



**„Integriertes Klimaschutzkonzept“ und Teilkonzept „Integrierte Wärmenutzung in Kommunen“
für die Gemeinde Lambsheim**

gefördert im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Abschlussbericht

Birkenfeld, Juni 2013



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Förderung:

Das diesem Bericht zugrunde liegende Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Förderbereich der nationalen Klimaschutzinitiative unter den Förderkennzeichen **03KS2637** und **03KS2638** gefördert.

Impressum

Herausgeber:

Gemeindeverwaltung Lamsheim

Projektleitung:

Bürgermeister Herbert Knoll
Sabine Josy
Andreas Paczulla
Uwe Peter

Konzepterstellung:



Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380
55761 Birkenfeld

Institutsleiter:

Prof. Dr. Peter Heck
Geschäftsführender Direktor IfaS

Projektleitung:

Jasmin Jost
Michael Müller

Projektbearbeitung:

Marco Angilella, Sven Beck, Markus Conrad, Mona Dellbrügge, Christian Faller, Jens Frank, Robert Fritz, Kevin Hahn, Jasmin Jost, Wiebke Klungenberger, Christian Koch, Jochen Meisberger, Caterina Orlando, Christoph Rübel, Sara Schierz,, Stefanie Ströher, Benjamin Ulbig, Karsten Wilhelm

Zusammenfassung des Klimaschutzkonzeptes

Aktuell liegt der klima- wie energiepolitische Schwerpunkt der Gemeinde Lamsheim im Betrieb eines Nahwärmenetzes durch die Gemeindewerke. Dieses Projekt resultiert aus einer „Initialberatung Stoffstrommanagement“, das mit finanzieller Förderung durch das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz 2008/2009 durch das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement vom Umwelt-Campus Birkenfeld der Hochschule Trier erarbeitet wurde. Ebenfalls darauf aufbauend erfolgte zwischenzeitlich die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Dächern.

Da sich die Klimaschutzaktivitäten im Wesentlichen auf diese beiden aufgeführten Bereiche konzentrieren, hat der Gemeinderat Lamsheim beschlossen, die bislang noch nicht erfassten und somit ungenutzten Möglichkeiten zur Entwicklung sowie Umsetzung weiterer Klimaschutzprojekte mit der Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes zu ermitteln. Inhaltlicher Teil des Konzeptes ist auch die Detailbetrachtung „Integrierte Wärmenutzung in der Kommune“, um weitere Handlungsoptionen zur Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes zu erhalten.

In diesem Gesamtkontext sollen zukünftig mehr Energieeinsparung, Energieeffizienz und mehr Nutzung Erneuerbarer Energien und somit zugleich verstärkt umfassende Maßnahmen zugunsten eines Klimaschutzes in der Gemeinde Lamsheim umgesetzt werden. Nur auf diese Weise wird es möglich, auch auf Ebene der Kommunen einen erheblichen Beitrag zur Erreichung der aufgestellten Klimaschutzziele der Landes- und Bundesregierung zu leisten. Zugleich ist mit dem Vorhaben der Anspruch verbunden, im Rahmen einer umfassenden Managementstrategie durch die effektive Nutzung örtlicher Potenziale verstärkt eine regionale Wertschöpfung zu generieren sowie Abhängigkeiten von steigenden Energiepreisen zu reduzieren.

Mit dem vorliegenden Klimaschutzkonzept werden zugleich erstmals für die Gemeinde Lamsheim die zunächst insbesondere mit der Umsetzung der ermittelten prioritären Maßnahmen einhergehenden positiven ökonomischen, ökologischen und sozialen Effekte aufgezeigt. Das Ergebnis stellt somit die Grundlage einer politischen Weichenstellung zugunsten einer zukunftsfähigen Wirtschaftsförderungsstrategie dar und verdeutlicht umfassende zukünftige energiepolitische Handlungserfordernisse.

Die Konzepterstellung erfolgte durch das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) in Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung und den dortigen Akteuren. Die Kosten der Erstellung wurden im Rahmen der kommunalen Klimaschutzinitiative mit einer Förderung von 60% durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) unter den Förderkennziffern 03KS2637 und 03KS2638 unterstützt.

Insbesondere resultierend aus umfassenden Akteursgesprächen (Workshops, Einzelgesprächen o. ä.), Potenzialanalysen sowie einer Energie-, Treibhausgas- und Wertschöpfungsbilanzierung können als Ergebnis die nachstehenden Erkenntnisse hervorgehoben werden:

- Bilanziell kann bei einer vollständigen Erschließung lokaler Potenziale bis zum Jahr 2050 der Gesamtenergiebedarf der Gemeinde (d. h. inkl. Verkehr) durch erneuerbare Energien abgedeckt werden. Dies geht einher mit massiven lokalen Wertschöpfungseffekten in Höhe von knapp 50 Mio. Euro bis zum Jahr 2020 bzw. 475 Mio. Euro bis 2050.
- Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung erzeugt die Gemeinde Lamsheim bilanziell gesehen im Sektor Strom bereits 55% des Bedarfs über Erneuerbare Energieträger. Damit liegt die Gemeinde deutlich über dem derzeitigen Bundesdurchschnitt (22,9% im Jahr 2012). Ursache hierfür ist insbesondere der bislang erfolgte Ausbau der Windkraft- und Photovoltaikpotenziale.
- Zur Erreichung dieser Ziele stehen zunächst zehn prioritäre Maßnahmen im Vordergrund (vgl. Kapitel 8). Diese wurden im Rahmen einer partizipativen Entwicklung herausgearbeitet und gelten als Empfehlung für die künftige Klimaschutz- und Energiepolitik der Gemeinde Lamsheim.

Aufgabe ist es nun, aufbauend auf dieser Grundlage, die Rolle des Klimaschutzes fest in den Prozessen der Akteure zu verankern.

Als Umsetzungsinstrument steht im Rahmen der kommunalen Klimaschutzinitiative ein weiteres Förderinstrument des Bundesumweltministeriums zur Verfügung. Hier hat die Gemeinde Lamsheim mit einer weiteren Fördermittelbeantragung die Möglichkeit einen Zuschuss für die Schaffung von Personalstellen (sog. „Klimaschutzmanager“) für bis zu drei Jahre, die Durchführung von Maßnahmen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit sowie für eine investive Maßnahme zu beantragen. Der Klimaschutzmanager ist ein wichtiger personeller Bestandteil zur Umsetzung der prioritären Maßnahmen.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung des Klimaschutzkonzeptes	III
Inhaltsverzeichnis	V
1 Ziele und Projektrahmen	1
1.1 Ausgangssituation und Projektziel	1
1.2 Arbeitsmethodik	3
1.3 Kurzbeschreibung der Gemeinde	5
1.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten	6
2 Energie- und Treibhausgasbilanz (Startbilanz)	7
2.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung	7
2.1.1 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung	8
2.1.2 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung	9
2.1.3 Energieverbrauch im Sektor Verkehr	10
2.1.4 Energieverbrauch im Sektor Abfall/Abwasser	12
2.1.5 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch – nach Sektoren und Energieträgern	13
2.2 Treibhausgasemissionen der Gemeinde Lambsheim	15
3 Wirtschaftliche Auswirkungen (IST-Situation)	18
3.1 Gesamtbetrachtung des IST-Zustandes	18
3.2 Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme im IST-Zustand	20
4 Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz	23
4.1 Energieverbrauch der privaten Haushalte	28
4.1.1 Effizienz- und Einsparpotenziale privater Haushalte im Wärmebereich	29
4.1.2 Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte im Strombereich	34
4.1.3 Zusammenfassung private Haushalte	36
4.2 Energieverbrauch im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	37
4.2.1 Effizienz- und Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen im Wärmebereich	38
4.2.2 Effizienz- und Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen im Strombereich	38
4.2.3 Zusammenfassung Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	39
4.3 Energieverbrauch der Industrie	39
4.3.1 Effizienz- und Einsparpotenziale der Industrie im Wärmebereich	40
4.3.2 Effizienz- und Einsparpotenziale der Industrie im Strombereich	41
4.3.3 Zusammenfassung Industrie	42
4.4 Energieverbrauch im Verkehr	42
4.5 Zusammenfassung	46

4.6	Energieverbrauch der Gemeinde Lambsheim	47
4.6.1	Effizienz- und Einsparpotenziale im Wärmebereich der kommunalen Liegenschaften	47
4.6.2	Effizienz- und Einsparpotenziale im Strombereich der Kommune	49
5	Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien.....	53
5.1	Biomassepotenziale.....	55
5.1.1	Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft	56
5.1.2	Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft	64
5.1.3	Potenziale aus der Landschaftspflege.....	67
5.1.4	Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen	68
5.1.5	Ergebnisse und Schlussfolgerungen	71
5.2	Solarenergiepotenziale	72
5.2.1	Solarenergie auf Freiflächen	72
5.2.2	Solarenergie auf Dachflächen	74
5.3	Windkraftpotenziale	77
5.3.1	Rahmenbedingungen	77
5.3.2	Bestimmung des Flächenpotenzials	77
5.3.3	Ermittlung der Windenergieanlagenanzahl.....	81
5.3.4	Repowering	82
5.3.5	Ausbauszenarien für die Windkraftanlagen	84
5.3.6	Zusammenfassung der Windenergiepotenziale	86
5.4	Geothermiepotenziale.....	87
5.5	Wasserkraftpotenziale	90
5.5.1	Wasserkraftpotenziale an Gewässern.....	91
5.5.2	Wasserkraftpotenziale an ehemaligen Mühlenstandorten	91
5.5.3	Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen.....	91
5.5.4	Zusammenfassung der Wasserkraftpotenziale	92
5.6	Zusammenfassung der EE-Potenziale	93
6	Teilkonzept „Integrierte Wärmenutzung in Kommunen“	95
6.1	Ist-Zustand.....	96
6.1.1	Wärmeverbrauch und Versorgungsstruktur.....	96
6.1.2	Aktuelle Versorgungsstruktur am Beispiel privater Haushalte	97
6.1.3	Einzelfeuerstätten.....	98
6.1.4	Gasnetz	98
6.1.5	Nah- und Fernwärme.....	98
6.2	Potenzialermittlung Wärmenutzung (Wärmesenken).....	99
6.2.1	Kommunale Liegenschaften	100
6.2.2	Relevante Unternehmen/Wirtschaftszweige	100
6.2.3	Erstellung Wärmekataster	100
6.2.4	Ausbaupotenzial für Fern- und Nahwärme	105
6.2.5	Potenziale der Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplung	108
6.2.6	Potenziale Nutzung erneuerbarer Energien	108

6.2.7	Effizienz- und Einsparpotenziale	108
6.3	Abwärmepotenziale von industriellen Anlagen, Abwasser oder sonstigen Niedertemperaturquellen (Wärmequellen).....	109
6.3.1	Abwärmepotenziale von industriellen Anlagen.....	109
6.3.2	Abwasser.....	109
6.4	Maßnahmenentwicklung.....	109
6.4.1	Wärmenetzmaßnahmen.....	110
6.4.2	Weitere Maßnahmen.....	114
6.4.3	Handlungsempfehlungen zur Projektumsetzung	115
6.5	Fazit Teilkonzept Integrierte Wärmenutzung in Kommunen	116
7	Akteursbeteiligung	118
8	Maßnahmenkatalog	120
8.1	Prioritäre Maßnahmen	122
8.2	Fortschreibbarer Maßnahmenkatalog.....	136
9	Energie- und Treibhausgasbilanz (Szenarien)	138
9.1	Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2050	138
9.2	Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2050	141
9.3	Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch – nach Sektoren und Energieträgern 2050.....	143
9.4	Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050	146
10	Wirtschaftliche Auswirkungen 2020 und 2050	149
10.1	Gesamtbetrachtung 2020	149
10.2	Gesamtbetrachtung 2050	154
10.3	Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung	159
11	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	160
12	Controlling.....	165
12.1	Elemente des Controlling-Systems.....	166
12.2	Energie- und Treibhausgasbilanz	166
12.3	Maßnahmenkatalog	166
13	Abbildungsverzeichnis.....	167
14	Tabellenverzeichnis.....	172
15	Abkürzungsverzeichnis.....	175
16	Quellenverzeichnis	179

17	Anhang	186
17.1	Anhang 1: Verwendete Berechnungsparameter	186
17.2	Anhang 2: Regionale Wertschöpfung (Methodikbeschreibung)	188
17.3	Anhang 3: Methodik der PV-Freiflächenanalyse	196
17.4	Anhang 4: Ergänzungen zu dem Teilkonzept Wärmenutzungskonzept.....	199
17.4.1	Siedlungstypen	199
17.4.2	Wärmenetzmaßnahmen	203
17.4.3	Rahmendaten Maßnahmenberechnung	208
17.4.4	Ergebnisse Maßnahmenberechnung	208
17.4.5	Relevante Einzelverbraucher	209
17.5	Anhang 5: Regionale Wertschöpfung – Gesamtbetrachtung 2030 & 2040.	210

1 Ziele und Projektrahmen

Das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) mit Sitz am Umwelt-Campus Birkenfeld wurde von der Gemeinde Lambsheim mit der Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes beauftragt. Das Institut unterstützt die Gemeinde dabei, durch innovatives Management die lokalen Ressourcen nutzbar zu machen und damit einen regionalen Mehrwert zu schaffen. Die Anfertigung wurde finanziell unterstützt durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative unter den Förderkennziffern **03KS2637** und **03KS2638**. Nachfolgend sind die grundlegenden Ziele und der Projektrahmen dargestellt.

1.1 Ausgangssituation und Projektziel

Ungeachtet der Entwicklung immer modernerer, effizienterer Energiekonversionstechnologien steigt in den Industrieländern seit Jahren der Verbrauch der Primärenergieträger Erdöl, -gas und Kohle kontinuierlich an. Die dadurch bedingten Emissionen erhöhen sich demnach, insbesondere in industriestarken Ländern, ständig. Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen um 80 bis 95% gegenüber dem Wert von 1990 zu reduzieren. Dabei sieht der Entwicklungspfad vor, bis zum Jahr 2020 40% und bis 2030 etwa 55% weniger Treibhausgase als im Referenzjahr 1990 zu emittieren.¹ Ein weiterer zentraler Baustein der Energiewende in Deutschland ist der Beschluss des Atomausstiegs bis zum Jahr 2022², welcher das formulierte Ziel, den Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2050 auf 60% zu erhöhen, zusätzlich bekräftigen wird.³

Das Ziel einer steigenden Energieeffizienz und der Ausbau erneuerbarer Energien ist weltweit in der politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Diskussion – auch im Hinblick einer zu erwartenden Ressourcenknappheit – unumstritten. Der weltweiten Klimaerwärmung kann nur wirksam begegnet werden, wenn insbesondere auf kommunaler/regionaler Ebene alle Anstrengungen für eine Energiewende unternommen werden.

Darüber hinaus sollen Klimaschutz, Umbau der Energieversorgung sowie die Bezahlbarkeit der Energiepreise Ansporn auf allen politischen Ebenen werden. Für die Gemeinde Lambsheim besteht die Bestrebung, nicht mehr auf hohe Importe von fossilen Energieträgern angewiesen zu sein sowie den damit verbundenen Finanzmittelabfluss zu begrenzen. Würde kein Entgegensteuern angestrebt, hätten die weiterhin deutlich steigenden Preise für fossile Energieträger eine Verringerung der Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Wirtschaft und

¹ Vgl. BMWi 2010, S. 5.

² Vgl. Bundestagsbeschluss.

³ Vgl. BMWi 2010, S.5.

Kaufkraftverluste für die Bürgerinnen und Bürger zur Folge. Daher setzt die Gemeinde mit dem Klimaschutzkonzept auf die Steigerung der regionalen Wertschöpfung und technischen Innovationen mittels Maßnahmen in den Bereichen Energiesparen, Effizienzsteigerung und dem Ausbau der erneuerbaren Energien.

Ziel ist es, im Sinne des lokalen nachhaltigen Handelns, Projekte mit dem Anspruch der Treibhausgasreduzierung über ein Gesamtkonzept sowie durch ein Akteursnetzwerk einfacher realisieren zu können. Während der Konzepterstellung wurden u. a. anhand von Potenzialanalysen, Workshops und Akteursgesprächen Handlungsschwerpunkte identifiziert und Maßnahmenschwerpunkte zur Zielerreichung erarbeitet.

Diesbezüglich sollen folgende Handlungsfelder zur Umsetzung der Energiewende auf regionaler Ebene betrachtet werden:

- Energetische Gebäudesanierung und energieeffizientes Bauen, als zentrale Herausforderung
- Energieeffizienz als Schlüsselfrage, insbesondere die Steigerung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung
- Erneuerbare Energien als die tragende Säule der künftigen Energieversorgung
- Mehr Akzeptanz und Transparenz bei der Installation erneuerbarer Energieanlagen
- Gestaltung einer leistungsfähigen Netzinfrastruktur für Strom und Integration erneuerbarer Energien
- Herausforderung der nachhaltigen Mobilität
- Energieforschung für Innovationen und neue Technologien insbesondere von Energiespeichertechnologien

Diese Festlegung ambitionierter Ziele ist zu begleiten von förderlichen Rahmenbedingungen für nachhaltige Investitionen und Innovationen! Sie können so die Wirtschaft Europas beleben und einen Wandel der regionalen wirtschaftlichen Strukturen auslösen.⁴

Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes dienen als Umsetzungsvorbereitung und damit als Entscheidungsunterstützung zunächst zur Zielerreichung einer „100%igen Wärme- und Stromversorgung mit erneuerbaren Energieträgern“. Zur Umsetzung des Konzeptes kann mit finanzieller Unterstützung durch die Klimaschutzinitiative ein sog. Klimaschutzmanager bei der Gemeindeverwaltung eingestellt werden.

⁴Vgl. Öko-Institut, Prognos AG 2009, UNEP 2011, PIK 2011.

1.2 Arbeitsmethodik

Mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wird ein effizientes Stoffstrommanagement (SSM) in der Gemeinde Lambsheim vorbereitet. Dabei können im Rahmen des vorliegenden Konzeptes nur Teilaspekte eines ganzheitlichen Stoffstrommanagements betrachtet werden.

Unter SSM wird das zielorientierte, verantwortliche, ganzheitliche und effiziente Beeinflussen von Stoffsystemen (unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Zielvorgaben) verstanden. Es dient als zentrales Werkzeug zur Umsetzung von Null-Emissions-Ansätzen.⁵

Wie in nachfolgender Abbildung schematisch dargestellt, werden in diesem System verschiedene Akteure und Sektoren sowie deren anhaftende Stoffströme im Projektverlauf identifiziert und eine synergetische Zusammenarbeit zur Verfolgung des Gesamtzieles entwickelt. Teilsysteme werden nicht getrennt voneinander, sondern möglichst in Wechselwirkung und aufeinander abgestimmt optimiert. Neben der Verfolgung des ambitionierten Zieles stehen hierbei auch Fragen zur Verträglichkeit („Welche ökonomischen und ökologischen Auswirkungen hat das Ziel?“) und zu den kommunalen Handlungsmöglichkeiten („Welchen Beitrag können die Kommunen leisten?“) im Vordergrund.

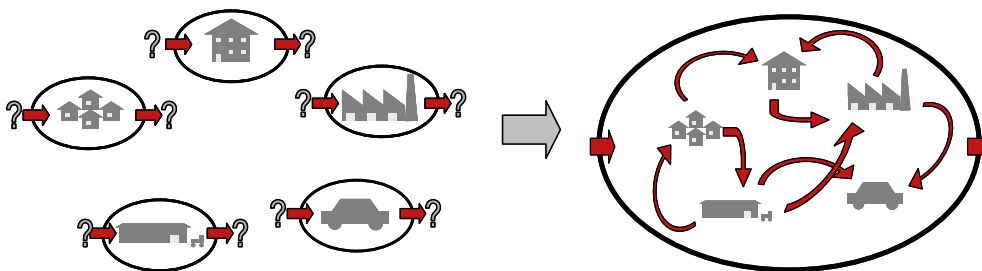


Abb. 1-1: Ganzheitliche und systemische Betrachtung als Basis eines Stoffstrommanagements

Das vorliegende Klimaschutzkonzept umfasst alle wesentlichen Schritte von der Analyse und Bewertung bis hin zur strategischen und operativen Maßnahmenplanung zur Optimierung vorhandener Stoffströme mit dem Ziel des Klimaschutzes sowie der lokalen/regionalen Wirtschaftsförderung und Wertschöpfung. Dabei lehnen sich die Betrachtungsintervalle (2020, 2030, 2040, 2050) an die Zielgebung der Bundesregierung an. Somit können Aussagen darüber getroffen werden, inwieweit die Gemeinde Lambsheim beispielsweise im Rahmen einer zukünftig verstärkten interkommunalen Zusammenarbeit einen Beitrag zu den formulierten Zielen der Bundesregierung (vgl. Abschnitt 1.1) bis zum Jahr 2050 leisten können. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass Berechnungen und Prognosen mit zunehmendem Fortschreiten der Rechnungsintervalle (insbesondere für die Betrachtung 2030 bis 2050) an Detailschärfe verlieren.

⁵ Vgl. Heck et. al. 2002, S. 16.

Zur Analyse und Optimierung der vorhandenen Stoffströme wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Analyse der Ausgangssituation (IST-Zustand), insbesondere der Strom- und Wärmeverbräuche sowie Versorgungsstrukturen (mit besonderem Augenmerk auf die bisherige Energieerzeugung aus regenerativen Energiequellen) und damit einhergehenden Treibhausgasemissionen sowie einer daraus resultierenden Bewertung der Finanzströme (vgl. Kapitel 2 und 3)
- Potenzialanalyse mit einer qualitativen und quantitativen Bewertung signifikanter lokaler Ressourcen und ihrer möglichen Nutzung bzw. sonstige Einsparungs-, bzw. Optimierungsmöglichkeiten (vgl. Kapitel 4 und 5)
- Analyse der Ausgangssituation und Entwicklung von Maßnahmen im Rahmen des Teilkonzeptes „Integrierte Wärmenutzung in Kommunen“ (vgl. Kapitel 6)
- Beschreibung des erfolgten Prozesses der Akteursbeteiligung im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung (vgl. Kapitel 7)
- Entwicklung konkreter Handlungsempfehlungen zur Mobilisierung und Nutzung dieser Potenziale in Form eines „Maßnahmenkataloges“ mit prioritären Maßnahmen (vgl. Kapitel 8)
- Aufstellung von Soll-Szenarien und damit verbunden einen Ausblick, wie sich die Energie- und THG-Bilanz sowie die regionale Wertschöpfung (RWS) bis zum Jahr 2050 innerhalb der Region darstellen könnte (vgl. Kapitel 9 und 10)
- Erarbeitung eines Controlling- sowie individuellen Konzeptes für die Öffentlichkeitsarbeit zur zielgerichteten Umsetzung der entwickelten Maßnahmen (vgl. Kapitel 11 und 0)

Darüber hinaus liefern Dokumente im Anhang weitere ergänzende Beschreibungen zu einzelnen Themen (z. B. Methodikbeschreibungen oder detailliertere Ergebnistabellen).

Das Klimaschutzkonzept bildet das zentrale Planungsinstrument des regionalen Stoffstrommanagements. Entsprechend der Komplexität der Aufgaben- sowie Zielstellung ist die Erstellung und Umsetzung des Konzeptes kein einmaliger Prozess, sondern bedarf eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses und damit einhergehend eines effizienten Managements. Mit dem Konzept ist der wesentliche Einstieg in diesen Managementprozess geleistet. Eine fortschreibbare Energie- und Treibhausgasbilanzierung, welche einhergehend mit der Konzepterstellung entwickelt wird, ermöglicht ein regelmäßiges Monitoring und ist damit Basis zielgerichteter Maßnahmenumsetzung.

Nachstehende Abbildung fasst abschließend die Inhalte der Konzepterstellung zusammen.

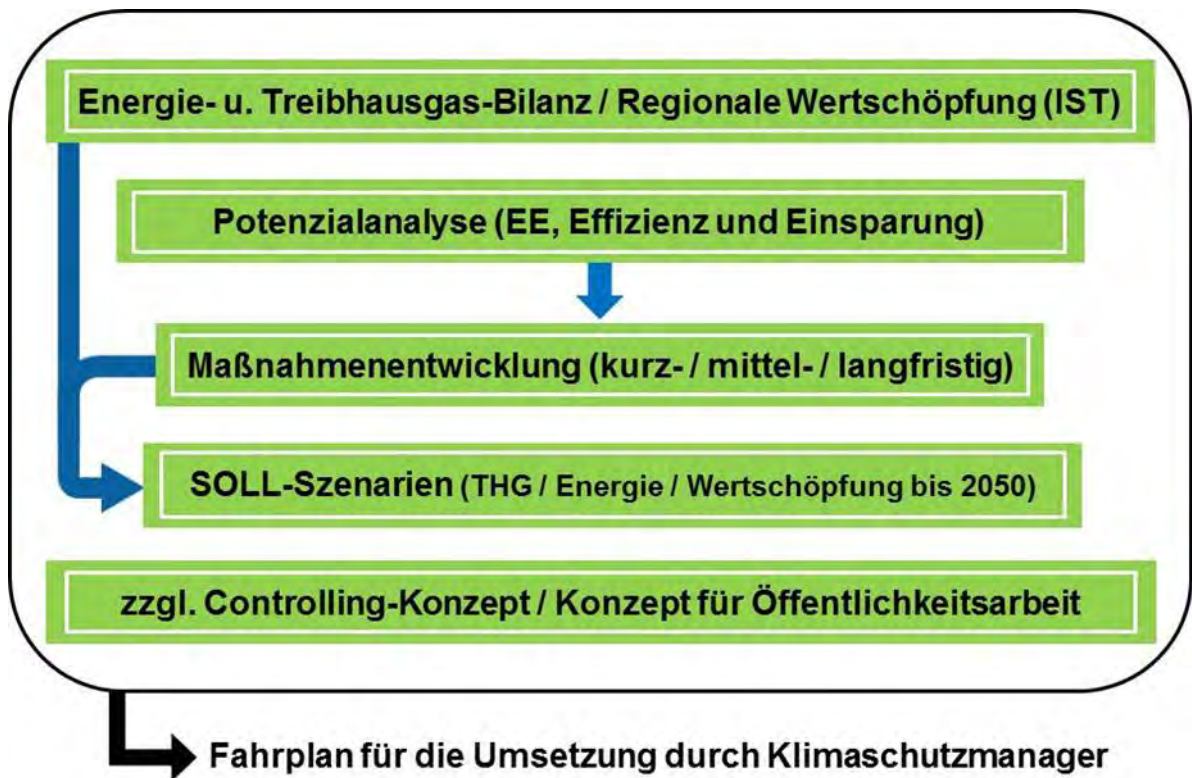


Abb. 1-2: Inhaltlicher Aufbau des Klimaschutzkonzeptes

1.3 Kurzbeschreibung der Gemeinde

Die verbandsfreie Gemeinde Lamsheim liegt im Norden des Landkreises Rhein-Pfalz-Kreis, etwa zehn Kilometer westlich von Ludwigshafen am Rhein. Die Gemeinde ist Teil der europäischen Metropolregion Rhein-Neckar. 6.482 Einwohner (Stand 31.12.11) leben auf einer Fläche von 12,75 km², d. h. mit 508 Einwohnern je km² ist die Einwohnerdichte sehr hoch.

Lamsheim liegt an der eingleisigen Bahnlinie von Frankenthal nach Grünstadt. Die Strecke hat vor allem Bedeutung als Nahverkehrsverbindung zu den Arbeitsplätzen in Frankenthal und Ludwigshafen. Die Gemeinde ist Selbstversorgerort auf der Stufe eines Kleinzentrums. Das für die Gemeinde zuständige Mittelzentrum ist Frankenthal, das zuständige Oberzentrum ist Ludwigshafen.

Die Landwirtschaftsfläche nimmt den größten Teil der Gemarkungsfläche ein, wobei das Ackerland anteilmäßig vor den Rebflächen und Obstplantagen liegt. Auf den Äckern wird hauptsächlich Gemüse sowie in geringerem Umfang Kartoffeln und Getreide angebaut. Aufgrund der intensiven Bewirtschaftung fehlt eine Ackerbegleitflora fast vollständig.

Im Nordwesten der Gemarkung liegt ein größeres Rebenanbaugelände, an das sich im Norden ein Gebiet mit großflächigem Intensivobstanbau anschließt. Im Süden, westlich der Siedlung,

wechseln Intensivobstparzellen mit Äckern.

Waldfläche ist innerhalb des Gemeindegebietes nur in sehr geringem Ausmaße vorhanden.

In nachfolgender Tabelle sind die wesentlichen Kennzahlen und Charakteristika der Gemeinde noch einmal im Vergleich zum Bundesland Rheinland-Pfalz sowie der Bundesrepublik Deutschland aufgeführt.

Tab. 1-1: Bevölkerung und Flächennutzung in der Gemeinde Lamsheim

Gebietseinheit	Fläche	Wohnbevölkerung	Einwohnerdichte	Anteil der Flächennutzung [%]				
	[km ²]		[EW/km ²]	Landwirtsch.	Wald	Wasser	Siedl. & Verkehr	Sonstige
Gemeinde Lamsheim	12,75	6.482	ca. 508	73,3	1,9	2,6	21,4	0,8
RLP	19.854,13	3.999.117	ca. 201	41,8	42,0	1,4	14,2	0,6
BRD	357121,41	81.843.743	ca. 229	52,3	30,1	2,4	13,4	1,8

1.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten

Aktuell liegt ein klima- wie energiepolitischer Schwerpunkt der Gemeinde Lamsheim im Aufbau eines großflächigen Nahwärmenetzes. Das größtenteils über eine Holzhackschnitzelfeuerungsanlage versorgte Wärmenetz ging im Herbst 2011 in Betrieb. Die Idee für das Projekt entwickelte sich aus einer „Initialberatung Stoffstrommanagement“, das mit finanzieller Förderung durch das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz 2008/2009 durch das IfaS erarbeitet wurde. Ein weiterer in der Studie beschriebener und zwischenzeitlich umgesetzter Projektansatz ist die Errichtung von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Dächern.

Im Januar 2011 erhielt die Neustadter Straße in Lamsheim eine erneuerte Straßenbeleuchtung mit LED-Lampen.

Da sich die Klimaschutzaktivitäten im Wesentlichen auf die hier aufgeführten Bereiche konzentrieren, sieht die Gemeinde Lamsheim den Bedarf, die bislang noch nicht erfassten und somit ungenutzten Möglichkeiten zur Entwicklung sowie Umsetzung weiterer Klimaschutzprojekte zu erfassen. Es liegt folglich noch kein umfassendes Konzept vor, das sich stärker mit den Bereichen Einsatz erneuerbarer Energien sowie Durchführung von Energieeffizienz- bzw. Energieeinsparmaßnahmen befasst. Hinzu kommt das Ziel, weitere Handlungsempfehlungen für den Ausbau des bestehenden Nahwärmenetzes zu erhalten.

Zu dem kommt der Bedarf einer Bestimmung konkreter zeitlicher Energie- und CO₂-Szenarien in der Gemeinde Lamsheim entsprechend der regional verfügbaren Potenziale zur Definition kurz-, mittel- und langfristiger Klimaschutzziele.

2 Energie- und Treibhausgasbilanz (Startbilanz)

Um die Klimaschutzziele innerhalb eines Betrachtungsraumes quantifizieren zu können, ist es unerlässlich, die Energieversorgung, den Energieverbrauch und die unterschiedlichen Energieträger zu bestimmen. Die Analyse bedarf der Berücksichtigung einer fundierten Datengrundlage und muss sich darüber hinaus statistischer Berechnungen⁶ bedienen, da keine vollständige Erfassung der Verbrauchsdaten für die Gemeinde Lamsheim vorliegt.

Die Betrachtung der Energiemengen bezieht sich im Rahmen des Konzeptes auf die Form der Endenergie (z. B. Heizöl, Holzpellets, Strom). Die verwendeten Emissionsfaktoren beziehen sich auf die relevanten Treibhausgase CO₂, CH₄ und N₂O und werden als CO₂-Äquivalente⁷ (CO₂e) ausgewiesen. Die Faktoren stammen aus dem **G**lobalen **E**missions-**M**odell **i**ntegrierter **S**ysteme (GEMIS) in der Version 4.7⁸ und sind als Anhang zur Einsicht hinterlegt. Sie beziehen sich ebenfalls auf den Endenergieverbrauch und berücksichtigen keine Vorketten z. B. aus der Anlagenproduktion oder der Brennstoffbereitstellung. Das vorliegende Konzept bezieht sich im Wesentlichen systematisch auf das Gebiet der Gemeinde. Dementsprechend ist die Energie- und Treibhausgasbilanzierung nach der Methodik einer „endenergiebasierten Territorialbilanz“ aufgebaut, welche im Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ für die Erstellung von Klimaschutzkonzepten nahegelegt wird.⁹ Die Betrachtung der Energiemengen bezieht sich vor diesem Hintergrund auf die Form der Endenergie.¹⁰

Im Folgenden werden die Gesamtenergieverbräuche als auch die derzeitigen Energieversorgungsstrukturen der Gemeinde Lamsheim im IST-Zustand analysiert. In Kapitel 9 wird dann die prognostizierte Entwicklung der Energie- und Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr 2050 beschrieben.

2.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung

Mit dem Ziel, den Energieverbrauch und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen der Gemeinde im IST-Zustand abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom, Wärme, Verkehr sowie Abfall und Abwasser hinsichtlich ihrer Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen bewertet.¹¹

⁶ Im Klimaschutzkonzept erfolgen insbesondere die Berechnungen für das ausgewählte Basisjahr 1990 anhand statistischer Daten.

⁷ N₂O und CH₄ wurden in CO₂-Äquivalente umgerechnet (Vgl. IPCC 2007, Climate Change 2007: Synthesis Report, S. 36)

⁸ Vgl. Fritsche und Rausch 2011.

⁹ Vgl. Difu 2011: Der Klimaschutzleitfaden spricht Empfehlungen zur Bilanzierungsmethodik im Rahmen von Klimaschutzkonzepten aus. Das IfaS schließt sich im vorliegenden Fall dieser Methodik an, da die Empfehlungen des Leitfadens unter anderem durch das Umweltbundesamt (UBA) sowie das Forschungszentrum Jülich GmbH (PTJ) fachlich unterstützt wurden.

¹⁰ Des Weiteren ermöglicht die Betrachtung der Endenergie eine höhere Transparenz auch für fachfremde Betroffene und Interessierte, da ein Bezug eher zur Endenergie besteht und keine Umrechnung von Primärenergie zu Endenergie nachvollzogen werden muss.

¹¹ Detailangaben zu den Berechnungsparametern sind dem Anhang zu entnehmen.

2.1.1 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung

Zur Ermittlung des Stromverbrauches des Betrachtungsraumes wurden die zur Verfügung gestellten Daten des zuständigen Netzbetreibers¹² über die gelieferten und durchgeleiteten Strommengen an private, kommunale sowie gewerbliche und industrielle Abnehmer herangezogen.¹³ Die vorliegenden Verbrauchsdaten gehen auf das Jahr 2007¹⁴ zurück und weisen einen Gesamtstromverbrauch von ca. 16.000 MWh/a für die Gemeinde aus.

Mit einem jährlichen Verbrauch von ca. 10.500 MWh weist die Verbrauchergruppe Private Haushalte den höchsten Stromverbrauch der Gemeinde auf. Der Bereich Industrie und GHD benötigt jährlich ca. 5.000 MWh. Gemessen am Gesamtstromverbrauch stellen die gemeindeeigenen Liegenschaften mit einer jährlichen Verbrauchsmenge von etwa 540 MWh erwartungsgemäß die kleinste Verbrauchsgruppe des Betrachtungsgebietes dar.¹⁵

Heute werden bilanziell betrachtet ca. 72% des Gesamtstromverbrauches der Gemeinde aus erneuerbarer Stromproduktion gedeckt. Damit liegt der Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 22,9%¹⁶ im Jahr 2012. Die lokale Stromproduktion setzt sich aus der Nutzung von Windkraft und Photovoltaik zusammen. Die folgende Abbildung zeigt den derzeitigen Beitrag der Erneuerbaren Energien im Verhältnis zum Gesamtstromverbrauch auf:

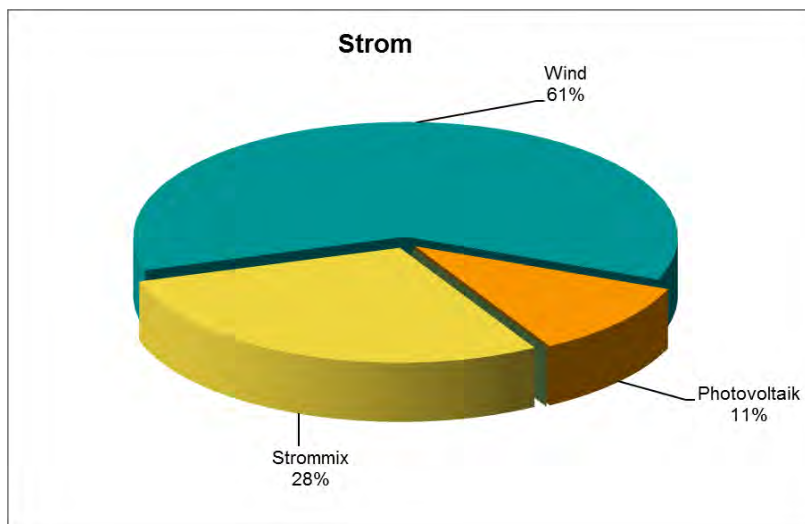


Abb. 2-1: Aufteilung der Energieträger zur Stromversorgung der Gemeinde Lambsheim

¹² In diesem Fall ist der zuständige Netzbetreiber für den gesamten Landkreis: Pfalzwerke Netzgesellschaft mbH Ludwigshafen.

¹³ Die Daten wurden in Form folgender Aufteilung übermittelt: Haushalt & Landwirtschaftlicher Bedarf, gewerblicher, beruflicher & sonstiger Bedarf, Speicherheizung, Straßenbeleuchtung und Beistellung in fremde Netze.

¹⁴ Es kann davon ausgegangen werden, dass sich keine signifikanten Änderungen bezüglich des Gesamtstromverbrauches ergeben haben, damit sind nachfolgend Vergleiche durchführbar.

¹⁵ Die angegebenen Verbrauchswerte innerhalb der Sektoren wurden von kWh auf MWh umgerechnet und gerundet. Aus diesem Grund kann es zu rundungsbedingten Abweichungen in Bezug auf die Gesamtverbrauchsmenge kommen.

¹⁶ Vgl. BMU 2013, S. 4.

2.1.2 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung

Die Ermittlung des Gesamtwärmebedarfes auf dem Gebiet der Gemeinde Lamsheim stellt sich im Vergleich zur Stromverbrauchsanalyse deutlich schwieriger dar. Neben den konkreten Verbrauchszahlen für leitungsgebundene Wärmeenergie (Erdgas), kann in der Gesamtbetrachtung aufgrund einer komplexen und zum Teil nicht leitungsgebundenen Versorgungsstruktur, lediglich eine Annäherung an tatsächliche Verbrauchswerte erfolgen. Zur Ermittlung des Wärmebedarfes auf Basis leitungsgebundener Energieträger wurden Verbrauchsdaten über die Erdgasliefermengen im Verbrauchsgebiet für das Jahr 2011 der Netzbetreiber¹⁷ herangezogen. Ferner wurden für die Ermittlung des Wärmebedarfes im privaten Wohngebäudebestand die Daten des Zensus 87¹⁸ und der Baufertigstellungsstatistik 1990 bis 2010¹⁹ betrachtet und ausgewertet (vgl. dazu Kapitel 4.1.1).

Des Weiteren wurden die durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gelieferten Daten über geförderte innovative Erneuerbare-Energien-Anlagen (Solarthermie-Anlagen²⁰, mechanisch beschickte Bioenergieanlagen²¹, Wärmepumpen²² und KWK-Anlagen²³) bis zum Jahr 2012 herangezogen.

Insgesamt konnte im Betrachtungsraum ein jährlicher Gesamtwärmeverbrauch von rund 63.500 MWh ermittelt werden.²⁴ Mit einem jährlichen Anteil von ca. 94% des Gesamtwärmeverbrauches (ca. 59.500 MWh/a), stellen die Privaten Haushalte mit Abstand den größten Wärmeverbraucher des Betrachtungsraumes dar (vgl. dazu Kapitel 4.1.1). An zweiter Stelle steht die Verbrauchergruppe Industrie und GHD mit einem Anteil von ca. 4%. Gemeindееigene Liegenschaften dagegen sind nur zu ca. 2% (ca. 1.200 MWh/a) am Gesamtwärmeverbrauch beteiligt.

Derzeit können etwa 2% des Gesamtwärmeverbrauches über erneuerbare Energieträger abgedeckt werden. Damit ist der Anteil Erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung unter dem Bundesdurchschnitt, der 2012 bei 10,4%²⁵ lag. In der Gemeinde Lamsheim beinhaltet die Wärmeproduktion aus Erneuerbaren Energieträgern vor allem die Verwendung

¹⁷ In diesem Fall ist der zuständige Netzbetreiber für den gesamten Landkreis: Pfalzgas GmbH.

¹⁸ Vgl. Statistisches Landesamt RLP o.J. b.

¹⁹ Vgl. Statistisches Landesamt RLP o.J. a.

²⁰ Vgl. Webseite Solaratlas.

²¹ Vgl. Webseite Biomasseatlas.

²² Vgl. Statistisches Landesamt RLP o.J. b.

²³ Vgl. Datenübermittlung Alfred Smuck (BAFA) vom 13.11.2012.

²⁴ Der Gesamtwärmeverbrauch setzt sich aus folgenden Punkten zusammen: Angaben zu gelieferten Gasmengen der Netzbetreiber, Hochrechnung des Wärmeverbrauches im privaten Wohngebäudesektor, Angaben der Verwaltung zu kreiseigenen Liegenschaften sowie statistischen Angaben über den Ölverbrauch der Industrie im Betrachtungsgebiet (vgl. Statistisches Landesamt RLP 2011).

²⁵ Vgl. BMU 2013, S. 4.

von Biomasse-Festbrennstoffen²⁶ und Wärmepumpen. Die folgende Darstellung verdeutlicht, dass die Wärmeversorgung im IST-Zustand überwiegend auf fossilen Energieträgern beruht.

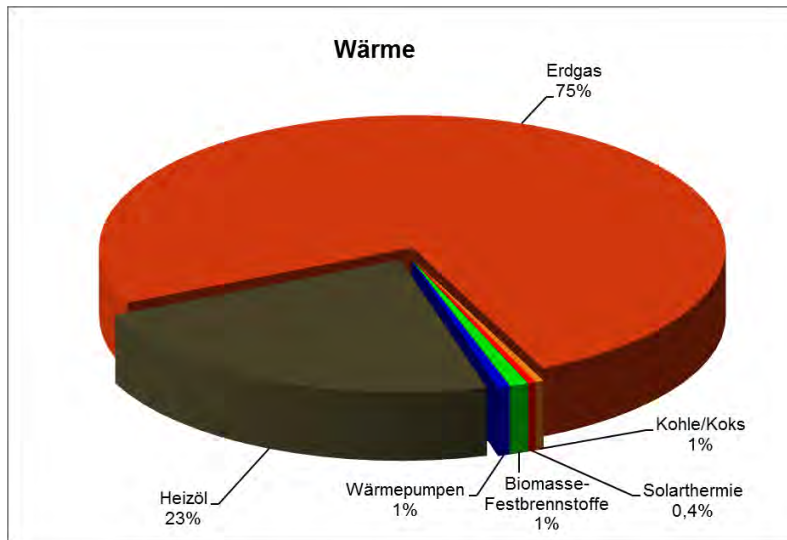


Abb. 2-2: Übersicht der Wärmeerzeuger in der Gemeinde Lamsheim

2.1.3 Energieverbrauch im Sektor Verkehr

Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung konnte auf keine detaillierten Erhebungen bezüglich der erbrachten Verkehrsleistung im Betrachtungsgebiet zurückgegriffen werden. Dadurch kann eine territoriale Bilanzierung mit genauer Zuteilung des Verkehrssektors auf die Kommune im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung nicht geleistet werden. Vor diesem Hintergrund sind die Emissionen und Energieverbräuche im Verkehrssektor nach dem Verursacherprinzip eingegliedert²⁷. Der Flug-, Schienen- und Schiffverkehr wird an dieser Stelle bewusst ausgeklammert, da der Einwirkungsbereich in diesen Sektoren als gering erachtet wird. Zudem bedarf es bei einer bilanziellen Analyse dieser Sektoren einer Detailbetrachtung, welche im Rahmen eines integrierten Klimaschutzkonzeptes nicht geleistet werden kann. Die Berechnung des verkehrsbedingten Energieverbrauchs und der damit einhergehenden CO₂e-Emissionen (vgl. Abschnitt 2.2) erfolgt anhand der gemeldeten Fahrzeuge laut den statistischen Daten des Kraftfahrtbundesamtes²⁸, der durchschnittlichen Fahrleistungswerte einzelner Fahrzeuggruppen²⁹, sowie entsprechender Verbrauchswerte (kWh/100 km).

Der Fahrzeugbestand in der verbandsfreien Gemeinde Lamsheim wurde den Daten der gemeldeten Fahrzeuge³⁰ im Zulassungsbezirk Rhein-Pfalz-Kreis des Kraftfahrtbundesamtes (KBA) entnommen. Um eine Betrachtung auf Gemeindeebene durchzuführen, wurden die

²⁶ Diese beinhalten die Festbrennstoffe aus BAFA-geförderten Anlagen (vgl. <http://www.biomasseeatlas.de/>) und Angaben zu Holzeinzelfeuerstätten (Vgl. LIV Rheinland-Pfalz 2011).

²⁷ Der Kommune werden demnach alle Verbräuche und Emissionen, welche durch den vor Ort gemeldeten Fahrzeugbestand ausgelöst werden zugerechnet, selbst wenn die Verkehrsleistung außerhalb des Betrachtungsgebietes erbracht wird.

²⁸ Vgl. KBA 2012.

²⁹ Vgl. Fahrleistungserhebung 2002, 2005.

³⁰ Vgl. KBA 2012.

o. g. Daten nach den Einwohnerzahlen³¹ aufgeteilt. Demnach sind insgesamt 5.346 Fahrzeuge gemeldet. Wie aus der nachstehenden Abbildung ersichtlich wird, ist davon der Anteil der PKW mit insgesamt 4.626 Fahrzeugen (86%) am größten. Auf die Kategorie Zugmaschinen, die sich aus Sattelzugmaschinen, landwirtschaftlichen, gewöhnliche und leichte Zugmaschinen zusammensetzt, entfallen 137 Fahrzeuge, was lediglich einem prozentualen Anteil von 3% entspricht. Sonstige Fahrzeuge, darunter fallen Krafräder, Omnibusse, LKW und Sonderfahrzeuge (Polizei, Rettungswagen, Müllabfuhr etc.) haben einen Anteil von insgesamt 583 Fahrzeugen (11%).

Aufteilung der Kfz nach Fahrzeugarten

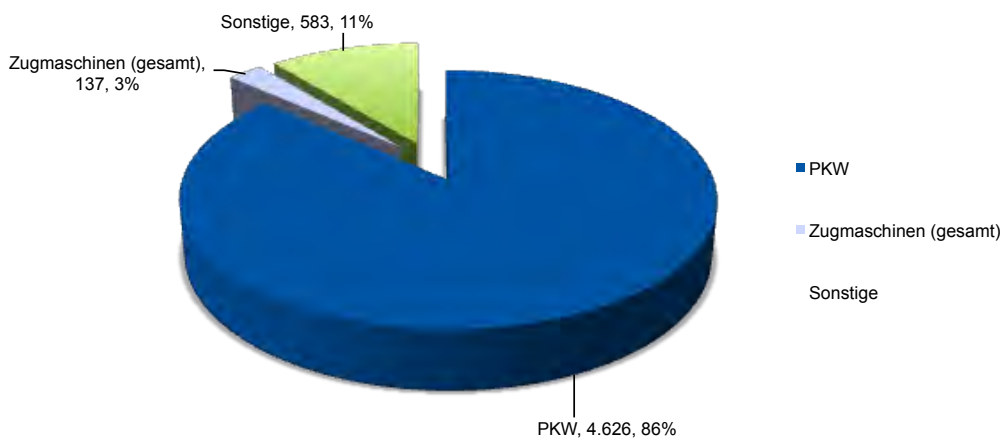


Abb. 2-3: Fahrzeugbestand in der verbandsfreien Gemeinde Lambsheim

Seit dem Basisjahr 1990 hat sich der Verkehrssektor stark verändert. Zum einen ist die Anzahl der Fahrzeuge gegenüber 1990 im Betrachtungsraum um ca. 20% angewachsen. Zum anderen ist das Gewicht eines durchschnittlichen Fahrzeuges aufgrund immer größerer Komfort- und Sicherheitsbedürfnisse gestiegen, die Motorleistung und damit die Durchschnittszahl der kW bzw. PS haben sich in diesem Zuge stetig erhöht. Darüber hinaus hat das Transportaufkommen in den letzten Jahren aufgrund des globalen Handels immer mehr zugenommen.

Dennoch ist der Energieverbrauch aufgrund von Effizienzgewinnen nur um ca. 4% gegenüber 1990 gestiegen (siehe Kapitel 4.4). Der Energieverbrauch ist von ca. 52.700 MWh/a (1990) auf ca. 54.800 MWh/a im Jahr 2012 angewachsen.

Den größten Anteil am Energieverbrauch mit ca. 52% haben die dieselbetriebenen Fahrzeuge. Gegenüber dem Basisjahr 1990 ist deren Anteil relativ konstant geblieben. Der Anteil von Fahrzeugen, die mit Ottokraftstoff betrieben wurden, ist von ca. 48% auf ca. 40% im Jahr

³¹ Vgl. Statistisches Landesamt RLP 2013.

2012 gesunken. Der Energieverbrauch von Erd- bzw. Flüssiggas-Fahrzeugen ist von 0 auf 9% angewachsen.

In der folgenden Abbildung ist der Energieverbrauch nach Fahrzeugarten aufgeteilt dargestellt. In den Bereich der PKW fallen ca. 32.766 MWh pro Jahr, was einem prozentualen Anteil von ca. 60% entspricht. Die Zugmaschinen haben einen Bedarf von ca. 12.212 MWh/a (22%) und die sonstigen Fahrzeuge von ca. 9.752 MWh/a (18%).

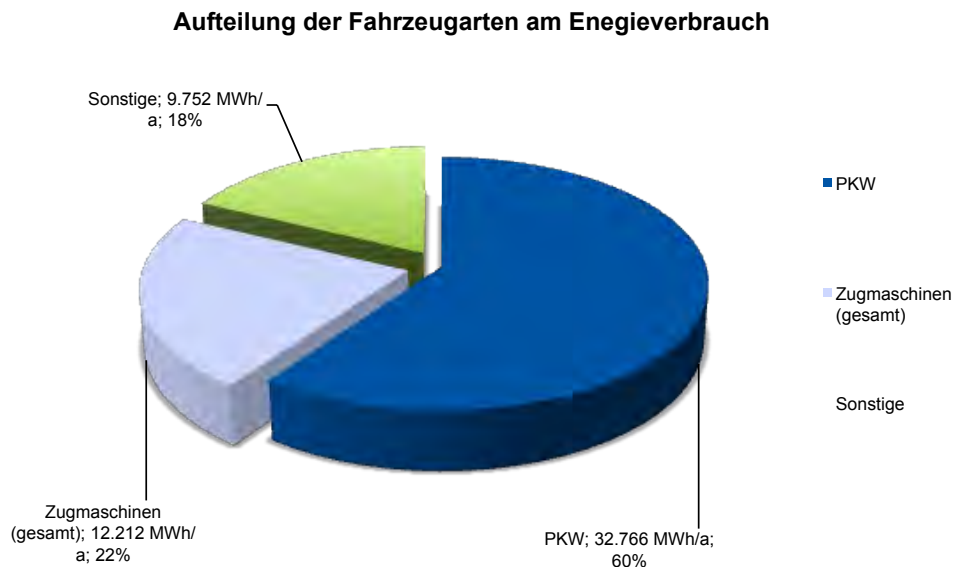


Abb. 2-4: Anteile der Fahrzeugarten am Energieverbrauch

Bei der Betrachtung fällt auf, dass die geringe Anzahl von 137 Zugmaschinen einen Anteil von 22% am Gesamtenergieverbrauch ausmacht. Der Anteil der PKW am Energieverbrauch liegt bei 60%, obwohl die Anzahl der PKW 86% am Gesamtbestand ausmachen. Die sonstigen Fahrzeuge benötigen 18% der gesamten Energie.

2.1.4 Energieverbrauch im Sektor Abfall/Abwasser

Die Emissionen und Energieverbräuche des Sektors Abfall und Abwasser sind im Kontext des integrierten Klimaschutzkonzeptes sowie der dazugehörigen Treibhausgasbilanz als sekundär zu bewerten und werden aus diesem Grund größtenteils statistisch abgeleitet. Auf den Bereich Abfall und Abwasser ist weniger als 1%³² der Gesamtemissionen zurückzuführen.

Der Energieverbrauch im Bereich der Abfallwirtschaft lässt sich zum einen auf die Behandlung der anfallenden Abfallmengen und zum anderen auf den Abfalltransport zurückführen.

³² Bezogen auf die nicht-energetischen Emissionen. Die Emissionen aus dem stationären Energieverbrauch und dem Verkehr sind bereits in den entsprechenden Kapiteln enthalten und werden nicht separat für den Abfall- und Abwasserbereich dargestellt.

Abgeleitet aus den verschiedenen Abfallfraktionen im Entsorgungsgebiet fielen in der Gemeinde Lamsheim³³ im Jahr 2010 insgesamt ca. 3.000 t Abfall an.

Die durch die Abfallbehandlung entstehenden THG-Emissionen im stationären sowie im Transportbereich finden sich im Rahmen der Energie- und Treibhausgasbilanz im Sektor Strom, Wärme und Verkehr wieder. Das deutschlandweite Verbot einer direkten Mülldeponierung seit 2005 führt dazu, dass die Emissionen, die dem Abfallsektor zuzurechnen waren, stark gesunken sind. Die Abfallentsorgung in Müllverbrennungsanlagen erfolgt unter energetischer Nutzung, sodass derzeit lediglich die Emissionen der Bio- und Grünabfälle mit folgendem Faktor berechnet werden (17 kg CO₂e/t Abfall)³⁴. Demnach werden jährlich 12 t CO₂e³⁵ verursacht.

Die Energieverbräuche zur Abwasserbehandlung sind ebenfalls im stationären Bereich der Bilanz (Strom und Wärme) eingegliedert und fließen auch in diesen Sektoren in die Treibhausgasbilanz ein. Zusätzliche Emissionen entstehen aus der Abwasserreinigung (N₂O durch Denitrifikation) und der anschließenden Weiterbehandlung des Klärschlammes (stoffliche Verwertung). Gemäß den Einwohnerwerten (Berechnung der N₂O-Emissionen) für das Betrachtungsjahr 2010 als auch die Angaben des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz zur öffentlichen Klärschlamm Entsorgung³⁶ wurden für den IST-Zustand der Abwasserbehandlung Emissionen in Höhe von ca. 125 t CO₂e³⁷ ermittelt.

2.1.5 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch – nach Sektoren und Energieträgern

Der Gesamtenergieverbrauch bildet sich aus der Summe der zuvor beschriebenen Teilbereiche und beträgt im abgeleiteten „IST-Zustand“³⁸ ca. 134.000 MWh/a. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am stationären Verbrauch³⁹ (exklusive Verkehr) liegt in der Gemeinde durchschnittlich bei 16%. Die nachfolgende Grafik zeigt einen Gesamtüberblick über die derzeitigen Energieverbräuche auf, unterteilt nach Energieträgern und Sektoren:

³³ Vgl. LUWG 2010 b.

³⁴ vgl. Difu 2011, S.266.

³⁵ Bezogen auf nicht-energetische Emissionen.

³⁶ Vgl. Statistisches Landesamt RLP 2010.

³⁷ Bezogen auf nicht-energetische Emissionen.

³⁸ An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass sich die Datenquellen der verschiedenen Bausteine zur Errechnung des Gesamtenergieverbrauches auf unterschiedliche Jahre beziehen. Da kein einheitliches Bezugsjahr über alle Datenquellen hinweg angesetzt werden konnte, hat der Konzeptersteller jeweils den aktuellsten Datensatz verwendet. In den betroffenen Verbrauchsbereichen wurde davon ausgegangen, dass sich die Verbrauchsmengen in den letzten Jahren nicht signifikant verändert haben.

³⁹ Hier wird der Vergleich mit dem stationären Energieverbrauch herangezogen, da im IST-Zustand mit der gegebenen Statistik keine erneuerbaren Energieträger als Treibstoff zu ermitteln waren.

IST-Zustand Gemeinde Lambsheim

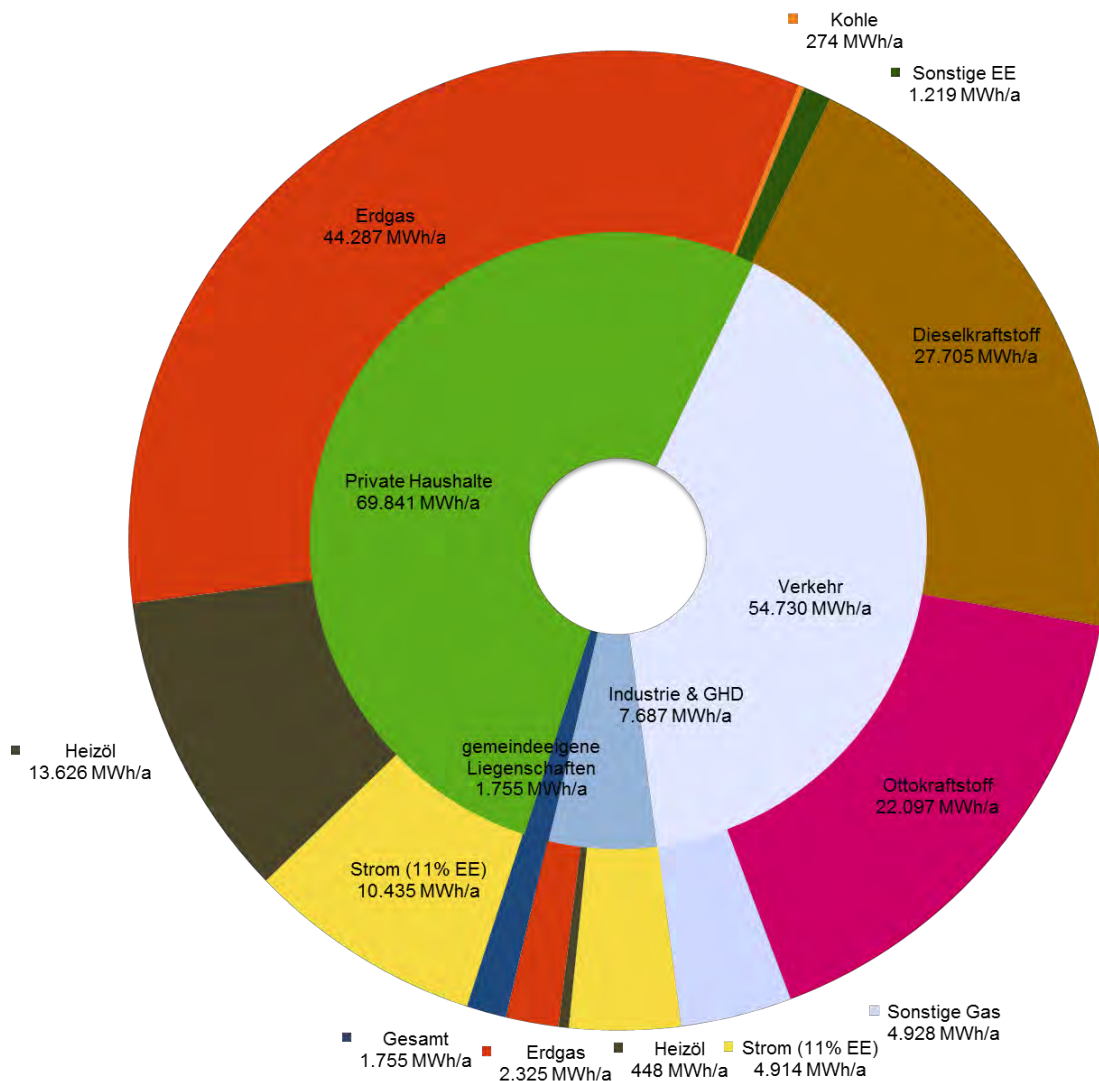


Abb. 2-5: Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Lambsheim im IST-Zustand unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren

Die zusammengefügte Darstellung der Energieverbräuche nach Verbrauchergruppen lässt erste Rückschlüsse über die dringlichsten Handlungssektoren des Klimaschutzkonzeptes zu. Das derzeitige Versorgungssystem ist augenscheinlich durch den Einsatz fossiler Energieträger geprägt. Für die regenerativen Energieträger ergibt sich demnach ein großer Ausbaubedarf. Des Weiteren lässt sich ableiten, dass die gemeindeeigenen Liegenschaften und Einrichtungen des Betrachtungsgebietes aus energetischer Sicht nur in geringem Maße zur Bilanzoptimierung beitragen können. Dennoch wird die Optimierung dieses Bereiches – insbesondere in Hinblick auf die Vorbildfunktion der Gemeinde gegenüber den weiteren Verbrauchergruppen – als besonders notwendig erachtet.

Den größten Energieverbrauch mit ca. 70.000 MWh/a verursachen in der Gemeinde die Privaten Haushalte (dies entspricht rund 88% Anteil am Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde). Folglich entsteht hier auch der größte Handlungsbedarf, welcher sich vor allem im Einsparpotenzial der fossilen Wärmeversorgung widerspiegelt. Zweitgrößte Verbrauchergruppe ist der Sektor Industrie und GHD mit einem ermittelten Verbrauch von ca. 7.700 MWh/a. Im Hinblick auf Verkehrssektor entsteht ein Energieverbrauch von ca. 55.000 MWh/a. Die Gemeinde kann auf diese Verbrauchssektoren einen indirekten Einfluss nehmen, um die Energiebilanz und die damit einhergehenden ökologischen und ökonomischen Effekte zu verbessern.

In dem nachfolgenden Kapitel 2.2 sind die berechneten Treibhausgasemissionen des zuvor dargestellten Gesamtenergieverbrauchs dargestellt.

2.2 Treibhausgasemissionen der Gemeinde Lamsheim

Ziel der Treibhausgasbilanzierung auf kommunaler Ebene ist es, spezifische Referenzwerte für zukünftige Emissionsminderungsprogramme zu erheben. In der vorliegenden Bilanz werden, auf Grundlage der zuvor erläuterten verbrauchten Energiemengen (siehe Kapitel 2.1), die territorialen Treibhausgasemissionen (CO₂e) in den Bereichen Strom, Wärme, Verkehr sowie Abfall und Abwasser quantifiziert. Die folgende Darstellung bietet einen Gesamtüberblick der relevanten Treibhausgasemissionen der Gemeinde, welche sowohl für den IST-Zustand als auch für das Basisjahr 1990 errechnet wurden.

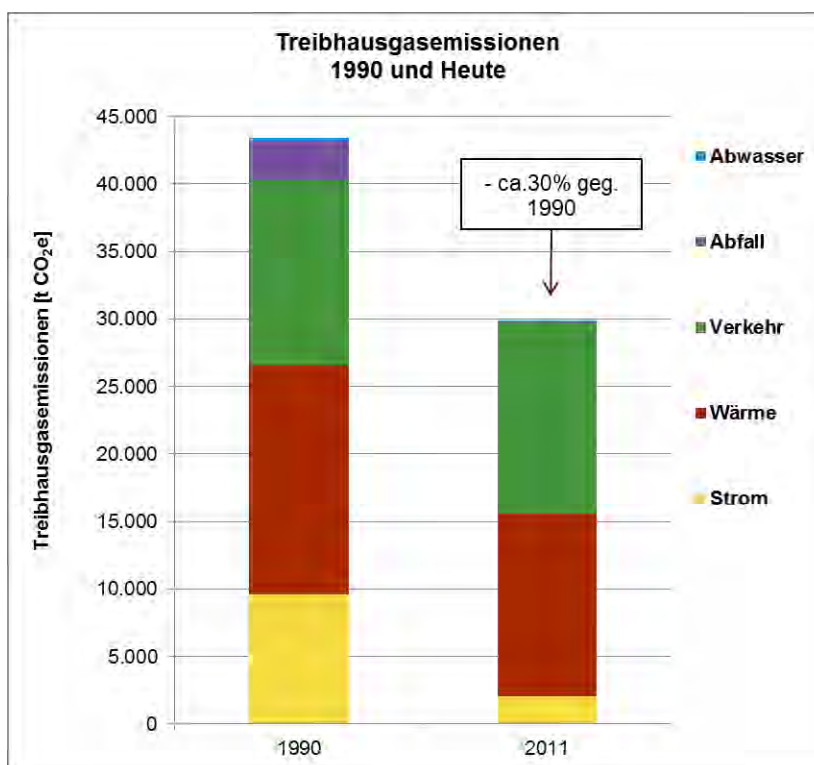


Abb. 2-6: Treibhausgasemissionen der Gemeinde Lamsheim (1990 und IST-Zustand)

Im Referenzjahr 1990 wurden aufgrund des Energieverbrauches⁴⁰ der Gemeinde ca. 44.000 t CO₂e emittiert. Für den ermittelten IST-Zustand wurden jährlich Emissionen von etwa 30.000 t/CO₂e kalkuliert. Gegenüber dem Basisjahr 1990 konnten somit bereits ca. 30% der Emissionen eingespart werden.

Große Einsparungen entstanden vor allem im Strombereich, welche sowohl auf den Ausbau von Windkraft- und Photovoltaikanlagen als auch auf eine bundesweite Verbesserung des anzusetzenden Emissionsfaktors im Stromsektor zurückzuführen sind.⁴¹ Außerdem hat sich im Bereich der Privaten Haushalte das Verhältnis zwischen Öl und Gas zugunsten Gasheizungen verschoben, was ebenfalls zur Senkung der Emissionen führte.⁴²

Insgesamt stellt der Wärmebereich derzeit den größten Verursacher der Treibhausgasemissionen im stationären Bereich dar und bietet den größten Ansatzpunkt für Einsparungen, die im weiteren Verlauf des Klimaschutzkonzeptes (insbesondere im Maßnahmenkatalog) erläutert werden.

Eine genaue Betrachtung des Verkehrssektors verdeutlicht, dass trotz der starken Zunahme des Fahrzeugbestandes der Ausstoß von CO₂e-Emissionen aufgrund von Effizienzgewinnen nur um ca. 5% gegenüber 1990 gestiegen ist. Die CO₂e-Emissionen erhöhten sich im gleichen Zeitraum von ca. 13.752 t/a auf ca. 14.223 t/a.

Gegenüber 1990 sind somit der Energieverbrauch und die THG-Emissionen im Verkehr um ca. 3% angewachsen.

Die CO₂e-Emissionen der dieselbetriebenen Fahrzeuge lagen im Jahr 1990 und 2012 bei einem Anteil von ca. 55%. Der Emissionsanteil der mit Ottokraftstoff betriebenen Fahrzeuge ist im gleichen Zeitraum von ca. 43% auf 37% gesunken. Dazu kommen noch die THG-Emissionen der gasbetriebenen Fahrzeuge in Höhe von ca. 8% im Jahr 2012.

Bei den CO₂e-Emissionen fallen in den Bereich der PKWs insgesamt ca. 8.057 t/a, was einem prozentualen Anteil von 57% entspricht. Die Zugmaschinen emittieren ca. 3.441 t/a (24%) und die sonstigen Fahrzeuge ca. 2.726 t/a (ca. 19%).

⁴⁰ Im Rahmen der retrospektiven Bilanzierung für das Basisjahr 1990 konnte auf keine Primärdatensätze zurückgegriffen werden. Der Stromverbrauch wurde anhand des Gesamtstromverbrauches von Rheinland-Pfalz (Vgl. Webseite Statistisches Landesamt RLP b und Einwohnerentwicklungen von der Gemeinde Lamsheim (Vgl. Webseite Landtag Rheinland-Pfalz und Webseite Statistisches Landesamt RLP a über Einwohneräquivalente auf 1990 rückgerechnet. Der Wärmeverbrauch der Privaten Haushalte konnte auf statistischer Grundlage zur Verteilung der Feuerungsanlagen und Wohngebäude (vgl. LIV Rheinland-Pfalz 2011, Destatis 2010) auf das Basisjahr zurückgerechnet werden. Die Rückrechnung für den Sektor Industrie und GHD erfolgte über die Erwerbstätigen am Arbeitsort (vgl. AK ETR 2010). Dabei wurde von heutigen Verbrauchsdaten ausgegangen. Die Berechnung der Emissionen im Sektor Verkehr sind Kapitel 12.1.3 zu entnehmen. Verbrauchsdaten im Abfall- und Abwasserbereich wurden auf Grundlage der Landesstatistiken (Vgl. LUWG 2010 a, LUWG 2010 b und Statistisches Landesamt RLP 2010) in diesem Bereich auf 1990 rückgerechnet.

⁴¹ Für das Jahr 1990 wurde ein CO₂e-Faktor von 683 g/kWh exklusive der Vorketten berechnet. Berechnungsgrundlage ist an dieser Stelle GEMIS 4.7 in Anlehnung an die Kraftwerksstruktur zur Stromerzeugung im Jahr 1990 (vgl. BMU 2010: Anhang)

⁴² Der Emissionsfaktor für Gas ist ca. 25% niedriger als der von Heizöl (eigene Berechnung basierend auf Emissionsfaktoren von GEMIS 4.7).

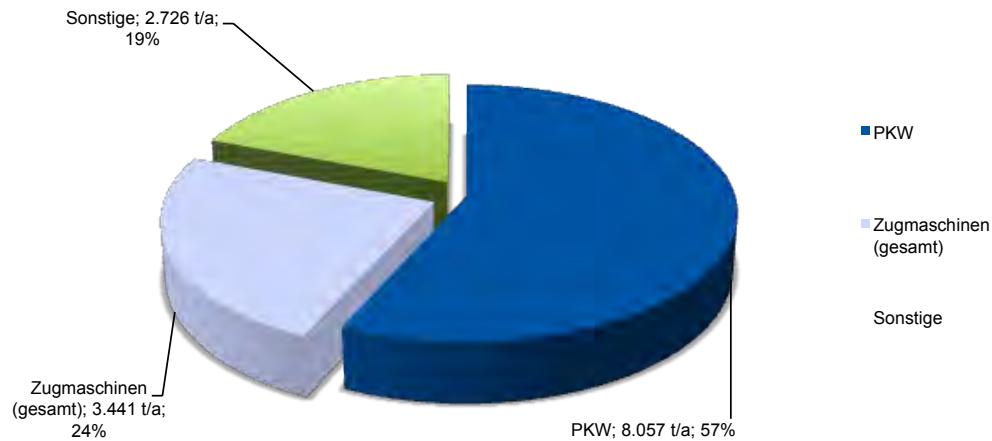
Aufteilung der Fahrzeugarten an den THG-Emissionen

Abb. 2-7: Aufteilung der Fahrzeugarten nach THG-Emissionen

Wie bereits bei der Betrachtung des Energieverbrauches (vgl. Abschnitt 2.1.3) fällt auf, dass die geringe Anzahl von 137 Zugmaschinen einen Anteil von ca. 24% der gesamten CO₂e-Emissionen ausmacht. Der Anteil der PKW an den THG-Emissionen beträgt rund 57%, obwohl die Anzahl an PKW bei 86% (4.626 Fahrzeuge) liegt.

3 Wirtschaftliche Auswirkungen (IST-Situation)

Basierend auf der zuvor dargestellten Situation zur Energieversorgung fließt aus der Gemeinde Lamsheim derzeit der größte Anteil der jährlichen Ausgaben zur Energieversorgung in Höhe von ca. 15 Mio. € ab. Davon müssen etwa 1 Mio. € für Strom, ca. 4 Mio. € für Wärme und rund 10 Mio. € für Treibstoffe aufgewendet werden.⁴³ Die Finanzmittel fließen größtenteils außerhalb der Gemeinde und sogar außerhalb der Bundesrepublik in Wirtschaftskreisläufe ein und stehen vor Ort nicht mehr zur Verfügung. Im Folgenden werden die wirtschaftlichen Auswirkungen durch die Erschließung erneuerbarer Quellen in der Gemeinde Lamsheim aufgezeigt. Die wirtschaftlichen Auswirkungen umfassen zunächst die Darstellung ausgelöster Investitionen in einer Gegenüberstellung von Erlösen (EEG-Vergütungen, Energieerlöse, Kosteneinsparungen, Investitionszuschüsse⁴⁴) und Kosten (Abschreibungen, Kapital-, Betriebs-, Verbrauchs-, Pachtkosten und Steuern) im Bereich der stationären Energieerzeugung (Strom und Wärme). Eine Bewertung erfolgt hier anhand der Nettobarwert-Methode. Hierdurch wird aus ökonomischer Sicht abgeschätzt, inwiefern es lohnenswert erscheint, das derzeitige Energiesystem in der Gemeinde auf eine regenerative Energieversorgung umzustellen. Zuletzt werden aus den Nettobarwerten aller ermittelten Einnahmen- und Kostenpositionen die Anteile abgeleitet, die in geschlossenen Kreisläufen der Gemeinde als Regionale Wertschöpfung gebunden werden können.

Die ausführliche Beschreibung der Methodik zur Abschätzung wirtschaftlicher Auswirkungen in der Gemeinde Lamsheim ist dem Anhang 2 zu entnehmen.

3.1 Gesamtbetrachtung des IST-Zustandes

Basierend auf der in Kapitel 2.1 dargestellten Situation der Energieversorgung und -erzeugung wurden in der Gemeinde Lamsheim bis heute durch den Ausbau Erneuerbarer Energien ca. 15 Mio. € an Investitionen ausgelöst. Davon sind rund 14,5 Mio. € dem Bereich Stromerzeugung, etwa 0,5 Mio. € der Wärmegestehung und ca. 0,06 Mio. € der gekoppelten Erzeugung (Strom und Wärme) zuzuordnen. Einhergehend mit diesen Investitionen sowie durch den Betrieb der Anlagen entstehen Gesamtkosten in Höhe von rund 22 Mio. €. Einnahmen und Kosteneinsparungen von rund 26 Mio. € stehen diesem Kostenblock gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete Regionale Wertschöpfung für die Gemeinde Lamsheim liegt somit bei rund 10 Mio. € durch den bis heute installierten Anlagenbestand.⁴⁵

⁴³ Jährliche Verbrauchskosten im Strom-, Wärme und Verkehrsbereich nach aktuellen Marktpreisen (vgl. Anhang 2).

⁴⁴ Investitionszuschüsse für Solarthermie-Anlagen, Biomassefeuerungsanlagen und Wärmepumpen nach dem Marktanzreizprogramm, vgl. Webseite BAFA.

⁴⁵ Hier werden alle mit dem Anlagenbetrieb und den Effizienzmaßnahmen einhergehenden Einnahmen und Kosteneinsparungen über die Laufzeit dieser Anlagen und Maßnahmen bis zum Jahr 2030 berücksichtigt.

Eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden Regionalen Wertschöpfung zeigt nachstehende Tabelle:

Tab. 3-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes im IST-Zustand

Gesamt IST-Zustand	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	13 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	2 Mio. €			2 Mio. €
Abschreibung			9 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			6 Mio. €	3 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogassubstrat, Brennstoff)			1 Mio. €	0 Mio. €
Pachtkosten			0 Mio. €	0 Mio. €
Kapitalkosten			5 Mio. €	0 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			1 Mio. €	1 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen (EE-Anlagen)		26 Mio. €		3 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		0 Mio. €		0 Mio. €
Zuschüsse Bafa		0 Mio. €		0 Mio. €
Summe Invest	15 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		26 Mio. €		
Summe Kosten			22 Mio. €	
Summe RWS				10 Mio. €

Aus obenstehender Tabelle wird ersichtlich, dass die Abschreibungen den größten Kostenblock an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Betriebs- und Kapitalkosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich der größte Beitrag aus den Betriebsgewinnen, die durch den Betrieb der Anlagen entstehen. Des Weiteren tragen die Betriebskosten im Sektor Handwerk und die Investitionsnebenkosten wesentlich zur Regionalen Wertschöpfung bei, da diese innerhalb des regional angesiedelten Handwerks als Wertschöpfung zirkulieren.

Die Ermittlung der Regionalen Wertschöpfung durch Erschließen von Energieeffizienz bleibt für die IST-Analyse unberücksichtigt, da entsprechende Daten nicht vorliegen. Auf Annahmen wurde verzichtet, so dass für alle Sektoren die Wertschöpfung im Bereich Effizienz im IST-Zustand mit 0 € angesetzt wurde.

