: Keine Aktivitäten außerhalb des Sanierungsgebietes
7	Förderung Energieeffizienz im Gewerbe - Förderung von Energieaudits im Dienstleistungsgewerbe	Förderung von Querschnittstechnologien / Förderung von Pilotprojekten mit hoher CO ₂ -Minderung / Internetpräsenz Lemgoer Gewerbe	ab 2010 (dauerhaft)	Aktivitäten: Energieaudits durch e u z Beratungen auf Anfrage durch e u z Dächeranalyse bei Unternehmen Schwachstelle: zu wenig Personal
8	Effizienzclub Lemgoer Gewerbe - Gremium zur Weiterentwicklung von Klimaschutzmaßnahmen im Gewerbe	Minderungsziele festlegen / Verpflichtung zur Umsetzung von Maßnahmen / Aufbau eines Akteursnetzwerks	ab 2010 (dauerhaft)	Aktivitäten: Arbeitskreis eingerichtet Schwachstelle: Keine Teilnahme an regionalen Effizienznetzwerken
9	Klimaschutzplanung Lemgo - Begleitung der Umsetzung der Klimaschutzkonzeption	Ausbaustrategien für KWK und erneuerbare Energien / Errichtung Benchmarking und Controllingsystem / Kontrolle des Prioritätenplans	ab 2009 (dauerhaft)	Aktivitäten: Nach Anfängen keine Aktivitäten mehr Schwachstelle: Kein Controlling/Benchmarking
10	Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung	Neuerschließung von Wärmegebieten / Fernwärmeverdichtung	ab 2009 (dauerhaft)	Aktivitäten: KWK-Ausbau Schwachstelle: Lange Stagnation KWK

Maßnahmenliste				
Nr.	Maßnahme	Inhalt	geplante Umsetzung	Stand der Umsetzung
11	Kampagne Erneuerbare Energien	Informationsaktivitäten für PV, Wind und Biogas	2009 - 2015	Aktivitäten: Hoher Ausbau erneuerbarer Energien durch Stadtwerke und Private Schwachstelle:
12	Motivationsprogramm Lemgo - Ausbau der Nutzermotivationsprogramme mit Ausweitung auf die Firmen	Errichtung eines Vorschlagwesens zu Klimaschutzmaßnahmen	ab 2011 (laufend)	Aktivitäten: Keine Schwachstelle:
13	Lemgoer Klimaschutzpreis - jährlicher Wettbewerb zur überdurchschnittlichen CO ₂ -Minderung	Jährlicher Wettbewerb für überdurchschnittliche CO ₂ -Minderung und hohe Energieeffizienz	ab 2009 (dauerhaft)	Aktivitäten: Einige Preise, dann eingestellt Schwachstelle:
14	Klimaschutzallianz Lemgo - Gremium zur Weiterentwicklung des Klimaschutzes in Lemgo	Klimaschutzbündnis aller gesellschaftlicher Gruppen / Berichte zur Weiterentwicklung von Aktivitäten der Allianzmitglieder	ab 2009 (dauerhaft)	Aktivitäten: Nach erstem Treffen keine Fortsetzung Schwachstelle:
15	Ausbau Stadtbussystem - Erhalt und Anpassung des bestehenden Stadtbussystems	Abstimmung zukünftiger Angebote wie Anhaltesystem	ab 2009 (dauerhaft)	Aktivitäten: Gutes Stadtbusangebot Problem: Siehe Teilkonzept Verkehr
16	Sicher nach Hause - Auf Nicht-Stadtbusstrecken werden feste Anhaltepunkte für Privat-PKW mit Überwachungskamera installiert	Feste "Anhaltepunkte" für Privat-PKW mit Überwachungskamera und Display für die Autos	ab 2011 (dauerhaft)	Aktivitäten: Mitfahrerbanken installiert Schwachstelle: Siehe Teilkonzept Verkehr
17	Car-Sharing Lemgo	Car-Sharing-Angebot mit teilweiseem Ersatz der Dienstfahrzeuge der Stadtverwaltung/Stadtwerke und anderen Firmen	ab 2010 (dauerhaft)	Aktivitäten: Car-Sharing wieder eingestellt Problem: Wenig Nachfrage

In den meisten Bereichen wurde Aktivitäten gestartet. Allerdings ist festzustellen, dass im Laufe der Zeit viele die Aktivitäten zurückgingen. Als besonders erfolgreiche Maßnahmen sind zu nennen:

- *e|u|z*: Insbesondere ist der Ausbau des Beratungszentrums „Mittelpunkt“ und hier das *e|u|z* zu erwähnen. Hier konnten Beratungsangebote für Bürger*innen und Unternehmen etabliert werden, Bauschaffende eingebunden und Veranstaltungen durchgeführt werden. Das *e|u|z* hat mittlerweile eine Strahlkraft in die Region. Allerdings sind die Aktivitäten rückläufig aufgrund fehlender Personalkapazitäten.

- *Städtische Gebäude*: Das Klimaschutzteilkonzept wird umgesetzt und die selbst gesetzten Klimaschutzziele erreicht. Neubauten werden weitestgehend als Passivhäuser errichtet (MWG, Sporthalle beim EKG); Sanierung erfolgen mit Passivhauskomponenten.
- *Historischer Stadtkern*: Durch die Erstellung eines bundesweit interessanten Konzeptes „Klimaneutraler historischer Stadtkern“ wurden Wege aufgezeigt, wie auch in denkmalgeschütztem Bestand Klimaneutralität erreicht werden kann; die Umsetzung hat begonnen.
- *Erneuerbare Energien*: Windkraft und Photovoltaik wurden aufgrund von Aktivitäten der Stadtwerke stark ausgebaut, Biogasanlagen wurden durch Landwirte errichtet. Der Ausbau der Windkraft stagniert aufgrund von örtlichen Widerständen und geänderten Rahmenbedingungen durch die Landesregierung. Im Bereich der erneuerbaren Energien zur Wärmenutzung für die Fernwärme wurde 2017 ein innovatives Projekt zur Nutzung von Abwasserwärme begonnen.
- *Verkehr*: hier ist das Angebot des ÖPNV hervorzuheben; der Fahrradverkehr wird stark gefördert und hat in Lippe den höchsten Anteil am Modal-Split; die Stadt betreibt ein E-Auto. Zudem wurde in weiten Teilen die Straßenbeleuchtung auf LED umgestellt.
- *Verwaltung*: Abfrage der Stadtziele in allen Ratsvorlagen; klimaschonende Energieversorgung und effizienter Ressourcenumgang sind eines der sechs strategischen Leitziele der Stadt Lemgo.

Defizite bei der Umsetzung gibt es vor allem in folgenden Punkten:

- *Fernwärme*: Der Ausbau der Fernwärme war rückläufig; der Ausbau derzeit beschleunigt und hat fast wieder das Niveau von 2006 erreicht.
- *Stadtentwicklung*: Bei der Verankerung von Klimaschutzstandards im Bereich der Stadtentwicklung außerhalb der Sanierungsgebietes des Stadtzentrums und des Bereichs Lüttfeld/Liebigviertel gibt es erste Ansätze (Klimaschutzsiedlung Lüttfeld).
- *Verwaltung*: Keine fachübergreifende, organisierte, Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten im Rahmen der allgemeinen Verwaltungstätigkeit
- *Controlling*: ein Controlling der Maßnahmen findet bisher nicht statt.
- *Öffentlichkeitsarbeit der Stadt*: Bei der Stadt selbst werden die Aktivitäten zum Klimaschutz kaum sichtbar gemacht. So findet sich auf der Homepage der Stadt kein Hinweis zum Stichwort „Klimaschutz“ oder den vorliegenden Konzepten. Auch Hinweise zu Beratungsangeboten des e|u|z sind dort nicht vorhanden. Die früher vorhandene Internetpräsenz ist auf Grund von Personalengpässen nicht weitergeführt.

Als besonders nachteilig für die Umsetzung der Maßnahmen hat sich erwiesen, dass im Klimaschutzkonzept 2008 kein quantifiziertes Leitziel formuliert wurde und auch für die Teilbereiche keine quantifizierten Ziele entwickelt wurden. Hierdurch wird ein Nachlassen bei Aktivitäten begünstigt.

Seitens der Stadt wurden verschiedene Konzepte in Bezug auf kommunalen Klimaschutz beauftragt:

- Klimaschutzteilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ (2012)
- Klimaschutzteilkonzept „Integrierte Wärmenutzung“ (2014)
- Konzept „Klimaneutraler historischer Stadtkern“ (2016)
- Klimaschutzteilkonzept „Klimafreundliche Mobilität“ (2018)

Derzeit wird ein von der KfW gefördertes Quartierskonzept für den erweiterten Geltungsbereich der Sanierungssatzung als Ergänzung zum Konzept „Klimaneutraler historischer Stadtkern“ erstellt. Zudem ist eine Stelle für einen Quartiersmanager zur Umsetzung des Konzeptes „Klimaneutraler historischer Stadtkern“ sowie die Begleitung bei der Erstellung des Quartierskonzeptes bewilligt worden. Diese Konzepte befinden sich in der Umsetzungsphase. Auf den Umsetzungsstand wird in den nachfolgenden Kapiteln eingegangen.

2 Ziele und Umsetzung durch die Stadt Lemgo / Stadtwerke Lemgo

2.1 Perspektive 2050

2.1.1 Leitziel

Für eine aktive Klimaschutzpolitik in Lemgo müssen quantifizierte Ziele formuliert werden, da nur so ein Controlling bzgl. des Erfolgs oder Misserfolgs möglich ist. Dabei müssen neben Zielen in Bezug auf den langfristigen Zeithorizont 2050 auch Meilensteine für die Jahre 2030 und 2040 formuliert werden. Ansonsten werden Umsetzungsschritte nur zögerlich angegangen und nach hinten verschoben.

Grundsätzlich sollten in Lemgo die gleichen Ziele umgesetzt werden, die auch bundesweit angestrebt werden.

Leitziel: Die CO₂-Emissionen insgesamt werden bis 2050 um 90 % gegenüber 1990 reduziert. Als Maß gilt der spezifische Wert „Tonnen pro Einwohner“. Es wird eine Reduzierung um 35 % bis 2030 bzw. 70 % bis 2040 angestrebt.

Bei der Berechnung werden Reduzierungen in den Vorketten wie z. B. beim Emissionsfaktor für Strom angerechnet. Ebenfalls angerechnet werden vermiedene Emissionen durch Stromerzeugung aus örtlicher Kraft-Wärme-Kopplung oder erneuerbare Stromerzeugung, soweit sie den erneuerbaren Stromanteil im bundesweiten Strommix überschreitet.

2.1.2 Teilziele

Für einzelne Bereiche werden folgende Teilziele bis 2050 angestrebt. Dabei ergibt sich eine besondere Schwerpunktsetzung bei der Wärmeversorgung der Gebäude

- *Gebäude:* weitestgehende (zu 90 %) Decarbonisierung der Wärmeversorgung der Gebäude
- *Fernwärme:* Versorgung der verdichteten Stadtgebiete zu 100 % mit Fernwärme; Reduzierung des spez. CO₂-Faktors auf 30 g/kWh
- *Öl:* möglichst kein Einsatz von Heizöl
- *Erdgas:* vollständige Ablösung von Erdgas durch Fernwärme in den verdichteten Bereichen
- *Stromerzeugung:* 130 % Abdeckung der Stromerzeugung durch örtliche erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung bis 2050
- *Verkehr:* Stärkung des Umweltverbundes; Senkung des Anteils des MIV um ein Drittel am Modal-Split auf 45 % bis 2030.

2.2 Meilensteine: Ziele bis 2030 und 2040

Als Meilensteine auf dem Weg zur Erreichung des Leitziels sind folgende Zwischenziele sinnvoll:

Bereich	2030	2040	2050
Gesamt-Emissionen	- 35 %	- 70 %	- 90 %
Fossile Energien in Gebäuden	- 35 %	- 70 %	- 90 %
Anteil KWK und Erneuerbare Strombedarf	110 %	120 %	130 %
Verkehr: Anteil MIV	45 %	40 %	40 %

Die Herleitung und Beschreibung der Meilensteine finden sich in den nachfolgenden Kapiteln.

2.3 Organisatorische Absicherung des Umsetzungsprozesses durch die Stadt

Sollen die von der Bundesregierung im Rahmen des Klimaschutzplans 2050 sowie die im Leitziel formulierten CO₂-Minderungsziele auch in Lemgo erreicht werden, sind verstärkte Anstrengungen erforderlich. Hierbei kommt der Stadt als Mediator und Organisator eine zentrale Rolle zu. Es müssen die organisatorischen Rahmenbedingungen geschaffen werden, um Bürger und Investoren zum Handeln zu bewegen.

Zudem muss Klimaschutz als Querschnittsaufgabe der Stadtverwaltung verstanden werden, die unterschiedliche Bereiche der Verwaltung berührt. Daher müssen auch die organisatorischen Voraussetzungen geschaffen werden, um diese Querschnittsaufgabe angemessen zu bearbeiten.

2.3.1 Controlling, laufende Prozessbegleitung und personelle Absicherung

Die Ergebnisse und Zwischenschritte der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes müssen regelmäßig überprüft werden. Hierzu zählen:

- dreijährig eine Fortschreibung der CO₂-Bilanz inkl. Witterungsbereinigung auf Basis der Verbräuche der leitungsgebundenen Energien, der Angaben zur Umstellung von Ölheizungen auf Gas und des Ausbaus der erneuerbaren Stromerzeugung bzw. KWK; diese Daten liegen beim Netzbetreiber vor;
- nach fünf Jahren eine komplette Bestandsaufnahme, in die zusätzlich die Daten der Schornsteinfeger bzgl. der Feuerungsanlagen einfließen sollten (sofern sie vorliegen);
- jährliche Überprüfung, ob die gefassten Beschlüsse umgesetzt werden.

Als Vergleichszahlen zur Zielerreichung dienen die im integrierten Klimaschutzkonzept hinterlegten quantitativen Ziele.

Teil des Controllings sollte sein, zum Jahresbeginn einen Aktionsplan über die im Jahr vorgesehenen Aktivitäten und Ziele zu erstellen, der mit den betroffenen Bereichen der Verwaltung abgestimmt wird. Zum Jahresende wird jeweils dokumentiert, inwieweit die gefassten Beschlüsse umgesetzt werden. Ein entsprechender Bericht des Rates wird vorgelegt.

Diese Begleitung sowie das Controlling sollte im Bereich Stadtentwicklung angesiedelt sein, da hier bereits jetzt die Koordination von Klimaschutzmaßnahmen erfolgt.

Das Controlling kann von den derzeitigen Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung nicht „nebenbei“ erfolgen. Daher sollte für kommunalen Klimaschutz eine koordinierende Stelle eingerichtet werden. Aufgaben dieser Person sind insbesondere:

- das Controlling der Maßnahmenumsetzung,
- Koordination der verschiedenen Akteure und Bereiche zum Thema Klimaschutz,
- Optimierung der innerverwaltlichen Prozesse zum Bereich Klimaschutz,
- Bericht über den Stand der Maßnahmenumsetzung in politischen Gremien sowie gegenüber der Öffentlichkeit.

Auf eine angemessene Ausstattung mit Sachmitteln ist zu achten. Die praktischen Aufgaben können grundsätzlich auch vom e|u|z übernommen werden. Allerdings ist auch in diesem Falle die Benennung eines/einer Klimaschutzverantwortlichen innerhalb der Stadtverwaltung erforderlich, da das e|u|z keine

Richtlinienkompetenz in Bezug auf allgemeines Verwaltungshandeln hat. Daher ist zu empfehlen, Tätigkeiten im Umfang einer halben Stelle für Koordinierungsaufgaben im Bereich Klimaschutz in der Stadtverwaltung einzurichten.

Auf der Homepage der Stadt ist das Thema „Klimaschutz“ derzeit nicht präsent. Es sollte eine Seite eingerichtet werden, auf der über die vorhandenen Konzepte, die aktuellen Aktivitäten informiert wird und Ansprechpartner*innen bzgl. Klimaschutz benannt werden, um interessierten Bürger*innen eine Orientierung zu ermöglichen.

2.3.2 Klimaschutz im Verwaltungsalltag

Im Verwaltungsalltag werden Beschlüsse gefasst, die zum Teil Belange des Klimaschutzes berühren bzw. die in Zusammenhang stehen mit der Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes. Dies betrifft insbesondere die Handlungsfelder Stadtplanung, Bauordnung, Gebäudewirtschaft, Verkehrsplanung, Abwasserbehandlung und Grünplanung. Zu empfehlen ist daher, bei allen Beschlüssen die Relevanz für Klimaschutz zu prüfen und im Beschlussvorschlag den Hinweis aufzunehmen, ob die Belange des Klimaschutzes berührt sind. Ist dies der Fall, sollte in der Beschlussabwägung bzw. -begründung angegeben werden, welche Klimaauswirkungen der Beschluss hat und ob er mit der Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes vereinbar ist.

2.3.3 Beschlüsse in Beteiligungsgesellschaften

Die Stadt Lemgo ist an verschiedenen Unternehmen und Gesellschaften beteiligt und kann daher als Eigentümerin Einfluss auf die Geschäftspolitik nehmen. Sie sollte daher überall darauf hinwirken, dass die Ziele des integrierten Klimaschutzkonzeptes dort auch umgesetzt werden.

2.4 Aufgaben der Stadt im Rahmen der Umsetzung der Maßnahmen

Zentrale Aufgabe der Stadt ist die Steuerung des Umsetzungsprozesses. In diesem Rahmen ergeben sich insbesondere organisierende Aufgaben. Nachfolgend sind die Aufgaben und Handlungsmöglichkeiten der Stadt aufgelistet. Diese Maßnahmen müssen in der Regel in Kooperation mit Dritten durchgeführt werden. Die inhaltliche Beschreibung findet sich in den nachfolgenden Kapiteln.

Bereich	Aufgabe der Stadt Lemgo
Grundlegende Organisation	<ul style="list-style-type: none"> • Controlling der Maßnahmenumsetzung • Einrichtung halbe Stelle „Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes“ • Sachmittel Klimaschutz 5.000 €/a • Richtungsbeschlüsse in Beteiligungsgesellschaften • Klimaschutzabfrage bei allen Verwaltungsvorlagen • Klimaschutz auf Homepage der Stadt
Gebäude	<p><i>Bauleitplanung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Information im Rahmen der Bauberatung bzw. Hinweis auf Beratung um e u z (Doppelberatung vermeiden) • Klimaneutrale Bauleitplanung (städtebauliche Verträge, B-Planung, Grundstücksverkäufe) • Sanierungssatzung: Förderung entsprechend dem Konzept „Klimaneutraler historischer Stadtkern“ <p><i>Beratung im e u z: Siehe Aufgaben der Stadtwerke</i></p>
Erneuerbare Energien	<ul style="list-style-type: none"> • Photovoltaik: Ausweisung von Flächen für Freiflächen-PV und Solarthermie an geeigneten Stellen
Eigene Liegenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Leitziel: Decarbonisierung des Gebäudebestandes bis 2050 • CO₂ als Bestandteil der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (50 €/t) • Neubauten klimaneutral • Kein Einsatz von fossilen Energieträgern bei Sanierung oder Neubau (Kesselanlagen) • Fortführung der nutzerorientierten Einsparprojekte • Bau von PV-Anlagen auf allen geeigneten Gebäuden • Beteiligung am Modellprojekt „Solarthermie und Fernwärme“ mit geeigneten Dachflächen
Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des Klimaschutzteilkonzepts „Klimafreundliche Mobilität“

2.5 Aufgaben der Stadtwerke im Rahmen der Umsetzung der Maßnahmen

Bereich	Aufgabe der Stadtwerke Lemgo
Grundsätzliches	<ul style="list-style-type: none"> • Übernahme der Leitziele der Stadt für die Stadtwerke • Ausbau des e u z zur zentralen Stelle zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes • Personeller Ausbau des e u z entsprechend den steigenden Anforderungen
Fernwärme	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Neuverlegung von Gasleitungen; langfristiger Rückbau der Gasleitungen im Fernwärmegebiet • Arrondierung des Fernwärmegebietes • Verlegung von Wärmeleitungen in jede Straße im Fernwärmegebiet • Hausanschluss für jedes Gebäude • Beim Verkauf städtischer Grundstücke: Fernwärmeanschluss ist Bestandteil des Kaufpreises • Reduzierung der Baukosten für Kunden so weit, dass Fernwärmeversorgung günstiger ist als eine Kesselversorgung • Reduzierung des spez. CO₂-Faktors der Fernwärme durch Ausbau erneuerbarer Energien in der Fernwärmebereitstellung • Reduzierung der Netzverluste durch schrittweise Temperaturabsenkung • Bis 2050 Versorgungsgrad von 100 % der Gebäude in den Fernwärmegebieten (2030: 70 %, 2040: 85 %) • Aufbau einer Wärmeversorgung im Gewerbegebiet Lieme inkl. der Gebietserweiterung • Saisonalspeicherung durch Bau einer Klärschlammverbrennungsanlage
Beratung (e u z)	<ul style="list-style-type: none"> • Fortbildungen für Architekten/Planer/Handwerker, die von den Kammern anerkannt werden • Info-Veranstaltungen für Gebäudeeigentümer (Sanierung, Heiztechnik, erneuerbare Energien) • Einwirken auf das Nutzerverhalten: Hilfe bei Verbrauchserfassung; Regelungsoptimierung • Aktionen in Ortsteilen „Haus-zu-Haus-Beratung“ • Thermografieaktion Gebäude • Preis „Klimagerechtes Gebäude/Klimagerechte Sanierung“ • Auditierung bzw. Reauditierung nach EDL-G • Photovoltaik: Werbeaktion für PV auf Gewerbegebäuden
EE Wärme (zentral)	<p><i>Solarthermie:</i> - Bau einer Freiflächen-Solarthermie-Anlage zur Einspeisung ins Fernwärmenetz bis 2030 - Innovatives Projekt: „Solarthermie auf Gewerbedächern zur Fernwärmeintegration“; Förderantrag NKI</p> <p><i>Biogas:</i> Entwicklung eines Konzeptes für die langfristige Bestandssicherung der Biogasanlagen</p>

Bereich	Aufgabe der Stadtwerke Lemgo
EE Wärme (<i>dezentral</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Auflage eines Angebots „Sanieren mit erneuerbaren Energien“ zur Verbreitung von Wärmepumpen- und Holzpelletanlagen
Erneuerbare Energien Strom	<ul style="list-style-type: none"> • 50 % des Stromverbrauchs durch örtliche erneuerbare Energien bis 2040 • 2050: Halten des 50 %-Anteils, auch bei Steigerung des Stromverbrauchs • Photovoltaik: Steigerung auf 15 % (2030); 20 % (2040); 25 % (2050) • Wind: Steigerung auf 20 % (2030) sowie 25 % (2040) • Biogas: Halten der derzeitigen Erzeugung
Stromnetz	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Stromnetzkonzeptes zur Einbindung von E-Mobilität und Wärmepumpen

