

„Integriertes Klimaschutzkonzept“ für den Landkreis Birkenfeld

gefördert im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative des Bundes-
ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Abschlussbericht

Birkenfeld, Juni 2013



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 03KS2138 gefördert.

Impressum

Herausgeber:

Kreisverwaltung Birkenfeld

Projektleitung:

Dr. Matthias Schneider, Landrat
Michael Dietz, Kreisverwaltung Birkenfeld
Karl-Heinz Müller, Kreisverwaltung Birkenfeld
Kendra Stockmar-Reidenbach, Kreisverwaltung Birkenfeld

Konzepterstellung:



Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380
55761 Birkenfeld

Institutsleiter:

Prof. Dr. Peter Heck
Geschäftsführender Direktor IfaS

Projektleitung:

Wiebke Klingenberger
Michael Müller

Projektbearbeitung:

Sven Beck, Markus Conrad, Mona Dellbrügge,
Christian Faller, Robert Fritz, Martin Haas,
Kevin Hahn, Jasmin Jost, Christian Koch,
Jochen Meisberger, Caterina Orlando, Sarah
Schierz, Karsten Wilhelm

Zusammenfassung des Klimaschutzkonzeptes

Mit dem Beschluss, ein Klimaschutzkonzept zu erstellen und somit zukünftig verstärkt Maßnahmen zugunsten eines Klimaschutzes umzusetzen, leistet der Landkreis Birkenfeld 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 Managementstrategie durch die effektive Nutzung der vorhandenen Potenziale verstärkt eine regionale Wertschöpfung zu generieren sowie Abhängigkeiten von steigenden Energiepreisen zu reduzieren.

Mit dem vorliegenden Klimaschutzkonzept werden erstmals für den Landkreis 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 Kreisverwaltung des Landkreises den dortigen Akteuren. Die Kosten der Erstellung wurden im Rahmen der kommunalen Klimaschutzinitiative mit einer Förderung von 85% durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) unter der Förderkennziffer 03KS2138 unterstützt.

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

- Bilanziell kann bei einer vollständigen Erschließung regionaler Potenziale schon mittelfristig (im Zeitraum 2020 bis 2030) der Gesamtenergiebedarf des Landkreises (d. h. inkl. Verkehr) durch erneuerbare Energien abgedeckt werden. Dies geht einher mit massiven regionalen Wertschöpfungseffekten in Höhe von 2,9 Mrd. Euro bis zum Jahr 2020 bzw. 16,6 Mrd. Euro bis 2050.
- Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung erzeugt der Landkreis bilanziell gesehen im Sektor Strom bereits 34% des Bedarfs über Erneuerbare Energieträger. Damit liegt der Landkreis deutlich über dem derzeitigen Bundesdurchschnitt (22,9% im Jahr 2012). Ursache hierfür ist insbesondere der bislang erfolgte Ausbau der Windkraftpotenziale und das Biomasseheizkraftwerk in Neubrücke (Nahe).
- Zur Erreichung dieser Ziele stehen zunächst 15 prioritäre Maßnahmen im Vordergrund (vgl. Kapitel 7). Diese wurden im Rahmen einer partizipativen Entwicklung ins-

besondere mit Mitarbeitern der Kreisverwaltung herausgearbeitet und gelten als Empfehlung für die künftige Klimaschutz- und Energiepolitik des Landkreises.

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

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

Zusammenfassung des Klimaschutzkonzeptes	V
1 Ziele und Projektrahmen	1
1.1 Ausgangssituation und Projektziel	1
1.2 Arbeitsmethodik	3
1.3 Kurzbeschreibung der Region	5
1.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten	6
2 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz).....	9
2.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung.....	9
2.1.1 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung.....	10
2.1.2 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung.....	11
2.1.3 Energieverbrauch im Sektor Verkehr	13
2.1.4 Energieverbrauch im Sektor Abfall und Abwasser	15
2.1.5 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch - nach Sektoren und Energieträgern.....	16
2.2 Treibhausgasemissionen.....	18
3 Wirtschaftliche Auswirkungen aktuell	20
3.1 Gesamtbetrachtung des IST-Zustandes	20
3.2 Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme im IST-Zustand...	22
4 Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz	25
4.1 Energieverbrauch der privaten Haushalte	29
4.1.1 Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte im Wärmebereich.	30
4.1.2 Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte im Strombereich	35
4.1.3 Zusammenfassung private Haushalte	38
4.2 Energieverbrauch im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	38
4.2.1 Effizienz- und Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen im Wärmebereich	39
4.2.2 Effizienz- und Einsparpotenziale Gewerbe, Handel und Dienstleistungen im Strombereich	40
4.2.3 Zusammenfassung Gewerbe, Handel und Dienstleistungen.....	40
4.3 Energieverbrauch der Industrie	41
4.3.1 Effizienz- und Einsparpotenziale der Industrie im Wärmebereich	41
4.3.2 Effizienz- und Einsparpotenziale der Industrie im Strombereich	42
4.3.3 Zusammenfassung Industrie	43
4.4 Energieverbrauch im Verkehr	43
4.5 Zusammenfassung der Verbräuche und Einsparpotenziale	47
4.6 Energieverbrauch in Kreisliegenschaften und Einrichtungen der Kommunen	47
4.6.1 Effizienz- und Einsparpotenziale des Landkreises im Wärmebereich	48
4.6.2 Effizienz- und Einsparpotenziale der Kommunen im Strombereich	50
5 Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien.....	53

5.1	Biomassepotenziale.....	55
5.1.1	Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft	56
5.1.2	Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft	64
5.1.3	Biomassepotenziale aus der Landschaftspflege	69
5.1.4	Biomassepotenziale aus organischen Siedlungsabfällen	70
5.1.5	Zusammenfassung der Biomassepotenziale	73
5.2	Solarenergiepotenziale	74
5.2.1	Solarenergie auf Freiflächen	74
5.2.2	Solarenergie auf Dachflächen	76
5.3	Windkraftpotenziale	79
5.3.1	Rahmenbedingungen	79
5.3.2	Bestimmung des Flächenpotenzials	79
5.3.3	Ausbauszenario für die Windenergieanlagen	86
5.3.4	Zusammenfassung der Windenergiepotenziale	88
5.4	Geothermiepotenziale.....	89
5.4.1	Rahmenbedingungen für Erdwärmesonden	89
5.4.2	Zusammenfassung der Geothermiepotenziale.....	96
5.5	Wasserkraftpotenziale	97
5.5.1	Wasserkraftpotenziale an Gewässern	97
5.5.2	Wasserkraftpotenziale an ehemaligen Mühlenstandorten.....	101
5.5.3	Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen.....	101
5.5.4	Zusammenfassung der Wasserkraftpotenziale	102
5.6	Zusammenfassung der Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien.....	103
6	Akteursbeteiligung	105
7	Maßnahmenkatalog	107
7.1	Prioritäre Maßnahmen	109
7.1.1	Maßnahme 1: Interdisziplinäres Klimaschutznetzwerk.....	110
7.1.2	Maßnahme 2: Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit	111
7.1.3	Maßnahme 3: Informations- und Beratungsoffensive	112
7.1.4	Maßnahme 4: Initiierung und Durchführung von Kampagnen	113
7.1.5	Maßnahme 5: Klimaschutz an Schulen	114
7.1.6	Maßnahme 6: Interkommunaler Erfahrungsaustausch.....	116
7.1.7	Maßnahme 7: Interkommunales Gebäudeenergiemanagement	117
7.1.8	Maßnahme 8: Bildung eines Unternehmernetzwerks Energie.....	118
7.1.9	Maßnahme 9: Weiterentwicklung von Initialprojekten für die Nutzung Erneuerbarer Energien	119
7.1.10	Maßnahme 10: Strategie zur thermischen Grünschnittnutzung.....	120
7.1.11	Maßnahme 11: Energieeffiziente Straßenbeleuchtung.....	121
7.1.12	Maßnahme 12: Klimafreundliche Abwasserbehandlung.....	122
7.1.13	Maßnahme 13: Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zur Energiepflanzenproduktion	123
7.1.14	Maßnahme 14: Aufbau eines Wärmekatasters	124

7.1.15	Maßnahme 15: Einführung einer nachhaltigen Beschaffungsrichtlinie	125
7.2	Fortschreibbarer Maßnahmenkatalog	127
8	Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Szenarien)	129
8.1	Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2050	129
8.2	Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2050	132
8.3	Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch – nach Sektoren und Energieträgern 2050	133
8.4	Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050	135
9	Wirtschaftliche Auswirkungen 2020 und 2050	139
9.1	Gesamtbetrachtung 2020	139
9.2	Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2020	141
9.3	Gesamtbetrachtung 2050	143
9.4	Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2050	145
9.5	Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung	148
10	Konzept Öffentlichkeitsarbeit	149
11	Konzept zum Controlling	154
11.1	Elemente des Controlling-Systems	154
11.2	Energie- und Treibhausgasbilanz	155
11.3	Maßnahmenkatalog	155
12	Abbildungsverzeichnis	156
13	Tabellenverzeichnis	161
14	Abkürzungsverzeichnis	163
15	Quellenverzeichnis	168
16	Anhang	173
16.1	Anhang 1: Wirkungsanalyse CO ₂ -Bilanz	173
16.2	Anhang 2: Regionale Wertschöpfung (Methodikbeschreibung)	175
16.3	Anhang 3: Methodik der Freiflächenanalyse	183
16.4	Anhang 4: Maßnahmenkatalog	187
16.5	Anhang 5: Regionale Wertschöpfung (Kapitel 9)	190

1 Ziele und Projektrahmen

Das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) mit Sitz am Umwelt-Campus Birkenfeld wurde vom Landkreis Birkenfeld, koordiniert durch die Kreisverwaltung, mit der Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes beauftragt. Das Institut unterstützt den Kreis dabei, durch innovatives Management die lokalen Ressourcen nutzbar zu machen und damit einen regionalen Mehrwert zu schaffen. Die Anfertigung wurde finanziell unterstützt durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative unter der Förderkennziffer 03KS2138. Nachfolgend dargestellt sind die grundlegenden Ziele und der Projektrahmen dargestellt.

1.1 Ausgangssituation und Projektziel

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

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

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

¹ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2010: S. 5.

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

³ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2010: S. 5.

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

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

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

- Regionale Wertschöpfung und Wirtschaftsförderung als wichtiger Grundpfeiler für die Erstellung des Klimaschutzkonzepts
- Vernetzung regionaler Akteure
- Senkung des Energieverbrauchs um die Bedarfsdeckung mittels regenerativer Energiequellen sowie Effizienztechnologien zu ermöglichen
- Energetische Gebäudesanierung und energieeffizientes Bauen, als zentrale Herausforderung
- Erneuerbare Energien als die tragende Säule der künftigen Energieversorgung
- Mehr Akzeptanz und Transparenz sowie Unterstützung bei der Installation erneuerbarer Energieanlagen
- Etablierung der lokalen und regionalen Kreislaufwirtschaft als bedeutende Wirtschaftsform
- Gestaltung einer leistungsfähigen Netzinfrastruktur für Strom und Integration erneuerbarer Energien
- Herausforderung der nachhaltigen Mobilität
- Energieforschung für Innovationen und neue Technologien insbesondere von Energiespeichertechnologien

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

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

Mit der Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes will der Landkreis Birkenfeld langfristig eine nachhaltige Entwicklung im Landkreis anstoßen. Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes dienen als Umsetzungsvorbereitung und damit langfristig als Entscheidungsunterstützung zur zukunftsorientierten Entwicklung des Landkreises auf Basis regionaler Ressourcen.

1.2 Arbeitsmethodik

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

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

Wie in nachfolgender Abbildung schematisch dargestellt, werden in diesem System verschiedene Akteure und Sektoren sowie deren anhaftende Stoffströme im Projektverlauf identifiziert und eine synergetische Zusammenarbeit zur nachhaltigen Entwicklung des Landkreises 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.

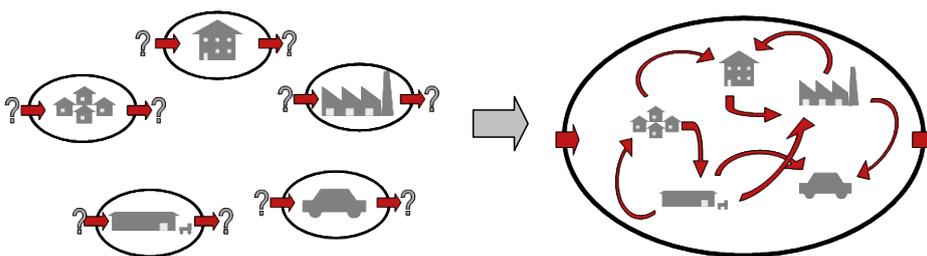


Abbildung 1-1: Ganzheitliche und systemische Betrachtung als Basis eines Stoffstrommanagements

Das vorliegende Klimaschutzkonzept umfasst alle wesentlichen Schritte von der Analyse und Bewertung bis hin zur strategischen und operativen Maßnahmenplanung zur Optimierung vorhandener Stoffströme mit dem Ziel des Klimaschutzes sowie der lokalen/regionalen Wirtschaftsförderung und Wertschöpfung. Dabei lehnen sich die Betrachtungsintervalle (2020, 2030, 2040, 2050) an die Zielgebung der Bundesregierung an. Somit können Aussagen darüber getroffen werden, inwieweit der Landkreis Birkenfeld beispielsweise auch im Rahmen

⁵ Vgl. Heck / Bemann (Hrsg.) 2002: S. 16.

einer zukünftig verstärkten interkommunalen Zusammenarbeit und durch eine umfassende Akteursbeteiligung 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)
- Potenzialanalyse mit einer qualitativen und quantitativen Bewertung signifikanter lokaler Ressourcen und ihrer möglichen Nutzung bzw. sonstige Einsparungs-, bzw. Optimierungsmöglichkeiten (vgl. Kapitel 4 und 5)
- Beschreibung des erfolgten Prozesses der Akteursbeteiligung im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung (vgl. Kapitel 6)
- Entwicklung konkreter Handlungsempfehlungen und individueller Projektansätze des kommunalen SSM zur Mobilisierung und Nutzung dieser Potenziale in Form eines „Maßnahmenkataloges“. Speziell mit den Akteuren wurden hier auch prioritäre Maßnahmen erarbeitet, welche einen möglichen Arbeitsplan für den Klimaschutzmanager im Rahmen der ersten Umsetzungsphase darstellen (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 Region darstellen könnte (vgl. Kapitel 8 und 9)
- Erarbeitung eines Controlling- sowie individuellen Konzeptes für die Öffentlichkeitsarbeit zur zielgerichteten Umsetzung der entwickelten Maßnahmen (vgl. Kapitel 10 und 11)

Darüber hinaus liefern Dokumente im Anhang (Kapitel 16) weitere ergänzende Beschreibungen zu einzelnen Themen (z. B. Methodikbeschreibungen oder detailliertere Ergebnistabellen).

Das Klimaschutzkonzept bildet das zentrale Planungsinstrument des regionalen Stoffstrommanagements. Entsprechend der Komplexität der Aufgaben- sowie Zielstellung ist die Erstellung und Umsetzung des Konzeptes kein einmaliger Prozess, sondern bedarf eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses und damit einhergehend eines effizienten Managements.

Mit dem Konzept ist der wesentliche Einstieg in diesen Managementprozess geleistet. Eine fortschreibbare Energie- und Treibhausgasbilanzierung, welche einhergehend mit der Konzepterstellung entwickelt wird, ermöglicht ein regelmäßiges Monitoring und ist damit Basis zielgerichteter Maßnahmenumsetzung.

Nachstehende Abbildung fasst abschließend die Inhalte der Konzepterstellung zusammen.



Abbildung 1-2: Inhaltlicher Aufbau des Klimaschutzkonzeptes

1.3 Kurzbeschreibung der Region

Der Landkreis Birkenfeld ist ein Landkreis im Bundesland Rheinland-Pfalz und umfasst die verbandsfreie Stadt Idar-Oberstein sowie die vier Verbandsgemeinden Baumholder, Birkenfeld, Herrstein und Rhaunen mit insgesamt einer zugehörigen Stadt (Baumholder) sowie 94 weiteren zugehörigen Gemeinden. Nachbarkreise sind im Norden der Rhein-Hunsrück-Kreis, die Landkreise Bad Kreuznach und Kusel im Osten und Südosten, St. Wendel im Süden, Trier-Saarburg im Westen sowie Berncastel-Wittlich im Nordwesten.

Der südliche Teil des Landkreises wird von der Nahe von Westen nach Osten durchflossen. Das nördlich Kreisgebiet wird vom Mittelgebirge Hunsrück bestimmt, dessen höchste Erhebung der Erbeskopf mit 816 m ü. NN darstellt. Im Westrich, dem südlichen Kreisgebiet, liegt der Truppenübungsplatz Baumholder.

Im Landkreis Birkenfeld leben auf einer Fläche von rund 777 km² ca. 82.500 Einwohner. Dies entspricht einer Bevölkerungsdichte von 106 Einwohnern pro km².⁶ Die Verteilung der Einwohner auf die verschiedenen Verbandsgemeinden wird in der folgenden Aufstellung ersichtlich.

⁶ Vgl. Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz a.

Tabelle 1-1: Einwohnerverteilung der Verbandsgemeinden im Landkreis Birkenfeld⁷

Verbandsgemeinde/Stadt	Einwohner	Einwohner in Relation zur Gesamtbevölkerung
Baumholder	9.598	11,6%
Birkenfeld	19.488	23,6%
Idar-Oberstein (verbandsfreie Stadt)	30.100	36,5%
Herrstein	15.894	19,3%
Rhaunen	7.412	9,0%
LK Birkenfeld Gesamt	82.492	100,0%

In der nachfolgenden Tabelle werden Kennzahlen des Landkreises zu Bevölkerung und Flächennutzung im Vergleich zum Bundesland Rheinland-Pfalz und Deutschland aufgezeigt. Dabei weist der Landkreis einige spezifische Charakteristika auf. Auffällig ist dabei vor allem die in Relation zu Rheinland-Pfalz und der Bundesrepublik sehr geringe Einwohnerdichte. Der Anteil der Waldfläche ist hoch. Dagegen sind die landwirtschaftlichen Flächen verhältnismäßig wenig vertreten.

Tabelle 1-2: Bevölkerung und Flächennutzung im Landkreis Birkenfeld⁸

Gebietseinheit	Fläche	Wohnbevölkerung	Einwohnerdichte [EW/km ²]	Anteil der Flächennutzung [%]				
	[km ²]			Landwirtsch.	Wald	Wasser	Siedl.&Verkehr	Sonstige
LK Birkenfeld	776,55	82.492	ca. 106	33,3	54,6	0,5	11,2	0,4
RLP	19.854,13	3.999.117	ca. 201	41,8	42,0	1,4	14,2	0,6
BRD	357121,41	81.843.743	ca. 229	52,3	30,1	2,4	13,4	1,8

1.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten

Es ist das beschlossene Ziel des Landkreises, Klimaschutz langfristig in der Strategieplanung zu etablieren und sich mit der Thematik zu identifizieren. Ein wichtiger Schritt erfolgt durch die Entwicklung des integrierten Klimaschutzkonzeptes. Umfassende Projekte / Initiativen im Bereich des Klimaschutzes sind auf Landkreisebene betrachtet bisher erst seit kurzer Zeit vorzuweisen. Zu den Themenfeldern Klimaschutz und Energie erfolgte dementsprechend erst in den letzten Jahren eine verstärkte Fokussierung.

So haben z. B. der Landkreis, das Handwerk, die Kreissparkasse Birkenfeld und die OIE AG 2012 eine Initiative „Zukunftsenergie-BIR“ gegründet, die ganzheitliche Systemlösungen für Bürger im Bereich Erneuerbare Energie bietet. Das vom Landkreis eingerichtete Solarkataster bietet den Bürgern eine Analyse der Erträge ihrer Dachfläche, die Kreissparkasse stellt Finanzierungsmöglichkeiten dar und das Handwerk installiert und wartet die Anlagen. Die OIE AG informiert die Bürger zu dem Thema Energie.

⁷ Vgl. Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz b.

⁸ Eigene Darstellung. Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Statistisches Bundesamt Deutschland, Stand: 31.12.20011.

Ebenfalls seit 2012 wurde im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung eine Energieeffizienzkampagne „Heizungspumpenaustausch“ gestartet. Im Rahmen dieser Kampagne wurden bereits 288 Heizungspumpen bis Dezember 2012 ausgetauscht. Weitere Initiatoren bzw. Mitwirkende des Projektes waren die Kreishandwerkerschaft, das IfaS, die OIE AG und die Firma WILO SE.

Impulsgebend für die Region und somit auch für die Kreisverwaltung ist der Umwelt-Campus Birkenfeld (UCB) in Neubrücke. Er ist der erste „Null-Emissions-Campus“ europaweit. Dies bedeutet, dass der UCB zu 100% mit regenerativen Energieträgern versorgt wird und dadurch CO₂-neutral ist. Der Campus dient als Anschauungsobjekt für innovative Energietechniken und initiiert Projekte in der Region.

Über die Wirtschaftsförderungs- und Strukturentwicklungsgesellschaft (WISEG) des Landkreises Birkenfeld erfolgt jedoch schon seit längerer Zeit eine Investition in Photovoltaikanlagen und ein Liegenschaftsmanagement. Bisweilen wurden Anlagen mit einer Leistung von 460 kWp installiert. Die WISEG beabsichtigt derzeit, in 2013 weitere 250 kWp zu installieren, so dass insgesamt über 700 kWp in PV-Anlagen geplant sind. Dies entspricht 675.000 kWh regenerativer Stromerzeugung über Photovoltaikanlagen, was ca. 40% des Strombedarfs der kreiseigenen Liegenschaften entspricht. Außerdem produziert das Blockheizkraftwerk Göttschied, das ebenfalls von der WISEG betrieben wird, ca. 30.000 kWh pro Jahr.

Klimaschutzaktivitäten erfolgten aber auch auf Ebene der zugehörigen Kommunen.

Für die Verbandsgemeinde Birkenfeld wurde bereits ein Klimaschutzkonzept erstellt und zur Umsetzung des Konzeptes wurde bereits ein Klimaschutzmanager bei der Verbandsgemeindeverwaltung eingestellt. Diverse Erneuerbare-Energien-Anlagen, z. B. Photovoltaikanlagen, Windkraftanlagen, eine Biogasanlage, sind in der Verbandsgemeinde bereits errichtet worden.

Des Weiteren wurde während der Klimaschutzkonzepterstellung für die Verbandsgemeinde Birkenfeld die Stiftung „Sonne für Birkenfeld“ gegründet. Ziel der Stiftung ist es, Dächer von kommunalen Liegenschaften, aber auch von Privatgebäuden mit Photovoltaikanlagen auszustatten und den Gewinn in der Region wieder zu investieren.

In der Verbandsgemeinde Rhaunen wurde am 03. Mai 2012 die Anstalt des öffentlichen Rechtes (AöR) „Energiewelt Idarwald“ (EWId) gegründet. Deren Aufgabe ist die Energiegewinnung und -versorgung. Zusammengeschlossen haben sich die Verbandsgemeinde Rhaunen und die zugehörigen Ortsgemeinden. Die Kooperation der Gemeinden macht es möglich, dass alle Mitglieder bei den Maßnahmen beteiligt werden und profitieren. Das aktuelle Projekt ist die Errichtung von Windkraftanlagen.

Weitere Maßnahmen laufen in der Stadt Baumholder mit dem Projekt „Energierstadt Baumholder 2020“. Ziel ist es, ein Energiekonzept beruhend auf Einsparungen, Effizienzsteigerungen und Erneuerbaren Energien für die Stadt zu entwickeln, um den Auswirkungen des Truppenabzuges entgegenzuwirken und die regionale Wertschöpfung zu stärken. Auch werden momentan auf allen geeigneten Dächern der kommunalen Gebäuden Photovoltaikanlagen installiert. Des Weiteren wurde vor kurzem eine Anstalt des öffentlichen Rechts (AöR) „Energieprojekte Verbandsgemeinde Baumholder“ gegründet. Die Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde haben noch bis Ende 2014 die Möglichkeit dieser AöR beizutreten.

Die Stadt Idar-Oberstein lässt derzeit ebenfalls im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums ein Teilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ erstellen.

In der Verbandsgemeinde Herrstein wurde in den letzten Monaten ein Solidarpakt „Erneuerbare Energien“ ausgearbeitet, wodurch alle Ortsgemeinden von Erlösen aus Photovoltaik und Windkraft profitieren sollen. Dieser Solidarpakt wurde auch bereits von den meisten Ortsgemeinden unterzeichnet.

2 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz)

Um die Klimaschutzziele innerhalb eines Betrachtungsraumes quantifizieren zu können, ist es unerlässlich, die Energieversorgung, den Energieverbrauch und die unterschiedlichen Energieträger zu bestimmen. Die Analyse bedarf der Berücksichtigung einer fundierten Datengrundlage und muss sich darüber hinaus statistischer Berechnungen⁹ bedienen, da keine vollständige Erfassung der Verbrauchs- und Produktionsdaten für den Landkreis Birkenfeld vorliegt.

Die Betrachtung der Energiemengen bezieht sich im Rahmen des Konzeptes auf die Form der Endenergie (z. B. Heizöl, Holzpellets, Strom). Die verwendeten Emissionsfaktoren beziehen sich auf die relevanten Treibhausgase CO₂, CH₄ und N₂O und werden als CO₂-Äquivalente¹⁰ (CO₂e) ausgewiesen. Die Faktoren stammen aus dem **G**lobalen **E**missions-**M**odell **i**ntegrierter **S**ysteme (GEMIS) in der Version 4.7¹¹ und sind als Anhang (Erläuterung zu den Wirkungsanalysen) 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 des Landkreises. 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.¹² Die Betrachtung der Energiemengen bezieht sich vor diesem Hintergrund auf die Form der Endenergie.¹³

Im Folgenden werden die Gesamtenergieverbräuche als auch die derzeitigen Energieversorgungsstrukturen des Landkreises Birkenfeld im IST-Zustand analysiert. In Kapitel 8 wird dann die prognostizierte Entwicklung der Energie- und Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr 2050 beschrieben auseinander.

2.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung

Mit dem Ziel den Energieverbrauch und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen des Landkreises im IST-Zustand abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom,

⁹ Im Klimaschutzkonzept erfolgen insbesondere die Berechnungen für das ausgewählte Basisjahr 1990 anhand statistischer Daten.

¹⁰ N₂O und CH₄ wurden in CO₂-Äquivalente umgerechnet (vgl. IPCC 2007, Climate Change 2007: Synthesis Report, S. 36)

¹¹ Vgl. Fritsche und Rausch 2011

¹² Vgl. Deutsches Institut für Urbanistik 2011: Der Klimaschutzleitfaden spricht Empfehlungen zur Bilanzierungsmethodik im Rahmen von Klimaschutzkonzepten aus. Das IfaS schließt sich im vorliegenden Fall dieser Methodik an, da die Empfehlungen des Leitfadens unter anderem durch das Umweltbundesamt (UBA) sowie das Forschungszentrum Jülich GmbH (PTJ) fachlich unterstützt wurden.

¹³ Des Weiteren ermöglicht die Betrachtung der Endenergie eine höhere Transparenz auch für fachfremde Betroffene und Interessierte, da ein Bezug eher zur Endenergie besteht und keine Umrechnung von Primärenergie zu Endenergie nachvollzogen werden muss.

Wärme, Verkehr sowie Abfall und Abwasser hinsichtlich ihrer Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen bewertet.¹⁴

2.1.1 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung

Zur Ermittlung des Stromverbrauches des Betrachtungsraumes wurden die zur Verfügung gestellten Daten des zuständigen Netzbetreibers¹⁵ über die gelieferten und durchgeleiteten Strommengen an private, kommunale sowie gewerbliche und industrielle Abnehmer herangezogen.¹⁶ Die vorliegenden Verbrauchsdaten gehen auf das Jahr 2009 zurück und weisen einen Gesamtstromverbrauch von ca. 384.500 MWh/a für den Landkreis aus.

Mit einem jährlichen Verbrauch von ca. 233.000 MWh weist der Bereich Industrie und GHD den höchsten Stromverbrauch des Kreises auf. Die Verbrauchergruppe Private Haushalte benötigt jährlich ca. 150.000 MWh. Gemessen am Gesamtstromverbrauch stellen die kreiseigenen Liegenschaften mit einer jährlichen Verbrauchsmenge von etwa 1.500 MWh erwartungsgemäß die kleinste Verbrauchsgruppe des Betrachtungsgebietes dar (siehe dazu Abbildung 2-1).¹⁷

Heute werden bilanziell betrachtet ca. 34% des Gesamtstromverbrauches des Landkreises aus erneuerbarer Stromproduktion gedeckt. Damit liegt der Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion über dem Bundesdurchschnitt von 22,9%¹⁸ im Jahr 2012. Die lokale Stromproduktion setzt sich vor allem aus der Nutzung von Windkraft und Biomasse zusammen. Die folgende Abbildung zeigt den derzeitigen Beitrag der Erneuerbaren Energien im Verhältnis zum Gesamtstromverbrauch auf:

¹⁴ Detailangaben zu den Berechnungsparametern sind der Erläuterung zu den Wirkungsanalysen im Anhang 1, Kapitel 16.1) zu entnehmen.

¹⁵ In diesem Fall ist der zuständige Netzbetreiber für den gesamten Landkreis: RWE Deutschland AG.

¹⁶ Die Daten wurden in Form folgender Aufteilung übermittelt: Tarifkunden (Schwachlast, ohne Schwachlast), Sondervertragskunden und KA-frei.

¹⁷ 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.

¹⁸ Vgl. BMU 2013: S. 4.