Die nachstehende Abbildung fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

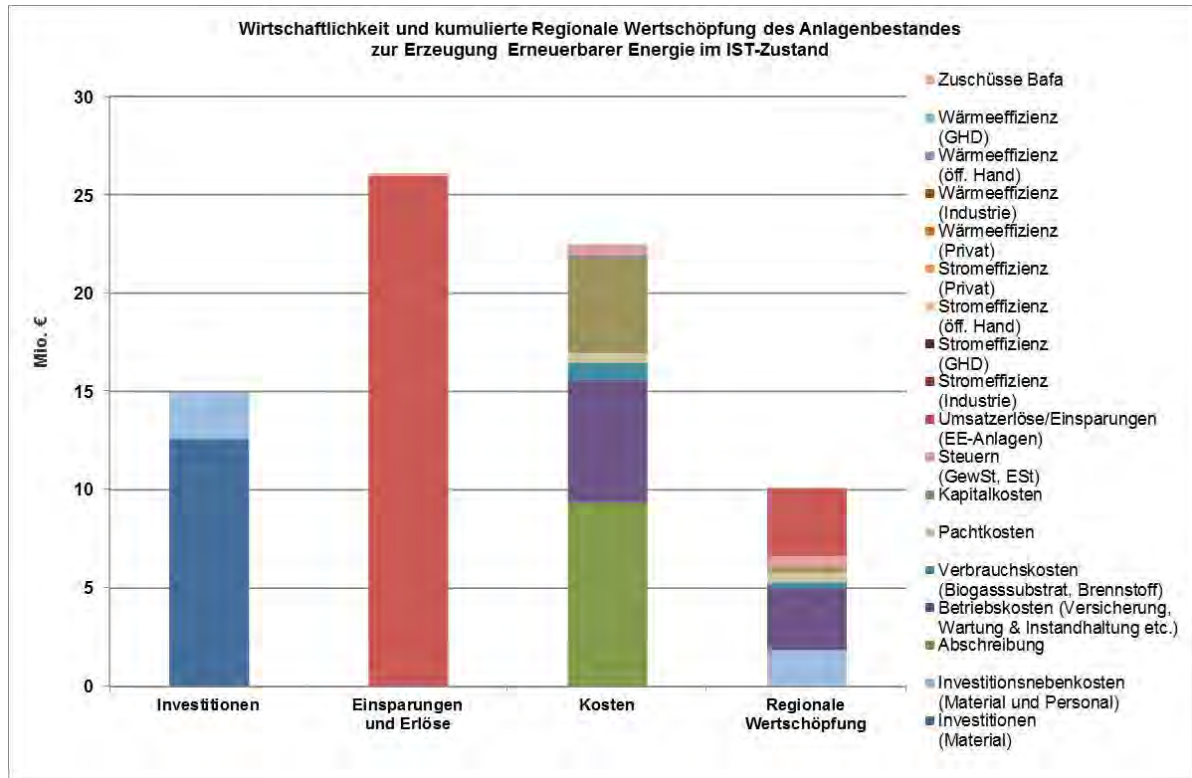


Abb. 3-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie im IST-Zustand

3.2 Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme im IST-Zustand

Werden die Bereiche Strom, Wärme sowie die gekoppelte Erzeugung (Biogasanlagen, KWK-Anlagen) losgelöst voneinander betrachtet, so wird deutlich, dass die größte Regionale Wertschöpfung im Strombereich entsteht. Im Wesentlichen tragen die Betreibergewinne zur Regionalen Wertschöpfung bei, die sich hier auf den Betrieb der bisher installierten Photovoltaik-Dachanlagen und Windkraftanlagen zurückführen lassen. Des Weiteren bilden auch die Betriebskosten eine wesentliche Position der Regionalen Wertschöpfung, da sie ausschließlich innerhalb des regional angesiedelten Handwerks als Mehrwert zirkulieren. Abb. 3-2 stellt das Ergebnis für den Strombereich grafisch dar:

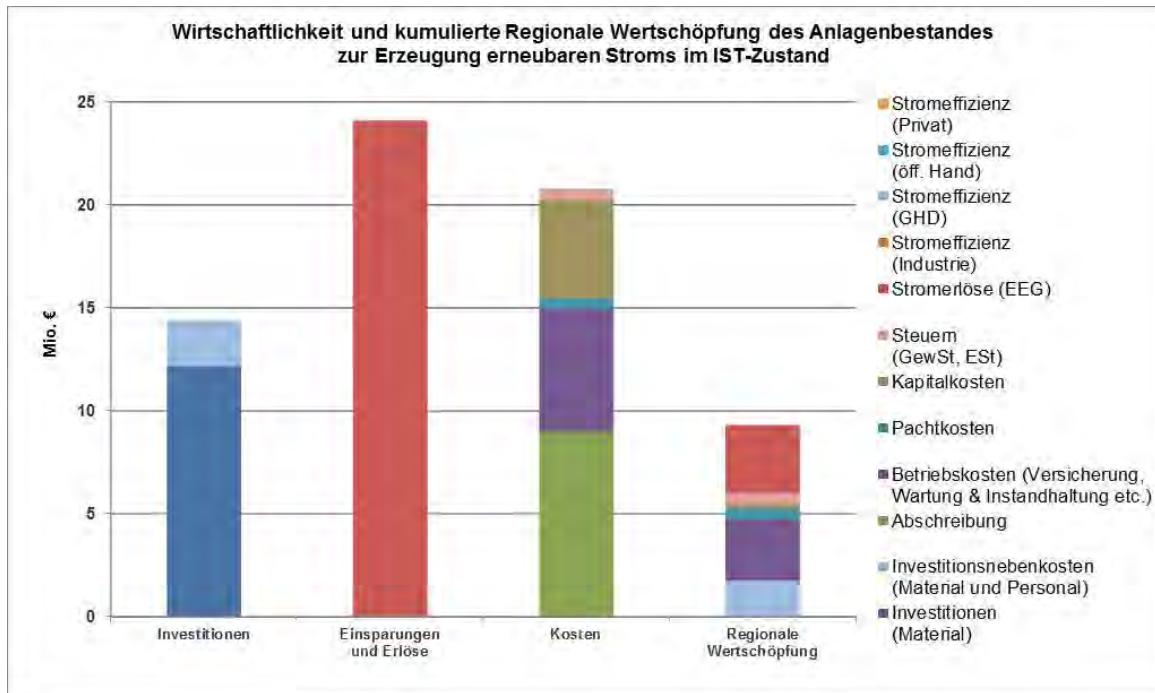


Abb. 3-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms im IST-Zustand

Im Wärmebereich ergibt sich aktuell die größte Regionale Wertschöpfung aufgrund der realisierten Einsparungen durch den Einsatz nachhaltiger Heizsysteme, wie z. B. Holzheizungen oder Wärmepumpen. Einen weiteren Beitrag zur Regionalen Wertschöpfung leisten die Verbrauchskosten, da die Festbrennstoffe, die die Position der Verbrauchskosten abbilden, zum größten Teil aus der Region bezogen werden können. Abb. 3-3 verdeutlicht dies noch einmal:

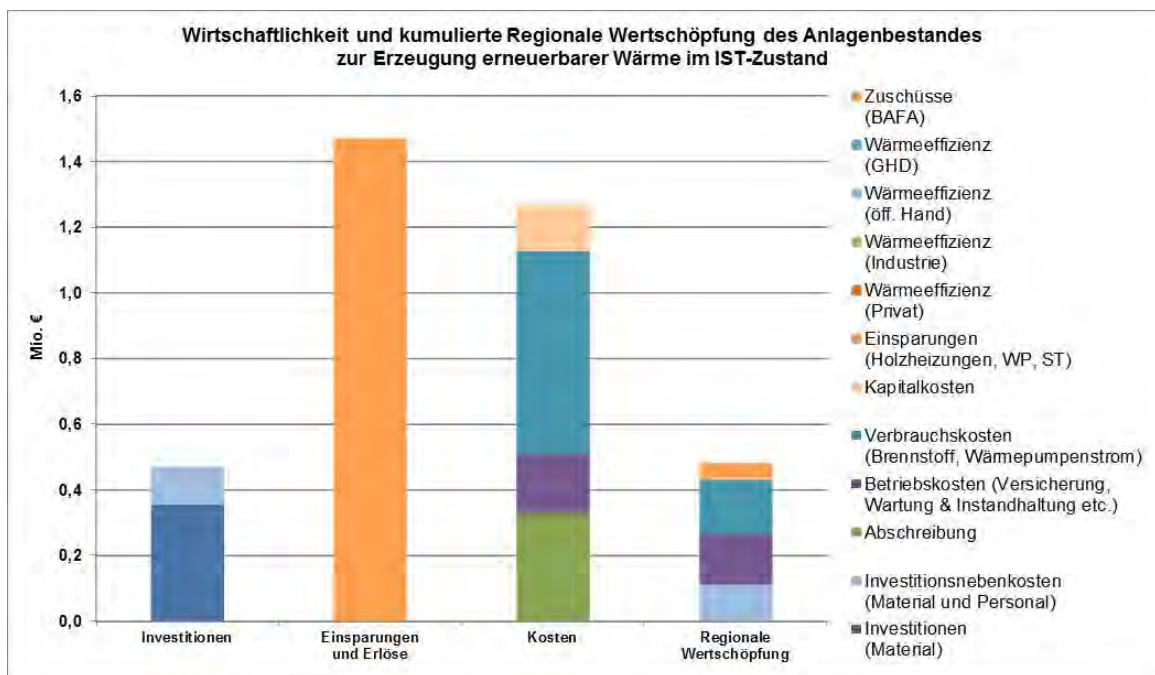


Abb. 3-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme im IST-Zustand

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich aktuell der größte Beitrag aus den Betreibererlösen, die mit dem Betrieb der Anlage einhergehen. Daneben bilden auch hier die Verbrauchskosten eine wesentliche Position der Wertschöpfung in diesem Bereich.

Folgende Abbildung zeigt dies noch einmal grafisch auf:

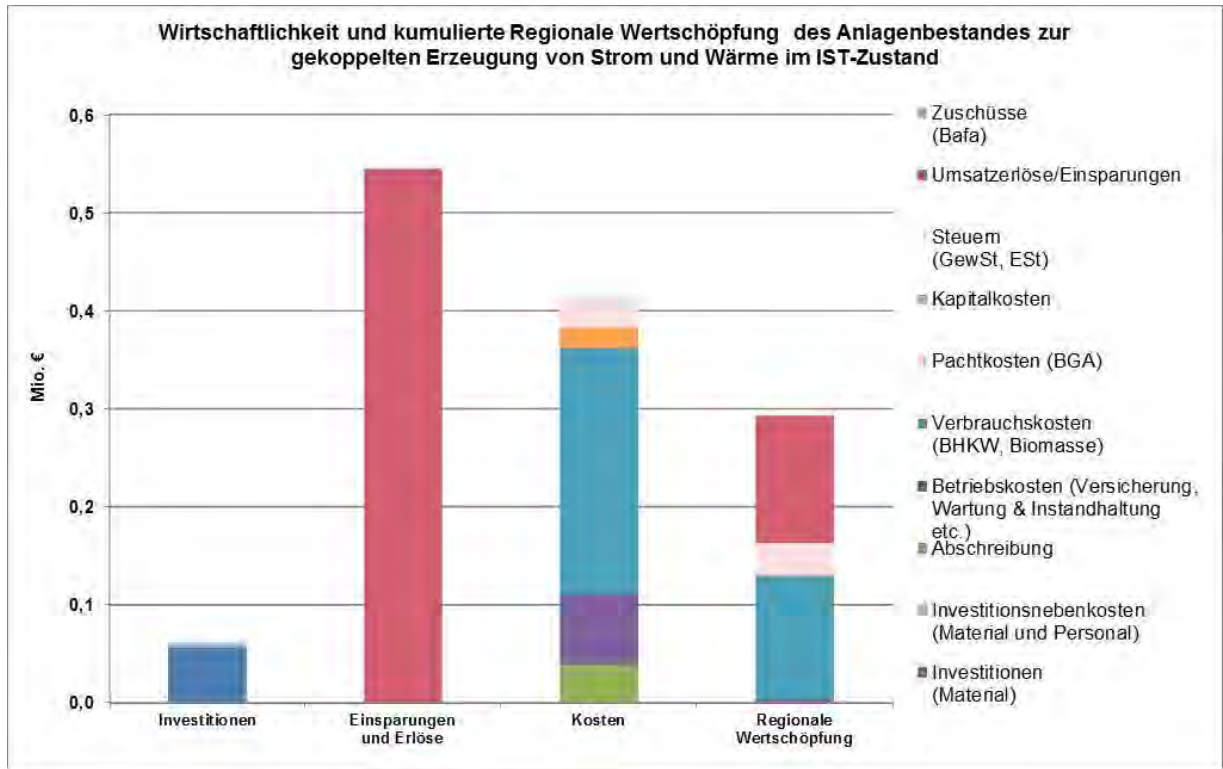


Abb. 3-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme im IST-Zustand.

4 Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

Vor dem Hintergrund zunehmender Ressourcenknappheit ist eines der Kernziele der Europäischen Union die Verringerung des Energieverbrauches in ihren Mitgliedsstaaten. Hierzu verabschiedete die EU im Jahre 2011 zwei Strategiepapiere. Der Fahrplan für eine kohlenstoffarme Wirtschaft 2050 beschreibt, wie die Treibhausemissionen bis 2050 möglichst kosteneffizient um 80 bis 90% reduziert werden können. Dabei spielen vor allem Energieeffizienz- und Energiesparmaßnahmen eine entscheidende Rolle.⁴⁶ Die EU hat Regelungen zum Thema Effizienz getroffen. Die EU-Richtlinie (2010/31/EU-Neufassung) fordert Niedrigstenergiegebäude bei Neubauten ab 2021. In Deutschland wird Effizienz vor allem durch die ENEC und das EEWärmeG geregelt. Im Energieeffizienzplan 2011 sind konkrete Energieeffizienzmaßnahmen zur Steigerung der Energieeinsparungen für private Haushalte, Unternehmen und öffentliche Liegenschaften enthalten.⁴⁷

Die Bundesregierung unterstützt die Ziele der EU und möchte bis zum Jahr 2020 u. a. die gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität (gegenüber dem Jahr 1990) verdoppeln. Durch das Programm „Klima schützen – Energie sparen“ soll die Erforschung und Weiterentwicklung von Energieeffizienztechnologien sowie die Investition in Energiesparmaßnahmen gefördert werden. Zu den Maßnahmen zählen u. a. der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) von derzeit 12% auf 25% bis zum Jahr 2020 sowie die Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden (z. B. durch Wärmedämmung, Einsatz von Brennwert-Heizanlagen).⁴⁸

Die ambitionierten Ziele der Region sind allein durch den Ausbau erneuerbarer Energien nicht zu erreichen. Dabei spielen vor allem Energieeffizienz- und Energieeinsparmaßnahmen eine entscheidende Rolle.

In diesem Zusammenhang sind besonders der sorgsame Umgang mit Ressourcen sowie ein optimiertes Stoffstrommanagement in allen Verbrauchssektoren von hoher Bedeutung. Die Themen Energieeinsparung und -effizienz sind dazu zentrale Ansatzpunkte, da diese Potenziale ohne weiteren Energieträgerbedarf zu realisieren sind und langfristig große regionale Wertschöpfungseffekte bewirken. Es gilt bei der Priorisierung von Klimaschutzmaßnahmen grundsätzlich immer zunächst den Energiebedarf zu reduzieren, bevor eine Umstellung der Energieversorgungsstrukturen auf den optimierten Bedarf hin erfolgt.

Energieeinsparungen und Effizienz betreffen dabei die verschiedensten Bereiche unterschiedlich. Der Endbericht „Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative“ im Auftrag des

⁴⁶ Vgl. Webseite Europäische Kommission.

⁴⁷ Vgl. Webseite bafa.

⁴⁸ Vgl. Webseite Bundesregierung.

Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) hat das Thema Energieeffizienz näher untersucht und dazu das folgende Schema veröffentlicht.

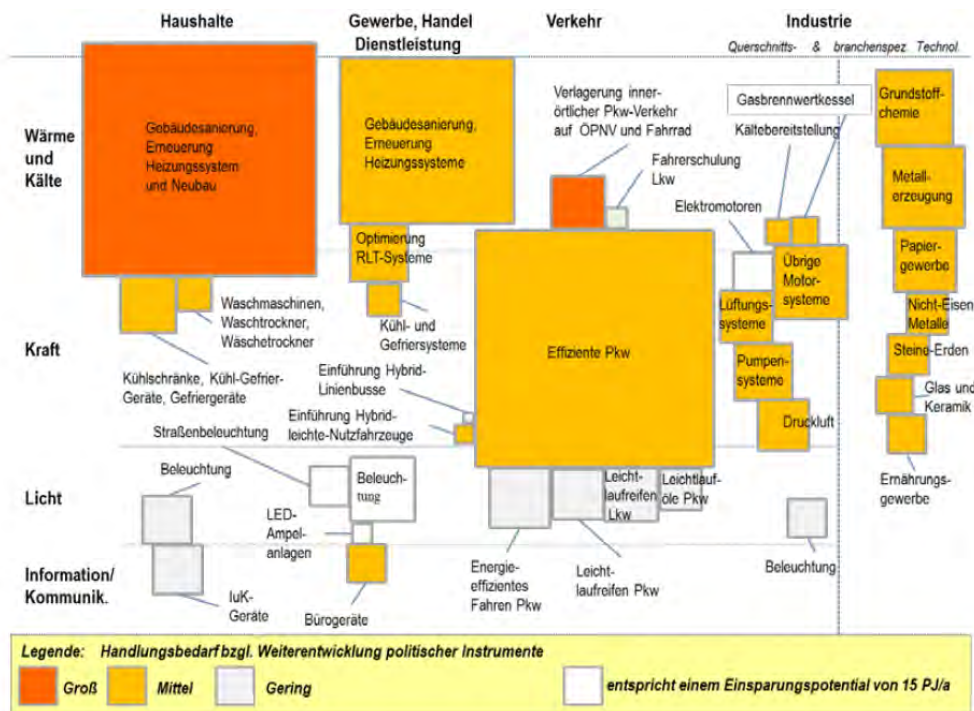


Abb. 4-1: Übersicht der bis 2030 realisierbaren Effizienzpotenziale⁴⁹

Die Darstellung zeigt die verschiedenen Sektoren „Haushalte“, „Gewerbe, Handel, Dienstleistung“, „Verkehr“ und „Industrie“ mit den Endenergieverbrauchsbereichen „Wärme und Kälte“, „Kraft“, „Licht“ und „Information/Kommunikation“. Anhand der Darstellung sind die Relationen der Effizienzpotenziale in den verschiedenen Bereichen abzulesen. Des Weiteren veranschaulicht die Grafik die Komplexität des Themas Energieeinsparungen und Effizienz. Aufgrund dieser Komplexität werden in dem Klimaschutzkonzept nur die am meisten relevanten Bereiche dargestellt.

Die nachfolgende Potenzialbetrachtung zeigt sowohl Energieeinspar- als auch Energieeffizienzmaßnahmen in den Bereichen

- Private Haushalte,
- Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GDH),
- Industrie,
- Verkehr sowie
- Kommunale Liegenschaften⁵⁰

auf.

⁴⁹ Vgl. Ifeu et al., 2011, S. 21.

⁵⁰ Kommunale Liegenschaften werden als gesondertes Kapitel betrachtet, da die Kommune eine Vorbildfunktion besitzt.

Werden Maßnahmen in großem Umfang und verstärkt umgesetzt, kann der Energieverbrauch in Lamsheim sinken, wie nachfolgend genannte Studien aufzeigen.

- Den Einsparungen des Plan B von Greenpeace und der Leitstudie liegen die Annahmen zugrunde, dass die Klimaschutzziele der Bundesregierung erreicht werden, verstärkt Effizienz- und Optimierungspotenziale genutzt werden und ein starker Ausbau der erneuerbaren Energien stattfindet.
- Das Greenpeace-Szenario sieht vor, dass im Handel nur noch Geräte der beiden besten Energieklassen angeboten werden und die Sanierungsquote sowie die Qualität der Sanierungen steigt, d. h. dass die kompletten Sanierungspotenziale bei einer Sanierung ausgeschöpft werden und Altbauten auf Passivhausniveau saniert werden sowie Neubauten Null-Energie-Häuser sein werden.
- Die Studie des Umweltbundesamtes sieht eine Umstellung von Brennstoffverbrauch auf Stromverbrauch, d. h. Einsatz von Elektrofahrzeugen und Wärmepumpen vor. Die privaten Haushalte haben hier bis 2050 keinen Brennstoffverbrauch mehr, da die komplette Wärmeerzeugung durch Strom bereitgestellt wird. Insgesamt führen diese Annahmen mit den umgesetzten Maßnahmen zu höheren Energieeinsparungen und damit einem geringeren Energieverbrauch im Jahr 2050.
- Die Annahmen der WWF-Studie „Modell Deutschland“ für das Referenzszenario legen fest, dass die Entwicklungen wie bisher weitergeführt werden. Energiepolitische Maßnahmen wie das EEG und die ENEV bleiben bestehen und werden weiter angepasst, so dass z. B. im Rahmen der ENEV 2009 bis 2050 Neubauten auf Passivhausniveau gebaut werden müssen. Die Novellierung der ENEV, die Mitte 2013 in Kraft treten soll, hat das Ziel für Gebäude ab 2021 Neubauten auf Niedrigstenergieniveau. Moderate Effizienzgewinne im technischen Bereich kombiniert mit Hilfsmitteln zur Verbesserung des Nutzerverhaltens führen zu Energieeinsparungen. Im Wärmebereich wächst der Anteil an Wärme aus erneuerbaren Energiequellen, Abwärmenutzung und Einsatz von Wärmepumpen.

Tab. 4-1: Vergleich des Energieverbrauchs der Studien im Jahr 2050

Energieverbrauch 2050	WWF Modell Deutschland bezogen auf 2005	Greenpeace Plan B 2050 bezogen auf 2007	Leitstudie 2011 Szenario A bezogen auf 2010	Umweltbundesamt 100 % Strom aus EE bezogen auf 2005
Private Haushalte				
davon Wärme	-45%	-60%	-47%	-100%
davon Strom	-26%	-46%	-25%	-25%
GHD				
davon Wärme	-69%	-61%	-67%	-69%
davon Strom	-11%	-22%	-25%	-35%
Industrie				
davon Wärme	-25%	-38%	-27%	-31%
davon Strom	-11%	-22%	-25%	-11%

Im folgenden Teil werden Effizienz- und Einsparpotenziale für die Gemeinde Lambsheim berechnet.⁵¹ Wie die Energie- und Treibhausgasbilanz der Gemeinde eindeutig aufgezeigt hat, werden aufgrund hoher Anteile am Gesamtverbrauch insbesondere in der Wärmeversorgung privater Haushalte große Einspar- und Substitutionspotenziale zu erwarten sein. Vor diesem Hintergrund wurden insbesondere im Bereich private Haushalte detailliertere Berechnungen der Einspar- und Substitutionspotenziale durch den Konzeptersteller durchgeführt.

In den Fällen, bei denen keine eigene Betrachtung möglich ist, weil für die Berechnung detaillierte Angaben und Berechnungen zu zukünftigen Entwicklungen nicht vorliegen bzw. die Beschaffung einen erheblichen Zeitaufwand ausmacht, wurde auf die Studie „WWF Modell Deutschland“ und hier auf das Referenzszenario zurückgegriffen.⁵² Die WWF-Studie, die von der Prognos AG und dem Öko-Institut erstellt wurde, wird verwendet, weil hier detaillierte Berechnungen für zukünftige Entwicklungen in den einzelnen Bereichen vorgegeben sind.

Zur Berechnung der Stromeinsparpotenziale der privaten Haushalte wurde die Greenpeace-Studie Plan B 2050 zugrunde gelegt. Durch den flächendeckenden Einsatz energieeffizienter Geräte kann der Stromverbrauch privater Haushalte bis zum Jahr 2050 nahezu halbiert werden.⁵³

⁵¹ Dabei ist zu erwähnen, dass die Effizienzprognosen im Stromsektor jeweils auf den derzeit vorliegenden „herkömmlichen Stromverbrauch“ der Verbrauchergruppen beziehen. Zusätzliche Stromverbräuche durch den Eigenstromverbrauch prognostizierter regenerativer Stromerzeugungsanlagen sind dabei nicht von Effizienz berücksichtigt.

⁵² In diesem Szenario wird angenommen, dass Entwicklungen sich in dem heute üblichen Rahmen weiter bewegen und Energieeffizienzmaßnahmen umgesetzt werden, wenn sie wirtschaftlich sind. Weitere Annahmen sind, dass die Bevölkerungszahlen sinken bei einer Erhöhung der Lebenserwartung und daraus eine Überalterung der Bevölkerung resultiert, d. h. die Anzahl Erwerbstätiger gegenüber Rentnern verschlechtert sich. Die Studien von WWF und die Leitstudie 2011 nehmen an, dass bis 2050 die Bevölkerung auf knapp 70 Mio. Menschen schrumpft und die Zahl der Erwerbstätigen um 15% gegenüber dem Jahr 2005 auf um die 33 Mio. sinkt. Das Klima verändert sich. Die Zahl der Heizztage sinkt, wohingegen die Zahl der Kühltage steigt. Dies bedeutet ein sinkender Raumwärmebedarf steht einem steigenden Strombedarf zur Kühlung gegenüber. Die Energiepreise steigen. Die Annahmen aus der WWF Studie sind vergleichbar mit dem Preisfad „deutlicher Anstieg“ aus der Leitstudie 2011. Allerdings steigen die Preise aus dem Referenzszenario WWF ab 2040 stärker als in der Leitstudie. Energiepolitisch werden weiter Richtlinien und Förderung zum Energieverbrauch und Energieeinsparungen ausgebaut. Neue Technologien, die moderat entwickelt werden, führen zu einer verbesserten Energieeffizienz.

⁵³ Vgl. Greenpeace, Klimaschutz: Plan B 2050.

Als Ausgangswert für die Berechnungen gilt der in Kapitel 2.1 ermittelte gesamte Energieverbrauch für Lambsheim in Höhe von 16.000 MWh für Strom und 64.000 MWh für Wärme. Die Anteile am Gesamtenergieverbrauch in Lambsheim sind auf die Bereiche „Private Haushalte“, „Gewerbe – Handel – Dienstleistungen (GHD)“, „Industrie“ und „Verkehr“ verteilt. Da für die Gemeinde Lambsheim keine spezifischen getrennten Werte für die Sektoren GHD und Industrie ermittelbar sind, werden die Anteile anhand der Verteilung aus der WWF-Studie errechnet.

In der nachfolgenden Abb. 4-2 werden diese Anteile dargestellt. Im Bereich GHD sind die Energieverbräuche der Kommunen enthalten, weil keine vollständigen spezifischen Einsparpotenziale ermittelbar sind. Der Anteil am Gesamtenergieverbrauch von kommunalen Liegenschaften von Lambsheim liegt wie in Kapitel 2.1 beschrieben bei gut 2%. Für Bereiche in denen die benötigten Werte ermittelt werden konnten, werden konkrete Handlungsempfehlungen für die Gemeinde Lambsheim gegeben. Diese Ergebnisse werden unten stehend weitergehend erläutert.



Abb. 4-2: Anteile am Gesamtenergieverbrauch von Lambsheim nach WWF Modell Deutschland

Im Folgenden werden die o. g. Bereiche genauer betrachtet und Effizienz- und Einsparpotenziale zur Senkung des Energieverbrauches aufgezeigt. Zur Ermittlung dieser Potenziale wurden eigene Betrachtungen soweit möglich einbezogen. Die einzelnen Bereiche werden auf ihre Wärme- und Stromeinsparpotenziale hin untersucht. Der Bereich Verkehr wird in einem eigenen Kapitel berücksichtigt. Spezifische Berechnungen für die Gemeinde Lambsheim konnten dementsprechend nur für die Bereiche „Effizienz- und Einsparpotenziale privater Haushalte im Wärmebereich“ und „Verkehr“ durchgeführt werden. Die genaue Herangehensweise ist in den einzelnen Unterkapiteln näher erläutert.

4.1 Energieverbrauch der privaten Haushalte

Die privaten Haushalte in Lamsheim verbrauchen 10.000 MWh Strom und 60.000 MWh Wärme und haben so mit 88% den größten Anteil am Energieverbrauch im Bereich Strom und Wärme. Der größte Anteil mit 73% beim Energieverbrauch der privaten Haushalte wird zur Erzeugung von Raumwärme benötigt. Die Details sind in der nachstehenden Abbildung dargestellt. Die Verteilung der Energieverbräuche und die möglichen Einsparungen beziehen sich auf die Prognosen aus dem Referenzszenario der WWF-Studie.

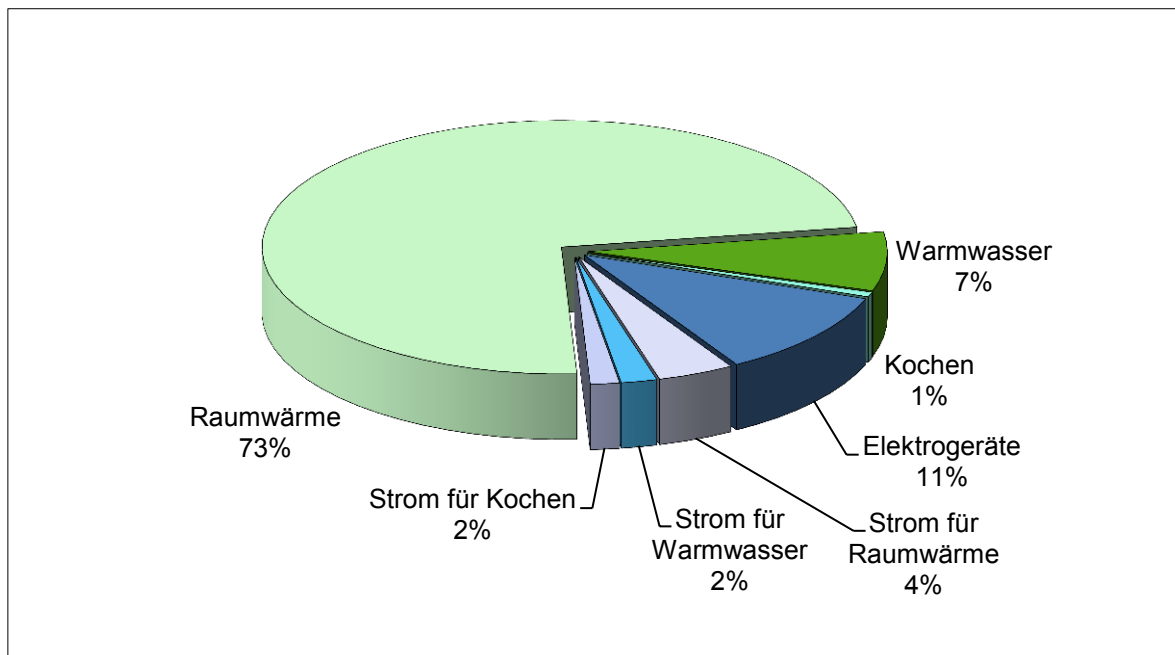


Abb. 4-3: Anteile Endenergieverbrauch private Haushalte; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland

In der WWF-Studie wird davon ausgegangen, dass sich die Situation im Bereich der privaten Haushalte verändern wird. Die Anzahl der privaten Haushalte steigt bis ungefähr 2030, nimmt aber darauf ab, wobei die Anzahl der in einem Haushalt lebenden Personen sinkt. Zudem wird auch die Wohnfläche pro Person größer. Die BMU Leitstudie 2011 geht von einem pro Kopf Wohnbedarf von fast 50 m² aus, was einen negativen Beitrag auf die Energieverbräuche hat. Energieeinsparungen werden für die privaten Haushalte notwendig, da mit steigenden Energiepreisen zu rechnen ist. Unter den getroffenen Annahmen von Prognos und Öko-Institut für die WWF-Studie steigen die Verbraucherpreise für private Haushalte bis 2050 für leichtes Heizöl um das Dreifache und für Erdgas und Treibstoffe um das Doppelte gegenüber 2005. Ein Haushalt in Lamsheim brauchte 2005 durchschnittlich 15.700 kWh für die Wärmeerzeugung und 3.600 kWh für Strom. Dies führte 2005 zu Kosten für die Wärmeerzeugung von rd. 840 € bei einem Preis von 0,536 €/l für 1.500 l leichtes Heizöl. Unter der Voraussetzung einer Verdreifachung des Heizölpreises nach der WWF-Studie steigen die Kosten für den gleichen Haushalt auf über 2.500 €.

4.1.1 Effizienz- und Einsparpotenziale privater Haushalte im Wärmebereich

Um die Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte im Wärmebereich ermitteln zu können, wurde zunächst der derzeitige Wärmeverbrauch der privaten Haushalte auf Grundlage statistischer Daten berechnet. Die Vorgehensweise sowie die Ergebnisse werden nachstehend beschrieben. Die hier ermittelten Werte fließen in die Ist-Bilanz in Kapitel 2 ein.

In der Gemeinde Lamsheim befinden sich zum Jahr 2010 insgesamt 2.006 Wohngebäude mit einer Wohnfläche von ca. 320.000 m².⁵⁴ Die Gebäudestruktur teilt sich in 75% Einfamilienhäuser, 18% Zweifamilienhäuser und 7% Mehrfamilienhäuser auf. Zur Ermittlung des jährlichen Wärmeverbrauches wurden die Gebäude und deren Gesamtwohnfläche statistisch in Baualtersklassen im Wohngebäudebestand eingeteilt. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick des Wohngebäudebestandes der Gemeinde (nach Baualtersklassen unterteilt).

Tab. 4-2: Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen⁵⁵

Baualtersklasse	Prozentualer Anteil	Wohngebäude nach Altersklassen	Davon Ein- und Zweifamilienhäuser	Davon Mehrfamilienhäuser
bis 1918	15,21%	305	284	21
1919 - 1948	12,78%	256	239	18
1949 - 1978	42,63%	855	797	58
1979 - 1990	14,80%	297	277	20
1991 - 2000	10,72%	215	200	15
2001 - Heute	3,86%	77	72	5
Gesamt	100%	2.006	1.869	137

Je nach Baualtersklasse weisen die Gebäude einen differenzierten Heizwärmebedarf (HWB) auf. Um diesen zu bewerten, wurden folgende Parameter innerhalb der Baualtersklassen angelegt.

Tab. 4-3: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen⁵⁶

Baualtersklasse	HWB EFH/ZFH kWh/m ²	HWB MFH kWh/m ²
bis 1918	238	176
1919 - 1948	204	179
1949 - 1978	164	179
1979 - 1990	141	87
1991 - 2000	120	90
2001 - Heute	90	90

Die Struktur der bestehenden Heizungsanlagen wurde auf der Grundlage des Zensus von 1987 und der Baufertigstellungsstatistik ermittelt. Insgesamt existieren in der Gemeinde

⁵⁴ Vgl. Statistisches Landesamt RLP, 2011.

⁵⁵ Vgl. Destatis, schriftliche Mitteilung von Frau Leib-Manz (Bereich Bautätigkeiten), Verteilung innerhalb der Baualtersklassen – Tabelle zur Aufteilung des Deutschen Wohngebäudebestandes nach Bundesländern und Baualtersklassen, am 15.09.2010.

⁵⁶ Vgl. Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung 2010.

2.237 Primärheizkörper und 443 Sekundärheizkörper (z. B. Holzheizkörper). Die Verteilung der Heizungsanlagen ist in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tab. 4-4: Aufteilung der Primär- und Sekundärheizkörper auf die einzelnen Energieträger

Energieträger	Primärheizkörper	Sekundärheizkörper
Öl	519	107
Gas	1.711	177
Strom	7	31
Kohle, Holz		128
Summe	2.237	443
Gesamt	2.680	

Aus den ermittelten Daten lässt sich beispielsweise auch das Alter der Heizungsanlagen bestimmen. Hier ist zu erkennen, dass ca. 43% der Heizungsanlagen älter als 20 Jahre sind und somit in den nächsten Jahren ausgetauscht werden sollten.

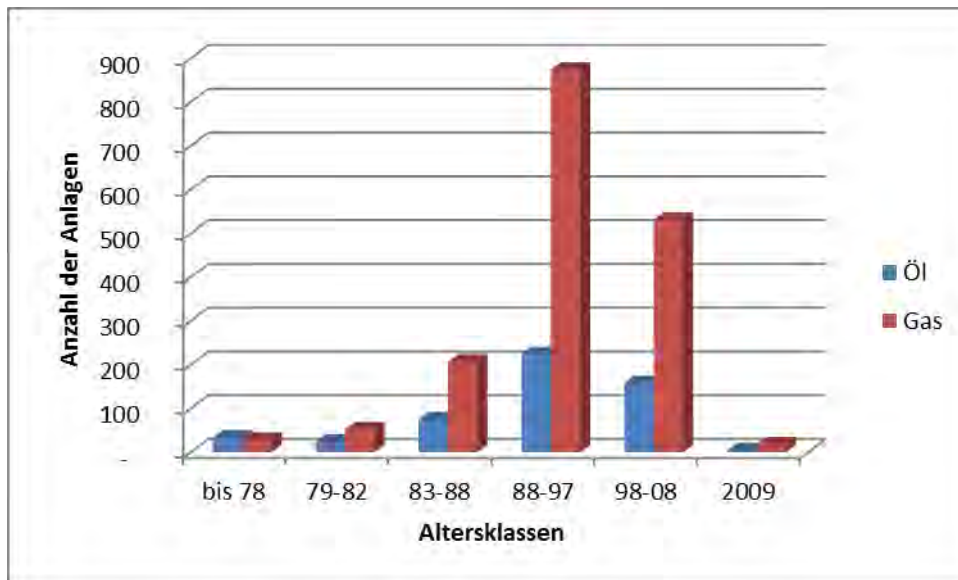


Abb. 4-4: Verteilung der Heizungsanlagen in den Altersklassen

Außerdem gibt es in Lamsheim 22 Wärmepumpen und durch das Marktanreizprogramm geförderte Biomasseanlagen mit insgesamt 183 kW installierter Leistung.

Wird die Unterteilung des Wohngebäudebestandes nach Baualtersklassen mit den Kennzahlen des Jahresheizwärmebedarfs aus Tab. 4-3 und den einzelnen Wirkungsgraden der unterschiedlichen Wärmeerzeuger kombiniert, ergibt sich ein gesamter Heizwärmeverbrauch der privaten Wohngebäude innerhalb der Gemeinde von derzeit 60 GWh/a.

Aufbauend auf diesem ermittelten Wert, wird in der nachstehenden Grafik aufgezeigt, wo und zu welchen Anteilen die Wärmeverluste innerhalb der bestehenden Wohngebäude auftreten.

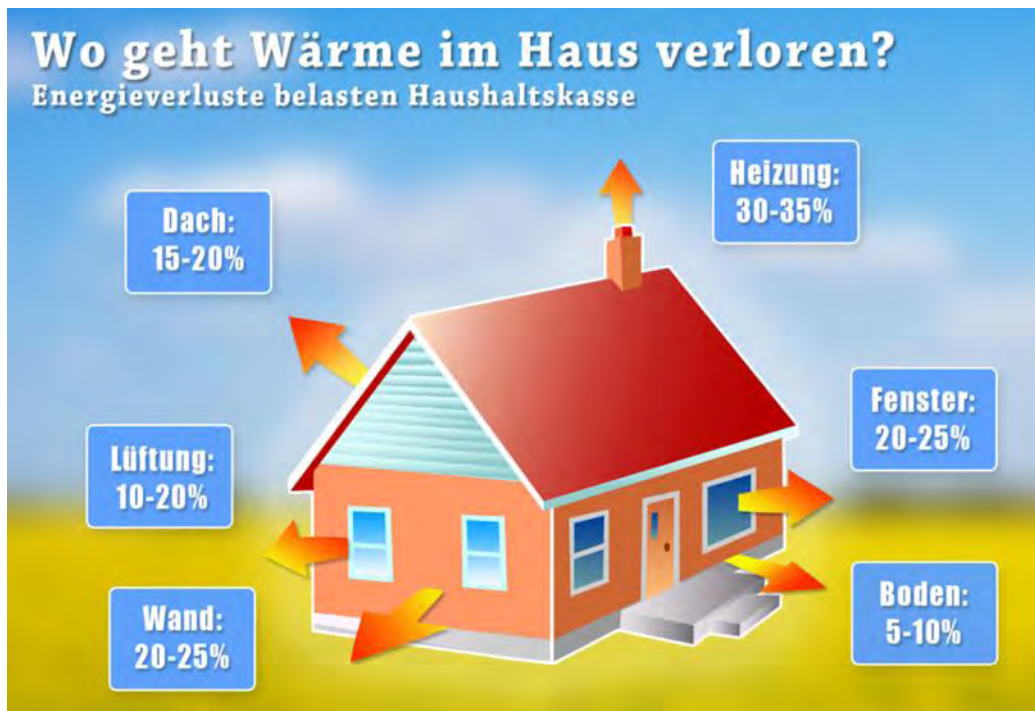


Abb. 4-5 : Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude⁵⁷

Wird die obere Abbildung im Kontext mit der IWU-Studie betrachtet, in der ermittelt wurde, dass bundesweit im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser erst bei 14,8% der Gebäude die Außenwände, bei 35,7% die oberste Geschossdecke bzw. die Dachfläche, bei 7,2% die Kellergeschossdecke und erst bei ca. 10% der Gebäude die Fenster nachträglich gedämmt bzw. ausgetauscht wurden, ist ein großes Einsparpotenzial durch energetische Sanierung zu erreichen.⁵⁸ Neben dem Einsatz von effizienter Heizungstechnik wird durch energetische Sanierungsmaßnahmen der Heizwärmebedarf reduziert. Die erzielbaren Einsparungen liegen je nach Sanierungsmaßnahme zwischen 45 und 75%. Große Einsparpotenziale ergeben sich durch die Dämmung der Gebäude. Je nach Baualtersklasse, Größe des Hauses und Umfang der Sanierungsmaßnahmen sowie individuellen Nutzerverhaltens sind die Einsparungen unterschiedlich.

Eine Sanierung eines 120 m² großen Einfamilienhauses verursacht je nach Sanierungsqualität unterschiedliche Kosten. Hohe Sanierungsqualität hat ein Effizienzhaus-55, das nach der Sanierung einen Primärenergiebedarf von maximal 55% des Referenzgebäudes nach EnEV aufweist.

⁵⁷ Eigene Darstellung, in Anlehnung an FIZ Karlsruhe.

⁵⁸ Vgl. IWU, Datenbasis Gebäudebestand, 2010, S. 44f.

Tab. 4-5: Sanierungskosten bezogen auf die Sanierungsqualität⁵⁹

Sanierung des Gebäudes	EnEV	Effizienzhaus-55
Sanierungskosten [€/m ²]	400	540
energieeffizienzbedingte Mehrkosten [€/m ²]	115	250
Anteil energieeffizienzbedingte Mehrkosten	29%	46%
Sanierungskosten [€]	48.000	64.800
energieeffizienzbedingte Mehrkosten [€]	13.800	30.000

Die Einsparungen in einem Jahr bei der Sanierung eines fossil beheizten Einfamilienhauses auf Effizienzhaus-Niveau betragen 1.224 €. Mit einer Preissteigerung von 8% pro Jahr ergibt sich eine Einsparung bis 2050 von 115.450 €.

Szenario bis 2050 privater Haushalte in Lambsheim im Wärmebereich

Bei den privaten Haushalten besteht ein Reduktionspotenzial des Wärmeenergiebedarfs von ca. 52% bis zum Jahr 2050.⁶⁰ Durch die Minderung des Energiebedarfs und dem altersbedingten Austausch der Heizungsanlagen bis zum Jahr 2050 ergibt sich folgendes Szenario für den Wärmeverbrauch:

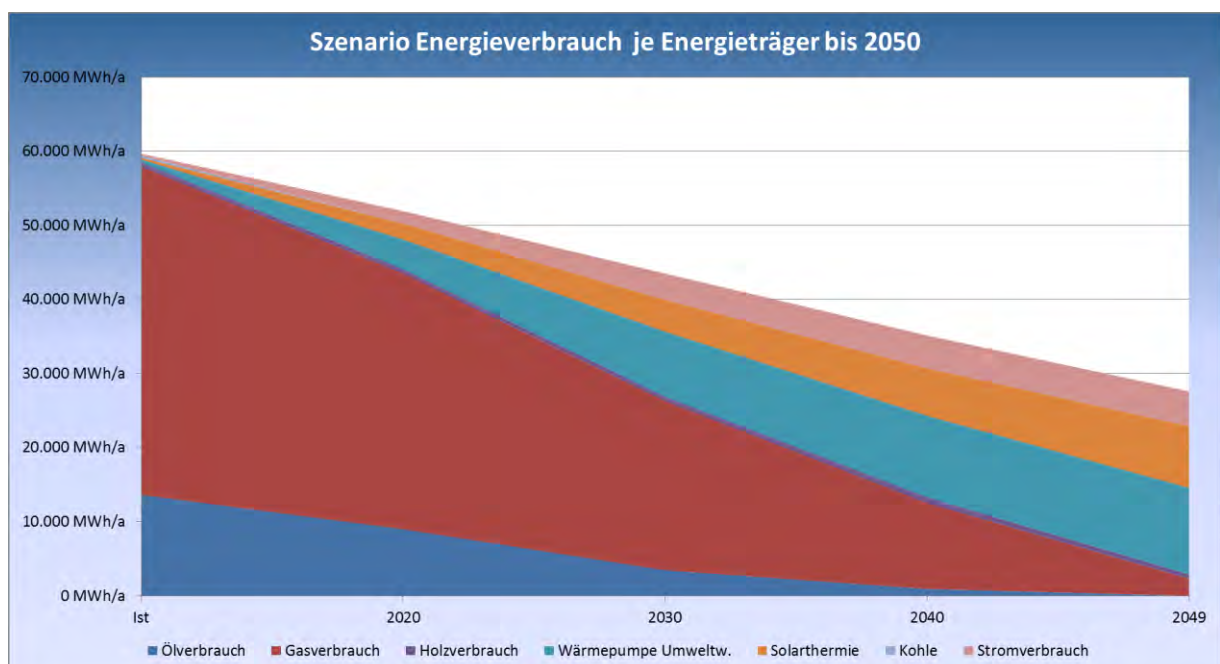


Abb. 4-6: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050

Demzufolge reduziert sich der jährliche Gesamtwärmebedarf im Gebäudebereich bis zum Jahr 2050 auf etwa 28 GWh. Neben den Öl- und Gasheizungen wurden noch die Energieträger aus dem jährlichen Zubau des Solarpotenzials und den Wärmegewinnen der Wärmepumpen (Umweltwärme) berücksichtigt.

⁵⁹ Vgl. Dena, dena-Sanierungsstudie Teil 2, 2012.

⁶⁰ Vgl. EWI, GWS, Prognos 2010.

Das bedeutet, dass pro Jahr ca. 1,3% des derzeitigen Endenergiebedarfs eingespart werden. Neben der Sanierung der Gebäudesubstanz (Außenwand, Fenster, Dach etc.) müssen bis zum Jahr 2050 auch die Heizungsanlagen ausgetauscht werden. Aufgrund der steigenden Energiepreise für fossile Brennstoffe und der Möglichkeit zur Reduzierung der CO₂-Emissionen wurde im nachfolgenden Szenario auf einen verstärkten Ausbau regenerativer Energieträger geachtet. Zusätzlich wurde die VDI 2067 berücksichtigt, woraus hervorgeht, dass Wärmeerzeuger mit einer Laufzeit von 20 Jahren anzusetzen sind, sodass diese innerhalb des Szenarios entsprechend ausgetauscht werden. Nachfolgende Abbildung zeigt die prognostizierte Anlagenverteilung im Wärmebereich zwischen den Jahren 2011 und 2050.

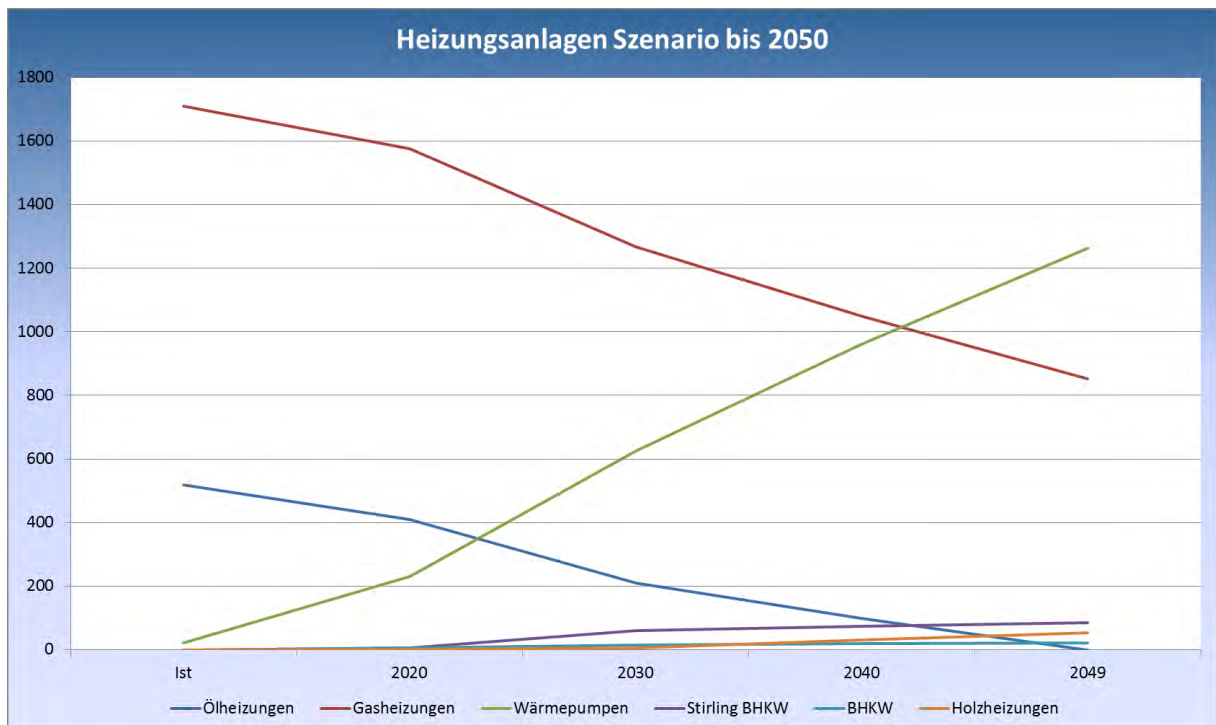


Abb. 4-7: Szenario Heizungsanlagen bis 2050

Im Szenario werden ab 2020 für die auszutauschenden und neu zu installierenden Wärmeerzeuger im Rahmen der vorhandenen Potenziale Heizungsanlagen mit regenerativer Energieversorgung eingesetzt. Des Weiteren wird im Szenario der Ausbau des bereits vorhandenen Gasnetzes durch den zukünftig verstärkten Einsatz von Mini-BHKW (auf Stirling-Basis) und BHKW-Anlagen zur zentralen Wärmeversorgung mittels Nahwärmenetz berücksichtigt. Der Einsatz von KWK-Anlagen ist dabei konventionellen Gas-Heizungen vorzuziehen, da durch die gleichzeitige Produktion von Wärme und Strom eine bessere Energieeffizienz erreicht werden kann.

4.1.2 Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte im Strombereich

Die privaten Haushalte haben 2010 einen Stromverbrauch von 10.000 MWh (vgl. Kapitel 2.1). Dieser teilt sich wie folgt auf. Für die privaten Haushalte in der Gemeinde Lamsheim wurden die einzelnen Teilwerte nicht spezifisch berechnet. Die folgenden Berechnungen beziehen sich auf die Ergebnisse der WWF-Studie.

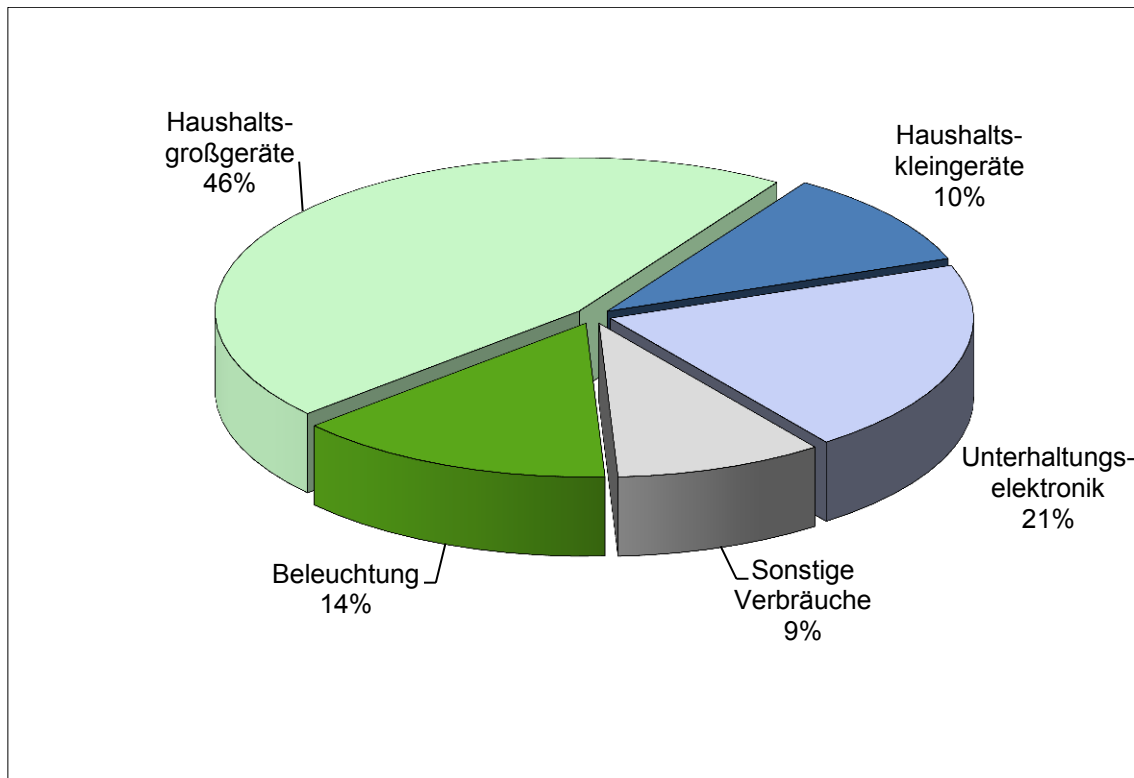


Abb. 4-8: Anteile am Stromverbrauch ohne Wärmeerzeugung; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland

Die Haushaltsgroßgeräte wie Kühlschrank, Waschmaschine und Spülmaschine machen hier den größten Anteil aus, da sie hohe Betriebsstunden haben.

Bei den Haushaltsgroßgeräten dienen die größten Energieverbraucher zur Kühlung. Einsparungen können durch den Austausch alter Geräte gegen effiziente Neugeräte erfolgen. Hierbei hilft die EU dem Verbraucher bei der Umsetzung von Effizienz im Haushalt durch das EU-Energie-Label. Das Label bewertet den Energieverbrauch eines Gerätes auf einer Skala. Neben dem Energieverbrauch informiert das Label über den Hersteller und weitere technische Kennzahlen wie den Wasserverbrauch oder die Geräuschemissionen.

Tab. 4-6: Einteilung der Energieeffizienzklassen nach den EU-Energielabel⁶¹

Gerätekategorien	beste Klasse	Einsparung	schlechteste Klasse*
Backöfen	A		G
Fernsehergeräte	A	-70%	F
Geschirrspüler	A+++	-30%	A
Haushaltslampen (mit ungerichtetem Licht)	A++		matte Lampen: A klare Lampen: C
Klimageräte	A+++		G
Kühl- und Gefriergeräte	A+++	-40%	A+
Waschmaschinen	A+++	-30%	A
Wäschetrockner Waschtrockner	A+++ A		G

*schlechteste Energieeffizienzklasse von Neugeräten im Handel

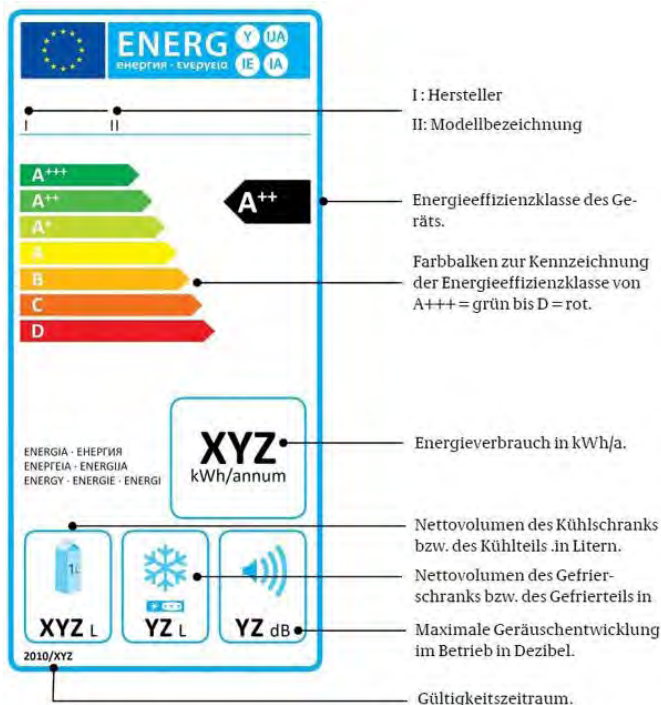


Abb. 4-9: Energielabel für Kühlschrank⁶²

Bei der Neuanschaffung eines Kühlschranks können durch die bewusste Entscheidung für ein Gerät mit der Kennzeichnung A+++ gegenüber einem Gerät mit dem EU-Energie-Label A+ 40% des Energieverbrauchs eingespart werden. Im Folgenden werden die Stromkosten eines Kühlschranks über eine Nutzungsdauer von 10 Jahren der verschiedenen Energieeffizienzklassen verglichen. Ohne eine Strompreissteigerung beläuft sich die jährliche Kostenersparnis auf 30 € im Vergleich zwischen einem Gerät der Klasse A+++ und einem 10 Jahre alten Kühlschrank aus 2002. Bei einer Strompreissteigerung von 2,44% pro Jahr spart der Kühlschrank der Klasse A+++ über die Nutzungsdauer 330 € Stromkosten.

⁶¹ Vgl. Webseite dena Stromeffizienz.

⁶² Vgl. Webseite dena Stromeffizienz.

Tab. 4-7: Energieeinsparung durch den Austausch eines Kühlschranks

Kühlschrank 150 l	Premium Tischkühlschrank	Tischkühlschrank	Gerät aus 2002
Energieeffizienzklasse	A+++	A++	
Jahresverbrauch (in kWh)	64	86	166
Investitionskosten (in €)	464	290	
Verbrauchskosten pro Jahr (in €)	19	25	48
Einsparung gegenüber Gerät aus 2002 (in €)	30	23	
statische Amortisation (Jahre)	16	13	
Verbrauchskosten über 10 Jahre (in €)	186	249	481
Verbrauchskosten über 10 Jahre (inkl. Energiekosten in €)	207	279	538
Einsparung über 10 Jahre (inkl. Energiekostensteigerung in €)	330	259	
Gesamtkosten (in €)	671	569	538

Annahmen

Strompreis (Brutto €/kWh)

0,29

Weiterhin lassen sich relativ einfach und schnell Stromeinsparungen über die Beleuchtung realisieren. Der Anteil der Beleuchtung am Stromverbrauch eines privaten Haushaltes beträgt 8%, d. h. 288 kWh im Jahr, also fast 70 € im Jahr. Laut der WWF Studie können im Bereich Beleuchtung über 80% der Energie eingespart werden. Diese Einsparungen werden durch den Ersatz von Glühlampen durch LED-Leuchtmittel erreicht. Wird eine 60 W-Glühlampe gegen eine LED mit 11 W ausgetauscht, ergibt dies bei gleicher Betriebsdauer eine Einsparung von 25 €. Ein weiterer Vorteil der LED-Lampen ist ihre längere Nutzungsdauer. Durch die Stromeinsparung amortisiert sich der Kaufpreis von 17 € für eine LED schnell.

Tab. 4-8: Energieeinsparung durch Beleuchtungsmittel

Beleuchtung (Leuchtmittel E27)	LED	Energiesparlampe	Halogenleuchte	Bestand Glühbirne
Leistung (in W)	11	11	42	60
Lebensdauer (in Betriebsstunden)	15.000	10.000	4.000	1.000
Kosten (in €)	17	10	2	1
Verbrauchskosten pro Jahr (in €)	6	6	22	32
Einsparung pro Jahr gegenüber Glühbirne (in €)	26	26	10	
statische Amortisation (Jahre)	0,66	0,39	0,21	

Annahmen

Betriebsstunden pro Tag

5

Strompreis (Brutto/kWh)

0,29

Laut der WWF-Studie lässt sich der Stromverbrauch um 26% reduzieren. Eine genaue Ermittlung der Einsparpotenziale von Lamsheim ist nicht möglich, da keine spezifischen Verbrauchswerte ermittelt werden konnten. Der Strombedarf von Lamsheim sinkt demnach von 10.400 MWh bis zum Jahr 2050 auf 7.700 MWh.

4.1.3 Zusammenfassung private Haushalte

Die Stromeinsparungen von 2.700 MWh und die Einsparungen von Wärme von 36.600 MWh führen in Lamsheim zu einer Gesamteinsparung von ca. 39.300 MWh. Diese Einsparungen werden möglich durch den Einsatz effizienterer Geräte und der Reduzierung des Wärmebe-

darfs. So ist es möglich bis 2050 den Energieverbrauch um 50% zu reduzieren. Dies würde für Lamsheim einen Energiebedarf von 35.000 MWh in 2050 in diesem Bereich bedeuten.

Tab. 4-9: Energieeffizienz und -einsparungen der privaten Haushalte – Zusammenfassung

Energieeinsparungen Private Haushalte	IST- Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL 2050
Gesamt	70.109	35.319	-49,6%
davon Wärme	59.406	22.894	-61,5%
davon Strom	10.435	7.730	-25,9%

4.2 Energieverbrauch im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) haben einen ähnlich kleinen Anteil am Energieverbrauch. Der Energieverbrauch von Lamsheim liegt für Strom und Wärme in diesem Bereich bei 5.000 MWh (vgl. Kapitel 2.1). Unter GHD fallen die Branchen Landwirtschaft, Gärtnerei, industrielle Kleinbetriebe, Handwerksbetriebe, Baugewerbe, Handel, Gesundheitswesen und auch der Bereich der Kommunen mit dem Unterrichtswesen und der öffentlichen Verwaltung. In Kapitel 4.6 wird aufgrund der Vorbildfunktion der Kommunen näher auf konkrete Beispiele für Einsparpotenziale in diesem Bereich eingegangen. Die Ergebnisse werden allerdings nicht explizit in der Ergebnistabelle ausgewiesen, sondern fließen in die Ergebnisse von Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit ein. Die Berechnungen für diesen Bereich erfolgen anhand der Angaben der WWF-Studie, da keine spezifischen Werte für Lamsheim ermittelt werden konnten.

Die Energie im GHD-Sektor wird wie folgt eingesetzt.

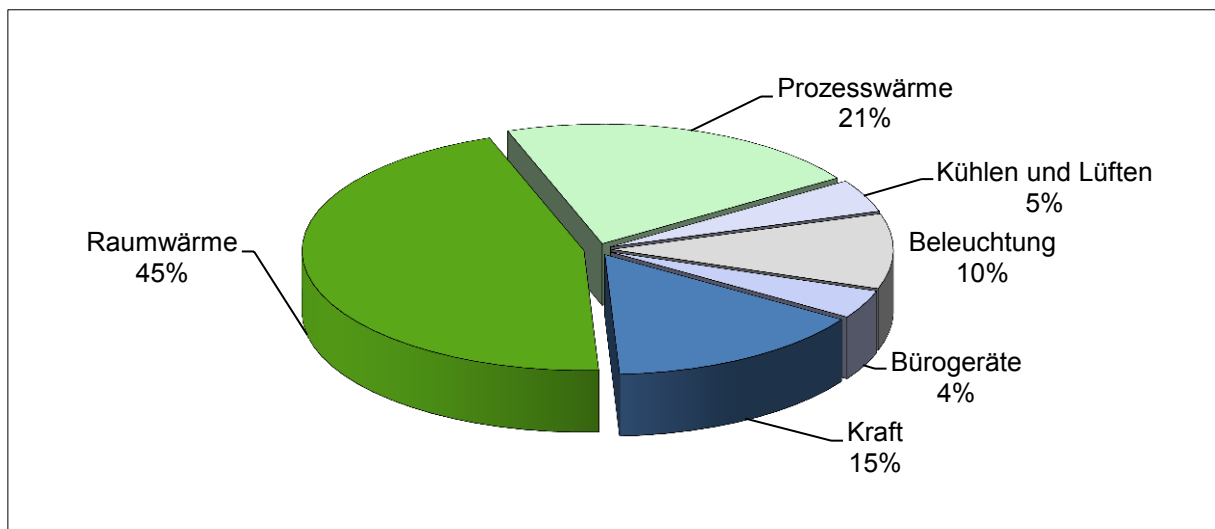


Abb. 4-10: Anteile am Energieverbrauch im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland

4.2.1 Effizienz- und Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen im Wärmebereich

Den größten Anteil hat auch im GHD-Sektor die Wärmeerzeugung mit der Bereitstellung von Raum- und Prozesswärme. Dies liegt an den zum GHD-Sektor zugehörigen Branchen mit einem hohen Wärmebedarf wie Gesundheits- und Unterrichtswesen sowie öffentliche Verwaltungen mit Krankenhäusern, Altenheimen, Schulen und Verwaltungsgebäuden. Diese haben im Gegensatz zu Handels- und Handwerksbetrieben einen hohen Raumwärmebedarf. Die Senkungspotenziale liegen in der energetischen Sanierung der Gebäude analog zu den privaten Haushalten. Allerdings geht die WWF-Studie davon aus, dass hier durch den steigenden Anteil an Energiekosten für öffentliche Gebäude, Schulen und Krankenhäuser Sanierungsaktivitäten schneller stattfinden als im privaten Bereich. Die Sanierungs- und Neubaurate liegt heute in diesem Sektor, im Vergleich zu Wohngebäuden, wesentlich höher (3%/a).⁶³ Dadurch setzen sich neue Baustandards (EnEV) schneller durch, womit auch der spezifische Energieverbrauch dieser Gebäude auf 83 kWh/m² im Jahre 2030 gesenkt werden könnte.⁶⁴ Der Wärmebedarf kann bis 2050 um fast 70% gesenkt werden, wobei der Raumwärmebedarf in einzelnen Bereichen um über 90% gesenkt werden kann. Diese Einsparungen werden durch die Umsetzung der gleichen Maßnahmen erreicht, z. B. durch die Dämmung der Gebäudehülle, wie sie im Kapitel 4.1 für die privaten Haushalte beschrieben wurden.

Durch die Realisierung der Einsparpotenziale kann in Lamsheim der Bedarf für Wärme im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen von 2.200 MWh auf 700 MWh gesenkt werden.

4.2.2 Effizienz- und Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen im Strombereich

Lamsheim braucht 2.800 MWh Strom für den Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. Der Stromverbrauch im GHD-Sektor setzt sich zusammen aus Verbräuchen für Bürogeräte, Beleuchtung und Strom für Anlagen und Maschinen. Durch den Einsatz effizienterer Maschinen und Bürogeräte lassen sich hier 11,5% einsparen. Diese geringen Einsparpotenziale resultieren aus der Verrechnung mit dem steigenden Strombedarf für Kühlen und Lüften. In dem Bereich Beleuchtung, Bürogeräte und Strom für Anlagen liegen die Einsparungen bei um die 50%. Bei der Beleuchtung können neben dem Einsatz von LED-Lampen auch durch die Optimierung der Beleuchtungsanlage und durch den Einsatz von Spiegeln und Tageslicht der Stromverbrauch reduziert werden. Ein Beispiel für Stromeinsparungen im

⁶³ Vgl. Ifeu et al., 2011, S. 53.

⁶⁴ Vgl. Ifeu et al., 2011, S. 53.

Bereich Beleuchtung ist für die privaten Haushalte im Kapitel 4.1 beschrieben. Diese Maßnahme lässt sich auch im GHD-Sektor umsetzen. Durch die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen wird der Stromverbrauch von 2.700 MWh auf 2.300 MWh in 2050 verringert.

4.2.3 Zusammenfassung Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Die gesamten Wärme- und Stromeinsparungen im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen liegen bei 2.000 MWh. Allerdings unterscheiden sich die einzelnen Branchen stark. Besonders hoch sind die Einsparpotenziale in den Bereichen Gesundheitswesen, Unterrichtswesen und öffentliche Verwaltung. Durch den dort hohen Wärmebedarf können hohe Einsparungen realisiert werden. Die Einsparungen liegen hier jeweils bei über 60%. Beim Unterrichtswesen und der öffentlichen Verwaltung liegen die Einsparungen sogar bei fast 72 bzw. 66%. Aus diesem Grund und wegen der Vorbildfunktion der Kommunen werden konkrete Beispiele für Einsparpotenziale näher im Kapitel 4.6 betrachtet. Die erzielbaren Einsparungen der Kommunen sind in dem Sollverbrauch 2050 von Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit enthalten.

In der Summe kann in Lambsheim im Bereich GHD der Energieverbrauch von 5.000 MWh auf 3.000 MWh in 2050 reduziert werden. Nachstehende Tabelle fasst das Ergebnis abschließend zusammen.

Tab. 4-10: Energieeffizienz und -einsparungen im Gewerbe, Handel und Dienstleistungen - Zusammenfassung

Energieeinsparungen Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	IST- Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL 2050
Gesamt	4.947	2.946	-40,4%
davon Wärme	2.177	681	-68,7%
davon Strom	2.770	2.266	-18,2%

4.3 Energieverbrauch der Industrie

Die Industrie in Lambsheim hat bei einem Energieverbrauch von 4.500 MWh einen Anteil von 6% am Energieverbrauch im Bereich Strom und Wärme und liegt damit weit unter den privaten Haushalten. Aufgrund der nicht vorliegenden spezifischen Daten für diesen Bereich werden die Einsparungen aus den Untersuchungsergebnissen aus dem WWF Modell Deutschland abgeleitet und setzen sich wie folgt zusammen.

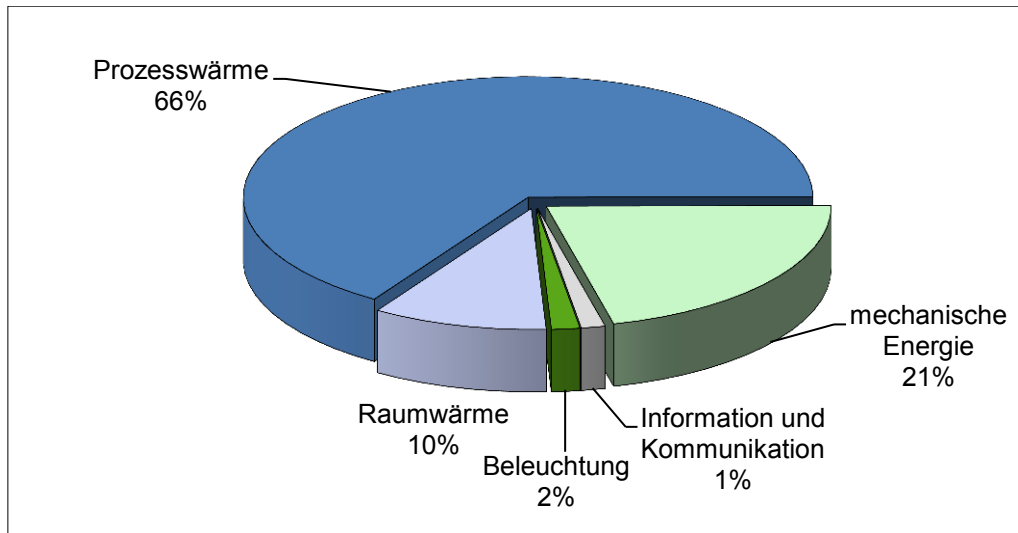


Abb. 4-11: Anteile am Energieverbrauch im Bereich Industrie eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland

4.3.1 Effizienz- und Einsparpotenziale der Industrie im Wärmebereich

Der Wärmebedarf der Industrie liegt in Lamsheim bei 1.800 MWh (vgl. Kap 2.1). In der Industrie fällt der Bereich Raumwärme kleiner aus, dafür wiegt hier der Bereich Prozesswärme mit zwei Dritteln schwerer. Die Raumwärme hat auch hier die größten Senkungspotenziale mit 42,5%, dieser Anteil ist aber kleiner als in den beiden anderen Bereichen, da zur Erwärmung der Räume oft Abwärme aus den Produktionsprozessen genutzt wird. Ungefähr 40% der eingesetzten Energie aus der Prozesswärmeerzeugung wird in Abwärme umgewandelt. Diese kann zur Raumerwärmung genutzt werden. Daher besteht für diese Unternehmen häufig keine wirtschaftliche Notwendigkeit zur Verbesserung der Gebäudeeffizienz. In Deutschland werden rund 400 TWh jährlich für die Erzeugung von Prozesswärme benötigt, davon lassen sich durchschnittlich 15% einsparen. Allein durch den Austausch aller alten Anlagen gegen effiziente Anlagen können 9,6 TWh einspart werden. Eine weitere Reduktion um 15% ist durch den Ersatz und die Optimierung der Feuerungsanlagen in den Betrieben möglich.⁶⁵ Energieeinsparungen werden erreicht durch Prozessoptimierungen, Wärmerückgewinnung, Optimierung der Steuerung, Einsatz neuer effizienter Anlagen, Kraft-Wärme-Kopplung, Absenkung der Temperatur, Dämmung und Abwärmenutzung, so dass die Prozesswärme um fast 22% bis 2050 reduziert werden kann.

Übertragen auf Lamsheim können demnach im Bereich Wärme bis 2050 400 MWh eingespart werden.

⁶⁵ Vgl. dena, 2011, S. 2.

4.3.2 Effizienz- und Einsparpotenziale der Industrie im Strombereich

Der Strombedarf der Industrie in Lamsheim liegt bei 2.700 MWh. Im Strombereich wird der größte Anteil Energie für die Anlagen und Maschinen benötigt. Hier sind Einsparungen durch effizientere Anlagen zu erreichen, aber mit 9% sehr gering, da in der Studie davon ausgegangen wird, dass Brennstoffe in der Antriebstechnik vermehrt durch den Einsatz von Strom ausgetauscht werden. Große Einsparpotenziale liegen in den Querschnittstechnologien wie Druckluft und Beleuchtung, die mit geringem Aufwand und kurzen Amortisationszeiten zu realisieren sind.

Ein großes Einsparpotenzial liegt in der Optimierung der Druckluftsysteme. Druckluft ist einer der teuersten Energieträger in Industriebetrieben. Hier können bis zu 50% der Energie eingespart werden durch Ausschalten bei Nichtverwendung, Abdichtung von Leckagen, Verkürzung und Verkleinerung der Druckluftleitungen, Einsatz eines effizienteren Kompressors, Optimierung des Druckniveaus und der Luftaufbereitung und Nutzung der Abwärme. Im Bereich Beleuchtung sowie Information und Kommunikation sind die Einsparungen mit 23 bzw. 30% ebenfalls deutlich kleiner als in anderen Bereichen, da hier schon von umgesetzten Einsparmaßnahmen auszugehen ist.

Im Bereich Information und Kommunikation wird Energie durch Green-IT eingespart. Die Rechenzentren in den Unternehmen können bis zu 20% der Energie verbrauchen. Durch Änderung des Nutzerverhaltens wie das Ausschalten aller Geräte und einfachen Einstellungen wie das Einschalten der Energieeinsparoption am PC oder den Einsatz von Zeitschaltuhren können schon 20% hiervon eingespart werden. Die Reduktion von Peripheriegeräten und Einstellung dieser auf Energiesparoptionen reduziert den Energieverbrauch weiter. Der Einsatz effizienter PC spart teilweise bis zu 50%. Notebooks sparen ein Drittel und Thin Clients 50% gegenüber einem Desktop-PC ein. Insgesamt kann der Energieverbrauch um bis zu 75% reduziert werden. Bei den Servern liegen die Reduktionspotenziale bei

- 5% durch die Reduktion der Daten,
- 15% durch effizientere Geräte und Server, die weniger Abwärme produzieren,
- 20% durch die Verbesserung der Kühlung, z. B. durch Erhöhung der Raumtemperatur und Optimierung der Steuerung der Serverräume und
- 35% durch die Virtualisierung und Konsolidierung von Servern und damit einer höheren Auslastung der verbleibenden realen Server.⁶⁶

⁶⁶ Vgl. Webseite dena Stromeffizienz.

Das Erschließen von Energieeffizienzpotenzialen in den direkten Produktionsprozessen erfordert einen höheren Aufwand und fachspezifische Kenntnisse, aber auch hier gibt es mit der PIUS-Analyse (PIUS – produktionsintegrierter Umweltschutz) ein etabliertes Instrument, welches auch von Rheinland-Pfalz in Form des „EffCheck“ finanziell bezuschusst wird.

Übertragen auf Lamsheim können zusammengefasst im Bereich Strom bis 2050 900 MWh eingespart werden.

4.3.3 Zusammenfassung Industrie

Im Bereich Industrie können 30% der Energie eingespart werden. Dieser Anteil ist gegenüber den anderen Bereichen geringer, da im Bereich Industrie schon einige Effizienzmaßnahmen durchgeführt wurden, um die Betriebe besonders in energieintensiven Branchen wie der Metallerzeugung wirtschaftlich führen zu können.

Die Einsparpotenziale für Lamsheim liegen bei 1.300 MWh bis 2050.

Tab. 4-11: Energieeffizienz und -einsparungen in der Industrie – Zusammenfassung

Energieeinsparungen Industrie	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL 2050
Gesamt	4.495	3.161	-29,7%
davon Wärme	1.812	1.401	-22,7%
davon Strom	2.683	1.760	-34,4%

4.4 Energieverbrauch im Verkehr

Die nachfolgend aufgeführten Effizienz- und Einsparmöglichkeiten im Verkehrssektor werden anhand eines durch das IfaS entwickelten Entwicklungsszenarios abgebildet. Dabei werden verschiedene wissenschaftliche Studien bzw. politische Zielformulierungen berücksichtigt.

Wie bereits im Kapitel 2.1.3 beschrieben, ist der gesamte Fahrzeugbestand im Betrachtungsraum gegenüber 1990 um ca. 20% angewachsen. Der Energieverbrauch ist im selben Zeitraum um ca. 4% gestiegen. Verantwortlich hierfür ist eine stetige Weiterentwicklung der effizienteren Technik bei Verbrennungsmotoren, welche Einsparungen im Kraftstoffverbrauch und darauf abgeleitet einen geringeren Energiebedarf zur Folge haben. Im Rahmen der Konzepterstellung wird davon ausgegangen, dass sich dieser Trend in den kommenden Dekaden fortsetzt⁶⁷.

⁶⁷ Vgl. Webseite UBA.

Mittlerweile gibt es, auch dank eines veränderten Kaufverhaltens innerhalb der Bevölkerung⁶⁸, ein Umdenken in der Automobilbranche. Immer mehr Hersteller bieten zu ihren „Standardmodellen“ sparsamere Varianten oder sogenannte „Eco-Modelle“ an. Diese zeichnen sich durch ein geringeres Gewicht, kleinere Motoren mit niedrigem Hubraum und Turboaufladung aus. Damit werden nochmals mehr Kraftstoff- und Energieeinsparungen erzielt. Darüber hinaus sind seit einigen Jahren weitere Effizienzgewinne durch die Hybrid-Technologie entstanden. Ein effizienter Elektromotor⁶⁹ unterstützt den konventionellen Verbrennungsmotor, dieser kann dann öfters im optimalen Wirkungsgradbereich betrieben werden. Anfallende Überschussenergie und kinetische Energie, die zumeist bei Bremsvorgängen entsteht, wird zum Laden des Akkumulators genutzt. Durch eine stetige Weiterentwicklung dieser Technologie wird in Zukunft mit Plug-In-Hybriden und Range Extender im Portfolio der Automobilhersteller zu rechnen sein. Diese Fahrzeuge werden in der Lage sein, kurze Strecken rein elektrisch zu fahren und bei Bedarf auf einen Verbrennungsmotor zurückzugreifen. Bei dem Plug-In-Hybriden handelt es sich um einen Hybriden, der über einen direkt per Stromkabel beladbaren Akku verfügt. Bei einem Range Extender dient der Verbrennungsmotor nur als Generator zum Aufladen des Akkus und nicht als Antrieb.

Die Substitution von Verbrennungsmotoren durch effizientere Elektroantriebe führt dazu, dass es zu weiteren Einsparungen im Bereich der Energie kommt. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass die derzeitigen Benzin- und Dieselfahrzeugbestände sukzessive durch Elektrofahrzeuge ersetzt werden,

Für die anderen Fahrzeugarten sind ebenfalls Effizienzgewinne durch verbesserte Technologie bei konventionell angetriebenen Fahrzeugen zu verzeichnen. So wird erwartet, dass Zweiräder in den kommenden Jahren eine Elektrifizierung erfahren werden. Bei Zugmaschinen, LKW und Omnibussen wird die Entwicklung aufgrund des Gewichtes und der großen Transportlasten einen anderen Verlauf nehmen. Es wird davon ausgegangen, dass die konventionellen Motoren dort länger im Einsatz bleiben werden. Allerdings wird auch hier eine zunehmend eine Elektrifizierung stattfinden und der Einsatz von klimaneutralen Treibstoffen, wie z. B. Bio- oder Windgas, anstelle von fossilen Treibstoffen wird in den Fahrzeugarten vermehrt Einzug halten.

