

MASTERPLAN 100% KLIMASCHUTZ

ENKENBACH-ALSENBORN



EIN NULL-EMISSIONS KONZEPT FÜR DIE ORTSGEMEINDE

ENKENBACH-ALSENBORN

ABSCHLUSSBERICHT

„Integriertes Strategiekonzept“

Birkenfeld, Februar 2014



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 03KSP008 gefördert.

Impressum

Herausgeber:

Gemeinde Enkenbach-Alsenborn
Bürgermeister: Jürgen Wenzel
Hauptstraße 18
67677 Enkenbach-Alsenborn
Tel.: 06303/913 - 0

Konzepterstellung:



Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380
55761 Birkenfeld
Tel. 06782 /17-1221
Mail: ifas@umwelt-campus.de

Institutsleiter:

Prof. Dr. Peter Heck
Geschäftsführender Direktor IfaS

Projektleitung:

Prof. Dr. Peter Heck

Projektmanagement:

Pascal Thome
Michael Müller

Projektbearbeitung:

Conrad Markus, Dellbrügge Mona, Faller Christian, Fritz Robert, Hahn Kevin, Jost Jasmin, Meisberger Jochen, Müller Michael, Orlando Catherina, Reis Alexander, Schierz Sara, Schwan Steffen, Thome Pascal

Zusammenfassung Masterplan 100%

Mit der grundsätzlichen Beschlussfassung der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn im Rahmen des Masterplan 100%, eine „100 %-ige Wärme- und Stromversorgung mit Erneuerbaren Energieträgern unter dem Leitbild Null-Emission“ zu erzielen und somit zukünftig verstärkt Maßnahmen zugunsten eines Klimaschutzes umzusetzen, leistet die Gemeinde einerseits einen Beitrag zur Erreichung der aufgestellten Klimaschutzziele der Landes- und Bundesregierung. Andererseits ist zugleich mit dem Vorhaben der Anspruch verbunden, im Rahmen einer umfassenden (Stoffstrom-) Managementstrategie durch die effektive Nutzung örtlicher Potenziale verstärkt eine regionale Wertschöpfung zu generieren sowie Abhängigkeiten von steigenden Energiepreisen zu reduzieren.

Mit dem vorliegenden Masterplan 100% werden erstmals umfassend für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn Potenziale, Maßnahmen und damit einhergehende positive ökonomische, ökologische und soziale Effekte im Bereich Energieeffizienz und -einsparung sowie Einsatz Erneuerbarer Energien 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) vom Umwelt-Campus Birkenfeld in Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung und den dortigen Akteuren. Die Kosten der Erstellung wurden durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) unter den Förderkennziffern 03KSP008 unterstützt.

Insbesondere resultierend aus den Akteursgesprächen, Potenzialanalysen sowie einer Energie-, CO₂- und Wertschöpfungsbilanzierung können als Ergebnis die nachstehenden Erkenntnisse hervorgehoben werden:

- Der Gesamtenergieverbrauch beträgt im IST-Zustand etwa 270.100 MWh/a und ist insbesondere im Wärmesektor fossil geprägt. Für fossile Energieträger werden ca. 25 Mio. € aufgewendet, welche den Wirtschaftskreisläufen der Ortsgemeinde dauerhaft entzogen werden.
- Der Anteil der Erneuerbaren Energien am stationären Energieverbrauch (ohne Mobilität) beträgt derzeit etwa 15 %. Die daraus resultierende Regionale Wertschöpfung liegt durch den bis heute installierten Anlagenbestand somit bei rund 27 Mio. €.
- Die Ortsgemeinde hat zur Zielerreichung über eine langfristige Ausbaustrategie folgende Möglichkeiten:

- Erschließung der signifikanten Energieeinsparungen und Effizienzmaßnahmen im Wohngebäudebestand:
 - Ca. 52 % Energieeinsparung bis zum Jahr 2050
- Potenziale im Bereich der Erneuerbaren Energien
 - PV-Dachanlagen: 76 MW
 - PV-Freiflächen: 7 MW
 - Solarthermie: 31.000 m²
 - Windkraft: 35 MW
 - Biomasse: 5 MW
- Bei entsprechender Erschließung der Potenziale könnten im Jahr 2020 Treibhausgasäquivalente von etwa 53.000 t/CO₂e gegenüber 1990 eingespart werden. Dies würde eine Gesamteinsparung von rund 80 % bedeuten. Klimaschutzziele der Bundes- und Landesregierung wären demnach weit übertroffen. Eine Erschließung der Windkraftstandorte wäre hierzu Voraussetzung. Bis zum Jahr 2020 könnten massive regionale Wertschöpfungseffekte in Höhe von ca. 141 Mio. Euro erschlossen werden.
- Bilanziell betrachtet ist bis zum Zieljahr 2050 eine vollständige Strom- und Wärmeversorgung auf Basis regenerativer Energieträger möglich. Demnach kann ein vollständiger bilanzieller Treibhausgasausgleich auf Grundlage der lokalen Effizienz- und Energiepotenziale im vorliegenden Konzept rechnerisch erwiesen werden.
- Der vorliegende Masterplan zeigt deutlich auf, dass die Ortsgemeinde sich in Richtung eines vollständigen bilanziellen Ausgleichs positioniert und die Ziele der Bundesregierung mit einer 97 %-igen Emissionsminderung gegenüber dem Kyoto Basisjahr 1990 erfüllen kann.

Zur Erreichung der angestrebten Null-Emissions-Ziele, die eine ökonomische, soziale und ökologische Energiewende auf dem Gemeindegebiet forcieren, ist ein umfassender Transformationsprozess in Enkenbach-Alsenborn notwendig. Dieser wird neben einem rein technischen Umbau des Energiesystems, auch grundlegende Veränderungen im kommunalen Management sowie bisherigen Prozessen der Partizipation von Handlungsakteuren beinhalten.

Der Masterplan 100% Klimaschutz Enkenbach-Alsenborn ist der strategische Fahrplan zur Zielerreichung. In Rahmen der Förderphase, welche sich im Zeitraum 2012 bis 2016 erstreckt, werden sowohl Grundlagen geschaffen als auch erste Projekte in die Umsetzung gebracht. Dabei gliedert sich der Arbeitsplan entlang der in Kapitel 7 aufgeführten Leuchttürme und hat eine schrittweise Umsetzung dieser zum Ziel.

Inhaltsverzeichnis

1	Ziele und Projektrahmen	1
1.1	Ausgangssituation und Projektziel	1
1.2	Arbeitsmethodik	4
1.3	Kurzbeschreibung der Region	7
1.4	Bisherige Klimaschutzaktivitäten	9
2	Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz)	10
2.1	Analyse des Gesamtenergieeinsatzes und der Energieversorgung	11
2.1.1	Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung	11
2.1.2	Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung	13
2.1.3	Energieeinsatz im Sektor Verkehr	15
2.1.4	Energieeinsatz im Sektor Abfall/Abwasser	17
2.1.5	Zusammenfassung Gesamtenergieeinsatz – nach Sektoren und Energieträgern	18
2.2	Treibhausgasemissionen	20
3	Wirtschaftliche Auswirkungen (IST-Situation)	21
3.1	Gesamtbetrachtung (IST-Zustand)	22
3.2	Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme (IST-Zustand)	25
4	Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz	28
4.1	Energieeinsatz private Haushalte	28
4.1.1	Effizienz- und Einsparpotenziale privater Haushalte im Wärmebereich	29
4.1.2	Effizienz- und Einsparpotenziale im Strombereich	34
4.2	Energieeinsatz Industrie & GHD	36
4.2.1	Effizienz- und Einsparpotenziale im Wärmebereich	36
4.2.2	Effizienz- und Einsparpotenziale im Strombereich	37
4.3	Energieeinsatz im Verkehr	37
4.4	Energieeinsatz der gemeindeeigenen Sektoren	40
4.4.1	Effizienz- und Einsparpotenziale im Wärmebereich der gemeindeeigenen Liegenschaften	41
4.4.2	Effizienz- und Einsparpotenziale im Strombereich	42
4.5	Zusammenfassung	43
5	Potenziale zur Erschließung der verfügbaren Erneuerbaren Energien	45
5.1	Biomassepotenziale	47
5.1.1	Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft	47
5.1.2	Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft	49
5.2	Solarenergiepotenziale	50
5.2.1	Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen	50
5.2.2	Methodik Solarpotenziale auf Dachflächen	54

5.2.3	Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen.....	55
5.2.4	Solarthermiepotenzial auf Dachflächen.....	58
5.3	Windkraftpotenziale	58
5.3.1	Rahmenbedingungen	59
5.3.2	Bestimmung des Flächenpotenzials	59
5.3.3	Ermittlung der Windenergieanlagenanzahl.....	63
5.3.4	Repowering	64
5.3.5	Ausbauszenario für die Windkraftanlagen.....	66
5.3.6	Zusammenfassung der Windenergiepotenziale	67
5.4	Geothermiepotenziale.....	68
5.5	Rahmenbedingungen für Erdwärmesonden	69
5.6	Wasserkraftpotenzial	73
6	Netzwerkbildung und Akteursbeteiligung	73
7	Maßnahmenkatalog Leuchtturmprojekte.....	76
7.1	Leuchttürme Masterplan 100% (2012 – 2016).....	77
7.1.1	Virtuelles Kraftwerk / „Smart-Grid Light“ und Speichertechnologien.....	77
7.1.2	Effizienzsteigerung und Ausbau regenerativer Wärmenetze	79
7.1.3	Energieeffizienz im kommunalen Gebäudebestand	81
7.1.4	BHKW-Einsatz in Mietobjekten und Energie-Contracting.....	84
7.1.5	Nachhaltige Mobilität / Elektromobilität.....	85
7.2	Weitere Maßnahmen im Masterplan 100%.....	88
7.2.1	Etablierung eines Null-Emissions-Managementsystem in Verwaltung	88
7.2.2	Unterstützende Maßnahmen zur Erschließung der Windkraftpotenziale.....	89
7.2.3	Unterstützende Maßnahmen zur Erschließung der Solarpotenziale	90
7.2.4	Unterstützende Maßnahmen zur Erschließung alternativer Heizsysteme	91
7.2.5	Steigerung Sanierungsaktivitäten durch Sanierungsgesellschaft	92
7.2.6	Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit	94
8	Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Szenarien)	96
8.1	Potenzialerschließung zur regenerativen Stromversorgung	97
8.2	Potenzialerschließung zur regenerativen Wärmeversorgung	101
8.3	Gesamtenergieeinsatz nach Sektoren und Energieträgern 2050	102
8.4	Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050	103
9	Wirtschaftliche Auswirkungen der Energieversorgung im Jahr 2020 und 2050	105
9.1	Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme im Jahr 2020	108
9.2	Gesamtbetrachtung 2050	111
9.2.1	Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme im Jahr 2050	113
9.2.2	Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung	115

10 Konzept Öffentlichkeitsarbeit	116
11 Konzept zum Controlling	126
11.1 Elemente des Controllings	127
11.2 Energie- und Treibhausgasbilanz	127
11.3 Maßnahmenkatalog	127
11.4 Dokumentation	128
12 Fazit und Überblick Projektstand Gesamtvorhaben	130
13 Abkürzungsverzeichnis.....	VIII
14 Abbildungsverzeichnis.....	XII
15 Tabellenverzeichnis.....	XVI
16 Quellenverzeichnis	XVIII
17 Anhang	A-1
Anhang 1: Bisherige Klimaschutzaktivitäten der Ortsgemeinde Enkenbach-AlsenbornA-1	
Anhang 2: Bestehendes Akteursnetzwerk Enkenbach-Alsenborn.....	A-2
Anhang 3: Wirkungsanalyse CO ₂ -Bilanz	A-4
Anhang 4: Regionale Wertschöpfung Methodik-Beschreibung	A-4
Anhang 5: Methodik der Freiflächenanalyse	A-13
Anhang 6: Regionale Wertschöpfung.....	A-16
Gesamtbetrachtung 2030	A-16
Gesamtbetrachtung 2040	A-22

1 Ziele und Projektrahmen

Das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) mit Sitz am Umwelt-Campus Birkenfeld wurde durch die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn mit der Erstellung eines integrierten Strategiekonzeptes zur Umsetzung des Gesamtvorhabens „Masterplan 100% Klimaschutz Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn“ beauftragt. Die Anfertigung wurde finanziell unterstützt durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) im Rahmen des Förderprogramms „Masterplan 100% Klimaschutz“ unter der Förderkennziffer 03KSP008. Nachfolgend sind die grundlegenden Ziele und der Projektrahmen dargestellt.

1.1 Ausgangssituation und Projektziel

Ungeachtet der Entwicklung immer modernerer und effizienterer Energiekonversionstechnologien steigt in den Industrieländern seit Jahren der Verbrauch der Primärenergieträger Erdöl, Erdgas 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 Land Rheinland-Pfalz unterstützt die Bundesregierung grundsätzlich in ihrem Ziel und möchte ebenfalls seine Treibhausgasemissionen bis 2020, bezogen auf das Basisjahr 1990, um 40 % reduzieren.⁴

Die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn möchte sich langfristig zur „Null-Emissions-Ortsgemeinde“ entwickeln. Damit erfolgt gleichzeitig ein Schulterchluss der Ortsgemeinde mit den Zielen der Bundes- und Landesregierung.

Der „Null-Emissions“-Ansatz soll Ineffizienzen bei den regionalen Energie-, Stoff- und Finanzströmen systematisch reduzieren. Der Emissionsbegriff steht dabei für mögliche Fehlstellungen im ökologischen (z. B. Treibhausgase), ökonomischen (z. B. Verlust von Kaufkraft) und sozialen (z. B. Verlust von Arbeitsplätzen) Kontext.

¹ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Energiekonzept der Bundesregierung, 2010, S. 5.

² Vgl. Bundestagsbeschluss, Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (13. AtGÄndG).

³ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Energiekonzept der Bundesregierung, 2010, S. 5.

⁴ Vgl. Staatskanzlei Rheinland-Pfalz, www.rlp.de, Regierungserklärung Kurt Beck, abgerufen am 03.08.2011.

Null-Emission versteht sich demnach als ein Nachhaltigkeitsansatz, der es ermöglicht Zielstellungen aus dem ökologischen, sozialen und insbesondere ökonomischen Sektor miteinander zu kombinieren. Dabei liegt der Fokus eines kontinuierlichen **Null-Emissions-Managements** immer auf den Möglichkeiten, Wertschöpfungseffekte durch eine nachhaltige Systembewirtschaftung zu generieren und diese lokal zu binden. Als **Regionale Wertschöpfung (RWS)** wird in diesem Zusammenhang die Summe aller zusätzlichen Werte verstanden, die in einer Region in einem bestimmten Zeitraum entstehen. Regionale Wertschöpfung führt zur Steigerung von monetären, sozialen und ökologischen Werten und demzufolge zu einer höheren Kaufkraft und wirtschaftlichem Wachstum, einer Verbesserung von sozialen Strukturen, u. a. aufgrund von gesicherter Beschäftigung sowie Klimaschutz durch Treibhausgasreduktion auf regionaler und überregionaler Ebene. Mit dieser Zielsetzung werden die Herausforderungen der heutigen Zeit angenommen und es wird angestrebt diesen auf regionaler Ebene entgegenzusteuern.

Damit eröffnen sich neue Möglichkeiten: „Gegenüber dem nicht-nachhaltigen Entwicklungspfad lässt Klimaschutz den maßgeblichen Szenarien nach größere Chancen in den Bereichen Wertschöpfung und Arbeitsplätze entstehen.“⁵

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.

Vor diesem Hintergrund verfolgt die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn das Ziel, bis zum Jahr 2050 eine bilanzielle Treibhausgas-Neutralität auszuweisen. Das Leitbild der „Null-Emission“ verbindet dabei einen Systemansatz, der Treibhausreduktionen stets in Form wirtschaftlicher Maßnahmen und unter Einbezug sozialer Benefits zur Umsetzung bringen möchte. Eine kontinuierliche Verbesserung der kommunalen Treibhausgasbilanz soll auf diesem Weg rentierlich und sozialverträglich gewährleistet werden.

Darüber hinaus sollen Klimaschutz, Umbau der Energieversorgung sowie die Bezahlbarkeit der Energiepreise Ansporn auf allen politischen Ebenen werden. Als Ortsgemeinde 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 werden, hätten die weiterhin deutlich steigenden Preise für fossile Energieträger eine Verringerung der Wettbewerbsfähigkeit der regionalen Wirtschaft und Kaufkraftverluste für die Bürgerinnen und Bürger zur Folge.

⁵ Prognos/Öko-Institut 2009, UNEP 2011, PIK 2011;
http://www.umwelt.nrw.de/klima/pdf/wuppertalinstitut_chancen_klimaschutz.pdf

Daher setzt die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn mit ihrem Masterplan auf die Steigerung der regionalen Wertschöpfung und technischen Innovationen mittels Maßnahmen in den Bereichen Energiesparen, Effizienzsteigerung, dem Ausbau der Erneuerbaren Energien sowie der Etablierung nachhaltiger Mobilitätskonzepte.

Ziel ist es, im Sinne des lokalen nachhaltigen Handelns, Projekte mit dem Anspruch der Treibhausgasmindeung über ein Gesamtkonzept sowie durch ein Akteursnetzwerk realisieren zu können. Im Rahmen des Masterplan 100% werden anhand von Potenzialanalysen Handlungsschwerpunkte identifiziert und Maßnahmenschwerpunkte zur Zielerreichung erarbeitet.

Diesbezüglich sind folgende Handlungsfelder zur Umsetzung der lokalen Energiewende in der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn von Relevanz:

- 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
- Verknüpfung der Themenfelder Wertschöpfung und Daseinsvorsorge
- Energieforschung für Innovationen und neue Technologien, insbesondere von Energiespeichertechnologien

Die Erschließung der oben aufgeführten Handlungsfelder ist von förderlichen Rahmenbedingungen für nachhaltige Investitionen zu begleiten. Diese können so die Wirtschaft Europas beleben und einen Wandel der regionalen wirtschaftlichen Strukturen auslösen.⁶

Die Ergebnisse des Masterplans dienen als Umsetzungsvorbereitung und damit langfristig als Entscheidungsunterstützung zur Entwicklung der „Null-Emissions-Ortsgemeinde“ auf Basis regionaler Ressourcen. Der Masterplan 100% wird damit zum zentralen strategischen Fahrplan einer lokalen und insb. sozialverträglichen Energiewende auf Ortsgemeindegebiet.

⁶ Vgl. Prognos / Öko-Institut 2009, UNEP 2011, PIK 2011.

1.2 Arbeitsmethodik

Mit der Erstellung des Masterplan 100% wird ein Managementprozess in der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn etabliert, welcher einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess unter dem Leitbild einer „Null-Emission“ zum Ziel hat.

Die Umsetzung soll durch ein gezieltes Stoffstrommanagement gewährleistet werden. Dabei können im Rahmen des vorliegenden Konzeptes nur Teilaspekte eines ganzheitlichen Stoffstrommanagements betrachtet werden. Der Fokus liegt auf einer Analyse der Energieströme, um darauf aufbauend strategische Handlungsempfehlungen zur Minderung der Treibhausgasemissionen sowie zum Ausbau der Erneuerbaren Energien als auch der Erschließung von Effizienzmaßnahmen abgeben zu können. Zudem werden Handlungsmöglichkeiten zur Etablierung nachhaltiger Mobilitätskonzepte betrachtet.

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.⁷

Im Rahmen des regionalen Stoffstrommanagements wird die Ortsgemeinde als Gesamtsystem betrachtet. 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 „Null-Emission-Ortsgemeinde“ 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.

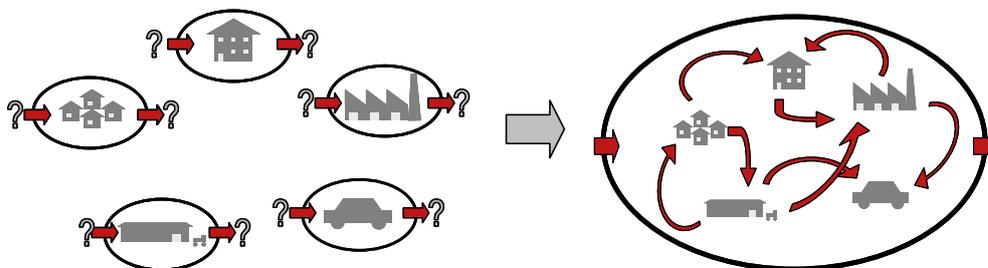


Abbildung 1-1: Ganzheitliche und systemische Betrachtung als Basis eines Stoffstrommanagements

⁷ Vgl. Heck / Bemmann (Hrsg.), Praxishandbuch Stoffstrommanagement, 2002, S. 16.

Der Masterplan 100% 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 Zielvorgaben der Bundesregierung an. Somit können Aussagen darüber getroffen werden, inwieweit die Ortsgemeinde einen Beitrag zu den formulierten Zielen der Bundesregierung (vgl. Kapitel 1.1) bis zum Jahr 2050 leisten kann. 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.

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)
- Einbezug bereits auf Verbandsgemeindeebene vorhandener Potenzialanalysen im Bereich EE sowie Erstellung von Potenzialanalysen im Bereich Effizienz mit einer qualitativen und quantitativen Bewertung signifikanter lokaler Ressourcen und ihrer möglichen Nutzung bzw. sonstige Optimierungsmöglichkeiten (vgl. Kapitel 4 und 5)
- Beschreibung notwendiger Prozesse der Akteursbeteiligung im Rahmen der anschließenden Umsetzungsphase (vgl. Kapitel 6)
- Entwicklung konkreter Handlungsempfehlungen und individueller Projektansätze des kommunalen SSM zur Mobilisierung und Nutzung dieser Potenziale in Form eines „Maßnahmenkataloges“ (vgl. Kapitel 7)
- 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 Ortsgemeinde darstellen könnte (vgl. Kapitel 8 und 9)
- Erarbeitung eines Controllings sowie individuellen Konzeptes für die Öffentlichkeitsarbeit zur zielgerichteten Umsetzung der entwickelten Maßnahmen (vgl. Kapitel 10 und 11)

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

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 einer zielgerichteten Maßnahmenumsetzung.

Nachstehende Abbildung fasst abschließend die Inhalte der Konzepterstellung zusammen:

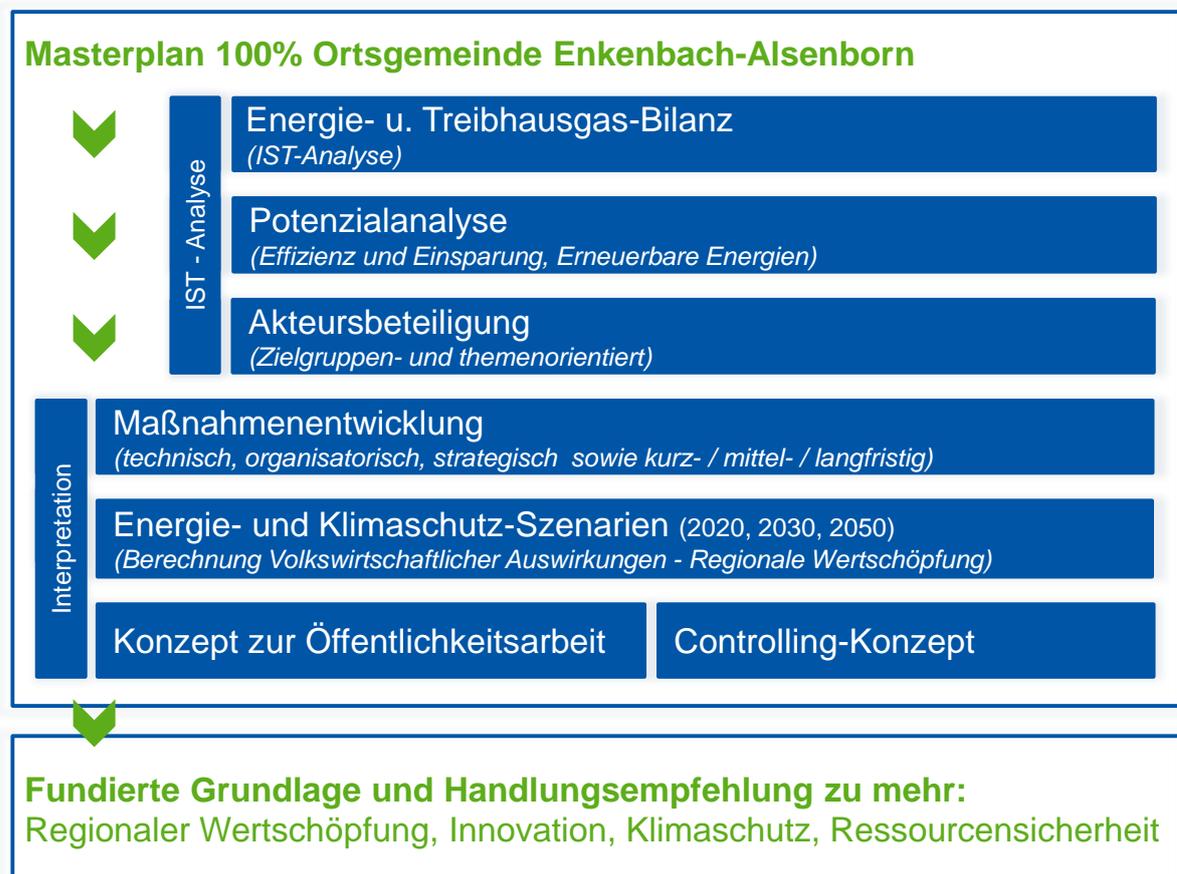


Abbildung 1-2: Struktureller und inhaltlicher Aufbau des Masterplan 100% Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn

1.3 Kurzbeschreibung der Region

Die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn ist ein halbstädtisch geprägtes Gebiet und gehört zur Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn im Landkreis Kaiserslautern, Rheinland-Pfalz. Der Ort liegt etwa 15 km östlich von Kaiserslautern und entstand durch die Fusion der Gemeinden Enkenbach und Alsenborn am 7. Juni 1969. Die Nachbargemeinden sind: Neuheimsbach, Sippersfeld, Kerzenheim, Ramsen, Wattenheim, Fischbach, Kaiserslautern und Mehlingen. Die Ortsgemeinde zählt etwa 6.886 Einwohner (Stand 2012) und erstreckt sich über eine Fläche von 30,04 Quadratkilometern⁸.



Abbildung 1-3: Lage der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn

Die Bevölkerungsdichte der Ortsgemeinde liegt mit 226 Einwohnern pro km² leicht unterhalb des deutschlandweiten Durchschnitts (230 Einwohner pro km²), jedoch über der des Bundeslandes Rheinland-Pfalz (201 Einwohnern pro km²). Die Bevölkerung der Ortsgemeinde hat in den letzten zehn Jahren – mit Ausnahme von 2007 – stetig abgenommen. 2012 wurde ein Rückgang von 0,7 % gegenüber dem Vorjahr verzeichnet.

⁸ Statistisches Bundesamt

Ein Grund hierfür ist zum Beispiel die geringe Zahl an Zuzügen über die Gemeindegrenzen hinaus (64 Zuzüge je 1000 Einwohner) gegenüber Ortsgemeinden gleicher Größe (73,4 Zuzüge je 1000 Einwohner) im Jahr 2012.

Die Einwohner Enkenbach-Alsenborns sind teilweise im ortsansässigen Gewerbe und in den angesiedelten Industriebetrieben beschäftigt. Ein großer Teil fährt allerdings auch täglich als Pendler ins nur 15 Kilometer entfernte Kaiserslautern⁹.

In der nachfolgenden Tabelle werden Kennzahlen zur Flächenverteilung und -nutzung der Ortsgemeinde aufgezeigt und anschließend mit Ortsgemeinden gleicher Größe und Rheinland-Pfalz verglichen:

Tabelle 1-1: Flächenverteilung OG Enkenbach-Alsenborn (Vergleich)

Merkmal	Enkenbach-Alsenborn	Durchschnitt Ortsgemeinden gleicher Größe	Durchschnitt Rheinland-Pfalz
	%		
Landwirtschaftsfläche	23,9	34,9	41,8
Waldfläche	58,3	41,7	42,0
Wasserfläche	0,6	1,8	1,4
Siedlungs- und Verkehrsfläche	17,0	20,8	14,3
Sonstige Flächen	0,2	0,9	0,6

Der größte Unterschied ist bei der landwirtschaftlich genutzten Fläche zu erkennen. Während in Enkenbach-Alsenborn nur 23,9 % der gesamten Fläche landwirtschaftlich genutzt werden, liegt der Durchschnitt bei Ortsgemeinden gleicher Größe bei 34,9 %. Der Durchschnitt der Landwirtschaftsfläche in Rheinland-Pfalz liegt sogar bei 41,8 %.

Überdies ist hervorzuheben, dass die Ortsgemeinde – mit 58,3 % – über einen weitaus größeren Anteil an bewaldeter Fläche verfügt als Ortsgemeinden gleicher Größe (41,7 %) oder gar Rheinland-Pfalz (42 %).

Die landwirtschaftliche Struktur in der Ortsgemeinde hat sich in den letzten Dekaden stark verändert. Während sich die insgesamt landwirtschaftlich genutzte Fläche von 731 ha (1971) auf 898 ha (2010) vergrößert hat, ist die Anzahl an Betrieben von 42 auf nur noch 9 gesunken. Das bedeutet, dass sich die landwirtschaftlich genutzte Fläche je Betrieb von 17 ha im Jahr 1971 auf heute ca. 100 ha ausgeweitet hat.

Zu den Bildungseinrichtungen gehören eine Grundschule (ca. 270 Schüler), eine integrierte Gesamtschule (ca. 700 Schüler) und eine Förderschule (ca. 55 Schüler).

⁹ Enkenbach-Alsenborn.de

1.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten

Die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn ist seit vielen Jahren im Bereich Klimaschutz tätig. Thematisch lassen sich diese Aktivitäten grob wie folgt zusammenfassen:

- Erstellung/Beauftragung von Studien zur Identifizierung lokaler Potenziale und Umsetzungsmöglichkeiten im Bereich Energieeffizienz und Einsatz Erneuerbare Energien,
- Studien und Maßnahmen zur Schließung lokaler/regionaler Stoffkreisläufe einhergehend mit EE- und E-Effizienz-Strategie (z. B. im Bereich Grünschnitt, Klärschlamm, Ascheausbringung/Dünger),
- Studie zu rechtlichen und organisatorischen Fragen eines 100 %-regenerativen lokalen Stromnetzes,
- Auflage und Management eines lokalen Umweltfonds zur Förderung von Solarthermieanlagen, Brennwärtekesseln und Holzhackschnitzelkesseln,
- Planung, Bau und Betrieb von Energieerzeugungsanlagen im Strom- und Wärmebereich (z. B. Einsatz mobiler BHKW, Solarpark, Biomasse-HKW auf Grünschnittbasis, Nahwärmenetze, BGA),
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung (regelmäßige Veröffentlichungen in lokaler Presse, Infoveranstaltungen zu Themen der Energieeffizienz, Nutzung Nahwärme, Listung lokaler Handwerksbetriebe im Anbieterverzeichnis Erneuerbare Energien/Energieeffizienz im LK Kaiserslautern, etc.).

Viele dieser Projekte wurden durch wissenschaftliche Institute und Agenturen begleitet bzw. in Kooperation mit diesen erstellt, z. B. dem Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (z. B. Biomasselogistik, regenerative Wärmeversorgung/-netze), dem Fraunhofer Institut (z. B. Smart-Grid – derzeit in Planung) sowie dem rechtlichen Beratungsbüro Becker, Büttner und Held (z. B. rechtliche Vorgaben für 100 % grünes Stromnetz).

Eine detaillierte Auflistung bisheriger Klimaschutzaktivitäten kann Anhang 1 entnommen werden.

2 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz)

Um Klimaschutzziele innerhalb eines Betrachtungsraumes quantifizieren zu können, ist es unerlässlich, die Energieversorgung, den Energieverbrauch sowie die unterschiedlichen Energieträger zu bestimmen. Die Analyse bedarf der Berücksichtigung einer fundierten Datengrundlage und muss sich darüber hinaus statistischer Berechnungen¹⁰ bedienen, da derzeit keine vollständige Erfassung der Verbrauchsdaten für die Gemeinde Enkenbach-Alsenborn 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 sowie N₂O und werden als CO₂-Äquivalente¹¹ (CO₂e) ausgewiesen. Die Faktoren stammen aus dem **G**lobalen **E**missions-**M**odell **i**ntegrierter **S**ysteme (GEMIS) in der Version 4.7¹² und sind im Anhang 3 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 Enkenbach-Alsenborn. 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.^{13 14}

Streng genommen dürften nach dem Bilanzierungsprinzip (Endenergiebasierten Territorialbilanz“) auch Emissionsminderungen welche durch lokale Erzeugung aus Erneuerbaren Energien erfolgen nicht mit den Emissionen der Stromversorgung verrechnet werden, da sich jede regenerative Erzeugungsanlage vom Prinzip im Emissionsfaktor des Bundesstrommix widerspiegelt.¹⁵ Die Größenordnung dieser Doppelbilanzierung ist jedoch, gemessen am gesamtdeutschen regenerativen Kraftwerkspark, als verschwindend gering zu betrachten.¹⁶ Eine vollständige Zurechnung der lokal erzeugten Strommengen auf die kommunale Bilanz soll in diesem Konzept aufzeigen, inwieweit ein bilanzieller Ausgleich der tatsächlich im Gebiet verursachten Emissionen möglich ist.

¹⁰ Im Masterplan 100% erfolgen insbesondere die Berechnungen für das ausgewählte Basisjahr 1990 anhand statistischer Daten.

¹¹ N₂O und CH₄ wurden in CO₂-Äquivalente umgerechnet (Vgl. IPCC 2007, Climate Change 2007: Synthesis Report, S. 36)

¹² Vgl. Fritsche und Rausch 2011

¹³ 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 Praxisleitfadens unter anderem durch das Umweltbundesamt (UBA) sowie das Forschungszentrum Jülich GmbH (PTJ) fachlich unterstützt wurden.

¹⁴ 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 Rückrechnung von Endenergie zur Primärenergie nachvollzogen werden muss.

¹⁵ Vgl. Difu 2011, S. 218.

¹⁶ Das im Rahmen dieser Studie ermittelte lokale Gesamtpotenzial regenerativer Stromproduktion auf dem Gebiet der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn trägt lediglich zu 0,00003 % zur prognostizierten regenerativen Gesamtstromerzeugung aus EE (Deutschland) 2050 bei. Vor diesem Hintergrund kann der Einfluss der betrachteten Anlagen auf den Bundesemissionsfaktor Strom 2050 im Rahmen des Konzeptes vernachlässigt werden.

Im Folgenden werden die Gesamtenergieverbräuche als auch die derzeitigen Energieversorgungsstrukturen der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn im IST-Zustand analysiert. In Kapitel 8 wird dann die prognostizierte Entwicklung bis zum Zieljahr 2050 beschrieben.

2.1 Analyse des Gesamtenergieeinsatzes und der Energieversorgung

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

2.1.1 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung

Zur Ermittlung des Stromverbrauches des Betrachtungsraumes wurden die zur Verfügung gestellten Daten des zuständigen Netzbetreibers¹⁷ über die gelieferten und durchgeleiteten Strommengen an private, kommunale sowie gewerbliche und industrielle Abnehmer herangezogen. Die aktuellsten vorliegenden Verbrauchsdaten gehen auf das Jahr 2011 zurück und weisen einen Gesamtstromverbrauch von ca. 54.900 MWh/a aus.

Mit einem jährlichen Verbrauch von ca. 33.500 MWh weist die Verbrauchergruppe Industrie & GHD, Handel und Dienstleistung den höchsten Stromverbrauch auf. Im Bereich der privaten Haushalte werden jährlich ca. 14.700 MWh benötigt. Gemessen am Gesamtstromverbrauch stellen die gemeindeeigenen und öffentlichen Liegenschaften mit einer jährlichen Verbrauchsmenge von etwa 6.700 MWh erwartungsgemäß die kleinste Verbrauchsgruppe dar.¹⁸

¹⁷ In diesem Fall ist der zuständige Netzbetreiber für den gesamten Betrachtungsraum die Gemeindewerke Enkenbach-Alsenborn.

¹⁸ 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.

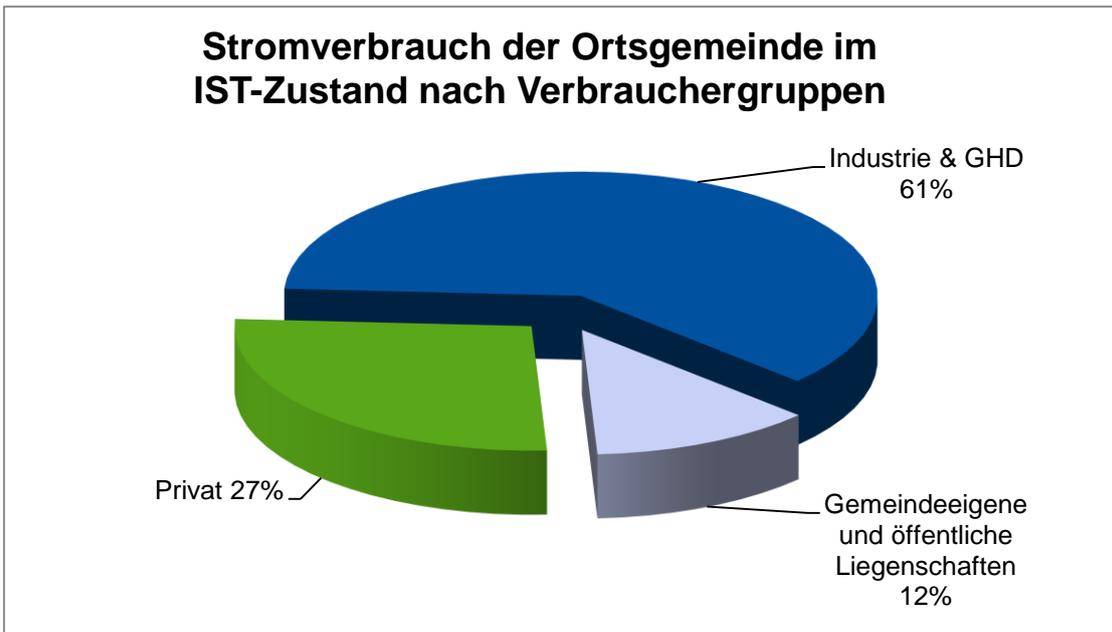
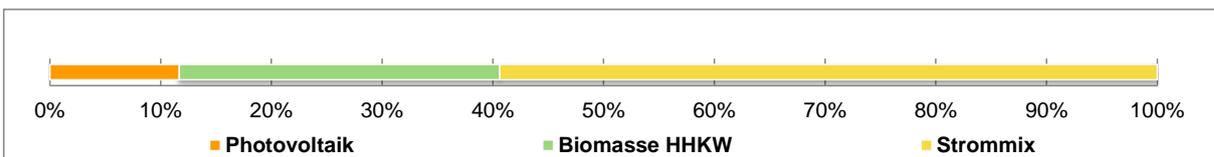


Abbildung 2-1: Stromverbrauch der OG Enkenbach-Alsenborn nach Sektoren

Heute werden bilanziell betrachtet ca. 41 % des Gesamtstromverbrauches der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn aus Erneuerbarer Stromproduktion gedeckt. Damit liegt der Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion über dem Bundesdurchschnitt von 22,9 %¹⁹ im Jahr 2012. Die lokale Stromproduktion setzt sich vor allem aus der Nutzung des BMHKW der Ortsgemeinde sowie einer Vielzahl von Photovoltaikanlagen zusammen. Die folgende Abbildung zeigt den derzeitigen Beitrag der Erneuerbaren Energien im Verhältnis zum Gesamtstromverbrauch auf:

Abbildung 2-2: Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromversorgung²⁰

¹⁹ Vgl. BMU 2013, S. 4

²⁰ Die Bezeichnung „Strommix“ beinhaltet den bilanziellen Strombezug aus dem Stromnetz, welcher auf dem bundesweiten Energiemix basiert.

2.1.2 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung

Die Ermittlung des Gesamtwärmebedarfes auf dem Gebiet 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 2010 der Netzbetreiber²¹ herangezogen. Ferner wurden für die Ermittlung des Wärmebedarfes im privaten Wohngebäudebestand die Daten des Zensus von 1987²² und der Baufertigstellungsstatistik von 1990 bis 2010²³ 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-Anlagen²⁴, mechanisch beschickte Bioenergieanlagen²⁵, Wärmepumpen²⁶ und KWK-Anlagen²⁷) bis zum Jahr 2012 herangezogen.

Insgesamt konnte im Betrachtungsraum ein jährlicher Gesamtwärmeverbrauch von rund 153.950 MWh ermittelt werden.²⁸

Mit einem jährlichen Anteil von 76 % des Gesamtwärmeverbrauches (ca. 116.400 MWh) 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 & GHD mit einem Anteil von 16 %. Die gemeindeeigenen und öffentlichen Liegenschaften dagegen sind nur zu 8 % (ca. 12.940 MWh) am Gesamtwärmeverbrauch beteiligt.

²¹ In diesem Fall ist der zuständige Netzbetreiber für den Betrachtungsraum: Stadtwerke Kaiserslautern sowie die Gemeindewerke Enkenbach-Alsenborn.

²² Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz o.J.: a

²³ Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz o.J.: b und c

²⁴ Vgl. Webseite Solaratlas

²⁵ Vgl. Webseite Biomasseatlas

²⁶ Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz o.J. c

²⁷ Vgl. Datenübermittlung Alfred Smuck (BAFA) vom 13.11.2012

²⁸ Der Gesamtwärmeverbrauch setzt sich aus folgenden Punkten zusammen: Angaben zu gelieferten Gasmengen der Netzbetreiber, Hochrechnung des Wärmeverbrauches im privaten Wohngebüdesektor, Angaben der Verwaltung zu kommunalen Liegenschaften sowie statistischen Angaben über den Ölverbrauch der Industrie im Betrachtungsgebiet.

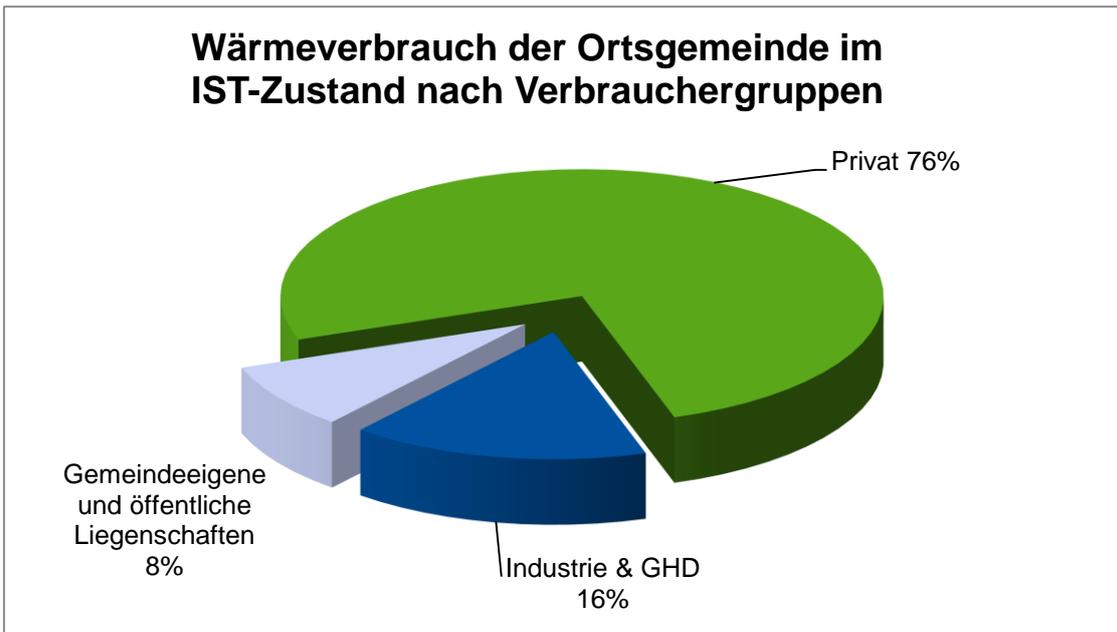


Abbildung 2-3: Wärmeverbrauch der OG Enkenbach-Alsenborn nach Sektoren

Derzeit können lediglich etwa 6 % des Gesamtwärmeverbrauches über Erneuerbare Energieträger abgedeckt werden. Damit ist der Anteil Erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung unter dem Bundesdurchschnitt, der 2012 bei 10,4 %²⁹ lag. In der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn beinhaltet die Wärmeproduktion aus Erneuerbaren Energieträgern vor allem die Verwendung von Biomasse HHKW³⁰. Die folgende Darstellung verdeutlicht, dass die Wärmeversorgung im IST-Zustand überwiegend auf fossilen Energieträgern beruht.

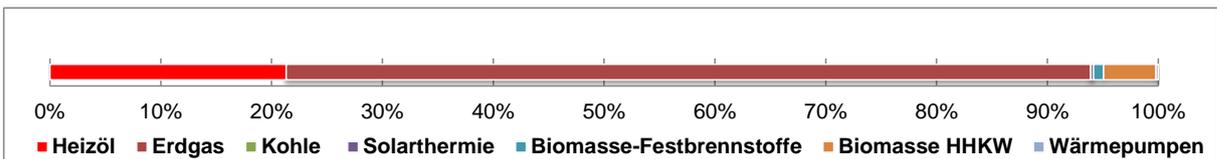


Abbildung 2-4: Übersicht der Wärmeerzeuger

²⁹ Vgl. BMU 2013, S. 4

³⁰ Diese beinhalten die Festbrennstoffe aus BAFA-geförderten Anlagen (vgl. <http://www.biomasseatlas.de/>) und Angaben zu Holzeinzelfeuerstätten Vgl. StLA RLP o.J. c, vgl. StLA RLP o.J. a, vgl. StLA RLP o.J. b); sowie Angaben der Energiewerke zum Betrieb des örtlichen Biomasse HHKW

2.1.3 Energieeinsatz 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 Konzepterstellung nicht geleistet werden.

Vor diesem Hintergrund sind die Emissionen und Energieverbräuche im Verkehrssektor nach dem Verursacherprinzip eingegliedert³¹.

Der Schienenverkehr 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 Strategiekonzeptes nicht geleistet werden kann. Die Berechnung des verkehrsbedingten Energieeinsatzes und der damit einhergehenden CO₂e-Emissionen (vgl. Abschnitt 2.2) erfolgt anhand der gemeldeten Fahrzeuge laut den statistischen Daten des Kraftfahrtbundesamtes³², der durchschnittlichen Fahrleistungswerte einzelner Fahrzeuggruppen³³, sowie entsprechender Verbrauchswerte (kWh/100 km).

Der Fahrzeugbestand in der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn wurde den Daten der gemeldeten Fahrzeuge³⁴ im Zulassungsbezirk Kaiserslautern des Kraftfahrtbundesamtes (KBA) entnommen. Um eine Betrachtung auf Ortsgemeindeebene durchzuführen, wurden die o. g. Daten nach den Einwohnerzahlen³⁵ aufgeteilt. Demnach sind insgesamt 4.912 Fahrzeuge in der Gemeinde gemeldet. Wie aus der Abbildung 2-5 ersichtlich wird, ist davon der Anteil der PKW mit insgesamt 4.102 Fahrzeugen (83 %) am größten. Auf die Kategorie Zugmaschinen, die sich aus Sattelzugmaschinen, landwirtschaftlichen, gewöhnlichen und leichten Zugmaschinen zusammensetzt, entfallen 175 Fahrzeuge, was lediglich einem prozentualen Anteil von 4 % entspricht. Sonstige Fahrzeuge, darunter fallen Krafträder, Omnibusse, LKW und Sonderfahrzeuge (Polizei, Rettungswagen, Müllabfahren etc.) haben einen Anteil von insgesamt 636 Fahrzeugen (13 %).

³¹ 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.

³² Vgl. KBA 2013.

³³ Vgl. Fahrleistungserhebung 2002, 2005.

³⁴ Vgl. KBA 2013.

³⁵ Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2013.

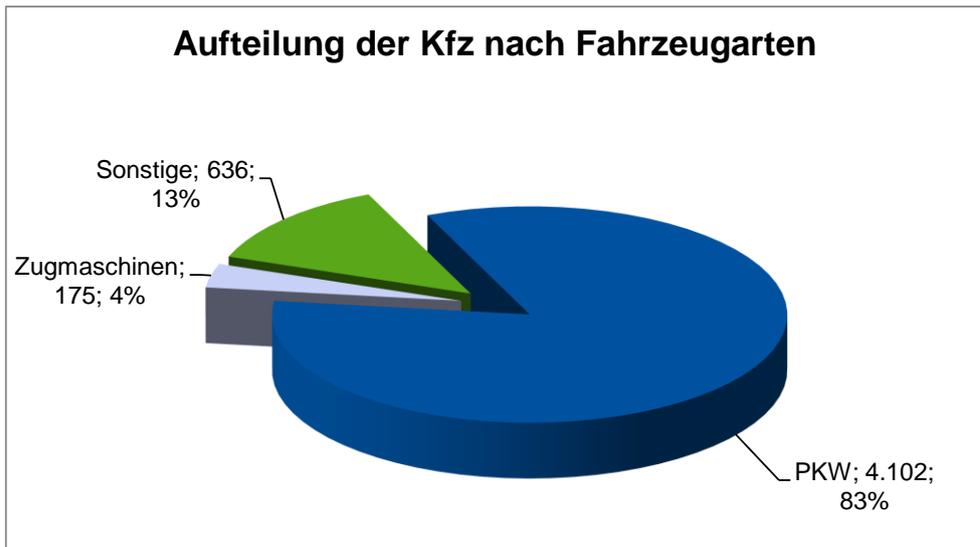


Abbildung 2-5: Fahrzeugbestand in der VG Enkenbach-Alsenborn

Seit dem Basisjahr 1990 hat sich der Verkehrssektor stark verändert. Zum einen ist die Anzahl der Fahrzeuge gegenüber 1990 in Deutschland und somit auch 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 weltweit in den letzten Jahren aufgrund des globalen Handels immer mehr zugenommen.

Dennoch ist der Energieverbrauch aufgrund von Effizienzgewinnen nur um ca. 10 % gegenüber 1990 gestiegen (siehe Kapitel 4.3). Der Energieverbrauch ist von ca. 55.900 MWh/a (1990) auf ca. 61.300 MWh/a im Jahr 2013 angewachsen.

Der größte Anteil des Energieeinsatzes fällt auf die dieselbetriebenen Fahrzeuge knapp vor den Fahrzeugen, die mit Ottokraftstoff betrieben werden. Der Energieeinsatz von Erd- bzw. Flüssiggas-Fahrzeugen liegt unter einem Prozent des gesamten Energieeinsatzes im Sektor Verkehr.

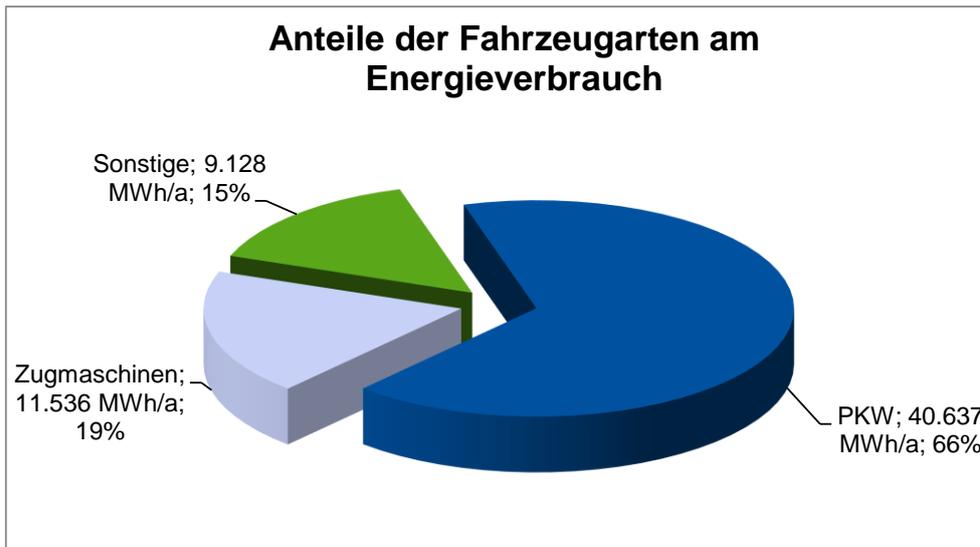


Abbildung 2-6: Anteile der Fahrzeugarten am Energieverbrauch

2.1.4 Energieeinsatz im Sektor Abfall/Abwasser

Die Emissionen und Energieverbräuche des Sektors Abfall und Abwasser sind im Kontext des Masterplan 100% 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 %³⁶ 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. Abgeleitet aus den verschiedenen Abfallfraktionen im Entsorgungsgebiet fielen in der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn³⁷ im Jahr 2011 insgesamt ca. 2.014 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 führte 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)³⁸. Für den Betrachtungsraum werden jährlich in dieser Fraktion ca. 34 t CO₂e³⁹ verursacht.

³⁶ 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.

³⁷ Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz 2012

³⁸ vgl. Difu 2011, S.266

³⁹ Bezogen auf nicht-energetische Emissionen.

Die Energieverbräuche zur Abwasserbehandlung sind ebenfalls im stationären Bereich der Bilanz eingegliedert (Strom und Wärme) 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 und den Angaben des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz zur öffentlichen Klärschlamm Entsorgung⁴⁰, wurden für den IST-Zustand der Abwasserbehandlung Emissionen in Höhe von ca. 134 t CO₂e⁴¹ ermittelt.

2.1.5 Zusammenfassung Gesamtenergieeinsatz – nach Sektoren und Energieträgern

Der Gesamtenergieverbrauch bildet sich aus der Summe der zuvor beschriebenen Teilbereiche und beträgt im abgeleiteten IST-Zustand⁴² ca. 270.100 MWh/a. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am stationären Verbrauch⁴³ (exklusive Verkehr) liegt in der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn durchschnittlich bei ca. 15 %. Die nachfolgende Grafik zeigt einen Gesamtüberblick über die derzeitigen Energieverbräuche auf, unterteilt nach Energieträgern und Sektoren:

⁴⁰ Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2012.

⁴¹ Bezogen auf nicht-energetische Emissionen.

⁴² An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass sich die Datenquellen der verschiedenen Bausteine zur Errechnung des Gesamtenergieverbrauches auf unterschiedliche Bezugsjahre 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.

⁴³ Hier wird der Vergleich mit dem stationären Energieverbrauch herangezogen, da im IST-Zustand mit der gegebenen Statistik keine Erneuerbaren Energieträger als Treibstoffe zu ermitteln waren.