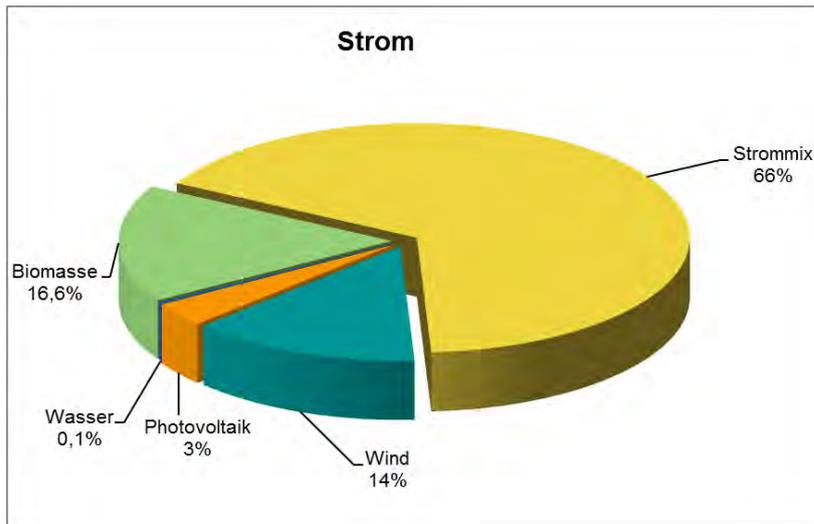


Abbildung 2-1: Aufteilung der Energieträger zur Stromversorgung des Landkreises Birkenfeld

2.1.2 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung

Die Ermittlung des Gesamtwärmebedarfes auf dem Gebiet des Landkreises Birkenfeld 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 2009 der Netzbetreiber¹⁹ herangezogen. Ferner wurden für die Ermittlung des Wärmebedarfes im privaten Wohngebäudebestand die Daten des Zensus 87²⁰ und der Baufertigstellungsstatistik 1990 bis 2010²¹ betrachtet und ausgewertet (vgl. dazu Kapitel 4.1.1). Außerdem wurde das Biomasse-Heizkraftwerk der OIE AG²² und eine Biogasanlage²³, sowohl thermisch als auch elektrisch berücksichtigt. Beide Anlagen tragen mit ihrer Wärmeauskopplung dazu bei, den regionalen Anteil erneuerbarer Energien im Wärmebereich zu steigern und somit zusätzlich Treibhausgase einzusparen.

Des Weiteren wurden die durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gelieferten Daten über geförderte innovative Erneuerbare-Energien-Anlagen (Solarthermie-

¹⁹ In diesem Fall ist der zuständige Netzbetreiber für den gesamten Landkreis: RWE Deutschland AG.

²⁰ Vgl. Statistisches Landesamt RLP o.J. b

²¹ Vgl. Statistisches Landesamt RLP o.J. a

²² Die Angaben zur Menge der Fernwärme und Aufteilung in Verbrauchergruppen stammen von der OIE AG in Idar-Oberstein.

²³ Die Angaben zur Menge und Aufteilung in Verbrauchergruppen stammen von dem Anlagenbetreiber in Hoppstädten-Weiersbach. Eine weitere Biogasanlage im Betrachtungsgebiet konnte zum Zeitpunkt der Berechnungen noch nicht für den IST-Zustand berücksichtigt werden, da diese noch nicht ein komplettes Jahr betrieben wurde. Somit fließt diese in die Berechnungen des SOLL-Zustands ein.

Anlagen²⁴, mechanisch beschickte Bioenergieanlagen²⁵, Wärmepumpen²⁶ und KWK-Anlagen²⁷) bis zum Jahr 2012 herangezogen.

Insgesamt konnte im Betrachtungsraum ein jährlicher Gesamtwärmeverbrauch von rund 1,3 Millionen MWh ermittelt werden.²⁸

Mit einem jährlichen Anteil von ca. 61% des Gesamtwärmeverbrauches (ca. 810.000 MWh/a), stellen die Privaten Haushalte mit Abstand den größten Wärmeverbraucher des Betrachtungsraumes dar (vgl. dazu Kapitel 4.1.1). An zweiter Stelle steht die Verbrauchergruppe Industrie und GHD mit einem Anteil von ca. 38%. Kreiseigene Liegenschaften dagegen sind nur zu ca. 1% (ca. 11.200 MWh/a) am Gesamtwärmeverbrauch beteiligt.

Derzeit können etwa 3% 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. Im Landkreis Birkenfeld beinhaltet die Wärmeproduktion aus Erneuerbaren Energieträgern vor allem die Verwendung von Biomasse-Festbrennstoffen³⁰ und solarthermischen Anlagen. Die folgende Darstellung verdeutlicht, dass die Wärmeversorgung im IST-Zustand überwiegend auf fossilen Energieträgern beruht.

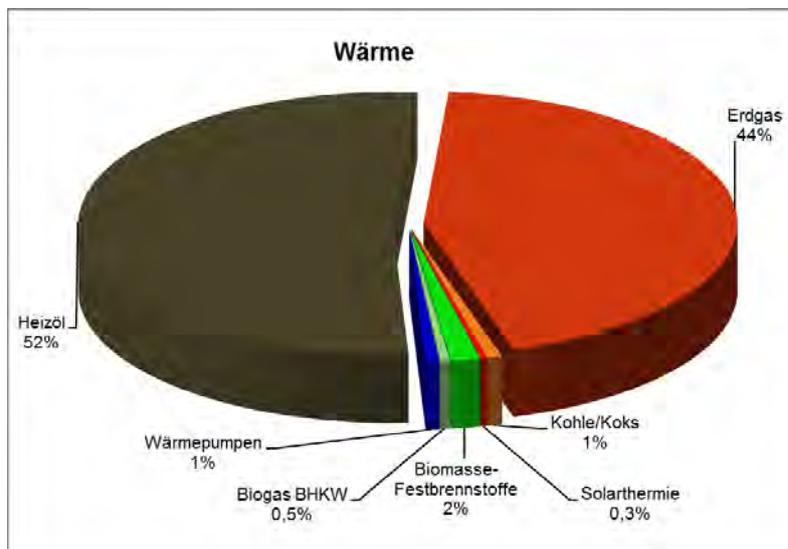


Abbildung 2-2: Übersicht der Wärmeerzeuger im Landkreis Birkenfeld

²⁴ Vgl. Webseite Solaratlas.

²⁵ Vgl. Webseite Biomasseatlas.

²⁶ Vgl. Statistisches Landesamt RLP o.J. b

²⁷ Vgl. Auskunft Smuck.

²⁸ Der Gesamtwärmeverbrauch setzt sich aus folgenden Punkten zusammen: Angaben zu gelieferten Gasmengen der Netzbetreiber, Hochrechnung des Wärmeverbrauches im privaten Wohngebäudesektor, Angaben der Verwaltung zu kreiseigenen Liegenschaften sowie statistischen Angaben über den Ölverbrauch der Industrie im Betrachtungsgebiet (vgl. Statistisches Landesamt RLP 2011)

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. LIV Rheinland-Pfalz 2011)

2.1.3 Energieverbrauch im Sektor Verkehr

Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung konnte auf keine detaillierten Erhebungen bezüglich der erbrachten Verkehrsleistung im Betrachtungsgebiet zurückgegriffen werden. Dadurch kann eine territoriale Bilanzierung mit genauer Zuteilung des Verkehrssektors auf die Kommune im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung nicht geleistet werden. Vor diesem Hintergrund sind die Emissionen und Energieverbräuche im Verkehrssektor nach dem Verursacherprinzip eingegliedert³¹. Der Flug-, Schienen- und Schiffverkehr wird an dieser Stelle bewusst ausgeklammert, da der Einwirkungsbereich in diesen Sektoren als gering erachtet wird. Zudem bedarf es bei einer bilanziellen Analyse dieser Sektoren einer Detailbetrachtung, welche im Rahmen eines integrierten Klimaschutzkonzeptes nicht geleistet werden kann. Die Berechnung des verkehrsbedingten Energieverbrauchs und der damit einhergehenden CO₂e-Emissionen (vgl. Kapitel 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 im Landkreis Birkenfeld wurde den Daten der gemeldeten Fahrzeuge³⁴ im Zulassungsbezirk Birkenfeld des Kraftfahrtbundesamtes (KBA) entnommen. Demnach sind insgesamt 57.747 Fahrzeuge gemeldet. Wie aus der Abbildung 2-3 ersichtlich wird, ist davon der Anteil der PKW mit insgesamt 48.059 Fahrzeugen (83%) am größten. Auf die Kategorie Zugmaschinen, die sich aus Sattelzugmaschinen, landwirtschaftlichen Zugmaschinen und gewöhnlichen Zugmaschinen zusammensetzt, entfallen 2.717 Fahrzeuge, was lediglich einem prozentualen Anteil von 5% entspricht. Sonstige Fahrzeuge, darunter fallen Krafträder, Omnibusse, LKW und Sonderfahrzeuge (Polizei, Rettungswagen, Müllabfuhrer etc.) haben einen Anteil von insgesamt 6.971 Fahrzeugen (11%).

³¹ Dem Betrachtungsraum 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 2012.

³³ Vgl. Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung – IVT Heilbronn/Mannheim, Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.) 2005.

³⁴ Vgl. KBA 2012.

Aufteilung der Kfz nach Fahrzeugarten

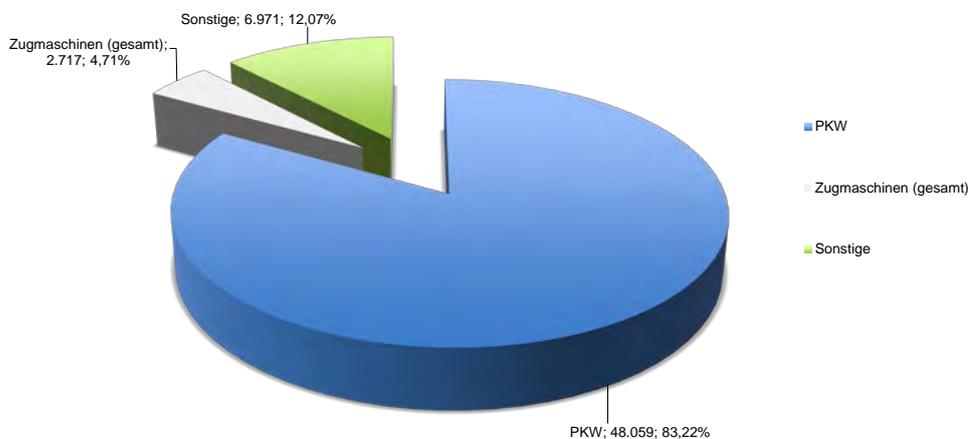


Abbildung 2-3: Fahrzeugbestand im Landkreis Birkenfeld

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

Dennoch ist der Energieverbrauch aufgrund von Effizienzgewinnen nur um ca. 6% gegenüber 1990 gestiegen (weitere Erläuterungen in Kapitel 4.4). Der Energieverbrauch ist von ca. 646.000 MWh/a (1990) auf ca. 687.000 MWh im Jahr 2012 angewachsen.

Den größten Anteil am Energieverbrauch mit ca. 62% haben die dieselbetriebenen Fahrzeuge. Gegenüber dem Basisjahr 1990 ist deren Anteil relativ konstant geblieben. Der Anteil von Fahrzeugen, die mit Ottokraftstoff betrieben wurden, ist leicht von 39% auf ca. 38% im Jahr 2012 gesunken. Der Energieverbrauch von Erd- bzw. Flüssiggas-Fahrzeugen ist von 0 auf 0,3% angewachsen.

In den nachfolgenden Abbildungen ist der Energieverbrauch nach Fahrzeugarten aufgeteilt dargestellt. In den Bereich der PKW fallen ca. 341.000 MWh pro Jahr, was einem prozentualen Anteil von ca. 50% entspricht. Die Zugmaschinen haben einen Bedarf von ca. 210.000 MWh/a (30%) und die sonstigen Fahrzeuge von ca. 135.500 MWh/a (20%).

Aufteilung der Fahrzeugarten am Energiebedarf

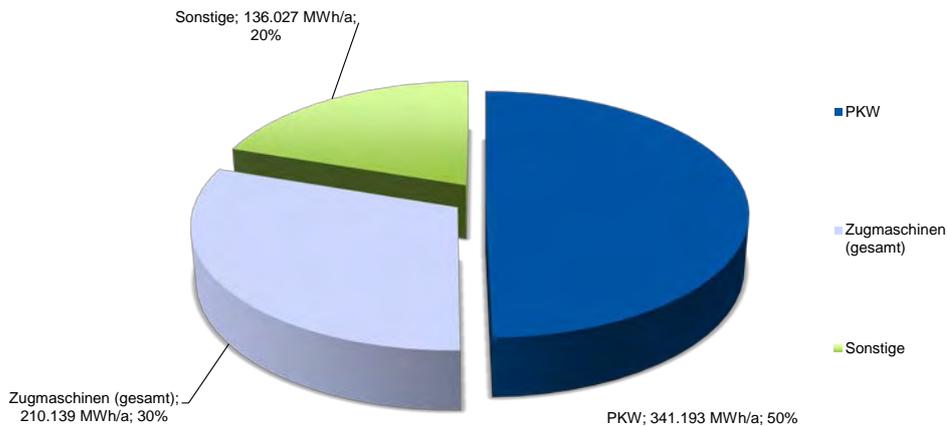


Abbildung 2-4: Anteile der Fahrzeugarten am Energieverbrauch

Bei der Betrachtung fällt auf, dass die geringe Anzahl von ca. 2.717 Zugmaschinen (5% der Gesamtanzahl von Fahrzeugen) einen Anteil von ca. 30% an dem Gesamtenergieverbrauch ausmacht. Der Anteil der PKW am Energieverbrauch liegt bei ca. 50%, obwohl die Anzahl an PKW bei rund 83% (48.059 Fahrzeuge) liegt. Die sonstigen Fahrzeuge benötigen ca. 20% der gesamten Energie.

2.1.4 Energieverbrauch im Sektor Abfall und Abwasser

Die Emissionen und Energieverbräuche des Sektors Abfall und Abwasser sind im Kontext des integrierten Klimaschutzkonzeptes sowie der dazugehörigen Treibhausgasbilanz als sekundär zu bewerten und werden aus diesem Grund größtenteils statistisch abgeleitet. Auf den Bereich Abfall und Abwasser ist weniger als 1%³⁵ 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 im Landkreis Birkenfeld³⁶ im Jahr 2010 insgesamt ca. 49.000 t Abfall an.

Die durch die Abfallbehandlung entstehenden THG-Emissionen im stationären sowie im Transportbereich finden sich im Rahmen der Energie- und Treibhausgasbilanz im Sektor Strom, Wärme und Verkehr wieder. Das deutschlandweite Verbot einer direkten Mülldeponierung seit 2005 führt dazu, dass die Emissionen, die dem Abfallsektor zuzurechnen wa-

³⁵ 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.

³⁶ Vgl. LUWG 2010 b.

ren, 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)³⁷. Für den Betrachtungsraum konnte in dieser Fraktion eine Menge von 17.000 t/a ermittelt werden. Demnach werden jährlich 286 t CO₂e³⁸ verursacht.

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 als auch die Angaben des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz zur öffentlichen Klärschlamm Entsorgung³⁹ wurden für den IST-Zustand der Abwasserbehandlung Emissionen in Höhe von ca. 1.600 t CO₂e⁴⁰ ermittelt.

2.1.5 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch - nach Sektoren und Energieträgern

Der Gesamtenergieverbrauch bildet sich aus der Summe der zuvor beschriebenen Teilbereiche und beträgt im abgeleiteten „IST-Zustand“⁴¹ ca. 2,4 Millionen MWh/a. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am stationären Verbrauch⁴² (exklusive Verkehr) liegt im Landkreis durchschnittlich bei 10%. Die nachfolgende Grafik zeigt einen Gesamtüberblick über die derzeitigen Energieverbräuche auf, unterteilt nach Energieträgern und Sektoren:

³⁷ Vgl. Difu 2011: S.266.

³⁸ Bezogen auf nicht-energetische Emissionen.

³⁹ Vgl. Statistisches Landesamt RLP 2010 d.

⁴⁰ Bezogen auf nicht-energetische Emissionen.

⁴¹ An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass sich die Datenquellen der verschiedenen Bausteine zur Errechnung des Gesamtenergieverbrauches auf unterschiedliche Jahre beziehen. Da kein einheitliches Bezugsjahr über alle Datenquellen hinweg angesetzt werden konnte, hat der Konzeptersteller jeweils den aktuellsten Datensatz verwendet. In den betroffenen Verbrauchsbereichen wurde davon ausgegangen, dass sich die Verbrauchsmengen in den letzten Jahren nicht signifikant verändert haben.

⁴² Hier wird der Vergleich mit dem stationären Energieverbrauch herangezogen, da im IST-Zustand mit der gegebenen Statistik keine erneuerbaren Energieträger als Treibstoff zu ermitteln waren.

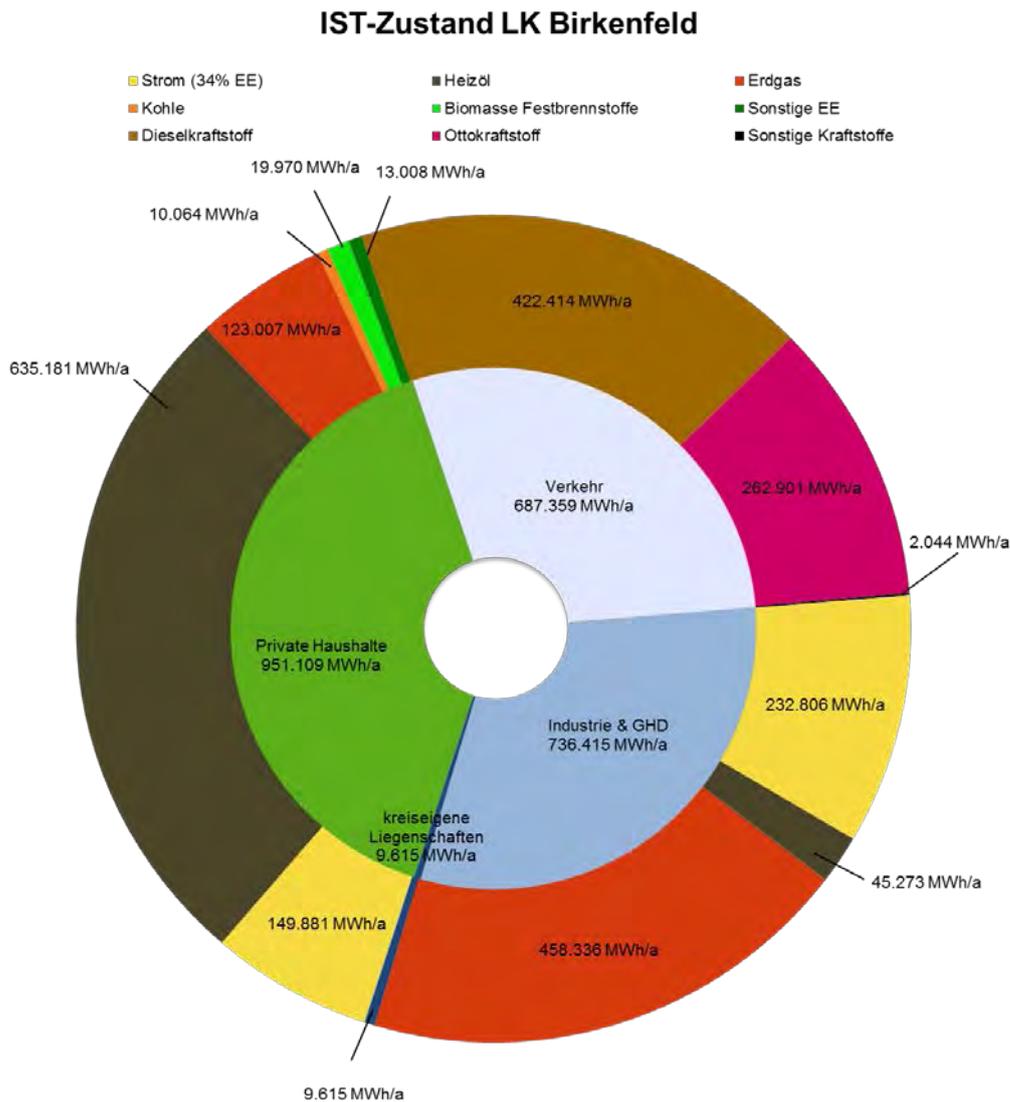


Abbildung 2-5: Gesamtenergieverbrauch des Landkreises Birkenfeld im IST-Zustand unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren

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

Den größten Energieverbrauch mit ca. 951.000 MWh/a verursachen im Landkreis die Privaten Haushalte (dies entspricht rund 40% Anteil am Gesamtenergieverbrauch des Landkreises). Folglich entsteht hier auch der größte Handlungsbedarf, welcher sich vor allem im Einsparpotenzial der fossilen Wärmeversorgung widerspiegelt. Zweitgrößte Verbrauchergruppe ist der Sektor Industrie und GHD mit einem ermittelten Verbrauch von ca. 736.000 MWh/a. Im Hinblick auf Verkehrssektor entsteht ein Energieverbrauch von ca. 688.000 MWh/a. Der Landkreis kann auf diese Verbrauchssektoren einen indirekten Einfluss nehmen, um die Energiebilanz und die damit einhergehenden ökologischen und ökonomischen Effekte zu verbessern.

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

2.2 Treibhausgasemissionen

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

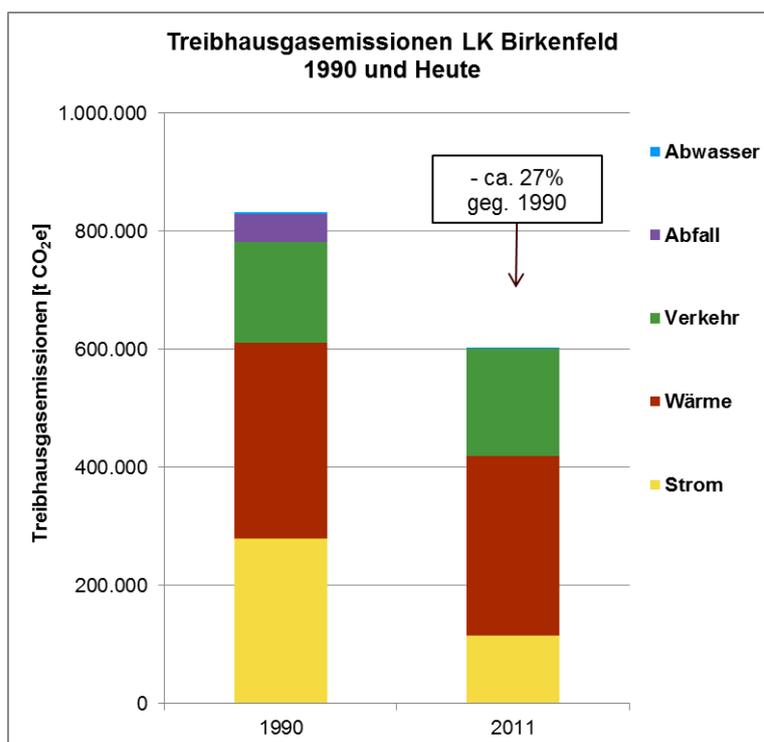


Abbildung 2-6: Treibhausgasemissionen des Landkreises Birkenfeld (1990 und IST-Zustand)

Im Referenzjahr 1990 wurden aufgrund des Energieverbrauches⁴³ des Landkreises ca. 831.000 t CO₂e emittiert. Für den ermittelten IST-Zustand wurden jährlich Emissionen von etwa 603.000 t/CO₂e kalkuliert. Gegenüber dem Basisjahr 1990 konnten somit bereits ca. 27% der Emissionen eingespart werden.

Große Einsparungen entstanden vor allem im Strombereich, welche sowohl auf den Ausbau von Windkraft- und Photovoltaikanlagen als auch auf eine bundesweite Verbesserung des anzusetzenden Emissionsfaktors im Stromsektor zurückzuführen sind.⁴⁴ Außerdem hat sich im Bereich der Privaten Haushalte das Verhältnis zwischen Öl und Gas zugunsten Gasheizungen verschoben, was ebenfalls zur Senkung der Emissionen führte.⁴⁵

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 Klimaschutzkonzeptes (insbesondere im Maßnahmenkatalog) erläutert werden.

⁴³ Im Rahmen der retrospektiven Bilanzierung für das Basisjahr 1990 konnte auf keine Primärdatensätze zurückgegriffen werden. Der Stromverbrauch wurde anhand des Gesamtstromverbrauches von Rheinland-Pfalz (vgl. Webseite Statistisches Landesamt RLP b) und Einwohnerentwicklungen vom Landkreis Birkenfeld (vgl. Webseite Landtag Rheinland-Pfalz und Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz a) über Einwohneräquivalente auf 1990 rückgerechnet. Der Wärmeverbrauch der Privaten Haushalte konnte auf statistischer Grundlage zur Verteilung der Feuerungsanlagen und Wohngebäude (vgl. LIV Rheinland-Pfalz 2011, Destatis 2010) auf das Basisjahr zurückgerechnet werden. Die Rückrechnung für den Sektor Industrie und GHD erfolgte über die Erwerbstätigen am Arbeitsort (vgl. AK ETR 2010). Dabei wurde von heutigen Verbrauchsdaten ausgegangen. Die Berechnung der Emissionen im Sektor Verkehr sind Kapitel 2.1.3 zu entnehmen. Verbrauchsdaten im Abfall- und Abwasserbereich wurden auf Grundlage der Landesstatistiken (vgl. LUWG 2010 a, LUWG 2010 b und Statistisches Landesamt RLP 2010) in diesem Bereich auf 1990 rückgerechnet.

⁴⁴ 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 1: Wirkungsanalyse CO₂-Bilanz)

⁴⁵ Der Emissionsfaktor für Gas ist ca. 25% niedriger als der von Heizöl (eigene Berechnung basierend auf Emissionsfaktoren von GEMIS 4.7).

3 Wirtschaftliche Auswirkungen aktuell

Basierend auf der zuvor dargestellten Situation zur Energieversorgung fließt aus dem Landkreis Birkenfeld derzeit der größte Anteil der jährlichen Ausgaben zur Energieversorgung in Höhe von ca. 222 Mio. € ab. Davon müssen etwa 50 Mio. € für Strom, ca. 84 Mio. € für Wärme und rund 88 Mio. € für Treibstoffe aufgewendet werden.⁴⁶ Die Finanzmittel fließen größtenteils außerhalb des Landkreises und sogar außerhalb der Bundesrepublik in Wirtschaftskreisläufe ein und stehen somit vor Ort nicht mehr zur Verfügung. Im Folgenden werden die wirtschaftlichen Auswirkungen durch die Erschließung erneuerbarer Quellen im Landkreis Birkenfeld aufgezeigt. Diese umfassen zunächst die Darstellung ausgelöster Investitionen in einer Gegenüberstellung von Erlösen (EEG-Vergütungen, Energieerlöse, Kosteneinsparungen, Investitionszuschüsse⁴⁷) 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 des Landkreises auf eine regenerative Energieversorgung umzustellen. Zuletzt werden aus den Nettobarwerten aller ermittelten Einnahmen- und Kostenpositionen die Anteile abgeleitet, die in geschlossenen Kreisläufen des Landkreises als Regionale Wertschöpfung gebunden werden können.

Die ausführliche Beschreibung der Methodik zur Abschätzung der ökonomischen Wertschöpfung im Landkreis Birkenfeld ist dem Anhang 2 (Kapitel 16.2) zu entnehmen.

3.1 Gesamtbetrachtung des IST-Zustandes

Basierend auf der in Kapitel 2.1 dargestellten Situation der Energieversorgung und -erzeugung wurden im Landkreis Birkenfeld bis heute durch den Ausbau Erneuerbarer Energien ca. 118 Mio. € an Investitionen ausgelöst. Davon sind rund 104 Mio. € dem Bereich Stromerzeugung, etwa 10 Mio. € der Wärmegestehung und ca. 3,7 Mio. € der gekoppelten Erzeugung (Strom und Wärme) zuzuordnen. Einhergehend mit diesen Investitionen sowie durch den Betrieb der Anlagen entstehen Gesamtkosten in Höhe von rund 202 Mio. €. Einnahmen und Kosteneinsparungen von rund 227 Mio. € stehen diesem Kostenblock gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete Regionale Wertschöpfung für den Landkreis Birkenfeld liegt somit bei rund 88 Mio. €, basieren auf dem bis heute installierten Anlagenbestand.⁴⁸

⁴⁶ Jährliche Verbrauchskosten im Strom-, Wärme und Verkehrsbereich nach aktuellen Marktpreisen (vgl. Anhang 2, Kapitel 16.2).

⁴⁷ Investitionszuschüsse für Solarthermie-Anlagen, Biomassefeuerungsanlagen und Wärmepumpen nach dem Marktanzreizprogramm, vgl. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, vgl. Webseite BAFA.

⁴⁸ Hier werden alle mit dem Anlagenbetrieb und den Effizienzmaßnahmen einhergehenden Einnahmen und Kosteneinsparungen über die Laufzeit dieser Anlagen und Maßnahmen bis zum Jahr 2030 berücksichtigt.

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

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

Gesamt IST-Zustand	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	100 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	19 Mio. €			14 Mio. €
Abschreibung			74 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			50 Mio. €	27 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			29 Mio. €	15 Mio. €
Pachtkosten			6 Mio. €	6 Mio. €
Kapitalkosten			39 Mio. €	2 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			3 Mio. €	3 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen (EE-Anlagen)		224 Mio. €		19 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		4 Mio. €		0 Mio. €
Summe Invest	118 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		227 Mio. €		
Summe Kosten			202 Mio. €	
Summe RWS				88 Mio. €

Aus obenstehender Tabelle wird ersichtlich, dass die Abschreibungen den größten Kostenblock an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Betriebs- und Kapitalkosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich der größte Beitrag zum einen aus Betriebskosten im Sektor Handwerk und zum anderen aus den Betreibergewinnen, durch den Betrieb der Erneuerbaren-Energien-Anlagen. Des Weiteren tragen die Verbrauchskosten in Form von Festbrennstoffen, welche die Position der Verbrauchskosten abbilden und größtenteils regional bezogen werden können, zur Wertschöpfung bei. Darüber hinaus sind auch die Investitionsnebenkosten wesentlich an der Regionalen Wertschöpfung beteiligt. Die Ermittlung der Regionalen Wertschöpfung durch Erschließen von Energieeffi-

izienz 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.