In dem Entwicklungsszenario wird zugrunde gelegt, dass in Zukunft der Automobilmarkt und das Verkehrsaufkommen im Betrachtungsraum konstant bleiben. Somit wird angenommen, dass die oben aufgezeigten Entwicklungen zu Einsparungen von 5 bis 10% in den nächsten Dekaden führen werden.

⁶⁸ Vgl. Webseite KBA.

⁶⁹ Elektromotoren sind aufgrund ihres Wirkungsgrades von max. 98% effizienter gegenüber Ottomotoren mit 15 - 25% und Dieselmotoren mit 15 - 55%.

Das Entwicklungsszenario des Fahrzeugbestandes bis 2050 aufgeteilt nach Energieträgern verhält sich nach den zuvor dargelegten Annahmen wie folgt:

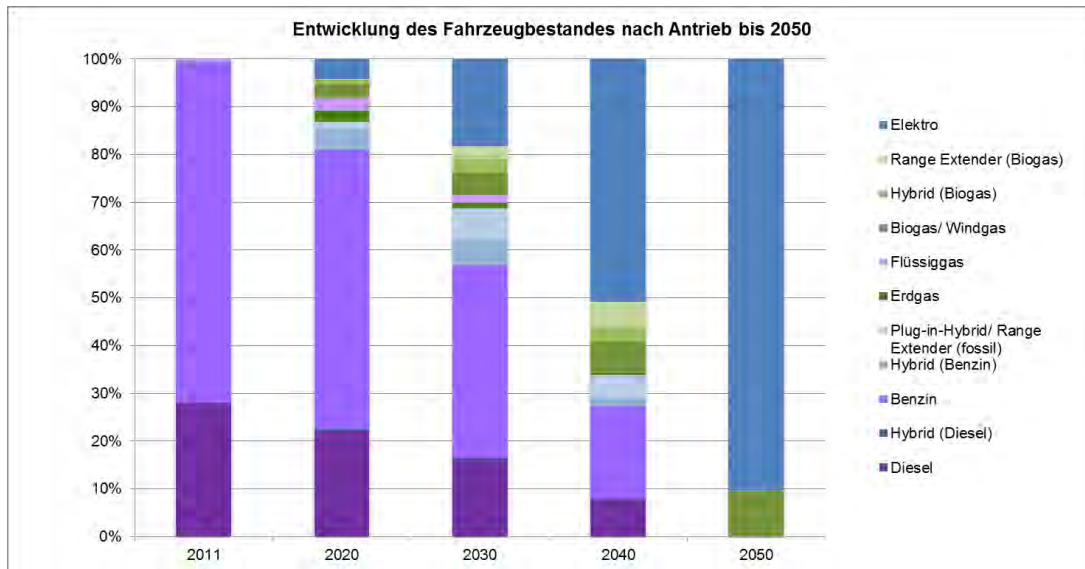


Abb. 4-12: Entwicklung des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Energieträgern

Daran anknüpfend entwickeln sich die Energieträgeranteile im Verkehrssektor bis 2050 folgendermaßen:

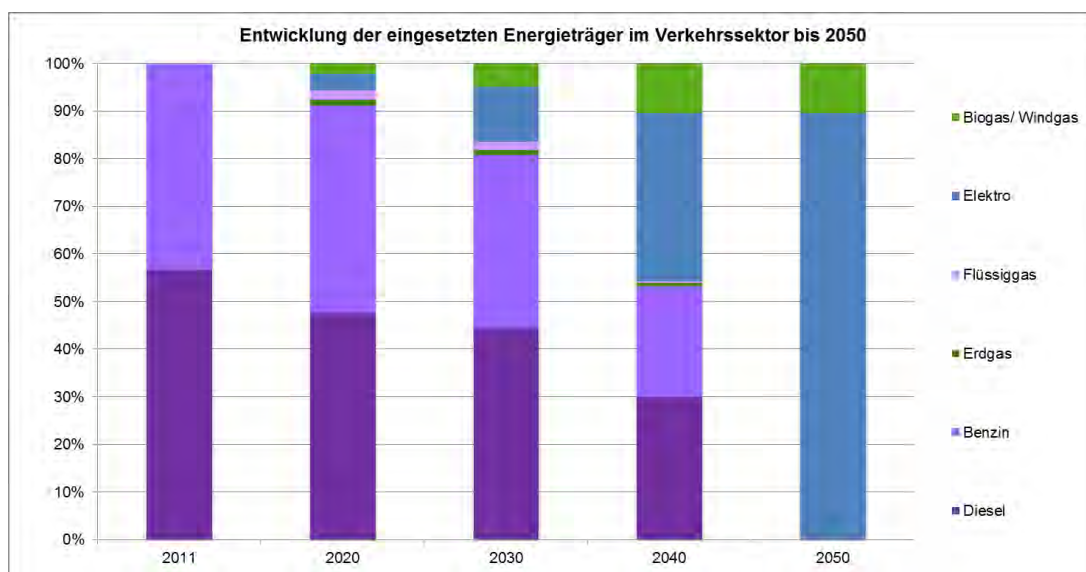


Abb. 4-13: Entwicklung der eingesetzten Energieträger im Verkehrssektor bis 2050

Für den Verkehrssektor kann bis 2020 bereits eine Reduktion des Energiebedarfes von ca. 5% gegenüber dem Basisjahr 1990 prognostiziert werden. Hierbei wird eine Steigerung des Elektrofahrzeuganteils nach den Zielvorgaben der Bundesregierung in Höhe von „1 Million Elektrofahrzeuge bis 2020 auf Deutschlands Straßen“⁷⁰ erfolgen. Die Anzahl der Elektrofahrzeuge wurde anhand der Bevölkerungszahlen ermittelt und auf den Betrachtungsraum um-

⁷⁰ NPE 2011.

gelegt. Zudem wird im Szenario bis 2020 von Zuwachsraten bei Hybrid-, Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen/Range Extender und gasbetriebenen Fahrzeugen ausgegangen. Somit ist zu diesem Zeitpunkt mit einem gesamten jährlichen Energieverbrauch von ca. 50.505 MWh zu rechnen.

Dieser Trend wird sich in den Folgejahren fortsetzen, sodass der Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2050 auf jährlich rund 21.115 MWh/a fällt. Dies entspricht einer Reduktion von insgesamt ca. 60% gegenüber dem Basisjahr 1990.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung des gesamten Energieverbrauches von 1990 bis 2050:

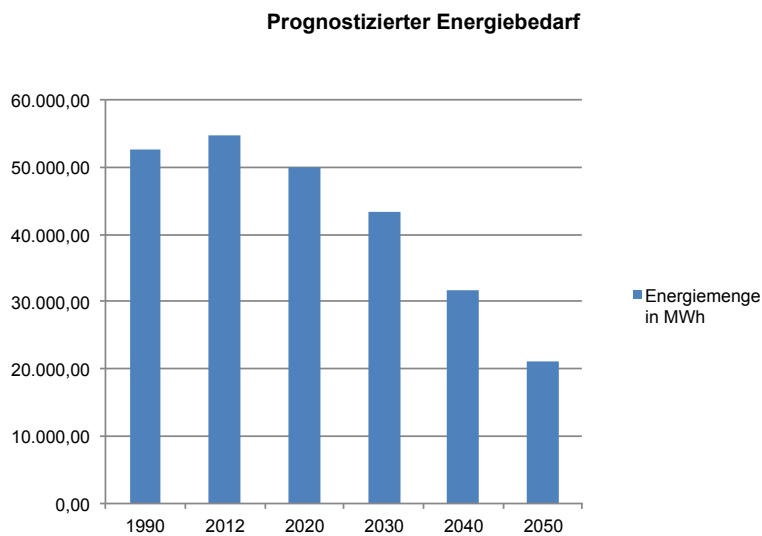


Abb. 4-14: Prognostizierter Energieverbrauch bis 2050

4.5 Zusammenfassung

Nach Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen kann der Energieverbrauch auf 63.000 MWh in den Bereichen Wärme, Strom und Verkehr gesenkt werden. Insgesamt belaufen sich die Energieeinsparungen in Lambsheim wie folgt.

Tab. 4-12: Zusammenfassung der Energieeinsparungen in der Gemeinde Lambsheim

Energieeinsparungen	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL 2050
Private Haushalte	70.109	35.319	-49,6%
davon Wärme	59.675	27.589	-53,8%
davon Strom	10.435	7.730	-25,9%
GHD	3.192	2.125	-33,4%
davon Wärme	961	300	-68,7%
davon Strom	2.231	1.824	-18,2%
Kreisliegenschaften	1.755	821	-53,2%
davon Wärme	1.216	380	-68,7%
davon Strom	539	441	-18,2%
Industrie	4.495	3.161	-29,7%
davon Wärme	1.812	1.401	-22,7%
davon Strom	2.683	1.760	-34,4%
Gesamt	79.552	41.427	-47,9%
davon Wärme	63.664	29.671	-53,4%
davon Strom	15.888	11.756	-26,0%
Verkehr	54.730	21.116	-61,4%

4.6 Energieverbrauch der Gemeinde Lambsheim

Steigende Energiepreise betreffen nicht nur die Bürger, sondern auch immer mehr Kommunen und Gemeinden. Hier sind besonders finanzschwache Kommunen und Gemeinden von den immer weiter steigenden Ausgabenposten betroffen. Besonders kleine Gemeinden haben es schwer einen genauen Überblick über Energiekosten, Sanierungsstände oder die Energie- oder CO₂-Bilanz im Gebäudebestand zu behalten. Allein durch ein Klimaschutz-Management, also die Steuerung und Kontrolle der Energieverbräuche, ist eine Energie- und Kosteneinsparung von 15% bis 20% erreichbar.

In diesem Kapitel wird genauer auf die Effizienz- und Einsparpotenziale der Gemeinde Lambsheim eingegangen, weil diese eine Vorbildfunktion hat und um konkrete Handlungsoptionen für Lambsheim aufzuzeigen. Die Potenziale der Kommune werden zusammen mit denen des GHD-Sektors verrechnet. Im Bereich der Kommunen sind die Potenziale zur Energiereduktion einerseits gering bezogen auf den Gesamtenergiebedarf in Lambsheim. Allerdings kommen entsprechende Maßnahmen unmittelbar den Klimaschutzziele und der Haushaltskonsolidierung der Kommunen zugute. Maßnahmen können insbesondere beim Bau und Betrieb kommunaler Liegenschaften ergriffen werden. Weitere wichtige Handlungsansätze bieten Infrastrukturmaßnahmen wie z. B. der LED-Einsatz zur Straßenbeleuchtung, Maßnahmen an kommunalen Kläranlagen und der kommunale Fuhrpark.

4.6.1 Effizienz- und Einsparpotenziale im Wärmebereich der kommunalen Liegenschaften

Neben den Berechnungen für die privaten Wohngebäude, welche erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch haben, wurden auch die gemeindeeigenen Liegenschaften auf Ihre Energieeffizienz hin untersucht. Dazu wurden bei der Gemeinde Daten zum Heizenergieverbrauch und den beheizten Gebäudeflächen abgefragt. In die Betrachtung sind nur Gebäude eingeflossen, von denen die notwendigen Daten zur Verfügung standen.

Anhand dieser Daten wurde der spezifische Heizwärmeverbrauch (kWh/m²*a) errechnet und mit einem Faktor witterungsbereinigt, so dass die Verbräuche mit den Energieverbrauchskennwerten für Gebäude aus der VDI 3807 verglichen werden konnten. In den folgenden Abbildungen stellen die farbigen horizontalen Linien den Kennwert der jeweiligen Gebäudegruppen dar und die Gebäudenummern sind zur besseren Vergleichbarkeit in den entsprechenden Farben abgebildet.

Hierdurch wird eine energetische Einordnung der Gebäude nach Handlungserfordernis zur Sanierung möglich. Diese sollten in einem genaueren Untersuchungsverfahren betrachtet werden, um konkrete Sanierungsempfehlungen erarbeiten zu können, hierzu besteht eine

Förderung im Rahmen der Klimaschutzinitiative Teilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“. Innerhalb einer detaillierteren Betrachtung könnten dann die maximalen Einsparpotenziale, die mögliche CO₂-Reduktion sowie die Investitionen erhoben werden. Durch eine Priorisierung z. B. aufgrund der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme, kann mit den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln der größtmögliche Nutzen ermittelt werden.

Aufgrund eines Heizwärmeverbrauchs der auswertbaren sechs eigenen Gebäude in der Gemeinde Lamsheim von 1.205 MWh im Jahr 2011 (bei 10.000 m² Nutzfläche), wurden für die einzelnen Gebäude der spezifische Heizwärmeverbrauch in kWh/(m²*a) ermittelt und in nachfolgender Abbildung dargestellt.

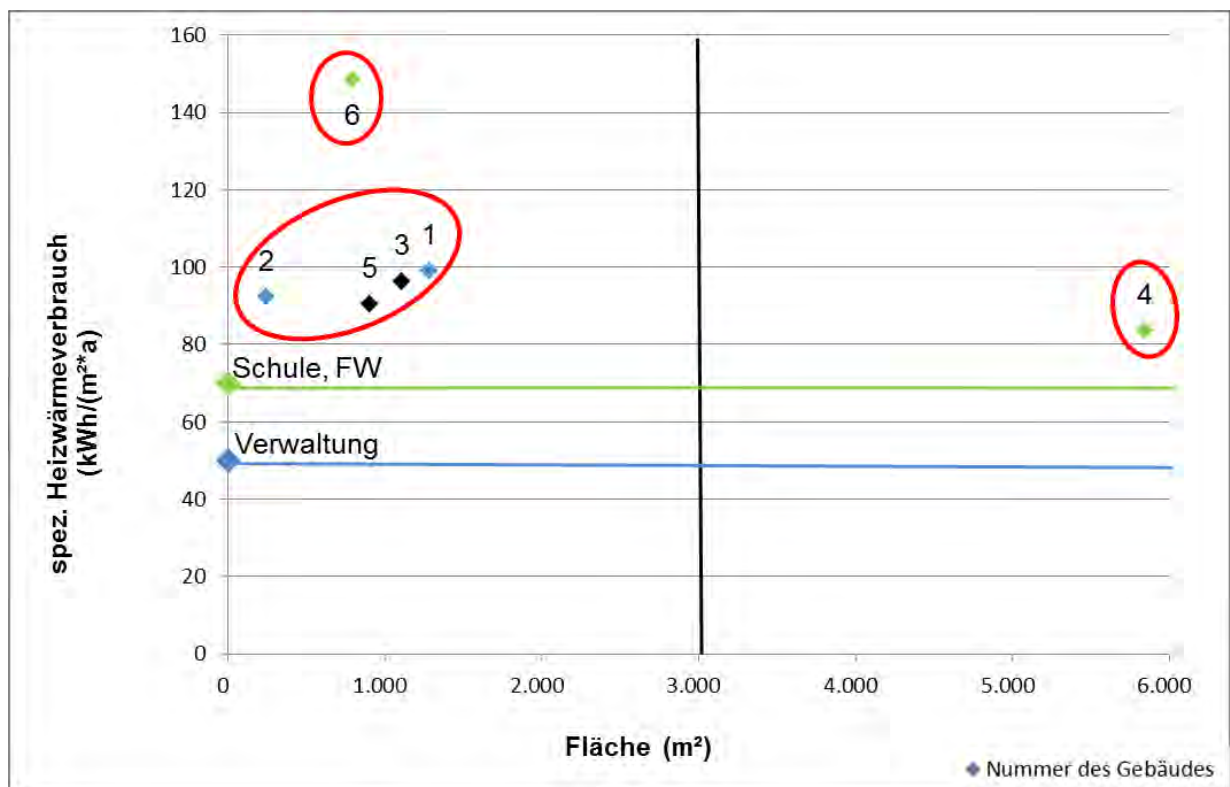


Abb. 4-15: Gebäudevergleich auf spezifischen Heizwärmeverbrauch und deren Fläche

Tab. 4-13: Gebäude mit hohen Wärmeverbräuchen

Nr.	Gebäude	BGF (m ²)	Verbrauch (kWh/a)
1	Rathaus	1.280	162.094
2	Altes Rathaus	240	28.355
3	prot. KIGA, Jugendzentrum, Schlosskeller	1.104	135.923
4	Karl-Wendel-Schule	5.840	624.609
5	Haus der Vereine	900	104.131
6	Feuerwehr	790	150.000

Wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, sollten alle Gebäude einer genaueren energetischen Untersuchung unterzogen werden, um die Einsparpotenziale zu konkretisieren, da diese Gebäude bei einer geringen Nutzfläche einen verhältnismäßig hohen Wärmeverbrauch

aufweisen bzw. im Falle der Karl-Wendel-Schule durch die große Nutzfläche und somit in Summe hohem Energieverbrauch –auch bei kleinen Verbesserungen – mit großen Einsparungen zu rechnen ist. Beim Rathaus und bei der Feuerwehr wurden inzwischen einige Effizienzmaßnahmen umgesetzt, sodass sich der spezifische Heizwärmeverbrauch mittlerweile vermutlich verbessert hat.

Zusammenfassend wurden im Zuge des Kennwertevergleichs sechs Gebäude in der Gemeinde Lambsheim ausgewertet, davon wurden fünf als Gebäude mit geringer Nutzfläche und spezifisch hohem Heizwärmeverbrauch identifiziert. Der Anteil der Gebäude mit großer Nutzfläche und spezifisch hohem Heizwärmeverbrauch umfasst ein Gebäude. Eine energetische Sanierung dieser Liegenschaften ist voraussichtlich mit monetären Vorteilen für den Betreiber der Gebäude verbunden. Dazu sollte immer im Voraus einer Sanierung eine umfassende Energieberatung nach DIN V 18599 durchgeführt werden. Bei langfristiger Nutzung der Gebäude ist es immer sinnvoll umfassende energetische Sanierungsmaßnahmen durchzuführen, eine Entscheidung für oder wider eine Sanierungsmaßnahme sollte auf Basis der Lebenszykluskosten getroffen werden.

4.6.2 Effizienz- und Einsparpotenziale im Strombereich der Kommune

Der Stromverbrauch von Lambsheim liegt bei 1.800 MWh. In diesem Kapitel wird nur der Bereich energieeffiziente Straßenbeleuchtung betrachtet. In diesem Bereich sind Energieeinsparpotenziale wirtschaftlich. In den anderen Bereichen sind die spezifischen Energieverbräuche nicht explizit aufzuzeigen. Diese entsprechen aber den Einsparpotenzialen in den Kategorien im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. Im Folgenden wird daher die Straßenbeleuchtung näher betrachtet.

LED-Leuchten sparen durchschnittlich ca. 40 bis 70% Energie, abhängig von der bisher vorhandenen Beleuchtungssituation.

Wesentlich Vorteile der LED-Leuchte sind:

- Geringer Energieverbrauch
- Leistungsreduzierung möglich (Dimmen)
- Lange Lebensdauer der Leuchtmittel
- Verringerung des Insektenfluges an den Leuchten
- Lichtfarbe wählbar

Mögliche Nachteile einer LED-Leuchte sind:

- Höhere Investitionen (zwischen 30% bis 50% höher als vergleichbare herkömmliche Leuchtenköpfe)
- Herstellerabhängigkeit (keine Normierung)
- Hohe Qualitätsunterschiede bei Herstellern (Testen der Leuchte evtl. erforderlich)
- Je nach Hersteller mangelnde Garantiesicherheiten

Neben dem Einsparpotenzial durch den Einsatz von LED bietet die Reduzierung der Lichtleistung und Optimierung der Leuchtdauer Einsparmöglichkeiten, die durch die Verwendung von Aufhellungsgestein beim Straßenneubau, Nachtabschaltung oder Dimmung möglich werden.

Eine Optimierung der Beleuchtungsanlagen z. B. durch Abschalten von „überflüssiger“ Beleuchtung führt zu weiteren Einsparungen. Hier ist zu prüfen, ob Straßen oder Plätze durch eine Verringerung der Lichtpunktzahl immer noch ausreichend ausgeleuchtet werden, um die Verkehrssicherungspflicht in Bezug auf Straßenbeleuchtung zu gewährleisten. Es gibt keine direkte Vorgabe eine Straßenbeleuchtung zu verwenden. Um aber vor rechtlichen Belangen bewahrt zu bleiben, sollten Gefahrenstellen nachts beleuchtet werden. Aus der folgenden Grafik ist zu sehen, welche Bereiche beleuchtet werden sollten.

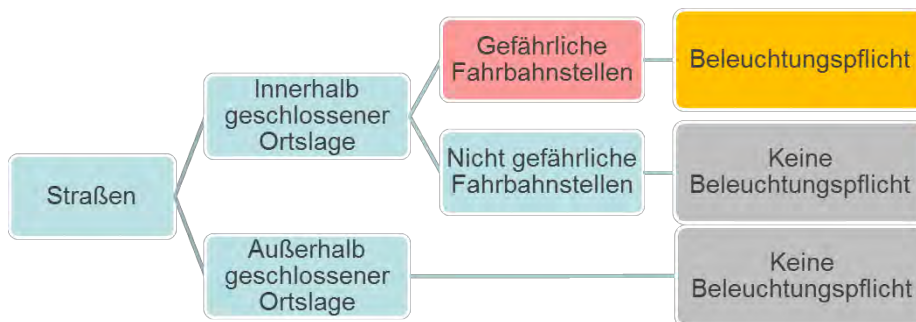


Abb. 4-16: Zuteilung der Beleuchtungspflicht

Wenn eine Ausleuchtung vorgesehen ist, ist es weiterhin sinnvoll die Beleuchtung nach den Vorgaben der DIN EN 13201 auszuführen, um die Kommune rechtlich abzusichern.

Für die Hochrechnung werden nachfolgende Kriterien festgelegt:

Die Energieeinsparung, welche durch den Einsatz von LED-Technologie in der Straßenbeleuchtung zu realisieren ist, hängt maßgeblich von dem momentan verwendeten Leuchtmittel ab. Zusätzlich wird eine Verbesserung des Vorschaltgerätes durch das Verwenden von LED-Leuchten angenommen, welche je nach Lampentyp zu einer Einsparung zwischen 3 und 10 W pro Leuchte führen kann.

Durch den Austausch der alten Straßenbeleuchtung und einer Neuinstallation von LED-Leuchtmitteln wird allein durch den Leuchtmittelaustausch Strom eingespart. Wird eine Quecksilberdampf Lampe mit einer Leistung von 89 W gegen eine LED-Leuchte mit 22 W ausgetauscht, so werden 75% Energie eingespart. Bei einer Beleuchtungsdauer von 4.000 Stunden im Jahr und einem Strompreis von 0,20 €/kWh belaufen sich die Kosten auf 71,20 € für die Quecksilberdampf Lampe und 17,60 € für die LED. Pro ausgetauschter und neu installierter LED ist dies eine Energiekosteneinsparung von 53,60 €. Weitere Einsparungen ergeben sich aus der längeren Nutzungsdauer und den geringeren Wartungskosten der LED-Leuchtmittel.

Um diese Einsparungen zu erreichen und die Straßenbeleuchtung energetisch zu sanieren, ist es wichtig von Beginn an alle betreffenden Akteure ausgiebig zu informieren und am Vorhaben teilhaben zu lassen.

Zu Beginn dieses Vorhabens sollte die Ist-Situation der Straßenbeleuchtung erfasst werden, d. h. Leistung, Art, Anzahl, Leuchtmittel und Alter der Leuchten sowie die Höhe und Abstände der Masten und die bisherige Beleuchtungsdauer. Zusammen mit einer Erfassung des Stromverbrauches lassen sich erste Einsparpotenziale abschätzen. Anhand dieser Daten lassen sich Ziele definieren und Einsparpotenziale für die Kommune ableiten.

Nach diesen ersten beiden Schritten beginnt das eigentliche Vorhaben „Sanierung der Straßenbeleuchtung“ und es treten die meisten Herausforderungen in Erscheinung:

- Welche Leuchten sollten als erstes getauscht werden? (Sanierungsfahrplan)
- Können die gültigen Vorgaben (bspw. nach DIN 13201) mit einem reinen Tausch der Leuchtenköpfe eingehalten werden?
- Welche Leuchten von welchem Hersteller sind für eine Sanierung die richtigen?
- Auf was ist bei einer LED-Leuchte zu achten?
(Lichtfarbe, Leistungsreduzierung, Leuchtmitteltausch, Kosten, Ersatzteilgarantie)
- Muss eine Umlage nach dem Kommunalen-Abgaben-Gesetz (KAG) erhoben werden, wenn die Beleuchtung saniert wird und wie ist diese zu gestalten?
- Welche Mittel gibt es, um eine Sanierung der Beleuchtung zu finanzieren? (Förderung, Kredite, Genossenschaft etc.)

Einige dieser oben aufgeführten Fragestellungen können innerhalb der Kommune in Zusammenarbeit von unterschiedlichen Akteuren eigenständig beantwortet werden. Bei anderen wiederum bedarf es einer externen Unterstützung, um spezielle Sachverhalte zur weiteren Entscheidung aufzubereiten.

Unabhängig von der energetischen Sanierung sollten der Betrieb und die Wartung der Straßenleuchten untersucht werden, um auch dort Kostensenkungspotenziale zu realisieren. Die aktuelle Betreuung der Straßenbeleuchtung sollte betrachtet werden und alternative Konzepte mit der aktuellen Situation verglichen werden. Zu den gängigsten Konzepten gehören:

- Eigenbetrieb durch die Kommune
- Betrieb durch den Energieversorger oder durch einen dritten Anbieter
- Betrieb durch eine Genossenschaft

Gerade beim Auslaufen von bestehenden Verträgen mit einem Energieversorger oder einem anderen Anbieter bietet es sich an, die Vergabe neu auszuschreiben oder die Vor- und Nachteile des Eigenbetriebes der Straßenbeleuchtung abzuwägen. Die Stromeinsparungen von bis zu 70% bei der Beleuchtung sind hoch.

5 Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien

Nachstehend werden die Potenziale erneuerbarer Energieträger in den fünf Bereichen *Bioenergie*, *Photovoltaik* bzw. *Solarthermie*, *Windkraft*, *Geothermie* und *Wasserkraft* dargestellt. In den einzelnen Teilbereichen wird auch auf die Inhalte des „Koalitionsvertrages - *Den sozial-ökologischen Wandel gestalten, Rheinland-Pfalz 2011-2016*“, eingegangen. Das vertiefende Sechs-Punkte-Papier der Landesregierung stellt im Hinblick auf die erneuerbaren Energien folgende Aspekte für die Regionalplanung dar:

- die wesentlichen Anteile an der regenerativen Stromerzeugung in 2030 sollen auf die Windkraft (zwei Drittel) und die Photovoltaik (ein Viertel) entfallen
- bis zum Jahr 2020 soll die Stromerzeugung aus Windkraft in Bezug zum Basisjahr 2010 auf 8.000 GWh/a verfünffacht und
- die Stromerzeugung aus Photovoltaik von 594 GWh/a auf 2.000 GWh/a mehr als verdreifacht werden.⁷¹

Grundlegend für die Entwicklung von Maßnahmen und das Aufzeigen kurz-, mittel- und langfristiger Entwicklungschancen in der Gemeinde Lamsheim ist die Darstellung eines **nachhaltigen Ausbaupotenzials**. Das Ausbaupotenzial ergibt sich aus der Ermittlung eines nachhaltigen Potenzials abzüglich der jeweiligen im Betrachtungsraum bereits genutzten Potenziale erneuerbarer Energieträger (Bestand), vgl. nachstehende Abbildung.



Abb. 5-1: Zusammenhänge der Potenzialbegriffe

Das genutzte Potenzial (Bestand) setzt sich zusammen aus den bereits umgesetzten Potenzialen, die in der Energie- und Treibhausgasbilanz ermittelt wurden, sowie ggf. bereits genehmigter, aber noch nicht umgesetzter Anlagen.

⁷¹ Vgl.: Webseite Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung a.

Das nachhaltige Potenzial stellt in diesem Klimaschutzkonzept eine Größe dar, die einem zukünftigen energiepolitischen „System-Mix“ entspricht, das aus heutiger Sicht *im Maximum* erreicht werden kann. Hierbei werden wesentliche Kriterien wie z. B. Flächen für die Nahrungsmittelproduktion, Restriktionsflächen für Windkraftanlagen (z. B. zu Wohngebieten) berücksichtigt. Dieses Maximum wird vor dem Hintergrund abgebildet, eine möglichst hohe regionale Wertschöpfung zu erzielen sowie eine zukunftsorientierte Energie- und Wirtschaftspolitik zu forcieren. Damit verbunden ist zugleich das Ziel, einen hohen Anteil erneuerbarer Energien an der Energieversorgung zu generieren.⁷² Im Sinne der Zielstellung einer Klimaschutzkonzepterstellung wird somit eine Ausbauempfehlung für die Gemeinde Lambsheim ausgesprochen, die in einem engen Kontext steht mit:

- einer Wirtschaftsförderungsstrategie zur Bewältigung der derzeit schwierigen kommunalen Finanzhaushaltsslage,
- einer Verminderung der Abhängigkeit von Importen fossiler oder atomarer Energieträger. Aus den Importen sind deutliche Preissteigerungen zulasten aller Verbrauchergruppen zu erwarten. Im Gegenzug werden durch den Ausbau regenerativer Energien bedeutende Aspekte wie kommunale Daseinsvorsorge und Förderung der ländlichen Entwicklung gestützt, sowie
- dem Erreichen politisch und gesellschaftlich definierter regionaler, bundesweiter und globaler Klimaschutzziele.

Das nachhaltige Ausbaupotenzial stellt eine Obermenge für den Suchraum einzelner regenerativer Energieträger dar. Die tatsächliche, lang- oder kurzfristige, Umsetzung der Potenziale kann daher auch in einem reduzierteren Umfang erfolgen. **Über die Höhe der Erschließung der Potenziale entscheiden letztlich gesellschaftspolitische Diskussionen innerhalb der Gemeinde sowie standortbezogene Detailuntersuchungen, die nicht im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung vollzogen werden konnten. Aus heutiger Sicht kann der Umfang der Umsetzung nicht wissenschaftlich begründet werden.** Im Gegenzug werden durch die Definition des nachhaltigen Ausbaupotenzials eine frühzeitige Einschränkung und somit auch eine eventuelle subjektive Vorbewertung der Potenziale ausgeschlossen.

Ein wirtschaftliches Potenzial kann sowohl aufgrund sehr spezifischer zeit- und ortsabhängiger Randbedingungen als auch wegen zukünftiger rechtlicher und technischer Veränderungen nicht explizit abgeschätzt bzw. ausgewiesen werden. Derartige Details, die eine klare handlungs- und umsetzungsorientierte Darstellung gewährleisten, müssen im **Nachgang der**

⁷² Im Zuge einer überregionalen Betrachtung, d. h. unter Einbeziehung städtischer Bereiche mit hoher Einwohnerdichte und geringen Flächenpotenzialen für erneuerbare Energien, ist eine entsprechende Überversorgung ländlicher Raum erforderlich - und auch realistisch umsetzbar.

Klimaschutzkonzepterstellung mittels einer Detailbetrachtung einzelfallbezogen untersucht werden. Diese Detailbetrachtung ist im Rahmen der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzkonzepten kein Auftragsbestandteil und wird aus diesem Grund nicht vertieft.

Den Abschluss dieser Bewertungskette an Potenzialen stellt ein für jede Technologie prognostizierter Ausbaustand (Ausbauszenario) bis zum Jahr 2050 dar. Die Ausbauraten für die Jahre 2020 – 2030 – 2040 – 2050 bilden zugleich eine Entscheidungsgrundlage für die Entwicklung des Maßnahmenkatalogs zur Konzeptumsetzung (vgl. Kapitel 8) bzw. der Energie- und Treibhausgasentwicklung in der Gemeinde Lambsheim (vgl. Kapitel 9).

5.1 Biomassepotenziale

Die Biomassepotenziale für die verbandsfreie Gemeinde Lambsheim wurden im Zeitraum März bis Dezember 2012 ermittelt und untergliedern sich in folgende Sektoren (vgl. Abschnitt 5.1.1 bis 5.1.4):

- Potenziale aus der Forstwirtschaft,
- Potenziale aus der Landwirtschaft,
- Potenziale aus der Landschaftspflege sowie
- Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen.

Die Potenziale werden nach Art, Herkunftsbereich und Menge identifiziert und in Endenergiegehalt und Liter Heizöläquivalente übersetzt. Bei der Potenzialdarstellung wird eine konservative Betrachtungsweise zugrunde gelegt, basierend auf praktischen Erfahrungs- und Literaturwerten.

In der Ergebnisdarstellung werden sowohl die nachhaltigen als auch die ausbaufähigen Biomassepotenziale abgebildet. Anhand des nachhaltigen Potenzials sollen Aussagen über die real nutzbare Biomasse der Gemeinde getroffen werden. Das ausbaufähige Potenzial verweist auf die Entwicklungsperspektiven bei der zukünftigen Biomassenutzung im interkommunalen Kontext. In der Ergebnisdarstellung wird jeweils zwischen den beiden Stoffgruppen Biomasse-Festbrennstoffe und Biogassubstrate unterschieden. Durch diese Vorgehensweise können die Potenziale verschiedener Herkunft (z. B. Holz aus der Industrie bzw. dem Forst oder NawaRo aus dem Energiepflanzenanbau) einer gezielten Konversionstechnik (z. B. Biomasseheiz[kraft]werk, Biogasanlage) zugewiesen werden. Die Analyse erfolgt vor dem Hintergrund der konkreten Projektentwicklung. Die Ergebnisse fließen schließlich in die Vorhaben des Maßnahmenkataloges dieses Klimaschutzkonzeptes mit ein (vgl. Kapitel 8).

Der Betrachtungsraum für die Potenzialstudie bezieht sich auf die Verwaltungsgrenzen der Gemeinde. Dieser umfasst eine Gesamtfläche von 1.275 ha.⁷³ Abb. 5-2 stellt die aktuelle Flächennutzung der Gemeinde graphisch dar.

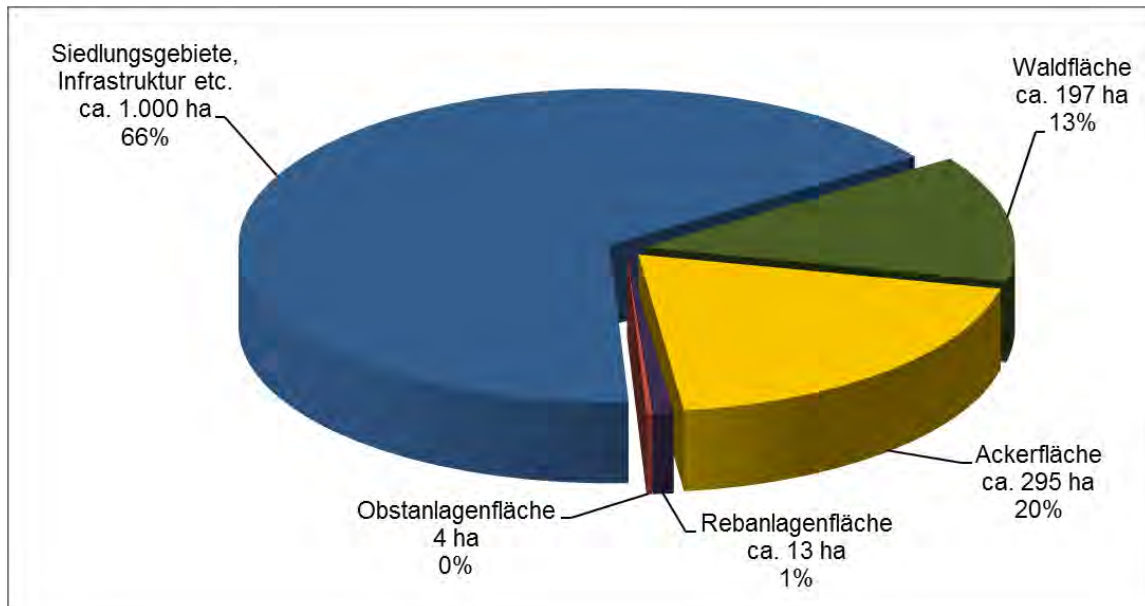


Abb. 5-2: Aufteilung Gesamtfläche der Gemeinde Lamsheim

Die landwirtschaftliche Fläche der Gemeinde ist mit ca. 21% der Gesamtfläche im Vergleich zum Durchschnitt des Bundeslandes Rheinland-Pfalz (ca. 42%) unterrepräsentiert; auch die Waldfläche liegt mit etwa 13% der Gesamtfläche klar unter dem landesweiten Anteil von rund 42%. Grünlandfläche ist im Gemeindegebiet nicht vertreten (RLP: ca. 33%). Der Anteil der Siedlungsfläche stellt sich hingegen im landesweiten Vergleich (ca. 13%) überproportional dar.⁷⁴

5.1.1 Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft

Die Basisdaten für den öffentlichen Wald wurden auf Grundlage der Forsteinrichtung ermittelt und im November 2012 abgefragt. Das zu Grunde liegende Datenpaket wurde durch den Landesforsten Rheinland-Pfalz⁷⁵ zur Verfügung gestellt und bezieht sich in erster Linie auf den Körperschaftswald der Gemeinde Lamsheim. Die gewonnenen Rohdaten gliedern sich zum einen in Forsteinrichtungsdaten, zum anderen in die Darstellung der Waldbesitzverhältnisse. Während sich die Forsteinrichtungsdaten auf Kommunalwald beschränken, liegen die Informationen zu den Waldbesitzverhältnissen flächendeckend vor. Aufgrund des geringen Flächenanteils des Privatwaldes von 56 Hektar wurde hier keine gesonderte Datenabfrage durchgeführt, sondern mit den erhobenen Planungsdaten des Kommunalwaldes gearbeitet. Bestandteil des Forsteinrichtungsdatensatzes sind außerdem Planungsdaten hinsichtlich der

⁷³ Vgl. Webseite Statistisches Landesamt RLP b

⁷⁴ Vgl. Webseite Statistisches Landesamt RLP c.

⁷⁵ Vgl. Auskunft Decker vom 22.10.2012

geplanten jährlichen Verkaufszahlen der forstlichen Leitsortimente. Als Leitsortimente werden in der Forstsprache die Verkaufskategorien der unterschiedlichen Holzarten bezeichnet. Hier werden vor Allem Stammholz, Industrieholz höherer und niedrigerer Qualität, Energieholz, sowie gegebenenfalls Waldrestholz und Totholz unterschieden.

Beschreibung der Ausgangssituation

Die Gemeinde Lamsheim kommt insgesamt auf eine Waldfläche von 197 ha. Es handelt sich hierbei ausschließlich um Wald im kommunalen Besitz.

Der Gesamtwald in Lamsheim weist sowohl in Bezug auf die Fläche, als auch in Bezug auf die Erntemengen eine starke Dominanz des Nadelholzes von knapp 80% auf. Die am stärksten vertretene Baumart ist die Kiefer mit 50% Flächenanteil. Die weiteren bestandsprägenden Baumarten sind die Buche und die Eiche mit jeweils auf 16% Flächenanteil. Die Fichte nimmt noch 11% der flächenbezogenen Baumartenanteile ein.

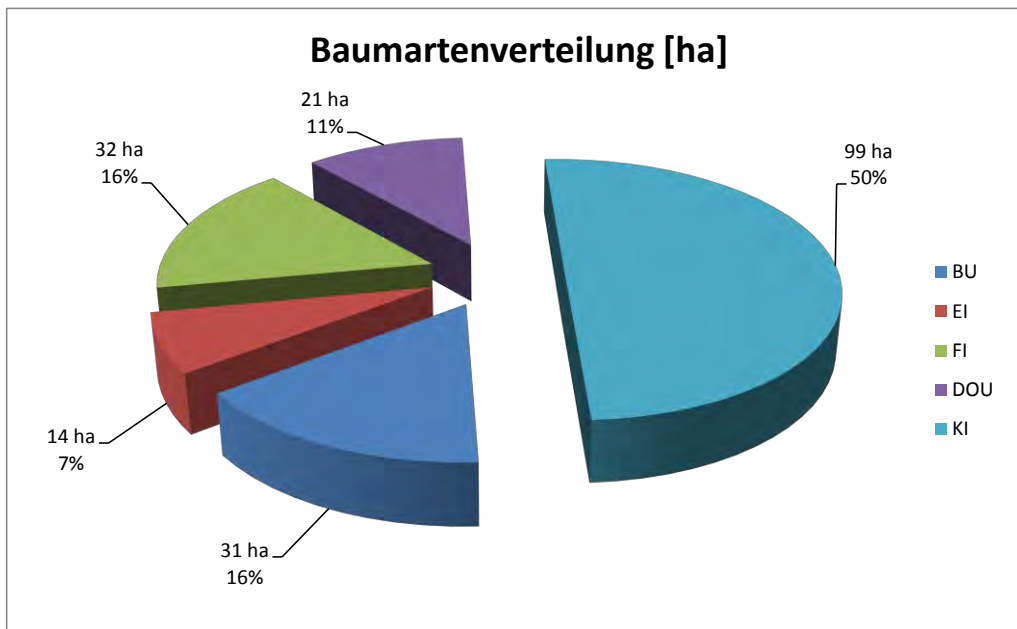


Abb. 5-3: Baumartenverteilung der Gesamtwaldfläche in der Gemeinde Lamsheim

Abb. 5-4 stellt die Verteilung der Leitsortimente für das Wirtschaftsjahr 2012 dar. Demnach werden 2012 63% (583 Efm) der Holzeinschlagsmenge als Stammholz vermarktet. Dieser signifikant hohe Anteil an Wertholz ergibt im Wesentlichen aus den Baumarten Kiefer, Douglasie und Fichte. Industrieholz kommt mit 254 Efm auf einen Anteil von 28%. Nach den Forstplanungsdaten spielt Energieholz in der Gemeinde Lamsheim keine nennenswerte Rolle. Trotz der insgesamt geringen Holzmengen im Untersuchungsgebiet führt die starke Ausrichtung auf den Verkauf von Stamm- und Industrieholz einerseits zu einem Werteabfluss aus der Region und erscheint andererseits anfällig für Preisschwankungen am Holzmarkt.

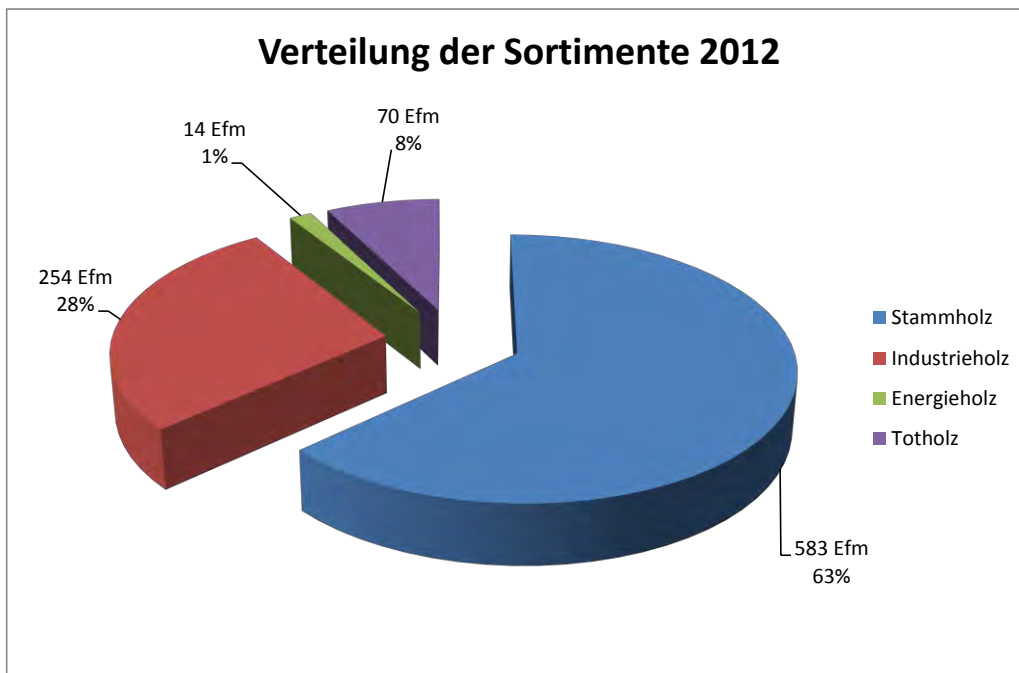


Abb. 5-4: Sortimentsverteilung 2012

Genutztes Potenzial

Folgende Tabelle stellt die Kennzahlen des Gesamtwaldes in der Gemeinde Lambsheim vor.

Tab. 5-1: Kennzahlen des Gesamtwaldes in der Gemeinde Lambsheim

Kennzahlen des Kommunalwaldes	
Nutzung / ha [Efm]	4,7 Efm
Zuwachs / ha [Efm]	7,3 Efm
Vorrat / ha [Efm]	212,0 Efm
Nutzung / Zuwachs [Efm]	64,1%

Bei flächiger Betrachtung errechnet sich ein Nutzungssatz von 4,7 Efm pro Hektar und Jahr für den Gesamtwald. Zum Vergleich liegt der bundesweite Mittelwert bei 8,3 Efm pro Hektar und Jahr.⁷⁶ Die Nutzung pro Zuwachs liegt insgesamt bei rund 65%. Dieser mittlere Wert legt es aus Nachhaltigkeitsgesichtspunkten heraus nahe eine weitere Nutzungserhöhung in Erwägung zu ziehen. Grundsätzlich ließe sich der Hiebsatz per Jahresperiode auf ein Nutzungs-Zuwachsverhältnis von rund 85% steigern. Der Jahreszuwachs von 4,7 Erntefestmetern pro Hektar und Jahr zeigt eine insgesamt unterdurchschnittliche Wuchsleistung an.

⁷⁶ Vgl. Website Bundeswaldinventur.

Abb. 5-5 zeigt den Waldholzvorrat sowie den Zuwachs nach Baumarten. Bezogen auf die Gesamtwaldfläche errechnet sich ein vorhandener Waldholzvorrat von 212 Erntefestmeter pro Hektar. Dies ist im bundesweiten Vergleich⁷⁷ ein durchschnittlicher Wert.

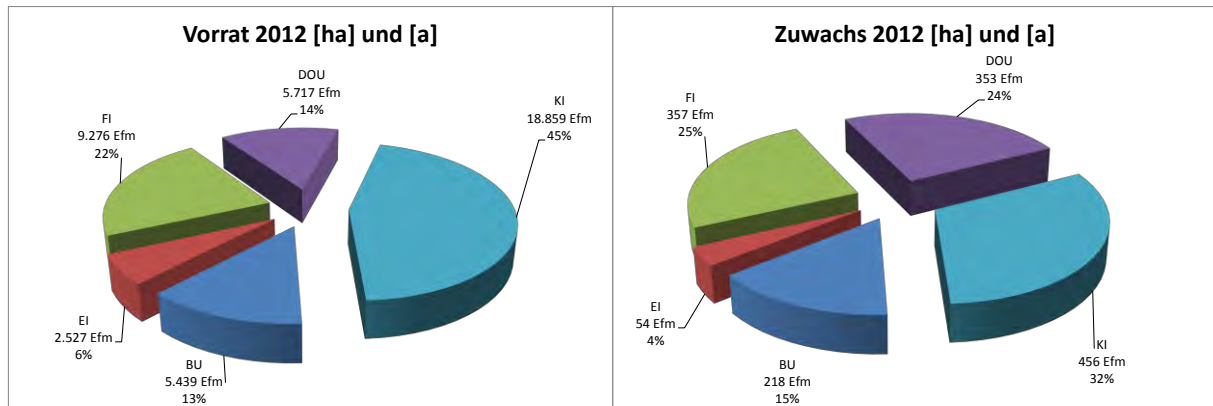


Abb. 5-5: Vorräte und Zuwächse in der Gemeinde Lambsheim

Die **Gesamtnutzung** der jährlichen Planungsperiode über alle Waldbesitzarten beläuft sich für die Waldfläche der Gemeinde Lambsheim auf 922 Efm. Insgesamt wurde über alle Baumarten und Besitzarten hinweg ein Holzvorrat von rund 41.818 Erntefestmetern erfasst. Der Gesamtzuwachs summiert sich auf rund 1.440 Erntefestmeter (vgl. Tab. 5-2). Aufgrund der angewendeten Methodik können die vorgestellten Potenzialwerte als relativ konservativ charakterisiert werden.

Tab. 5-2: Forstplanungsdaten 2012

Forstplanungsdaten 2012						
Baumart	Buche	Eiche	Fichte	Kiefer	Douglasie	Gesamt
Gesamtfläche [ha]	31 ha	14 ha	32 ha	99 ha	21 ha	197 ha
Hiebsatz [Efm]	152 Efm	66 Efm	192 Efm	341 Efm	171 Efm	922 Efm
Vorrat [Efm]	5.439 Efm	2.527 Efm	9.276 Efm	18.859 Efm	5.717 Efm	41.818 Efm
Zuwachs [Efm]	218 Efm	54 Efm	357 Efm	456 Efm	353 Efm	1.438 Efm

Methodische Annahmen

Im Rahmen dieser Potenzialbetrachtung wird, aufbauend auf die beschriebenen Datengrundlagen, das **nachhaltige Waldholzpotenzial** zum Stichjahr 2012 dargestellt. Auf dieser Grundlage werden dann ausbaufähige Potenziale für die Realisierungsstufen 2020, 2030 und 2050 modelliert. Die wesentlichen **Stellschrauben** zur Bestimmung zukünftiger Energieholz mengen werden im Folgenden kurz vorgestellt.

⁷⁷ Vgl. Website Bundeswaldinventur; Bundesdurchschnitt an Hektarvorräten liegt bei rund 300 Efm, zuletzt abgerufen am 05.04.2013

Methodische Ansätze zum zukünftigen Ausbau des Energieholzaufkommens:

1. Nutzungserhöhung

Die Erhöhung der Einschlagsmenge ist grundsätzlich als nachhaltig zu sehen, solange der laufende jährliche Zuwachs nicht überschritten wird. Kennzeichnend ist hier das Verhältnis *Nutzung/Zuwachs* (vgl. Tab. 5-1).

2. Sortimentsverschiebung

Forstliche *Leitsortimente* sind: Stammholz, Industrieholz, Energieholz sowie Waldrestholz und gegebenenfalls Totholz. Durch die Verschiebung von Industrieholzmen gen in das Energieholzsortiment kann das auf den jeweiligen Planungszeitraum be zogene Energieholzaufkommen gesteigert werden.

3. Mobilisierungsfaktor

Der *Anteil des Wirtschaftswaldes* an der Gesamtwaldfläche wird auch mit der Be zeichnung Mobilisierungsfaktor charakterisiert. Im Rahmen dieser Potenzialerhebung wurde für den Staats- und Kommunalwald von einer flächigen (100%igen) Mobilisie rung ausgegangen, während der Mobilisierungsfaktor für den Privatwald auf 50% herabgesetzt wurde. Dies bedeutet, dass die Hälfte der vorhandenen Privatwaldflä che als potenzialrelevant berücksichtigt wurde.

Rohholzpotenziale aus der Forstwirtschaft

Die angegebenen Maßnahmen der Nutzungssteigerung zielen zum einen auf eine Nut zungssteigerung im Zeitraum von 2020 bis 2030 in Höhe von 10% des Gesamteinschlags ab. Zum anderen wird eine Sortimentsverschiebung vom Energieholz zum Industrieholz vor geschlagen. Dabei wurden folgende Annahmen getroffen: In den beiden Betrachtungszeit räumen zwischen 2020 und 2030 sowie von 2030 bis 2050 wurden jeweils **20%** der Indust rieholzmenge zum Energieholz verschoben. Diese starke Sortimentsverschiebung zielt zum einen auf den mengenmäßigen Ausbau des Energieholzaufkommens ab, zum anderen trägt die Vorgehensweise der aktuell starken Ausrichtung der Leitsortimente auf die Industrieholz vermarktung Rechnung. Unter den getroffenen Annahmen würde der Gesamtenergieholzan fall in der Gemeinde Lamsheim bis zum Jahre 2050 auf etwa 150 Efm ansteigen. Dies ent spräche immer noch einem moderaten Prozentanteil am Gesamthiebsatz von knapp 15%.

Nachhaltiges Potenzial

Tab. 5-3: Darstellung des nachhaltigen Energieholzpotenzials von 2012 - 2050

Nachhaltiges Potenzial von 2012 - 2050				
	2012	2020	2030	2050
Industrieholz [Efm]	254 Efm	229 Efm	201 Efm	177 Efm
Energieholz [Efm]	14 Efm	39 Efm	94 Efm	147 Efm
Energieholz [t]	9 t	28 t	69 t	110 t
Energieholz [MWh]	28 MWh	87 MWh	213 MWh	337 MWh

Das **nachhaltige Potenzial** beschreibt die unter den erläuterten Annahmen aktivierbare Energieholzmenge für die Gemeinde Lambsheim. Die Maßnahme der *Sortenverschiebung* setzt ab dem Jahr 2012 an. Die vorgeschlagene *Nutzungssteigerung* um 10% im Zeitraum von 2020 bis 2030 sowie von 2030 bis 2050 würde das Verhältnis der jährlichen Holznutzung zum laufenden Zuwachs von 70% auf 78% anheben.

Ausbaufähiges Potenzial

Das **ausbaufähige Potenzial** beschreibt in einer Zukunftsprognose die zusätzlich nutzbaren Energieholzpotenziale innerhalb der Gemeinde Lambsheim. Die Ergebnisse des Ausbaupotenzials basieren auf Expertengesprächen, Interviews und Ergebnisprotokollen der Workshops, die im Untersuchungsraum durchgeführt wurden. Das ausbaufähige Potenzial ergibt sich aus dem nachhaltigen Potenzial abzüglich des genutzten Potenzials.

Nachfolgende Tabelle zeigt nun die forstlichen **Ausbaupotenziale** für die Gemeinde Lambsheim). Es wird für den Zeitraum von 2012 bis 2020 ein zusätzliches Energieholzpotenzial von 25 Efm (19 Tonnen) mit einem Energieäquivalent von 59 MWh ausgewiesen. Bis 2030 ergibt sich ein Energieholzpotenzial von 80 Efm (60 Tonnen) mit einem Energieäquivalent von 185 MWh. Im Realisierungsschritt von 2030 bis 2050 wurde ein ausbaufähiges Energieholzpotenzial von 158 Efm (101 Tonnen) identifiziert. Insgesamt wurden bis 2050 rund 310 MWh aus Waldenergieholz als ausbaufähig bewertet.

Tab. 5-4: Ausbau-Potenzial von 2012 - 2050

Ausbaupotenzial von 2012 - 2050			
	2020	2030	2050
Energieholz [Efm]	25 Efm	80 Efm	133 Efm
Energieholz [t]	19 t	60 t	101 t
Energieholz [MWh]	59 MWh	185 MWh	309 MWh
Gesamthiebsatz	0 Efm	92 Efm	101 Efm

Zusammenfassung

Abb. 5-6 stellt die Verteilung der Leitsortimente nach der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen in der Gemeinde Lamsheim dar. Während sich der prozentuale Anteil des Stammholzes nicht geändert hat, wurden rund 100 Efm aus dem Industrieholz zum Energieholz verschoben.

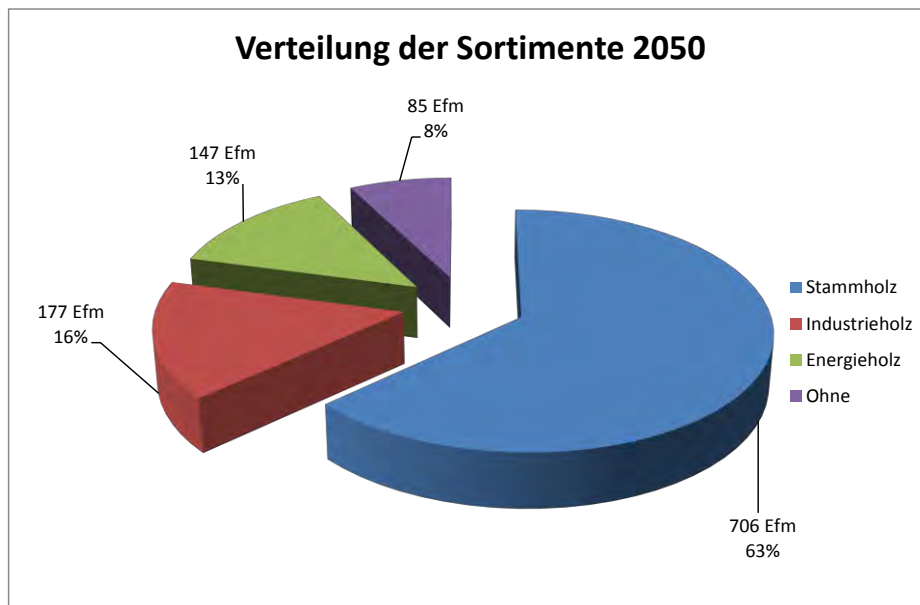


Abb. 5-6: Sortimentsverteilung 2050

Die Gesamtnutzung wurde von 726 Efm auf 798 Efm angehoben (vgl. Tab. 5-5). Dies resultiert aus einer einmaligen Gesamtnutzungssteigerung um 5%.

Tab. 5-5: Gesamt-Potenzial von 2012-2050

Gesamt-Potenzial von 2012 - 2050				
Bezugsjahr	2012	2020	2030	2050
Industrieholz [Efm]	433 Efm	390 Efm	386 Efm	348 Efm
Energieholz [Efm]	292 Efm	336 Efm	412 Efm	451 Efm
Gesamthiebsatz [Efm]	726 Efm	726 Efm	798 Efm	798 Efm

Aufgrund der bereits tendenziell hohen Zuwachsabschöpfung von 70% wurde nur eine geringe Nutzungssteigerung jeweils im mittleren und letzten Ausbauschnitt von 2020 bis 2030 und von 2030 bis 2050 veranschlagt. Im Jahr 2050 würde sich somit eine Nutzungsabschöpfung von rund 78% des Zuwachses ergeben.

Für die verschiedenen Realisierungsstufen sind organisatorisch-administrative Planungsschritte notwendig, die insbesondere die Nutzungssteigerung sowie die Sortimentsverlagerung betreffen. Die vorgeschlagenen Nutzungssteigerungen sind methodisch abgestimmt und schlüssig, es wird jedoch darauf hingewiesen, dass diese Maßnahmenvorschläge in der Forstfachwelt durchaus als kritisch angesehen werden können. Eine regionale Inwertsetzung

zusätzlich mobilisierter Rohholzmengen, zum Beispiel für kommunale Energieprojekte kann nur dann synergetisch genutzt werden, wenn diese tatsächlich öffentlichen oder teilöffentlichen Verwendungszwecken zugeführt werden. Diese Möglichkeit ist allerdings nicht gegeben, wenn bereits der Großteil der Holzvermarktungsmenge an industrielle Abnehmer abgesetzt wird. Die Zielvorgabe sollte darin liegen die regional auszubauenden Energieholzmen-gen einzusetzen, um damit signifikant zur Wärmeversorgung von Privathaushalten beizutragen bzw. den öffentlichen Wärmebedarf zu bedienen. Hier bietet sich beispielsweise die Einbindung von modernen Holzfeuerungsanlagen in bestehende Nahwärmenetze an.

5.1.2 Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft

Künftig können Biomasse-Versorgungsengpässe u. a. durch den gezielten Anbau von Energiepflanzen und die Nutzung landwirtschaftlicher Reststoffe entschärft werden. Im Bereich der Landwirtschaft wurden auf der Datenbasis des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz (2010) aktuelle Flächen- und Nutzungspotenziale für den Bilanzraum der Gemeinde ausgewertet.

Die Betrachtung fokussiert sich auf die folgenden Bereiche:

- Energiepflanzen aus Ackerflächen
- Reststoffe aus Ackerflächen.

Der Umfang der landwirtschaftlichen Flächenpotenziale wird auf Basis der Betriebsdatenbank „Bodennutzung nach Kultur- und Fruchtarten 2010“ des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz analysiert und im Hinblick darauf, welche Anbaustruktur in der Gemeinde aktuell vorherrscht, bewertet (vgl. Abb. 5-7).

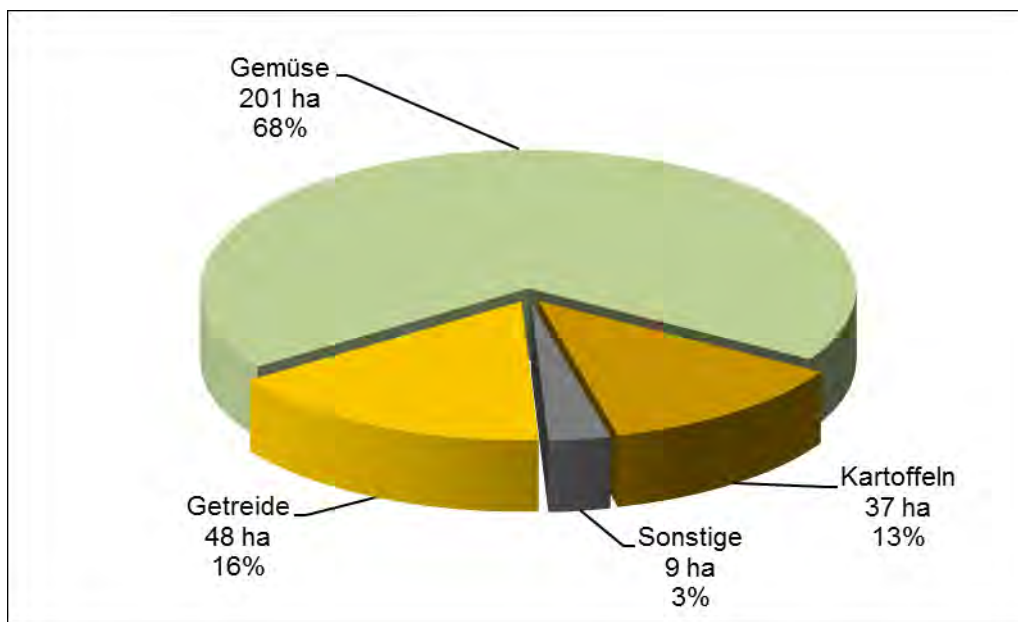


Abb. 5-7: Landwirtschaftliche Flächennutzung in der Gemeinde Lambsheim

Das gesamte Gebiet verfügt über eine Ackerfläche von 295 ha. Im Anbaumix des Jahres 2010 hat Gemüse mit etwa 68% den größten Flächenanteil. Der Getreideanbau (ca. 16%) hat im Betrachtungsraum einen geringfügigen Flächenanteil.

Energiepflanzen aus Ackerflächen

Um Potenziale aus dem Anbau von Energiepflanzen aus Ackerflächen darzustellen, wurde zunächst ermittelt, in welchem Umfang Ackerflächen für eine derartige Nutzung bereitgestellt werden können.

Nach Angaben des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz (2010) bestehen etwa 95% der landwirtschaftlichen Nutzfläche, welche rund 310 ha beträgt, aus Ackerland.

Es wird angenommen, dass die Flächenbereitstellung für den Energiepflanzenanbau in Abhängigkeit von der Entwicklung der Agrarpreise, vorwiegend aus den derzeitigen Marktfruchtflächen (Raps- und Getreideanbau) sowie aus der Ackerbrache, erfolgt. Werden 30% der Marktfruchtfläche für eine energetische Verwendung einkalkuliert, könnten 4-5% der Ackerfläche für den Anbau von Energiepflanzen bereitgestellt werden, was einer Fläche von rund 14 ha entsprechen würde. Dieses Flächenpotenzial bildet die Grundlage zur Berechnung des Biomassepotenzials aus Ackerfläche. Dieses ausbaufähige Potenzial ist zum Anbau von Energiepflanzen allerdings weder wirtschaftlich noch ökologisch sinnvoll entwickelbar, so dass von einem Ausbau abgesehen wird.

Reststoffe aus Ackerflächen

Aufgrund des Getreideanteils an der Ackerfläche von etwa 16%, wäre ein nachhaltiges Potenzial für Stroh, als Bioenergieträger für die aktuell in Nutzung stehende Ackerfläche, generell theoretisch vorhanden. Allerdings führt der vergleichsweise hohe Bedarf an Stroh als Humusverbesserer auf den Ackerflächen sowie als Streumaterial (Festmistanteil) mittelfristig zu Nutzungsbeschränkungen, die sich durch Auflagen zur Humusreproduktion oder den Handel von Stroh als Einstreumaterial ergeben.

Aus diesem Grunde wird angenommen, dass höchstens 30% der anfallenden Strohmenge der energetischen Nutzung zugeführt werden können. Nach dieser Annahme beträgt das Energiestrohpotenzial ca. 77 t pro Jahr mit einem Energiegehalt von rund 310 MWh.

In der Gruppe der Biogassubstrate liegt ein Potenzial in der Nutzung von Getreidekorn. Die Diskussion um die energetische Verwertung von Getreidekorn beschränkt sich allerdings aufgrund aktueller wirtschaftlicher Erwägungen weitgehend auf die Nutzung von minderwertigem Sortier- bzw. Ausputzgetreide. Hier ergibt sich kein verwertbares Mengenpotenzial. Die Gesamtpotenziale der Reststoffe aus Ackerflächen werden zusammenfassend noch einmal in nachfolgender Tab. 5-6 dargestellt.

Tab. 5-6: Reststoff-Potenziale aus Ackerflächen⁷⁸

Kulturart	Flächen- potenziale	Ertrag	Mengen- Potenziale*	Biogas- Potenzial	Heizwert**	Gesamt- Heizwert
	[ha]	[t/ha*a]	[t/a]	[m³]	[kWh]	[MWh/a]
Biogassubstrate						
Ausputzgetreide	0	7,7	0	0	5,2/m³	0
Festbrennstoffe						
Energiestroh	10	7,7	77	-	4,0/t	308
Σ (gerundet)			80	0		310

* in Tonnen Frischmasse zur Ernte; ** bei Biogassubstraten bezogen auf das Biogas

Die Massen des ausbaufähigen Reststoff-Potenzials sind dem nachhaltigen Potenzial gleichgesetzt.

Reststoffe aus der Viehhaltung

Laut der Landwirtschaftszählung Rheinland-Pfalz des Jahres 2010 wird in der Gemeinde Lamsheim keine Viehhaltung registriert, wodurch sich auch kein Potenzial der energetischen Verwertung von Gülle oder Festmist ergibt.⁷⁹

Biomassepotenziale aus Obst- und Rebanlagen

Auch aus Rodungsholz von Obst- und Rebanlagen können Biomassepotenziale generiert werden. Es ergeben sich Flächenpotenziale von rund 20 ha, was einem Mengenpotenzial von etwa 40 t/a und nach Berechnungen mit einschlägigen Literaturwerten einem Energiepotenzial von ca. 120 MWh/a entspricht, äquivalent zu etwa 12.000 l Heizöl. Nach praktischen Erfahrungswerten muss aufgrund von Verlusten bei Bergung und Verwertung des Rodungsmaterials jedoch von einem reduzierten Potenzial ausgegangen werden. In nachfolgender Tabelle werden die Ergebnisse noch einmal zusammengefasst.

Tab. 5-7: Biomasse aus Obst- und Rebanlagen

Biomasse aus Obst- und Rebanlagen	Stoffart	Stoffgruppe	Flächen- potenziale	Mengen- potenziale	Energie- potenziale
			[ha]	[t/a]	[MWh/a]
Obst- & Rebanlagen	Obst-Rodungsholz	Festbrennstoffe	4	9	28
	Reb-Rodungsholz	Festbrennstoffe	13	30	90
Σ (gerundet)			ca. 20	ca. 40	ca. 120

Zusammenfassung Potenziale Landwirtschaft

Aufgrund der geringen Flächenverfügbarkeit für den Energiepflanzenanbau ist in der Gemeinde Lamsheim kein Ausbau von Energiepflanzen in größerem Umfang möglich. Tab. 5-8 fasst die ausbaufähigen Potenziale aus der Landwirtschaft zusammen.

⁷⁸ Vgl. Kaltschmitt et.al. 2010: S. 360., Webseite KTBL.

⁷⁹ Vgl. Statistisches Landesamt RLP 2012.

Tab. 5-8: Zusammenfassung Potenziale aus der Landwirtschaft

Ausbaupotenziale aus der Landwirtschaft	Stoffart	Stoffgruppe	Flächenpotenziale	Mengenpotenziale	Energiepotenziale
			[ha]	[t/a]	[MWh/a]
Reststoffe aus Ackerflächen	Energiestroh	Festbrennstoffe	10	77	308
	Ausputzgetreide	Biogassubstrate	0	0	0
Obst- & Rebanlagen	Obst-Rodungsholz	Festbrennstoffe	4	9	28
	Reb-Rodungsholz	Festbrennstoffe	13	30	90
Σ (gerundet)			ca. 25	ca. 115	ca. 425

Das Potenzial aus landwirtschaftlichen Festbrennstoffen (Verfeuerung) beträgt rund 115 t/a mit einem Energiegehalt von ca. 425 MWh/a, was einem Heizöläquivalent von rund 43.000 l entspricht. Der größte Anteil entstammt hierbei aus der Nutzung von Energiestroh. Ein umsetzbares Ausbaupotenzial im Bereich der Biogaserzeugung (Vergärung) ist nicht vorhanden.

5.1.3 Potenziale aus der Landschaftspflege

Im Bereich Landschaftspflege wurden die Potenziale für eine energetische Verwertung aus den Bereichen Straßen-, Schienen- sowie Gewässerbegleitgrün untersucht. In der Darstellung findet ausschließlich das holzartige Potenzial Betrachtung, da die Bergung grasartiger Massen technisch wie wirtschaftlich derzeit nicht realisiert werden kann.

Eine Bemessung des Potenzials erfolgt im Rahmen der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes unter Berücksichtigung der Straßenlänge. Diese liegt in der Gemeinde Lamsheim bei insgesamt 10 km. Dementsprechend ergibt sich ein nachhaltiges Potenzial an Straßenbegleitgrün von rund 14 t/a. Wird zum Zeitpunkt der energetischen Nutzung ein Wassergehalt von 35% angesetzt, so ergibt sich ein Gesamtheizwert von etwa 42 MWh/a, äquivalent zu etwa 400 l Heizöl.

Die erfassten Potenziale des Schienenbegleitgrüns summieren sich bei einer relevanten Schienenlänge von 2 km auf ein nachhaltiges Potenzial von ca. 30 t/a. Bei den oben dargestellten Annahmen ergibt sich hieraus ein mittlerer Heizwert von ca. 91 MWh/a, äquivalent zu etwa 900 l Heizöl. Eine sinnvolle Verwertung ist dabei in erster Linie vom Bergungsaufwand abhängig.

Das Potenzial des Gewässerbegleitgrüns beziffert sich bei einer Gewässerlänge von 2 km auf ein nachhaltiges Potenzial von ungefähr 6 t/a. Der mittlere Heizwert beträgt damit ca. 19 MWh/a, was einem Heizöläquivalent von ca. 190 l entspricht.

Da eine energetische Verwertung des holzartigen Straßen-, Schienen- und Gewässerbegleitgrüns in der Gemeinde bislang nicht bekannt ist, wird angenommen, dass das dargelegte nachhaltige Potenzial mit dem Ausbaupotenzial gleichzusetzen ist.

Tab. 5-9 stellt nachfolgend noch einmal die nachhaltigen Holzpotenziale aus der Landschaftspflege zusammengefasst dar.

Tab. 5-9: Zusammenfassung Potenziale aus der Landschaftspflege

Biomassepotenziale aus der Landschaftspflege	Stoffgruppe	Potenzial		Spezifischer Heizwert	Gesamt-Heizwert
		[km]	[t FM/a]	[MWh/t]	[MWh/a]
Straßenbegleitgrün	Festbrennstoffe	10	14	3,01	42
Schienenbegleitgrün	Festbrennstoffe	2	30	3,01	91
Gewässerbegleitgrün	Festbrennstoffe	2	6	3,01	19

Insgesamt wird ein jährliches Massenaufkommen von ca. 50 t mit einem Heizwert von etwa 150 MWh/a prognostiziert, dies steht äquivalent zu etwa 1.500 l Heizöl.

5.1.4 Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen

Bioabfall

Für das Jahr 2010 wird auf Grundlage der Bioabfallmenge pro Einwohner, gemäß den Angaben des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz⁸⁰, ein Bioabfallaufkommen von rund 90 t angegeben.

Dies entspricht im Falle einer energetischen Verwertung rund 50 MWh/a äquivalent zu rund 500 l Heizöl.

Abfälle aus der Lebensmittelindustrie

Zusätzlich wurden biogene Reststoffe aus der Lebensmittelindustrie in das KSI-Konzept aufgenommen. Ausgehend von der Machbarkeitsstudie „Biogasanlage Maxdorf – Rohstoffpotenziale, Substratanalytik und Wirtschaftlichkeit“⁸¹ wurden potenzielle Substratlieferanten in der Gemeinde Lamsheim ermittelt. Hierzu wurden zu den zuvor ermittelten allgemeinen Substratpotenzialen konkrete Produzenten bzw. Lieferanten im Rahmen von Einzelgesprächen befragt und in einer Datenbank hinterlegt. Demzufolge verfügt die Gemeinde Lamsheim über ein jährliches nachhaltiges Potenzial an Kartoffelresten in Höhe von etwa 1.000 t/a. Daraus resultiert ein Gesamtheizwert von rund 600 MWh/a, äquivalent zu rund 60.000 l Heizöl. Das nachhaltige Potenzial an Zwiebelresten beträgt 600 t/a mit einem Gesamtheizwert von etwa 90 MWh, einem Äquivalent von rund 900 l Heizöl entsprechend.

Gartenabfall/Grünschnitt

Für die Erhebung des nachhaltigen Potenzials aus Gartenabfällen wurden ebenfalls Daten aus der Abfallstatistik verwendet. Hieraus ergibt sich ein Potenzial zur energetischen Verwer-

⁸⁰ Vgl. MWKEL 2011, S.34.

⁸¹ Vgl. RLP Agro Science o.J.

tion von rund 120 t holzartiger Biomasse. Hinsichtlich des grasartigen Anteils im Gartenabfall, können rund 250 t als Biogassubstrat verwertet werden.⁸² Die restlichen Mengen müssen aufgrund ihrer Beschaffenheit auch weiterhin stofflich genutzt werden.

Entsprechend der Differenzierung gras- und holzartiger Anteile, ergibt sich ein nachhaltiges Energiepotenzial für die Vergärung in Höhe von 130 MWh/a aus grasartigem Material, äquivalent zu etwa einer viertel Million l Heizöl. Der Energiegehalt des holzartigen Materials als Festbrennstoff summiert sich auf 410 MWh/a, was einem Energieäquivalent von rund 4100 l Heizöl entspricht.

Altfette und Speiseöle

Das nachhaltige Potenzial an Altfett und alten Speiseölen ist aufgrund fehlender Datengrundlagen nur unter hohem Aufwand zu ermitteln. Es dürfte sich jedoch um mehrere kg pro Einwohner und Jahr handeln, wovon der überwiegende Teil (ca. 70%) der Nahrungsmittelzubereitung zuzuordnen ist⁸³. Unter der Annahme, dass das mit angemessenem Aufwand sammlungsfähige gewerbliche Potenzial bei ca. 1,3 kg/EW*a liegt, beläuft sich das Mengenaufkommen in der Gemeinde Lamsheim auf rund 8 t/a. Dies entspricht einem Gesamtheizwert von ca. 50 MWh/a und ist äquivalent zu etwa 500 l Heizöl.

Da bislang kein Verwertungspfad für Altfette in der Gemeinde existent ist, entspricht das Ausbaupotenzial dem nachhaltigen Potenzial. Zur Akquirierung dieses Potenzials müsste ein effektives Sammelsystem aufgebaut und im Landkreis etabliert werden.

Altholz

Da im Bereich der Altholzverwertung überregionale Entsorgungsstrukturen bestehen, ist eine Erfassung dieser Potenziale schwierig. Das Altholzpotezial wird daher über einen spezifischen Einwohnergleichwert bestimmt. Für die Gemeinde Lamsheim wird das Altholzaufkommen auf 22 kg pro Einwohner und Jahr beziffert.⁸⁴ Bei einer Einwohnerzahl von ca. 6.400 entspricht dies für die gesamte Gemeinde insgesamt 140 t/a.

Zur Ermittlung des Gesamtheizwertes wurde der spezifische Heizwert bei einem Trockenmasseanteil von 85% zwischen 4,1 und 4,4 MWh/t angesetzt. Somit ergibt sich bei einem nachhaltigen Potenzial von 140 t/a ein Heizwert von ca. 600 MWh/a, äquivalent zu rund 6.000 l Heizöl/a.

Aufgrund der überregionalen Entsorgungs-, Handels- und Verwertungsstrukturen ist davon auszugehen, dass sich das Potenzial bereits in Nutzung befindet bzw. keine weitere regionale Nutzung aufgebaut werden kann. Somit ist das Ausbaupotenzial gleich Null zu setzen ist.

⁸² Vgl. MWKEL 2011, S.34.

⁸³ Vgl. Kersting et. al. 1996: S.17.

⁸⁴ Vgl. MWKEL 2010, S.34.

Zusammenfassung Potenziale organische Siedlungsabfälle

Abschließend werden die nachhaltigen Biomassepotenziale aus organischen Siedlungsabfällen zusammengefasst dargestellt.

Tab. 5-10: Zusammenfassung nachhaltiger Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen

Biomassepotenziale aus Kommunen und Gewerbe	Stoffgruppe	Potenzial		Spezifischer Heizwert	Gesamt-Heizwert
		[kg/EW·a]	[t/a]	[MWh/t]	[MWh/a]
Bioabfall	Biogassubstrate	14	88	0,60	53
Gartenabfall (holzartig)	Festbrennstoffe	97*	124	3,28	408
Gartenabfall (grasartig)	Biogassubstrate		249	0,53	132
Altfette/alte Speiseöle	Biogassubstrate	1,3	8	5,62	47
Kartoffelreste	Biogassubstrate		1.000	0,59	593
Zwiebelreste	Biogassubstrate		600	0,15	91
Straßenbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	14	3,01	42
Schienenbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	30	3,01	91
Gewässerbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	6	3,01	19
Σ (gerundet)			2.000		1.500

* Annahme: 40% grasartig/vergärbare, 20% holzartig/brennstofftauglich; 40% Kompostmaterial und Bereitstellungsverluste

In der Stoffgruppe der Biogassubstrate ergibt sich somit ein nachhaltiges Potenzial von rund 1.950 t und einem Heizwert von etwa 900 MWh/a, was einem Heizöläquivalent von ca. 9.000 l entspricht.

Die Festbrennstoffe weisen ein Massenpotenzial von etwa 175 t/a mit einem Heizwert in Höhe von rund 550 MWh/a auf, äquivalent zu rund 6.000 l Heizöl.

Insgesamt wird ein jährliches Massenaufkommen von ca. 2.100 t mit einem Heizwert von ca. 1.500 MWh/a prognostiziert, welches äquivalent zu etwa 15.000 l Heizöl einzuordnen ist.

5.1.5 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Untersuchung hat gezeigt, dass zum aktuellen Zeitpunkt teilweise noch ungenutzte Biomassepotenziale zur Energiebereitstellung in der Gemeinde Lambsheim bereitgestellt werden können. In der folgenden Abbildung werden die ausbaufähigen Biomassepotenziale zusammengefasst dargestellt. Insgesamt beläuft sich das jährliche Ausbaupotenzial auf etwa 2.200 MWh, äquivalent zu rund 22.000 l Heizöl.