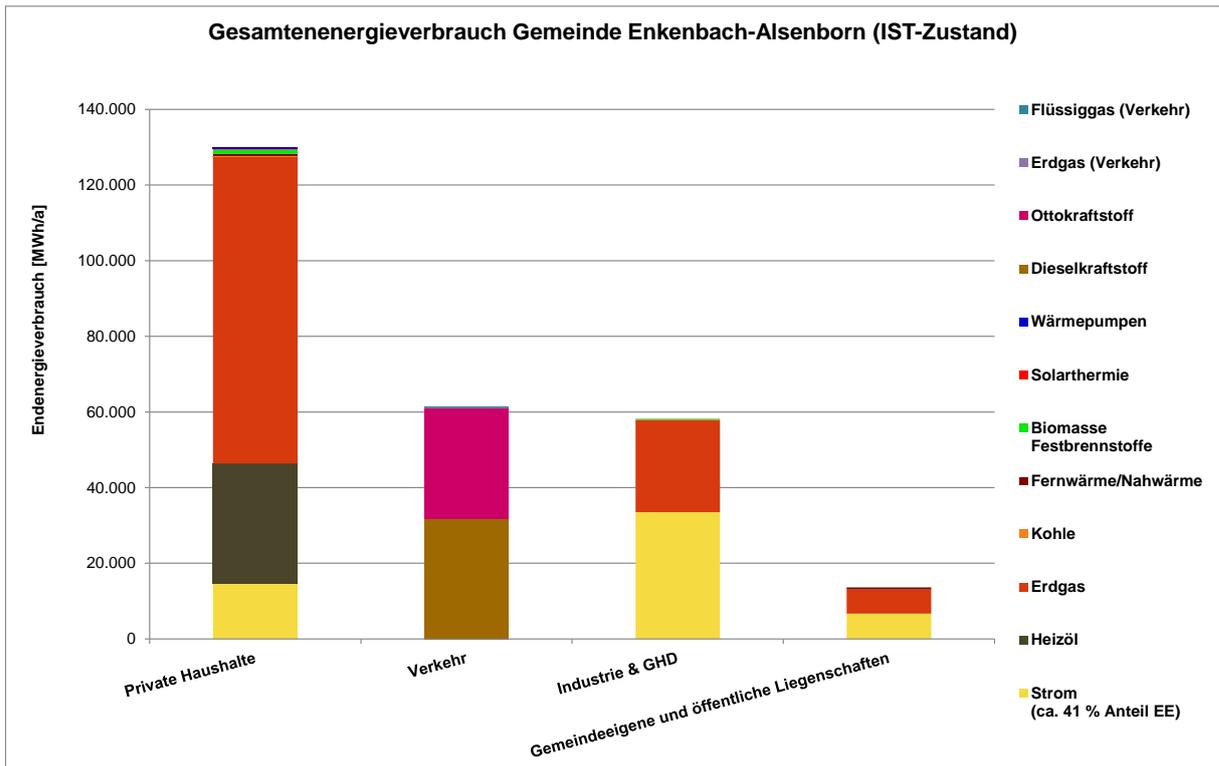


Abbildung 2-7: Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn im IST-Zustand unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren

Die zusammengefügte Darstellung der Energieverbräuche nach Verbrauchergruppen lässt erste Rückschlüsse über die dringlichsten Handlungssektoren des Masterplan 100% zu. Das derzeitige Versorgungssystem ist augenscheinlich durch den Einsatz fossiler Energieträger geprägt. Für die regenerativen Energieträger, insbesondere im Wärmesektor, ergibt sich demnach ein großer Ausbaubedarf. Des Weiteren lässt sich ableiten, dass die gemeindeeigenen und öffentlichen 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 gegenüber den weiteren Verbrauchergruppen – als besonders notwendig erachtet.

Den größten Energieverbrauch mit ca. 131.000 MWh/a verursachen die privaten Haushalte. Folglich entsteht hier auch der größte Handlungsbedarf, welcher sich vor allem im Einsparpotenzial der fossilen Wärmeversorgung widerspiegelt. Zweitgrößte Verbrauchergruppe ist der Verkehrssektor mit einem ermittelten Verbrauch von ca. 61.300 MWh/a. Im Hinblick auf die Verbrauchsgruppe Industrie & GHD zeigt sich ein Energieverbrauch von ca. 58.140 MWh/a. Die Gemeinde Enkenbach-Alsenborn kann auf diese Verbrauchssektoren einen indirekten Einfluss nehmen, um die Energiebilanz und die damit einhergehenden ökologischen und ökonomischen Effekte zu verbessern.

2.2 Treibhausgasemissionen

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, die territorialen Treibhausgasemissionen (CO₂e) in den Bereichen Strom, Wärme, Verkehr sowie Abfall und Abwasser quantifiziert. Die folgende Darstellung bietet einen Gesamtüberblick der relevanten Treibhausgasemissionen, welche sowohl für den IST-Zustand als auch für das Basisjahr 1990 errechnet wurden.

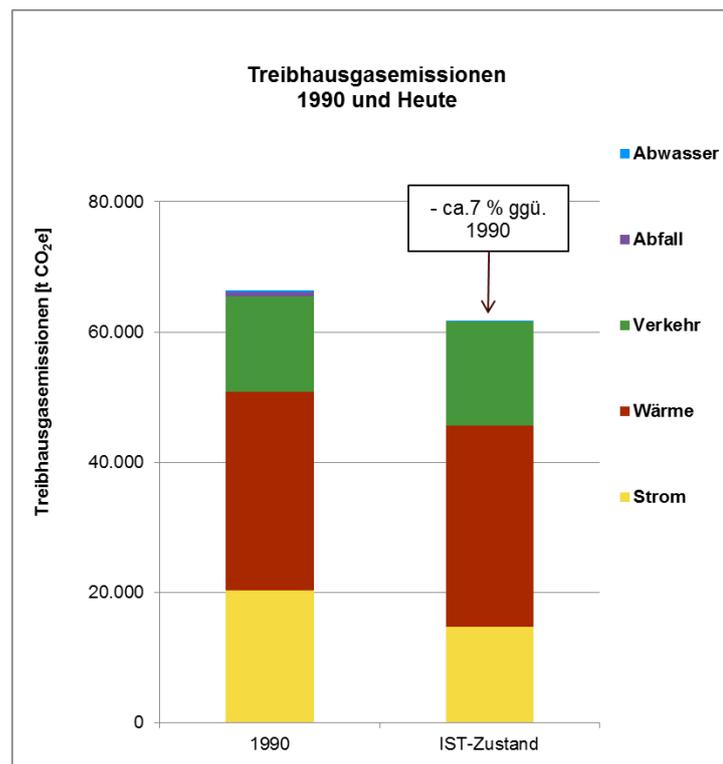


Abbildung 2-8: Treibhausgasemissionen der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn (1990 und IST-Zustand)

Im Referenzjahr 1990 wurden aufgrund der Verbrauchsstrukturen⁴⁴ der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn ca. 66.400 t CO₂e emittiert. Für den ermittelten IST-Zustand wurden jährlich Emissionen von etwa 61.700 t CO₂e kalkuliert. Gegenüber dem Basisjahr 1990 konnten somit bereits ca. 7 % der Emissionen eingespart werden.

⁴⁴ Im Rahmen der retrospektiven Bilanzierung für das Basisjahr 1990 konnte auf keine Primärdatensätze zurückgegriffen werden. Der Stromverbrauch wurde anhand des Gesamtstromverbrauches von Rheinland-Pfalz über Einwohneräquivalente und Pro-Kopf-Verbrauchsentwicklungen von Rheinland-Pfalz auf 1990 rückgerechnet. Der Wärmeverbrauch der privaten Haushalte konnte auf statistischer Grundlage zur Verteilung der Feuerungsanlagen und Wohngebäude (Zensus 1987) auf das Basisjahr zurückgerechnet werden. Die Rückrechnung für den Sektor Industrie & GHD erfolgte über die Erwerbstätigen am Arbeitsort. Dabei wurde von heutigen Verbrauchsdaten ausgegangen. Die Emissionen im Sektor Verkehr konnten durch die Zulassungen und Verbrauchswerte des Fahrzeugbestandes im Jahr 1990 berechnet werden. Verbrauchsdaten im Abfall- und Abwasserbereich wurden auf Grundlage der Landesstatistiken in diesem Bereich auf 1990 rückgerechnet.

Große Einsparungen entstanden vor allem im Strombereich, welche sowohl auf den Ausbau der Photovoltaikanlagen als auch auf eine bundesweite Verbesserung des anzusetzenden Emissionsfaktors im Stromsektor zurückzuführen sind.⁴⁵ Außerdem hat sich im Bereich der privaten Haushalte das Verhältnis zwischen Öl und Gas zugunsten Gasheizungen verschoben, was ebenfalls zur Senkung der Emissionen führte.⁴⁶

Insgesamt stellt der Wärmebereich derzeit mit ca. 50 % den größten Verursacher der Treibhausgasemissionen dar und bietet den größten Ansatzpunkt für Einsparungen, die im weiteren Verlauf des Masterplan 100% (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. 9 % gegenüber 1990 gestiegen ist. Die CO₂e-Emissionen erhöhten sich von ca. 14.640 t/a auf ca. 15.985 t/a. Im selben Zeitraum ist der Energieeinsatz von 55.945 auf 61.301 MWh/a (10 %) gestiegen.

3 Wirtschaftliche Auswirkungen (IST-Situation)

Basierend auf der zuvor dargestellten Situation zur Energieversorgung fließt derzeit der größte Anteil der jährlichen Ausgaben in Höhe von ca. 25 Mio. € aus der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn ab. Davon müssen rund 7 Mio. € für Strom, ca. 10 Mio. € für Wärme und rund 8 Mio. € für Treibstoffe aufgewendet werden.⁴⁷

Die Finanzmittel fließen größtenteils außerhalb der Ortsgemeinde 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 Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn aufgezeigt.

Die wirtschaftlichen Auswirkungen umfassen zunächst die Darstellung ausgelöster Investitionen in einer Gegenüberstellung von Erlösen (EEG-Vergütungen, Kosteneinsparungen, Investitionszuschüsse⁴⁸) 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 Ortsgemeinde auf eine regenerative Energieversorgung umzustellen.

⁴⁵ 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).

⁴⁶ Der Emissionsfaktor für Gas ist ca. 25 % niedriger als der von Heizöl (eigene Berechnung basierend auf Emissionsfaktoren von GEMIS 4.7).

⁴⁷ Jährliche Verbrauchskosten im Strom-, Wärme und Verkehrsbereich nach aktuellen Marktpreisen (vgl. Anhang 4).

⁴⁸ Investitionszuschüsse für Solarthermie-Anlagen, Biomassefeuerungsanlagen und Wärmepumpen nach dem Marktanzreizprogramm, vgl. Webseite BAFA.

Zuletzt werden aus den Nettobarwerten aller ermittelten Einnahmen- und Kostenpositionen die Anteile abgeleitet, die in geschlossenen Kreisläufen der Ortsgemeinde als regionale Wertschöpfung gebunden werden können.

Die ausführliche Beschreibung der Methodik zur Abschätzung wirtschaftlicher Auswirkungen in der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn ist dem Anhang 4 zu entnehmen.

3.1 Gesamtbetrachtung (IST-Zustand)

Basierend auf der in Kapitel 2.1 dargestellten Situation der Energieversorgung und -erzeugung wurden in der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn bis heute durch den Ausbau Erneuerbarer Energien rund 39 Mio. € an Investitionen ausgelöst. Davon sind ca. 28 Mio. € dem Bereich Stromerzeugung, rund 1 Mio. € der Wärmegebung und etwa 10 Mio. € der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zuzuordnen. Einhergehend mit diesen Investitionen sowie durch den Betrieb der Anlagen entstehen Gesamtkosten in Höhe von ca. 73 Mio. €. Diesem Kostenblock stehen Einnahmen und Kosteneinsparungen von ca. 80 Mio. € gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn liegt somit bei rund 27 Mio. €, durch den bis heute installierten Anlagenbestand.⁴⁹

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

⁴⁹ 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.

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

Gesamt IST	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	35 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	4 Mio. €			3 Mio. €
Abschreibung/Tilgung			24 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			19 Mio. €	15 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			16 Mio. €	0 Mio. €
Pachtkosten			0 Mio. €	0 Mio. €
Kapitalkosten			13 Mio. €	1 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			1 Mio. €	1 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen		80 Mio. €		7 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	39 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		80 Mio. €		
Summe Kosten			73 Mio. €	
Summe RWS				27 Mio. €

Aus obenstehender Tabelle wird ersichtlich, dass die Abschreibungen den größten Kostenblock an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Betriebs-, Verbrauchs- und Kapitalkosten.

Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich der größte Beitrag zum einen aus den Betriebskosten, die dem Sektor Handwerk zugerechnet werden können und zum anderen aus den Betreibergewinnen – durch den Betrieb der Erneuerbaren Energieanlagen. Die Ermittlung der regionalen Wertschöpfung durch Erschließen von Energieeffizienz bleibt für die IST-Analyse unberücksichtigt, da entsprechende Daten nicht vorliegen.

Auf Annahmen wurde verzichtet, sodass 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:

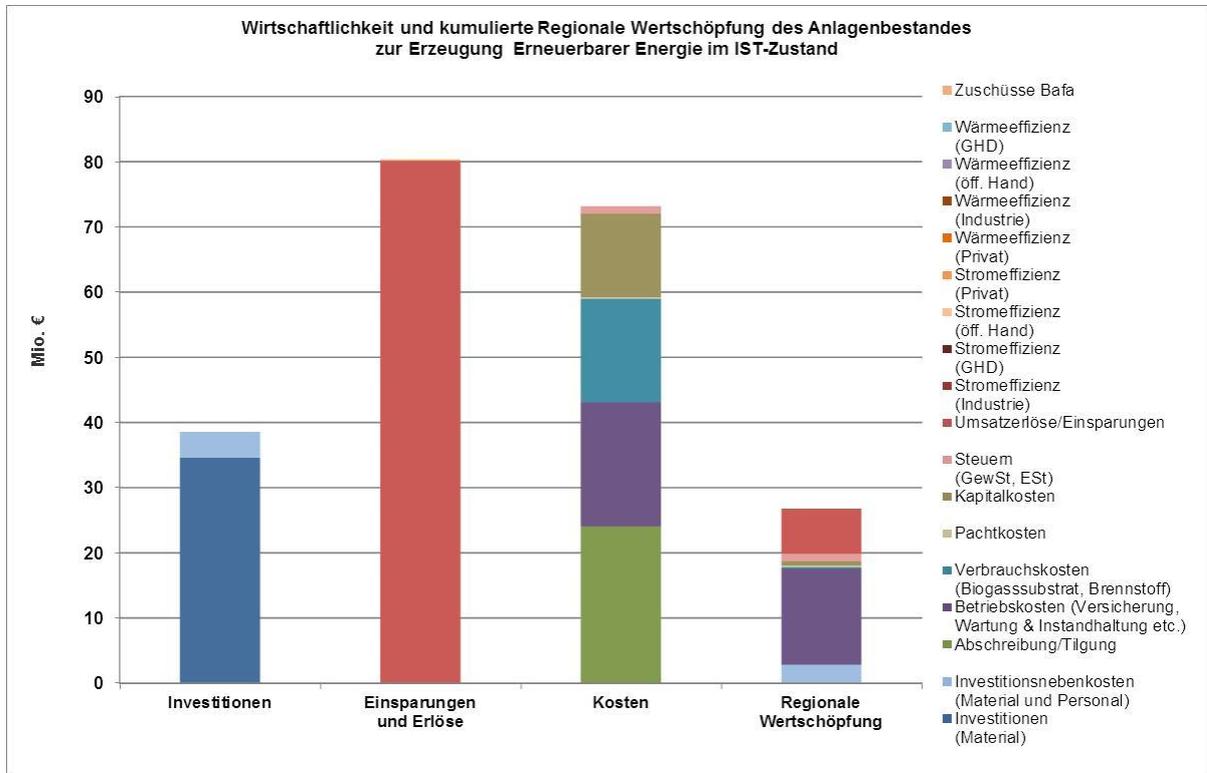


Abbildung 3-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie im IST-Zustand

3.2 Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme (IST-Zustand)

Im Strombereich bilden die Betreibergewinne die größte Position der Wertschöpfung. Dies ist auf den bisher installierten Erneuerbaren-Energien-Anlagenbestand (PV-Dachanlagen, PV-Freiflächen- und Windkraftanlagen) zurückzuführen. Des Weiteren tragen im Wesentlichen noch die Betriebskosten, die innerhalb des regional angesiedelten Handwerks als Mehrwert zirkulieren, zur regionalen Wertschöpfung bei.

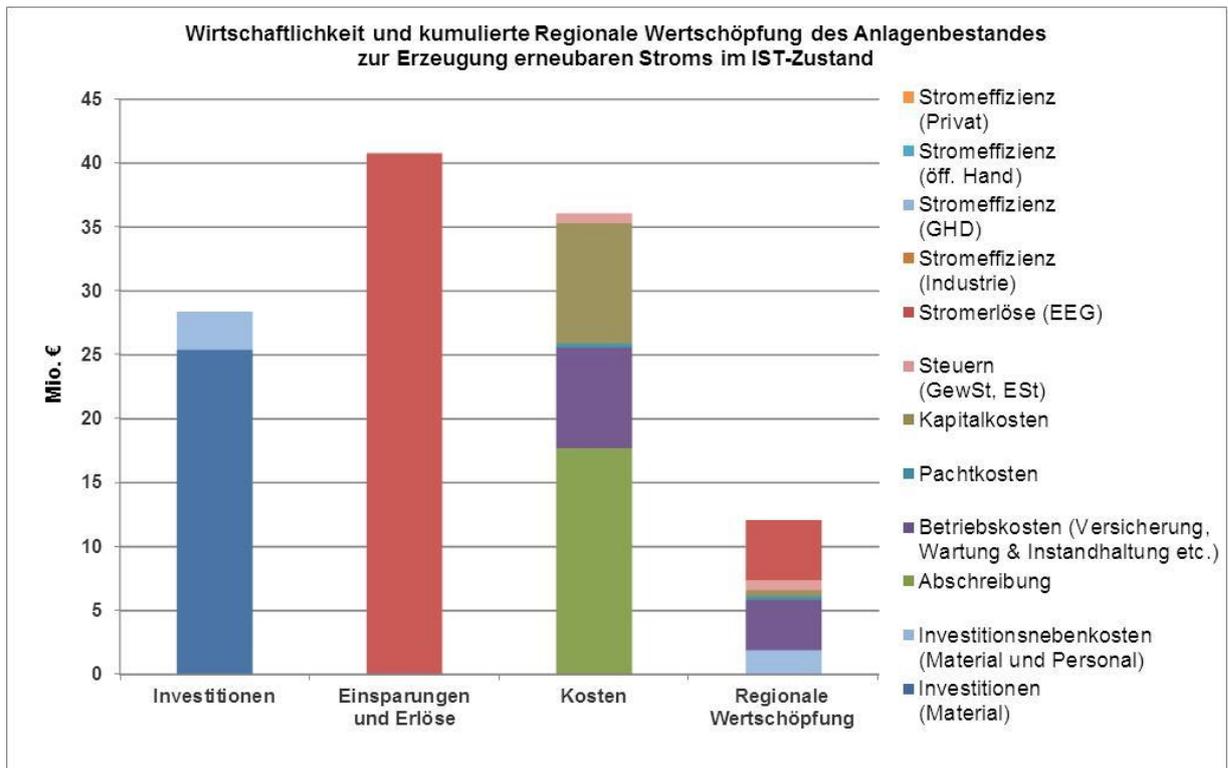


Abbildung 3-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbaren Stroms im IST-Zustand

Im Wärmebereich ergibt sich aktuell die größte regionale Wertschöpfung aus den realisierten Einsparungen durch die Nutzung nachhaltiger Energieversorgungssysteme, wie z. B.: Holzheizungen, Wärmepumpen und solarthermischen Anlagen.

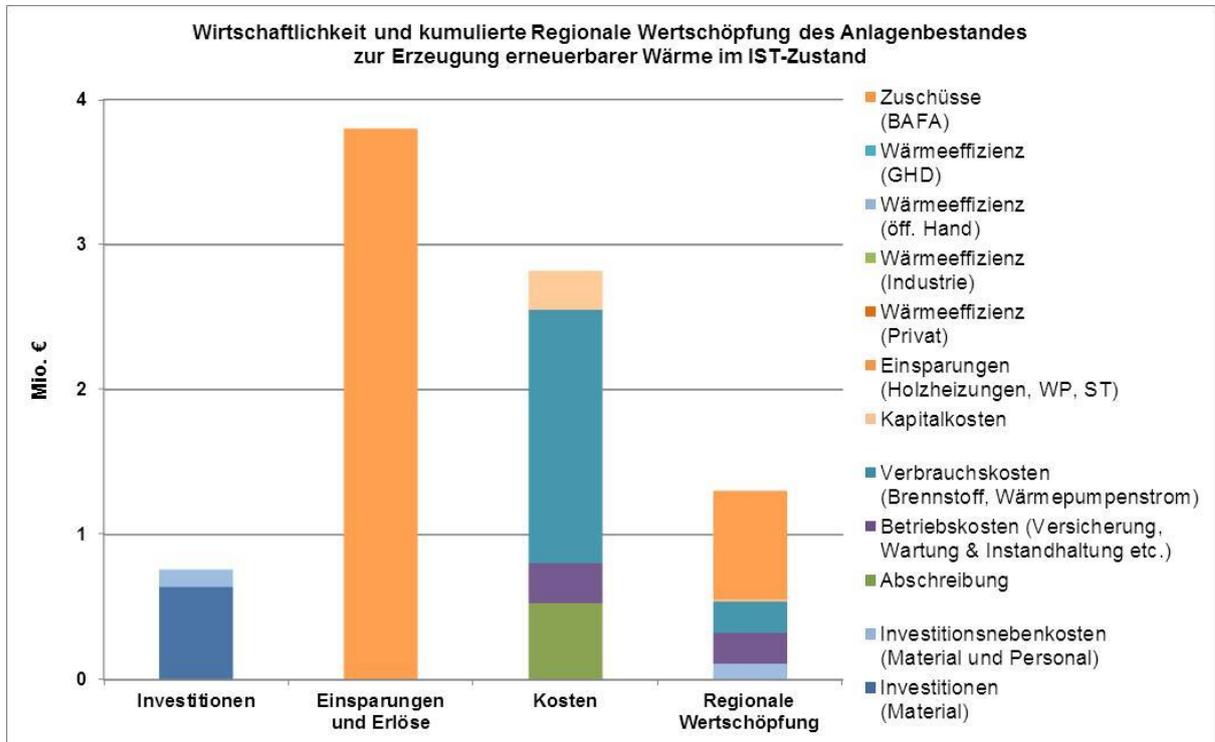


Abbildung 3-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Wärme im IST-Zustand

Die Wertschöpfung im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich, insbesondere durch die Betriebskosten und die Betreibergewinne. Dies ist vor allem auf das bestehende Holzheizkraftwerk Enkenbach zurückzuführen.

Nachfolgende Abbildung fasst die Ergebnisse grafisch zusammen:

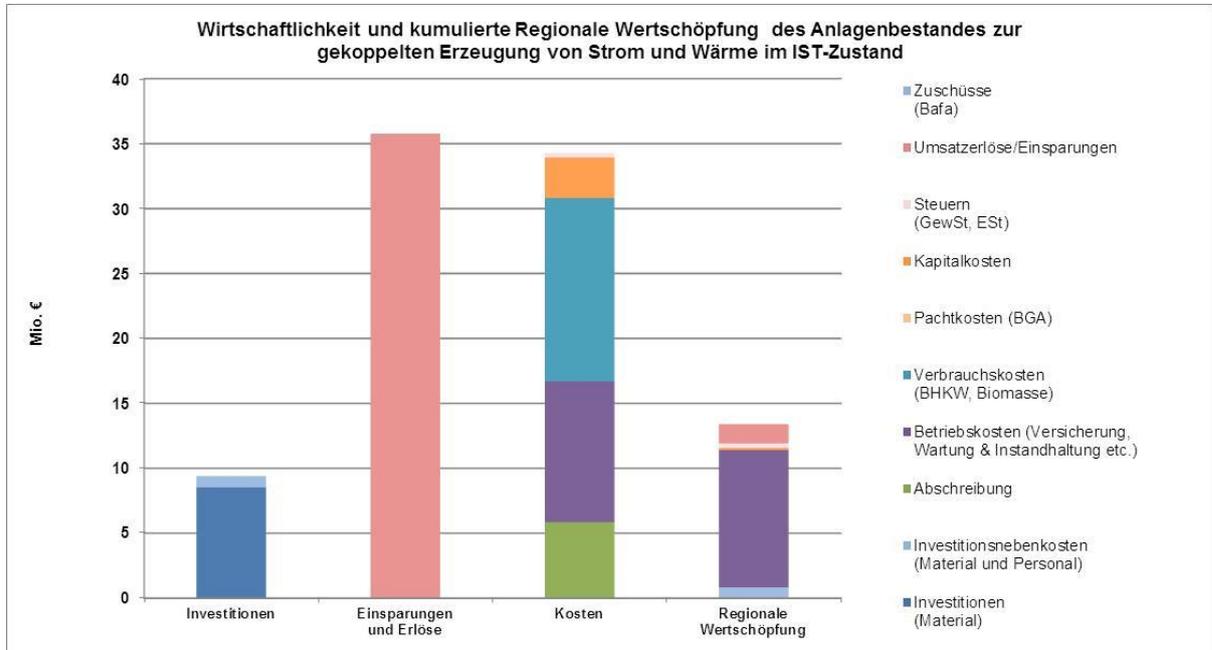


Abbildung 3-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme im IST-Zustand

4 Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

4.1 Energieeinsatz private Haushalte

Die privaten Haushalte in Enkenbach-Alsenborn verbrauchen rund 14.700 MWh (ohne Stromheizsysteme) Strom und 116.500 MWh Wärme. Somit haben die privaten Haushalte mit 63 % den größten Anteil am Gesamtenergieeinsatz. Der größte Anteil beim Energieeinsatz 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.

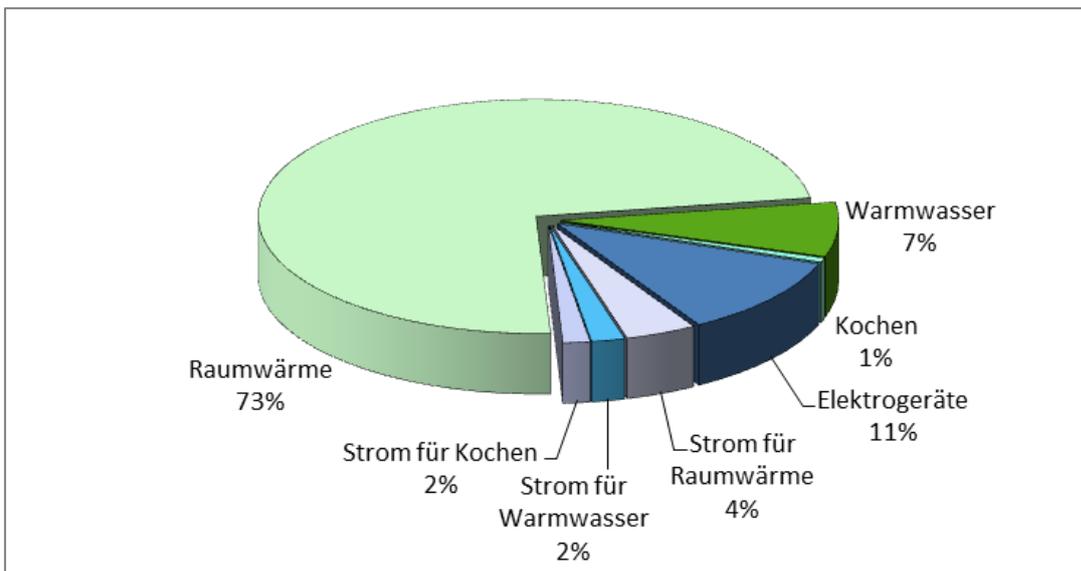


Abbildung 4-1: Anteile Endenergieeinsatz private Haushalte; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland

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 anschließend 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 dem 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. Laut WWF verbraucht ein Haushalt durchschnittlich 15.700 kWh für die Wärmeerzeugung und 3.600 kWh für Strom. Dies führte 2005 zu Kosten für die Wärmeerzeugung von 842 € 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 2.526 €.

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 Enkenbach-Alsenborn befinden sich zum Jahr 2012 insgesamt 2.301 Wohngebäude mit einer Wohnfläche von ca. 382.000 m².⁵⁰ Die Gebäudestruktur teilt sich in 43 % Einfamilienhäuser, 37 % Zweifamilienhäuser und 20 % 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 (nach Baualtersklassen unterteilt).

Tabelle 4-1: Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen⁵¹

Baualtersklasse	Prozentualer Anteil	Wohngebäude nach Altersklassen	Davon Ein- und Zweifamilienhäuser	Davon Mehrfamilienhäuser
bis 1918	15,21%	350	325	25
1919 - 1948	12,78%	294	273	21
1949 - 1978	42,63%	981	911	70
1979 - 1990	14,80%	341	316	24
1991 - 2000	10,72%	247	229	18
2001 - Heute	3,86%	89	82	6
Gesamt	100%	2.301	2.136	165

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

Tabelle 4-2: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen⁵²

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

⁵⁰ Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2013

⁵¹ 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.

⁵² Vgl. Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V., Energieeinsparung in Wohngebäuden, 2010, S.16ff.

Die Struktur der bestehenden Heizungsanlagen wurde auf der Grundlage des Zensus von 1987 und 2011 sowie der Baufertigstellungsstatistik ermittelt. Insgesamt existieren 2051 Primärheizkörper und 130 Sekundärheizkörper (z. B. Holzeinzelöfen). Die Verteilung der Heizungsanlagen ist in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 4-3: Aufteilung der Primär- und Sekundärheizkörper auf die einzelnen Energieträger

Energieträger	Primärheizkörper	Sekundärheizkörper
Öl	572	28
Gas	1.471	39
Strom	8	21
Kohle		21
Holz		21
Summe	2.051	130
Gesamt	2.181	

Aus den ermittelten Daten lässt sich beispielsweise auch das Alter der Heizungsanlagen bestimmen. Hier ist zu erkennen, dass ca. 42 % der Heizungsanlagen älter als 20 Jahre sind und somit in den nächsten Jahren ausgetauscht werden sollten.

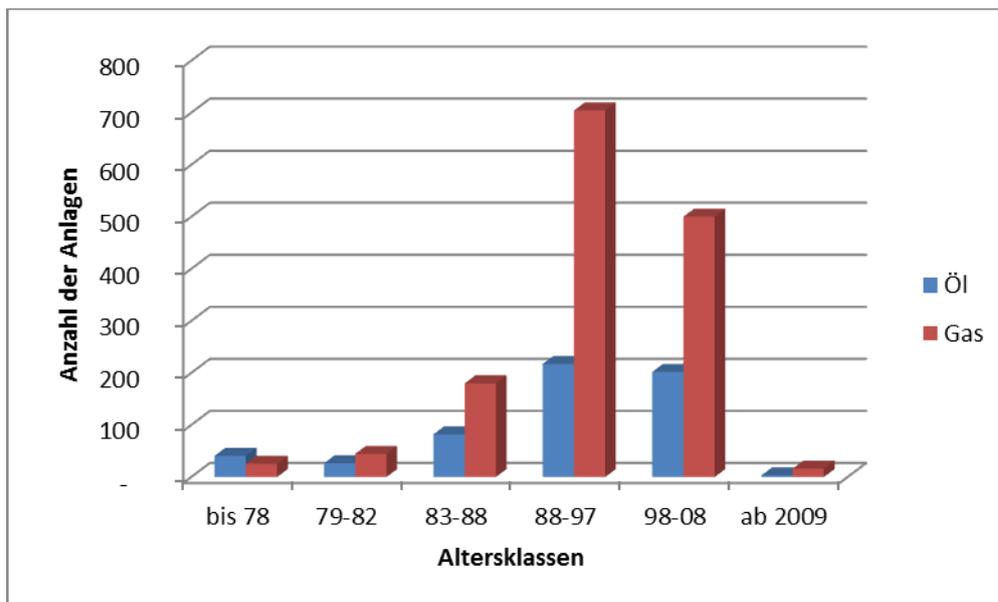


Abbildung 4-2: Verteilung der Heizungsanlagen in den Altersklassen

Für die regenerative Wärmeerzeugung wurden bisher 17 Wärmepumpen sowie durch das Marktanreizprogramm geförderte Biomasseanlagen mit einer Leistung von insgesamt 460 kW installiert.

Wird die Unterteilung des Wohngebäudebestandes nach Baualtersklassen mit den Kennzahlen des Jahresheizwärmebedarfs aus Tabelle 4-2 und den einzelnen Wirkungsgraden der unterschiedlichen Wärmeerzeuger kombiniert, ergibt sich ein gesamter Heizwärmeverbrauch der privaten Wohngebäude von derzeit 115.000 MWh/a.

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

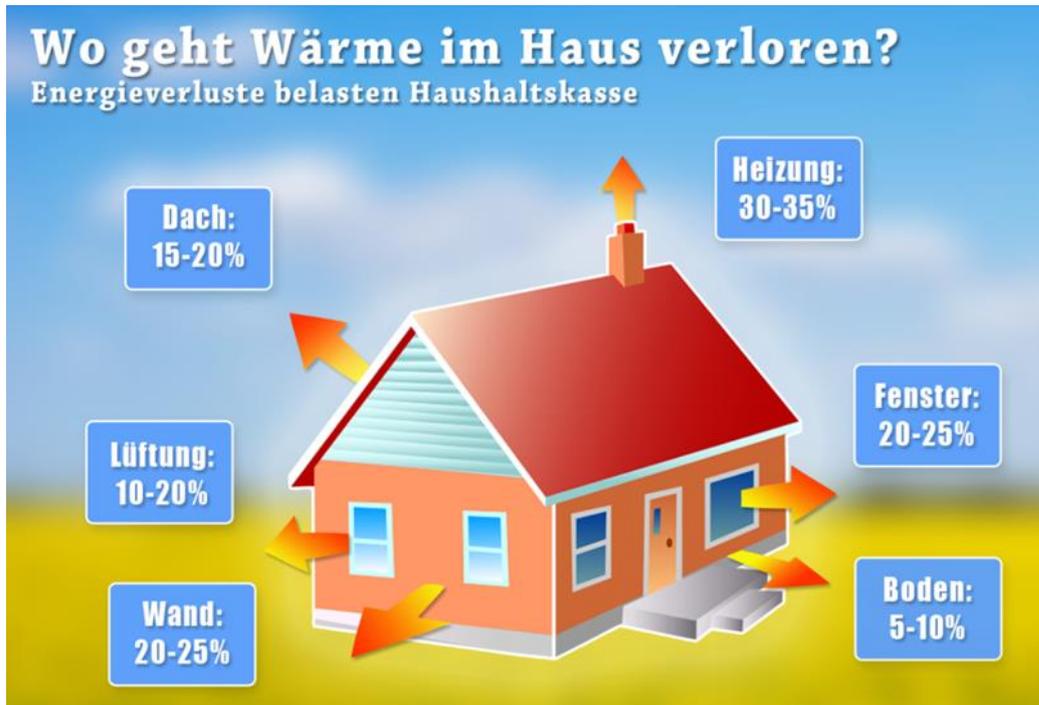


Abbildung 4-3: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude⁵³

Wird die obere Abbildung im Kontext 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 Geschosdecke bzw. die Dachfläche, bei 7,2 % die Kellergeschosdecke und erst bei ca. 10 % der Gebäude die Fenster nachträglich gedämmt bzw. ausgetauscht wurden, ist ein großes Einsparpotenzial durch energetische Sanierung zu erreichen.⁵⁴ Neben dem Einsatz von effizienter Heiztechnik 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 Baualterklasse, Größe des Hauses und Umfang der Sanierungsmaßnahmen sowie dem individuellen Nutzerverhalten sind die Einsparungen unterschiedlich.

Szenario bis 2050 privater Haushalte im Wärmebereich

Bei den privaten Haushalten besteht ein Reduktionspotenzial des Wärmeenergiebedarfs von ca. 52 % bis zum Jahr 2050.⁵⁵ Durch die Minderung des Energiebedarfs und dem altersbedingten Austausch der Heizungsanlagen bis zum Jahr 2050 ergibt sich folgendes Szenario für den Wärmeverbrauch:

⁵³ Eigene Darstellung, in Anlehnung an FIZ Karlsruhe

⁵⁴ Vgl. IWU, Datenbasis Gebäudebestand, 2010, S. 44f

⁵⁵ Vgl. EWI, GWS, Prognos (Hrsg.): Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung, 2010, Anhang 1 A, S. 23-28.

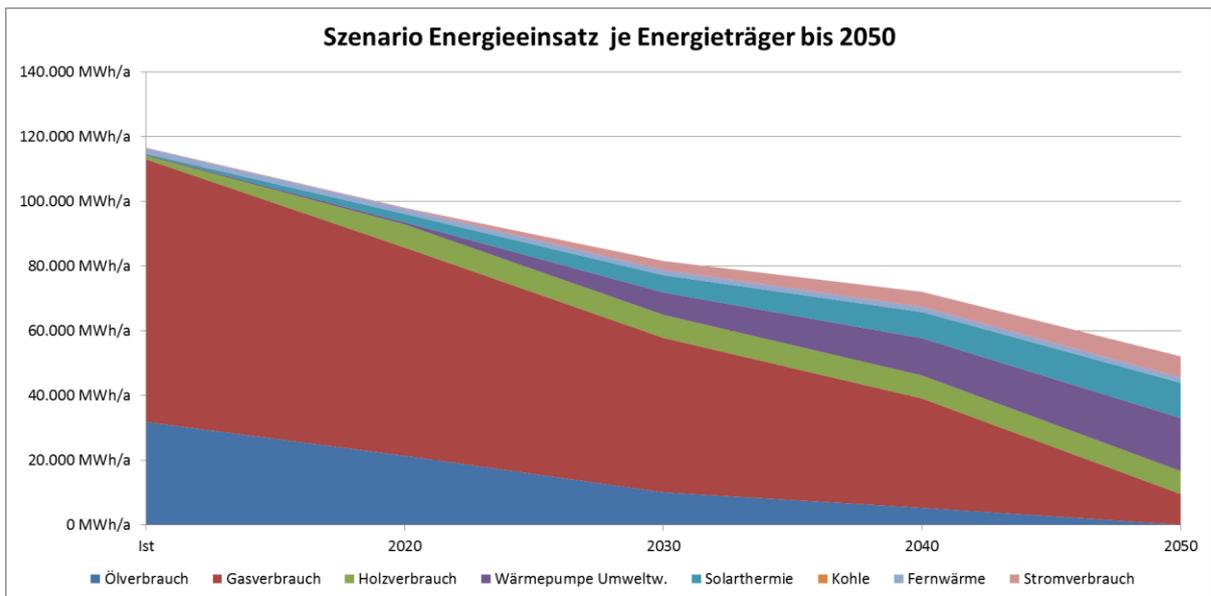


Abbildung 4-4: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050

Demzufolge reduziert sich der jährliche Gesamtwärmebedarf im Gebäudebereich bis zum Jahr 2050 auf etwa 52.000 MWh. Neben den Öl- und Gasheizungen wurden noch die Energieerträge aus dem jährlichen Zubau des Solarpotenzials und den Wärmegewinnen der Wärmepumpen sowie die regional ermittelten Potenziale regenerativer Energien zur Abdeckung des Wärmebedarfs eingerechnet.

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 Wärmerezeuger 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 2012 und 2050.

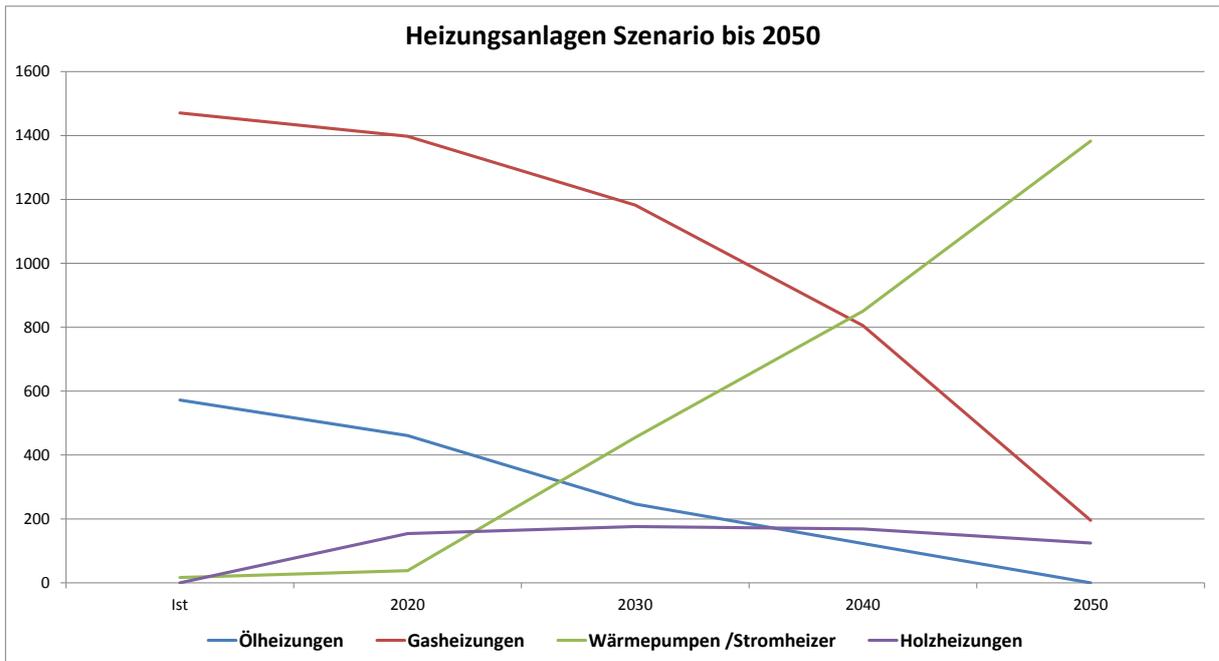


Abbildung 4-5: Szenario Heizungsanlagen bis 2050

Aufgrund des relativ hohen Waldflächenanteils können in Enkenbach-Alsenborn zukünftig vermehrt Holzbrennstoffe zur Wärmebereitstellung dienen. Dabei empfehlen sich hocheffiziente Holzvergaser-, Pellet- oder Hackschnitzelkessel. Des Weiteren bieten sich Wärmepumpen an, welche Umweltwärme oder oberflächennahe Geothermie nutzen.

Da die Potenziale Erneuerbarer Energieträger begrenzt sind, wird voraussichtlich auch zukünftig ein bedeutender Anteil Erdgasheizungen eingesetzt. Zunehmend bieten sich dabei Gas-Mikro-BHKW (stromerzeugende Heizungen) an, welche den eingesetzten Brennstoff hocheffizient nutzen und damit die Treibhausgasemissionen reduzieren. Zudem bietet sich auf Basis des bestehenden Gasnetzes die Chance „grünes Methan“ einzusetzen, welches im regionalen Umland aus Biogas oder Erneuerbarer Elektroenergie (Power-to-gas) erzeugt werden kann.

Für die Wärmeversorgung können darüber hinaus die bestehenden Fernwärmenetze genutzt und ausgebaut werden. Wird die Fernwärme künftig vermehrt privaten Haushalten angeboten, kann der Energieträger zentral und effizient eingesetzt werden und es bietet sich eine gezielte Umstellung der Heizenergieträger für mehr Klimaschutz und regionale Wertschöpfung.

4.1.2 Effizienz- und Einsparpotenziale im Strombereich

Die privaten Haushalte hatten 2011 einen Stromverbrauch von 14.700 MWh (vgl. Kapitel 2.1.1). Dieser teilt sich wie in Abbildung 4-6 dargestellt auf. Für die privaten Haushalte in Enkenbach-Alsenborn wurden die einzelnen Teilwerte nicht spezifisch berechnet. Die folgenden Berechnungen beziehen sich auf die Ergebnisse der WWF-Studie.

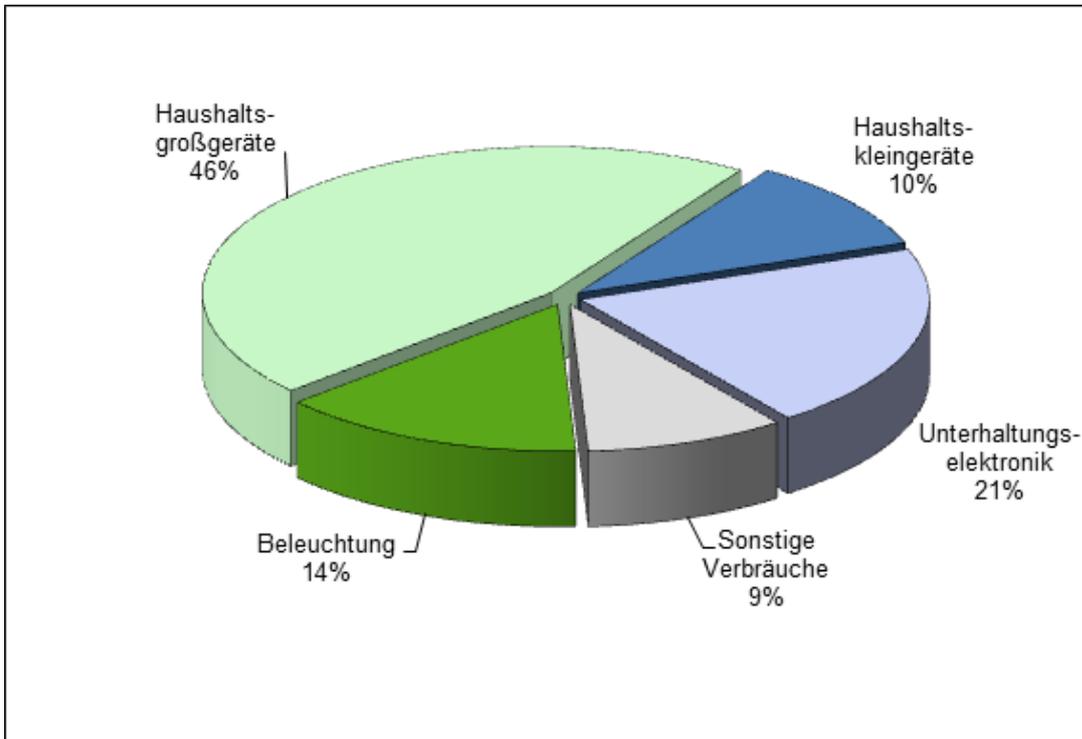


Abbildung 4-6: Anteile am Stromverbrauch ohne Wärmeerzeugung; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland

Haushaltsgroßgeräte wie z. B. 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 Energieeinsatz eines Gerätes auf einer Skala. Neben dem Energieeinsatz informiert das Label über den Hersteller und weitere technische Kennzahlen wie den Wasserverbrauch oder die Geräuschemissionen.

Tabelle 4-4: Einteilung der Energieeffizienzklassen nach den EU-Energielabeln.⁵⁶

Geräte Kategorien	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	A+++		G
Waschtrockner	A		

*schlechteste Energieeffizienzklasse von Neugeräten im Handel

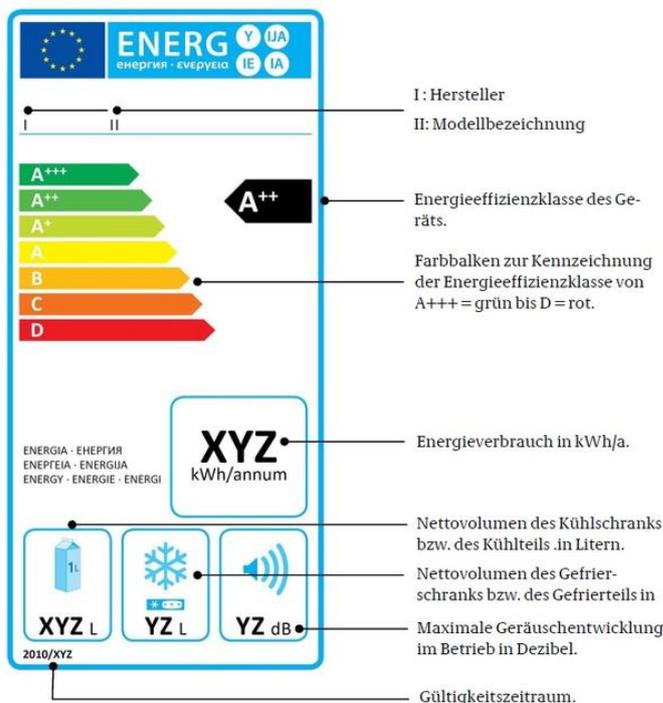


Abbildung 4-7: Energielabel für Kühlschrank⁵⁷

Bei der Neuanschaffung eines Kühlschranks kann durch die bewusste Entscheidung für ein Gerät mit der Kennzeichnung A+++ gegenüber einem Gerät mit dem EU-Energie-Label A 60 % des Energieeinsatzes 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.

⁵⁶ Vgl. Webseite Dena Stromeffizienz.

⁵⁷ Vgl. Webseite Dena Stromeffizienz.

Tabelle 4-5: 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/a 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 und ohne Einbußen der Lichtqualität eine Einsparung von 26 €/a.

Insgesamt kann von einem Reduktionspotenzial im Stromverbrauchssektor der privaten Haushalte von ca. 3.800 MWh (dies sind 25 % des heutigen Stromverbrauchs) für die Ortsgemeinde ausgegangen werden.

4.2 Energieeinsatz Industrie & GHD

Im Folgenden werden die statistischen Effizienzpotenziale für den Zeitraum 2010-2050 für den Sektor Industrie & GHD in den Bereichen Wärme und Strom beschrieben.

4.2.1 Effizienz- und Einsparpotenziale im Wärmebereich

Der Sektor Industrie & GHD in der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn hat einen jährlichen Wärmeverbrauch von ca. 24.600 MWh. Bis zum Jahr 2050 können ca. 9.500 MWh eingespart werden.

Die Senkungspotenziale liegen in der energetischen Sanierung der Gebäude ähnlich dem privaten Bereich. Diese Einsparungen werden durch die Umsetzung der gleichen Maßnahmen erreicht, z. B. durch die Dämmung der Gebäudehülle, wie sie im Kapitel 4.1.1 für die privaten Haushalte beschrieben wurden. Darüber hinaus sind auch Effizienzfortschritte im Bereich der Prozesswärme zu erwarten.

4.2.2 Effizienz- und Einsparpotenziale im Strombereich

Der Sektor Industrie & GHD in der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn hat einen jährlichen Stromverbrauch von ca. 33.500 MWh/a. Bis zum Jahr 2050 können ca. 9.070 MWh Strom eingespart werden.

Der Stromverbrauch im Sektor Industrie & GHD setzt sich zusammen aus Verbräuchen für Information und Kommunikation, Beleuchtung sowie mechanische Energie. Durch den Einsatz effizienterer Maschinen und EDV-Geräte lassen sich diese Effizienzpotenziale erschließen. Den Einsparpotenzialen steht jedoch auch ein steigender Strombedarf für Kühlen und Lüften gegenüber. Im Bereich 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.

4.3 Energieeinsatz im Verkehr

Die nachfolgend aufgeführten Effizienz- und Einsparmöglichkeiten im Verkehrssektor werden anhand eines von IfaS erstellten 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 Energieeinsatz ist im selben Zeitraum jedoch nur um ca. 10 % 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 fortsetzen wird⁵⁸.

Mittlerweile gibt es, auch dank eines veränderten Kaufverhaltens innerhalb der Bevölkerung⁵⁹, 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 Elektromotor⁶⁰ unterstützt den konventionellen Verbrennungsmotor, welcher dann öfters im optimalen Wirkungsgradbereich betrieben werden kann.

⁵⁸ Vgl. Webseite UBA.

⁵⁹ Vgl. Webseite KBA.

⁶⁰ Elektromotoren sind aufgrund ihres Wirkungsgrades von max. 98 % effizienter gegenüber Ottomotoren mit 15 - 25 % und Dieselmotoren mit 15 - 55 %.

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 zurückgreifen. 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 zunehmende Elektrifizierung stattfinden. Darüber hinaus wird der Einsatz von klimaneutralen Treibstoffen, wie z. B. von Bio- oder Windgas, anstelle von fossilen Treibstoffen 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.

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

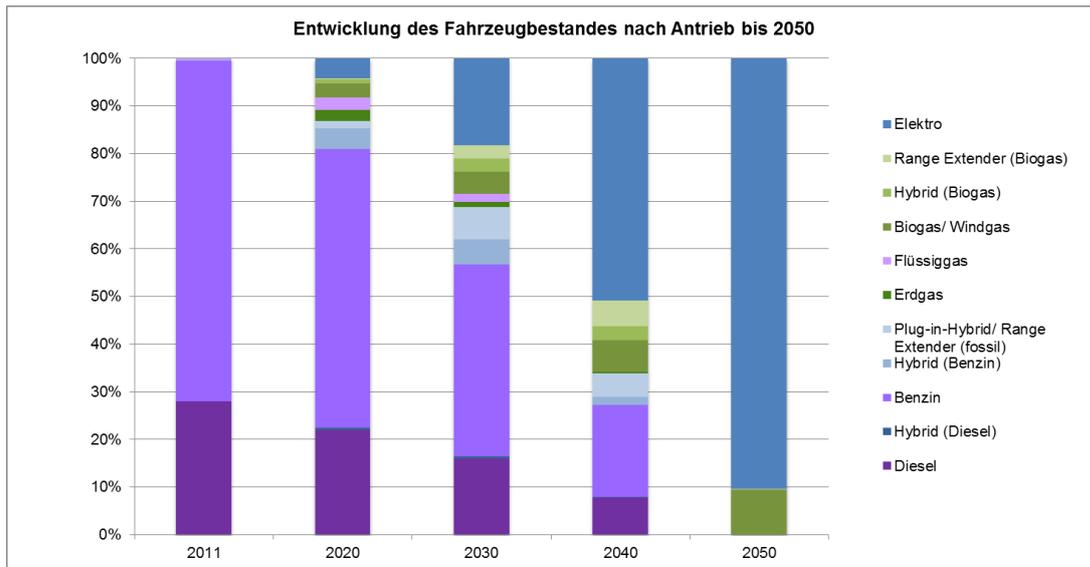


Abbildung 4-8: Entwicklung des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Energieträgern

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

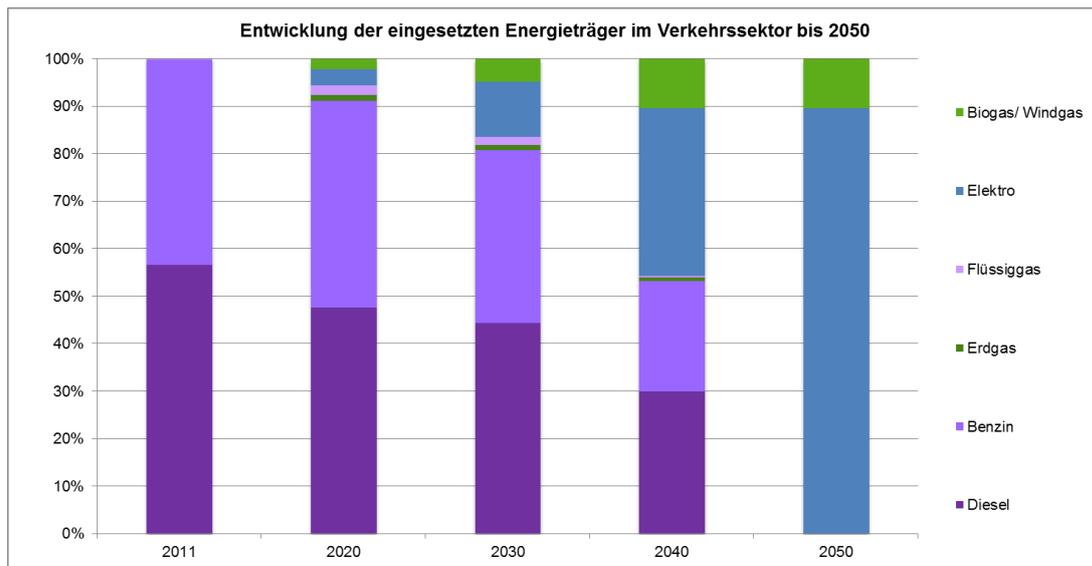


Abbildung 4-9: Entwicklung der eingesetzten Energieträger im Verkehrssektor bis 2050

Für den Verkehrssektor kann bis 2020 bereits eine Reduktion des Energiebedarfes von ca. 10 % 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“⁶¹ erfolgen. Die Anzahl der Elektrofahrzeuge wurde anhand der Bevölkerungszahlen ermittelt und auf den Betrachtungsraum umgelegt. Zudem wird im Szenario bis 2020 von Zuwachsraten bei Hybrid-, Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen/Range Extender und gasbetriebenen Fahrzeugen ausgegangen.

⁶¹ NPE 2011.

Somit ist zu diesem Zeitpunkt mit einem gesamten jährlichen Energieeinsatz von ca. 50.545 MWh zu rechnen.