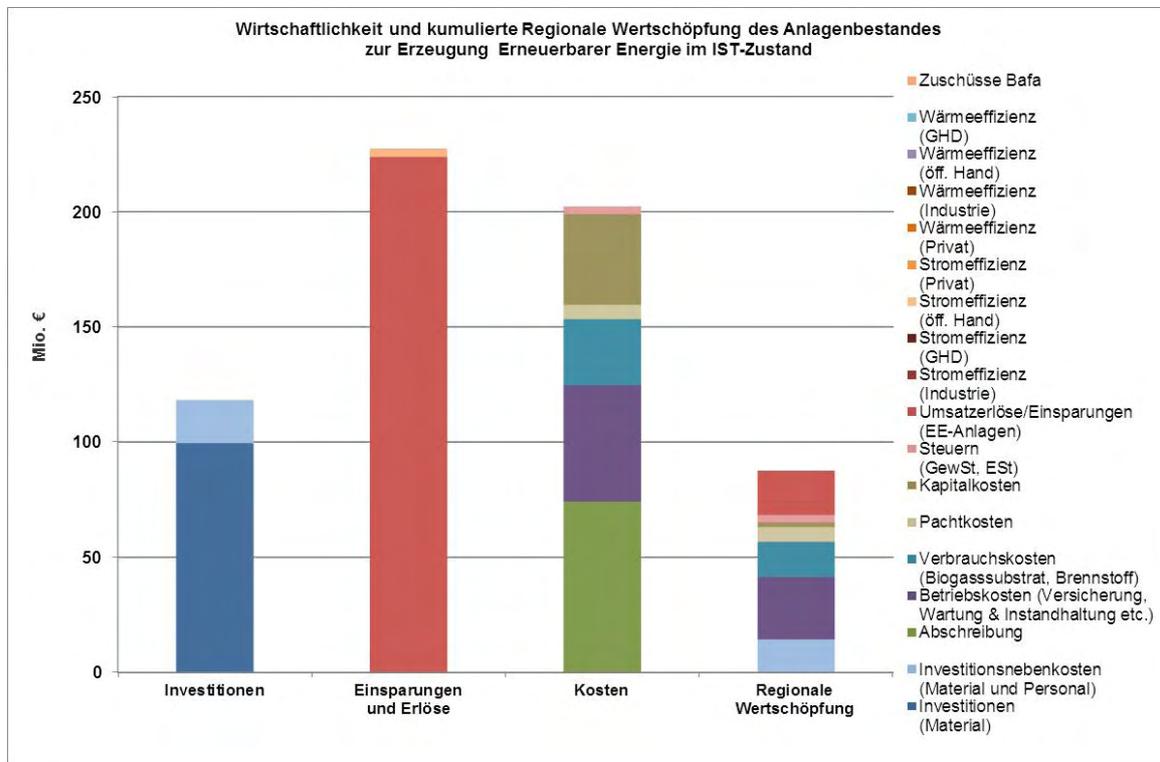


Abbildung 3-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie im IST-Zustand

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

Werden die Bereiche Strom, Wärme sowie die gekoppelte Erzeugung (Biogasanlagen, KWK-Anlagen) losgelöst voneinander betrachtet, so wird deutlich, dass die größte Regionale Wertschöpfung im Strombereich entsteht. Hier bilden die Betriebskosten die größte Position, da sie ausschließlich innerhalb des regional angesiedelten Handwerks als Mehrwert zirkulieren. Des Weiteren tragen im Wesentlichen noch die Investitionsnebenkosten und die Betriebsgewinne zur Regionalen Wertschöpfung bei, diese lassen sich vor allem auf die bisher installierten Windkraft- und Photovoltaikanlagen zurückführen.

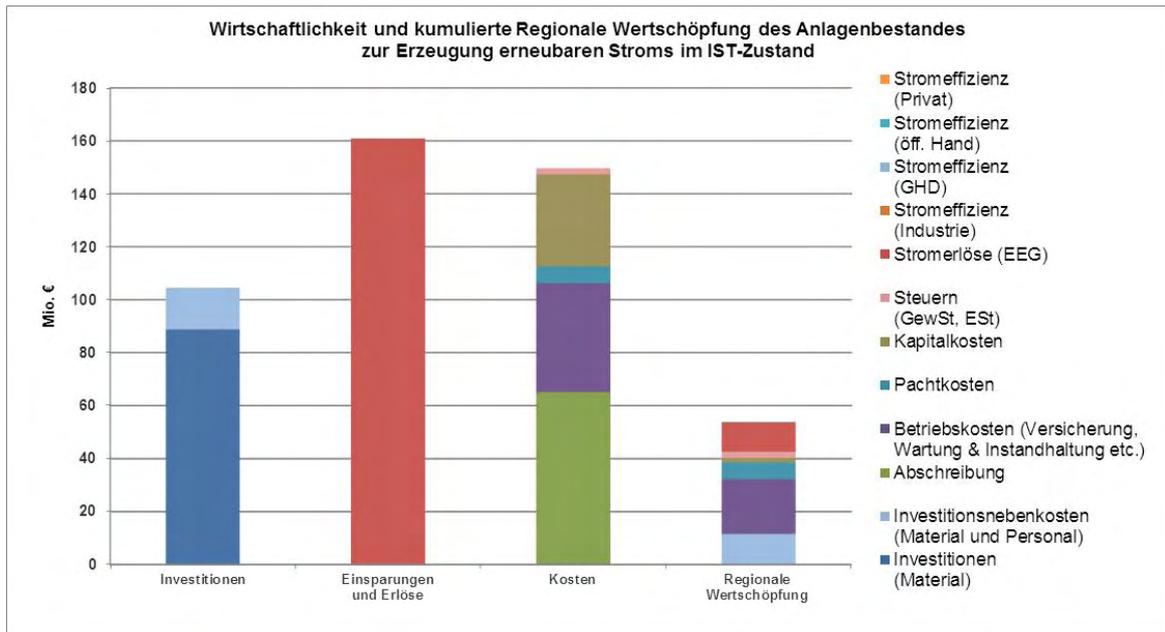


Abbildung 3-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms im IST-Zustand

Im Wärmebereich ergibt sich aktuell die größte Regionale Wertschöpfung aufgrund der Verbrauchskosten, da hier davon ausgegangen wird, dass die biogenen Festbrennstoffe aus der Region bezogen werden können und somit in die Regionale Wertschöpfung einfließen.

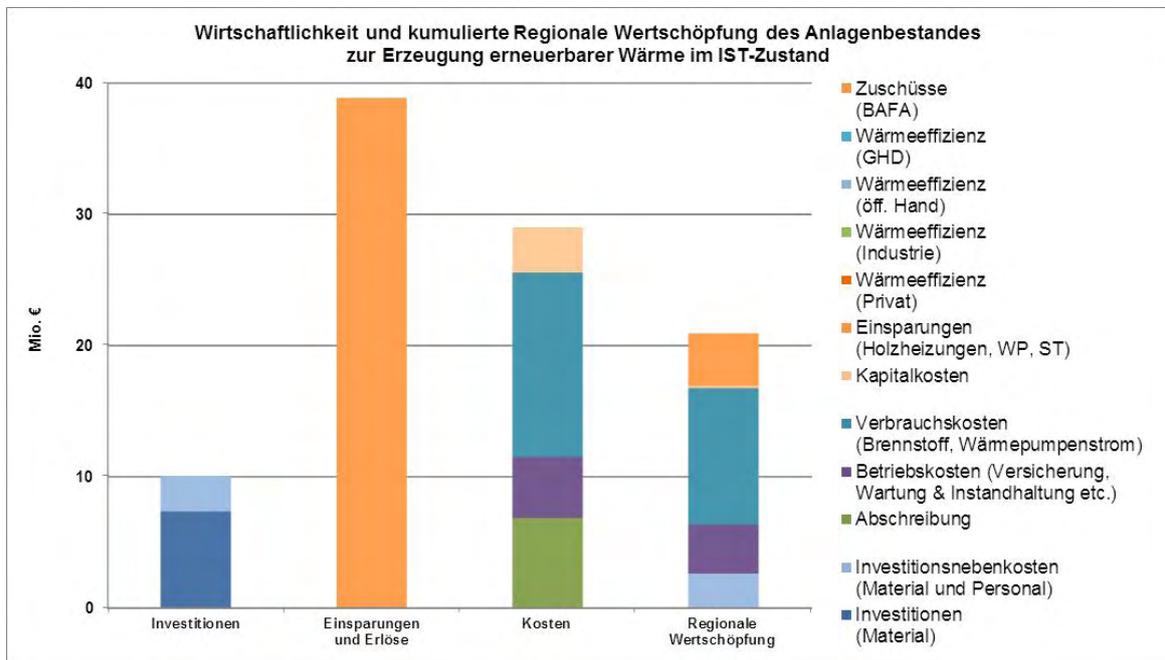


Abbildung 3-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme im IST-Zustand

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich aktuell der größte Beitrag aus den Verbrauchskosten, gefolgt von den Betreibergewinnen, die mit dem Betrieb der Anlagen einhergehen.

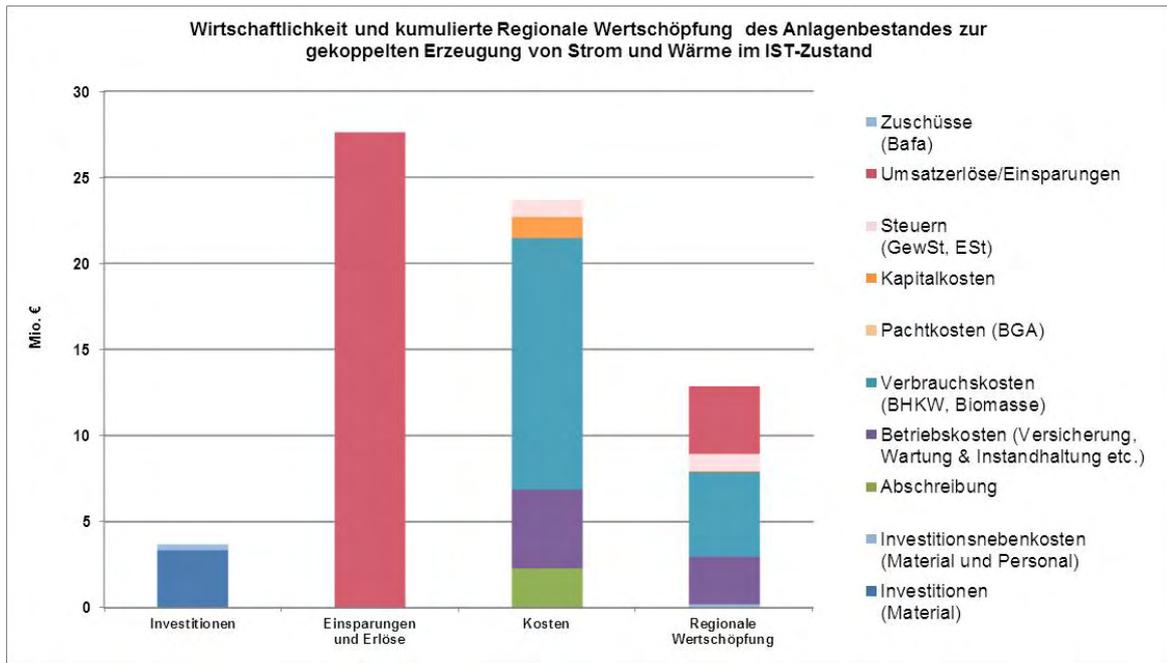


Abbildung 3-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme im IST-Zustand

4 Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

Vor dem Hintergrund zunehmender Ressourcenknappheit ist eines der Kernziele der Europäischen Union die Verringerung des Energieverbrauches in ihren Mitgliedsstaaten. Hierzu verabschiedete die EU im Jahre 2011 zwei Strategiepapiere. Der Fahrplan für eine kohlenstoffarme Wirtschaft 2050 beschreibt, wie die Treibhausemissionen bis 2050 möglichst kosteneffizient um 80 bis 90% reduziert werden können. Dabei spielen vor allem Energieeffizienz- und Energiesparmaßnahmen eine entscheidende Rolle.⁴⁹ Die EU hat Regelungen zum Thema Effizienz getroffen. Die EU-Richtlinie (2010/31/EU-Neufassung) fordert Niedrigstenergiegebäude bei Neubauten ab 2021. In Deutschland wird Effizienz vor allem durch die ENEC und das EEWärmeG geregelt. Im Energieeffizienzplan 2011 sind konkrete Energieeffizienzmaßnahmen zur Steigerung der Energieeinsparungen für private Haushalte, Unternehmen und öffentliche Liegenschaften enthalten.⁵⁰

Die Bundesregierung unterstützt die Ziele der EU und möchte bis zum Jahr 2020 u. a. die gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität (gegenüber dem Jahr 1990) verdoppeln. Durch das Programm „Klima schützen – Energie sparen“ soll die Erforschung und Weiterentwicklung von Energieeffizienztechnologien sowie die Investition in Energiesparmaßnahmen gefördert werden. Zu den Maßnahmen zählen u. a. der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) von derzeit 12% auf 25% bis zum Jahr 2020 sowie die Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden (z. B. durch Wärmedämmung, Einsatz von Brennwert-Heizanlagen).⁵¹

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

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

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

⁴⁹ Vgl. Webseite Europäische Kommission.

⁵⁰ Vgl. Webseite BAFA.

⁵¹ Vgl. Webseite Bundesregierung.

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

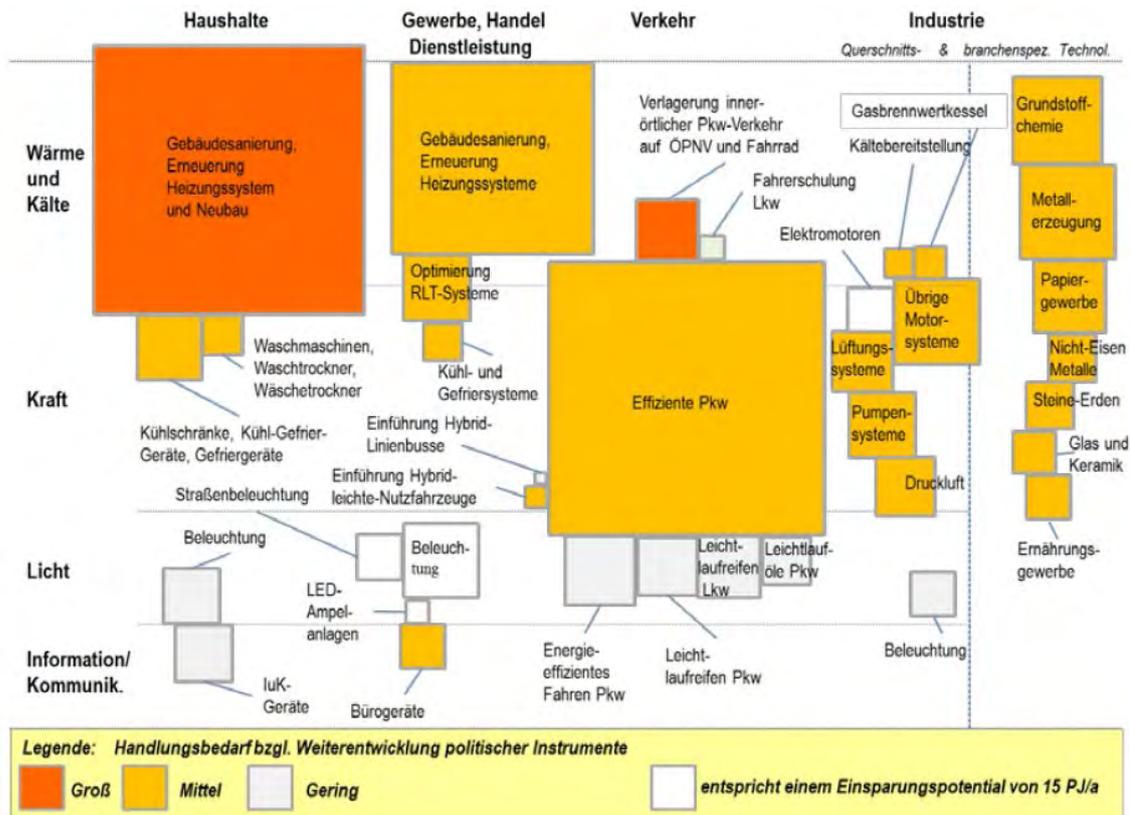


Abbildung 4-1: Übersicht der bis 2030 realisierbaren Effizienzpotenziale nach Ifeu et al.⁵²

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

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

- Private Haushalte,
- Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GDH),
- Industrie,
- Verkehr sowie
- Kreisliegenschaften⁵³

auf.

⁵² Vgl. Ifeu et al. 2011: S. 21.

⁵³ Kreisliegenschaften werden als gesondertes Kapitel betrachtet, weil die Kommune eine Vorbildfunktion hat.

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

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

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

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

Im folgenden Teil werden Effizienz- und Einsparpotenziale für den Landkreis Birkenfeld berechnet. In den Fällen, bei denen keine eigene Betrachtung möglich ist, weil für die Berechnung detaillierte Angaben und Berechnungen zu zukünftigen Entwicklungen nicht vorliegen bzw. die Beschaffung einen erheblichen Zeitaufwand ausmacht, wurde auf die Studie „WWF Modell Deutschland“ und hier auf das Referenzszenario zurückgegriffen.⁵⁴ Die WWF-Studie, die von der Prognos AG und dem Öko-Institut erstellt wurde, wird verwendet, weil hier detaillierte Berechnungen für zukünftige Entwicklungen in den einzelnen Bereichen vorgegeben sind.

Als Ausgangswert für die Berechnungen gilt der in Kapitel 2 ermittelte gesamte Energieverbrauch für den Landkreis Birkenfeld in Höhe von 384.000 MWh für Strom und 1.337.000 MWh für Wärme. Die Anteile am Gesamtendenergieverbrauch im Landkreis Birkenfeld sind auf die Bereiche „Private Haushalte“, „Gewerbe – Handel – Dienstleistungen (GHD)“, „Industrie“ und „Verkehr“ verteilt. Da für den Landkreis Birkenfeld keine spezifischen getrennten Werte für die Sektoren GHD und Industrie ermittelbar sind, werden die Anteile anhand der Verteilung aus der WWF-Studie errechnet.

In der folgenden Abbildung 4-2 werden die Anteile dargestellt. Im Bereich GHD sind die Energieverbräuche der Kommunen enthalten, weil keine vollständigen spezifischen Einsparpotenziale ermittelbar sind. Der Anteil am Gesamtenergieverbrauch von kreiseigenen Liegenschaften im Landkreis Birkenfeld liegt wie im Kapitel 2.1 beschrieben bei ca. einem Pro-

⁵⁴ In diesem Szenario wird angenommen, dass Entwicklungen sich in dem heute üblichen Rahmen weiter bewegen und Energieeffizienzmaßnahmen umgesetzt werden, wenn sie wirtschaftlich sind. Weitere Annahmen sind, dass die Bevölkerungszahlen sinken bei einer Erhöhung der Lebenserwartung und daraus einer Überalterung der Bevölkerung resultiert, d. h. die Anzahl Erwerbstätiger gegenüber Rentnern verschlechtert sich. Die Studien von WWF und die Leitstudie 2011 nehmen an, dass bis 2050 die Bevölkerung auf knapp 70 Mio. Menschen schrumpft und die Zahl der Erwerbstätigen um 15% gegenüber dem Jahr 2005 auf um die 33 Mio. sinkt. Das Klima verändert sich. Die Zahl der Heiztage sinkt, wohingegen die Zahl der Kühlitage steigt. Dies bedeutet ein sinkender Raumwärmebedarf steht einem steigenden Strombedarf zur Kühlung gegenüber. Die Energiepreise steigen. Die Annahmen aus der WWF Studie sind vergleichbar mit dem Preisfad „deutlicher Anstieg“ aus der Leitstudie 2011. Allerdings steigen die Preise aus dem Referenzszenario WWF ab 2040 stärker als in der Leitstudie. Energiepolitisch werden weiter Richtlinien und Förderung zum Energieverbrauch und Energieeinsparungen ausgebaut. Neue Technologien, die moderat entwickelt werden, führen zu einer verbesserten Energieeffizienz.

zent. Für Bereiche, in denen die benötigten Werte ermittelt werden konnten, werden konkrete Handlungsempfehlungen für den Landkreis Birkenfeld gegeben. Diese Ergebnisse werden unten stehend in Kapitel 4.5 weitergehend erläutert.

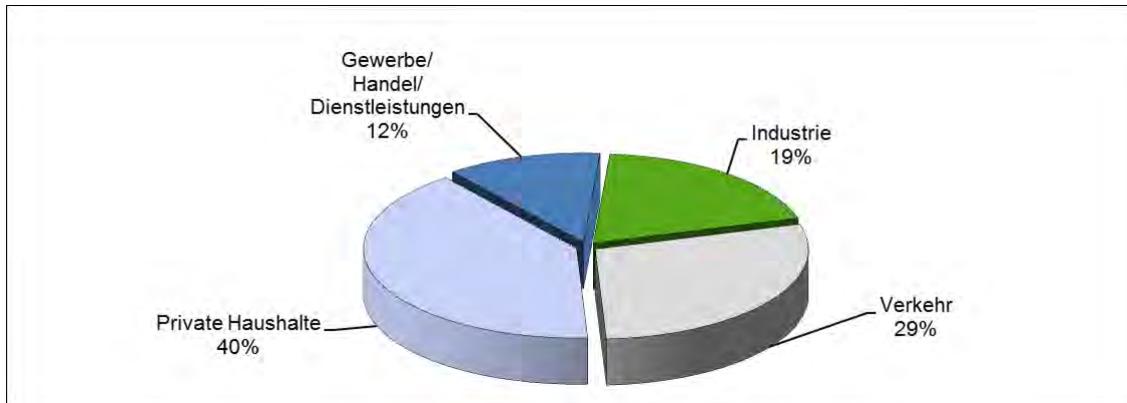


Abbildung 4-2: Anteile am Gesamtenergieverbrauch im Landkreis Birkenfeld nach WWF Modell Deutschland

Im Folgenden werden die o. g. Bereiche genauer betrachtet und Effizienz- und Einsparpotenziale zur Senkung des Energieverbrauches aufgezeigt. Zur Ermittlung dieser Potenziale wurden eigene Betrachtungen soweit möglich einbezogen. Die einzelnen Bereiche werden auf ihre Wärme- und Stromeinsparpotenziale hin untersucht. Der Bereich Verkehr wird in einem eigenen Kapitel berücksichtigt. Die genaue Herangehensweise ist in den einzelnen Unterkapiteln näher erläutert.

4.1 Energieverbrauch der privaten Haushalte

Die privaten Haushalte im Landkreis Birkenfeld verbrauchen 150.000 MWh Strom und 815.000 MWh Wärme und haben den größten Anteil am Energieverbrauch im Bereich Strom und Wärme. Der größte Anteil am Verbrauch der privaten Haushalte mit 73% beim Energieverbrauch 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.

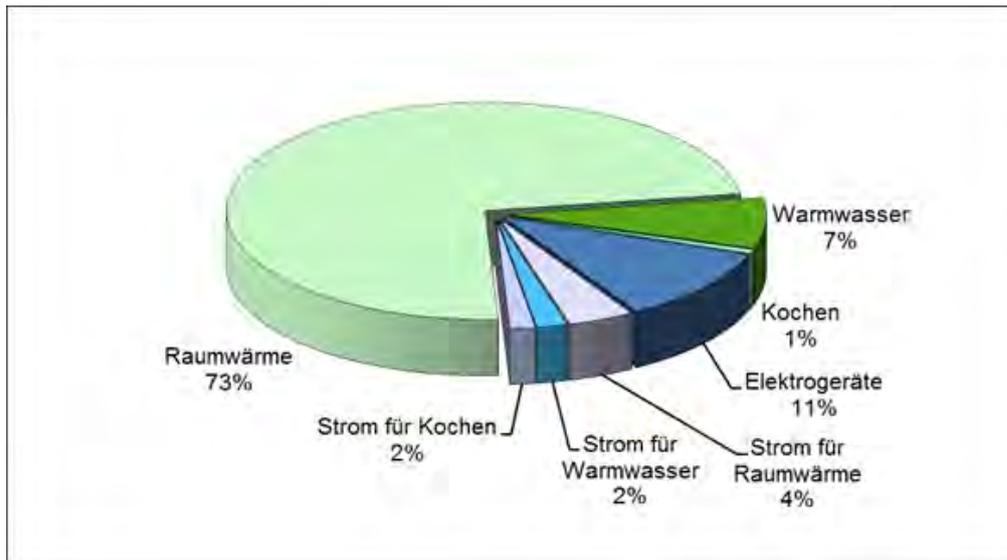


Abbildung 4-1: Anteile Endenergieverbrauch private Haushalte eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland

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

4.1.1 Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte im Wärmebereich

Um die Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte im Wärmebereich ermitteln zu können, muss zunächst der derzeitige Wärmeverbrauch der privaten Haushalte anhand statistischer Daten durch eigene Berechnungen ermittelt werden. Die Vorgehensweise sowie die Ergebnisse werden nachstehend beschrieben. Die hier ermittelten Werte fließen in die Ist-Bilanz in Kapitel 2 ein.

Im Landkreis Birkenfeld befinden sich zum Jahr 2010 insgesamt 27.943 Wohngebäude mit einer Wohnfläche von ca. 4.300.000 m².⁵⁵ Die Gebäudestruktur teilt sich in 70% Einfamilienhäuser, 22% Zweifamilienhäuser und 8% Mehrfamilienhäuser. 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 des Landkreises (nach Baualtersklassen unterteilt).

Tabelle 4-2: Wohngebäudebestand des Landkreises Birkenfeld nach Baualtersklassen⁵⁶

Baualtersklasse	Prozentualer Anteil	Wohngebäude nach Altersklassen	Davon Ein- und Zweifamilienhäuser	Davon Mehrfamilienhäuser
bis 1918	15,21%	4.250	3.895	355
1919 - 1948	12,78%	3.571	3.273	298
1949 - 1978	42,63%	11.912	10.918	994
1979 - 1990	14,80%	4.136	3.790	345
1991 - 2000	10,72%	2.995	2.745	250
2001 - Heute	3,86%	1.079	989	90
Gesamt	100%	27.943	25.611	2.332

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

Tabelle 4-3: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen⁵⁷

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

Die Struktur der bestehenden Heizungsanlagen wurde auf der Grundlage des Zensus von 1987 und der Baufertigstellungsstatistik ermittelt. Insgesamt existieren im Landkreis 28.117 Primärheizkörper und 12.014 Sekundärheizkörper (z. B. Holzeinzelöfen). Die Verteilung der Heizenergieanlagen ist in nachfolgender Tabelle dargestellt.

⁵⁵Vgl. Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz c.

⁵⁶Vgl. Auskunft Destatis.

⁵⁷Vgl. Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V. 2010: S.16ff.

Tabelle 4-4: Aufteilung der Primärheiz- und Sekundärheizungen auf die einzelnen Energieträger

Energieträger	Primärheizungen	Sekundärheizungen
Öl	22.894	4.029
Gas	4.449	664
Strom	774	2.900
Kohle, Holz		4.421
Summe	28.117	12.014
Gesamt	40.131	

Aus den ermittelten Daten lässt sich beispielsweise auch das Alter der Heizanlagen bestimmen. Hier ist zu erkennen, dass ca. 46% der Heizungsanlagen älter als 20 Jahre sind und somit in den nächsten Jahren ausgetauscht werden sollten.

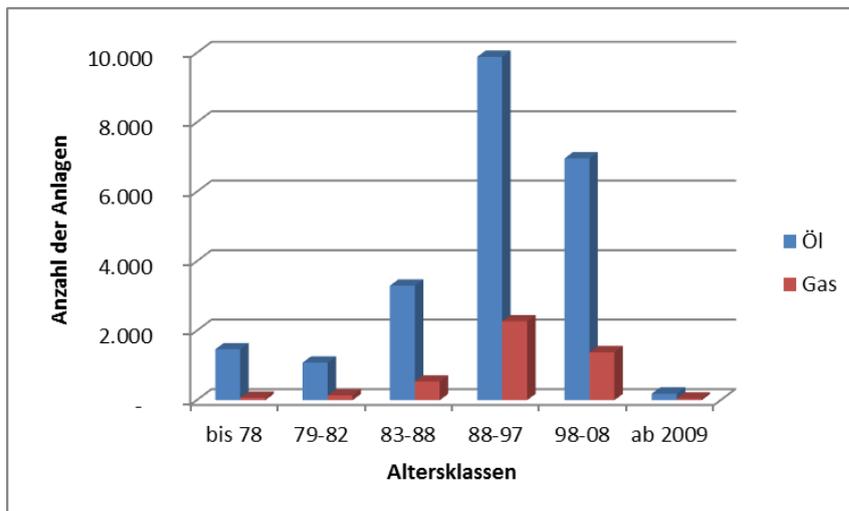


Abbildung 4-3: Verteilung der Heizungsanlagen in den Altersklassen

Außerdem gibt es im Landkreis noch 524 Wärmepumpen und durch das Marktanreizprogramm geförderte Biomasseanlagen mit insgesamt 6.353 kW installierter Leistung.

Wird die Unterteilung des Wohngebäudebestandes nach Baualterklassen mit den Kennzahlen des Jahresheizwärmebedarfs aus Tabelle 4-3 und den einzelnen Wirkungsgraden der unterschiedlichen Wärmeerzeuger kombiniert, ergibt sich ein gesamter Heizwärmeverbrauch der privaten Wohngebäude innerhalb des Landkreises von derzeit 815 GWh/a.

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



Abbildung 4-4: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude⁵⁸

Wird die obere Abbildung im Kontext mit der IWU-Studie betrachtet, in der ermittelt wurde, dass bundesweit im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser erst bei 14,8% der Gebäude die Außenwände, bei 35,7% die oberste Geschossdecke bzw. die Dachfläche, bei 7,2% die Kellergeschossdecke und erst bei ca. 10% der Gebäude die Fenster nachträglich gedämmt bzw. ausgetauscht wurden, ist ein großes Einsparpotenzial durch energetische Sanierung zu erreichen.⁵⁹ Neben dem Einsatz von effizienter Heizungstechnik wird durch energetische Sanierungsmaßnahmen der Heizwärmebedarf reduziert. Die erzielbaren Einsparungen liegen ja nach Sanierungsmaßnahme zwischen 45 und 75%. Große Einsparpotenziale ergeben sich durch die Dämmung der Gebäude. Je nach Baualtersklasse, Größe des Hauses und Umfang der Sanierungsmaßnahmen sowie individuellen Nutzerverhaltens sind die Einsparungen unterschiedlich.

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

Tabelle 4-5: Sanierungskosten bezogen auf die Sanierungsqualität⁶⁰

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

⁵⁸ Eigene Darstellung, in Anlehnung an FIZ Karlsruhe

⁵⁹ Vgl. IWU 2010: S. 44f.

⁶⁰ Vgl. Dena 2012.