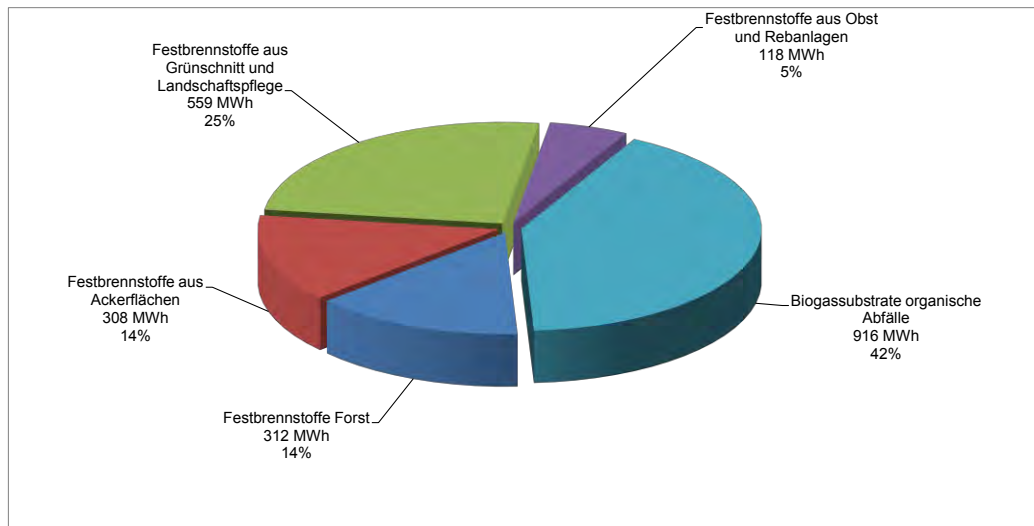


Abb. 5-8: Ausbaufähige Biomassepotenziale der Gemeinde Lambsheim

Die prognostizierte Primärenergie von insgesamt 2.200 MWh wird überwiegend aus biogenen Festbrennstoffen generiert. Aufgrund der geringen Inputmasse von Biogassubstraten und der Tatsache, dass dieses Potenzial überwiegend aus Abfallbiomasse besteht, ist ein wirtschaftlicher Betrieb nicht zu realisieren. Ebenso hat die Verwertung von Abfällen höhere Anforderungen an die Anlagentechnologie sowie an die Behandlung der Gärrückstände. Aus diesem Grund sollte eine gemeindeübergreifende Biomassestrategie in diesem Bereich angestrebt werden, welche auch im Maßnahmenkatalog in Kapitel 8 unter Maßnahme 7: Energetische Verwertung organischer Reststoffe aus der Landwirtschaft noch einmal aufgegriffen wird.

Im Bereich der Festbrennstoffe können insgesamt rund 1.300 MWh Primärenergie gewonnen werden. Holzbrennstoffe aus Grünchnitt und Landschaftspflege (ca. 560 MWh) bilden hier den größten Anteil. Mit den vorhandenen biogenen Festbrennstoffen könnte eine Heizleistung zwischen 300 und 500 kW in der Gemeinde Lambsheim installiert werden.

5.2 Solarenergiepotenziale

Mithilfe der Sonne lässt sich zum einen Strom durch Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) und zum anderen Wärme durch solarthermische Anlagen (ST-Anlagen) erzeugen. Auch in der Gemeinde Lamsheim bietet die Sonne ein in vielerlei Hinsicht interessantes Potenzial. Mithilfe der vorliegenden Solaranalyse werden Aussagen getroffen, wie viel Strom und Wärme in der Gemeinde photovoltaisch bzw. solarthermisch erzeugt werden können und welcher Anteil des Gesamtstromverbrauchs bzw. -wärmeverbrauchs damit gedeckt werden könnte. Hierbei wird zwischen Dachflächen nach § 33 EEG und Freiflächen nach § 32 EEG unterschieden.

5.2.1 Solarenergie auf Freiflächen

Für die Erhebung der Potenziale von Photovoltaikfreiflächen sind zum einen technische Begebenheiten und zum anderen rechtliche Rahmenbedingungen zu beachten. Die Vergütungen für PV-Anlagen auf Freiflächen sind im EEG geregelt. In der Potenzialanalyse werden die unterschiedlichen vergütungsfähigen Flächen betrachtet. Zusätzlich werden Restriktionsflächen und Abstände zur bestehenden Infrastruktur sowie die momentanen Nutzungsverhältnisse nachgeprüft und mit einbezogen.

Für Photovoltaik-Freiflächen-Anlagen (PV-FFA) kommen im Sinne des EEG Flächen entlang von Schienenwegen und Autobahnen infrage. In der vorliegenden Analyse wurden potenzielle Flächen ermittelt, denen folgende Restriktionen und Abstände zugrunde liegen:

Tab. 5-11: Abstandsrestriktionen von Freiflächenanlagen

Restriktionsfläche	Abstandsannahme
Schienenwege	20m
Bundesautobahn	40m
Bundes-/Kreis-/ Landstraßen	20m
Gemeindestraßen	15m
Flüsse, Seen	20m
Fließgewässer < 12m Breite	5m
Wohnbaufläche	100m
Industrie/Gewerbe	20m
Flächen besonderer funktionaler Prägung	50m
Flächen gemischter Nutzung	50m

Grundlage der gesamten Untersuchungen bildeten die bereitgestellten Daten des Landesvermessungsamtes Rheinland-Pfalz. Im Gegensatz zu entsprechenden Potenzialanalysen des Planungsbüros G.A.I.A. mbH wird das Potenzial durch den Vorrang landwirtschaftlicher Nutzung stark gemindert.

Im nachhaltigen Ausbaupotenzial verbleiben noch drei Flächen nahe der Autobahn, die jedoch unmittelbar am Lambsheimer Weiher liegen.

Nachfolgend werden die ermittelten Standorte, die für einen potenziellen Betrieb von PV-FFA geeignet sind, ausgewiesen.

Bei der Nutzung der ermittelten Flächen (ca. 20.500 m²) könnte eine Leistung von ca. 820 kWp, bei einem jährlichen Stromertrag von etwa 738 MWh, installiert werden.

In Tab. 5-12 wird das nachhaltige Potenzial dargestellt:

Tab. 5-12: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der Gemeinde Lambsheim

Gemeinde Lambsheim				
Standorttyp	Anzahl	Fläche	Install. Leistung ¹	Stromerträge ²
Autobahn	3	20.500 m ²	820 kWp	738.000 kWh/a

1: 25 m²/kW_p 2: 900 kWh*a/kW_p

Bei einem Vergleich mit dem heutigen Stromverbrauch der privaten Haushalte in der Gemeinde in Höhe von 10.400 MWh wird deutlich, dass mit diesem Freiflächenpotenzial rund 7% des Bedarfs bilanziell erzeugt werden kann.

In Abb. 5-9 sind die ermittelten Flächen dargestellt, wobei nur die roten Flächen das oben betrachtete, nachhaltige Ausbaupotenzial beinhalten.



Abb. 5-9: PV-FFA Potenziale

5.2.2 Solarenergie auf Dachflächen

Die solaren Dachflächenpotenziale der Gemeinde Lamsheim wurden für private Gebäude (2.030 Wohngebäude⁸⁵) abzüglich eines Korrekturfaktors von 10% statistisch ermittelt. Die Dachflächen der öffentlichen Liegenschaften und von Gewerbe, Handel und Industrie wurden entsprechend abgemessen und berechnet.

Empfehlungen für die Nutzung beider Solarenergiearten (PV & ST) wurden bei privaten Gebäuden erarbeitet. Die gleichzeitige Betrachtung von PV und ST begründet sich darin, dass die Solarenergie bei solarthermischen Anlagen sehr effizient umgewandelt werden kann,

⁸⁵ Vgl.: Statistisches Landesamt RLP o.J. a.

Wärme generell schwerer zu erschließen ist als Strom und der fossile Wärmebedarf primär zu senken ist. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurden folgende Annahmen – basierend auf Erfahrungswerten – festgelegt:

- Unter Berücksichtigung der Verteilung von Schräg- und Flachdächern, wurde eine Annahme von 52 m² pro Dach getroffen, welche solarenergetisch genutzt werden kann. In einem weiteren Schritt wurde auf die angenommene Dachgröße ein Abschlag in Höhe von 5% mit einberechnet (Abstände zu Dachkanten, evtl. Verschattung durch Bäume, Schornsteine und/oder eventuelle Dachaufbauten etc.).
- Im Belegungsszenario wurden für alle Dachflächen 14 m² für solarthermische Anlagen vorgesehen.
- Die Mindestgröße (52 m²) der Dachflächen zur gleichzeitigen Nutzung beider Solararten begründet sich dadurch, dass zusätzlich zu den genannten 14 m² Solarthermie eine Fläche von mind. 32 m² (entspricht ca. 4 kWp) zur effizienten Nutzung der Photovoltaik zur Verfügung stehen sollte. Es wird davon ausgegangen, dass der Stromverbrauch eines Musterhaushaltes mit 3.500 kWh/a (BMU, 2009) durch diese 4 kWp gedeckt werden kann. Dabei wird angenommen, dass 900 kWh Strom pro kWp und Jahr produziert werden können. Somit könnte der Stromverbrauch bilanziell bzw. über Speichertechnologie, vollständig durch den erzeugten PV-Strom gedeckt werden.

Nachhaltiges Photovoltaik-Ausbaupotenzial

Tab. 5-13: Nachhaltiges Ausbaupotenzial im Bereich Photovoltaik

	Nachhaltiges Photovoltaik-Ausbaupotenzial auf Dachflächen Gemeinde Lamsheim		
	Cluster	Installierbare Leistung (kWp)	Stromerträge (MWh/a)
Potenzial	Private Gebäude	9.400	8.500
	Gewerbe, Handel, Industrie	500	450
	Öffentliche Liegenschaften	270	240
Bestand	Gesamt	1.830	1.600
Ausbau	Gesamt (gerundet)	8.300	7.600

Würden alle ermittelten Dachflächen photovoltaisch genutzt, könnten unter Berücksichtigung aller zuvor dargestellten Abschläge und Einschränkungen, mit etwa 8,3 MW_p installierter Leistung jährlich ca. 7,6 GWh Strom produziert werden. Bei einem Vergleich mit dem heutigen Stromverbrauch der privaten Haushalte in der Gemeinde in Höhe von rund 10.400 MWh

wird deutlich, dass alleine mit dem Ausbaupotenzial auf den Dachflächen fast drei Viertel des Bedarfs bilanziell erzeugt werden kann. Das Potenzial einschließlich des Anlagenbestands entspricht sogar fast 90% des heutigen Stromverbrauchs der privaten Haushalte.

Zu erwähnen ist, dass im Cluster öffentliche Liegenschaften für die Gemeinde Multiplikatoreffekte für die Bürger zu erzielen sind, wenn diese die Dachflächen mit Photovoltaikanlagen ausstattet. Finanziert werden könnte dies bspw. von der Gemeinde selbst über eine Stiftung oder mit Bürgerbeteiligungsmodellen.

Aus Tab. 5-13 wird ersichtlich, dass das größte Solarpotenzial aufseiten der privaten Haushalte liegt. Um dieses enorme Potenzial umsetzen zu können, sollte mit Kampagnen, attraktiven Angeboten von Handwerkern und Banken für dieses Thema geworben werden. Zusätzlich gibt es natürlich die Möglichkeit, dass die Bürger ohne potenziell nutzbare Dachfläche sich an einer Bürgersolaranlage beteiligen und über ihre Einlage Renditen erzielen (s.o.).

Nachhaltiges Solarthermie-Ausbaupotenzial

Neben dem vorstehend genannten Potenzial an Photovoltaikanlagen auf Dachflächen, wurde parallel das solarthermische Potenzial auf den Dachflächen privater Gebäude untersucht. Würden nun alle ermittelten Flächen solarthermisch genutzt, könnten unter Berücksichtigung aller zuvor dargestellten Abschläge und Einschränkungen, auf ca. 23.700 m² Fläche, rund 8.300 MWh Wärme produziert werden. Bei einem Vergleich mit dem heutigen Wärmeverbrauch der privaten Haushalte in der Gemeinde in Höhe von rd. 59.500 MWh wird deutlich, dass mit dem gesamten Dachflächenpotenzial rund 14% des Bedarfs gedeckt werden können.

Hierbei lehnt sich die Analyse an die bereits oben erwähnten Prämissen an. In nachfolgender Tabelle ist das nachhaltige solarthermische Ausbaupotenzial dargestellt:

Tab. 5-14: Nachhaltiges Solarthermie-Ausbau-Potenzial

Nachhaltiges Solarthermie-Ausbaupotenzial auf Dachflächen Gemeinde Lamsheim			
	Cluster	Kollektorfläche (m ²) ¹	Wärmeerträge (MWh/a) ²
Potenzial	Private Gebäude	24.400	8.500
Bestand	Private Gebäude	670	230
Ausbau	Gesamt (gerundet)	23.700	8.300

¹ Größe der ST-Anlage: 14 m²

² Nutzenergie pro m²: 350 kWh/m²/a

³ Anteil ST an Dachfläche: 27%

5.3 Windkraftpotenziale

Die Analyseergebnisse von Flächen, die sich zur Windkraftnutzung eignen, ziehen politische sowie gesellschaftliche Diskussionen nach sich. Dies ist auch in der Gemeinde Lambsheim der Fall. Um das ermittelte Flächenpotenzial nachvollziehen zu können, werden im Folgenden zunächst Rahmenbedingungen und Methodik erläutert. Als Ergebnis wird anschließend durch ein Szenario das Gesamtpotenzial der Windkraftnutzung für die Gemeinde Lambsheim in mehreren Ausbausritten bis zum Jahr 2050 aufgezeigt.

5.3.1 Rahmenbedingungen

Die Nutzung der Windkraft zur Stromerzeugung stellt für Landkreise, Städte und Gemeinden in Deutschland wie z. B. der Gemeinde Lambsheim eine ökonomisch wie ökologisch große Chance dar. Zudem kommt Landkreisen und Kommunen mit hohem Ausbaupotenzial eine wichtige Rolle als künftiger (Wind) -Energieförderer für urbane Zentren zu.

Auch die rheinland-pfälzische Landesregierung unterstreicht die besondere Relevanz der Windkraft in ihren regelmäßigen Stellungnahmen, die bereits mit konkreten Aussagen in ihrem Koalitionsvertrag verfasst wurden. Beispielsweise sollen mit einer unverzüglichen Teilfortschreibung des Landesentwicklungsplans IV (LEP IV) die Umsetzung der Ausbauzielvorgaben bei der Aufstellung der Regionalpläne berücksichtigt werden. Dabei sollen mindestens zwei Prozent der Landesfläche für Windkraftgebiete zur Verfügung gestellt werden.⁸⁶

5.3.2 Bestimmung des Flächenpotenzials

Die Windkraftpotenziale für die Gemeinde Lambsheim wurden mit einer GIS-Anwendung (Geographisches Informationssystem) und entsprechenden Karten des Betrachtungsgebietes ermittelt. Dabei wurden festgelegte Restriktionskriterien mit entsprechenden Pufferabständen versehen und anschließend von der Betrachtungsfläche (Gemeinde Lambsheim) abgezogen. Im nächsten Schritt wurde mittels einer Windkarte des Deutschen Wetterdienstes geprüft, ob auf den ermittelten, verbleibenden Flächen die Windgeschwindigkeit ausreichend ist, um Windenergieanlagen wirtschaftlich zu betreiben. Die so ermittelten Flächen werden in der Potenzialkarte ausgewiesen (Abb. 5-10). Weiterhin wurden besondere naturschutzrechtliche Prüfgebiete in den Karten dargestellt, die in der späteren detaillierten Betrachtung (Genehmigungsverfahren) kritisch begutachtet werden müssen.

Die beiden folgenden Tabellen geben eine Übersicht der Ausschluss- und Prüfgebiete mit entsprechenden Pufferabständen. In Ausschlussgebieten herrscht ein absolutes Bauverbot, während in Prüfgebieten die Möglichkeit besteht, WEA zu errichten. Die Maße des Pufferab-

⁸⁶ Vgl. Webseite Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung b.

stands für Ausschluss- und Prüfgebiete sind vom Gesetzgeber nicht definiert worden. Allerdings weist der Gesetzgeber in § 50 BImSchG darauf hin, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden sollen. In der Gemeinde Lamsheim entscheidet die Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd in Neustadt an der Weinstraße letztlich über den legitimierten Schutzabstand im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens⁸⁷ Die nachstehenden aufgelisteten Pufferabstände zeigen Ausschlussgebiete.

Tab. 5-15: Harte Ausschlussfaktoren der Windpotenzialanalyse und zugehörige Pufferabstände

Ausschlussgebiete	Pufferabstand
Autobahn	100 m
Bundesstraße	75 m
Landesstraße	75 m
Kreisstraße	70 m
Bahnstrecke	150 m
Flugverkehr	3.000 m
Wohnbaufläche	725 m
Industrie und Gewerbe	500 m
Sonstige Siedlungsflächen	500 m
Freileitungen	100 m
Bestehende WEA	300 m
PV Freiflächen	100 m
Fließgewässer	50 m
Stehendes Gewässer	50 m
Naturschutzgebiet	200 m

Nach Abzug dieser Ausschlussgebiete von der Gesamtfläche der Gemeinde verbleiben zur Windenergienutzung Potenzialflächen, die grundsätzlich für die Nutzung als Anlagenstandorte geeignet sind. Darüber hinaus gibt es Prüfgebiete. Diese unterliegen einem Abwägungsprozess, d. h. die Nutzung dieser Flächen wird im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens abschließend vor dem Hintergrund beurteilt, ob eine Realisierung der geplanten WEA erfolgen kann oder ob sie untersagt werden muss.⁸⁸ Um einen vorzeitigen Ausschluss von potenziell geeigneten Flächen (z. B. von Wald) zu verhindern, werden daher im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung für die Gemeinde Lamsheim Prüfgebiete nicht von der Potenzialfläche abgezogen. Sie werden, sofern möglich, in der Potenzialkarte ausgewiesen.

Zu den Prüfgebieten gehören beispielsweise

- Flora-Fauna-Habitate (FFH-Gebiete)
- Vogelschutzgebiete (VS)
- Kernzonen von Nationalparks,

⁸⁷Vgl. Webseite Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd.

⁸⁸ Beispielsweise sind geschützte Gebiete im Genehmigungsverfahren von WEA einer FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-Gebiete und VS) oder aber einer Umweltverträglichkeitsprüfung (Naturparks etc.) zu unterziehen.

- Naturparks,
- Landschafts-, Biotop- und Wasserschutzgebiete oder
- gegebenenfalls frei zuhaltende Korridore für Hauptvogelzuglinien und -rastplätze.

Somit führen lediglich die oben beschriebenen Ausschlussfaktoren zu räumlichen Begrenzungen der Windkraftnutzung. Letztlich werden Eignungsflächen gezeigt, welche in Abhängigkeit von der mittleren Windgeschwindigkeit in verschiedenen Farben von Hellblau (ausreichend) bis Lila (sehr gut) dargestellt sind.

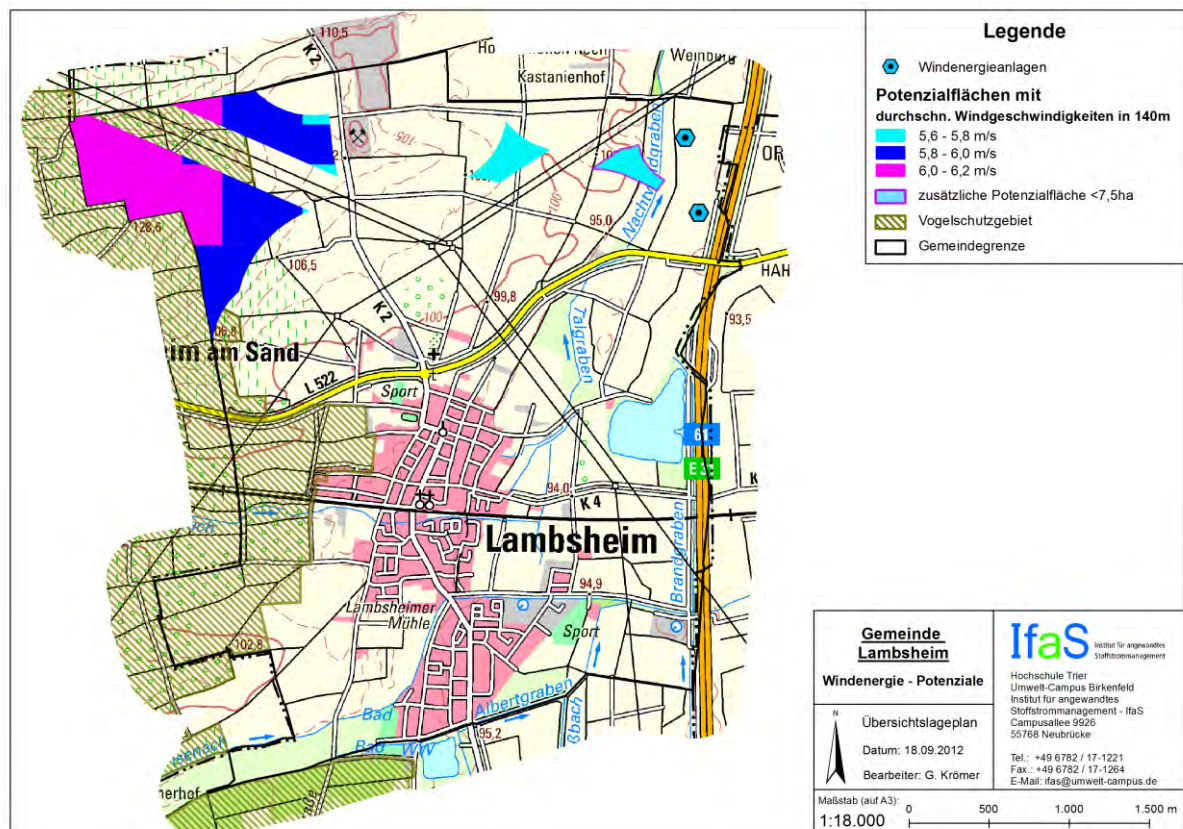


Abb. 5-10: Windpotenzialflächen in der Gemeinde Lamsheim

In Verbindung mit der abschließend in Abschnitt 5.3.5 erfolgenden Darstellung des Anlagenausbauszenarios wird in dem Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Lamsheim somit ein Maximalpotenzial abgebildet. Über den Umfang der Potenzialerschließung entscheiden letztlich insbesondere gesellschaftspolitische Diskussionen innerhalb der Gemeinde sowie jeweilige standortbezogene Detailuntersuchungen, die aus heutiger Sicht bzw. im Rahmen der Konzepterstellung nicht dargelegt werden können.

Diese mehr an technisch machbaren und rechtlich unangreifbaren Regelungen orientierte und somit weniger restriktive Herangehensweise erfolgt im Sinne des Ziels eines Klimaschutzkonzeptes. Das Ergebnis der Potenzialuntersuchung zeigt dementsprechend ein mögliches **maximales Ausbaupotenzial zur Nutzung der Windkraft (inkl. Repowering) bis**

zum Jahr 2050 auf und die umfassenden Entwicklungschancen für die Gemeinde werden deutlich (inkl. damit verbundener regionaler Wertschöpfungseffekte, Investitionen sowie Klima- und Emissionsbilanzen etc.). Zugleich wird auf diese Weise vermieden, dass frühzeitig Windflächenpotenziale ausgeschlossen und somit womöglich zukünftig nicht mehr erkannt bzw. berücksichtigt werden, nur weil diese aus heutiger Sicht in dem Klimaschutzkonzept keine Eignung ausweisen.

Jedoch ist es nicht auszuschließen, dass der real stattfindende Ausbau auch aufgrund technischer Restriktionen gegenüber dem dargestellten „Maximalwert“ vermindert erfolgen kann. Derartige Einschränkungen könnten sich aus heutiger Sicht bzw. aufgrund fehlender Datenmaterialien beispielsweise auch ergeben durch

- nicht hinreichend verfügbare Ausbaureserven (Abschätzung zum Ausbau der Freileitungskapazitäten für den Stromtransport erforderlich) bezogen auf die anvisierten Stromerzeugungskapazitäten,
- eine fehlende Investitionsbereitschaft in den Ausbau der Netzinfrastrukturen (innerhalb und außerhalb der Grenzen des Betrachtungsgebiets),
- Grenzen der Akzeptanz für WEA und Hochspannungstrassen,
- unzureichend befahrbare Zuwegungen zur Erschließung der potenziellen Windenergieanlagenstandorte durch schweres Gerät,
- Potenzialflächen in Grenznähe des Betrachtungsraums (die Grenze zwischen Kommunen/Verbandsgemeinden/Landkreisen/Bundesländern etc. kann jeweils nur einmal mit Standorten „besetzt“ werden; die Abstandsregelungen zwischen Windenergieanlagen in Windparkanordnungen sind zu beachten,
- eine unzureichende Netzinfrastruktur bzw. fehlende Anbindung an Mittel- und Hochspannungsnetze (Netztrassen und Umspannwerke sowie vom Netzbetreiber genannter Anschlusspunkt für die Netzanbindung), die für eine höhere Transportleistung bezogen auf die anvisierten Stromerzeugungskapazitäten benötigt würde,
- fehlende Informationen bezüglich etwaiger Tieffluggebiete oder Richtfunkstrecken,
- Richtfunkstrecken, die ebenfalls nicht im Konzept berücksichtigt werden, da diese nicht zur Verfügung gestellt wurden,
- Potenzialflächen, deren durchschnittliche Windgeschwindigkeiten sich unter 5,5 m/s befindet. Erst ab einer Windgeschwindigkeit von 5,5 m/s ist mit einer Wirtschaftlichkeit der WEA zurechnen.

Die Potenzialanalyse kann weder die im Genehmigungsverfahren für Windparks erforderlichen Prüfungen vorwegnehmen noch einen vergleichbaren Grad an Detaillierung wie eine Windparkplanung erreichen

Andererseits bestehen Aspekte, die zu einer Erweiterung des Ausbaupotenzials für WEA führen können:

- Ein höheres Flächenpotenzial ist möglich, wenn die hier getroffenen Annahmen bzgl. der Abstände zu restriktiven Gebieten (vgl. Tab. 5-15) bei der Einzelfallprüfung geringer ausfallen.
- Eine feingliedrigere Untersuchung von Schutzgebieten in Bezug auf Vorbelastungen durch Verkehrsflächen oder Freileitungstrassen sowie die Nähe zu bereits existierenden Anlagenstandorten bleiben der kommunalen oder regionalen Planung sowie einer Umweltverträglichkeitsprüfung vorbehalten.
- Flächen, auf denen oder in deren Nähe bereits WEA stehen, Freileitungstrassen oder Verkehrsflächen verlaufen, gelten als vorbelastet und damit als weniger schutzwürdig bzgl. einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

Die räumliche Nähe von mehreren sehr kleinen – und aus diesem Grund von der weiteren Betrachtung ausgeschlossenen – Potenzialflächen kann nur im Verbund mehrerer kleiner Teilflächen einen Standort für einen Windpark darstellen. Die Potenzialanalyse im Gemeinde Lamsheim ergab mehrere Teilflächen mit jeweils weniger als 1 ha. Da eine einzelne WEA mit den angenommenen Leistungsbereichen einen Flächenbedarf von etwa 5,5 ha benötigt, wurden Teilflächen kleiner 5,5 ha bei der Ermittlung der Anlagenstandorte nicht weiter betrachtet.

5.3.3 Ermittlung der Windenergieanlagenanzahl

Zur Berechnung der Anzahl an WEA pro Flächeneinheit sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen. Die Anzahl der möglichen WEA lässt sich durch folgende Kennwerte ermitteln:

- Anlagenleistung
- Rotordurchmesser

Folglich werden zur Berechnung des Gesamtwindkraftpotenzials die Kennwerte aus Tab. 5-16 herangezogen.

Tab. 5-16: Kennwerte, der in der Potenzialanalyse betrachteten Anlagentypen

Anlagenleistung P	Rotor- durchmesser d	Flächenbedarf Größfläche				Volllast- stunden Schätzwert
		kleine Teilflächen 3d × 3d	kleine Teilflächen 3d × 4d	kleine Teilflächen 4d × 6d	große Teilflächen 4d × 7d	
Onshore						
2,3 MW	86 m	6,63 ha	8,83 ha	17,67 ha	20,61 ha	2.100 h/a
3,0 MW	98 m	8,64 ha	11,52 ha	23,05 ha	26,89 ha	2.400 h/a
4,5 MW	120 m	12,96 ha	17,29 ha	34,57 ha	40,33 ha	2.600 h/a

Die Tabelle enthält die zu den jeweiligen Anlagengrößen zugehörigen Rotordurchmesser, Flächenbedarfe und angenommene Volllaststunden. Der benötigte Flächenbedarf für eine Anlage wurde nach dem Schema in Abb. 5-11: Anlagenstandorte im Windpark berechnet.

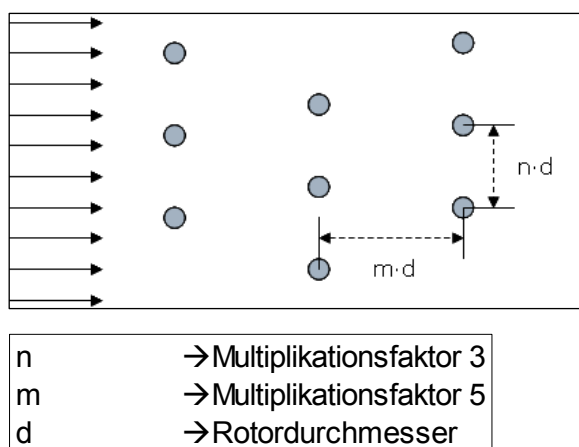


Abb. 5-11: Anlagenstandorte im Windpark

Mit Hilfe der beschriebenen Methode wurden die maximal möglichen WEA für die einzelnen Teilflächen und anschließend das maximale Ausbaupotenzial für die Gemeinde Lambsheim ermittelt.

Zur weiteren Detaillierung und Berechnung des energetischen Potenzials werden Anlagentypen der 2,3 MW bis zur 4,5 MW Klasse zugrunde gelegt. Noch leistungsstärkere Anlagen werden im Klimaschutzkonzept nicht berücksichtigt, da analog zur Leistungsstärke die Größe dieser Anlagen steigt. Die Grenzen, die durch das Repowering gegeben sind, werden in folgendem Kapitel behandelt.

5.3.4 Repowering

Des Weiteren ist bei der Potenzialdarstellung das Repowering zu berücksichtigen, also der Austausch kleinerer WEA älterer Baujahre durch leistungsstärkere Anlagen, der jeweils aktuellen Generation.

Der Einsatz von WEA größerer Leistung im Rahmen einer Repoweringmaßnahme impliziert u. a.:

- Bei ansonsten gleichen Standortbedingungen (mittlere Windgeschwindigkeit, Windgeschwindigkeit im Nennpunkt der Anlage) wächst die Rotorfläche proportional zur Nennleistung bzw. der Rotorradius proportional zur Quadratwurzel der Leistung.
- Proportional zur Vergrößerung des Rotorradius sinkt die Rotationsgeschwindigkeit (die Umlaufgeschwindigkeit der Rotorblattspitzen bleibt konstant).
- Proportional mit dem Rotorradius steigt der (Mindest-)Abstand zwischen den Anlagenstandorten.
- Die Anzahl der Anlagen innerhalb eines Windparks sinkt.
- Die installierte Leistung des Windparks bleibt unverändert oder vergrößert sich.
- Die Masthöhe wächst mit dem Rotorradius.
- Die anlagenspezifischen Erträge erhöhen sich durch den Betrieb in höheren (=günstigeren) Windlagen.

Bei einer Repowering-Maßnahme handelt es sich somit nicht nur um eine Sanierung, sondern auch um die Neubelegung einer Fläche durch leistungsfähigere, größere WEA. Ein vollständiger Rückbau der alten Anlagen ist somit erforderlich. Gegebenenfalls sind auch die Infrastrukturen für die Netzanbindung zu erweitern. Für das Ermitteln der Repowering-Potenziale steht die Anlagenanzahl auf den Flächen der heutigen Windparks im Vordergrund. Dabei sind die Abstandsverhältnisse zwischen den neuen Standorten und damit der Flächenbedarf pro Windanlage maßgeblich. Aus Gründen der Vereinfachung werden die aktuellen Abstandsverhältnisse als gegeben angenommen und auf die Leistung der neuen Anlagen hochgerechnet. In der folgenden Abb. 5-12 werden die Verhältnisse für eine typische Repowering-Maßnahme dargestellt.

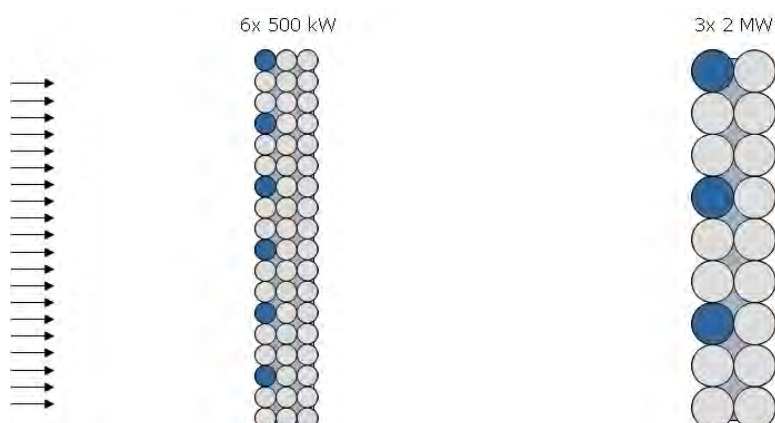


Abb. 5-12: Repowering eines eindimensionalen Windparks

Trotz der Halbierung der Anlagenanzahl ist mit einer deutlich gesteigerten Windparkleistung durch die Repowering-Maßnahme zu rechnen. Die Anzahl der Anlagen nimmt hier proportional zur Wurzel der Leistung der Einzelanlagen ab.

$$\frac{n_{alt}}{n_{repower}} \sim \sqrt{\frac{P_{repower}}{P_{alt}}} \Rightarrow P_{windparkrepower} > P_{windparkalt}$$

Sowohl durch die geringere Anzahl der WEA als auch durch die mit größeren Rotoren einhergehende Reduzierung der Drehzahl werden optische Beeinträchtigungen vermindert. Aufgrund von Abstandsregelungen und Höhenbegrenzungen kann das Repowering-Potenzial gegebenenfalls jedoch nur eingeschränkt ausgeschöpft werden.

Weiterhin ist zu bedenken, dass insbesondere in Mittelgebirgslagen dem Transport sehr großer und schwerer Anlagenkomponenten einer Leistungserweiterung für künftige Repowering-Generationen Grenzen gesetzt sind. Die Zuwegung zu den Standorten wird dabei zunehmend zum kritischen Faktor. Das Repowering-Potenzial wurde für Maßnahmen bis 2020 daher auf der Basis von Anlagen der 3 MW Klasse bestimmt, ab 2020 sollen 4,5 MW Anlagen zum Einsatz kommen. Das Repowering umfasst neben dem Ersatz schwacher durch leistungsstarke Anlagen auch technische Maßnahmen an WEA zum Erhalt ihrer Leistung.

5.3.5 Ausbauszenarien für die Windkraftanlagen

Nachfolgend wird basierend auf dem ermittelten Flächenpotenzial in Abschnitt 5.3.2 das Anlagenausbauszenario für die Gemeinde Lamsheim dargestellt. Dies findet Berücksichtigung im Soll-Szenario Energie (vgl. Abschnitt 9.1).

Für die Gemeinde Lamsheim wurde ein Ausbauszenario festgelegt, das in drei Ausbaustufen unterteilt ist:

Zubau (I): von heute bis 2020 (50%)

Zubau (II): von 2020 bis 2030 (40%)

Zubau (III): von 2030 bis 2050 (10%)

Grundlage für die Ermittlung des Anlagenbestands in den Jahren 2020, 2030 und 2050 ist das nachfolgend aufgeführte Schema. Ausgegangen wird dabei vom Anlagenbestand, der 2012 vorhanden war. Die Grafik liest sich von oben nach unten und zeigt Zubau und Repoweringmaßnahmen für den Anlagenbestand und die drei Ausbauszenarien.

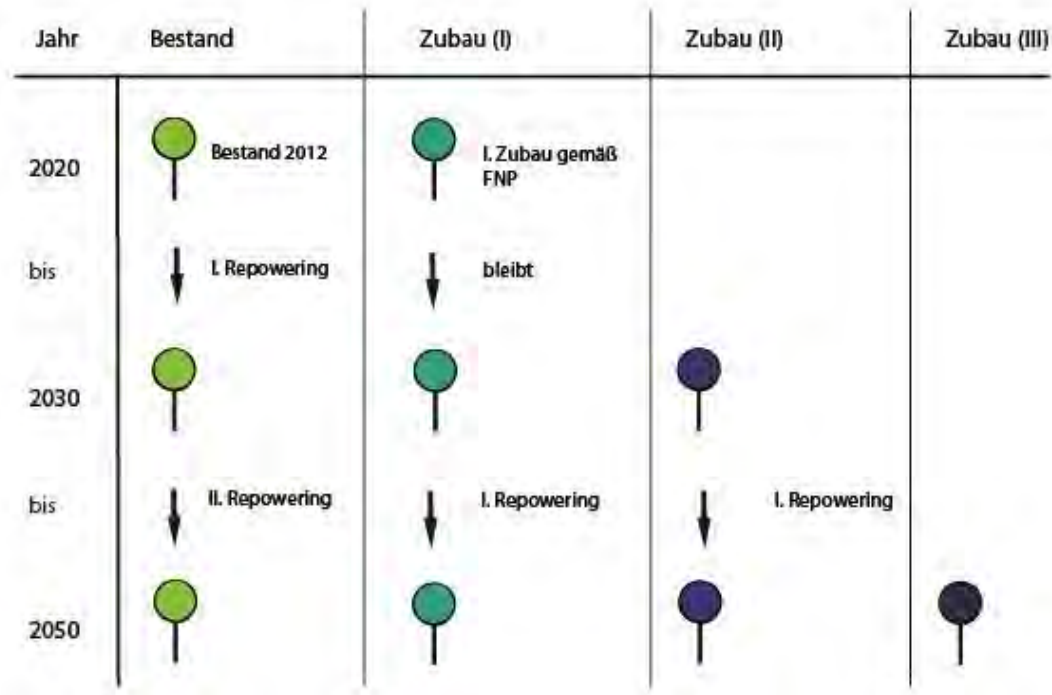


Abb. 5-13: Schematische Darstellung des Ausbauszenarios der Windenergieanlagen

Die obige, schematische Darstellung zeigt, dass beispielsweise der Bestand in 2012 einem ersten Repowering zwischen den Jahren 2020 und 2030 unterzogen wird. Es folgt ein zweites Repowering (technische Überholung) ab 2030 bis 2050 der repowerten Anlagen, um den Ertrag halten zu können. Zudem folgt ein Zubau I an Anlagen in gleicher zeitlicher Staffelung an einem anderen Ort entsprechend dem voraussichtlich im FNP ausgewiesenen Flächen zur Errichtung von WEA. Hierbei werden die zuvor bestimmten Potenzialflächen mit den zuzubauenden Anlagen belegt. Diese errichteten Anlagen werden wiederum einem Repowering unterzogen, voraussichtlich zwischen den Jahren 2030 bis 2050. Zubau I, II und III werden jeweils an unterschiedlichen Orten realisiert.

Nachstehende Tabelle zeigt den ermittelten Ausbau der Windenergieanlagen in der Gemeinde Lamsheim und den dazu prognostizierten Erträgen.

Tab. 5-17: Übersicht der Windenergiepotenziale in der Gemeinde Lamsheim

Ausbauszenario Windenergie OG Lamsheim				
Windenergieanlagen		Anlagen	inst. Leistung	Ertrag
Bestand		2	5 MW	10 GWh
Zubau (I) gem. FNP	50% des Flächenpotenzials	6	14 MW	27 GWh
Summe 2020		8	18 MW	36 GWh
Bestand, 1. Repowering		2	9 MW	23 GWh
Zubau (I) gem. FNP	50% des Flächenpotenzials	6	14 MW	27 GWh
Zubau (II)	40% des Flächenpotenzials	5	23 MW	59 GWh
Summe 2030		13	45 MW	108 GWh
Bestand 2. Repowering		2	9 MW	23 GWh
Zubau (I) gem. FNP, 1. Repowering	50% des Flächenpotenzials	6	27 MW	70 GWh
Zubau (II), 1. Repowering	40% des Flächenpotenzials	5	23 MW	59 GWh
Zubau (III)	10% des Gesamtpotenzials	1	5 MW	12 GWh
Summe 2050		14	63 MW	164 GWh
Repowering: Austausch leistungsschwacher gegen leistungsstarke Anlagen oder technische Überholung				
Repowering-Maßnahmen	Anlagenleistung			
vor 2020	3,0 MW			
nach 2020	4,5 MW			

Die Tabelle lässt erkennen, dass gemäß dem Szenario bis zum Jahr 2020 sechs WEA mit einer Leistung von 14 MW auf den ermittelten Flächen neu errichtet werden. Der Bestand von zwei Anlagen wird ab 2020 repowert und danach 9 MW aufweisen. Analog dazu würde der Zubau (I) gem. FNP ab 2030 ein Repowering erfahren. Bei beiden Repowerings würden leistungsstärkere Anlagen von 4,5 MW zum Einsatz kommen. 2050 würden in der Gemeinde Lamsheim 14 WEA mit einer Gesamtleistung von 63 MW und einem Gesamtertrag von 164 GWh stehen.

5.3.6 Zusammenfassung der Windenergiepotenziale

Insgesamt kommt somit im Jahr 2050 eine Gesamtleistung von 63 MW mit einem erwarteten Energieertrag von 164 GWh zu Stande. Unter Berücksichtigung des heutigen Gesamtstrombedarfs von 16.000 MWh/a kann durch die in 2050 bestehenden WEA der Strombedarf für die Gemeinde Lamsheim zu über 334% durch Windenergie gedeckt werden.

Für die Gemeinde Lamsheim konnten nach Abzug der Ausschlussgebiete 4 Teilflächen mit 91 ha Fläche als Potenzial für den Ausbau für WEA ermittelt werden. Dies entspricht etwa 7% der Gesamtfläche der Gemeinde Lamsheim.

5.4 Geothermiepotenziale

Erdwärme ist eine in Wärmeform gespeicherte Energie unterhalb der festen Erdoberfläche. Bei dieser Art der Energiegewinnung wird mit Hilfe von Strom Erdwärme für Heizung und Warmwasserbereitung nutzbar gemacht.

Eine Möglichkeit zur Nutzung von Erdwärme stellen Erdkollektoren dar. Hierbei muss eine ausreichend große Fläche zur Verlegung von Wärme aufnehmenden Rohrschlangen (=Erdkollektoren) zur Verfügung stehen. Vorrangig sollten hier neu zu erschließende oder bereits erschlossene Wohngebiete mit genügend Grundstücksfläche betrachtet werden.⁸⁹ Die Erdkollektorfläche sollte etwa die 1,5 bis 2fache Größe der zu beheizenden Wohnfläche aufweisen⁹⁰. Die Kollektoren müssen dabei aufgrund der Nutzung von Sonnenwärme und der Zugänglichkeit frei von Beschattung durch Sträucher, Bäume oder angrenzende Gebäude sein und dürfen nicht bebaut werden.⁹¹ Für ein Niedrigenergiehaus mit 180 m² Wohnfläche müssten also etwa 360 m² Rohrschlangen verlegt werden. Gegebenenfalls ist ein Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis bei der Unteren Wasserbehörde zu stellen.⁹²

Erdwärmesonden sind eine weitere Möglichkeit, die Erdwärme als regenerative Energiequelle zu erschließen. Beim Bau und Betrieb von Erdwärmesonden ist höchste Sorgfalt zu tragen, um dem Grundwasserschutz nach dem Besorgnisgrundsatz von Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und Landeswassergesetz (LWG) Rechnung zu tragen. Im Rahmen der Bewirtschaftung durch die Wasserbehörden – insbesondere für die öffentliche Wasserversorgung – ist der Schutz der Ressource Grundwasser unverzichtbar. Hierbei ist der Besorgnisgrundsatz Ausgangspunkt jeder zulassungsrechtlichen Beurteilung. Beeinträchtigung und Schädigung des Grundwassers (das eine unserer wichtigsten natürlichen Lebensgrundlagen darstellt) sind zu vermeiden.

Die wesentliche Rechtsgrundlage für die Errichtung und den Betrieb von Erdwärmesondenanlagen bilden das Wasserhaushaltsgesetz und das Wassergesetz für das jeweilige Bundesland. In Abhängigkeit von der Gestaltung und Ausführung einer Anlage gelten neben dem Wasserrecht auch bergrechtliche Vorschriften, die sich insbesondere aus dem Bundesberggesetz ergeben.⁹³

Rahmenbedingungen für Erdwärmesonden

In Abhängigkeit vom hydrogeologischen Untergrunderbau ist vor dem Bau von Erdwärmesonden eine Standortqualifikation durchzuführen. Wesentliches Gefährdungspotenzial stellt

⁸⁹ Vgl.: Burkhardt/Kraus, 2006, S. 69.

⁹⁰ Vgl. Wesselak et. al. 2009, S. 308.

⁹¹ Vgl.: Burkhardt/Kraus, 2006, S. 69.

⁹² Vgl.: Webseite Transferstelle Bingen, Wärmepumpen und oberflächennahe Geothermie.

⁹³ Vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg 2007.

hierbei die Möglichkeit eines Schadstoffeintrags in den oberen Grundwasserleiter bzw. in tiefere Grundwasserstockwerke aufgrund fehlerhaften Bohrlochausbaus dar.

Grundsätzlich ist der Bau von Erdwärmesonden in wasserwirtschaftlich hydrogeologisch unproblematischen Gebieten nur möglich, wenn eine vollständige Ringraumabdichtung nach der Richtlinie VDI 4640 vorgesehen ist und die Bohrtiefe unter 100 m liegt.

Um die oberflächennahen geothermischen Standorte ermitteln zu können, wurde auf Daten und Kartenmaterial des Landesamtes für Geologie und Bergbau - RLP zurückgegriffen. Der aktuelle Bearbeitungsstand kann auf diesen Karten aufgrund von Neuabgrenzungen und Aufhebungen von Wasserschutzgebieten allerdings nicht wiedergegeben werden.

Nachfolgend ist ein Ausschnitt der besagten hydrogeologischen Karte, abgegrenzt auf die Gemeinde, abgebildet. Die Karte zeigt die schematische hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortqualifizierung für den Bau von Erdwärmesonden auf der Grundlage von hydrogeologischen Karten, der Wasser- und Heilschutzquellengebiete sowie der Einzugsbereiche von Mineralwassergewinnungen.⁹⁴

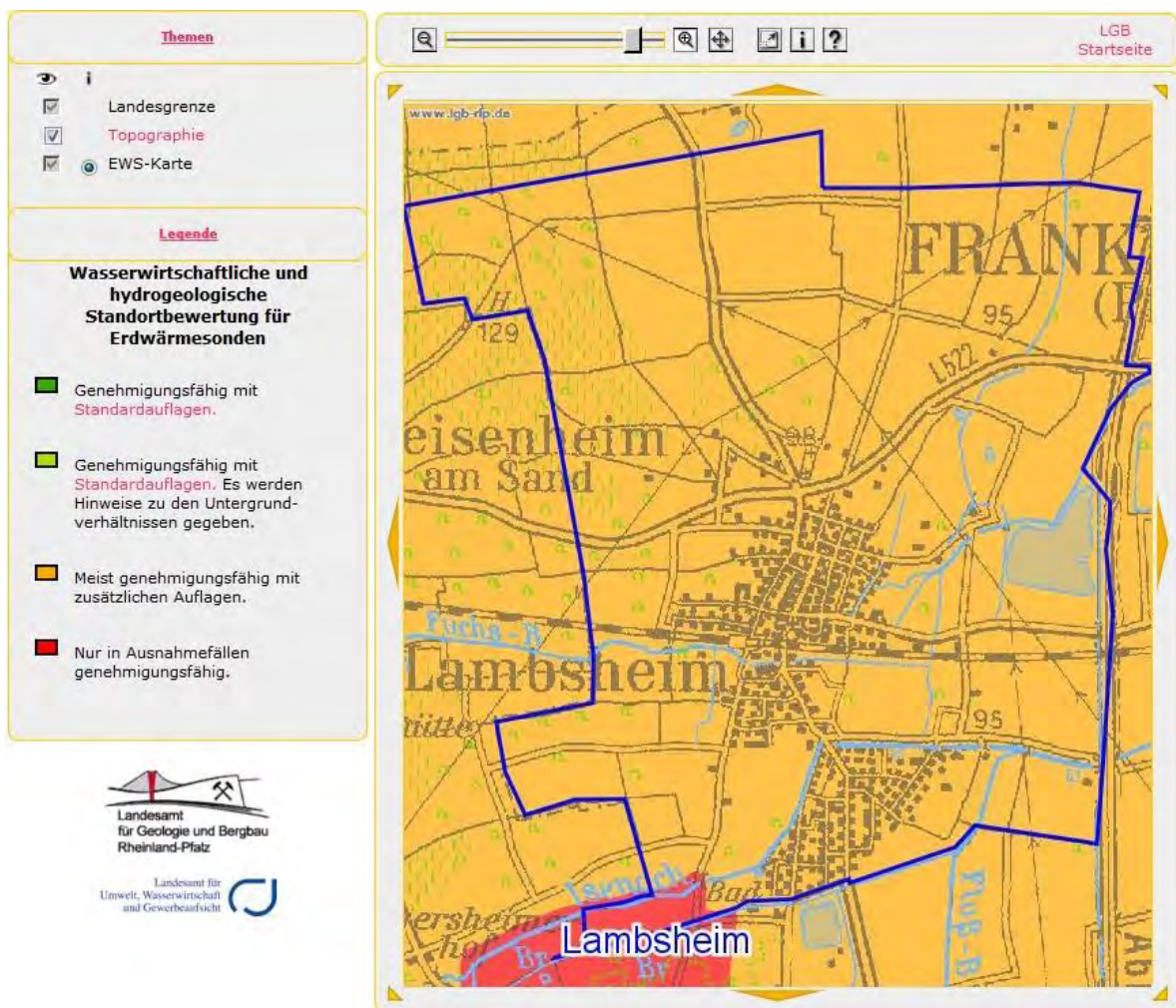


Abb. 5-14: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden

⁹⁴ Vgl.: Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz 2012, S.16.

Bei den auf der Karte **orange gefärbten** Gebieten handelt es sich um Gebiete, die mit zusätzlichen Auflagen meist genehmigungsfähig sind.⁹⁵

Hierzu zählen größere Gebiete, die für eine spätere Trinkwassergewinnung von Nutzen sein können und die vor Gefährdungen zu schützen sind, grundwasserhöfliche Gebiete mit einer ausgeprägten hydrogeologischen Stockwerksgliederung sowie Bereiche, in denen mit Anhydrit gerechnet werden muss, der bei Zutritt von Wasser quillt und damit erhebliche Bauschäden verursachen kann. Die Prüfung erfolgt durch die Fachbehörden. Mögliche Auflagen sind z. B. Tiefenbegrenzung und Bauüberwachung durch ein qualifiziertes Ingenieurbüro.⁹⁶

Das **rot gefärbte** Gebiet ist kritisch zu bewerten und aufgrund eines Trinkwasserschutzgebietes ein nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähiger Bereich.⁹⁷

Zusammenfassung der Geothermiepotenziale

Die Auswertung der hydrogeologischen Karte für die Gemeinde Lamsheim hat ergeben, dass überwiegend orange gefärbte Gebiete innerhalb der Verwaltungsgrenzen vertreten sind, und somit grundsätzlich unter Berücksichtigung zusätzlicher Auflagen genehmigungsfähig sind.

Quantifizierbar ist das Potenzial an oberflächennaher Erdwärmennutzung in der Gemeinde nicht, da es, unter Berücksichtigung hydrogeologischer Aspekte, wie zuvor dargestellt annähernd uneingeschränkt zur Verfügung steht. Allgemein ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Einsatz der Erdwärme im Sinne einer nachhaltigen, möglichst treibhausgasneutralen Energienutzung optimiert sein sollte. Dies bedeutet z. B., dass die Nutzung vorrangig in sehr energieeffizienten Gebäuden (Neubauten bzw. in entsprechend sanierten Bestandsgebäuden) und in Kombination mit Heizsystemen mit entsprechend niedriger Vorlauftemperatur eingesetzt wird. Da die Wärmepumpen Strom benötigen, ist außerdem darauf zu achten, dass gebäudebezogen eine neutrale Gesamtbilanz erreicht wird (wenn z. B. Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung vorgesehen sind) oder Ökostrom bezogen wird. Das gesamte System sollte also möglichst eine Jahresarbeitszahl von mindestens vier erreichen (Verhältnis 1:4; aus einem kWh Strom werden vier kWh Wärme generiert). Denn mit einer solchen Anlage begibt sich der Betreiber in Abhängigkeit zu Stromanbietern. Hierbei sind die verschiedenen Tarife genau zu prüfen, um eine Wirtschaftlichkeit garantieren zu können.

⁹⁵ Webseite Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz.

⁹⁶ Vgl. Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz, S. 16.

⁹⁷ Webseite Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz.

5.5 Wasserkraftpotenziale

Der natürliche Wasserkreislauf auf der Erde nutzt die Sonne als „Motor“, denn die Wärme der Sonne verdunstet das Wasser, welches als Niederschlag zurück auf die Erde gelangt. Durch Höhenunterschiede im Gelände strebt das Wasser, der Erdanziehungskraft folgend, tiefer gelegenen Punkten im Gelände zu, bis es schließlich das Meer erreicht. Wasserkraftwerke machen sich die, auf dem Weg des Wassers entstehende potenzielle Energie (d. h. die Energie des ruhenden Wassers) zu nutze. Diese potenzielle Energie wurde schon in einem Zeitalter weit vor der Industrialisierung, bspw. über einfache Wasserräder in Wassermühlen, genutzt. Heute wird zur Nutzung der Wasserkraft bzw. zur Energieerzeugung durch Wasserkraft die kinetische (d. h. Energie des fließenden Wassers) oder die potenzielle Energie des Wassers über Turbinen in Rotationsenergie, welche zum Antrieb von Maschinen oder Generatoren gebraucht wird, umgewandelt. Durch neue Technologien, wie z. B. die Wasserkraftschnecke oder das Wasserwirbelkraftwerk, können in der heutigen Zeit auch kleinere Gewässer zur Erzeugung von Strom genutzt werden.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes für die verbandsfreie Gemeinde Lamsheim werden mögliche Standorte an Gewässern 1. und 2. Ordnung⁹⁸ sowie der Klarwasserablauf von Kläranlagen im Hinblick auf die Nutzung von Kleinwasserkraft betrachtet. Bei der Untersuchung der Gewässer wird ein Neubau von Wasserkraftanlagen an neuen Querverbauungen direkt ausgeschlossen, da dies dem Verschlechterungsverbot der Europäischen Wasser-Rahmenrichtlinie (EG-WRRL)⁹⁹ widerspricht und solche Anlagen nicht nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) vergütet werden. Des Weiteren werden nur Standorte mit vorhandenem Wasserrecht untersucht. Hinzu kommt die Untersuchung der bestehenden Wasserkraftanlagen im Hinblick auf Modernisierung sowie die Betrachtung ehemaliger Mühlenstandorte auf mögliche Reaktivierung. Bei den Untersuchungen wurden die jahreszeitlichen und wetterbedingten Schwankungen des Abflusses, d. h. der verfügbaren Wassermenge, sowie der Fallhöhe nicht berücksichtigt.

⁹⁸Vgl. Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (LWG) § 3 Absatz 2.

⁹⁹Vgl. Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) Artikel 4 Absatz 1.

5.5.1 Wasserkraftpotenziale an Gewässern

Gewässer in der verbandsfreien Gemeinde Lamsheim

Der Anteil der Wasserfläche an der Gesamtfläche der Gemeinde beträgt etwa 2,6% (\approx 33 ha).¹⁰⁰ Gewässer 1. und 2. Ordnung gibt es in der Gemeinde Lamsheim keine.¹⁰¹

IST-Analyse der Wasserkraftnutzung in der verbandsfreien Gemeinde Lamsheim

In der Gemeinde Lamsheim wird derzeit an keinem Gewässer die Wasserkraft zur Energieerzeugung genutzt.¹⁰²

Nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Neubau

Da es keine Gewässer 1. und 2. Ordnung in der Gemeinde Lamsheim gibt, besteht kein nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Neubau.

Nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Modernisierung

Derzeit wird in der Gemeinde Lamsheim keine Wasserkraft zur Energieerzeugung genutzt, deshalb ist auch kein nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Modernisierung vorhanden.

5.5.2 Wasserkraftpotenziale an ehemaligen Mühlenstandorten

Ehemalige Wassermühlen in der verbandsfreien Gemeinde Lamsheim

In der Gemeinde Lamsheim gibt es einen ehemaligen Mühlenstandort: die Lamsheimer Mühle. Diese Mühle ist jedoch nicht zur Reaktivierung geeignet, weil in dem Bereich eine Renaturierung der Isenach erfolgt.¹⁰³ Des Weiteren ist die Wasserkapazität und das Gefälle zu gering sowie das Wasserrecht erloschen.¹⁰⁴ Auch ist es laut SGD Süd/Regionalstelle Kaiserslautern derzeit nicht möglich Kleinwasserkraft ökologisch zu betreiben, da die Eingriffe in Natur und Landschaft sind zu groß sind („negativer Kosten-Nutzen-Aspekt“).¹⁰⁵

5.5.3 Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen

Kläranlagen in der verbandsfreien Gemeinde Lamsheim

In der Gemeinde Lamsheim gibt es einen Kläranlagenstandort.

Die nutzbare Wassermenge an dem Klarwasserablauf der Kläranlage liegt bei rund 0,06 m³/s und die Fallhöhe beträgt ca. 0,5 m.¹⁰⁶ Somit ist an diesem Standort kein nachhaltiges Aus-

¹⁰⁰Vgl. Webseite Statistisches Landesamt RLP b.

¹⁰¹Vgl. Webseite Geoportal Wasser Rheinland-Pfalz.

¹⁰²Vgl. Webseite EEG-Anlagenregister.

¹⁰³Vgl. Auskunft SGD Süd.

¹⁰⁴Vgl. Auskunft Peter 2012.

¹⁰⁵Vgl. Auskunft SGD Süd.

¹⁰⁶Vgl. Auskunft Zweckverband Abwasserverband Lamsheim K.d.Ö.R..

baupotenzial vorhanden, weil für den Betrieb einer Wasserkraftschnecke, einem Wasserrad oder einem Wasserwirbelkraftwerk (erprobte Techniken bei Klarwasserabläufen von Kläranlagen) eine Wassermenge von 0,1 - 20,0 m³/s und eine Fallhöhe von 0,3 - 10,0 m benötigt werden.

Tab. 5-18: Nachhaltiges Ausbaupotenzial am Klarwasserablauf der Kläranlage

Anlage	Theoretisches Potential				Nachhaltiges Ausbaupotential	
	nutzbare Wassermenge	Fallhöhe (h)	Leistung (P _{TP})	Arbeitsvermögen (E _{TP})	Leistung (P _{AP})	Arbeitsvermögen (E _{AP})
KA Lamsheim	0,06	0,50	0,2	1.348	--	--
Gesamtsumme Gemeinde Lamsheim					0,0	0

Eine detailliertere Analyse der Kläranlagenstandorte könnte weitere Potenziale aufzeigen. Zur Finanzierung eines solchen Projektes könnten Fördermittel in Anspruch genommen werden, z. B. Teilkonzept Klimafreundliche Abwasserbehandlung (Förderprogramm der nationalen Klimaschutzinitiative), in der eine ganzheitliche Untersuchung die Optimierungsmöglichkeiten der Kläranlagen aufzeigt.¹⁰⁷

5.5.4 Zusammenfassung der Wasserkraftpotenziale

Die oben durchgeführten Untersuchungen (Kapitel 5.5.1 bis 5.5.3) während der Konzepterstellung haben ergeben, dass es in der verbandsfreien Gemeinde Lamsheim kein nachhaltiges Potenzial für die Nutzung von Wasserkraft zur Energieerzeugung gibt.

¹⁰⁷Vgl. Webseite PTJ.

5.6 Zusammenfassung der EE-Potenziale

In nachfolgender Tabelle sind die Ergebnisse der Potenzialanalyse im Bereich Erneuerbare Energien jeweils zum Jahr 2020, 2030 und 2050 zusammenfassend dargestellt.

Deutlich wird hierbei im Bereich Strom der hohe Anteil der Windkraft (2020: 91%/2050: 94%) an der Gesamtstromproduktion. Mit großem Abstand folgen Photovoltaikanlagen auf Dachflächen mit 9,1% im Jahre 2020 bzw. 9,4% in 2050.

Im Bereich der Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien dominieren anteilig die Potenziale aus der Geothermie (2020: 57%/2050: 56%) gefolgt von forstwirtschaftlichen (2020: 18%/2050: 16%) bzw. sonstigen Festbrennstoffen im Bereich der Biomasse (2020: 6%/2050: 4%).

Die sich bei der Realisierung der oben dargestellten Potenziale insbesondere im Bereich der Stromerzeugung ergebenden Vorteile bzw. innovationsfördernden Effekte sind in einem Exkurs am Ende von Abschnitt 9.3 zusammenfassend dargestellt.

Weitere Details zu den Ausbauraten für die Jahre 2020 – 2030 – 2040 – 2050 sind zu Beginn von Kapitel 9 in Tab. 9-1 abgebildet.

Tab. 5-19: Zusammenfassung der Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien

Potenzialbereich	Gesamtstand 2020				Gesamtstand 2030				Gesamtstand 2050			
	Leistung / Anzahl (MW, m²)		Endenergieproduktion (MWh/a)		Leistung / Anzahl (MW, m²)		Endenergieproduktion (MWh/a)		Leistung / Anzahl (MW, m²)		Endenergieproduktion (MWh/a)	
			Strom	Wärme	Strom	Wärme	Strom	Wärme	Strom	Wärme	Strom	Wärme
Windkraft	18,4 MW		36.225 MWh	-	45,3 MW		108.465 MWh	-	63,0 MW		163.800 MWh	-
Photovoltaik auf Dachflächen	3,8 MW		3.428 MWh	-	5,9 MW		5.348 MWh	-	10,2 MW		9.189 MWh	-
Photovoltaik auf Freiflächen	0,3 MW		252 MWh	-	0,6 MW		504 MWh	-	0,8 MW		720 MWh	-
Solarthermie	6,136 m²		-	2.147 MWh	12,213 m²		-	4.275 MWh	24.369 m²		-	8.529 MWh
Wasserkraft	0,00 MW		0 MWh	-	0,00 MW		0 MWh	-	0,00 MW		0 MWh	-
Geothermie	2,0 MW		-	4.015 MWh	4,4 MW		-	8.774 MWh	5,8 MW		-	11.663 MWh
Biomasse Festbrennstoffe - Fowi	0,03 MW		-	123 MWh	0,05 MW		-	214 MWh	0,09 MW		-	340 MWh
Biomasse Festbrennstoffe - Sonst.	0,11 MW		-	434 MWh	0,22 MW		-	867 MWh	0,22 MW		-	867 MWh
Biomasse für Biogas-BHKW	0,0 MWel		0 MWh	0 MWh	0,0 MWel		0 MWh	0 MWh	0,0 MWel		0 MWh	0 MWh
Methanisiertes Biogas	vgl. Szenario PHH		0 MWh	0 MWh	vgl. Szenario PHH		0 MWh	0 MWh	vgl. Szenario PHH		0 MWh	0 MWh
Σ gerundet			40.000 MWh	7.000 MWh			114.000 MWh	14.000 MWh			174.000 MWh	21.000 MWh

6 Teilkonzept „Integrierte Wärmenutzung in Kommunen“

Ziel des Teilkonzeptes Integrierte Wärmenutzung in Kommunen ist es, für das Betrachtungsgebiet der Gemeinde Lambsheim, technisch und wirtschaftlich umsetzbare Nutzungsmöglichkeiten der Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung, erneuerbarer Energien und industrieller sowie sonstiger Abwärme zu ermitteln und auf die vorhandene Bedarfsstruktur abzustimmen.

In einem ersten Schritt wird hierfür der Ist-Zustand der Wärmeversorgung im Betrachtungsraum analysiert und dargestellt. Die Sektoren kommunale Liegenschaften, private Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie Industrie werden wärmeseitig betrachtet und der Energieverbrauch nach Energieträger dargestellt. Darüber hinaus wird ein Wärmekataster erstellt, in dem die Wärmebedarfsdichte des Betrachtungsraums über ein GIS-Programm dargestellt wird. Hierfür werden die Wärmeverbräuche der privaten Haushalte, der öffentlichen Liegenschaften sowie großer Einzelverbraucher, wie Schwimmbäder oder Seniorenzentren, ermittelt und räumlich dargestellt. Die Daten liegen als georeferenzierte Layerfiles vor.

Auf Basis des Wärmekatasters werden, in Verbindung mit Potenzialen der Abwärmenutzung (Industrie, Abwasser etc.), der Erneuerbarer Energien (Biomasse, Geothermie und Solarthermie) sowie der Nutzung von KWK-Technologien, konkrete Maßnahmen in Form von Nah- bzw. Fernwärmenetzen entwickelt. Weiterhin wird das Gesamtpotenzial für den Wärmenetzausbau des Betrachtungsraums dargestellt. Besondere Berücksichtigung findet die Möglichkeit der Erweiterung des Bestandsnetzes, auf das in Kapitel 6.1.5 näher eingegangen wird.

Im Rahmen der Maßnahmenentwicklung werden konkrete Projektmöglichkeiten für Wärmenetze entwickelt und aufgezeigt. Diese werden auf Basis des Wärmekatasters abgeleitet. Es werden also Bereiche mit möglichst hoher Wärmebedarfsdichte oder großen Einzelverbrauchern identifiziert und für diese Bereiche mögliche Wärmenetze konzeptioniert. Hierfür werden Investitions-, Betriebs- und Rohstoffkostenschätzungen sowie CO₂e-Einsparmöglichkeiten ermittelt. Damit ist ein Ausblick über die ungefähre Wirtschaftlichkeit der jeweiligen Maßnahme gegeben.

Weiterhin werden darüber hinausgehende Maßnahmen entwickelt, die den Wärmebereich betreffen und Handlungsempfehlungen für diese erarbeitet.

6.1 Ist-Zustand

Im Folgenden wird ein Überblick über den derzeitigen Wärmeverbrauch und die aktuelle Wärmeversorgungsstruktur der Gemeinde Lambsheim gegeben.

6.1.1 Wärmeverbrauch und Versorgungsstruktur

In nachfolgender Abbildung dargestellt ist der Energieverbrauch der Gemeinde Lambsheim im Wärmesektor nach Sektoren gegliedert und aufgeteilt auf die verschiedenen Energieträger dargestellt.

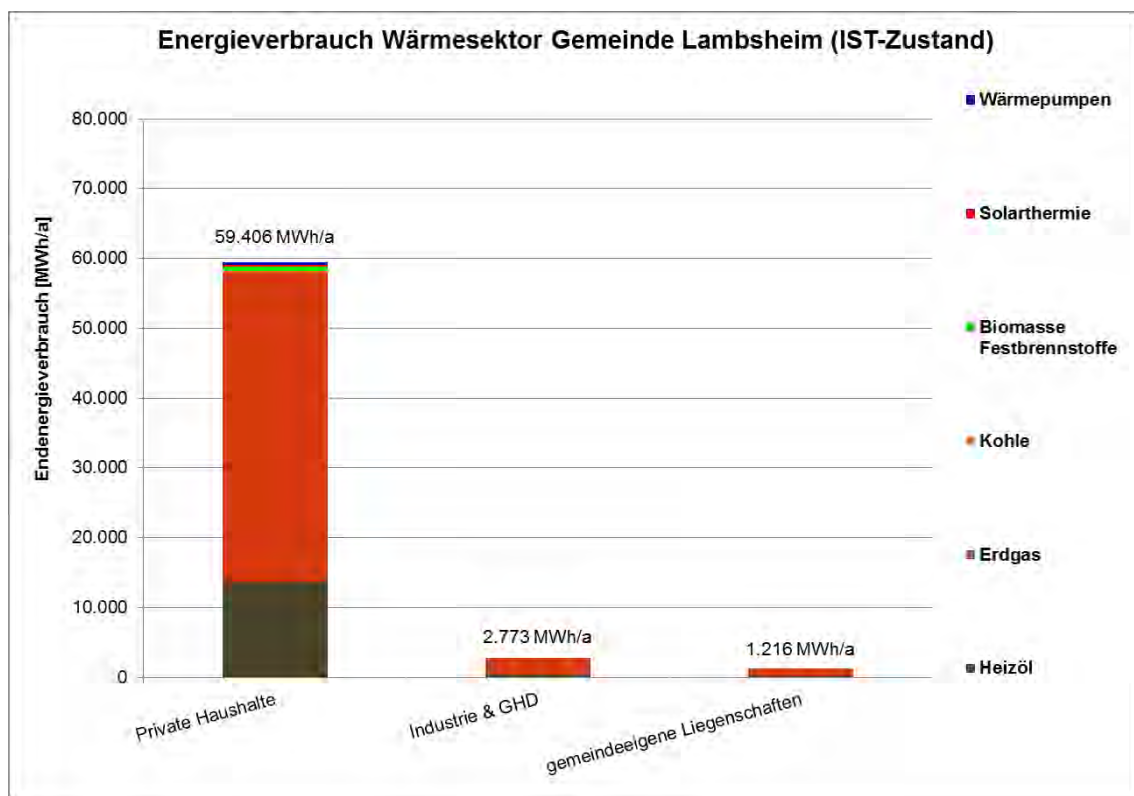


Abb. 6-1: Gesamtwärmeverbrauch der Gemeinde Lambsheim nach Sektoren

Deutlich zu sehen ist, dass der Sektor private Haushalte mit etwa 59.000 MWh/a den weitestgrößten Anteil ausmacht. Dies entspricht etwa 94% des Gesamtwärmebedarfs von etwa 63.400 MWh/a. Die Verteilung auf die Energieträger ist bereits in Kapitel 0 dargestellt. Hieraus ergibt sich eine eindeutige Priorisierung dieses Sektors, da hier die größten Potenziale vorhanden sind.

Im Industrie & GHD Sektor wird die Wärmeversorgung von 2.773 MWh/a überwiegend über Erdgas bereitgestellt. Nur 448 MWh/a entfallen auf Heizöl.

Im Sektor kommunale Liegenschaften setzt sich die Aufteilung mit 1.066 MWh/a Erdgas und 150 MWh/a Heizöl ähnlich zusammen. Es sei hier aber noch einmal auf die nachgewiesene Vorbildfunktion der Gemeinde bei der Effizienzsteigerung bzw. Versorgung dieser Gebäude mit Erneuerbaren Energien o. Ä. hingewiesen.

Tab. 6-1 gibt einen Überblick über die genaue Aufteilung auf die Energieträger im jeweiligen Sektor:

Tab. 6-1: Gesamtwärmeverbrauch Gemeinde Lambsheim nach Sektoren

	Private Haushalte	Industrie & GHD	kreiseigene Liegenschaften	Summe
Heizöl	13.626 MWh/a	448 MWh/a	150 MWh/a	14.224 MWh/a
Erdgas	44.287 MWh/a	2.325 MWh/a	1.066 MWh/a	47.678 MWh/a
Kohle	274 MWh/a	0 MWh/a	0 MWh/a	274 MWh/a
Biomasse Festbrennstoffe	594 MWh/a	0 MWh/a	0 MWh/a	594 MWh/a
Solarthermie	233 MWh/a	0 MWh/a	0 MWh/a	233 MWh/a
Wärmepumpen	393 MWh/a	0 MWh/a	0 MWh/a	393 MWh/a
Summe	59.406 MWh/a	2.773 MWh/a	1.216 MWh/a	63.395 MWh/a

6.1.2 Aktuelle Versorgungsstruktur am Beispiel privater Haushalte

Die Wärmeversorgung der privaten Wohngebäude der Gemeinde Lambsheim wird zu über 70% über Gaskessel bereitgestellt. Etwa 23% werden über Ölkessel versorgt. Andere Energieträger spielen eine untergeordnete Rolle.

Nachfolgende Grafik gibt Aufschluss über die prozentuale Zusammensetzung der Energieträgerverbräuche im Wohngebäudebestand:

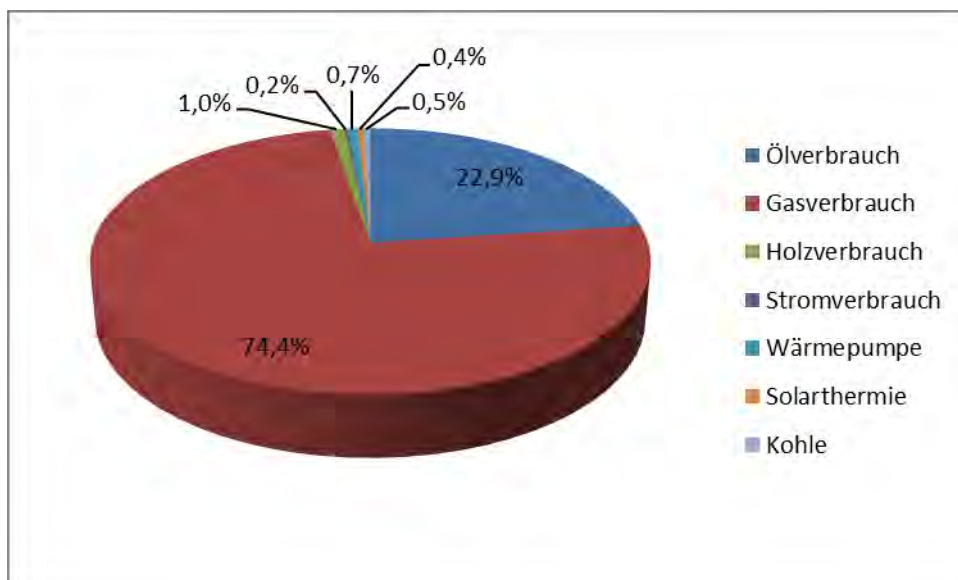


Abb. 6-2: Aufteilung Wärmebereitstellung in Wohngebäuden der Gemeinde Lambsheim¹⁰⁸

¹⁰⁸ Stand 2010

6.1.3 Einzelfeuerstätten

Insgesamt gibt es in der Gemeinde Lambsheim 2.237 Primärheizkörper und 443 Sekundärheizkörper (z. B. Holz Einzelöfen). Außerdem gibt es noch 22 Wärmepumpen und durch das Marktanzreizprogramm geförderte Biomasseanlagen mit insgesamt 183 kW installierter Leistung. Die Aufteilung der Primärheizkörper auf die einzelnen Energieträger ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tab. 6-2: Aufteilung der Einzelfeuerstätten auf die einzelnen Energieträger

Anzahl der Heizungsanlagen		
Energieträger	Primärheizkörper	Sekundärheizkörper
ÖL	519	107
Gas	1.711	177
Strom	7	31
Kohle, Holz		128
Summe	2.237	443
Gesamt	2.680	

Die Einzelfeuerstätten werden vorwiegend mit Gas beheizt. Von etwa 2.200 Primärheizkörpern sind rund 76% Gas- und 23% Ölkessel. Weiterhin sind 443 Heizungsanlagen als Sekundärheizkörper installiert, die zu etwa 40% mit Gas beheizt werden.

6.1.4 Gasnetz

Gasnetzpläne wurden für das Gemeindegebiet zur Verfügung gestellt. Aus ihnen geht hervor, dass ein flächendeckendes Gasnetz vorhanden ist und nur einzelne Gebäude nicht im Versorgungsbereich liegen.

6.1.5 Nah- und Fernwärme

In der Gemeinde gibt es seit 2011 ein bestehendes Wärmenetz. Die Wärme wird über zwei Holzhackschnittelkessel mit einer Leistung von je 900 kW und einem gasbetriebenen BHKW mit einer Leistung von 80 kW_{th} bereitgestellt. In der Karl-Wendel-Schule befinden sich des Weiteren zwei Gaskessel mit einer Gesamtleistung von etwa 1 MW. Diese dienen als Redundanz und Spitzenlastkessel. Die Netzlänge beträgt 2,5 km und versorgt etwa 62 Gebäude mit einer Anschlussleistung von 3.550 kW.¹⁰⁹ Weiterhin existieren in der bestehenden Heizzentrale zusätzliche Stellplätze für weitere zwei (Gas)Kessel.¹¹⁰

¹⁰⁹ Vgl. Auskunft Peter a, vom 10.05.2012.

¹¹⁰ Vgl. Auskunft Peter b, vom 22.02.2013.

Der ungefähre Versorgungsbereich des Netzes ist in Abb. 6-3 dargestellt.

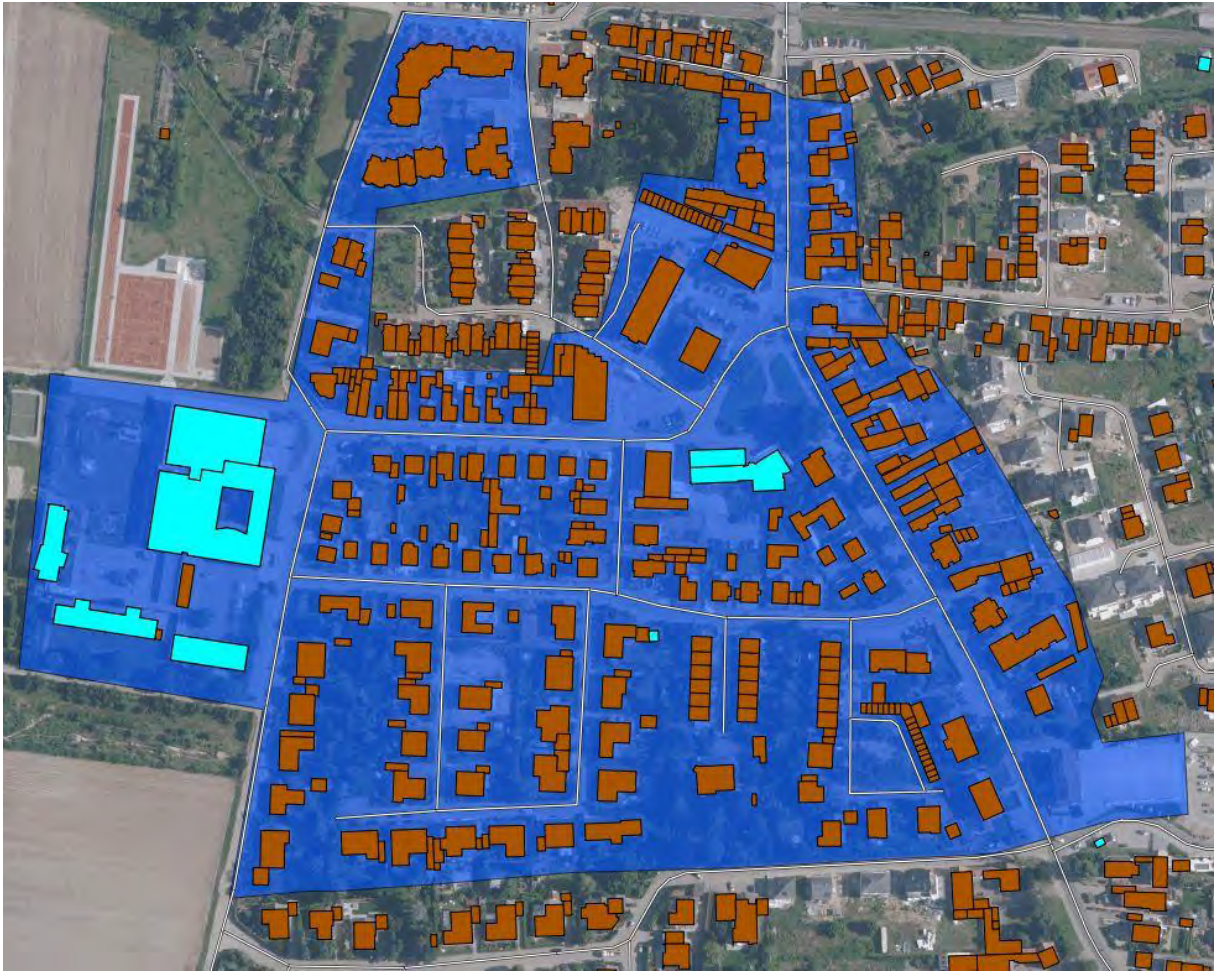


Abb. 6-3: Versorgungsbereich des bestehenden Nahwärmenetzes.