Dieser Trend wird sich in den Folgejahren fortsetzen, sodass der Endenergieeinsatz bis zum Jahr 2050 auf jährlich rund 9.586 MWh/a fällt. Dies entspricht einer Reduktion von insgesamt ca. 83 % gegenüber dem Basisjahr 1990.

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

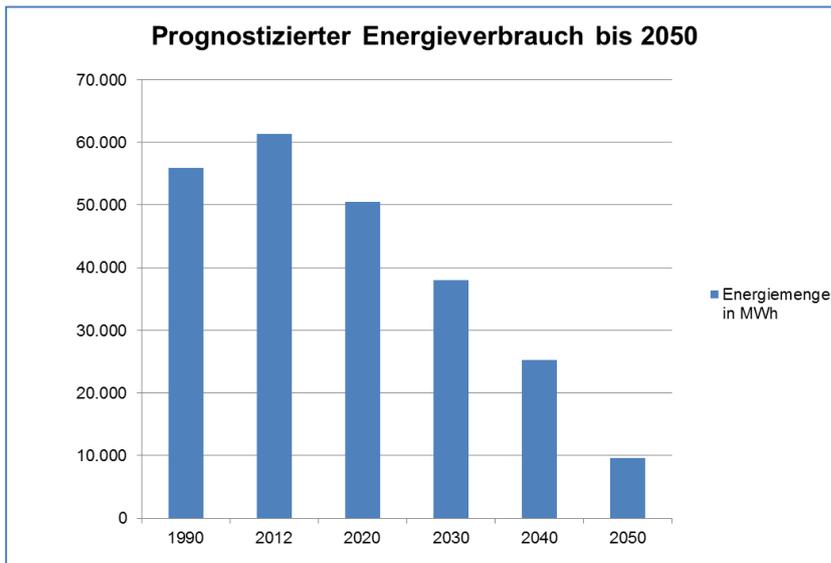


Abbildung 4-10: Prognostizierter Energieeinsatz bis 2050

4.4 Energieeinsatz der gemeindeeigenen Sektoren

Steigende Energiepreise betreffen nicht nur die Bürger, sondern auch zunehmend 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 Energiemanagementsystem, also die Steuerung und Kontrolle der Energieverbräuche, ist eine Energie- und Kosteneinsparung von 15 % bis 20 % erreichbar.

In diesem Kapitel wird auf die Effizienz- und Einsparpotenziale der Kommune eingegangen, weil diese eine Vorbildfunktion hat und um konkrete Handlungsoptionen für Enkenbach-Alsenborn aufzuzeigen. Im Bereich der Kommunen sind die Potenziale zur Energiereduktion einerseits gering, bezogen auf den Gesamtenergiebedarf in der Gemeinde. Andererseits kommen entsprechende Maßnahmen unmittelbar den Klimaschutzzielen der Kommune 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.

4.4.1 Effizienz- und Einsparpotenziale im Wärmebereich der gemeindeeigenen Liegenschaften

Neben den Berechnungen für die privaten Wohngebäude, welche erheblichen Einfluss auf den gesamten Energieverbrauch haben, wurden auch die gemeindeeigenen Liegenschaften auf ihre Energieeffizienz hin untersucht. Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes für die Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn wurde durch Energie Consult Haars ein Teilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ erstellt, in welchem auch Gebäude der Ortsgemeinde näher betrachtet wurden.

Im Rahmen des Teilkonzeptes wurden die zu untersuchenden Gebäude bei einer örtlichen Begehung auf bauliche oder technische Schwachstellen untersucht, insbesondere der energetische Zustand der Gebäudehülle und die Anlagentechnik ermittelt.

Außerdem wurden die Verbrauchsabrechnungen der letzten Jahre in die Betrachtung einbezogen. Nach Auswertung der ermittelten Daten konnten anschließend Maßnahmen ermittelt werden, durch die sich Einsparpotenziale für die einzelnen Gebäude ergeben.

Als erste Einschätzung konnte festgestellt werden, dass bei allen betrachteten Gebäuden Potenziale zur Energieeinsparung vorhanden sind. Anhand der vorhandenen Daten konnten für jedes Gebäude entsprechende Sanierungsmaßnahmen entwickelt werden, wie z. B. Dämmung der Außenwand, Dämmung des Daches, Austausch der Fenster oder Austausch der Heizungsanlage.

Die Wärmeverbräuche von acht gemeindeeigenen Liegenschaften wurden bereitgestellt. Hieraus wurde für das Jahr 2011 ein Gesamtverbrauch von 686 MWh ermittelt, der sich auf die einzelnen Energieträger wie folgt verteilt:

Tabelle 4-6: Aufteilung der Verbräuche auf die einzelnen Energieträger

Energieträger	Verbrauch in MWh
Gas	234
Fernwärme	108
Hackschnitzel	343
Gesamt	686

Im Teilkonzept wurden 16 Gebäude detailliert betrachtet und insgesamt 67⁶² Sanierungsmaßnahmen zur Reduzierung der Strom- und Wärmeverbräuche entwickelt. Werden diese Maßnahmen umgesetzt, kann der Energieverbrauch der Ortsgemeinde um ca. 400 MWh gesenkt werden.

⁶² Exceltabelle „Maßnahmenliste Liegenschaften“

In folgender Tabelle sind die ermittelten Maßnahmen zusammengefasst.

Tabelle 4-7: Übersicht der Sanierungsmaßnahmen⁶³

Maßnahme	Investition (€)	Einsparung (kWh)
Optimierung Heizung	53.150	51.400
Kellerdecke	25.700	25.900
Fenster	359.000	110.300
Dämmung Oberste Geschossdecke	63.000	44.620
Austausch Türen	52.500	n.v.
Dämmung Außenwand	82.000	37.000
Dämmung Dach	179.500	66.000

Besonders hervorzuheben ist hierbei die Maßnahme zur Dämmung der obersten Geschossdecke. Laut der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2014 müssen ab dem 01.01.2016 zugängliche, bisher ungedämmte oberste Geschossdecken gedämmt sein. Der U-Wert des Bauteils darf maximal $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ betragen. Ausreichend ist auch, wenn das darüber liegende Dach entsprechend gedämmt ist. Bei zehn der untersuchten Gebäude ist die oberste Geschossdecke bisher ungedämmt. Es ist empfehlenswert, diese Maßnahme in nächster Zeit durchführen zu lassen. Hierfür ist meist ein 20 cm dicker Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeitsgruppe 035 ausreichend, um die Anforderungen der EnEV zu erfüllen.

Innerhalb der detaillierten Betrachtung im Rahmen des Teilkonzeptes konnten die maximalen Einsparpotenziale, die mögliche CO₂-Reduktion sowie die Investitionen genauer betrachtet werden. Durch die Priorisierung - z. B. aufgrund der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme - anhand des Sanierungskatasters kann mit den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln der größtmögliche Nutzen erreicht werden.

4.4.2 Effizienz- und Einsparpotenziale im Strombereich

In diesem Kapitel wird nur der Bereich energieeffiziente Straßenbeleuchtung betrachtet. Dort sind die 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.

Wesentliche Vorteile der LED-Leuchte sind:

- Geringer Energieeinsatz
- Leistungsreduzierung möglich (Dimmen)

⁶³ Exceltabelle „Maßnahmenliste Liegenschaften“

- 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

Bereits im Jahr 2011 hat die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn „Antrag der auf Gewährung einer Bundeszuwendung auf Ausgabenbasis (AZA) für die Sanierung der Straßenbeleuchtung ausgewählter Straßen“ eingereicht (28.03.2011).

Eine telefonische Rücksprache mit der Leitung des Bauhofs (Herr Wolf) hat ergeben, dass eine vollständige Modernisierung der Straßenbeleuchtung auf LED-Leuchten in diesem Zusammenhang bereits im Gange ist. Bisher konnten einzelne Straßenzüge umgerüstet werden. Die notwendigen Investitionen zur vollständigen Umstellung der verbleibenden Straßenzüge sollen im Haushaltsjahr 2014 eingestellt werden. Eine nähere Betrachtung/Potenzialanalyse wird im Rahmen des Masterplan 100% vor diesem Hintergrund als nicht notwendig erachtet.

4.5 Zusammenfassung

Die Gemeinde Enkenbach-Alsenborn verfügt über ein Einsparpotenzial von rund 96.950 MWh im Bereich Strom und Wärme. Somit kann der gesamte Energiebedarf, nach Umsetzung der beschriebenen Effizienzmaßnahmen, von rund 208.960 MWh auf 112.000 MWh gesenkt werden.

Das höchste Einsparpotenzial liegt bei den privaten Haushalten im Bereich der Wärmeversorgung. Hier kann der Wärmebedarf von rund 116.500 MWh auf 52.070 MWh abgesenkt werden. Somit können in dem Sektor rund 6 Mio. l Heizöl im Vergleich zur Ausgangssituation eingespart werden.

Im Sektor Strom liegen die Effizienzpotenziale bei rund 14.100 MWh und sinken von rund 54.900 MWh auf ca. 40.800 MWh. Im Verkehrssektor können auf Grundlage des Systemwechsels von einer auf Verbrennungsmotor basierenden Mobilität hin zur Elektromobilität Einsparungen von rund 51.700 MWh erzielt werden. Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Einsparungen zusammen.

Tabelle 4-8: Zusammenfassung der Energieeinsparungen

Energieeinsparungen	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL 2050
Private Haushalte	131.206	62.947	-52,0%
davon Wärme	116.523	52.070	-55,3%
davon Strom	14.683	10.877	-25,9%
GHD	23.751	15.115	-36,4%
davon Wärme	8.528	2.667	-68,7%
davon Strom	15.223	12.449	-18,2%
Gemeindeeigene und öffentlich	19.614	9.505	-51,5%
davon Wärme	12.939	4.046	-68,7%
davon Strom	6.676	5.459	-18,2%
Industrie	34.389	24.444	-28,9%
davon Wärme	16.084	12.434	-22,7%
davon Strom	18.305	12.010	-34,4%
Gesamt	208.960	112.012	-46,4%
davon Wärme	154.073	71.217	-53,8%
davon Strom	54.887	40.795	-25,7%
Verkehr	61.301	9.586	-84,4%
Gesamteinsparung bis 2050 gegenüber Heute: ca.			-55,0%

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. Dabei konnte teilweise auf bereits vorhandene Potenzialstudien auf Verbandsebene zurückgegriffen werden. In den Bereichen Windkraft und PV-FFA mussten neue Potenzialhebungen durch den Konzeptsteller angefertigt werden. Diese waren im Rahmen der Potenzialstudien auf Verbandsebene nicht übertragbar. Darüber hinaus ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass eine Auswertung der auf VG-Ebene erstellten Potenzialermittlungen im Bereich der Bioenergie (Forst- und Landwirtschaft) lediglich eine übergeordnete Einschätzung dieser Potenzialfelder erlaubt. Eine Zuteilung, der in diesem Bereich erfassten stofflichen Mengen in die charakteristischen Fraktionen (z. B. Baum- und Strauchschnitt, Güllemengen etc.), sowie ein darauf aufbauendes Nutzungskonzept können vor diesem Hintergrund unter Annahmen nur oberflächlich bewertet werden.

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



Abbildung 5-1: Zusammenhänge der Potenzialbegriffe

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

Das nachhaltige Potenzial stellt im Masterplan 100% eine Größe dar, die einem zukünftigen energiepolitischen „System-Mix“ entspricht, dass 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) weiterhin berücksichtigt. Dieses Maximum wird abgebildet vor dem Hintergrund, eine möglichst hohe regionale Wertschöpfung mit der Forcierung einer zukunftsorientierten Energie- und Wirtschaftspolitik zu erzielen. Damit verbunden ist zugleich das Ziel, einen hohen Anteil Erneuerbarer Energien an der Energieversorgung zu generieren. Im Sinne der Zielstellung werden somit mögliche Ausbaukorridore dargestellt, die in einem engen Kontext stehen mit:

- einer Wirtschaftsförderungsstrategie zur Bewältigung derzeit angespannter kommunaler Finanzhaushaltsslagen,
- der verminderten 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 ökonomische und technische Rahmenparameter sowie eine gesellschaftspolitische Diskussion innerhalb der Ortsgemeinde. 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 Konzepterstellung mittels einer Detailbetrachtung einzelfallbezogen untersucht werden**. Diese ist im Rahmen der Richtlinie zur Förderung dieses Konzeptes kein Auftragsbestandteil und wird aus diesem Grund nicht bearbeitet.

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 bzw. der Energie- und Treibhausgasentwicklung.

5.1 Biomassepotenziale

5.1.1 Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft

Die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn weist einen Waldflächenanteil von rund 58 % auf⁶⁴. Dies entspricht einer Fläche von rund 1.750 Hektar und stellt mit 56,5 % den größten Waldanteil der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn.

Besitzstruktur:

In der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn stellt sich die Waldbesitzstruktur folgendermaßen dar: Größter Waldbesitzer ist die Kommune mit **76,5 %** (1340 ha). Die verbleibenden **23,5 %** (411 ha) verteilen sich auf den Staats- und Privatwald (vgl. Abbildung 5-2).

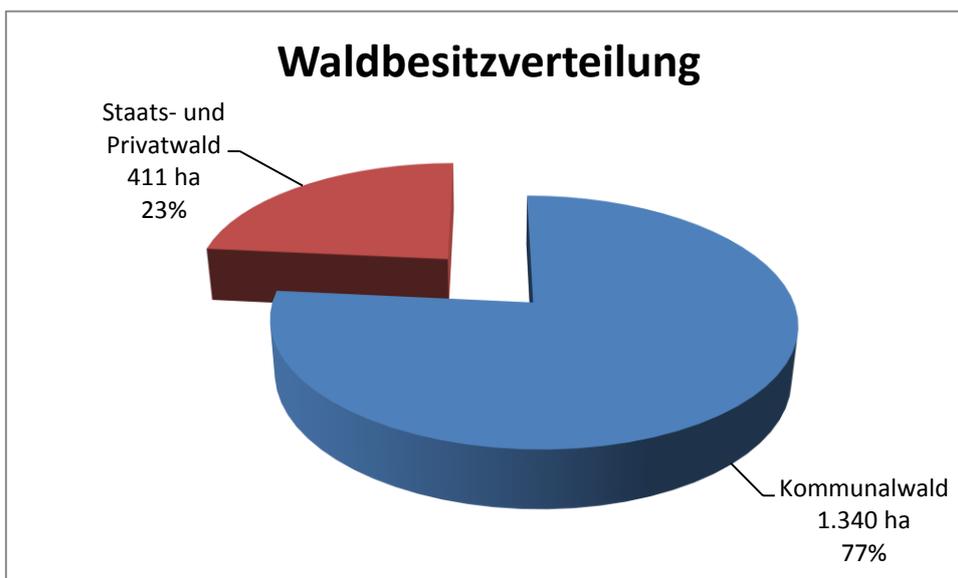


Abbildung 5-2: Waldbesitzverteilung

⁶⁴ Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

In Anlehnung an die Waldholzpotenziale, die im Rahmen der Klimaschutzschutzinitiative für die Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn erhoben wurden, stellt sich die Gesamtsituation des Waldes im Projektgebiet über alle Besitzarten folgendermaßen dar (vgl. Tabelle 5-1: Kennzahlen des Gesamtwaldes für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn).

Tabelle 5-1: Kennzahlen des Gesamtwaldes für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn

Kennzahlen des Gesamtwaldes	
Gesamtnutzung [Efm / a]	7.881
Gesamtzuwachs [Efm / a]	11.559
Energieholzaufkommen pro Jahr [Efm / a]	2.364
Energieholznutzung pro Jahr [Efm / a]	1.130
Energieholzpotenzial [Efm / a]	1.234

Methodisches Vorgehen

Zur Bestimmung der Energieholzmengen wurde die methodische Vorgehensweise der im Jahr 2012 durch das Beratungsbüro Energie Consult Haars durchgeführten Klimaschutzinitiative für die Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn auf die Ebene der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn, übertragen.

Dabei wurde ein durchschnittlicher Holzeinschlag von 4,5 Festmetern / ha * Jahr angenommen. Auf dieser Grundlage wurden 30 % der eingeschlagenen Holzmengen für die Nutzung als Energieholz veranschlagt. Der durchschnittliche Energiegehalt wurde in der Studie mit 2,0 MWh / Erntefestmeter angenommen. In Bezug auf den Zuwachs wurde davon ausgegangen, dass dieser in der Spanne zwischen 5,5 Festmetern und 7,6 Festmetern pro Hektar und Jahr liegt. Somit kann das Verhältnis von Nutzung zu Zuwachs mit rund 70 % beziffert werden. Dies entspricht einem jährlichen Vorratsaufbau von 30 % des laufenden jährlichen Zuwachses und kann daher als nachhaltige Bewirtschaftungsform bezeichnet werden.

Anhand dieser Datengrundlage kann von einem Gesamtzuwachs in Höhe von 11.559 Erntefestmetern ausgegangen werden. Die Gesamtnutzung wird mit 7.881 Erntefestmetern veranschlagt. Bei 30 % Energieholznutzung und 1.130 Efm bereits in Nutzung stehendem Brennholz ergibt sich für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn ein zukünftiges Energieholzpotenzial von 1.234 Efm pro Jahr (vgl. Tabelle 5-1). Bei einem durchschnittlichen Energiegehalt von 2,0 MWh / Erntefestmeter entspricht dies einem energetischen Potenzial von 2.468 MWh aus zusätzlich nutzbarem Energieholz. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die gesamte Waldfläche betrachtet wurde (Kommunal-, Staats-, und Privatwald)

Energiegehalt

Die Annahme, dass das Energieholz in der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn durchschnittlich auf einen Energiegehalt von 2 MWh pro Efm kommt erscheint vergleichsweise niedrig angesetzt. Eine baumartenspezifische Berechnung des Energiegehaltes erweist sich insbesondere bei der Betrachtung großer Erntemengen als sinnvoll. Daher wendet IfaS im Rahmen der Berechnungen für die Klimaschutzinitiative nie Pauschalwerte an, sondern bereitet die relevanten Ergebnisse immer zumindest in Bezug auf die Baumartengruppen auf. Im Folgenden ist eine Tabelle dargestellt, die die durchschnittlichen Heizwerte der Baumartengruppen aufzeigt. Die verwendeten Werte sind immer noch niedrig angesetzt, sodass hier die Ausweisung eines zu hohen Heizwertes methodisch ausgeschlossen ist.

Nachhaltiges Potenzial	Buche	Eiche	Übriges LbH	Fichte	Douglasie	Kiefer	Lärche	Übriges NdH
Endenergie in [MWh/Efm]	2,6	2,6	2,4	1,8	2,0	2,1	2,4	1,6

Die Berechnung des Heizwertes ist abhängig von dem Wassergehalt des Ernteguts. Generell wird zur Bestimmung des Heizwertes von Biomasse in der Praxis des IfaS von einem verbleibenden Wassergehalt von 35 % ausgegangen. Bezogen auf die Masseneinheit Kilogramm liegt der Durchschnittsheizwert von Holz bei 3 kWh/kg (entspricht MWh/t).

5.1.2 Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft

Grundsätzlich ist die Analyse von Biomassepotenzialen für Ortsgemeinden mit Herausforderungen verbunden. Die Problemstellung ergibt sich aus der meist nicht ausreichenden Datengrundlage für diese Verwaltungsebene. Die Biomassepotenzialanalyse stützt sich auf die Potenzialstudie auf Verbandsgemeindeebene und der darin enthaltenen Flächenstruktur und Energiewerte pro Flächeneinheit. Somit verfügt die VG Enkenbach-Alsenborn über ein Flächenpotenzial von rund 1.680 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche mit einer Ackerfläche von rund 1.300 ha Ackerfläche. In Anlehnung an diese Flächenverteilung wurde für die Gemeinde Enkenbach-Alsenborn eine Ackerfläche von rund 560 ha ermittelt. In der Potenzialstudie wird ein Flächenanteil von 20 % der Ackerfläche für die Energiepflanzenproduktion angesetzt. Weiterhin wird hier eine Energiegewinnung von 55 MWh/ha und Jahr angesetzt unter Anwendung dieser Annahmen würde sich ein Flächenpotenzial von rund 110 ha mit einem Energiepotenzial von 6.160 MWh in der Ortsgemeinde ergeben.

Aussagen über den Tierbestand in der Region, sowie weiter Reststoffpotenzial können wegen unzureichender Datenlage nicht ermittelt werden.

5.2 Solarenergiepotenziale

Ziel dieser Analyse ist die Bestimmung des Potenzials für Solaranlagen für die Gemeinde Enkenbach-Alsenborn. Als Ergebnis wird eine Kategorisierung und Ausweisung der Dachflächen im Hinblick auf ihre Eignung für die Belegung mit Solaranlagen angestrebt.

Mit Hilfe der Sonne lässt sich zum einen Strom durch Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) und zum anderen Wärme durch solarthermische Anlagen (ST-Anlagen) erzeugen. Mit Hilfe der vorliegenden Solaranalyse werden Aussagen getroffen, wie viel Strom und Wärme photovoltaisch bzw. solarthermisch erzeugt werden können und welcher Anteil des Gesamtstromverbrauchs bzw. -wärmeverbrauchs damit gedeckt werden könnte. Bei Photovoltaik wird zwischen Dachflächen nach § 33 EEG und Freiflächen nach § 32 EEG unterschieden.

5.2.1 Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen

Anders als bei Biomasse- oder Windenergieanlagen handelt es sich bei PV-Freiflächenanlagen im Außenbereich nicht um privilegierte Bauvorhaben nach BauGB § 35 (1). Daher ist im Rahmen einer kommunalen Bauleitplanung ein Ausweisen von entsprechenden Flächen im Flächennutzungsplan erforderlich. In der Bauleitplanung dargestellte Sonderbauflächen für Solarparks üben keine Ausschlusswirkung auf den übrigen Planungsraum aus. Weiterhin schreiben EEG § 32 (1) Nr. 2 und 3 das Durchführen eines Planfeststellungsverfahrens nach BauGB § 38 oder Aufstellen eines Bebauungsplans gemäß BauGB § 30 vor. Die EEG-Vergütung ist an weitere Restriktionen gebunden. Dies betrifft die Einschränkung auf Flächen im Randstreifen von Auto- und Eisenbahnen sowie Konversionsflächen.

5.2.1.1 Rahmenbedingungen PV-Freiflächenanlagen

Um das Potenzial der Stromerträge zu bestimmen sind folgende Annahmen getroffen worden:

Alle Module werden in Reihe aufgeständert. Da eine Verschattung der Modulreihen untereinander zu vermeiden ist, stehen den Modulen nur 33 % der Potenzialfläche als reine Nutzfläche zur Verfügung. Unter der Annahme, dass kristalline Module verwendet werden, sind im Durchschnitt 7 m² Modulfläche notwendig um ein Kilowatt Spitzenleistung (kW_{peak}) zu installieren. Die bei der Kalkulation veranschlagten Erfahrungswerte liegen für die Bestimmung der Anlagenleistung bei 25 m² pro kW_p, wobei ein durchschnittlicher Jahresertrag von 900 kWh/kW_p erwartet werden kann.

Die Ausweisung der Potenzialflächen basiert auf dem heute rechtlich und technisch Realisierbaren.

5.2.1.2 Ausbaupotenzial für PV-Freiflächenanlagen



Abbildung 5-3: PV-Freiflächenpotenzial, Potenzielle Standorte

Insgesamt konnten 25 potenzielle Teilflächen in einem ersten Analyseschritt ermittelt werden. Nachfolgend sind die ermittelten Flächenpotenziale beschrieben und in Tabelle 5-2 zusammengefasst. Dabei beträgt die ermittelte Gesamtfläche entlang von Schienenwegen und Autobahn etwa 118.500 m². Dies entspricht einem Anteil von 0,4 % der Fläche der Gemeinde (30 km²).

Auf den ermittelten Flächen an Autobahn und Schienenwegen könnte insgesamt eine Leistung von 4,7 MWp mit einem jährlichen Stromertrag von rund 4.200 MWh/a installiert werden. Dies würde bedeuten, dass der heutige Strombedarf zu 7,65 % durch PV-FFA abgedeckt werden könnte.

Tabelle 5-2: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen

PV-FFA				
Standorttyp	Anzahl Teilflächen	Fläche	Install. Leistung ¹	Stromerträge ²
		(m ²)	(kWp)	(MWh/a)
Bahn	23	103.500	4.100	3.700
Autobahn	2	15.000	600	500
Summe	25	118.500	4.700	4.200

1: 25 m²/kW_p

2: 900 kWh*a/kW_p

Die Flächen wurden im weiteren Verlauf der Potenzialanalyse dem Klimaschutzteam des Masterplan 100% vorgestellt mit dem Ziel die Eignungsflächen durch die kommunalen Planungsinstanzen bewerten zu lassen bzw. diese zu konkretisieren. Analyseschritt 2 kommt zu dem Ergebnis, dass sich unter derzeitigen Rahmenbedingungen keine der ermittelten Eignungsstandorte umsetzungsfähig darstellt. Nachfolgende Tabelle führt die jeweiligen Begründungen je Standort zusammen:

Tabelle 5-3: Bewertung der Eignungsstandorte PV-FFA durch Klimaschutzteam Enkenbach-Alsenborn

Standort	Eignung	Begründung
1	nein	Verschattung, abfallendes Gelände gen Norden
2	nein	Verschattung, abfallendes Gelände gen Norden
3	nein	Streuobstwiesen, Beschluss OGR
4	nein	Streuobstwiesen, Beschluss OGR
5	nein	Biotop-Charakter
6	nein	Biotop-Charakter
7	nein	Biotop-Charakter
8	nein	FFH-Gebiet
9	nein	FFH-Gebiet
10	nein	starke Verschattung
11	nein	FFH-Gebiet
12	nein	FFH-Gebiet
13	nein	FFH-Gebiet
14	nein	FFH-Gebiet
15	nein	Hanglage, NO Ausrichtung
16	nein	Feuchtgebiet
17	nein	Talau
18	nein	Topograpisch optimal jedoch landwirtschaftliches Vorranggebiet
19	nein	starke Verschattung
20	nein	starke Verschattung
21	nein	Steinbruch, große Bäume als Hindernis
22	nein	Feuchtgebiet
23	nein	Feuchtgebiet
24	nein	Ausgleichsfläche für Bebauungspläne
25	nein	Ausgleichsfläche für Bebauungspläne

Seitens der Ortsgemeinde wird die Erschließung einer Eignungsfläche entlang der Autobahn A6, Birkenstraße (Gmk. Enkenbach), zur Errichtung einer PV-FFA forciert. Diese Fläche wurde vom Konzeptersteller zunächst bei der Potenzialanalyse nicht erfasst, da es sich um einen bewaldeten Teil eines Autobahnrandstreifens handelt. Zur Errichtung der geplanten 1,5 MW FFA wird ein Rodungsbedarf von ca. 3,7 ha Waldfläche (überwiegend 43-jährige Lärche mit Buche) fällig.

In diesem Zusammenhang äußern die obere Forstbehörde RLP sowie das Forstamt Otterberg erhebliche Bedenken bezüglich der ökologischen Sinnhaftigkeit des geplanten Anlagenbaus. Grund hierfür ist der Rodungsbedarf von ca. 3,7 ha Waldfläche. In ihrer Argumentation weisen obere die Forstbehörde und das Forstamt Otterberg darauf hin, dass es sich bei dem Projektgebiet weder um eine Konversionsfläche noch um ertragsschwache Acker- und Grünlandflächen handelt, womit eine generelle Nutzungseignung gemäß LEP IV nicht erfüllt ist.

Gemäß LEP IV können Freiflächenphotovoltaikanlagen jedoch auch auf anderen Flächen zulässig sein, wenn der Standort ausreichend begründet werden kann. Diesen Umstand sieht die obere Forstbehörde als nicht gegeben und verweist auf eine vermeintlich schlechte Ökobilanz der Flächenphotovoltaik.

Das IfaS hat in Form einer Vergleichsrechnung das Substitutionspotenzial der beiden Flächennutzungsarten erfasst, um dieses einer vergleichenden Bewertung zu unterziehen. Hierbei lässt sich als Ergebnis ableiten, dass die geplante PV-FFA ein 6-fach höheres Substitutionspotenzial aufweist als dies in bestehender Waldfläche der Fall ist. Darüber hinaus handelt es sich, gemäß den uns vorliegenden Potenzialanalysen, bei dem geplanten Anlagenstandort um die einzige EEG-vergütungsfähige Fläche auf Ortsgemeindegebiet. Durch Bau und Betrieb der Anlage können Wertschöpfungseffekte generiert werden, welche bei entsprechender Ausgestaltung des Projektvorhabens zu mehr Teilhabe in der Region beitragen können. Dies würde einer gemeinwohlorientierten Leistung entsprechen und als weiteres Argument zur Begründung des Standortes vorliegen.

Das IfaS rät in konkretem Anliegen an, den Bau der Freiflächenanlage entlang der A6 in vollem Umfang ökologisch zu kompensieren.

Die vorliegende Waldfläche stellt ein intaktes Ökosystem dar, welches als solches eine Vielzahl gesamtgesellschaftlich unverzichtbarer Ökosystemdienstleistungen erbringt. Zunächst bieten Waldstandorte in Abgrenzung zum Offenland sehr spezifische Lebensräume für Flora und Fauna. Weitere wichtige Waldfunktionen sind Windschutz, Lärmschutz, Immissionschutz und Wasserschutz sowie Filterfunktion für die Ressourcen Wasser und Luft, und damit verbunden die Trinkwasserneubildung als auch die Sauerstoffproduktion.

Neben der energetischen und stofflichen Holznutzung übernimmt Wald die Funktionen „Schutz“ und „Erholung“, welche sich nur schwer monetär bewerten lassen. Alle diese Funktionen würden, ohne entsprechende Ausgleichsmaßnahmen, durch eine Rodung auf der Fläche irreversibel verloren gehen.

Unter diesen Voraussetzungen und aufgrund der positiven CO₂-Bilanz bestehen Möglichkeiten den Ausbau des Freiflächenstandortes nachhaltig auszugestalten. Eine Diskussion über die Sinnhaftigkeit von Standortkriterien im Kontext derzeitiger Förderinstrumentarien (EEG) kann darüber hinaus im vorliegenden Projektbericht nicht erfolgen.

5.2.2 Methodik Solarpotenziale auf Dachflächen

Für die Ermittlung des nutzbaren Solarpotenzials auf Dachflächen innerhalb der Ortsgemeinde konnte das Solarkataster der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn, das von Geoplex erstellt wurde, ausgewertet werden. Dieses gibt Auskunft über die Eignung aller Dächer für die Gewinnung von Solarenergie – elektrisch und thermisch. Die Daten des Solarkatasters wurden dem IfaS in Form eines Shapefiles zur weiteren Spezifizierung zur Verfügung gestellt.

Folgende Informationen konnten letztlich für die Potenzialanalyse weiterverarbeitet werden:

- Anzahl und Größe der technisch nutzbaren Dachflächen (abzgl. Verschattung, Berücksichtigung der Ausrichtung)
- Dachart (Flachdach/geneigtes Dach)
- Dachneigung und Ausrichtung
- Klassifizierung nach Eignung Dachfläche

Um die Dachflächen verschiedener Gebäudetypen unterscheiden zu können, wurden die Solarkatasterdaten mit ALKIS Gebäudedaten verarbeitet. Somit können die Gebäudecluster private Haushalte (Wohnen) und GHDI (Gewerbe und Wirtschaft) gebildet werden. Kommunale Gebäude (Öffentliche Zwecke) wurden anhand von Adressinformationen ausgewählt.

Nachfolgend ist das bei der Analyse berücksichtigte Belegungsszenario für die Kombination von Photovoltaik und Solarthermie aufgeführt.

Die Kombination von PV und ST ist in vielerlei Hinsicht von Vorteil. Solarenergie kann in solarthermischen Anlagen sehr effizient in Nutzwärme umgewandelt werden, ebenso ist regenerative Wärme generell schwerer zu erschließen als Strom. Bei Betrachtung der natürlichen Ressourcen sollte es daher ein primäres Anliegen sein, die fossile Wärmeerzeugung stetig zu verringern. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurde von folgenden Prämissen ausgegangen:

- Bei der Dachart wird zwischen Flachdächern und geneigten Dächern unterschieden. Dabei wurde festgelegt, dass auf Flachdächern nur Photovoltaik installiert wird. Da die Module auf Flachdächern aufgeständert werden müssen und eine Verschattung der Modulreihen untereinander zu vermeiden ist, wird die nutzbare Fläche auf etwa ein Drittel reduziert. Unter der Annahme, dass kristalline Module verwendet werden, sind im Durchschnitt 7 m² Modulfläche notwendig um ein Kilowatt Spitzenleistung (kW_{peak}) zu installieren. Somit ergibt sich auf Flachdächern eine Mindestfläche von 21 m² für die Installation einer PV-Leistung von einem Kilowattpeak.
- Geneigte Dächer werden anhand der zugewiesenen Gebäudeart unterschieden. Solarthermie wurde dabei nur auf Dachflächen privater Haushalte betrachtet, die mindestens eine nutzbare Fläche von 14 m² aufweisen. Die Kombination von PV und ST wird ab einer nutzbaren Fläche von 21 m² betrachtet. Neben den vorrangig zu betrachtenden 14 m² Solarthermie kann eine PV-Leistung von einem Kilowattpeak installiert werden.⁶⁵ Zur bilanziellen Deckung des Stromverbrauches eines Musterhaushaltes wäre jedoch eine Fläche von mind. 28 m² (entspricht ca. 4 kW_{pv}) notwendig, die zur effizienten Nutzung der Photovoltaik zur Verfügung stehen sollte.
- Dachflächen kommunaler Gebäude und des Sektors Industrie & GHD wurden ausschließlich auf das photovoltaische Potenzial bezogen und ab einer Mindestfläche von 7 m² betrachtet.

5.2.3 Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen

Die Analyse des Solarpotenzials auf Dachflächen basiert auf den zuvor dargestellten Prämissen und Belegungsszenarien. Vor diesem Hintergrund konnte folgendes Potenzial an Photovoltaik ermittelt werden:

Nachstehende Tabelle fasst das nach vorstehenden Prämissen ermittelte Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen zusammen.

⁶⁵ Die Solarthermie-Anlage dient an dieser Stelle sowohl zur Warmwasserbereitung als auch zur Heizungsunterstützung.

Tabelle 5-4: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen

Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen		
Potenzial	Installierbare Leistung ¹ (kWp)	Stromerträge (MWh/a)
technisches Potenzial	76.376	72.385
<i>Wohnen</i>	47.402	44.275
<i>Wirtschaft oder Gewerbe</i>	27.213	26.359
<i>Öffentliche Zwecke</i>	1.762	1.751
Bestand ²	2.780	2.043
Ausbaupotenzial	73.596	70.342

1) 7 m² pro kWp kristalline Module

2) Angaben aus EEG Anlagenregister 2013

Würden alle noch zur Verfügung stehenden Dachflächen photovoltaisch genutzt, könnten bei Inanspruchnahme dieser, unter Berücksichtigung aller zuvor dargestellten Abschläge und Einschränkungen, mit etwa 76 MW_p installierter Leistung, jährlich ca. 72.385 MWh Strom produziert werden. Dies entspricht ca. 132 % des heutigen Stromverbrauchs. Das größte Ausbaupotenzial liegt mit einem Anteil von ca. 60 % im Bereich privater Haushalte. Die Gebäudetypen Industrie & GHD stellen mit mehr als 30 % ebenfalls eine relevante Ausbaugröße dar. Die restlichen 10 % des Ausbaupotenzials teilen sich auf öffentliche Gebäude und kommunale Liegenschaften auf, insbesondere hier gilt es Multiplikator-Effekte zu schaffen.

Nachfolgende Tabelle bietet einen Überblick der Potenziale auf gemeindeeigenen Liegenschaften zur Erzeugung regenerativen Solarstroms:

Tabelle 5-5: PV-Dachflächenpotenziale auf gemeindeeigenen Liegenschaften der OG Enkenbach-Alsenborn

Name des Gebäudes	Adresse	Leistung kWp	Erträge kWh/a	Investitionen	RWS
Rathaus (Ortsgemeinde)	Hauptstraße 20	62,1	56.103	93.150 €	28.050 €
Kita Alsenborn	Ludwigstraße 8	44,5	42.041	66.750 €	20.100 €
Kita Enkenbach	Kindergartenstraße 4	74,2	67.882	PV vorhanden	
Friedhof Enkenbach	Burgstraße 39	41,6	39.594	62.400 €	18.790 €
Friedhof Alsenborn	Friedhofstraße 24	13,5	12.095	20.250 €	6.098 €
Bürgerhaus Alsenborn	Rosenhofstraße 85	10,2	9.896	15.300 €	4.607 €
Bürgerhaus Enkenbach	Hochspeyerer Str. 21	7,2	6.347	10.800 €	3.252 €
Bauhof Enkenbach	Am Mühlweg 3	31,4	29.738	PV vorhanden	
Bauhof HM Wohnung	Am Mühlweg 4	2,6	2.254	zu klein	
Wohngebäude	Hauptstraße 6	11,0	9.896	16.500 €	4.969 €
Wohngebäude	Bahnhofstraße 2	23,2	20.505	34.800 €	10.479 €
Wohngebäude	Daubenb.Str. 37	8,6	7.883	12.900 €	3.885 €
Wohngebäude	Daubenb.Str. 40-42	49,5	47.615	74.250 €	22.359 €
Wohngebäude	Donnersb.Str. 22	12,2	10.419	18.300 €	5.511 €
Wohngebäude	Leininger Str. 42	14,1	13.198	21.150 €	6.369 €
Wohngebäude	Römerstr. 25	9,4	8.163	14.100 €	4.246 €
Wohngebäude	Danziger Str. 5	11,5	9.876	17.250 €	5.194 €
Wohngebäude	Klosterstr. 5	8,0	7.500	12.000 €	3.614 €
Summe:		435	401.006	489.900 €	147.523 €

Annahmen zur Berechnung der regionalen Wertschöpfung

Investitionen pro kWp 1.500 €; Regionaler Anteil Produktion 0%; Regionaler Anteil an Investitionsnebenkosten 70%

Regionaler Anteil Betriebskosten 100%; Laufzeit 20 Jahre; Vergütung bei durchschnittlich 0,154 € pro kWh

Aufgrund ihrer Größe eignet sich eine Vielzahl gewerblicher Dachflächen zur Solarstromproduktion in der Ortsgemeinde. Beispielhaft sollen nachfolgend zwei mögliche Standorte dargestellt werden:

Tabelle 5-6: Photovoltaikpotenziale auf Dachflächen ausgewählter Gewerbestandorte

Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen ausgewählter Gewerbestandorte				
Unternehmen	Straße, Hausnummer	Installierbare Leistung [kWp]	Stromerträge [MWh/a]	Regionale Wertschöpfung
TRW Automotive Electronics & Components	Am Pulverhäuschen,	461	415	208.229 €
Wasgau Frischemarkt	Rosenhofstraße, 10	257	232	116.084 €

Prognose lt. Solarkataster



5.2.4 Solarthermiepotenzial auf Dachflächen

Das Solarthermiepotenzial auf Dachflächen wurde parallel zu dem zuvor dargestellten Photovoltaikpotenzial erhoben. Dabei lehnt sich die Analyse an die bereits erwähnten Belegungsszenarien und Prämissen an. Vor diesem Hintergrund konnte folgendes Potenzial an Solarthermie ermittelt werden:

Tabelle 5-7: Solarthermiepotenzial auf Dachflächen

Solarthermiepotenzial auf Dachflächen privater Haushalte			
Potenzial	Kollektorfläche ¹ (m ²)	Wärmeerträge ² (MWh/a)	Heizöläquivalente ⁴ (l)
technisches Potenzial	31.066	10.873	1.279.188
Bestand ³	979	343	40.312
Ausbaupotenzial ⁵	30.087	10.530	1.238.876

1) 14 m² Solarthermie pro Dachfläche

4) Verdrängung Ölheizung

2) Ertrag von 350 kWh/m² Solarthermie

5) Techn. Potenzial - Bestand = Ausbaupotenzial

3) Angaben der BAFA zu geförderten Anlagen

Bei der solarthermischen Nutzung aller Dachflächen könnten unter Berücksichtigung der zuvor dargestellten Abschläge und Einschränkungen, etwa 31.066 m² Kollektorfläche installiert werden. Der Wärmeenergieertrag würde in der Summe ca. 10.873 MWh/a betragen, was einem Anteil von 7 % des Bedarfs entspricht. Der Sektor der privaten Haushalte ist aufgrund seiner Verbrauchsstrukturen am besten für den Einsatz solarthermischer Wärmezeugung geeignet.

Die bei der Kalkulation veranschlagten 14 m² Modulfläche tragen in der Praxis mindestens zur Deckung des Warmwasserbedarfs eines Haushaltes bei. Mehrwärme kann zur Heizungsunterstützung genutzt werden. In den Wintermonaten reicht die erzeugbare Wärme jedoch nicht vollständig aus, hier muss auf alternative Heiztechniken zurückgegriffen werden.

In den Sektoren Industrie & GHD und öffentliche Gebäude ist im Einzelfall eine detaillierte Prüfung zu empfehlen. Dabei ist besonders zu prüfen, inwiefern der Wärme-/Warmwasserbedarf durch zusätzliche Solarkollektoren gedeckt werden kann.

5.3 Windkraftpotenziale

Die Analyseergebnisse von Flächen, die sich zur Windkraftnutzung eignen, ziehen politische sowie gesellschaftliche Diskussionen nach sich. Dies ist auch im Untersuchungsgebiet 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 Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn bis zum Jahr 2050 aufgezeigt.

5.3.1 Rahmenbedingungen

Durch die Nabenhöhe moderner Windenergieanlagen (WEA) werden nahezu im gesamten Bundesgebiet gute Windlagen erreicht, wodurch auch im Untersuchungsgebiet potenziell eine Windkraftnutzung infrage kommt. Die Nutzung der Windkraft zur Stromerzeugung stellt insbesondere für eine überwiegend ländlich geprägte Region, welches das Untersuchungsgebiet ist, eine ökonomische wie auch ökologische Chance dar. Einerseits werden schädigende Treibhausgase reduziert, andererseits kann das Untersuchungsgebiet als Energielieferant dienen, wodurch die Ökonomie im Gebiet gestärkt wird. Zudem kommt Kommunen mit hohen Ausbaupotenzialen eine wichtige Rolle als künftiger (Wind-)Energielieferant für benachbarte urbane Zentren zu.

5.3.2 Bestimmung des Flächenpotenzials

Grundlage für die Ermittlung der Windkraftpotenziale für das Untersuchungsgebiet ist zunächst die Bestimmung des Flächenpotenzials. Dieses wird mit einer GIS-Anwendung (Geographisches Informationssystem) und entsprechenden Karten des Betrachtungsgebietes erfasst. Dabei wurden festgelegte Ausschlussflächen mit entsprechenden Pufferabständen versehen und anschließend von der Betrachtungsfläche (OG Enkenbach-Alsenborn) abgezogen. Im nächsten Schritt wurde mittels einer Windkarte des Deutschen Wetterdienstes geprüft, ob auf den ermittelten, verbleibenden Flächen die Windgeschwindigkeit ausreichend ist, um WEA wirtschaftlich zu betreiben. Die so ermittelten Flächen werden in der Potenzialkarte ausgewiesen (Abbildung 5-4). Weiterhin wurden besondere naturschutzrechtliche Prüfgebiete (u. a. Biosphärenreservat Pfälzerwald) in der Karte dargestellt, die in der späteren detaillierten Betrachtung (Genehmigungsverfahren) kritisch begutachtet werden müssen.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Ausschlussgebiete mit entsprechenden Pufferabständen. In Ausschlussgebieten herrscht ein absolutes Bauverbot WEA zu errichten. Die Maße des Pufferabstands für Ausschlussgebiete 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. Im Untersuchungsraum entscheidet die SGD Süd in Neustadt an der Weinstraße letztlich über den legitimierten Schutzabstand im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens.⁶⁶ Die nachstehende Tabelle zeigt Ausschlussgebiete und deren Puffer.

⁶⁶ Vergleiche Webseite <http://www.sgdsued.rlp.de/Startseite/>.

Tabelle 5-8: 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	800 m
Industrie und Gewerbe	500 m
Sonstige Siedlungsflächen	500 m
Freileitungen	120 m
PV Freiflächen	100 m
Fließgewässer I. Ordnung	50 m
Stehendes Gewässer	50 m
Naturschutzgebiet	300 m

Nach Abzug dieser Ausschlussgebiete von der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes verbleiben zur Windenergienutzung Flächen (Potenzialflächen), die grundsätzlich für die Nutzung als Anlagenstandorte geeignet sind (vgl. Abbildung 5-4).

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.⁶⁷ Um einen vorzeitigen Ausschluss von potenziell geeigneten Flächen (z. B. von Wald) zu verhindern, werden daher im Rahmen der Konzepterstellung für das Untersuchungsgebiet 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,
- Biosphärenreservate (Biosphärenreservat Pfälzerwald),
- Naturparks,
- Landschafts-, Biotop- und Wasserschutzgebiete oder
- gegebenenfalls freizuhaltende Korridore für Hauptvogelzuglinien und -rastplätze.

Diese Prüfgebiete würden ebenfalls mit einem Puffer versehen, wenn gegenüber dem Schutzgut erhebliche Beeinträchtigungen durch den Bau und Betrieb von WEA bestehen.

⁶⁷ Beispielsweise sind geschützte Gebiete im Genehmigungsverfahren von WEA einer FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-Gebiete und VS) oder aber einer Umweltverträglichkeitsprüfung (Naturparks etc.) zu unterziehen.

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 pink (sehr gut) dargestellt sind. Die Windgeschwindigkeiten in Enkenbach-Alsenborn lassen eine wirtschaftliche Windkraftnutzung zu, da gute Windlagen vorhanden sind.

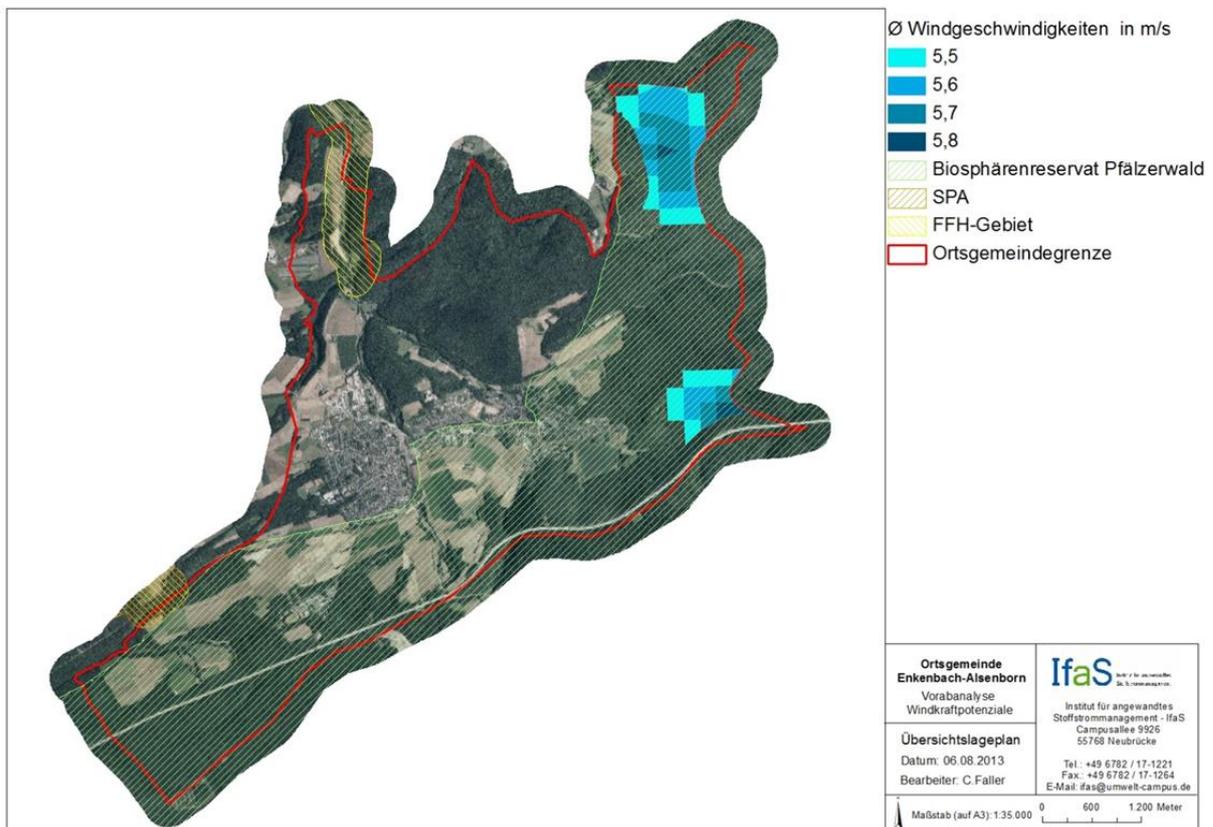


Abbildung 5-4: Windpotenzialflächen und besondere Prüfgebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete)

In Verbindung mit der abschließend in Abschnitt 5.3.5 erfolgenden Darstellung des Anlagenausbauszenarios wird im Masterplan 100% für das Untersuchungsgebiet somit ein Maximalpotenzial abgebildet. Über den Umfang der Potenzialerschließung entscheiden letztlich insbesondere gesellschaftspolitische Diskussionen innerhalb der Ortsgemeinde sowie jeweilige standortbezogene Detailuntersuchungen, die aus heutiger Sicht bzw. im Rahmen der Konzepterstellung nicht dargelegt werden kann.

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 Ortsgemeinde 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 im Masterplan 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

- 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,
- 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,
- fehlende Informationen bezüglich etwaiger Tieffluggebiete oder Richtfunkstrecken,
- unzureichend befahrbare Zuwegungen zur Erschließung der potenziellen Windenergieanlagenstandorte durch schweres Gerät,
- Potenzialflächen in Grenznähe des Betrachtungsraums (die Grenze zwischen Ortsgemeinden / Verbandsgemeinden / Landkreisen / Bundesländern etc. kann jeweils nur einmal mit Standorten „besetzt“ werden; die Abstandsregelungen zwischen Windenergieanlagen in Windparkanordnungen sind zu beachten),
- 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 befinden. 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. Tabelle 5-8) 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 Untersuchungsgebiet 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 Tabelle 5-9 herangezogen.

Tabelle 5-9: Kennwerte, der in der Potenzialanalyse betrachteten Anlagentypen

Anlagenleistung	Rotor-durchmesser	Flächenbedarf Größfläche				Volllast-stunden
		kleine Teilflächen 3d x 3d	kleine Teilflächen 3d x 4d	kleine Teilflächen 4d x 6d	große Teilflächen 4d x 7d	
P	d	Onshore				Schätzwert
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 Abbildung 5-5 berechnet.

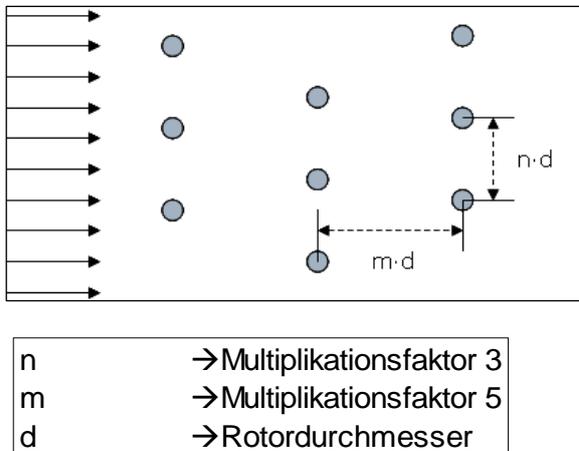


Abbildung 5-5: Anlagenstandorte im Windpark

Mit Hilfe der beschriebenen Methode wurden die maximal möglichen WEA für die einzelnen Teilflächen und anschließend das maximale Ausbaupotenzial für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn 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 Masterplan 100% 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 um eine Sanierung, sondern 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 Abbildung 5-6 werden die Verhältnisse für eine typische Repowering-Maßnahme dargestellt.

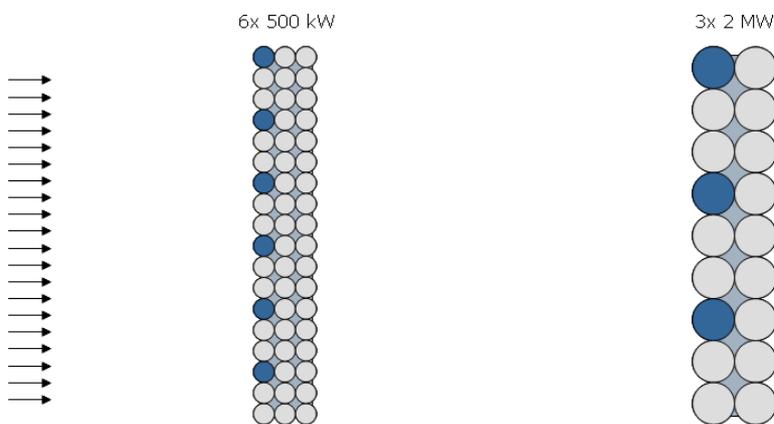


Abbildung 5-6: Repowering eines eindimensionalen Windparks

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 leistungsstärkere Anlagen auch technische Maßnahmen an WKA, die zum Erhalt ihrer Leistung beitragen.

5.3.5 Ausbauszenario für die Windkraftanlagen

Nachfolgend wird basierend auf dem ermittelten Flächenpotenzial in Abschnitt 5.3.2 das Anlagenausbauszenario für Enkenbach-Alsenborn dargestellt. Dies findet Berücksichtigung im Soll-Szenario Energie (vgl. Kapitel 8).

Für Enkenbach-Alsenborn wurde ein Ausbauszenario festgelegt, das aus nachstehendem Grund einen weitest möglichen Ausbau der Windenergie vorsieht:

- Zubau (I): von heute bis 2020 (100 %)

Aufgrund der überschaubaren Potenzialfläche ist das Szenario nicht in mehrere Stufen unterteilt worden. Bis zum Jahr 2020 ist somit der weitest mögliche Ausbau erreicht. Lediglich ein Repowering erfolgt.

Die bis zum Jahr 2020 errichteten Anlagen werden einem ersten Repowering zwischen den Jahren 2030 und 2050 unterzogen. Die 13 bis zum Jahr 2020 zugebauten Anlagen gehören zur 3-MW-Klasse und werden ab 2030 gegen 4,5 MW Anlagen ausgetauscht, wodurch sich der Anlagenbestand von 13 auf sieben verringert. Dies ist aus dem Grund der Fall, weil die größeren, leistungsstärkeren Anlagen eine größere Fläche benötigen und die ermittelte Potenzialfläche eine maximale Größe darstellt.

Wie bereits eingangs erwähnt, können durch den Bau von WEA die umfassenden Entwicklungschancen für den Untersuchungsraum hinsichtlich der regionalen Wertschöpfungseffekte, Investitionen sowie Klima- und Energiebilanzen verdeutlicht werden. In welchem Umfang letztlich die Potenziale erschlossen werden können, unterliegt über die Flächennutzungsplanung im Einfluss der einzelnen Gemeinden.

Nachstehende Tabelle zeigt den ermittelten Ausbau der Windenergieanlagen in Enkenbach-Alsenborn und die dazu prognostizierten Erträgen.