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

Szenario bis 2050 privater Haushalte im Landkreis Birkenfeld im Wärmebereich

Bei den privaten Haushalten besteht ein Reduktionspotenzial des Wärmeenergiebedarfs von ca. 52% bis zum Jahr 2050.⁶¹ Durch die Minderung des Energiebedarfs und dem altersbedingten Austausch der Heizungsanlagen bis zum Jahr 2050 ergibt sich folgendes Szenario für den Wärmeverbrauch:

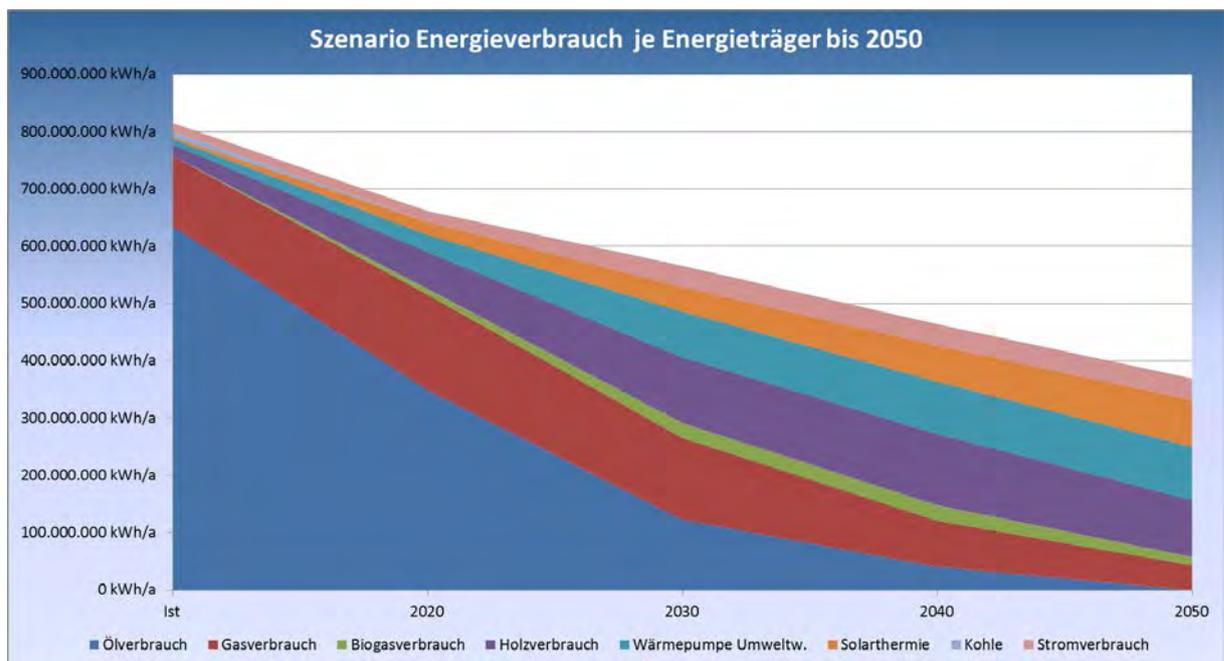


Abbildung 4-5: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050

Demzufolge reduziert sich der jährliche Gesamtwärmebedarf im Gebäudebereich bis zum Jahr 2050 auf etwa 369 GWh. Neben den Öl- und Gasheizungen wurden noch die Energieerträge aus dem jährlichen Zubau des Solarpotenzials und den Wärmegewinnen der Wärmepumpen (Umweltwärme) berücksichtigt.

Das bedeutet, dass pro Jahr ca. 1,3% des derzeitigen Endenergiebedarfs eingespart werden müssen. 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 bei dem nachfolgenden Szenario auf einen verstärkten Ausbau regenerativer Energieträger geachtet. Zusätzlich wurde die VDI 2067 berücksichtigt, woraus hervorgeht, dass Wärmeerzeuger mit einer Laufzeit von 20 Jahren anzusetzen sind, sodass diese innerhalb des Szenarios entsprechend ausgetauscht werden. Nachfolgende Abbildung

⁶¹Vgl. EWI, GWS, Prognos (Hsrg) 2010: S. 23-28.

zeigt die prognostizierte Anlagenverteilung im Wärmebereich zwischen den Jahren 2011 und 2050.

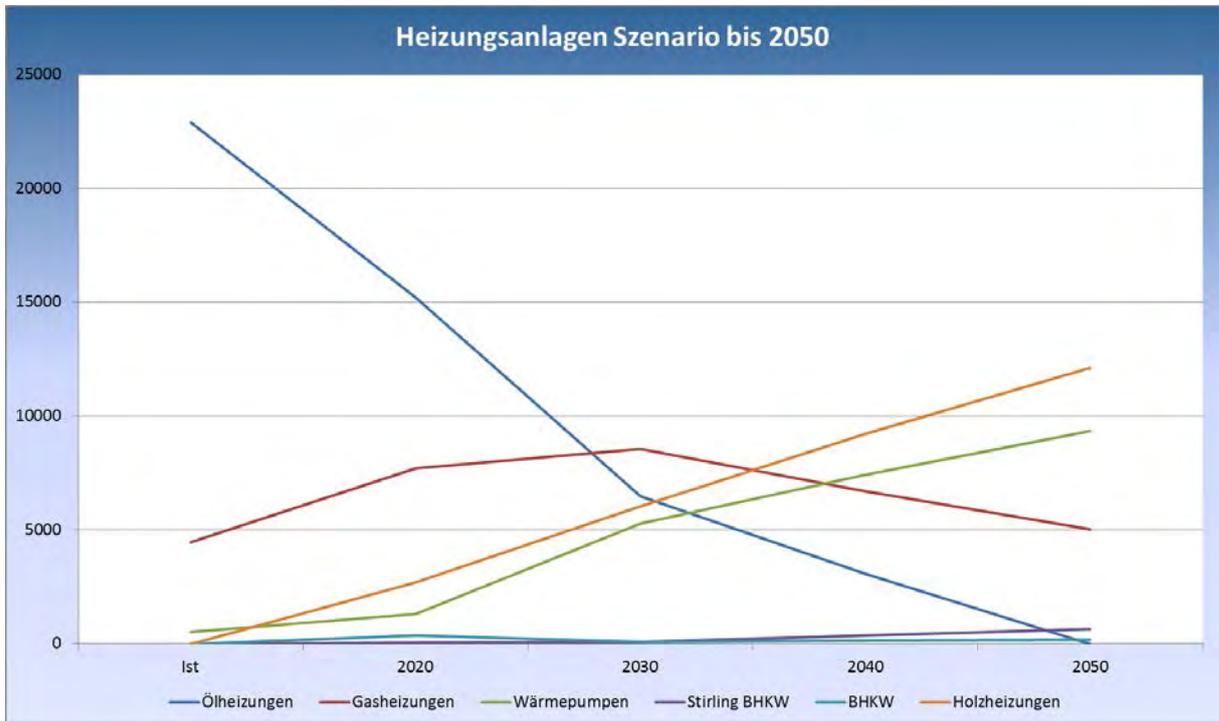


Abbildung 4-6: Szenario Heizungsanlagen bis 2050

Im Szenario werden ab 2020 für die auszutauschenden und neu zu installierenden Wärme-erzeuger im Rahmen der vorhandenen Potenziale Heizungsanlagen mit regenerativer Ener-gieversorgung eingesetzt.

4.1.2 Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte im Strombe-reich

Die privaten Haushalte hatten 2010 einen Stromverbrauch von 150.000 MWh (vgl. Kapitel 2.1). Dieser teilt sich wie folgt auf. Für die privaten Haushalte im Landkreis Birkenfeld wurden die einzelnen Teilwerte nicht spezifisch berechnet. Die folgenden Berechnungen beziehen sich auf die Ergebnisse der WWF-Studie.

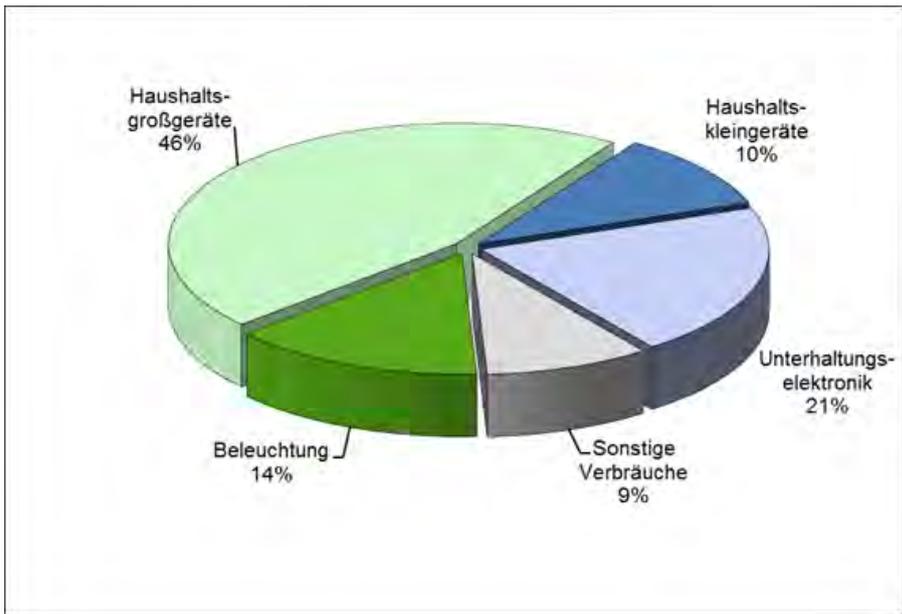


Abbildung 4-2: Anteile am Stromverbrauch ohne Wärmeerzeugung; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland

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

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

Tabelle 4-1: Einteilung der Energieeffizienzklassen nach dena EU-Energielabel⁶²

Geräte kategorien	beste Klasse	Einsparung	schlechteste Klasse*
Backöfen	A		G
Fernsehgeräte	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

⁶² Vgl. Webseite dena Stromeffizienz.

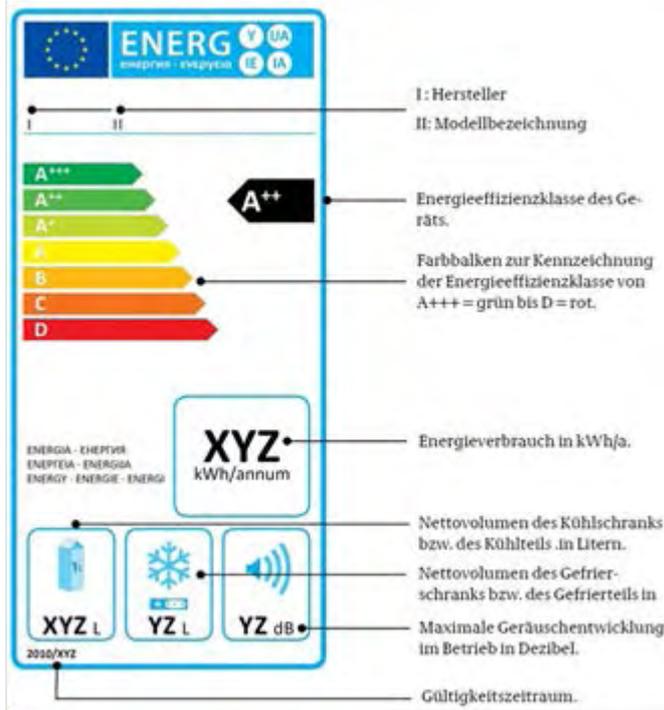


Abbildung 4-3: Energielabel für Kühlschrank⁶³

Bei der Neuanschaffung eines Kühlschranks können durch die bewusste Entscheidung für ein Gerät mit der Kennzeichnung A+++ gegenüber einem Gerät mit dem EU-Energie-Label A 60% des Energieverbrauchs eingespart werden. Im Folgenden werden die Stromkosten eines Kühlschranks über eine Nutzungsdauer von 10 Jahren der verschiedenen Energieeffizienzklassen verglichen. Ohne eine Strompreissteigerung beläuft sich die jährliche Kostenersparnis auf 30 € im Vergleich zwischen einem Gerät der Klasse A+++ und einem 10 Jahre alten Kühlschrank aus 2002. Bei einer Strompreissteigerung von 2,44% pro Jahr spart der Kühlschrank der Klasse A+++ über die Nutzungsdauer 330 € Stromkosten.

Tabelle 4-2: Energieeinsparung durch den Austausch eines Kühlschranks

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

Annahmen
Strompreis (Brutto €/kWh)

0,29

Weiterhin lassen sich relativ einfach und schnell Stromeinsparungen über die Beleuchtung realisieren. Der Anteil der Beleuchtung am Stromverbrauch eines privaten Haushaltes beträgt 8%, d. h. 288 kWh im Jahr, also fast 70 € im Jahr. Laut der WWF Studie können im

⁶³ Vgl. Webseite dena Stromeffizienz.

Bereich Beleuchtung über 80% der Energie eingespart werden. Diese Einsparungen werden durch den Ersatz von Glühlampen durch LED-Leuchtmittel erreicht. Wird eine 60-W-Glühlampe gegen eine LED mit 11 W ausgetauscht, ergibt dies bei gleicher Betriebsdauer eine Einsparung von 25 €. Ein weiterer Vorteil der LED-Lampen ist ihre längere Nutzungsdauer. Durch die Stromeinsparung amortisiert sich der Kaufpreis von 17 € für eine LED schnell.

Tabelle 4-3: Energieeinsparung durch Beleuchtungsmittel

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

Annahmen

Betriebsstunden pro Tag

5

Strompreis (Brutto/kWh)

0,29

Laut der WWF-Studie lässt sich der Stromverbrauch um 26% reduzieren. Eine genaue Ermittlung der Einsparpotenziale vom Landkreis Birkenfeld ist nicht möglich, da keine spezifischen Verbrauchswerte ermittelt werden konnten. Der Strombedarf des Landkreis Birkenfeld sinkt von 150.000 MWh bis zum Jahr 2050 auf 110.000 MWh.

4.1.3 Zusammenfassung private Haushalte

Die Stromeinsparungen von 40.000 MWh und die Einsparungen von Wärme von 445.000 MWh führen im Landkreis Birkenfeld zu einer Gesamteinsparung von 485.000 MWh. Diese Einsparungen werden möglich durch den Einsatz effizienterer Geräte und der Reduzierung des Wärmebedarfs. So ist es möglich bis 2050 den Energieverbrauch um 50% zu reduzieren. Dies würde für den Landkreis Birkenfeld einen Energiebedarf von 480.000 MWh in 2050 in diesem Bereich bedeuten.

Tabelle 4-4: Energieeffizienz und -einsparungen der privaten Haushalte – Zusammenfassung

Energieeinsparungen Private Haushalte	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL 2050
Gesamt	965.292	480.422	-50,2%
davon Wärme	815.411	369.389	-54,7%
davon Strom	149.881	111.033	-25,9%

4.2 Energieverbrauch im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) haben den kleinsten Anteil am Energieverbrauch. Der Energieverbrauch vom Landkreis Birkenfeld liegt für Strom und Wärme in diesem Bereich bei 295.000 MWh (vgl. Kapitel 2.1). Unter GHD fallen die Branchen Landwirt-

schaft, Gärtnerei, industrielle Kleinbetriebe, Handwerksbetriebe, Baugewerbe, Handel, Gesundheitswesen und auch der Bereich der Kommunen mit dem Unterrichtswesen und der öffentlichen Verwaltung. In Kapitel 4.6 wird aufgrund der Vorbildfunktion der Kommunen und des Kreises näher auf konkrete Beispiele für Einsparpotenziale in diesem Bereich eingegangen. Die Ergebnisse werden allerdings nicht explizit in der Ergebnistabelle ausgewiesen, sondern fließen in die Ergebnisse von Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit ein. Die Berechnungen für diesen Bereich erfolgen anhand der Angaben der WWF-Studie, da keine spezifischen Werte für den Landkreis Birkenfeld ermittelt werden konnten.

Die Energie im GHD-Sektor wird wie folgt eingesetzt.

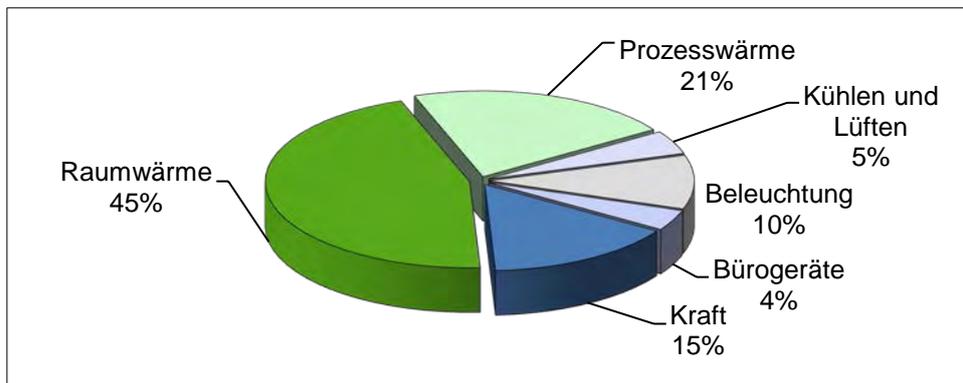


Abbildung 4-4: Anteile am Energieverbrauch im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland

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

Den größten Anteil hat auch im GHD-Sektor die Wärmeerzeugung mit der Bereitstellung von Raum- und Prozesswärme. Dies liegt an den zum GHD-Sektor zugehörigen Branchen mit einem hohen Wärmebedarf wie Gesundheits- und Unterrichtswesen sowie öffentliche Verwaltungen mit Krankenhäusern, Altenheimen, Schulen und Verwaltungsgebäuden. Diese haben im Gegensatz zu Handels- und Handwerksbetrieben einen hohen Raumwärmebedarf. Die Senkungspotenziale liegen in der energetischen Sanierung der Gebäude analog zu den privaten Haushalten. Allerdings geht die WWF-Studie davon aus, dass hier durch den steigenden Anteil an Energiekosten für öffentliche Gebäude, Schulen und Krankenhäuser Sanierungsaktivitäten schneller stattfinden als im privaten Bereich. Die Sanierungs- und Neubaurate liegt heute in diesem Sektor, im Vergleich zu Wohngebäuden, wesentlich höher (3%/a).⁶⁴ Dadurch setzen sich neue Baustandards (EnEV) schneller durch, womit auch der spezifische Energieverbrauch dieser Gebäude auf 83 kWh/m² im Jahre 2030 gesenkt werden könnte.⁶⁵ Der Wärmebedarf kann bis 2050 um fast 70% gesenkt werden, wobei der

⁶⁴ Vgl. Ifeu et al. 2011: S. 53.

⁶⁵ Vgl. Ifeu et al. 2011: S. 53.

Raumwärmebedarf in einzelnen Bereichen um über 90% gesenkt werden kann. Diese Einsparungen werden durch die Umsetzung der gleichen Maßnahmen erreicht, z. B. durch die Dämmung der Gebäudehülle, wie sie im Kapitel 4.1 für die privaten Haushalte beschrieben wurden.

Durch die Realisierung der Einsparpotenziale kann im Landkreis Birkenfeld der Bedarf für Wärme im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen von 188.000 MWh auf 59.000 MWh gesenkt werden.

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

Der Landkreis Birkenfeld braucht 107.000 MWh Strom für den Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. Der Stromverbrauch im GHD-Sektor setzt sich zusammen aus Verbräuchen für Bürogeräte, Beleuchtung und Strom für Anlagen und Maschinen. Durch den Einsatz effizienterer Maschinen und Bürogeräte lassen sich hier 11,5% einsparen. Diese geringen Einsparpotenziale resultieren aus der Verrechnung mit dem steigenden Strombedarf für Kühlen und Lüften. In dem Bereich Beleuchtung, Bürogeräte und Strom für Anlagen liegen die Einsparungen bei um die 50%. Bei der Beleuchtung kann neben dem Einsatz von LED-Lampen auch durch die Optimierung der Beleuchtungsanlage und durch den Einsatz von Spiegeln und Tageslicht der Stromverbrauch reduziert werden. Ein Beispiel für Stromeinsparungen im Bereich Beleuchtung ist für die privaten Haushalte im Kapitel 4.1 beschrieben. Diese Maßnahme lässt sich auch im GHD-Sektor umsetzen. Durch die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen wird der Stromverbrauch von 107.000 MWh auf 88.000 MWh in 2050 verringert.

4.2.3 Zusammenfassung Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Die gesamten Wärme- und Stromeinsparungen im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen liegen bei 50%. Allerdings unterscheiden sich die einzelnen Branchen stark. Besonders hoch sind die Einsparpotenziale in den Bereichen Gesundheitswesen, Unterrichtswesen und öffentliche Verwaltung. Durch den dort hohen Wärmebedarf können hohe Einsparungen realisiert werden. Die Einsparungen liegen hier jeweils bei über 60%. Beim Unterrichtswesen und der öffentlichen Verwaltung liegen die Einsparungen sogar bei fast 72 bzw. 66%. Aus diesem Grund und wegen der Vorbildfunktion der Kommunen und des Kreises werden konkrete Beispiele für Einsparpotenziale näher im Kapitel 4.6 betrachtet. Die erzielbaren Einsparungen der Kommunen sind in dem Sollverbrauch 2050 von Gewerbe, Handel und Dienstleistungen mit enthalten.

In der Summe kann im Landkreis Birkenfeld im Bereich GHD der Energieverbrauch von 295.000 MWh auf 147.000 MWh in 2050 reduziert werden. Nachstehende Tabelle fasst das Ergebnis abschließend zusammen.

Tabelle 4-5: Energieeffizienz und -einsparungen im Gewerbe, Handel und Dienstleistungen - Zusammenfassung

Energieeinsparungen Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	IST- Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL 2050
Gesamt	295.321	146.528	-50,4%
davon Wärme	188.041	58.800	-68,7%
davon Strom	107.280	87.728	-18,2%

4.3 Energieverbrauch der Industrie

Die Industrie im Landkreis Birkenfeld hat bei einem Energieverbrauch von 461.000 MWh einen Anteil von 27% am Energieverbrauch im Bereich Strom und Wärme und liegt damit unter den privaten Haushalten. Aufgrund der nicht vorliegenden spezifischen Daten für diesen Bereich werden die Einsparungen aus den Untersuchungsergebnissen aus WWF Modell Deutschland abgeleitet und setzen sich wie folgt zusammen.

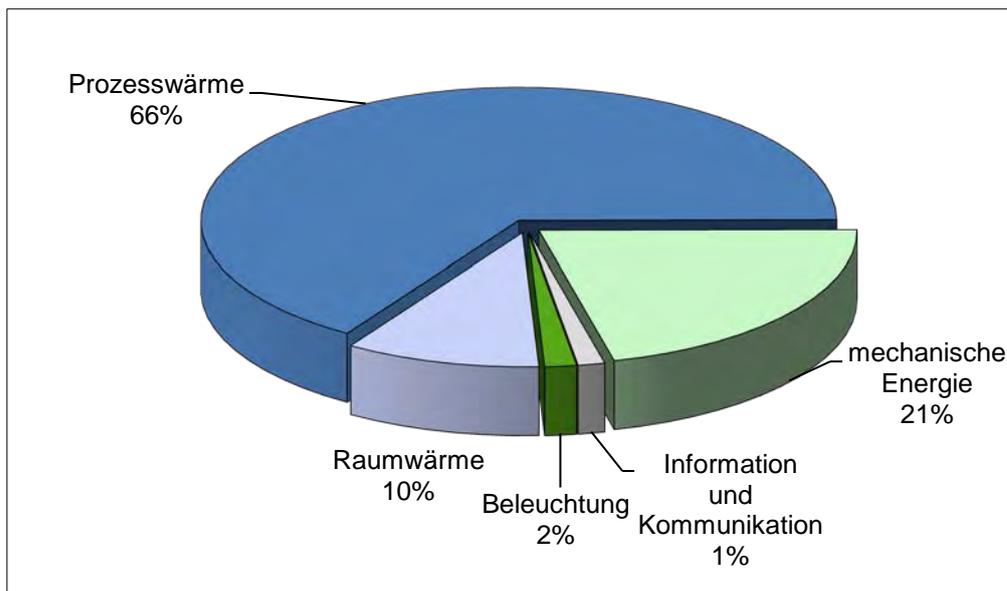


Abbildung 4-5: Anteile am Energieverbrauch im Bereich Industrie eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland

4.3.1 Effizienz- und Einsparpotenziale der Industrie im Wärmebereich

Der Wärmebedarf der Industrie liegt im Landkreis Birkenfeld bei 333.000 MWh (vgl. Kap. 2.1). In der Industrie fällt der Bereich Raumwärme kleiner aus, dafür wiegt hier der Bereich Prozesswärme mit zwei Dritteln schwerer. Die Raumwärme hat auch hier die größten Senkungspotenziale mit 42,5%, dieser Anteil ist aber kleiner als in den beiden anderen Bereichen, da zur Erwärmung der Räume oft Abwärme aus den Produktionsprozessen genutzt

wird. Ungefähr 40% der eingesetzten Energie aus der Prozesswärmeerzeugung wird in Abwärme umgewandelt. Diese kann zur Raumerwärmung genutzt werden. Daher besteht für diese Unternehmen häufig keine wirtschaftliche Notwendigkeit zur Verbesserung der Gebäudeeffizienz. In Deutschland werden rund 400 TWh jährlich für die Erzeugung von Prozesswärme benötigt, davon lassen sich durchschnittlich 15% einsparen. Allein durch den Austausch aller alten Anlagen gegen effiziente Anlagen können 9,6 TWh eingespart werden. Eine weitere Reduktion um 15% ist durch den Ersatz und die Optimierung der Feuerungsanlagen in den Betrieben möglich.⁶⁶ Energieeinsparungen werden erreicht durch Prozessoptimierungen, Wärmerückgewinnung, Optimierung der Steuerung, Einsatz neuer effizienter Anlagen, Kraft-Wärme-Kopplung, Absenkung der Temperatur, Dämmung und Abwärmenutzung, sodass die Prozesswärme um 22% bis 2050 reduziert werden kann.

Übertragen auf den Landkreis Birkenfeld können demnach im Bereich Wärme bis 2050 76.000 MWh eingespart werden.

4.3.2 Effizienz- und Einsparpotenziale der Industrie im Strombereich

Der Strombedarf der Industrie im Landkreis Birkenfeld liegt bei 127.000 MWh. Im Strombereich wird der größte Anteil Energie für die Anlagen und Maschinen benötigt. Hier sind Einsparungen durch effizientere Anlagen zu erreichen, aber mit 9% sehr gering, da in der Studie davon ausgegangen wird, dass Brennstoffe in der Antriebstechnik vermehrt durch den Einsatz von Strom ausgetauscht werden. Große Einsparpotenziale liegen in den Querschnittstechnologien wie Druckluft und Beleuchtung, die mit geringem Aufwand und kurzen Amortisationszeiten zu realisieren sind.

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

Im Bereich Information und Kommunikation wird Energie durch Green-IT eingespart. Die Rechenzentren in den Unternehmen können bis zu 20% der Energie verbrauchen. Durch Änderung des Nutzerverhaltens wie das Ausschalten aller Geräte und einfachen Einstellungen wie das Einschalten der Energieeinsparoption am PC oder den Einsatz von Zeitschaltuhren können schon 20% hiervon eingespart werden. Die Reduktion von Peripheriegeräten

⁶⁶Vgl. dena 2011: S. 2.

und Einstellung dieser auf Energiesparoptionen reduziert den Energieverbrauch weiter. Der Einsatz effizienter PCs spart teilweise bis zu 50%. Notebooks sparen ein Drittel und Thin Clients 50% gegenüber einem Desktop-PC ein. Insgesamt kann der Energieverbrauch um bis zu 75% reduziert werden. Bei den Servern liegen die Reduktionspotenziale bei

- 5% durch die Reduktion der Daten,
- 15% durch effizientere Geräte und Server, die weniger Abwärme produzieren,
- 20% durch die Verbesserung der Kühlung, z. B. durch Erhöhung der Raumtemperatur und Optimierung der Steuerung der Serverräume und
- 35% durch die Virtualisierung und Konsolidierung von Servern und damit einer höheren Auslastung der verbleibenden realen Server.⁶⁷

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

Übertragen auf den Landkreis Birkenfeld können zusammengefasst im Bereich Strom bis 2050 44.000 MWh eingespart werden.

4.3.3 Zusammenfassung Industrie

Im Bereich Industrie können 26% der Energie eingespart werden. Dieser Anteil ist gegenüber den anderen Bereichen geringer, da im Bereich Industrie schon einige Effizienzmaßnahmen durchgeführt wurden, um die Betriebe besonders in energieintensiven Branchen wie der Metallerzeugung wirtschaftlich führen zu können.

Die Einsparpotenziale für den Landkreis Birkenfeld liegen bei 119.000 MWh bis 2050.

Tabelle 4-6: Energieeffizienz und -einsparungen in der Industrie – Zusammenfassung

Energieeinsparungen Industrie	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL 2050
Gesamt	460.544	341.174	-25,9%
davon Wärme	333.441	257.781	-22,7%
davon Strom	127.103	83.393	-34,4%

4.4 Energieverbrauch im Verkehr

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

⁶⁷ Vgl. Webseite dena Stromeffizienz.

Wie bereits im Kapitel 2.1.3 beschrieben, ist der gesamte Fahrzeugbestand im Betrachtungsraum gegenüber 1990 um ca. 20% angewachsen. Der Energieverbrauch ist im selben Zeitraum um ca. 6% 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 wird⁶⁸.

Mittlerweile gibt es, auch dank eines veränderten Kaufverhaltens innerhalb der Bevölkerung⁶⁹, 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 Elektromotor⁷⁰ unterstützt den konventionellen Verbrennungsmotor, dieser kann dann öfters im optimalen Wirkungsgradbereich betrieben werden. Anfallende Überschussenergie und kinetische Energie, die zumeist bei Bremsvorgängen entsteht, wird zum Laden des Akkumulators genutzt. Durch eine stetige Weiterentwicklung dieser Technologie wird in Zukunft mit Plug-In-Hybriden und Range Extender im Portfolio der Automobilhersteller zu rechnen sein. Diese Fahrzeuge werden in der Lage sein kurze Strecken rein elektrisch zu fahren und bei Bedarf auf einen Verbrennungsmotor 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 zunehmend eine Elektrifizierung stattfinden und der Einsatz von klimaneutralen Treibstoffen, wie

⁶⁸ Vgl. Webseite UBA.

⁶⁹ Vgl. Webseite KBA.

⁷⁰ Elektromotoren sind aufgrund ihres Wirkungsgrades von max. 98% effizienter gegenüber Ottomotoren mit 15 - 25% und Dieselmotoren mit 15 - 55%.

z. B. Bio- oder Windgas, anstelle von fossilen Treibstoffen wird in den Fahrzeugarten vermehrt Einzug halten.