2.6 Reduktionsszenarien

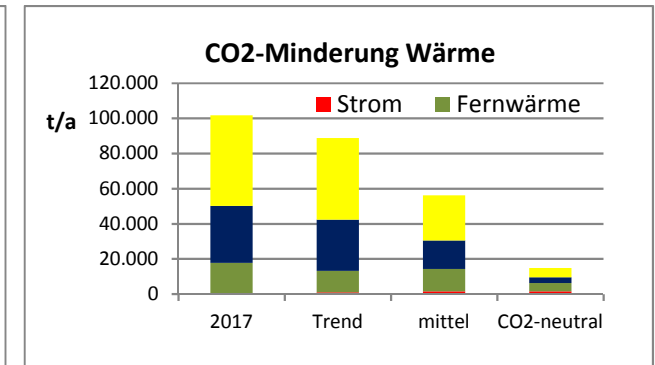
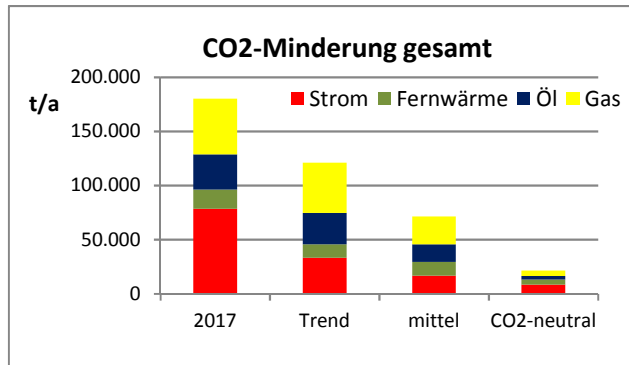
Legt man die oben genannten Ziele zu Grunde, so lässt sich die zukünftige Entwicklung der CO₂-Emissionen in Lemgo abschätzen hierzu werden entsprechend den oben genannten Zielen drei Szenarien gebildet:

- *Trend*: Hier verläuft die Entwicklung der Einsparungen bei Strom sowie die energetische Gebäudesanierung wie in den vergangenen 10 Jahren. Der spezifische CO₂-Faktor für Strom beruht auf einem Anteil für erneuerbare Energien von 80 % am Gesamtstromaufkommen. Eine Umstellung von öl- bzw. gasbefeuerten Heizungen auf Fernwärme findet sporadisch im Rahmen von ohnehin anfallenden Heizungssanierungen statt.
- *neutral*: Öl- und gasbefeuerte Anlagen werden vollständig durch Fernwärme ersetzt. Die jährliche Einsparung bei Strom beträgt 1 % und die energetische Gebäudesanierung beträgt entsprechend den Szenarien der Bundesregierung für die Energieeinsparung im Gebäudebestand 1,5 % pro Jahr. Der spezifische CO₂-Faktor für Strom sinkt auf 50 g/kWh; Fernwärme wird zu 75 % durch erneuerbare Energien abgedeckt.
- *mittel*: Dieses Szenario liegt bei Mittelwerten zwischen den Szenarien „Trend“ und „CO₂-neutral“. Der spezifische CO₂-Faktor für Strom beruht auf einem Anteil für erneuerbare Energien von 90 % am Gesamtstromaufkommen. Die Fernwärme wird zu einem Drittel aus erneuerbaren Energien gedeckt.

In allen drei Szenarien wird unterstellt, dass der Zuwachs an E-Mobilität und Wärmepumpen durch Einsparungen bei Haushalten und Gewerbe ausgeglichen wird.

Damit ergeben sich die nachfolgenden Ergebnisse. Deutlich wird, dass ohne die Erreichung der oben genannten Ziele bzw. Teilziele eine nahezu Klimaneutralität nicht zu erreichen ist.

Maßnahme:	Einheit	Trend	mittel	neutral
Reduzierung von Heizöl	%	10	50	90
Reduzierung von Erdgas	%	10	50	90
Einsparung Heizung/WW	% / a	0,5	1,00	1,5
CO2-Faktor Strom	g/kWh	200	100	50
CO2-Faktor Fernwärme	g/kWh	100	80	30
Einsparung Strom HH	%	0	0	0
CO2-Minderung Wärme	%	-13,6	-46,19	-87,04
CO2-Minderung gesamt	%	-32,8	-60,40	-88,07



Legt man diese Ansätze zu Grunde, so ergeben sich zu erwartende Energieverbräuche für fossile Energien und Fernwärme entsprechend der nebenstehenden Tabelle. Deutlich wird, dass Öl und Gas weitestgehend aus dem Wärmemarkt verschwinden werden, während für Fernwärme bei den Szenarien „mittel und „neutral“ mit einem Zubau zu rechnen ist. Beim Trendszenario sinkt der Fernwärmebedarf.

Der Stromverbrauch wird als konstant angesetzt. Es wird davon ausgegangen, dass es– entsprechend dem Trend der letzten 10 Jahre- zu deutlichen

Energieträger (MWh)	2017	Trend	mittel	neutral
Fernwärme	130.021	122.105	158.956	159.371
Öl	101.705	91.535	50.853	10.171
Gas	206.404	185.764	103.202	20.640
Strom	166.397	166.397	166.397	166.397

Stromverbrauchsrückgängen kommen wird, so dass Zusatzverbräuche (Wärmepumpen, E-PKW) ausgeglichen werden.

3 Gebäude

3.1 Ausgangslage

An dieser Stelle sollen Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser diskutiert werden.

Die Reduzierung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser ist der zentrale Ansatzpunkt zur Reduzierung der CO₂-Emissionen in Lemgo. 43,8 % der CO₂-Emissionen 2017 entfielen auf Energieträger zur Wärmeerzeugung (Gas, Öl, Fernwärme, Kohle). Dieser Bereich ist umso bedeutender, als hier die größten Handlungsmöglichkeiten vor Ort bestehen, da gegenüber 2006 nur ein Rückgang der CO₂-Emissionen um 7 % erreicht werden konnte. Dabei muss insbesondere bei den bestehenden Gebäuden angesetzt werden. Neubauten sollten als CO₂-neutral geplant werden.

Die gesetzlichen Grundlagen bilden insbesondere die EU-Gebäuderichtlinien aus 2010 und 2018, die noch in nationales Recht umgesetzt werden müssen. Insbesondere die EUGebRi 2018 ist bedeutsam, da sie bis 2050 die Decarbonisierung des Gebäudebestandes festschreibt. Die Mitgliedsländer müssen bis März 2020 einen verbindlichen Umsetzungsplan vorlegen. Dies bedeutet den Abschied von der bisherigen Wärmeerzeugung mit Öl- oder Gaskesseln. Bereits in der EnEV 2013 wurde das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes verankert.

EU-Gebäuderichtlinie 2010	<i>Neubauten:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Festschreibung des „Niedrigstenergiegebäudes“ ab 2019 (öffentliche Gebäude) bzw. 2021 (alle übrigen Gebäude)
EU-Gebäuderichtlinie 2018	<i>Altbauten:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Festschreibung des „Niedrigstenergiegebäudes“ für Bestandsgebäude • Verpflichtendes Konzept um bis 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen • Regelungen zum Aufbau einer Ladeinfrastruktur für E-Mobilität bei größeren Gebäuden

Diese Rahmenbedingungen müssen zum Teil noch in nationales Recht umgesetzt werden. Daher wird derzeit die Zusammenfassung des Energieeinsparungsgesetzes, der EnEV, des EEWärmeG und der HeizKostV in einem Gebäudeenergiegesetz (GEG) diskutiert. Hierzu liegt derzeit ein erster Entwurf des Bundeswirtschaftsministeriums vor, der aber noch nicht interministeriell abgestimmt ist und sowohl von Bundestag als auch Bundesrat verabschiedet und der EU-Kommission notifiziert werden muss. Daher dürften sich noch erhebliche Änderungen am Entwurf ergeben. Dies wird insbesondere die einzuhaltenden Standards betreffen, die nicht den Vorgaben des „Niedrigstenergiegebäudes“ der EUGebRi entsprechen.

Das grundsätzliche Ziel sollte auch für Lemgo ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand sein. Es ist davon auszugehen, dass der Energiebedarf der Gebäude in den nächsten 20 Jahren um ca. 40 % sinken wird. Dies hat erhebliche Auswirkungen auf den Betrieb der Gas- und Fernwärmeleitungen.

3.2 Bisherige Umsetzung aus dem integrierten Klimaschutzkonzept 2008 für den Bereich Gebäude

Die Umsetzung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes 2008 fokussierte sich auf dem Ausbau des e|u|z als zentralem Beratungsort. Hier wurden mehrere Beratungselemente verwirklicht, die als Grundlage eine Qualifizierung der Mitarbeiter*innen erforderte:

- Vor-Ort-Beratungen nach BAFA
- Begleitung von KfW-Förderanträgen
- Auditierung von Unternehmen nach Energiedienstleistungs-Gesetz (EDL-G)
- Organisierung von Veranstaltungen und Ausstellungen
- Haus-zu-Haus-Beratung in ausgewählten Ortsteilen
- Einbeziehung von Planern und Handwerkern in Beratungsaktivitäten
- Aktionen zur Gebäude-Thermografie
- Erstellung von Beratungsmaterialien
- Begleitung des Projektes „Energiesparen in Schulen, Kitas und Verwaltungen“ zusammen mit dem e&u energiebüro.

Allerdings führte insbesondere das Auslaufen der Stelle der Klimaschutzmanagerin zu einem deutlichen Rückgang insbesondere der offensiven Beratungsaktionen (z. B. Haus-zu-Haus-Beratung).

3.3 Neubau und Baugebiete

Mit der EUGebRi 2010 ist Deutschland bei Neubauten verpflichtet, bis 2019 öffentliche Gebäude und bis 2021 alle übrigen Gebäude nur noch als Niedrigstenergiegebäude errichten zu lassen. Dabei ist ein Niedrigstenergiegebäude definiert als ein Gebäude mit nahezu inexistentem Wärmebedarf, der weitestgehend durch erneuerbare Energien abgedeckt wird. Derzeit ist die Bundesregierung mit der Umsetzung in Verzug, da diese Anforderung bis spätestens Ende 2018 hätte in Kraft sein müssen. Insbesondere ist umstritten, wie der Standard „Niedrigstenergiegebäude“ definiert werden soll. Ob mit der Umsetzung der EUGebRi in deutsches Recht die Klimaneutralität von Neubauten erreicht wird, ist derzeit nicht absehbar.

3.3.1 Bauleitplanung im Neubau

Unabhängig von den zukünftigen gesetzlichen deutschen Anforderungen sollten Neubauten in Lemgo grundsätzlich nur noch als klimaneutrale Gebäude errichtet werden. Sofern die Stadt Lemgo Baugrundstücke selbst vermarktet, können Anforderungen im Grundstücksvertrag verankert werden. Zudem kommt der Beratung von Baufamilien und Investoren eine große Bedeutung zu.

Im Rahmen der Baugenehmigung sollte die Bauordnung die Einhaltung der EnEV bzw. des EEWärmeG prüfen. Hierbei sind in erster Linie die entsprechenden Nachweise der Sachverständigen für Schall- und Wärmeschutz bzw. die Fachunternehmerbescheinigungen einzufordern.

Im Rahmen der Bauleitplanung dürfen Vorgaben bzgl. der Klimaanforderungen gemacht werden. Zwar dürfen keine Festlegungen für Einzelgebäude Grenzwerte festschreiben, die über gesetzliche Anforderungen hinausgehen. Auch dürfen Ölheizungen nicht verboten werden (außer durch Anschluss- und

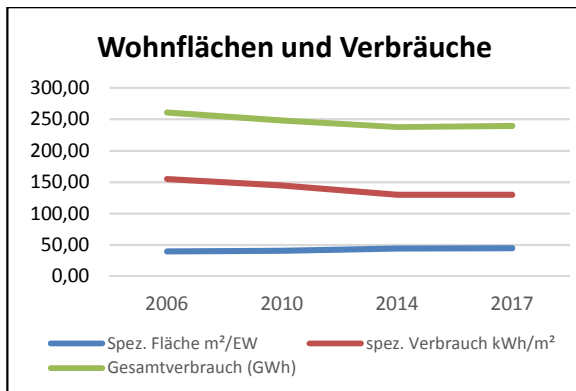
Benutzungszwang für Fernwärme). Es darf aber als Ziel festgelegt werden, dass das Baugebiet klimaneutral sein sollen. Zur Erreichung dieses Ziels gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Verträge mit den Bauträgern im Rahmen eines städtebaulichen Vertrages, in dem die Klimaneutralität festgeschrieben wird
- Verträge zum Grundstückskauf
- ein Anschluss- und Benutzungszwang für Fernwärme
- ein Grundsatzbeschluss, dass die Stadtwerke keine Gasleitungen mehr in Neubaugebiete verlegt
- Wärmeversorgung mit Wärmepumpen oder anderen erneuerbaren Energieträgern.

Durch diesen Ansatz der klimaneutralen Neubauten können in erheblichem Umfang Fördermittel – insbesondere über die KfW - in Anspruch genommen werden, durch die die Mehraufwendungen bei den Baukosten kompensiert werden. Grundsätzlich ist heute zudem im Rahmen einer Vollkostenrechnung eine Gas- oder Ölheizung inkl. der erforderlichen Infrastruktur (Heizkessel, Gasanschluss, Schornstein, Öltank) für die Gebäudeeigentümer deutlich teurer als ein Wärmeanschluss bzw. eine Wärmepumpenbeheizung (vgl. Kapitel 5). Auch im geförderten Wohnungsbau ist dies hilfreich.

Ergänzt werden sollten diese Anforderungen durch eine kostenlose Energieberatung des e|u|z in Zusammenhang mit einer Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln für klimagerechtes Bauen. Hierbei ist auf eine Kombination aus einem minimalen Wärmebedarf und dem Einsatz nichtfossiler Energieträger zu achten. Dabei sollte auch auf die Qualitätssicherung der Bauausführung geachtet werden, da ein klimaneutrales Bauen hohe Anforderungen an die baulichen Arbeiten stellt.

3.4 Entwicklung des Wärmebedarfs für Gebäude im Bestand bis 2050



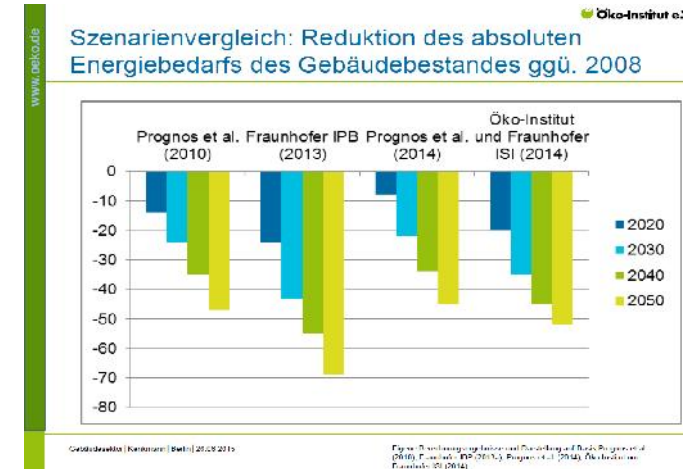
Die Bevölkerungszahl in Lemgo hat sich von 42.156 im Jahr 2006 auf 40.723 Einwohner in 2017 um 3,4 % leicht verringert. Allerdings ist aufgrund der Zunahme der spezifischen Wohnfläche um 13,4 % die Gesamtwohnfläche um 9,5 % gestiegen. Trotz einer Verringerung des spezifischen Wärmeverbrauchs pro Quadratmeter um 16,2 % ist daher der Gesamtwärmeverbrauch nur um 8,3 % gesunken. Dies bedeutet, dass aufgrund von Komfortsteigerung nur etwa die Hälfte der

Vergleich 2006 / 2017	%
spez. Verbrauch	-16,2
Einwohner Lemgo	-3,40
spez. Wohnfläche Lemgo	13,4
Gesamtwohnfläche Lemgo	9,5
Gesamtverbrauch	-8,3

erzielten spezifischen Einsparung auch zu realer Einsparung führt.

Um abschätzen zu können, welche CO₂-Minderungsmöglichkeiten es in Lemgo gibt, ist zunächst das Energieminderungspotenzial für Wärme im Gebäudebestand zu ermitteln. Verschiedene Untersuchungen kommen hierbei zu folgenden Ergebnissen:

Mit Ausnahme der sehr optimistischen Ergebnisse der Untersuchung des Fraunhofer-Instituts IPB (2013) führen die vorliegenden Untersuchungen zu ähnlichen Ergebnissen: Ca. 50 % des Energiebedarfs für Wärme in Gebäuden kann bis 2050 eingespart werden. Will man einen nahezu „*klimaneutralen Gebäudebestand*“ (EnEV, § 1), wie es die Bundesregierung als Ziel formuliert hat, erreichen, so muss der noch erforderlich vorhandene Energiebedarf durch erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, als Nah- und Fernwärme bereitgestellt werden. Bis 2050 entspricht dies einer jährlichen Energieeinsparung von 1,5 % allein durch bauliche Sanierungen. Die derzeitige energetische Sanierungsquote liegt bei weniger als 1 % pro Jahr.



Im „Handlungskonzept Wohnen“ der Stadt Lemgo wird die Entwicklung der Bevölkerung als weitestgehend konstant in den nächsten 10 Jahren angenommen. Dieses bildet daher auch die Grundlage für die Fortschreibung des integrierten Klimaschutzkonzeptes und für die Abschätzung der Entwicklung des Wärmebedarfs in Lemgo im Klimaschutzkonzept.

Für die im Rahmen der Fortschreibung des integrierten Klimaschutzkonzeptes entwickelten Maßnahmevorschläge wird eine Reduzierung des Wärmebedarfs der Gebäude um 40 % bis 2050 angenommen. Zu klären ist darüber hinaus

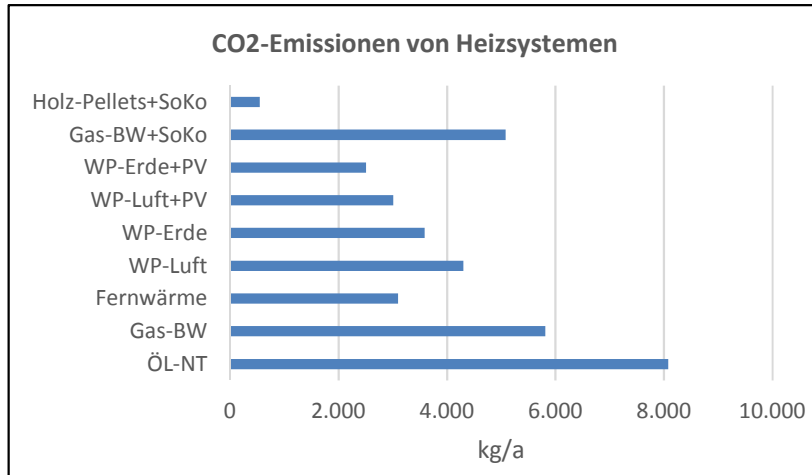
- mit welchen Maßnahmen insbesondere der Energieberatung kann dieses Ziel bis 2050 erreicht werden;
- welche Maßnahmen bei der Wärmebereitstellung sind erforderlich, um das Gesamtziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes zu erreichen.

Hierbei bleibt der Neubau außer Betracht, da unterstellt wird, dass die Wärmeversorgung von Neubauten zukünftig nahezu klimaneutral ist und dem Standard eines Niedrigstenergiegebäudes im Sinne der EUGebRi entspricht.

3.5 Bausteine für Klimaneutralität im Bestand

Für den Gebäudebestand legt die EUGebRi 2018 fest, dass das „Niedrigstenergiegebäude“ der Standard auch bei Sanierungen werden soll. Die EUGebRi 2018 muss bis zum 10. März 2020 in nationales Recht umgesetzt werden. Da dies vermutlich nicht rechtzeitig passieren wird, ist die Stadt Lemgo zusammen mit den Stadtwerken gefordert, in dieser Richtung vorausschauend tätig zu werden. Ziel ist der nahezu klimaneutrale Gebäudebestand bis 2050.

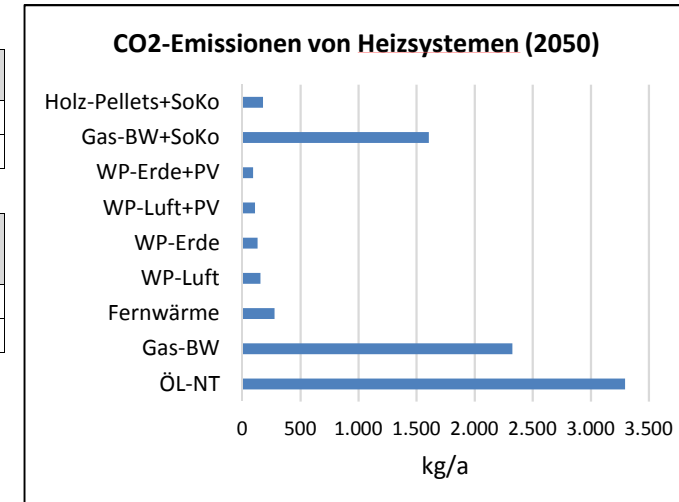
Vergleicht man die CO₂-Emissionen eines heutigen Mehrfamilienhauses im Bestand mit denen eines als Niedrigstenergiegebäude sanierten Gebäude (Standard 2050), so wird deutlich, dass mit fossilen Brennstoffen Klimaneutralität bei weitem nicht zu erreichen ist. Der Heizwärmebedarf kann zwar deutlich gesenkt werden, während der Wärmebedarf für Warmwasser bleibt. Durch höhere Anteile von erneuerbaren Energien bei der Fernwärmeerzeugung sowie bei Strom sinken die Primärenergiefaktoren für Fernwärme und Strom.



Randbedingungen

Gebäude/Technik	2017	2050
Spez. HeizWäBed.	120	30
Spez. End-Energie	152	62

Spez. CO ₂ (g/kWh)	2017	2050
Fernwärme	136	30
Strom	472	50



Im Ergebnis bleibt, dass eine nahezu klimaneutrale Wärmeversorgung der Gebäude nur durch Fernwärme, Holzkessel oder Wärmepumpen erreichbar ist. Dies bedeutet, dass die fossilen Energieträger Gas und Öl keine Zukunft mehr haben bei der Wärmeerzeugung in Gebäuden. In Nachbarländern wie Dänemark, Niederlande sowie Teilen Österreichs ist es als Konsequenz bereits weitestgehend untersagt, reine Verbrennerkessel bei Neubau und Sanierung einzusetzen.