6.2 Potenzialermittlung Wärmenutzung (Wärmesenken)

Signifikante Wärmesenken und -quellen ergeben sich zumeist aus ansässigem Gewerbe und verschiedenen Industriezweigen. Für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes sind aber auch hier die kommunalen Liegenschaften von Interesse, auf die direkt Einfluss genommen werden kann und mit denen eine Vorbildfunktion für die nicht direkt beeinflussbaren Akteure aus Gewerbe, Industrie und den privaten Haushalten ausgeübt wird. Im Folgenden sind die relevanten Bereiche für die Gemeinde Lambsheim dargestellt.

6.2.1 Kommunale Liegenschaften

Die eigenen kommunalen Liegenschaften bieten der Gemeinde die Möglichkeit der direkten Umsetzung von Maßnahmen. Von Interesse sind hier folgende Gebäude:

Tab. 6-3: Übersicht kommunaler Liegenschaften

Name des Gebäudes	Adresse	Verbrauch (Gemittelt 2009 - 2011) [kWh/a]	Energieart	installierte Kesselleistung [kW]
Rathaus	Mühltorstraße 25	178.229	Erdgas	165
Altes Rathaus	Hauptstraße 35	24.928	Erdgas	55
prot. KIGA / Jugendzentrum / Schlosskeller	Junkergasse 1	133.127	Erdgas	115
Karl-Wendel-Schule	Neustadter Straße 23	704.524	Erdgas	410 / 690
gemeindl. Betriebshof	Ringstraße 38	10.610	Erdgas	k. A.
Haus der Vereine	Weisenheimer Straße 1	120.606	Erdgas	170

Sowohl die Karl-Wendel Schule, als auch das Rathaus sind an das bestehende Nahwärmenetz angeschlossen.

Die Objekte KIGA/Jugendzentrum und das Haus der Vereine sind im Einzugsbereich der Wärmenetzmaßnahmen, näher erläutert in Kapitel 6.4.1.

6.2.2 Relevante Unternehmen/Wirtschaftszweige

Die Wirtschaftsstruktur in der Gemeinde Lamsheim ist durch Kleingewerbetreibende gekennzeichnet. Kristallisationspunkte bzw. größere Abnehmer gibt es in diesem Bereich so gut wie keine. Nur einige wenige Betriebe, wie Bäckereien oder Metzgereien, bieten sich hier an. Des Weiteren sind die beiden Discounter REWE (Mühltorstraße 8) und Lidl (Weisenheimer Straße 37) zu nennen, die sich jedoch beide im Bereich befinden, in denen die Wärmebedarfsdichte nicht das erforderliche Minimum für eine nähere Betrachtung aufweist (siehe hierfür Kapitel 6.2.3).

6.2.3 Erstellung Wärmekataster

Für die Gemeinde Lamsheim wurde eine wärmeseitige Analyse der Siedlungsstruktur durchgeführt, um so Wärmesenken im Wohnbaubereich identifizieren zu können. Zunächst wurden hierzu die zur Verfügung gestellten ALKIS Daten aufbereitet. Der Layer „Gebäude“ enthält i. d. R. alle Gebäude, die sich im Betrachtungsgebiet befinden. Über die Nutzungsart ist eine Differenzierung nach Wohngebäuden möglich. Die Gebäude werden anhand dieser Nutzungsart in unterschiedliche Kategorien eingeteilt:

- Wohngebäude
- Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe
- Öffentliche Gebäude

Alle Gebäude, deren hauptsächliche Nutzung im Wohnbereich besteht, werden in den ALKIS Daten von Rheinland-Pfalz als Wohngebäude deklariert. In Ausnahmefällen ist aus Vor-Ort-Begehungen oder der Nutzung von Satellitenaufnahmen ersichtlich, dass es sich nicht um ein Wohngebäude handelt. Aufgrund der Größe des Betrachtungsgebietes und der geringen Häufigkeit der falschen Kategorisierung wird davon ausgegangen, dass der Fehler vernachlässigbar ist.

In der Kategorie Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe sind auch Bauten wie Schuppen, Scheunen oder Garagen enthalten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass diese hinsichtlich der Nutzungsart in den ALKIS Daten meist als Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe gelistet werden. Eine nachträgliche Unterscheidung wäre unter sehr großem zeitlichem Aufwand möglich, aber nicht zielführend, da im Wärmekataster die Gebäude aus dieser Kategorie nicht berücksichtigt werden.

In die Kategorie öffentliche Gebäude werden Schulen, Verwaltungsgebäude, Krankenhäuser etc. eingeteilt.

Nachdem die Gebäude nach Nutzungsart geordnet sind, erfolgt eine Clusterung nach Siedlungstypen (ST). Hierfür werden anhand von Satellitenbildern Siedlungsstrukturen und Gebäudearten analysiert und zu Siedlungstypen zusammengefasst. Diese Aufteilung gliedert sich wie folgt:

- ST0:
Einzelgebäude oder Gebäudekomplexe mit größerem Abstand zur nächsten Wohnbebauung.
- ST1:
Streusiedlung von Ein- und Zweifamilienhäusern (z. B. bei Straßendörfern oder in Vororten). Niedrigere Bebauungsdichte als bei ST2.
- ST2:
Ein- und Zweifamilienhaussiedlungen.
- ST3:
Dorfkern – meist dichte Bebauung mit kleinen Gebäuden.
- ST4:
Reihenhäuser.
- ST5a:
Kleine Mehrfamilienhäuser.
- ST5b:
Überwiegend mittelgroße Mehrfamilienhäuser.

- ST6:

Große Mehrfamilienhäuser (z. B. Zeilenbauten, Hochhäuser).

Beispiele für die verschiedenen Siedlungstypen aus der Gemeinde finden sich in Anhang 4.

Die Einteilung erfolgt mittels Geoinformationsprogrammen. Verwendet werden ALKIS Daten, welche von der Gemeinde zur Verfügung gestellt wurden. Aus der Clusterung ergab sich folgende Aufteilung an Siedlungstypen:

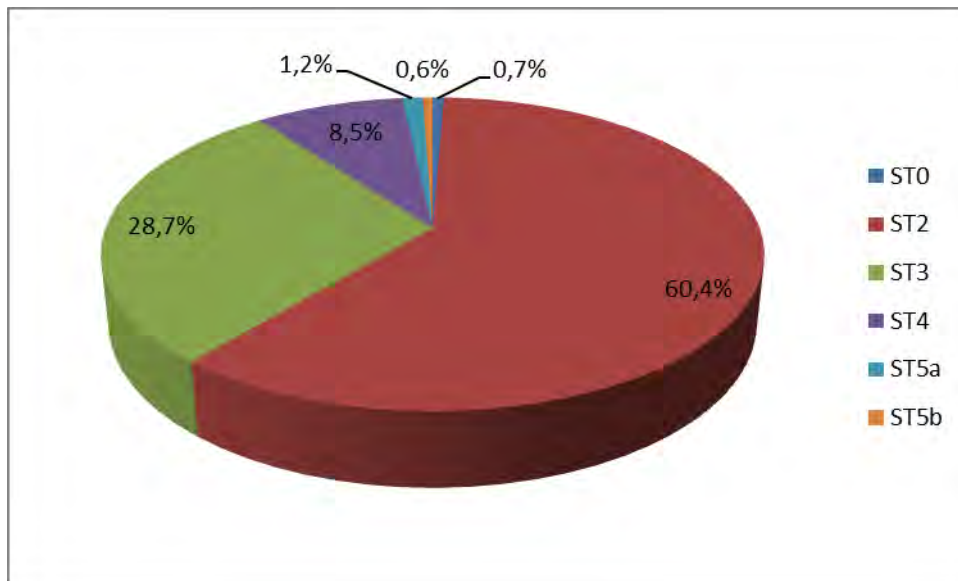


Abb. 6-4: Prozentuale Aufteilung der Wohngebäude nach Siedlungstyp

Es ist deutlich zu sehen, dass der größte Teil der Gebäude auf den Siedlungstyp ST2, also Ein- und Zweifamilienhäuser, entfällt. Mit etwa einem Drittel folgt danach der Dorfkernbereich (ST3). Nur ein geringer Prozentsatz entfällt auf Reihenhäuser (8,5%) bzw. kleine Mehrfamilienhäuser (1,2%) und mittlere Mehrfamilienhäuser (0,6%). Weitere 0,7% macht der Siedlungstyp ST0, also alleinstehende Einzelgebäude oder Gebäudekomplexe, aus. Große Mehrfamilienhäuser bzw. Zeilenbauten sind nicht existent. Es ist jedoch zu erwähnen, dass die Übergänge zwischen ST2 und ST3 teilweise fließend sind, da nicht immer eine genaue Trennung vorgenommen werden kann. Die Kennwerte dieser Siedlungstypen unterscheiden sich jedoch nur geringfügig voneinander. So weicht nur die Anzahl der Stockwerke (bei ST1 und ST2 je 1,5 und bei ST3 1,8) voneinander ab. Abweichende Einteilungen zwischen diesen Siedlungstypen haben entsprechend geringe Auswirkungen.

Nachdem die sogenannte Siedlungstypenclusterung abgeschlossen ist, werden den Siedlungstypen Baualtersklassen zugewiesen, um anhand des Baualters und des Gebäudetyps eine Wärmekennzahl in kWh/m²*a zu ermitteln.¹¹¹

¹¹¹ Kennwerte basieren auf Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V., Energieeinsparung im Wohngebäudebestand Ausgabe 2010, S. 16ff, wurden aber eigens angepasst.

Die Baualtersklassen sind in folgende Jahresbereiche gegliedert:

- bis 1918
- 1919 bis 1948
- 1949 bis 1978
- 1979 bis 1990
- 1991 bis 2000
- 2001 bis heute

Auf die prozentuale Aufteilung der Wohngebäude auf die verschiedenen Baualtersklassen wird in Kapitel 6.2.7 eingegangen.

Aus der Gebäudegrundfläche, welche aus den ALKIS Daten hervorgeht und der Stockwerkzahl des jeweiligen Gebäudetyps wird die die Wohnfläche abgeschätzt. Verrechnet mit der spezifischen Wärmebedarfskennzahl sowie dem Warmwasserbedarf¹¹² ergibt sich der Wärmebedarf der einzelnen Gebäude in kWh/a.

Weiterhin wurden die realen Verbrauchsdaten der öffentlichen Liegenschaften in das GIS Programm eingetragen. Ebenfalls wurden große Einzelverbraucher wie Hotels, Seniorenheime oder Schwimmbäder erfasst. Diese sind im Anhang aufgelistet.

Der Wärmebedarf der einzelnen Objekte wird nun auf eine Flächeneinheit bezogen und in ein Rasternetz aufsummiert. Daraus ergibt sich die Wärmebedarfsdichte in MWh/ha*a. Dieser Wert wird farblich abgestuft dargestellt und bildet somit einen Wärmekataster für das Betrachtungsgebiet.

¹¹² Nach EnEV 12,5 kWh/m².



Abb. 6-5: Wärmekataster Lamsheim Süd

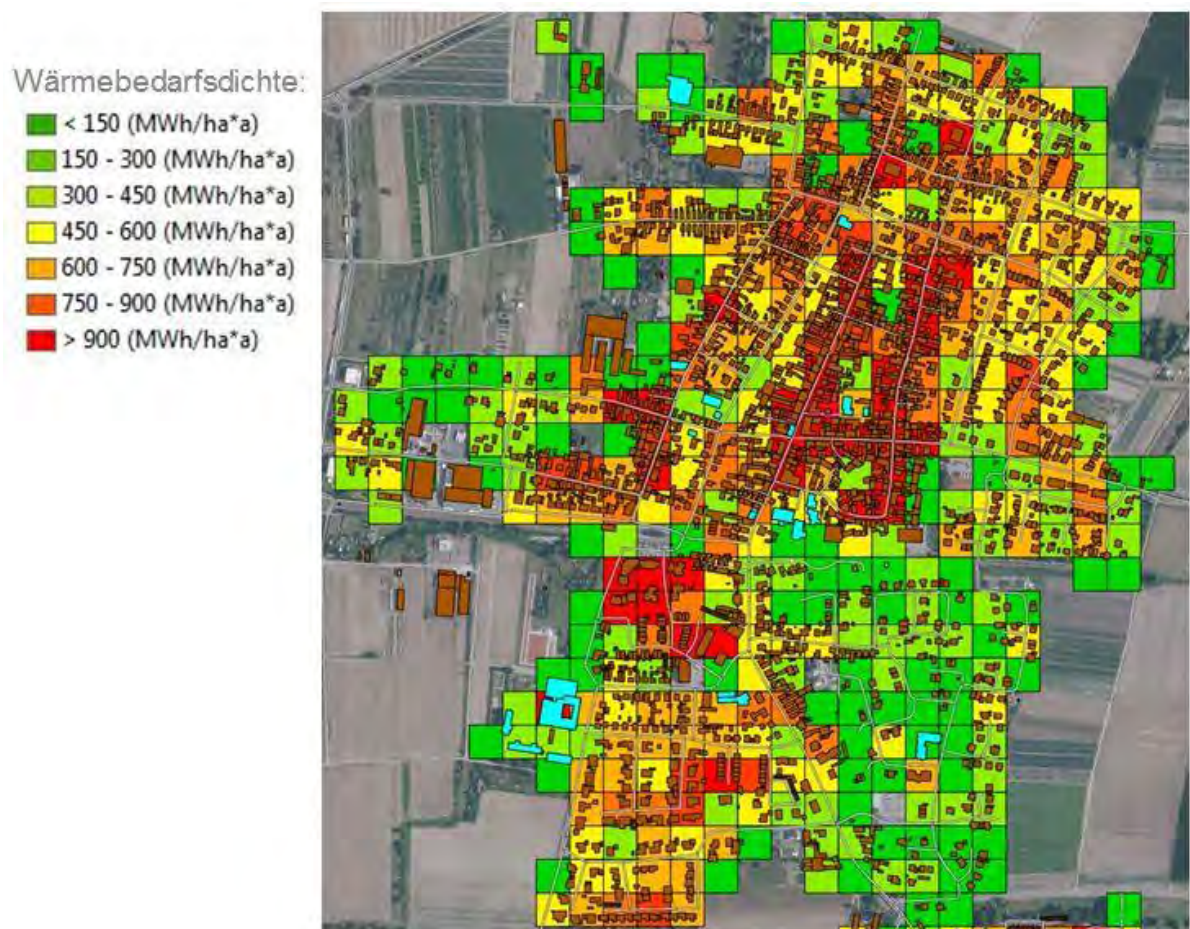


Abb. 6-6: Wärmekataster Lamsheim Nord

Von Interesse sind hierbei Gebiete mit möglichst hohem Wärmebedarf, um die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes zu gewährleisten. Näher betrachtet werden deswegen Gebiete

mit einem Wert zwischen 600 MWh/ha*a (orange) bis größer 900 MWh/ha*a (rot). Ebenso eignen sich sogenannte Kristallisationspunkte, also mittelgroße Wärmesenken wie Senioren- oder Pflegeheime, Schulen oder große Verwaltungsgebäude mit hohem möglichst über das Jahr konstantem Wärmebedarf, die als Ausgangspunkt bzw. Heizzentrale für kleine dezentrale Wärmenetze fungieren können.

Der oben genannte Mindestwert in Höhe von 600 MWh/ha*a als Entscheidungskriterium zur Identifizierung möglicher Wärmenetze gibt ein Beurteilungsraster wieder, mit dem gemäß Nahwärmeleitfaden des Fraunhofer Instituts eine „gute Wirtschaftlichkeit“ für ein Nahwärmenetzbetrieb zu erwarten ist. Aus dem Leitfaden lässt sich zudem ableiten, dass von einer „mittleren Wirtschaftlichkeit“ bis ca. 400 MWh/ha*a und einer „Untergrenze der Wirtschaftlichkeit“ bis ca. 200 MWh/ha*a auszugehen ist. Dementsprechend stellen die ab 6.4 beschriebenen Maßnahmenentwicklungen eine konservative Betrachtung dar. Im Falle einer positiven Bewertung ist mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit von einer wirtschaftlichen Eignung auszugehen. Darüber hinaus ist von zahlreichen weiteren geeigneten Maßnahmen innerhalb des Betrachtungsgebiets auszugehen. Diese können jedoch aufgrund des begrenzten Zeitbudgets nicht weiter betrachtet werden.

6.2.4 Ausbaupotenzial für Fern- und Nahwärme

Die ländlich geprägte Struktur der Gemeinde Lamsheim lässt den Ausbau von Nahwärme besonders an drei Stellen zu. Einmal dort, wo sich ein sog. Kristallisationspunkt für die Wärmeerzeugung befindet, also mittelgroße Wärmesenke wie z. B. ein Altenheim, eine Gemeinschaftsschule oder Ähnliches.

Ein weiterer Ansatzpunkt für den Nahwärmeausbau sind industrielle Anlagen. Diese können entweder für sich als Inselnetz oder in Gemeinschaft mit Ortsstrukturen semizentral versorgt werden. Solche konnten in der Gemeinde jedoch nicht identifiziert werden.

Als dritte Möglichkeit bieten sich Wohnbereiche mit ausreichend hohem Wärmebedarf an. Entweder über entsprechend hohe Bebauungsdichte, wie beispielsweise im Dorfkernbereich der Ortschaften, oder über größere Wärmeabnehmer, also Mehrfamilienhäuser.

Es wird vorausgesetzt, dass, um ein wirtschaftliches Potenzial für die Errichtung eines Wärmenetzes zu bieten, eine Mindestwärmebedarfsdichte von 600 MWh/ha*a gegeben sein muss. Je höher dieser Wert, desto wahrscheinlicher ist eine positive Wirtschaftlichkeit. Es werden also alle Gebäude berücksichtigt, die sich in einem Bereich entsprechend hoher Wärmedichte befinden.

In Abb. 6-7 sind jene Bereiche selektiert, welche eine Wärmebedarfsdichte von mindestens 600 MWh/ha*a aufweisen (rote Quadrate). Weiterhin wurden die Gebäude markiert, die sich in diesen Bereich befinden (gelb markierte Gebäude).

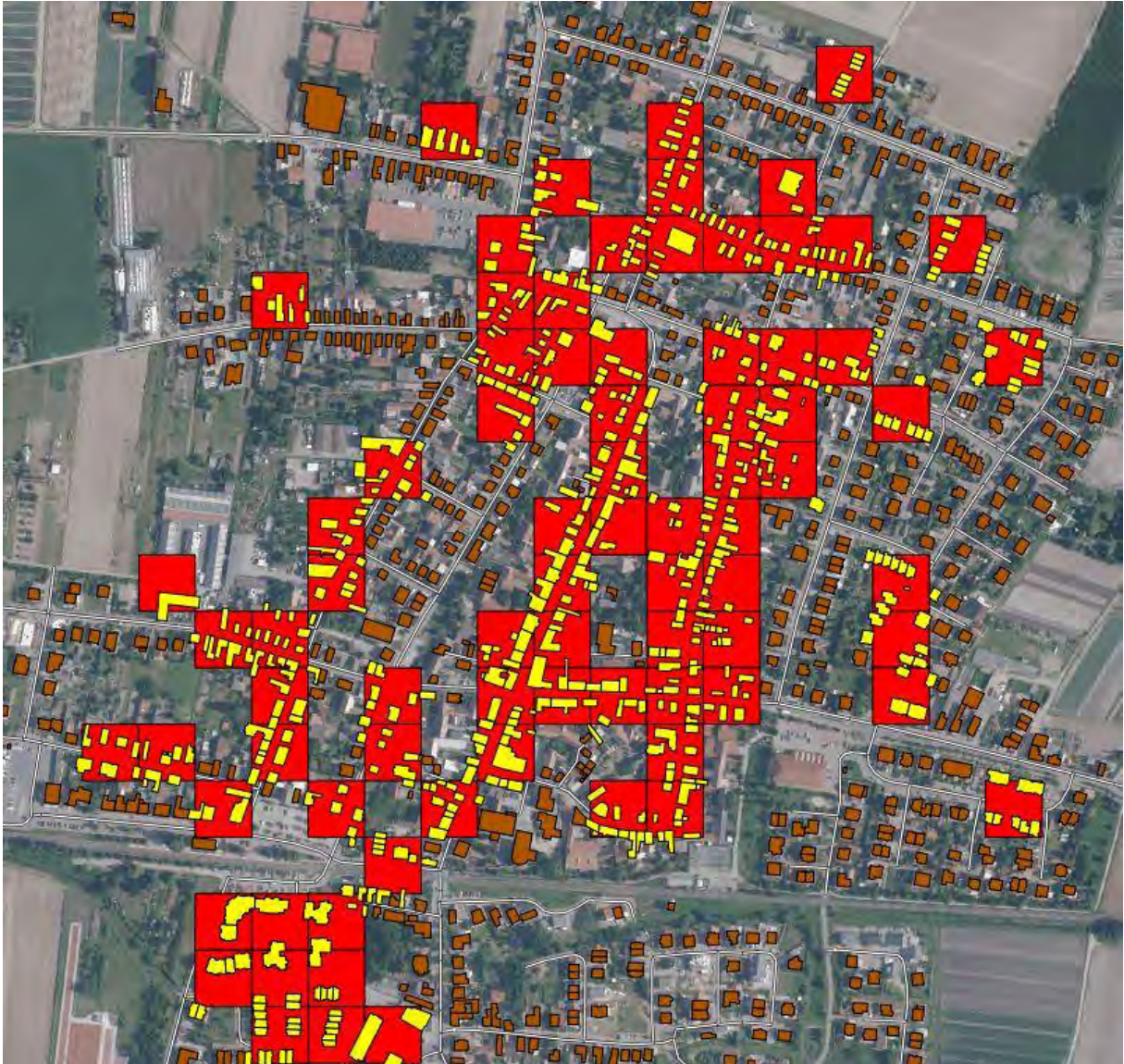


Abb. 6-7: Ausbaupotenzial Lamsheim Nord

Mithilfe dieser Methodik lässt sich das Potenzial wirtschaftlich interessanter Nahwärmekapazitäten im Gebiet der Gemeinde quantifizieren. Folgende zwei Abbildungen geben eine Übersicht der Wärmebedarfe im Bereich Wohngebäude und Liegenschaften.

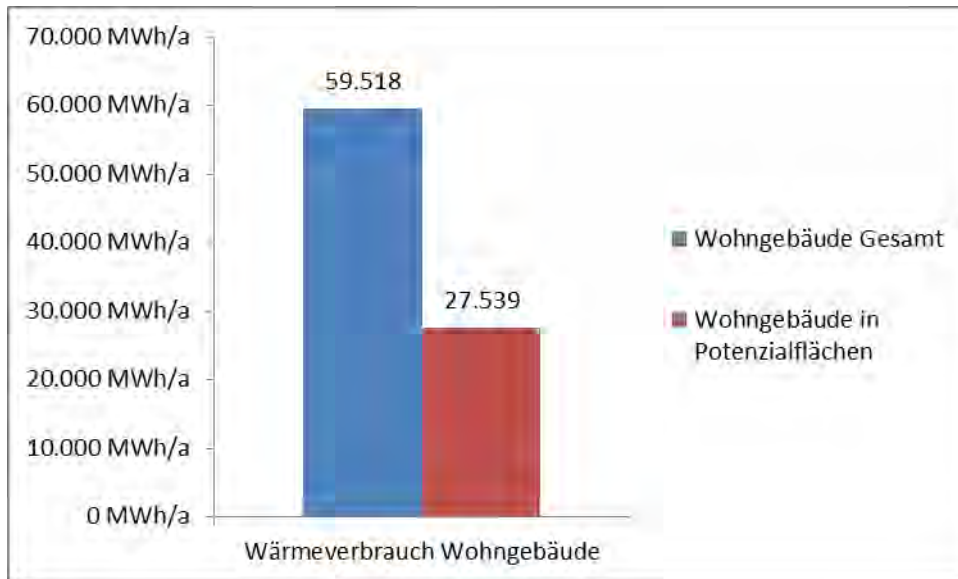


Abb. 6-8: Übersicht Wärmebedarf Wohngebäude

Der Gesamtwärmebedarf im Wohngebäudebereich beläuft sich auf 59.518 MWh/a. Der Wärmebedarf der Wohngebäude, die sich in Potenzialflächen befinden auf 27.539 MWh/a, was ca. 46% entspricht.

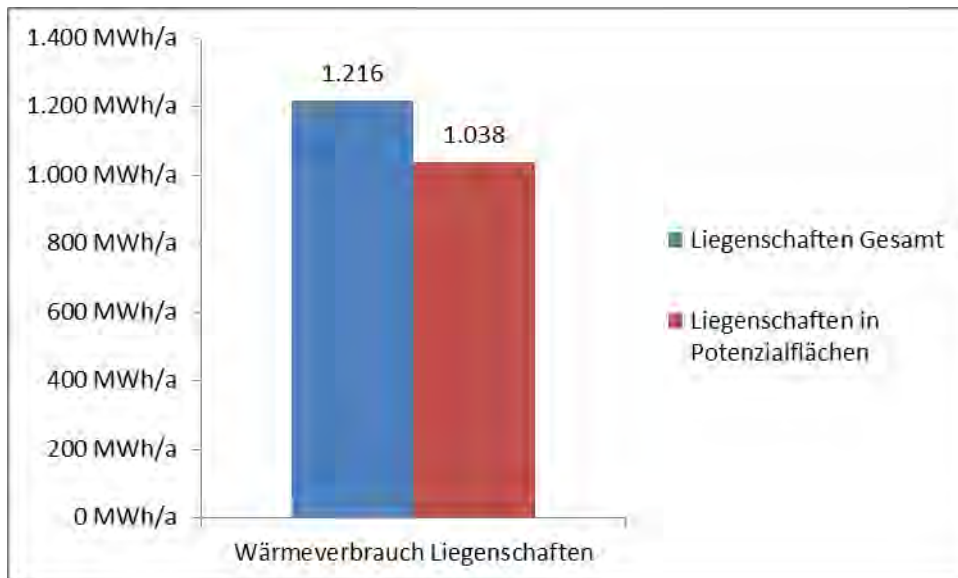


Abb. 6-9: Übersicht Wärmebedarf Liegenschaften

Im Bereich der Liegenschaften beläuft sich die Summe der Wärmebedarfe auf 1.216 MWh/a. Hiervon entfallen 1.038 MWh/a auf Potenzialflächen, was 85% entspricht.

Für besonders interessante Bereiche, also dort wo eine möglichst hohe Wärmebedarfsdichte vorherrscht, werden in Kapitel 6.4.1 einzelne Wärmenetzmaßnahmen dargestellt. Es ist jedoch schon deutlich zu sehen, dass die höchsten Wärmedichten in der Hauptstraße und der Hinterstraße liegen.

6.2.5 Potenziale der Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplung

Die Energie- und Treibhausgasbilanzierung in Kapitel 2 hat verdeutlicht, dass insbesondere im Bereich der Wärmeversorgung noch Handlungsbedarf bei der Effizienzsteigerung bzw. Optimierung besteht. Bei den privaten Haushalten erfolgt ein Wechsel individuell und in Eigeninitiative.

Der Wechsel privater Eigenheimbesitzer hin zu selbst betriebenen KWK-Technologien erscheint nur im Einzelfall sinnvoll. Daher sollte die in diesem Konzept erarbeiteten Möglichkeiten und Maßnahmen zur Entwicklung kleiner, teilweise KWK-gestützter Nahwärmenetze durch Workshops und Informationsabende für die entsprechenden Zielgruppen unterstützt werden. Insbesondere an Standorten, wo die Wärmebedarfsdichte nicht ausreichend hoch ist, um ein Nahwärmenetz wirtschaftlich umsetzen zu können, offeriert dies eine gute Alternative. Ebenso sind in solchen Fällen KWK-versorgte Klein(st)-Netze eine Möglichkeit. Teilweise genügt es schon eine hinsichtlich der eigenen Energieversorgung wechselinteressierte, engagierte Bürgergruppe vor Ort zu haben, deren Wohnhäuser sich in einem räumlichen Zusammenhang befinden.

6.2.6 Potenziale Nutzung erneuerbarer Energien

Aus der Biomassepotenzialanalyse (siehe Kapitel 5.1) lässt sich für die Gemeinde Lambsheim ein nutzbares Ausbaupotenzial bestenfalls im Bereich Festbrennstoffe nachweisen. Insgesamt stehen als Potenzial 1.300 MWh/a Primärenergie aus biogenen Festbrennstoffen zur Verfügung.

Weiterhin bestehen noch 8.300 MWh/a Ausbaupotenzial im Bereich solarthermischer Dachanlagen (siehe auch Kapitel 0).

Es wird aus den jetzigen Wärmebedarfszahlen (Kapitel 0) sowie der Wärmebedarfe aus den Maßnahmenvorschlägen (Kapitel 6.4.1) deutlich, dass nach jetzigem Stand eine hundertprozentige Abdeckung der Wärmebedarfe im privaten Wohnbereich rein durch erneuerbare Energien eine herausforderungsvolle Aufgabe darstellt.

6.2.7 Effizienz- und Einsparpotenziale

In Kapitel 4.3 wird ausführlich auf die Effizienz- und Einsparpotenziale der Bereiche Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung sowie private Haushalte eingegangen. Darüber hinaus können an dieser Stelle keine weiteren Potenziale identifiziert werden.

Generell lässt sich jedoch festhalten, dass die in den entwickelten Maßnahmen empfohlene Nutzung von effizienten Technologien (KWK-Technologien, Wärmenetze) zum Beispiel gegenüber Einzelnutzung oder reiner Wärmeherzeugung eine teilweise erhebliche Effizienzsteigerung zu erwarten ist.

6.3 Abwärmepotenziale von industriellen Anlagen, Abwasser oder sonstigen Niedertemperaturquellen (Wärmequellen)

6.3.1 Abwärmepotenziale von industriellen Anlagen

Im Bereich der Abwärmenutzung aus industriellen Anlagen konnten keine Potenziale ermittelt werden.

6.3.2 Abwasser

Zur Nutzung von Abwärme aus Abwässern wird eine durchschnittliche Mindestmenge von 54 m³/h Abwasser anfallen. Für Abwasserleitungen heißt das, dass eine Rohrleitung von mindestens 80 cm Innendurchmesser (DN 800) vorhanden sein muss. Laut Aussage des Betreibers des Kanalnetzes liegt in der Gemeinde Lamsheim kein Kanal der Dimension DN 800 oder größer vor.

6.4 Maßnahmenentwicklung

Untersucht werden verschiedene Varianten der Wärmebereitstellung für die dargestellten Wärmenetze.

Eine Variante ist die Wärmebereitstellung über Holzhackschnitzelfeuerung als Grundlast- mit einer Erdgasspitzenlastversorgung. Weiterhin werden zwei BHKW-Varianten betrachtet, sowohl mit Erdgas und als auch mit Biogas betrieben. In beiden Fällen dient eine Hackschnitzelfeuerung als „Mittellastkessel“ und ein Erdgaskessel als Spitzenlastversorger.

Ebenso wird eine reine Hackschnitzelfeuerung untersucht. Um die Spitzenlasten abdecken zu können, werden hier sehr groß dimensionierte Pufferspeicher angenommen. Dies führt allerdings dazu, dass diese Variante technisch nicht bei jedem Wärmenetz machbar sein wird, da die entsprechenden örtlichen Gegebenheiten nicht überall gegeben sind. Für derartige Pufferspeicher müssten entweder ausreichend große Innenräume vorhanden oder eine Erdverlegung möglich sein. Es wird davon ausgegangen, dass dies i. d. R. eher nicht der Fall sein wird.

Als Referenzvariante dient die Möglichkeit der Wärmeversorgung über Gas-Brennwertkessel.

Eine Einzelfalluntersuchung durch beispielsweise eine Vor-Ort-Begehung, um dies zu referenzieren, ist im Rahmen des Klimaschutzteilkonzepts nicht möglich. Daher wird auch, selbst wenn die Variante der reinen Hackschnitzelfeuerung die günstigste darstellt, stattdessen die Hackschnitzelvariante mit Erdgasspitzenlast empfohlen, da hier kein so hoher Platzbedarf vorherrscht.

Es ist anzumerken, dass solarthermische Anlagen wirtschaftlich begünstigend zur Wärmeversorgung der Wärmenetzmaßnahmen beitragen können. Jedoch werden diese bei der Berechnung nicht berücksichtigt, da aufgrund der Betrachtungsstufe keine Unterscheidung im Hinblick auf die Jahresdauerlinie bzw. das Lastprofil der Netze getroffen wird und deswegen keine qualitative Aussage zur möglichen Nutzung von Solarthermie getroffen werden kann.

Ein Förderprogramm im Rahmen des "Intelligente Energie - Europa" (IEE) in Kooperation mit dem Bundesumweltministerium bietet seit kurzer Zeit Informationen und Unterstützung u. a. für Städte, Kommunen und Wohnungswirtschaft an. Ziel ist es, eine Markteinführung solarer Nah- und Fernwärmeprojekte zu unterstützen.¹¹³

Die Wärmenetzmaßnahmen werden auf Basis der im Wärmekataster identifizierten Hotspots entwickelt. Das heißt, für die Bereiche der größten Wärmebedarfsdichte werden konkrete Vorschläge für Wärmenetze erarbeitet. Es wird ein Trassenverlauf angenommen und, wenn möglich, ein potenzieller Standort für eine Heizzentrale angegeben. Letzteres sind jedoch theoretische Vorschläge anhand von Satellitenaufnahmen und Annahmen zu beispielsweise öffentlichen Gebäuden. Die Annahmen werden nicht durch z. B. Vor-Ort-Begehungen verifiziert.

6.4.1 Wärmenetzmaßnahmen

Wie bereits angesprochen, beginnt anhand der aus dem Wärmekataster hervorgehenden Hotspots die Detailbetrachtung. Hierfür werden konkrete Vorschläge für Wärmenetze erarbeitet. Es wird ein Trassenverlauf angenommen und, wenn möglich, ein potenzieller Standort für eine Heizzentrale angegeben. Letzteres sind jedoch theoretische Vorschläge anhand von Satellitenaufnahmen und Annahmen zu beispielsweise öffentlichen Gebäuden. Die Annahmen werden nicht durch z. B. Vor-Ort-Begehungen verifiziert.

Für die Gemeinde Lamsheim haben sich hieraus acht potenzielle Wärmenetzmaßnahmen ergeben. Hiervon werden die Netze 2 (Ringstraße), 6 (Dorfkern), 7 (Erweiterung Nord) und 8 (Erweiterung Süd) als Erweiterungen des Bestandsnetzes berechnet. Weiterhin ist anzumerken, dass die Netze 1 und 5 sich im Bereich der Junkergasse überschneiden. Sie sind also

¹¹³ Weitere Details unter www.solar-district-heating.eu.

als Alternativen zueinander zu sehen. Ebenso deckt das Netz 6 Bereiche ab, die sich mit anderen Netzen überschneiden.

Im Folgenden ist das Wärmenetz 3 beispielhaft dargestellt. Die weiteren Beispiele finden sich in im Anhang in Kapitel 17.4.2.



Abb. 6-10: Lamsheim Wärmenetz 3 – Frankenthaler Straße

Zu sehen ist in der Abbildung in Rot dargestellt der Trassenverlauf. Das türkisfarbene Gebäude ist das alte Rathaus.

In der Abbildung ist nur der Verlauf der Haupttrasse dargestellt. Mögliche Hausanschlussleitungen werden bei der Berechnung berücksichtigt, aber nicht grafisch dargestellt. Die weiteren Wärmenetze sind in Anhang 4 dargestellt. Es ist ersichtlich, dass die Bereiche mit den höchsten Wärmebedarfsdichten ausgewählt wurden, um anhand dieser mögliche Maßnahmen zu berechnen.

In der folgenden Tabelle sind allgemeine Daten zu den acht Wärmenetzen bei hundertprozentiger Anschlussquote dargestellt:

Tab. 6-4: Allgemeine Daten zu den Wärmenetzmaßnahmen

Allgemeine Daten bei 100% Anschlussquote				
Netz	Rohrnetzlänge gesamt	Angeschl. Gebäude	Leistung	Verbrauch
	[m]	[Stk]	[kW]	[kWh/a]
Junkergasse	768	44	1.206	3.054.859
Ringstraße	729	40	853	2.320.747
Frankenthaler Str.	1.471	94	1.278	3.495.276
Auf der Au	1.302	69	789	2.102.804
Hinterstraße	943	65	1.075	2.866.079
Dorfkern	3.570	215	4.207	11.336.730
Erweiterung Nord	287	29	268	715.369
Erweiterung Süd	1.040	45	845	2.252.432

Auf Basis der errechneten Verbrauchsdaten der Gebäude, die sich im Einzugsbereich des Wärmenetzes befinden und der angenommenen Trassenlänge¹¹⁴ ergeben sich die Rahmen-
daten für die nähere Betrachtung der Wärmenetze. Dabei wird eine Anschlussquote von
60% zugrunde gelegt. Weitere Rahmendaten zu den Berechnungen finden sich im Anhang
in Kapitel 17.4.3.

Bei der weiterführenden Betrachtung der Wärmenetzmaßnahmen werden verschiedene
technische Varianten zur Wärmebereitstellung berücksichtigt, um eine Vergleichbarkeit zu
ermöglichen. Die einzelnen Wärmebereitstellungsvarianten sind folgende:

- Holzhackschnitzelfeuerung mit Erdgasspitzenlastkessel (HHS-Erdgas)
- Erdgasbetriebenes BHKW in Kombination mit Holzhackschnitzelfeuerung und Erdgasspitzenlastkessel (Erdgas-BHKW-HHS)
- Biogasbetriebenes BHKW in Kombination mit Holzhackschnitzelfeuerung und Erdgasspitzenlastkessel (Erdgas-BHKW-HHS)
- Reine Holzhackschnitzelfeuerung mit groß dimensioniertem Pufferspeicher
- Gas Brennwertkessel (Gas-Brennwert)

Die Berechnung wird als Vollkostenrechnung durchgeführt und berücksichtigt Kapitalkosten
auf Basis der Investitionskosten, Betriebs-, Verbrauchs- und sonstige Kosten. Bezogen auf
die abgegebene Wärmemenge ergeben sich aus diesen Kosten die Wärmeerzeugungskos-
ten. Da diese allerdings mit vielen Unsicherheitsfaktoren behaftet sind, wird eine Einteilung in
eine dreistufige Bewertungsskala vorgenommen:

- über 15,0 Cent pro kWh: die Variante wird als „Negativ“ deklariert
- zwischen 11,0 und 15,0 Cent: die Variante wird als „Neutral“ deklariert

¹¹⁴ Länge der Trasse geht aus der Länge des Linienlayers in GIS hervor.

- unter 11,0 Cent: die Variante wird als „Positiv“ deklariert

Die auf diesem Weg berechnete voraussichtliche Wirtschaftlichkeit der einzelnen Wärmenetzmaßnahmen ist für die Gemeinde Lambsheim in folgender Tabelle ersichtlich:

Tab. 6-5: Voraussichtliche Wirtschaftlichkeit Wärmenetzmaßnahmen Gemeinde Lambsheim

Netz	Bewertung der voraussichtlichen Wirtschaftlichkeit						
	HHS-Erdgas	HHS-Erdgas mit Netzförderung	Erdgas-BHKW-HHS excl. Förderung	Erdgas-BHKW-HHS mit Stromvergütung und Netzförderung	Biogas-BHKW-HHS mit Stromvergütung und Netzförderung	HHS-HHS mit Netzförderung	Gasbrennwert (Referenzvariante)
Junkergasse	Neutral	Positiv	Negativ	Neutral	Neutral	Positiv	Neutral
Ringstraße	Neutral	Positiv	Negativ	Neutral	Neutral	Positiv	Neutral
Frankenthaler Str.	Neutral	Neutral	Negativ	Neutral	Neutral	Positiv	Neutral
Auf der Au	Neutral	Neutral	Negativ	Negativ	Neutral	Neutral	Negativ
Hinterstraße	Neutral	Neutral	Negativ	Neutral	Neutral	Positiv	Neutral
Dorfkern	Positiv	Positiv	Negativ	Neutral	Positiv	Positiv	Neutral
Erweiterung Nord	Neutral	Neutral	Negativ	Negativ	Neutral	Neutral	Negativ
Erweiterung Süd	Neutral	Neutral	Negativ	Neutral	Neutral	Positiv	Neutral

Insbesondere die Wärmenetze in der Junkergasse, der Ringstraße und das große Wärmenetz im Dorfkernbereich stellen sich bei der dargestellten Betrachtung als die positivsten dar.

An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Entscheidungskriterien zur Identifizierung geeigneter Wärmenetze als sehr anspruchsvoll einzustufen sind (vgl. abschließende Anmerkung in Abschnitt 6.2.3). Es ist nach einer weiteren Detailbetrachtung somit davon auszugehen, dass eine Wirtschaftlichkeit auch bei den zunächst mit „negativ“ bewerteten Maßnahmen gegeben sein kann.

Bei den Netzen Junkergasse und Hinterstraße ist jedoch anzumerken, dass nach Rücksprache mit der Gemeinde davon auszugehen ist, dass keine ausreichenden Örtlichkeiten zur Verfügung stehen, um die Technik für eine Holzhackschnitzelbasierte Feuerung zu installieren.

Als durchgehend positivste Variante ist die reine Holzhackschnitzelfeuerung anzusehen. Allerdings ist diese, aufgrund der teils sehr hohen Platzbedarfe für einen Pufferspeicher, als nicht immer durchführbar anzusehen. Deswegen wird an dieser Stelle die Variante Holzhackschnitzelkessel mit Erdgasspitzenlastkessel empfohlen. Auch weil eine Aufteilung auf zwei Feuerungstechniken ein Mehr an Versorgungssicherheit verspricht. Insbesondere, da Erdgasbrennertechnik als sehr störungsresistent zu bewerten ist.

Tab. 6-6 gibt Aufschluss über das Einsparpotenzial an CO₂-Äquivalenten der einzelnen Maßnahmen. Der Vergleich wird zum Bestand an Feuerungsanlagen der privaten Haushalte der Gemeinde Lambsheim gezogen. Diese sind in Kapitel 6.1.3 dargestellt. Anzumerken ist

hier, dass bei den beiden BHKW Varianten das Einsparpotenzial des eingespeisten Stroms nicht eingerechnet wurde.

Tab. 6-6: CO₂e-Einsparungen der Wärmenetzmaßnahmen im Vergleich zum Bestand

Netz	Jährliche Einsparung CO ₂ e im Vergleich zum Bestand					Bestand
	HHS-Erdgas	Erdgas-BHKW-HHS	Biogas-BHKW-HHS	HHS-HHS	Gasbrennwert	
Junkergasse	180 t/a	-67 t/a	180 t/a	291 t/a	-79 t/a	0 t/a
Ringstraße	137 t/a	-51 t/a	137 t/a	221 t/a	-60 t/a	0 t/a
Frankenthaler Str.	206 t/a	-77 t/a	206 t/a	333 t/a	-91 t/a	0 t/a
Auf der Au	124 t/a	-46 t/a	124 t/a	200 t/a	-55 t/a	0 t/a
Hinterstraße	169 t/a	-63 t/a	169 t/a	273 t/a	-74 t/a	0 t/a
Dorfkern	668 t/a	-248 t/a	668 t/a	1080 t/a	-294 t/a	0 t/a
Erweiterung Nord	42 t/a	-16 t/a	42 t/a	68 t/a	-19 t/a	0 t/a
Erweiterung Süd	133 t/a	-49 t/a	133 t/a	215 t/a	-58 t/a	0 t/a

6.4.2 Weitere Maßnahmen

Ergänzend zu denen im vorangegangenen Kapitel aufgeführten Wärmenetzen, wurden weitere Maßnahmen identifiziert.

1. Öffentlichkeitsarbeit

Dies stellt einen besonders wichtigen Punkt, auch im Hinblick auf die Wärmenetzmaßnahmen, dar. Hier kann die Gemeinde einen wichtigen Schritt unternehmen, um Aufklärung und Information zu gewährleisten. Bürger müssen über alternative Möglichkeiten der Wärmeversorgung informiert werden. Projektbeispiele zeigen, dass Bürgerinitiativen zur Projektinitiierung und -generierung beitragen können. So können beispielsweise mehrere, an einer regenerativen Nahwärmeversorgung interessierte Anwohner, die in einem räumlichen Zusammenhang stehen, als sogenannte Keimzelle für ein Wärmenetz fungieren. Hier kann das Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit Möglichkeiten aufzeigen, wie dahingehend zur Projektumsetzung beigetragen werden kann (vgl. Kapitel 11).

2. Pflege bzw. Aktualisierung der GIS-Daten im Wohngebäudesektor

Mithilfe der ALKIS Daten können Maßnahmen im Wärmenetzbereich auch für einen großen Betrachtungsraum ermittelt werden. Allerdings hängt die Genauigkeit der Aussagekraft dieser Maßnahmen auch von der Korrektheit der Datengrundlage ab. Beispielsweise ist es wichtig, dass die Nutzungsart der Gebäude stimmt, so dass kei-

ne Wohngebäude aufgrund falscher Angaben aus dem Berechnungsraster fallen. Aufgrund dessen kann ein akkurat geführter Datenbestand im GIS-Bereich dazu führen, dass die Aussagefähigkeit der daraus entwickelnden Maßnahmen in Zukunft hinzugewinnt.

3. Pflege bzw. Aktualisierung der GIS-Daten im GHD Sektor

Bei der Erstellung des Wärmekatasters konnten die Betriebe bzw. Gebäude, die dem Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen zuzurechnen sind nicht berücksichtigt werden. Grund ist, dass anhand der ALKIS Daten keine Möglichkeit besteht die Art des Betriebes herauszufinden, was für die Anwendung von Wärmebedarfskennzahlen unumgänglich ist. Weiterhin ist die Verwendbarkeit der Daten in diesem Bereich teils fragwürdig. Wie schon angesprochen werden oftmals Gebäude anderer Nutzungsart (Beispielsweise Scheunen, Lagerhallen, unbeheizte Nebengebäude oder Garagen) der Kategorie „Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe“ zugeordnet, welche für die Erfassung von Wärmeverbräuchen nicht relevant sind. Eine Unterscheidung in wärmerrelevant und nicht wärmerrelevant nur anhand der ALKIS Daten ist daher nicht möglich. Um in Zukunft einen möglichst flächendeckenden Wärmekataster für die Gemeinde erstellen zu können und so möglicherweise weitere Potenziale im Bereich des Nahwärmeausbaus zu identifizieren ist es empfehlenswert die ALKIS Daten in diesem Bereich zu prüfen und zu erweitern bzw. im Bereich GHD eine differenziertere Kategorisierung zu erreichen.

Eine Alternative bietet die Erstellung einer detaillierten und insbesondere regelmäßig zu aktualisierenden Gewerbeliste, die Angaben wie Beschäftigtenzahl, Branche, Adresse (GIS-kompatibel) etc. enthält. Hierdurch wird eine Verortung des Betriebs inkl. Branche in GIS möglich.

6.4.3 Handlungsempfehlungen zur Projektumsetzung

Um die unter 6.4.1 vorgestellten Maßnahmen später umzusetzen, ist es notwendig, aktiv an die Projektumsetzung heranzugehen. Einen kurzen Überblick der notwendigen Schritte nachfolgend aufgeführt:

1. Gründung einer Aktivengruppe in der Gemeinde, die sich um Organisation und Durchführung von Bürgerveranstaltungen und die Initiierung und Planung des weiteren Umsetzungsprozesses kümmert. Hier ist hervorzuheben, dass für diese Aufgabe ein Klimaschutzmanager prädestiniert ist, da dieser die Verknüpfung zwischen Vernetzung der Akteure und fachlicher Kompetenz bestens abdeckt.

2. Nach Gründung der Aktivengruppe stehen verschiedene Arbeitsprozesse an:
 - a. Arbeitsprozesse innerhalb der Kommune zur Konkretisierung und Analyse der Projekte.
 - b. Arbeitsprozesse außerhalb der Kommune, wie beispielsweise das Hinzuziehen eines externen Planungsbüros.
3. Im Anschluss sollte die Erstellung einer Machbarkeitsstudie bzw. einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für konkrete Maßnahmen erfolgen, um die notwendige Belastbarkeit der Daten zu gewährleisten, die im Rahmen des Teilkonzeptes „Integrierte Wärmenutzung in Kommunen“ nicht gegeben werden kann. Hierzu gehören u. a.:
 - a. Detaillierte Betrachtung der Wärmeabnehmer und des Wärmeabsatzes.
 - b. Ausarbeitung der Variantenuntersuchung (inkl. Forecast über die angestrebte Anlagenlaufzeit).
 - c. Einholung konkreter Angebote.
4. Erst nach Erstellung konkreter Analysen kann dann eine etwaige Realisierungsphase beginnen.

6.5 Fazit Teilkonzept Integrierte Wärmenutzung in Kommunen

Abschließend lässt sich feststellen, dass trotz der ländlichen Struktur der Gemeinde Lambsheim und des damit einhergehenden Mangels an Großverbrauchern im Wärmebereich Gebiete aufweist, bei denen eine Wärmeversorgung über Nahwärmenetze auf Basis erneuerbarer Energien bzw. KWK-Technologie wirtschaftlich und technisch machbar ist. Hinzu kommt, dass sehr anspruchsvolle Entscheidungskriterien zur Identifizierung geeigneter Wärmenetze angesetzt wurden (vgl. abschließende Anmerkung in Abschnitt 6.2.3). Die mit dem Teilkonzept Wärmenutzung ermittelten Varianten stellen daher die wirtschaftlich am besten geeigneten Fälle dar und dienen somit als erste Entscheidungsgrundlage für die Gemeinde bei den nächsten Arbeitsschritten.

Herausforderung ist in der Gemeinde insbesondere das flächendeckende Gasnetz. Hiergegen können Wärmenetze aktuell nur schwer preislich konkurrieren. Jedoch ist davon auszugehen, dass bei einer höheren Preissteigerungsrate im fossilen Energieträgerbereich, in naher Zukunft eine Konkurrenzfähigkeit von Wärmenetzen auf EE-Basis gegeben sein wird. Ebenso zeigt sich anhand des Bestandsnetzes deutlich, dass einerseits in der Bevölkerung bereits eine gewisse Wechselbereitschaft vorherrscht und andererseits eine Alternative zum Erdgasnetz geschaffen werden kann.

Es muss jedoch angemerkt werden, dass die regionalen Potenziale im Bereich der Erneuerbaren Energien nach aktuellem Stand nur dann einen Großteil des Bedarfs werden abdecken können, wenn erhebliche Einsparungen in allen Sektoren im Wärmebereich erfolgen.

Eine tragende Rolle, sowohl bei der Umsetzung, als auch bei der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Wärmenetzmaßnahmen, z. B. durch erhöhte Einbringung von Eigenleistungen, spielt hier die Ortsgemeinde selbst. Durch die starke Konkurrenzsituation mit dem Erdgasnetz müssen entsprechende unterstützende Schritte bei der Aktivierung der Bürger und der Projektumsetzung getätigt werden. An dieser Stelle sei auf das Konzept Öffentlichkeitsarbeit verwiesen, in dem dargestellt wird, welche Möglichkeiten es gibt und wie diese umgesetzt werden können. Da die Gemeinde mit dem Betrieb des bestehenden Netzes bereits Erfahrungen in diesem Bereich gemacht hat, sollten die bereits durchgeführten Maßnahmen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit analysiert und ggfs. verbessert werden.

Eine Erstbetrachtung des Wärmesektors ist durch das Teilkonzept Integrierte Wärmenutzung in Kommunen geschehen. Jedoch können hier nur erste Empfehlungen und Möglichkeiten aufgezeigt werden. Weitere Schritte und die konkrete Umsetzung von Projekten liegen in der Hand der Gemeinde selbst. So kann das Teilkonzept als Basis für tiefer gehende Untersuchungen wie beispielsweise Machbarkeitsstudien für die hier angeführten Wärmenetzmaßnahmen dienen.

7 Akteursbeteiligung

Die Identifizierung relevanter Akteure in der Gemeinde Lamsheim ist innerhalb des eingeleiteten Managementprozesses Voraussetzung und Grundlage für die Durchführung der Verbrauchs- und Potenzialanalyse sowie der Strategie- und Maßnahmenentwicklung. Nur durch die Kenntnisse über Zuständigkeiten für Stoffströme sowie hierdurch betroffene Personenkreise können diese beeinflusst und gesteuert werden. Auch die weitere Konkretisierung und Umsetzung von Handlungsmaßnahmen kann nur unter Einbindung lokaler Akteure erfolgreich sein.

Eine aktive Einbeziehung der unterschiedlichsten Akteure bzw. Akteursgruppen aus der Gemeinde – zunächst insbesondere durch die Gemeindeverwaltung als ein Initiator des Vorhabens – bildet dementsprechend die Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes. Die jeweiligen weiteren Akteure sind an einer Partizipation interessiert, da sich für diese im Themenspektrum Klimaschutz, Energieeinsparung und -effizienz oder Einsatz Erneuerbarer Energien direkt bzw. indirekt ein Nutzen darstellen lässt (z. B. finanzielle Vorteile durch geringere Energiekosten, Geschäftsaufträge, Marketing).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Akteursbandbreite auf, die hiermit in Verbindung steht.

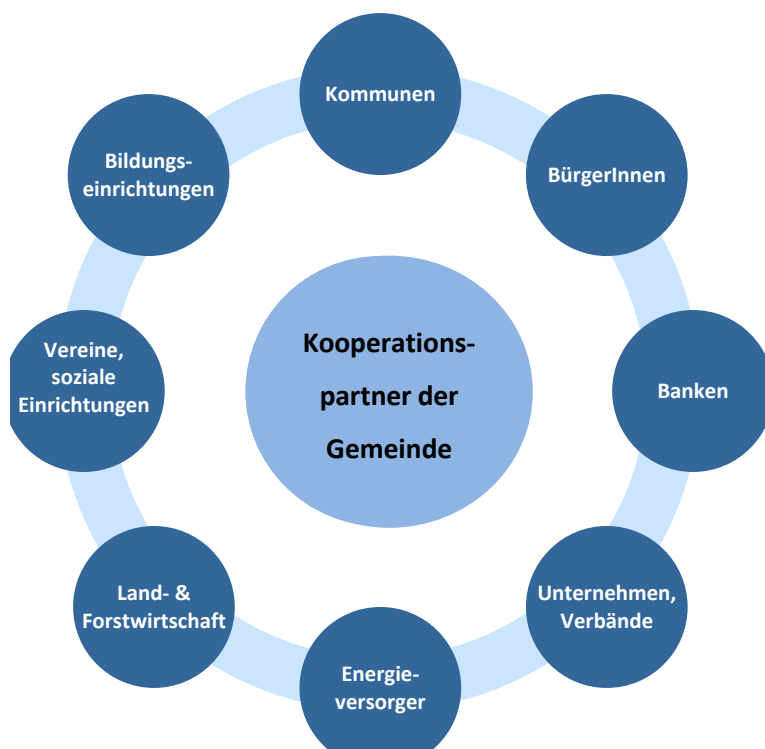


Abb. 7-1: Akteursgruppen in der Gemeinde Lamsheim

Zahlreiche dieser lokalen und regionalen Akteure sind nicht erst seit Beginn der Konzepterstellung im Rahmen von Einzelgesprächen oder größeren Veranstaltungen in Projektinitiativen und -entwicklungen eingebunden.

Von hoher Bedeutung zur Gewährleistung einer zielorientierten Konzepterstellung waren daher regelmäßige Treffen einer Steuerungsgruppe. Teil dieser Steuerungsgruppe waren seitens der Gemeinde Frau Josy (Fachbereichsleiterin Bauen u. Umwelt), Herr Knoll (Bürgermeister der Gemeinde Lambsheim), Herr Paczulla (1. Beigeordneter) und Herr Peter (Werkleiter). An den Treffen nahmen zudem Mitarbeiter des IfaS teil. Die nachstehende Übersicht stellt eine Zusammenfassung der im Rahmen der Konzepterstellung durchgeführten Termine bzw. Veranstaltungen dar.

Tab. 7-1: Durchgeführte Termine und Veranstaltungen im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung

Durchgeführte Veranstaltungen in der Gemeinde Lambsheim		
1	1. Treffen der Steuerungsgruppe - Auftakt	26.01.2012
2	2. Treffen der Steuerungsgruppe - Maßnahmendiskussion	15.02.2012
3	Projektbesprechung im Rahmen einer Ausschusssitzung	29.02.2012
4	3. Treffen der Steuerungsgruppe - Maßnahmendiskussion	27.04.2012
5	Offizielle öffentliche Auftaktveranstaltung	07.05.2012
6	Projektbesprechung im Rahmen einer Ausschusssitzung	16.05.2012
7	Einzelgespräch bei der GAIA mbH	11.07.2012
8	Einzelgespräch bei der RV Bank Rhein-Haardt	11.07.2012
9	Einzelgespräch bei der Friedelsheimer Wasserguppe	05.09.2012
10	4. Treffen der Steuerungsgruppe - Maßnahmendiskussion	05.09.2012
11	Einzelgespräch mit Bauern- und Winzerverband, Ortsverband Lambsheim	25.10.2012
12	Einzelgespräch bei der Fa. Wüst GmbH	25.10.2012
13	5. Treffen der Steuerungsgruppe - Potenzialdiskussion	05.12.2012
14	Workshop "Klimafreundliche Abwasserbehandlung"	05.12.2012
15	Projektbesprechung im Rahmen einer Werksausschusssitzung	10.12.2012
16	Klimaschutzkonferenz an der Karl-Wendel-Schule	12.12.2012
17	Ergebnisvorstellung und -diskussion zum Teilkonzept Wärmenutzung	11.03.2013
18	6. Treffen der Steuerungsgruppe - Ergebnisdiskussion	10.04.2013
19	Abschlussveranstaltung / Ergebnispräsentation	28.05.2013

Dieser partizipative Umsetzungsprozess muss zukünftig durch die Gemeinde und den Klimaschutzmanager weiterhin umfassend begleitet und gesteuert werden. Folglich muss die Verwaltung neben der Einbindung externer Akteure hierfür selbst auch verwaltungsintern klare Zuständigkeiten benennen und organisieren. Hierfür sind die im nachstehenden Kapitel aufgeführten Maßnahmen von zentraler Bedeutung.

8 Maßnahmenkatalog

Wesentliche Aufgabe des Konzeptes und zugleich größter Bereich zur Einflussnahme der Kommunalpolitik ist der stetige Aufbau eines Akteursnetzwerks und die damit verbundene Kommunikation zwischen den einzelnen Akteuren. Dies betrifft sowohl die stärkere Zusammenarbeit und Kooperation zwischen den jeweiligen Kommunen, des Kreises und der Gemeindeverwaltung, als auch die Vernetzung mit den weiteren lokalen Akteursgruppen (private Haushalte, Unternehmen, Verbände, soziale Einrichtungen, Vereine etc.).

Das Wissen und die Sensibilisierung für diese Thematik sind bei zahlreichen Einzelakteuren und Interessensvereinigungen in der Gemeinde vorhanden. Doch aufgrund einer fehlenden umfassenden Organisation des Akteursmanagements werden die Synergieeffekte, die sich aus einem klar strukturierten Akteursmanagement ergeben, nur unzureichend genutzt, um gezielt wirksame Maßnahmen insbesondere in den Bereichen Energieeffizienz und -einsparung sowie den Einsatz Erneuerbarer Energien zu entwickeln bzw. umzusetzen.

Dementsprechend ist zunächst eine grundlegende strategische Organisation und Planung der Prozesse in der Gemeinde von hoher Bedeutung. Eine ausschließliche Identifizierung von Einzelprojekten (z. B. ein Nahwärmeverbund oder die Installation einer energieeffizienten Straßenbeleuchtung) im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung ist somit nicht ausreichend, um langfristig einen Umsetzungsprozess zur sukzessiven Erschließung der gesamten regionalen Potenziale (vgl. Kapitel 4 und 5) zu gewährleisten.

Die im nachfolgenden Abschnitt 8.1 aufgeführten prioritären Maßnahmen zielen somit insbesondere auf die oben genannte umfassende direkte Ansprache von Akteuren innerhalb der Gemeinde ab und bilden das strategische Grundgerüst bzw. den Rahmen zur Zielerreichung im Sinne des Klimaschutzkonzeptes. Hiermit verbunden ist darüber hinaus natürlich auch die Entwicklung bzw. Umsetzung von Einzelprojekten.

Die Aufgabe der Gemeindeverwaltung wird es folglich sein, diese nächsten grundlegenden strategischen Schritte zielgerichtet und gemeinsam mit den interessierten Akteuren zu organisieren. Die Umsetzungsförderung im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums bietet hier mit der Förderung einer Personalstelle (Klimaschutzmanager) für bis zu drei Jahre eine Unterstützung. Dies erfordert jedoch auch weiterhin die stetige Unterstützung der Kreisverwaltung, der Kommunen sowie eines Akteursnetzwerks.

Da der Aufbau einer klaren Struktur zur interkommunalen Kommunikation und Akteursvernetzung im Vordergrund steht, werden die mit der Umsetzung der Potenziale verbundenen Einzelprojekte – mit Ausnahme der damit verbundenen Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Kapitel 11) – nicht umfassend benannt. Stattdessen ist es sinnvoller, diese spezifischen sowie bereits vielfach publizierten Teilmaßnahmen zu sammeln, weiterzuentwickeln, umzu-

setzen und zu überprüfen. Empfohlen wird hierbei die jährliche Erstellung eines energiepolitischen Arbeitsprogramms, wie es beispielsweise auch im Zuge des Qualitätsmanagementsystems „European Energy Award®“ als Instrument zur Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen vollzogen wird. Unterstützung bei der Identifizierung von Einzelmaßnahmen leisten darüber hinaus auch diverse veröffentlichte Best-Practice-Beispiele¹¹⁵.

Dieses oben beschriebene Vorgehen und die damit verbundene Formulierung von Maßnahmen auf Gemeindeebene hat sich während der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes als die wirksamste Herangehensweise für die Gemeinde Lamsheim herausgestellt – die nachstehende Abb. 8-1 verdeutlicht dies noch einmal in zusammenfassender Form.

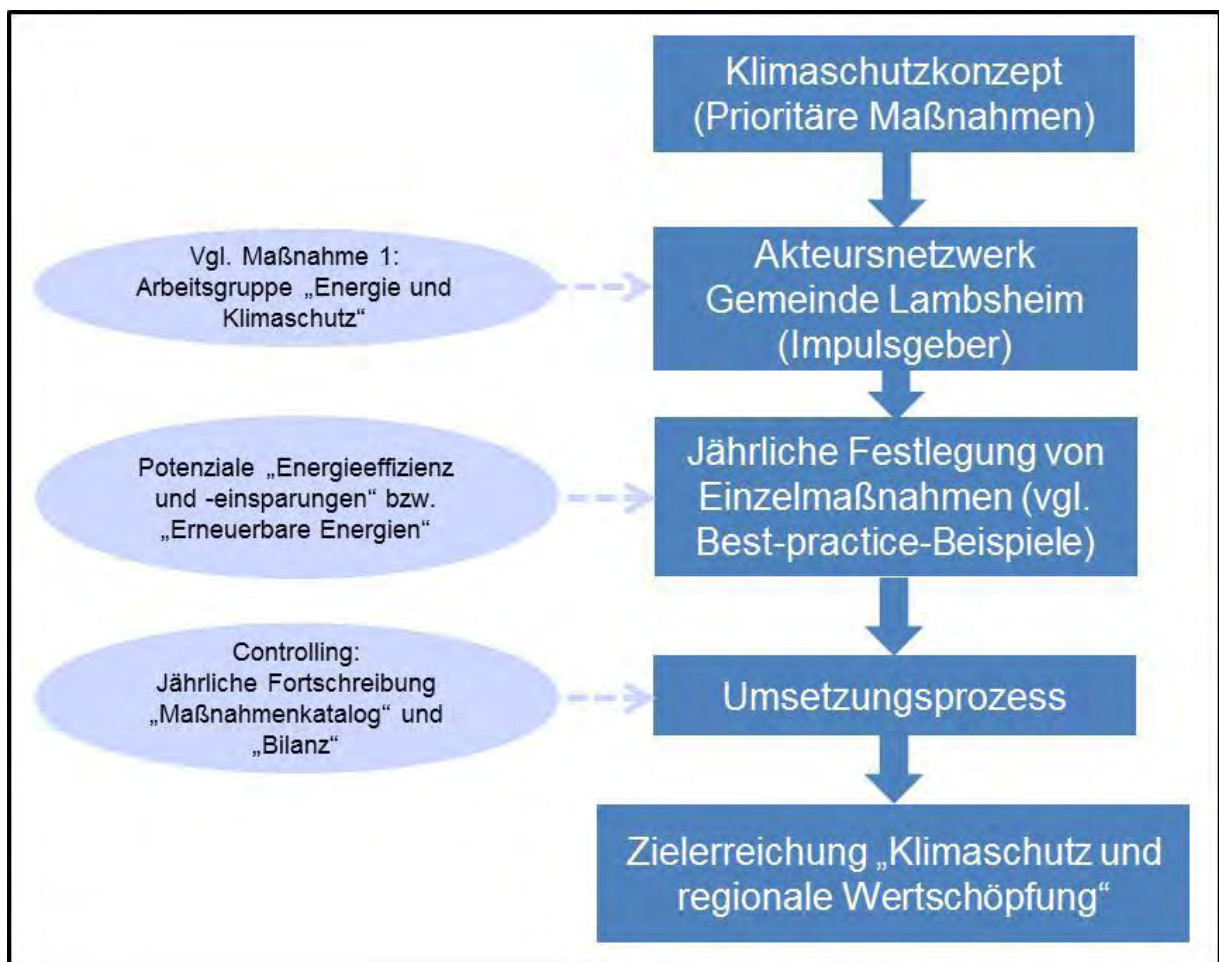


Abb. 8-1: Das Klimaschutzkonzept als Instrument zur Zielerreichung

Hierauf basierend werden dementsprechend zunächst in Abschnitt 8.1 die während der Projektlaufzeit gemeinsam mit den Akteuren vor Ort erarbeiteten und inhaltlich abgestimmten prioritären Maßnahmen für die Gemeinde beschrieben. In Abschnitt 8.2 wird zudem noch der fortschreibbare Maßnahmenkatalog dargestellt.

¹¹⁵ Beispielseiten im Internet hierfür sind: www.bmu-klimaschutzinitiative.de/de/projekte_nki - www.kommen.nrw.de - www.kommunal-erneuerbar.de.

8.1 Prioritäre Maßnahmen

In diesem Abschnitt werden wie oben beschrieben die prioritären Maßnahmen für die Gemeinde Lambsheim dargestellt. Diese wurden insbesondere im Rahmen der in Kapitel 7 aufgeführten Veranstaltungen erarbeitet.

Insgesamt sind zehn prioritäre Maßnahmen entwickelt worden. Nachstehende Abbildung stellt diese zusammenfassend dar.

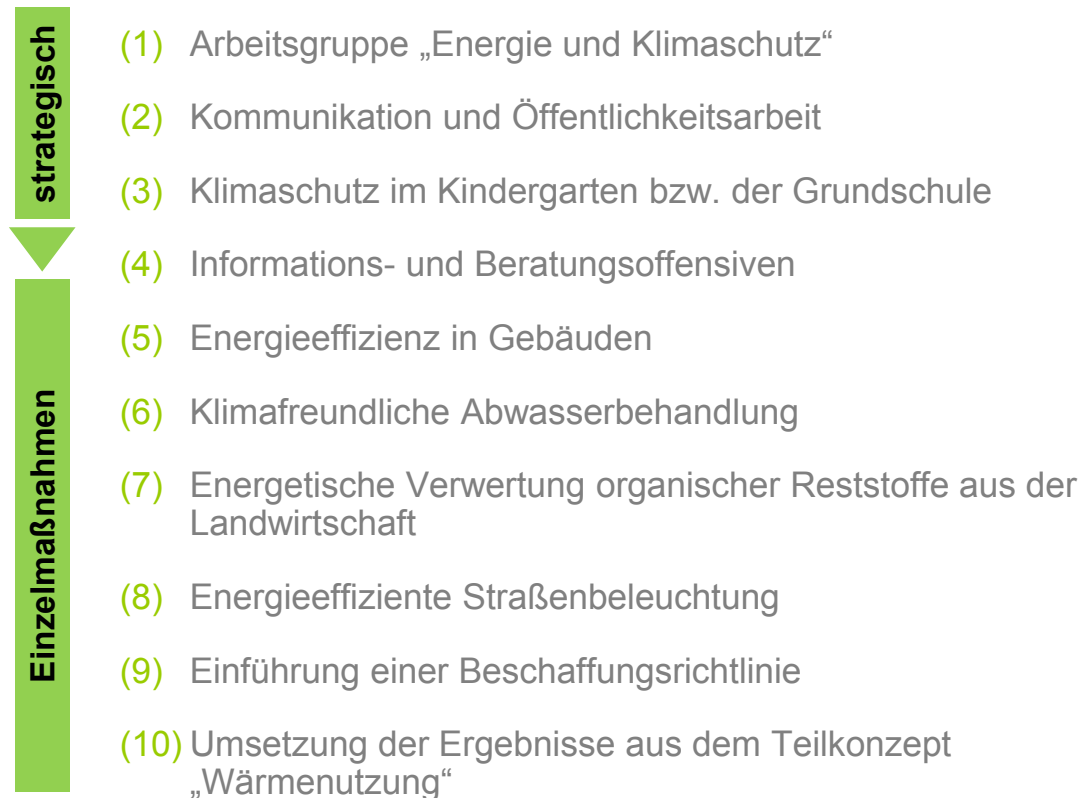


Abb. 8-2: Übersicht der prioritären Maßnahmen

Die Erläuterungen zu den zehn Maßnahmen gliedern sich auf in eine

- Kurzbeschreibung der Maßnahme (Ist-Situation/Kontext/Ziel),
- Benennung der Zielgruppe (Akteure bzw. Akteursgruppen, die mit dieser Maßnahme angesprochen werden sollen)
- Benennung der möglichen weiteren Ansprechpartner bzw. Arbeitskreisteilnehmer (Unterstützung der Arbeiten eines Klimaschutzmanagers durch die jeweilige fachliche Expertise)
- Darstellung der nächsten Arbeitsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

Maßnahme 1: Arbeitsgruppe „Energie und Klimaschutz“

Mit der Gründung einer Arbeitsgruppe „Energie und Klimaschutz“ soll ein Netzwerk aufgebaut werden, das durch eine konzentrierte Vernetzung der Akteure eine Förderung zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen forciert. Es ist ausgerichtet auf Multiplikatoren und Vertretern aus der Gemeinde und Verbänden, die wiederum als Schnittstelle zu ihren Mitgliedern (z. B. Unternehmen) dienen. Zudem unterstützt das Netzwerk die umfassenden Tätigkeiten des Klimaschutzmanagers.

Die inhaltlichen Ziele des Netzwerks orientieren sich an den im Klimaschutzkonzept dargestellten weiteren prioritären Maßnahmen. Dabei leistet das Netzwerk:

- Informations- und Wissensbündelung
 - Erfahrungs- und Informations-Austausch
 - Wissenstransfer/-austausch mit Nachbarkommunen
 - Input durch externe Referenten und Recherche von Best-Practice-Beispielen
- Initiierung gemeinsamer Projekte und Kampagnen

Durch die bereits mit der Klimaschutzkonzepterstellung absolvierten Veranstaltungen (vgl. Kapitel 7) erfolgte bereits der erste Schritt zur Vernetzung relevanter Multiplikatoren und der Gemeinde.

Zielgruppe

Alle Akteursgruppen

Weitere Ansprechpartner/Arbeitskreisteilnehmer

- Klimaschutzmanager (Unterstützung bei Organisation/Akteursvernetzung)
- Gemeinde Lambsheim
- Privatpersonen/Ehrenamt >> Energiescouts
- Unternehmen (GAIA, Wüst, Handwerk, Banken)
- Verbände
- Schulvertreter

Nächste Schritte

- Festlegung bzw. Vorschläge für Ziele, Inhalte und Organisation des Netzwerkes (z. B. Gesellschaftsform, Teilnehmerkreis, Zeitplan)
- Benennung von Verantwortlichkeiten für das neu zu gründende Netzwerk

Maßnahme 2: Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Die Maßnahme „Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit“ verfolgt das Ziel, alle beteiligten Akteursgruppen in allen Sektoren (Wärme- und Stromeffizienzmaßnahmen, Erschließung der Erneuerbaren-Energien-Potenziale beispielsweise im Zusammenhang mit dem Ausbau des Wärmenetzes etc.) hinsichtlich der Klimaschutzanstrengungen zu sensibilisieren und mittels entsprechender Moderation und Beratung ein hohes Maß an Identifikation zu schaffen. Durch gezielte Marketingmaßnahmen, etwa in Form von Veranstaltungen des Netzwerks (vgl. Maßnahme 1), sollen alle relevanten Akteure in die Entstehungs- bzw. Entscheidungsprozesse eingebunden und aktiv beteiligt werden. Hierzu zählen auch kooperative Maßnahmen mit den örtlichen Bildungseinrichtungen, um die junge Bevölkerungsgruppe hinsichtlich der Thematik zu sensibilisieren und bereits in jungen Jahren ein Grundwissen zum Thema Nachhaltigkeit zu vermitteln (siehe auch Maßnahme 3: Klimaschutz im Kindergarten bzw. der Grundschule). Durch eine umfassende Zusammenarbeit mit der Lokalpresse und dem Aufbau einer Internetwebseite können die entsprechenden Aktivitäten entlang ihrer Planungs- und Durchführungsphase öffentlichkeitswirksam und umfassend dokumentiert werden.

Hiermit verbunden ist auch die Vermittlung einer Corporate Identity, mit der die zukünftige gemeinsame Außendarstellung der gesamten Klimaschutz- und Energieaktivitäten der Gemeinde erfolgen soll. Auf diese Weise sollen ein eindeutiger Wiedererkennungscharakter gewährleistet und grundlegende parallele Aktivitäten vermieden werden. Weitere Inhalte beschreibt das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Kapitel 11).

Neben seiner Funktion als Bindeglied zwischen Akteursnetzwerk und Presse umfasst die Aufgabe des Klimaschutzmanagers im Bereich Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit das Anbieten von regelmäßigen Sprechzeiten, die ergänzend zu den Veranstaltungen offeriert und entsprechend kommuniziert werden. Der Klimaschutzmanager fungiert somit auch als Ansprechpartner für die sich aus den Maßnahmen und Veranstaltungen ergebenden Fragestellungen. Zudem sollte in Abstimmung mit den Netzwerkmitgliedern laufend eine Fördermittelakquise erfolgen.

Zielgruppe

Da eine umfassende Sensibilisierung hinsichtlich der Klimaschutzaktivitäten erfolgen soll, sind hier alle identifizierten Akteursgruppen anzusprechen/ oder zu adressieren:

- Unternehmen, Banken, Verbände & Energieversorger
- Land- und Forstwirte
- Bürger
- Bildungseinrichtungen

- Vereine und soziale Einrichtungen
- Pressevertreter als Multiplikatoren

Weitere Ansprechpartner/Arbeitskreisteilnehmer

- Klimaschutzmanager
- Gemeinde
- Schule
- Landkreisebene (für eine zukünftige Vernetzung/Zusammenwirkung)

Nächste Schritte

Unter Einbeziehung des Klimaschutznetzwerkes erfolgt:

- Vereinheitlichung und Weiterentwicklung des bestehenden Angebots
- Kommunikation mit der Schule
- Konsensfindung für ein zukünftiges gemeinschaftliches Auftreten bei der Durchführung von Klima- und Energieprojektaktivitäten in Lamsheim zur Schaffung einer gemeindeweiten Identität bei den Akteursgruppen

Maßnahme 3: Klimaschutz im Kindergarten bzw. der Grundschule

An der Karl-Wendel-Schule sowie in den Kindergärten der Gemeinde Lamsheim sollen durch Kommunikationsmaßnahmen zur Thematik „Energie und Klimaschutz“ eine Sensibilisierung der Kinder stattfinden und dadurch in nächster Konsequenz ein Multiplikatoreffekt erzielt werden. Dies kann erlangt werden, wenn das vermittelte Wissen durch die Kinder in den Alltag übertragen und dort, im Idealfall auch durch deren Familienmitglieder, angewendet wird. Eine Durchführung kann in Form von Veranstaltungen, einer Gestaltung von Unterrichtseinheiten sowie einer Ausrichtung von internen oder übergreifenden Wettbewerben (z. B. zwischen den Kindergarteneinrichtungen) stattfinden. Hierbei ist auf eine altersgerechte Gestaltung der entsprechenden Inhalte zu achten. Vorgeschlagen wurde hier beispielsweise durch die Firma GAIA mbH die regelmäßige Durchführung eines Energiewandertags, an dem bestehende EE-Anlagen in der Gemeinde (z. B. Holzhackschnitzelfeuerung, Windkraft- und PV-Anlagen) besichtigt werden. Auch die Realisierung von Kinderklimaschutzkonferenzen wird angestrebt.

An der Karl-Wendel-Schule in Lamsheim wurde beispielsweise am 12. Dezember 2012 durch Mitarbeiter des IfaS eine Klimaschutzkonferenz für SchülerInnen der 4. Klassenstufe veranstaltet. Hierbei wurden Informationen zu den Themengebieten Klimawandel (Entstehung und Folgen) sowie Erneuerbare Energien und Energieeffizienz anschaulich vermittelt.

Durch die Integration von Experimenten, etwa das Kochen mit einem Solarkocher, wurde die „Erlebbarkeit“ gewährleistet und eine aktive Teilnahme der Schülerschaft gefördert.

Eine Ausgestaltung weiterer Kampagnen könnte künftig in Zusammenarbeit mit nahegelegenen weiterführenden Bildungseinrichtungen stattfinden, indem Unterrichtseinheiten oder Workshops für die SchülerInnen beispielsweise im Rahmen studentischer Projekte angestoßen und umgesetzt werden. Der Klimaschutzmanager kann hier einerseits als Ansprechpartner und Bindeglied zwischen den (Hoch-)Schulen fungieren und nach geeigneten Unterrichtsmaterialien recherchieren, andererseits auch weitere potenzielle Kooperationspartner ausfindig machen und vermitteln. Auch sind Schulungen/Seminare für das Bildungspersonal denkbar, um diese ebenfalls für die Thematik zu sensibilisieren und im Idealfall eine entsprechende Ausrichtung des Unterrichts anzustoßen.