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

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

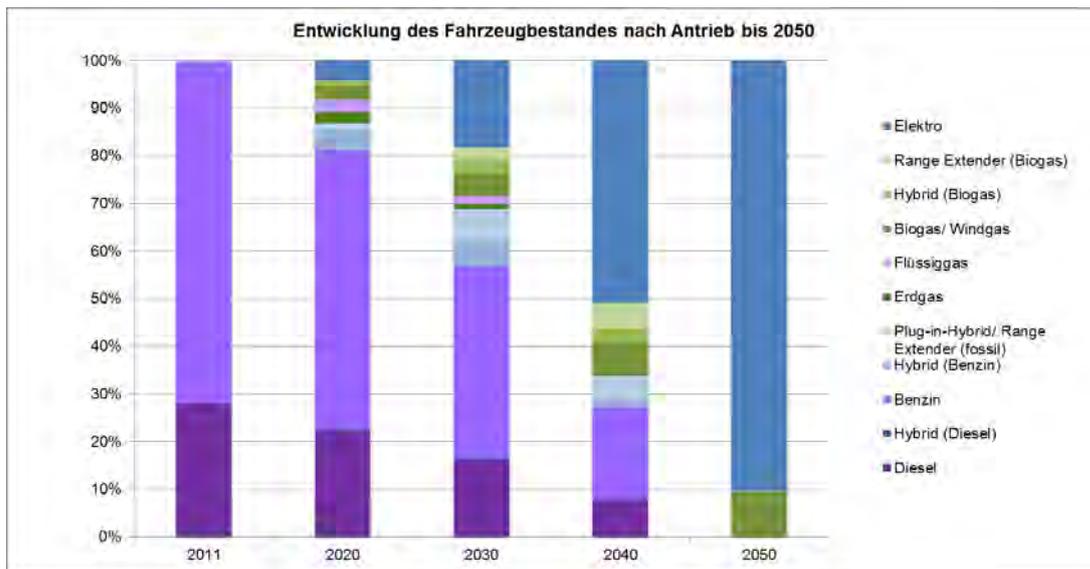


Abbildung 4-7: Entwicklung des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Energieträgern

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

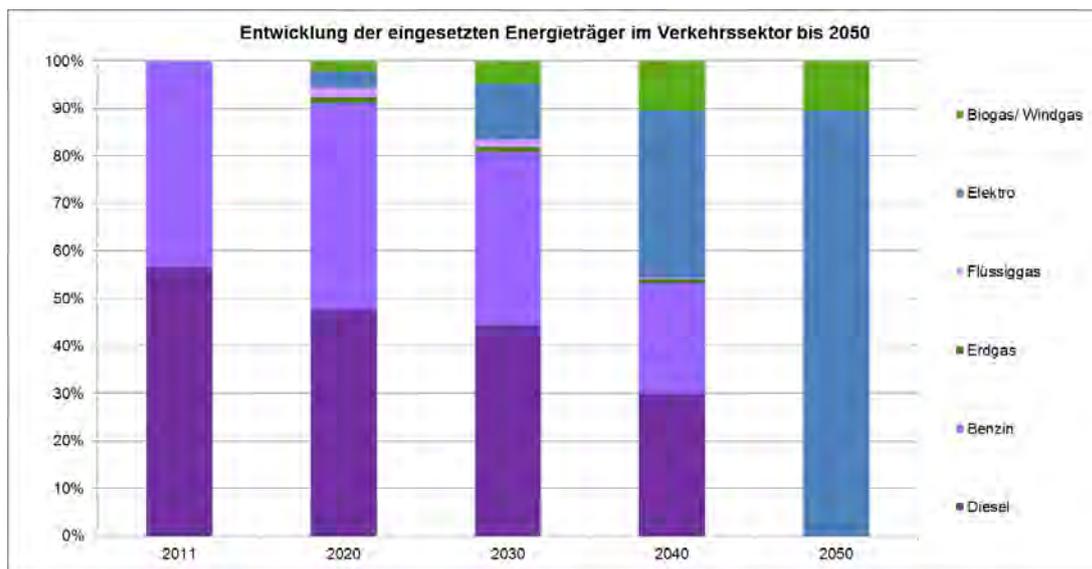


Abbildung 4-8: Entwicklung der eingesetzten Energieträger im Verkehrssektor bis 2050

Für den Verkehrssektor kann bis 2020 bereits eine Reduktion des Energiebedarfes von ca. 4% 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“⁷¹ 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. Somit ist zu diesem Zeitpunkt mit einem gesamten jährlichen Energieverbrauch von ca. 620.000 MWh zu rechnen.

Dieser Trend wird sich in den Folgejahren fortsetzen, sodass der Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2050 auf jährlich rund 268.000 MWh/a fällt. Dies entspricht einer Reduktion von insgesamt ca. 59% gegenüber dem Basisjahr 1990.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung des gesamten Energieverbrauches von 1990 bis 2050 aufgeteilt nach den Gemeinden im Landkreis:

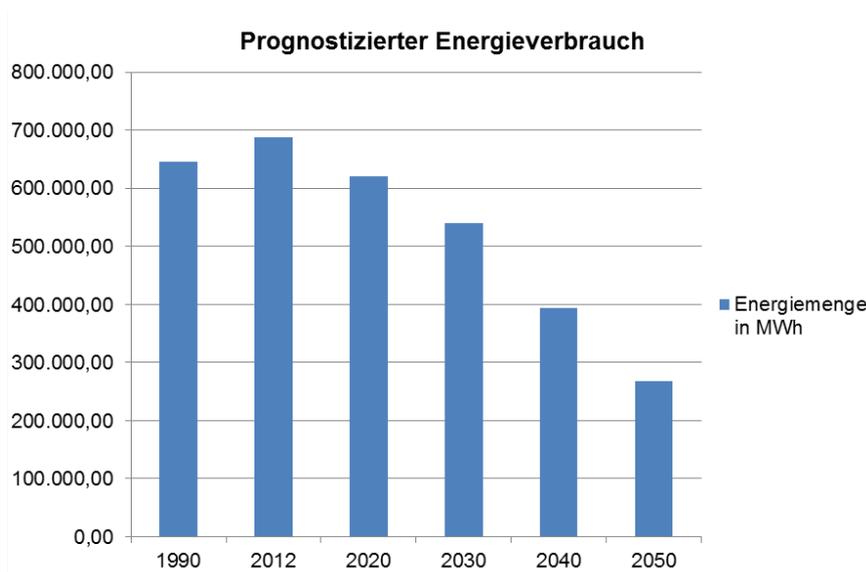


Abbildung 4-9: Prognostizierter Energieverbrauch bis 2050

⁷¹ NPE 2011.

4.5 Zusammenfassung der Verbräuche und Einsparpotenziale

Nach Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen kann der Energieverbrauch im Landkreis Birkenfeld auf 1,24 Mio. MWh in den Bereichen Wärme, Strom und Verkehr gesenkt werden. Dies entspricht einer Gesamteinsparung für den Landkreis Birkenfeld bis 2050 in Höhe von ca. 49%. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle abschließend dargestellt.

Tabelle 4-6: Zusammenfassung der Energieeinsparungen im Landkreis Birkenfeld

Energieeinsparungen	IST-Verbrauch [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL 2050
Private Haushalte	965.292	480.422	-50,2%
davon Wärme	815.411	369.389	-54,7%
davon Strom	149.881	111.033	-25,9%
GHD	282.498	141.722	-49,8%
davon Wärme	176.794	55.283	-68,7%
davon Strom	105.703	86.439	-18,2%
Kreisliegenschaften	12.824	4.806	-62,5%
davon Wärme	11.247	3.517	-68,7%
davon Strom	1.577	1.289	-18,2%
Industrie	460.544	341.174	-25,9%
davon Wärme	333.441	257.781	-22,7%
davon Strom	127.103	83.393	-34,4%
Gesamt	1.721.157	968.124	-43,8%
davon Wärme	1.336.893	685.969	-48,7%
davon Strom	384.264	282.154	-26,6%
Verkehr	687.359	267.976	-61,0%

4.6 Energieverbrauch in Kreisliegenschaften und Einrichtungen der Kommunen

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

In diesem Abschnitt wird genauer auf die Effizienz- und Einsparpotenziale der Kommunen im Landkreis Birkenfeld eingegangen, weil diese eine Vorbildfunktion haben und um somit konkrete Handlungsoptionen aufzuzeigen. Die Potenziale der Kommune werden zusammen mit denen des GHD-Sektors verrechnet. Im Bereich der Kommunen sind die Potenziale zur Energiereduktion einerseits gering bezogen auf den Gesamtenergiebedarf. Allerdings kom-

men entsprechende Maßnahmen unmittelbar den Klimaschutzzielen und der Haushaltskonsolidierung der Kommunen zugute. Maßnahmen können insbesondere beim Bau und Betrieb kommunaler Liegenschaften ergriffen werden. Weitere wichtige Handlungsansätze bieten Infrastrukturmaßnahmen wie z. B. der LED-Einsatz zur Straßenbeleuchtung, Maßnahmen an kommunalen Kläranlagen und der kommunale Fuhrpark.

4.6.1 Effizienz- und Einsparpotenziale des Landkreises im Wärmebereich

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

Anhand dieser Daten wurde der spezifische Heizwärmeverbrauch ($\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$) errechnet und mit einem Faktor witterungsbereinigt, sodass die Verbräuche mit den Energieverbrauchskennwerten für Gebäude aus der VDI 3807 verglichen werden konnten. In den folgenden Abbildungen stellen die farbigen horizontalen Linien den Kennwert der jeweiligen Gebäudegruppen dar und die Gebäudenummern sind zur besseren Vergleichbarkeit in den entsprechenden Farben abgebildet.

Hierdurch wird eine energetische Einordnung der Gebäude nach Handlungserfordernis zur Sanierung möglich. Diese sollten in einem genaueren Untersuchungsverfahren betrachtet werden, um konkrete Sanierungsempfehlungen erarbeiten zu können, hierzu besteht eine Förderung im Rahmen der Klimaschutzinitiative Teilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“. Innerhalb einer detaillierteren Betrachtung könnten dann die maximalen Einsparpotenziale, die mögliche CO_2 -Reduktion sowie die Investitionen erhoben werden. Durch eine Priorisierung z. B. aufgrund der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme kann mit den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln der größtmögliche Nutzen ermittelt werden.

Kreiseigene Liegenschaften

Aufgrund eines Heizwärmeverbrauchs der auswertbaren 21 kreiseigenen Gebäude von 7.244 MWh im Jahr 2011 (bei 81.000 m^2 Nutzfläche), wurden für die einzelnen Gebäude der spezifische Heizwärmeverbrauch in $\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ermittelt und in Abbildung 4-10 dargestellt.

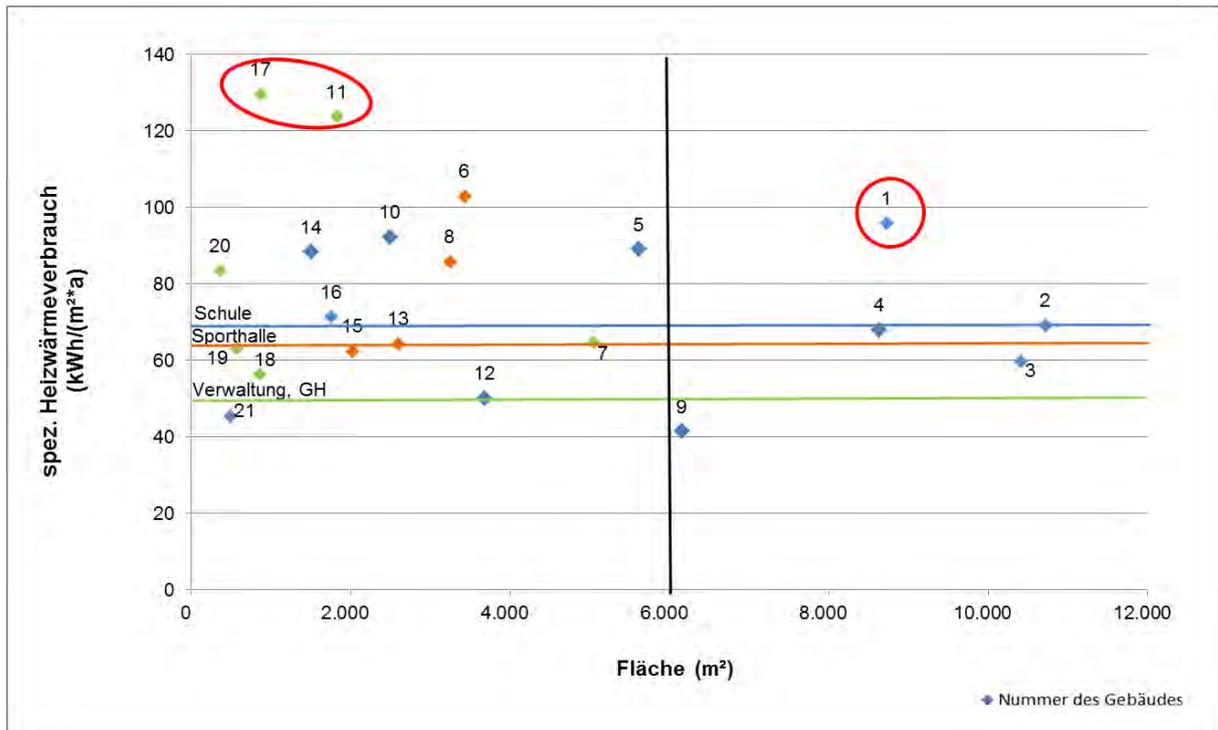


Abbildung 4-10: Gebäudevergleich auf spezifischen Heizwärmeverbrauch und deren Fläche

Tabelle 4-7: Gebäude mit hohen Wärmeverbräuchen

Nr.	Gebäude	BGF (m²)	Verbrauch (kWh/a)
1	Realschule Idar-Oberstein	8.723	1.020.684
11	Verwaltungsgebäude I	1.826	275.657
17	Jugendfreizeitstätte Hattgenstein	871	137.680

Wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, sollten die Gebäude mit den Nummern 1 und 11 einer genaueren energetischen Untersuchung unterzogen werden, um die Einsparpotenziale zu konkretisieren, da diese Gebäude bei einer geringen Nutzfläche einen verhältnismäßig hohen Wärmeverbrauch aufweisen.

Zudem sollte das Gebäude 17 betrachtet werden. Es weist einen verhältnismäßig hohen Wärmeverbrauch pro m² Nutzfläche auf, jedoch sind durch die großen Nutzflächen und somit in Summe hohen Energieverbräuche – auch bei kleinen Verbesserungen – mit großen Einsparungen zu rechnen.

Zusammenfassend wurden im Zuge des Kennwertevergleichs 21 Gebäude im Landkreis Birkenfeld ausgewertet, davon wurden zwei als Gebäude mit geringer Nutzfläche und spezifisch hohem Heizwärmeverbrauch identifiziert. Der Anteil der Gebäude mit großer Nutzfläche und spezifisch hohem Heizwärmeverbrauch umfasst ein Gebäude. Eine energetische Sanierung dieser Liegenschaften ist voraussichtlich mit monetären Vorteilen für den Betreiber der Gebäude verbunden. Dazu sollte immer im Voraus einer Sanierung eine umfassende Energieberatung nach DIN V 18599 durchgeführt werden. Bei langfristiger Nutzung der Gebäude ist es immer sinnvoll umfassende energetische Sanierungsmaßnahmen durchzuführen, eine

Entscheidung für oder wider eine Sanierungsmaßnahme sollte auf Basis der Lebenszykluskosten getroffen werden.

4.6.2 Effizienz- und Einsparpotenziale der Kommunen im Strombereich

In diesem Abschnitt wird nur der Bereich energieeffiziente Straßenbeleuchtung betrachtet. In diesem Bereich sind Energieeinsparpotenziale wirtschaftlich. In den anderen Bereichen sind die spezifischen Energieverbräuche nicht explizit aufzuzeigen. Diese entsprechen aber den Einsparpotenzialen in den Kategorien im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. Im Folgenden wird daher die Straßenbeleuchtung näher betrachtet. Eine Beispielrechnung bzgl. des Energieeinsparpotenzials ist in der Maßnahme 11: Energieeffiziente Straßenbeleuchtung (vgl. Abschnitt 7.1.11) am Beispiel der Gemeinde Gimbsweiler dargestellt.

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

Wesentlich Vorteile der LED-Leuchte sind:

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

Mögliche Nachteile einer LED-Leuchte sind:

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

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

Eine Optimierung der Beleuchtungsanlagen z. B. durch Abschalten von „überflüssiger“ Beleuchtung führt zu weiteren Einsparungen. Hier ist zu prüfen, ob Straßen oder Plätze durch eine Verringerung der Lichtpunktzahl immer noch ausreichend ausgeleuchtet werden, um die Verkehrssicherungspflicht in Bezug auf Straßenbeleuchtung zu gewährleisten. Es gibt keine

direkte Vorgabe eine Straßenbeleuchtung zu verwenden. Um aber vor rechtlichen Belangen bewahrt zu bleiben, sollten Gefahrenstellen nachts beleuchtet werden. Aus der folgenden Grafik ist zu sehen, welche Bereiche beleuchtet werden sollten.

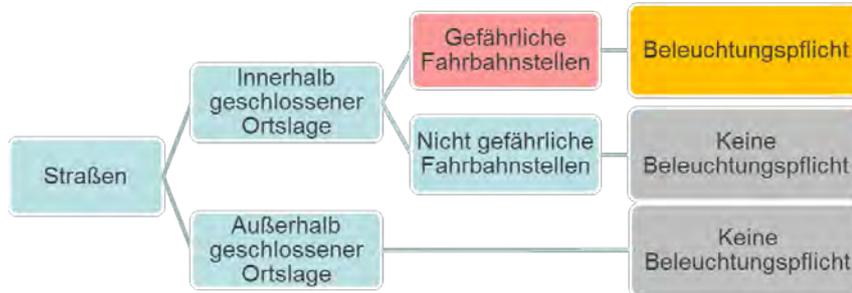


Abbildung 4-11: Zuteilung der Beleuchtungspflicht

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

Für die Hochrechnung werden nachfolgende Kriterien festgelegt:

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

Die Beleuchtungsdauer über die ganze Nacht liegt bei 4.000 h/a und bei einer Teilnachtschaltung bei 2.450 h/a. Die Anzahl der Lichtpunkte bleibt gleich.

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

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

Zu Beginn dieses Vorhabens sollte die Ist-Situation der Straßenbeleuchtung erfasst werden, d. h. Leistung, Art, Anzahl, Leuchtmittel und Alter der Leuchten sowie die Höhe und Abstän-

de der Masten und die bisherige Beleuchtungsdauer. Zusammen mit einer Erfassung des Stromverbrauches lassen sich erste Einsparpotenziale abschätzen. Anhand dieser Daten lassen sich Ziele definieren und Einsparpotenziale für die Kommune ableiten.

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

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

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

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

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

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

5 Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien

Nachstehend werden die Potenziale erneuerbarer Energieträger in den fünf Bereichen *Bioenergie*, *Photovoltaik* bzw. *Solarthermie*, *Windkraft*, *Geothermie* und *Wasserkraft* dargestellt. Das vertiefende Sechs-Punkte-Papier der Landesregierung stellt im Hinblick auf die erneuerbaren Energien folgende Aspekte für die Regionalplanung dar:

- die wesentlichen Anteile an der regenerativen Stromerzeugung in 2030 sollen auf die Windkraft (zwei Drittel) und die Photovoltaik (ein Viertel) entfallen
- bis zum Jahr 2020 soll die Stromerzeugung aus Windkraft in Bezug zum Basisjahr 2010 auf 8.000 GWh/a verfünffacht und
- die Stromerzeugung aus Photovoltaik von 594 GWh/a auf 2.000 GWh/a mehr als verdreifacht werden.⁷²

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

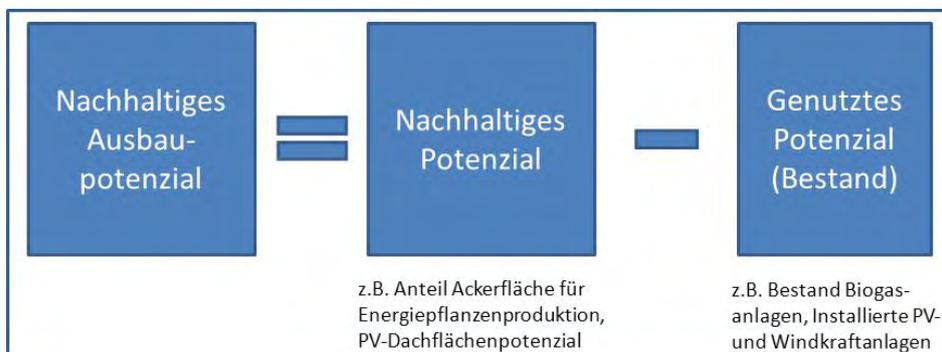


Abbildung 5-1: Zusammenhänge der Potenzialbegriffe

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

Das nachhaltige Potenzial stellt in diesem Klimaschutzkonzept eine Größe dar, die einem zukünftigen energiepolitischen „System-Mix“ entspricht, das aus heutiger Sicht *im Maximum* erreicht werden kann. Hierbei werden wesentliche Kriterien wie z. B. Flächen für die Nahrungsmittelproduktion, Restriktionsflächen für Windkraftanlagen (z. B. zu Wohngebieten)

⁷² Vgl.: Webseite Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung a.

berücksichtigt. Dieses Maximum wird vor dem Hintergrund abgebildet, eine möglichst hohe regionale Wertschöpfung zu erzielen sowie eine zukunftsorientierte Energie- und Wirtschaftspolitik zu forcieren. Damit verbunden ist zugleich das Ziel, einen hohen Anteil erneuerbarer Energien an der Energieversorgung zu generieren.⁷³ Im Sinne der Zielstellung einer Klimaschutzkonzepterstellung wird somit eine Ausbauempfehlung für den Landkreis Birkenfeld ausgesprochen, die in einem engen Kontext steht mit:

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

Das nachhaltige Ausbaupotenzial stellt eine Obermenge für den Suchraum einzelner regenerativer Energieträger dar. Die tatsächliche, lang- oder kurzfristige, Umsetzung der Potenziale kann daher auch in einem reduzierteren Umfang erfolgen. **Über die Höhe der Erschließung der Potenziale entscheiden letztlich gesellschaftspolitische Diskussionen innerhalb des Landkreises sowie standortbezogene Detailuntersuchungen, die nicht im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung vollzogen werden konnten. Aus heutiger Sicht kann der Umfang der Umsetzung nicht wissenschaftlich begründet werden.** Im Gegenzug wird 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 Klimaschutzkonzepterstellung mittels einer Detailbetrachtung einzelfallbezogen untersucht werden.** Diese Detailbetrachtung ist im Rahmen der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzkonzepten kein Auftragsbestandteil und wird aus diesem Grund nicht vertieft.

⁷³ Im Zuge einer überregionalen Betrachtung, d. h. unter Einbeziehung städtischer Bereiche mit hoher Einwohnerdichte und geringen Flächenpotenzialen für erneuerbare Energien ist eine entsprechende Überversorgung ländlicher Raum erforderlich - und auch realistisch umsetzbar.

Den Abschluss dieser Bewertungskette an Potenzialen stellt ein für jede Technologie prognostizierter Ausbaustand (Ausbauszenario) bis zum Jahr 2050 dar. Die Ausbauraten für die Jahre 2020 – 2030 – 2040 – 2050 bilden zugleich eine Entscheidungsgrundlage für die Entwicklung des Maßnahmenkatalogs zur Konzeptumsetzung (vgl. Kapitel 7) bzw. der Energie- und Treibhausgasentwicklung im Landkreis Birkenfeld (vgl. Kapitel 8).

5.1 Biomassepotenziale

Die Biomassepotenziale für den Landkreis Birkenfeld wurden im Zeitraum März bis Dezember 2012 ermittelt und untergliedern sich in folgende Sektoren (vgl. Abschnitt 5.1.1 bis 5.1.4):

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

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

In der Ergebnisdarstellung werden sowohl die nachhaltigen als auch die ausbaufähigen Biomassepotenziale abgebildet. Anhand des nachhaltigen Potenzials sollen Aussagen über die real nutzbare Biomasse des Kreises getroffen werden. Das ausbaufähige Potenzial verweist auf die Entwicklungsperspektiven bei der zukünftigen Biomassennutzung im interkommunalen Kontext. In der Ergebnisdarstellung wird jeweils zwischen den beiden Stoffgruppen Biomasse-Festbrennstoffe und Biogassubstrate unterschieden. Durch diese Vorgehensweise können die Potenziale verschiedener Herkünfte (z. B. Holz aus der Industrie bzw. dem Forst oder NawaRo aus dem Energiepflanzenanbau) einer gezielten Konversionstechnik (z. B. Biomasseheiz[kraft]werk, Biogasanlage) zugewiesen werden. Die Analyse erfolgt vor dem Hintergrund der konkreten Projektentwicklung. Die Ergebnisse fließen schließlich in die Vorhaben des Maßnahmenkataloges dieses Klimaschutzkonzeptes mit ein (vgl. Kapitel 7).

Der Betrachtungsraum für die Potenzialstudie bezieht sich auf die Verwaltungsgrenzen des Landkreises. Dieser umfasst eine Gesamtfläche von 81.182 ha. Abbildung 5-1 stellt die aktuelle Flächennutzung im Landkreis grafisch dar.

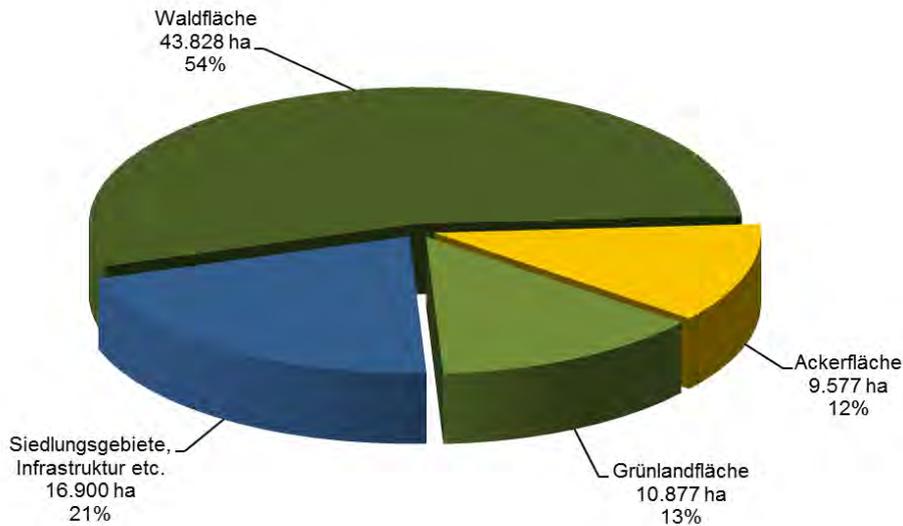


Abbildung 5-2: Aufteilung Gesamtfläche des Landkreises Birkenfeld

Die landwirtschaftliche Fläche des Kreises ist mit ca. 25% der Gesamtfläche im Vergleich zum Durchschnitt des Bundeslandes Rheinland-Pfalz (ca. 42%) unterrepräsentiert; wohingegen die Waldfläche mit etwa 54% der Gesamtfläche klar über dem landesweiten Anteil von rund 42% liegt.

5.1.1 Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft

Die Basisdaten für den öffentlichen Wald im Landkreis Birkenfeld wurden auf Grundlage der Forsteinrichtung ermittelt und im Oktober 2012 abgefragt. Das Forsteinrichtungswerk basiert auf einem Stichprobenverfahren und bildet die Grundlage der forstlichen Betriebsplanung. Das Datenpaket wurde durch den Landesforst Rheinland-Pfalz, Geschäftsbereich Forsteinrichtung⁷⁴, zur Verfügung gestellt. Die Forsteinrichtungsdaten beschränken sich auf die Flächen des Staats- und Kommunalwaldes, Daten der Waldbesitzverhältnisse sind flächendeckend aufgearbeitet. Beide Datenpakete wurden mit der Geoinformationssoftware Arcgis 10 aufbereitet und liegen georeferenziert als Layer-Files vor. Die Auswertung der Forsteinrichtungsdaten ist auf Angaben zu Waldzustand (Waldfläche, Baumartenverteilung, Holzvorrat- und -zuwachs) und geplanter Nutzungen (Hiebsatz) fokussiert. Weiterhin wurden die Hiebsätze nach geplanten jährlichen Verkaufszahlen der forstlichen Leitsortimente ausgewertet. Als Leitsortimente werden in der Forstsprache die Verkaufskategorien der unterschiedlichen Holzarten bezeichnet. Hier werden vor allem Stammholz, Industrieholz höherer und niedrigerer Qualität, Energieholz, sowie gegebenenfalls Waldrestholz und Totholz unterschieden.

⁷⁴ Vgl. Auskunft Ley.

Beschreibung der Ausgangssituation

Die Waldfläche im Landkreis Birkenfeld umfasst ca. 43.828 ha. Der staatliche Waldbesitz stellt dabei mit 17.950 ha (41% der Gesamtwaldfläche) den höchsten flächenbezogenen Potenzialanteil. Weiterhin liegen im Landkreis rund 16.580 ha Kommunalwald (38% Flächenanteil) und rund 9.280 ha Privatwald (Flächenanteil 21%) vor (vgl. Abbildung 5-3).

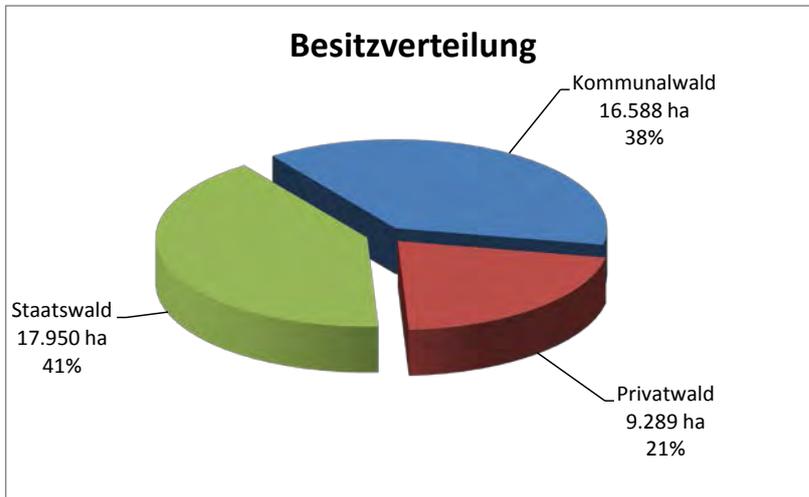


Abbildung 5-3 Waldbesitzverteilung im Landkreis Birkenfeld

Bei einem Flächenanteil von 39% fallen auf Nadelholz 62% der vorgesehenen Gesamtnutzung. Die Nutzungsansätze bei Laubholz sind dementsprechend niedriger (Flächenanteil 61% mit 38% der Nutzung). Die Hauptbaumarten sind Buche (rund 30% Flächenanteil) und Kiefer (rund 28% Flächenanteil). Die Baumart Eiche ist noch mit einem Flächenanteil von 19% vertreten. Diese Werte ergeben sich aus den Mittelwerten der vorhandenen Daten für den privaten und öffentlichen Wald. Abbildung 5-4 zeigt die Baumartenverteilung der Gesamtwaldfläche im Betrachtungsgebiet.