Tabelle 5-10: Übersicht der Windenergiepotenziale in der OG Enkenbach-Alsenborn

Ausbauszenario Windenergie OG Enkenbach-Alsenborn			
Windenergieanlagen	Anlagen	inst. Leistung	Ertrag
Bestand*	1	3 MW	7 GWh
Zubau (I) 100% des Flächenpotenzials	13	30 MW	63 GWh
Summe 2020	14	33 MW	70 GWh
Bestand (1. Repowering)	1	3 MW	7 GWh
Zubau (I) 100% des Flächenpotenzials	13	30 MW	63 GWh
Zubau (II) 0% des Flächenpotenzials	0	0 MW	0 GWh
Summe 2030	14	33 MW	70 GWh
Bestand (2. Repowering)	1	3 MW	7 GWh
Zubau (I) (1. Repowering) 100% des Flächenpotenzials	7	32 MW	82 GWh
Zubau (II) 0% des Flächenpotenzials	0	0 MW	0 GWh
Zubau (III) 0% des Flächenpotenzials	0	0 MW	0 GWh
Summe 2050	8	35 MW	89 GWh

Repowering: Austausch leistungsschwache gegen leistungsstarke Anlagen oder technische Überholung

Repowering-Maßnahmen	Anlagenleistung	* Heger Windrad als Bestandsanlage erfasst und ab 2020 in Energiebilanz einbezogen
vor 2020	3,0 MW	
nach 2020	4,5 MW	

Die Tabelle lässt erkennen, dass gemäß dem Szenario bis zum Jahr 2020, 13 WEA mit einer Gesamtleistung von 33 MW auf den ermittelten Flächen neu errichtet werden. Die dann insgesamt 13 zugebauten Anlagen würden voraussichtlich zwischen 2030 und 2050 repowert werden. Dies geschieht unter der Annahme, dass diese durch WEA der 4,5 MW-Klasse ersetzt werden. Dadurch reduziert sich auch der Bestand von 13 Anlagen auf sieben, wobei die Leistung sich um zwei MW erhöht, wodurch letztlich inklusive des Heger Windrades acht Anlagen auf der Enkenbach-Alsenborner Gemarkung bis zum Jahr 2050 stehen werden. Die sieben 4,5 MW-Anlagen weisen eine installierte Leistung von 32 MW auf und erwirtschaften einen Energieertrag von 82 GWh. Zuzüglich des Heger Windrades werden im Jahre 2050 89 GWh Strom produziert.

5.3.6 Zusammenfassung der Windenergiepotenziale

Insgesamt kommt somit im Jahr 2050 eine Gesamtleistung von 32 MW mit einem erwarteten Energieertrag von 82 GWh zustande. Zuzüglich des Heger Windrades sind es 89 GWh. Unter Berücksichtigung des heutigen Gesamtstrombedarfs von 54.900 MWh/a kann durch die in 2050 bestehenden WEA der Strombedarf für Enkenbach-Alsenborn zu über 160 % durch Windenergie gedeckt werden.

Die Untersuchung des IfaS ergab bei der Potenzialanalyse für die Gemeinde Enkenbach-Alsenborn zwei Teilflächen mit etwa 175 ha Fläche als Potenzial für den Ausbau für WEA. Dies entspricht etwa 6 % der Gesamtfläche.

Tabelle 5-11: Windenergiepotenziale der OG Enkenbach-Alsenborn

Windenergiepotenziale der OG Enkenbach-Alsenborn	
Anzahl Teilflächen	2 Stück
Gesamtfläche Betrachtungsgebiet	3.003 ha
Potenzialfläche	175 ha
Anteil an Gesamtfläche	6%
Mögliche Anlagenzahl	14 Stück
Gesamtleistung	35 MW
Erzeugte Strommenge	89 MWh/a
Stromverbrauch	54.900 MWh/a
Anteil Erzeugung am Verbrauch	160%

5.4 Geothermiefpotenziale

Erdwärme ist eine in Wärmeform gespeicherte Energie unterhalb der festen Erdoberfläche. Bei dieser Art der Energiegewinnung wird mit Hilfe von Strom oder Erdgas 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.⁶⁸ Die Erdkollektorfläche sollte etwa die 1,5 bis 2-fache Größe der zu beheizenden Wohnfläche aufweisen⁶⁹. 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.⁷⁰ 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.⁷¹

Erdwärmesonden sind eine weitere Möglichkeit die Erdwärme als regenerative Energiequelle zu erschließen. Beim Bau und Betrieb von Erdwärmesonden ist höchste Sorgfalt geboten, 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 sind zu vermeiden.

⁶⁸ Vgl.: Burkhardt / Kraus, 2006: S. 69.

⁶⁹ Vgl. Wesselak, V.; Schabbach, T., 2009, S. 308.

⁷⁰ Vgl.: Burkhardt / Kraus, 2006: S. 69.

⁷¹ Vgl.: Webseite Transferstelle Bingen, Wärmepumpen und oberflächennahe Geothermie

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.⁷²

5.5 Rahmenbedingungen für Erdwärmesonden

In Abhängigkeit vom hydrogeologischen Untergrundaufbau ist vor dem Bau von Erdwärmesonden eine Standortqualifikation durchzuführen. Wesentliches Gefährdungspotenzial stellt 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 das Untersuchungsgebiet- 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.⁷³

⁷² Vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg; Stuttgart 2005.

⁷³ Vgl.: Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz, S. 15-21.

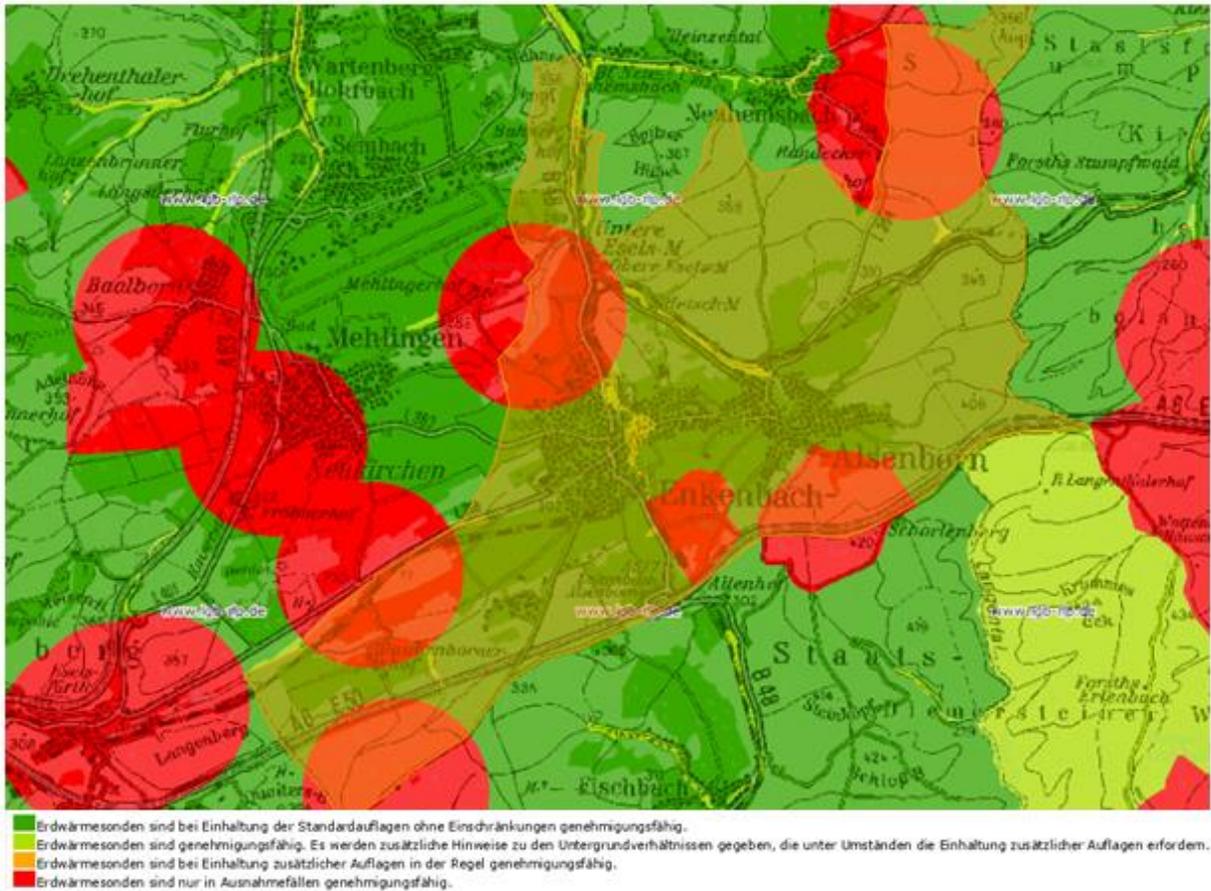


Abbildung 5-7 Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden

Bei den **dunkelgrün gefärbten** Gebieten handelt es sich um genehmigungsfähige unkritische Gebiete. Hierbei ist der Bau von Erdwärmesonden bei einer vollständigen Ringraumabdichtung entsprechend der VDI-Richtlinie 4640, im Hinblick auf den Grundwasserschutz ohne Weiteres möglich. Dabei gelten die Standardauflagen.⁷⁴ Folgende Standardauflagen sind zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten einzuhalten:⁷⁵

- Es dürfen nur qualifizierte Bohrunternehmen beauftragt werden.
- Nach der VDI-Richtlinie 4640 muss eine vollständige Ringraumabdichtung erfolgen (z. B. Betonit/Zement Suspension).
- Um bei der Bohrung im Einzelfall vor Ort sein zu können, muss der Bohrbeginn nach dem Lagerstättengesetz dem Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz min. zwei Wochen im Voraus angezeigt werden.
- Müssen Bohrungen über 100 m unter GOK vorgenommen werden, ist das Vorhaben nach § 127 Abs. 1 Ziff.1 des Bundesberggesetzes dem LGB (Abteilung Bergbau) rechtzeitig anzuzeigen.

⁷⁴ Webseite Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz.

⁷⁵ Vgl.: Landesamt für Geologie und Bergbau – RLP, Standardauflagen zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten, S. 1-2.

- Grundwasserstände, Spülungsverluste, evtl. ausgeblasene Wassermengen, Hohlräume, Klüftigkeit etc. sind beim Abteufen der Bohrung zu protokollieren. Bei Abnormitäten, z. B. unerwartet hohe Spülungsverluste im Bohrloch, ist das weitere Vorgehen mit der Unteren Wasserbehörde abzuklären.
- Bei der Bohrung sind angetroffene Schichtenfolgen durch eine geologische Aufnahme zu dokumentieren.
- Die Suspensionsmenge ist zu dokumentieren. Wird das Bohrlochvolumen durch das Verpressvolumen um das zweifache überstiegen, ist der Verpressvorgang zu unterbrechen und die Genehmigungsbehörde unverzüglich zu informieren. Dies ist nötig, weil bei der Ringraumverpressung in hochdurchlässigen Grundwasserleitern Dichtungsmaterial in größeren Mengen in Spalten oder Hohlräume gelangen kann. Es besteht die Gefahr die Grundwasserqualität zu gefährden und dass wasserwegsame Zonen abgedichtet werden. Daher muss die Suspension nach Erhärtung dauerhaft dicht und beständig sein.
- Die Wärmeträgerflüssigkeit darf höchstens der Wassergefährdungsklasse (WGK) 1 zugeordnet werden.
- Das Bohrgut ist bei Schichtenwechsel sowie auch jeden Meter zu entnehmen und für eine Aufnahme durch das LGB einen Monat lang nach Eingang des Schichtenverzeichnisses aufzubewahren.
- Die Materialien, die für die Sonde verwendet werden, müssen dicht und beständig sein.
- Der Sondenkreislauf ist mit einem Druck-/Strömungswächter auszustatten, der bei Abfall des Flüssigkeitsdrucks in der Anlage die Umwälzpumpe sofort abschaltet, sodass nur geringe Mengen der Wärmeträgerflüssigkeit austreten.
- Der Druckwächter sowie der Sondenkreislauf sind durch den Betreiber regelmäßig (min. alle drei Monate) zu kontrollieren.

Die **hellgrün gefärbten** Gebiete sind ebenfalls genehmigungsfähige unkritische Gebiete, jedoch mit Hinweisen zu den Untergrundverhältnissen. In diesen Gebieten können aufgrund besonderer geologisch-hydrogeologischer Verhältnisse Schwierigkeiten bei der Bauausführung auftreten. Dazu zählen:⁷⁶

- Karstgebiete
- Gebiete mit Altbergbau
- Hochdurchlässige Kluftgrundwasserleiter
- Artesische Druckverhältnisse
- Mögliche aggressive CO₂-haltige Wässer bzw. Gas-Arteser
- Mögliche aggressive sulfathaltige Wässer
- Rutschgebiete

Bei den auf der Karte **orange gefärbten** Gebieten handelt es sich um Gebiete, die mit zusätzlichen Auflagen meist genehmigungsfähig sind.⁷⁷

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.⁷⁸

Die **rot gefärbten** Gebiete sind kritisch zu bewerten und nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig Bereiche, in denen u. U. mit folgenden Verhältnissen gerechnet werden muss:⁷⁹

- Nähe von Wasser- und Heilquellenschutzgebiete
- Abgegrenzte Einzugsbereiche von Mineralwassergewinnungen
- Gewinnungsanlagen der öffentlichen Wasserversorgung
- Heilquellen ohne Schutzgebiete
- Genutzte Mineralquellen ohne abgegrenzte Einzugsbereiche
- Brauchwasserentnahme mit gehobenem Wasserrecht

⁷⁶ Vgl.: Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz, Leitfaden zur Nutzung von Oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden, S. 16.

⁷⁷ Webseite Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz.

⁷⁸ Vgl. Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz, Leitfaden zur Nutzung von Oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden, S. 16.

⁷⁹ Webseite Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz.

Zusammenfassung der Geothermiepotenziale

Quantifizierbar ist das Potenzial an oberflächennaher Erdwärmennutzung im Betrachtungsgebiet 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 von Stromanbietern. Hierbei sind die verschiedenen Tarife genau zu prüfen, um eine Wirtschaftlichkeit garantieren zu können.

5.6 Wasserkraftpotenzial

Im Rahmen des Masterplan 100% wurde eine mögliche Nutzung von Wasserkraft auf dem Gemeindegebiet untersucht. Nach Abschluss der Auswertung ist festzustellen, dass auf dem Gebiet der Gemeinde keine Gewässer 1. und 2. Ordnung⁸⁰ vorhanden sind. Auch die Nutzung einer Kläranlage wird ausgeschlossen, da diese von der Verbandsgemeinde verwaltet wird und sich somit aus dem Wirkungsbereich der Gemeinde entzieht.

Die durchgeführten Untersuchungen während der Konzepterstellung haben ergeben, dass es auf dem Gebiet der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn kein nachhaltiges Potenzial für die Nutzung von Wasserkraft zur Energieerzeugung gibt.

6 Netzwerkbildung und Akteursbeteiligung

Die Identifizierung relevanter Akteure der Ortsgemeinde ist innerhalb des eingeleiteten Stoffstrommanagementprozesses 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 im weiteren Verlauf erfolgreich sein. Für die Umsetzung des Masterplan 100% ist die Einbindung der verschiedenen Akteursgruppen also maßgeblich.

⁸⁰ Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (LWG) § 3 Absatz 2, <http://landesrecht.rlp.de>, abgerufen am 26.05.2011.

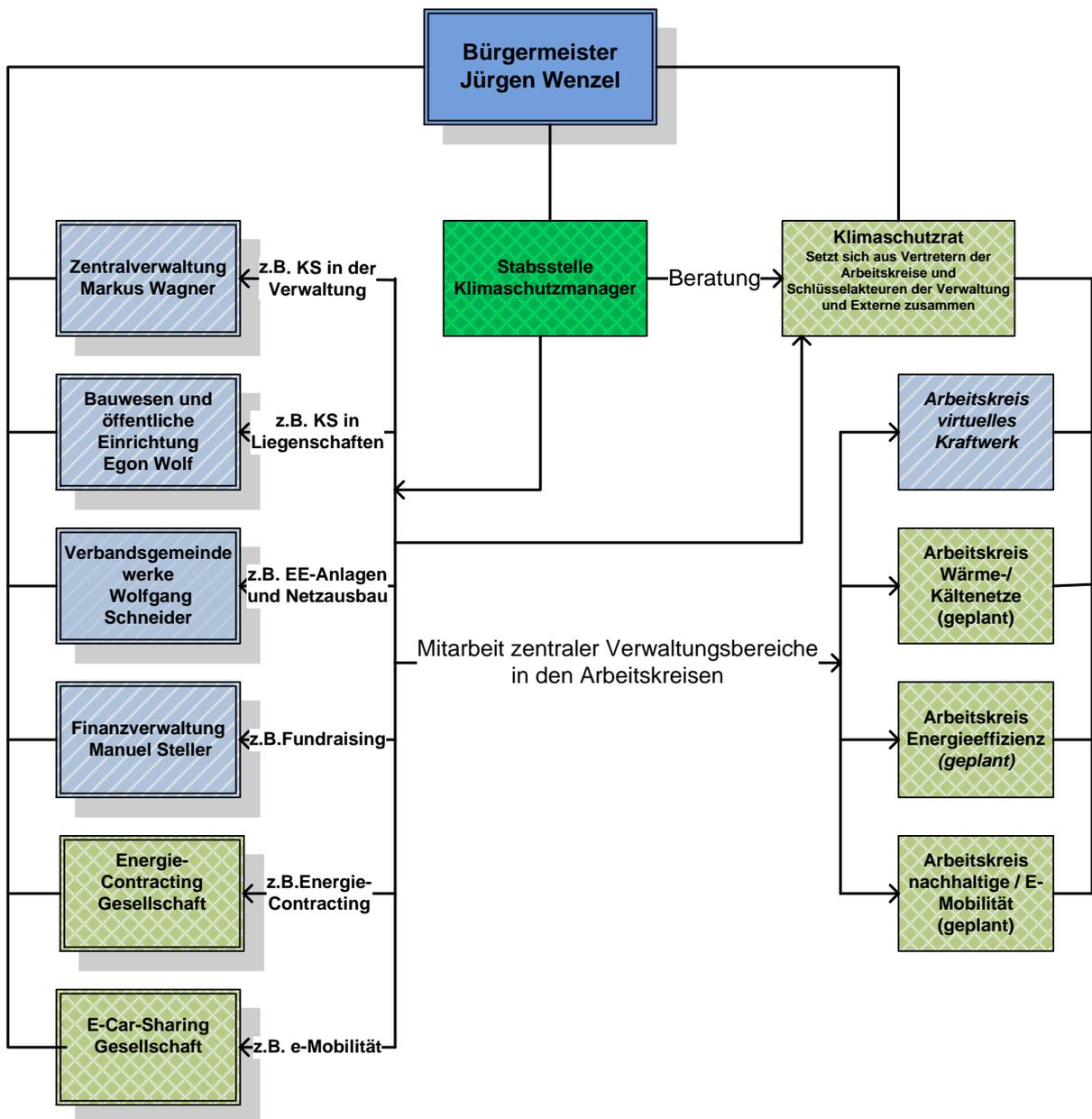
Die Ortsgemeinde hat bereits eine umfassende Analyse relevanter Akteure zur Umsetzung des Gesamtvorhabens durchgeführt. Diese sind in einem Akteurskataster zusammengefasst, welches unter Anhang 2 eingesehen werden kann.

Nur ein gewisser Teil der lokalen Potenziale kann im unmittelbaren Einwirkungsbereich der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn optimiert werden. Die Energieinventar aus Kapitel 2 kommt zu dem Ergebnis, dass die Akteursgruppe der privaten Haushalte den größten Verbrauch aufweist.

Das Interesse relevanter Akteursgruppen, insb. der privaten Haushalte, zur Partizipation sollte generell geschaffen werden, 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). An dieser Stelle sei sowohl auf das Öffentlichkeitskonzept aus Kapitel 10 sowie ein dazugehöriges Kommunikationskonzept, welches als separates Dokument an den Klimaschutzmanager der Ortsgemeinde ausgehändigt wurde, verwiesen.

Zentrale Management- und Kommunikationsstrukturen sind bereits heute vorhanden und aktiv in die kommunale Klimaschutzentwicklung eingebunden, z. B. der Klimaschutzmanager, die Gemeindewerke und der Arbeitskreis „virtuelles Kraftwerk“. Im Rahmen des Masterplan 100% werden die Kommunikations-/Management- sowie Verwaltungsstrukturen sukzessive erweitert.

Eine erste unmittelbaren Veränderungen in der Verwaltungsstruktur ergab sich insbesondere durch die Einrichtung der Stabstelle eines „Klimaschutzmanagers“ sowie durch die verstärkte Zusammenarbeit unterschiedlicher Verwaltungsbereiche mit weiteren externen Akteuren in den bestehenden bzw. vorgesehenen Arbeitskreisen und schließlich im Klimaschutzrat. Wesentliche Funktion dieser Gesamtstruktur ist die Gewährleistung eines effizienten Informationsflusses, die optimale Koordination und Abstimmung von Einzelmaßnahmen zugunsten der Projektziele sowie die Bündelung von Fachwissen und Kompetenzen. Nachfolgende Darstellung fasst eine umsetzungsorientierte Akteursstruktur zusammen:



Zur Gewährleistung einer zielorientierten Konzepterstellung dieses Dokumentes wurden regelmäßige Treffen einer **Steuerungsgruppe** durchgeführt. Hier waren neben dem Klimaschutzmanager auch Vertreter der Ortsgemeinde, der Gemeindewerke sowie des Konzepterstellers vertreten.

7 Maßnahmenkatalog Leuchtturmprojekte

Mit Beschreibung der Leuchtturmprojekte werden umfassende Handlungsschritte zur Erschließung der ermittelten Potenziale bzw. der damit im Zusammenhang stehenden erzielbaren regionalen Wertschöpfungseffekte dargelegt. Die Maßnahmen stellen die wesentliche Arbeitsgrundlage für die Umsetzung des Masterplan 100% durch den Klimaschutzmanager und der geschaffenen Umsetzungsstruktur unter Kapitel 6 dar. Dabei lehnen sich die Handlungsfelder an das Leitbild der Gesamtzielstellung „Null-Emissions Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn“ an:

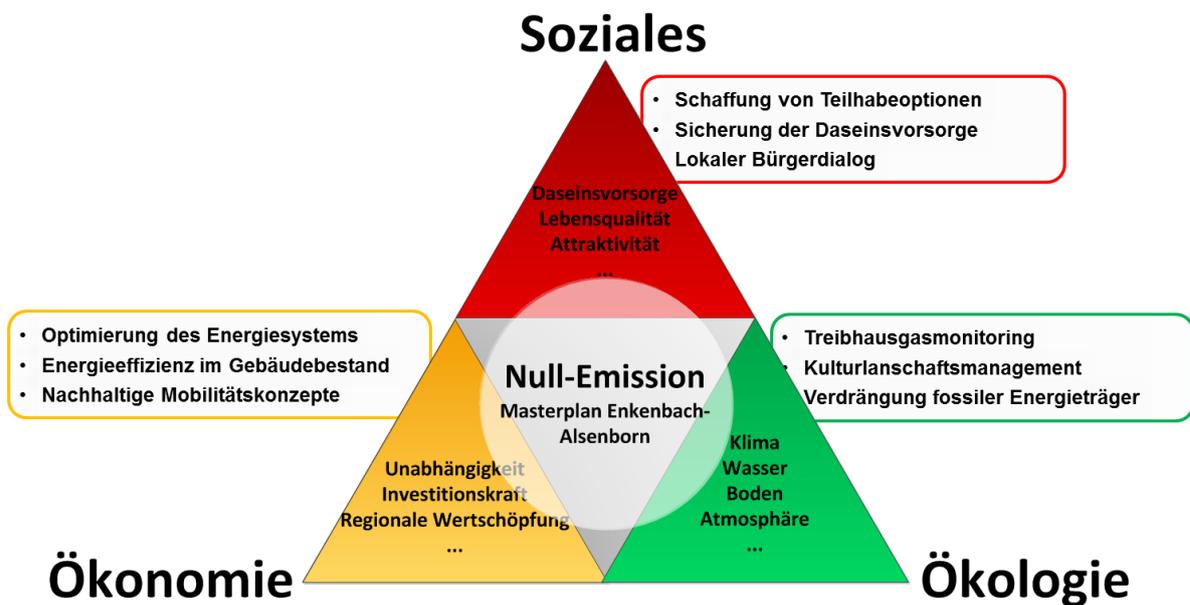


Abbildung 7-1: Zielstellung und Umsetzungsvorhaben Masterplan 100% Enkenbach-Alsenborn

Nachfolgende werden sowohl die im Rahmen der Förderphase (2012 – 2016) geplanten Umsetzungsvorhaben als auch darüber hinausgehende mittel- und langfristige Umsetzungsmaßnahmen zur Zielerreichung näher beschrieben.

7.1 Leuchttürme Masterplan 100% (2012 – 2016)

Folgende Leuchttürme sollen im Rahmen der Förderphase ausdefiniert und Entwickelt werden:

- Virtuelles Kraftwerk / „Smart-Grid Light“ und Speichertechnologien
- Effizienzsteigerung und Ausbau Regenerativer Wärmenetze
- Energie-Effizienz im Gebäudebestand
- BHKW-Einsatz in Mietobjekten und Energie-Contracting
- Nachhaltige Mobilität / Elektro-Mobilität

7.1.1 Virtuelles Kraftwerk / „Smart-Grid Light“ und Speichertechnologien

Die Gemeindewerke Enkenbach-Alsenborn betreiben schon seit Langem ein eigenes Stromnetz in der Gemeinde. In einer Vielzahl von Anlagen wird Strom aus regenerativen Quellen erzeugt. Bisher wird dieser über das EEG in das öffentliche Netz eingespeist. Bereits kurzfristiges Ziel soll es sein, dass der Strom direkt den Kunden der Gemeindewerke als Grünstrom angeboten wird und die Gemeinde unabhängig vom Zukauf „grauer Energie“ aus dem öffentlichen Netz wird. Energieüberschüsse sollen über geeignete Speichertechnologien vorgehalten bzw. exportiert werden. Verschiedene ineinandergreifende Maßnahmen sind im Laufe des Projekts Masterplan 100% vorzubereiten und soweit möglich umzusetzen, um dieses Ziel zu erreichen, u. a.:

- Konzeptionelle Vorbereitung und Umsetzung eines **virtuellen Kraftwerks** zur effizienten Steuerung/Regelung von Stromproduktion und -verbrauch.
- Machbarkeitsuntersuchung zu und Umsetzung von geeigneten **Speichertechnologien (Batteriesysteme)**, um die effiziente Steuerung/Regelung von Stromverbrauch und -produktion zusätzlich zu unterstützen.
- Einführung einer **verbrauchsseitigen Erfassung der Energieverbräuche („Smart-Grid Light“)**. Hierzu ist in einem Pilotprojekt vorgesehen, in 100 Haushalten kostenlos energieintensive Verbrauchsgeräte umzurüsten (Steuerung über W-Lan Router möglich). Durch diese technische Umrüstung können energieintensive Haushaltsgeräte von einer Leitwarte (virtuelles Kraftwerk) aus gesteuert und dann eingeschaltet werden, wenn es aus Netzsicht am optimalsten ist. Leistungsspitzen im Netz können so gemildert werden, wodurch eine effizientere Energieproduktion und Reduzierung von Kosten ermöglicht wird.

Kostenvorteile lassen sich durch statistische Berechnungen auf die verbrauchten kWh der Haushalte umrechnen und weitergeben (etwa Angebot eines pauschal günstigeren Strompreises an jeden teilnehmenden Haushalt). Dies stellt eine Alternative zur Möglichkeit zeitvariabler Stromtarife dar, die auf Grund von fehlenden elektronischen Stromzählern (Smart Meter) derzeit nicht umsetzbar sind.

Zur Umsetzung des Leuchtturmvorhabens sind folgende Arbeitsschritte und Meilensteine geplant:

Tabelle 7-1: Arbeitsschritte und Meilensteine Leuchtturm "Virtuelles Kraftwerk"

<i>Arbeitsschritte und Meilensteine Leuchtturm "Virtuelles Kraftwerk"</i>	4/2012	2013	2014	2015	3/2016
Erstellung einer umfassenden Energie- und THG Bilanz	✓				
Machbarkeitsstudie elektrochemische Speicherung von Überschussstrom					
Machbarkeitsstudie Wasserspeicherkraftwerk	✓				
Verstetigung des Arbeitskreises "virtuelles Kraftwerk / smart grid"	✓				
smart grid light in 100 Haushalten					
Öffentlichkeitskampagne „smart-grid“ mit Information und Betreuung interessierter Bürger/Haushalte					
Inbetriebnahme des virtuellen Kraftwerks					
Abfahren von Leistungsspitzen durch Notstromaggregate					
Erweiterung der teilnehmenden Haushalte smart grid					
Stromspeicher umgesetzt (Wasser und Elektro-Chemisch)					
Umsetzung Stromspeicher					
	Meilenstein				
	Verzögerung im Meilenstein				
	Verschiebung des Meilensteins				

Zur Konkretisierung des Leuchtturms werden umfassende Analysen in Bezug auf eine lastganggerechte Stromversorgung im Verteilnetzgebiet der Ortsgemeinde notwendig. Diese müssen sowohl die aktuelle Ausgangslage, als auch den forcierten Umbau des Energiesystems auf Grundlage der im Masterplan erhobenen Potenziale (Erneuerbare Energien / Energieeffizienz) berücksichtigen. Die in diesem Dokument dargelegten Analysen zur Energie- und Treibhausgasbilanz (vgl. Kapitel 2 und Kapitel 8) dienen dabei als erste Datengrundlage für weitere Betrachtungen.

Die Ortsgemeinde hat sich dazu entschlossen eine Konkretisierung des Leuchtturms, aufgrund der Komplexität, durch ein innovatives Klimaschutzteilkonzeptes mit dem Thema „Lastganggerechte Stromversorgung“ zu unterstützen. Der Förderantrag wurde beim PTJ eingereicht, eine Bewilligung stand zum Zeitpunkt der Konzepterstellung noch aus. Gemeinsam mit der Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung Bingen (TSB) wurde der Leuchtturm bereits bei der Antragstellung weiter konkretisiert:

„Ziel des innovativen Klimaschutzteilkonzepts ist es, Wege hin zu einer lokalen Optimierung / Umsetzung einer lastganggerechten Stromversorgung in der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn aufzuzeigen. Dabei soll eine klimafreundliche, emissionsarme und wirtschaftliche Bereitstellung von Ausgleichsenergie a) zur Reduktion von Lastspitzen (z. B. durch Abfahren von Lastspitzen durch Notstromaggregate) und b) durch die Lenkung der Stromnachfrage (z. B. durch Demand-Side-Management) oder c) durch die Möglichkeit der Energiespeicherung (Batteriespeicher, Pumpspeicherkraftwerk) im Falle von Einspeisungsspitzen regenerativer Erzeugungsanlagen untersucht sowie Empfehlungen zur praktischen Umsetzung gegeben werden. Zudem betrachtet es einzelne Vorhaben in Hinblick auf den Aufbau eines Virtuellen Kraftwerks (wie z. B. den Einsatz eines Batteriespeichers) nicht isoliert, sondern aus einer ganzheitlichen Perspektive. Denn: Geplante Machbarkeitsstudien im Rahmen des Masterplan-Projekts (Speicher, Pumpspeicherkraftwerk) und Teilvorhaben (z. B. Abfahren von Leistungsspitzen durch Notstromaggregate) werden somit vollständig in die Betrachtung miteinbezogen und ergeben somit ein Gesamtbild in Hinblick auf die Optimierung hin zu einer lastganggerechten Stromversorgung und die Realisierung eines Virtuellen Kraftwerks.“⁸¹

Anforderungen und Umsetzungsvorschläge an eine entsprechende Akteurskampagne sind bereits im Öffentlichkeitskonzept⁸² des Masterplan 100% aufgeführt.

7.1.2 Effizienzsteigerung und Ausbau regenerative Wärmenetze

Eine weitere zentrale Teilstrategie fokussiert die effiziente Weiterentwicklung der regenerativen Wärmenetze. Zur Umsetzung des Leuchtturmvorhabens waren folgende Arbeitsschritte und Meilensteine geplant:

Tabelle 7-2: Arbeitsschritte und Meilensteine "Regenerative Wärmenetze"

Arbeitsschritte und Meilensteine Leuchtturm "Regenerative Wärmenetze"	4/2012	2013	2014	2015	3/2016
Erstellung einer umfassenden Energie- und THG Bilanz	✓				
Machbarkeitsstudie Auslastung Nahwärmenetz durch Kältenutzung	✓				
Aufbau eines Arbeitskreises "Wärme- Kältenetze"	✓				
Umsetzung Wärme-/Kältenetz zur Versorgung konkreter Abnehmer (TWR; Rathaus, Kühlhaus)					
	Meilenstein				
	Verzögerung im Meilenstein				
	Verschiebung des Meilensteins				

⁸¹ Angaben zur durchgeführten Antragstellung durch den Klimaschutzmanager der Ortsgemeinde Jan Bödeker.

⁸² Das Öffentlichkeitskonzept dient nur zur internen Verwendung der Ortsgemeinde durch den Klimaschutzmanager und wird im Rahmen des Masterplan 100% nicht veröffentlicht.

Die Machbarkeitsstudie zur Erweiterung und Auslastung des bestehenden Nahwärmenetzes wurde durch das IfaS im Juni 2013 vorgelegt. Die Studie verfolgte das Ziel der Erweiterung des in Enkenbach-Alsenborn bestehenden Wärmenetzes unter maßgeblicher Einbindung des KFZ-Zulieferers TRW Automotive Electronics & Components GmbH und weiterer öffentlicher Gebäude (Josef-Guggenmos-Grundschule, Hans-Zulliger-Schule, Altenheim). Neben der technischen Machbarkeit beinhaltet die Studie eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, durch welche die wirtschaftlichste Alternative ermittelt werden soll, um anschließend als Grundlage für eine Investitionsentscheidung zu dienen.

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass bei der geplanten Nahwärmeerweiterung in Enkenbach-Alsenborn mit zunehmendem Anschlussgrad der Wärmebereitstellungspreis sinkt. Die absolute Höhe des Wärmebereitstellungspreises liegt mit einer Bandbreite von 11,33 (Variante 1 der Studie) bis 7,52 Ct/kWh brutto (Variante 4b der Studie) durchaus in einem marktfähigen Bereich. Eine Verbesserung des Wärmebereitstellungspreises ist durch Fördermittelberücksichtigung möglich.

Allerdings ist in Bezug auf die zentrale Fragestellung dieser Studie „Anschluss der TRW zum Betrieb einer Absorptionskältemaschine“ bei den derzeitigen Rahmenbedingungen (insb. Strompreis) keine wirtschaftlicher Betrieb möglich. Die Wirtschaftlichkeitsabschätzung zeigt, dass die Kältebereitstellungskosten mittels Absorptionskältemaschine (AKM) ca. 1,5 Ct/kWh teurer sind als die Erzeugung mittels einer Kompressionskältemaschine (KKM). Um eine Preisgleichheit mit dem durch die Kompressionskältemaschine bereitgestellten Kälteerzeugungspreis zu erreichen müssten die Wärmeerzeugungskosten des Kraftwerks im Sommerarif halbiert werden. Dies ist derzeit nicht absehbar.

Die aussichtsreiche Variante 3 (vgl. Machbarkeitsstudie) wurde, auf Anfrage der Ortsgemeinde, in einem weiteren Schritt tiefergehend und unter Berücksichtigung von weiteren Fördermöglichkeiten betrachtet.

Es ist zu erkennen, dass durch die Inanspruchnahme der Fördermittel teilweise signifikante Verringerungen des Wärmebereitstellungspreises erreicht werden können. Demzufolge sollte versucht werden die Fördermittel voll auszuschöpfen. Inwieweit sich die möglich Landesförderung mit dem KWKG kommutieren lässt bleibt zu prüfen. Auch hängt die Inanspruchnahme der Fördermittel von vielen projektspezifischen Faktoren ab, die zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht näher bekannt sind. Daher sollte im weiteren Projektverlauf eine detaillierte Prüfung der Förderbedingungen durchgeführt und das Projekt dahingehend entwickelt werden.

Unter den zuvor erläuterten Aspekten bleibt derzeit offen, ob sich eine Umsetzung des Leuchtturmvorhabens unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten bis zum Jahr 2016 realisieren lässt. Der Arbeitskreis „Wärme-Kältenetze“ wird dieses Thema erneut prüfen wollen.

7.1.3 Energieeffizienz im kommunalen Gebäudebestand

Wie auch in anderen Kommunen, finden sich im Gebäudebestand der Ortsgemeinde noch erhebliche Energie-Einsparpotenziale. Diese sollen durch gezielte, in die Gesamtstrategie integrierte Maßnahmen identifiziert und mobilisiert werden. In diesem Zusammenhang sind folgende Schritte umzusetzen:

- **Konzeptionelle Vorbereitung und Umsetzung energetischer Sanierung im öffentlichen Gebäudebestand** aufbauend auf den Ergebnissen des Teilkonzepts „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“.
- Eine **öffentlichkeitswirksame Begleitung** (Infoveranstaltungen, Baubesichtigung/Lernen am Objekt, Beratungen zur Umsetzung im priv. Gebäudebestand, lokale Wettbewerbe etc.) und die **Etablierung eines lokalen Arbeitskreises „Nahwärme / Effizienz“** mit Beratungs-/Austauschmöglichkeiten für teilnehmende Akteure (Zielgruppe: Hausbesitzer, Wohnungsgesellschaften, Handwerksbetriebe, Energieberater) sollen die Multiplikation von Sanierungsmaßnahmen in den privaten Gebäudebestand unterstützen.
- Der Aufbau eines lokalen „**Sanierungskatalogs**“ soll neben dem Klimaschutz-Management für die öffentlichen Liegenschaften Informationen/Erfahrungen aus privaten Sanierungsprojekten sammeln und zur Verfügung stellen, sowie (statistisch) erfassbare Verbrauchsdaten des privaten Gebäudebestands verwalten und möglichst regelmäßig fortschreiben.

Zur Umsetzung des Leuchtturmvorhabens sind folgende Arbeitsschritte und Meilensteine geplant:

Tabelle 7-3: Arbeitsschritte und Meilensteine Leuchtturm "Kommunale Liegenschaften"

Arbeitsschritte und Meilensteine Leuchtturm "Kommunale Liegenschaften"	4/2012	2013	2014	2015	3/2016
Erstellung einer umfassenden Energie- und THG Bilanz	✓				
Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude auf Basis der Ergebnisse des TK „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“					
Etablierung Arbeitskreis Gebäudemanagement und Energieeffizienz		✓			
	Meilenstein				
	Verzögerung im Meilenstein				
	Verschiebung des Meilensteins				

Im Rahmen der Konzepterstellung dieses Dokumentes konnten die Maßnahmen aus den Studien auf Verbandsgemeindeebene auf die Ortsgemeinde übertragen werden (vgl. Kapitel 4.4.1). Das Sanierungskataster wurde nach Konzepterstellung an den Klimaschutzmanager übergeben.

Erste Sanierungsmaßnahmen werden im Jahr 2014/2015 angestrebt. Hierbei rücken die wirtschaftlich am sinnvollsten darstellbaren Maßnahmen in den Vordergrund. Nach Energieeinsparverordnung sind bisher nicht gedämmte Dachböden entsprechend den Anforderungen der Verordnung zu dämmen. Zur Einhaltung der Energieeinsparverordnung sollte aufgrund unterschiedlicher Deckenaufbauten eine einheitliche Dämmstoffdicke von 14 cm bei einer Wärmeleitzahl von 035 eingesetzt werden. Hierdurch ist es möglich, alle Dachflächen in einer Ausschreibung zu bündeln und einen entsprechend guten Preis zu erzielen. Gemäß Teilkonzept Liegenschaften sind folgende Dachbodendämmungen durchzuführen:

Tabelle 7-4: Liegenschaften der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn mit Bedarf zur Dachbodendämmung

Nr.	Objekt	identifizierter	Maßnahmenvorschlag	Wirtschaft-	Dringlich-	Investition	Ziele / Hinweise
		Mangel		lichkeit	keit		
21	Bürgerhaus Enkenbach	keine Dachbodendämmung	Dämmung auf Dachboden auflegen	mittel	hoch	5.500€	gefordert nach EnEV, Energieeinsparung
24	WG Daubenborner Str. 37	keine Dachbodendämmung	Dämmung auf Dachboden auflegen	mittel	hoch	7.500€	gefordert nach EnEV, Energieeinsparung
25	WG Daubenborner Str. 40	keine Dachbodendämmung	Dämmung auf Dachboden auflegen	mittel	hoch	7.000€	gefordert nach EnEV, Energieeinsparung
26	WG Daubenborner Str. 42	keine Dachbodendämmung	Dämmung auf Dachboden auflegen	mittel	hoch	8.000€	gefordert nach EnEV, Energieeinsparung
27	WG Donnersbergstr. 22	keine Dachbodendämmung	Dämmung auf Dachboden auflegen	mittel	hoch	7.000€	gefordert nach EnEV, Energieeinsparung
28	WG Leininger Straße 42	keine Dachbodendämmung	Dämmung auf Dachboden auflegen	mittel	hoch	5.200€	gefordert nach EnEV, Energieeinsparung
29	WG Römerstr. 25	keine Dachbodendämmung	Dämmung auf Dachboden auflegen	mittel	hoch	4.500€	gefordert nach EnEV, Energieeinsparung
30	WG Danziger Straße 5	keine Dachbodendämmung	Dämmung auf Dachboden auflegen	mittel	hoch	9.000€	gefordert nach EnEV, Energieeinsparung
31	WG Klosterstr. 5	keine Dachbodendämmung	Dämmung auf Dachboden auflegen	mittel	hoch	4.500€	gefordert nach EnEV, Energieeinsparung
32	Hauptstraße 6	keine Dachbodendämmung	Dämmung auf Dachboden auflegen	mittel	hoch	4.800€	gefordert nach EnEV, Energieeinsparung

Kostenabschätzung: Die Investitionskosten für diese Maßnahme belaufen sich laut Teilkonzept Liegenschaften auf ca. 63.000 €. Dabei wurde mit einer Dämmstärke von 14 cm² (Mindestanforderung EnEV) kalkuliert. Die Inanspruchnahme des KfW-Förderprogramms erfordert in den meisten Fällen höhere Dämmstärken. Sollte ein KfW-Darlehen in Anspruch genommen werden, wäre die Maßnahme in Bezug auf Dämmstärke und damit verbundene Kosten neu zu kalkulieren, bevor eine entsprechende Ausschreibung erfolgt.

Die Kindertagesstätte in Alsenborn würde sich als weitere Sanierungsmaßnahme anbieten. Hierbei sollten die undichten Fenster des Altbaus je nach Zustand ausgetauscht oder abgedichtet werden. Weiterhin wird die Kellerdecke gedämmt. Da die Heizungsanlage derzeit auch im Sommer in Betrieb ist, wird zur Energieeinsparung neben einer sommerlichen Abschaltung der hydraulische Abgleich und der Einbau von sogenannten Behördenventilen empfohlen. Hierdurch wird der Betrieb der Heizungsanlage optimiert und ist gegen unsachgemäße Beeinflussung der Temperaturregung geschützt.

Zur Reduzierung der Stromkosten ist der alte Großkühlschrank gegen einen neuen Hocheffizienten Kühlschrank auszutauschen. Kostenabschätzung: Insgesamt würden diese Maßnahmen Investitionen in Höhe von ca. 50.200,- € auslösen.

Energiecontrolling-System öffentliche Liegenschaften

Seit 1999 betreibt der Rhein-Hunsrück-Kreis ein systematisches Energiecontrolling für seine Schulen und Verwaltungsgebäude. Nachfolgend werden Aspekte dieses Systems beispielhaft beschrieben. Bis zum Jahr 2009 konnte der Landkreis im Sektor kreiseigene Liegenschaften große Erfolge erzielen:

- Heizenergiebedarf -25 %
- Stromverbrauch -5 %
- Wasserverbrauch -26 %
- CO₂-Ausstoß -4000 Tonnen
- Einsparung 930.000 Euro⁸³

Das Controlling beinhaltet dabei:

- Ständige Verbrauchserfassung der Heizenergie, Strom- und Wasserverbräuche
- Monats- und Jahresberichte mit Kennwertbildung und Lastganganalysen
- Handlungsempfehlungen organisatorischer, anlagentechnischer und bautechnischer Maßnahmen

Gemeinsam mit dem lokalen Energieversorger der RWE Rhein-Ruhr AG steuert der Landkreis sein Energiecontrolling mit einer speziellen Software, mit der die Energieverbräuche nicht nur kontrolliert, sondern auch direkt gesteuert werden können. Hausmeister und Gebäudemanagement verfügen tagesaktuell über einen Online-Zugriff auf sämtliche Energieverbräuche. Auf diesem Weg kann unmittelbar eingesehen werden ob ein Heizkreis nicht richtig zeit- und temperaturgesteuert läuft oder ob in einer Sporthalle Licht brennt.

Aufbauend auf den Ergebnissen des Teilkonzeptes „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“, wird die Einführung eines Energiecontrolling-Systems für die Kommunalen Liegenschaften der Orts- und Verbandsgemeinde empfohlen. Dabei könnte in Form eines Dialogs auch auf die Erfahrungen des Rhein-Hunsrück-Kreises zurückgegriffen werden.

Einhergehend mit der Etablierung eines Energiecontrollings sollte eine Schulung der Hausmeister verbunden sein. Die Hausmeister sind als zentrale Akteure mit allen energierelevanten Aspekten der öffentlichen Liegenschaften vertraut. Sie sind unter anderem für die Einstellungen und den Betrieb der technischen Anlagenausstattung zuständig und haben einen erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch und damit einhergehende Verbrauchskosten.

⁸³ Vgl. Vortrag Landrat Bertram Fleck, Vorbildfunktion der Kreisverwaltung und RHE im kommunalen Klimaschutz, 04.02.2011.

Für diese Zielgruppe sollte eine Schulung zum Thema „Energieeffizienz in öffentlichen Liegenschaften“ sowie eine generelle Einführung in das forcierte Energiecontrolling-System durchgeführt werden. Neben Wissensvermittlung über Einsparttechnologien soll auch die Rolle der Hausmeister bei der Erreichung der Klimaschutzziele der Gemeinde thematisiert werden. Darüber hinaus thematisiert der Workshop die technischen Möglichkeiten zur Etablierung eines Energiecontrolling-Systems für die öffentlichen Liegenschaften und die damit verbundene Aufgabenstellung für die Hausmeister. Kosteneinschätzung: ca. 2000 bis 5000 € (je nach Umfang der Veranstaltung).

7.1.4 BHKW-Einsatz in Mietobjekten und Energie-Contracting

Um die Nutzung Effizienztechnologien im privaten Bereich abgestimmt auf die Gesamtstrategie weiter auszubauen stellt die Machbarkeitsuntersuchung und Gründung einer Energie-Contracting-Gesellschaft ein weiteres wesentliches Leuchtturmprojekt dar. Die Gesellschaft soll im Wesentlichen das Ziel verfolgen, in Mehrfamilienhäusern Mini-BHKW zu installieren, welche wiederum von der Leitwarte des virtuellen Kraftwerks aus gesteuert werden können. Die BHKW werden stromgeführt betrieben, so dass der Netzbetrieb im Kontext Regelenergie optimiert werden kann. Durch geeignete Pufferspeicher kann die Wärme auch dann noch genutzt werden, wenn aus Stromnetz-sicht kein Betrieb des BHKW angedacht ist. Somit können die Zeiten, in denen das BHKW nicht läuft, überbrückt werden. Das Ergebnis ist eine WIN-WIN Situation einerseits für den Hausbesitzer/Mieter, der günstige Wärme erhält und andererseits für den Betreiber des BHKW (Contractor), der effizient produzieren kann.

Zur Umsetzung des Leuchtturmvorhabens sind folgende Arbeitsschritte und Meilensteine geplant:

Tabelle 7-5: Arbeitsschritte und Meilensteine im Leuchtturm "BHKW-Contracting"

Arbeitsschritte und Meilensteine im Leuchtturm "BHKW-Contracting"	4/2012	2013	2014	2015	3/2016
Machbarkeitsstudie „BHKW-Contracting in Mietobjekten“					
Gezielte Akteurskampagne „E-Effizienz und BHKW in Mietobjekten“ für Vermieter/Wohnungsbaugesellschaften					
Gründung einer Contracting-Gesellschaft (BHKW in Mietobjekten)					
Contracting in Mietobjekten (BHKW)					
	Meilenstein				
	Verzögerung im Meilenstein				
	Verschiebung des Meilensteins				

Die Machbarkeitsstudie soll im ersten Quartal des Projektjahres 2014 ausgeschrieben werden. In einem ersten Schritt sollen hier zusammen mit der Gemeinde sowie den Gemeindewerken mögliche Gebäude aus dem Bereich Mehrfamilienhäuser, größere Mietshäuser sowie Geschäftshäuser mit wohnähnlicher Nutzung evaluiert werden.

Ziel soll es sein eine erste grobe Abschätzung bzgl. eines möglichen Wärmeabsatzes sowie der Anzahl von eingesetzten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) zu erhalten. Anschließend sollen exemplarische 3 Typen von Gebäude ausgewählt werden, für welche eine Energie- und CO₂-Bilanz des Ist-zustandes sowie der zu erwartenden Verbesserung erstellt wird.

Aufbauend auf dem vorangegangenen Modul soll hier geprüft werden, welche KWK-Technologie für das entsprechende Einsatzfeld am besten geeignet ist (Sterling oder BHKW bzw. Mikro- oder Mini-KWK). Weiterhin soll geprüft werden, welche Möglichkeiten bestehen die Systeme in ein virtuelles Kraftwerk der Gemeindewerke einzubinden.

Im Anschluss sind Maßnahmen zu definieren, welche der konkreten Aktivierung von Umsetzungspotenzialen dienen. Die Bewertung ermöglicht eine priorisierte Umsetzung von wichtigen Maßnahmen. Die Maßnahmen beinhalten in diesem Kontext eine detaillierte technische und wirtschaftliche Bewertung der jeweiligen Objekte.

Abschließend sollte die Machbarkeitsstudie Aspekte, welche für die Entwicklung und den Aufbau des Geschäftsfeldes einer Energie-Contracting-Gesellschaft maßgeblich sind, herausarbeiten und bewerten. Der „Businessplan“ sollte dabei folgende Punkte enthalten:

- Marktpotenzialabschätzung
- Chancen- und Hemmnis-Analyse
- Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten
- Phasenmodell zur Geschäftsanbahnung
- Marketingstrategien für das Contractingangebot

Anforderungen und Umsetzungsvorschläge an eine entsprechende Akteurskampagne sind bereits im Öffentlichkeitskonzept⁸⁴ des Masterplan 100% aufgeführt.

7.1.5 Nachhaltige Mobilität / Elektromobilität

Im Bereich „Verkehr“ sind in Enkenbach-Alsenborn noch ungenutzte Potenziale zur Reduzierung von Treibhausgasen sowie des Endenergiebedarfs vorhanden (vgl. Kapitel 2.1.3 und Kapitel 4.3). Das Thema „nachhaltige Mobilität“ soll daher als integrierter Bestandteil der Gesamtstrategie mit unterschiedlichen Maßnahmen und Initiativen verfolgt werden, u. a. mit:

⁸⁴ Das Öffentlichkeitskonzept dient nur zur internen Verwendung der Ortsgemeinde durch den Klimaschutzmanager und wird im Rahmen des Masterplan 100% nicht veröffentlicht.

- einer Initiative „**Elektro-Mobilität**“, welche in einem ersten Schritt die Umrüstung des kommunalen Fuhrparks vorsieht. Die Kommune nimmt damit ihre Vorbildrolle wahr. Die entsprechende Umsetzung soll öffentlichkeitswirksam begleitet werden (insb. unter Ansprache von Schlüsselakteuren zur Ausweitung der Initiative, Ausleihe von E-Fahrzeugen, Infoveranstaltungen etc.). In einem zweiten Schritt ist die konzeptionelle Vorbereitung eines „**E-Mobility-CarSharing**“ (Business Plan) und die Etablierung eines lokalen **Arbeitskreises E-Mobilität** vorgesehen, Zielgruppe: Handwerksbetriebe, sonstige Betriebe mit lokalem/regionalen Lieferverkehr sowie interessierte Bürger, welche sich der E-Mobility-Initiative anschließen. Im Anschluss soll das „E-Mobility-CarSharing“ realisiert und kontinuierlich weiterentwickelt werden. Mit dem Ausbau der E-Mobilität wird außerdem eine Speichermöglichkeit regenerativ erzeugten Stroms zur Verfügung gestellt, welche die zuvor beschriebenen Maßnahmen (virtuelles Kraftwerk) unterstützt und ein zentraler Bestandteil des Treibhausgasszenarios ist (vgl. Kapitel 8.1).
- Zusätzlich sind begleitende Maßnahmen im Bereich **Öffentlichkeitsarbeit** vorgesehen, die hinsichtlich nachhaltiger Mobilität sensibilisieren sollen.

Zur Umsetzung des Leuchtturmvorhabens sind folgende Arbeitsschritte und Meilensteine geplant:

Tabelle 7-6: Arbeitsschritte und Meilensteine im Leuchtturm "Nachhaltige Mobilität"

Arbeitsschritte und Meilensteine im Leuchtturm "Nachhaltige Mobilität"	4/2012	2013	2014	2015	3/2016
Erstellung einer umfassenden Energie- und THG Bilanz	✓				
Anschaffung des ersten E Autos für den Bauhof als Pilotfahrzeug					
Machbarkeitsstudie E-Mobility und Car Sharing					
Vorbereitung der Anschaffung weiterer Elektroautos					
Etablierung des Arbeitskreises "E-Mobilität"					
Öffentlichkeitskampagne „E-Mobilität“ für Haushalte sowie Handel/Gewerbetriebe					
Gründung E-Car-Sharing Gesellschaft					
Ausbau Elektro-Fuhrpark					
Umsetzung E-Car-Sharing					
	Meilenstein				
	Verzögerung im Meilenstein				
	Verschiebung des Meilensteins				

Im Projektjahr 2014 steht für dieses Leuchtturmvorhaben neben der Anschaffung eines E-Autos für den Bauhof, die Ausschreibung der Machbarkeitsstudie E-Mobility und CarSharing im Mittelpunkt. Diese sollte bereits 2014 angegangen werden, um eine Umsetzung der geplanten Meilensteine im Projektjahr 2015 zu gewährleisten.

In einem ersten Schritt wird der kommunale Fuhrpark der Ortsgemeinde analysiert und auf die machbare Umstrukturierung hinzu Fahrzeugen mit alternativen Antriebstechnologien, vorzugsweise Elektromobilität, hin untersucht. Dabei wird es neben einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung auch eine Analyse zum Einsparpotenzial von THG-Emissionen geben.

Im Anschluss sind relevante Akteure, welche in ein kommunales CarSharing Angebot eingebunden werden können, zu evaluieren und in Hinblick auf ihre Bereitschaft zur Teilnahme anzusprechen. Darauf aufbauend sollen zwei Formen des CarSharing analysiert werden. Das sog. NutzerSharing zwischen zwei oder mehreren Vertragspartnern und das „klassische“ CarSharing. Beim NutzerSharing bestehen die Vertragspartner in der Regel aus zwei oder mehreren Nutzergruppen, deren Nutzungsprofile in einem bestimmten Nutzungszeitraum aufeinander abgestimmt worden sind. Beim klassischen CarSharing handelt es sich hingegen um eine spontane Nutzung der Fahrzeuge durch eine Vielzahl unterschiedlicher Nutzer.