Zielgruppe

- Betreuungs- und Bildungseinrichtungen in der Gemeinde
- → Kindergartenkinder/SchülerInnen/Private Haushalte

Weitere Ansprechpartner/Arbeitskreisteilnehmer

- Eine Kontaktperson der Betreuungseinrichtungen (Ansprechpartner, Vermittlung)
- Vertreter des Elternbeirats (Initiator, Unterstützung der Aktivitäten)
- Kreditinstitute und Unternehmen aus dem Klimaschutznetzwerk als Förderer

Nächste Schritte

- Identifikation weiterer Kooperationspartner
- Gespräche mit den Einrichtungen (→ Kommunikation der Klimaschutzaktivitäten)

Maßnahme 4: Informations- und Beratungsoffensiven

Die nachstehende Maßnahme beschreibt das grundsätzliche Erfordernis, Strukturen zur umfassenden Durchführung von Informations- und Beratungsoffensiven zu schaffen, um eine Umsetzung von Einzelmaßnahmen zu erzielen.

Durch Informations- und Beratungsoffensiven sollen beispielsweise die Umsetzung von Photovoltaikanlagen auf Dachflächen privater Haushalte, Energieeffizienzmaßnahmen wie Gebäudedämmung und Heizungspumpenaustausch oder der Ausbau des bestehenden Nahwärmeverbundes (vgl. Teilkonzept Wärmenutzung, Kapitel 6) gefördert werden. Hierauf aufbauend geht Maßnahme 5 konkret auf die Thematik „Energieeffizienz in Gebäuden“ ein.

Von wesentlicher Bedeutung ist im Rahmen von Informations- und Beratungsoffensiven ist die Durchführung von Kampagnen zu einem konkreten Themenschwerpunkt. Hierunter sind Aktionen zu verstehen, die sich von Informations- und Beratungsangeboten über Rabatt- und Informationskampagnen bis hin zu Schulungs- und Weiterbildungsangeboten (z. B. ausgeführt im Haus der Vereine) erstrecken. Wirkungen dieser Aktionen sind Bewusstseinsbildung, Aufklärung und Wissensvermittlung bei den Zielgruppen, eine positive Außenwirkung bei den Netzwerkpartnern und eine forcierte Umsetzung der Potenziale. Klassische Kooperationspartner sind Kommunen und Medien als Multiplikatoren, Handwerksbetriebe als Umsetzer, Banken als Finanziere und Unternehmen als Produktanbieter (auch Baumärkte u. ä.). Beispiele für Kampagnen sind die Förderung des Heizungspumpen-, Heizungsanlagen- oder Beleuchtungsaustausch. Durch Förderung solcher konkreter Einzelprojekte lassen sich insbesondere Privathaushalte für klimaschutzrelevante Aktivitäten gewinnen.

Der Erfolg von Kampagnen resultiert beispielsweise aus der Gewährleistung von Finanzierungshilfen und Sonderkonditionen, die durch die Netzwerkpartner gemeinschaftlich angeboten werden. So können über ökonomische Anreize (günstige Finanzierung, Kosteneinsparung durch Effizienz) Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz bzw. -einsparung aktiviert werden.

Zudem haben die Offensiven das Ziel, das Nutzerverhalten von Lehrern, Schülern, Beschäftigten und anderen Nutzern in öffentlichen Einrichtungen (wie z. B. bei außerschulischen Veranstaltungen in der Karl-Wendel-Schule) durch Informations- und Qualifikationsmaßnahmen sowie zielgerichteten Aktionen zu verbessern. Hierbei werden auch die bestehenden Informationsangebote von IHK, HWK, VHS und Verbraucherzentrale für private Haushalte, Unternehmen und Vereine kommuniziert und deren Inanspruchnahme gefördert. Zudem entstehen durch die Kooperation mit anderen Klimaschutzmanagern und Recherche von Best-Practice-Beispielen weitere Anregungen und Informationen zu Umsetzungsmaßnahmen.

Aufgabe des Klimaschutzmanagers ist es, geeignete Netzwerkpartner zu aktivieren (vgl. Maßnahme 1) und anschließend zusammenzubringen, um eine regelmäßige Initiierung und Umsetzung von Kampagnen u. ä. einzuleiten.

Zielgruppe

Alle Akteursgruppen

Weitere Ansprechpartner/Arbeitskreisteilnehmer

- Zu gründendes Klimaschutznetzwerk
- Ehrenamtler, Energiescouts
- Verbände (IHK, HWK)
- Medienvertreter
- Energieberater
- Energieagentur Rheinland-Pfalz

Nächste Schritte

- Recherche/Zusammenstellung geeigneter Best-Practice-Beispiele für die Gemeinde
- Recherche nach Bildungs- und Beratungsangeboten/Kampagnen in der Region
- Initiierung erster Informations- und Beratungsoffensiven mittels Akteursgesprächen

Maßnahme 5: Energieeffizienz in Gebäuden

Ein thematischer Schwerpunkt der oben aufgeführten Maßnahme 4 zur Durchführung von Informations- und Beratungsoffensiven muss auf eine verbesserte Energieeffizienz der Gebäude abzielen. Die heutige Energiebilanz der Gemeinde Lamsheim (vgl. Kapitel 2.1.5) sowie die Effizienzpotenziale (vgl. Tab. 4-12 in Abschnitt 4.5) belegen dies. Zum einem betrifft dies die Gebäude der privaten Haushalte. Etwa drei Viertel des Gesamtwärmebedarfs der Gemeinde Lamsheim entfällt auf diesen Sektor. Zum anderen sollten aufgrund ihrer Vorbildfunktion die kommunalen Liegenschaften einen hohen positiven energetischen Standard aufweisen.

Zur Durchführung von Informations- und Beratungsoffensiven im Gebäudesektor der privaten Haushalte (Wärme und Strom) bietet derzeit eine Zusammenarbeit mit der EnergieEffizienzAgentur Rhein-Neckar gGmbH einen ersten zielführenden Ansatzpunkt. Hier besteht die Möglichkeit zu der Teilnahme an der sog. Energiekarawane. Ziel der Aktion ist die „Steigerung der Sanierungsrate auf mind. 2%“. Hierfür ziehen Energieberater in einem Zeitraum

von zwei bis vier Wochen durch ein ausgewähltes Quartier mit ungefähr 400 Häusern¹¹⁶ und bieten Hausbesitzern und Mietern eine kostenlose Erstberatung insbesondere zu den Themen Sanierung und Fördermöglichkeiten an.¹¹⁷ Finanzielle Mittel zur öffentlichkeitswirksamen Begleitung der Aktion sind verfügbar über den Förderantrag zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes.

Nach Abschluss dieser ersten Aktion können die Erfahrungen genutzt werden für weitere Aktivitäten durch den Klimaschutzmanager. Grundsätzlicher Vorteil in der Gemeinde Lambsheim ist aufgrund ihrer Größe bzw. kompakten Siedlungsstruktur die Möglichkeit einer direkten/bürgernahen Ansprache der Privathaushalte.

Weitere Notwendigkeit im Zuge dieser Maßnahme ist die energetische Verbesserung des kommunalen Gebäudebestands. Wie die Untersuchungen der eigenen kommunalen Liegenschaften gezeigt haben (vgl. Kapitel 4.6.1), besteht mittels der Durchführung verschiedenster Sanierungsmaßnahmen teilweise noch ein hohes Effizienz- und Einsparpotenzial.

Da die Verwaltung nur eine indirekte Einflussmöglichkeit bei privaten Haushalten und Unternehmen hat, kann durch Verbesserung des kommunalen Gebäudebestands eine Vorbildfunktion erreicht werden. Durch die Durchführung von Informations- und Beratungsoffensiven am Beispiel umgesetzter kommunaler Gebäude kann zusätzlich ein Anreiz an die privaten Haushalte zur Gebäudesanierung geschaffen werden.

Zielgruppe

- Private Haushalte
- Gemeindeverwaltung

Weitere Ansprechpartner/Arbeitskreisteilnehmer

- Zu gründendes Klimaschutznetzwerk
- Energieberater
- Handwerkerschaft
- Zuständige Entscheidungsträger der Kommunen
- Klimaschutzmanager

Nächste Schritte

- Abstimmung mit relevanten Akteuren zur Festlegung nächster Arbeitsinhalte
- Identifizierung von Schwerpunktgebieten (im Kontext Teilkonzept Wärmenutzung)

¹¹⁶ Die Auswahl eines geeigneten Quartiers kann auf der Basis des erstellten Teilkonzeptes „Integrierte Wärmenutzung“ erfolgen.

¹¹⁷ Mehr Informationen zu der Energiekarawane im Internet unter www.mehr-aus-energie.de/wohngebaeude/energiekarawane.

Maßnahme 6: Klimafreundliche Abwasserbehandlung

Aufgrund hoher Stromverbrauchsanteile für den Betrieb der Kläranlagen bezogen auf den Gesamtstromverbrauch der Gemeinde besteht hier ein großer Handlungsbedarf.

Eine erste Auswertung der Daten der Kläranlagen hat ergeben, dass der Energiebedarf der Kläranlage Lamsheim über dem Durchschnitt vergleichbarer Anlagen liegt. Die nachstehende Abbildung verdeutlicht dies.

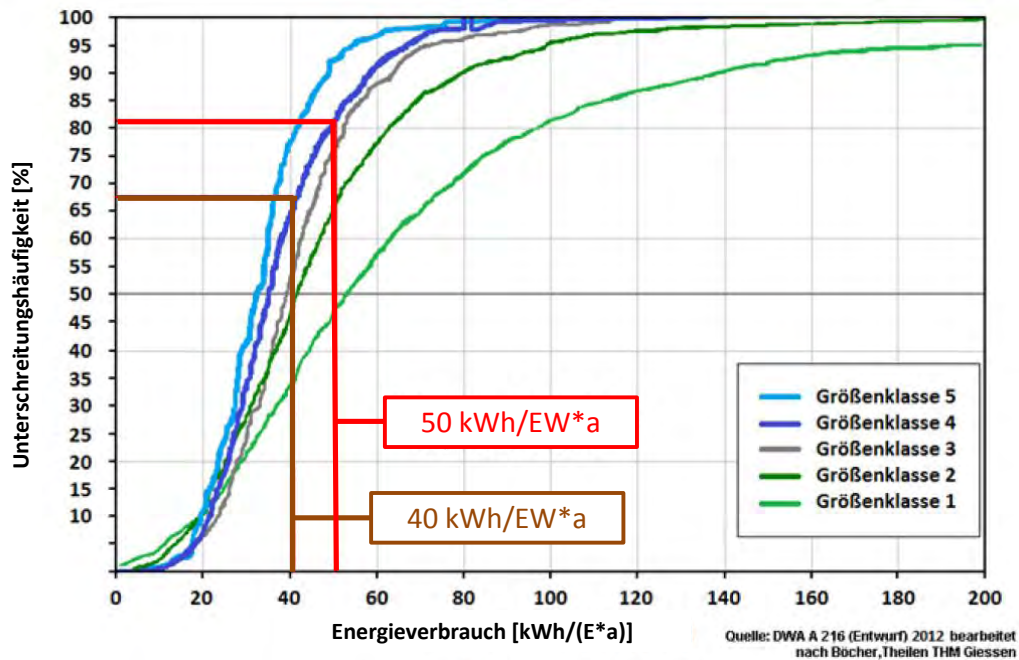


Abb. 8-3: Spezifischer Energieverbrauch der Kläranlage Lamsheim

Die in Abb. 8-3 ermittelten Angaben basieren auf einem Stromverbrauch der Kläranlage in Höhe von 800 bis 850 MWh/a und einer Anschlussgröße von 16.500 bis 20.000 Einwohner. Hieraus ergibt sich ein spezifischer Stromverbrauch, der im Bereich zwischen 40 und 50 kWh/(EW*a) liegt. Anhand der Kurven lässt sich ablesen, dass der Verbrauch von über 65% bzw. bis zu ca. 80% der Kläranlagen der Größenklasse 4 unterschritten wird.

Diese erste Betrachtung im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung zeigt, dass bei der Kläranlage Lamsheim ein energetisches Einspar- und Optimierungspotenzial vorhanden ist.

Von Bedeutung ist hier insbesondere die Möglichkeit einer Verfahrensumstellung von einer aeroben zu einer anaeroben Schlammstabilisierung. Diese Option wurde bei einem Treffen bei der Gemeindeverwaltung im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung am 5. Dezember 2012 am Beispiel einer Projektinitiative in der der Verbandsgemeinde Weilerbach (Rheinland-Pfalz) vorgestellt. Dort können bei einer Investition von ca. 1,7 Mio. € Einsparungen von jährlich 80.000 € bei den Betriebskosten erzielt werden.

Diese Maßnahme bei der Verbandsgemeinde Weilerbach steht im Kontext zahlreicher Initiativen des Landes Rheinland-Pfalz zur energetischen Optimierung von Kläranlagen. Diese weisen – insbesondere für aerobe Stabilisierungsanlagen wie im Falle der KA Lamsheim – auf diese Entwicklungschance hin. Beispielsweise wurde eine Studie "Neubewertung von Abwasserreinigungsanlagen mit anaerober Schlammbehandlung vor dem Hintergrund der energetischen Rahmenbedingungen und der abwassertechnischen Situation in RLP - NA-waS" erstellt. Diese bestätigt die Sinnhaftigkeit des oben vorgeschlagenen Verfahrens.¹¹⁸

Ebenfalls besprochen wurde bei dem Treffen am 5. Dezember 2012 das Thema der Klärschlammverwertung. Seit 2012 ist eine solare Klärschlamm-trocknungsanlage in Betrieb, welche ohne zusätzlichen Strombezug den Klärschlamm-TS-Gehalt von 23% auf 80% erhöht. Da diese Anlage jedoch nur zu rund 1/3 ausgelastet ist, wird seitens des Betreibers ein überregionales Klärschlammverwertungskonzept ausgearbeitet.

Möglichkeiten einer finanziellen Förderung sowohl für eine Konzepterstellung als auch für eine investive Förderung bestehen durch laufende Programme der rheinland-pfälzischen Landesregierung und dem Bundesumweltministerium im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative.

Aufgabe des Klimaschutzmanagers ist es, beispielsweise durch die Antragstellung zur Fördermittelbeschaffung die oben beschriebenen Prozesse zukünftig zu unterstützen bzw. zu forcieren.

Zielgruppe

- Gemeinde
- Abwasserverband Lamsheim

Weitere Ansprechpartner/Arbeitskreisteilnehmer

- Kläranlagenmeister
- Ingenieurbüros
- Nachbarkommunen

Nächste Schritte

- Identifizierung von Energieeffizienzmaßnahmen unter Nutzung o. g. Fördermöglichkeiten
- Aufbau einer Kommunikationsplattform mit weiteren Kläranlagenbetreibern in angrenzenden Kommunen zur Schaffung einer gemeinsamen Handlungsstrategie (v. a. zur Klärschlammbehandlung)

¹¹⁸ Im Internet abrufbar unter www.siwawi.arubi.uni-kl.de/index2.php?link=projekte&parea=14&pid=0156.

Maßnahme 7: Energetische Verwertung organischer Reststoffe aus der Landwirtschaft

In der Gemeinde Lambsheim sowie der umliegenden Region gibt es ein großes ungenutztes Potenzial an organischen Reststoffen aus der Landwirtschaft durch Gemüsereste (v. a. Kartoffeln). Insbesondere Gemüsereste verbleiben auf den landwirtschaftlichen Flächen bzw. der Ausputz in den Lebensmittel verarbeitenden Betrieben wird durch überregionale Entsorgungsbetriebe abgefahren. Eine energetische Verwertung in der Region erfolgt somit bislang noch nicht. Es gab in der Region schon diverse Bemühungen zur Konzeptionierung eines (überregionalen) Verwertungskonzeptes, z. B. mit dem Bau einer Biogasanlage zur energetischen Verwertung der Reststoffe. Eine Umsetzung fand jedoch bisher nicht statt, da die Bemühungen im Wesentlichen bei der Findung eines geeigneten Standorts scheiterten.

Auch im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung wurden Gespräche mit entsprechenden Akteuren (Verbandsvertreter, Unternehmen) geführt. Da das IfaS parallel auch ein Klimaschutzkonzept für die Verbandsgemeinde Grünstadt-Land und die Stadt Frankenthal erstellte, konnten auch weitere überregionale Akteure angesprochen werden. Diese Diskussionen blieben ergebnislos. Eine Umsetzung in der Region deutet sich demnach derzeit nicht an.

Aufgrund des ausreichend großen Mengenpotenzials und dem grundsätzlich vorhandenen Interesse der o. g. Akteure sollte dieses Thema weiterhin durch den Klimaschutzmanager forciert werden. Hierzu ist es auch zwingend erforderlich, bestehende Vorbehalte beispielsweise gegenüber einer Biogasanlage zur Verwertung organischer Reststoffe abzubauen.

Zielgruppe

- Landwirtschaft
- Lebensmittel verarbeitende Betriebe

Weitere Ansprechpartner/Arbeitskreisteilnehmer

- Landwirtschaftliche Verbände
- Entsorger
- Nachbargemeinden

Nächste Schritte

- Einbringung der Handlungsoption in Diskussionsprozesse (z. B. wenn Wärmequellen gesucht oder Standortnutzungen diskutiert werden)
- Kontinuierliche Kontaktaufrechterhaltung mit relevanten Akteuren

Maßnahme 8: Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung stellt für die Gemeinde Lamsheim einen nicht unerheblichen Kostenfaktor dar. Alleine die Stromkosten betragen nach Auskunft der Gemeindeverwaltung im Jahr 2012 rund 94.000 €. Durch eine Umrüstung des Leuchtmittelbestandes auf LED-Technik lassen sich hier erhebliche Energie- und Kosteneinsparungen realisieren.

Ein Handlungserfordernis ist seitens der Gemeindeverwaltung bzw. dem Gemeindegewerk bekannt und Bestrebungen zur Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik sind ebenfalls vorhanden. Derzeit bestehen jedoch noch Unkenntnisse über die genauen Einsparpotenziale unter Berücksichtigung verschiedenster Handlungsmöglichkeiten. Daher ist in einem nächsten Schritt als Entscheidungshilfe für das weitere Vorgehen eine Detailbetrachtung notwendig, in der verschiedene Varianten für eine Umstellung des derzeitigen Systems aufgezeigt werden. Zudem ist derzeit noch die genaue Form der Finanzierung offen. Neben der Möglichkeit einer KfW-Kreditfinanzierung werden derzeit auch die Chancen einer Genossenschaftsgründung diskutiert, so dass eine (Teil-) Finanzierung auch durch die Bürger ermöglicht wird.

Aufgabe des Klimaschutzmanagers ist die gezielte Einarbeitung in die Thematik, um die o. g. Arbeitsschritte fachlich und organisatorisch begleiten zu können. Ziel ist es, durch einen Wissensaufbau und -transfer verstärkt die Umstellung auf LED-Technik zu forcieren.

Zielgruppe

Gemeinde Lamsheim (zuständig für die Straßenbeleuchtung)

Weitere Ansprechpartner/Arbeitskreisteilnehmer

- Klimaschutzmanager
- Unternehmen

Nächste Schritte

- Technische und wirtschaftliche Betrachtung einer Sanierung der Straßenbeleuchtung als Entscheidungshilfe für die nächsten Arbeitsschritte
- Gezielte Einarbeitung des Klimaschutzmanagers in die Thematik (z. B. Teilnahme an Fachtagungen)
- Prüfung der Fördermöglichkeiten z. B. im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative (20% Investitionsförderung bei der Sanierung der Straßenbeleuchtung möglich; Stand Mai 2013)
- Evaluation der Finanzierungsmöglichkeiten (z. B. Genossenschaftsgründung)

Maßnahme 9: Einführung einer Beschaffungsrichtlinie

Die Öffentliche Hand verfügt über ein großes Beschaffungsvolumen, das Auswirkungen auf Klimaschutz und Energieverbrauch hat. Ziel ist es, diese Auswirkungen durch eine bewusste nachhaltige Beschaffung zu reduzieren (z. B. Einkauf von verbrauchsarmen Bürogeräten).

Eine Vorgabe für den Kauf von Produkten und Dienstleistungen anhand klimafreundlicher und technischer Kriterien (beispielsweise Berücksichtigung von Umweltzeichen wie Energy Star oder Blauer Engel) reduziert die Umweltbelastungen, die gesundheitlichen Auswirkungen und den Energieverbrauch bei der Nutzung. Der Beitrag zum Klimaschutz entsteht durch eine umweltfreundlichere und energiesparendere Produktion und Nutzung der Produkte und Dienstleistungen.

Zudem mindert eine Bedarfsanalyse der überhaupt benötigten Produkte und Dienstleistungen vor der Beschaffung die zu beschaffende Menge. Bei der Auswahl der Umweltzeichen ist auf eine unabhängige Bewertung der Vergabekriterien zu achten. Eine nachhaltige Beschaffungsrichtlinie berücksichtigt neben Material und Preis auch Lieferentfernungen der Lieferanten, Recyclingfähigkeit, Umweltauswirkungen und Umweltmanagement der Produktion. Sie kann sich an den Kriterien von Umweltzeichen orientieren.

Um dem Wirtschaftlichkeitsprinzip der öffentlichen Beschaffung gerecht zu werden sind bei der öffentlichen Vergabe z. B. die Lebenszykluskosten (Energieverbrauch, Reparatur- und Wartungskosten, Verbrauch von Betriebsstoffen sowie Entsorgungskosten o. ä.) miteinzubeziehen, damit umweltfreundliche Produkte günstig gestellt werden können. Energiesparende Geräte werden beispielsweise wirtschaftlich günstig durch den geringeren Energieverbrauch über die Nutzungszeit.

Als Vorbild regt eine nachhaltige Beschaffung der öffentlichen Hand auch Unternehmen und Bürger zum Umdenken an und fördert damit die Produktion von umweltfreundlichen Produkten.

Neben der nachhaltigen Beschaffung wird Energie bei der Nutzung durch geändertes Nutzerverhalten und durch die Einstellung von Energiesparoptionen eingespart. Mit der Umstellung der Beschaffungsrichtlinien z. B. nach dem Beispiel des Landesbetrieb LBB können die negativen Auswirkungen reduziert werden. Hilfe zur Umstellung der Vergaberichtlinien gibt das Umweltbundesamt mit Empfehlungen für verschiedene Produkte und Dienstleistungen.¹¹⁹

Zielgruppe

Gemeindeverwaltung

¹¹⁹ Vgl. Webseite UBA b.

Weitere Ansprechpartner/Arbeitskreisteilnehmer

- Klimaschutzmanager
- Verwaltung
- Landesministerium

Nächste Schritte

- Verwaltungsinterne Abstimmungsgespräche
- Einbringung einer an Nachhaltigkeitskriterien ausgerichteten Beschaffungsrichtlinie zur Sensibilisierung

Maßnahme 10: Umsetzung der Ergebnisse aus dem Teilkonzept „Wärmenutzung“

Insbesondere um weitere Ausbau- und Handlungsoptionen zu dem bereits bestehenden Wärmenetz zu erhalten, wurde für die Gemeinde Lamsheim ein Teilkonzept „Integrierte Wärmenutzung in Kommunen“ erstellt (vgl. Kapitel 6). Anhand des hierbei erstellten Wärme-katasters lassen sich Wärmebedarfsstrukturen ablesen und Wärmequellen und -senken zusammenführen. Aus diesen Analysen wurden Maßnahmen entwickelt. Dies sind insbesondere die Errichtung von Nahwärmenetzen auf Basis erneuerbarer Energien bzw. KWK-Technologie. Die Ergebnisse und Maßnahmen aus dem Teilkonzept sollen als Ziel dieser Maßnahme umgesetzt werden.

Zur Umsetzung der Ergebnisse wird empfohlen, die Bürger der Gemeinde verstärkt in den Prozess einzubinden. Zielführend ist hierfür insbesondere die Identifizierung bzw. Gründung einer „Aktivengruppe“ in der Ortsgemeinde, um die Organisation und Durchführung von Bürgerveranstaltungen oder die Initiierung der weiteren Planungs- und Umsetzungsprozesse (z. B. Befragungen) besser ermöglichen zu können. Aufgabe des Klimaschutzmanagers ist es, diese Prozesse zu begleiten und zugleich den Wissens- und Erfahrungsaustausch mit anderen Kommunen, die Nahwärmenetze bereits errichtet haben, zu fördern.

Zielgruppe

Gemeinde Lamsheim

Weitere Ansprechpartner/Arbeitskreisteilnehmer

- Klimaschutzmanager
- Bürger/Aktivengruppen

Nächste Schritte

- Konkretisierung und Analyse der Umsetzungsmaßnahmen unter Mitwirkung der BürgerInnen
- Hinzuziehen eines Planungsbüros
- Erstellung einer Machbarkeitsstudie zur detaillierten Betrachtung der Wärmeabnehmer und des Wärmeabsatzes, einer Variantenuntersuchung und zur Einholung konkreter Angebote

8.2 Fortschreibbarer Maßnahmenkatalog

Eine vollständige Darstellung der Maßnahmen erfolgt in einem sogenannten fortschreibbaren Maßnahmenkatalog. Eine Übersicht wird in Abb. 8-4 wiedergegeben. Der gesamte Katalog wird der Gemeinde als Excel-Datei zur Verfügung gestellt.

Der Katalog ist in Form eines Registers gegliedert, welches den Vorgaben des Covenant of Mayors folgt. Die darin verwendete Methodik wird heute bereits von einem Zusammenschluss von 4.521 europäischen Regionen¹²⁰, welche die ehrgeizigen Ziele der EU unterstützen, angewandt.

Jede dieser Kategorien ist weiter untergliedert (Subkategorien). In diesen Subkategorien sind bisher ausschließlich die Maßnahmen aufgeführt, die im Laufe der Projektarbeit für die Gemeinde Lambsheim identifiziert wurden. Die Gemeinde hat die Möglichkeit, den fortschreibbaren Maßnahmenkatalog um weitere Maßnahmen zu ergänzen. Dabei dient der Katalog als ein Baustein des Klimaschutzcontrollings.

Im Rahmen der kalkulierten Maßnahmenvorschläge ist erkennbar, in welchen Handlungsfeldern die größten Effekte zur Treibhausgasreduzierung bis 2020 zu erzielen sind. Demzufolge bestehen insbesondere in der Wärme- und Stromproduktion, der Gebäudesanierung sowie der Öffentlichkeitsarbeit die zentralen Ansatzpunkte zur Erreichung der festgelegten Ziele.

Wie hoch der Anteil der Potenziale ist, welcher innerhalb der nächsten drei Jahre erschlossen werden kann, ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht im Detail abschätzbar. Die Betrachtungen der Ausbauraten und daraus resultierende positive sozioökonomische Vorteile für die Gemeinde für die Jahre 2020 bis 2050 (vgl. Kapitel 10) vermitteln zumindest eine Vorstellung über die daraus ableitbaren erzielbaren Mehrwerte für Lambsheim.

¹²⁰Vgl. Webseite Konvent der Bürgermeister.

lfd. Nr.	Themenbereich / Titel	lfd. Nr.	Themenbereich / Titel
1.	Gebäude - TGA - Industrie & Gewerbe	4.	Wärme- & Kälteproduktion
1.1	Kommunale Gebäude & TGA	4.1	KWK Wärme
1.1.01	Energieeffizienz in kommunalen Liegenschaften	4.1.01	Errichtung von BHKW
1.2	Öffentliche Gebäude	4.1.02	Errichtung von Mikro BHKW (Stirling)
1.3	Wohngebäude	4.2	Fern- & Nahwärme
1.3.01	Stromeffizienz in privaten Gebäuden	4.2.01	Nahwärmenetz "Ringstraße"
1.3.02	Wärmeeffizienz in privaten Haushalten	4.3	Solarthermie
1.4	Industrie & Gewerbe	4.3.01	Umsetzung von solarthermischen Anlagen bis 2020
1.4.01	Energieeffizienz in Industrie- und Gewerbeunternehmen	4.3.02	Umsetzung von solarthermischen Anlagen bis 2030
1.5	Kommunale Beleuchtung	4.3.03	Umsetzung von solarthermischen Anlagen bis 2050
1.6	Sonstige	4.4	Geothermie
2.	Verkehr	4.5	Sonstige
2.1	Kommunaler Fuhrpark	4.5.01	Einsatz von Holzheizungen
2.2	MIV & ÖPNV	4.5.02	Einsatz von Wärmepumpen
2.3	Sonstige	5.	Flächennutzungs- & Bauleitplanung
3.	Stromproduktion	5.1	Stadtplanung
3.1	Wasserkraft	5.2	Verkehrsplanung
3.2	Windkraft	5.3	Standards für Modernisierung und Neubau
3.2.01	Umsetzung von Windkraftanlagen bis 2020	5.4	Sonstige
3.2.02	Umsetzung von Windkraftanlagen bis 2030	6.	Öffentliche Beschaffung
3.2.03	Umsetzung von Windkraftanlagen bis 2050	6.1	Energieeffizienz Standards
3.3	Photovoltaik	6.2	Erneuerbare Energien Standards
3.3.01	Umsetzung von Photovoltaik Dachanlagen bis 2020	6.3	Sonstige
3.3.02	Umsetzung von Photovoltaik Dachanlagen bis 2030	7.	Öffentlichkeitsarbeit
3.3.03	Umsetzung von Photovoltaik Dachanlagen bis 2050	7.1	Beratungsleistungen
3.3.04	Umsetzung von Photovoltaik Freiflächenanlagen bis 2020	7.2	Förderprogramme, Zuschüsse & Subventionen
3.3.05	Umsetzung von Photovoltaik Freiflächenanlagen bis 2030	7.3	Bewusstseins- & Netzwerkbildung
3.3.06	Umsetzung von Photovoltaik Freiflächenanlagen bis 2050	7.4	Bildung, Schulung & Ausbildung
3.4	Geothermie	7.5	Sonstige
3.5	KWK Strom	8.	Abfall- & Abwassermanagement
3.5.01	Errichtung von BHKW	8.1	Abfallmanagement
3.5.02	Errichtung von Mikro BHKW (Stirling)	8.2	Abwassermanagement
3.6	Sonstige	8.3	Sonstige

Abb. 8-4: Auszug aus dem Register des Maßnahmenkataloges

9 Energie- und Treibhausgasbilanz (Szenarien)

Mit dem Ziel, ein auf den gesamten regionalen Potenzialen der Gemeinde Lambsheim aufbauendes Szenario der zukünftigen Energieversorgung und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom und Wärme hinsichtlich ihrer Entwicklungsmöglichkeiten der Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen analysiert.¹²¹ Die zukünftige Wärme- und Strombereitstellung wird auf der Grundlage ermittelter Energieeinsparpotenziale (vgl. Kapitel 4) und Potenziale regenerativer Energieerzeugung (siehe Kapitel 5) errechnet. Bei der Entwicklung des Stromverbrauches, welcher durch den Eigenbedarf der zugebauten Erneuerbare-Energien-Anlagen sowie durch die steigende Nachfrage im Verkehrssektor ausgelöst wird, wurde der Mehrverbrauch eingerechnet.

Die Entwicklung im Verkehrssektor selbst wurde bereits in Kapitel 4.4 hinsichtlich des gesamten Energieverbrauches von 1990 bis 2050 umfassend dargestellt. Hier wurde verdeutlicht, dass es zukünftig zu Kraftstoffeinsparungen aufgrund effizienterer Motorentechnik der Verbrennungsmotoren und zu einer Substitution der fossilen durch biogene Treibstoffe kommen wird. Darüber hinaus wird es im Verkehrssektor zu einem vermehrten Einsatz effizienter Elektroantriebe kommen. Daher sind weitere Detailbetrachtungen in diesem Kapitel nicht erforderlich.

9.1 Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2050

Im Folgenden wird das Entwicklungsszenario zur regenerativen Stromversorgung kurz- (bis 2020), mittel- und langfristig (bis 2030, 2040 und bis 2050) auf Basis der in den Kapiteln 4 und 5 ermittelten Potenziale erläutert. Der sukzessive und vollständige Ausbau der Potenziale „Erneuerbarer Energieträger“ erfolgt unter der Berücksichtigung nachstehender Annahmen:

Tab. 9-1: Ausbau der Potenziale bis 2050

Potenzialbereich	Ausbaugrad (bezogen auf MWh und auf das Jahr 2050)				
	2011	2020	2030	2040	2050
Wind	5,90%	22%	66%	83%	100%
Photovoltaik auf Dachflächen	18,50%	37%	58%	79%	100%
Photovoltaik auf Freiflächen	0,00%	35%	70%	100%	100%
Solarthermie	2,73%	25%	50%	75%	100%
Wasserkraft	0,00%	100%	100%	100%	100%
Geothermie	3,37%	26%	50%	75%	100%
Biomasse Festbrennstoffe - Fowi	8,24%	36%	63%	81%	100%
Biomasse Festbrennstoffe - Lawi	0,00%	50%	100%	100%	100%
Biogas für KWK-Anlage	0,00%	50%	100%	100%	100%
Methanisierendes Biogas	0,00%	100%	100%	100%	100%

¹²¹ Detailangaben zu den Berechnungsparametern sind im Anhang hinterlegt.

Das Verhältnis zwischen Stromverbrauch und Stromerzeugung in der Gemeinde wird sich verändern. Technologische Fortschritte und gezielte Effizienz- und Einsparmaßnahmen können bis zum Jahr 2050 zu enormen Einsparpotenzialen innerhalb der verschiedenen Stromverbrauchssektoren führen (vgl. Kapitel 4). Im gleichen Entwicklungszeitraum wird der forcierte Umbau der Energiesysteme jedoch auch eine steigende Nachfrage an Strom mit sich bringen. So werden die Trendentwicklungen im Verkehrssektor (Elektromobilität) und der Eigenstrombedarf dezentraler, regenerativer Stromerzeugungsanlagen zu einer gesteigerten Stromnachfrage im Betrachtungsgebiet führen (vgl. dazu Abb. 9-1).

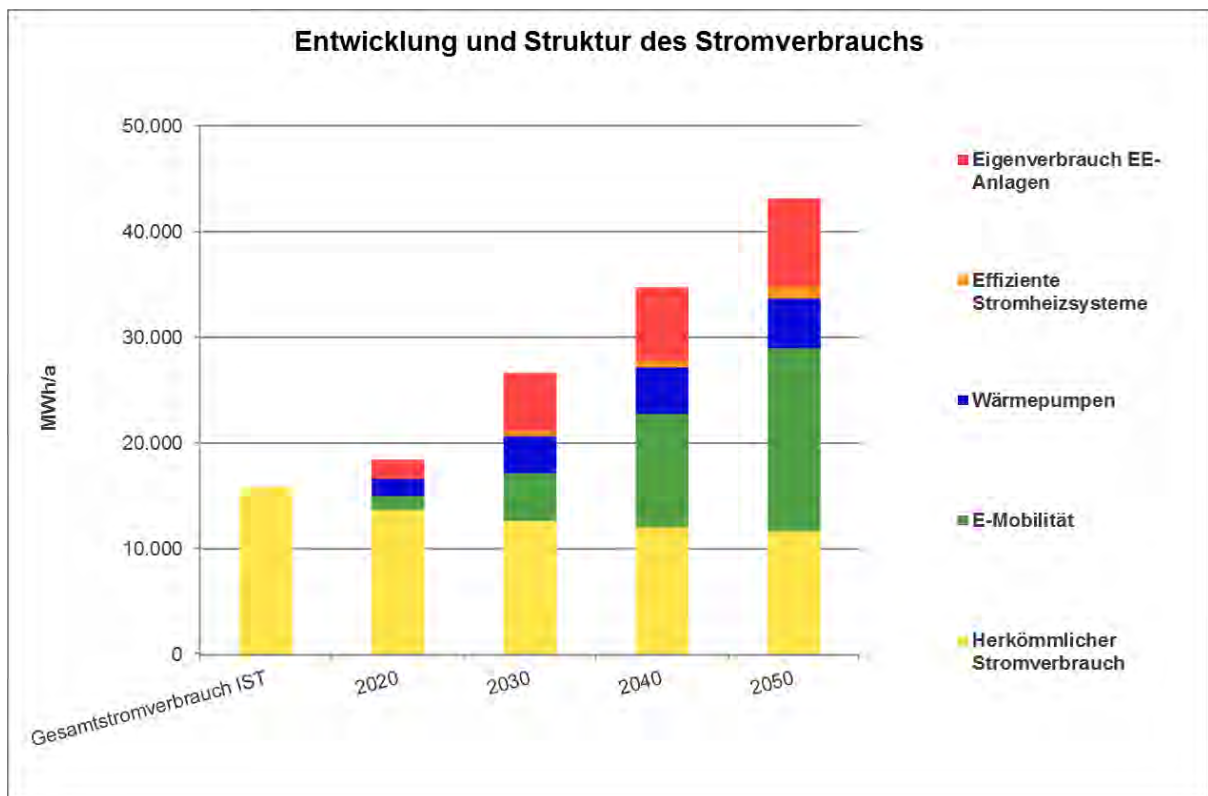


Abb. 9-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2050

Der zuvor dargestellte Gesamtstromverbrauch und dessen Entwicklung bis 2050 wird in nachfolgender Grafik (Abb. 9-2) als Linie dargestellt. Hier wird das Verhältnis der regenerativen Stromproduktion (Säulen) (vgl. Kapitel 5), gegenüber dem im Betrachtungsgebiet ermittelten Stromverbrauch (hellblaue Linie) deutlich.

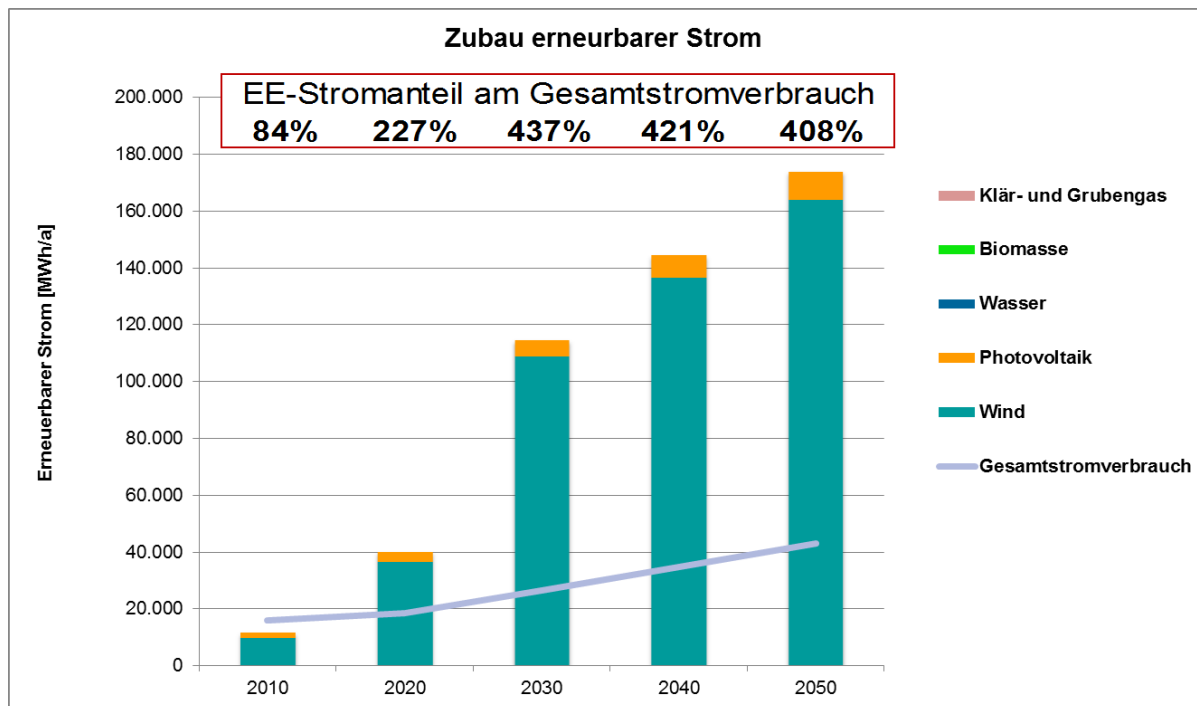


Abb. 9-2: Entwicklungsprognosen der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050

Im Jahr 2020 können durch erneuerbare Energien etwa 40.000 MWh/a elektrischer Strom produziert werden. Diese Menge ist ausreichend, um den Strombedarf ca. zweifach abzudecken. Ab dem Jahr 2030 reicht die regional produzierte Strommenge aus, um die Gemeinde Lamsheim ca. vierfach zu versorgen. Bei voller Ausschöpfung der nachhaltigen Potenziale können 2050 etwa 174.000 MWh/a an regenerativem Strom produziert werden¹²² (siehe Abb. 9-2). Die dezentrale Stromproduktion stützt sich dabei auf einen regenerativen Mix der Energieträger Wind, Sonne und Biomasse.

Da die Potenziale zur Erschließung erneuerbarer Energiequellen in Ballungsgebieten verglichen mit ländlichen Regionen limitiert sind, können die Stromüberschüsse dazu beitragen in dicht bebauten Zentren eine regenerative Energieversorgungsstruktur zu unterstützen. Demnach kann sich die Gemeinde langfristig zu einem regenerativen Stromexporteur entwickeln. Des Weiteren können diese Überschüsse dazu beitragen, Energie im Bereich der Wärmeversorgung bereitzustellen (vgl. dazu Abb. 9-3).

Die sich aus einer Realisierung des oben dargestellten Stromentwicklungsszenarios ergebenden Vorteile bzw. innovationsfördernden Effekte sind in einem Exkurs an Ende von Abschnitt 9.3 zusammenfassend dargestellt.

An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass Erneuerbare-Energien-Anlagen aufgrund ihrer dezentralen und fluktuierenden Strom- und Wärmeproduktion besondere Herausforderungen an die Energiespeicherung und Abdeckung von Grund- und Spitzenlasten im

¹²² Die Entwicklungsprognosen bis zum Jahr 2040 und 2050 sind nur strategisch und verlieren an Detailschärfe.

Verteilnetz mit sich bringen. Intelligente Netze und Verbraucher werden in Zukunft in diesem Zusammenhang unerlässlich sein. Um die forcierte dezentrale Stromproduktion im Jahr 2050 zu erreichen, ist folglich der Umbau des derzeitigen Energiesystems unabdingbar.¹²³

9.2 Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2050

Im Sektor Wärme wird ein Entwicklungsszenario aufgezeigt, welches von einer durchwegs vollständigen Erschließung der ermittelten Einspar- und Effizienzpotenziale (vgl. Kapitel 4) sowie der erneuerbaren Energien (vgl. Kapitel 5) ausgeht.

Die Bereitstellung regenerativer Wärmeenergie stellt im Vergleich zur regenerativen Stromversorgung eine größere Herausforderung dar. Der Anteil der Biomasse zur Wärmebereitstellung kann bis zum Jahr 2050 gegenüber dem heutigen Stand unter Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials gesteigert werden.¹²⁴ In Bezug auf die Solarpotenzialanalyse ist eine Heizungs- und Warmwasserunterstützung durch den Ausbau von Solarthermieanlagen auf Dachflächen privater Wohngebäude eingerechnet. Außerdem wird davon ausgegangen dass die technische Feuerstättensanierung den Ausbau oberflächennaher Geothermie in Form von Wärmepumpen begünstigt. Neben der Nutzung erneuerbarer Brennstoffe, ist die Wärmeeinsparung und auch der Ausbau der KWK-Anlagen von großer Bedeutung, da durch die Nutzung von Erd-/Biogas Primärenergie eingespart werden kann. In Kapitel 2 hat sich bereits gezeigt, dass derzeit insbesondere die Privaten Haushalte ihren hohen Wärmebedarf aus fossilen Energieträgern decken. Aus diesem Grund werden hier vor allem die in Kapitel 4 dargestellten Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte bzw. aus dem Bereich Industrie und GHD eine wichtige Rolle einnehmen.¹²⁵ Für die Verbrauchergruppe Industrie und GHD werden zunehmend auch Stromheizsysteme eine Rolle spielen¹²⁶, welche die Treibhausgasbilanz verbessern¹²⁷.

Die folgende Abbildung gibt einen Gesamtüberblick des Ausbauszenarios (siehe dazu Tab. 9-1) im Bereich der regenerativen Wärmeversorgung. Dabei wird das Verhältnis der regenerativen Wärmeproduktion (Säulen) gegenüber der sukzessiv reduzierten Wärmemenge (rote Linie) deutlich.

¹²³ Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes konnte eine Betrachtung des erforderlichen Netzausbau, welcher Voraussetzung für die flächendeckende Installation ausgewählter dezentraler Energiesysteme ist, nicht berücksichtigt werden. An dieser Stelle werden Folgestudien benötigt, die das Thema Netzausbau/Smart Grid in der Region im Detail analysieren.

¹²⁴ Voraussetzung hierzu ist der vorgeschlagene Anbaumix im Rahmen der Biomassepotenzialanalyse, der Ausbau moderner Holzheizsysteme im Wohngebäudebestand, der Ausbau von KWK-Anlagen sowie der Anschluss weiterer Wohngebäude an neue zu errichtende Biogasanlagen.

¹²⁵ Aufgrund der Überschüsse an regenerativen Strom können die Wärmepumpen bilanziell gesehen treibhausgasneutral betrieben werden.

¹²⁶ Die regenerativen Stromheizsysteme werden ab 2030 zugebaut und ersetzen dadurch bilanziell gesehen noch vorhandene fossile Energieträger wie Öl und Erdgas zunehmend.

¹²⁷ Aufgrund der Überschüsse an regenerativen Strom können die Stromheizsysteme bilanziell gesehen treibhausgasneutral betrieben werden.

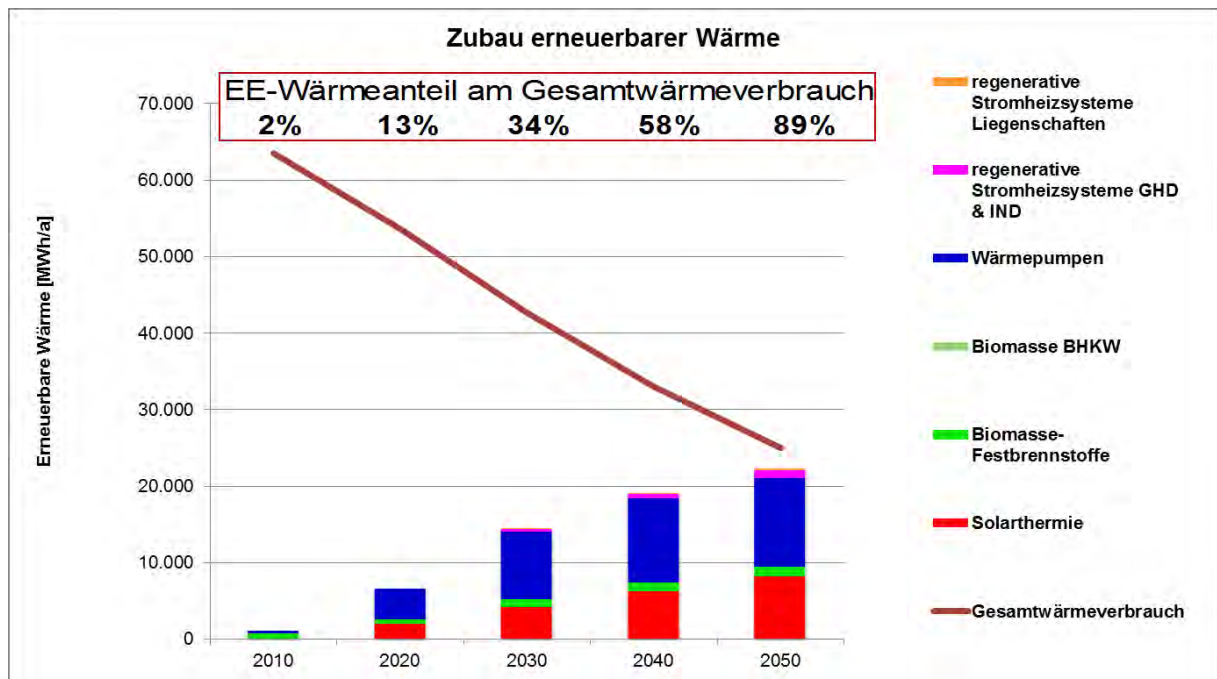


Abb. 9-3: Entwicklungsprognosen der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050

Der aktuelle Gesamtwärmebedarf der Gemeinde in Höhe von ca. 63.500 MWh/a reduziert sich im Jahr 2020 um bis zu 15%. Im Jahr 2030 wird unter Berücksichtigung der Energieeinsparung ein Drittel des Gesamtwärmebedarfes durch erneuerbare Energieträger versorgt werden. Für den Gesamtwärmeverbrauch in der Gemeinde Lamsheim kann bis zum Jahr 2050¹²⁸ ein Einsparpotenzial von knapp 61% gegenüber dem IST-Zustand erreicht werden. Die Potenzialanalysen aus Kapitel 5 kommen zu dem Ergebnis, dass die Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050 nicht komplett aus regenerativen Energieträgern abgedeckt werden kann (vgl. Abb. 9-3). Es bleibt eine Restmenge Erdgas erhalten, die nicht durch Biogas aus regionalen Ressourcen abgedeckt werden kann. Diese Erdgasmenge wird allerdings größtenteils in KWK-Anlagen genutzt. Um das Defizit im Bereich Biogas zu schließen, kann es in Zukunft sinnvoll sein auf besondere Technologien wie „Windgas“ zurückzugreifen.¹²⁹

¹²⁸ Die Entwicklungsprognosen bis zum Jahr 2040 und 2050 sind nur strategisch und verlieren an Detailschärfe.

¹²⁹ Auf eine genauere Betrachtung wurde verzichtet, da zu viele Parameter und örtliche Gegebenheiten offen sind. An dieser Stelle werden Folgestudien benötigt, die das Thema „Windgas“ in der Region im Detail analysieren.

9.3 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch – nach Sektoren und Energieträgern 2050

Der Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Lamsheim wird sich aufgrund der zuvor beschriebenen Entwicklungsszenarien in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr von derzeit ca. 134.000 MWh um fast die Hälfte im Jahr 2050 reduzieren (Abb. 9-4).¹³⁰

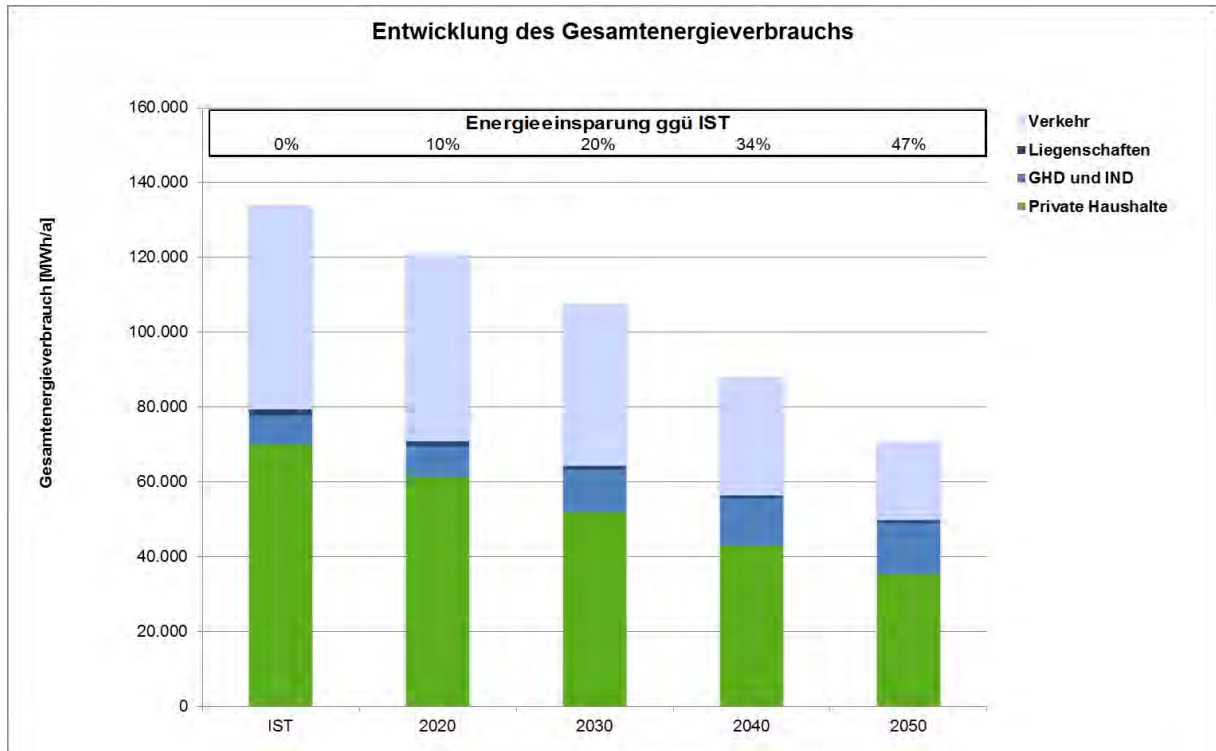


Abb. 9-4: Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs von heute bis 2050

Die in der Abbildung erkennbaren Energieeinsparungen im Bereich Verkehr beruhen auf dem zunehmenden Anteil an Elektrofahrzeugen, deren Motoren eine höhere Effizienz aufweisen (siehe Kapitel 4.4).¹³¹ Die Verbrauchergruppen Private Haushalte und Liegenschaften tragen ebenfalls zu einer Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs bei, indem sie durch Effizienz- und Sanierungsmaßnahmen ihren stationären Energieverbrauch stetig bis 2050 senken (vgl. dazu Kapitel 4). Die Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen der Verbrauchergruppe GHD und Industrie werden durch den prognostizierten Mehrverbrauch (Eigenstromverbrauch der EE-Anlagen, vgl. Abb. 9-1) neutralisiert.¹³²

¹³⁰ Der Gesamtenergieverbrauch in den Energieszenarien 2020 bis 2050 bildet sich nicht aus der Addition der Werte in den drei o. g. Textabschnitten zur Beschreibung der zukünftigen Energieverbräuche in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr. Grund hierfür ist eine Sektoren überschreitende Bilanzierung des eingesetzten Stroms für Stromheizsysteme (ebenfalls im Sektor Wärme aufgeführt) und die Elektromobilität (ebenfalls im Sektor Verkehr aufgeführt). In der Einzelbetrachtung werden die hierfür benötigten Strommengen zunächst auch dem Sektor Strom zugerechnet, um die Gesamtverbräuche je Sektor sichtbar zu machen.

¹³¹ Im Vergleich zu Motoren, die mit Ottokraftstoffen oder Diesel betrieben werden.

¹³² Der Eigenstromverbrauch der Windkraftanlagen (WKA) und der PV-Freiflächenanlagen wird der Verbrauchergruppe GHD und Industrie zugerechnet. Den Privaten Haushalten wird der Eigenstromverbrauch der PV-Dachflächenanlagen zugeordnet. Je nachdem wie sich dieses Verhältnis verändert (z. B. durch Errichtung von WKA durch kreiseigene Liegenschaften), wird sich die Zuordnung des Eigenstromverbrauchs der EE-Anlagen ändern.

Die Senkung des Energieverbrauchs ist gekoppelt mit einem enormen Umbau des Versorgungssystems, welches sich von einer primär fossil geprägten Struktur zu einer regenerativen Energieversorgung entwickelt. Folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Energieträger auf die Verbrauchergruppen im Jahr 2050.

SOLL-Zustand Gemeinde Lambsheim 2050

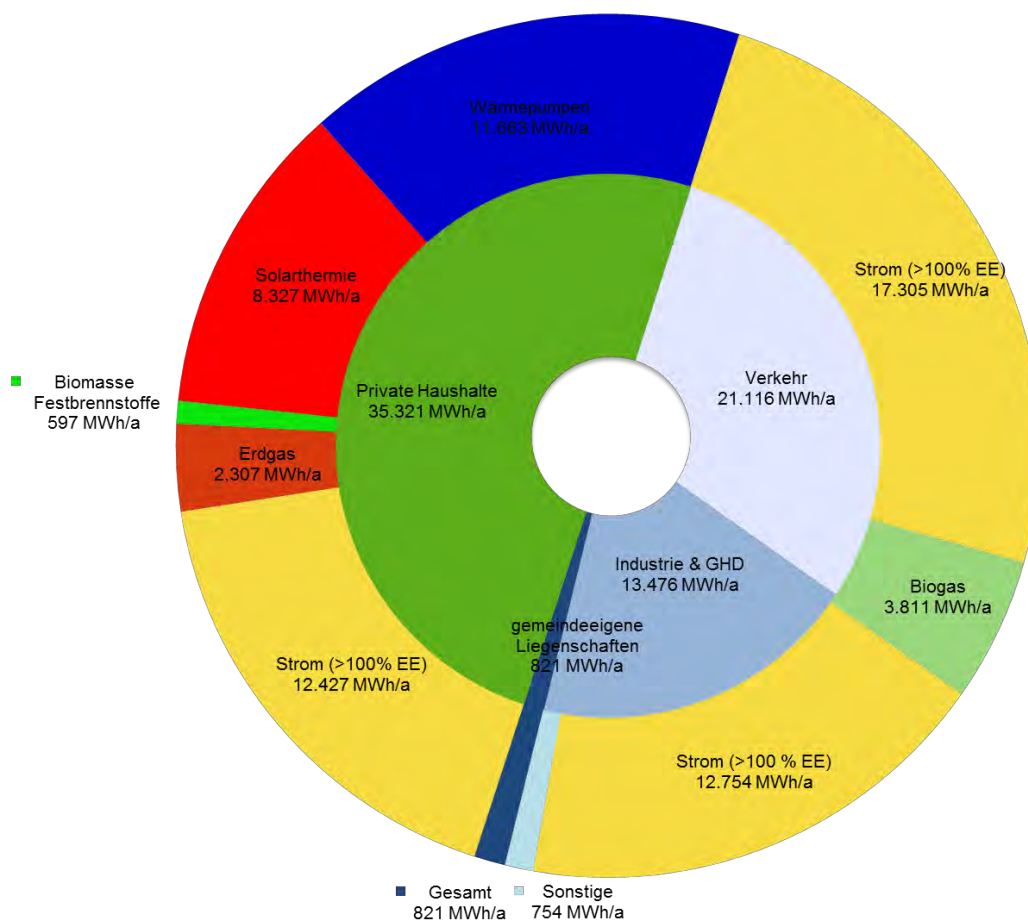


Abb. 9-5: Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Lambsheim nach Verbrauchergruppen und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarios im Jahr 2050

Insbesondere aufgrund hoher Windkraftpotenziale besteht in der Gemeinde Lambsheim die Chance, eine deutliche Stromüberschussproduktion ab 2030 darzustellen. Über das Vierfache vom Strombedarf kann ab dann regional erzeugt werden. Die sich aus einer forcierten Erschließung von EE-Anlagen v. a. sozioökonomisch und technisch-infrastrukturell ergebenden Vorteile bzw. innovationsfördernden Effekte sind in folgendem Exkurs zusammenfassend dargestellt.

Exkurs – Nutzungsoptionen für die Überproduktion von Strom aus erneuerbaren Energien

Gemäß Entwicklungsszenario für den Bereich „Strom“ wird in der Gemeinde Lambsheim insbesondere aufgrund hoher Windkraftpotenziale deutlich mehr Strom produziert, als bilanziell vor Ort benötigt wird. Es existiert dann eine Überversorgung mit Strom. Im Gegensatz dazu ist in dem dargestellten Szenario bis zum Jahr 2050 der Wärmebedarf höher als das Potenzial der Region zur Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energieträgern.

Es liegt somit im Wärmebereich eine Unterversorgung aus regionalen regenerativen Energieträgern vor. Jedoch besteht die Möglichkeit, dieses Defizit abzubauen, indem überschüssiger regenerativ erzeugter Strom dafür genutzt wird, Wärme zu produzieren. Somit wäre trotz anders dargestellter Entwicklungsszenarien eine 100% „grüne“ Wärmeerzeugung möglich.

Davon ausgehend, dass ausreichende Netzkapazitäten vorhanden sind, bestehen aus heutiger Sicht insbesondere die beiden nachstehend beschriebenen Optionen, um eine Überproduktion an EE-Strom im Bilanzraum zur Wärmeerzeugung zu nutzen:

a) Dezentrale bzw. zentrale Wärmeerzeugung aus Strom

Aus Überschussstrom mittels Wärmepumpen, Elektrokesseln, Heizstäben etc. Wärme gewinnen ermöglicht die Erzeugung von Nutzwärme. Die Verteilung ist über Wärmenetze als auch in Einzelheizungen möglich. Häufig wird in diesem Zusammenhang auch der Begriff ‚Power to heat‘ genutzt.

b) Power-to-Gas (PtG): Erzeugung von synthetischen Methan

Die Umwandlung von Strom in synthetisches Erdgas erfolgt in zwei Schritten: Zunächst wird Wasserstoff mittels Elektrolyse erzeugt, anschließend folgt die Methanisierung. Zur Elektrolyse wird der aus der Windkraft und Solaranlagen gewonnene Strom benötigt.

Durch das Power-to-Gas-Verfahren kann somit mit dem überschüssig gewonnenen Strom (beispielsweise aus Windenergie- und Solaranlagen) synthetisches Erdgas produziert und zur Wärmeerzeugung oder als Treibstoff genutzt werden. Ebenfalls möglich ist die Einspeisung in das bestehende Erdgasnetz. Vorteil der Einspeisung ist die gleichzeitige Nutzung des Erdgasnetzes als Speicher.

Andere – aus Sicht des IfaS weniger vorteilhafte Varianten – zielen dagegen darauf ab, über die PtG-Anlage erzeugtes Wasserstoff (soweit technisch/physikalisch möglich) in das bestehende Erdgasnetz einzuspeisen.¹³³ Dies ist jedoch nur bedingt möglich, da in den Volumenstrom nur ca. 5% Wasserstoff eingespeist werden können – d. h. zu Zeiten niedrigen Erdgasbedarfs (Sommer) sinken die Potenziale hierfür deutlich.

Neben der Wärmeproduktion aus Überschussstrom bestehen neben der Batteriespeicherung zudem noch die Möglichkeiten der direkten weiteren Nutzung des erzeugten Stroms. Entweder zur Versorgung der angrenzenden Umgebung mit entsprechend höheren Strombedarfen bei i. d. R. zu geringen eigenen Potenzialen (Städte, Industriezentren etc.). Oder zur „Direktstromvermarktung“, d. h. es erfolgt ein direkter Handel an der Leipziger Strombörse (EEX). Besteht zwischen Börsenpreis und der EEG-Vergütung eine Differenz, wird diese durch die Marktprämie ausgeglichen. Der Anlagenbetreiber bzw. der Abwickler des Stromhandels erhält zudem eine Managementprämie.¹³⁴

Aus langfristiger Sicht (spätestens ab 2040) sollte jedoch aufgrund anzunehmender stark ansteigender Preise für fossile Energieträger zunächst die Deckung der eigenen Wärmebedarfe durch erneuerbare Energieträger Priorität haben. Weitere dann ggf. noch bestehende Überproduktionen könnten dann beispielsweise im Rahmen von Kooperationen an Abnehmerregionen überführt werden.

Diese oben beschriebenen Handlungsoptionen verdeutlichen somit, welches enorme Wirtschaftsentwicklungs- und Innovationspotenzial aus der Produktion von Überschussstrom für die Gemeinde Lambsheim besteht.

¹³³ Webseite U+M Greenconception.

¹³⁴ Webseite Dena b.

9.4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050

Durch den Ausbau einer regionalen regenerativen Strom- und Wärmeversorgung sowie die Erschließung der Effizienz- und Einsparpotenziale lassen sich bis zum Jahr 2050 etwa 49.000 t/CO₂e gegenüber 1990 einsparen. Dies entspricht einer Gesamteinsparung von rund 112% und korrespondiert somit mit den aktuellen Klimaschutzziele der Bundesregierung.¹³⁵

Einen großen Beitrag hierzu leisten die Einsparungen im Stromsektor, welche gegenüber dem Basisjahr 1990 um 166%¹³⁶ zurückgehen werden. Die nachstehende Darstellung verdeutlicht den prognostizierten Entwicklungstrend zur Stromproduktion in Deutschland:

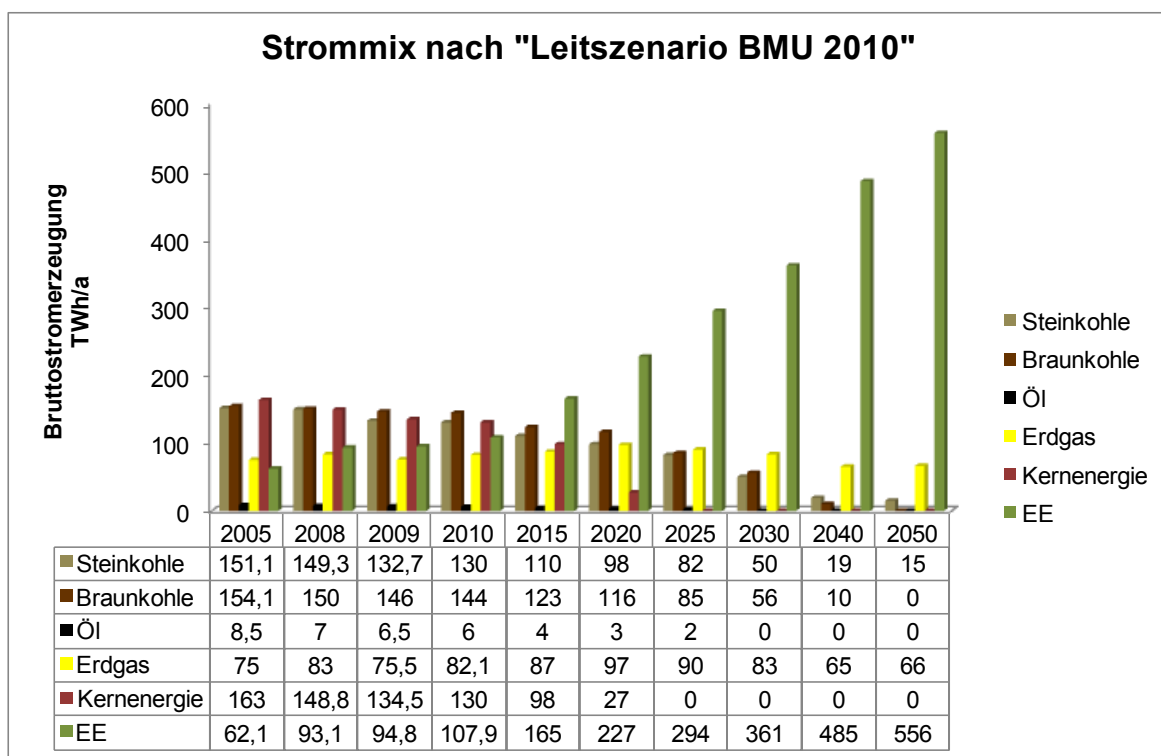


Abb. 9-6: Entwicklungsszenario der eingesetzten Energieträger zur Stromproduktion in Deutschland bis zum Jahr 2050¹³⁷

Aufgrund des derzeitigen Strommixes in Deutschland, der primär durch fossile Energieträger geprägt ist, kalkuliert das IfaS mit einem Emissionswert von etwa 453 g/CO₂e¹³⁸ je kWh. Hin- gegen kann eine kWh Strom im Jahr 2050, aufgrund der prognostizierten Entwicklung des Anteils an Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch, mit einer Menge von ca. 49 g/CO₂e angesetzt werden. Vor diesem Hintergrund partizipiert das Betrachtungsgebiet von den positiven Entwicklungen auf Bundesebene.

¹³⁵ 80-95% Reduktion der CO₂-Emissionen bezogen auf das Jahr 1990: Vgl. BMU 2010, S. 1.

¹³⁶ Die tatsächliche Emissionsminderung beläuft sich auf 100%. Bilanziell darüber hinaus gehende THG-Einsparungen werden Sektoren gutgeschrieben, die keine vollständige Emissionsminderung erzielen.

¹³⁷ Eigene Darstellung in Anlehnung an: BMU 2010.

¹³⁸ Die Emissionsfaktoren entstammen einer eigenen Berechnung basierend auf Emissionsfaktoren von GEMIS 4.7 und der „Leitstudie 2010“ des BMU. Die Emissionsfaktoren im Strombereich beziehen sich auf den Endenergieverbrauch zur Stromproduktion und berücksichtigen keinerlei Vorketten aus beispielsweise Anlagenproduktion oder Logistikeinstellungen zur Brennstoffbereitstellung.

Im Bereich der Wärmeversorgung werden im Jahr 2050 gegenüber dem Basisjahr 1990 ca. 16.000 t/CO₂e (95%) eingespart. Durch den zuvor beschriebenen Aufbau einer nachhaltigen Wärmeversorgung in der Gemeinde, können die Treibhausgasemissionen in diesem Bereich stark abgesenkt, jedoch nicht vollständig vermieden werden. Grund hierfür ist die Verbrauchsmenge an Erdgas, die mit dem Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen einhergeht.

Die Emissionen des Verkehrssektors werden durch den technologischen Fortschritt der Antriebstechnologien sowie Einsparpotenzialen fortgeschrittener Verbrennungsmotoren im Entwicklungspfad sukzessive gesenkt werden. In Kapitel 4.4 wurde anhand eines Entwicklungsszenarios beschrieben, dass es zukünftig zu Kraftstoffeinsparungen, der Substitution fossiler Treibstoffe durch biogene Treibstoffe im Einsatz konventioneller Verbrennungsmotoren und dem vermehrten Einsatz effizienter Elektroantriebe¹³⁹ kommen wird.

Im Verkehrssektor wird bis 2020 der Ausstoß der CO₂e-Emissionen voraussichtlich um ca. 25% abnehmen. Hierbei wird wie bereits in Kapitel 4.4 beschrieben, ebenfalls eine Steigerung des Elektrofahrzeuganteils nach den Zielvorgaben der Bundesregierung¹⁴⁰ berücksichtigt. Zudem wird im Szenario bis 2020 von Zuwachsraten bei Hybrid-, Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen/Range Extender und gasbetriebenen Fahrzeugen ausgegangen.

Im Jahr 2050 ist der Verkehr im Betrachtungsraum gänzlich klimaneutral. Von heute jährlichen 14.000 t/a sind die CO₂e-Emissionen dann auf 0 Tonnen pro Jahr gesunken. Denn bis zu diesem Zeitpunkt sind alle fossilen Treibstoffe sukzessive über die Dekaden durch biogene Treibstoffe ersetzt worden. Der elektrische Strom kommt ausschließlich aus Erneuerbaren Energien und somit sind die gesamten CO₂e-Emissionen um 100% gesunken.

Die nachfolgende Grafik veranschaulicht die Entwicklungspotenziale der Emissionsbilanz aller Sektoren, die zuvor beschrieben wurden.

¹³⁹ An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass der Umbau des Fahrzeugbestandes hin zur Elektromobilität unmittelbar mit einem Systemumbau des Tankstellennetzes in Verbindung steht. Dieser Aspekt kann im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung nicht behandelt werden und ist in einer gesonderten Studie zu vertiefen.

¹⁴⁰ Vgl. NPE 2011.

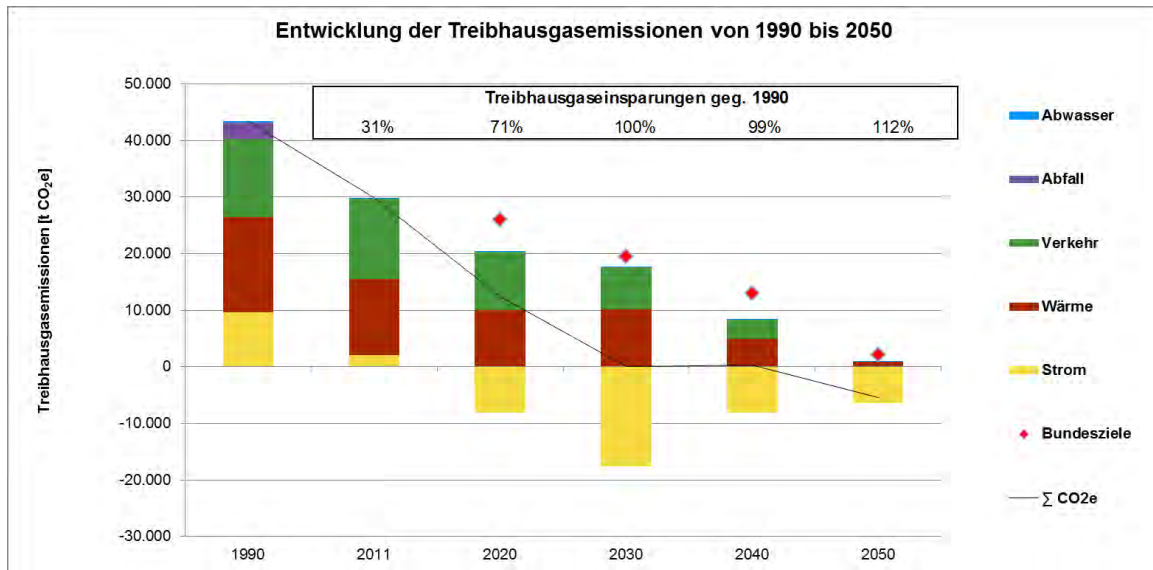


Abb. 9-7: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung

Wie die obenstehende Abbildung zeigt, emittiert der Kreis im Jahr 2050 weiterhin ca. 900 t/CO₂e im Wärmesektor. Diese gehen auf das Erdgas zurück, das größten teils in KWK-Anlagen genutzt wird (vgl. dazu Kapitel 9.2). Das vorliegende Klimaschutzkonzept zeigt jedoch deutlich auf, dass sich das Betrachtungsgebiet in Richtung Null-Emission¹⁴¹ positioniert und die Ziele der Bundesregierung mit einer 112%igen Emissionsminderung gegenüber 1990 erfüllen kann.

¹⁴¹ Der Begriff Null-Emission bezieht sich im vorliegenden Kontext lediglich auf den Bereich der bilanzierten Treibhausgase.

10 Wirtschaftliche Auswirkungen 2020 und 2050

Im Vergleich zur aktuellen Situation (vgl. Kapitel 3) kann sich der Mittelabfluss aus der Gemeinde, unter Berücksichtigung der zu erschließenden Potenziale, bis zum Jahr 2050 ganz erheblich verringern. Gleichzeitig können die nachfolgend dargestellten zusätzlichen Finanzmittel in neu etablierten regionalen Wirtschaftskreisläufen gebunden werden.

Im Folgenden werden die zukünftigen Auswirkungen für die Jahre 2020 und 2050 dargestellt. Hierbei ist die Bewertungsaussage für das zeitlich näher liegende Jahr 2020 als plausibler und aussagekräftiger anzusehen, da die Berechnungsparameter und ergänzenden Annahmen eine fundierte Basis darstellen. Die Bewertung der wirtschaftlichen Auswirkungen über das Jahr 2020 hinaus lässt sich hinsichtlich des Trends als sachgemäß einstufen. D. h. trotz möglicher Abweichungen in der tatsächlichen Entwicklung wird eine Tendenz zur realen Entwicklung erkennbar sein. Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Jahre 2030 und 2040 befinden sich ergänzend im Anhang 5.

10.1 Gesamtbetrachtung 2020

Im Jahr 2020 ist unter den getroffenen Bedingungen eine deutlich bessere Wirtschaftlichkeit in beiden Bereichen – Strom und Wärme – bei der Etablierung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen ersichtlich. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei ca. 44 Mio. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 35 Mio. €, auf den Wärmebereich ca. 9 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung (Strom und Wärme) ca. 0,06 Mio. €. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von rund 67 Mio. €. Diesen stehen ca. 85 Mio. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete Regionale Wertschöpfung für die Gemeinde Lambsheim beträgt in Summe ca. 49 Mio. € durch den bis zum Jahr 2020 installierten Anlagenbestand.

Eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden Regionalen Wertschöpfung 2020 zeigt nachstehende Tabelle.

Tab. 10-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestands zum Jahr 2020

Gesamt 2020	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen				
(Material)	34 Mio. €			0,0 Mio. €
Investitionsnebenkosten				
(Material und Personal)	10 Mio. €			8,1 Mio. €
Abschreibung			27 Mio. €	0,0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			19 Mio. €	15,9 Mio. €
Verbrauchskosten				
(Biogasssubstrat, Brennstoff)			4 Mio. €	3,9 Mio. €
Pachtkosten			2 Mio. €	1,9 Mio. €
Kapitalkosten			14 Mio. €	1,0 Mio. €
Steuern				
(GewSt, ESt)			1 Mio. €	0,7 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen				
(EE-Anlagen)		68,6 Mio. €		6,3 Mio. €
Stromeffizienz				
(Industrie)		2,6 Mio. €		2,6 Mio. €
Stromeffizienz				
(GHD)		1,4 Mio. €		1,4 Mio. €
Stromeffizienz				
(öff. Hand)		0,3 Mio. €		0,3 Mio. €
Stromeffizienz				
(Privat)		4,7 Mio. €		4,7 Mio. €
Wärmeeffizienz				
(Privat)		5,6 Mio. €		1,2 Mio. €
Wärmeeffizienz				
(Industrie)		0,2 Mio. €		0,2 Mio. €
Wärmeeffizienz				
(öff. Hand)		0,4 Mio. €		0,4 Mio. €
Wärmeeffizienz				
(GHD)		0,3 Mio. €		0,3 Mio. €
Zuschüsse Bafa		1,2 Mio. €		0,0 Mio. €
Summe Invest	44 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		85 Mio. €		
Summe Kosten			67 Mio. €	
Summe RWS				49 Mio. €

Aus obenstehender Tabelle wird ersichtlich, dass die Abschreibungen auch bis 2020 den größten Kostenblock an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Betriebs- und Kapitalkosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2020 der größte Beitrag aus den Betriebskosten im Handwerksbereich, gefolgt von der sektoralen Wärme- und Stromeffizienz, insbesondere in den privaten Haushalten der Gemeinde Lamsheim. Diese Wertschöpfung entsteht aufgrund von Kosteneinsparungen, deren Entwicklung sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen lässt. Ein weiterer wichtiger Beitrag zur Regionalen Wertschöpfung 2020 leisten die Investitionsnebenkosten und die Betreibergewinne, die mit dem Betrieb der Anlagentechnik einhergehen. Darüber hinaus tragen die Verbrauchskosten durch Festbrennstoffe sowie die Pachtkosten und die

Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und Gewerbesteuer erheblich zur Wertschöpfung bei. Dies kommt u. a. dadurch zustande, dass regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen und auch die regionalen Potenziale vermehrt genutzt werden.