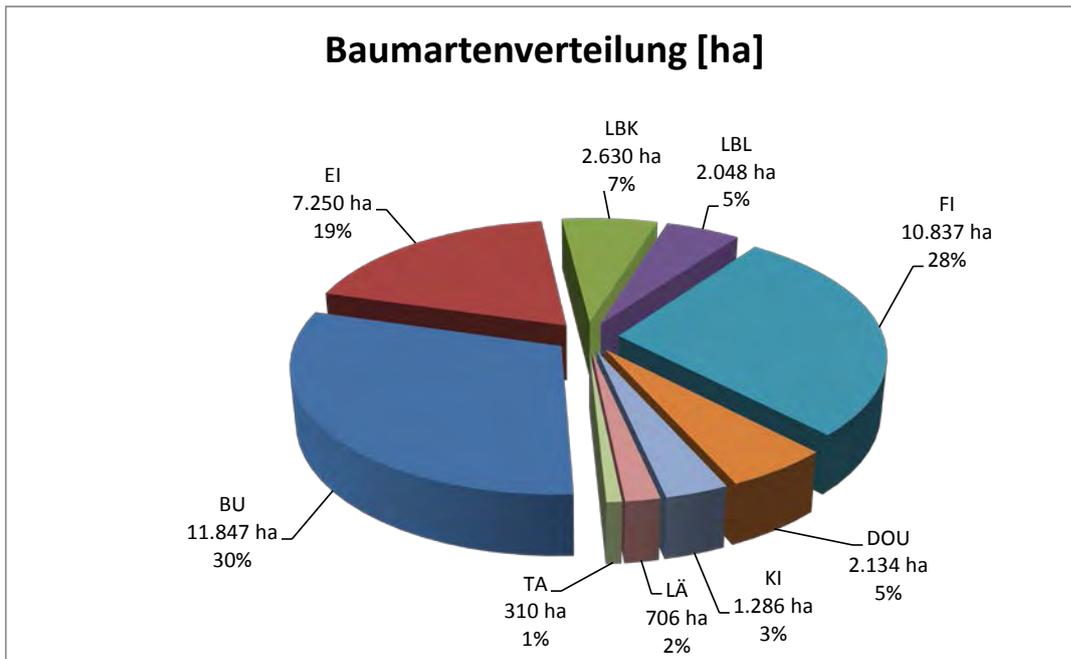


Abbildung 5-4 Baumartenverteilung der Gesamtwaldfläche im Landkreis Birkenfeld

Die Vielfalt der vorkommenden Baumarten ist insgesamt als stabile Grundlage für die zukünftige Waldentwicklung zu sehen. Die niedrigen Zuwächse von durchschnittlich rund 4,8 Efm pro Hektar (siehe Abbildung 5-6 und Tabelle 5-1) zeigen zwar relativ magere Waldstandorte an. Dennoch handelt es sich i.d.R. um stabile, entwicklungsfähige Wälder mit Kiefer und Buche als Hauptbaumarten, die als standortgerecht zu beurteilen und als Baumarten der natürlichen Potenziellen Vegetation⁷⁵ als naturnah charakterisiert werden können.

Abbildung 5-5 stellt die Verteilung der Leitsortimente für das Wirtschaftsjahr 2012 dar. Demnach werden aktuell 71% (132.920 Efm/a) der Holzeinschlagsmenge als Industrieholz vermarktet. Energieholz kommt mit rund 31.000 Efm/a auf einen Anteil von 16% und Stammholz macht mit einem jährlichen Nutzungssatz von rund 22.000 Efm/a noch 12% des Hiebsatzes im Landkreis aus. Die starke Ausrichtung auf die Vermarktung von Industrieholz führt einerseits zu einem Werteabfluss aus der Region und erscheint andererseits anfällig für Preisschwankungen am Holzmarkt.

⁷⁵ Die natürliche potenzielle Vegetation beschreibt diejenige Artenverteilung, die sich ohne anthropogenen Einfluss (von Natur aus) über einen längeren Zeitraum auf einem Standort einstellen würde.

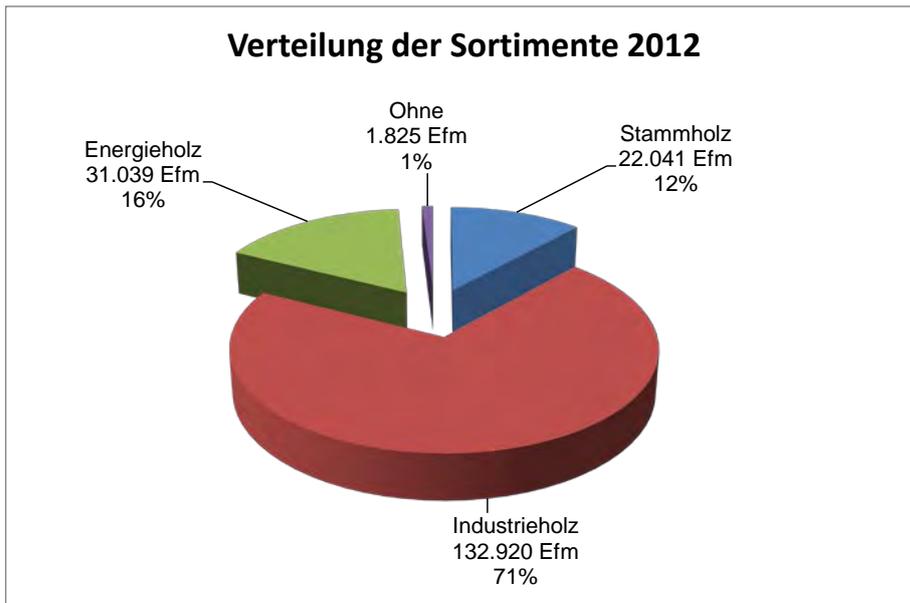


Abbildung 5-5: Sortimentsverteilung im Jahre 2012

Genutztes Potenzial

Die geplanten Hiebssätze aus der Forsteinrichtung für den Staats- und Kommunalwald liegen baumartenspezifisch als nutzbare Waldholzmenge in der Einheit Erntefestmeter [Efm] vor.⁷⁶ Die staatlichen Planungsdaten wurden mit den Daten des Privatwaldes zu einem Datensatz zusammengeführt. Auf Grundlage der Forsteinrichtungsdaten des Staats- und Kommunalwaldes wurde der Datenbestand der Privatwaldflächen auf die Gesamtprivatwaldfläche hochgerechnet. Folgende Tabelle stellt die Kennzahlen des Gesamtwaldes im Landkreis Birkenfeld vor.

Tabelle 5-1 Kennzahlen des Gesamtwaldes im Landkreis Birkenfeld

Kennzahlen des Gesamtwaldes	
Nutzung / ha [Efm]	3,7 Efm
Zuwachs / ha [Efm]	4,8 Efm
Vorrat / ha [Efm]	154,1 Efm
Nutzung / Zuwachs [%]	77,2%

Bei flächiger Betrachtung errechnet sich ein Nutzungssatz von 3,7 Efm pro Hektar und Jahr für den Gesamtwald (vgl. Tabelle 5-1). Beinahe 80% des laufenden Zuwachses werden genutzt; es fände damit in der Planungsperiode ein weiterer mäßiger Holzvorratsaufbau statt. Eine weitere Erhöhung der Hiebssätze (Nutzungssteigerung) im Rahmen einer nachhaltigen Waldwirtschaft ist kaum möglich. Dabei ist zu beachten, dass die laufende jährliche Nutzung einen Durchschnittswert darstellt, der durch die angenommene Privatwaldmobilisierung von 50% deutlich geschmälert wird. Die Mobilisierung von zusätzlichem Energieholz beschränkt sich daher in dieser Betrachtung auf die Umnutzung von Industrieholz zu Energieholz. Die

⁷⁶ 1 Efm entspricht grob 1 Vfm - 10% Rindenverlust – 10% Verlust bei der Holzernte

Aktivierung weiterer Holzmengen aus dem Privatwald wurde im Rahmen der Potenzialermittlung ebenfalls berücksichtigt. Abbildung 5-6 zeigt den Waldholzvorrat sowie den Zuwachs nach Baumarten. Bezogen auf die Gesamtwaldfläche errechnet sich ein vorhandener Waldholzvorrat von etwa 173 Efm pro Hektar. Dies stellt einen vergleichsweise niedrigen Wert dar.

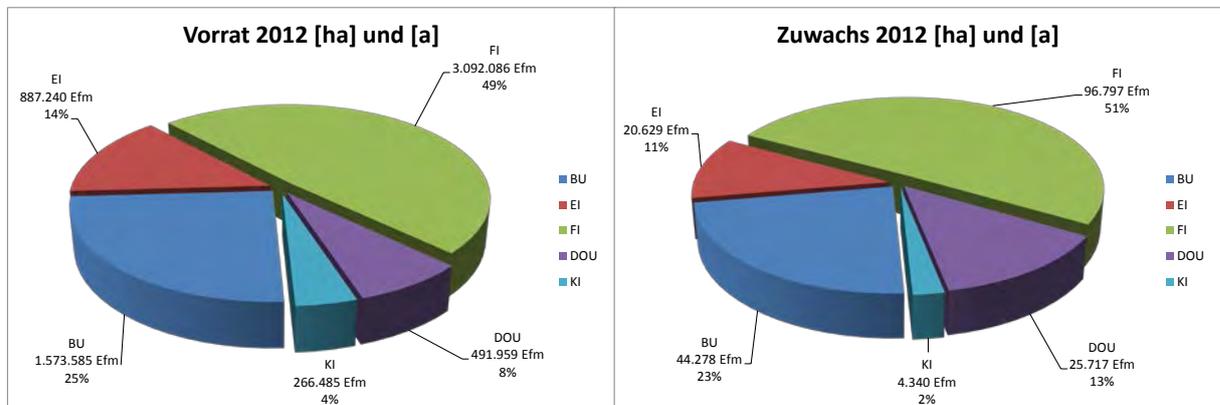


Abbildung 5-6 Vorräte und Zuwächse im Landkreis Birkenfeld

Die **Gesamtnutzung** der jährlichen Planungsperiode über alle Waldbesitzarten beläuft sich für die Waldfläche des Landkreises Birkenfeld auf rund 162.100 Efm. Insgesamt wurde über alle Baumarten und Besitzarten hinweg ein Holzvorrat von rund 6,75 Millionen Vorratsfestmetern im Landkreis erfasst. Der Gesamtzuwachs pro Hektar und Jahr summiert sich auf rund 210.000 Vorratsfestmeter (vgl. Tabelle 5-2). Aufgrund der angewendeten Methodik können die im Folgenden vorgestellten Potenzialwerte als relativ konservativ charakterisiert werden.

Tabelle 5-2 Forstplanungsdaten 2012

Forstplanungsdaten 2012										
Baumart	Buche	Eiche	Laubholz, kurzlebig	Laubholz, langlebig	Fichte	Douglasie	Kiefer	Lärche	Tanne	Gesamt
Gesamtfläche [ha]	11.847 ha	7.250 ha	2.630 ha	2.048 ha	10.837 ha	2.134 ha	1.286 ha	706 ha	310 ha	39.047 ha
Hiebsatz [Efm]	45.356 Efm	12.137 Efm	2.571 Efm	2.026 Efm	77.039 Efm	14.491 Efm	3.521 Efm	4.179 Efm	795 Efm	162.115 Efm
Vorrat [Efm]	1.573.585 Efm	887.240 Efm	120.238 Efm	140.686 Efm	3.092.086 Efm	491.959 Efm	266.485 Efm	148.256 Efm	34.793 Efm	6.755.327 Efm
Zuwachs [Efm]	44.278 Efm	20.629 Efm	4.969 Efm	6.924 Efm	96.797 Efm	25.717 Efm	4.340 Efm	4.630 Efm	1.675 Efm	209.961 Efm

Bei der Verknüpfung spezifischer Nutzungsansätze mit der aktuellen, jährlichen Nutzung ergibt sich für das Planungsjahr 2012 ein Energieholzpotenzial von 25.768 Tonnen.

Pro Hektar Bewirtschaftungsfläche wird, bezogen auf das Stichjahr 2012, rein rechnerisch ein Energieholzaufkommen von rund 0,7 Efm unterstellt. Der darin gebundene Energiegehalt summiert sich auf rund 77.630 MWh und steht äquivalent für die jährliche Substitution von rund 77 Millionen Liter Heizöl.

Methodische Annahmen

Im Rahmen dieser Potenzialbetrachtung wird, aufbauend auf die beschriebenen Datengrundlagen, das **nachhaltige Waldholzpotenzial** zum Stichjahr 2012 dargestellt. Auf dieser

Grundlage werden dann ausbaufähige Potenziale für die Realisierungsstufen 2020, 2030 und 2050 modelliert. Die wesentlichen **Stellschrauben** zur Bestimmung zukünftiger Energieholzmengen werden im Folgenden kurz vorgestellt. Im **Privatwald** wurde eine Einschränkung hinsichtlich des Mobilisierungsfaktors⁷⁷ von 50% angenommen und somit nicht die volle Potenzialfläche berücksichtigt. Bezogen auf die Gesamtwaldfläche wurde davon ausgegangen, dass die Waldflächen des Staats- und Kommunalwaldes in regelmäßiger Bewirtschaftung stehen. Die angenommene Vollbewirtschaftungsfläche für den Landkreis Birkenfeld bezieht sich damit rechnerisch auf rund 39.183 Hektar.

Methodische Ansätze zum zukünftigen Ausbau des Energieholzaufkommens:

1. Nutzungserhöhung

Die Erhöhung der Einschlagsmenge ist grundsätzlich als nachhaltig zu sehen, solange der laufende jährliche Zuwachs nicht überschritten wird. Kennzeichnend ist hier das Verhältnis *Nutzung/Zuwachs* (vgl. Tabelle 5-1). Zu berücksichtigen ist dabei jedoch die Altersverteilung der Wälder. Im Jungwald sollen Vorräte aufgebaut werden, in alten Waldbeständen kann auch eine kurzfristige Nutzung über dem laufenden jährlichen Zuwachs nachhaltig sein. Im Rahmen dieser Betrachtung wurde die Nachhaltigkeitsgrenze mit der durchschnittlichen Nutzung von 80% des Zuwachses bereits ausgeschöpft und daher keine weitere Nutzungserhöhung vorgeschlagen.

2. Sortimentsverschiebung

Forstliche *Leitsortimente* sind: Stammholz, Industrieholz, Energieholz sowie Waldrestholz und gegebenenfalls Totholz. Durch die Verschiebung von Industrieholzmengen in das Energieholzsortiment kann das auf den jeweiligen Planungszeitraum bezogene Energieholzaufkommen gesteigert werden. Die jährliche Holzerntemenge bzw. der Hiebsatz bleiben hier unberührt. Von der Sortimentsverschiebung ebenfalls unberührt bleibt das Stammholz, da dieses bei einer Vermarktung als Energieholz einen zu hohen Wertverlust erfahren würde.

3. Mobilisierungsfaktor

Der *Anteil des Wirtschaftswaldes* an der Gesamtwaldfläche wird auch mit der Bezeichnung Mobilisierungsfaktor charakterisiert. Im Rahmen dieser Potenzialerhebung wurde für den Staats- und Kommunalwald von einer flächigen (100%igen) Mobilisierung ausgegangen, während der Mobilisierungsfaktor für den Privatwald auf 50% herabgesetzt wurde. Dies bedeutet, dass die Hälfte (6.618 ha) der vorhandenen Privatwaldfläche als potenzialrelevant berücksichtigt wurde.

⁷⁷ Der Begriff **Mobilisierungsfaktor** beschreibt den tatsächlich genutzten Flächenanteil einer Waldfläche. Liegt dieser beispielsweise bei 50%, so wird nominell nur die Hälfte der Fläche bewirtschaftet.

Rohholzpotenziale aus der Forstwirtschaft

Aufgrund der tendenziell sehr hohen Nutzung des Zuwachses von rund 80% wurde im Landkreis Birkenfeld kein zusätzliches Rohholz aus einer flächenbezogenen Nutzungssteigerung einbezogen. Es zeichnet sich jedoch innerhalb des Energieholzmarktes eine klare Tendenz in Richtung einer steigenden Rentabilität der Energieholzvermarktung als Alternative zur Holzvermarktung an industrielle Abnehmer ab. Dabei wurden über die drei betrachteten Planungszeiträume von 2012 bis 2020, von 2020 bis 2030 und von 2030 bis 2050 jeweils 10% des Industrieholzsortimentes in das Energieholz verschoben. Diese moderate Sortimentsverschiebung zielt zum einen auf den mengenmäßigen Ausbau des Energieholzaufkommens ab, zum anderen trägt die Vorgehensweise der aktuell starken Ausrichtung der Leitsortimente auf die Industrieholzvermarktung Rechnung. Zu beachten ist dabei, dass sich die Altersstruktur und damit die Anteile des Erntesortimentes innerhalb des Betrachtungszeitraums ändern wird. Die Erhebung einer neuen Forsteinrichtung findet alle 10 Jahre statt.

Nachhaltiges Potenzial

Tabelle 5-3 Darstellung des nachhaltigen Energieholzpotenzials von 2012 - 2050

Nachhaltiges Potenzial von 2012 - 2050				
	2012	2020	2030	2050
Industrieholz [Efm]	107.210 Efm	96.489 Efm	86.840 Efm	78.156 Efm
Energieholz [Efm]	31.039 Efm	41.760 Efm	51.409 Efm	60.093 Efm
Energieholz [t]	25.768 t	33.194 t	39.877 t	45.893 t
Energieholz [MWh]	77.630 MWh	100.506 MWh	121.086 MWh	139.609 MWh

Das **nachhaltige Potenzial** beschreibt die unter den erläuterten Annahmen aktivierbare Energie- und Industrieholzmenge für den Landkreis Birkenfeld. Demnach würde der Gesamtenergieholzanfall im Landkreis Birkenfeld bis zum Jahre 2020 auf rund 41.760 Efm/a (33.194 t/a), bis zum Jahre 2030 auf etwa 51.409 Efm/a (39.877 t/a) und bis zum Jahre 2050 auf ca. 60.000 Efm/a (rund 45.900 t/a) erhöht. Damit würden im Jahre 2050 rund 29.000 Erntefestmeter Industrieholz weniger bereitstehen als 2012.

Ausbaufähiges Potenzial

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

Nachfolgende Tabelle zeigt die forstlichen **Ausbaupotenziale** für den Landkreis Birkenfeld (vgl. Tabelle 5-4). Es wird für den Zeitraum von 2012 bis 2020 ein zusätzliches Energieholzpotenzial von 13.292 Efm/a (9.147 t/a) mit einem Energieäquivalent von 28.198 MWh/a aus-

gewiesen. Bis 2030 ergibt sich ein Energieholzpotenzial von 25.255 Efm/a (17.379 t/a) mit einem Energieäquivalent von rund 53.560 MWh/a. Im Realisierungsschritt von 2030 bis 2050 wurde ein ausbaufähiges Energieholzpotenzial von 36.021 Efm/a (24.788 t/a) identifiziert. Insgesamt wurden bis 2050 rund 76.400 MWh/a aus Waldenergieholz als ausbaufähig bewertet.

Tabelle 5-4: Ausbau-Potenzial von 2012 - 2050

Ausbaupotenzial von 2012 - 2050			
	2020	2030	2050
Energieholz [Efm]	13.292 Efm	25.255 Efm	36.021 Efm
Energieholz [t]	9.147 t	17.379 t	24.788 t
Energieholz [MWh]	28.198 MWh	53.566 MWh	76.398 MWh
Gesamthiebsatz	0 Efm	0 Efm	0 Efm

Zusammenfassung der Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft

Abbildung 5-7 stellt die Verteilung der Leitsortimente nach der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen im Landkreis Birkenfeld dar. Während sich der prozentuale Anteil des Stammholzes nicht geändert hat, wurden rund 29.000 Efm/a aus dem Industrieholz zum Energieholz verschoben.

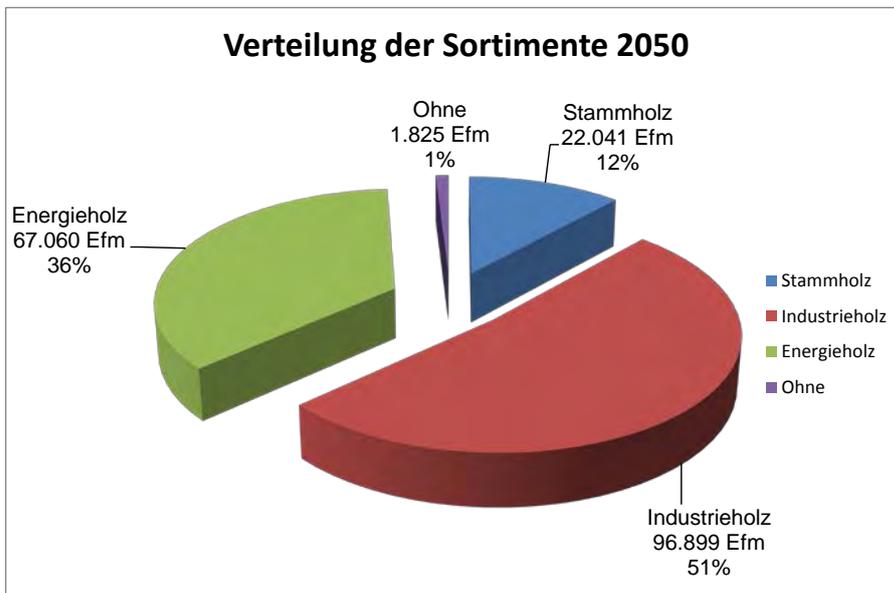


Abbildung 5-7: Sortimentsverteilung im Jahre 2050

Im Rahmen der relativ konservativ angesetzten Energieholz-Mobilisierungs-Annahmen ließen sich ab 2050 jährlich rund 60.000 Efm Energieholz mit einem Energieäquivalent von etwa 139.600 MWh nutzen. Der Energieholzanteil an der Gesamtnutzung läge dabei bei 36%. Dabei ist zu beachten, dass sich die zusätzlich mobilisierten Energieholzmengen nicht auf eine Nutzungserhöhung beziehen, sondern aus der Sortenverschiebung vom Industrieholz zum Energieholz herrühren. Im Folgenden wird ein Überblick über das Gesamt-

Potenzial gegeben. Hier werden die Veränderungen der Sortimentsverteilung bis 2050 dargestellt (vgl. Tabelle 5-5).

Tabelle 5-5: Gesamt-Potenzial von 2012-2050 für den Landkreis Birkenfeld

Gesamt-Potenzial von 2012 - 2050				
Bezugsjahr	2012	2020	2030	2050
Industrieholz [Efm]	107.210 Efm	96.489 Efm	86.840 Efm	78.156 Efm
Energieholz [Efm]	31.039 Efm	41.760 Efm	51.409 Efm	60.093 Efm
Stammholz [Efm]	22.041 Efm	22.041 Efm	22.041 Efm	22.041 Efm
Totholz [Efm]	1.825 Efm	1.825 Efm	1.825 Efm	1.825 Efm
Gesamthiebsatz [Efm]	164.127 Efm	164.135 Efm	164.145 Efm	164.165 Efm

Für die verschiedenen Realisierungsstufen sind organisatorisch-administrative Planungsschritte notwendig, die insbesondere die Nutzungssteigerung sowie die Sortimentsverlagerung betreffen. Die vorgeschlagene Energieholzmobilisierung aus dem Industrieholz ist methodisch abgestimmt und schlüssig, es wird jedoch darauf hingewiesen, dass diese Maßnahmvorschläge in der Forstfachwelt durchaus als kritisch angesehen werden können. Eine regionale Inwertsetzung zusätzlich mobilisierter Rohholzmengen, z. B. für kommunale Energieprojekte kann nur dann synergetisch genutzt werden, wenn diese tatsächlich öffentlichen oder teilöffentlichen Verwendungszwecken zugeführt werden. Die Zielvorgabe sollte darin liegen die regional auszubauenden Energieholzmengen einzusetzen, um damit signifikant zur Wärmeversorgung von Privathaushalten beizutragen bzw. den öffentlichen Wärmebedarf zu bedienen. Hier bietet sich beispielsweise die Einbindung von modernen Holzfeuerungsanlagen in bestehende Nahwärmenetze an.

5.1.2 Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft

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

Die Betrachtung fokussiert sich auf die folgenden Bereiche:

- Energiepflanzen aus Ackerflächen
- Reststoffe aus Ackerflächen,
- Biomasse aus Dauergrünland sowie
- Reststoffe aus der Viehhaltung,

Der Umfang der landwirtschaftlichen Flächenpotenziale wird auf Basis der Betriebsdatenbank „Bodennutzung nach Kultur- und Fruchtarten 2010“ des Statistischen Landesamtes

Rheinland-Pfalz analysiert und im Hinblick darauf, welche Anbaustruktur im Landkreis aktuell vorherrscht, bewertet (vgl. Abbildung 5-8).

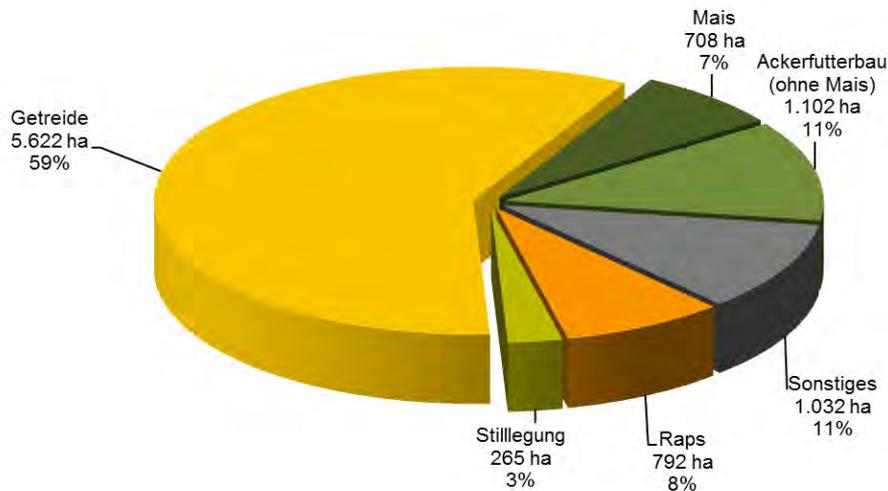


Abbildung 5-8: Landwirtschaftliche Flächennutzung im Landkreis Birkenfeld

Das gesamte Gebiet verfügt über eine Ackerfläche von 9.577 ha. Im Anbaumix des Jahres 2010 hat Getreide mit etwa 59% den größten Flächenanteil, es folgen mit einigem Abstand Ackerfutterbau mit ca. 11% sowie sonstige Landwirtschaftliche Kulturen mit ebenfalls etwa 11%. Rund 3% der Flächen waren zum Zeitpunkt der Aufnahme stillgelegt.⁷⁸

Neben der Ackerfläche sind im Flächenmix der Gemeinde 10.877 ha Grünland vertreten (vgl. Abbildung 5-2).

Energiepflanzen aus Ackerflächen

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

Nach Angaben des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz (2010) bestehen etwa 47% der landwirtschaftlichen Nutzfläche, welche rund 20.500 ha beträgt, aus Ackerland.

Es wird angenommen, dass die Flächenbereitstellung für den Energiepflanzenanbau in Abhängigkeit von der Entwicklung der Agrarpreise, vorwiegend aus den derzeitigen Marktfruchtflächen (Raps- und Getreideanbau) sowie aus der Ackerbrache, erfolgt. Werden 30% der Marktfruchtfläche für eine energetische Verwendung einkalkuliert, könnten zwischen 20-25% der Ackerfläche für den Anbau von Energiepflanzen bereitgestellt werden, was einer Fläche von rund 2.500 ha entsprechen würde. Dieses Flächenpotenzial bildet die Grundlage zur Berechnung des Biomassepotenzials aus der Ackerfläche. Ebenso wird der aktuelle An-

⁷⁸ Vgl. Auskunft Pflingstl.

lagenbestand, im Bereich der Biogasproduktion, des Landkreises geprüft. Im Gebiet des Landkreises Birkenfeld wird zum aktuellen Zeitpunkt eine landwirtschaftliche Biogasanlage mit einer elektrischen Anlagenleistung in Höhe von 550 kW_{el}⁷⁹ betrieben. Diese hat einen kalkulierten Flächenbedarf von etwa 400 ha. Durch den bereits in Anspruch genommenen Anteil an Marktfruchtflächen durch Energiepflanzenanbau zum Betrieb der Biogasanlage reduziert sich das tatsächlich zur Verfügung stehende Ausbaupotenzial auf rund 2.100 ha.

In Anlehnung an die regionalen Gegebenheiten wurde ein Energiepflanzen-Anbaumix für Biogassubstrate sowie Festbrennstoffe entwickelt. Demnach könnte für die künftige Ausweitung der Energiepflanzen-Anbaufläche eine Kulturmischung aus 30% Getreide-GPS, 20% Maissilage, 20% Feldgras- und Futterbaugemenge, 10% alternative Biogaskulturen (Biogassubstrate) sowie jeweils 10% Agrarholz (Weide) und Miscanthus (Festbrennstoffe) angenommen werden. Eine detaillierte Betrachtung zeigt Tabelle 5-6.

Tabelle 5-6: Ausbaufähiges Biomassepotenzial aus dem Anbau von Energiepflanzen (Stand: 2010)

Kulturart	Flächenpotenziale	Ertrag	Mengen-Potenziale*	Biogas-Potenzial	Heizwert**	Gesamt-Heizwert
Getreide-Ganzpflanzensilage	630	29	18.060	3.510.864	5,3/m ³	18.610
Maissilage	420	45	18.900	3.851.820	5,2/m ³	20.030
Feldgras & Futterbaugemenge	420	21	8.820	473.634	7,1/m ³	3.350
Alternative Biogaskulturen	210	32	6.720	1.032.864	5,2/m ³	5.370
Festbrennstoffe						
Agrarholz (Weide)	190	12	2.185	-	3,0/t	6.520
Miscanthus	190	15	2.755	-	4,0/t	11.140
Σ (gerundet)	2.060		57.400	8.870.000		65.000

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

Das nachhaltige und das ausbaufähige Potenzial aus dem Anbau von Energiepflanzen beläuft sich auf eine jährliche Menge von etwa 57.000 t. Dies entspricht einem Heizwert von rund 65.000 MWh/a, äquivalent zu etwa 6,5 Millionen l Heizöl.