Für die Forcierung der energetischen Sanierung der Bestandsgebäude bzw. die Schaffung von Klimaneutralität gibt es mehrere Ansätze:

1. Motivation zur optimalen baulichen Sanierung
2. Umstellung von fossilen Brennstoffen auf Fernwärme
3. Erschließung der verdichteten Ortsteile mit Fernwärme
4. Vollständige Wärmeversorgung durch Fernwärme in den Fernwärmegebieten
5. Umstellung von Öl- und Gasheizungen auf Wärmepumpen bzw. Holzanlagen in den Ortsteilen
6. Optimierung der Regelungsanlagen in Bezug auf den Anlagenbetrieb.

Zentraler Ansatzpunkt ist die Beratung der Eigentümer. Ziel sollte es sein, eine frühzeitige Investitionsentscheidung zu treffen, um falsche Entscheidungen in Notsituationen zu vermeiden. Um die erforderliche Sanierungsquote von 1,5 - 2 % pro Jahr zu erreichen ist es zudem notwendig, offensiv auf Gebäudeeigentümer zuzugehen. Hierbei sollte auch berücksichtigt werden, dass der alte Gebäudebestand möglichst saniert und nur im Einzelfall abgerissen und durch Neubauten ersetzt wird. Denn im Rahmen einer Lebenszyclus-Betrachtung müssen für Neubauten bzw. die Sanierungsmaterialien auch für die verwendeten Baustoffe Energie aufgewandt werden. In der Beratung sollte der Energieaufwand für unterschiedliche Baustoffe eingezogen werden; biologische Baustoffe wie z. B. Holz oder Altpapierdämmstoffe sind in Bezug auf ihre Energie- und Klimabilanz erheblich günstiger als Beton, oder Stahl.

Im Geltungsbereich der Sanierungssatzung (historischer Stadtkern und angrenzendes Gebiet) besteht die Möglichkeit, Klimaschutzmaßnahmen steuerlich abzusetzen. Voraussetzung hierfür ist eine entsprechende Bescheinigung der Stadt Lemgo. Neben baulichen Sanierungen zählen hierzu auch Maßnahmen bei der

Heiz- und Warmwassertechnik. Der Einbau von fossilen Heizungen widerspricht den Zielsetzungen der Stadt sowie der Bundesregierung in Bezug auf die Erreichung eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes. Förderbescheinigungen sollten daher im Gültigkeitsbereich der Sanierungssatzung nicht mehr für fossile Heizungen ausgestellt werden. Dies ist mit der derzeitigen Sanierungssatzung kompatibel.

3.6 Ziele bzgl. des Energieträgereinsatzes zur Erreichung der Klimaneutralität im Gebäudebestand

Aus dem oben Ausgeführten ergeben sich mehrere Ziele bzw. Zwischenziele für die Wärmeversorgung der Gebäude:

1. Der Wärmebedarf (Heizung/Warmwasser) der Gebäude sinkt bis 2050 um 40 % (2030: 20 %, 2040 30 %) gegenüber 2017.
2. Öl soll bis 2050 weitestgehend aus dem Stadtgebiet verschwunden sein
3. Der Erdgasverbrauch sinkt bis 2050 um 90 % (2030: 30 %, 2040: 60 % gegenüber 2017)
4. Die verdichteten Stadtgebiete werden flächendeckend mit Fernwärme versorgt.

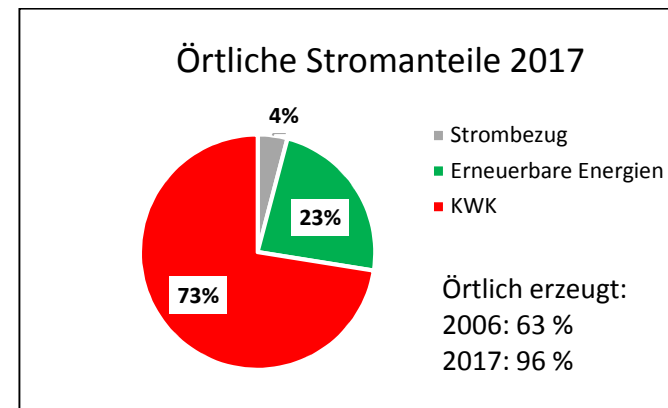
Die zu erwartende Entwicklung der Energieverbräuche entsprechend diesen Zielen sind in Kapitel 2.6. entwickelten Reduktionsszenarien dargestellt.

Wie diese Ziele erreicht werden können, wird in den folgenden Kapiteln dargelegt. Hierbei werden insbesondere auch Maßnahmen für die Stadtwerke Lemgo entwickelt.

4 Örtliche Stromerzeugung

In Lemgo wird ein Großteil des benötigten Stroms vor Ort produziert. Dies ist in erster Linie Strom aus den Heizkraftwerken bzw. BHKW, die im Zuge des Fernwärmeausbaus seit Anfang der 1980er Jahre Zug um Zug errichtet wurden. Waren es 2006 62,9 % des Stroms, die vor Ort erzeugt wurden, so waren es 2017 bereits 95,9 %. Dabei nahm vor allem die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien stark zu.

Anteile in %		2006		2017	
	MWh/a	%	MWh/a	%	
KWK	112.804	60,6	120.604	72,5	
Erneuerbare	4.250	2,3	39.000	23,4	
Gesamt	117.057	62,9	159.000	95,9	



4.1 Kraft-Wärme-Kopplung

Die bisherige Entwicklung der Stromerzeugung aus KWK sowie die zukünftigen Perspektiven hängen unmittelbar mit dem weiteren Ausbau der Fernwärme in Lemgo zusammen. Daher wird dieser Bereich im Kapitel 5 behandelt.

4.2 Erneuerbare Energien

4.2.1 Bisherige Umsetzung aus dem integrierten Klimaschutzkonzept 2008

Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung wurden in den vergangenen 20 Jahren in erheblichem Umfang ausgebaut. Damit wurden die im Klimaschutzkonzept vorgesehenen Maßnahmen in diesem Fall gut umgesetzt.

Lag ihr Anteil 2006 noch bei 2,3 %, so betrug er 2017 bereits 23,4 %. Besonders groß war die Steigerungsrate bei Biogas. Hier wurden dank der guten Rahmenbedingungen nach 2010 mehrere Anlagen gebaut. Die Werbung für Photovoltaik war ein Schwerpunkt bei der Energieberatung des e|u|z. Als erfolgreich hat sich auch das Angebot eines Pachtmodells für PV-Anlagen erwiesen, welches nach der Verschlechterung der Rahmenbedingung des EEG durch die Stadtwerke angeboten wird.

MWh/a	2006	2017
Photovoltaik	900	10.000
Wind	2.500	8.000
Biogas	850	21.000
Summe	4.250	39.000

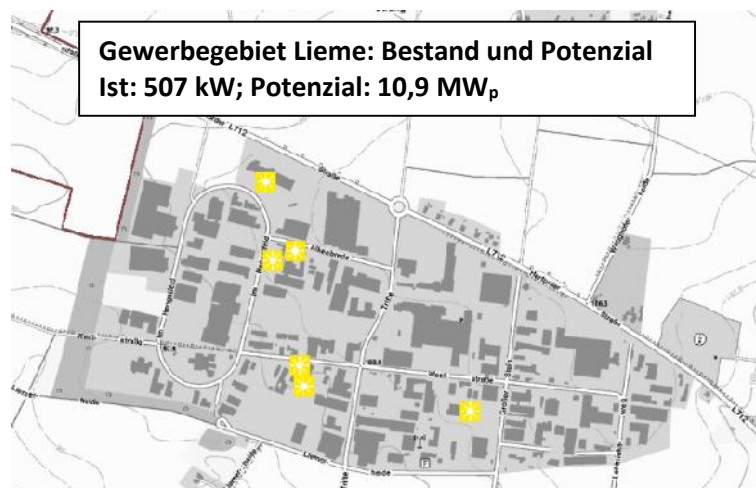
Der Ausbau der Windkraft ist in letzter Zeit ins Stocken geraten. Neben dem Widerstand im Umfeld betroffener möglicher Standorte ist dies insbesondere auf die Änderung bei den Rahmenbedingungen durch die neue Landesregierung zurückzuführen.

4.2.2 Photovoltaik

Die Rahmenbedingungen für Solarstrom haben sich seit 2011 deutlich verschlechtert. Aufgrund der erheblichen Absenkung der EEG-Vergütung werden keine Investorenanlagen auf Dächern mehr realisiert. Vielmehr werden PV-Anlagen heute zur Abdeckung des Eigenstrombedarfs errichtet. Da unterhalb von 10 kW_p auf den selbst verbrauchten Strom keine EEG-Umlage gezahlt werden muss, ist eine solche Anlagenkonfiguration in Einfamilienhäusern wirtschaftlich. Daher werden dort viele Anlagen gebaut.

Anders sieht es bei größeren Anlagen auf Dächern aus. Da ab 10 kW_p derzeit die Zahlung von EEG-Umlage anfällt, sind viele Anlagen auch als Eigenverbrauchsanlagen nicht wirtschaftlich. Allerdings ist in der Ende 2018 verabschiedeten EU-Erneuerbare-Energien-Richtlinie festgelegt, dass Anlagen bis 30 kW_p von Umlagen und Abgaben freizustellen sind. Diese Richtlinie muss bis 2021 in nationales Recht umgesetzt werden, so dass dann eine spürbare Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen erreicht wird.

Laut Energieatlas NRW gibt es in Lemgo für dachintegrierte Photovoltaikanlagen ein Potenzial von 220 MW, wodurch 180 GWh Strom erzeugt werden könnten. Damit ist das Solarstrompotenzial größer als das der Windkraft. Derzeit beträgt die installierte Leistung 12 MW_p; es sind also erst 5,5 % des theoretischen Potenzials ausgeschöpft. Damit steht Lemgo bundesweit zwar gut da; es gibt aber noch ein deutliches Ausbaupotenzial, auch wenn klar ist, dass aufgrund von Restriktionen (Verschattung, Statik) nur ein Teil der Anlagen realisiert werden wird.



Bei Großanlagen, insbesondere auf Gewerbebetrieben, besteht in Lemgo ein großes Potenzial, da dort Großanlagen errichtet werden können. Zwar entspricht die Kurve der Stromerzeugung in der Regel dem Tagesverlauf des Strombedarfs von Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen. Angesichts der erwarteten sehr kurzen Amortisationszeit für Investitionen im Gewerbe unterbleibt trotz mittelfristiger Wirtschaftlichkeit aber in Unternehmen in der Regel der Bau von PV-Anlagen. Eine erprobte Möglichkeit, trotzdem Anlagen auf Gewerbegebäuden zu errichten und gleichzeitig den erzeugten Strom als Eigenstrom zu nutzen, besteht im Bau der Anlagen als Pachtmodell. Dabei errichtet ein Investor die Anlage und verpachtet sie an das Unternehmen, das nun die Anlage betreibt. So muss das Unternehmen die Investition nicht tragen, kann aber die Eigenstromregelung wahrnehmen und vom ersten Jahr an einen Gewinn erzielen. Dieses Modell wird von den Stadtwerken Lemgo bereits erfolgreich angeboten, sollte fortgesetzt und offensiv beworben werden.

Derzeit wird in Lemgo voraussichtlich eine Freiflächenanlage mit ca. 750 kW realisiert. Um eine Leistung von 750 kW_p zu erreichen ist eine Fläche von etwa einem ha erforderlich. Sinnvoll könnten weitere Flächen im Umfeld der derzeit im Bau befindlichen Wärmepumpe am Klärwerk sein, durch die Wärme aus Abwasser gewonnen und ins Fernwärmenetz gespeist wird. Geeignete Flächen sind hier vorhanden; zudem ergibt sich eine Nutzung zum Stromeinsatz für die Wärmepumpe. Die Ausweisung weiterer Flächen ist im Einzelfall zu prüfen. Bei der Ausweisung von solchen Anlagen sollte auf eine ökologisch werthaltige Grundfläche geachtet werden; hierfür kommen insbesondere insektenfreundliche Biotope in Frage.

Zukünftig wird Strom sowohl bei der E-Mobilität als auch beim Einsatz in Wärmepumpen eine größere Rolle spielen. In diesem Zusammenhang kommt dem Ausbau der Photovoltaik auf möglichst vielen dezentralen Dächern eine große Bedeutung zu, da Solarstrom vom Frühjahr bis zum Spätherbst einen wichtigen Beitrag zur Netzstabilität leisten kann.

Als Ziel für den Ausbau des PV-Stroms in Lemgo sollte eine Erhöhung des Anteils am Strombedarf von derzeit 6,0 % auf 15 % bis 2030, 20 % bis 2040 und 25 % bis 2050 angestrebt werden. Hierbei ist auch ein eventueller Anstieg des Strombedarfs durch E-Mobilität und Wärmepumpen zu berücksichtigen.

4.2.3 Windkraft

Windkraft ist ein zentraler Baustein im Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung. Derzeit gibt es in Lemgo sechs Anlagen mit einer Gesamtleistung von 5 MW. Der Stromertrag betrug 2017 8 MWh und lag damit bei 4,8 % des Strombedarfs. Die Potenzialstudie des Landes NRW gibt das Windpotenzial für Lemgo mit einer Leistung von 60 MW bzw. 145 GWh/a an (Leitszenario). Diese Anlagen können aufgrund örtlicher Restriktionen sicherlich nicht alle verwirklicht werden.

Eine wirtschaftliche Erschließung ist nur möglich, wenn höhere Leistungsklassen (2-3 MW) mit einer hohen Nabenhöhe errichtet werden, da mit zunehmender Höhe größere Windstärken und damit höhere Erträge zu erwarten sind. Bei einer Nabenhöhe von 140 – 150 Metern sind daher Vollbenutzungsstunden von 2000 h/a zu erwarten. Damit könnten pro Anlage 3-5 % des derzeitigen Lemgoer Strombedarfs abgedeckt werden. Damit stellt auch für Lemgo Windkraft ein wesentliches Element zur Erreichung der Klimaschutzziele dar.

Derzeit sind 3 Anlagen mit zusammen 6 MW Leistung in Planung, so dass in naher Zukunft mit ca. 12 GWh/a der Beitrag der Windkraft um 150 % auf 20 GWh (12 % des derzeitigen Strombedarfs) steigt.

Zu empfehlen ist ein Anteil von 20 % Windstrom (34 GWh/a) am Lemgoer Strombedarf bis 2030 und 25 % (42 GWh/a) bis 2040. Damit ist das Windpotenzial zwar noch nicht ausgeschöpft, aber zur Erreichung des Ziels, 130 % des Lemgoer Strombedarfs bis 2050 durch erneuerbare Energien und KWK abzudecken, ist dies ausreichend. Um dieses Potenzial auszuschöpfen sind die derzeit ausgewiesenen Windkraftvorranggebiete ausreichend.

Die Stadtwerke betreiben seit Mitte der 1990er Jahre Windanlagen in Lemgo als Bürgeranlagen. Dieses damals sehr innovative Vorgehen hat sich bewährt und bundesweit durchgesetzt.

4.2.4 Biogas

Biogasanlagen leisten nicht nur einen Beitrag zur erneuerbaren Stromproduktion. Sie spielen auch zur Abdeckung von Regelungsleistung eine immer größere Rolle zur Stabilisierung des Stromnetzes und zur Abdeckung von Verbrauchsspitzen.

Derzeit gibt es in Lemgo sechs Biogasanlagen mit einer Gesamtleistung von 3 MW. Der Stromertrag dieser Anlagen lag 2017 bei 21 GWh und damit bei 12,6 % des Strombedarfs. Eine Anlage davon befindet sich auf der Abfallbehandlungsanlage Maibolte. Damit hat Biogas den größten Anteil an erneuerbaren Strombedarf in Lemgo.

Derzeit sind die rechtlichen Rahmenbedingungen und insbesondere die EEG-Vergütung nicht geeignet, dass der Bau einer Biogasanlage möglich wäre. Daher ist mit einem weiteren Zubau nicht zu rechnen. Allerdings besteht das Problem, dass die Anlagen aufgrund ihres Alters in den nächsten Jahren Zug um Zug aus der EEG-Vergütung herausfallen. Bis 2030 dürfte dies bei fast allen Anlagen der Fall sein. Neben dem Verlust an erneuerbarer Stromerzeugung stellt sich dann zusätzlich das Problem, dass die Anlagen in größerem Umfang zur Wärmeversorgung im Außenbereich von Lemgo beitragen und dann wieder fossile Energieträger eingesetzt werden müssten.

Das Ziel sollte es sein, die derzeitigen Anteile von Biogas am Strom zu erhalten und eine verbesserte Wärmeausbeute insbesondere im Sommer zu erreichen.

Damit ergeben sich zwei Aufgabenfelder in Bezug auf die Bestandsanlagen:

- Ausschöpfung des vorhandenen Wärmepotenzial
- Bestandssicherung der aus dem EEG fallenden Anlagen.

Die Bestandssicherung der vorhandenen Anlagen ist möglich einerseits durch eine angemessene Vergütung des erzeugten Stroms, andererseits durch eine weitestgehende Ausschöpfung der Wärmeleistung.

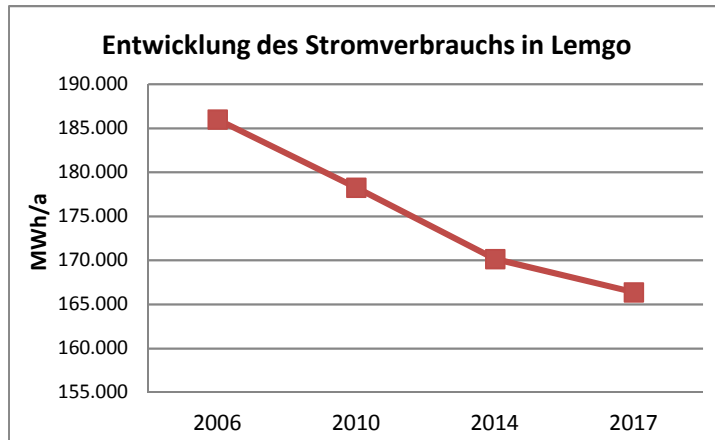
Angemessene Vergütung: Bisher gibt es für Anlagen, die aus der EEG-Vergütung fallen, keine klaren Vergütungsregelungen, die einen Weiterbetrieb der Anlagen ermöglichen könnten. Derzeit sind die Anlagen ausschließlich auf eine freie Vermarktung angewiesen.

Wärmepotenzial: Zur Ausschöpfung des Wärmepotenzials aus Biogasanlagen finden sich Ausführungen in Kapitel 5.

4.3 Netzausbau und Netzstabilität

Der größte Teil der Aufladung für E-Autos wird zu Hause bzw. tagsüber am Arbeitsplatz erfolgen. Die EUGebRi 2018 fordert entsprechende Lademöglichkeiten bei Wohn- und Nichtwohngebäuden ab zehn Parkplätzen. Zudem wird es eine steigende Nachfrage aus Wohngebieten mit Ein- und Zweifamilienhäusern bzgl. dem Einbau von Ladestationen geben. Im innerstädtischen Bereich wird es eine zunehmende Nachfrage an Gebäudeeigentümer größerer Gebäude geben, dass die Parkdecks bzw. andere auf dem Grundstück befindliche Parkplätze mit Ladestationen ausgerüstet werden sollen. Die Ladestationen haben in der Regel eine Anschlussleistung von 11 kW zur Langfristaufladung (ca. 4 h) bzw. 22 kW zur schnelleren Aufladung. Da derzeit erst einzelne Anfragen gibt, können die derzeit angefragten Ladestationen noch im Netz untergebracht werden.

Im Sommer und in der Übergangszeit dürfte die Netzkapazität kein Problem werden. Denn einerseits sind Heizungswärmepumpen dann nicht in Betrieb; andererseits dürfte die Erzeugung durch Solar- und Windenergie groß genug sein, um den Bedarf zu decken. Problematisch kann sich auch ein verstärkter Ausbau von Wärmepumpen im Winter erweisen. Hier kommt insbesondere der Spitzenbelastung eine große Bedeutung zu, wenn an kalten Tagen ohne nennenswerte Einspeisung erneuerbarer Energien (Sonne, Wind) insbesondere Luft-Wasser-Wärmepumpen in den Direktheizungsbetrieb schalten und damit eine hohe Netzleistung erfordern und gleichzeitig die Lastspitze durch entsprechende Erzeugungsanlagen abgedeckt werden muss. Hinzu kommen in diesen Zeiten die Aufladungen der E-Autos.



Durch den Ausbau der E-Mobilität sowie von Wärmepumpe kann es zu örtlich und zeitlich punktuellen Problemen der Netzeinbindung der entsprechenden Wärmepumpen bzw. Ladestationen kommen. Allerdings ist die Stromabgabe im Netz seit 2006 um insgesamt 10,5 %, d.h. jährlich ca. 1 % zurückgegangen-Der Stromverbrauch lag 2017 um 20 GWh niedriger als 2006. Geht man davon aus, dass ein E-PKW 20 kWh pro 100 km benötigt und eine jährliche Fahrleistung von 15.000 km fährt, so ergibt sich ein Strombedarf pro PKW von 3 MWh/a. Dies bedeutet, dass der Strombedarf von fast 7.000 E-PKW noch im Lemgoer Netz untergebracht werden kann; erst dann ist der Stromverbrauch von 2006 wieder erreicht. Zusätzlich ist davon auszugehen, dass der klassische Strombedarf weiter sinken dürfte.

Derzeit ist die Netzkapazität noch kein Problem. Unklar ist aber, bis zu welchem Ausbau der Ladeinfrastruktur und der Ausbau der Wärmepumpen das derzeitige Stromnetz die Kapazitäten hat, um in Zukunft E-Mobilität und Wärmepumpen in größerem Umfang zu ermöglichen.

Darüber hinaus gibt es derzeit noch viele grundsätzliche regulatorischen und energierechtliche Unklarheiten, insbesondere was den Betrieb und den Aufbau einer Ladeinfrastruktur angeht. Dies betrifft insbesondere

- die grundsätzliche Zuständigkeit für Vorhaltung und Betrieb der Ladeinfrastruktur
- die Trägerschaft für die erheblichen Vorlaufkosten
- der Abrechnungsmodalitäten in Mehrfamilienhäusern und Unternehmen
- die Arten der Ladesteuerung.

Grundsätzlich unklar ist in diesem Zusammenhang auch, wie die Auto-Batterien in ein Lastmanagement der Stadtwerke eingebunden werden können.