Folgende Abbildung fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

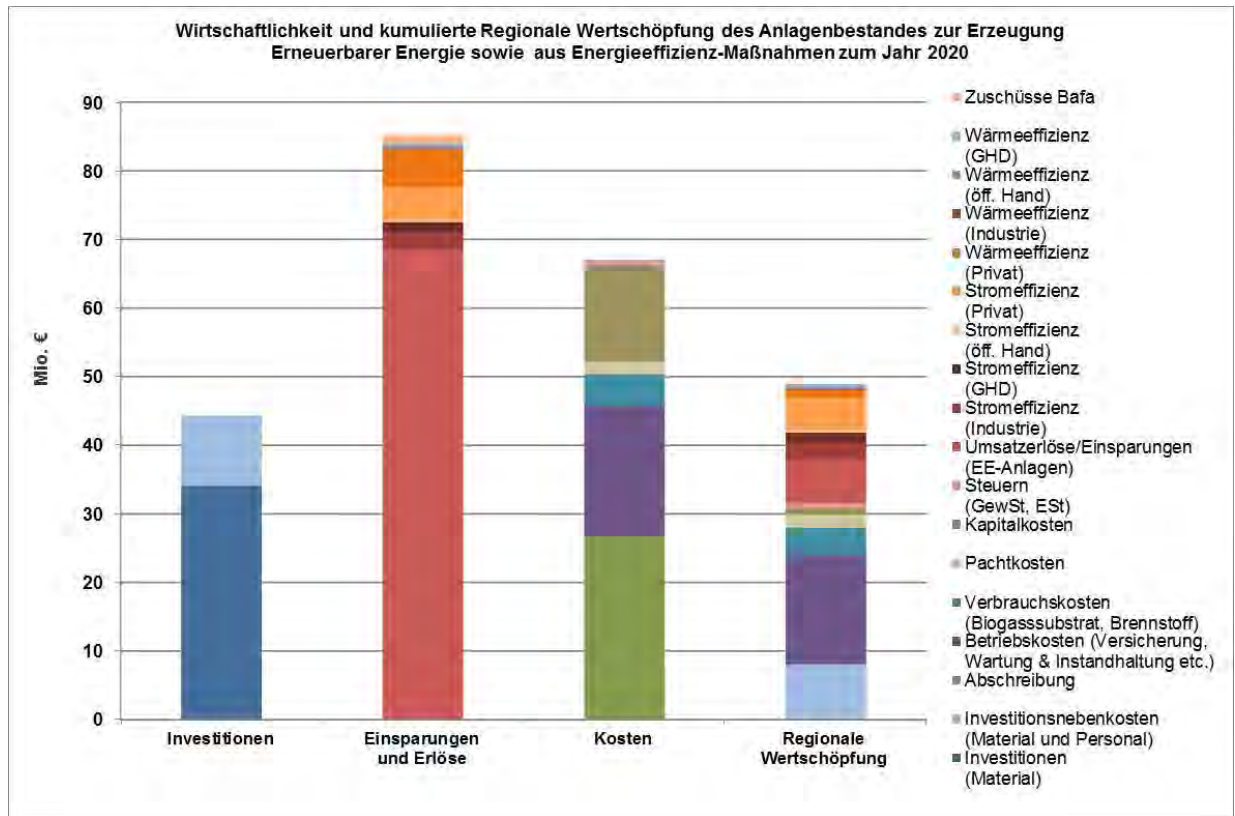


Abb. 10-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020

Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2020

Im Jahr 2020 entsteht die regionale Wertschöpfung im Strombereich vor allem durch die Betriebskosten im Handwerksbereich sowie die realisierten Stromeffizienzen, insbesondere in den privaten Haushalten. Im Jahr 2020 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich von ca. 9 Mio. € auf rund 35 Mio. €, insbesondere durch den Ausbau von Windkraft- und Photovoltaikanlagen sowie durch die Umsetzung von Stromeffizienzmaßnahmen. Die Ergebnisse für den Strombereich im Jahr 2020 sind in Abb. 10-2 aufbereitet:

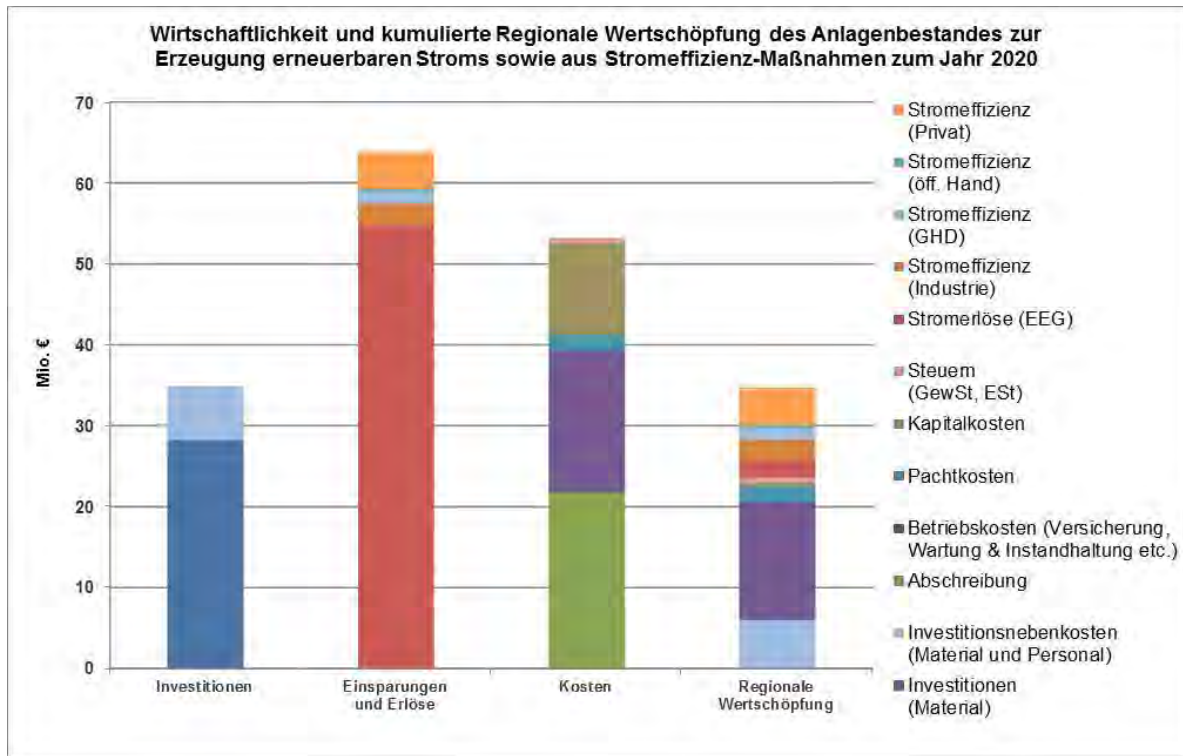


Abb. 10-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020

Im Wärmebereich entsteht in 2020 die größte Regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen, vor allem im Bereich der privaten Haushalte. Diese Entwicklung lässt sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen. Darüber hinaus stellt die Nutzung regionaler Festbrennstoffe, die durch die Position Verbrauchskosten abgebildet wird, ebenfalls eine erhebliche Position in der Wertschöpfung 2020 dar.

Folgende Abbildung verdeutlicht dies noch einmal:

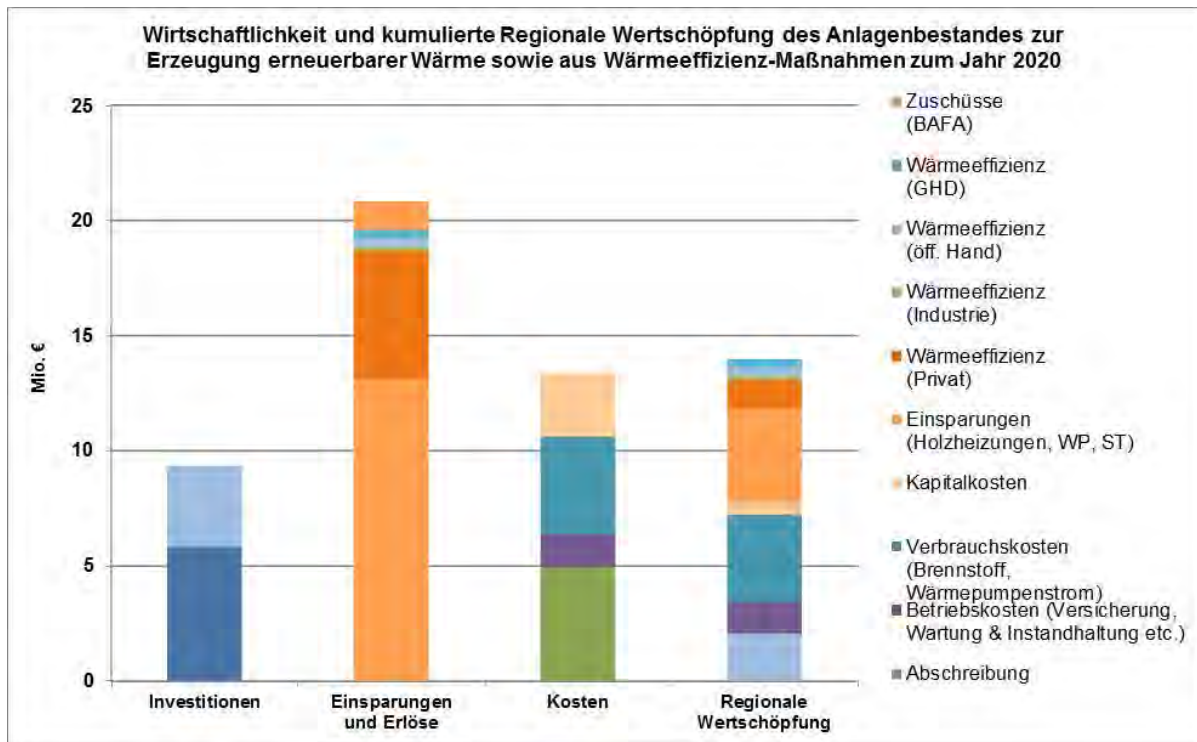


Abb. 10-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020

Die Regionale Wertschöpfung 2020 im Wärmebereich erhöht sich von rund 0,5 Mio. € auf etwa 14 Mio. €, wie aus obiger Abbildung ersichtlich.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme wird die Regionale Wertschöpfung gegenüber dem IST-Zustand fortgeschrieben, da 2020 die gekoppelte Anlagentechnik nicht weiter ausgebaut wird. Daher ergibt sich die Regionale Wertschöpfung auch hier aus den Verbrauchskosten und Betreibergewinnen und beträgt, äquivalent zum IST-Zustand, ca. 0,3 Mio. €.

Folgende Abbildung zeigt dies noch einmal grafisch auf:

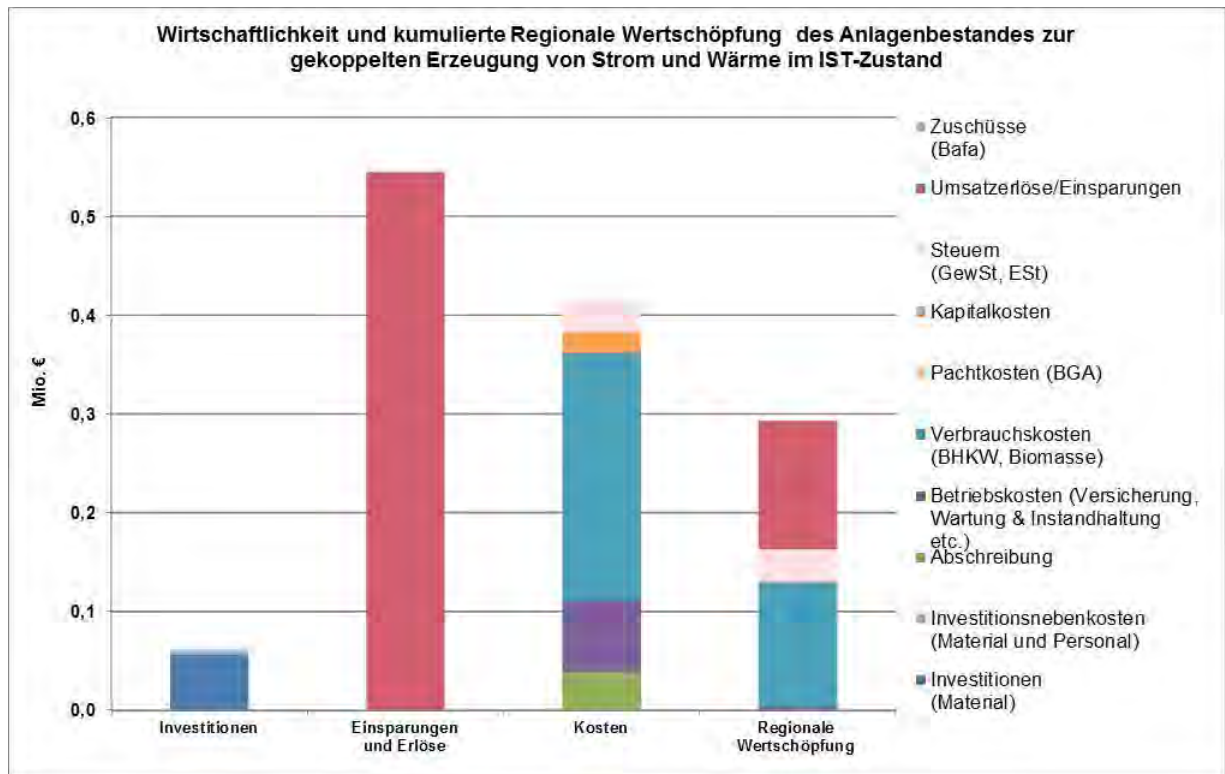


Abb. 10-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2020

10.2 Gesamtbetrachtung 2050

Bis zum Jahr 2050 wird unter Berücksichtigung der definierten Gegebenheiten¹⁴² eine eindeutige Wirtschaftlichkeit der Umsetzung Erneuerbarer Energien und Effizienzmaßnahmen erreicht. Das Gesamtinvestitionsvolumen für die Gemeinde Lamsheim liegt bei ca. 217 Mio. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 159 Mio. €, auf den Wärmebereich ca. 55 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung (Strom und Wärme) rund 2 Mio. €. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen (inkl. der Berücksichtigung einer Anlagenlaufzeit von 20 Jahren) Gesamtkosten von rund 373 Mio. €. Diesen stehen ca. 593 Mio. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete Regionale Wertschöpfung für die Gemeinde Lamsheim liegt somit bei rund 476 Mio. €.

Eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden Regionalen Wertschöpfung 2050 zeigt folgende Tabelle:

¹⁴² Politische Entscheidungen, die sich entgegen des prognostizierten Ausbaus Erneuerbarer Energien stellen oder unvorhergesehene politische oder wirtschaftliche Auswirkungen wurden nicht berücksichtigt.

Tab. 10-2: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2050

Gesamt 2050	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	161 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	56 Mio. €			48 Mio. €
Abschreibung			132 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			100 Mio. €	96 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			58 Mio. €	57 Mio. €
Pachtkosten			7 Mio. €	7 Mio. €
Kapitalkosten			68 Mio. €	24 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			8 Mio. €	8 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen (EE-Anlagen)		498 Mio. €		169 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		4 Mio. €		4 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		3 Mio. €		3 Mio. €
Stromeffizienz (öf. Hand)		1 Mio. €		1 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		36 Mio. €		36 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		37 Mio. €		18 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		1 Mio. €		1 Mio. €
Wärmeeffizienz (öf. Hand)		2 Mio. €		2 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		1 Mio. €		1 Mio. €
Zuschüsse Bafa		11 Mio. €		0 Mio. €
Summe Invest	217 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		593 Mio. €		
Summe Kosten			373 Mio. €	
Summe RWS				476 Mio. €

Es wird ersichtlich, dass die Abschreibungen gefolgt von den Betriebskosten bis 2050 die größten Kostenblöcke an den Gesamtkosten darstellen. Hinsichtlich der abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2050 der größte Beitrag aus den Betreibererlösen und den Betriebskosten, gefolgt von der sektoralen Strom- und Wärmeeffizienz, insbesondere in den privaten Haushalten. Ebenfalls einen erheblichen Beitrag leisten zum einen die Verbrauchskosten, da von regionalen Energieträgern ausgegangen wird, und zum anderen die Investitionsnebenkosten. Die Kapital- sowie die Pachtkosten und die Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und Gewerbesteuer, leisten ebenfalls einen nicht unerheblichen

chen Beitrag zur Wertschöpfung. Dies kommt u. a. dadurch zustande, dass regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen und auch die regionalen Potenziale vermehrt genutzt werden.

Sowohl die Nutzung Erneuerbarer Energien als auch das sukzessive Erschließen von Effizienzpotenzialen sind notwendige Handlungsschritte zur Erreichung der ambitionierten Klimaschutzziele der Gemeinde Lambsheim. Die entsprechend vorgeschlagenen Maßnahmen und Strukturen erscheinen dazu als geeignetes Mittel.

Abb. 10-5 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

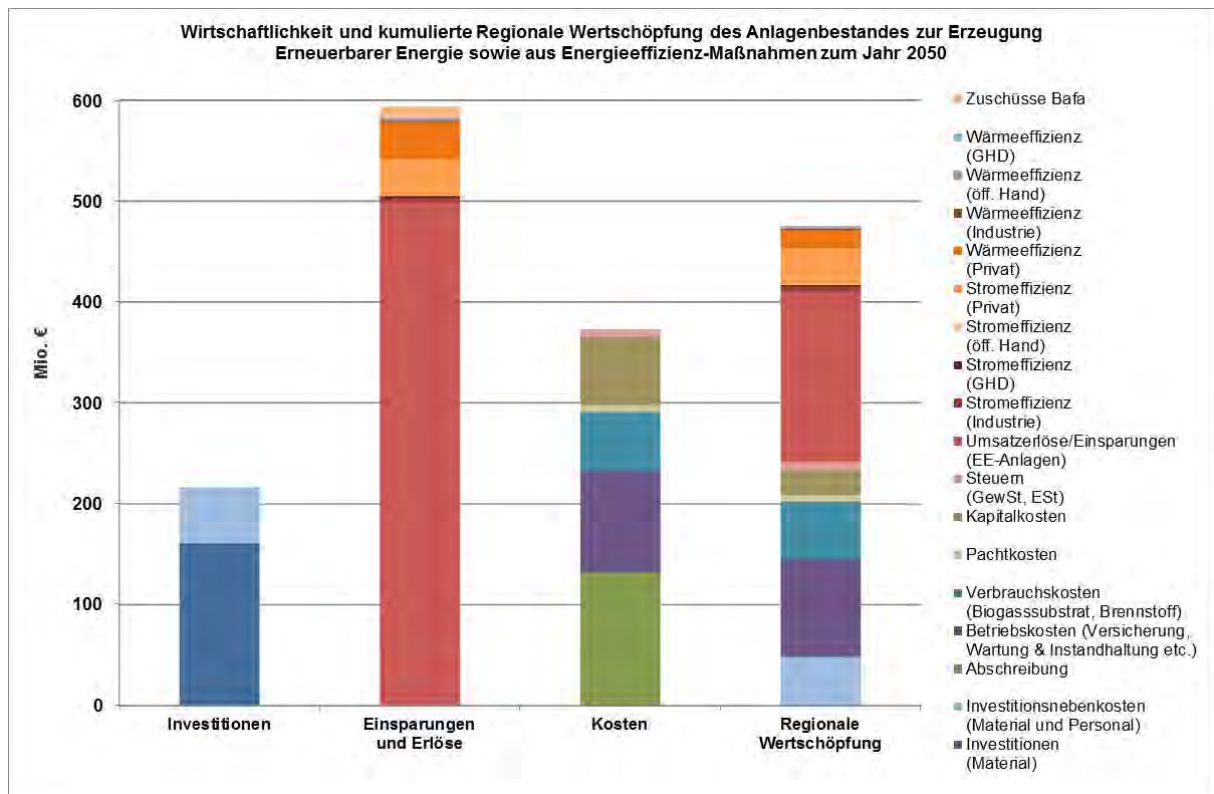


Abb. 10-5: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050

Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2050

Durch Ausschöpfung aller vorhandenen Potenziale sowie die Etablierung von Effizienzmaßnahmen in den Sektoren private Haushalte, Industrie und GHD sowie den kommunalen Liegenschaften kann die Regionale Wertschöpfung im Jahr 2050 erheblich gesteigert werden. Im Strombereich wird unter den beschriebenen Voraussetzungen für die künftige Betrachtung im Jahr 2050 weiterhin eine gute Wirtschaftlichkeit erreicht. Bei einer Vollaktivierung aller ermittelten Potenziale und Umsetzung aller vorgeschlagenen Effizienzmaßnahmen erhöht sich die Regionale Wertschöpfung im Jahr 2050 im Vergleich zum IST-Zustand von rund 9 Mio. € auf rund 237 Mio. € (vgl. Abb. 10-6).

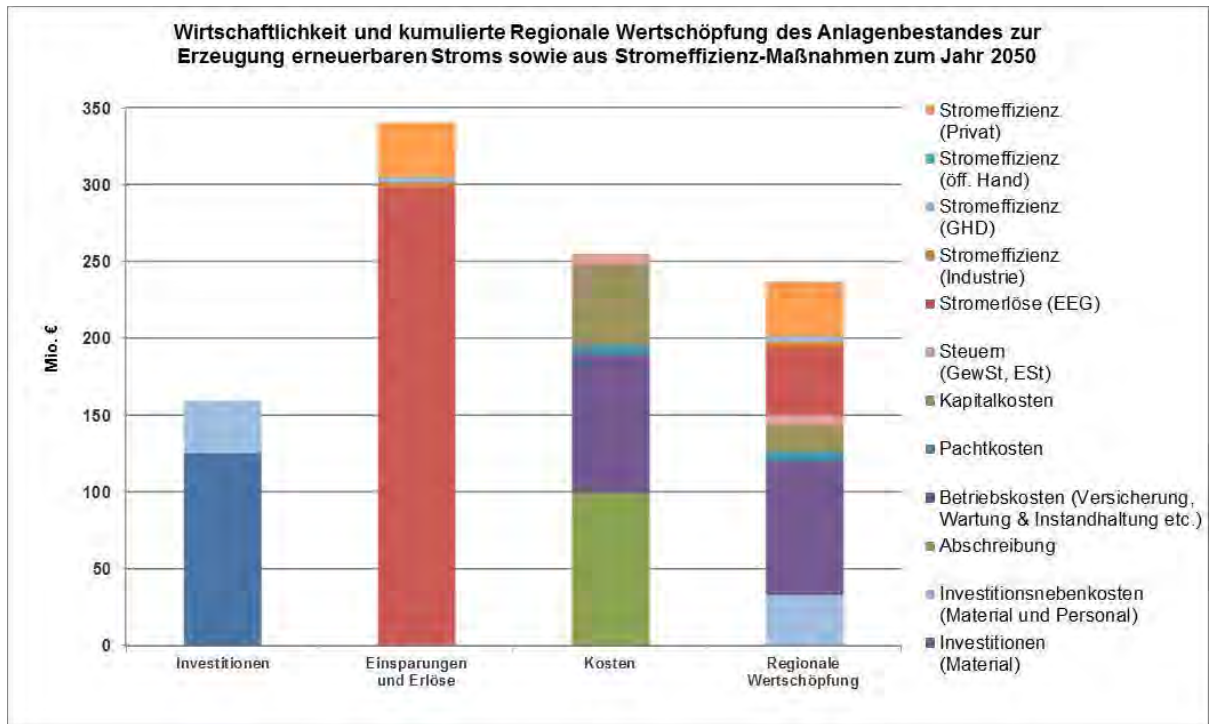


Abb. 10-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050

Im Bereich Wärme nehmen bis zum Jahr 2050 die Einsparungen, welche komplett als Regionale Wertschöpfung in der Gemeinde Lamsheim gebunden werden können, deutlich an Volumen zu, was vor allem durch die Endlichkeit und die damit einhergehenden steigenden Energiepreise fossiler Brennstoffe sowie zu erwartende politische Rahmenbedingungen zugunsten Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz erklärbar ist. Die regionale Wertschöpfung steigt von heute ca. 0,5 Mio. € auf rund 214 Mio. €.

Die folgende Abbildung stellt diesen Sachverhalt zusammenfassend dar:

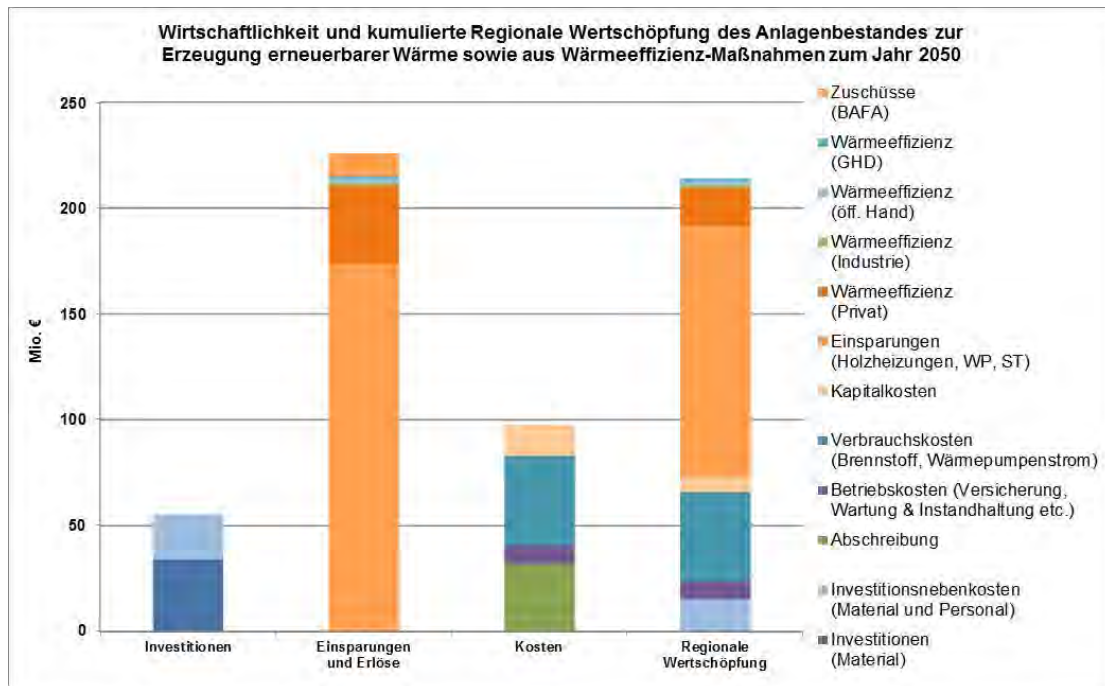


Abb. 10-7: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich 2050, analog zu den vorangegangenen Jahren, der größte Beitrag aus den Verbrauchskosten sowie den Betreibergewinnen. Die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich steigt von heute 0,3 Mio. € auf rund 25 Mio. €. Folgende Abbildung zeigt dies noch einmal grafisch auf:

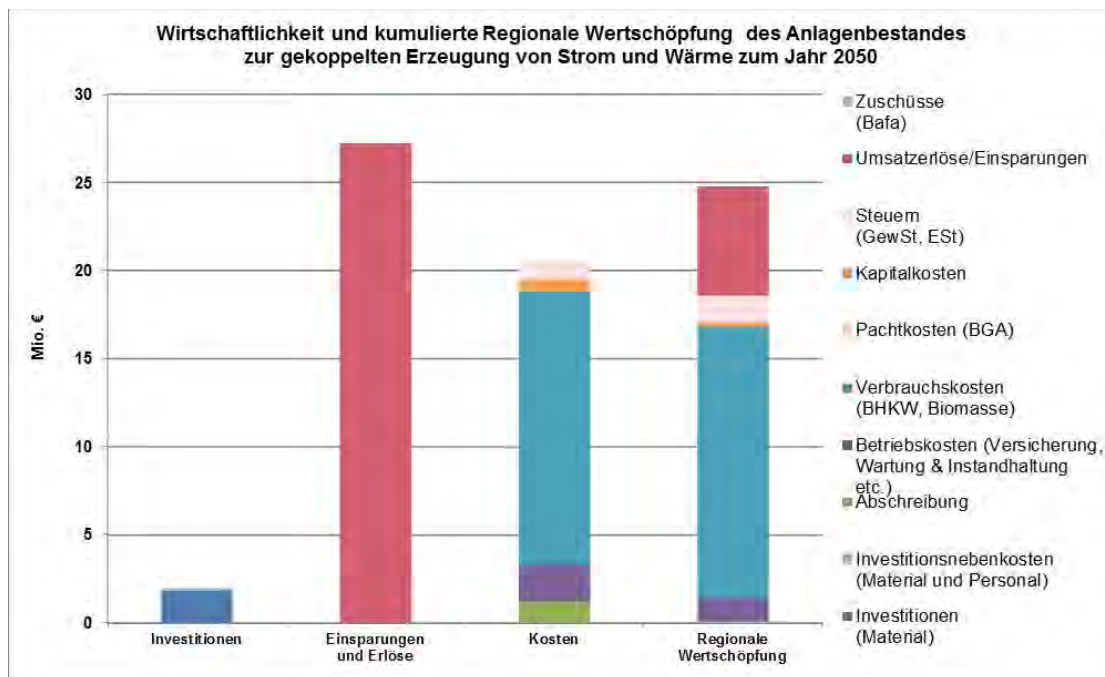


Abb. 10-8: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2050

10.3 Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung

Werden nun die einzelnen Profiteure aus der Regionalen Wertschöpfung betrachtet, so ergibt sich im Jahr 2050 folgende Darstellung:

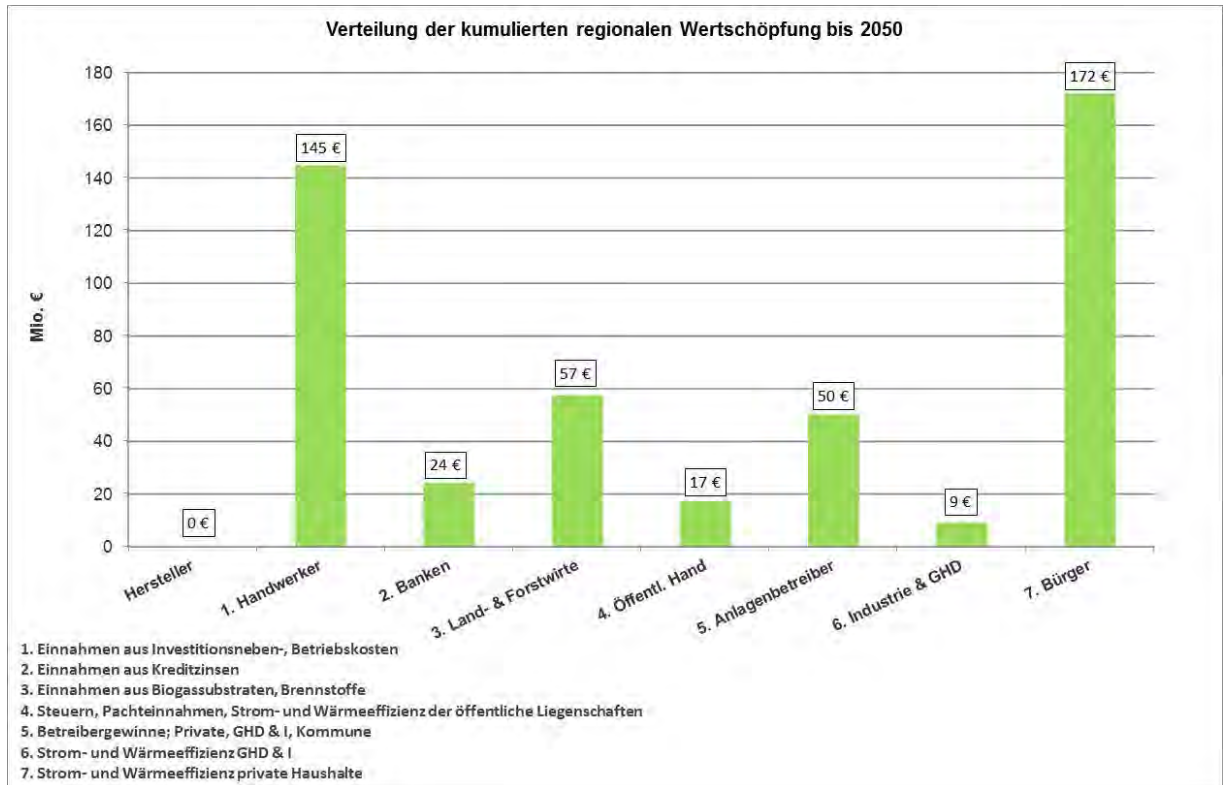


Abb. 10-9: Profiteure der Regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2050

Rund 36% der Regionalen Wertschöpfung entsteht bei den Bürgern, womit diese die größten Profiteure der Wertschöpfung darstellen. An zweiter Stelle folgt das regionale Handwerk mit einem Anteil von 31%, aufgrund von Maßnahmen bei der Anlageninstallation sowie Wartung und Instandhaltung. Danach folgen die Land- und Forstwirte mit einem Anteil von rund 12% an der Regionalen Wertschöpfung, gefolgt von den Anlagenbetreibern mit rund 10%. Anschließend profitiert der Sektor Banken mit ca. 5%, die öffentliche Hand in Form von Steuern und Pachteinnahmen mit ca. 4% sowie der Sektor Industrie & GHD mit ca. 2% an der Regionalen Wertschöpfung. Alle Vorketten, sprich Herstellung und Handel von Anlagen und Anlagenkomponenten, finden methodisch keine Berücksichtigung. Aus diesem Grund wird die regionale Wertschöpfung bei diesen Profiteuren mit 0 angesetzt.

11 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Die erfolgreiche Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen bedarf einer Begleitung durch eine intensive Öffentlichkeitsarbeit. Dies ergibt sich vor allem aus dem Umstand, dass ein Großteil der im Klimaschutzkonzept dargestellten Potenziale in der Hand privater Akteure liegt. Aus diesem Grund wurde für die Gemeinde Lamsheim ein Kommunikationskonzept als Teil der Klimaschutzstrategie erstellt, das diesem Dokument als eigenständiges Konzept beigelegt wird. Diese strategische, kommunikative Leitlinie ist als Fahrplan zur Erreichung der Klimaschutzziele der Zielregion zu verstehen. Der erste Schritt im Rahmen des Öffentlichkeitskonzeptes war die Erfassung der Ist-Situation, um eine zielgerichtete kosten- und somit einhergehend wirkungsoptimierte Konzepterstellung zu erzielen. Diese Analyse diversifizierte sowohl zielgruppenspezifische als auch kommunikative Faktoren, wie beispielsweise eine Medienanalyse.

Im Rahmen der Zielgruppenanalyse, im Zuge derer die unterschiedlichen Akteure in der Region charakterisiert und analysiert wurden, kristallisierte sich das Segment der Privathaushalte als Schlüsselakteur heraus, dessen Sensibilisierung und Aktivierung anzustreben ist.

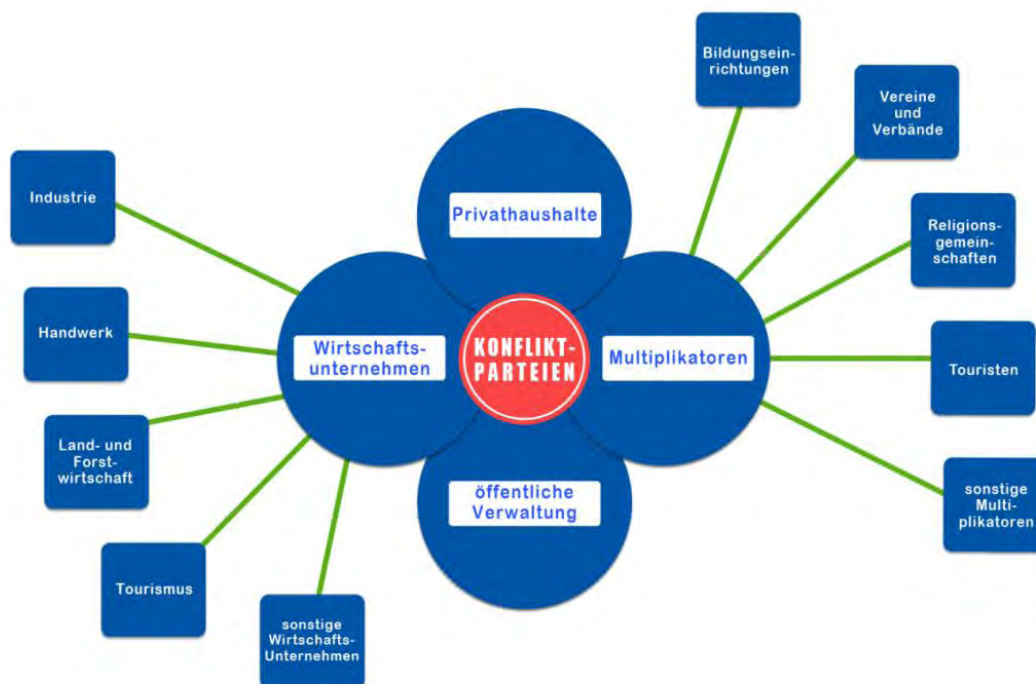


Abb. 11-1: Zielgruppenanalyse

Die inhaltliche Kommunikation als auch die Mediaplanung sind an dem jeweiligen Zielgruppensegment auszurichten, wobei Empfehlungen hierzu gegeben werden. Zur Ausrichtung der inhaltlichen Kommunikation für die Gemeinde konnten besonders für das Zielgruppensegment der privaten Haushalte Meinungstendenzen gegenüber dem Ausbau Erneuerbarer-Energien-Anlagen als auch der Umsetzung von Energieeffizienz-Maßnahmen identifiziert

werden (z. B. fehlende Informationen bzgl. Handlungsmöglichkeiten und darüber hinaus über Fördermöglichkeiten zur Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen), die im Zuge der kommunikativen Ansprache zu berücksichtigen sind. Diese werden in der Zielgruppendefinition des Kommunikations-Konzeptes näher erläutert, wobei die Handlungsempfehlungen im Maßnahmenkatalog darauf aufgebaut wurden.

Ein weiterer Bestandteil der Situationsanalyse stellte die Untersuchung der kommunikativen Strukturen der Zielregion dar. In diesem Arbeitsschritt wurden unter anderem die für die Klimaschutz-Kommunikation zur Verfügung stehenden Kommunikationsträger identifiziert und hinsichtlich der Eignung einer Verwendung im Kommunikationskonzept analysiert. Die Maßnahmen wurden in die Bereiche Corporate Identity und regionale Medien (beispielsweise Print- oder Onlinemedien) unterteilt. Dabei wurden unterschiedliche Indikatoren (z. B. Zielgruppenreichweite) zur Bewertung der einzelnen Maßnahmen herangezogen. Die Analyse der regionalen Medienlandschaft ist ein notwendiges Instrumentarium, da besonders im Hinblick auf die Kosten-Nutzen-Maximierung die Streuung von Informationen dem regionalen Informationsgrad und Mediennutzungsverhalten der regionalen Akteure anzupassen ist. So können Überschneidungen des kommunikativen Angebotes vermieden und stattdessen die Umsetzung von Kampagnen zielgerichtet initiiert werden.

Die Untersuchung der Zielgruppen als auch der kommunikativen Strukturen erfolgte im Zuge einer umfassenden Situationsanalyse, bei der überdies auch bereits umgesetzte Klimaschutzaktivitäten erfasst und bewertet wurden. Hierbei wurde unter anderem im Rahmen des Briefing-Kataloges deutlich, dass die Gemeinde bzw. Akteure der Region bereits im Bereich des Klimaschutzes aktiv ist.

Das Thema Klimaschutz und Energieeffizienz wird hierbei besonders im Zuge der Frankenthaler Energiewoche, die im Umfeld der Gemeinde stattfindet, der regionalen Bevölkerung gegenüber kommuniziert. Diese Themenwoche findet in Form eines vielfältigen Informations- als auch Unterhaltungsprogramms statt und soll eine Sensibilisierung, Information und letztendlich auch eine Aktivierung für den Ausbau Erneuerbarer Energien als auch für die Umsetzung von Klimaschutz erreichen.

Flankierend zu dieser Veranstaltung werden von der Pfalzgas GmbH Energieberatungen für private Haushalte angeboten. Kunden haben hierbei die Möglichkeit, sich über ein Online-Formular für eine Energieberatung anzumelden, die auch vor Ort stattfinden kann.¹⁴³ Die Beratungsleistung fokussiert sich hierbei besonders auf den Einsatz von Heizsystemen.

¹⁴³ Vgl. Webseite Pfalzgas GmbH.

Jeder braucht ein visavi!

Dienstleistungen

- Energieausweis
- Heizungs-Check
- Thermografie
- Kostenlose Energieberatung**
- Rundum-Sorglos-Paket
- Förderprogramme
- Unterjährige Abrechnung

Mit unserer kostenlosen* Energieberatung sind Sie gut beraten

Sie wollen Energie und damit bares Geld sparen? Dann nutzen Sie doch unsere Energieberatung! Unsere Experten geben Ihnen gerne wertvolle Tipps und informieren Sie über vorhandene Einsparpotenziale. Auf Wunsch gerne auch bei Ihnen zu Hause.

Pflichtfelder *

Ich wünsche eine persönliche Beratung

Ich bin Eigentümer

Ich bin Mieter

Meine Heizung ist ungefähr Jahre alt.

Bisher heize ich mit:

Heizöl Strom

Erdgas Kohle

Holz Flüssiggas

Sonstiges

Name *

Vorname *

Straße, Nr. *

PLZ / Ort *

Telefon *

e-Mail *

Ihre Fragen und Wünsche

Anfrage absenden

Mein PFALZGAS

Ihr PFALZGAS-Online-Service
24 Stunden geöffnet

Online-Service

Kundenservice

Umfassender Service
inklusive – bei Pflanzgas
selbstverständlich!

Abb. 11-2: Energieberatung Pflanzwerke GmbH¹⁴⁴

Darüber hinaus wurde im Zuge des Briefing-Kataloges deutlich, dass es Handwerker in der Region gibt, die ebenfalls Energieberatungen anbieten. Diese Beratungsleistungen erstrecken sich hierbei besonders auf den Einsatz Erneuerbarer-Energien-Anlagen (z. B. Photovoltaik).

Die Resonanz auf die bisherigen Beratungsangebote wird von Seiten der Gesprächspartner als gut eingestuft. Die Existenz von Energieberatungsangeboten zur Thematik Energieeffizienz im Haushalt konnten jedoch in der Region nicht identifiziert werden. Somit kann die weitere Vermarktung bereits existenter als auch der Ausbau von Beratungsangeboten in diesem Bereich einen wichtigen Punkt der Klimaschutz-Kommunikation darstellen.

Zur Aktivierung der Bevölkerung der Gemeinde Lamsheim zum Thema Klimaschutz (und hierbei insbesondere Energieeffizienz) ist die Einbindung regionaler Akteure aus dem Bereich Wirtschaft (insbesondere Energieberater, Finanzinstitute, Handwerksunternehmen und Handel) von großer Bedeutung. Regionale Kooperationen und Netzwerke sind als Ergebnis der Situationsanalyse noch nicht vorhanden, so dass diese im Zuge der Maßnahmenkonzeption, auch zur Erschließung von Synergieeffekten wie Kosten-Nutzen-Maximierung bei der Erstellung von Informationsmaterialien, vorgeschlagen werden.

¹⁴⁴ Vgl. Webseite Pflanzgas GmbH.

Auf Grundlage der Ergebnisse der Situationsanalyse, deren weitere Ergebnisse in der SWOT-Analyse des Kommunikationskonzeptes näher beschrieben werden, konnten Kommunikationsmaßnahmen entwickelt werden mit der Zielsetzung, eine Aktivierung verschiedener Akteursgruppen für Klimaschutz und Energieeffizienz herbeizuführen. Vonseiten der Gemeindeverwaltung wurde die Intention deutlich, mit Hilfe des Klimaschutzkonzeptes eine öffentlichkeitswirksame Plattform für die Thematik Klimaschutz schaffen zu wollen und somit eine Grundlage für die Aktivierung der regionalen Bevölkerung zu erhalten. Zur Erreichung dieser Zielsetzungen, die sich neben der Aktivierung diverser Akteursgruppen auch in projektspezifische Unterziele differenzieren und im Kommunikationskonzept näher erläutert werden, sind jedoch neben der reinen Erstellung des Klimaschutzkonzeptes flankierend hierzu Kommunikationsmaßnahmen zu initiieren. Diese sollten erfolgen, um die anvisierten Zielgruppen auf die Existenz des Klimaschutzkonzeptes aufmerksam zu machen und für die Thematik Klimaschutz generell zu sensibilisieren. Darauf aufbauend gilt es, diese über Handlungsmöglichkeiten sowie Vorteile resultierend aus der Erschließung der Klimaschutzpotenziale (insbesondere der monetären Vorteile) zu informieren. Aufbauend auf den Aspekten der Sensibilisierung als auch der Information soll so eine Aktivierung nach dem Grundsatz „Vom Wissen zum Handeln“ realisiert werden.

Im Bezug zur „Vermarktung“ gilt es, eine breit gefächerte Öffentlichkeitsarbeit u. a. durch die Initiierung von Aktionen als auch Veranstaltungen zu leisten. Hierzu sind eine Vielzahl kommunikativer Strukturen zu verwenden (von Print über Web bis Soziale Medien), wobei es die bestehenden weiter auszubauen gilt. So wird im Zuge der Maßnahmenkonzeption die Verwendung von Social-Media-Communities (wie Facebook) vorgeschlagen, um eine breite Öffentlichkeit kommunikativ erreichen zu können. Daneben wird zur zielgerichteten Streuung von Kommunikationsbotschaften, neben dem Einsatz von Printmedien, die Entwicklung einer internetbasierten Klimaschutzplattform empfohlen. Diese könnte eine Datenbank mit aktuellen Projekten, Förderprogrammen, Energieberatungsangeboten und einer Mediathek zum Download relevanter Materialien beinhalten. Hierbei gibt es unterschiedliche Realisationsmöglichkeiten (Ausbau der bestehenden Plattform der Gemeinde um die Rubrik Klimaschutz als auch die Neuentwicklung einer eigenständigen Plattform), die im Kommunikationskonzept näher beschrieben werden.

Die Umsetzung einer Sanierungskampagne ist darüber hinaus anzustreben, um die Sanierungsrate zu erhöhen, was eines der Unterziele der Klimaschutz-Kommunikation darstellt. Dabei kann in Kooperation mit dem regionalen Handwerk eine Rabatt- und Informationskampagne umgesetzt werden, die in verschiedenen Stufen initiiert werden könnte. In der ersten Stufe wird ein kostenloses oder kostengünstiges Angebot von Thermografieaufnahmen in der Gemeinde angeboten, das über eine Vielzahl von Kommunikationsmedien beworben werden kann. Hierbei wird empfohlen, die Pfalzgas GmbH in diese Maßnahmen zu

integrieren, da diese bereits Thermografieaufnahmen im Produktportfolio für die regionale Bevölkerung innehaben. So bieten diese ein Thermografiepaket an, das beispielsweise fünf Thermografieaufnahmen für einen Preis von ca. 120 € beinhaltet. Dieses Angebot kann auf die Zielregion übertragen und vermarktet werden.

Wärmeverluste aufspüren mit dem Thermografie-Service

Mit einer Thermografie-Kamera ist es möglich, energetische Schwachpunkte Ihrer Immobilie aufzuzeigen. Dazu wird für das menschliche Auge „unsichtbare“ Wärmestrahlung in analysierbare Bilder umgewandelt. Sie erhalten eine auch für Laien verständliche Darstellung der Wärmeverteilung innerhalb und außerhalb Ihres Gebäudes, die Aussagen über Wärmebrücken und Isoliereigenschaften Ihrer eigenen vier Wände zulässt. Thermografie-Aufnahmen werden idealerweise bei kühler, trockener Witterung und ohne Sonneneinstrahlung erstellt, um möglichst zuverlässige Ergebnisse zu erhalten.

Sie sind Eigentümer einer Immobilie und möchten Ihr Gebäude wärmetechnisch unter die Lupe nehmen? Dann nutzen Sie unseren Thermografie-Service:

Thermografie EINFACH

5 Bilder von den Innen- und Außenflächen 119,00 € (inkl. MwSt.)

Thermografie STANDARD

15 Bilder von den Innen- und Außenflächen 238,00 € (inkl. MwSt.)

Thermografie PREMIUM

15 Bilder von den Innen- und Außenflächen inkl. Zustandsbericht 416,50 € (inkl. MwSt.)

Beispiel am Modellhaus:



Abb. 11-3: Thermografie-Aktion Pfalzgas GmbH¹⁴⁵

Im zweiten Schritt wird die Umsetzung einer Preisdifferenzierungs-Strategie empfohlen, die auf dem Angebot der Thermografieaufnahmen aufbauen sollte. So wird die Umsetzung einer Rabattaktion für Fassadendämmung vorgeschlagen, wobei das Angebot limitiert werden sollte, um die Nachfrage aufgrund einer künstlichen Verknappung zu erhöhen und Planungssicherheit für die umsetzenden Betriebe gewähren zu können. Als Vermarktungsplattform können neben der Streuung von Informationsmaterialien (z. B. Beilage von Flyer im Amtsblatt der Gemeinde Lamsheim) auch die Internetpräsenz als auch die Initiierung von (Informations-)Veranstaltungen genannt werden. Auf Grundlage der in der SWOT-Analyse erwähnten Gefahr eines Reaktanzverhaltens in Bezug auf energetische Sanierungen wegen der (negativen) medialen Kommunikation der Ergebnisse der Prognos Studie „Wachstumswirkungen der KfW-Programme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren“, ist hierbei eine umfassende Informationskampagne vor den Rabattaktionen umzusetzen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Bestandteil der Kommunikation eine prioritäre Maßnahme im Rahmen der Umsetzung der Klimaschutzinitiative darstellen sollte, da die Aktivierung für Klimaschutz von externen Akteuren zur Zielerreichung der „Null-Emissions-Gemeinde Lamsheim“ notwendig ist.

¹⁴⁵ Vgl. Webseite Pfalzgas GmbH.

12 Controlling

Das Controlling-System soll die Unterstützung der Gemeinde Lamsheim durch Koordination von Planung, Kontrolle und Informationsversorgung gewährleisten. Dies bezieht sich insbesondere auf die Zielerreichung der dargelegten Maßnahmenvorschläge und -ideen in dem Klimaschutzkonzept. Durch den Controlling-Prozess soll gewährleistet werden, dass der Zeitraum zur Erreichung der definierten Klimaschutzziele eingehalten wird und ggf. Schwierigkeiten (Konfliktmanagement) bei der Bearbeitung frühzeitig erkannt sowie Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Dabei dienen der fortschreibbare Maßnahmenkatalog sowie die fortschreibbare Energie- und Treibhausgasbilanz als zentrale Controlling-Instrumente.

Das Controlling-Konzept für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes sieht folgende Zentrale Empfehlungen vor:

- Jährliches Fortschreiben der Energie- und Treibhausgasbilanz
- Fortschreiben des Maßnahmenkataloges
- Umsetzung der Maßnahme 1: Arbeitsgruppe „Energie und Klimaschutz“ sowie regelmäßiger Austausch zwischen den Entscheidungsträgern aus Landratsamt und den Kommunen

Die Zuständigkeiten für die Betreuung und Durchführung des Controlling-Systems sind klar zu regeln. Die geplante Personalstelle des sogenannten Klimaschutzmanagers ist in diesem Zusammenhang von zentraler Bedeutung. Die Aufgabenbereiche des Controllings können durch einen zu beantragenden Klimaschutzmanager wahrgenommen werden. Folglich sind die wesentlichen Aufgaben des Klimaschutzmanagers die vier Bereiche Planungsaufgabe, Kontrolle, Koordination bzw. Information sowie Beratung. Besonderer Schwerpunkt liegt auf der Kontrolle der Umsetzung des Maßnahmenkataloges. Die Aufgabenbereiche beziehen sich auf die Kernaufgaben des Managers, um die Zielerreichung der einzelnen Klimaschutzmaßnahmen messen und kontrollieren zu können.

12.1 Elemente des Controlling-Systems

Das Controlling-Konzept verfügt über zwei feste Elemente, die Energie- und Treibhausgasbilanz sowie den Maßnahmenkatalog, die verschiedene Ansätze (Top-Down; Bottom-Up) verfolgen. Zusätzlich können weitere Managementsysteme (European Energy Award, EMAS oder Benchmark kommunaler Klimaschutz) empfohlen werden, welche sich im Grunde auf unterschiedlicher Ebene ergänzen.

12.2 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz (Ist/Soll) wurde auf Basis von Microsoft Excel erstellt. Die Bilanz ist fortschreibbar angelegt, sodass durch eine regelmäßige (jährliche) Datenabfrage bei Energieversorgern (Strom/Wärme), staatlichen Fördermittelgebern (Wärme) und regionalen Stellen (Verkehr) eine jährliche Bilanz aufgestellt werden kann. Die Top-Down Ebene liefert eine Vielzahl von Informationen, die eine differenzierte Betrachtung zulassen. Es können Aussagen zur Entwicklung der Energieverbräuche und damit einhergehend der CO₂-Emissionen in den einzelnen Sektoren und Gruppen getroffen werden. Darüber hinaus können Ist- und Soll-Vergleiche angestellt, sowie im Vorfeld festgelegte Indikatoren (z. B. Anteil Erneuerbarer Energien) überprüft werden.

12.3 Maßnahmenkatalog

Der Katalog beinhaltet eine Vielzahl von Maßnahmen, die sich in verschiedene Bereiche untergliedern. Die aus der Konzeptphase entwickelten Maßnahmen wurden priorisiert, können aber ergänzt und fortgeschrieben werden. Durch die Untersuchung der Wirkung von Einzelmaßnahmen können Aussagen zu Kosten, Personaleinsatz, Einsparungen (Energie/CO₂) etc. getroffen werden. Für diese Bottom-Up-Ebene ist es empfehlenswert, Kennzahlen nur überschlägig zu ermitteln, da eine detaillierte Betrachtung unter Umständen mit hohen Kosten verbunden sein kann. So können für „harte“, meist technische, Maßnahmen mit wenig Ressourceneinsatz Kennzahlen gebildet werden. Bei „weichen“ Maßnahmen (z. B. Informationskampagnen) können diese Faktoren nur schwer gemessen werden. Hier sollten leicht erfassbare Werte erhoben werden, um ein entsprechendes Controlling zu ermöglichen.

13 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1: Ganzheitliche und systemische Betrachtung als Basis eines Stoffstrommanagements.....	3
Abb. 1-2: Inhaltlicher Aufbau des Klimaschutzkonzeptes	5
Abb. 2-1: Aufteilung der Energieträger zur Stromversorgung der Gemeinde Lambsheim	8
Abb. 2-2: Übersicht der Wärmeerzeuger in der Gemeinde Lambsheim	10
Abb. 2-3: Fahrzeugbestand in der verbandsfreien Gemeinde Lambsheim	11
Abb. 2-4: Anteile der Fahrzeugarten am Energieverbrauch.....	12
Abb. 2-5: Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Lambsheim im IST-Zustand unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren	14
Abb. 2-6: Treibhausgasemissionen der Gemeinde Lambsheim (1990 und IST-Zustand).....	15
Abb. 2-7: Aufteilung der Fahrzeugarten nach THG-Emissionen	17
Abb. 3-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie im IST-Zustand	20
Abb. 3-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms im IST-Zustand.....	21
Abb. 3-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme im IST-Zustand.....	21
Abb. 3-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme im IST-Zustand.....	22
Abb. 4-1: Übersicht der bis 2030 realisierbaren Effizienzpotenziale	24
Abb. 4-2: Anteile am Gesamtenergieverbrauch von Lambsheim nach WWF Modell Deutschland.....	27
Abb. 4-3: Anteile Endenergieverbrauch private Haushalte; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland	28
Abb. 4-4: Verteilung der Heizungsanlagen in den Altersklassen	30
Abb. 4-5 : Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude	31
Abb. 4-6: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050	32
Abb. 4-7: Szenario Heizungsanlagen bis 2050.....	33

Abb. 4-8: Anteile am Stromverbrauch ohne Wärmeerzeugung; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland	34
Abb. 4-9: Energielabel für Kühlschrank.....	35
Abb. 4-10: Anteile am Energieverbrauch im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland	37
Abb. 4-11: Anteile am Energieverbrauch im Bereich Industrie eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland	40
Abb. 4-12: Entwicklung des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Energieträgern	44
Abb. 4-13: Entwicklung der eingesetzten Energieträger im Verkehrssektor bis 2050	44
Abb. 4-14: Prognostizierter Energieverbrauch bis 2050	45
Abb. 4-15: Gebäudevergleich auf spezifischen Heizwärmeverbrauch und deren Fläche	48
Abb. 4-16: Zuteilung der Beleuchtungspflicht.....	50
Abb. 5-1: Zusammenhänge der Potenzialbegriffe	53
Abb. 5-2: Aufteilung Gesamtfläche der Gemeinde Lambsheim	56
Abb. 5-3: Baumartenverteilung der Gesamtwaldfläche in der Gemeinde Lambsheim	57
Abb. 5-4: Sortimentsverteilung 2012	58
Abb. 5-5: Vorräte und Zuwächse in der Gemeinde Lambsheim	59
Abb. 5-6: Sortimentsverteilung 2050	62
Abb. 5-7: Landwirtschaftliche Flächennutzung in der Gemeinde Lambsheim.....	64
Abb. 5-8: Ausbaufähige Biomassepotenziale der Gemeinde Lambsheim	71
Abb. 5-9: PV-FFA Potenziale	74
Abb. 5-10: Windpotenzialflächen in der Gemeinde Lambsheim	79
Abb. 5-11: Anlagenstandorte im Windpark.....	82
Abb. 5-12: Repowering eines eindimensionalen Windparks.....	83
Abb. 5-13: Schematische Darstellung des Ausbauszenario der Windenergieanlagen.....	85
Abb. 5-14: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden.....	88
Abb. 6-1: Gesamtwärmeverbrauch der Gemeinde Lambsheim nach Sektoren	96
Abb. 6-2: Aufteilung Wärmebereitstellung in Wohngebäuden der Gemeinde Lambsheim....	97

Abb. 6-3: Versorgungsbereich des bestehenden Nahwärmenetzes.....	99
Abb. 6-4: Prozentuale Aufteilung der Wohngebäude nach Siedlungstyp.....	102
Abb. 6-5: Wärmekataster Lambsheim Süd.....	104
Abb. 6-6: Wärmekataster Lambsheim Nord	104
Abb. 6-7: Ausbaupotenzial Lambsheim Nord	106
Abb. 6-8: Übersicht Wärmebedarf Wohngebäude.....	107
Abb. 6-9: Übersicht Wärmebedarf Liegenschaften.....	107
Abb. 6-10: Lambsheim Wärmenetz 3 – Frankenthaler Straße.....	111
Abb. 7-1: Akteursgruppen in der Gemeinde Lambsheim.....	118
Abb. 8-1: Das Klimaschutzkonzept als Instrument zur Zielerreichung	121
Abb. 8-2: Übersicht der prioritären Maßnahmen	122
Abb. 8-3: Spezifischer Energieverbrauch der Kläranlage Lambsheim.....	130
Abb. 8-4: Auszug aus dem Register des Maßnahmenkataloges	137
Abb. 9-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2050.....	139
Abb. 9-2: Entwicklungsprognosen der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050	140
Abb. 9-3: Entwicklungsprognosen der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050	142
Abb. 9-4: Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs von heute bis 2050	143
Abb. 9-5: Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Lambsheim nach Verbrauchergruppen und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarios im Jahr 2050.....	144
Abb. 9-6: Entwicklungsszenario der eingesetzten Energieträger zur Stromproduktion in Deutschland bis zum Jahr 2050	146
Abb. 9-7: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung	148
Abb. 10-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020	151
Abb. 10-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020.....	152

Abb. 10-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020	153
Abb. 10-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2020	154
Abb. 10-5: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050	156
Abb. 10-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050	157
Abb. 10-7: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050	158
Abb. 10-8: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2050	158
Abb. 10-9: Profiteure der Regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2050	159
Abb. 11-1: Zielgruppenanalyse	160
Abb. 11-2: Energieberatung Pfalzwerke GmbH.....	162
Abb. 11-3: Thermografie-Aktion Pfalzgas GmbH	164
Abb. 17-1: Schema zur Betrachtung der kumulierten wirtschaftlichen Auswirkungen.....	190
Abb. 17-2: PV-FFA Korridore	196
Abb. 17-3: PV-FFA Abstandsregelungen	196
Abb. 17-4: : PV-FFA Restriktionsflächen.....	197
Abb. 17-5: PV-FFA Potenzielle Freiflächen.....	198
Abb. 17-6: Siedlungstyp ST0 – Einzelgebäude	199
Abb. 17-7: Siedlungstyp ST2 – EFH und ZFH.....	200
Abb. 17-8: Siedlungstyp ST3 – Dorfkern.....	201
Abb. 17-9: Siedlungstyp ST4 – Reihenhäuser	202
Abb. 17-10: Siedlungstyp ST5a – Kleine Mehrfamilienhäuser.....	202
Abb. 17-11: Siedlungstyp 5b - Mittlere Mehrfamilienhäuser	203

Abb. 17-12: Wärmenetz 1 - Junkerstraße	203
Abb. 17-13: Wärmenetz 2 - Ringstraße.....	204
Abb. 17-14: Wärmenetz 3 - Frankenthaler Straße.....	204
Abb. 17-15: Wärmenetz 4 - Auf der Au	205
Abb. 17-16: Wärmenetze 5 - Hinterstraße.....	205
Abb. 17-17: Wärmenetz 6 - Dorfkern	206
Abb. 17-18: Wärmenetz 7 - Erweiterung Nord	207
Abb. 17-19: Wärmenetz 8 - Erweiterung Süd	207
Abb. 17-20: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030	212
Abb. 17-21: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030	213
Abb. 17-22: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030	214
Abb. 17-23: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2030	214
Abb. 17-24: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040	217
Abb. 17-25: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040	218
Abb. 17-26: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2040	218
Abb. 17-27: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2040	219

14 Tabellenverzeichnis

Tab. 1-1: Bevölkerung und Flächennutzung in der Gemeinde Lambsheim	6
Tab. 3-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes im IST-Zustand	19
Tab. 4-1: Vergleich des Energieverbrauchs der Studien im Jahr 2050	26
Tab. 4-2: Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen	29
Tab. 4-3: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen.....	29
Tab. 4-4: Aufteilung der Primär- und Sekundärheizter auf die einzelnen Energieträger	30
Tab. 4-6: Sanierungskosten bezogen auf die Sanierungsqualität.....	32
Tab. 4-7: Einteilung der Energieeffizienzklassen nach dena EU-Energielabel	35
Tab. 4-8: Energieeinsparung durch den Austausch eines Kühlschranks	36
Tab. 4-9: Energieeinsparung durch Beleuchtungsmittel	36
Tab. 4-10: Energieeffizienz und -einsparungen der privaten Haushalte – Zusammenfassung	37
Tab. 4-11: Energieeffizienz und -einsparungen im Gewerbe, Handel und Dienstleistungen - Zusammenfassung	39
Tab. 4-12: Energieeffizienz und -einsparungen in der Industrie – Zusammenfassung.....	42
Tab. 4-13: Zusammenfassung der Energieeinsparungen in der Gemeinde Lambsheim	46
Tab. 4-14: Gebäude mit hohen Wärmeverbräuchen	48
Tab. 5-1: Kennzahlen des Gesamtwaldes in der Gemeinde Lambsheim	58
Tab. 5-2: Forstplanungsdaten 2012	59
Tab. 5-3: Darstellung des nachhaltigen Energieholzpotenzials von 2012 - 2050.....	61
Tab. 5-4: Ausbau-Potenzial von 2012 - 2050	61
Tab. 5-5: Gesamt-Potenzial von 2012-2050.....	62
Tab. 5-6: Reststoff-Potenziale aus Ackerflächen.....	66
Tab. 5-7: Biomasse aus Obst- und Rebanlagen.....	66
Tab. 5-8: Zusammenfassung Potenziale aus der Landwirtschaft	67
Tab. 5-9: Zusammenfassung Potenziale aus der Landschaftspflege	68
Tab. 5-10: Zusammenfassung nachhaltiger Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen	70

Tab. 5-11: Abstandsrestriktionen von Freiflächenanlagen.....	72
Tab. 5-12: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der Gemeinde Lambsheim	73
Tab. 5-13: Nachhaltiges Ausbaupotenzial im Bereich Photovoltaik	75
Tab. 5-14: Nachhaltiges Solarthermie-Ausbau-Potenzial	76
Tab. 5-15: Harte Ausschlussfaktoren der Windpotenzialanalyse und zugehörige Pufferabstände	78
Tab. 5-16: Kennwerte, der in der Potenzialanalyse betrachteten Anlagentypen.....	82
Tab. 5-17: Übersicht der Windenergiepotenziale in der Gemeinde Lambsheim	86
Tab. 5-18: Nachhaltiges Ausbaupotenzial am Klarwasserablauf der Kläranlage	92
Tab. 5-19: Zusammenfassung der Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien	94
Tab. 6-1: Gesamtwärmeverbrauch Gemeinde Lambsheim nach Sektoren	97
Tab. 6-2: Aufteilung der Einzelfeuerungsstätten auf die einzelnen Energieträger.....	98
Tab. 6-3: Übersicht kommunaler Liegenschaften	100
Tab. 6-4: Allgemeine Daten zu den Wärmenetzmaßnahmen	112
Tab. 6-5: Voraussichtliche Wirtschaftlichkeit Wärmenetzmaßnahmen Gemeinde Lambsheim	113
Tab. 6-6: CO ₂ e-Einsparungen der Wärmenetzmaßnahmen im Vergleich zum Bestand	114
Tab. 7-1: Durchgeführte Termine und Veranstaltungen im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung.....	119
Tab. 9-1: Ausbau der Potenziale bis 2050	138
Tab. 10-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestands zum Jahr 2020.....	150
Tab. 10-2: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2050.....	155
Tab. 17-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten	191
Tab. 17-2: Restriktionsflächen	197
Tab. 17-3: Anschlussquote und Energieträgerpreise	208
Tab. 17-4: Jahreskosten Wärmenetzmaßnahmen	208
Tab. 17-5: Investitionen Wärmenetzmaßnahmen.....	208

Tab. 17-6: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2030.....	211
Tab. 17-7: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2040.....	216

15 Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
A	Fläche
Abb.	Abbildung
AG	Aktiengesellschaft
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BH	Brenn- und Energieholzholz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
bspw.	Beispielsweise
BWI ²	Bundeswaldinventur II
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
C	Kohlenstoff
C.A.R.M.E.N.	Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e. V.
ca.	circa
CH ₄	Methan
CI	Corporate Identity
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ -e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
d	Durchmesser
d. h.	das heißt
dena	Deutsche Energie-Agentur
DEPV	Deutscher Energieholz- und Pelletverband e. V.
DIN	Deutsche Industrienorm
€	Euro
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
Efm	Erntefestmeter
EN	Europäische Norm
E-Mobilität	Elektromobilität
EnEV	Energieeinsparverordnung
Est	Einkommenssteuer
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
e. V.	eingetragener Verein
evtl.	eventuell

EW	Einwohner
f.	folgende
FA	Forstamt
ff.	fortfolgende
FIZ	Fachinformationszentrum (FIZ) Karlsruhe
FM	Frischmasse
g	Gramm
ggf.	gegebenenfalls
ggü.	gegenüber
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	geografisches Informationssystem
GK	Größenklasse
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GPS	Ganzpflanzensilage
GV	Großvieheinheit
GWh	Gigawattstunden
h	Stunde
ha	Hektar
HHS	Holzhackschnitzel
H _i	oberer Heizwert
Hrsg.	Herausgeber
HWB	Heizwärmebedarf
HWK	Handwerkskammer
I	Industrie
i. d. R.	in der Regel
IfaS	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
IH	Industrieholz
IHK	Industrie- und Handelskammer
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
inkl.	inklusive
insb.	Insbesondere
insg.	insgesamt
inst.	installiert
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KAG	Kommunalen-Abgaben-Gesetz
KBA	Krafftahrt-Bundesamt
KEM	Kommunales Energiemanagementsystem
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kg	Kilogramm
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer

kW	Kilowatt
kW _{el}	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunden
kWh _{th}	Kilowattstunde thermisch
kWh _{el}	Kilowattstunde elektrisch
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kW _p	Kilowattpeak
l	Liter
LEP	Landesentwicklungsplan
LED	Light Emitting Diode
LK	Landkreis
LKW	Lastkraftwagen
m	Meter
m/s	Meter pro Sekunde
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
MAP	Marktanreizprogramm
max.	maximal
MFH	Mehrfamilienhaus
mind.	mindestens
Mio.	Millionen
mm	Millimeter
Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
MW _{el}	Megawatt elektrisch
MWh	Megawattstunde
MW _p	Megawattpeak
N	Stickstoff
n	Anzahl
NABU	Naturschutzbund Deutschland
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe
NH	Derbholz
N ₂ O	Distickstoffoxid (Lachgas)
NN	Normalnull
Nr.	Nummer
o. ä.	oder ähnliches
o. g.	oben genannt
P	Leistung
P	Phosphor
p	peak (maximale Leistung)
PIUS	Produktionsintegrierter Umweltschutz

PKW	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
PR	Public Relations
%	Prozent
rd.	rund
RLP	Rheinland-Pfalz
RWS	regionale Wertschöpfung
s	Sekunde
s.	siehe
s.o.	siehe oben
S.	Seite
SH	Stammholz
sog.	so genannt
SSM	Stoffstrommanagement
ST	Solarthermie
SWOT	Acronym für: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
Sz	Szenario
t	Tonnen
Tab.	Tabelle
THG	Treibhausgas
TM	Trockenmasse
TSB	Transferstelle Bingen
u. a.	unter anderem
u. ä.	und ähnliche
UNB	Untere Naturschutzbehörde
v. a.	vor allem
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
vgl.	vergleiche
W	Watt
WEA	Windenergieanlagen
WWF	World Wide Fund For Nature
www	world wide web
z. B.	zum Beispiel
ZFH	Zweifamilienhaus
z. T.	zum Teil

16 Quellenverzeichnis

Literaturquellen

AK ETR 2010: Arbeitskreis Erwerbstätigenrechnung des Bundes und der Länder: Erwerbstätige (am Arbeitsort) in den Verwaltungsbezirken Deutschlands 1991, 2000 und 2009, Berechnungsstand August 2010.

BMU 2010: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Leitstudie 2010 - Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, o.O., 2010.

BMU 2013: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2012 unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), 2013.

BMVBS 2012: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Verkehr in Zahlen 2011/2012, 2012.

BMWi 2010: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, Berlin, 2010.

Burkhardt W., Kraus R.: Projektierung von Warmwasserheizungen: Arbeitsmethodik, Anlagenkonzeption, Regeln der Technik, Auslegung, Gesetze, Vorschriften, Wirtschaftlichkeit, Energieeinsparung, 2006.

Dena 2011: Deutsche Energieagentur (dena): Energieeffizienz bei Wärmeversorgungssystemen in Industrie und Gewerbe, 2011.

Difu 2011: Deutsches Institut für Urbanistik: Klimaschutz in Kommunen – Praxisleitfaden, Berlin, 2011.

DLR et al. 2012: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES), Ingenieurbüro für neue Energie (IFNE): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global - BMU Leitstudie 2011 Schlussbericht, 2012.

EWI, GWS, Prognos 2010:EWI, GWS, Prognos: Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung, 2010, Anhang 1 A, S. 23-28.

Fahrleistungserhebung 2002-2005: Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung – IVT Heilbronn/Mannheim, Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.), Verkehrstechnik Heft V120 - Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, 2005.

Fritsche und Rausch 2011: Fritsche, Uwe/Rausch, Lothar: Globales Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS) in der Version 4.7, Öko-Institut, 2011.

GEMIS 2011: Globales Emissions-Modell integrierter Systeme, Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland – Leitstudie 2010, 2011.

Greenpeace, Eutech 2007: Greenpeace, Eutech: Klimaschutz: Plan B 2050 – Energiekonzept für Deutschland, 2007.

Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V 2010: Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V., Energieeinsparung in Wohngebäuden, 2010

Heck et al. 2002: Heck, Peter/Bemmann, Ulrich: Praxishandbuch Stoffstrommanagement 2002/2003 – Strategien - Umsetzung - Anwendung in Unternehmen, Kommunen, Behörden, Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst, 2002.

Heck 2004: Heck, Peter: Regionale Wertschöpfung als Zielvorgabe einer dauerhaft nachhaltigen, effizienten Wirtschaftsförderung, in: Forum für angewandtes systemisches Stoffstrommanagement; o.V., 2004.

Hödlmoser 2009: Hödlmoser, Martin: Das 1x1 der lebensbegleitenden Finanzmathematik, 1.Auflage, Wien: Facultas Verlag, 2009.

Ifeu et al. 2011: Ifeu, Fraunhofer ISI: Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative, 2011.

IPCC 2007: Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2007: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007.

IWU: IWU: Datenbasis Gebäudebestand, 2010

Kaltschmitt et.al. 2009: Kaltschmitt, Martin/Hartmann, Hans/Hofbauer, Hermann: Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren, 2. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin/ Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.

KBA 2012 a: Kraftfahrtbundesamt, Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2012 nach Zulassungsbezirken, Kraftstoffarten und Emissionsgruppen 2012, 2012.

KBA 2012 b: Kraftfahrtbundesamt, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern am 1. Januar 2012 nach Zulassungsbezirken 2012, 2012 .

Landesamt für Geologie und Bergbau – RLP: Landesamt für Geologie und Bergbau – RLP: Standardauflagen zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten.

LIV Rheinland-Pfalz 2011: Landesinnungsverband für das Schornsteinfegerhandwerk in Rheinland-Pfalz, Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks für 2011, 2011.

LUWG 2010 a: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, 20 Jahre Abfallbilanz. 2010.

LUWG 2010 b: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Landesabfallbilanz 2010, 2010.

Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz 2012: Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz: Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden, 2012.

MWKEL 2011: Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz : LANDESABFALLBILANZ RHEINLAND-PFALZ 2010; Mainz, 2011

NPE 2011: Nationale Plattform Elektromobilität, Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO): Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität, 2011.

Olfert et al. 2002: Olfert, Klaus/Reichel, Christopher: Kompakt-Training Investition, 2. Auflage, Herne: Kiehl Verlag, 2002.

Öko-Institut, Prognos AG 2009: Öko-Institut, Prognos AG: WWF-Studie Modell Deutschland Klimaschutz bis 2050 – Vom Ziel her denken, 2009.

Pape 2009: Pape, Ulrich: Grundlagen der Finanzierung und Investition, München: Oldenbourg-Verlag, 2009.

Scheffler 2009: Scheffler, Wolfram: Besteuerung von Unternehmen: Ertrag-, Substanz- und Verkehrssteuern, 12. Auflage, Nürnberg: C. F. Müller Verlag, 2009.

Statistisches Landesamt RLP 2010: Statistisches Landesamt RLP: Öffentliche Klärschlamm Entsorgung RLP 2010, 2010.

Statistisches Landesamt RLP 2011: Statistisches Landesamt RLP: Energieverwendung des verarbeitenden Gewerbes, sowie im Bergbau und bei der Gewinnung von Steinen, 2011.

Statistisches Landesamt RLP 2012: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: Die Landwirtschaft 2010; 2012.

Statistisches Landesamt RLP 2013: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: Bevölkerungsentwicklung im 1. Vierteljahr 2012 - Bevölkerungsstand am 31. März 2012, 2013.

Statistisches Landesamt RLP o.J. a: Statistisches Landesamt RLP: Baufertigstellungen im Wohn- und Nichtwohnbau (Neubauten) für das Land Rheinland-Pfalz, o.J.

Statistisches Landesamt RLP o.J. b: Statistisches Landesamt RLP: Bewohnte Wohneinheiten nach der Beheizungsart sowie Energieart 1987, o.J.

Transferstelle Bingen: Transferstelle Bingen: :Wärmepumpen und oberflächennahe Geothermie.

UBA 2010: Umweltbundesamt, 2050: 100% - Energieziel 2050: 100% Strom aus erneuerbaren Quellen, 2010

Umweltministerium Baden-Württemberg 2005: Umweltministerium Baden-Württemberg 2005: Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden; 4. überarbeitete Neuauflage; Stuttgart 2005.

Wesselak et. al. 2009: Wesselak, V.; Schabbach, T.: Regenerative Energietechnik, 2009.

Zeitschriftenartikel:

Kersting et. al. 1996: Kersting, Rolf/Van der Pütten, Norbert: Entsorgung von Altfetten in Hessen – Situation, Handlungsbedarf, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, erschienen in: Schriftenreihe der hessischen Landesanstalt für Umwelt, 1996, Heft 222, Seite 17.

RLP Agro Science o.J.: Biogasanlage Maxdorf – Rohstoffpotenziale, Substratanalytik und Wirtschaftlichkeit, o.J.

Gesetzestexte

Bundestagsbeschluss: Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (13. AtGÄndG).

Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik: <http://eur-lex.europa.eu/de/index.htm>, letzter Zugriff am 05.12.2011..

Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz:

http://landesrecht.rlp.de/jportal/portal/t/1mtm/page/bsrlpprod.psml;jsessionid=46AECFE46BFDB09D4EA7941634EF8E61.jp84?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_peid=Trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-WasGRP2004rahmen&doc.part=X&doc.price=0.0#focuspoint, letzter Zugriff am 26.05.2011.

Elektronische Quellen

Webseite bafa: <http://www.bafa.de>, letzter Zugriff am 08.08.2011.

Webseite Biomasseatlas: <http://www.biomasseatlas.de/>, letzter Zugriff am 30.04.2013.

Webseite Bundesregierung: <http://www.bundesregierung.de>, letzter Zugriff am 08.08.2011.

Website Bundeswaldinventur: <http://www.bundeswaldinventur.de>, letzter Zugriff am 16.03.2013.

Webseite BMU a: <http://www.bmu.de/bmu/parlamentarische-vorgaenge/detailansicht/artikel/potentialermittlung-fuer-den-ausbau-der-wasserkraftnutzung-in-deutschland/>, letzter Zugriff am 12.04.2013.

Webseite BMU b: <http://www.bmu.de/>, letzter Zugriff am 19.07.2013.

Webseite dena Stromeffizienz: <http://www.stromeffizienz.de/private-verbraucher/eu-energielabel.html>, letzter Zugriff am 24.04.2013.

<http://www.stromeffizienz.de/private-verbraucher/eu-energielabel/kuehl-und-gefriergeraete.html>, letzter Zugriff am 24.04.2013.

<http://www.stromeffizienz.de/dienstleister-oeffentliche-hand/green-it/rechenzentren.html>, letzter Zugriff am 24.04.2013.

Webseite dena b: <http://www.powertogas.info/power-to-gas/strom-in-gas-umwandeln.html>, letzter Zugriff am 07.06.2013.

Webseite Europäische Kommission: unter <http://ec.europa.eu>, letzter Zugriff am 08.08.2011.

Webseite Geoportal Wasser Rheinland-Pfalz: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/2025/>, letzter Zugriff am 02.04.2012.

Webseite KBA: http://www.kba.de/cIn_030/nn_191064/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/EmissionenKraftstoffe/n__emi__z__teil__2.html, letzter Zugriff am 15.01.2011.

Website KTBL: <http://www.ktbl.de/>, letzter Zugriff am 19.06.2013.

Webseite Konvent der Bürgermeister: http://www.konventderbuergemeister.eu/index_de.html, letzter Zugriff am 19.07.2013.

Webseite Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz: http://mapserver.lgb-rlp.de/php_erdwaerme/index.phtml, letzter Zugriff am 28.05.2013.

Webseite Landtag Rheinland-Pfalz: <http://www.landtag.rlp.de/landtag/drucksachen/4040-15.pdf>, letzter Zugriff am 24.05.2013

Webseite Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung a: http://www.mwkel.rlp.de/Startseite/Ministerin-Lemke-legt-6-Punkte-Papier-vor-Energiewende-muss-unseren-Unternehmen-Nutzen-bringen/?_ic_selumen=e32707f6-24dc-ff21-9dfb-c42505e1df7d&attr=8ae7077e-6af7-3a21-2fc5-be150da4e825, letzter Zugriff am 11.07.2012.