Über eine Kombination aus Nutzer- und klassischem CarSharing kann die Grundauslastung der Fahrzeugflotte signifikant erhöht werden. Ziel ist es über die hohe Auslastung maximale Einnahmen zu generieren und somit ein ökonomisch tragfähiges Konzept zu installieren. Hierdurch könnte eine Umsetzung des Leuchtturms unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten besser dargestellt werden. Nachfolgende Darstellung verdeutlicht den konzeptionellen Ansatz:

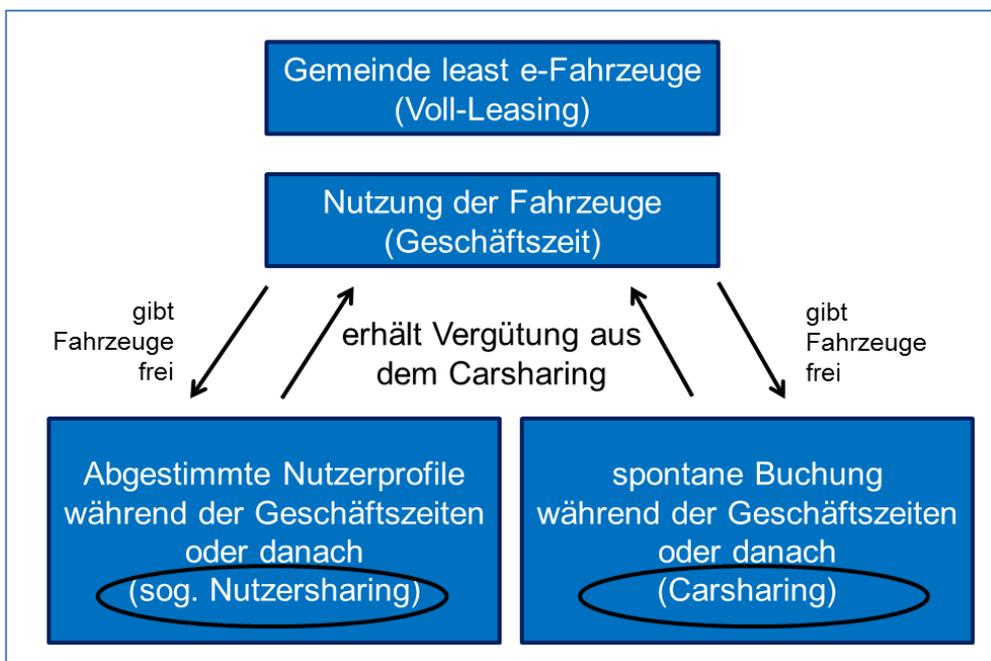


Abbildung 7-2: Skizze zum Aufbau eines CarSharing Modells für die Ortsgemeinde

Businessplan CarSharing Gesellschaft

Abschließend sollte die Machbarkeitsstudie Aspekte, welche für die Entwicklung und den Aufbau des Geschäftsfeldes einer CarSharing-Gesellschaft maßgeblich sind, herausarbeiten und bewerten. Der „Business-Plan“ sollte dabei folgende Punkte enthalten:

- Marktpotenzialabschätzung
- Chancen- und Hemmnis-Analyse
- Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten
- Phasenmodell zur Geschäftsanbahnung
- Marketingstrategien für das CarSharing Angebot

Anforderungen und Umsetzungsvorschläge an eine entsprechende Akteurskampagne sind bereits im Öffentlichkeitskonzept⁸⁵ des Masterplan 100% aufgeführt.

7.2 Weitere Maßnahmen im Masterplan 100%

7.2.1 Etablierung eines Null-Emissions-Managementsystem in Verwaltung

Der Pfad zur Zielerreichung wird, wie bereits beschrieben, als Managementprozess angesehen und Bedarf einer kontinuierlichen Kontrolle und Steuerung einzelner Schritte, um sicherzustellen, dass Meilensteine erreicht werden. Zur Umsetzung des Gesamtvorhabens ist die Etablierung eines Null-Emissions-Managementsystems aus diesem Grund unerlässlich.

Grundlegendes Kriterium für das Managementsystem sollte die Etablierung eines **Plan, Do, Check and Act (PDCA) Zyklus** sein.

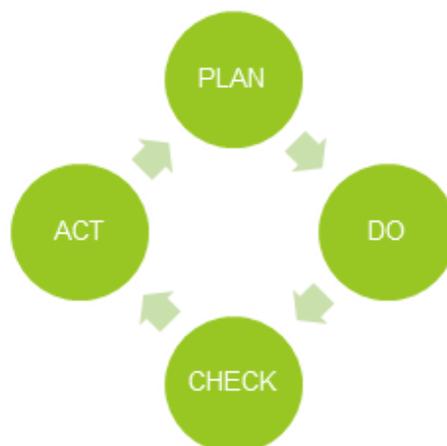


Abbildung 7-3: PDCA-Zyklus des Null-Emissions-Managementsystems

⁸⁵ Das Öffentlichkeitskonzept dient nur zur internen Verwendung der Ortsgemeinde durch den Klimaschutzmanager und wird im Rahmen des Masterplan 100% nicht veröffentlicht.

Im Rahmen dieses Prozessablaufes sind die für das Gesamtvorhaben „Null-Emissions-Ortsgemeinde“ relevanten Punkte zu definieren:

Plan: Kontext, Verantwortliche, Zielstellungen, Energie- und Treibhausgasbilanz, Potenzial- und Stoffstromanalysen, Definition von Handlungsmaßnahmen, Relevante Indikatoren, etc.

Do: Partizipation von Handlungsakteuren, Öffentlichkeitsarbeit, Dokumentation, Maßnahmenumsetzung

Check: Überwachung, Interne Revision, ggf. externe Zertifizierung

Act: Korrekturmaßnahmen, Politische Revision, Kontinuierlicher Ablauf

Der vorliegende Masterplan 100% enthält alle wesentlichen Punkte um ein entsprechendes Managementsystem aufzubauen und per Gemeindebeschluss zu etablieren. Zielstellungen und verantwortliche Personen sind benannt. Das Controlling könnte in einem ersten Schritt, wie in Kapitel 11 beschrieben, aufgebaut sein. Hierzu zählen die Elemente der Energie- und CO₂-Bilanzierung und der Maßnahmenkatalog sowie Angaben zum Aufbau der Dokumentationsintervalle.

7.2.2 Unterstützende Maßnahmen zur Erschließung der Windkraftpotenziale

Die im Rahmen des Masterplans durchgeführte Windkraftpotenzialanalyse hat die potenzielle Eignung auf dem Ortsgemeindegebiet liegender Standorte ergeben. Grundlage dieser Voreignungsprüfung waren hinreichende Windgeschwindigkeiten sowie der Einbezug harter Ausschlusskriterien vgl. Kapitel 5.3. Insgesamt könnten auf den erfassten Gunstflächen bis zu 89 GWh regenerativen Stroms jährlich erzeugt werden.

Die weitere Entwicklung der Standorte setzt eine umfassende Eignungsprüfung voraus. Diese könnte im Haushaltsjahr 2014 durch eine erste Machbarkeitsstudie eingeleitet werden. Die Machbarkeitsstudie sollte sowohl eine Konkretisierung der Windgeschwindigkeiten sowie die Prüfung weiterer Ausschlusskriterien (Schritt 2) beinhalten. Nach Einschätzung des Konzeptstellers würde eine solche Studie mit Kosten von ca. 10.000 € verbunden sein.

Bis zur möglichen Erschließung des Standortes sind jedoch weitere Studien zu berücksichtigen. Nachfolgende Darstellung verdeutlicht den Planungsprozess zur Konkretisierung der Eignungsflächen:

Methodik – Ermittlung von Eignungsflächen

Die fünf Arbeitsschritte zur Ermittlung der Flächenkulisse

Schritt 1: Ermittlung von harten Tabuzonen

(u.a. Siedlungsflächen mit Abstandsflächen, Naturschutz- und FFH-Gebiete, Schutzabstände zu Straßen, Bahnlinien, Hochspannung etc.)

Schritt 2: Ermittlung von weichen Tabuzonen

(u.a. Vorsorgeabstände zu FFH- und Vogelschutzgebieten und zu windkraftrelevanten, bekannten Artvorkommen)

Schritt 3: Prüfung öffentlicher Belange

(u.a. Naturschutz, Landschaftsbild, Erholungsvorsorge)

Schritt 4: Überprüfung auf Windertrag

Schritt 5: Ausschluss von Kleinstflächen (< 7 ha)

Abbildung 7-4: Methodik zur Konkretisierung von Eignungsflächen für Windkraftanlagen

7.2.3 Unterstützende Maßnahmen zur Erschließung der Solarpotenziale

Die unterstützende Maßnahmenempfehlung wird hier im Segment Solarenergie auf Dachflächen ausgesprochen. Die Auswertung des Solardachkatasters im Rahmen des Kapitel 5.2.2 hat ein Ausbaupotenzial von ca. 73.500 kWp Photovoltaik und rund 30.000 m² Solarthermie ergeben. Diese Potenziale sollten in Form eines Ausbaumixes sukzessive erschlossen und durch ein kontinuierliches Repowering dauerhaft im Bestand der Ortsgemeinde gehalten werden.

Der überwiegende Teil, der wirtschaftlich zu erschließenden Dachflächen, befindet sich in Privatbesitz. Die Ortsgemeinde hat keinen direkten Einfluss auf den Ausbau dieses Potenzials. Aufgrund dessen kann die Erschließung nur indirekt gefördert werden. Eine Kombination aus Beratungsleistung, Informationsangeboten und Ausbaukampagnen können zur Sensibilisierung der Bevölkerung beitragen.

Die Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn bietet das Solardachkataster als Vermarktungsinstrument für Photovoltaik und Solarthermie an, mit dessen Hilfe Interessierte, die Eignung verschiedener Dachflächen für den Ausbau solarer Energieerzeugungsanlagen abfragen können:

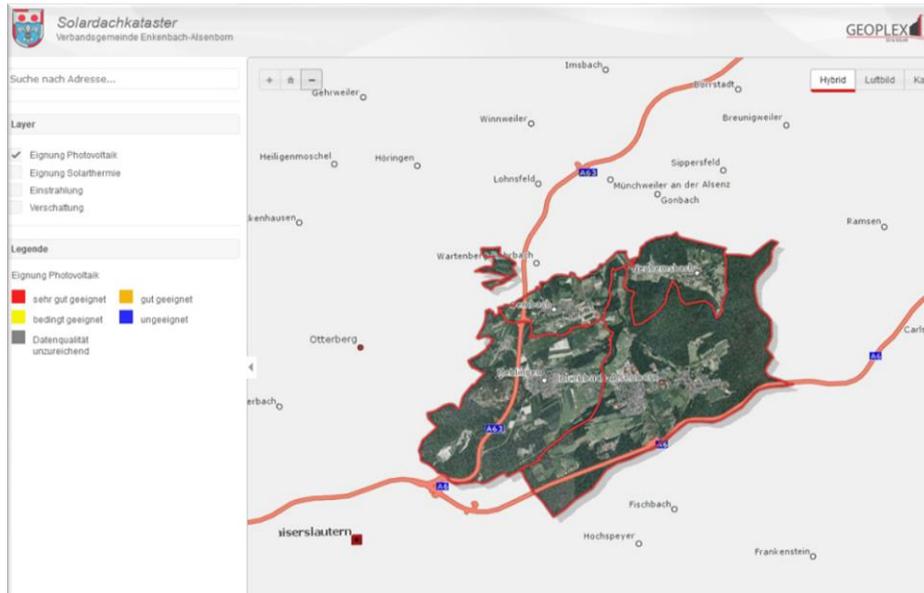


Abbildung 7-5: Solardachkataster Enkenbach-Alsenborn⁸⁶

Das Kataster kann dabei entweder direkt über www.solardachkataster-enkenbach-alsenborn.de oder über einen Link auf der Homepage der Verbandsgemeinde (<http://www.enkenbach-alsenborn.de>) aufgerufen werden. Auch für die Ortsgemeinde gilt es dieses Instrument gemeinsam mit der VG bei der regionalen Bevölkerung zu vermarkten, um den weiteren Ausbau von PV und Solarthermie zu forcieren. Diese Vermarktung kann über Pressemitteilungen oder Anzeigen in regionalen Amts- oder Wochenblättern erfolgen.

Anforderungen und Umsetzungsvorschläge an eine entsprechende Akteurskampagne sind bereits im Öffentlichkeitskonzept⁸⁷ des Masterplan 100% aufgeführt.

7.2.4 Unterstützende Maßnahmen zur Erschließung alternativer Heizsysteme

Unter den Gesichtspunkten der Versorgungssicherheit, Preisstabilität sowie des Klimaschutzes ist ein Ausbau alternativer Heizsysteme im privaten Wohngebäudebestand als sinnvoll zu erachten. Der Konzeptersteller sieht die Rolle fossiler Energieträger wie Öl und Erdgas zur Wärmeversorgung im Kontext der langfristigen Strategieplanung als vollständig rückläufig an (vgl. Kapitel 8.2.). Preissteigerungstendenzen in diesem Segment führen dazu, dass die genannten Energieträger im Bereich der privaten Wärmeversorgung zunehmend unwirtschaftlich werden. Langfristig wird die Ortsgemeinde in der Lage sein Stromüberschüsse zu generieren (vgl. Kapitel 8.1).

⁸⁶ Vgl.: Webseite Solardachkataster Verbandsgemeinde Enkenbach- Alsenborn.

⁸⁷ Das Öffentlichkeitskonzept dient nur zur internen Verwendung der Ortsgemeinde durch den Klimaschutzmanager und wird im Rahmen des Masterplan 100% nicht veröffentlicht.

In diesem Zusammenhang sollte die Ortsgemeinde eine Ausbaustrategie im Bereich Wärmepumpen und Stromheizsysteme insb. für private Haushalte aufbauen. Die erwähnte Ausbaustrategie sollte durch einen Mix aus Anreizsystemen wie Informations-/ Förderangebote sowie Kampagnenentwicklung bestehen und darüber hinaus entsprechende Leistungsangebote innerhalb der Ortsgemeinde vorantreiben.

Anforderungen und Umsetzungsvorschläge entsprechender Umsetzungsinstrumente sind im Öffentlichkeitskonzept⁸⁸ des Masterplan 100% aufgeführt.

7.2.5 Steigerung Sanierungsaktivitäten durch Sanierungsgesellschaft

Die Energie und Treibhausgasbilanz der Ortsgemeinde zeigt deutlich auf, dass die größten Einsparpotenziale im Bereich der privaten Haushalte zu realisieren sind (vgl. Kapitel 2.1.5). Gemäß der Bundeszielstellung sollen in diesem Sektor langfristig bis zum Jahr 2050 ca. 50 % Energieeffizienz erschlossen werden. Dies setzt flächendeckende Sanierungsaktivitäten des Wohngebäudebestands innerhalb der Ortsgemeinde voraus.

Der Konzeptersteller geht davon aus, dass eine Erhöhung der Sanierungsrate in der Region indirekt durch die Aktivitäten der politischen Entscheidungsträger erhöht werden kann. Der Impuls hierzu könnte von der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn ausgehen.

Hierzu wird ein kombiniertes und ganzheitliches Netzwerkangebot auf kommunaler Ebene vorgeschlagen. Unter der Dachkampagne des Masterplan 100% könnte vor diesem Hintergrund ein Sanierungsnetzwerk gegründet werden. Nachfolgende Darstellung verdeutlicht die Kombinationsmöglichkeit von Angeboten und Akteuren in einem Sanierungsnetzwerk:

⁸⁸ Das Öffentlichkeitskonzept dient nur zur internen Verwendung der Ortsgemeinde durch den Klimaschutzmanager und wird im Rahmen des Masterplan 100% nicht veröffentlicht.

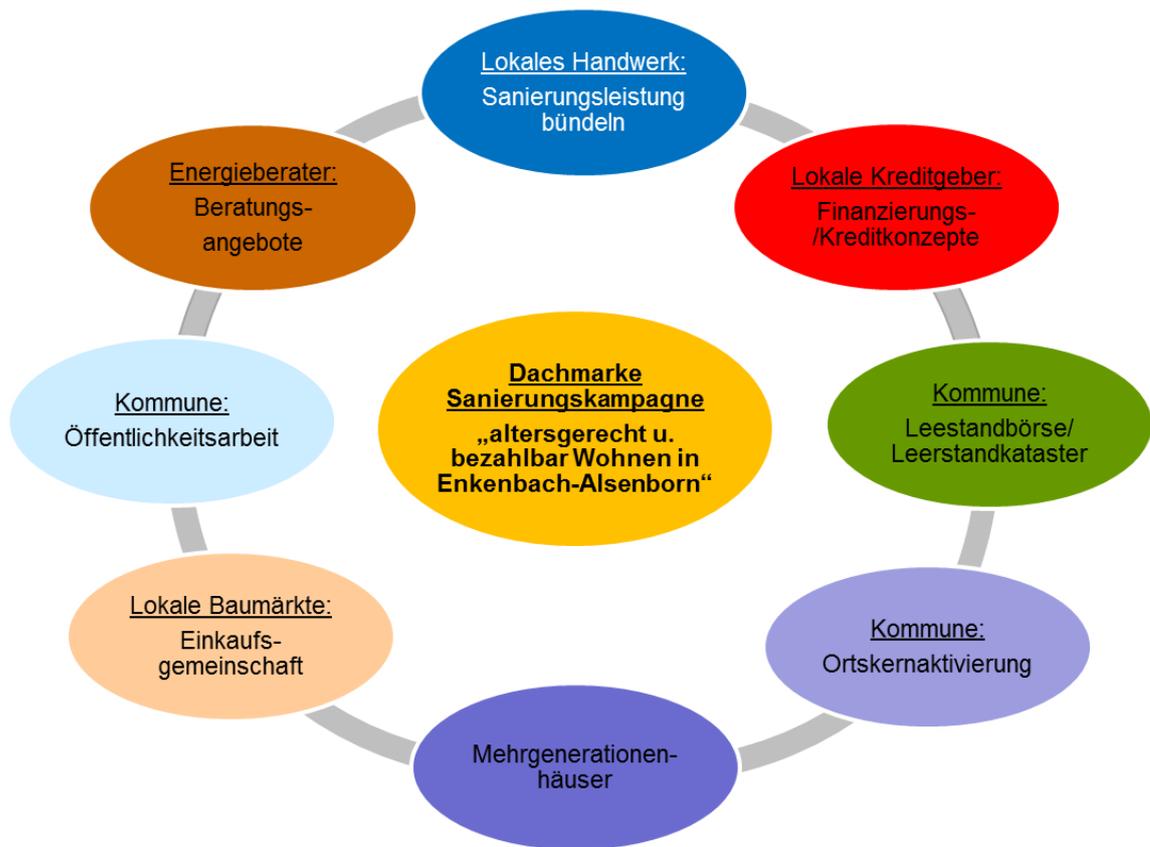


Abbildung 7-6: Kombinationsmöglichkeit eines Sanierungsnetzwerkes in der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn

Der Klimaschutzmanager der Ortsgemeinde sollte die Idee des Sanierungsnetzwerkes vor-konzeptionieren. Zur Unterstützung wird dabei eine fachliche Beratung durch Externe sowie ein Screening bereits etablierter Netzwerkbeispiele angeraten. Anschließend werden regionale Schlüsselakteure aus den oben genannten Bereichen zu einem Expertengespräch eingeladen. Im Rahmen des Expertengesprächs sollten den potenziellen Netzwerkpartnern zunächst die Sanierungspotenziale des Masterplan 100% (insb. Wertschöpfungsaspekte) verdeutlicht werden. Im Anschluss stellt der Klimaschutzmanager die Idee eines Sanierungsnetzwerkes vor und geht dabei auf Organisations- und Ausgestaltungsmöglichkeiten innerhalb des Netzwerkes ein. Teilziel sollte es sein, eine erste Interessenbekundung der Akteure abzufragen, um weitere Planungsschritte zu initiieren.

In einem weiteren Schritt wäre der Ausgestaltung des Sanierungsnetzwerkes im Rahmen einer Sanierungsgesellschaft zu prüfen. Die Gründung einer Sanierungsgesellschaft, welche auf das gesamte Portfolio des Sanierungsnetzwerkes zugreift, würde die Schnittstelle zu den Hausbesitzern erheblich vereinfachen. Die Hausbesitzer nehmen Kontakt zu lediglich einem Ansprechpartner auf. Dieser kann das gesamte Angebot des Netzwerkes vermitteln:

- Beratung und Planungsleistung
- Finanzierungskonzepte
- Umsetzungsfahrplan
- 1 Ansprechpartner / 1 Vertrag

In der Region Saarbrücken gibt es bereits ein vergleichbares Angebot. In einer Kooperation, mit der Sparhaus Partner GmbH bietet, die Sparkasse Sanierungsangebote aus 1 Hand an:

https://www.sparkasse-saarbruecken.de/privatkunden/bauen_wohnen/sparhaus_partner/details/index.php?n=/privatkunden/bauen_wohnen/sparhaus_partner/details/

Als administrative Ebene wird die Ortsgemeinde als zu klein angesehen um eine solche flächendeckende Maßnahme in Eigeninitiative umzusetzen. Aus diesem Grund wird es erforderlich sein die Verbandsgemeinde sowie den Landkreis in die Projektidee mit einzubinden.

Die Maßnahme wäre durch eine umfassende Akteurskampagne zu bewerben. Entsprechende Kampagnenpunkte sind im Öffentlichkeitskonzept⁸⁹ des Masterplan 100% aufgeführt.

7.2.6 Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Nachfolgende zentrale Maßnahmenvorschläge bauen auf die Konzepterstellung zur Öffentlichkeitsarbeit unter Kapitel 10 des Masterplans auf. Die Maßnahmen im sind im Öffentlichkeitskonzept näher erläutert. Wie bereits erwähnt wird dieses als separates Dokument zur internen Verwendung an den Klimaschutzmanager übergeben.

Entwicklung Dachmarke (Corporate Identity) Masterplan 100%

Ziel dieser grundlegenden Maßnahme ist eine zukünftige gemeinsame Außendarstellung der gesamten Klimaschutz- und Energieaktivitäten der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn unter einer gemeinsamen Corporate Identity. Auf diese Weise soll ein eindeutiger Wiedererkennungsscharakter gewährleistet werden. Es wäre von zentralem Vorteil, wenn sich auch die Verbandsgemeinde, dieser übergeordneten Kommunikationsstruktur (in Hinblick auf ihre Klimaschutzaktivitäten) anschließt.

Entwicklung von Kampagnen und Initiativen

Die Erschließung der Potenziale, durch Akteure innerhalb der Ortsgemeinde, aus den Bereichen Erneuerbare Energien und Energieeffizienz ist der grundlegende Bestandteil der forcierten Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit. In Kooperation mit regionalen Unternehmen und Handwerkern sowie Verbänden und Vereinen soll das interdisziplinäre Klimaschutznetzwerk Kampagnen und Initiativen gemeinschaftlich anstoßen.

⁸⁹ Das Öffentlichkeitskonzept dient nur zur internen Verwendung der Ortsgemeinde durch den Klimaschutzmanager und wird im Rahmen des Masterplan 100% nicht veröffentlicht.

Hierunter sind viele Maßnahmen zu verstehen, die sich von Informations- und Beratungsangeboten über Rabatt- und Informationskampagnen bis hin zu Schulungs- und Weiterbildungsangeboten erstrecken.

Bürgerbeteiligungsprozess

Neben den bereits erwähnten Problementwicklungen im Bereich der Energieversorgung (insb. Preissteigerungen) wird der Demographische Wandel die Ortsgemeinde in den kommenden Jahren zunehmend unter Handlungsdruck stellen. Es ist davon auszugehen, dass die Entwicklungen des Demographischen Wandels (rückläufige Bevölkerung bei steigender Anzahl der über 65-jährigen) negative Auswirkungen auf die Einrichtungen der Daseinsvorsorge nach sich ziehen. Eine rückläufige und zunehmend teurer werdende kommunale Infrastruktur (Abwasser- und Abfallkosten, Mobilitätsangebote, Medizinische Versorgungseinrichtungen etc.) könnte hier Folge sein:

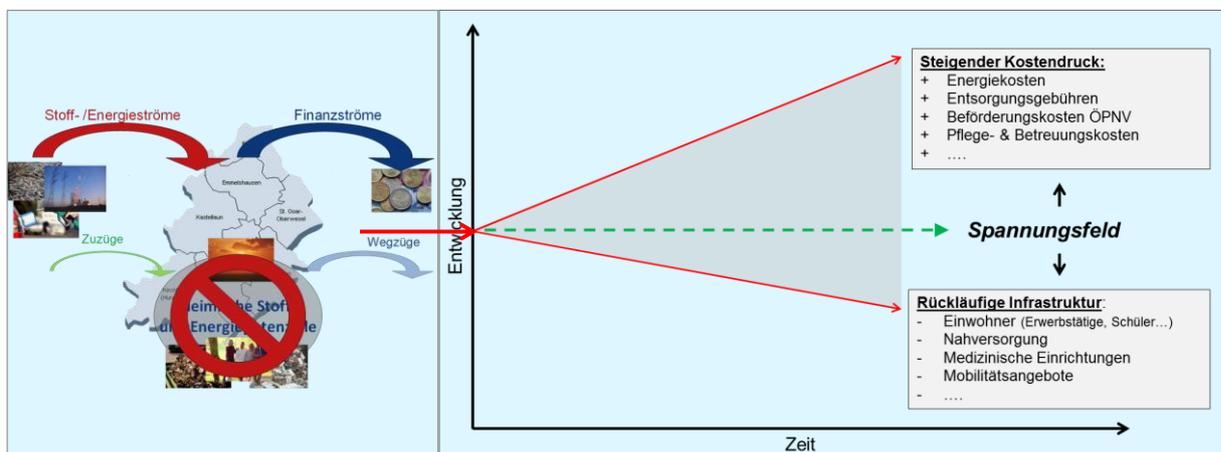


Abbildung 7-7: Auswirkungen des Demographischen Wandels auf die kommunale Infrastruktur

Wertschöpfungseffekte durch den Ausbau regenerativer Energien sowie der Erschließung von Effizienzpotenzialen sind in diesem Zusammenhang als kommunale Chance einzuordnen. Die Querfinanzierungsmöglichkeiten regionaler und kommunaler Wertschöpfungseffekte sind dabei vielfältig und sollten konzeptionell entwickelt werden:

- Haushaltskonsolidierung
- Finanzierung öffentlicher Trägerschaften
- Entwicklung alternativer Verkehrsangebote (Bürgerbusse...)
- Begrüßungsgelder für Neubürger
- Senkung von Gewerbesteuerhebesätzen
- Investitionen in kulturelle und soziale Angebote
-

Darüber hinaus können Erneuerbare Energie und Energieeffizienz auch unmittelbar eine Schnittstelle zu sich verändernden Bedarfsansprüchen darstellen. Beispielhaft seien hier die Synergieeffekte der energetischen Gebäudesanierung mit dem Anspruch an altersgerechtes und barrierefreies Wohnen erwähnt.

Die Synergieeffekte und positiven Auswirkungen des energetischen Systemumbaus auf die Themenfelder der Daseinsvorsorge sollte allen relevanten Akteuren in der Ortsgemeinde transparent gemacht werden. Hierdurch kann Akzeptanz und Teilhabe am Systemumbau insb. bei privaten und lokalwirtschaftlichen Akteuren erreicht werden. Insgesamt sieht der Konzeptersteller die Schnittstellen zwischen dem Ausbau neuer Energieformen und den Herausforderungen des Demographischen Wandels als kommunales Entwicklungskonzept. Wertschöpfungseffekte dienen dabei als Katalysator der Daseinsvorsorge.

Vor diesem Hintergrund empfiehlt der Konzeptersteller einen flächendeckenden Akteursdialog zur Thematik einzuleiten. Ziel ist es Vorteile und Chancen zu kommunizieren und somit die Akzeptanz zu steigern. Ferner sollen Schnittstellen transparent gemacht und innovative Teilhabemodelle für eine Vielzahl von Akteuren entwickelt werden. Der Akteursdialog könnte in Form von Zukunftswerkstätten sowie Expertengesprächen (flankiert um eine übergeordnete Pressearbeit) initiiert werden.

8 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Szenarien)

Mit dem Ziel, ein auf den regionalen Potenzialen der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn aufbauendes Szenario der künftigen Energieversorgung und den 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.⁹⁰ Die zukünftige Wärme- und Strombereitstellung werden auf der Grundlage ermittelter Energieeinsparpotenziale (vgl. Kapitel 4) und Potenziale regenerativer Energieerzeugung (vgl. 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.

⁹⁰ Detailangaben zu den Berechnungsparametern sind im Anhang 3 hinterlegt.

Die Entwicklung im Verkehrssektor selbst wurde bereits in Kapitel 4.3 hinsichtlich des gesamten Energieeinsatzes 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.

8.1 Potenzialerschließung zur regenerativen Stromversorgung

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 Ausbau der Potenziale Erneuerbarer Energieträger erfolgt unter der Berücksichtigung nachstehender Annahmen:

Tabelle 8-1: Ausbau der Potenziale zur regenerativen Stromproduktion bis 2050

Potenzialbereich	Ausbaugrad (bezogen auf MWh und auf das Jahr 2050)					
	Potenzial	IST-Zustand	2020	2030	2040	2050
Wind	35,0 MW	0%	79%	79%	79%	100%
Photovoltaik auf Dachflächen	76,4 MW	3%	23%	49%	74%	100%
Photovoltaik auf Freiflächen	7,1 MW	58%	100%	100%	100%	100%
Solarthermie	31.066 m ²	3%	24%	49%	75%	100%
Wasserkraft	0,00 MW	0%	0%	0%	0%	0%
Geothermie	8,2 MW	2%	4%	42%	70%	100%
Biomasse Festbrennstoffe - Fowi	1,77 MW	48%	100%	100%	100%	100%
Biomasse Festbrennstoffe - Lawi	0,21 MW	0%	100%	100%	100%	100%
Biogas für KWK-Anlage	0,3 MWel	0%	100%	100%	100%	0%

Der Stromverbrauch sowie die Stromerzeugung werden sich verändern. Technologische Fortschritte und gezielte Effizienz- und Einsparmaßnahmen können bis zum Jahr 2050 zu enormen Einsparpotenzialen innerhalb der verschiedenen Stromverbrauchssektoren führen. Im gleichen Entwicklungszeitraum wird der forcierte Umbau des Energiesystems jedoch auch eine steigende Nachfrage an Strom mit sich bringen. So wird die Trendentwicklung im Verkehrssektor (Elektromobilität), ebenso der Eigenstrombedarf dezentraler, regenerativer Stromerzeugungsanlagen zu einer gesteigerten Stromnachfrage im Betrachtungsgebiet führen. Nachfolgende Darstellung soll dies noch einmal verdeutlichen.

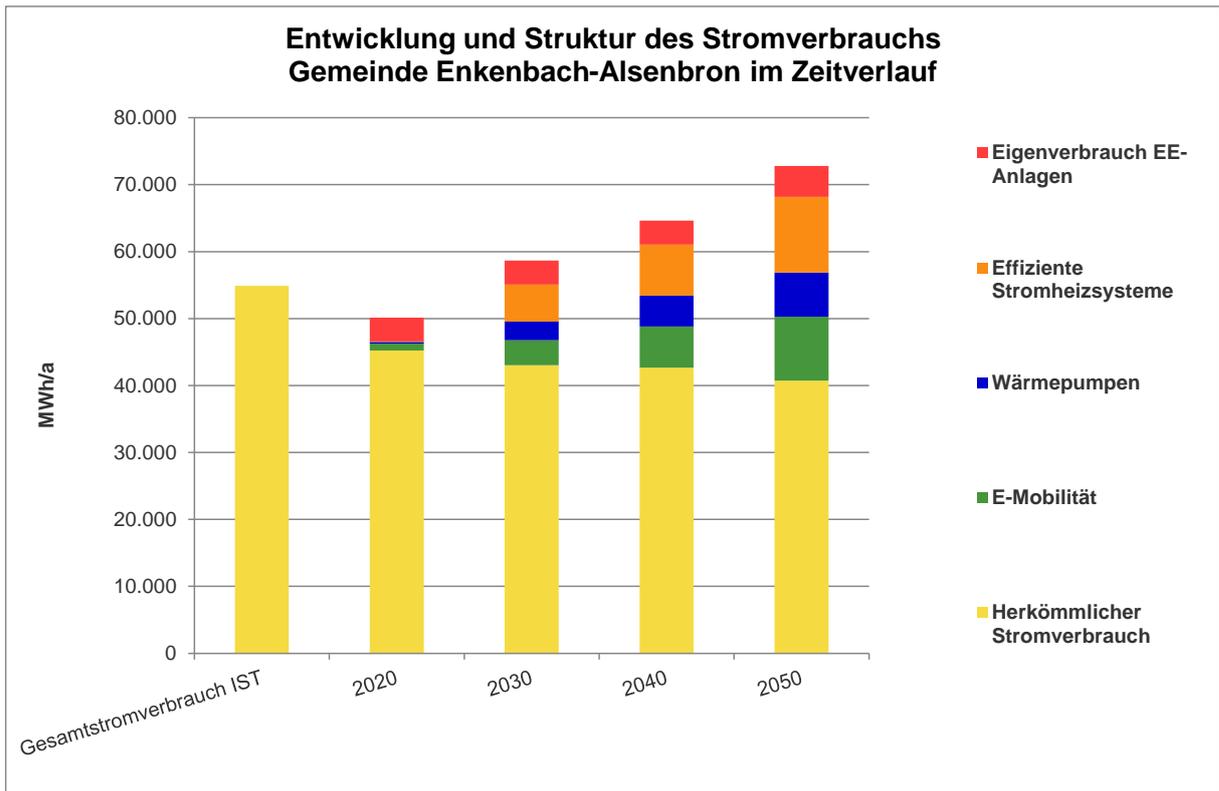


Abbildung 8-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn bis zum Jahr 2050

Ein Abgleich zwischen den erwarteten Einsparpotenzialen einerseits und den prognostizierten Mehrverbräuchen in der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn andererseits kommt zum Ergebnis, dass der prognostizierte Gesamtstromverbrauch im Jahr 2020 ca. 50.140 MWh betragen und sich im Vergleich zu heute insgesamt um etwa 9 % senken wird. Die Erneuerbaren Energien werden zu diesem Zeitpunkt eine Menge von etwa 112.600 MWh/a bereitstellen und somit den Strombedarf zu ca. 225 % abdecken können.

Bis zum Jahr 2030 wird innerhalb der Gemeinde ein Stromverbrauchsanstieg um 17 % gegenüber der vorangegangenen Dekade auf ca. 58.660 MWh/a prognostiziert. Die zu erwartenden Stromeinsparungen durch eine erhöhte Effizienz werden durch die gleichzeitig ansteigende Stromnachfrage der Erneuerbaren-Energien-Anlagen sowie der Elektrofahrzeuge übertroffen. Der Ausbau der nachhaltigen Potenziale zur regenerativen Stromerzeugung wird derweil in den Bereichen Wind, Solar- und Biomasse weiter erschlossen. Erneuerbare Energien decken im Szenario zu diesem Zeitpunkt mit einer Gesamtstromproduktion von ca. 131.080 MWh/a ungefähr den doppelten Strombedarf ab.

Weitere Entwicklungsprognosen wurden im Rahmen des Masterplan 100% bis zum Jahr 2040 und 2050 strategisch betrachtet. Dabei ist davon auszugehen, dass die Prognosen hier an Detailschärfe verlieren.

Die Potenzialanalysen aus Kapitel 4 kommen zu dem Ergebnis, dass im Betrachtungsgebiet im Zieljahr 2050 etwa 149.970 MWh an regenerativem Strom produziert werden könnten. Dies entspricht in etwa der doppelten Menge des prognostizierten Stromverbrauches. Die dezentrale Stromproduktion stützt sich dabei auf einen regenerativen Mix der Energieträger Wind, Sonne und Biomasse.

Um die forcierte, dezentrale Stromproduktion im Jahr 2050 zu erreichen, ist der Umbau des derzeitigen Energiesystems im Betrachtungsraum unabdingbar.⁹¹ So wurde im solaren Bereich davon ausgegangen, dass potenzialreiche Dachflächen im Wohngebäudebestand vollständig erschlossen werden können. Zudem ist ein vollständiger Ausbau potenzieller Freiflächenstandorte einkalkuliert. Die Windkraftpotenziale sollen bis zum Jahr 2050 vollständig erschlossen und dann dauerhaft im Bestand gehalten werden. Dabei wurde ein „Repowering-Potenzial“ der ausgewiesenen Standorte in die Kalkulation einbezogen. Die Potenziale können bis zum Jahr 2020 mittelfristig erschlossen werden. Zwischen den Betrachtungsjahren 2040 und 2050 rechnet der Konzeptersteller mit einer rückläufigen Bedeutung der landwirtschaftlichen Biomassepotenziale zur Energieproduktion. Landwirtschaftliche Nutzflächen werden aufgrund steigender Nachfragetendenzen vermehrt zu Lebensmittelproduktion eingesetzt werden.

Die folgende Abbildung gibt einen Gesamtüberblick des Ausbauszenarios im Bereich der regenerativen Stromversorgung für den gesamten Betrachtungsraum wieder. Dabei wird das Verhältnis der regenerativen Stromproduktion (Säulen) gegenüber dem im Betrachtungsgebiet ermittelten Stromverbrauch (rote Linie) deutlich.

⁹¹ Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes konnte eine Betrachtung des erforderlichen Netzausbaus, 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 Gemeinde Enkenbach-Alsenborn im Detail analysieren.

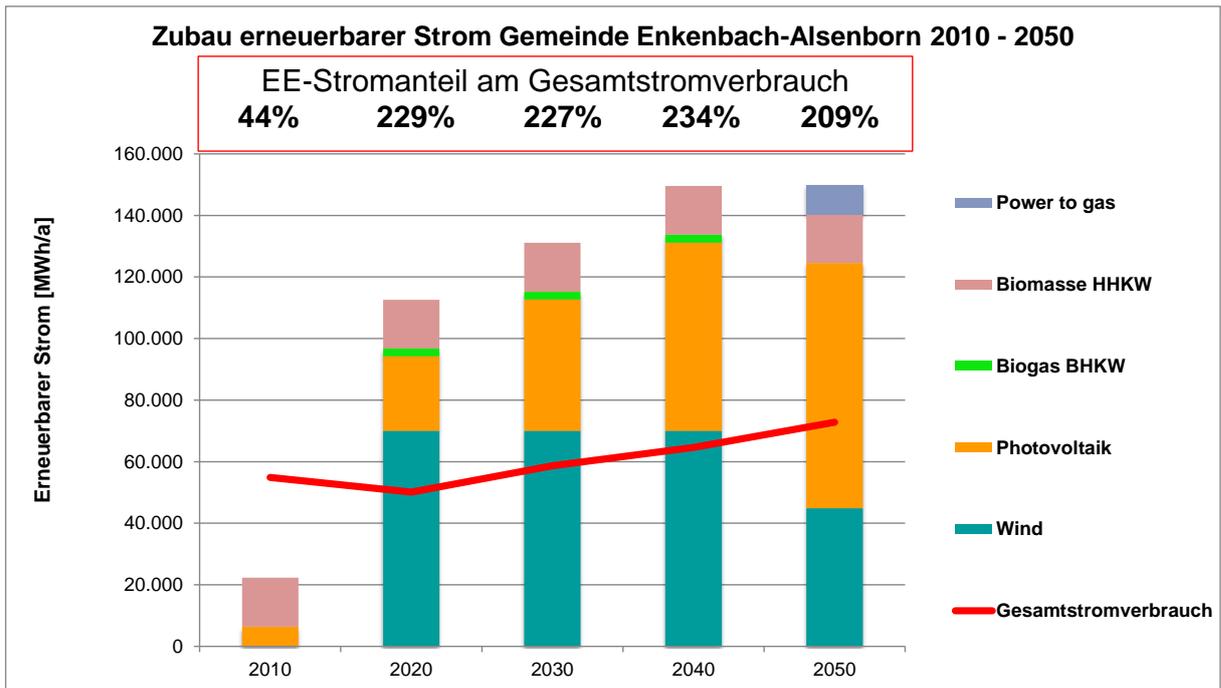


Abbildung 8-2: Entwicklungsprognosen der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050

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 Enkenbach-Alsenborn langfristig zu einem regenerativen Stromexporteur entwickeln. Des Weiteren können diese Überschüsse dazu beitragen, Energie im Bereich der Wärmeversorgung bereitzustellen.

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 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.⁹²

⁹² Im Rahmen des Konzeptes 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.

8.2 Potenzialerschließung zur regenerativen Wärmeversorgung

Die Bereitstellung von regenerativer Wärmeenergie stellt im Vergleich zur regenerativen Stromversorgung eine größere Herausforderung dar. 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 Einsparpotenziale der energetischen und technischen Gebäudesanierung aus Kapitel 4.2.1 eine wichtige Rolle einnehmen. Auf Grundlage des vorliegenden Szenarios wird sich der Anteil an fossiler Wärmebereitstellung auf dem Betrachtungsgebiet zugunsten regenerativer Wärmeerschließung reduzieren.

Der aktuelle Gesamtwärmebedarf in Höhe von ca. 153.950 MWh/a wird im Jahr 2020 um bis zu 15 % auf einen Verbrauchswert von ca. 130.680 MWh/a abgesenkt. Hierzu tragen vor allem Wärmeeinsparpotenziale durch Effizienz- und Einsparmaßnahmen in privaten Haushalten und gemeindeeigenen Liegenschaften sowie Industrie & GHD bei. Zu diesem Zeitpunkt kann eine Wärmemenge von etwa 16 % durch Erneuerbare Energieträger bereitgestellt werden. Zu dieser Menge leistet die Wärmeproduktion durch Biomasse einen Beitrag von rund 39 %, die Solarthermie trägt mit ca. 13 % dazu bei, Biogas zu rund 11 % und Wärmepumpen zu ca. 3 %.

Im weiteren Verlauf des Szenarios wird sich der Gesamtwärmebedarf im Jahr 2030 gegenüber heute um ein Drittel auf einen Verbrauchswert von ca. 106.580 MWh/a reduzieren. Bis dahin sind weitere Wärmeeinsparungen aus dem Sanierungsszenario der privaten Haushalte sowie aus den Effizienzpotenzialen von Industrie & GHD als auch von den gemeindeeigenen Liegenschaften zu erschließen. Im Jahr 2030 wird eine Wärmemenge von etwa 34.930 MWh/a, dies entspricht etwa einem Drittel des Gesamtwärmebedarfes, durch Erneuerbare Energieträger bereitgestellt werden.

Für den Gesamtwärmeverbrauch in der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn kann langfristig bis zum Jahr 2050 ein Einsparpotenzial von rund 65 % gegenüber dem IST-Zustand erreicht werden. Neben statistisch prognostizierten Effizienz- und Einspareffekten wurde an dieser Stelle eine vollständige Sanierung des privaten Altgebäudebestandes (technische und energetische Gebäudesanierung) angenommen.

Gleichzeitig kann die regenerative Wärmeproduktion im Betrachtungsraum sukzessive ausgebaut werden. Bereits heute werden ca. 9.010 MWh/a Wärme aus Erneuerbaren Energien generiert. Die Potenzialanalysen aus Kapitel 5 kommen zu dem Ergebnis, dass die Wärmeversorgung in der Gemeinde bis zum Jahr 2050 zu 100 % aus regenerativen Energieträgern abgedeckt werden kann.

Ein möglicher Wärmemix würde sich in erster Linie auf die Energieträger Sonne (Solarthermie), Geothermie (Wärmepumpen), sowie Biomasse (Festbrennstoffe), ausrichten (vgl. Kapitel 4.1.1). Darüber hinaus wurde Überschussstrom zur Bereitstellung von Erneuerbarer Wärme durch Stromheizsysteme (ca. 11.340 MWh) und zur Herstellung von Methan (ca. 44.150 MWh), mittels power to gas Verfahren in das Szenario eingerechnet. Das so bereitgestellte Gas könnte über das Gasnetz genutzt werden. Auch an dieser Stelle ist ein struktureller Umbau des Energiesystems die Voraussetzung.

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

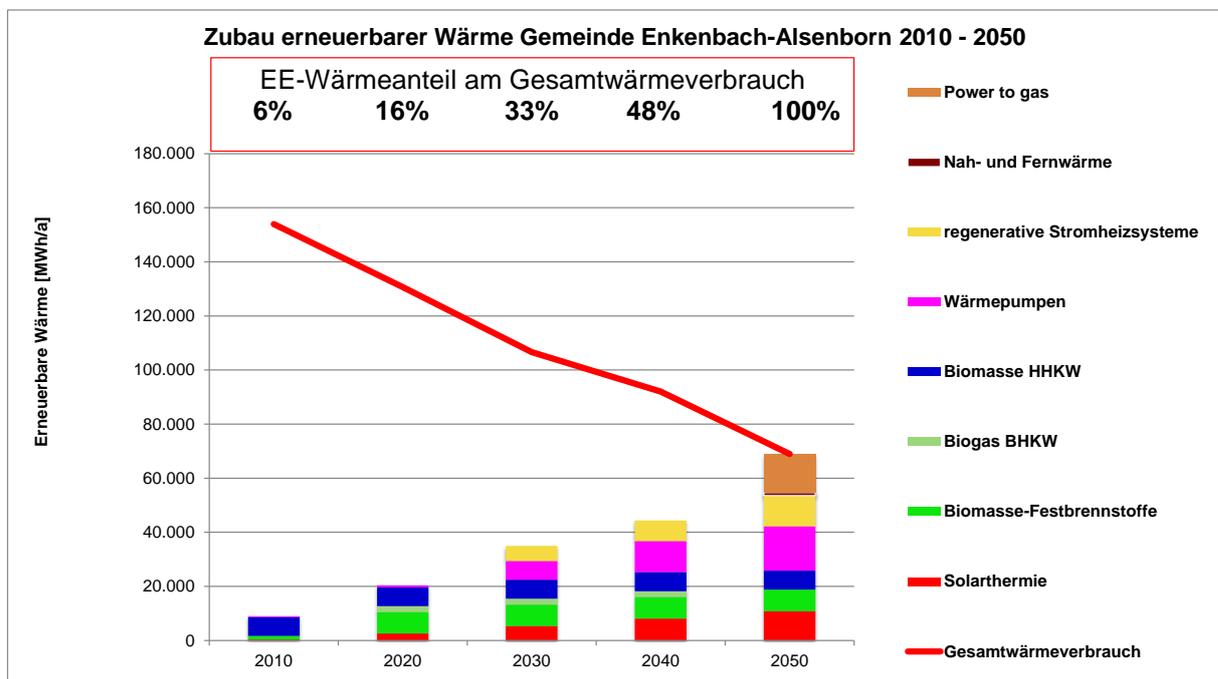


Abbildung 8-3: Entwicklungsprognosen der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050

8.3 Gesamtenergieeinsatz nach Sektoren und Energieträgern 2050

Der Gesamtenergieeinsatz wird sich aufgrund der zuvor beschriebenen Entwicklungsszenarien in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr von derzeit ca. 270.060 MWh um mehr als die Hälfte im Jahr 2050 reduzieren (15 % bis 2020, 28 % bis 2030 und 38 % bis 2040). Demnach steht am Ende des Entwicklungsszenarios eine Gesamteinsparung von rund 139.640 MWh. Daran gekoppelt ist ein enormer Umbau des Versorgungssystems, welches sich von einer primär fossil geprägten Struktur hin zu einer regenerativen Energieversorgung entwickelt.⁹³

⁹³Der Gesamtenergieeinsatz 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

Folgende Abbildung stellt dies noch einmal dar und zeigt die Verteilung der Energieträger nach Sektoren im Jahr 2050 auf.

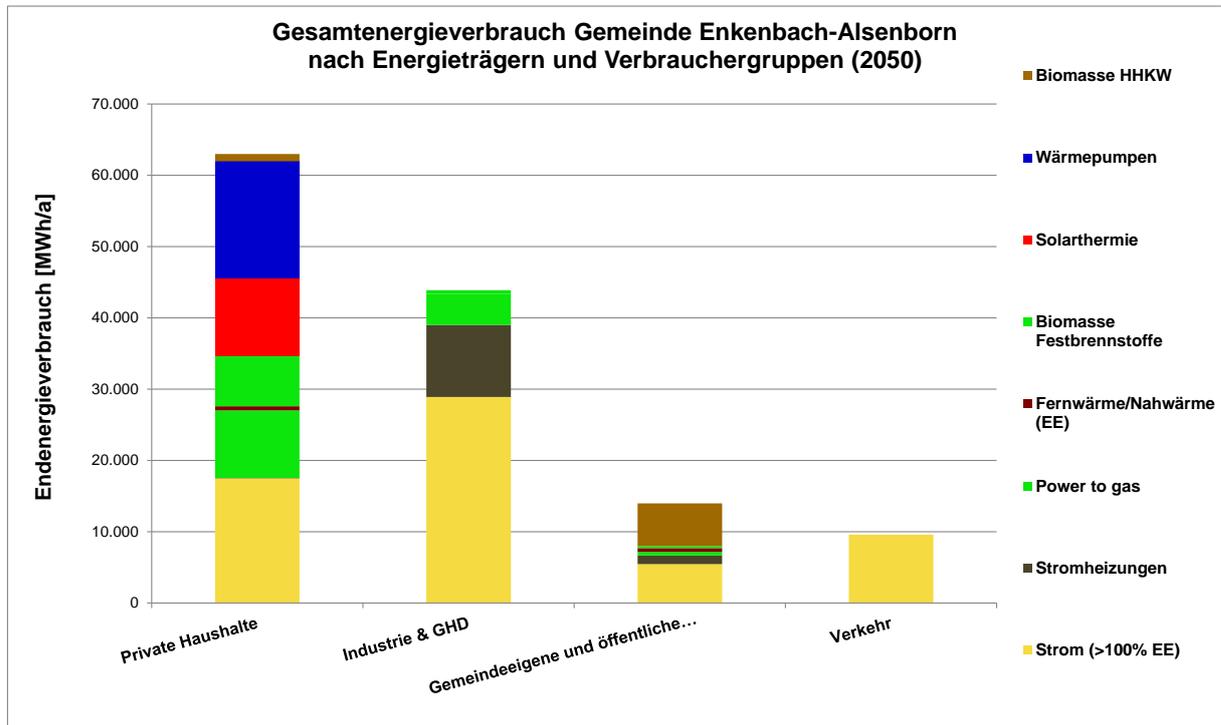


Abbildung 8-4: Gesamtenergieeinsatz der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn nach Sektoren und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarien im Jahr 2050

8.4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050

Im Folgenden werden die mit der zukünftigen Energieversorgung verbundenen Treibhausgasemissionen dargestellt. Durch den Ausbau einer regionalen regenerativen Strom- und Wärmeversorgung sowie die Erschließung der Effizienz- und Einsparpotenziale lassen sich bis zum Jahr 2050 Treibhausgasäquivalente von etwa 66.380 t/ CO₂e gegenüber 1990 einsparen. Dies entspricht einer Gesamteinsparung von rund 105 %⁹⁴ und übertrifft somit die aktuellen Klimaschutzziele der Bundesregierung.⁹⁵

Einen großen Beitrag hierzu leisten die Emissionseinsparungen im Stromsektor, welche gegenüber dem Basisjahr 1990 um 119 % zurückgehen. Grund hierfür ist die Erschließung lokaler regenerativer Energiequellen. Darüber hinaus sind Entwicklungen im Referenzwert der Treibhausgasemissionen im deutschen Strommix, welcher sich bis zum Jahr 2050 sukzessive verbessern wird, zu beachten. Die nachstehende Darstellung verdeutlicht den prognostizierten Entwicklungstrend zur Stromproduktion in Deutschland:

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.

⁹⁴ Ein Wert von über 100 % wird bilanziell durch die Verrechnung von Überschussstrom aus EE Anlagen ermittelt.

⁹⁵ Vgl. BMWI 2010: S. 5

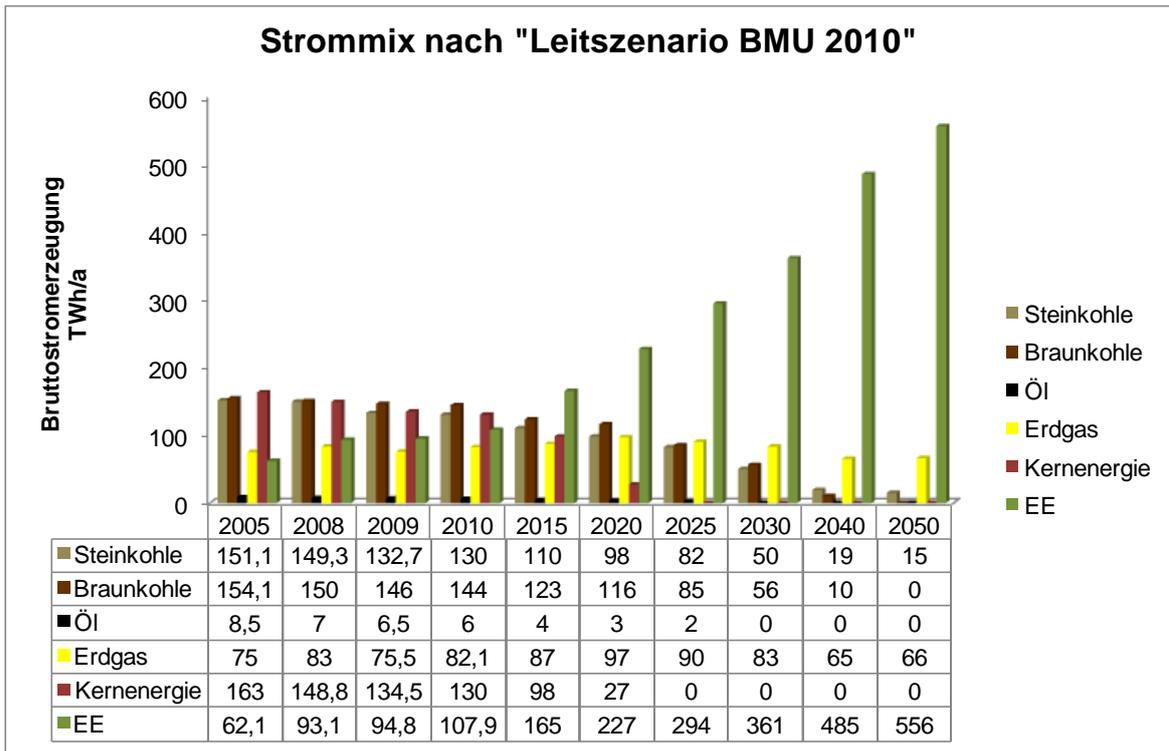


Abbildung 8-5: Entwicklungsszenario der eingesetzten Energieträger zur Stromproduktion in Deutschland bis zum Jahr 2050⁹⁶

Aufgrund des derzeitigen Kraftwerkmixes in Deutschland, welcher primär durch fossile Energieträger geprägt ist; kalkuliert das IfaS mit einem Emissionswert von etwa 453 g CO₂e je kWh (ohne Vorkettenbetrachtung). Hingegen kann eine Kilowattstunde 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.⁹⁷ Vor diesem Hintergrund sind die generierten Stromüberschüsse je nach Dekade mit unterschiedlichen Referenzwerten zu bewerten.

Im Bereich der Wärmeversorgung werden im Jahr 2050 gegenüber dem Basisjahr 1990 ca. 30.520 t/CO₂e (100 %) eingespart. Die Emissionen des Verkehrssektors werden aufgrund technologischen Fortschrittes der Antriebstechnologien (Elektromobilität/Biokraftstoffe) sowie Einsparpotenzialen fortgeschrittener Verbrennungsmotoren im Entwicklungspfad sukzessive gesenkt werden. Das in Kapitel 4.3 beschriebene Entwicklungsszenario führt zu einer voraussichtlichen Senkung der CO₂e -Emissionen im Verkehrssektor bis 2020 um ca. 7 %. Das Szenario sieht vor, dass bis zum Jahr 2050 die bestehenden Fahrzeuge mit biogenen Treibstoffen sowie Strom angetrieben werden. Der elektrische Strom wird vollständig aus Erneuerbaren Energien bereitgestellt. Somit sind die gesamten CO₂e -Emissionen in diesem Sektor um 100 % gesunken.

⁹⁶ Eigene Darstellung in Anlehnung an: BMU 2010.

⁹⁷ Die Emissionsfaktoren im Strombereich beziehen sich auf den Endenergieeinsatz zur Stromproduktion und berücksichtigen keinerlei Vorketten aus bspw. Anlagenproduktion oder Logistikleistungen zur Brennstoffbereitstellung.

Die nachfolgende Grafik verdeutlicht die Entwicklungspotenziale der Emissionsbilanz vor dem Hintergrund der im Masterplan betrachteten Szenarien.