Der örtliche Netzbetreiber (Stadtwerke Lemgo) ist daher gefordert, eine entsprechende Netzplanung unter Berücksichtigung der zukünftigen E-Mobilität und des verstärkten Einsatzes von Wärmepumpen zu erstellen und anschließend zu realisieren. Hierbei sollte berücksichtigt werden:

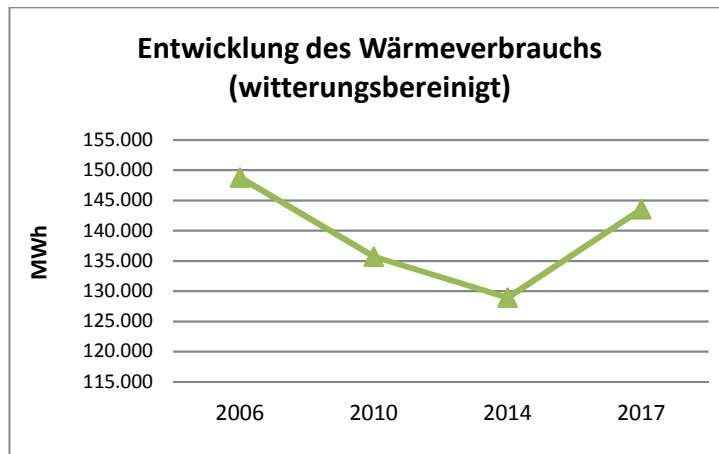
- welche Potenziale werden durch den Rückgang des Stromverbrauchs und der Lastspitze im Stromnetz frei,
- welcher Ausbau in den Ortsteilen bzw. Stadtbezirken ist an Ladeinfrastruktur und Wärmepumpen derzeit noch möglich,
- wie muss in Neubaugebieten das Stromnetz konfiguriert werden, um alle Häuser mit Ladestationen und Wärmepumpen versorgen zu können,
- wie beeinflusst der Ausbau erneuerbarer Energien – und hier insbesondere der Photovoltaik – die Ausbaupotenziale sowie die Steuerung der Ladeinfrastruktur bzw. des gesamten oder örtlichen Stromnetzes,
- welche Möglichkeiten gibt es zur Steuerung der Ladevorgänge (Vorrangschaltungen etc.)
- wie können die Auto-Batterien als Stromspeicher eingebunden werden.

Die Stromnetze in neuen Baugebieten sollten bereits heute so ausgelegt werden, dass alle Gebäude sowohl mit Ladestationen als auch (falls nicht Fernwärme vorliegt) mit Wärmepumpen ausgestattet werden können.

5 Fernwärme, Kraft-Wärme-Kopplung und zentrale erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung

Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung hat eine lange Tradition in Lemgo. Auf Basis von erdgasbefeuerten Heizkraftwerken wird Fernwärme in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt. Besonders zwischen 1970 und 2000 wurde Fernwärme als energieeffizienteste Art der Strom- und Wärmeerzeugung stark ausgebaut. Allerdings gibt es aufgrund des Alters in naher Zukunft einen erheblichen Erneuerungsbedarf der größeren Heizkraftwerke.

5.1 Bisherige Umsetzung aus dem integrierten Klimaschutzkonzept 2008 für den Bereich Fernwärme



In Lemgo hat Fernwärme eine lange Tradition. Seit mehreren Jahrzehnten wurde die Fernwärme im innerstädtischen, verdichteten Stadtgebiet ausgebaut und erreicht heute einen Anteil von 27,2 % am Wärmemarkt. Die Ziele aus dem integrierten Klimaschutzkonzept 2008 eines Ausbaus der Fernwärme wurden daher teilweise umgesetzt.

Gab es zwischen 2006 und 2014 aufgrund der Reduzierung des Wärmebedarfs der Gebäude zunächst einen Rückgang bei der Fernwärme von 148,8 GWh/a auf 128,9 GWh/a, so ist seit 2014 wieder eine Steigerung auf 143,5 GWh im Jahr 2017 festzustellen; diese Werte sind witterungsbereinigt. Damit wird derzeit das Niveau von 2006 fast wieder erreicht. Es handelt sich hierbei aber vor allem um die Umstellung eines großen Gewerbebetriebs von Öl auf Fernwärme.

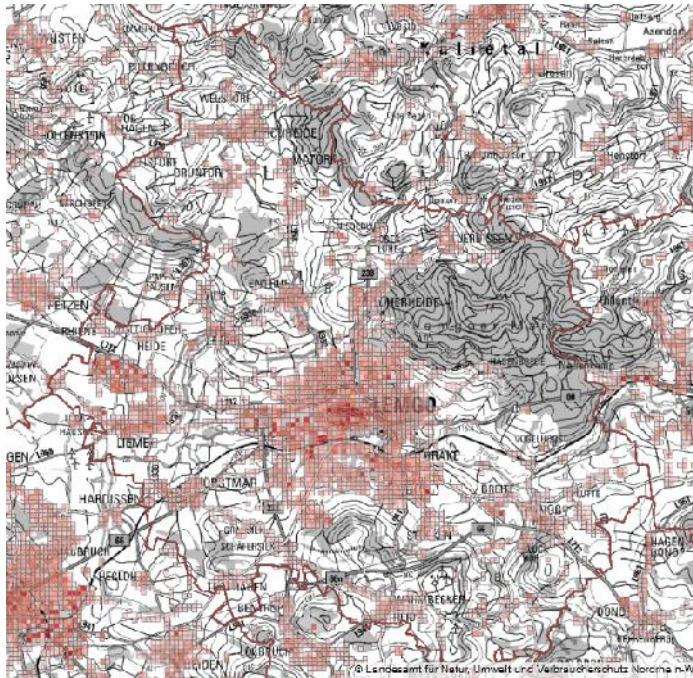
Das vorhandene Fernwärmegebiet wurde in den letzten Jahren nach innen verdichtet und an den Randbereichen erweitert. Derzeit beträgt die maximale Heizlast 54,2 MW bei 2.900 Vollbetriebsstunden pro Jahr.

Besonders innovativ ist die derzeit im Bau befindliche Wärmepumpenanlage zur Gewinnung von Wärme aus Abwasser aus dem Ablauf der Kläranlage.

5.2 Festlegung der Fernwärmegebiete

Die Landesregierung NRW stellt mit dem „Energieatlas NRW“ Daten für Planungen zur Verfügung. Hier finden sich auch Daten zum Wärmebedarf, die auf 100x100-Meter-Cluster farblich den Wärmebedarf ausweisen. Je dunkler die Einfärbung ist, desto höher ist der Wärmebedarf.

In den Ortsteilen ist die Wärmedichte in der Regel so gering, dass eine flächendeckende Fernwärmeversorgung derzeit als nicht sinnvoll erscheint. Ausnahmen können einzelnen größere Gebäude sein, die als Wärmeinseln ggfls. auch umliegende Gebäude mitversorgen können. Dies gibt es bereits heute z. B. in der Grundschule Kirchheide (Gas-BHKW) im Umfeld der Biogasanlagen, die in der Regel kleine, dezentrale Wärmenetze aufgebaut haben.



Aus dem Energieatlas NRW ist zu entnehmen, dass es in Lemgo noch Gebiete gibt, die für den Anschluss ans Fernwärmenetz in Frage kommen:

- *Arrondierung*: in Frage kommen hier z. B. der Bereich südlich der Bahnlinie (Brake) oder Wohnquartier Dewitzstraße/Entruper Weg
- *Neue Baugebiete am Rand des Wärmegebietes*: Anschluss an das vorhandene Wärmenetz
- *Neue Ortsteile*: das Gewerbegebiet Lieme inkl. der geplanten Erweiterung.

Diese Bereiche sollten vorrangig angegangen werden. Inwieweit in anderen Ortsteilen Nahwärmeinseln aufgebaut bzw. schrittweise erweitert werden können, muss im Einzelfall geprüft werden, wenn entsprechende Bauvorhaben anstehen.

Für die Wärmeversorgung in den Ortsteilen ohne Fernwärmeversorgung siehe Kapitel 3.

5.3 Innere Verdichtung und Arrondierung des Fernwärmenetzes

Der Aufbau der Fernwärmeversorgung in Lemgo wurde in den 1960er Jahren begonnen. Eine Phase des verstärkten Ausbaus gab es insbesondere zwischen 1980 und 2000. Daher liegen in großen Teilen der Innenstadt Fernwärmeleitungen. Dies ist allerdings nicht überall der Fall. Zu empfehlen ist, den Ausbau zu intensivieren und möglichst alle Grundstücke an die Fernwärme anzuschließen.

Die vollständige Verlegung von Fernwärmeleitungen im Fernwärmegebiet hat zur Folge, dass die vorhandenen Gasleitungen Zug um Zug stillgelegt bzw. entfernt werden können. Für die Stadtwerke ist es dauerhaft wirtschaftlich nicht zu vertreten, parallele Gasnetze unterhalten zu müssen für dann nur noch sehr

wenige Gaskunden. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund zu sehen, dass ein Großteil der Gasleitungen mit 40 Jahren ihre technische Lebensdauer erreicht haben und in den nächsten 20 Jahren erneuert werden müssten.

5.3.1 Vorgehensweise

Sollen Öl und Gas vollständig aus dem Fernwärmegebiet verdrängt werden, so müssen baldmöglichst alle Gebäude die Möglichkeit zur Umstellung bekommen. Es muss verhindert werden, dass Öl- oder Gas-Heizungen in den kommenden Jahren wieder als Öl- oder Gasheizungen erneuert werden, weil es keine Wärmeleitung am Gebäude gibt. Nur unter dieser Voraussetzung ist es möglich, die Gasleitungen bis 2050 Zug um Zug stillzulegen und zu entfernen.

Grundsätzlich gibt es zwei Wege, um eine vollständige Durchdringung des Fernwärmegebietes mit Fernwärme zu erreichen:

- **Ordnungsrecht:** Der Bereich kann als Fernwärmevorranggebiet ausgewiesen werden.¹ In diesem Fall dürfen Heizungsanlagen zwar so lange weiterbetrieben werden, bis eine Erneuerung erfolgt. Eine Erneuerung ist allerdings nicht zulässig; vielmehr muss dann eine Umstellung auf Fernwärme erfolgen.
Vorteil: Kein Gebäudeeigentümer kann sich der Umstellung verweigern.
Nachteil: Es dürfte erheblichen Widerstand gegen eine solche Zwangsmaßnahme geben, wodurch nicht nur die Akzeptanz seitens der Bürgerinnen und Bürger, sondern insbesondere auch die politische Akzeptanz zur Umsetzung des Konzeptes „Decarbonisierung“ leiden dürfte. Hierdurch wird vermutlich auch der Zeitplan der Umstellung nicht einzuhalten sein.
- **Freiwilligkeit:** Diese Strategie setzt über Informationen und finanzielle Anreize darauf, dass die Gebäudeeigentümer im Falle einer Heizungserneuerung freiwillig auf Fernwärme umstellen.
Vorteil: Durch Information und finanzielle Anreize ergibt sich eine hohe Akzeptanz bei den Bürgerinnen und Bürgern. Damit ergibt sich eine Motivation, Heizungen ggfls. auch vorzeitig auf Fernwärme umzustellen.
Nachteil: Es muss mehr Aufwand zur Motivation erfolgen.

Aufgrund der langjährigen Tradition der Fernwärme in Lemgo und der hohen Akzeptanz der stadteigenen Stadtwerke bei den Bürgerinnen und Bürgern hat Fernwärme in Lemgo einen guten Ruf und eine hohe Akzeptanz. Ordnungsrechtliche Maßnahmen wie ein Anschluss- und Benutzungszwang würden die Akzeptanz gefährden. Das gesamte Konzept „Klimaneutraler historischer Stadtkern“ ist aber auf freiwillige Maßnahmen der Bürgerinnen und Bürger angewiesen. Daher sollte auf ordnungsrechtliche Mittel möglichst verzichtet werden. Im vorliegenden Fall bedeutet dies, dass der Ausbau der Fernwärme freiwillig erfolgen sollte und der historische Stadtkern nicht als Fernwärmevorranggebiet ausgewiesen werden sollte.

5.3.2 Teilziele und Maßnahmen zur Verdichtung

Für die Wärmeversorgung können die folgenden Teilziele formuliert werden:

- Für Wärmeerzeugung werden ab 2050 keine fossilen Brennstoffe (Direktverfeuerung) im Fernwärmegebiet mehr eingesetzt.

¹ EEWärmeG 2011, § 16 (Anschluss- und Benutzungszwang): „Die Gemeinden und Gemeindeverbände können von einer Bestimmung nach Landesrecht, die sie zur Begründung eines Anschluss- und Benutzungszwangs an ein Netz der öffentlichen Fernwärme- oder Fernkälteversorgung ermächtigt, auch zum Zwecke des Klima- und Ressourcenschutzes Gebrauch machen.“

- Bis 2040 verfügen alle Gebäude über die Möglichkeit eines Fernwärmeanschlusses.
- Der Energiebedarf für Heizung und Warmwasser wird 2025 zu 75 %, 2040 zu 90 % und 2050 zu nahezu 100 % aus Fernwärme gedeckt.
- Für Kälteanwendungen wird möglichst Fernwärme eingesetzt.
- Erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung werden dort eingesetzt, wo Fernwärme nicht sinnvoll einsetzbar ist bzw. zur Unterstützung der Fernwärmebereitstellung (vgl. Kapitel Erneuerbare Energien).
- Die Verteilverluste im Wärmenetz werden minimiert.

Um den flächendeckenden Ausbau des Fernwärmenetzes zu erreichen sind die folgenden Maßnahmen erforderlich.

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Zeithorizont	Wer
1	Erstellung eines Wärmeausbaukonzeptes	Die Stadtwerke erstellen ein Wärmeausbaukonzept. Bis spätestens 2040 soll für jedes Gebäude im Wärmevorranggebiet ein Wärmeanschluss zur Verfügung stehen. Das Konzept beinhaltet einen gestuften jährlichen Ausbauplan.	2020	Stadtwerke (GF, AR)
2	Ausbau Wärmenetz	In den nächsten Jahren wird Fernwärme entsprechend dem Ausbauplan verlegt, so dass grundsätzlich alle Gebäude einen Anschluss bekommen können. Dieses ist wirtschaftlich darstellbar, wenn zu erwarten ist, dass sich längerfristig fast alle anschließen. Durch geeignete Maßnahmen (z. B. Anschlusskosten im Grundstückspreis, Anschluss- und Benutzungszwang) muss dies sichergestellt werden.	2020 - 2040	Stadtwerke (GF, AR)
3	Rückbau Gasleitungen	Da es das Ziel ist, bis 2050 keine fossilen Brennstoffe mehr in der historischen Altstadt einzusetzen, soll das Gasnetz Zug um Zug stillgelegt werden. Hiermit wird erreicht, dass die Anschlussquote an die Fernwärme hinreichend groß ist. Zudem entfallen Wartungs- und Instandsetzungskosten für das Gasnetz. Hierfür ist ein Zeitplan je nach Sanierungserfordernis des Gasnetzes aufzustellen. Dieser ist langfristig zu kommunizieren, damit Gebäudeeigentümer ihre Heizungssanierung entsprechend planen können. Beim Rückbau ist der Einsatz von Kochgas in Gaststätten zu berücksichtigen.	2025 - 2050	Stadtwerke (GF, AR)
4	Vorsorgliche Hausanschlüsse	Wird in einer Straße Fernwärme neu verlegt bzw. saniert, erhalten alle Gebäude einen Wärmeanschluss, unabhängig davon, ob eine Übergabestation installiert wird. Kosten für den Anschluss fallen erst an, wenn eine Übergabestation installiert wird.	2020 - 2040	Stadtwerke

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Zeithorizont	Wer
5	Kosten Hausanschluss bei Umstellung	Um die Quote der Umstellung im vorhandenen Wärmegebiet kurzfristig zu erhöhen, sollten die Anschlusskosten nicht höher liegen als die Kosten für die Sanierung der Heizung. Je geringer die Anschlusskosten sind, desto größer ist die Bereitschaft zur Umstellung. Erfolgt die Umstellung im Rahmen einer parallel stattfindenden Straßensanierung, so erhalten Umsteller einen Aktionsrabatt (analog zur Mittelstraße und anderen Straßen).	dauerhaft	Stadtwerke (GF, AR)
6	Ausbau Beratung	Im Rahmen der Beratung durch das e u z wird die Fernwärmeakquise verstärkt. Insbesondere soll im Falle des Eigentumsübergangs (Verkauf, Erben) auf die Vorteile der Fernwärme hingewiesen werden. In diesem Rahmen erfolgt eine offensive Information, dass das Gasnetz mittelfristig zurückgebaut wird, um Fehlinvestitionen bei Kesselerneuerung zu vermeiden.	2020 - 2040	Stadtwerke e u z
7	Förderung	Gebäudeeigentümer erhalten einen Rabatt beim Wärmeanschluss, wenn die Gebäudesanierung mit einem Fernwärmeanschluss kombiniert wird. Hierbei sind Bundes- und Landesförderungen prioritär zu nutzen.	2020 - 2030	Stadtwerke Stadt
8	Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung	Für zwei ausgewählte Einrichtungen werden beispielhaft Konzepte zur KWKK entwickelt. Die Ergebnisse werden allen kommuniziert, die entsprechende Kälteanlagen betreiben.	baldmöglichst	Stadtwerke euz
9	Verringerung Verteilverluste	Bei der Verlegung von Wärmeleitungen wird bzgl. des Wärmedurchgangskoeffizienten ein guter Standard gewählt, der besser ist als die gesetzliche Mindestanforderung.	dauerhaft	Stadtwerke

5.4 Erweiterung des Wärmenetzes Gewerbegebiet Lieme

Wertet man die Daten des Energieatlasses NRW sowie die Verbrauchsdaten für den Gasverbrauch in Lemgo aus, so verbleibt derzeit nur noch das Gewerbegebiet Lieme als Option für eine Neuerschließung für Fernwärme sowie den Anschluss an das zentrale Fernwärmenetz. In diesem Bereich besteht eine 100%ige Versorgung mit Erdgas. Derzeit ist eine Erweiterung des Gewerbegebietes geplant, für die von Anfang an eine Fernwärmeversorgung vorgesehen werden sollte. Das Gewerbegebiet liegt ca. 1,5 km vom zentralen Fernwärmenetz entfernt.

Das Wärmenetz selbst sollte als Niedertemperaturnetz mit einer Vorlauftemperatur von maximal 80 °C konzipiert werden. Hieraus ergibt sich eine zu erwartende Rücklauftemperatur von 60 °C. Bei diesen Auslegungstemperaturen sind nicht nur die Leitungsverluste geringer als bei höheren Temperaturen. Es ist zudem einfacher, Solarthermieanlagen (zentral oder dezentral) in das Netz einzubinden. Die Kosten für die Verlegung des Netzes (5.095 Trassenmeter, 114 Hausanschlüsse, Anbindeleitungen) können mit 5,65 Mio. € abgeschätzt werden.

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten der Wärmebereitstellung für ein Wärmegebiet Lieme/Gewerbegebiet:

- die Versorgung als Inselnetz aus einem neu zu errichtenden Heizkraftwerk,
- der Anschluss an das bestehende Fernwärmenetz.

Zu empfehlen ist der Anschluss an das bestehende Fernwärmenetz. Die Kosten für die Anbindung dürften bei ca. 1,0 Mio. € (inkl. Förderung) liegen.

Demgegenüber dürften die Kosten für ein neues Heizkraftwerk (BHKW mit einer Leistung von 1 MW_{el}/1 MW_{th}, Spitzenkessel, Gebäude) bei 3,3 Mio. € liegen. Zudem ist eine schrittweise Gewinnung der Kunden mit einer Integration in das vorhandene Netz einfacher zu realisieren, als wenn bereits zu Beginn – wenn noch nicht alle Kunden angeschlossen sind und damit der Wärmebedarf geringer ist – bereits ein größeres HKW errichtet werden muss.



Ausgangsdaten

Fernwärmebedarf	GWh/a	15,9
Hausanschlüsse		114
Trassenmeter	m	5.095
Wärmebelegungsdichte	kWh/m	3.119
Wärmeabgabe/Hausanschluss	MWh/HA	130,9

Ergebnis

CO ₂ -Minderung	t/a	2.947
CO ₂ -Minderung	%	61,3
Invest. Verteilung	Mio. €	5,65
Invest. Anbindung	Mio. €	1,50
Anbindekosten	ct/kWh	0,90
Verteilkosten	ct/kWh	2,72

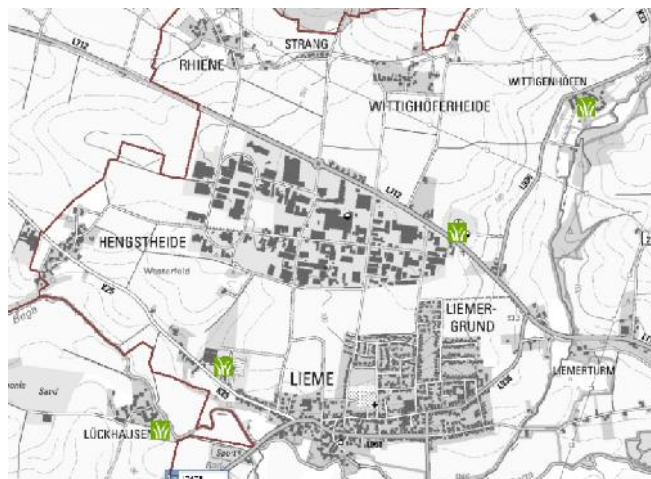
Derzeit ist eine Erweiterung des Gewerbegebietes in Planung. Insofern ist eine Entscheidung bzgl. der Wärmeversorgung zeitnah zu fällen, um eine Fehlinvestition in ein Gasnetz im neuen Bereich zu vermeiden.

Der Aufbau eines Wärmenetzes im Gewerbegebiet Lieme hat zudem den Vorteil, dass langfristig Wärme aus den benachbarten Biogasanlagen eingespeist werden kann.

5.5 Erneuerbare Energien (Wärme) zentral

Nachfolgend wird der Einsatz von erneuerbaren Energien in zentralen Systemen behandelt. Aussagen zu dezentraler Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien finden sich in Kapitel 6.5

5.5.1 Biogas



Drei der sechs Lemgoer Biogasanlagen befinden sich in der Nähe des Gewerbegebietes Lieme; zudem befindet sich eine weitere Anlage unmittelbar hinter der Stadtgrenze aus dem Lagenser Gebiet dort. Die Wärme der Anlagen wird derzeit zum Teil bereits genutzt.