Webseite Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung b: <http://www.mwkel.rlp.de/File/vo-internet-text-mit-deckblatt-16042013-pdf/>, letzter Zugriff am 23.04.2013.

Webseite Pfalzgas GmbH: <http://www.pfalzgas.de/index.php?id=56>, letzter Zugriff am 19.07.2013

Webseite PTJ: <http://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/klimaschutzkonzepte>, letzter Zugriff am 12.04.2013.

Webseite Solaratlas: <http://www.solaratlas.de/>, letzter Zugriff am 30.04.2013.

Webseite Statista GmbH:

[http://de.statista.com/statistik/daten/studie/1046/umfrage/inflationsrate-\(veraenderung-des-verbraucherpreisindex-zum-vorjahr\)](http://de.statista.com/statistik/daten/studie/1046/umfrage/inflationsrate-(veraenderung-des-verbraucherpreisindex-zum-vorjahr)), letzter Zugriff am 18.03.2013.

Webseite Statistisches Landesamt RLP a:

http://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/nach_themen/verlag/kreisuebersichten/Kreisuebersichten_2010.pdf, letzter Zugriff am 24.05.2013.

Webseite Statistisches Landesamt RLP b:

<http://www.infothek.statistik.rlp.de//neu/MeineHeimat/detailInfo.aspx?topic=6143&id=3153&key=0733800016&l=2>, letzter Zugriff am 23.04.2013.

Webseite Statistisches Landesamt RLP c:

http://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/berichte/E4123_200900_1j_L.pdf, letzter Zugriff am 29.05.2013.

Webseite Technische Universität (TU) Dresden: <http://tu-dresden.de/>, letzter Zugriff am 19.07.2013.

Webseite UBA: <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodent=2330>, letzter Zugriff am 15.01.2013.

Webseite U+M Greenconception: <http://www.um-greenconception.de/index.php/direktstromvermarktung.html>, letzter Zugriff am 07.06.2013.

Schriftliche Äußerungen (öffentliche Vorträge etc.)

Auskunft Peter a: Herr Peter, Gemeindewerke Lamsheim, E-Mailverkehr vom 10.05.2012.

Auskunft Peter b: Herr Peter, Gemeindewerke Lamsheim, E-Mailverkehr vom 22.02.2013.

Destatis, schriftliche Mitteilung von Frau Leib-Manz (Bereich Bautätigkeiten), Verteilung innerhalb der Baualtersklassen – Tabelle zur Aufteilung des Deutschen Wohngebäudebestandes nach Bundesländern und Baualtersklassen, am 15.09.2010.

Landesinnungsverband für das Schornsteinfegerhandwerk in Rheinland-Pfalz: Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks für 2011, S.14.

Mündliche Äußerungen

Auskunft Decker: Herr Otto Decker (Revierleiter Forstrevier Wattenheim) vom 22.10.2012.

Auskunft Peter 2012: Herr Peter (Gemeindewerke Lambsheim): Vor-Ort-Gespräch am 05.09.2012.

Auskunft SGD Süd: Herr Knittel, Herr Kempf und Herr Lorig (Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd/Regionalstelle Kaiserslautern): Vor-Ort-Gespräch am 14.09.2012.

Auskunft Zweckverband Abwasserverband Lambsheim K.d.Ö.R.: Telefonat am 02.04.2012.

17 Anhang

Ergänzende Informationen zu den einzelnen Kapiteln sind nachfolgend hinterlegt.

17.1 Anhang 1: Verwendete Berechnungsparameter

Erläuterungen der verwendeten Parameter

Parameter zur CO₂-Bilanzierung

CO₂-Faktoren nach der GEMIS-Datenbank des Öko-Instituts

- CO ₂ -Emissionsfaktoren Strom (BRD)		- CO ₂ -Emissionsfaktoren Wärme	
1990	683 g/kWh	Heizöl	268 g/kWh
2010	453 g/kWh	Erdgas	201 g/kWh
2020	378 g/kWh	Kohle	354 g/kWh
2030	201 g/kWh		
2040	74 g/kWh		
2050	49 g/kWh		
Erneuerbarer Strom	0 g/kWh		

Parameter zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit und Ermittlung der regionalen Wertschöpfung

Preise für Energieträger 2011 lokal spezifisch und nach BMW

Gemittelte jährliche Energiepreiserhöhungsraten nach BMW

Strom privat	0,238 €/kWh	2,44%
Strom öff. Hand	0,214 €/kWh	2,10%
Strom Industrie	0,120 €/kWh	2,10%
Strom GHD	0,232 €/kWh	2,10%
Wärmepumpenstrom	0,184 €/kWh	2,44%
Heizöl privat	0,084 €/kWh	4,90%
Heizöl Industrie	0,027 €/kWh	6,73%
Heizöl öffentliche Hand	0,084 €/kWh	4,90%
Heizöl GHD	0,084 €/kWh	4,90%
Gas privat	0,084 €/kWh	3,12%
Gas Industrie	0,057 €/kWh	4,34%
Gas öffentliche Hand	0,084 €/kWh	3,12%
Gas GHD	0,084 €/kWh	3,12%
Pellets	0,046 €/kWh	2,80%
Biogaswärme	0,030 €/kWh	3,15%

Gemittelte Inflationsrate nach BMW

1,90%

Investitionen einzelner Techniken

	2011	2020	2030	2040	2050
Photovoltaik Dachflächen ¹	4.400 €/kWp	1.500 €/kWp	1.300 €/kWp	1.000 €/kWp	850 €/kWp
Photovoltaik Freiflächen ²	3.900 €/kWp	1.300 €/kWp	1.000 €/kWp	850 €/kWp	800 €/kWp
Wind	1.300 €/kW	1.000 €/kW	1.000 €/kW	900 €/kW	900 €/kW
Solarthermie	650 €/m ²	550 €/m ²	450 €/m ²	450 €/m ²	450 €/m ²
Holzheizungen	882 €/kW	838 €/kW	796 €/kW	776 €/kW	756 €/kW
Wärmepumpen	12.733 €/Stk.	12.733 €/Stk.	12.096 €/Stk.	11.491 €/Stk.	10.917 €/Stk.
Biogasanlage	4.000 €/kW	3.500 €/kW	3.300 €/kW	3.100 €/kW	3.000 €/kW
fossile Heizungsanlage	617 €/kW	617 €/kW	617 €/kW	617 €/kW	617 €/kW
Umwälzpumpe	-	280 €/kW	220 €/kW	200 €/kW	180 €/kW

¹2011: Gemittelter Wert von 1990 bis 2011

²2011: Gemittelter Wert von 1990 bis 2011

Gebäudesanierung: Die Betrachtung beschränkt sich auf die privaten Haushalte, da in anderen Sektoren (Tourismus, öffentliche Einrichtungen, Unternehmen) insbesondere aufgrund großer Bandbreiten bei der beheizten Fläche die Rahmenbedingungen sehr variabel sind.

Investitionen Gebäudesanierung (Vollkostenbetrachtung)

Fensterfläche mit Wärmeschutzverglasung	450 €/m ²
Außenwanddämmung (Wärmedämmverbundsystem)	120 €/m ²
Dämmung der obersten Geschossdecke	40 €/m ²
Dämmung der Kellerdecke	35 €/m ²

Investitionsnebenkosten, Betriebskosten und Verbrauchskosten einzelner Techniken

	Investitionsnebenkosten	Betriebskosten	Verbrauchskosten
Photovoltaik Dachflächen	9 % der Investitionen	2 % der Investitionen	-
Photovoltaik Freiflächen	9 % der Investitionen	2 % der Investitionen	-
Wind	33 % der Investitionen	6 % der Investitionen	-
Solarthermie	9 % der Investitionen	2 % der Investitionen	-
Pelletheizung	9 % der Investitionen	3 % der Investitionen	0,08 €/kWh bei 1.600 Volllaststunden
Wärmepumpen	58 % der Investitionen	2 % der Investitionen	0,12 €/kWh bei einer Jahresarbeitszahl von 3,5
Biogasanlage	10 % der Investitionen	9 % der Investitionen	20 % der Investitionen
Gebäudesanierung	70 % der Investitionen	-	-
fossile Heizungsanlage	9 % der Investitionen	3 % der Investitionen	-

Energievergütungen und -erlöse

	2011	2020	2030	2040	2050
Photovoltaik Dachflächen	0,51 €/kWh	0,13 €/kWh	0,09 €/kWh	0,09 €/kWh	0,09 €/kWh
Photovoltaik Freiflächen	0,43 €/kWh	0,13 €/kWh	0,09 €/kWh	0,09 €/kWh	0,09 €/kWh
Wind	0,09 €/kWh	0,08 €/kWh	0,08 €/kWh	0,08 €/kWh	0,07 €/kWh
Biogasstrom	0,17 €/kWh	0,08 €/kWh	0,08 €/kWh	0,08 €/kWh	0,08 €/kWh

Finanzierungsparameter

Fremdkapitalanteil	100 %
Fremdkapitalzinssatz	4,0 %

Sonstige Berechnungsparameter

Durchschnittliche Anlagenleistung Pellets Zukunft	10,0 kW
Durchschnittliche Anlagenleistung Wärmepumpen bis 2030	14,0 kW
Durchschnittliche Anlagenleistung Wärmepumpen bis 2050	12,0 kW
Gewerbsteuersatz	13,2 %
Gewerbsteuererhebesatz	376 %
Gewerbsteuerumlage	19,6 %
Einkommenssteuersatz	20 %
Kommunaler Anteil Einkommenssteuer	15 %
Photovoltaik Pacht aufwendungen	15 €/kWp
Betrachtungszeitraum	20 Jahre

Anteile regionale Wertschöpfung

	2011	2020	2030	2040	2050
Investitionen	0%	0%	0%	0%	0%
Investitionen Wind	0%	0%	0%	0%	0%
Investitionsnebenkosten	100%	100%	100%	100%	100%
Investitionsnebenkosten Wind	60%	60%	60%	60%	60%
Investitionsnebenkosten Wärmepumpen	20%	30%	40%	50%	60%
Kapitalkosten	5%	20%	30%	60%	100%
Betriebskosten	100%	100%	100%	100%	100%
Betriebskosten Wind	40%	40%	40%	40%	40%
Substratkosten Biogas	100%	100%	100%	100%	100%
Verbrauchskosten feste Brennstoffe	90%	20%	20%	30%	40%
Energieeffizienz	100%	100%	100%	100%	100%
Betreibergewinne	40%	70%	100%	100%	100%
Pachteinnahmen	100%	100%	100%	100%	100%

Parameter zur Potenzialeermittlung**Windenergiepotenziale**

Volllaststunden	2.069 h/a
Windenergie Pacht aufwendungen	16.000 €/Anlage

Photovoltaikpotenziale Dachflächen

Sonneneinstrahlung	900 kWh/kWp*a
--------------------	---------------

Photovoltaikpotenziale Freiflächen

Sonneneinstrahlung	900 kWh/kWp*a
--------------------	---------------

Biomasse (Pellets)

Volllaststunden	1.600 h/a
Durchschnittliche Anlagenleistung	14,9 kW

Biogas

Volllaststunden	8.200 h/a
Biogasanlagenleistung künftiger Anlagen	300 kW

17.2 Anhang 2: Regionale Wertschöpfung (Methodikbeschreibung)

Die Regionale Wertschöpfung entspricht der Summe aller zusätzlichen Werte, die in einer Region innerhalb eines bestimmten Zeitraums entstehen. Diese Werte können sowohl ökologischer als auch ökonomischer sowie soziokultureller Natur sein.¹⁴⁶

Im Rahmen der Klimaschutzinitiative wird der Fokus in erster Linie auf die ökonomische Bewertung der Investitionsmaßnahmen gelegt. Die Regionale Wertschöpfung bildet sich aus der Differenz zwischen den regionalerzeugten Leistungen und den von außen bezogenen Vorleistungen.

Den Ausgangspunkt für die Betrachtung der Regionalen Wertschöpfung in den Bereichen Erneuerbare Energien sowie Energieeffizienz bildet somit stets eine getätigte Investition mit ihren ausgelösten Finanzströmen, die sich wiederum in Erträge und Aufwendungen unterteilen lassen. Mit den ausgelösten Finanzströmen ergeben sich auch unterschiedliche Profiteure und die Frage, wie die ausgelösten Finanzströme im Hinblick auf die unterschiedlichen Profiteure und unter Berücksichtigung des „zusätzlichen Wertes“ zu bewerten sind.

In diesem Zusammenhang wird als geeignetes Verfahren zur Bewertung der Regionalen Wertschöpfung die Nettobarwert-Methode herangezogen. Denn aufgrund der Tatsache, dass in Klimaschutzkonzepten ein langer Betrachtungshorizont bis ins Jahr 2050 unterstellt wird, müssen zukünftige Einzahlungs- und Auszahlungsströme mit Hilfe eines Kalkulationszinssatzes auf den Gegenwartswert abgezinst und aufsummiert werden (Barwert), um so die Ergebnisse zum heutigen Zeitpunkt vergleichbar zu machen. Der Nettobarwert wird gebildet, indem die berechneten Barwerte durch die getätigten Investitionen bereinigt werden.¹⁴⁷ Er kann durch nachfolgende Formel berechnet werden:

$$Co = -Io + \sum_{t=1}^n (E_t - A_t) * \frac{1}{(1+i)^t}$$

Co Netto-Barwert/Kapitalwert zum Zeitpunkt t = 0

-Io Investition zum Zeitpunkt t = 0

E_t Einzahlungen in Periode t

A_t Auszahlungen in Periode t

i Kalkulationszinssatz

t Perioden ab Zeitpunkt 1¹⁴⁸

Die Netto-Barwertmethode (auch Net Present Value (NPV)) stellt in der Unternehmenspraxis ein präferiertes Verfahren zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit von Investitionsvorhaben¹⁴⁹,

¹⁴⁶ Vgl. Heck 2004, in IfaS e.V..

¹⁴⁷ Vgl. Hödlmoser 2009, S. 96.

¹⁴⁸ Vgl. Webseite Technische Universität (TU) Dresden.

¹⁴⁹ Vgl. Pape, 2009, S. 306.

aufgrund der leichten Interpretation und Vergleichbarkeit der Ergebnisse dar.¹⁵⁰ Investitionen sind nach der Netto-Barwertmethode folgendermaßen zu beurteilen:

- *Vorteilhaft bei positiven Netto-Barwert* ($NPV > 0$)
- *Unvorteilhaft bei negativen Netto-Barwert* ($NPV < 0$)
- *Indifferent bei Netto-Barwert gleich Null* ($NPV = 0$)

Mit dieser Methode können unterschiedliche Investitionen zu unterschiedlichen Zeitpunkten miteinander verglichen und darüber hinaus der Totalerfolg einer Investition bezogen auf den Anschaffungszeitpunkt erfasst werden. Im Rahmen der Regionalen Wertschöpfung werden nachfolgende Parameter betrachtet:

1. Betrachtungszeitraum

Die Bewertung der wirtschaftlichen Auswirkungen werden entsprechend der Treibhausgasbilanz (vgl. Kapitel 2 und 9) für den IST-Zustand sowie für die Jahre 2020, 2030, 2040 und 2050 berechnet.

Hierbei werden der kumulierte Anlagenbestand sowie umgesetzte Energieeffizienzmaßnahmen bis zu den festgelegten Jahren mit ihren künftigen Einnahmen und Einsparungen sowie Kosten über 20 Jahre betrachtet. Dies bedeutet, dass der IST-Zustand alle Anlagen und Energieeffizienzmaßnahmen umfasst, welche zwischen den Jahren 2001 und Heute in Betrieb genommen wurden. Darüber hinaus werden alle mit dem Anlagenbetrieb und den Effizienzmaßnahmen einhergehenden Einnahmen und Kosteneinsparungen sowie Kosten über die Laufzeit dieser Anlagen und Maßnahmen bis zum Jahr 2030 berücksichtigt. Gleichermäßen findet im Jahr 2020 eine Bewertung aller bis dahin installierten Anlagen und umgesetzten Effizienzmaßnahmen ab dem Jahr 2001, unter Berücksichtigung der künftigen Einnahmen und Kosteneinsparungen sowie Kosten bis zum Jahr 2040, statt. Entsprechend umfasst das Jahr 2030, 2040 bzw. 2050 alle die bis dahin installierten Anlagen ab dem Jahr 2001 sowie Einnahmen bzw. Kosteneinsparungen bis ins Jahr 2050, 2060 bzw. 2070. In der nachfolgenden Abbildung wird die Vorgehensweise verdeutlicht:

¹⁵⁰ Vgl. Olfert et al., 2002, S. 121.

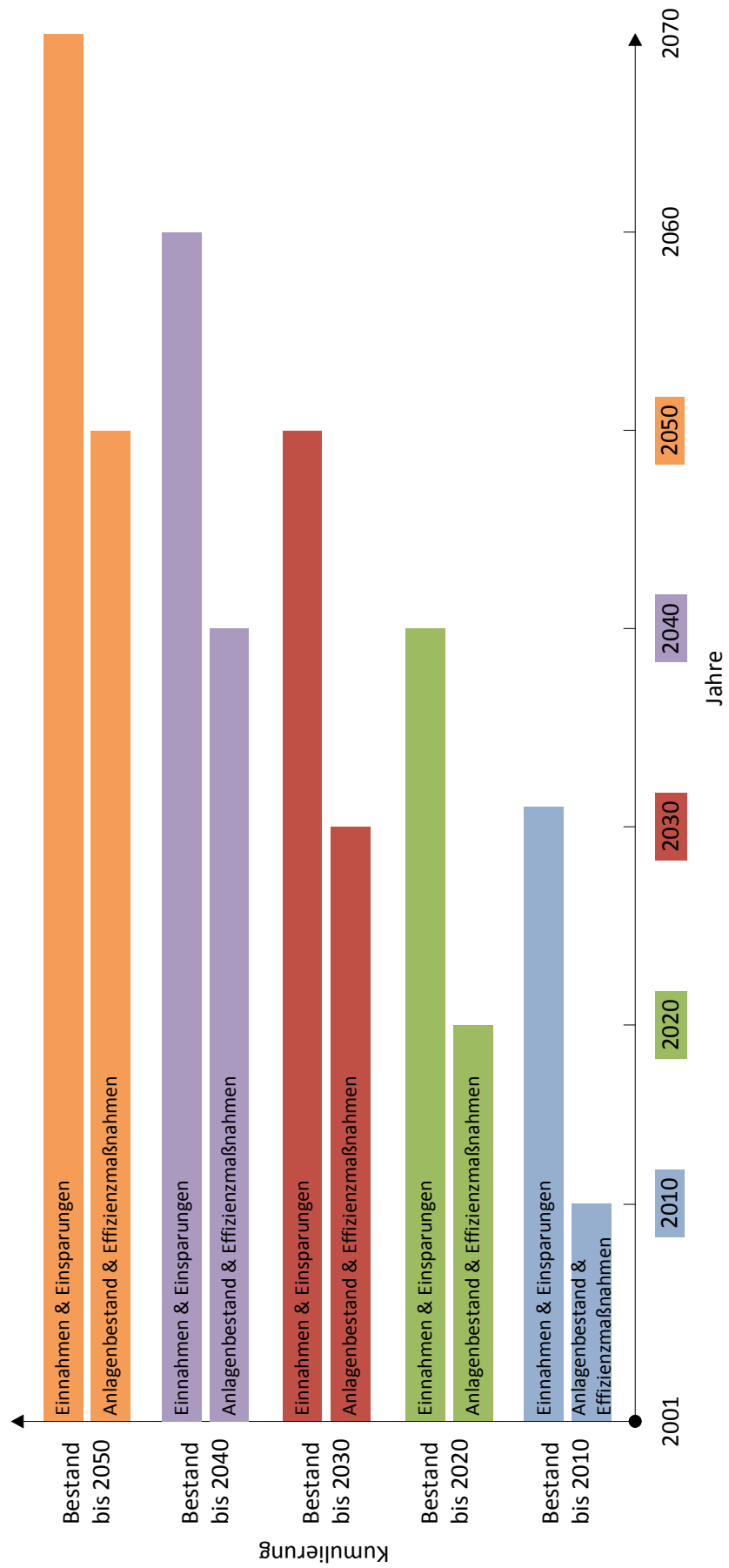


Abb. 17-1: Schema zur Betrachtung der kumulierten wirtschaftlichen Auswirkungen

Um ausschließlich die wirtschaftlichen Auswirkungen aus erneuerbaren Energieanlagen und Effizienzmaßnahmen zu ermitteln, werden die Ergebnisse um die Kosten und die Regionale Wertschöpfung aus fossilen Anlagen bereinigt. Diese Vorgehensweise beinhaltet die Berücksichtigung aller Kosten und Wertschöpfungseffekte, die entstanden wären, wenn man anstatt erneuerbarer Energieanlagen und Effizienzmaßnahmen auf altbewährte Lösungen (Heizöl- und Erdgaskessel) gesetzt hätte.

2. Energiepreise

Zur Bewertung des aktuellen Anlagenbestandes im IST-Zustand wurden als Ausgangswerte heutige Energiepreise herangezogen. Hierbei wurden die Energiepreise, die regional nicht ermittelt werden konnten, durch bundesweite Durchschnittspreise nach dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), dem Deutschen Energieholz- und Pelletverband e.V. (DEPV) sowie dem Centralen Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e.V. (C.A.R.M.E.N.) ergänzt. Des Weiteren wurden für die zukünftige Betrachtung jährliche Energiepreiserhöhungsraten nach dem BMWi herangezogen. Diese ergeben sich aus den real angefallenen Energiepreisen der vergangenen 20 Jahre. Des Weiteren wurde für die dynamische Betrachtung laufender Kosten, z. B. Betriebskosten, eine Inflationsrate nach dem BMWi in Höhe von 1,88% verwendet. Die nachfolgende Tabelle listet die aktuellen Energiepreise und die dazugehörigen Preissteigerungsraten für die künftige Betrachtung auf:

Tab. 17-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten¹⁵¹

Energiepreise	2010	Jährliche Energiepreiserhöhung
Strom privat	0,2200 €/kWh	2,44%
Strom öff. Hand	0,1980 €/kWh	2,10%
Strom Industrie	0,1504 €/kWh	2,10%
Strom GHD	0,2204 €/kWh	2,10%
Wärmepumpenstrom	0,1651 €/kWh	2,44%
Heizöl privat	0,0730 €/kWh	4,90%
Heizöl Industrie	0,0637 €/kWh	6,73%
Heizöl öffentliche Hand	0,0730 €/kWh	4,90%
Heizöl GHD	0,0730 €/kWh	4,90%
Gas privat	0,0853 €/kWh	3,12%
Gas Industrie	0,0454 €/kWh	4,34%
Gas öffentliche Hand	0,0853 €/kWh	3,12%
Gas GHD	0,0504 €/kWh	3,12%
Pellets	0,0460 €/kWh	2,80%
Biogaswärme	0,0300 €/kWh	3,15%
Biogassubstrat	20% der Investitionen	0,50%

¹⁵¹ Trotz einer negativen Entwicklung von Substratpreisen wurde konservativ mit 0,5% gerechnet.

3. Wirtschaftliche Parameter im Rahmen der Regionalen Wertschöpfung

Die Darstellung aller ausgelösten Finanzströme sowie der Regionalen Wertschöpfung basiert auf einer standardisierten Gewinn- und Verlust-Rechnung (GuV).

Alle in der GuV ermittelten Finanzströme, mit einem Betrachtungszeitraum von 20 Jahren, werden mit einem Faktor von 5% auf ihren Netto-Barwert hin abgezinst, sodass alle Finanzströme dem heutigen Gegenwartswert entsprechen.

In diesem Zusammenhang sind bei der Ermittlung der Regionalen Wertschöpfung folgende Parameter von Relevanz:

Investitionen:

Die Investitionen in Erneuerbare Energien und Effizienzmaßnahmen bilden den Ausgangspunkt zur Ermittlung der Regionalen Wertschöpfung. Bei den Investitionen werden keine Vorketten betrachtet und somit wird angenommen, dass alle Anlagenkomponenten außerhalb der betrachteten Region hergestellt werden. Die zugrunde gelegten Anlagenkosten basieren je nach Technologie auf Literaturquellen oder Herstellerangaben. Zur Validierung und Ergänzung fließen zusätzlich eigene Erfahrungswerte in die Betrachtung ein.

Zur Darstellung der zukünftigen Investitionen im Jahr 2020 wurde die Studie „Investitionen durch den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland“ der Prognos AG herangezogen. Orientiert an dieser Studie wurden für die Kostenentwicklung, über das Jahr 2020 hinaus, eigene Annahmen getroffen.

Investitionsnebenkosten:

Dienstleistungen im Bereich der Investitionsnebenkosten (z. B. Planung, Montage, Aufbau) werden fast ausschließlich durch das regionale Handwerk erbracht und dementsprechend ganzheitlich als Regionale Wertschöpfung ausgewiesen.

Eine Ausnahme stellen hierbei die Windenergie und Wärmepumpen dar, da die fachmännische Anlagenprojektierung oder die Erdbohrung nur zum Teil von ansässigen Unternehmen geleistet werden kann.

Zukünftig ist mit einer steigenden Nachfrage nach erneuerbaren Energiesystemen zu rechnen, sodass sich zunehmend Fachunternehmen in der Region ansiedeln werden bzw. vorhandene Unternehmen ihr Portfolio erweitern werden. Dementsprechend wird sich der Anteil der Regionalen Wertschöpfung vor Ort erhöhen.

Die Investitionsnebenkosten errechnen sich hierbei als prozentualer Anteil der Investitionen. Die unterstellten Prozentsätze, die je nach Technologie variieren, wurden unterschiedlichen Literaturquellen entnommen.

Förderung durch die Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Die Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle fördert den Ausbau bzw. den Einsatz Erneuerbarer Energien mit entsprechenden Investitionszuschüssen. Hierbei handelt es sich um keine gleichbleibende Summe, sondern vielmehr um einen den eingesetzten Technologien entsprechenden Zuschuss. Förderungen werden für Solarthermie, Holzheizungen sowie Wärmepumpen gewährt.

Energieerlöse

Die Höhe der Energieerlöse, die beim Betrieb von Anlagen zur Erzeugung erneuerbaren Stroms bzw. bei Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen entstehen, entspricht heute im Strombereich den EEG-Vergütungssätzen. Für die Betrachtung der zukünftigen Energieerlöse wurden die Stromgestehungskosten angesetzt.

Im Wärmebereich hingegen werden alle Einsparungen auf Basis der aktuellen Öl-/Gaspreise und anhand des aktuellen Wärmemixes berechnet und äquivalent zum Strombereich als „Energieerlöse“ angesetzt.

Abschreibungen

Als Abschreibungen werden Wertminderungen von Vermögensgegenständen, in Form von z. B. Verschleiß, innerhalb einer Rechnungs- bzw. Betrachtungsperiode bezeichnet.¹⁵² Dieser Aufwand entsteht bereits in der Nutzungsphase und mindert den Gewinn vor Steuern.¹⁵³ Vereinfachend wird von einer linearen Abschreibung ausgegangen, sodass sich gleichmäßige Kostenbelastungen pro Periode ergeben.

Betriebskosten:

Die operativen Leistungen zum störungsfreien Anlagenbetrieb, wie z. B. Wartung und Instandhaltung, können von den ansässigen Handwerkern angeboten bzw. geleistet werden. Eine Ausnahme bildet hierbei die Wartung und Instandhaltung der Windenergie-Anlagen.

Zwar wird auch hier künftig mit einer zunehmenden Ansiedlung von Windenergie-Betreibern in der Region gerechnet, jedoch wird davon ausgegangen, dass das Fachpersonal für die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten aktuell nur zum Teil innerhalb der Regionsgrenzen ansässig ist. Dementsprechend kann die Regionale Wertschöpfung in diesem Bereich nicht vollständig vor Ort gebunden werden.

Verbrauchskosten:

Unter Verbrauchskosten fallen Holzpellets, Hackschnitzel, Scheitholz, vergärbare Substrate für die Biogasanlagen und regenerativer Strom für den Betrieb von Wärmepumpen.

¹⁵² Vgl. Olfert et al., 2002, S. 83.

¹⁵³ Vgl. Pape, 2009, S. 229.

Der Wärmeenergiebedarf kann zu einem großen Teil durch regionale Potenziale gedeckt werden.

Pacht

Für die Inanspruchnahme von Flächen zur Installation von Photovoltaik- sowie Windenergie-Anlagen fallen Pachtaufwendungen an. Diese werden komplett der Regionalen Wertschöpfung zugewiesen, da davon auszugehen ist, dass die benötigten Flächen ausschließlich durch regional ansässige Verpächter bereitgestellt werden können.

Basierend auf Erfahrungswerten wurden die Pachtaufwendungen für Windenergie-Anlagen (WEA) auf 16.000 € pro WEA festgelegt. Die Pachtkosten erhöhen sich jährlich um die unterstellte Inflationsrate.

Für die künftige Verpachtung von Dach- sowie Freiflächen zur Solarstromerzeugung wurden 15 € bzw. 10 € pro kWp angesetzt. Darüber hinaus wird angenommen, dass der Anteil verpachteter Dachflächen bei 10% und bei Freiflächen bei 5% liegt.

Kapitalkosten

Bei der Investitionsfinanzierung wurde die Annahme getroffen, dass sie zu 100% auf Fremdkapital beruht. Laut standardisierter Gewinn- und Verlustrechnung werden nur die anfallenden Zinsbeträge als Kapitalkosten betrachtet.

Das eingesetzte Fremdkapital wird mit einem (Fremd-) Kapitalzinssatz von 4% jährlich verzinst.¹⁵⁴ Da davon auszugehen ist, dass die attraktivsten Finanzierungsangebote von Banken außerhalb der Region stammen, z. B. von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), kann die Regionale Wertschöpfung in diesem Bereich nur zum Teil vor Ort gebunden werden. Zukünftig wird sich das Angebotsportfolio regional ansässiger Banken im Bereich Erneuerbarer Energien sukzessive verbessern, sodass auch in diesem Bereich die Regionale Wertschöpfung gesteigert werden kann.

Steuern

Basierend auf den ermittelten Überschüssen wurden bei Photovoltaik-Dachanlagen 20%¹⁵⁵ Einkommenssteuer angesetzt, wovon 15%¹⁵⁶ an die Kommune fließen, der Rest verteilt sich zu je 42,5% auf den Bund und das Bundesland. Parallel werden bei Photovoltaik-Dachanlagen und Windenergieanlagen 13%¹⁵⁷ Gewerbesteuer angesetzt (bei einem durchschnittlichen Hebesatz von 370%)¹⁵⁸. Um den kommunalen Anteil an den Gewerbesteuern zu ermitteln, wurden diese um die Gewerbesteuerumlage von durchschnittlich 19,2% (nach dem

¹⁵⁴ In Anlehnung an aktuelle Programme der KfW im Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

¹⁵⁵ Vgl. Webseite Statista GmbH.

¹⁵⁶ Vgl. Scheffler 2009: S. 239.

¹⁵⁷ Berechnung Steuersatz bei einem durchschn. Hebesatz von 400% für die Gemeinde Lambsheim.

Bundesfinanzministerium), welche durch die Kommune an Bund und Land abgeführt wird, bereinigt. Hinsichtlich der Steuerfreibeträge wird pauschal davon ausgegangen, dass der Anlagenbetrieb an ein bereits bestehendes Gewerbe angegliedert wird und dadurch die Steuerfreibeträge bereits überschritten sind.

Gewinn:

Der Gewinn vor Steuern für den Betreiber errechnet sich aus der Summe aller Ein- und Auszahlungen. In diesem Betrag sind aber die zu entrichtenden Steuern noch enthalten (Bruttogewinn). Durch die Subtraktion dieses Kostenblocks ergibt sich der Netto-Gewinn des Betreibers (Gewinn nach Steuern), der gleichzeitig auch dessen „Mehrwert“ darstellt.

17.3 Anhang 3: Methodik der PV-Freiflächenanalyse

Die Analyse basiert auf der Auswertung geographischer Basisdaten. Bei dieser Analyse potenziell geeigneter Freiflächen im Sinne des EEG wurden rechtliche sowie technische Rahmenbedingungen berücksichtigt.



Abb. 17-2: PV-FFA Korridore

Laut EEG sind nur Flächen entlang von Autobahnen (rot) und Schienenwegen innerhalb eines 110 m Korridors zum Fahrbahnrand vergütungsfähig.

Aufgrund dieser Vorgabe werden entsprechende Korridore, die potenziell nutzbaren Zonen entlang dieser Strecken berechnet (Abb. 17-2).

Das EEG schreibt für eine PV Anlage einen Abstand zum Fahrbahnrand der Schienenwege und Autobahnen von mindestens 20 bzw. 40 m vor.



Abb. 17-3: PV-FFA Abstandsregelungen

Nach Abzug dieses Abstandes bleiben jeweils zwei Streifen, die potenziell nutzbaren Zonen, übrig (Abb. 17-3).

Freiflächenanlagen müssen auf der Grundlage einer örtlichen Baugenehmigung gebaut werden. Aus diesem Grund ist zwingend ein Bebauungsplan erforderlich. Ohne diesen wäre ein Netzbetreiber nicht verpflichtet, die Einspeisevergütung für den

Solarstrom zu zahlen.

Neben rechtlichen Bestimmungen unterliegen Photovoltaik Freiflächenanlagen auch technischen Abstandsflächenregelungen.

In Tab. 17-2 sind die bei dieser Analyse berücksichtigten Restriktionsflächen mit den zugehörigen Abstandsannahmen aufgeführt:

Tab. 17-2: Restriktionsflächen

Restriktionsfläche	Abstandsannahme
Naturschutzgebiet	Ausschluss
Landwirtschaft (außer Grünflächen)	Ausschluss
Schienenwege	20m
Bundesautobahn	40m
Bundes-/Kreis-/ Landstraßen	20m
Gemeindestraßen	15m
Fließgewässer	20m
Wald/Gehölz	30m
geschlossene Wohnbaufläche	100m
offene Wohnbaufläche	50m
Industrie/Gewerbe	20m
Flächen besonderer funktionaler Prägung	50m
Flächen gemischter Nutzung	50m
Friedhöfe	50m
Tagebau, Grube, Steinbruch	50m
Weg, Pfad, Steig	Breite des Verkehrsweges
Gewässerachse (z.B. Bach)	Breite des Gewässers
Hafen	20m
stehendes Gewässer	20m
Gebäude	30m
Sport, Freizeit und Erholungsflächen	Ausschluss
Ortslage	Ausschluss
Platz (bspw. Parkplatz)	50m
Tunnel, Brücke	60m
Fahrtwegachse	Breite des Verkehrsweges

In den nachfolgenden Schritten werden alle ungeeigneten Flächen von den Potenzialstreifen abgezogen.

Das Beispiel in Abb. 17-4 zeigt die Überschneidung mit Wohnbauflächen. Diese werden mit einer Abstandsannahme von 100 m betrachtet. Die Schnittmenge der Potenzialzonen und Restriktionsflächen entfallen in den weiteren Schritten fortlaufend.



Abb. 17-4: : PV-FFA Restriktionsflächen

Nach der Verschneidung verbleiben nur noch die übrig gebliebenen Flächen mit potenzieller Eignung. Diese wurden wiederum per Luftbild auf weitere Störfaktoren untersucht.

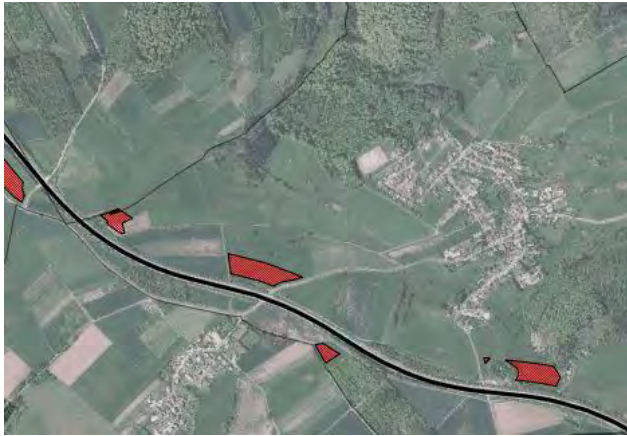


Abb. 17-5: PV-FFA Potenzielle Freiflächen

Die in Abb. 17-5 dargestellten Flächen stellen einen Auszug des nachhaltigen Ausbaupotenzials entlang der Autobahn, nach Einbezug aller oben genannten Kriterien dar.

17.4 Anhang 4: Ergänzungen zu dem Teilkonzept Wärmenutzungskonzept

17.4.1 Siedlungstypen



Abb. 17-6: Siedlungstyp ST0 – Einzelgebäude



Abb. 17-7: Siedlungstyp ST2 – EFH und ZFH



Abb. 17-8: Siedlungstyp ST3 – Dorfkerne



Abb. 17-9: Siedlungstyp ST4 – Reihenhäuser



Abb. 17-10: Siedlungstyp ST5a – Kleine Mehrfamilienhäuser



Abb. 17-11: Siedlungstyp 5b - Mittlere Mehrfamilienhäuser

17.4.2 Wärmenetzmaßnahmen



Abb. 17-12: Wärmenetz 1 - Junkerstraße

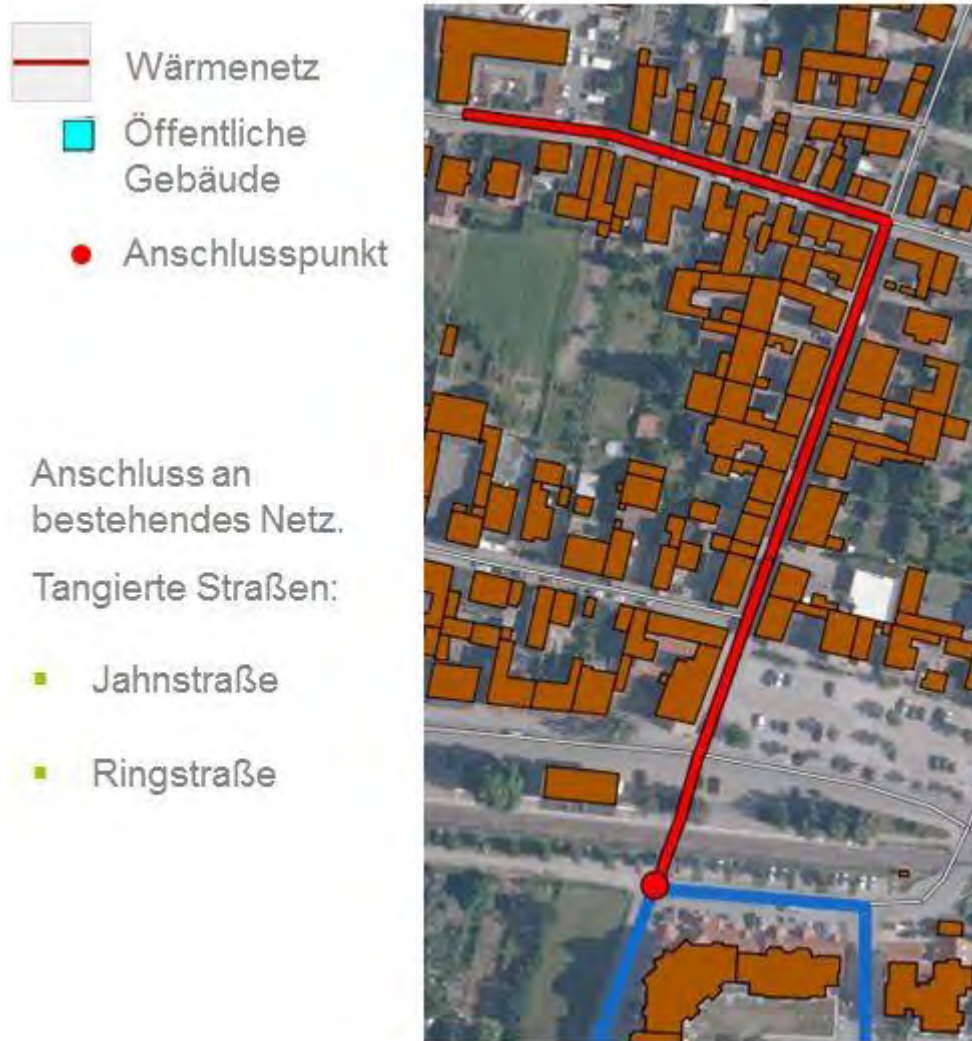


Abb. 17-13: Wärmernetz 2 - Ringstraße

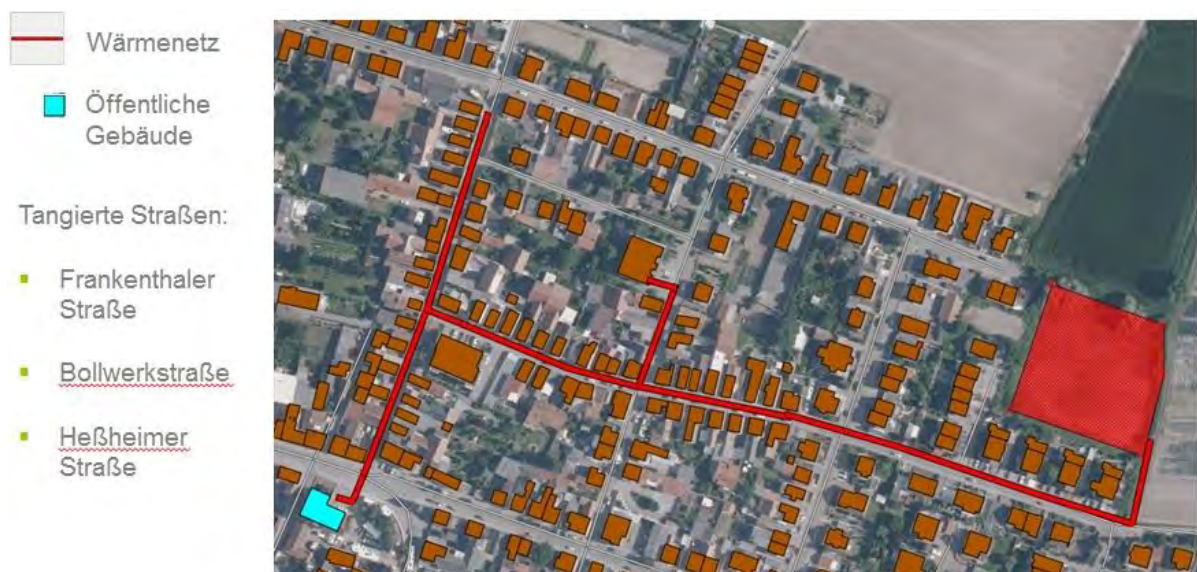


Abb. 17-14: Wärmernetz 3 - Frankenthaler Straße



Abb. 17-15: Wärmernetz 4 - Auf der Au



Abb. 17-16: Wärmernetze 5 - Hinterstraße



Abb. 17-17: Wärmenetz 6 - Dorf Kern

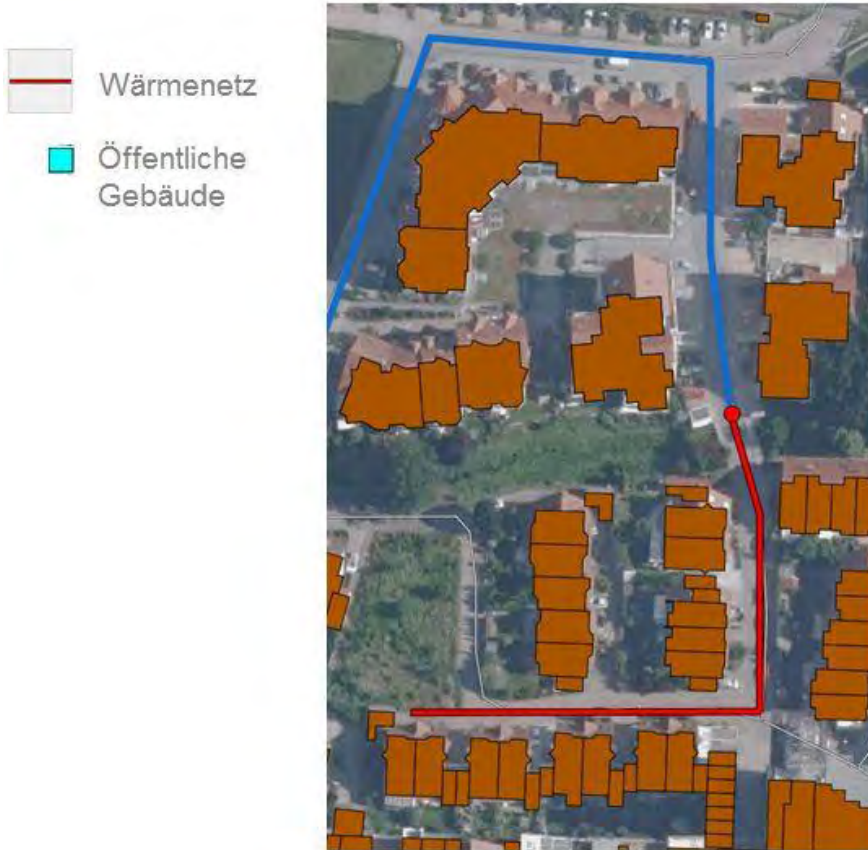


Abb. 17-18: Wärmernetz 7 - Erweiterung Nord



Abb. 17-19: Wärmernetz 8 - Erweiterung Süd

17.4.3 Rahmendaten Maßnahmenberechnung

Tab. 17-3: Anschlussquote und Energieträgerpreise

Anschlussquote und Preise	
Anschlussquote (%)	60%
Preis Erdgas (ct/kWh)	0,0700 €
Preis Biogas (ct/kWh)	0,1000 €
Preis HHS (ct/kWh)	0,0300 €
Preis Öl (ct/kWh)	0,0900 €

Weiterhin sind folgende Förderungen enthalten:

- Nahwärmetrasse 60 €/m
- Hausübergabestation 1.800 €/Stück
- Erdgas-BHKW Stromeinspeisevergütung 0,09 €/kWh
- Biogas-BHKW Stromeinspeisevergütung 0,20 €/kWh

17.4.4 Ergebnisse Maßnahmenberechnung

Tab. 17-4: Jahreskosten Wärmenetzmaßnahmen

Netz	Jahreskosten (Kapital-, Brennstoff- und Betriebskosten)						
	HHS-Erdgas	HHS-Erdgas mit Netzförderung	Erdgas-BHKW-HHS excl. Förderung	Erdgas-BHKW-HHS mit Stromvergütung und Netzförderung	Biogas-BHKW-HHS mit Stromvergütung und Netzförderung	HHS-HHS mit Netzförderung	Gasbrennwert (Referenzvariante)
Junkergasse	153.382 €/a	148.174 €/a	229.495 €/a	176.573 €/a	164.656 €/a	133.447 €/a	180.893 €/a
Ringstraße	115.145 €/a	110.297 €/a	174.614 €/a	133.519 €/a	124.466 €/a	99.235 €/a	141.018 €/a
Frankenthaler Str.	196.106 €/a	185.603 €/a	282.997 €/a	217.901 €/a	204.267 €/a	168.118 €/a	230.069 €/a
Auf der Au	132.928 €/a	124.403 €/a	187.820 €/a	146.451 €/a	138.249 €/a	115.538 €/a	151.658 €/a
Hinterstraße	151.325 €/a	144.335 €/a	224.068 €/a	172.312 €/a	161.132 €/a	131.708 €/a	178.345 €/a
Dorfkern	529.686 €/a	504.910 €/a	806.719 €/a	604.873 €/a	560.650 €/a	444.402 €/a	677.390 €/a
Erweiterung Nord	46.392 €/a	43.445 €/a	64.695 €/a	50.574 €/a	47.783 €/a	39.581 €/a	51.305 €/a
Erweiterung Süd	123.422 €/a	117.162 €/a	181.190 €/a	139.749 €/a	130.963 €/a	106.531 €/a	148.243 €/a

Tab. 17-5: Investitionen Wärmenetzmaßnahmen

Netz	Investitionen (Nahwärmnetz und Heiztechnik)						
	HHS-Erdgas	HHS-Erdgas mit Netzförderung	Erdgas-BHKW-HHS excl. Förderung	Erdgas-BHKW-HHS mit Stromvergütung und Netzförderung	Biogas-BHKW-HHS mit Stromvergütung und Netzförderung	HHS-HHS mit Netzförderung	Gasbrennwert (Referenzvariante)
Junkergasse	649.711 €/a	564.559 €/a	694.368 €/a	609.216 €/a	609.216 €/a	640.990 €/a	396.754 €/a
Ringstraße	454.000 €/a	374.740 €/a	506.375 €/a	427.115 €/a	427.115 €/a	432.611 €/a	324.535 €/a
Frankenthaler Str.	998.915 €/a	827.183 €/a	1.047.957 €/a	876.225 €/a	876.225 €/a	906.968 €/a	738.505 €/a
Auf der Au	748.405 €/a	609.013 €/a	806.032 €/a	666.640 €/a	666.640 €/a	676.181 €/a	569.897 €/a
Hinterstraße	693.797 €/a	579.497 €/a	750.091 €/a	635.791 €/a	635.791 €/a	664.174 €/a	469.327 €/a
Dorfkern	2.141.680 €/a	1.736.560 €/a	2.252.158 €/a	1.847.038 €/a	1.847.038 €/a	1.946.959 €/a	1.755.582 €/a
Erweiterung Nord	212.223 €/a	164.031 €/a	228.056 €/a	179.864 €/a	179.864 €/a	176.937 €/a	138.076 €/a
Erweiterung Süd	576.409 €/a	474.049 €/a	627.782 €/a	525.422 €/a	525.422 €/a	531.459 €/a	447.510 €/a

17.4.5 Relevante Einzelverbraucher

Alters- bzw. Pflegeheime:

1.Lamundisstift

Im Feldchen 23

67245 Lambsheim

Hotels:

Keine bekannt.

Schwimmbäder:

Keine bekannt.

17.5 Anhang 5: Regionale Wertschöpfung – Gesamtbetrachtung 2030 & 2040

1. Gesamtbetrachtung 2030

Auch bis zum Jahr 2030 ist unter den getroffenen Bedingungen eine deutliche Wirtschaftlichkeit in beiden Bereichen – Strom und Wärme – bei der Etablierung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen ersichtlich. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei ca. 3,6 Mrd. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 3,3 Mrd. €, auf den Wärmebereich etwa 268 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung ca. 20 Mio. €. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen Gesamtkosten, auf 20 Jahre betrachtet, von rund 6,3 Mrd. €. Diesen stehen ca. 9,1 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete Regionale Wertschöpfung des Bestandes bis 2030 beträgt in Summe ca. 6,5 Mrd. €.

Eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden Regionalen Wertschöpfung 2030 zeigt folgende Tabelle:

Tab. 17-6: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2030

Gesamt 2030	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	2.743 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	887 Mio. €			832 Mio. €
Abschreibung			2.235 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			2.137 Mio. €	2.105 Mio. €
Verbrauchsdaten (Biogassubstrat, Brennstoff)			310 Mio. €	195 Mio. €
Pachtkosten			217 Mio. €	217 Mio. €
Kapitalkosten			1.200 Mio. €	169 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			246 Mio. €	246 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen (EE-Anlagen)		8.244 Mio. €		2.033 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		106 Mio. €		106 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		62 Mio. €		62 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		1 Mio. €		1 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		131 Mio. €		131 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		248 Mio. €		124 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		87 Mio. €		87 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		13 Mio. €		13 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		189 Mio. €		189 Mio. €
Zuschüsse Bafa		45 Mio. €		0 Mio. €
Summe Invest	3.630 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		9.126 Mio. €		
Summe Kosten			6.345 Mio. €	
Summe RWS				6.512 Mio. €

Aus obenstehender Tabelle wird ersichtlich, dass bis 2030 die Abschreibungen den größten Anteil an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Betriebs- und den Kapitalkosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2030 der größte Beitrag aus den Betreibererlösen und Betriebskosten. Daneben tragen zum einen die Investitionsnebenkosten sowie zum anderen die Strom- und Wärmeeffizienzen in den unterschiedlichen Verbrauchergruppen, die aufgrund von Kosteneinsparungen zustande kommen, entscheidend zur Wertschöpfung 2030 bei. Des Weiteren fließen die Steuer(mehr)einnahmen, die Pacht-, die Verbrauchs- und die Kapitalkosten ebenfalls in die Wertschöpfung ein und leisten einen nicht unerheblichen Beitrag.

Abb. 17-20 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

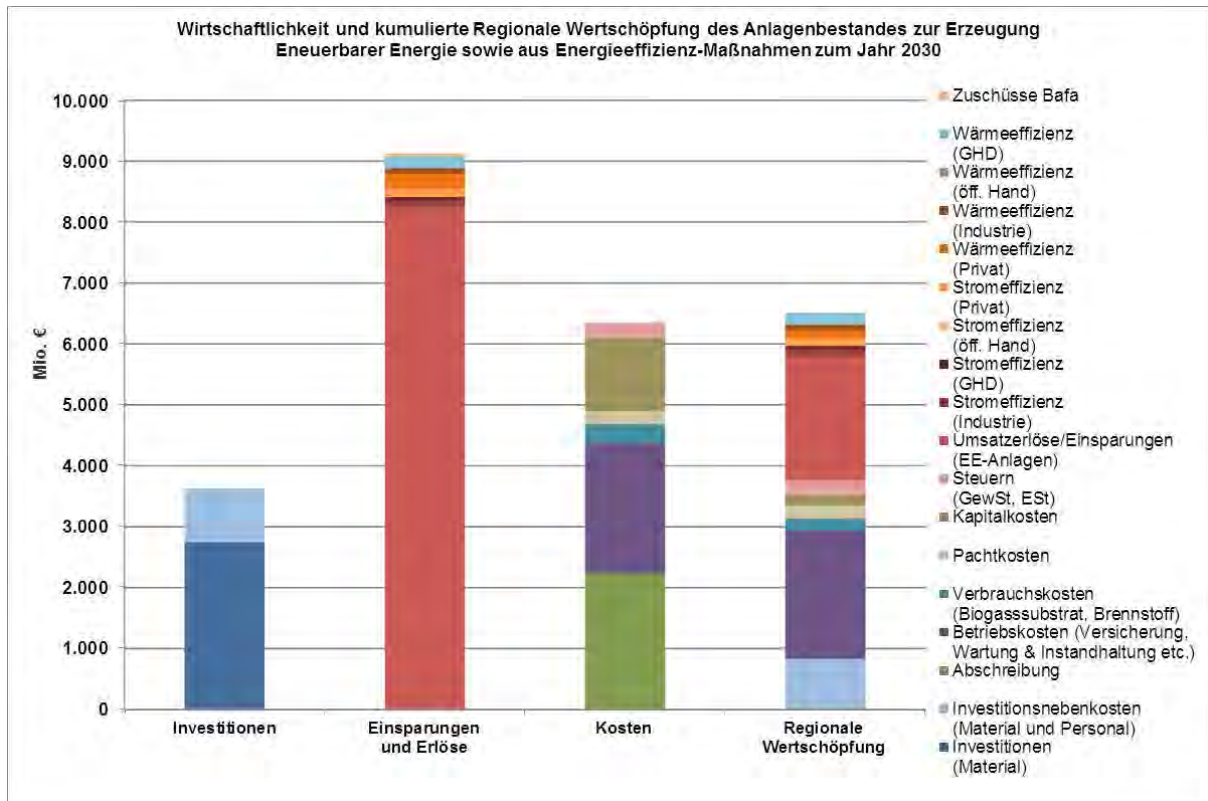


Abb. 17-20: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030

2. Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2030

Die Regionale Wertschöpfung im Strombereich entsteht 2030 vor allem aus den Betriebskosten, welche im regionalen Handwerk zirkulieren. Daneben tragen auch die Betreibergewinne, durch den stärkeren Ausbau von Photovoltaik- und Windkraftanlagen, wesentlich zur Wertschöpfung 2030 bei. Des Weiteren leisten die Investitionsnebenkosten sowie die sektoralen Stromeffizienz-Maßnahmen einen erheblichen Beitrag. Im Jahr 2030 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich auf rund 5,3 Mrd. €. Dies ist, wie bereits erwähnt, auf den Ausbau der Photovoltaik- und Windkraftanlagen sowie auf die Umsetzung von Stromeffizienzmaßnahmen zurückzuführen. Die Ergebnisse für den Strombereich im Jahr 2030 sind in nachfolgender Abbildung aufbereitet:

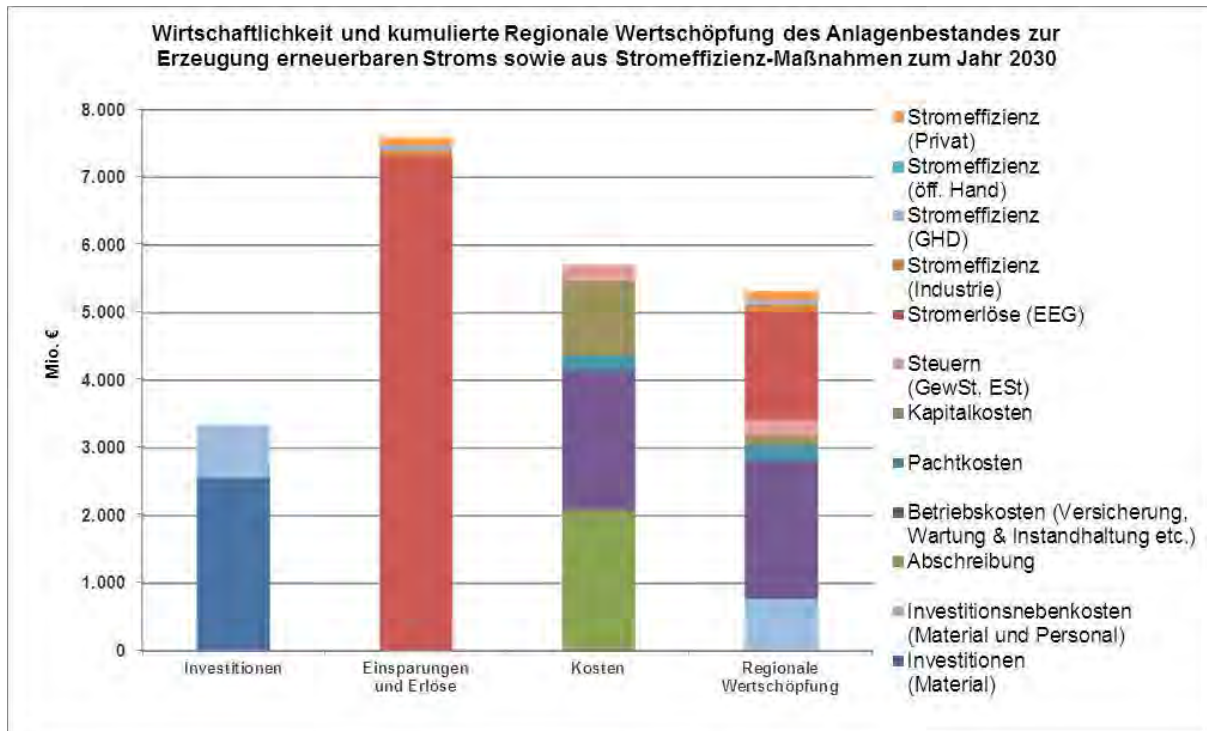


Abb. 17-21: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030

Im Wärmebereich entsteht in 2030 die größte Regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen, insbesondere durch die Nutzung nachhaltiger Energietechnik, wie z. B. Holzheizungen und Wärmepumpen. Diese Entwicklung lässt sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen. Abb. 17-22 verdeutlicht dies noch einmal:

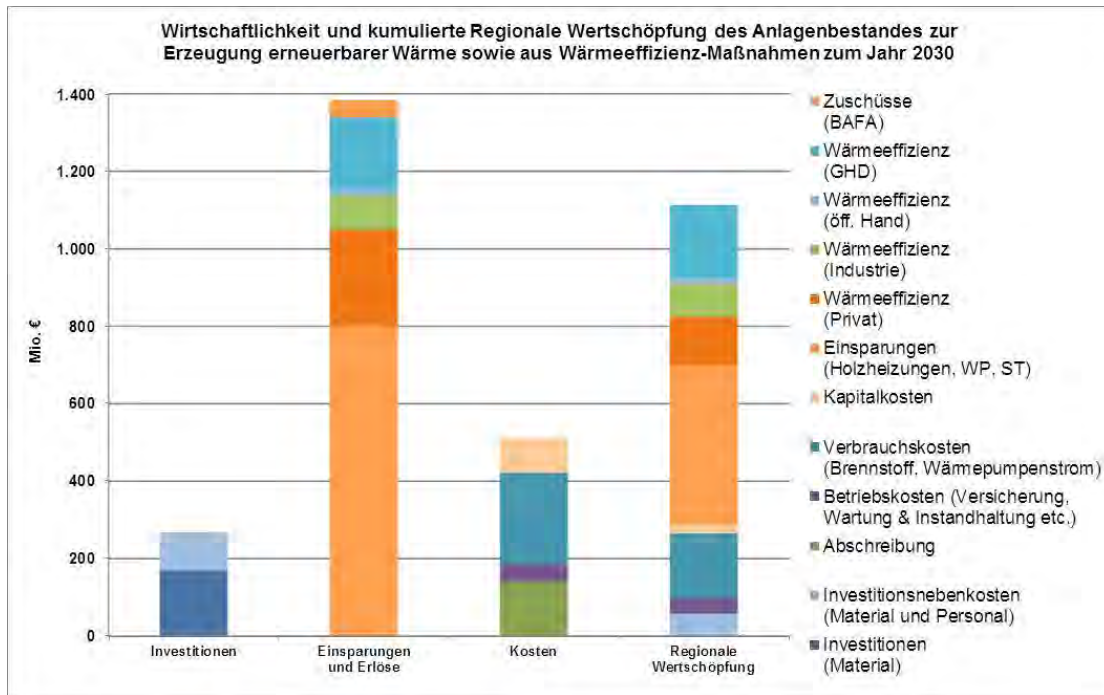


Abb. 17-22: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030

Die Regionale Wertschöpfung im Wärmebereich erhöht sich im Jahr 2030 auf ca. 1,1 Mrd. €, wie in obiger Abbildung dargestellt.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich 2030 der größte Beitrag aus den Verbrauchskosten und den Betreibergewinnen. Die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich steigt auf rund 79 Mio. €. Folgende Abbildung zeigt dies noch einmal grafisch auf:

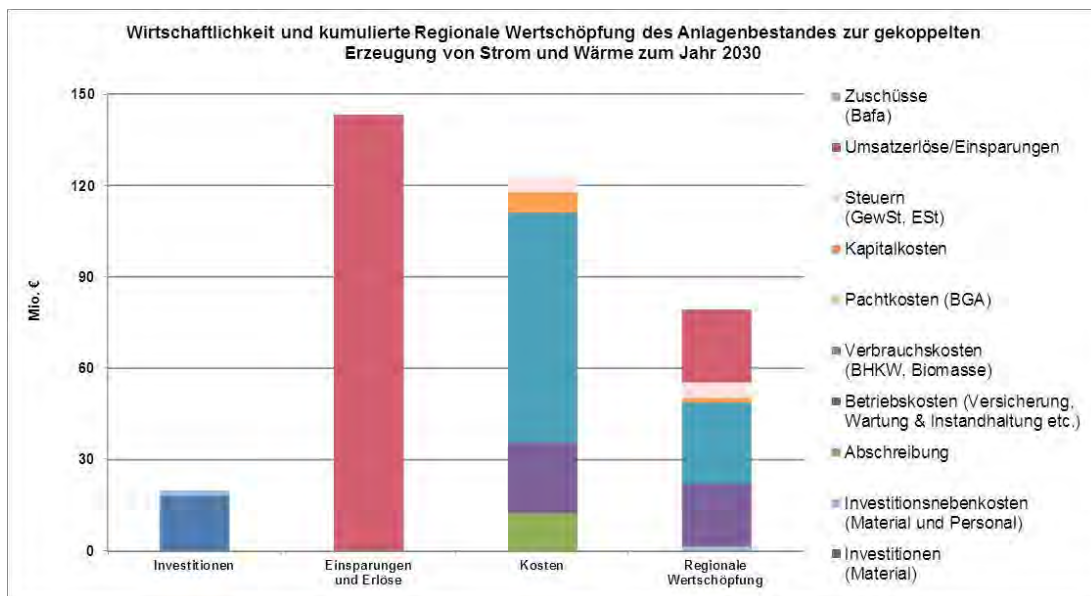


Abb. 17-23: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2030

3. Gesamtbetrachtung 2040

Bis zum Jahr 2040 ist unter Berücksichtigung der definierten Rahmenbedingungen¹⁵⁹ eine eindeutige Wirtschaftlichkeit der Umsetzung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen gegeben. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei ca. 5,6 Mrd. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 5,1 Mrd. €, auf den Wärmebereich etwa 443 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung (Strom und Wärme) rund 30 Mio. €. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen Gesamtkosten, auf 20 Jahre betrachtet, von rund 9,8 Mrd. €. Diesen stehen ca. 14,6 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes bis 2040 beträgt in Summe rund 11 Mrd. €.

Eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden Regionalen Wertschöpfung 2040 zeigt folgende Tabelle:

¹⁵⁹ Politische Entscheidungen, die sich entgegen des prognostizierten Ausbaus Erneuerbarer Energien stellen oder unvorhergesehene politische oder wirtschaftliche Auswirkungen, wurden nicht berücksichtigt.

Tab. 17-7: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2040

Gesamt 2040	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	4.186 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	1.348 Mio. €			1.266 Mio. €
Abschreibung			3.412 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			3.219 Mio. €	3.183 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			610 Mio. €	376 Mio. €
Pachtkosten			302 Mio. €	302 Mio. €
Kapitalkosten			1.831 Mio. €	421 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			448 Mio. €	448 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen (EE-Anlagen)		13.180 Mio. €		3.874 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		124 Mio. €		124 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		62 Mio. €		62 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		1 Mio. €		1 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		190 Mio. €		190 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		459 Mio. €		271 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		155 Mio. €		155 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		21 Mio. €		21 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		285 Mio. €		285 Mio. €
Zuschüsse Bafa		80 Mio. €		0 Mio. €
Summe Invest	5.533 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		14.557 Mio. €		
Summe Kosten			9.822 Mio. €	
Summe RWS				10.979 Mio. €

Auch bis 2040 wird ersichtlich, dass die Abschreibungen den größten Anteil an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Betriebs- und Kapitalkosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2040 der größte Beitrag aus den Betreibererlösen und Betriebskosten. Danach folgen die Investitionsnebenkosten und die realisierten Strom- und Wärmeeffizienzen der unterschiedlichen Verbrauchergruppen. Des Weiteren tragen die Steuer(mehr)einnahmen, die Kapital- sowie die Verbrauchs- und Pachtkosten maßgeblich zur Wertschöpfung 2040 bei. Dies kommt u. a. dadurch zustande, dass regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen und auch die regionalen Potenziale vermehrt genutzt werden.

Abb. 17-24 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

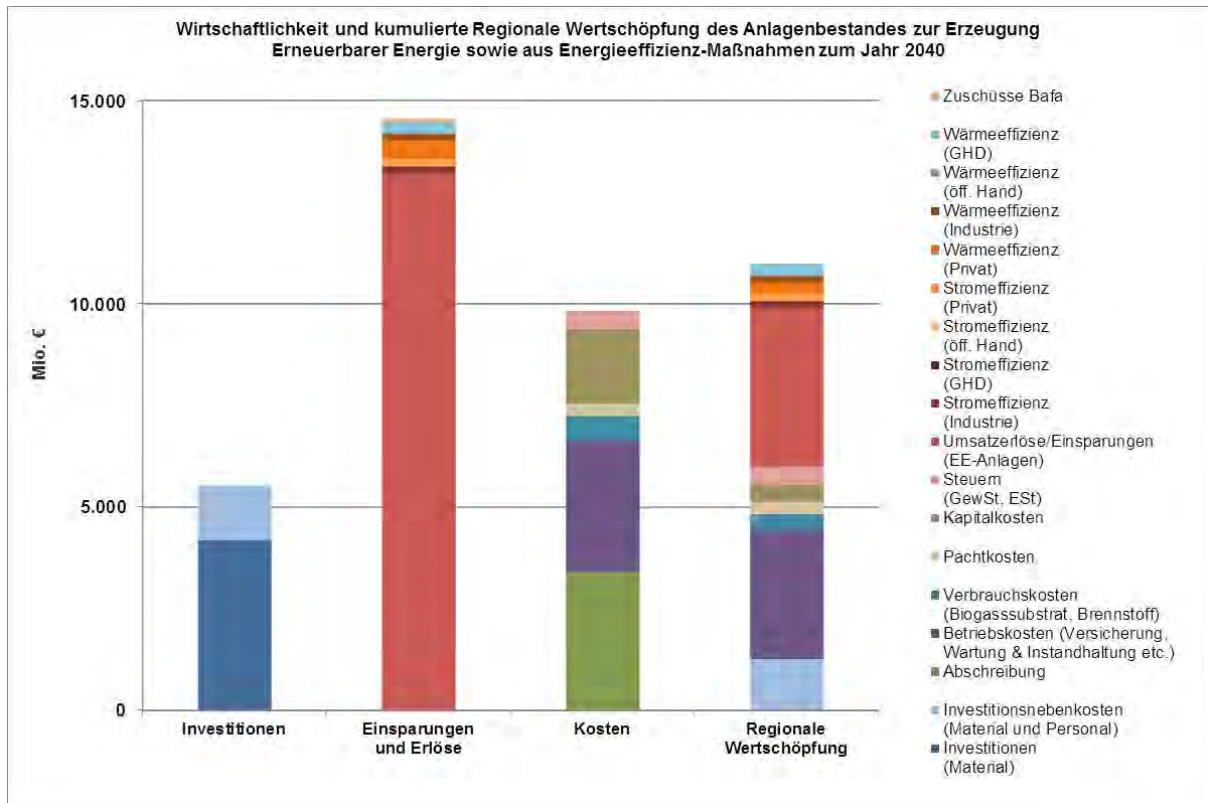


Abb. 17-24: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040

4. Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2040

Im Strombereich ergibt sich 2040 die größte Regionale Wertschöpfung aus den Betriebskosten und den Betreibergewinnen. Daneben tragen die Investitionsnebenkosten wesentlich zur Wertschöpfung 2040 bei. Im Jahr 2040 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich auf rund 8,7 Mrd. €, insbesondere durch den Ausbau von Photovoltaikanlagen und dem Repowering der Windkraftanlagen. Die Ergebnisse für den Bereich Strom im Jahr 2040 sind in Abb. 17-25 aufbereitet:

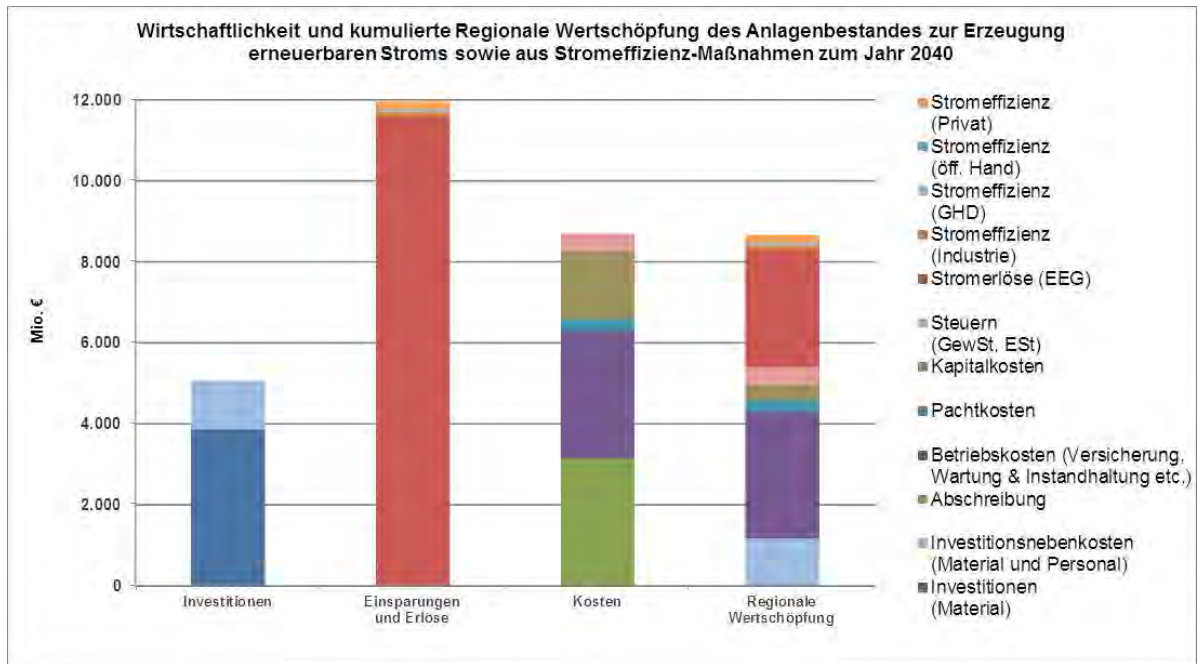


Abb. 17-25: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040

Im Wärmebereich entsteht 2040 die größte Regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen in der Industrie, den privaten Haushalten sowie den öffentlichen Liegenschaften.

Abb. 17-26 verdeutlicht dies noch einmal.

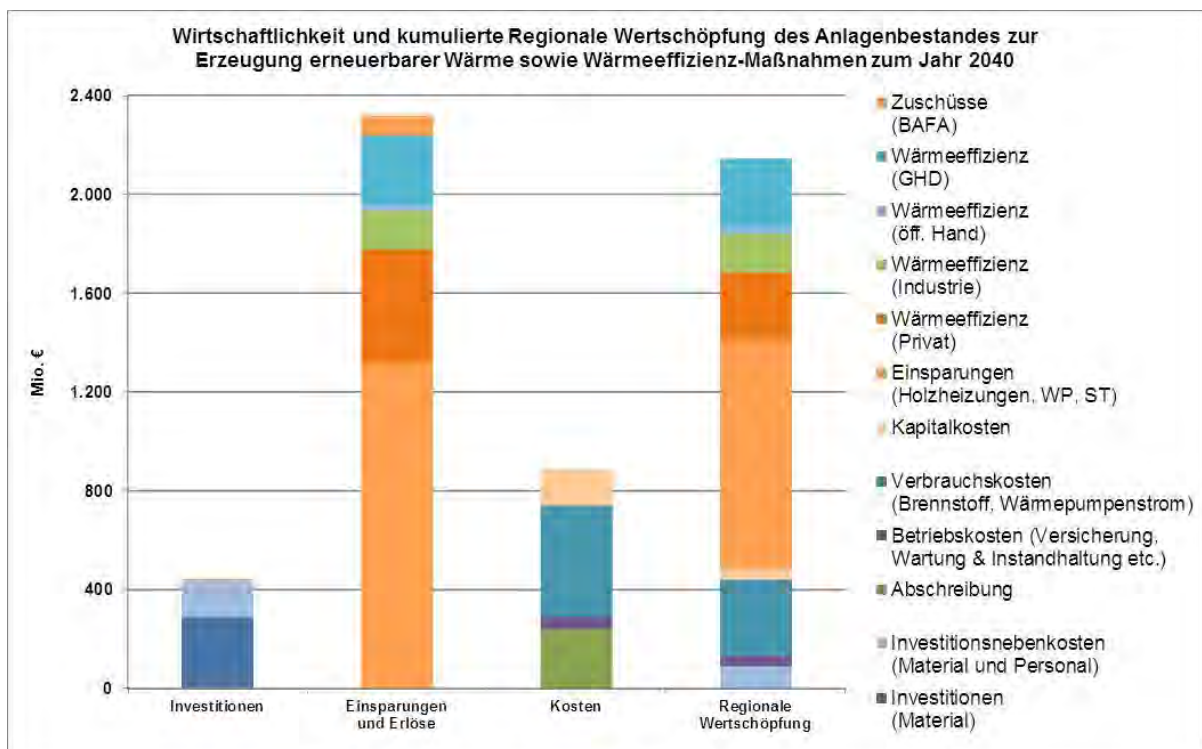


Abb. 17-26: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2040

Die Regionale Wertschöpfung im Wärmebereich erhöht sich im Jahr 2040 auf ca. 2,1 Mrd. €, wie obige Abbildung darstellt.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich 2040 der größte Beitrag aus den Verbrauchskosten und den Betreibergerinnen. Die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich steigt auf rund 169 Mio. €. Folgende Abbildung zeigt dies noch einmal grafisch auf:

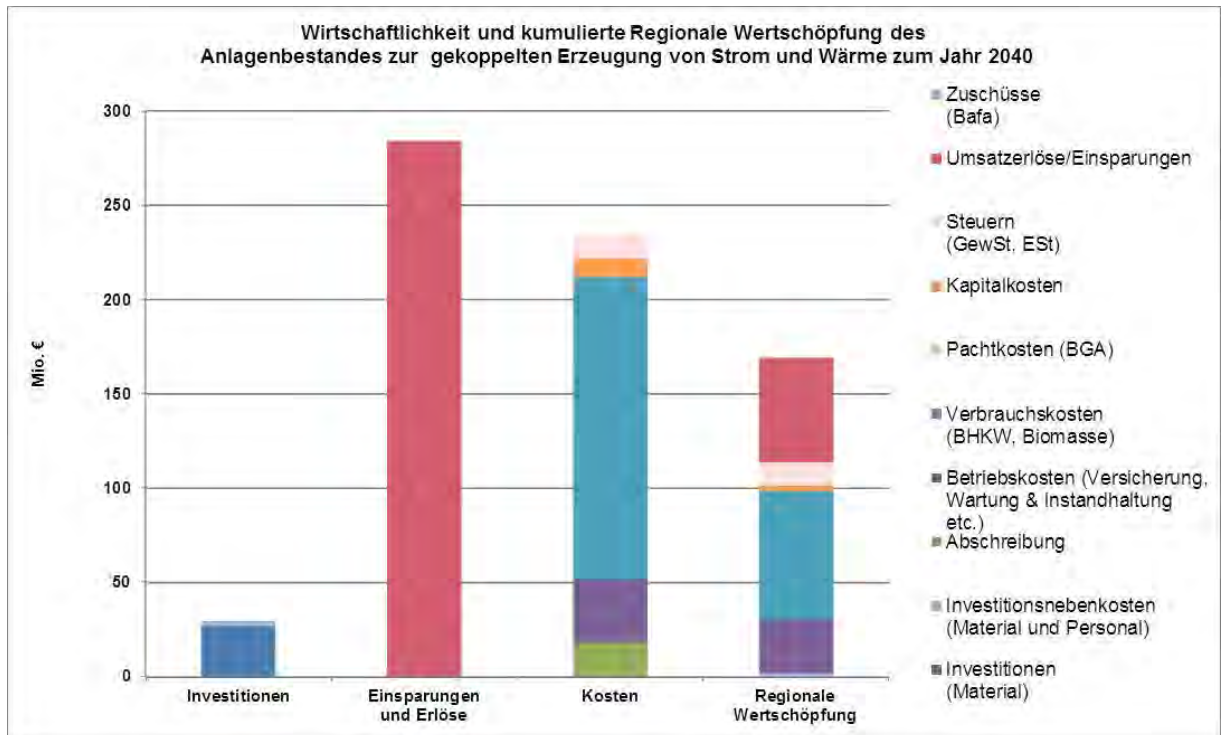


Abb. 17-27: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2040