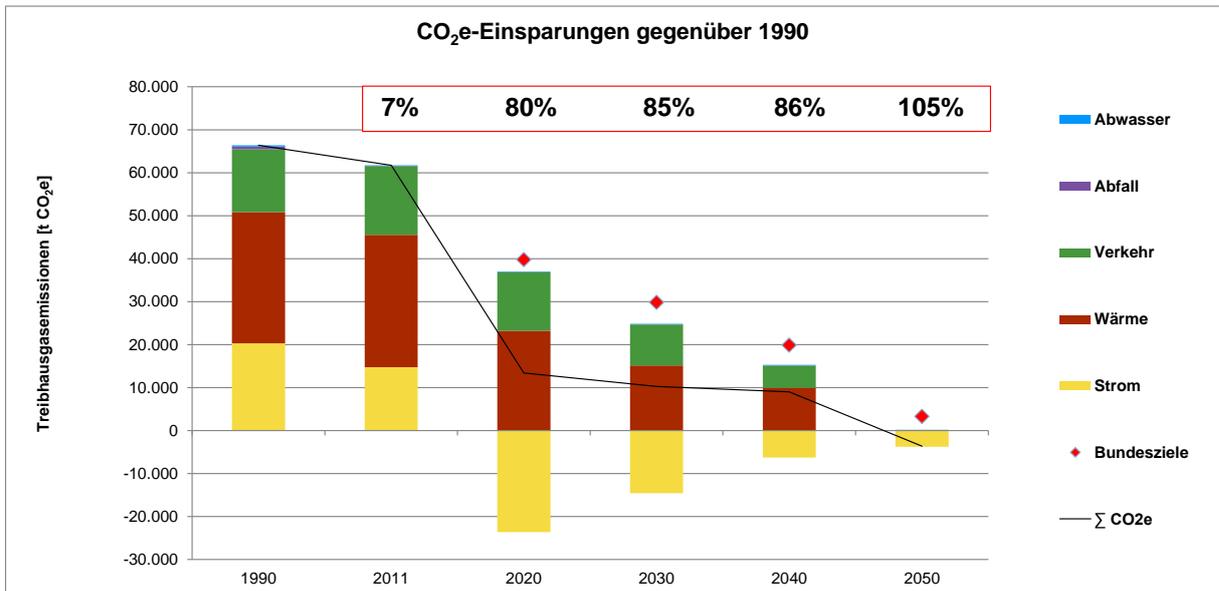


Abbildung 8-6: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung

Wie obenstehende Abbildung zeigt, emittiert die Gemeinde Enkenbach-Alsenborn im Zieljahr 2050 aus bilanzieller Sicht keine Treibhausgasemissionen mehr. Demnach weist der vorliegende Masterplan 100% deutlich auf, dass die Gemeinde Enkenbach-Alsenborn über ausreichend Potenziale verfügt um einen Null-Emissions-Zustand⁹⁸ im Sektor Energieversorgung zu erreichen.

9 Wirtschaftliche Auswirkungen der Energieversorgung im Jahr 2020 und 2050

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

Im Folgenden werden die zukünftigen Auswirkungen für die Jahre 2020 und 2050 dargestellt. Hierbei sind die Ergebnisse für das zeitlich näher liegende Jahr 2020 als konkreter und aussagekräftiger anzusehen, da die Berechnungsparameter und ergänzenden Annahmen eine fundierte Basis darstellen.

⁹⁸ Der Begriff Null-Emission bezieht sich im vorliegenden Kontext lediglich auf den Bereich der bilanzierten Treibhausgase.

Die Bewertung der wirtschaftlichen Auswirkungen über das Jahr 2020 hinaus, ist hinsichtlich der derzeitigen Trends als sachgemäß einzustufen. D. h., trotz möglicher Abweichungen in der tatsächlichen Entwicklung wird eine Annäherung zur realen Entwicklung erkennbar sein. Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Jahre 2030 und 2040 befinden sich ergänzend im Anhang 6.

Im Jahr 2020 ist unter den getroffenen Annahmen hinsichtlich des Ausbaus Erneuerbarer Energien und der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen eine höhere Wertschöpfung gegenüber dem IST-Zustand ersichtlich. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei rund 113 Mio. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 90 Mio. €, auf den Wärmebereich ca. 13 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme ca. 10 Mio. €.

Mit den ausgelösten Investitionen entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von rund 189 Mio. €. Diesen stehen ca. 253 Mio. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn beträgt in Summe rund 141 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:

Tabelle 9-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2020

Gesamt 2020	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	94 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	19 Mio. €			14 Mio. €
Abschreibung/Tilgung			69 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			50 Mio. €	46 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogassubstrat, Brennstoff)			27 Mio. €	6 Mio. €
Pachtkosten			4 Mio. €	4 Mio. €
Kapitalkosten			37 Mio. €	6 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			2 Mio. €	2 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen		200 Mio. €		19 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		16 Mio. €		16 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		10 Mio. €		10 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		4 Mio. €		4 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		7 Mio. €		7 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		6 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		1 Mio. €		1 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		4 Mio. €		4 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		3 Mio. €		3 Mio. €
Zuschüsse Bafa		1 Mio. €		0 Mio. €
Summe Invest	113 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		253 Mio. €		
Summe Kosten			189 Mio. €	
Summe RWS				141 Mio. €

Aus obenstehender Tabelle wird ersichtlich, dass die Abschreibungen auch bis 2020 den größten Anteil an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Betriebs-, Kapital- und Verbrauchskosten.

Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergeben sich bis 2020 die größten Beiträge zur regionalen Wertschöpfung aus den Betriebskosten und den sektoralen Wärme- und Stromeffizienzmaßnahmen. Die Wertschöpfung 2020 entsteht aufgrund von Kosteneinsparungen, deren Entwicklung sich insbesondere auf steigende Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen lässt.

Danach folgen die Betreibergewinne und die Investitionsnebenkosten, die mit dem Ausbau Erneuerbarer-Energien-Anlagen einhergehen. Die Verbrauchs-, die Kapital- sowie die Pacht-

kosten und die Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und Gewerbesteuer, tragen ebenfalls zur Wertschöpfung 2020 bei. Dies kommt u. a. dadurch zustande, dass regionale Wirtschaftskreisläufe aufgrund der vermehrten Nutzung regionaler Potenziale geschlossen werden.

Folgende Abbildung fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

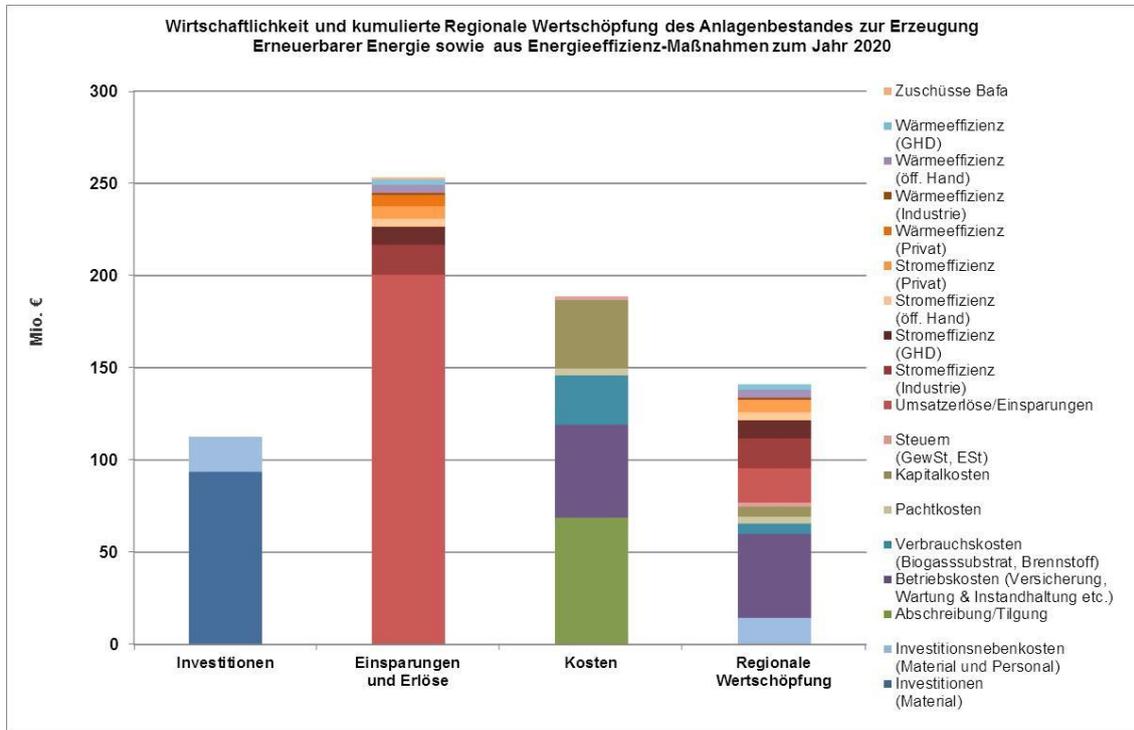


Abbildung 9-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020

9.1 Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme im Jahr 2020

Die regionale Wertschöpfung entsteht im Strombereich vor allem durch die umgesetzten Stromeffizienzmaßnahmen, insbesondere im Sektor Industrie, gefolgt von den Betriebskosten (z. B. Wartung und Instandhaltung durch regionale Handwerker). Des Weiteren tragen die Investitionsnebenkosten und die Betreibergewinne sowie die Kapital-, die Pachtkosten und die Steuer(mehr)einnahmen wesentlich zur Wertschöpfung in diesem Bereich bei.

Im Jahr 2020 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich von ca. 12 Mio. € auf rund 100 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 Abbildung 9-2 aufbereitet:

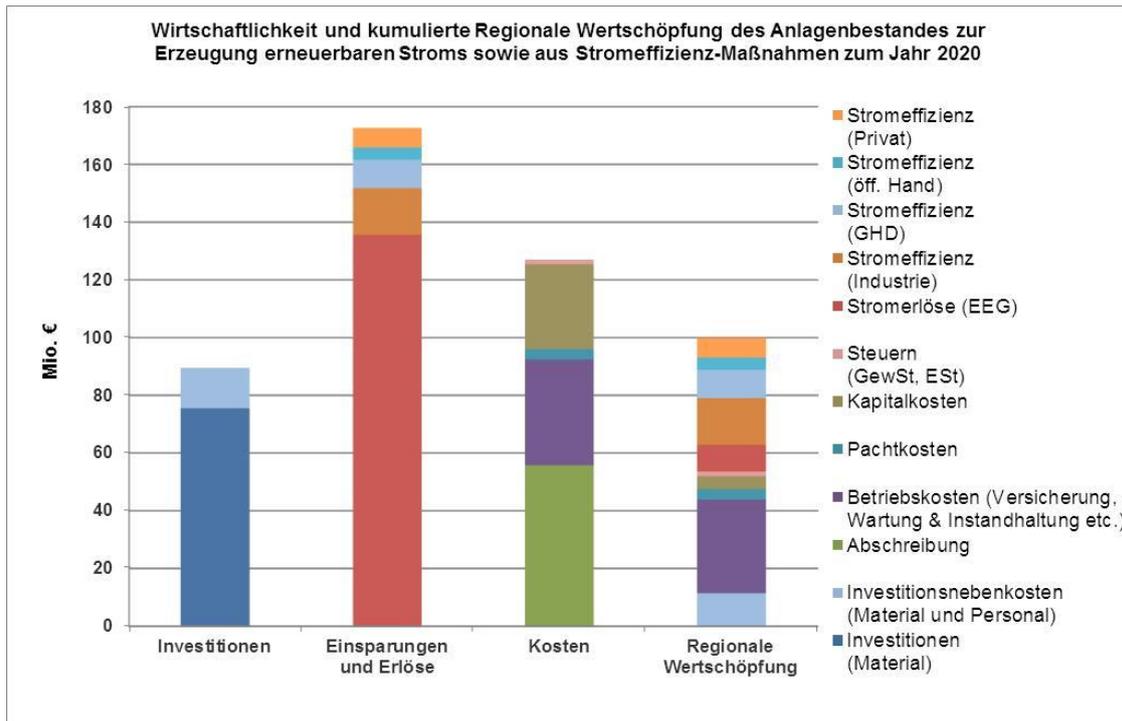


Abbildung 9-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020

Im Wärmebereich entsteht in 2020 die größte regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen und die Nutzung nachhaltiger Energieversorgungssysteme. Diese Entwicklung lässt sich auf die Vermeidung fossiler Brennstoffe zurückführen. Die Wertschöpfung im Wärmebereich erhöht sich 2020 von ca. 1 Mio. € (IST-Zustand) auf etwa 25 Mio. €. Abbildung 9-3 verdeutlicht dies noch einmal:

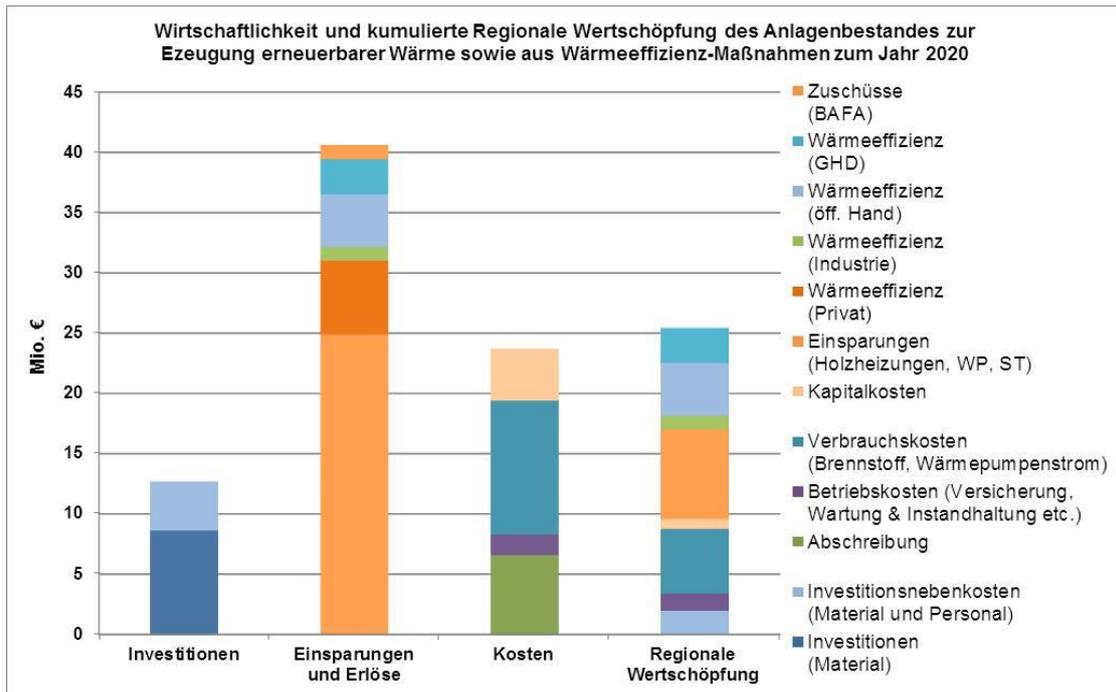


Abbildung 9-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020

Die Wertschöpfung im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich, insbesondere durch die Betriebskosten und die Betreibergewinne. In diesem Bereich erhöht sich die Wertschöpfung von ca. 13 Mio. € auf etwa 16 Mio. €. Nachfolgende Abbildung fasst die Ergebnisse grafisch zusammen:

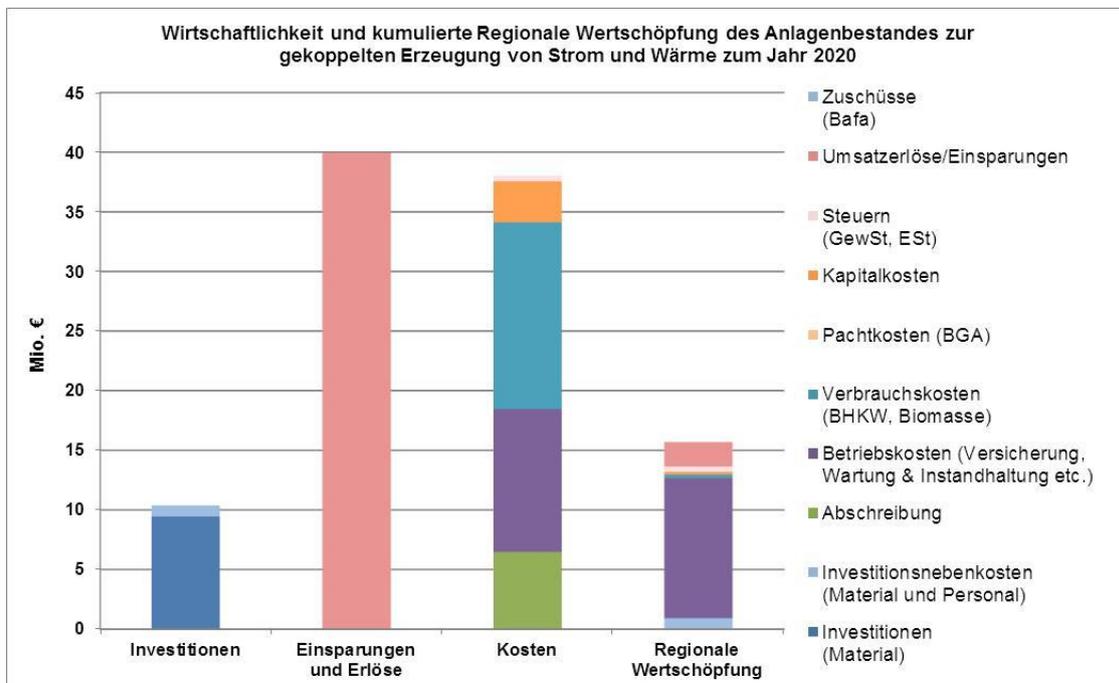


Abbildung 9-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2020

9.2 Gesamtbetrachtung 2050

Bis zum Jahr 2050 wird unter Berücksichtigung der definierten Gegebenheiten⁹⁹ eine Wirtschaftlichkeit der Umsetzung Erneuerbarer Energien und Effizienzmaßnahmen erreicht. Das Gesamtinvestitionsvolumen für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn liegt bei rund 310 Mio. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 224 Mio. €, auf den Wärmebereich ca. 66 Mio. € sowie auf die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme rund 20 Mio. €.

Tabelle 9-2: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2050

Gesamt 2050	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	251 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	58 Mio. €			45 Mio. €
Abschreibung/Tilgung			188 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			116 Mio. €	111 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogassubstrat, Brennstoff)			94 Mio. €	56 Mio. €
Pachtkosten			8 Mio. €	8 Mio. €
Kapitalkosten			100 Mio. €	34 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			9 Mio. €	9 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen		771 Mio. €		317 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		24 Mio. €		24 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		19 Mio. €		19 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		8 Mio. €		8 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		23 Mio. €		23 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		45 Mio. €		18 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		10 Mio. €		10 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		18 Mio. €		18 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		12 Mio. €		12 Mio. €
Zuschüsse Bafa		11 Mio. €		0 Mio. €
Summe Invest	310 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		940 Mio. €		
Summe Kosten			514 Mio. €	
Summe RWS				710 Mio. €

Mit den ausgelösten Investitionen entstehen (inkl. der Berücksichtigung einer Anlagenlaufzeit von 20 Jahren) Gesamtkosten von rund 514 Mio. €. Diesen stehen rund 940 Mio. € Einspa-

⁹⁹ Politische Entscheidungen, die sich entgegen des prognostizierten Ausbaus Erneuerbarer Energien stellen oder unvorhergesehene politische oder wirtschaftliche Auswirkungen können nicht berücksichtigt werden.

rungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn liegt somit bei rund 710 Mio. €.

Tabelle 9-2 zeigt eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden regionalen Wertschöpfung 2050.

Es wird ersichtlich, dass die Abschreibungen gefolgt von den Betriebs- und Kapital- sowie den Verbrauchskosten bis 2050 die größten Kostenblöcke darstellen.

Hinsichtlich der abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2050 der größte Beitrag aus den Betreibererträgen, gefolgt von den sektoralen Strom- und Wärmeeffizienzmaßnahmen. Daneben tragen die Betriebs-, die Verbrauchs- sowie die Investitionsneben- und die Kapitalkosten zur Wertschöpfung bei. Des Weiteren können auch die Steuer(mehr)einnahmen und die Pachtkosten ihren Beitrag zur Steigerung des regionalen Mehrwerts leisten.

Die regionale Wertschöpfung 2050 basiert u. a. darauf, dass regionale Wirtschaftskreisläufe aufgrund der vermehrten Nutzung regionaler Potenziale geschlossen werden.

Abbildung 9-5 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

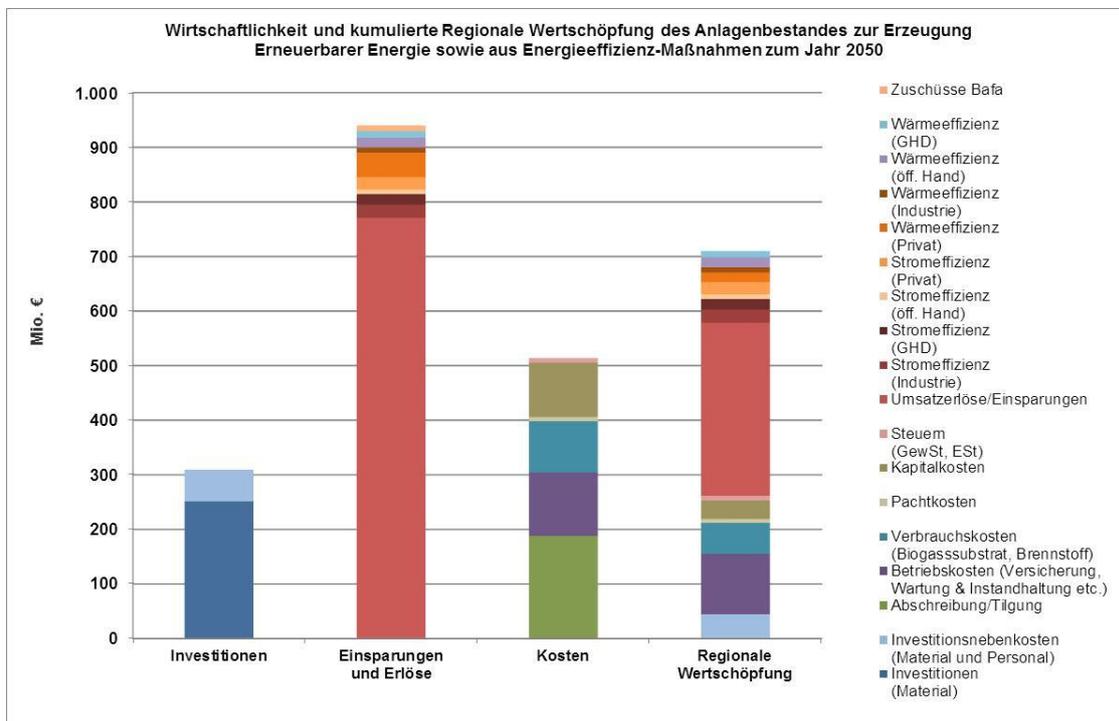


Abbildung 9-5: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050

9.2.1 Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme im Jahr 2050

Durch Ausschöpfung aller vorhandenen Potenziale sowie die Etablierung von Effizienzmaßnahmen in den Sektoren private Haushalte, Industrie & GHD sowie den kommunalen Gebäuden 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 Wirtschaftlichkeit erreicht. Bei Ausbau aller ermittelten Potenziale und der Umsetzung aller vorgeschlagenen Stromeffizienzmaßnahmen erhöht sich die regionale Wertschöpfung im Jahr 2050 im Vergleich zum IST-Zustand von rund 12 Mio. € auf ca. 254 Mio. € (vgl. Abbildung 9-6).

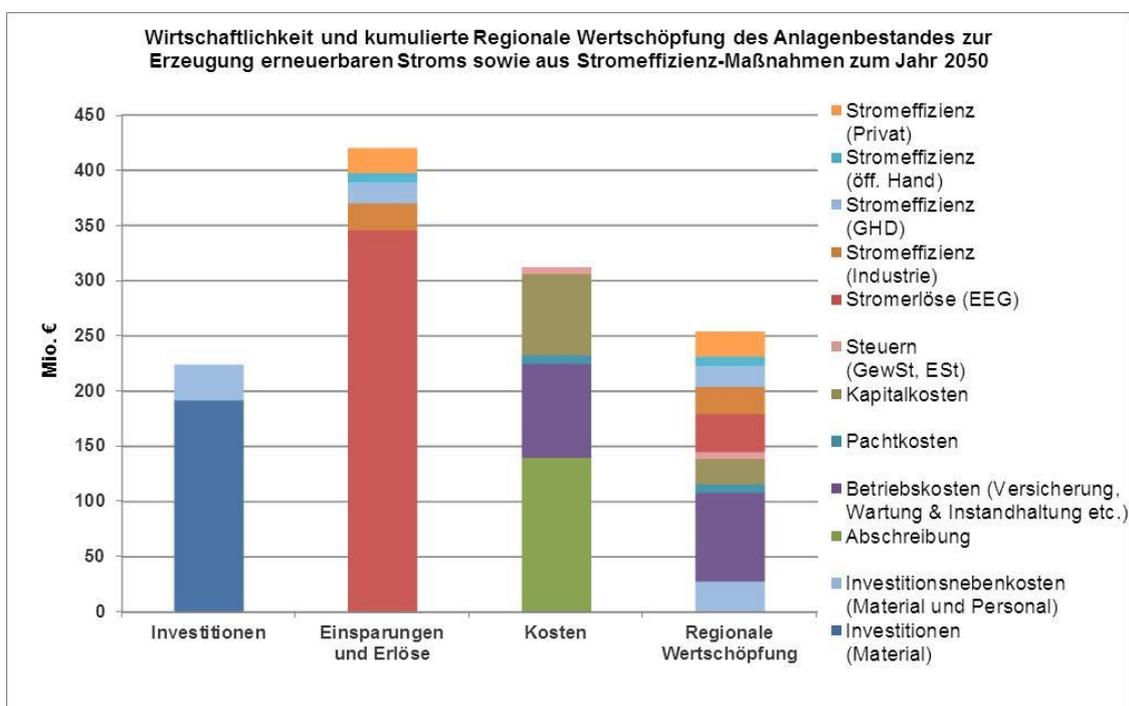


Abbildung 9-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050

Im Wärmebereich nehmen bis zum Jahr 2050 die Einsparungen, welche komplett als regionale Wertschöpfung in der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn gebunden werden können, deutlich an Volumen zu, was vor allem durch die vermehrte Nutzung regionaler Potenziale erklärbar ist. Die regionale Wertschöpfung steigt von heute ca. 1 Mio. € auf rund 410 Mio. €.

Die folgende Abbildung stellt diesen Sachverhalt zusammenfassend dar:

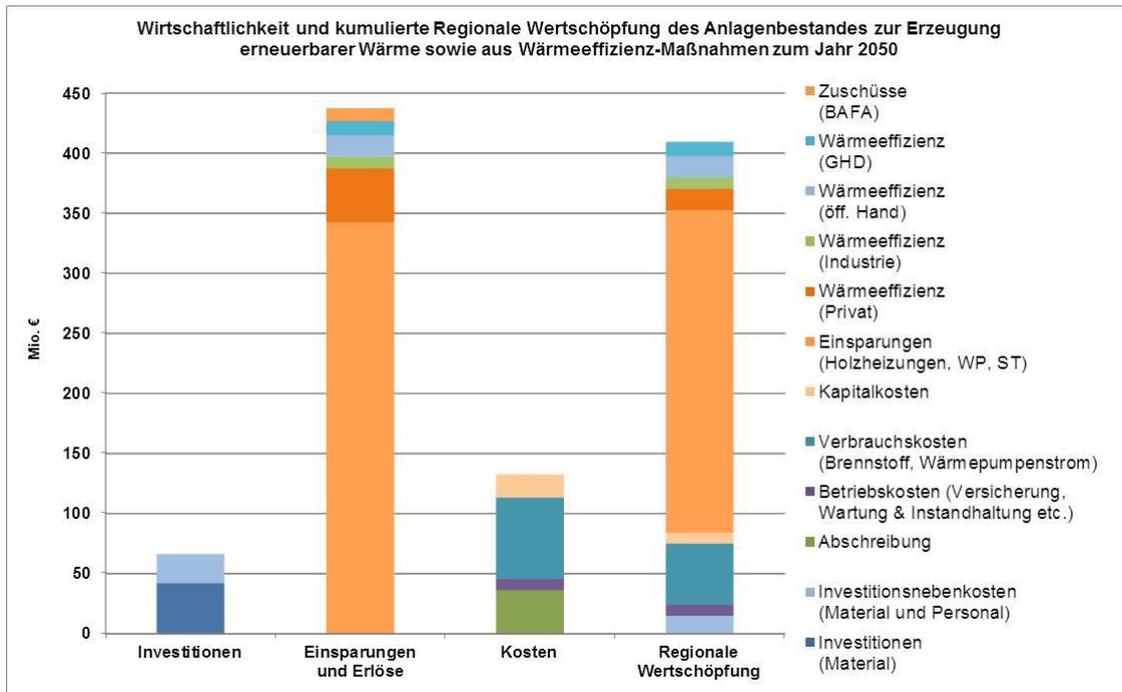


Abbildung 9-7: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2050

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich 2050 der größte Beitrag aus den Betriebskosten sowie den Betreibererträgen. Die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich steigt von rund 13 Mio. € auf rund 46 Mio. €.

Folgende Abbildung stellt die Situation im Jahr 2050 noch einmal grafisch dar:

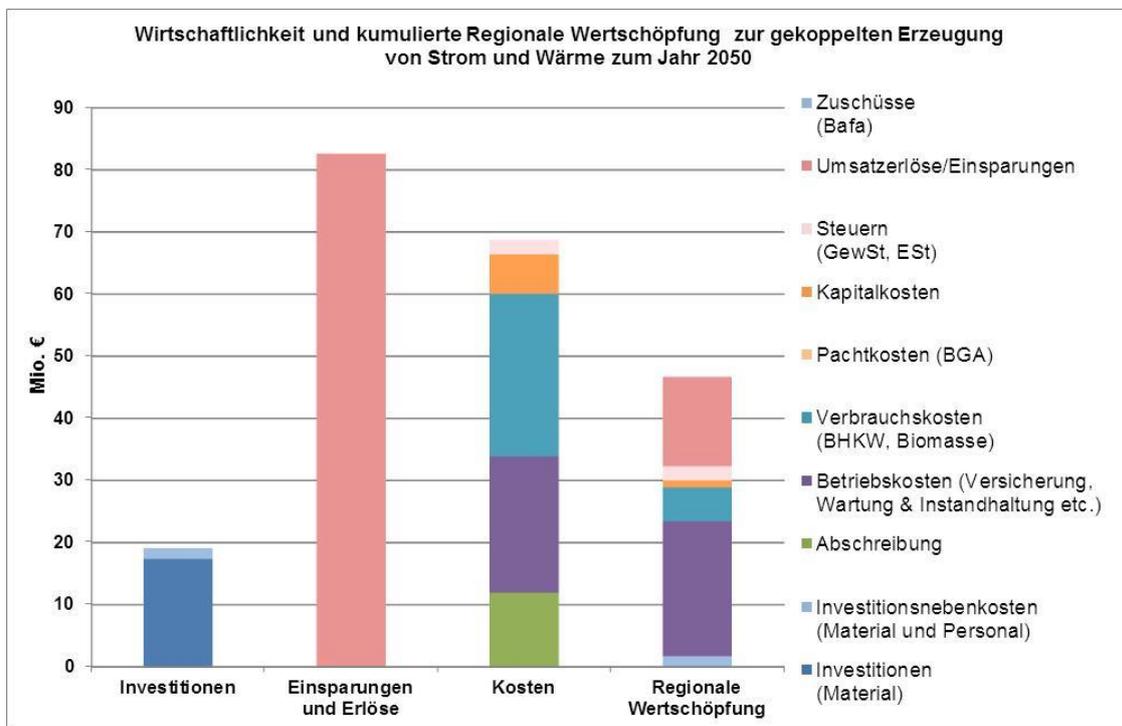


Abbildung 9-8: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2050

9.2.2 Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung

Werden nun die einzelnen Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung betrachtet, so ergibt sich im Jahr 2050 folgende Darstellung:

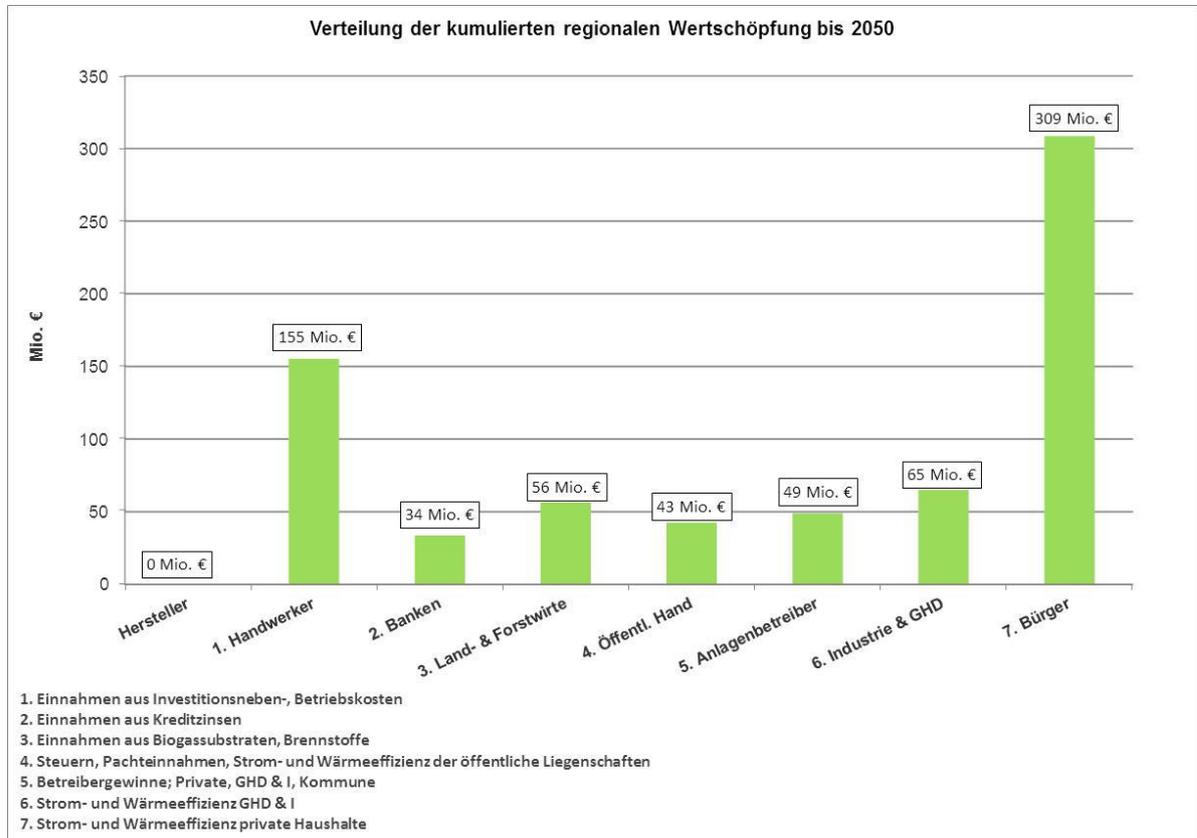


Abbildung 9-9: Profiteure der regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2050

Etwa 43 % der regionalen Wertschöpfung entsteht bei den Bürgern, welche aufgrund von realisierten Kosteneinsparungen durch die Substitution fossiler Brennstoffe in ihren Haushalten profitieren können. Somit stellen die Bürger die Hauptprofiteure der regionalen Wertschöpfung 2050 dar.

Danach folgen die regionalen Handwerkern mit ihren Leistungen in den Bereichen Anlageninstallation sowie Wartung und Instandhaltung. Der Sektor Industrie & GHD kann mit einem Anteil von ca. 9 % und die Forst-/Landwirte mit ca. 8 % an der Wertschöpfung 2050 teilhaben. Demnach profitieren die Anlagenbetreiber mit ca. 7 % und die öffentliche Hand mit ca. 6 % von der Wertschöpfung. Schließlich können die Banken einen Wertschöpfungsanteil von ca. 5 % realisieren.

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.

10 Konzept 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 Masterplan 100% dargestellten Potenziale in der Hand privater Akteure liegt. So sind die externen Akteure (von den privaten Haushalten bis hin zu der regionalen Wirtschaft) für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu aktivieren, um z. B. eine Verhaltensänderung im Bezug zum Umgang mit Energie herbeizuführen sowie die Akzeptanz und Bereitschaft für den Ausbau Erneuerbarer Energien in der Betrachtungsregion und der direkten Umgebung zu fördern. Aus diesem Grund wurde 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 Kommunikationskonzeptes war die Erfassung der Ist-Situation, um eine zielgerichtete kosten- und somit einhergehend wirkungsoptimierte Konzepterstellung zu erzielen. In diesem Kontext wurden regional oder überregional bereits existente oder zukünftig auftretende Strukturen untersucht (z. B. bereits vorhandenes, frei verfügbares Informationsmaterial), um Synergien erschließen zu können. Zur Kosten-Nutzen-Optimierung würde sich dabei auf Landkreisebene bspw. das „Anbieterverzeichnis des Handwerks“ für den Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz und auf Verbandsgemeindeebene das Solarkataster zur Übertragung auch auf die Ortsgemeinde anbieten.

Die Untersuchung der kommunikativen Strukturen als auch der Zielgruppen erfolgte ebenfalls im Zuge einer umfassenden Situationsanalyse, bei der zunächst bereits umgesetzte Klimaschutzaktivitäten sowie existente Klimaschutzangebote erfasst und bewertet wurden. Hierbei wurde unter anderem deutlich, dass die Ortsgemeinde eine Vielzahl von technischen als auch kommunikativen Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes bereits umgesetzt hat. So wird das Thema Klimaschutz in Form einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit (Auftaktveranstaltung „Masterplan 100% Klimaschutz“, Presseberichte, Flyer „Und wie sieht Ihr Masterplan 100% Klimaschutz aus?“) publiziert. Aktuell wird ein Fotowettbewerb umgesetzt, bei dem die BürgerInnen aufgefordert sind, Bilder zum Thema Klimaschutz und Energie in der Region einzuschicken. Die besten Einsendungen werden dabei mit einem Preisgeld prämiert und für einen Jahreskalender 2014 verwendet.¹⁰⁰ Flankierend dazu werden für die privaten Haushalte Vor-Ort-Beratungen angeboten sowie entsprechende Beratungsgutscheine über Pressemitteilungen verteilt. Im Zuge dieser Sonderaktionen wurde von regionalen Fachwerkbetrieben bereits eine kostenlose Beratung über den Einbau einer Heizungsumwälzpumpe gegeben als auch ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage vorgenommen.

¹⁰⁰ Vgl.: Homepage der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn A.

<h1 style="margin: 0;">GUTSCHEIN</h1>	<p>Masterplan 100% Klimaschutz Ein Projekt der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn.</p> <p><small>Das Projekt „Masterplan 100% Klimaschutz“ wird gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund einer Bewilligung der Bundesregierung.</small></p> 
<p>Durch alte Heizungsumwälzpumpen und ein nicht optimal eingestelltes Heizungssystem wird unnötig Energie & Geld verbraucht.</p> <p>Damit ist jetzt Schluss!</p> <p>Reduzieren Sie Ihre Heizkosten & schonen Sie Ihren Geldbeutel.</p> <p>Gegen die Vorlage dieses Gutscheins erhalten Sie eine kostenlose Beratung vor Ort* über</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Einbau einer hocheffizienten Heizungsumwälzpumpe, - den hydraulischen Abgleich Ihrer Heizungsanlage <p>durch einen teilnehmenden Fachbetrieb.</p> <p>Teilnehmende Betriebe finden Sie auf der rechten Seite oder unter: www.enkenbach-alsenborn.de/klima.</p> <p>Eine Aktion der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn im Rahmen des Projekts „Masterplan 100% Klimaschutz“.</p> <p><small>* Voraussetzung: Die Beratung erfolgt in der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn. Der Fachbetrieb verfügt über zeitliche Kapazitäten und der Anfahrtsweg ist angemessen.</small></p>	<p>Teilnehmende Fachbetriebe*</p> <p>Ediger - Sanitär und Heizung, Enkenbach-Alsenborn, Tel.: 06303-2356</p> <p>Lorenz - Heizungsbau-Sanitär-Solaranlagen, Enkenbach-Alsenborn, Tel.: 06303-2921</p> <p>Hanke - Sanitär- und Wärmetechnik, Sembach, Tel.: 06303-806888</p> <p>Wolfenstatter - Haustechnik, Enkenbach-Alsenborn, Tel.: 06303-6347</p> <p>Schäffler - Sanitär und Heizungsbau, Enkenbach-Alsenborn, Tel.: 06303-3814</p> <p>Klug - Installation- u. Heizungsbau, Mehlingen, Tel.: 06303-5874</p> <p>Kühner - Heizung Sanitär Umwelt, Winnweiler, Tel.: 06302-92240</p> <p>Tuchtenhagen - Heizungsbauer, Enkenbach-Alsenborn, Tel.: 06303-870184</p> <p>Kraft - Heizung Sanitär, Enkenbach-Alsenborn, Tel.: 06303-2335</p> <p>Reinhardt und Sack - Sanitär, Heizung, Klima, Solartechnik, Mehlingen, Tel.: 06303-808263</p> <p style="text-align: right;"><small>*Stand: 12. September 2013</small></p>

Abbildung 10-1: Beratungsgutschein der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn¹⁰¹

Diese Aktion kann als Vorstufe für die Umsetzung einer Heizungspumpenkampagne dienen, wobei explizite Handlungsanweisungen für eine solche Kampagne im Maßnahmenkatalog gegeben werden. Eine solche Kampagne wurde zum Beispiel vom Landkreis Birkenfeld in Kooperation mit dem IfaS und weiteren Projektpartnern, wie bspw. der Sanitär-, Heizung-, Klima-Innung Birkenfeld und der Kreishandwerkerschaft Birkenfeld, erfolgreich durchgeführt.¹⁰²

¹⁰¹ Vgl.: Homepage der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn B.

¹⁰² Vgl. Webseite Heizungspumpentausch A.

Teilnahmebedingungen:

- Austausch einer Heizungspumpe durch eine WILO-Hocheffizienzpumpe der Effizienzklasse A
- Ausführung durch einen teilnehmenden Mitgliedsbetrieb der Sanitär-, Heizungs-, Klima-Innung (Liste der teilnehmenden Betriebe unter www.heizungspumpentausch.de)
- Austausch innerhalb des Landkreises Birkenfeld
- Pumpentausch bis 31.12.2012
- Eingang der Handwerkerrechnung, des Zahlungsbeleges und des ausgefüllten Antragsformulars bei der Kreishandwerkerschaft bis zum 15.01.2013. Pro Antragsteller wird nur eine Pumpe bezuschusst.

Ablauf:

Reichen Sie eine Kopie der Rechnung Ihres teilnehmenden SHK-Innungsbetriebs sowie des Zahlungsbelegs zusammen mit dem ausgefüllten Antragsformular bei der

Kreishandwerkerschaft Birkenfeld
Mainzer Str. 188
55743 Idar-Oberstein
E-Mail: khs-birkenfeld@web.de
Tel. 0 67 81 - 2 21 20
Fax 0 67 81 - 2 33 02

ein und teilen Sie mit, ob Sie am Gewinnspiel teilnehmen möchten. Die Rückvergütung in Höhe von 60 € erhalten Sie nach einer Bestätigung durch die Kreishandwerkerschaft von der Kreisverwaltung Birkenfeld.

Ein Vertragsverhältnis kommt ausschließlich zwischen Ihnen und dem beauftragten Handwerksbetrieb zustande. Zur Auszahlung der Rückvergütung werden Ihre Daten durch die Kreishandwerkerschaft elektronisch verarbeitet, gespeichert und der Kreisverwaltung Birkenfeld zur Auszahlung übermittelt.

GEWINNSPIEL:

Sichern Sie sich Ihren Zuschuss zum Heizungspumpentausch und gewinnen Sie attraktive Preise. Mit der Beantragung Ihres Zuschusses können Sie an unserem Gewinnspiel teilnehmen und folgende Preise gewinnen:

- Ein OIE Pedelec-Elektrofahrad
- Außenthermografie-Gutachten für Ihr Haus durch IfaS
- 3 x eine ProBIRKiste
- 3 x eine WILO Trinkwasser-Zirkulationspumpe STAR Z Nova A

Beim Gewinnspiel ist der Rechtsweg ausgeschlossen.



Antragsformulare und Informationen rund um die Heizungspumpentauschaktion sowie eine Liste der teilnehmenden SHK-Innungsbetriebe finden Sie unter

www.heizungspumpentausch.de

Heizungspumpe tauschen**und Geld sparen**

Zusätzlich attraktive Preise gewinnen!

Abbildung 10-2: Flyer "Heizungspumpentausch" LK Birkenfeld¹⁰³

Die Zielsetzung hierbei war es, die regionale Bevölkerung zum Austausch von alten, ineffizienten Heizungspumpen gegen neue, energieeffiziente Pumpen zu bewegen. Als Anreiz zur Beteiligung wurde ein Zuschuss von 60,- € für jede getauschte Pumpe sowie die Teilnahme an einem Gewinnspiel mit attraktiven Preisen geboten. Anfänglich war die Aktion für den Tausch von 100 Pumpen angesetzt, aufgrund der großen Resonanz wurde die Anzahl um weitere 50 Pumpenaustausche erhöht.¹⁰⁴ Diese Aktion kann auch als Maßnahme für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn umgesetzt werden.

Neben kostenlosen Beratungsangeboten in der Region (auch vonseiten des Klimaschutzmanagers als auch der Verbraucherzentrale) sind auch weitere kostenpflichtige Angebote in der Region etabliert, unter anderem von der Firma Schaumlöffel engineering. Im Angebotsportfolio dieses Ingenieurbüros sind Beratungsleistungen für Privatkunden, Unternehmen als auch für Vereine enthalten, wie bspw. Effizienzberatung für Unternehmen oder Öko-Checks für Vereine. Für die Zielgruppe der regionalen Bevölkerung wird unter anderem eine Vor-Ort-Energieberatung angeboten, aber auch Thermografieaufnahmen sind möglich. Da diese Angebote kostenpflichtig sind, werden gleichzeitig auch Informationen zu entsprechenden Fördermittelangeboten gegeben.¹⁰⁵ Diese bereits vorhandenen (kostenlosen als auch kostenpflichtigen) Angebote gilt es auch in Zukunft weiter zu vermarkten und gegebenenfalls auszubauen.

Zur Finanzierung des Ausbaus dieser (Kommunikations-) Maßnahmen bietet sich die Ausnutzung des seit über 15 Jahren bestehenden Umwelt- und Klimaschutzfonds an, durch den

¹⁰³ Vgl. Webseite Heizungspumpentausch B.

¹⁰⁴ Vgl. Webseite der Kreishandwerkerschaft Birkenfeld.

¹⁰⁵ Vgl.: Webseite Schaumlöffel engineering.

derzeit Holzhackschnitzelanlagen und Solarkollektoren gefördert werden. Da die Erweiterung des Fonds um die „Förderung des Einsatzes hocheffizienter Heizungspumpen und der Durchführung des hydraulischen Abgleichs“ bereits beschlossen ist, bietet sich dessen Verwendung vor allem bei der Umsetzung einer Heizungspumpenkampagne an.¹⁰⁶

Doch nicht nur auf regionaler, sondern auch auf überregionaler Ebene gibt es bereits Instrumente, welche für die Klimaschutzkommunikation der Ortsgemeinde eingesetzt werden können (z. B. Solardachkataster vgl. Kapitel 7.2.3). Die Finanzierung von Erneuerbaren-Energien-Anlagen stellt jedoch oftmals eine Barriere für die Umsetzung von Maßnahmen seitens der regionalen Haushalte aber auch der Unternehmen dar. Dies liegt in häufigen Fällen im Fehlen von Eigenkapital begründet. Durch das Angebot von Finanzierungsmodellen als Anreizmechanismus kann dieser potenziellen Umsetzungsbarriere begegnet werden, weshalb auch Finanzinstitute eine wichtige Rolle bei der Förderung des Ausbaus Erneuerbarer Energien als auch der Steigerung der Energieeffizienz einnehmen können. Durch das Angebot von günstigen Krediten mit niedrigen Zinssätzen und / oder langen Kreditlaufzeiten wird die Motivationsbereitschaft von Akteuren für investitionsbedürftige Klimaschutzmaßnahmen gesteigert.¹⁰⁷

Zu erwähnen sind in diesem Zusammenhang die regionalen Finanzinstitute (Kreissparkasse Kaiserslautern, Volksbank Kaiserslautern-Nordwestpfalz), die bereits verschiedene Angebote für die regionalen Akteure im Bereich der Klimaschutzfinanzierung und -kommunikation in ihrem Portfolio haben (vgl. nachfolgende Abbildung).

¹⁰⁶ Vgl.: Webseite der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn A.

¹⁰⁷ Vgl.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2011, S. 32 ff.

The screenshot displays the website of Kreissparkasse Kaiserslautern. At the top left, the logo and name 'Kreissparkasse Kaiserslautern' are visible. The main header features the slogan 'Auch Ihre Mutter würde es wollen. Die Sparkassen-Altersvorsorge.' and a prominent red button labeled 'Jetzt Riester-Förderung berechnen'. To the right, a banner reads 'Kinder, denkt an eure Zukunft!' with a photo of children. Below the header is a navigation menu with links like 'Home', 'Ihre Sparkasse', 'Service', 'Karriere', 'S-Shop', 'Päd. Beirat', 'Kontakt', and 'Media-Center'. On the left side, there is a sidebar for 'Online-Banking' with options like 'Anmelden', 'Demoanwendung', and 'Sicherheit im Internet'. The main content area is dominated by a large red banner with the text 'Senken Sie Ihre Energiekosten und schonen Sie die Umwelt. Ihre Sparkasse hilft Ihnen beim Energie sparen.' Below this, there are three columns of service tiles: 'Aktiv werden' (Energiesparkonto, Ökologischer Fußabdruck, Energiespar-Ratgeber), 'Top informiert' (Ihre Sparkasse, Multimedia, Links und Adressen, Handwerker finden), and 'Gut beraten' (Fördermittel und Finanzierungen, Klimafreundliches Sparen und Investieren). On the right, there are buttons for 'Energie sparen', 'Service & Beratung', and 'Energiesparprodukte', along with contact information including a service phone number and options for email, callback, and branch finding.

Abbildung 10-3: Instrumente der Klimaschutzkommunikation der Kreissparkasse¹⁰⁸

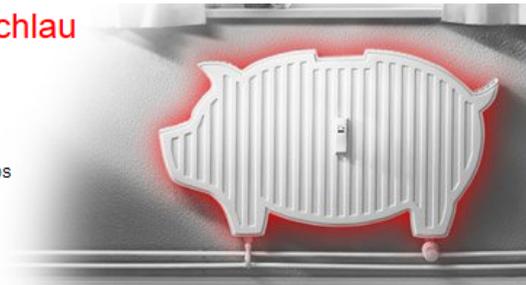
So bietet die Kreissparkasse Kaiserslautern beispielsweise einen Energiespar-Ratgeber zum Thema „Richtig heizen und schlau haushalten“ auf ihrer Webseite an. Hier werden Informationen zu Einsparpotenzialen (Wärme- und Stromeinsparung) im Haushalt gegeben.

¹⁰⁸ Vgl.: Webseite Kreissparkasse Kaiserslautern A.

Richtig heizen und schlau haushalten

Energiespar-Ratgeber

Wählen Sie den für Sie passenden Ratgeber und erhalten Sie nützliche Tipps zur Verbesserung der Umwelt und Ihrer Energiebilanz.



Überblick

Energiespar-Tipps

	HeizCheck: Überprüfen Sie Heizkosten und den Energieverbrauch Ihres Gebäudes. Zusätzlich erhalten Sie nützliche Informationen zu Verbraucher-Beratungsstellen und Handwerkern.	Zum Ratgeber
	Heizkosten im Neubau: Informieren Sie sich zu den emissionsärmsten und kostengünstigsten Heizsystemen für Ihren Neubau – inklusive einer umfangreichen Kosten- und Emissions-Übersicht.	Zum Ratgeber
	Heizkosten im Altbau: Testen Sie die Effizienz von alten Heizanlagen und vermeiden Sie unnötig hohe Verluste von Heizenergie bei der Umwandlung in Wärme.	Zum Ratgeber
	ThermostatCheck: Zum effizienten Heizen benötigt man funktionierende Thermostatventile. Kontrollieren Sie hier, ob Sie auf dem aktuellen Stand der Technik sind.	Zum Ratgeber
	PumpenCheck: Wann sich der Einbau einer Hocheffizienzpumpe lohnt, überprüfen Sie mit dem PumpenCheck.	Zum Ratgeber
	StromCheck: Finden Sie heraus, wie hoch Stromverbrauch und Kosten im Vergleich zu den Durchschnittshaushalten ausfallen.	Zum Ratgeber
	Modernisierungsratgeber: Erstellen Sie eine Heiz-Energiebilanz Ihres Gebäudes. Sie erfahren, welche Fördermittel Sie nutzen können und ob sich eine Modernisierung rechnet.	Zum Ratgeber

Abbildung 10-4: Energiespar-Ratgeber Kreissparkasse Kaiserslautern¹⁰⁹

Auch die Volksbank Kaiserslautern-Nordwestpfalz eG hat auf ihrer Webseite eine Vielzahl von Informationen zu dem Thema Energieeffizienz integriert. So werden beispielsweise Informationen zu energetischen Sanierungen etc. gegeben. Diese Informationen werden durch das Angebot einer „InfoTour Energiesparen“ abgerundet, welche ein Informationsvideo über Energieeffizienz darstellt.

¹⁰⁹ Vgl. Webseite Kreissparkasse Kaiserslautern B.

Energiesparen und Modernisieren

So viel Potenzial steckt in Ihrer Immobilie

In jeder Immobilie steckt ein Potenzial an Energiesparmaßnahmen. Mit der richtigen Dämmung der Wände, einer ausreichenden Isolierung der Fenster und Türen und einer optimalen Belüftung und Klimatisierung gibt es viele Möglichkeiten, Energie und somit auch bares Geld zu sparen. Nutzen Sie alternative Energiequellen, leisten Sie zudem einen effizienten Beitrag zur Umwelt. Die Energie-Einsparverordnung (EnEV) schreibt Hausbesitzern vor, wie hoch ihr Energieverbrauch bei Immobilien sein darf.

Energiesparen Alternativen nutzen Energieausweis

Effektiv dämmen

Während Ihre Immobilie in den kalten Wintermonaten über die Außenwände und das Dach viel Wärme verliert, dringt im Sommer die warme Luft dagegen herein und heizt die Räume auf. Mit Kunststoffen, wie zum Beispiel Styropor, sorgen Sie auf relativ einfachem und kostengünstigem Weg für eine ausreichende Dämmung. Ökologische Baumaterialien wie Stein-, Glas- oder Holzwoolle bieten sich beim Dämmen als umweltfreundliche Alternativen an.

InfoTour Energiesparen

Nutzen Sie die Potenziale Ihrer Immobilie



Abbildung 10-5: Energiespartipps und InfoTour Energiesparen der Volksbank Kaiserslautern-Nordwestpfalz eG¹¹⁰

Konkrete Finanzierungsinstrumente für den Ausbau Erneuerbarer-Energien-Anlagen (z. B. Solarkredite etc.) konnten im Zuge der Internetrecherche jedoch bei diesen Akteuren nicht identifiziert werden. Dieses Angebot gilt es in Zusammenarbeit mit der Orts-, Verbands- gemeinde als auch dem Landkreis weiter zu definieren und auszubauen.