Wird die Wärmeversorgung im Gewerbegebiet Lieme realisiert, sollten die Stadtwerke mit den benachbarten Biogasbetreibern in Kontakt treten bzgl. der Abnahme von Biogas-Wärme. Die Abnahme von Wärme aus den Biogasanlagen ist ein wichtiger Baustein zur Sicherung des Weiterbetriebes der Biogasanlagen nach Auslaufen der EEG-Förderung.

5.5.2 Holz

Holz kann zentral in einem Holzheizwerk oder einem Holzheizkraftwerk eingesetzt werden. Welche der beiden Varianten in Frage kommt, hängt von der Leistung der Anlage ab. Für eine KWK-Anlage kann als Untergrenze derzeit eine thermische Leistung von ca. 20 MW angesetzt werden. Eine solche Anlage dürfte aber im Lemgoer Netz zu groß und daher zu unflexibel sein. Damit bleibt eine Holzhackschnitzelanlage zur Abdeckung der Mittellast mit ca. 3.000 Vollbetriebsstunden pro Jahr. Für den Bau einer Anlage mit 2 MW Leistung ist mit Kosten von 0,75 Mio. € zu rechnen. Die Brennstoffkosten für Holzhackschnitzel liegen derzeit bei ca. 2 ct/kWh.

Durch eine solche Anlage können pro Jahr 6 GWh Wärme erzeugt werden. Dies entspricht einem Anteil 4,5 % am derzeitigen Fernwärmebedarf.

5.5.3 Wärme aus Abwasser:

Abwasser hat ein nicht unerhebliches Wärmepotenzial, das in der Wärmeversorgung genutzt werden kann. Hierfür bietet die Fernwärmeversorgung in Lemgo eine gute Grundlage. Die Stadtwerke errichten zurzeit eine Anlage zu Nutzung der Wärme aus dem Ablaufwasser der Kläranlage. Mit Hilfe von 2 Wärmepumpen, die mit BHKW-Strom angetrieben werden, wird das Temperaturniveau so angehoben, dass es im Fernwärmenetz genutzt werden kann. Diese Maßnahme wurde im Rahmen des Konzeptes „Klimaneutraler historischer Stadtkern Lemgo“ entwickelt und nun mit Zuschüssen aus der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) realisiert. Die Inbetriebnahme soll 2019 erfolgen. Damit können ca. 19,1 GWh/ ins Fernwärmenetz eingespeist werden. Dies entspricht ca. 14,7 % des derzeitigen Fernwärmebedarfs in Lemgo.

Eine Optimierungsmöglichkeit ergibt sich, wenn das BHKW, das den Strom für die Wärmepumpen liefert, mit Biomethan gespeist wird. In diesem Fall können sowohl der erzeugte Strom als auch die Wärmeproduktion des BHKW als erneuerbar eingestuft werden. Hierdurch erhöht sich die ins Wärmenetz eingespeiste

Wärme aus Wärmepumpen, BHKW und Stromeinsatz der Wärmepumpen auf 5.121 MW. Bei angenommen 6.500 Vollbetriebsstunden entspricht dies einer Wärmezeugung von 33,3 GWh/a. Dieses entspricht einer um 74,3 % höheren erneuerbaren Wärmebereitstellung als ohne Biomethaneinsatz.

5.5.4 Solarthermie

Solarthermie kann im Rahmen von Großanlagen Wärme für das Fernwärmenetz bereitstellen. Dies ist möglich als Freiflächenanlagen, bei denen Flachkollektoren eingesetzt werden, oder Anlagen auf Industriedächern, bei denen in erster Linie Vakuumröhren-Anlagen eingesetzt werden können.

Freiflächensolaranlage

Grunddaten		
Grundfläche	m ²	10.000
Aperturfläche	m ²	6.500
Leistung	MW	4.225
Spez. Ertrag pro Jahr	kWh/(m ² a)	350
Gesamtertrag pro Jahr	MWh/a	2.275

Wirtschaftlichkeit		
Spez. Invest-Kosten	€/m ²	300
Förderung	%	0
Gesamtkosten	€	1.950.000
Gesamtkosten	€	1.950.000
Zinssatz	%	2
AfA-Zeit	a	20
AfA	€/a	97.500
Zinsen	€/a	19.500
Gesamt-Kapitaldienstkosten	€/a	117.000
Wartung	%	2
Wartung	€	39.000
Gesamtkosten	€/a	156.000
Spezifische Kosten	ct/kWh	6,86

Solarthermische Freiflächenanlagen werden mit Flachkollektoren in aufgeständerter Bauweise errichtet. Hierbei ergibt sich für 1 ha Bodenfläche eine solaraktive Aperturfläche von 6.500 m², da die gegenseitige Verschattung der Module vermieden werden muss. Bei einem spezifischen Ertrag von 350 €/m² ergibt sich damit ein Wärmeertrag von 2.275 MWh/a.

Üblicherweise ist für den Betrieb von solarthermischen Anlagen ein Solar-speicher erforderlich, der Überschüsse im Sommer tagsüber für den Nachtbetrieb bzw. schattige Tage nutzbar macht. Bei der Konfigurierung einer Solaranlage im Fernwärmenetz ist dies nicht erforderlich, da ein Pufferspeicher im Wärmenetz vorhanden ist. Um das Temperaturniveau der Fernwärme zu erreichen, ist aber eine Wärmepumpe erforderlich.

Bei der Betrachtung einer Lebensdauer von 20 Jahren ergeben sich damit Gesamtkosten in Höhe von 1,95 Mio. € bzw. 6,86 ct/kWh. Hierbei ist eine Förderung unberücksichtigt. Für die Realisierung ist daher eine Förderung erforderlich.

Durch ein Solarfeld von 1 ha können 2,8 % des derzeitigen Fernwärmebedarfs abgedeckt werden. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass der Hauptertrag im Sommer anfällt, wenn der Wärmebedarf eher gering ist. Unter der Berücksichtigung, dass die Anlage zur Gewinnung von Abwasserwärme auch im Sommer läuft, können daher maximal 4 solche Freiflächenanlagen im Netz untergebracht werden.

Eine Freiflächenanlage stellt als technische Anlage einen Eingriff in die Natur dar. Allerdings kann durch eine extensive Nutzung der Flächen unterhalb der aufgeständerten Module der ökologische Eingriff minimiert werden.

Als Flächen kommen Flächen in der Nähe der Kläranlage in Frage. Dieser Standort bietet sich an, da dort bereits die Wärmepumpe Abwasserwärme nutzt. Durch eine Freiflächenanlage kann das durch den Abwasserwärmetauscher vorgewärmte Wasser mit Hilfe der Solaranlage weiter erwärmt werden, so dass die im Bereich der Abwasserwärme eingesetzten zwei Wärmepumpen eine geringere Temperatur überbrücken müssen und damit – zusätzlich zur gewonnenen Solarwärme - eine bessere Jahresarbeitszahl erreichen.

Es ist daher zu empfehlen, im Bereich der Kläranlage Solarfelder planerisch auszuweisen.

Vakuümrohrenanlage auf Industriedächern

Grunddaten		
Grundfläche	m ²	1.000
Aperturfläche	m ²	650
Leistung	MW	423
Spez. Ertrag pro Jahr	kWh/(m ² a)	500
Gesamtertrag pro Jahr	MWh/a	325

Wirtschaftlichkeit		
Spez. Invest-Kosten	€/m ²	500
Förderung	%	0
Gesamtkosten	€	325.000
Gesamtkosten	€	325.000
Zinssatz	%	2
AfA-Zeit	a	20
AfA	€/a	16.250
Zinsen	€/a	3.250
Gesamt-Kapitaldienstkosten	€/a	19.500
Wartung	%	2
Wartung	€	6.500
Gesamtkosten	€/a	26.000
Spezifische Kosten	ct/kWh	8,00

Solarthermische Anlagen auf Industriedächern können mit Vakuümrohrenkollektoren (Heat-Pipe) in aufgeständerter Bauweise errichtet werden. Hierbei ergibt sich für 1000 m² Dachfläche eine solaraktive Aperturfläche von 650 m², da die gegenseitige Verschattung der Module vermieden werden muss. Vakuümrohren nutzen diffuse Strahlung erheblich besser als Flachkollektoren und können sehr hohe Temperaturen (bis 350 °C) erreichen, so dass sie auch für Industrieprozesse mit höheren Temperaturen eingesetzt werden. Bei einem spezifischen Ertrag von 500 €/m² ergibt sich damit ein Wärmeertrag von 325 MWh/a.

Üblicherweise ist für den Betrieb von solarthermischen Anlagen ein Solarspeicher erforderlich, der Überschüsse im Sommer tagsüber für den Nachtbetrieb bzw. schattige Tage nutzbar macht. Bei der Konfigurierung einer Solaranlage im Fernwärmenetz ist dies nicht erforderlich, da ein Pufferspeicher im Wärmenetz vorhanden ist. Um das Temperaturniveau der Fernwärme immer zu erreichen, ist auch bei Vakuümrohren-Anlagen eine Wärmepumpe erforderlich, wobei diese aber aufgrund der höheren Systemtemperaturen eine bessere Jahresarbeitszahl erreicht.

Die Anlage sollte so konzipiert werden, dass sie zunächst den Wärmebedarf im Gebäude abdeckt und nur die Überschusswärme im Sommer ins Fernwärmenetz einspeist. In diesem Fall kann ggfls. auf die Wärmepumpe verzichtet werden, da die Vakuümrohren bereits eine ausreichend hohe Temperatur erzeugen. Die Wärmegestehungskosten liegen bei 8 ct/kWh ohne Förderung. Es müssen daher Fördermittel eingeworben werden.

Durch eine Vakuumröhrenanlage mit einer Aperturfläche von 650 m² (1000 m² Dachfläche) können 0,32 % des derzeitigen Fernwärmebedarfs abgedeckt werden. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass der Hauptertrag im Sommer anfällt, wenn der Wärmebedarf eher gering ist. Unter der Berücksichtigung, dass die Anlage zur Gewinnung von Abwasserwärme auch im Sommer läuft, können daher maximal 50 solche Vakuumröhrenanlagen dieser Größenordnung im Netz untergebracht werden.

Es ist zu empfehlen, in Kooperation mit Industriebetrieben im Fernwärmegebiet Vakuumröhren-Anlagen als Pilotanlagen zu realisieren. Hierzu bietet sich insbesondere das Gewerbegebiet Grevenmarsch an, da dieses mit Fernwärme versorgt ist. Auch in der Stadt können solche Pilotanlagen z. B. auf Schuldächern installiert werden.

Abwägung Solarthermie/Photovoltaik

Auf Dachflächen steht die solarthermische Nutzung in Flächenkonkurrenz zur Stromerzeugung aus PV-Anlagen. Bei einer Abwägung sollte Berücksichtigt werden, dass der Systemwirkungsgrad von solarthermischen Anlagen zwischen 35 % (Flachkollektoren) und 50 % (Vakuumröhren-Kollektoren) liegt und damit mehr als doppelt so hoch ist wie von PV-Anlagen (12 – 15 %). Zudem ist eine solarthermische Anlage immer an eine direkte Nutzung der Wärme gekoppelt, während der Strom von PV-Anlagen ins Stromnetz übernommen werden kann und diese damit nicht an Verbraucher gekoppelt sein müssen. Damit ergibt sich für große Dachflächen (Gewerbe, Schulen) folgende Abwägung:

- *Fernwärmegebiet*: Ist die Einspeisung von Solarwärme in das Fernwärmenetz möglich, sollten prioritär solarthermische Anlagen zur Fernwärmeunterstützung gebaut werden. Dies gilt, sofern das Wärmenetz die anfallende Wärme aufnehmen kann. Die dann noch vorhandenen Dachflächen sollten zur Stromerzeugung genutzt werden.
- *Außenbereich*: Sofern kein nennenswerter Wärmebedarf im jeweiligen Gebäude vorliegt, sollte das Dach für Stromerzeugung genutzt werden. In diesem Zusammenhang kann die Warmwassererwärmung auch über eine Kombination aus Wärmepumpe und PV-Anlage erfolgen.

5.5.5 Wärmepumpen

Aufgrund der hohen Systemtemperaturen des Fernwärmenetzes können Wärmepumpen als Zentralanlagen keinen direkten Beitrag zur Fernwärmeversorgung leisten. Sie können nur in kalten Netzen (bis 20 °C) oder mäßig temperierten Netzen eingesetzt werden. In diesen Fällen werden Wärmepumpen nicht zur zentralen Wärmeerzeugung eingesetzt, sondern in den einzelnen Gebäuden zur dezentralen Temperaturerhöhung der Fernwärme für Heizung und Warmwasser.

Derzeit gibt es kein Gebiet mit niedrig temperierten Wärmenetzen in Lemgo. Sofern ein solches projektiert wird, ergibt sich die Einsatzmöglichkeit für in das Netz integrierte dezentrale Wärmepumpen in dieser Form. Hiervon unberührt ist der Einsatz von Wärmepumpen bei der Netzintegration von solarthermischen Anlagen.

5.5.6 Klärschlammverbrennung

Der Klärschlamm der Kläranlagen – auch der Lemgoer Kläranlage – darf wegen der hohen Belastung insbesondere durch Schadstoffe nicht mehr in der Landwirtschaft eingesetzt werden und muss inertisiert werden. Dies bedeutet, dass der Klärschlamm zunächst getrocknet und anschließend verbrannt wird.

Die Stadtwerke Lemgo überlegen, dem Lemgoer Klärschlamm in Lemgo selbst zu behandeln. Hierbei handelt es sich um eine Menge von ca. 3.000 t/a. Die Wärmekapazität liegt bei 2.047 MWh/a. Das Konzept besteht darin, den Klärschlamm im Sommer zu trocknen und damit die Möglichkeiten insbesondere von

Solarwärme aber auch von nicht ausgelasteter Kraft-Wärme-Kopplung zu nutzen, den getrockneten Klärschlamm zwischenzulagern und im Winter als Energieträger zur Fernwärmeerzeugung einzusetzen. Hierzu soll ein entsprechendes Zwischenlager incl. der Trocknungs- und Verbrennungskapazitäten bei der Kläranlage errichtet werden.

Durch diese Betriebsweise ergeben sich mehrere Vorteile:

- die für die Trocknung erforderliche Wärmeenergie kann im Rahmen der Fernwärme genutzt werden
- das Potenzial für Solarwärme (vgl. Kap. 55.4 und 5.5.6), das durch die sommerliche Wärmeabnahme der Fernwärme begrenzt ist, wird erweitert
- die Wärmeerzeugung aus der Klärschlammverbrennung ist im Rahmen der CO₂-Bilanzierung analog zu Müllverbrennung – als Abwärme aus Industrieprozessen (hier Abfallbehandlung) zu werten und damit mit dem Faktor „0“ zu bilanzieren.

Damit handelt es sich bei der angedachten Klärschlammverbrennung um einen saisonalen Wärmespeicher zur Nutzung erneuerbarer Energien bzw. Abwärme. Dieses Konzept passt sehr gut in die Anforderungen, die Anteile erneuerbarer Energien in der Wärmeerzeugung zu erhöhen, da insbesondere der Beschränkung der Wärmelast im Sommer durch die Saisonalspeicherung begegnet wird.

5.5.7 Gesamtpotenzial

Insgesamt ergibt sich damit, dass es ohne Biomasse (Holz) und Biogas, dessen Wärmeerzeugung bereits in dezentralen Netzen genutzt wird, ein Potenzial von ca. 30 % Anteil erneuerbarer Energien, gemessen am heutigen Wärmebedarf, gibt. Die Begrenzung liegt im Wärmebedarf im Sommer. Ein größerer Anteil insbesondere von Solarthermie ist nur bei einer Steigerung des Wärmeabsatzes erreichbar. Der Grund liegt darin, dass ansonsten nicht nutzbare Überschüsse im Sommer auftreten.

EE-Erzeugung	GWh/m	GWh/a	Anteil % Jahr
Erzeugung Kläranlage+WP	1,59	19,13	14,71
Solarfeld (4 ha) (15 % im Sommermonat) zzgl. Wärme aus Strom der WP	1,77	11,83	9,10
ABG (Maibolte)	0,42	5,00	3,85
Summe	3,79	35,96	27,66
Anteil an Grundlast in %	77,25		
Holzheizwerk (2 MW)		6	4,61
Biomethan-KWK für Wärmepumpe	1,18	14,17	10,90
Gesamtanteil Erneuerbare Energien	4,97	41,96	43,17
Anteil an Grundlast in %	101,35		

Ohne ein Holzheizwerk und den Biomethaneinsatz im BHKW (Wärmepumpeneinsatz Abwasser) können daher nur 27 % des derzeitigen Fernwärmebedarfs erneuerbar erzeugt werden. Ein höherer Anteil erneuerbarer Energien kann somit nur durch den Einsatz von Holz in einem Heizwerk in der Heizzeit sowie den Einsatz von Biomethan im BHKW (Abwasser-Wärmepumpen) erreicht werden. Dann würde der Anteil auf 43,2% steigen. Der Anteil könnte steigen, wenn eine

Klärschlammverbrennung realisiert wird. Da dann noch einmal zusätzlich ca. 2 GWh (1,5 % des Wärmebedarfs) erneuerbar erzeugt werden. Damit läge der erneuerbare Anteil bei fast 45 % des Wärmebedarfs. Damit wäre das wichtigste Anforderungskriterium für eine Förderung im Rahmen des Programms „Wärmenetze 4.0“ fast erreicht. Besonders vorteilhaft hierbei ist, dass die Klärschlamm-trocknung im Sommer erfolgen kann, so dass ggfls. weitere Solarfelder bzw. Solardächer auf Industriebetrieben errichtet werden können.

Zu beachten ist, dass diese Prozentanteile sich auf den heutigen Fernwärmebedarf beziehen. Steigt dieser Fernwärmebedarf bis 2050 entsprechend den in Kap. 2.6. genannten Reduktionszielen, so würde sich der prozentuale Anteil auf 34,4 % verringern.

5.5.8 BAFA-Programm „Wärmenetzsysteme 4.0

Durch die BAFA wird der Aufbau von Wärmenetzen im Rahmen des Programms „Wärmenetzsysteme 4.0“ besonders hoch gefördert. Hier wird eine Förderung der Netze und Anlagen von 50 % (maximale Förderhöhe: 15 Mio. €) erreicht, wenn folgende Rahmenbedingungen eingehalten werden:

- Anteil erneuerbarer Energien und Abwärme an der jährlichen Wärmeeinspeisung von mindestens 50 % (maximal Hälfte durch Biomasse)
- niedrig temperierte Wärme- oder Kältenetzverbindungen mit 20 °C bis maximal 95 °C im VL
- Höchstanteil von 10 % für fossile Energie an der jährlichen Wärmeeinspeisung (nicht durch KWK-Anlagen)
- mindestens 100 Abnahmestellen (Netzanschlüsse) oder Mindestabnahme von 3 GWh pro Jahr.

Werden die in Kapitel 5.5.7 genannten Potenziale erneuerbarer Energien erschlossen, so wäre die Anforderung an die Erzeugung der Wärme für das gesamte Wärmenetz fast erreicht. Problematisch ist derzeit noch die Systemtemperatur.

Für die Erschließung des Gewerbegebietes Lieme kann die Systemtemperatur bereits heute so geplant werden, dass die Anforderung für die Förderung eingehalten wird. Die Anzahl der Abnehmer sowie die Mindestwärmeabnahme wird ebenfalls erreicht. Sofern weiteres erneuerbares Potenzial – z. B. in Form von Solarthermieanlagen – erschlossen werden, scheint eine Förderung nach diesem Programm daher als möglich.

Im Vorfeld der Realisierung eines entsprechenden Wärmekonzeptes wird die Erstellung von Machbarkeitsstudien mit 60 % (max. 600.000 € Fördersumme) gefördert. Empfohlen wird, eine entsprechende Machbarkeitsstudie in Auftrag zu geben. Hierbei sollten folgende Fragestellungen sowohl für das Gewerbegebiet Lieme als auch für das Gesamtnetz berücksichtigt werden:

- *Lieme*: Netzauslegung, Anschluss an das vorhandene Wärmenetz, zusätzliche Einbindung von erneuerbaren Energien
- *Zentralnetz*: Möglichkeiten der Absenkung der Netztemperaturen im Gesamtnetz, Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien auf mindestens 50 %, Ausbaustrategien zur Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes.

5.5.9 Schritte zum Ausbau erneuerbarer Energien in der Fernwärmebereitstellung

Der Ausbau erneuerbarer Energien in der Fernwärmebereitstellung ist eine längerfristige Aufgabe und muss Zug um Zug erfolgen.

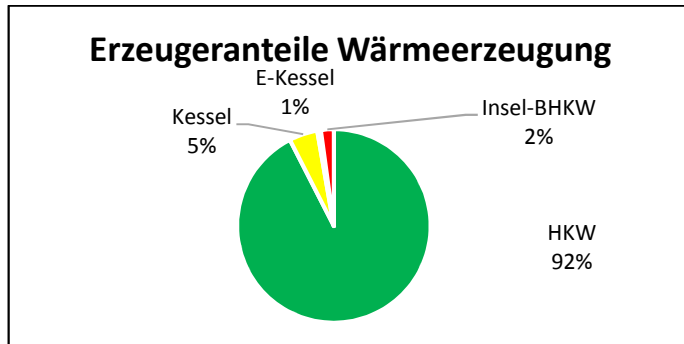
1. Im ersten Schritt verwirklichen die Stadtwerke derzeit die Abwasserwärmepumpe.
2. In einem zweiten Schritt sollten erste Pilotanlagen zur Integration von Solaranlagen in die Wärmeerzeugung begonnen werden.
3. Die Klärschlammverbrennung bedeutet einen guten Saisonspeicher.
4. Ob ein Holzheizwerk gebaut wird muss im Rahmen der Kraftwerkserneuerung entschieden werden.
5. Es sollte eine Potenzialstudie „Wärmenetzsysteme 4.0“ beantragt werden.

Pilotprojekte Solarthermie betreffen einerseits eine Freiflächenanlage im Bereich der Kläranlage zur Verbesserung der Effizienz der Wärmegewinnung aus Abwasser. Zum anderen sollten Unternehmen sowie die Stadt angesprochen werden, ob sie sich eine Beteiligung an einem entsprechenden Modellprojekt vorstellen können. Eine über die allgemeine – und damit eher geringe - Förderung eines solchen Projektes hinausgehende Innovationsförderung scheint derzeit nur möglich zu sein im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative, bei der jährlich innovative Klimaschutzprojekte gefördert werden. Auch die Wärmegewinnung aus Abwasser wird aus diesem Topf gefördert. Als Zeithorizont sollte eine Antragstellung im Frühsommer 2020 anvisiert werden. Bis dahin besteht genügend Zeit, um die Projekte vorzuplanen, Standorte für Projekte zu finden und die planungsrechtlichen Voraussetzungen zu schaffen.