Reststoffe aus Ackerflächen

Aufgrund des hohen Getreideanteils an der Ackerfläche von etwa 60% wäre ein nachhaltiges Potenzial für Stroh, als Bioenergieträger für die aktuell in Nutzung stehende Ackerfläche, generell theoretisch vorhanden. Allerdings führt der vergleichsweise hohe Bedarf an Stroh als Humusverbesserer auf den Ackerflächen sowie als Streumaterial (Festmistanteil) mittelfristig zu Nutzungsbeschränkungen, die sich durch Auflagen zur Humusreproduktion oder den Handel von Stroh als Einstreumaterial ergeben.

Aus diesem Grunde wird angenommen, dass höchstens 20% der anfallenden Strohmenge der energetischen Nutzung zugeführt werden können. Nach dieser Annahme beträgt das Energiestrohpotenzial ca. 4.100 t pro Jahr mit einem Energiegehalt von rund 16.500 MWh.

⁷⁹ Vgl. Webseite Energymap. Eine weitere Biogasanlage im Betrachtungsgebiet konnte zum Zeitpunkt der Berechnungen noch nicht berücksichtigt werden, da diese noch nicht ein komplettes Jahr betrieben wurde. Somit fließt diese nicht in die Berechnungen ein.

In der Gruppe der Biogassubstrate liegt ein Potenzial in der Nutzung von Getreidekorn. Die Diskussion um die energetische Verwertung von Getreidekorn beschränkt sich allerdings aufgrund aktueller wirtschaftlicher Erwägungen weitgehend auf die Nutzung von minderwertigem Sortier- bzw. Ausputzgetreide. Hier ergibt sich ein Mengenpotenzial von rund 1.200 t/a mit einem Gesamtheizwert von etwa 3.500 MWh/a.

Die Gesamtpotenziale der Reststoffe aus Ackerflächen werden zusammenfassend noch einmal in nachfolgender Tabelle 5-7 dargestellt.

Tabelle 5-7: Reststoff-Potenziale aus Ackerflächen⁸⁰

Kulturart	Flächenpotenziale	Ertrag	Mengen-Potenziale*	Biogas-Potenzial	Heizwert**	Gesamt-Heizwert
	[ha]	[t/ha*a]	[t/a]	[m ³]	[kWh]	[MWh/a]
Biogassubstrate						
Ausputzgetreide	200	5,5	1.100	677.600	5,2/m ³	3.520
Festbrennstoffe						
Energiestroh	750	5,5	4.125	-	4,0/kg	16.500
Σ (gerundet)			5.200	678.000		20.000

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

Zusammengefasst beläuft sich das Potenzial aus ackerbaulichen Reststoffen auf ca. 5.200 t/a. Der Heizwert dieser Menge beträgt ca. 20.000 MWh/a, äquivalent zu etwa 2,0 Millionen l Heizöl. Die Massen des ausbaufähigen Reststoff-Potenzials sind dem nachhaltigen Potenzial gleichgesetzt.

Biomasse aus Dauergrünland

Der Landkreis Birkenfeld verfügt über eine Grünlandfläche von aktuell 10.900 ha. Der Flächenbedarf für die Viehhaltung liegt bei rund 8.300 ha. Somit verbleiben für die Produktion von Grassilage rund 2.600 ha. Hiervon werden bereits rund 200 ha für die Produktion von Biogassubstraten genutzt. Somit verringert sich das Ausbaupotenzial auf rund 2.400 ha.

Dies entspricht einem Mengenpotenzial von rund 26.000 t/a mit einem Energiegehalt von ca. 26.900 MWh pro Jahr, dies entspricht einem Energieäquivalent von ca. 2,6 Millionen l Heizöl (vgl. Tabelle 5-8).

Tabelle 5-8: Ausbaupotenzial aus Dauergrünland

Kulturart	Flächenpotenziale	Ertrag	Mengen-Potenziale*	Biogas-Potenzial	Heizwert**	Gesamt-Heizwert
	[ha]	[t/ha*a]	[t/a]	[m ³]	[kWh/m ³]	[MWh/a]
Grassilage	2.400	10,8	25.920	4.898.880	5,3	ca. 26.000

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

⁸⁰ Vgl. Kaltschmitt et.al. 2010: S. 360.
Vgl. Webseite KTBL.

Reststoffe aus der Viehhaltung

Die relevanten Daten zur Tierhaltung im Betrachtungsraum stützen sich auf den Stand des Jahres 2010⁸¹ und berücksichtigen dabei sowohl die durchschnittlich produzierten Güllemengen sowie die Stalltage pro Tierart und Jahr, als auch die potenziellen Biogaserträge und daraus resultierenden Heizwerte. Die nachstehende Tabelle fasst die Ergebnisse dieser Ermittlung zusammen.

Tabelle 5-9: Reststoffpotenziale aus der Viehhaltung⁸²

Art des Wirtschaftsdüngers		TM-Gehalt	Tieranzahl	Wirtschaftsdünger	Biogasausbeute	Heizwert
				[t/a]	[m³/t]	[MWh/a]
Mutterkühe	Festmist* ¹	22,0%	2.359	7.720	84	3.570
Milchvieh	Flüssigmist	7,5%	2.971	34.050	17	3.140
	Festmist	22,0%		3.410	84	1.580
Mastrinder	Flüssigmist* ²	7,5%	8.012	24.890	17	2.300
	Festmist	22,0%		8.990	84	4.160
Σ			13.342	79.060		14.750
Mastschweine	Flüssigmist* ³	7,5%	5.925	11.850	24	1.710
Zuchtsauen	Flüssigmist* ⁴	7,5%		0	24	0
Σ			5.925	11.850		1.710
Legehennen	Kot-Einstreu-Gemisch* ⁵	48,0%	0	0	180	0
Pferde	Mist	25,0%	705	4.060	93	1.960
Σ (gerundet)				95.000		18.400
davon Gülle				70.790		7.150
davon Festmist				24.180		11.270

*¹ Grünlandhaltung ≤ 75 %)

*² Viehhalter > 6 Monate

*³ 220 kg Zuwachs/Mastplatz

*⁴ plus 18 Ferkel bis 25 kg

*⁵ N- und P angepasste unbelüftete Fütterung

Laut den statistischen Daten ergeben sich dabei rund 71.000 t/a Flüssigmist des Milchviehs, der Rinder- und Schweinezucht mit einem Energiegehalt von ca. 7.100 MWh/a sowie rund 24.000 t/a aus Festmist, mit einem Energiegehalt von in etwa 11.300 MWh/a.

Das nachhaltige Potenzial aus der Viehhaltung beläuft sich zusammen auf ca. 95.000 t Gülle und Festmist. Insgesamt ergibt sich daraus ein Energiegehalt von rund 18.400 MWh (Biogas), äquivalent zu rund 1,8 Millionen l Heizöl.

Zusammenfassung der Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft

Aufgrund der hohen Flächenverfügbarkeit für den Energiepflanzenanbau von 2.100 ha ist im Landkreis Birkenfeld ein weiterer Ausbau von Energiepflanzen in größerem Umfang möglich. Tabelle 5-10 fasst die ausbaufähigen Potenziale aus der Landwirtschaft zusammen.

⁸¹ Vgl. Auskunft Pflingstl.

⁸² Gilt unter folgenden Voraussetzungen: Festmist bei einer Grünlandhaltung von < 75%; Flüssigmist Rinder bei Stalltagen von > 6 Monaten; Flüssigmist Mastschweine bei 220 kg Zuwachs/Mastplatz.

Tabelle 5-10: Zusammenfassung Potenziale aus der Landwirtschaft

Ausbaupotenziale aus der Landwirtschaft	Stoffart	Stoffgruppe	Flächenpotenziale	Mengenpotenziale	Energiepotenziale
			[ha]	[t/a]	[MWh/a]
Energiepflanzen aus Ackerflächen	Getreide-Ganzpflanzensilage	Biogassubstrate	630	18.060	18.610
	Maissilage	Biogassubstrate	420	18.900	20.030
	Feldgras & Futterbaugemenge	Biogassubstrate	420	8.820	3.350
	Alternative Biogaskulturen	Biogassubstrate	210	6.720	5.370
	Agrarholz (Weide)	Festbrennstoffe	190	2.261	6.750
	Miscanthus	Festbrennstoffe	190	2.774	11.220
Reststoffe aus Ackerflächen	Energiestroh	Festbrennstoffe	750	4.125	16.500
	Ausputzgetreide	Biogassubstrate	230	1.265	4.050
Biomasse aus Dauergrünland	Grassilage	Biogassubstrate	2.400	25.920	26.000
Reststoffe aus der Viehhaltung	Rindermist bzw. -gülle	Biogassubstrate	-	80.760	15.010
	Schweinegülle	Biogassubstrate	-	11.850	1.710
	Geflügelmist	Biogassubstrate	-	0	0
	Pferdemist	Biogassubstrate	-	4.150	2.010
Σ (gerundet)			ca. 5.450	ca. 185.500	ca. 130.500

Das umsetzbare Ausbaupotenzial im Bereich der Biogaserzeugung (Vergärung) inklusive der Potenziale aus der Viehhaltung sowie der Grassilage aus Dauergrünland beläuft sich auf eine Fläche von rund 4.300 ha und einen Energiegehalt von ca. 96.000 MWh/a, welcher äquivalent zu rund 9,6 Millionen l Heizöl ist. Schwerpunkte sind hier bei der energetischen Verwertung von Dauergrünland sowie der Nutzung von Energiepflanzen in Form von Getreide-Graspflanzensilage sowie Maissilage und Feldgras & Futterbaugemenge zu sehen. Das Potenzial aus landwirtschaftlichen Festbrennstoffen (Verfeuerung) beträgt rund 9.100 t/a mit einem Energiegehalt von ca 34.500 MWh/a, was einem Heizöläquivalent von rund 3,5 Millionen l entspricht. Der größte Anteil entstammt hierbei aus der Nutzung von Energiestroh.

5.1.3 Biomassepotenziale aus der Landschaftspflege

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

Eine Bemessung des Potenzials erfolgt im Rahmen der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes unter Berücksichtigung der Straßenlänge. Diese liegt im Landkreis Birkenfeld bei insgesamt 416 km. Dementsprechend ergibt sich ein nachhaltiges Potenzial an Straßenbegleitgrün von rund 580 t/a. Wird zum Zeitpunkt der energetischen Nutzung ein Wassergehalt von 35% angesetzt, so ergibt sich ein Gesamtheizwert von etwa 1.700 MWh/a, äquivalent zu etwa 170.000 l Heizöl.

Die erfassten Potenziale des Schienenbegleitgrüns summieren sich bei einer relevanten Schienenlänge von 28 km auf ein nachhaltiges Potenzial von ca. 350 t/a. Bei den oben dargestellten Annahmen ergibt sich hieraus ein mittlerer Heizwert von ca. 1.000 MWh/a, äquivalent zu etwa 100.000 l Heizöl. Eine sinnvolle Verwertung ist dabei in erster Linie vom Bergungsaufwand abhängig.

Das Potenzial des Gewässerbegleitgrüns beziffert sich bei einer Gewässerlänge von 223 km auf ein nachhaltiges Potenzial von ungefähr 700 t/a. Der mittlere Heizwert beträgt damit ca. 2.100 MWh/a, was einem Heizöläquivalent von ca. 210.000 l entspricht.

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

Tabelle 5-11 stellt nachfolgend noch einmal die nachhaltigen Holzpotenziale aus der Landschaftspflege zusammengefasst dar.

Tabelle 5-11: Zusammenfassung Potenziale aus der Landschaftspflege

Biomassepotenziale aus der Landschaftspflege	Stoffgruppe	Potenzial		Spezifischer Heizwert	Gesamt-Heizwert
		[km]	[t FM/a]	[MWh/t]	[MWh/a]
Straßenbegleitgrün	Festbrennstoffe	416	580	3,01	1.750
Schienenbegleitgrün	Festbrennstoffe	28	340	3,01	1.020
Gewässerbegleitgrün	Festbrennstoffe	223	690	3,01	2.080

Insgesamt wird ein jährliches Massenaufkommen von ca. 1.600 t mit einem Heizwert von etwa 4.800 MWh/a prognostiziert, dies steht äquivalent zu etwa 0,5 Millionen l Heizöl.

5.1.4 Biomassepotenziale aus organischen Siedlungsabfällen

Bioabfall

Für das Jahr 2010 wird gemäß Angaben des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz⁸³ eine Bioabfallmenge von rund 4.100 t angegeben.

Dies entspricht im Falle einer energetischen Verwertung rund 3.000 MWh/a äquivalent zu rund 300.000 l Heizöl. Die im Landkreis anfallenden Bioabfälle werden allerdings bereits in der bestehenden Biogasanlage energetisch verwertet und bilden damit kein Ausbaupotenzial.

Gartenabfall / Grünschnitt

Für die Erhebung des nachhaltigen Potenzials aus Gartenabfällen, das für eine energetische Verwertung zur Verfügung steht, ergibt sich ein holzartiges Biomassepotenzial von rund 2.300 t. Hinsichtlich des grasartigen Anteils im Gartenabfall können rund 4.700 t als Biogas-

⁸³ Vgl. StaLa RLP 2010, S.34.

substrat verwertet werden.⁸⁴ Die restlichen Mengen müssen aufgrund ihrer Beschaffenheit auch weiterhin stofflich verwertet werden.

Entsprechend der Differenzierung gras- und holzartiger Anteile, ergibt sich ein nachhaltiges Energiepotenzial für die Vergärung in Höhe von 2.500 MWh/a aus grasartigem Material, äquivalent zu etwa einer viertel Million l Heizöl. Der Energiegehalt des holzartigen Materials als Festbrennstoff summiert sich auf 7.700 MWh/a, was einem Energieäquivalent von rund 800.000 l Heizöl entspricht.

Derzeit erfolgt die Sammlung der Gartenabfälle im Landkreis Birkenfeld über ein Bringsystem. Anschließend werden die Mengen durch den Maschinen- und Betriebshilfsring Hunsrück-Nahe einer stofflichen Verwertung zugeführt (i. d. R. Ausbringung auf landwirtschaftliche Flächen). Dementsprechend findet – bis auf den Einsatz geringer Grünschnittmengen als Strukturmaterial bei der Bioabfallvergärung (OIE, Standort: Hoppstädten-Weiersbach) – derzeit noch keine energetische Verwertung statt, sodass die o. g. Menge in etwa dem Ausbaupotenzial entspricht.

Altfette und Speiseöle

Das nachhaltige Potenzial an Altfett und alten Speiseölen ist aufgrund fehlender Datengrundlagen nur unter hohem Aufwand zu ermitteln. Es dürfte sich jedoch um mehrere kg pro Einwohner und Jahr handeln, wovon der überwiegende Teil (ca. 70%) der Nahrungsmittelzubereitung zuzuordnen ist⁸⁵. Unter der Annahme, dass das mit angemessenem Aufwand sammlungsfähige gewerbliche Potenzial bei ca. 1,3 kg/EW*a⁸⁶ liegt, beläuft sich das Mengenaufkommen im Landkreis Birkenfeld auf rund 110 t/a. Der Gesamtheizwert beläuft sich auf ca. 600 MWh/a, äquivalent zu etwa 60.000 l Heizöl.

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

Altholz

Da im Bereich der Altholzverwertung überregionale Entsorgungsstrukturen bestehen, ist eine Erfassung dieser Potenziale schwierig. Das Altholzpotenzial wird daher über einen spezifischen Einwohnergleichwert bestimmt. Für den Landkreis Birkenfeld wird das Altholzaufkommen auf 30,6 kg pro Einwohner und Jahr beziffert.⁸⁷ Bei einer Einwohnerzahl von ca. 83.323 entspricht dies für den gesamten Landkreis insgesamt 2.500 t/a.

⁸⁴ Vgl. StaLa RLP 2010: S.34.

⁸⁵ Vgl. Kersting et. al. 1996: S.17.

⁸⁶ Vgl. Heinemann 2004: S. 16.

⁸⁷ Vgl. StaLa RLP 2010: S.34.

Zur Ermittlung des Gesamtheizwertes wurde der spezifische Heizwert bei einem Trockenmasseanteil von 85% zwischen 4,1 und 4,4 MWh/t angesetzt. Somit ergibt sich bei einem nachhaltigen Potenzial von 2500 t/a ein Heizwert von ca. 10.400 MWh/a, äquivalent zu rund 1 Million l Heizöl/a.

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

Zusammenfassung der Ausbaupotenziale aus organischen Siedlungsabfällen

Abschließend werden die nachhaltigen Ausbaupotenziale aus organischen Siedlungsabfällen zusammengefasst dargestellt.

Tab. 5-1: Zusammenfassung nachhaltiger Ausbaupotenziale aus organischen Siedlungsabfällen

Nachhaltige Ausbaupotenziale aus Kommunen und Gewerbe	Stoffgruppe	Potenzial		Spezifischer Heizwert	Gesamt-Heizwert
		[kg/EW*a]	[t/a]	[MWh/t]	[MWh/a]
Gartenabfall (holzartig)	Festbrennstoffe	142*	2.350	3,28	7.710
Gartenabfall (grasartig)	Biogassubstrate		4.690	0,53	2.490
Altfette/alte Speiseöle	Biogassubstrate	1,3	110	5,62	620
Straßenbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	580	3,01	1.750
Schienenbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	340	3,01	1.020
Gewässerbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	690	3,01	2.080
Σ (gerundet)			8.800		15.700

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

In der Stoffgruppe der Biogassubstrate ergibt sich somit ein nachhaltiges Ausbaupotenzial von rund 4.800 t und einem Heizwert von etwa 3.100 MWh/a, was einem Heizöläquivalent von ca. 0,3 Millionen l entspricht.

Die Festbrennstoffe weisen ein Massenpotenzial von in etwa 3.900 t mit einem Heizwert in Höhe von ungefähr 12.500 MWh/a auf, äquivalent zu rund 1,3 Millionen l Heizöl.

Insgesamt wird ein jährliches Massenaufkommen von ca. 8.700 t mit einem Heizwert von ca. 15.600 MWh prognostiziert, welches äquivalent zu etwa 1,6 Millionen l Heizöl einzuordnen ist.

5.1.5 Zusammenfassung der Biomassepotenziale

Die Untersuchung hat gezeigt, dass zum aktuellen Zeitpunkt teilweise noch hohe ungenutzte Biomassepotenziale zur Energiebereitstellung im Landkreis Birkenfeld bereitgestellt werden können. In der folgenden Abbildung werden die ausbaufähigen Biomassepotenziale zusammengefasst dargestellt. Insgesamt beläuft sich das jährliche Ausbaupotenzial auf etwa 226.300 MWh, äquivalent zu rund 23 Millionen l Heizöl.

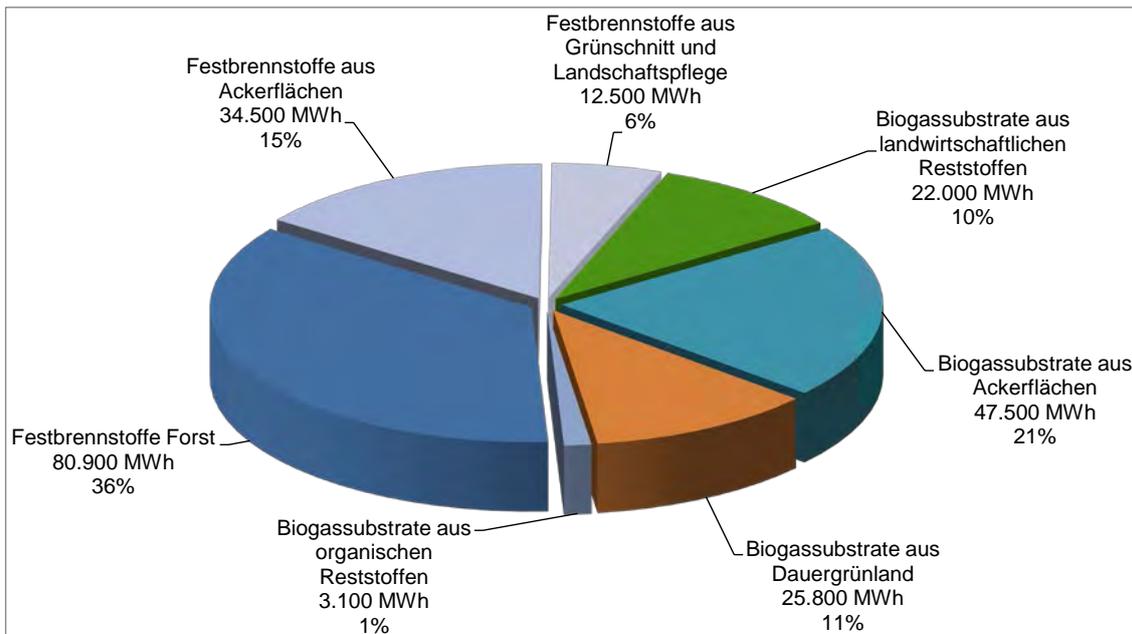


Abb. 5-1: Ausbaufähige Biomassepotenziale des Landkreises Birkenfeld

Die prognostizierte Primärenergie wird zum überwiegenden Teil (rund 57%) aus Festbrennstoffen bereitgestellt. Dies entspricht bei einem Gesamtheizwert von rund 128.000 MWh, wird ein Anlagenbetrieb von 4.000 Volllaststunden pro Jahr angenommen ergibt sich hieraus ein Ausbaupotenzial einer Anlagenleistung von 32 MW. Festbrennstoffe aus der forstwirtschaftlichen Nutzung (ca. 81.000 MWh) stellen dabei den größten Anteil (Anlagenleistung: 20 MW).

Insgesamt können rund 95.300 MWh Primärenergie durch Biogassubstrate gewonnen werden. Mit den dargestellten Biogassubstraten könnten rund 4,8 MW elektrischer Leistung (Annahmen: 8.000 Volllaststunden, Wirkungsgrad_{el} 40%) ausgebaut werden. Die höchsten Anteile bei der Energiegewinnung haben die Biogassubstrate aus den Ackerflächen mit rund 47.500 MWh sowie Biogassubstrate aus Dauergrünland mit rund 25.800 MWh.

Bei der Maßnahmenentwicklung wird dementsprechend speziell die Thematik Reststoffnutzung aus den Ackerflächen und Nutzung holzartiger Biomasse zur Wärmebereitstellung berücksichtigt.

5.2 Solarenergiepotenziale

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

5.2.1 Solarenergie auf Freiflächen

Die Erhebung der Freiflächenpotenziale stützt sich auf die GIS-basierte Auswertung von geografischen Basisdaten, nach der im Anhang 3: Methodik der Freiflächenanalyse beschriebenen Methodik.

Bei der Auswertung potenziell geeigneter Flächen wurden rechtliche Bestimmungen gemäß EEG und die gängigen technischen Restriktionen und Abstände zur bestehenden Infrastruktur (siehe Anhang 3: Methodik der Freiflächenanalyse) sowie die momentanen Nutzungsverhältnisse nachgeprüft und mit einbezogen.

Das theoretische Potenzial weist Flächenpotenziale aus, deren Nutzung noch von weiteren Faktoren abhängig ist. Zwingend notwendig ist ein geeigneter Bebauungsplan, auf dem folglich eine mögliche Baugenehmigung aufbauen kann. Generell kommen Flächen entlang von Autobahnen (rot) und Schienenwegen (violett) sowie Konversionsflächen für eine EEG-Vergütung infrage.

Ergebnis der abschließenden Analyse ist das nachstehende, nachhaltige Ausbaupotenzial auf Freiflächen des Landkreis Birkenfeld.

Für das gesamte Betrachtungsgebiet konnten entlang von Schienenwegen und Autobahn, potenziell nutzbare Flächen von rund 564.000 m² ermittelt werden.

Bei vollständigem Ausbau der bestimmten Flächen kann dementsprechend eine maximale Leistung von 23 MWp installiert werden, womit Stromerträge von etwa 20 GWh/a generiert werden können.

In Tabelle 5-12 ist das nachhaltige Ausbaupotenzial für den Landkreis Birkenfeld zusammengefasst, Abbildung 5-9 bietet einen Überblick der ausgewiesenen Flächenpotenziale.

Tabelle 5-12: Nachhaltiges Ausbaupotenzial für Photovoltaik auf Freiflächen im Landkreis Birkenfeld

Landkreis Birkenfeld				
Standorttyp	Anzahl	Fläche	Install. Leistung ¹	Stromerträge ²
Bahn	26	461.000 m ²	18 MWp	17.000 MWh/a
Autobahn	8	94.000 m ²	4 MWp	3.000 MWh/a
Gemischt	2	9.000 m ²	0,4 MWp	300 MWh/a
Summe	36	564.000 m²	23 MWp	20.300 MWh/a

1: 25 m²/kW_p 2: 900 kWh*a/kW_p

Bei einem Vergleich mit dem heutigen Gesamtstromverbrauch im Landkreis in Höhe von 385.000 MWh/a wird deutlich, dass alleine mit diesem Freiflächenpotenzial fast 5% des Bedarfs bilanziell erzeugt werden können.



Abbildung 5-9: Freiflächen für Photovoltaikanlagen im Landkreis Birkenfeld

5.2.2 Solarenergie auf Dachflächen

Die solaren Dachflächenpotenziale des Landkreises Birkenfeld wurden dem vorliegenden Solardachkataster (smart geomatics) entnommen. Festgelegt wurde hierbei, dass bei Flachdächern nur PV-Anlagen und bei Schrägdächern (mit geeigneter Größe) sowohl PV als auch ST-Anlagen installiert werden.

Die gleichzeitige Betrachtung von PV und ST begründet sich darin, dass die Solarenergie bei solarthermischen Anlagen sehr effizient umgewandelt werden kann, Wärme generell schwerer zu erschließen ist als Strom und der fossile Wärmebedarf primär zu senken ist. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurden folgende Annahmen – basierend auf Erfahrungswerten – festgelegt und die Potenziale berechnet:

- Die Nutzung von PV und ST auf Schrägdächern wurde bei Gebäuden berücksichtigt, die eine Mindestdachfläche von 52 m² vorweisen.
- Eine Mindestgröße (52 m²) der Dachflächen zur gleichzeitigen Nutzung beider Solararten begründet sich dadurch, dass zusätzlich zu den genannten 14 m² Solarthermie eine Fläche von mind. 28 m² (entspricht ca. 4 kWp) zur effizienten Nutzung der Photovoltaik zur Verfügung stehen sollte. Es wird davon ausgegangen, dass der Stromverbrauch eines Musterhaushaltes mit 3.500 kWh/a (BMU, 2009) durch diese 4 kWp gedeckt werden kann. Dabei wird angenommen, dass 900 kWh Strom pro kWp und Jahr produziert werden können. Somit könnte der Stromverbrauch bilanziell bzw. über Speichertechnologie, vollständig durch den erzeugten PV-Strom gedeckt werden.
- Gebäude mit einer Dachfläche kleiner als 28 m² wurden somit nur mit ST-Anlagen und Dachflächen die zwischen 28 m² und 52 m² liegen nur mit PV-Anlagen ausgestattet.
- Bei Flachdächern kann aufgrund der notwendigen Aufständigung der Module nur 1/3 der Dachfläche genutzt werden und somit wurden nur Dachflächen mit einer Mindestgröße von 84 m² betrachtet.

Nachhaltiges Photovoltaik-Ausbaupotenzial

Tabelle 5-13 Nachhaltiges Photovoltaik Ausbaupotenzial

Nachhaltiges Ausbaupotenzial Photovoltaik auf Dachflächen im Landkreis Birkenfeld		
Potenzial	Installierbare Leistung (kW _p)	Stromerträge (MWh/a)
Nachhaltiges Potenzial	184.000	165.000
Bestand	14.000	13.000
Ausbaupotenzial	170.000	152.000

1) 7 m² pro kW_p Dickschicht bzw. 12,5 m² pro kW_p Dünnschicht

2) Angaben aus EEG-Anlagenregister 2012

Würden alle ermittelten Dachflächen photovoltaisch genutzt, könnten unter Berücksichtigung aller zuvor dargestellten Abschläge und Einschränkungen, mit etwa 170 MW_p installierter Leistung, jährlich ca. 152 GWh Strom produziert werden. Bei einem Vergleich mit dem heutigen Gesamtstromverbrauch im Landkreis in Höhe von 385.000 MWh/a wird deutlich, dass alleine mit dem Ausbaupotenzial auf den Dachflächen über ein Drittel des Bedarfs bilanziell erzeugt werden kann. Das Potenzial einschließlich des Anlagenbestands entspricht sogar dem heutigen Stromverbrauch der privaten Haushalte.

Zu erwähnen ist, dass bei öffentlichen Liegenschaften des Landkreises Multiplikatoreffekte für die Bürger zu erzielen sind, wenn diese Dachflächen mit Photovoltaikanlagen ausgestattet werden. Finanziert werden könnte bspw. von der Gemeinde selbst über eine Stiftung oder mit Bürgerbeteiligungsmodellen.

Bei einem sogenannten Stiftungskonzept überlässt die Kommune (Stifter) der Stiftung Dachflächen über einen langfristigen Nutzungsüberlassungsvertrag. Die Stiftung investiert dann, durch Aufnahme von Darlehen, in Erneuerbare-Energien-Anlagen. Nach der Errichtung können zum einen regionale Akteure oder zum anderen die Stiftung selbst die technische und/oder kaufmännische Betriebsführung übernehmen. Die Überschüsse der Stiftung (z. B. durch die Einspeisevergütung) werden nach den Vorgaben der Kommune ausgeschüttet. Demnach könnten die erzielten Gewinne an die Kommune ausgezahlt werden, die diese wiederum z. B. in soziale Projekte investieren könnte.⁸⁸

Im Bereich der Bürgerbeteiligungsmodelle finden nicht nur kommunale Akteure, sondern auch Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, sich zu engagieren und über Einlagen (Erwerben von Anteilen der z. B. Genossenschaft) an den Investitionen finanziell zu beteiligen.

Aus Tabelle 5-13 wird ersichtlich, dass das größte Solarpotenzial aufseiten der privaten Haushalte liegt. Um dieses enorme Potenzial umsetzen zu können, sollte mit Kampagnen, attraktiven Angeboten von Handwerkern und Banken für dieses Thema geworben werden.

⁸⁸ Vgl. Deutsche Stiftungstreuhand AG

Zusätzlich gibt es natürlich die Möglichkeit, dass die Bürger ohne potenziell nutzbare Dachfläche, sich an einer Bürgersolaranlage beteiligen und über ihre Einlage Renditen erzielen (s. o.).