Als Ergebnis der Erfassung und Bewertung bereits umgesetzter Klimaschutzaktivitäten sowie existenter Klimaschutzangebote kann gesagt werden, dass es bereits eine Vielzahl von regionalen und überregionalen Strukturen und Angeboten gibt, welche in die Klimaschutzkommunikation der Gemeinde zu integrieren sind. So können, bspw. durch die Integration bereits vorhandener Materialien, Produktions- und Publikationskosten für die Ortsgemeinde eingespart werden. Somit können Win-Win-Effekte generiert werden. Hierzu sind Kooperationen mit entsprechenden regionalen Akteuren zu initiieren. Handlungsmöglichkeiten werden im Rahmen des Maßnahmenkataloges gegeben.

Einen weiteren Bestandteil der Situationsanalyse stellte die Untersuchung der kommunikativen Strukturen der Zielregion dar. In diesem Arbeitsschritt wurden unter anderem die für die Klimaschutzkommunikation zur Verfügung stehenden Kommunikationsträger identifiziert und hinsichtlich ihrer Eignung zur Verwendung im Kommunikationskonzept analysiert. Die Kommunikationsträger wurden in die Bereiche Corporate Identity und regionale Medien (beispielsweise Print- oder Onlinemedien) unterteilt. Dabei wurden unterschiedliche Indikatoren (unter anderem Zielgruppenreichweite und Streugebiet) zur Bewertung der einzelnen Medien herangezogen.

¹¹⁰ Vgl. Webseite der Volksbank Kaiserslautern-Nordwestpfalz.

Die Analyse der regionalen Medienlandschaft ist ein notwendiges Instrumentarium, da besonders im Hinblick auf die Kosten-Nutzen-Maximierung die Streuung von Informationen dem regionalen Mediennutzungsverhalten anzupassen ist (z. B. welche Medien nutzt die anvisierte Zielgruppe, welche Kommunikationskanäle sind bereits vorhanden und können verwendet werden?). So können Überschneidungen des kommunikativen Angebotes vermieden und stattdessen die Umsetzung von Kampagnen zielgerichtet initiiert werden.

Es wurde im Rahmen der durchgeführten Internetrecherche unter anderem deutlich, dass eine Vielzahl von Medien der Verbandsgemeinde bereits heute aktiv von der Ortsgemeinde genutzt werden (u. a. die Webseite der Verbandsgemeinde). Die Bereiche Energie und Klimaschutz werden dabei auf der Internetseite (<http://www.enkenbach-alsenborn.de/>) unter der Rubrik „Masterplan 100% Klimaschutz“ thematisiert.

Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn

Breitband-Versorgung / VEGA-net GmbH

Aktuelles

Bürgerinfo

Historie

Kultur

Masterplan 100% Klimaschutz

Straßenplan

Tourismus

Verwaltung

Masterplan 100% Klimaschutz

Ziele und Inhalte des Projektes	Vorstellung des Klimaschutzmanagers
Leuchtturmprojekte	Bisherige Aktivitäten
Aktuelles/Termine	Klimaschutzteilkonzepte der Verbandsgemeinde

MASTERPLAN 100% KLIMASCHUTZ IN DER ORTSGEMEINDE ENKENBACH-ALSENBORN

ein Projekt im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) hat am 7. Mai 2012 neunzehn Städte, Gemeinden und Landkreise ausgezeichnet, die sich aufgrund besonderer Erfahrungen im Klimaschutz und in der Reduzierung des Energiebedarfs im Wettbewerb "Masterplan 100 % Klimaschutz" durchgesetzt haben.

Die Gruppe besteht aus folgenden Städten, Gemeinden und Landkreisen:

Bensheim, Burbach, **Enkenbach-Alsenborn**, Flensburg, Frankfurt/M., Göttingen, Hannover (Region und Stadt), Heidelberg, Herten, Kempten, Marburg-Biedenkopf, Nalbach, Neumarkt i.d.Oberpfalz, Landkreis Osnabrück, Stadt Osnabrück, Rheine, Rostock, Sankt Ingbert sowie Steinfurt.

Zur Pressemeldung geht es hier.

Abbildung 10-6: Homepage Enkenbach-Alsenborn¹¹¹

Hier bietet sich zur Komplementierung der Thematik, die Integration eines Handwerkerverzeichnis, eines Förderratgebers sowie regelmäßig erscheinenden Energiespartipps an. Das Handwerkerverzeichnis kann dabei auf die Broschüre „Anbieterverzeichnis des Handwerks“ des Landkreises aufbauen und sollte alle aktuelle, regionale Handwerker, die energetische Sanierungen anbieten, mit ihrem Produktportfolio und Kontaktdaten beinhalten, während der Förderratgeber Auskunft über existente Fördermittel für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen geben sollte.

¹¹¹ Vgl.: Webseite der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn A.

Eine Beschreibung zum Ausbau der bereits vorhandenen Internetplattform, mit den einzelnen Arbeitsschritten und möglichen, einzubindende Instrumente, wird ebenfalls im Maßnahmenkatalog erfolgen. Zusätzlich zur Webseite der Verbandsgemeinde wird zur Streuung von Kommunikationsbotschaften, neben dem Amtsblatt der Verbandsgemeinde und der regionalen Tageszeitung (Rheinpfalz), auch eine Informationsbroschüre der Ortsgemeinde zum „Masterplan 100% Klimaschutz“ angeboten.



Abbildung 10-7: Informationsbroschüre "Masterplan 100% Klimaschutz"¹¹²

Im Rahmen der Untersuchung der kommunikativen Strukturen wurde darüber hinaus die Nutzung von Social-Media-Communities abgefragt. Dabei konnte bei YouTube lediglich ein Einführungsvideo für das Solardachkataster der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn identifiziert werden, das ausführlich die Benutzung des Katasters erläutert.

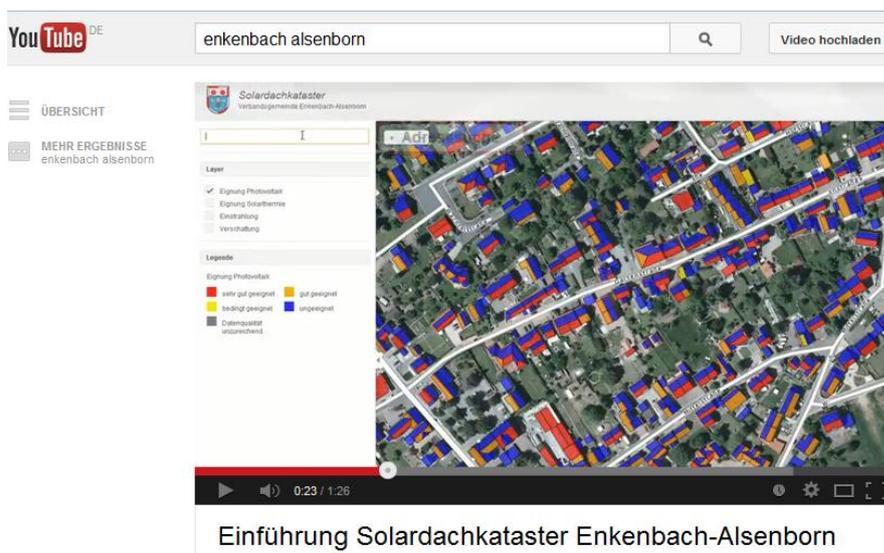


Abbildung 10-8: Einführungsvideo Solardachkataster Enkenbach-Alsenborn¹¹³

¹¹² Vgl.: Webseite der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn A.

¹¹³ Vgl.: Webseite YouTube.

Im Zuge der weiteren Internetrecherche konnten jedoch keine Nutzerkonten der Ortsgemeinde selbst bei Social-Media-Communities (Facebook, Wer-Kennt-Wen, Twitter) identifiziert werden. Der Einsatz dieses Instruments bietet die Möglichkeit zur vertieften Interaktion mit unterschiedlichen Zielgruppen (z. B. Jugendliche und junge Erwachsene), die infolge des Einsatzes alternativer Kommunikationsmedien, wie dem Amtsblatt, nur schwer zu erreichen sind, und sollte daher einen wichtigen Bestandteil im Hinblick auf die Kommunikationsstrategie der Ortsgemeinde darstellen.

Wie bereits erwähnt liegt ein großer Teil der im Masterplan ermittelten Potenziale bei der regionalen Bevölkerung, womit besonders bei dieser Zielgruppe die Sensibilisierung und Information über die Thematik notwendig ist, um eine Umsetzung von Klimaschutzaktivitäten vonseiten dieser Akteure zu bewirken. In Folge der Vielzahl bereits umgesetzter Klimaschutzaktivitäten, der vorhandenen Beratungsangebote als auch der existenten Kommunikationsstrukturen, kann hier generell von einem bereits vorhandenem Sensibilisierungs- sowie Informationsgrad bei der regionalen Bevölkerung ausgegangen werden.

Auf Grundlage der im Masterplan 100% ermittelten Potenziale als auch der Ergebnisse der Situationsanalyse können die prioritären Zielsetzungen für die Kommunikation in der Umsetzung von Kampagnen zum Ausbau der Klimabildung (Workshops, Kinderklimakonferenzen, Schulungen), zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Förderung des Ausbau Erneuerbarer Energien (insbesondere Solar- und Windenergie) festgelegt werden. Daneben soll durch die Weiterführung des Umweltfonds die Finanzierung verschiedener aktivierender Maßnahmen, insbesondere für die Zielgruppe der Wirtschaft und der regionalen Bevölkerung, gewährleistet werden.

Konkret könnte dies die Umsetzung einer Sanierungskampagne bedeuten, welche auch auf Verbandsgemeindeebene umsetzbar ist. 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 Orts- oder Verbandsgemeinde angeboten, das über eine Vielzahl von Kommunikationsmedien beworben werden kann. Hierzu kann evtl. eine Kooperation mit Ingenieurbüros oder Energieberatern in der Region angestrebt werden. 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/Dämmung von Geschossdecken etc. 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.

Auf Grundlage potenzieller Hemmnisse und Fehlinformationen der regionalen Bevölkerung bzgl. Handlungsmöglichkeiten und der Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen ist eine umfassende Informationskampagne vor den Rabattaktionen umzusetzen.

Daneben bietet sich in Zusammenarbeit mit regionalen Fachbetrieben die Umsetzung einer Heizungspumpenkampagne an. Dabei kann auf dem bereits vorhandenen Beratungsgutschein aufgebaut werden. So ist den Personen, welche den Gutschein eingelöst haben, ein Sonderangebot für den Tausch einer Heizungspumpe anzubieten. Auch gilt es die Gutscheinkampagne erneut zu wiederholen, um den Teilnehmerkreis auch weiter zu erhöhen. Zusätzlich gibt es weitere Instrumente im Zuge dieser Kampagne, welche in der Maßnahmenkonzeption beschrieben werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Einsatz von Kommunikation eine prioritäre Maßnahme im Rahmen der Umsetzung der Klimaschutzinitiative darstellen sollte, da die Aktivierung von externen Akteuren für Klimaschutz zur Zielerreichung des „Null-Emissions-Zieles“ notwendig ist.

11 Konzept zum Controlling

Die umfassende Klimaschutzstrategie und der hiermit einhergehende Ausbau der zuvor beschriebenen Kommunikations- und Managementstrukturen stellt zusätzliche Anforderungen an eine regelmäßige Erfassung, Kontrolle und Steuerung. So können Fehlentwicklungen frühzeitig erkannt bzw. bereits erreichte Ziele festgehalten und so eine effiziente Weiterentwicklung und Umsetzung der Gesamtstrategie ermöglicht werden.

Es bedarf demnach einer regelmäßigen Kontrolle und Steuerung, um die personellen und finanziellen Ressourcen für die Zielerreichung effektiv und effizient einzusetzen. Infolgedessen ist die Einführung eines Controlling Systems erforderlich, in dessen Prozess der Zeitraum der definierten Ziele eingehalten und ggf. Schwierigkeiten bei der Bearbeitung frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können (Konfliktmanagement).

Die Zuständigkeiten für die Betreuung und Durchführung des Controllings sind daher klar zu regeln. Die Frage, welche Organisationseinheit und welche Personen verantwortlich sind, muss folglich definiert werden. Diese Aufgabe soll durch die Personalstelle des Klimaschutzmanagers übernommen werden. Alternativ sind Personen aus dem bestehenden Personalstamm für diese Aufgaben freizustellen.

11.1 Elemente des Controllings

Zur regelmäßigen Kontrolle können zwei feste Elemente:

- die Energie- und Treibhausgasbilanz,
- der Maßnahmenkatalog

genutzt und fortgeschrieben werden. Dabei verfolgt die Treibhausgasbilanz einen Top-Down- und der Maßnahmenkatalog einen Bottom-Up-Ansatz. Die Controlling Elemente sind wesentliche Bestandteile des unter Kapitel 7 vorgeschlagenen Null-Emissions-Managementsystem. So wird ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess im Sinne eines Managementsystems initiiert. Zusätzlich können weitere Managementsysteme (ZECOS, Konvent der Bürgermeister, European Energy Award, EMAS oder Benchmark kommunaler Klimaschutz) mittelfristig integriert werden, um einen internationalen Vergleich der Ortsgemeine mit weiteren Kommunen zuzulassen.

11.2 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz (Ist/Soll) wurde im Rahmen der Konzepterstellung für die Gemeinde auf Excel-Basis entwickelt. Die Bilanz ist fortschreibbar angelegt, sodass durch eine regelmäßige Datenabfrage bei Verteilnetzbetreibern (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 Verbraucherguppen getroffen werden. Darüber hinaus können Ist- und Soll-Vergleiche angestellt, sowie im Vorfeld festgelegte Indikatoren (z. B. Anteil Erneuerbarer Energien) überprüft werden.

11.3 Maßnahmenkatalog

Der auf Excel-basierte Katalog kann zur zielgerichteten Maßnahmenplanung genutzt werden. Der Katalog ist gleichermaßen fortschreibbar angelegt, sodass stets neue Maßnahmen hinzugefügt bzw. umgesetzte Maßnahmen markiert werden können. Das Instrument Maßnahmenkatalog, sowie die Bewertung ist dabei flexibel. Durch eine als Makro hinterlegte Routine können Aktualisierungen und neue Bewertungen erfolgen, sofern Rahmenbedingungen sich ändern.

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 nicht verlässlich oder kaum gemessen werden. Hier sollten leicht erfassbare Werte erhoben werden. Die gebildeten Kennzahlen geben schließlich Aufschluss über den Erfolg oder Misserfolg und entscheiden im Anschluss über das weitere Vorgehen.

11.4 Dokumentation

Die jährliche Erstellung eines kurzen Maßnahmenberichtes ist notwendig, um eine regelmäßige Darstellung der Aktivitäten in einer Übersicht festzuhalten.

Zusätzlich sollten alle 2-4 Jahre ein Klimaschutzbericht erstellt werden, in dem über den aktuellen Stand der Maßnahmenumsetzung informiert wird sowie Strukturen und übergreifende Ergebnisse des Klimaschutzes dargestellt werden. Dadurch können die geplanten Strategien aufgrund eines aktuellen Informationsstandes angepasst und gegebenenfalls neue Maßnahmen entwickelt werden.

Ebenfalls sollte in einer kompakten Darstellung die Öffentlichkeit über die wichtigsten Ergebnisse und Erfolge informiert werden. Dadurch kann das Bewusstsein der Bevölkerung geweckt und der Vorbildcharakter der Ortsgemeinde zum Ausdruck gebracht werden. Weiterhin trägt der Klimaschutzbericht zur Motivation der teilnehmenden Akteure bei. Eine enge Zusammenarbeit mit der städtischen Presse- und Öffentlichkeitsarbeit kann als gute Informationsgrundlage genutzt werden.

Die folgende Abbildung zeigt eine schematische Darstellung des Controlling-Konzeptes.

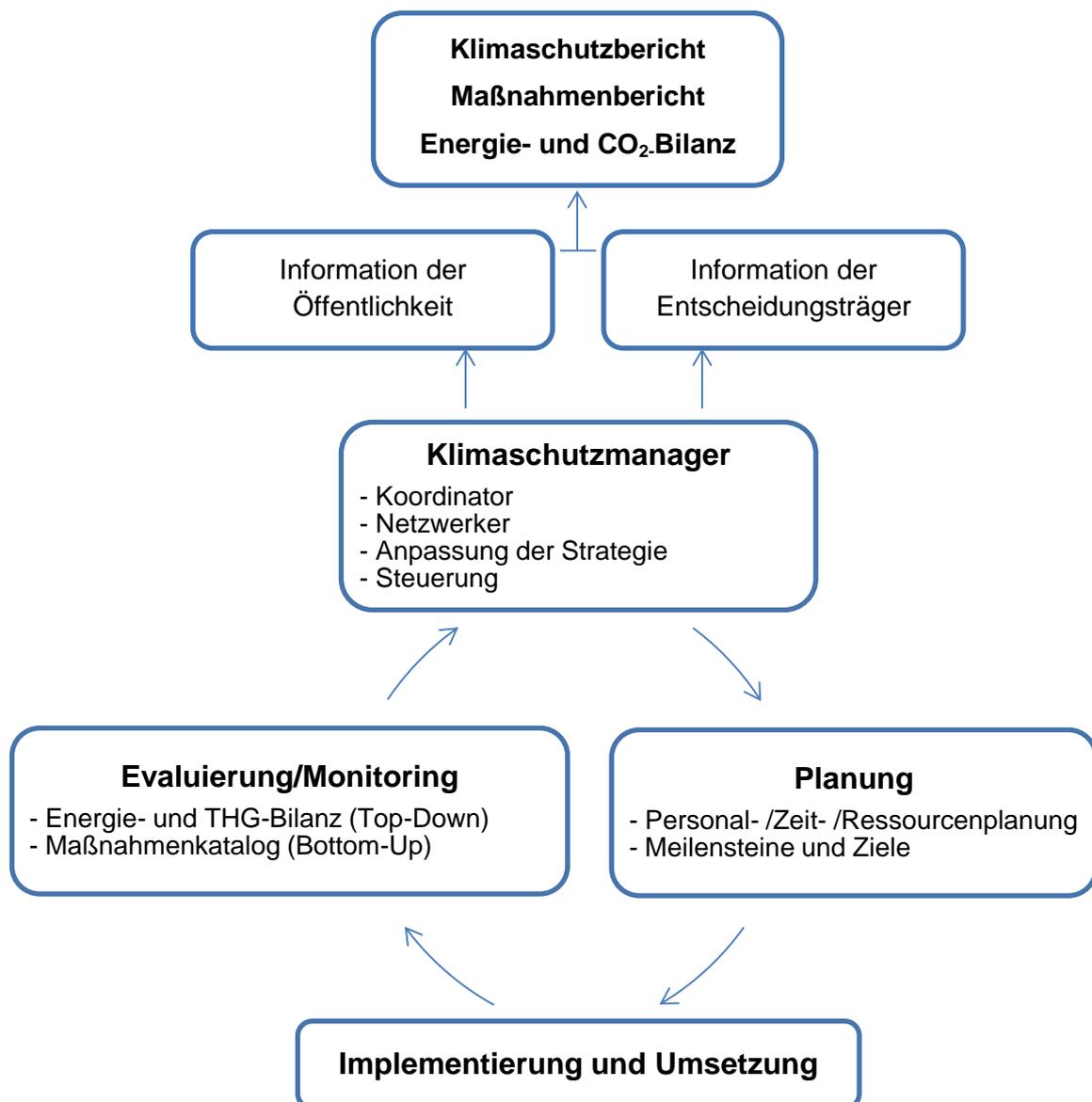


Abbildung 11-1: Übersicht Controlling-System

12 Fazit und Überblick Projektstand Gesamtvorhaben

Mit der grundsätzlichen Beschlussfassung der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn im Rahmen des Masterplan 100%, eine „100 %-ige Wärme- und Stromversorgung mit Erneuerbaren Energieträgern unter dem Leitbild Null-Emission“ zu erzielen und somit zukünftig verstärkt Maßnahmen zugunsten eines Klimaschutzes umzusetzen, leistet die Gemeinde einerseits einen Beitrag zur Erreichung der aufgestellten Klimaschutzziele der Landes- und Bundesregierung. Andererseits ist zugleich mit dem Vorhaben der Anspruch verbunden, im Rahmen einer umfassenden (Stoffstrom-) Managementstrategie durch die effektive Nutzung örtlicher Potenziale verstärkt eine regionale Wertschöpfung zu generieren sowie Abhängigkeiten von steigenden Energiepreisen zu reduzieren.

Mit dem vorliegenden Masterplan 100% wurden erstmals umfassend für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn Potenziale, Maßnahmen und damit einhergehende positive ökonomische, ökologische und soziale Effekte im Bereich Energieeffizienz und -einsparung sowie Einsatz Erneuerbarer Energien aufgezeigt. Das Ergebnis stellt somit die Grundlage einer politischen Weichenstellung zugunsten einer zukunftsfähigen Wirtschaftsförderungsstrategie dar und verdeutlicht umfassende zukünftige energiepolitische Handlungserfordernisse.

Insbesondere resultierend aus den Akteursgesprächen, Potenzialanalysen sowie einer Energie-, CO₂- und Wertschöpfungsbilanzierung können als Ergebnis die nachstehenden Erkenntnisse hervorgehoben werden:

- Der Gesamtenergieverbrauch beträgt im IST-Zustand etwa 270.100 MWh/a und ist insbesondere im Wärmesektor fossil geprägt. Für fossile Energieträger werden ca. 25 Mio. € aufgewendet, welche den Wirtschaftskreisläufen der Ortsgemeinde dauerhaft entzogen werden.
- Der Anteil der Erneuerbaren Energien am stationären Energieverbrauch (ohne Mobilität) beträgt derzeit etwa 15 %. Die daraus resultierende Regionale Wertschöpfung liegt durch den bis heute installierten Anlagenbestand somit bei rund 27 Mio. €.
- Die Ortsgemeinde hat zur Zielerreichung über eine langfristige Ausbaustrategie folgende Möglichkeiten:
 - Erschließung der signifikanten Energieeinsparungen und Effizienzmaßnahmen im Wohngebäudebestand:
 - Ca. 52 % Energieeinsparung bis zum Jahr 2050

- Potenziale im Bereich der Erneuerbaren Energien
 - PV-Dachanlagen: 76 MW
 - PV-Freiflächen: 7 MW
 - Solarthermie: 31.000 m²
 - Windkraft: 35 MW
 - Biomasse 5 MW
- Bei entsprechender Erschließung der Potenziale könnten im Jahr 2020 Treibhausgasäquivalente von etwa 53.000 t/CO₂e gegenüber 1990 eingespart werden. Dies würde eine Gesamteinsparung von rund 80 % bedeuten. Klimaschutzziele der Bundes- und Landesregierung wären demnach weit übertroffen. Eine Erschließung der Windkraftstandorte wäre hierzu Voraussetzung. Bis zum Jahr 2020 könnten massive regionale Wertschöpfungseffekte in Höhe von ca. 141 Mio. Euro erschlossen werden.
- Bilanziell betrachtet ist bis zum Zieljahr 2050 ein vollständige Strom- und Wärmeversorgung auf Basis regenerativer Energieträger möglich. Demnach kann ein vollständiger bilanzieller Treibhausgasausgleich auf Grundlage der lokalen Effizienz- und Energiepotenziale im vorliegenden Konzept rechnerisch erwiesen werden.
- Der vorliegende Masterplan zeigt deutlich auf, dass die Ortsgemeinde sich in Richtung eines vollständigen bilanziellen Ausgleichs positioniert und die Ziele der Bundesregierung mit einer 97 %-igen Emissionsminderung gegenüber dem Kyoto Basisjahr 1990 erfüllen kann.

Zur Erreichung der angestrebten Null-Emissions-Ziele, die eine ökonomische, soziale und ökologische Energiewende auf Gemeindegebiet forcieren, ist ein umfassender Transformationsprozess in Enkenbach-Alsenborn notwendig. Dieser wird neben einem rein technischen Umbau des Energiesystems, auch grundlegende Veränderungen im kommunalen Management sowie bisherigen Prozessen der Partizipation von Handlungsakteuren beinhalten.

Der Masterplan 100% Klimaschutz Enkenbach-Alsenborn ist der strategische Fahrplan zur Zielerreichung. In Rahmen der Förderphase, welche sich im Zeitraum 2012 bis 2016 erstreckt, werden sowohl Grundlagen geschaffen als auch erste Projekte in die Umsetzung gebracht. Dabei gliedert sich der Arbeitsplan entlang der in Kapitel 7 aufgeführten Leuchttürme und hat eine schrittweise Umsetzung dieser zum Ziel.

13 Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
A	Fläche
Abb.	Abbildung
AG	Aktiengesellschaft
Ant. i. d.	Anteil in dem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BGF	Brutto-Grundfläche
BH	Brenn- und Energieholzholz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BWI ²	Bundeswaldinventur II
C	Kohlenstoff
C.A.R.M.E.N.	Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e. V.
CH ₄	Methan
CI	Corporate Identity
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ -e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
d	Durchmesser
DEHOGA	Deutscher Hotel- und Gaststättenverband
dena	Deutsche Energie-Agentur
DEPV	Deutscher Energieholz- und Pelletverband e. V.
DEWI	Deutsches Windenergie-Institut
DIN	Deutsche Industrienorm
DWD	Deutscher Wetterdienst
EDG	EnergieDienstleistungsGesellschaft Rheinhessen-Nahe mbH
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
Efm	Erntefestmeter
e. G.	eingetragene Genossenschaft
EN	Europäische Norm
E-Mobilität	Elektromobilität
EnEV	Energieeinsparverordnung
Est	Einkommenssteuer
EU	Europäische Union
e. V.	eingetragener Verein

EW	Einwohner
f.	folgende
FA	Forstamt
ff.	fortfolgende
FIZ	Fachinformationszentrum (FIZ) Karlsruhe
FM	Frischmasse
FNR	Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe e.V.
g	Gramm
GewSt	Gewerbsteuer
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	Holz hackschnitzel
H _i	oberer Heizwert
Hrsg.	Herausgeber
HWB	Heizwärmebedarf
HWK	Handwerkskammer
I	Industrie
IfaS	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
IH	Industrieholz
IHK	Industrie- und Handelskammer
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
inst.	installiert
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KAG	Kommunalen-Abgaben-Gesetz
KBA	Krafftahrt-Bundesamt
KEM	Kommunales Energiemanagementsystem
KEBA	Kommunales Energiemanagement Beauftragter
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kW _{el}	Kilowatt elektrisch
kWh _{th}	Kilowattstunde thermisch
kWh _{el}	Kilowattstunde elektrisch
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kW _p	Kilowattpeak
l	Liter

Lbh	Laubholz
LBM	Landesbetrieb Mobilität
LEP	Landesentwicklungsplan
LED	Light Emitting Diode
LK	Landkreis
LKW	Lastkraftwagen
m/s	Meter pro Sekunde
MAP	Marktanreizprogramm
MFH	Mehrfamilienhaus
MW	Megawatt
MW _{el}	Megawatt elektrisch
MWh	Megawattstunde
MW _p	Megawattpeak
MW _{th}	Megawatt thermisch
η	Wirkungsgrad
N	Stickstoff
n	Anzahl
NABU	Naturschutzbund Deutschland
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe
Ndh	Nadelholz
NH	Derbholz
N ₂ O	Distickstoffoxid (Lachgas)
NN	Normalnull
Nr.	Nummer
o. g.	oben genannt
oTM	Organische Trockenmasse
P	Leistung
P	Phosphor
p	peak (maximale Leistung)
PIUS	Produktionsintegrierter Umweltschutz
PKW	Personenkraftwagen
PLG	Planungsgemeinschaft
PV	Photovoltaik
PR	Public Relations
rd.	rund
reg.	Regional
RWS	Regionale Wertschöpfung
S.	Seite
SH	Stammholz
SHK	Sanitär Heizung Klima
spez.	spezifisch

SSM	Stoffstrommanagement
ST	Solarthermie
SWOT	Acronym für: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats
Sz	Szenario
t	Tonnen
Tab.	Tabelle
THG	Treibhausgas
TM	Trockenmasse
TSB	Transferstelle Bingen
UEBZ	Umwelt- und Energieberatungszentrum
U-Gebiet	Untersuchungsgebiet
UNB	Untere Naturschutzbehörde
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDEW	Verband der Elektrizitätswirtschaft
VGA	Vergärungsanlage
Vol.	Volumen
W	Watt
w35	Wassergehalt von 35 %
w50	Wassergehalt von 50 %
WEA	Windenergieanlagen
WWF	World Wide Fund For Nature
ZFH	Zweifamilienhaus

14 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Ganzheitliche und systemische Betrachtung als Basis eines Stoffstrommanagements.....	4
Abbildung 1-2: Struktureller und inhaltlicher Aufbau des Masterplan 100% Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn.....	6
Abbildung 1-3: Lage der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn.....	7
Abbildung 2-1: Stromverbrauch der OG Enkenbach-Alsenborn nach Sektoren.....	12
Abbildung 2-2: Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromversorgung.....	12
Abbildung 2-3: Wärmeverbrauch der OG Enkenbach-Alsenborn nach Sektoren.....	14
Abbildung 2-4: Übersicht der Wärmeerzeuger	14
Abbildung 2-5: Fahrzeugbestand in der VG Enkenbach-Alsenborn.....	16
Abbildung 2-6: Anteile der Fahrzeugarten am Energieverbrauch	17
Abbildung 2-7: Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn im IST-Zustand unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren.....	19
Abbildung 2-8: Treibhausgasemissionen der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn (1990 und IST-Zustand).....	20
Abbildung 3-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie im IST-Zustand	24
Abbildung 3-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbaren Stroms im IST-Zustand	25
Abbildung 3-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Wärme im IST-Zustand.....	26
Abbildung 3-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme im IST-Zustand.....	27
Abbildung 4-1: Anteile Endenergieeinsatz private Haushalte; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland	28
Abbildung 4-2: Verteilung der Heizungsanlagen in den Altersklassen.....	30
Abbildung 4-3: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude.....	31
Abbildung 4-4: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050.....	32
Abbildung 4-5: Szenario Heizungsanlagen bis 2050	33

Abbildung 4-6: Anteile am Stromverbrauch ohne Wärmeerzeugung; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland	34
Abbildung 4-7: Energielabel für Kühlschrank	35
Abbildung 4-8: Entwicklung des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Energieträgern.....	39
Abbildung 4-9: Entwicklung der eingesetzten Energieträger im Verkehrssektor bis 2050.....	39
Abbildung 4-10: Prognostizierter Energieeinsatz bis 2050	40
Abbildung 5-1: Zusammenhänge der Potenzialbegriffe.....	45
Abbildung 5-2: Waldbesitzverteilung	47
Abbildung 5-3: PV-Freiflächenpotenzial, Potenzielle Standorte.....	51
Abbildung 5-4: Windpotenzialflächen und besondere Prüfgebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete)	61
Abbildung 5-5: Anlagenstandorte im Windpark	64
Abbildung 5-6: Repowering eines eindimensionalen Windparks	65
Abbildung 5-7 Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden.....	70
Abbildung 7-1: Zielstellung und Umsetzungsvorhaben Masterplan 100% Enkenbach-Alsenborn	76
Abbildung 7-2: Skizze zum Aufbau eines CarSharing Modells für die Ortsgemeinde	87
Abbildung 7-3: PDCA-Zyklus des Null-Emissions-Managementsystems.....	88
Abbildung 7-4: Methodik zur Konkretisierung von Eignungsflächen für Windkraftanlagen....	90
Abbildung 7-5: Solardachkataster Enkenbach-Alsenborn	91
Abbildung 7-6: Kombinationsmöglichkeit eines Sanierungsnetzwerkes in der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn.....	93
Abbildung 7-7: Auswirkungen des Demographischen Wandels auf die kommunale Infrastruktur	95
Abbildung 8-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn bis zum Jahr 2050.....	98
Abbildung 8-2: Entwicklungsprognosen der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050	100
Abbildung 8-3: Entwicklungsprognosen der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050	102

Abbildung 8-4: Gesamtenergieeinsatz der Gemeinde Enkenbach-Alsenborn nach Sektoren und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarien im Jahr 2050	103
Abbildung 8-5: Entwicklungsszenario der eingesetzten Energieträger zur Stromproduktion in Deutschland bis zum Jahr 2050	104
Abbildung 8-6: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung	105
Abbildung 9-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020	108
Abbildung 9-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020	109
Abbildung 9-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020	110
Abbildung 9-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2020	110
Abbildung 9-5: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050	112
Abbildung 9-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050	113
Abbildung 9-7: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2050	114
Abbildung 9-8: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2050	114
Abbildung 9-9: Profiteure der regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2050	115
Abbildung 10-1: Beratungsgutschein der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn.....	117
Abbildung 10-2: Flyer "Heizungspumpentausch" LK Birkenfeld	118
Abbildung 10-3: Instrumente der Klimaschutzkommunikation der Kreissparkasse	120

Abbildung 10-4: Energiespar-Ratgeber Kreissparkasse Kaiserslautern	121
Abbildung 10-5: Energiespartipps und InfoTour Energiesparen der Volksbank Kaiserslautern-Nordwestpfalz eG	122
Abbildung 10-6: Homepage Enkenbach-Alsenborn.....	123
Abbildung 10-7: Informationsbroschüre "Masterplan 100% Klimaschutz".....	124
Abbildung 10-8: Einführungsvideo Solardachkataster Enkenbach-Alsenborn	124
Abbildung 11-1: Übersicht Controlling-System	129
Abbildung 12-1: Meilensteine Masterplan 100% Klimaschutz Enkenbach-Alsenborn.....	132
Abbildung 17-1: Schema zur Betrachtung der kumulierten wirtschaftlichen Auswirkungen A-7	
Abbildung 17-2: PV-Freiflächenpotenzial, Korridore entlang von Schienenwegen	A-14
Abbildung 17-3: PV-Freiflächenpotenzial, Potenzialzone	A-14
Abbildung 17-4: PV-Freiflächenpotenzial, Abstandsregelungen.....	A-15
Abbildung 17-5: Ausschnitt der potenziellen PV- Freiflächen	A-15
Abbildung 17-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030	A-18
Abbildung 17-7: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030.....	A-19
Abbildung 17-8: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030.....	A-20
Abbildung 17-9: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2030 ...	A-21
Abbildung 17-10: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040	A-24
Abbildung 17-11: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040.....	A-25

Abbildung 17-12: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2040.....A-26

Abbildung 17-13: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2040 ...A-27

15 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Flächenverteilung OG Enkenbach-Alsenborn (Vergleich).....	8
Tabelle 3-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes im IST-Zustand	23
Tabelle 4-1: Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen.....	29
Tabelle 4-2: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen	29
Tabelle 4-3: Aufteilung der Primär- und Sekundärheizter auf die einzelnen Energieträger	30
Tabelle 4-4: Einteilung der Energieeffizienzklassen nach dena EU-Energielabel:	35
Tabelle 4-5: Energieeinsparung durch den Austausch eines Kühlschranks	36
Tabelle 4-6: Aufteilung der Verbräuche auf die einzelnen Energieträger.....	41
Tabelle 4-7: Übersicht der Sanierungsmaßnahmen	42
Tabelle 4-8: Zusammenfassung der Energieeinsparungen	44
Tabelle 5-1: Kennzahlen des Gesamtwaldes für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn ..	48
Tabelle 5-2: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen	52
Tabelle 5-3: Bewertung der Eignungsstandorte PV-FFA durch Klimaschutzteam Enkenbach-Alsenborn	52
Tabelle 5-4: Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen.....	56
Tabelle 5-5: PV-Dachflächenpotenziale auf gemeindeeigenen Liegenschaften der OG Enkenbach-Alsenborn.....	57
Tabelle 5-6: Photovoltaikpotenziale auf Dachflächen ausgewählter Gewerbestandorte	57
Tabelle 5-7: Solarthermiepotenzial auf Dachflächen	58
Tabelle 5-8: Ausschlussfaktoren der Windpotenzialanalyse und zugehörige Pufferabstände	60
Tabelle 5-9: Kennwerte, der in der Potenzialanalyse betrachteten Anlagentypen	63
Tabelle 5-10: Übersicht der Windenergiepotenziale in der OG Enkenbach-Alsenborn	67

Tabelle 5-11: Windenergiepotenziale der OG Enkenbach-Alsenborn.....	68
Tabelle 7-1: Arbeitsschritte und Meilensteine Leuchtturm "Virtuelles Kraftwerk"	78
Tabelle 7-2: Arbeitsschritte und Meilensteine "Regenerative Wärmenetze"	79
Tabelle 7-3: Arbeitsschritte und Meilensteine Leuchtturm "Kommunale Liegenschaften"	81
Tabelle 7-4: Liegenschaften der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn mit Bedarf zur Dachbodendämmung.....	82
Tabelle 7-5: Arbeitsschritte und Meilensteine im Leuchtturm "BHKW-Contracting"	84
Tabelle 7-6: Arbeitsschritte und Meilensteine im Leuchtturm "Nachhaltige Mobilität"	86
Tabelle 8-1: Ausbau der Potenziale zur regenerativen Stromproduktion bis 2050.....	97
Tabelle 9-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2020.....	107
Tabelle 9-2: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2050.....	111
Tabelle 17-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten.....	A-8
Tabelle 17-2: PV-Freiflächenpotenzial. Abstände zu Restriktionsflächen.....	A-13
Tabelle 17-3: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2030.....	A-17
Tabelle 17-4: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2040.....	A-23

16 Quellenverzeichnis

Elektronische Quellen:

Webseite Biomasseatlas: <http://www.biomasseatlas.de>, letzter Zugriff 03.06.2013.

Webseite Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Energieeffizienz in Europa, o. J.: <http://www.bafa.de>, letzter Zugriff am 08.08.2011.

Webseite Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Erneuerbare Energien: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/, letzter Zugriff am 18.03.2013.

Webseite Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): www.bafa.de, letzter Zugriff am 05.09.2011.

Webseite Bundesregierung, Klima schützen – Energie sparen, 2010: www.bundesregierung.de, letzter Zugriff am 08.08.2011.

Webseite Bundesumweltministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): <http://www.bmu.de/>, letzter Zugriff am 03.06.2013.

Webseite Bundesverband Geothermie: <http://www.geothermie.de/>, letzter Zugriff am 03.06.2013.

Webseite dena: Deutsche Energieagentur (dena) Initiative EnergieEffizienz, Energieeffizienz bei Wärmeversorgungssystemen in Industrie und Gewerbe, 2011: http://bdh-koeln.de/fileadmin/user_upload/borschueren/Fact_Sheet_energieeff_Waermeversorgung_und_Beispieler_deutsch.pdf, letzter Zugriff am 24.04.2013.

Webseite dena: Deutsche Energieagentur (dena) Initiative EnergieEffizienz: Private Verbraucher – Haushaltsgeräte, o. J., <http://www.stromeffizienz.de/private-verbraucher/eu-energielabel.html>, letzter Zugriff am 24.04.2013.

Webseite dena: Deutsche Energieagentur (dena) Initiative EnergieEffizienz: Private Verbraucher – Kühl- und Gefriergeräte, o. J., <http://www.stromeffizienz.de/private-verbraucher/eu-energielabel/kuehl-und-gefriergeraete.html>, letzter Zugriff am 24.04.2013.

Webseite dena: Deutsche Energieagentur (dena) Initiative EnergieEffizienz: Dienstleister und öffentliche Hand - Konsequenz zum energieeffizienten Rechenzentrum, o. J., <http://www.stromeffizienz.de/dienstleister-oeffentliche-hand/green-it/rechenzentren.html>, letzter Zugriff am 24.04.2013.

Webseite 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:http://www.fvee.de/fileadmin/publikationen/Politische_Papiere_anderer/12.03.29.BMU_Leitstudie2011/BMU_Leitstudie2011.pdf, letzter Zugriff am 26.02.2013.

Webseite EEG-Anlagenregister: <http://www.energymap.info/download.html>, letzter Zugriff am 03.06.2013.

Webseite Energymap: <http://www.energymap.info/download.html>, letzter Zugriff am 03.06.2013.

Webseite EnEV-online: <http://www.enev-online.de/>, zuletzt abgerufen am 15.01.2014.

Webseite Europäische Kommission: Europäische Kommission: Klimaschutz und Energieeffizienz, 2011: <http://ec.europa.eu>, Klimaschutz und Energieeffizienz, letzter Zugriff am 08.08.2011.

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3997.pdf>, letzter Zugriff am 03.06.2013.

Webseite Greenpeace, Klimaschutz: Plan B 2050 – Energiekonzept für Deutschland: http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/klima/Plan_B_2050_lang.pdf, letzter Zugriff am 03.06.2013.

Webseite Ifeu, et al., 2011: Ifeu, Fraunhofer ISI, Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative:

http://www.ifeu.de/energie/pdf/NKI_Endbericht_2011.pdf, letzter Zugriff am 24.04.2013.

Webseite KBA:

http://www.kba.de/cln_030/nn_191064/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Emissionen/Kraftstoffe/n__emi__z__teil__2.html, letzter Zugriff am 15.01.2011.

Webseite Kraftfahrt-Bundesamt:

http://www.kba.de/cln_030/sid_D0A5B3D6BFED34C21998204E11AA8052/DE/Home/homepage__node.html?__nnn=true, letzter Zugriff am 03.06.2013.

Webseite Kreissparkasse Kaiserslautern A:

<https://www.kskl.de/privatkunden/energiesparkasse/index.php?n=%2Fprivatkunden%2Fenergiesparkasse%2F>, letzter Zugriff am 02.12.2013.

Webseite Kreissparkasse Kaiserslautern B:

<https://www.kskl.de/privatkunden/energiesparkasse/energiesparatgeber/ueberblick/index.php?n=%2Fprivatkunden%2Fenergiesparkasse%2Fenergiesparatgeber%2Fueberblick%2F>, letzter Zugriff am 02.12.2013.

Webseite Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft:

<http://www.ktbl.de/>, letzter Zugriff am 03.06.2013.

Webseite Öko-Institut, Prognos AG: Öko-Institut, Prognos AG: WWF-Studie Modell Deutschland Klimaschutz bis 2050 – Vom Ziel her denken, 2009: <http://www.oeko.de/oekodoc/971/2009-003-de.pdf>, letzter Zugriff am 26.02.2013.

Webseite Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich: <http://www.ptj.de/>, letzter Zugriff am 03.06.2013.

Webseite Schaumlöffel engineering:

http://www.schaumloeffel.de/index.php?option=com_content&view=article&id=83&Itemid=103, letzter Zugriff am 02.12.2013.

Webseite Solardachkataster Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn:

<http://www.solardachkataster-enkenbach-alsenborn.de/>, letzter Zugriff am 02.12.2013.

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 Statistische Ämter des Bundes und der Länder: <http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/>, letzter Zugriff 03.06.2013.

Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz a:

www.infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/zeitreihe.aspx?l=3&id=3537&key=0733502004&kmaid=2162&zmaid=1001&topic=16383&subject=21, Letzter Zugriff am 15.07.2013.

Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz b:

http://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/nach_themen/verlag/kreisuebersichten/Kreisuebersichten_2010.pdf, Letzter Zugriff am 24.05.2013

Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz c:

http://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/berichte/E4123_200900_1j_L.pdf, Letzter Zugriff am 29.05.2013

Webseite Solaratlas: <http://www.solaratlas.de>, letzter Zugriff 03.06.2013.

Webseite Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung Bingen:

<http://www.tsb-energie.de/>, letzter Zugriff am 03.06.2013.

Webseite TU Dresden: <http://finance.wiwi.tu-dresden.de/Wiki-fi/index.php/Kapitalwert>, letzter Zugriff am 18.03.2013.

Webseite UBA 2010: Energieziel 2050: 100 % Strom aus erneuerbaren Quellen Leitbild 2050: 100 %, 2010: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3997.pdf>, letzter Zugriff am 26.02.2013.

Webseite YouTube:

<http://www.youtube.com/watch?v=h-FCdhAC7OI>, letzter Zugriff am 02.12.2013.

Webseite der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn A:

<http://www.enkenbach-alsenborn.de/klima/index.html>, letzter Zugriff am 02.12.2013.

Webseite der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn B:

http://www.enkenbach-alsenborn.de/klima/Presseinformation_Heizungsoptimierung_Enkenbach-Alsenborn.pdf, letzter Zugriff am 02.12.2013.

Webseite der Volksbank Kaiserslautern-Nordwestpfalz:

<https://www.vobakl.de/wir-fuer-sie/aktuelles-regionales/geld-finanzen/energiesparen.html>, letzter Zugriff am 02.12.2013.

Webseite Welt der BWL: <http://www.welt-der-bwl.de/Barwert>, letzter Zugriff am 18.03.2013.

Expertengespräche, mündliche Äußerungen, schriftliche Mitteilungen und Präsentationen:

Abschlussbericht „Klimaschutz in der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn – Erstellung von drei Klimaschutzteilkonzepten“

Exceltabelle „Maßnahmenliste Liegenschaften aus Teilkonzept Liegenschaften VG Enkenbach-Alsenborn“

Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz: Herr Rigoll am 05.06.2012.

Landesinnungsverband für das Schornsteinfegerhandwerk in Rheinland-Pfalz: Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks für 2012, S.14

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Destatis): Frau Leib-Manz (Bereich Bautätigkeiten), schriftliche Mitteilung am 15.09.2010, Verteilung innerhalb der Baualtersklassen – Tabelle zur Aufteilung des Deutschen Wohngebäudebestandes nach Bundesländern und Baualtersklassen.

Zentralstelle der Forstverwaltung: Postfach 200361, 56003 Koblenz, Auskunft Michael Lay vom 05.04.2012.

Bücher, Fachzeitschriften, Broschüren, Infolyer:

AK ETR 2010: Arbeitskreis Erwerbstätigenrechnung des Bundes und der Länder: Erwerbstätige (am Arbeitsort) in den Verwaltungsbezirken Deutschlands 1991, 2000 und 2009, Berechnungsstand August 2010.

BMVBS 2012: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Verkehr in Zahlen 2011/2012, 2012.

BMU 2011: 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 2012: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2011 auf Grundlage der Angaben der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Berlin, 2012.

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.

BMWi 2010: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, Berlin, 2010.

BMWi 2010: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Energiekonzept der Bundesregierung, 2010.

BUND 2010: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2010.

Bundesanstalt für Straßenwesen 2005: BASt-Bericht V 120.

Bundestag 2011: Bundestagsbeschluss- Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (13.AtGAndG), Berlin.

Burkhardt/Kraus 2006: Projektierung von Warmwasserheizungen Oldenburg, Industrieverlag, 2006.

Dena 2011: Deutsche Energieagentur Initiative Energie Effizienz, 2011.

Difu 2011: Deutsches Institut für Urbanistik: Klimaschutz in Kommunen – Praxisleitfaden, Berlin, 2011.

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.

Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V., Energieeinsparung in Wohngebäuden, 2010, S.16ff.

Heck 2004: Heck, Peter: Regionale Wertschöpfung als Zielvorgabe einer dauerhaft nachhaltigen, effizienten Wirtschaftsförderung, in: Forum für angewandtes systemisches Stoffstrommanagement; Ova., 2004.

Heck, P. & Bemann, U. 2002: Praxishandbuch Stoffstrommanagement Strategien- Umsetzung- Anwendung in Unternehmen, Kommunen, Behörden. Köln: Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst.Heck/Bemann, 2002.

Ifeu 2011: Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, et al., 2011.

IWU 2010: Institut Wohnen und Umwelt GmbH, (12/2010), Datenbasis Gebäudebestand, 2010.

Kaltschmitt et al. 2009: Energie aus Biomasse, Grundlagen, Techniken und Verfahren (Bd. 2.neu bearbeitete und erweiterte Auflage). Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.

KBA 2013 a: Kraftfahrtbundesamt, Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2013 nach Zulassungsbezirken, Kraftstoffarten und Emissionsgruppen 2013, 2013.

KBA 2013 b: Kraftfahrtbundesamt, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern am 1. Januar 2013 nach Zulassungsbezirken 2013, 2013.

Kersting et al. 1996: Entsorgung von Altfetten in Hessen - Situation, Handlungsbedarf, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz. Schriftenreihe der hessischen Landesanstalt für Umwelt.,1996.

Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr 2008, Leitfaden zur Erdwärmennutzung, 2008.

MUFV 2007: Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden, 2007.

NPE 2011: Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO) (Hrsg.), Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität, 2011.

Olfert et al. 2002: Olfert, Klaus/Reichel, Christopher: Kompakt-Training Investition, 2. Auflage, Herne: Kiehl Verlag, 2002.

Pape 2009: Pape, Ulrich: Grundlagen der Finanzierung und Investition, München: Oldenbourg-Verlag, 2009.

Prognos/Öko-Institut 2009, UNEP 2011, PIK 2011.

Prognos AG, EWI, GWS. 2010, Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung, Projektnummer 12/10, Anhang A1:Basel, Köln, Osnabrück: Prognos AG, EWI, GWS.

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

Scheffler 2009: Scheffler, Wolfram: Besteuerung von Unternehmen: Ertrag-, Substanz- und Verkehrssteuern, 12. Auflage, Nürnberg: C. F. Müller Verlag, 2009.

Statistisches Landesamt RLP 2009: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: Statistische Berichte – Energiebilanz und CO₂-Bilanz 2009, Bad Ems, 2012.

Statistisches Landesamt RLP 2010: Kreisfreie Städte und Landkreise in Rheinland-Pfalz – Ein Vergleich in Zahlen, 2010

Statistisches Landesamt RLP 2011: Energieverwendung des verarbeitenden Gewerbes, sowie im Bergbau und bei der Gewinnung von Steinen, 2011

- Statistisches Landesamt RLP 2012:** Öffentliche Klärschlamm Entsorgung RLP 1990, 2012
- Statistisches Landesamt RLP 2013:** Bevölkerungsentwicklung im 1. Vierteljahr 2012 - Bevölkerungsstand am 31. März 2012, 2013
- Statistisches Landesamt RLP o.J. a:** Baufertigstellungen im Wohn- und Nichtwohnbau (Neubauten) für das Land Rheinland-Pfalz, o.J.
- Statistisches Landesamt RLP o.J. b:** Bewohnte Wohneinheiten nach der Beheizungsart sowie Energieart 1987, o.J.
- Statistisches Landesamt RLP o.J. c:** Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: Fertiggestellte Wohngebäude 2000-2010 nach Gebäudeart und der vorwiegend verwendeten Heizenergie, o.J.
- Statistisches Landesamt RLP o.J. d:** Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Baufertigstellungen im Wohn- und Nichtwohnbau (Neubauten) für das Land Nordrhein-Westfalen von 1990 – 2010, o.J.
- Wesselak, V. & Schabbach, T. 2009:** Regenerative Energietechnik (Bd. 1), Heidelberg: Springer-Verlag, S. 308.