Bei Verwirklichung dieser Maßnahmen würde der CO₂-Faktor der Fernwärme in Lemgo auf ca. 60 g/kWh sinken. Damit wären weitere Maßnahmen zu Optimierung des Netzes und der Wärmeerzeugung erforderlich, die langfristig angegangen werden müssen.

5.6 KWK auf Erdgasbasis

5.6.1 Zentrale KWK



Derzeit beruht die Fernwärmeerzeugung fast ausschließlich auf gasbefeuerten Heizkraftwerken. 94 % der Gesamtwärme wird im Zentralnetz benötigt; in Kraft-Wärme-Kopplung werden 94 % bereitgestellt. Der E-Kessel wird punktuell eingesetzt, wenn an der Strombörse Strom sehr günstig bezogen werden kann; hier sind die regulatorischen Hemmnisse hoch. Die größten Wärmeanteile erbrachten 2017 das HKW West mit 44,1 GWh/a und das HKW Mitte mit 42,6 GWh/a. Aufgrund des hohen KWK-Anteils wird bereits ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz geleistet. Ohne Fernwärme auf Basis der KWK wären die CO₂-Emissionen im Wärmemarkt Lemgos um 19.996 t/ oder 17,4 % höher als heute.

Für die zentralen Heizkraftwerke besteht in den nächsten 5 Jahren ein Erneuerungsbedarf.

Aus den Ausführungen im vorstehenden Kapitel 5.5.6 ergibt sich, dass auch auf längere Sicht gasbefeuerte KWK den größten Anteil an der Abdeckung des Fernwärmebedarfs in Lemgo haben werden. Dies gilt umso mehr, als durch die Zurückdrängung von Heizöl und Erdgas der Fernwärmebedarf nicht sinken, sondern eher zunehmen wird. Ein kompletter Umstieg auf erneuerbare Energien bei der Fernwärme erscheint unrealistisch. Im zentralen Wärmenetz ist daher eine Erneuerung der KWK-Anlagen auf Erdgasbasis sinnvoll, wobei die Erhöhung der erneuerbaren Anteile beachtet werden müssen.

5.6.2 Dezentrale BHKW

Dezentrale BHKW kommen in den Ortsteilen außerhalb des Fernwärmegebiets in Betracht. Einige solcher BHKW gibt es bereits (wie z. B. in der Grundschule Kirchheide), das neben dem Schulgebäude auch benachbarte Gebäude mitversorgt. Objekt-BHKW außerhalb des Fernwärmegebietes können damit Ausgangspunkt von Nahwärmeinseln sein.

Die Auslegung eines BHKW bemisst sich nach dem Wärmebedarf im Jahresverlauf. Dabei sollten BHKW mindestens 5.000 Betriebsstunden im Jahr erreichen, um wirtschaftlich zu arbeiten. Dies wird erreicht, indem das BHKW wärmeseitig auf 15 – 20 % der maximalen Heizlast ausgelegt wird. Markteingeführte BHKW sind ab einer thermischen Leistung von 10 kW verfügbar. Legt man die vorstehende Abschätzung zu Grunde, so sind alle Objekte mit mehr als 75 kW maximaler Heizlast für objektbezogene Kraft-Wärme-Kopplung interessant. Geht man von 1.500 Vollbetriebsstunden pro Jahr bzgl. der maximalen Heizlast aus, so entspricht dies einem jährlichen Gasverbrauch von 112.500 kWh.

Ein Hemmnis für die Realisierung eines BHKW als Eigenverbrauchsanlage ist oft der nicht parallel anfallende angemessene Strom- und Wärmebedarf. Hier kann ein Contractingangebot der Stadtwerke eine Lösung sein.

Handlungsmöglichkeiten

Um das Potenzial abzuschätzen, sollte eine entsprechende Analyse der derzeitigen Gaskunden der Stadtwerke vorgenommen werden. So erfüllen z. B. im Ortsteil Lieme (ohne Gewerbegebiet) 7 von 461 Gasabnehmern das oben genannte Kriterium. Durch gezielte Ansprache des e|u|z kann im Rahmen einer kostenlosen Einstiegsberatung geprüft werden, ob die Objekte für BHKW in Frage kommen.

Mit dem Gaskunden sollte im zweiten Schritt geprüft werden, ob eher eine Eigenverbrauchsanlage in Frage kommt oder ein Contracting mit den Stadtwerken. Analog zum bereits praktizierten Modell des „Rundum-sorglos-Paketes“ für PV-Anlagen sollte dieses auch für BHKW angeboten werden.

5.7 Optimierung des Netzbetriebs

Die Wärmeverluste im derzeitigen Fernwärmenetz sind mit 19,1 % hoch. Dies hat Auswirkungen auf die durch Fernwärme bewirkten spezifischen CO₂-Emissionswerte. Daher versuchen die Stadtwerke, durch ein Absenken der Netztemperaturen, Netzsanierungen oder Ersatzverlegungen diese Verluste zu senken.

5.7.1 Absenken der Netztemperaturen

Bei Absenkung der Medium-Heiztemperatur um 1 °C kann mit einer Einsparung an Netzverlusten von 1,2 % gerechnet werden. Hinzu kommt, dass das Verhältnis von Strom- zu Wärmenutzung verbessert wird. Eine solche Absenkung stellt die Stadtwerke aber vor große Herausforderungen:

- die verbraucherseitig erforderlichen Temperaturen – und insbesondere die Temperaturen für Warmwasserbereitung – benötigen in der Regel Vorlauftemperaturen von mindestens 85 °C, wobei es Unterschiede zwischen dem Sommer- und Winterbetrieb gibt; es muss sichergestellt sein, dass alle Verbraucher an allen Stellen im Netz das erforderliche Temperaturniveau erhalten;
- niedrigere Netztemperaturen erfordern höhere Durchflussmengen, um die gleiche Wärmemenge zu transportieren; damit begrenzen die vorhandenen Leitungsquerschnitte das Absenken der Netztemperaturen.

Im Rahmen der Diskussion über ein Gebäudeenergiegesetz ist die Umstellung der Berechnungsverfahren des Primärenergiefaktors für Fernwärme vom Verdrängungsmixverfahren zur Carnot-Methode geplant. Hierdurch werden zentrale Fernwärmesysteme mit hohen Netztemperaturen erheblich benachteiligt, da in die Berechnung die Medium-Heiztemperatur eingeht. Sollte sich die Carnot-Methode durchsetzen, kommt auch aus diesem Grunde der Absenkung der Netztemperaturen eine große Bedeutung zu.

Ziel sollte es sein, die Medium-Heiztemperaturen im Fernwärmenetz schrittweise um 5 °C und darüber hinaus zu senken. Hierdurch besteht ein Einsparpotenzial von 5 % der Leitungsverluste, so dass die Leitungsverluste auf 18,1 % gesenkt würden. Bei Verwendung der Carnot-Methode ergibt sich zudem der Vorteil, dass die Aufteilung des CO₂-Faktors zwischen Wärme und Strom zu einem niedrigeren CO₂-Faktor für die Wärme führt. Die Stadtwerke sollten den bereits eingeschlagenen Weg der Temperaturabsenkung weiterverfolgen.

5.7.2 Energetische Qualität der Leitungen

Die Wärmeleitungen der Stadtwerke verfügen – bedingt durch den sehr frühen Wärmausbau in Lemgo – über einen suboptimalen Wärmedurchgangskoeffizienten. Dies ist der wesentliche Grund für die hohen Leitungsverluste. Bei der Verlegung von Wärmeleitungen, sowohl bei Neuerschließungen als auch bei Sanierungen, sollte daher bzgl. des Wärmedurchgangskoeffizienten ein Standard gewählt werden, der 20 % besser ist als der gesetzliche Standard.

5.7.3 Niedertemperaturnetze

Je niedriger die Medium-Heiztemperaturen sind, desto geringer sind die Netzverluste. Bei flächigen, neuen Netzen (z. B. Gewerbegebiet Lieme) sollten daher niedrig temperierte Netze geplant werden, die mit einer Vorlauftemperatur von maximal 85 °C arbeiten. Durch diese niedrig temperierten Netze ergeben sich mehrere Vorteile:

- die Verringerung der Netzverluste

- die bessere Einbindungsmöglichkeit für thermische Solaranlagen
- die Verbesserung des Primärenergiefaktors bzw. des CO₂-Faktors der Fernwärme bei Umstellung des Rechenverfahrens auf die Carnot-Methode.

In Niedertemperaturnetzen werden keine zusätzlichen Nachheizungen in den Gebäuden benötigt wie bei kalten Netzen.

Für den Aufbau von Niedertemperatur- oder kalten Netzen können im Rahmen des Programms „Wärmenetze 4.0“ erhöhte Förderungen wahrgenommen werden, unter der Voraussetzung, dass mindestens 50 % des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien abgedeckt werden.

5.7.4 Kalte Netze

Kalte Netze arbeiten mit Vorlauftemperaturen von 8-20°C. Hierdurch ergeben sich gegenüber temperierten Netzen andere Rahmenbedingungen:

- es ist eine dezentrale Wasser-Wasser-WP in den Gebäuden erforderlich
- eine Dämmung der Leitungen ist nicht erforderlich
- die Netzverluste sind gering
- es ist möglich, Abwärme auf geringem Temperaturniveau aus Unternehmen ins Wärmenetz zu übernehmen
- die Wärmeleistung ist eher gering (Spreizung), d. h. es sind hohe Volumenströme erforderlich

Die Anwendung besteht in Neubaugebieten und neu zu erschließenden Gebieten, in denen Abwärme auf geringem Temperaturniveau anfällt. Für Lemgo ist ein solches neues Gebiet nicht in Aussicht.

6 Öffentlichkeitsarbeit und Beratung

Ohne eine breite Beteiligung der Gebäudeeigentümer, Gewerbetreibenden und Mieter ist das Ziel der Klimaneutralität nicht zu erreichen; denn die Maßnahmen müssen von diesen in Angriff genommen und umgesetzt werden. Die Stadt selbst hat die Aufgabe, motivierend und steuernd einzugreifen. Ein wesentlicher Punkt hierbei ist die Öffentlichkeitsarbeit und die Beratung.

6.1 Derzeitige Beratung in Lemgo

6.1.1 Beratung durch die städtische Bauberatung

Die Stadtverwaltung informiert im Rahmen der städtischen Bauberatung über Anforderungen im Falle energetischer Sanierungen. Dabei erfolgt keine eigenständige Energieberatung; vielmehr werden Ratsuchende an das Energie- und Umweltzentrum verwiesen.

Darüber hinaus werden Eigentümer, die ein Gebäude im Geltungsbereich der Sanierungssatzung sanieren wollen, über die gestalterischen Anforderungen und die Möglichkeiten der Förderung inkl. der steuerlichen Abschreibungsmöglichkeiten informiert. Für ca. zehn Eigentümer werden pro Jahr für das Finanzamt erforderliche Bescheinigungen bzgl. der steuerlichen Abschreibungsmöglichkeiten ausgestellt.

6.1.2 Das Energie- und Umweltzentrum der Stadtwerke Lemgo (e|u|z)

Seit mehr als 25 Jahren gibt es das Energie- und Umweltzentrum der Stadtwerke als Beratungseinrichtung. Das Beratungszentrum „Mittelpunkt“ liegt im historischen Stadtkern in der Mittelstraße. Mittlerweile ist das e|u|z auch über die Stadtgrenze Lemgos hinaus regional aktiv und berät in den Gebieten, in denen die Stadtwerke Lemgo Stromnetzbetreiber sind. Zudem gibt es Beratungsk Kooperationen mit weiteren Städten in OWL.



Internetauftritt des Energie- und Umweltzentrums

Neben der Beratung zu Abrechnungsfragen werden vom Energie- und Umweltzentrum Informationsmaterialien vorgehalten. Diese umfangreichen Informationen reichen von energetischen Sanierungsmöglichkeiten, der Nutzung erneuerbarer Energien bis zu Fördermöglichkeiten. Hierzu zählt auch ein Falblatt, das über die energetische Sanierung und Steuerabschreibungen bei Sanierungen im Geltungsbereich der Sanierungssatzung informiert.

Die Beratung ist im Wesentlichen stationär organisiert, d.h. die Ratsuchenden müssen aus eigener Motivation Kontakt mit dem e|u|z aufnehmen. Neben der stationären Beratung werden Veranstaltungen durchgeführt und Ausstellungen organisiert. Auf Anfragen von Gebäudeeigentümern finden Beratungen auch vor Ort statt.

Ein spezielles Angebot bezieht sich auf Unternehmen. So führt das e|u|z Auditierungen nach DIN EN 16427-1 durch.

Die Beratungsleistungen des e|u|z beziehen sich auf das gesamte Stadtgebiet. In einzelnen Stadtteilen mit homogener, älterer Bebauung wird die Aktion „Haus-zu-Haus-Beratung“ durchgeführt.

6.2 Öffentlichkeitsarbeit und Beratung bzgl. Gebäudesanierung

Nachfolgend werden wesentliche Elemente der Energieberatung angesprochen. Einen Großteil davon führt das e|u|z bereits durch bzw. hat es durchgeführt, wobei einige Aktionen aus Personalgründen nicht mehr durchgeführt werden.

6.2.1 Rahmenbedingungen zur Beratung bzgl. Gebäudesanierung

Alle Maßnahmen, die zu einer Reduzierung des Wärmebedarfs in den Gebäuden führen, müssen von den Gebäudeeigentümern durchgeführt werden. Die Aufgaben der Stadt und der Stadtwerke liegen daher im Wesentlichen in der Information und Motivation.

Als Ausgangslage, in der diese Aktivitäten der Stadt und der Stadtwerke stattfinden, kann man festhalten:

- *Reduzierung Wärmebedarf:* der Bedarf für Wärmeanwendungen soll um jährlich 1,5 % sinken
- *Heizungsmodernisierung:* bis 2050 werden alle technischen Anlagen mindestens einmal erneuert
- *Gebäudesanierung:* bei einem Großteil der Gebäude wird die Gebäudehülle bis 2050 zumindest teilweise saniert
- ein Teil der theoretischen Einsparung wird durch unzureichendes Nutzerverhalten zunichte gemacht (Rebounding)
- das Einsparpotenzial für Anpassung von Regelungen bzw. Nutzerverhalten liegt bei 10 – 20 %

- Handwerker und Gebäudeeigentümer sind über die Überwachungs- und Dokumentationspflichten der EnEV nur unzureichend informiert; es gibt ein Vollzugsdefizit.

Neben der Information über Investitionsmöglichkeiten – insbesondere Gebäudesanierung, Finanzierung – muss die Beeinflussung des Nutzerverhaltens berücksichtigt werden. Ansonsten wird ein Teil der theoretisch möglichen Einsparung durch nicht angepasstes Nutzerverhalten wieder zunichte gemacht (Reboundeffekt).

Nachfolgend werden die wesentlichen Aktionsmöglichkeiten vorgestellt. Dabei besteht die Grundidee der vorgeschlagenen Aktionen darin, den historischen Stadtkern als einen eigenständigen Stadtteil zu betrachten und daher die Gebäudeeigentümer und Bewohner gezielt anzusprechen.

6.2.2 Grundsteuerbescheid

Mit dem Grundsteuerbescheid zum Jahresbeginn erhalten alle Gebäudeeigentümer eine Information über Förderungen sowie steuerliche Abschreibungsmöglichkeiten von energetischer Sanierung.

6.2.3 Exemplarische Gebäudebesichtigungen

Nichts regt mehr zur Nachahmung an als gute Beispiele. Daher sollte einmal jährlich ein „Tag des energieeffizienten Denkmals“ durchgeführt werden, an dem Eigentümer ihre Maßnahme Interessierten vorstellen. Dabei ist darauf zu achten, dass nicht „technischer Schnickschnack“ vorgestellt wird, sondern einfach umsetzbare Lösungen präsentiert werden.

6.2.4 Haus-zu-Haus-Beratung

In Ortsteilen mit älterer Gebäudestruktur sollte regelmäßig eine aufsuchende, offensive Beratungsaktion erfolgen. Energieberater des e|u|z suchen dabei jeden Eigentümer auf und bieten eine Kurzberatung auf Basis einer Checkliste an. Hierauf aufbauend kann eine ausführliche Beratung vereinbart werden. Den Einstieg und den Abschluss der Aktion „Haus-zu-Haus-Beratung“ bilden eine Auftakt- und eine Abschlussveranstaltung, die im Beratungszentrum „Mittelpunkt“ stattfinden kann.

Eine solche aufsuchende Beratung muss unter Wahrung des Datenschutzes und unter intensiver Begleitung der Stadt erfolgen, um eine Akzeptanz bei den Eigentümern zu erreichen. Die Beratung muss anbieterneutral sein und sollte in Kooperation mit Multiplikatoren erfolgen. Empfehlenswert ist es, diese Beratung während der Heizperiode durchzuführen (Mitte Oktober bis Ende März).

Haus-zu-Haus-Beratungen wurden von e|u|z bereits in der Vergangenheit mit gutem Erfolg durchgeführt. Allerdings konnten sie mit dem Auslaufen der Stelle der Klimaschutzmanagerin nicht fortgeführt werden.

6.2.5 Info-Veranstaltungen

Bereits heute führt das e|u|z regelmäßig Veranstaltungen zu Energieeffizienzthemen durch. Diese richten sich an alle Bürgerinnen und Bürger Lemgos und sprechen insbesondere Besitzer von Einfamilienhäusern an.

6.2.6 Ansprache Architekten, Planer, Handwerker

Architekten, Planer und Handwerkern sind wesentliche Träger des klimagerechten Bauens. Allerdings gibt es hier noch Defizite beim Wissen bzgl. des klimagerechten Sanierens und Bauens. Hierdurch kommt es teilweise zu Falschberatungen in Bezug auf mögliche Maßnahmen bzw. es werden suboptimale Maßnahmen umgesetzt. Zudem gibt es große Defizite in Bezug auf die Einregulierung von Heizungsanlagen. Dies ist insbesondere bei Wärmepumpen ein großes Problem.

Sinnvoll ist es daher, Fortbildungen in Lemgo anzubieten, die von den Kammern als Fortbildung anerkannt werden, so dass die Teilnehmer*innen die benötigten Fortbildungspunkte erhalten. Diese Fortbildungen sollten neben einer theoretischen Weiterbildung auch praktische Elemente und hier insbesondere die Besichtigung guter Beispiele umfassen. Die Organisation sollte beim e|u|z liegen.

6.2.7 Einbindung von Notaren, Steuerberatern, Banken

Notare müssen Häuserverkäufe beurkunden. Sie sollten daher über die Anforderungen der EnEV bzgl. der Vorlage von Energieausweisen informiert werden. Dies kann durch ein Informationsschreiben, besser aber durch eine Info-Veranstaltung erfolgen.

Steuerberater suchen grundsätzlich nach Möglichkeiten für ihre Klienten, ihr Geld gut anzulegen bzw. Förderungen auszuschöpfen. Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbare Energien sind hierzu eine Möglichkeit. Die Klienten haben großes Vertrauen in die Empfehlungen der Steuerberater; sie sind daher wichtige Multiplikatoren. Dabei hat die Diskussion im Workshop zur Gebäudesanierung ergeben, dass viele Steuerberater und auch Bankberater steuerlichen Möglichkeiten im Geltungsbereich der Sanierungssatzung nicht kennen. Die Stadt sollte daher auf die örtlichen Steuerberater zugehen, und diesbezüglich informieren.

Banken finanzieren Investitionen in Gebäudesanierungen und Energieeffizienz. Sie wickeln zudem Förderprogramme für die KfW ab, da die entsprechenden Kreditanträge über die jeweilige Hausbank abgewickelt werden. Eine fundierte Fachkenntnis ist daher Grundvoraussetzung für die richtige Beratung.

6.2.8 Thermografieaktion

Durch eine Gebäudethermografie können Schwachstellen an älteren Gebäuden sichtbar gemacht werden. Durch einen optischen Eindruck der Wärmeverluste werden Gebäudeeigentümer motiviert, energetische Sanierungen durchzuführen. Besonders effektiv ist die Aktion, wenn zusätzlich zum Thermografiebericht eine Energieberatung im Gebäude stattfindet, in der der Bericht sowie die Handlungsmöglichkeiten besprochen werden.

Das e|u|z führt in jedem Winter eine Thermografieaktion mit örtlichen Thermografen durch. Dies sollte fortgeführt werden.

6.3 Nutzerverhalten

Der Einfluss des Nutzerverhaltens auf den Energieverbrauch wird sehr oft vernachlässigt. In der Folge werden bei Neubauten oder Sanierungen die erwarteten Einsparungen nicht erreicht; bestehende Anlagen können optimiert werden.

6.3.1 Bestehende Gebäude und Anlagen

Durch richtigen Umgang mit Regelungseinrichtungen, angepasstes Lüftungsverhalten und angepasste Temperaturen können erfahrungsgemäß 10 – 20 % des Energieverbrauchs eingespart werden. Gleiches gilt beim Stromverbrauch insbesondere in Bezug auf die Anpassung von Nutzungszeiten an die Nutzung der Geräte und Beleuchtung.

6.3.2 Rebound-Effekt bei Sanierungen

Ein erheblicher Teil des zu erwarteten theoretischen Einspareffekts einer Sanierungsmaßnahme wird durch falsches Nutzerverhalten zunichte gemacht (Rebound-Effekt). Hierzu zählen:

- höhere Innentemperaturen nach einer Erhöhung des baulichen Wärmeschutzes und der Abdichtung von Gebäudeundichtheiten,
- falsch eingestellte Regelungen,
- längere Nutzungszeiten von stromsparenden Geräten („es kommt ja nicht mehr so drauf an abzuschalten“).

6.3.3 Ansatzpunkte zur Einsparung durch Nutzerverhalten

Die Ansatzpunkte für die Optimierung des Nutzerverhaltens sind bei Privathaushalten, Gewerbebetrieben und Vereinen/Kirchen/Verbänden ähnlich. Trotzdem müssen diese Nutzergruppen unterschiedlich angesprochen werden. Ausgangspunkt ist dabei die Kontrolle des eigenen Energieverbrauchs.

Verbrauchserfassung und -auswertung

Durch die monatliche Erfassung und Auswertung wird das Bewusstsein für Energieverbrauch geschärft und es werden ca. 5 % Einsparung allein hierdurch erreicht. Das e|u|z sollte daher ein einfaches Excel-basiertes Verbrauchs-Tool anbieten, das die Bewohner, Vereine und Unternehmen leicht und ohne großen Aufwand selbst führen und auswerten können. Eine technische Überfrachtung (Smart Home) sollte vermieden werden, da dieses für Nichttechniker abschreckend wirkt und in Bestandsgebäuden ohnehin kaum realisiert werden kann. Das e|u|z sollte eine Auswertung der monatlichen Erfassungen anbieten, wenn die Nutzer es nicht selbst machen wollen.