17 Anhang

Anhang 1: Bisherige Klimaschutzaktivitäten der Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn

<i>Bisherige Aktivitäten in Enkenbach Alsenborn</i>	
Jahr	Aktivität
1990	Ausgangsjahr der Bilanzierungsbetrachtung
1990	Auflage eines Umweltfonds zur Förderung von Brennwertechnik und Solarthermie. Den Umweltfonds gibt es auch im Jahr 2011 noch!
1994	Erstellung eines kommunale Energieversorgungskonzepts für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn als Grundlage für Nutz- und Nahwärmenetz
1996	Installation eines BHKW im Altenheim, 200kW el, 380 kW th, im Jahr 2010 Produktion von 800.000 kWh Strom und 2 mio. kWh Wärme
2003	Installation einer 10 kW Photovoltaikanlage auf dem Dach der KITA Alsenborn
2004	Analyse des Energieverbrauchs in öffentlichen Gebäuden und Betrachtung der Heizungsanlagen im Rahmen des Projektes ZEV Weilerbach (Zero Emission Village)
2004	Installation einer 20 kW Photovoltaik-Anlage auf dem Dach des Bauhofes
2004	Analyse des energetischen Zustandes der Gebäudehülle in folgenden Gebäuden: Rathaus, Kindergarten Baalborn, Sporthalle Mehlingen, Grundschule Mehlingen, ebenfalls im Rahmen des ZEV Projektes
2004	Bezugnehmend auf die Datenbasis der EOR-Studie (Heizwärmebedarf je Haustyp) und der Kenntnisse über die gebietsspezifischen Strukturen (Typologie der Wohngebäude und Baualtersverteilung), wurden im Rahmen des ZEV-Projekts die Heizwärmebedarfe auf Verbandsgemeinde- und Landkreisebene ausgewertet. Durch den Einbezug der Verluste der Heizungsanlagen wurden außerdem die jeweiligen Heizenergiebedarfe in den Verbandsgemeinden und im Landkreis insgesamt errechnet
2004	Energieeinsparpotenzial im privaten Wohngebäudebestand: Es wurde aufbauend auf der Ermittlung der aktuellen Heizwärme- und Heizenergiebedarfe im Wohngebäudebestand die durch energetische Sanierung erzielbaren Energieeinsparpotenziale ermittelt.
2004	Nahwärmenetz Neubaugebiet Haarspot mit einer Holzhackschnitzel-Heizung und Kraftwärmekopplung, Leistung thermisch = 800 kW. Jahreswärmemenge in 2009 = 1.500 MWh
2005	Installation einer 30 kW Photovoltaikanlage auf dem Dach der Grundschule Enkenbach-Alsenborn
2005	Studie zur Standortanalyse für eine Biogasanlage in Enkenbach Alsenborn und konkrete Machbarkeitsuntersuchung
2005	Erstellung einer 3 MW Freiflächen-Photovoltaikanlage auf dem ehemaligen Flugplatz in Sembach
2006	Inbetriebnahme von 2 mobilen Blockheizkraftwerken mit 50 kW und 80 kW thermischer Leistung. Im Sommer Versorgung des Freibades, im Winter Wärmeversorgung von Bürgerhaus Enkenbach-Alsenborn, kirchliches Gemeindezentrum, 2 KITA's und 2 private Wohnhäuser sowie die Grundschule Enkenbach Alsenborn, Laufzeiten je nach Winterverlauf zwischen 6.000 und 7.000 Betriebsstunden
2007	Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz in Enkenbach Alsenborn
2009	LEADER-Projekt: Optimierung der Biomasse-Verwertung zur Schaffung regional nachhaltiger Stoffströme - Vier Teilbereiche werden untersucht: 1) Flächen für Energiewälder, 2) Asche als Düngemittel, 3) Optimierte Erfassung des Grünschnitts, 4) Thermisch-solare Klärschlamm-trocknung
2010	Einbau einer Holzhackschnitzelheizung im Kindergarten Enkenbach Alsenborn
2010	Das BMHKW mit einer Bruttofeuerungswärmeleistung von 11,5 MW, wird von den Gemeindewerken E-A betrieben. Die Turbine des BMHKW hat eine el. Leistung von 2,6 MW und eine thermische Leistung von 3,0 MW. Seit Jan. 2010 gibt das Heizkraftwerk seine volle Leistung in das eigens dafür verlegte Warmwärmenetz mit einer Länge von 5 km ab. Der Strom wird ins Netz eingespeist und nach dem EEG vergütet. Versorgt wird die Bereitschaftspolizei, kommunalen Gebäude und ein Altenheim.
2010	Zusatzauftrag aufbauend auf LEADER-Projekt: Die Studie zeigt, dass die Abwärme aus dem Kühlkreislauf des BMHKW mehr als ausreichend ist, um eine Solartrocknungsanlage für 6.000 t/a Klärschlamm zu unterstützen.
2010	Studie zu Rechtsfragen hinsichtlich eines 100% regenerativen Stromnetzes
2010	Studie zur Verwertung von Ascherückständen aus dem BMHKW als Dünger in Waldflächen zur Schließung von Stoffkreisläufen
2011	Zukauf weiterer 1 MW PV Anlagenleistung im PV Park Sembach
2011	Kontakt mit dem Fraunhofer Institut zum Aufbau eines smart grids
2011	Antragsstellung Masterplan 100% Klimaschutz in Enkenbach Alsenborn
2011	Expertenworkshop zum Thema virtuelles Kraftwerk und smart grid
2012	Realisierung einer Klärschlamm-trocknungsanlage
2012	Realisierung einer Biogasanlage
2012	Beginn des Projektes Masterplan 100% Klimaschutz Enkenbach Alsenborn
2012	Einstellung des Klimaschutzmanager Enkenbach-Alsenborn

Anhang 2: Bestehendes Akteursnetzwerk Enkenbach-Alsenborn

Bestehendes Akteursnetzwerk Enkenbach-Alsenborn			
Bereich	Name	Adresse + Kontakt	Beschreibung
Kommunale Akteure	Die kommunalen Akteure sind vor allem bei der Projektsteuerung als auch bei der Umsetzung von Leuchtturmprojekten interessant.		
	Egon Wolf / Bauabteilung	Hauptstr. 18, 67677 Enkenbach-Alsenborn Tel.: 06303/913148, E-Mail: egon.wolf@enkenbach-alsenborn.de	Schlüsselakteur
	Jürgen Wnzel Ortsbürgermeister	Hauptstr. 18, 67677 Enkenbach-Alsenborn buergeremeister@enkenbach-alsenborn.de	Projektleiter AK virtuelles Kraftwerk
	Ge meinde werke Enkenbach-Alsenborn Klaus Burckhardt	Hauptstr. 18, 67677 Enkenbach-Alsenborn Tel.: 06303 / 9 13-165 klaus.burckhardt@enkenbach-alsenborn.de	AK virtuelles Kraftwerk Schlüsselakteur
	Ge meinde werke Enkenbach-Alsenborn Thomas Spies	Hauptstr. 18, 67677 Enkenbach-Alsenborn Tel.: 06303 / 800727 thomas.spies@enkenbach-alsenborn.de	AK virtuelles Kraftwerk Schlüsselakteur
	Ge meinde werke Enkenbach-Alsenborn Leiter Wolfgang Schneider	Hauptstr. 18, 67677 Enkenbach-Alsenborn Tel.: 06303 / 9 13-126 wolfgang.schneider@enkenbach-alsenborn.de	Schlüsselakteur
	Verbands gemeind everwaltung Enkenbach-Alsenborn Armin Obenaue r	Hauptstr. 18, 67677 Enkenbach-Alsenborn 06303 9 13154 armin.obenaue r@enkenbach-a lsenborn.de	AK virtuelles Kraftwerk Schlüsselakteur
	Benjamin Genermann	Wirtschaftsförderungsgesellschaft Stadt und Landkreis KL mbH 0631 37 124-0 wfk@kaiserslautern.de	AK virtuelles Kraftwerk Schlüsselakteur
	Dr. Phillip Pongratz	Wirtschaftsförderungsgesellschaft Stadt und Landkreis KL mbH 0631 37 124-18 12 philip-pongatz.wfk@kaiserslautern.de	AK virtuelles Kraftwerk Schlüsselakteur
	Landrat Winfried Werner	Kreisverwaltung Donnersbergkreis Uhlandstraße 2 D-67292 Kirchheimbollen Telefon: +49 (0)6352 / 710 - 0 Telefax: +49 (0)6352 / 710 - 232 E-Mail: kreisverwaltung@donnersberg.de	Partner in Studie und Biomasselieferant
Industrie	Der Akteure aus dem Bereich "Industrie" können beispielsweise als Wärmesenken, Stromkunden oder als Rohstofflieferanten agieren:		
	TRW Automotive	Am Pulverhäuschen 7, 67677 Enkenbach-Alsenborn Tel.: 06303/805-0	Energieabnehmer
	Heger Guss GmbH Johannes Heger	Heger Guss Donnersbergstr. 48, 67677 Enkenbach-Alsenborn Tel.: 049/6303803-111, E-Mail: johannes.heger@heger-gruppe.de	AK virtuelles Kraftwerk Energieabnehmer
	Heger Ferrit Uwe Bergheimer	06303 8078334 bergheimer@hegerferrit.de	AK virtuelles Kraftwerk Energieabnehmer
Huissel Umformtechnik GmbH	Schlehenweg 1, 67677 Enkenbach-Alsenborn Tel.: 06303/9246-0, E-Mail: info@huissel-gmbh.de	Energieabnehmer	
Gewerbe	Die Struktur von Enkenbach Alsenborn ist vor allem durch zahlreiche Gewerbebetriebe geprägt. Viele Akteure aus diesem Bereich waren schon in vergangenen Projekten und Initiativen beteiligt und bieten sich daher für eine Beteiligung im Rahmen des aktuellen Projektes an. Hier eine Auswahl:		
	Karl Müller Bauunternehmen	Hainweg 1, 67677 Enkenbach-Alsenborn Tel.: 06303/6048	Ausführendes Unternehmen
	F. K. HORN GmbH & Co. KG	Sauerwiesen 4, 67661 Kaiserslautern Tel.: 06301/704121, E-Mail: info@f-k-horn.de	Ausführendes Unternehmen
	Müller GmbH & Co. KG	Rosenhofstr. 62, 67677 Enkenbach-Alsenborn Tel.: 06303/92150, E-Mail: info@mueller-gmbh.net	Ausführendes Unternehmen
Landwirte	Die Struktur von Enkenbach Alsenborn ist auch durch zahlreiche Gewerbebetriebe geprägt. Viele Akteure aus diesem Bereich waren schon in vergangenen Projekten und Initiativen beteiligt und bieten sich daher für eine Beteiligung im Rahmen des aktuellen Projektes an. Hier eine Auswahl:		
	Urschel / Landwirt	Mittelsstraße 16, 67687 Mehlingen 06303 6 257	Lieferant, Anlagenbetreiber
	Burgdörfer-Hack G.b.R. / Landwirt	im Katzenstich 1, 67677 Enkenbach-Alsenborn 063034629	Lieferant, Anlagenbetreiber
	Singen / Landwirt	Dreihübelstraße 18a, 67678 Mehlingen 063034982	Lieferant, Anlagenbetreiber
	Krehbiel-Gräther / Landwirt	Randeckerhof 1, 67680 Neuheimsbach 063032219	Lieferant, Anlagenbetreiber
	Hack / Landwirt	Schnittweg 15, 67677 Enkenbach-Alsenborn 063036280	Lieferant, Anlagenbetreiber
	Willenbacher / Landwirt	Enkenbachstraße 7, 67678 Mehlingen 0630387620	Lieferant, Anlagenbetreiber
	Christmann / Landwirt	Kerstraße 6, 67678 Balborn 063035526	Lieferant, Anlagenbetreiber
	Hach / Landwirt	Längstlerhof 1, 67681 Sembach 063033321	Lieferant, Anlagenbetreiber
	Krauß / Landwirt	Klosterstraße 12, 67677 Enkenbach-Alsenborn 063032658	Lieferant, Anlagenbetreiber
	Zapp / Landwirt	Hauptstraße 11, 67681 Sembach 063034580	Lieferant, Anlagenbetreiber
Klug / Landwirt	Neuwoog 1, 67677 Enkenbach-Alsenborn 06303983463	Lieferant, Anlagenbetreiber	

Planer/Institute	Das Akteursnetzwerk in Enkenbach Alsenborn kann auf eine Vielzahl beratender Institutionen zurückgreifen		
	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) Anja Folz	Fachhochschule Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld Postfach 1380, 55761 Birkenfeld Tel.: 06782 171221, Mail: a.folz@umwelt-campus.de	Projektentwicklung, wissenschaftl. Beratung
	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) Patrick Marx	Fachhochschule Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld Postfach 1380, 55761 Birkenfeld Tel.: 06782 172613, Mail: p.marx@umwelt-campus.de	AK virtuelles Kraftwerk Projektentwicklung, wissenschaftliche Beratung
	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) Dr. Alexander Reis	Fachhochschule Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld Postfach 1380, 55761 Birkenfeld Tel.: 06782 172666, Mail: a.reis@umwelt-campus.de	AK virtuelles Kraftwerk Projektentwicklung wissenschaftliche Beratung
	Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE)	Fraunhofer-Platz 1 67663 Kaiserslautern Tel: +49 (0) 631 / 68 00-0 Fax: +49 (0) 631 / 68 00-10 99 http://www.iese.fraunhofer.de	Projektentwicklung, wissenschaftl. Beratung
	Fraunhofer Institut ITWM Klein Matthias	0631 316004475 matthias.klein@itwm.fraunhofer.de	AK virtuelles Kraftwerk Projektentwicklung wissenschaftliche Beratung
	gs-Plan Ingen. Gesellschaft mbH für Gesamtplanung und Haustechnik	Am Sonnenhang 23, 67697 Otterberg Tel.: 06301/71170, E-Mail: info@gs-plan.de	technische Planung
	Obermeyer Planen & Beraten GmbH	Brüsseler Str. 5, 67657 Kaiserslautern Tel.: 0631/30329000	technische Planung
	Schaumlöffel engineering	Peter Schaumlöffel Auf dem Hahn 8, 67677 Enkenbach-Alsenborn Tel.: 06303/800999, E-Mail: ps@schaumloeffel.de	Energieberatung, Projektentwicklung, KSI Teilkonzpete
	igr AG	Luitpoldstr. 60a, 67806 Rockenhausen Tel.: 06361/919-0, E-Mail: info@igr.de	technische Planung
	Transferstelle Bingen Michael Münch	06721 98424-24 muench@tsb-energie.de	AK virtuelles Kraftwerk Projektentwicklung wissenschaftliche Beratung
	Transferstelle Bingen Christian Pohl	06721 98424-16 pohl@tsb-energie.de	AK virtuelles Kraftwerk Projektentwicklung wissenschaftliche Beratung
	KME GmbH Klaus Maltry	06351 989662 klaus.maltry@t-online.de	AK virtuelles Kraftwerk
	STEAG New Energies Hans Joachim Weiersbach	0681 94949111 hans-joachim.weiersbach@evonic.de	AK virtuelles Kraftwerk technische Planung Energiespeicher
	Pfalzwerke AG Wolfgang Beyer	0621 5852473 wolfgang.beyer@pfalzwerke.de	AK virtuelles Kraftwerk
	Pfalzwerke AG Christian Fejer	0621 585 2676 christian_fejer@pfalzwerke.de	AK virtuelles Kraftwerk
Technische Werke Kaiserslautern	Burgstr. 11, 67605 Kaiserslautern Tel.: 0631/7107-0, E-Mail: info@twk-kl.de	Anlagenbetrieb- und Planung	

Anhang 3: Wirkungsanalyse CO₂-Bilanz

CO ₂ äqu-Faktoren Strom	
1990	683 g/kWh
2005	574 g/kWh
2010	453 g/kWh
2020	378 g/kWh
2030	201 g/kWh
2040	74 g/kWh
2050	49 g/kWh
Erneuerbarer Strom	0 g/kWh

CO ₂ äqu-Faktoren Wärme	
Heizöl leicht	268 g/kWh
Erdgas	202 g/kWh
Kohle/Koks	377 g/kWh
Kohle-Brikett	374 g/kWh
Koks	380 g/kWh
Flüssiggas	230 g/kWh
Fernwärme (lokal)	
Fernwärme (UBA)	216 g/kWh
Erneuerbare Wärme	0 g/kWh

Anhang 4: Regionale Wertschöpfung Methodik-Beschreibung

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.¹¹⁴

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 regional erzeugten 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.

¹¹⁴ Vgl. Heck 2004, S. 5.

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), umso die Ergebnisse zum heutigen Zeitpunkt vergleichbar zu machen. Der Nettobarwert bildet sich, indem die so entstehenden Barwerte durch die getätigten Investitionen bereinigt werden.¹¹⁵ Er kann durch nachfolgende Formel berechnet werden:

$$NBW = -I_0 + \sum_{t=1}^n (E_t - A_t) \cdot \frac{1}{(1+i)^t}$$

Co Netto-Barwert / Kapitalwert zum Zeitpunkt t = 0

-I₀ Investition zum Zeitpunkt t = 0

E_t Einzahlungen in Periode t

A_t Auszahlungen in Periode t

i Kalkulationszinssatz

t Perioden ab Zeitpunkt 1¹¹⁶

Die Netto-Barwertmethode (auch Net Present Value (NPV)) stellt in der Unternehmenspraxis ein präferiertes Verfahren zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit von Investitionsvorhaben¹¹⁷, aufgrund der leichten Interpretation und Vergleichbarkeit der Ergebnisse, dar.¹¹⁸ 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 wird entsprechend der Treibhausgasbilanz (vgl. Kapitel 9.1 und Anhang 4) für den IST-Zustand sowie für die Jahre 2020, 2030, 2040 und 2050 berechnet.

Hierbei werden der kumulierte Anlagenbestand sowie greifende Energieeffizienzmaßnahmen bis zu den festgelegten Jahren mit ihren künftigen Einnahmen und Einsparungen sowie Kosten über 20 Jahre betrachtet.

¹¹⁵ Vgl. Webseite Welt der BWL.

¹¹⁶ Vgl. Webseite TU Dresden.

¹¹⁷ Vgl. Pape 2009: S. 306.

¹¹⁸ Vgl. Olfert et al. 2002: S. 121.

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. Gleichermaßen 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:

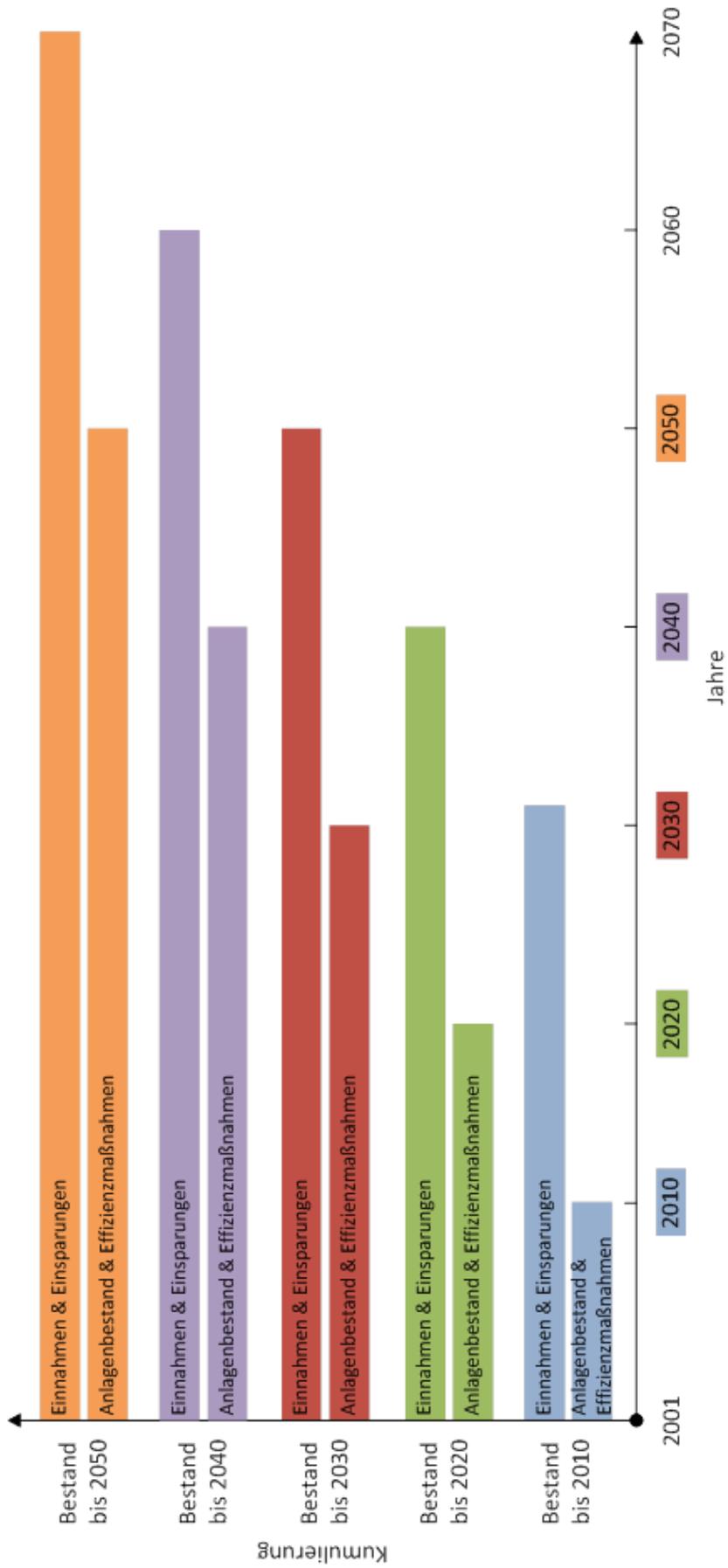


Abbildung 17-1: Schema zur Betrachtung der kumulierten wirtschaftlichen Auswirkungen

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, die entstanden wären, wenn anstatt Erneuerbarer Energieanlagen und Effizienzmaßnahmen konventionelle Lösungen (Heizöl- und Erdgaskessel) eingesetzt worden wären. Gleichzeitig wird hierdurch die regionale Wertschöpfung berücksichtigt, die entstanden wäre, jedoch aufgrund der Energiesystemumstellung auf regenerative Systeme nicht stattfindet.

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. Darüber hinaus 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:

Tabelle 17-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten

Energiepreise	2011	Jährliche Energiepreissteigerung
Strom privat	0,2450 €/kWh	2,44%
Strom öff. Hand	0,2450 €/kWh	2,10%
Strom Industrie	0,1960 €/kWh	2,10%
Strom GHD	0,1960 €/kWh	2,10%
Wärmepumpenstrom	0,1636 €/kWh	2,44%
Heizöl privat	0,0685 €/kWh	4,90%
Heizöl Industrie	0,0000 €/kWh	6,73%
Heizöl öffentliche Hand	0,0000 €/kWh	4,90%
Heizöl GHD	0,0000 €/kWh	4,90%
Gas privat	0,0669 €/kWh	3,12%
Gas Industrie	0,0535 €/kWh	4,34%
Gas öffentliche Hand	0,0669 €/kWh	3,12%
Gas GHD	0,0535 €/kWh	3,12%
Pellets	0,0530 €/kWh	2,80%
Biogaswärme	0,0300 €/kWh	3,15%
Biogassubstrat	12% der Investitionskosten	0,50%
• Biomethan	0,0900 €/kWh	2,00%

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 Vor Ketten 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. Für die Kostenentwicklung, über das Jahr 2020 hinaus, wurden Bezug nehmend auf diese Studie 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. Die hier anfallenden Arbeiten können nur teilweise regional gebunden werden, 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 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 mit einem Öl-/Gaspreis anhand des aktuellen Wärmemixes errechnet 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.¹¹⁹ Dieser Aufwand entsteht bereits in der Nutzungsphase und mindert den Gewinn vor Steuern.¹²⁰ 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 Windenergieanlagen.

Zwar wird auch hier künftig mit einer zunehmenden Ansiedlung von Windenergiebetreibern 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.

¹¹⁹ Vgl. Olfert et al. 2002: S. 83.

¹²⁰ Vgl. Pape 2009: S. 229.

Verbrauchskosten

Unter Verbrauchskosten fallen Holzpellets, Hackschnitzel, Scheitholz, vergärbare Substrate für die Biogasanlagen und regenerativer Strom für den Betrieb von Wärmepumpen.

Die Deckung der eingesetzten Energieträger kann zu einem großen Teil durch regionale Biomassefestbrennstoffe erfolgen. Das Gleiche gilt auch für die benötigten Substrate zur Biogaserzeugung.

Pacht

Für die Inanspruchnahme von Flächen zur Installation von Photovoltaik- sowie Windenergieanlagen fallen Pachtaufwendungen an. Diese werden komplett der regionalen Wertschöpfung zugewiesen, da davon auszugehen ist, dass die benötigten Flächen ausschließlich durch regional ansässige Eigentümer bereitgestellt werden können.

Basierend auf Erfahrungswerten wurden die Pachtaufwendungen für Windenergieanlagen (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 werden erfahrungsgemäß 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.¹²¹ 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.

¹²¹ In Anlehnung an aktuelle Programme der KfW im Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

Steuern

Basierend auf den ermittelten Überschüssen wurden bei Photovoltaik-Dachanlagen 20 %¹²² Einkommenssteuer angesetzt, wovon 15 %¹²³ an die Kommune fließen, der Rest verteilt sich zu je 42,5 % auf Bund und Bundesland. Parallel werden bei Photovoltaik-Dachanlagen und Windenergieanlagen 12,3 %¹²⁴ Gewerbesteuer angesetzt (bei einem Hebesatz von 352 %)¹²⁵. Um den kommunalen Anteil an den Gewerbesteuern zu ermitteln, wurden diese um die Gewerbesteuerumlage von durchschnittlich 20,2 % (nach dem 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.

¹²² Vgl. Webseite Statista GmbH.

¹²³ Vgl. Scheffler 2009: S. 239.

¹²⁴ Berechnung Steuersatz bei einem Hebesatz von 352 % für die Ortsgemeinde Enkenbach-Alsenborn.

Anhang 5: Methodik der Freiflächenanalyse

Die Erhebung der Freiflächenpotenziale stützt sich auf die Auswertung von geographischen Basisdaten mit Hilfe einer GIS-Anwendung (Geographisches Informationssystem).

Bei der Auswertung potenziell geeigneter Flächen wurden rechtliche Bestimmungen gemäß EEG und die gängigen technischen Restriktionen und Abstände zur bestehenden Infrastruktur sowie die momentane Flächennutzung nachgeprüft und mit einbezogen. Die Restriktionsflächen gelten zusätzlich als Puffer für Ausschlussflächen. Nachfolgende Tabelle zeigt die Puffergröße, die um die Restriktionsflächen zu bilden sind.

Tabelle 17-2: PV-Freiflächenpotenzial. Abstände zu 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
Fahrwegachse	Breite des Verkehrsweges
* vereinheitlichte Restriktion (nicht zwingend vorhanden)	

Generell kommen Flächen entlang von Autobahnen und Schienenwegen sowie Konversionsflächen (Flächenumnutzung) für eine EEG-Vergütung in Frage.

Das theoretische Potenzial ist nach der aktuellen Fassung des EEG ermittelt worden, zukünftig werden sinkende Vergütungen, effizientere Speichertechnologien sowie der größere Anreiz anderer Vermarktungsmethoden zu einem Wandel im Bau solarer Kraftwerke führen.

Das theoretische Potenzial weist Flächenpotenziale aus, deren Nutzung von weiteren Faktoren abhängig ist, und bietet dementsprechend erste Anhaltspunkte bei der Standortfindung für Freiflächenanlagen.

Laut EEG sind nur Flächen entlang von Autobahnen (rot) und Schienenwegen (grün) innerhalb eines 110 m Korridors zum Fahrbahnrand vergütungsfähig.

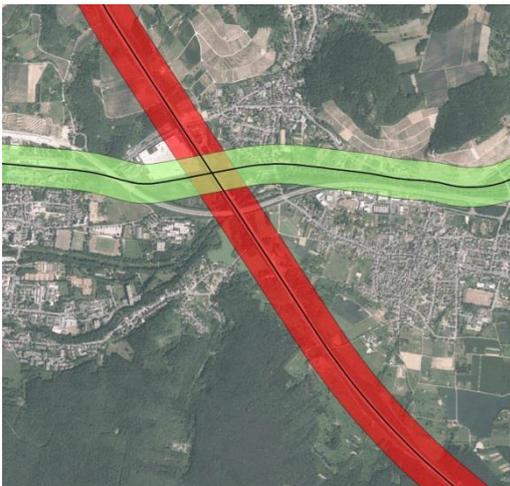


Abbildung 17-2: PV-Freiflächenpotenzial, Korridore entlang von Schienenwegen

Das EEG schreibt für eine PV-Anlage einen Abstand zum Fahrbahnrand der Schienenwege und Autobahnen von mindestens 20 bzw. 40 m vor. Abbildung 17-3 zeigt einen Ausschnitt inklusive der zugehörigen Pufferabstände.



Abbildung 17-3: PV-Freiflächenpotenzial, Potenzialzone

Das Beispiel in nachfolgende Abbildung zeigt die Überschneidung mit Siedlungsflächen (Wohnbebauung). Diese werden mit einem Abstand von 50 m (offen) oder 100 m (geschlossen) gepuffert. Die Schnittmenge der Potenzialzonen und Restriktionsflächen entfallen in den weiteren Schritten fortlaufend.

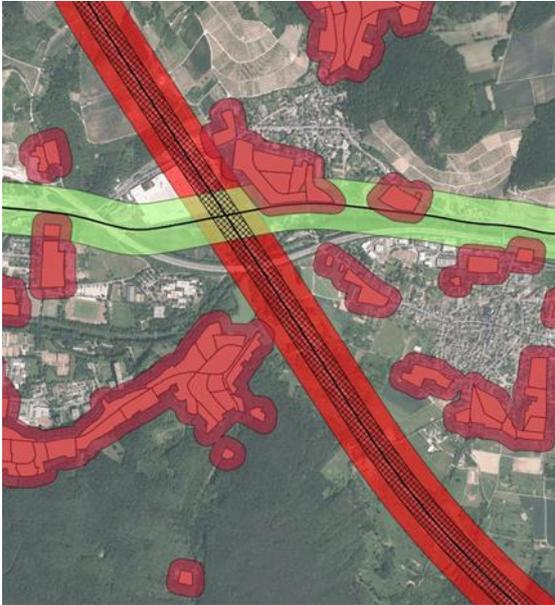


Abbildung 17-4: PV-Freiflächenpotenzial, Abstandsregelungen

In den weiteren Bearbeitungsschritten werden alle Restriktions- und Pufferflächen (Tabelle 17-2) von den Potenzialstreifen abgezogen.

Die in der nachfolgenden Grafik dargestellten Flächen stellen das nachhaltige Ausbaupotenzial nach Beachtung aller oben genannten Kriterien dar. Je nach Standorttyp sind die Flächen unterschiedlich gefärbt.



Abbildung 17-5: Ausschnitt der potenziellen PV- Freiflächen

Anhang 6: Regionale Wertschöpfung

Gesamtbetrachtung 2030

Auch bis zum Jahr 2030 ist unter den getroffenen Bedingungen eine Wirtschaftlichkeit in den Bereichen – Strom, Wärme sowie gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme – bei der Etablierung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen ersichtlich. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei ca. 162 Mio. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 116 Mio. €, auf den Wärmebereich etwa 28 Mio. € sowie auf die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme rund 18 Mio. €. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen Gesamtkosten, auf 20 Jahre betrachtet, von rund 273 Mio. €. Diesen stehen ca. 424 Mio. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung des Bestandes bis 2030 beträgt in Summe ca. 269 Mio. €.

Eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden regionalen Wertschöpfung 2030 zeigt folgende Tabelle:

Tabelle 17-3: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2030

Gesamt 2030	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	134 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	28 Mio. €			20 Mio. €
Abschreibung/Tilgung			98 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			69 Mio. €	63 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			46 Mio. €	19 Mio. €
Pachtkosten			4 Mio. €	4 Mio. €
Kapitalkosten			53 Mio. €	10 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			4 Mio. €	4 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen		335 Mio. €		76 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		20 Mio. €		20 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		10 Mio. €		10 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		4 Mio. €		4 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		14 Mio. €		14 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		16 Mio. €		2 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		4 Mio. €		4 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		11 Mio. €		11 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		7 Mio. €		7 Mio. €
Zuschüsse Bafa		3 Mio. €		0 Mio. €
Summe Invest	162 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		424 Mio. €		
Summe Kosten			273 Mio. €	
Summe RWS				269 Mio. €

Aus obenstehender Tabelle wird ersichtlich, dass bis 2030 die Abschreibungen den größten Anteil an den Gesamtkosten haben, gefolgt von den Betriebs-, den Kapital- und Verbrauchskosten.

Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2030 der größte Beitrag aus den Betreibergewinnen und den sektoralen Strom- und Wärmeeffizienzmaßnahmen, die aufgrund der Kosteneinsparungen zustande kommen. Danach folgen die Betriebs-, die Investitionsneben- sowie die Kapitalkosten. Des Weiteren fließen auch die Pachtkosten und die Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und Gewerbesteuer in die Wertschöpfung ein und leisten einen nicht unerheblichen Beitrag.

Abbildung 17-6 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

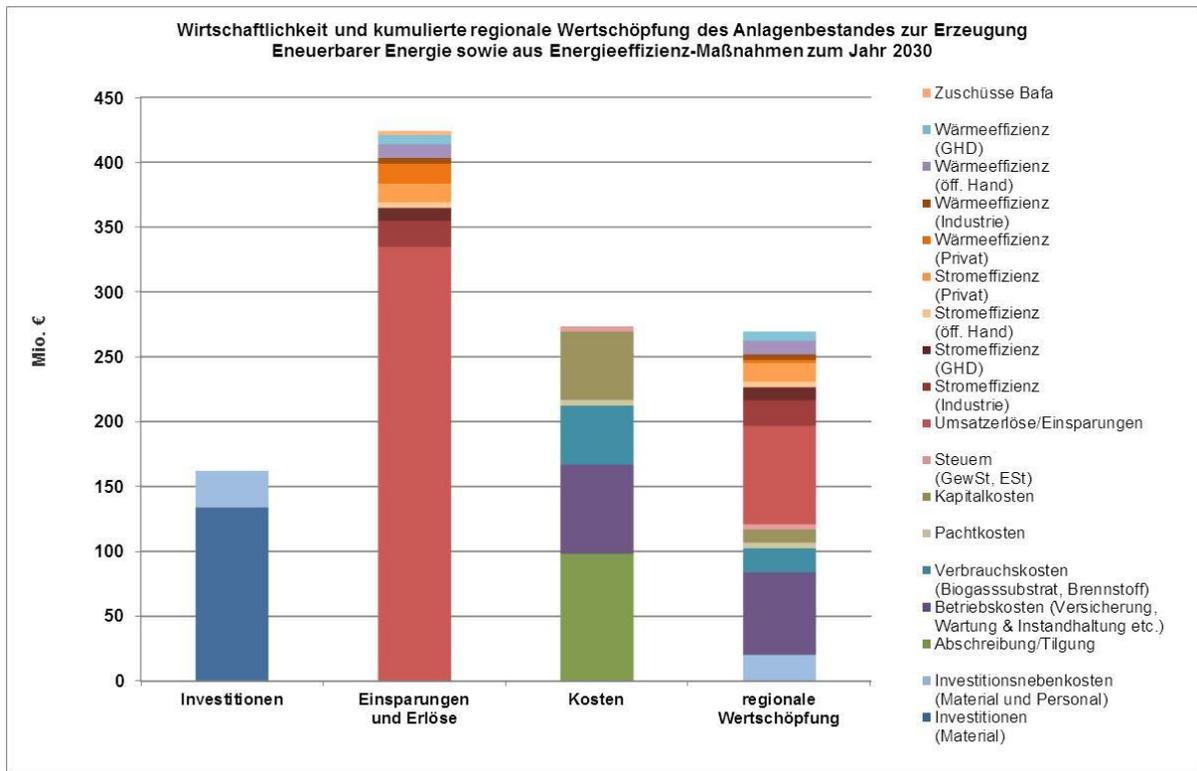


Abbildung 17-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030

Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2030

Im Strombereich ergibt sich im Jahr 2030 im Vergleich zum Jahr 2020 ein äquivalentes Bild. Die regionale Wertschöpfung entsteht hier in erster Linie durch die realisierten Stromeffizienzmaßnahmen, gefolgt von den Betriebskosten. Ebenfalls einen wesentlichen Beitrag leisten die Investitionsnebenkosten sowie die Betreibergewinne.

Im Jahr 2030 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich, durch den Ausbau der Photovoltaik- und der Windkraftanlagen sowie durch die Umsetzung von Stromeffizienzmaßnahmen, auf rund 124 Mio. €. Die Ergebnisse für den Strombereich im Jahr 2030 sind in Abbildung 17-7 aufbereitet:

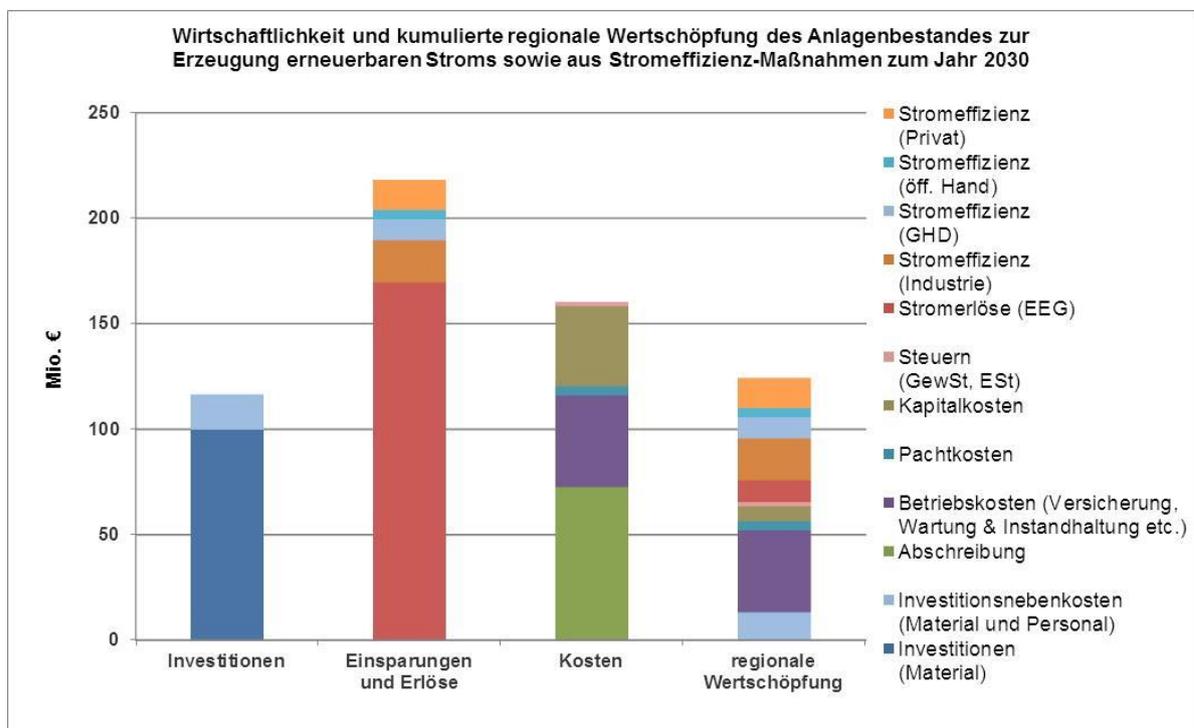


Abbildung 17-7: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030

Im Wärmebereich entsteht in 2030 die größte regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen und den Einsatz nachhaltiger Energieversorgungssysteme. Diese Entwicklung lässt sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen. Darüber hinaus tragen im Wesentlichen die Verbrauchskosten zur Wertschöpfung bei.

Abbildung 17-8 verdeutlicht dies noch einmal:

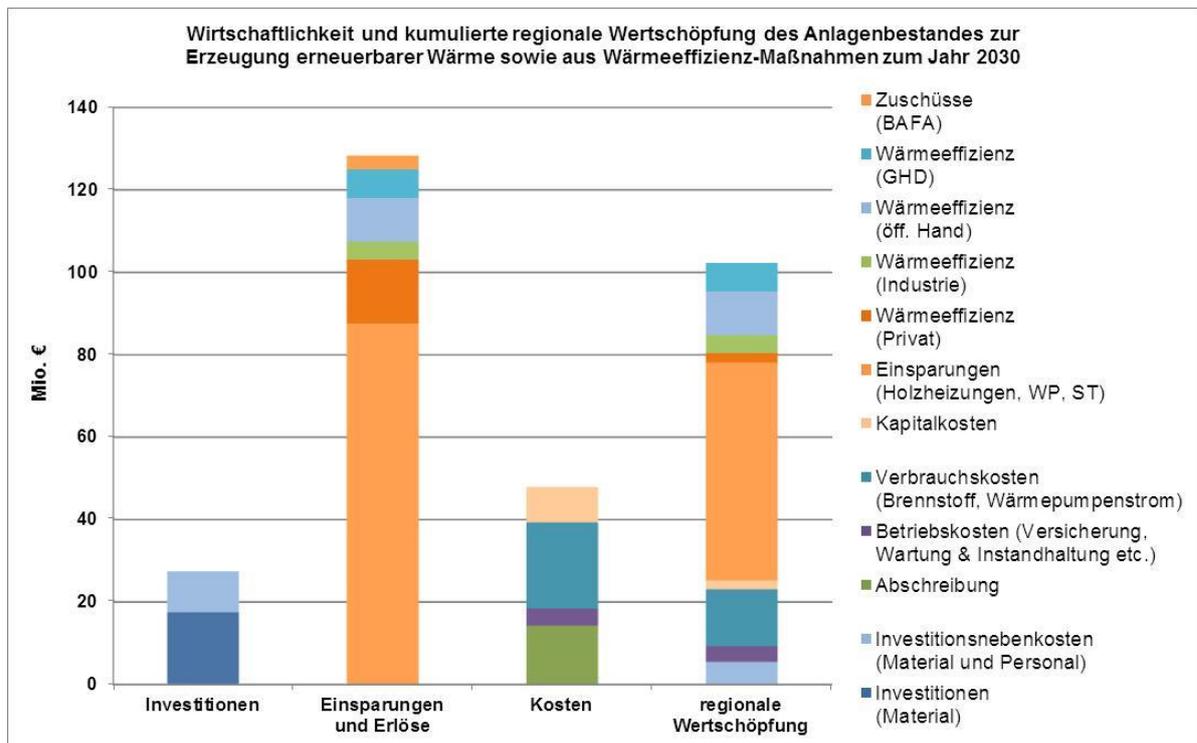


Abbildung 17-8: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030

Die regionale Wertschöpfung im Wärmebereich erhöht sich im Jahr 2030 auf rund 102 Mio. €, wie in obiger Abbildung dargestellt.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich 2030 der größte Beitrag aus den Betriebskosten und den Betreibererlösen, gefolgt von den Verbrauchskosten. Die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich liegt bei rund 43 Mio. €. Somit fasst die nachfolgende Grafik die Kosten- und Wertschöpfungseffekte 2030 zusammen:

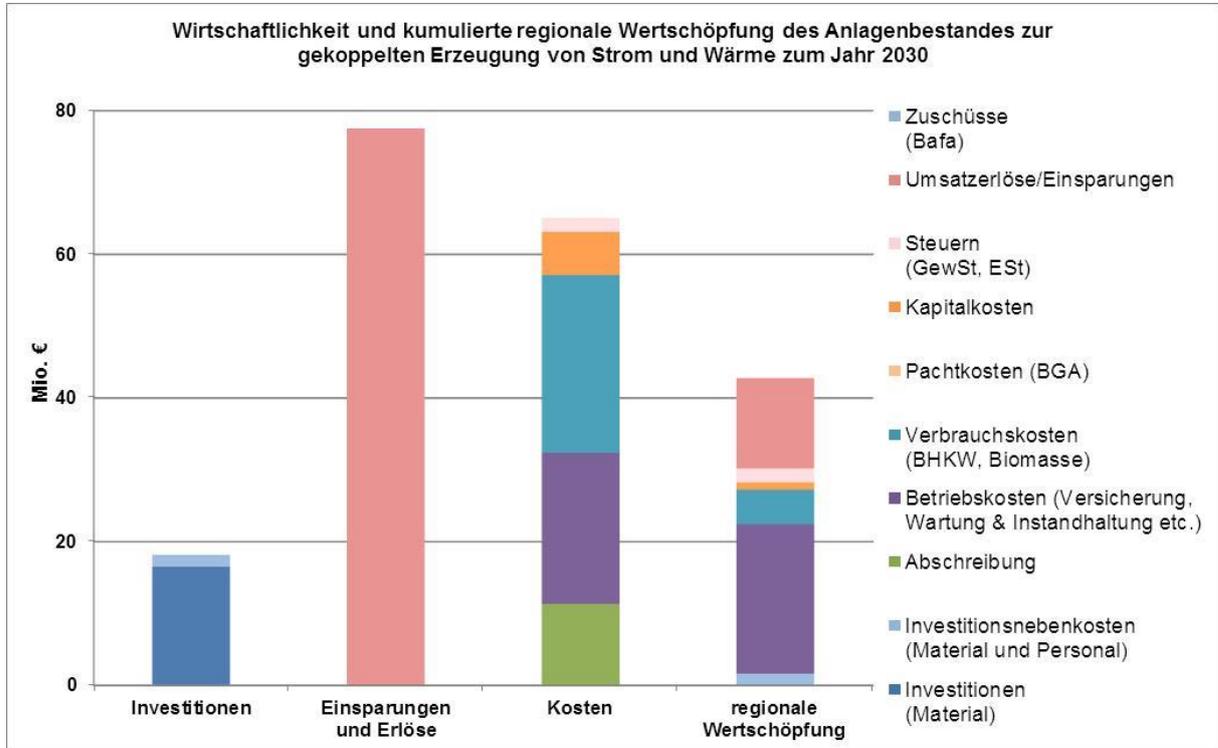


Abbildung 17-9: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2030

Gesamtbetrachtung 2040

Bis zum Jahr 2040 ist unter Berücksichtigung der definierten Gegebenheiten¹²⁶ eine Wirtschaftlichkeit der Umsetzung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen gegeben. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei rund 232 Mio. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 168 Mio. €, auf den Wärmebereich ca. 45 Mio. € sowie auf die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme ca. 19 Mio. €. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen Gesamtkosten, auf 20 Jahre betrachtet, von rund 389 Mio. €. Diesen stehen ca. 623 Mio. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes bis 2040 beträgt in Summe ca. 443 Mio. €.

Eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden regionalen Wertschöpfung 2040 zeigt folgende Tabelle:

¹²⁶ Politische Entscheidungen, die sich entgegen des prognostizierten Ausbaus Erneuerbarer Energien stellen oder unvorhergesehene politische oder wirtschaftliche Auswirkungen können nicht berücksichtigt werden.

Tabelle 17-4: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2040

Gesamt 2040	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	190 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	42 Mio. €			31 Mio. €
Abschreibung/Tilgung			141 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			90 Mio. €	85 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			70 Mio. €	35 Mio. €
Pachtkosten			6 Mio. €	6 Mio. €
Kapitalkosten			75 Mio. €	19 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			6 Mio. €	6 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen		496 Mio. €		161 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		23 Mio. €		23 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		10 Mio. €		10 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		4 Mio. €		4 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		21 Mio. €		21 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		29 Mio. €		9 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		8 Mio. €		8 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		16 Mio. €		16 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		10 Mio. €		10 Mio. €
Zuschüsse Bafa		6 Mio. €		0 Mio. €
Summe Invest	232 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		623 Mio. €		
Summe Kosten			389 Mio. €	
Summe RWS				443 Mio. €

Auch bis 2040 wird ersichtlich, dass die Abschreibungen den größten Anteil an den Gesamtkosten haben, gefolgt von den Betriebs-, Kapital- und Verbrauchskosten.

Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2040 der größte Beitrag aus den Betreibergewinnen und der sektoralen Strom- und Wärmeeffizienz. Des Weiteren tragen auch die Betriebs-, die Verbrauchs- sowie die Investitionsneben- und die Kapitalkosten maßgeblich zur Wertschöpfung 2040 bei. Aber auch die Pachtkosten und die Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und Gewerbesteuer stellen wesentliche Positionen in der Wertschöpfungsbetrachtung dar.

Die Wertschöpfung kommt u. a. dadurch zustande, dass regionale Wirtschaftskreisläufe aufgrund der vermehrten Nutzung regionaler Potenziale geschlossen werden.

Abbildung 17-10 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

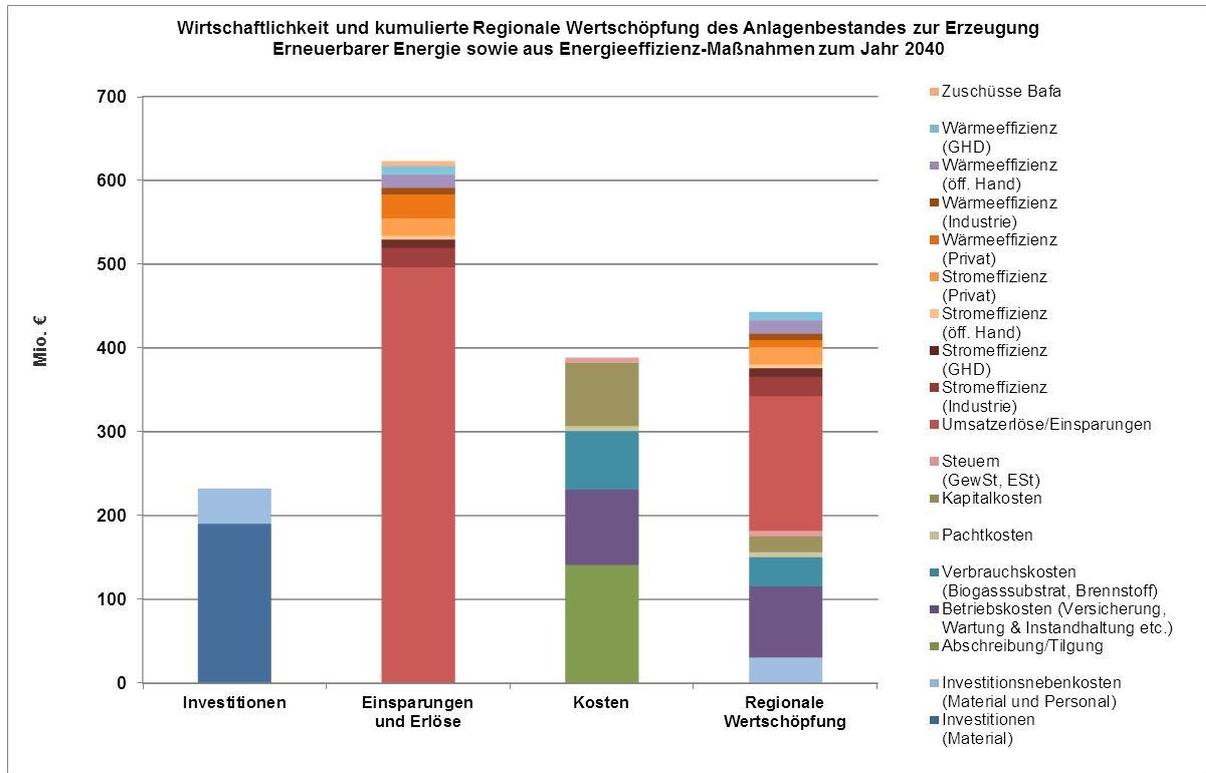


Abbildung 17-10: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040

Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2040

Im Strombereich ergibt sich auch 2040 die größte regionale Wertschöpfung aus den Betriebskosten und den sektoralen Stromeffizienzmaßnahmen.

Im Jahr 2040 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich auf rund 184 Mio. €, insbesondere durch den Ausbau von Photovoltaik- und dem Repowering der Windkraftanlagen sowie durch die Umsetzung von Stromeffizienzmaßnahmen.

Die Ergebnisse für den Bereich Strom im Jahr 2040 sind in Abbildung 17-11 aufbereitet:

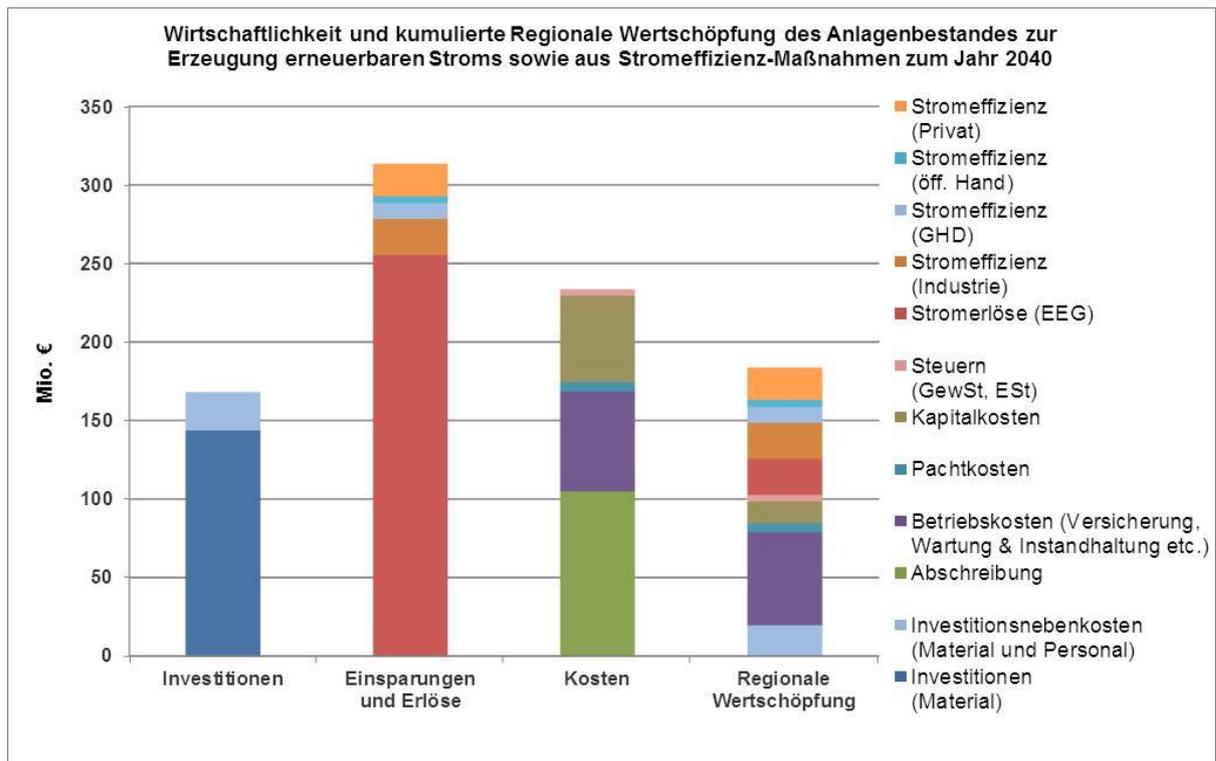


Abbildung 17-11: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040

Im Wärmebereich entsteht 2040 die größte regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen im Sektor Industrie & GHD, den privaten Haushalten sowie den öffentlichen Liegenschaften.

Abbildung 17-12 verdeutlicht dies noch einmal:

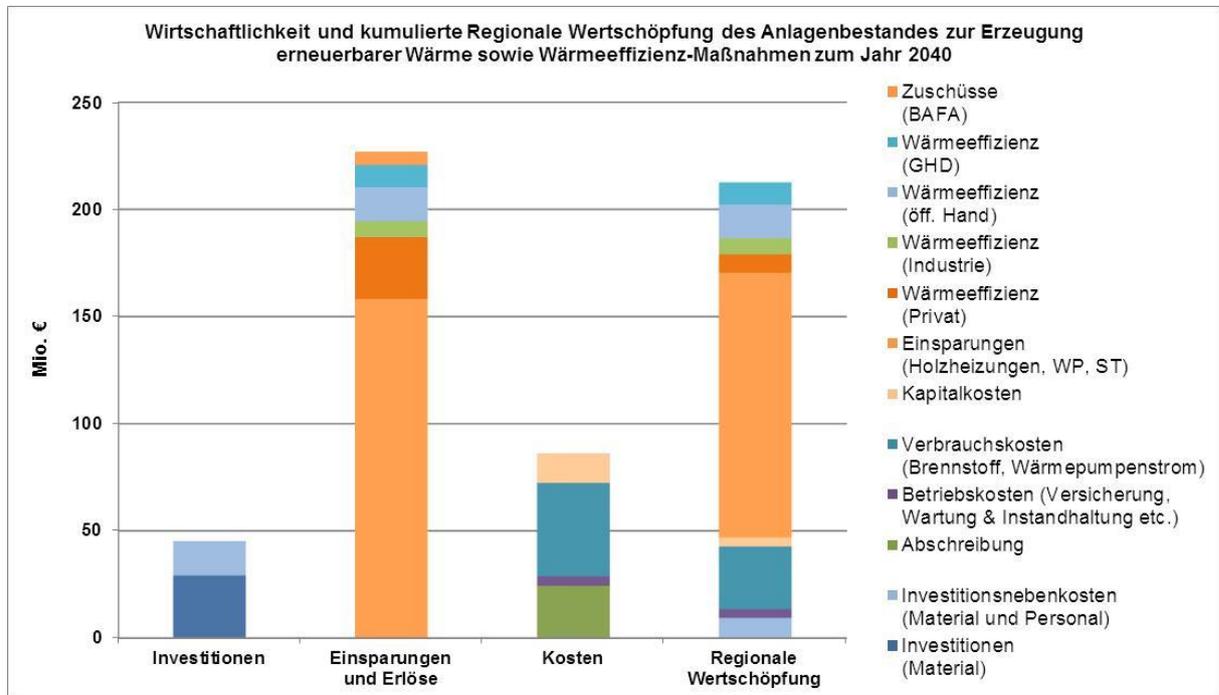


Abbildung 17-12: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2040

Die regionale Wertschöpfung im Wärmebereich erhöht sich im Jahr 2040 auf ca. 213 Mio. €, wie obige Abbildung darstellt.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme basiert die Wertschöpfung insbesondere auf den Betriebskosten und den Betreibererlösen.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Kosten- und Wertschöpfungseffekte in diesem Bereich auf:

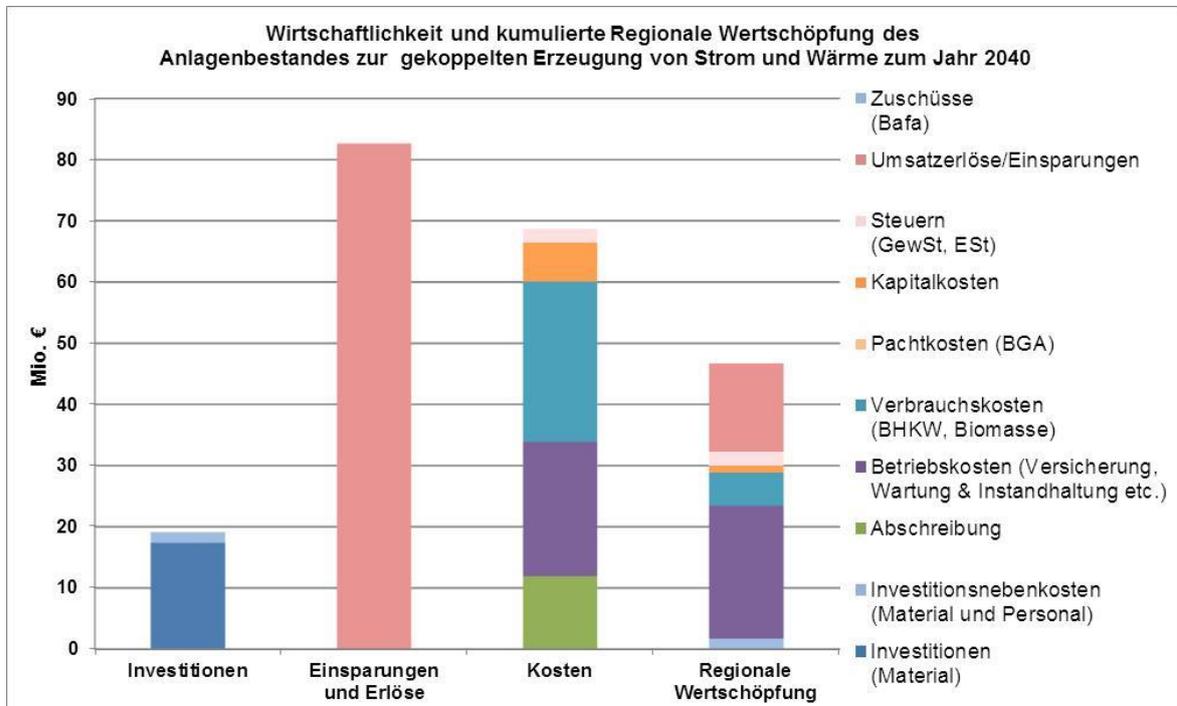


Abbildung 17-13: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2040

Die regionale Wertschöpfung 2040 im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme beträgt rund 46 Mio. €.