Privathaushalte

Privathaushalte sollten gezielt und offensiv angesprochen werden. Hierzu zählen:

- kostenlose Hausbesuche zur Analyse des Nutzerverhaltens sowie zur Information bzgl. Regelung und Optimierung der Einstellungen und zu Möglichkeiten der Stromeinsparung;
- Infoblätter an die Haushalte; diese sollten nicht zu häufig erfolgen, um einen Abnutzungseffekt zu vermeiden; als Zeitraum bietet sich ein Infoblatt alle ein bis zwei Jahre an;
- Die Auslobung eines Energiesparpreises;
- Veranstaltungen, die gezielt auf Bedürfnisse der Bewohner des historischen Stadtkerns zugeschnitten sind; dies bedeutet insbesondere die Ansprache von Mietern und Bewohnern von Eigentumswohnungen.

Unternehmen, Vereine, Kirchen, Verbände

Unternehmen müssen in ihrer spezifischen Tätigkeit angesprochen werden. Ansatzpunkte hier können sein:

- Besonders effektiv ist eine direkte Ansprache aller Unternehmen; diese offensive persönliche Ansprache sollte alle zwei Jahre wiederholt werden;
- Angebot einer kostenlosen Erstberatung vor Ort bzgl. Nutzerverhalten und Regelungseinstellungen (Gebäudebegehung); hierbei sollte – je nach Art des Gewerbes – auch ein Schwerpunkt auf der Stromeinsparung liegen;
- Reauditierungen gemäß EDL-G, die nach vier Jahren nun wieder erforderlich werden;
- öffentliche Belobigung eines Marketingpreises des energieeffizientesten Unternehmens.

6.4 Personalausstattung e|u|z

Durch das Auslaufen und nicht Weiterbesetzen der Stelle der Klimaschutzmanagerin ergab sich eine Reduzierung der Personalausstattung des e|u|z um eine Stelle, die zu einer Reduzierung des Leistungsangebotes führte. Um die Klimaschutzziele bis 2050 sowie die erforderlichen Zwischenziele zu erreichen, sind aber erweiterte Beratungsangebote und insbesondere ein offensives Zugehen auf Gebäudeeigentümer erforderlich. Gerade offensive Beratungsaktionen sind personalintensiv.

Zu empfehlen ist daher eine Aufstockung des Personals im e|u|z kurzfristig um zunächst eine Stelle. In welchem Umfang eine weitere Stelle erforderlich wird, sollte in den kommenden zwei Jahren diskutiert werden.

6.5 Dezentrale erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung

Außerhalb des Fernwärmegebietes bieten erneuerbare Energien zur Abdeckung des Wärmebedarfs für Beheizung und Warmwasserbereitung die einzigen Möglichkeiten, um fossile Brennstoffe (Heizöl, Erdgas) abzulösen. Daher kommt der Marktdurchdringung durch erneuerbare Energien eine entscheidende Bedeutung zur Erreichung des Ziels des klimaneutralen Gebäudebestandes sowie der Decarbonisierung der Wärmeversorgung zu.

Die Nutzung erneuerbarer Energie zur Wärmeerzeugung ist bei Neubauten z. T. durch das EEWärmeG geregelt. Ob eine Ausweitung auf Altbauten, wie sie heute schon in Baden-Württemberg existiert, erfolgt, ist derzeit nicht absehbar.

Zur dezentralen Nutzung erneuerbarer Energie kommen Solaranlagen zur Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung, Holzpelletkessel und Wärmepumpen in Frage. Bei größeren Gebäuden kann der Einsatz von Holz-Hackschnitzeln sinnvoll sein. Die Energieeffizienz der Anlagen ist zu beachten. Dies gilt insbesondere für die Planung und Einregulierung von Wärmepumpen. Die Effizienzkriterien des EEWärmeG sollten Grundlage für die Beratung sowie die Planung sein.

6.5.1 Wärmepumpen

Beim Einsatz von Wärmepumpen ist die Auslegungstemperatur von entscheidender Bedeutung, damit Wärmepumpen eine möglichst gut Energieeffizienz erreichen. Dabei gibt die Jahresarbeitszahl das Verhältnis von Wärmeerzeugung zu Stromeinsatz wieder. Je größer die Temperaturdifferenz ist, die durch die Wärmepumpe überbrückt werden muss, desto niedriger ist die Jahresarbeitszahl. Optimal für Wärmepumpen sind Fußbodenheizungen mit Auslegungstemperaturen von unter 35 °C. Wärmepumpen können dann Jahresarbeitszahlen von über 3,0 (Luft-Wärmepumpen) oder mehr als 3,5 (Erdreichwärmepumpen) erreichen. Aber auch bei höheren Auslegungstemperaturen bis zu 55 °C können Wärmepumpen effizient arbeiten. Schon ab einer Jahresarbeitszahl von 2,0 tragen sie zur CO₂-Minderung bei. Da die spezifischen CO₂-Emissionen von Strom aufgrund des Ausbaus erneuerbarer Stromerzeugung dauerhaft sinken werden, verbessert sich die Klimabilanz von Wärmepumpen langfristig erheblich. Besonders effektiv ist eine Wärmepumpe, wenn sie mit einer Photovoltaikanlage kombiniert wird.

Wärmepumpen sind im Außenbereich bzw. in den Ortsteilen gut geeignet, insbesondere Ölheizungen zu ersetzen. Niedrige Auslegungstemperaturen können bei Neubauplanung problemlos berücksichtigt werden, auch wenn keine Fußbodenheizung gewünscht wird. Erfahrungsgemäß kommen Wärmepumpen daher in erster Linie in Neubauten zum Einsatz, da die Anlagen umso besser arbeiten, wenn der Wärmebedarf gering und die Auslegungstemperaturen entsprechend niedrig sind. In Neubauten sollten daher grundsätzlich Wärmepumpen eingesetzt werden.

Bei Bestandsbauten kann dies anders sein. Ggf. muss eine energetische Gebäudesanierung erfolgen, um die Auslegungstemperaturen auf eine Vorlauftemperatur von 55 °C zu begrenzen. Allerdings können bereits heute oft die Vorlauftemperaturen auf ein für den Einsatz von Wärmepumpen sinnvolles Maß abgesenkt werden, da in vielen Gebäuden in den letzten Jahren einzelne Sanierungsmaßnahmen (Fenster, Dach, oberste Geschosdecke) erfolgt sind, die Heizkurven aber nicht entsprechend abgesenkt wurden.

Für den Einsatz von Wärmepumpen im Bestand gibt es mehrere Hemmnisse:

- Die Prüfung, ob aufgrund der Auslegungstemperaturen eine Wärmepumpe sinnvoll ist;
- Ggf. eine energetische Gebäudesanierung, um die entsprechenden Grundlagen zu schaffen;
- Der Aufwand, der für die Beantragung von Fördermitteln erforderlich ist, wird gescheut;
- Wärmepumpen erfordern in der Regel höhere Investitionskosten als die Sanierung einer Bestandsheizung.

Um diese Hemmnisse zu beseitigen sollten die Stadtwerke ein „rundum-sorglos-Paket Wärmepumpe“ anbieten. Ein vergleichbares Angebot gibt es seitens der Stadtwerke bereits zum Bau von Photovoltaikanlagen. Dieses Rundum-sorglos-Paket sollte Folgendes umfassen, wobei auch einzelne Bestandteile durch die Gebäudeeigentümer genutzt werden können:

- Beratung zum Einsatz einer Wärmepumpe
- Beratung zum gleichzeitigen Einsatz einer PV-Anlage
- Finanzierung der Wärmepumpe und der PV-Anlage durch die Stadtwerke
- Lieferung von Wärme an den Gebäudeeigentümer.

Hierdurch werden die Gebäude sowohl vom Planungsaufwand, als auch von den nicht gerade niedrigen Investitionskosten entlastet. Auch der bürokratische Aufwand zur Beantragung und Abwicklung der Förderung entfällt für die Gebäudeeigentümer.

6.5.2 Holzpelletanlagen

Gerade bei dem Ersatz von Ölheizungen außerhalb des Fernwärmegebietes haben Holzanlagen eine große Bedeutung. Vor allem bei älteren Gebäuden mit höheren Auslegungstemperaturen ist dies der Fall.

Ebenso wie bei Wärmepumpen sollten die Stadtwerke das Angebot eines „Rundum-sorglos-Paketes Holzpellet“ anbieten, das nach den gleichen Konditionen funktioniert. Zusätzlich sollten im Rahmen dieses Paketes bei Holzpelletkesseln an Stelle von PV-Anlagen solarthermische Anlagen einbezogen werden.

7 Städtische Liegenschaften

Der Anteil der städtischen Liegenschaften am CO₂-Ausstoß in Lemgo ist gering; er liegt bei nur 0,5 % der Gesamtemissionen. Trotzdem sind hier Maßnahmen möglich. Insbesondere der Vorbildcharakter der Stadt sollte nicht unterschätzt werden. Zudem ist dieser Bereich einer der wenigen, bei denen die Stadt unmittelbar CO₂-Emissionen reduzieren kann.

7.1 Entwicklung seit 2008

2012 hat die Stadt Lemgo ein Klimaschutzteilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ erstellen lassen. Hierin wurden für alle Gebäude energetische Sanierungsvorschläge erarbeitet. Das Klimaschutzteilkonzept wird Zug um Zug umgesetzt. Der Rat hat für die städtischen Gebäude eine jährliche Reduktion um 2 % vorgegeben.

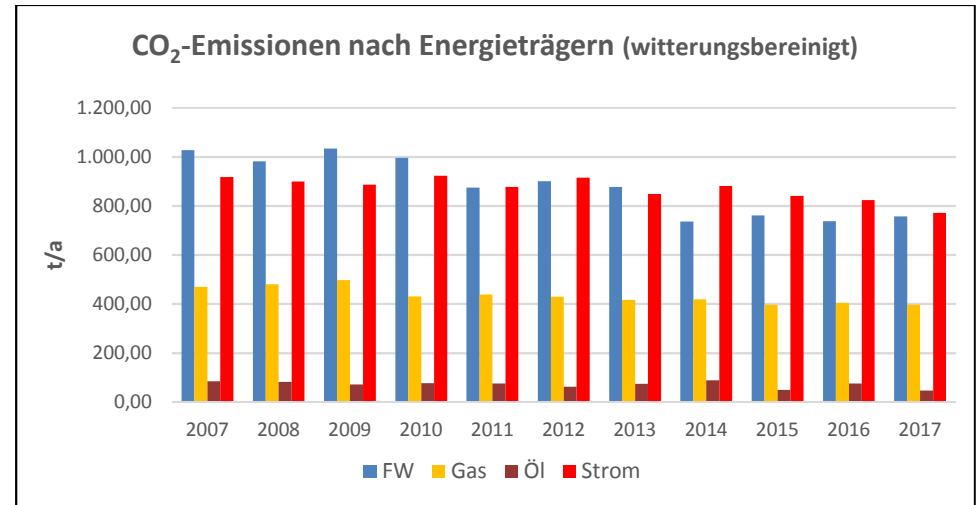
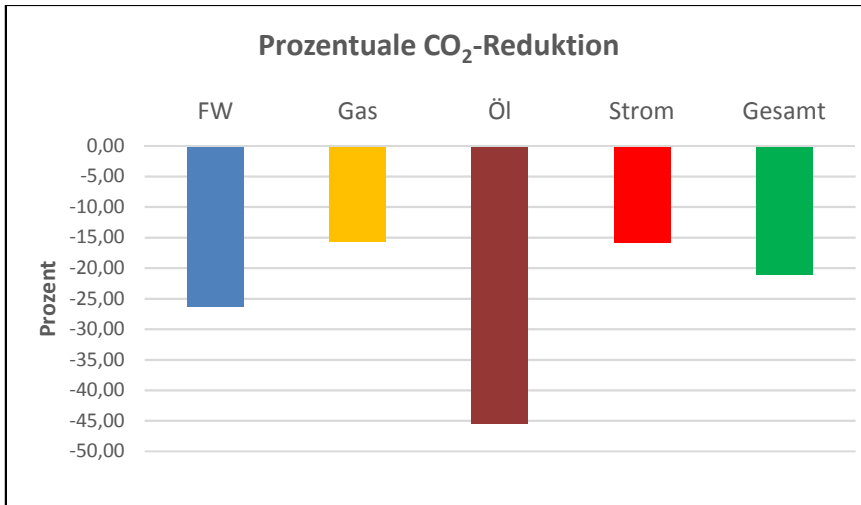
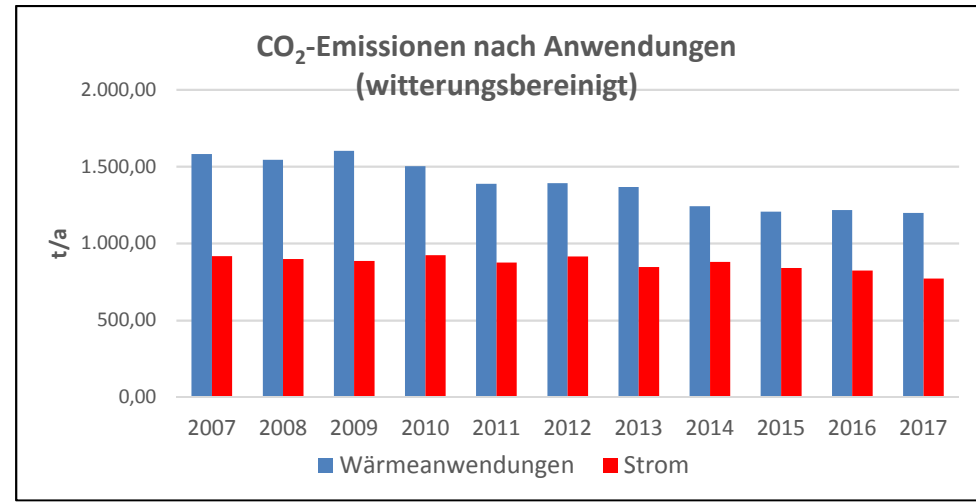
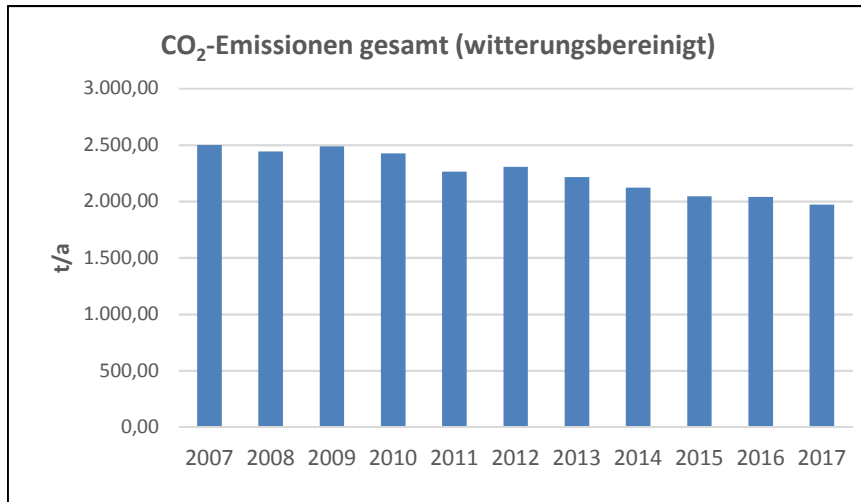
Insgesamt konnten die CO₂-Emissionen in den städtischen Gebäuden um 21,2 % reduziert werden, wobei insbesondere seit 2012 deutliche Reduzierungen erzielt wurden. Damit erreicht die Stadt in ihrem direkten Verantwortungsbereich eine doppelt so hohe Einsparung wie es in der Gesamtstadt der Fall ist. Das von der Bundesregierung angegebene Ziel, die CO₂-Emissionen seit 2008 um 20 % zu senken, ist damit bereits 2017 erfüllt.; auch die Vorgabe des Rates wurde erreicht.

Besonderes hohe Einsparungen wurden bei Öl und Fernwärme erzielt. Ölanlagen wurden auf Gas umgestellt, so dass es heute fast keine Ölheizungen mehr in städtischen Gebäuden gibt. Die großen Gebäude (Schulen, Verwaltungen) liegen im Fernwärmegebiet. Hier wurden in größerem Umfang Sanierungen durchgeführt (z. B. MWG, EKG), so dass auch der Fernwärmeverbrauch stark rückläufig war. Sogar bei Strom konnte eine Reduzierung erreicht werden. Dies ist ungewöhnlich, da durch den Ausbau des Ganztagsbetriebs in Schulen und Kitas eher Mehrverbräuche zu erwarten sind.

Neben den technischen Maßnahmen wurden die Projekte „Energiesparen macht Schule“, „Energiesparen in Kitas“ und „Energiesparen in der Verwaltung“ fortgesetzt. Hierbei werden die Gebäudenutzer (Lehrer*innen, Schüler*innen, Erzieher*innen und Verwaltungsmitarbeiter*innen) in Klimaschutzmaßnahmen einbezogen und zu energiesparendem Verhalten motiviert. Neben direkten Einsparungen durch richtiges Verhalten wird hierdurch auch die Akzeptanz für investive Maßnahmen, die immer mit Unannehmlichkeiten verbunden sind, gefördert.

Die Stadt Lemgo beteiligte sich mit dem Marianne-Weber-Gymnasium (MWG) am durch die nationale Klimaschutzinitiative geförderten Projekt „Passivhaus-schulen werden aktiv“, in dem in 20 Schulen bundesweit das Raumklima sowie die damit verbundene Nutzerzufriedenheit untersucht wurde. Die in diesem Zusammenhang herausgefundenen Mängel konnten beseitigt werden, so dass insbesondere das Problem der sommerlichen Überhitzung gelöst wurde und damit die Nutzerzufriedenheit gestiegen ist.

Damit zeigt sich, dass die Umsetzung der Vorgaben des Rates und des Klimaschutzteilkonzeptes „Klimaschutz in eigenen Liegenschaftenn“ erfolgreich war. Trotzdem müssen die bisherigen Anstrengungen weitergehen, um den in der EUGebRi und der EnEV 2013 vorgesehenen klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen.



7.2 Leitziel: Decarbonisierung des kommunalen Gebäudebestandes

Ziel der Bundesregierung und der EU ist der nahezu klimaneutrale Gebäudebestand. Dieses Ziel sollte als Leitziel der Stadt Lemgo für ihre eigenen Gebäude ebenfalls anerkannt werden. Die Formulierung dieses Leitziels schafft zudem Sicherheit für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Bezug auf Gebäudesanierung bzw. Gebäudebetrieb. Dieses Leitziel beinhaltet:

- den schrittweisen Ausstieg aus dem Einsatz von Öl und Gas in Heizkesseln;
- den Einsatz von erneuerbaren Energien oder BHKW, sofern keine Fernwärmeversorgung vorhanden ist;
- einen energieeffizienten Gebäudebetrieb und die betriebliche Optimierung der Regelungen;
- den Bau von PV-Anlagen auf allen Dächern kommunaler Gebäude, soweit dies möglich ist;
- die Einbeziehung der Nutzer.

Die volkswirtschaftlichen Schäden in Deutschland werden vom Bundesumweltamt mit 80 €/t CO₂ angegeben. Es ist kurzfristig mit einer Einführung einer CO₂-Abgabe zu rechnen. Um die Decarbonisierung auch monetär zu unterstützen, sollte daher im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsabwägungen ein Preis pro Tonne CO₂-berücksichtigt werden. Angemessen ist ein Preis von 50 € pro jährlich eingesparter Tonne CO₂. Zudem ist für die Amortisationsrechnung entsprechend dem Energieeinsparungsgesetz die übliche Nutzungsdauer der Gebäude und Anlagen- d. h. bei Neubauten für Gebäudetyp je nach Nutzung 60 – 80 Jahre – anzusetzen.

7.3 Energiemanagement

Voraussetzung für eine Verbrauchsreduzierung ist ein kommunales Energiemanagement. Ein solches Energiemanagement ist in Lemgo eingerichtet und auf einem guten Stand. Neben der monatlichen Verbrauchserfassung erfolgt eine Auswertung der Jahresverbräuche sowie der zugehörigen CO₂-Emissionen aller Gebäude.

Es wird empfohlen, das Energiemanagement fortzuführen. Es empfiehlt sich, mit den Stadtwerken in Gespräche einzutreten, da diese im Rahmen ihrer Dienstleistungen ein umfangreiches Energiemanagementsystem anbieten, das gegenüber dem bisherigen, auf Excel beruhenden System der Stadt, erweiterte Funktionen anbietet. Insbesondere die laufenden Auswertungen und das Aufspüren von Fehlern sind hierdurch umfassender möglich.

7.4 Nutzerorientierte Einsparprojekte

Seit 1998 gibt es das Projekt „Energiesparen macht Schule“, seit 2006 entsprechende Projekte in Kitas und Verwaltungsgebäuden. Alle drei werden in Kooperation mit den Stadtwerken Lemgo durchgeführt und sind in den Einrichtungen anerkannt und etabliert.

Diese Projekte sollten fortgeführt werden.

7.5 Standards für Sanierung und Neubau

Für die Gebäudesanierung und für Neubauten sollten Standards festgelegt werden, die über die derzeitigen gesetzlichen Mindeststandards hinausgehen. Diese Standards gibt es grundsätzlich bei der Stadt Lemgo. Hierzu zählen:

- Neubauten sollten wie bisher weitestgehend als Passivhaus, insbesondere aber klimaneutral errichtet werden;

- Bei Sanierungen sollten die Anforderungen der EnEV um ca. 25 % unterschritten bzw. Passivhauskomponenten eingesetzt werden;
- Bei grundlegenden Sanierungen ist ebenfalls Klimaneutralität anzustreben;
- im Rahmen einer Lebenszyclus-Betrachtung ist der Energie- und Klimaaufwand der verwendeten Baustoffe mit zu berücksichtigen.

Ein solches Unterschreiten der gesetzlichen Standards ist in der Regel wirtschaftlich und nimmt die gesetzlichen Verschärfungen, die mit der Umsetzung der EUGebRi 2018 zu erwarten sind, lediglich vorweg. Die Stadt Lemgo hat sich mit den selbst gesetzten Standards vorbildlich verhalten; dies sollte fortgesetzt werden.

Baustoffe haben sehr unterschiedliche Energie- und Klimaauswirkungen. So ist die Herstellung von Beton und Stahl sehr energieintensiv, während biologische Baustoffe und insbesondere Holz nur einen geringen Energieaufwand erfordern und in Bezug auf CO₂ als klimaneutral anzusehen sind. Im Sinne einer langfristigen CO₂-Minderung ist daher die Verwendung energie- und CO₂-intensiver Baustoffe zu vermeiden. Auch bei der Frage „Sanierung oder Abriss/Neubau“ ist eine Klimabilanz der Baustoffe mit zu berücksichtigen, da bei bereits errichteten Gebäuden in Bezug auf ihre Klimaauswirkungen die Bauphase bereits abgeschlossen ist.

7.6 PV-Anlagen

In vielen Fällen ist der Betrieb von PV-Anlagen wirtschaftlich, da durch diese Anlagen der im Gebäude benötigte Strom zu großen Teilen selbst erzeugt werden kann, so dass ein teurer Bezug entfällt. Die Nutzungsstruktur ist dabei bei Schulen, Kitas und Verwaltungsgebäuden optimal zum Solarertrag, da diese Einrichtungen tagsüber und die Verwaltungen und Kitas auch im Sommer genutzt werden.

Die Stadt sollte daher eine Untersuchung in Bezug auf alle Gebäude mit einem nennenswerten Stromverbrauch erstellen lassen. Dies kann auf Basis des lippi-schen Solardachkatasters erfolgen. Hierauf aufbauend sollten Anlagen als Eigenverbrauchsanlagen kurzfristig realisiert werden.

7.7 Mitarbeiter- und Nutzerschulungen

Kommunale Gebäude sind in der Regel Großeinrichtungen, in denen das Nutzerverhalten nicht optimal ist. Sowohl die für den Gebäudebetrieb verantwortlichen Mitarbeiter*innen als auch die Nutzer der Gebäude (Erzieher*innen, Verwaltungsmitarbeiter*innen) sollten daher Fortbildungen erhalten in Bezug auf einen energiesparenden Gebäudebetrieb.

Mitarbeiterschulungen: Diese umfassen ca. 1,5 h jeweils für die Themen Beheizung und Stromeinsparung. Der Zusammenhang mit dem persönlichen Umfeld zu Hause sollte immer mitberücksichtigt werden, da hierdurch die Motivation der Teilnehmer*innen steigt. Themen sind insbesondere: gutes Raumluftklima (Temperatur, Feuchte, CO₂), Lüftungsverhalten, Bedienung von Thermostatventilen, Energieverbrauch und Energiekosten, Umgang mit elektrischen Geräten und Beleuchtung.

*Gebäudebetreuer*innen/Hausmeister*innen:* Hier bieten sich Tages- oder Halbtagesseminare an. Neben den Themen aus den Mitarbeiterschulungen sollten auch die Themen Regelungstechnik, Umgang mit Nutzer*innen (Beschwerden) und Energiemanagement behandelt werden. Diese Schulungen wurden in der Vergangenheit im Rahmen der Energiesparprojekte in Schulen, Kitas und Verwaltungen bereits durchgeführt und sollten fortgesetzt werden.

7.8 Decarbonisierung der Wärme: Umstellung auf KWK und erneuerbare Energien

Im Rahmen von Heizungserneuerung sollten die Anlagen grundsätzlich auf Fernwärme, Wärmepumpen, Holzpelletanlagen oder auf Kraft-Wärme-gekoppelte BHJW umgestellt werden. Kesselanlagen auf Basis von fossilen Brennstoffen sollten – außer als Spitzenerzeuger in Kombination mit BHKW, Wärmepumpen oder Holzpelletanlagen – nicht mehr eingesetzt werden. Dabei ist dort, wo Fernwärme verfügbar ist, Fernwärme einzusetzen.

Zu prüfen ist, ob Heizungssanierungen im Contracting mit den Stadtwerken durchgeführt werden können. Hierbei errichten die Stadtwerke die Anlage und liefern der Stadt Wärme. Es muss aber Voraussetzung sein, dass keine fossilen Brennstoffe – mit Ausnahme in BHKW – eingesetzt werden. Eine solche Contractinglösung kann hilfreich sein, um Wärmeinseln aufzubauen und benachbarte Quartiere mit Wärme zu versorgen.

Die Stadt sollte sich mit mindestens einem größeren Gebäude am Modellprojekt „Solarthermie für Fernwärme“ der Stadtwerke beteiligen.

7.9 Fördermittel

Für die meisten der hier vorgeschlagenen Maßnahmen können Fördermittel der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) der Bundesregierung, der KfW oder der BAFA in Anspruch genommen werden. Förderfähig sind insbesondere:

- NKI:
 - Beleuchtungssanierungen und Sanierung von Lüftungsanlagen
 - Investive Maßnahmen wie z. B. Pumpenerneuerungen
 - die Einführung eines Energiemanagementsystems
- KfW:
 - Gebäudesanierungen mit höheren energetischen Standards als gesetzlich vorgeschrieben
 - BHKW
 - Einsatz erneuerbarer Energien
- BAFA:
 - Nahwärmekonzeptionen (Leitungen, Hausanschlüsse)
 - BHKW
 - Solarthermieanlagen

8 Gewerbe

8.1 Bisherige Umsetzung aus dem integrierten Klimaschutzkonzept 2008

Die im integrierten Klimaschutzkonzept 2008 vorgeschlagenen Maßnahmen für den Bereich Gewerbe wurden teilweise umgesetzt. Es wurde der Effizienzkreis Gewerbe gegründet. Es findet zweimal im Jahr ein Treffen statt. Hierbei geht es auch um weitere Umweltschutzziele wie Abfall, Hochwasserschutz. Zwölf Betriebe haben sich kreisweit vor einigen Jahren auf Kreisebene an dem Projekt Öko-Profit teilgenommen. Derzeit gibt es eine weitere Runde.

Da Energieeffizienz und Klimaschutz gleichzeitig Wirtschaftsförderung bedeutet, sollten hier zukünftig Aktivitäten erfolgen. Klimaschutz in Unternehmen sollte daher Thema der Lemgoer Wirtschaftsförderung sein und in deren Aktivitäten einfließen.

8.2 Netzwerke

Eine wichtige Möglichkeit, Effizienzpotenziale im Unternehmen zu heben, ist der Aufbau von Netzwerken, in denen Erfahrungen ausgetauscht werden.

Öko-Profit: Öko-Profit gibt es seit mehr als 10 Jahren. Hierbei schließen sich Unternehmen in einem moderierten Prozess für 1,5 Jahre zusammen, entwickeln Effizienzmaßnahmen und setzen diese um. Ein wesentliches Grundprinzip hierbei ist das Lernen voneinander. Eine Runde wurde bisher auf Kreisebene organisiert.

Energieeffizienznetzwerke: Die Bundesregierung hat mit den Industrieverbänden eine Vereinbarung zum Aufbau von 500 Energieeffizienznetzwerken geschlossen. Vorbild sind die LEEN-Netzwerke, die es seit mehreren Jahren für Großunternehmen gibt. Diese Initiative der Bundesregierung richtet sich insbesondere an kleine und mittlere Unternehmen.

Wie groß das Interesse und Potenzial an einem solchen Netzwerk in Lemgo ist, sollte eruiert werden. Ein guter Ansatz hierfür ist der Gesprächskreis, der bereits existiert. Sofern allein in Lemgo ein solches Netzwerk nicht zustande kommen sollte, sollte mit dem Kreis bzw. den Wirtschaftsförderungen der Nachbarstädte diesbezüglich Kontakt aufgenommen werden.

8.3 KWK/Erneuerbare Energien

Gewerbebetriebe haben in vielen Fällen einen höheren Heizwärme- und Strombedarf. Hieraus ergibt sich die besondere Bedeutung der Gewerbebetriebe zum Aufbau von Nahwärmeinseln bzw. von objektbezogenen KWK-Anlagen oder Anlagen zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (vgl. Kapitel 5.3). Auf weitere Ausführungen wird an dieser Stelle verzichtet.

In diesem Zusammenhang kommt einer Kooperation von Unternehmen und Stadtwerken zur Wärmeeinspeisung in das Fernwärmenetz eine große Bedeutung zu. Dies betrifft insbesondere die Nutzung von Dachflächen für Solarthermieanlagen, die ins Fernwärmenetz einspeisen. Da dies in Kapitel 5.3 ausführlich behandelt wird, wird auf Ausführungen an dieser Stelle verzichtet.

Wesentliche Potenziale zur Errichtung größerer Photovoltaikanlagen dürften die Dächer von großflächigen Gewerbebetrieben sein (vgl. hierzu Kapitel 5).

8.4 Energieeffizienzberatung

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

In diesem Zusammenhang ist auch die Pflicht zur Auditierung gemäß der Energiedienstleistungsrichtlinie zu sehen. Nach der ersten Auditierungspflicht 2015/2016 ist nun nach vier Jahren eine erneute Auditierung erforderlich. Das e|u|z bietet diese Auditierungen ebenso wie die Beratung nach BAFA an. Auf die auditierungspflichtigen Unternehmen sollte daher aktiv zugegangen werden, um über die Pflicht zur Reauditierung zu informieren.

Durch gezielte Information sollte seitens der Lemgoer Wirtschaftsförderung auf die Möglichkeit der „Energieeffizienzberatung“ hingewiesen werden. Besonders effektiv ist eine Koppelung der „Energieeffizienzberatung“ mit einem Projekt „Öko-Profit“.

9 Verkehr

Für den Bereich Verkehr in Lemgo wurde 2015 ein Klimaschutzteilkonzept „Klimafreundliche Mobilität“ erarbeitet. Um eine Parallelbearbeitung und damit zusätzlichen Aufwand zu vermeiden, wird im Rahmen der Aktualisierung des Klimaschutzkonzept auf die Entwicklung zusätzlicher Maßnahmen verzichtet. Maßnahmen aus dem Klimaschutzteilkonzept sowie weitere verkehrspolitische Maßnahmen werden derzeit umgesetzt.

Der Modal-Split beschreibt hierbei das Verkehrsmittelwahlverhalten der Bevölkerung. Danach nutzen 56 % den Pkw (44 % MIV-Selbstfahrer, 12 % MIV-Mitfahrer) und 44 % den Umweltverbund (ÖV/Rad/Fuß, 9 %/17 %/18 %). Damit liegt Lemgo in Bezug auf den Umweltverbund an der Spitze in Lippe und besser als viele größere Städte. Trotzdem sind Verbesserungen möglich und erforderlich.

Die sinnvollen Maßnahmen wurden im Konzept „klimafreundliche Mobilität“ beschrieben und werden hier – ebenso wie die Bewertung der Maßnahmen der Verwaltung und des Verkehrsausschusses - Vorlage 100/2018 - nicht wiederholt.

10 Übersicht über die Maßnahmenempfehlungen

10.1 Organisation/Controlling

Bereich	Beschreibung	Mittel	Zielgruppe	Handlungsträger
Controlling	Aktualisierung der CO ₂ -Bilanz	Fortschreibung Gesamtbilanz alle 3 Jahre	Rat Öffentlichkeit	Stadt
	Maßnahmenmonitoring	Jährliche Überprüfung bzgl. Maßnahmenumsetzung		
Öffentlichkeitsarbeit	Klimaschutz auf der Homepage der Stadt verankern	Einrichtung und Betreuung der Homepage	Bürger*innen	Stadt
Maßnahmenplanung	Erstellen eines jährlichen Maßnahmenplans	Jährlicher Maßnahmenplan zu Beginn des Jahres	Rat Verwaltung	Stadt e u z
Personelle Absicherung	Abwicklung der Aufgaben zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes	Einrichtung einer halben Stelle „Klimaschutz“ in der Stadtverwaltung	Rat Verwaltung Öffentlichkeit	Stadt
	Finanzielle Grundausstattung	Sachkosten 5.000 €/a; Beratung erfolgt durch e u z	Rat Verwaltung	
Einflussnahme auf Beteiligungsgesellschaften	Beteiligungsgesellschaften nehmen am Klimaschutzkonzept teil	Herbeiführung von entsprechenden Beschlüssen	Beteiligungsgesellschaften	Stadt

10.2 Neubauten/Stadtplanung

Bereich	Beschreibung	Mittel	Zielgruppe	Handlungsträger
Beratung	Investoren- und Baufamilieninformation zum klimaneutralen Bauen und zu Fördermitteln	<ul style="list-style-type: none"> Beratung der Baufamilien im Rahmen der Bauberatung Prüfung EnEV /EEWärmeG -Nachweise 	Investoren Baufamilien Handwerker Architekten	Stadt e u z
Stadtplanung	Klimaneutralität in B-Plänen	Rahmenbedingungen in B-Plänen, um Klimaneutralität zu erreichen inkl. der Prüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen	Bauträger Baufamilien Stadtwerke	Stadt
	Klimaneutralität bei städtebaulichen Verträgen	Abschluss von städtebaulichen Verträgen mit Bauträgern, dass in neuen Baugebieten Klimaneutralität erreicht wird	Bauträger Stadtwerke	Stadt
	Keine fossilen Energieträger in Neubaugebieten	Keine neuen Gasleitungen legen	Bauträger Baufamilien	Stadtwerke
	Klimaneutralität bei Grundstücksverkäufen	Festlegung von klimaneutralem Bauen im Grundstückskaufvertrag für städtische Grundstücke	Baufamilien Bauträger	Stadt

10.3 Bestandsbauten

Bereich	Beschreibung	Mittel	Zielgruppe	Handlungsträger
Decarbonisierung (außerhalb des FW-Gebiets)	Umrüstung von fossilen Heizungen auf Wärmepumpen	Rundum-Sorglos-Paket für Wärmepumpe und/oder PV	Gebäudeeigentümer	Stadtwerke
	Umrüstung von fossilen Heizungen auf Holzpellets/Solarthermie	Rundum-Sorglos-Paket für Holzpellets und Solarthermie	Gebäudeeigentümer	Stadtwerke
Einsparberatung	Beratung von Gebäudeeigentümer*innen und Unternehmen	Siehe Maßnahmenbeschreibung zum Bereich „Öffentlichkeitsarbeit und Beratung“		e u z

10.4 Erneuerbare Energien Strom

Bereich	Maßnahme	Mittel	Zielgruppe	Handlungsträger
Gesamt EE	50 % EE-Strom bis 2040	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau von PV und Wind 	Gebäudeeigentümer Bürger*innen	Stadtwerke Stadt
Photovoltaik	Abdeckung von Strombedarfs durch Photovoltaik auf <ul style="list-style-type: none"> • 15 % bis 2030 • 25 % bis 2040 	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenanlagen auf städt. Dächern • Untersuchung großer Dachflächen bzgl. Größe und Statik • Ansprache Unternehmen 	Gebäudeeigentümer Unternehmen	e u z Handwerker
	Weitere Freiflächenanlage realisieren (750 kW)	<ul style="list-style-type: none"> • Ausweisung von Flächen • Realisierung durch Stadtwerke 	Stadtwerke	Stadt Stadtwerke
Windkraft	Abdeckung von Strombedarfs durch Windkraft auf <ul style="list-style-type: none"> • 20 % bis 2030 • 25 % bis 2040 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausweisung der fehlenden Standorte • Bau von Anlagen als Bürgeranlagen 	Stadtwerke Bürger*innen	Stadt Stadtwerke
Biogas	Langfristige Bestandssicherung der Biogasanlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Angebot zur Aufnahme der erzeugten Wärme ins Fernwärmenetz 	BGA-Betreiber	Stadtwerke
	Nutzung von Wärme aus den BHKW der Maibolte	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Überprüfung der Machbarkeit der Wärmenutzung 	ABG	Stadtwerke
Netzstruktur	Bereitstellung Netzinfrastruktur für Wärmepumpen und E-Mobilität	Erstellung eines Stromnetzkonzeptes	Gebäudeeigentümer E-Pkw-Nutzer	Stadtwerke

10.5 Fernwärme

Bereich	Maßnahme	Mittel	Zielgruppe	Handlungsträger
Innere Verdichtung	100 % Anschlussquote bis 2050	<ul style="list-style-type: none"> • Verlegung von Fernwärmeleitungen in alle Straßen • Wärmeanschluss auf Vorrat • Hausanschlüsse günstiger machen als Kesselanierung 	Gebäudeeigentümer	Stadtwerke
Ausbau des bestehenden Wärmenetzes	Erweiterung des derzeitigen Gebietes in den Randbereichen	Erschließung aller Randbereiche, insbesondere nach Süden	Gebäudeeigentümer Unternehmen	Stadtwerke
Netzoptimierung	Verringerung und Netzverluste	Absenken der Netztemperaturen	Stadtwerke	Stadtwerke
Neue Wärmegebiete	Erschließung neuer Fernwärmegebiete	<ul style="list-style-type: none"> • Erschließung des Gewerbegebietes Lieme mit Fernwärme (Niedertemperaturnetz) • Neubaugebiete in der Nähe des Wärmegebietes an Wärmenetz anschließen 	Unternehmen in Lieme	Stadtwerke
Solarthermie in Fernwärme	Projekt in Kooperation mit Unternehmen und Stadt zur Einbindung von Solarwärme ins Wärmenetz	<ul style="list-style-type: none"> • Projektplanung • Aufbau einer Kooperation mit Unternehmen und Stadt • Beantragung von Fördermitteln • Projektrealisierung 	Unternehmen Stadt	Stadtwerke
	Freiflächen-Solarthermieanlage	<ul style="list-style-type: none"> • Ausweisung von Flächen für Solarnutzung im Umfeld der Kläranlage • Realisierung von Freiflächenanlagen zur Optimierung der Abwasserwärmepumpe 	Stadtwerke	Stadtwerke Stadt
Langzeitspeicherung	Bau einer Klärschlammverbrennung	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz der Klärschlammverbrennung als Saisonspeicherung in der Fernwärmebereitstellung 	Stadtwerke, Stadt	Stadtwerke
Fossile Energien im FW-Gebiet	Rückdrängung der fossilen Heizungen	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselprämie bei Umstieg auf FW • Stilllegung und Entfernung der Gasleitungen • Personelle Verstärkung der FW-Akquisition im e u z 	Gebäudeeigentümer	Stadtwerke e u z

10.6 Öffentlichkeitsarbeit und Beratung

Bereich	Maßnahme	Mittel	Zielgruppe	Handlungsträger
Beratung	Investoren- und Baufamilieninformation zum klimaneutralen Bauen und zu Fördermitteln	Qualitätssicherung Beratung der Baufamilien EEWärmeG/EnEV-Nachweise Information über Förderung	Investoren Baufamilien Handwerker Architekten	Stadt e u z
Information	Veranstaltungen	Vorträge in Kooperation mit Multiplikatoren	Baufamilien Bürger*innen	e u z
	Nutzerverhalten beeinflussen	Unterstützung bei Energiemanagement Regelungsoptimierung	Gebäudeeigentümer Bürger*innen	e u z
Offensive Beratung	Haus-zu-Haus-Beratung für Gebäudeeigentümer Gebieten mit älteren Gebäuden	Einmal jährlich eine Aktion in Ortsteilen	Gebäudeeigentümer	e u z
Sanierungsberatung	Gebäudethermografie	In jedem Winter eine Aktion „Gebäudethermografie“	Gebäudeeigentümer	e u z
Klimaschutz in Unternehmen	Durchführung von Auditierungen nach EDL-G	Aktive Bewerbung der Auditierung bzw. Reauditierung	Unternehmen	e u z
Personelle Absicherung	Einrichtung von weiteren Stellen zur Abdeckung der zusätzlichen Beratungsaufgaben im e u z	Einrichtung von zunächst einer weiteren Stelle im e u z; Personalplanung bzgl. weiterer Personalerfordernisse	e u z	Stadtwerke

10.7 Städtische Liegenschaften

Bereich	Beschreibung	Mittel	Zielgruppe	Handlungsträger
Grundsatzbeschluss	Decarbonisierung des eigenen Gebäudebestandes	Beschluss des Rates	Planer Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung	Stadt
Wirtschaftlichkeit	Berücksichtigung von CO ₂ -Kosten im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	CO ₂ -Emissionen werden mit 50 €/t in der Wirtschaftlichkeitsrechnung berücksichtigt	Planer Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung	Stadt
Nutzerverhalten	Weiterführung der Energiesparprojekten in Schulen Kitas und Verwaltungen	Energiesparkampagnen mit Motivationsprämie für Nutzer	Nutzer in Schulen, Kitas, Verwaltungen Hausmeister	Stadt
Standards bei Neubau und Sanierung	Unterschreitung der gesetzlichen Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Neubau: Klimaneutralität • Sanierung: Unterschreiten der Mindestanforderungen der EnEV um 25 % • Berücksichtigung der Klimabilanz von Baustoffen („Holz statt Beton“) 	Gebäudewirtschaft	Stadt
Energiemanagement	Weiterführung des Energiemanagements	<ul style="list-style-type: none"> • monatl. Verbrauchserfassung • Energiebericht 	Gebäudewirtschaft	Stadt
Wärme	Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen	<ul style="list-style-type: none"> • Umstellung der Heizungen auf Fernwärme, KWK, Wärmepumpen oder Holzpellets • Kein Einsatz von Kesseln mit fossilen Brennstoffen • Projekt „Solarthermie für Fernwärme“ 	Gebäudewirtschaft	Stadt
PV-Anlagen	PV-Anlagen auf allen Dächern	<ul style="list-style-type: none"> • Errichtung von Eigenverbrauchsanlagen auf allen Dächern soweit möglich 	Gebäudewirtschaft	Stadt
Schulungen	Schulungen für Hausmeister und Nutzer zum Thema des energiesparenden Gebäudebetriebs	<ul style="list-style-type: none"> • Tagesseminare für Hausmeister • 1,5-stündige Mitarbeiterseminare 	Gebäudenutzer Hausmeister	Stadt

10.8 Gewerbe

Bereich	Beschreibung	Mittel	Zielgruppe	Handlungsträger
KWK	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss des Gewerbegebietes Lieme an die Fernwärme • Neubaugebiete wenn möglich an das Wärmenetz anschließen • BHKW außerhalb der Wärmegebiete 	<ul style="list-style-type: none"> • offensive Werbung für Fernwärme 	Unternehmen	Stadtwerke
Solarwärme	Modellprojekt „Solarthermie für Fernwärme“	<ul style="list-style-type: none"> • Kooperation mit Unternehmen • Beantragung von Fördermitteln 	Unternehmen	Stadtwerke
Photovoltaik	Dachflächen für PV-Anlagen	Ansprache der Unternehmen	Unternehmen	Stadtwerke

10.9 Verkehr

Bereich	Beschreibung	Mittel	Zielgruppe	Handlungsträger
ÖPNV Fahrrad, Fußgänger	Ausbau des Umweltverbundes	Umsetzung der Maßnahmen aus dem Klimaschutzteilkonzept „Klimafreundliche Mobilität“ und der weiteren Konzepte	Verkehrsteilnehmer*innen	Stadt