Nachhaltiges Solarthermie-Ausbaupotenzial

Neben dem vorstehend genannten Potenzial an Photovoltaikanlagen auf Dachflächen wurde parallel das solarthermische Potenzial auf den Dachflächen untersucht. Würden nun alle ermittelten Flächen solarthermisch genutzt, könnten unter Berücksichtigung aller zuvor dargestellten Abschläge und Einschränkungen, auf ca. 228.000 m² Fläche, rund 80.000 MWh Wärme produziert werden. Hierbei lehnt sich die Analyse an die bereits oben erwähnten Prämissen an. In nachfolgender Tabelle ist das nachhaltige solarthermische Ausbaupotenzial dargestellt:

Tabelle 5-14 Nachhaltiges Solarthermie Ausbaupotenzial

Nachhaltiges Ausbaupotenzial Solarthermie auf Dachflächen im Landkreis Birkenfeld		
Potenzial	Kollektorfläche (m ²)	Wärmeerträge (MWh/a)
technisches Potenzial	238.672	83.500
Bestand	10.429	3.650
Ausbaupotenzial	228.143	79.850

Bei einem Vergleich mit dem heutigen Wärmeverbrauch der privaten Haushalte im Landkreis in Höhe von rd. 810.000 MWh/a wird deutlich, dass mit dem gesamten Dachflächenpotenzial fast 10% des Bedarfs gedeckt werden können.

5.3 Windkraftpotenziale

Die Analyseergebnisse von Flächen, die sich zur Windkraftnutzung eignen, ziehen politische sowie gesellschaftliche Diskussionen nach sich. Dies ist auch im Landkreis Birkenfeld 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 das Untersuchungsgebiet in mehreren Ausbausritten bis zum Jahr 2050 aufgezeigt.

5.3.1 Rahmenbedingungen

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

Auch die rheinland-pfälzische Landesregierung unterstreicht die besondere Relevanz der Windkraft in ihren regelmäßigen Stellungnahmen, die bereits mit konkreten Aussagen in ihrem Koalitionsvertrag verfasst wurden. Beispielsweise sollen mit einer unverzüglichen Teilfortschreibung des Landesentwicklungsplans IV (LEP IV) die Umsetzung der Ausbauzielvorgaben bei der Aufstellung der Regionalpläne berücksichtigt werden. Dabei sollen mindestens zwei Prozent der Landesfläche für Windkraftgebiete zur Verfügung gestellt werden.⁸⁹

5.3.2 Bestimmung des Flächenpotenzials

Die Windkraftpotenziale für das Untersuchungsgebiet wurden mit einer GIS-Anwendung (Geografisches Informationssystem) und entsprechenden Karten des Betrachtungsgebietes ermittelt. Dabei wurden festgelegte Restriktionskriterien mit entsprechenden Pufferabständen versehen und anschließend von der Betrachtungsfläche abgezogen. Im nächsten Schritt wurde mittels einer Windkarte des Deutschen Wetterdienstes geprüft, ob auf den ermittelten, verbleibenden Flächen die Windgeschwindigkeit ausreichend ist, um Windenergieanlagen wirtschaftlich zu betreiben. Die so ermittelten Flächen werden in der Potenzialkarte ausgewiesen (Abbildung 5-10). Weiterhin wurden besondere naturschutzrechtliche Prüfgebiete in den Karten 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, Windenergieanlagen zu errichten. Die Maße des Pufferabstands für Ausschlussgebiete sind vom Gesetzgeber nicht definiert worden. Allerdings weist der Gesetzgeber in § 50 BImSchG darauf hin, dass schäd-

⁸⁹ Vgl. Webseite Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung b.

liche Umwelteinwirkungen auf schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden sollen. Im Untersuchungsgebiet entscheidet die SGD Nord in Koblenz letztlich über den legitimierten Schutzabstand im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens. Die nachstehenden aufgelisteten Pufferabstände resultieren aus Annahmen- und Erfahrungswerten und zeigen Ausschlussgebiete.

Tabelle 5-15: Restriktionsflächen der Windpotenzialermittlung für den Landkreis Birkenfeld

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	100 m
Bestehende WEA	300 m
PV Freiflächen	100 m
Fließgewässer	50 m
Stehendes Gewässer	50 m
Naturschutzgebiet	200 m

Nach Abzug dieser Ausschlussgebiete von der Gesamtfläche des Betrachtungsgebietes verbleiben zur Windenergienutzung Flächen (Potenzialflächen), die grundsätzlich für die Nutzung als Anlagenstandorte geeignet sind (vgl. Abbildung 5-10).

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 Windenergieanlagen erfolgen kann oder ob sie untersagt werden muss.⁹⁰ Um einen vorzeitigen Ausschluss von potenziell geeigneten Flächen (z. B. von Wald) zu verhindern, werden daher im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung für das Betrachtungsgebiet 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,
- Naturparks,

⁹⁰ Beispielsweise sind geschützte Gebiete im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen einer FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-Gebiete und VS) oder aber einer Umweltverträglichkeitsprüfung (Naturparks etc.) zu unterziehen.

- Landschafts-, Biotop- und Wasserschutzgebiete oder
- gegebenenfalls freizuhaltende Korridore für Hauptvogelzuglinien und -rastplätze.

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

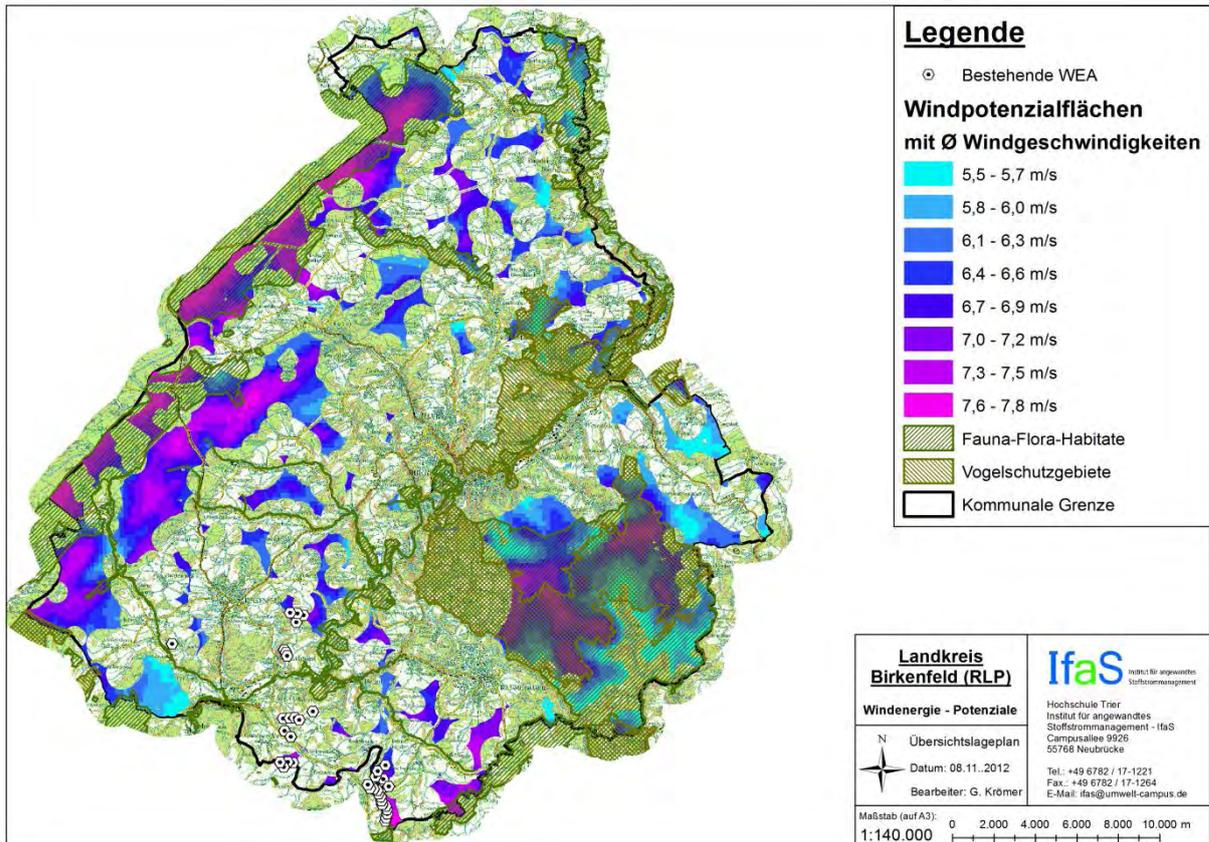


Abbildung 5-10: Windpotenzialflächen und besondere Prüfgebiete (FFH und Vogelschutz)

In Verbindung mit der abschließend in Kapitel 5.3.3 erfolgenden Darstellung des Anlagenausbauszenarios wird in dem Klimaschutzkonzept für den Landkreis Birkenfeld somit ein Maximalpotenzial abgebildet. Über den Umfang der Potenzialerschließung entscheiden letztlich insbesondere gesellschaftspolitische Diskussionen innerhalb des Landkreises sowie jeweilige standortbezogene Detailuntersuchungen, die aus heutiger Sicht bzw. im Rahmen der Konzepterstellung nicht dargelegt werden kann.

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 das Untersuchungsgebiet werden deutlich (inkl. damit verbundener regionaler Wertschöpfungseffekte, Investitionen sowie Klima- und Emissionsbilanzen etc.). Zugleich wird auf diese Weise vermieden, dass frühzeitig Windflä-

chenpotenziale ausgeschlossen und somit womöglich zukünftig nicht mehr erkannt bzw. berücksichtigt werden, nur weil diese aus heutiger Sicht in dem Klimaschutzkonzept keine Eignung ausweisen.

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

- 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,
- Grenzen der Akzeptanz für Windenergieanlagen und Hochspannungstrassen,
- eine fehlende Investitionsbereitschaft in den Ausbau der Netzinfrastrukturen (innerhalb und außerhalb der Grenzen des Betrachtungsgebiets),
- nicht hinreichend verfügbare Ausbaureserven (Abschätzung zum Ausbau der Freileitungskapazitäten für den Stromtransport erforderlich) bezogen auf die anvisierten Stromerzeugungskapazitäten,
- 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 Kommunen/Verbandsgemeinden/Landkreisen/Bundesländern etc.) kann jeweils nur einmal mit Standorten „besetzt“ werden; die Abstandsregelungen zwischen Windenergieanlagen in Windparkanordnungen sind zu beachten,
- Potenzialflächen, deren durchschnittliche Windgeschwindigkeiten sich unter 5,5 m/s befindet. Erst ab einer Windgeschwindigkeit von 5,5 m/s ist mit einer Wirtschaftlichkeit der Windenergieanlagen 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 Windenergieanlagen führen können:

- Ein höheres Flächenpotenzial ist möglich, wenn die hier getroffenen Annahmen bzgl. der Abstände zu restriktiven Gebieten (vgl. Tabelle 5-15) bei der Einzelfallprüfung geringer ausfallen.
- Eine feingliedrigere Untersuchung von Schutzgebieten in Bezug auf Vorbelastungen durch Verkehrsflächen oder Freileitungstrassen sowie die Nähe zu bereits existierenden Anlagenstandorten bleiben der kommunalen oder regionalen Planung sowie einer Umweltverträglichkeitsprüfung vorbehalten.
- Flächen, auf denen oder in deren Nähe bereits Windenergieanlagen 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 Windenergieanlage 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.

Ermittlung der Windenergieanlagenanzahl

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

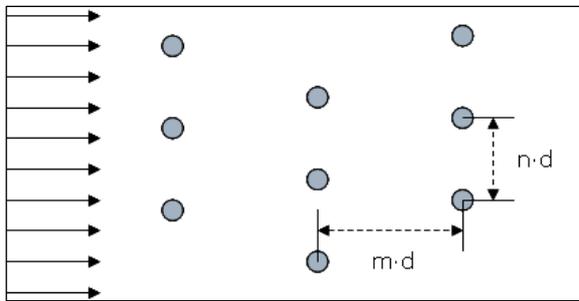
- Anlagenleistung
- Rotordurchmesser

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

Tabelle 5-16: 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 5-11 berechnet.



n	→ Multiplikationsfaktor 3
m	→ Multiplikationsfaktor 5
d	→ Rotordurchmesser

Abbildung 5-11: Anlagenstandorte im Windpark

Mithilfe der beschriebenen Methode wurden die maximal möglichen WEA für die einzelnen Teilflächen und anschließend das maximale Ausbaupotenzial für den Landkreis Birkenfeld ermittelt.

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

Repowering

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

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

- Bei ansonsten gleichen Standortbedingungen (mittlere Windgeschwindigkeit, Windgeschwindigkeit im Nennpunkt der Anlage) wächst die Rotorfläche proportional zur Nennleistung bzw. der Rotorradius proportional zur Quadratwurzel der Leistung.
- Proportional zur Vergrößerung des Rotorradius sinkt die Rotationsgeschwindigkeit (die Umlaufgeschwindigkeit der Rotorblattspitzen bleibt konstant).
- Proportional mit dem Rotorradius steigt der (Mindest-)Abstand zwischen den Anlagenstandorten.

- Die Anzahl der Anlagen innerhalb eines Windparks sinkt.
- Die installierte Leistung des Windparks bleibt unverändert oder vergrößert sich.
- Die Masthöhe wächst mit dem Rotorradius.
- Die anlagenspezifischen Erträge erhöhen sich durch den Betrieb in höheren (=günstigeren) Windlagen.

Bei einer Repowering-Maßnahme handelt es sich somit nicht nur um eine Sanierung, sondern auch um die Neubelegung einer Fläche durch leistungsfähigere, größere Windenergieanlagen. 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 5-12 werden die Verhältnisse für eine typische Repowering-Maßnahme dargestellt.

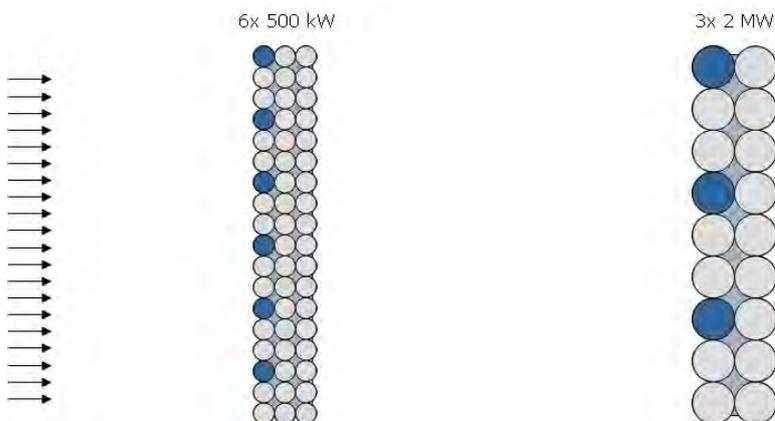


Abbildung 5-12: Repowering eines eindimensionalen Windparks

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

$$\frac{n_{alt}}{n_{repower}} \sim \sqrt{\frac{P_{repower}}{P_{alt}}} \Rightarrow P_{windpark, repower} > P_{windpark, alt}$$

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

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

5.3.3 Ausbauszenario für die Windenergieanlagen

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

Für den Landkreis Birkenfeld wurde ein Ausbauszenario festgelegt, das in drei Ausbaustufen unterteilt ist:

- Zubau (I): von heute bis 2020 (50%)
- Zubau (II): von 2020 bis 2030 (40%)
- Zubau (III): von 2030 bis 2050 (10%)

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

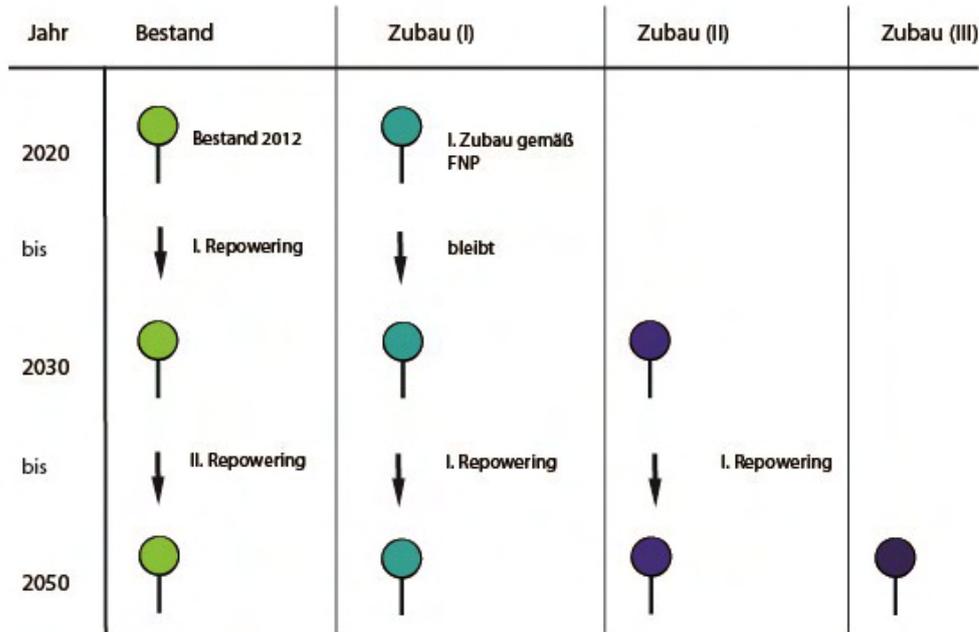


Abbildung 5-13: Schematische Darstellung des Ausbauszenarios der Windenergieanlagen

Die obige schematische Darstellung zeigt, dass beispielsweise der Bestand in 2012 einem ersten Repowering zwischen den Jahren 2020 und 2030 unterzogen wird. Es folgt ein zweites Repowering der Anlagen von 2030 bis 2050. Hierbei handelt es sich um eine technische Instandhaltung, die am Ende der Nutzungsdauer notwendig wird. Einzelteile müssen entweder ersetzt oder durch verbesserte Versionen ausgetauscht werden. Zudem folgt ein Zubau (I) an Anlagen bis zum Jahr 2020 an einem anderen Ort entsprechend den voraussichtlich im Flächennutzungsplan ausgewiesenen Flächen zur Errichtung von Windenergieanlagen. Hierbei werden die zuvor bestimmten Potenzialflächen mit den zuzubauenden Anlagen belegt. Diese errichteten Anlagen werden zwischen den Jahren 2030 bis 2050 repowert. Zubau (I), (II) und (III) werden auf dem vorhandenen Flächenpotenzial bis 2050 realisiert.

Wie bereits eingangs erwähnt, können hierdurch die umfassenden Entwicklungschancen für das Untersuchungsgebiet hinsichtlich der regionalen Wertschöpfungseffekte, Investitionen sowie Klima- und Energiebilanzen verdeutlicht werden. In welchem Umfang letztlich die Potenziale erschlossen werden können, liegt über die Flächennutzungsplanung im Einfluss der einzelnen Gemeinden.

Nachstehende Tabelle zeigt den ermittelten Ausbau der Windenergieanlagen im Untersuchungsgebiet und den dazu prognostizierten Erträgen.

Tabelle 5-17: Übersicht der Windenergiepotenziale im Landkreis Birkenfeld

Ausbauszenario Windenergie LK Birkenfeld				
Windenergieanlagen	LK Birkenfeld	Anlagen	inst. Leistung	Ertrag
Bestand		26	33 MW	58 GWh
Zubau (I) gem. FNP	50% des Gesamtpotenzials	333	766 MW	3.527 GWh
Summe 2020		359	799 MW	3.585 GWh
Bestand, 1. Repowering		19	86 MW	222 GWh
Zubau (I) gem. FNP	50% des Flächenpotenzials	333	766 MW	3.527 GWh
Zubau (II)	40% des Gesamtpotenzials	156	702 MW	1.825 GWh
Summe 2030		508	1.553 MW	5.575 GWh
Bestand, 2. Repowering		19	86 MW	222 GWh
Zubau (I) gem. FNP, 1. Repowering	50% des Flächenpotenzials	195	878 MW	2.282 GWh
Zubau (II), 1. Repowering	40% des Flächenpotenzials	156	702 MW	1.825 GWh
Zubau (III)	10% des Gesamtpotenzials	34	153 MW	398 GWh
Summe 2050		404	1.818 MW	4.727 GWh
Repowering: Austausch leistungsschwacher gegen leistungsstarke Anlagen oder technische Überholung				
Repowering-Maßnahmen	Anlagenleistung			
vor 2020	3,0 MW			
nach 2020	4,5 MW			

Die Tabelle lässt erkennen, dass gemäß dem Szenario bis zum Jahr 2020 333 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 766 MW auf den ermittelten Flächen neu errichtet werden. Die dann insgesamt 359 bestehenden Anlagen (26 Bestand, 333 Ausbau) würden voraussichtlich zwischen 2030 und 2050 repowert werden. Dies geschieht unter der Annahme, dass diese durch Windenergieanlagen der 4,5-MW-Klasse ersetzt werden. Dadurch reduziert sich auch der Bestand von 26 Anlagen auf 19, da diese bei höherer Leistung eine größere Fläche benötigen. Der gleiche Tatbestand ist beim Zubau (I) und seinem Repowering der Fall. Zubau (II) und (III) bleiben von ihrer Anzahl her gleich und können aufgrund ihrer maximal erreichten Leistung nur technisch überholt werden.

5.3.4 Zusammenfassung der Windenergiepotenziale

Im Jahr 2050 würden die bestehenden 404 Windenergieanlagen einen Jahresertrag von 4.727 GWh erwirtschaften. Unter Berücksichtigung des heutigen Gesamtstrombedarfs von 346.743 MWh/a kann durch die in 2050 bestehenden Windenergieanlagen der Strombedarf für den Landkreis Birkenfeld zu über 1.800% durch Windenergie gedeckt werden.

Für das Untersuchungsgebiet konnte somit nach Abzug der harten Restriktionen 96 Teilflächen mit etwa 23.344 ha Fläche als Potenzial für den Ausbau für Windenergieanlagen ermittelt werden. Dies entspricht etwa 30% der Gesamtfläche.

5.4 Geothermiepotenziale

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

Eine Möglichkeit zur Nutzung von Erdwärme stellen Erdkollektoren dar. Hierbei muss eine ausreichend große Fläche zur Verlegung von Wärme aufnehmenden Rohrschlangen (=Erdkollektoren) zur Verfügung stehen. Vorrangig sollten hier neu zu erschließende oder bereits erschlossene Wohngebiete mit genügend Grundstücksfläche betrachtet werden.⁹¹ Die Erdkollektorfläche sollte etwa die 1,5 bis 2-fache Größe der zu beheizenden Wohnfläche aufweisen⁹². 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.⁹³ 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.⁹⁴

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

Die wesentliche Rechtsgrundlage für die Errichtung und den Betrieb von Erdwärmesondenanlagen bilden das Wasserhaushaltsgesetz und das Wassergesetz für das jeweilige Bundesland. In Abhängigkeit von der Gestaltung und Ausführung einer Anlage gelten neben dem Wasserrecht auch bergrechtliche Vorschriften, die sich insbesondere aus dem Bundesberggesetz ergeben.⁹⁵

5.4.1 Rahmenbedingungen für Erdwärmesonden

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

⁹¹ Vgl. Burkhardt/Kraus 2006: S. 69.

⁹² Vgl. Wesselak, V.; Schabbach, T. 2009: S. 308.

⁹³ Vgl. Burkhardt / Kraus 2006: S. 69.

⁹⁴ Vgl. Webseite Transferstelle Bingen, Wärmepumpen und oberflächennahe Geothermie

⁹⁵ Vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg; Stuttgart 2005.

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

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

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

Nachfolgend ist ein Ausschnitt der besagten hydrogeologischen Karte, abgegrenzt auf die Region des Landkreises, 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.⁹⁶

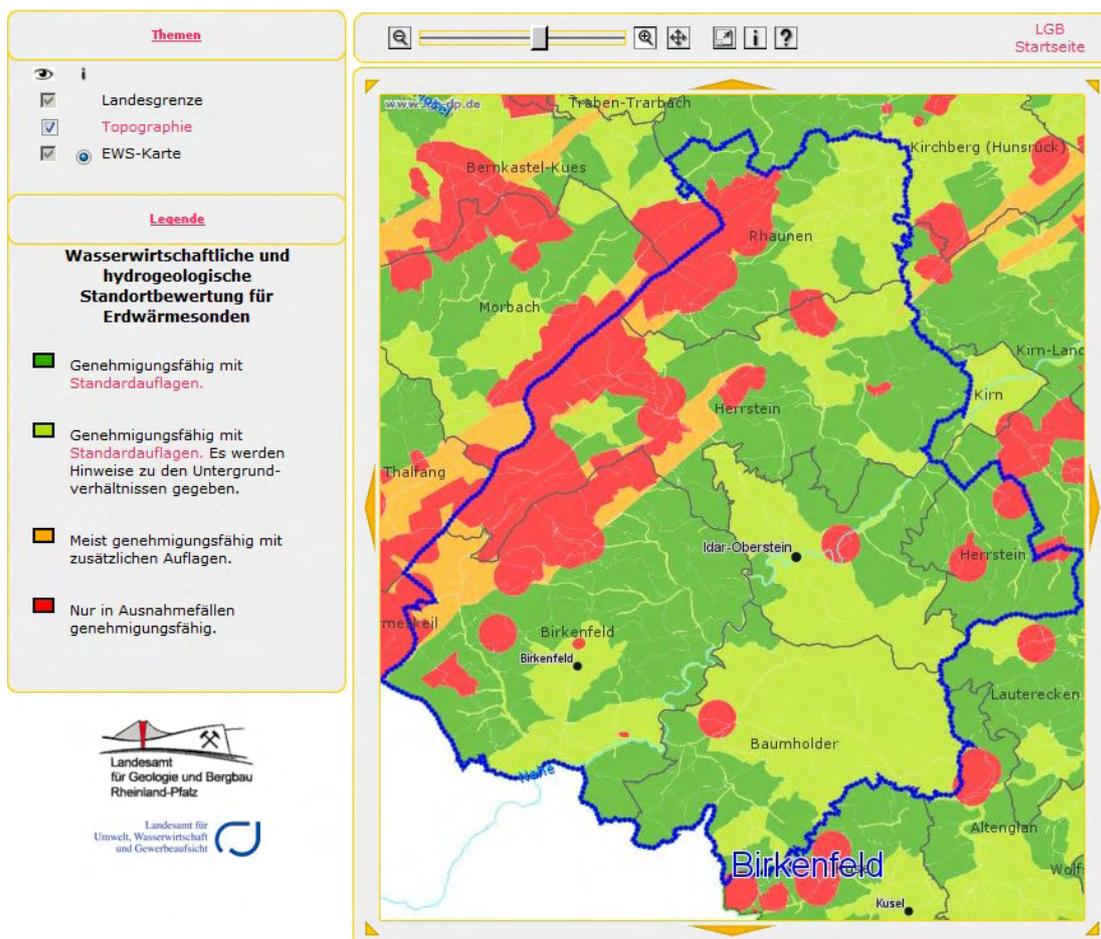


Abbildung 5-14 Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden im Landkreis

⁹⁶ Vgl. Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz: S. 15-21.

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.⁹⁷ Folgende Standardauflagen sind zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten einzuhalten:⁹⁸

- 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.
- 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.

⁹⁷ Vgl. Webseite Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz.

⁹⁸ Vgl. Landesamt für Geologie und Bergbau – RLP, Standardauflagen zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten, S. 1-2.

- 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, so dass 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:⁹⁹

- 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.¹⁰⁰ 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.¹⁰¹

Die **rot gefärbten** Gebiete sind kritisch zu bewerten und nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig Bereiche, in denen u. U. mit folgenden Verhältnissen gerechnet werden muss:¹⁰²

- Nähe von Wasser- und Heilquellenschutzgebiete
- Abgegrenzte Einzugsbereiche von Mineralwassergewinnungen

⁹⁹ Vgl. Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz, Leitfaden zur Nutzung von Oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden, S. 16.

¹⁰⁰ Vgl. Webseite Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz.

¹⁰¹ Vgl. Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz, Leitfaden zur Nutzung von Oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden, S. 16.

¹⁰² Vgl. Webseite Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz.

- Gewinnungsanlagen der öffentlichen Wasserversorgung
- Heilquellen ohne Schutzgebiete
- Genutzte Mineralquellen ohne abgegrenzte Einzugsbereiche
- Brauchwasserentnahme mit gehobenem Wasserrecht

Nachfolgend wird der Landkreis aufgeteilt nach seinen Verbandsgemeinden und der Stadt Idar-Oberstein dargestellt. Diese werden nach ihren hydrogeologischen Gegebenheiten bzgl. der Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmesonden bewertet.

Verbandsgemeinde Baumholder

Die Verbandsgemeinde Baumholder eignet sich insgesamt sehr gut für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie. Es gibt lediglich ein Prüfgebiet, welches zwischen Ruschberg und Heimbach außerhalb der Ortschaften in der Nähe der Reichenbacher Höfe liegt. Im größeren hellgrün gefärbten Gebiet sollten allerdings die Untergrundverhältnisse geprüft werden, ob diese die Nutzung der oberflächennahen Geothermie zulassen.

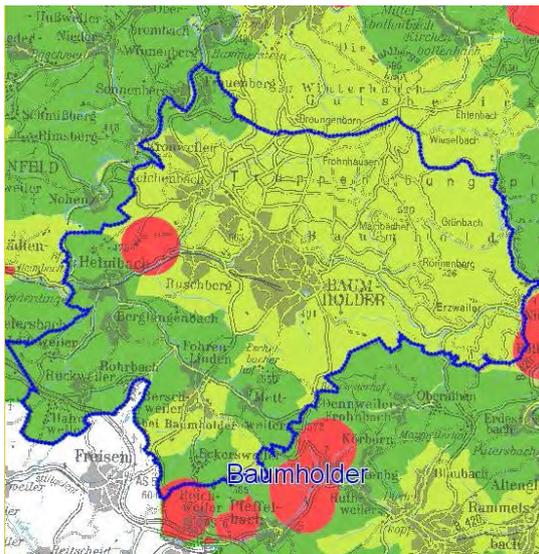


Abbildung 5-15: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden in der Verbandsgemeinde Baumholder

Verbandsgemeinde Birkenfeld

In der Verbandsgemeinde Birkenfeld gibt es in der Umgebung Hattgenstein und Schwollen ein großes Prüfgebiet, von dem vor allem die Bewohner der beiden genannten Ortschaften betroffen sind. Weitere kritische Sektoren befinden sich zum einen im Waldgebiet außerhalb von Abentheuer bzw. Brücken und zum anderen in Buhlenberg und Umgebung. Abseits der Wohnsiedlung von Gimweiler liegt an der A 62 ein kleiner kritischer Bereich, der allerdings überwiegend als Ackerland und Wiese genutzt wird. In der Kreisstadt Birkenfeld gibt es ein kleineres Prüfgebiet südlich vom Tierpark.

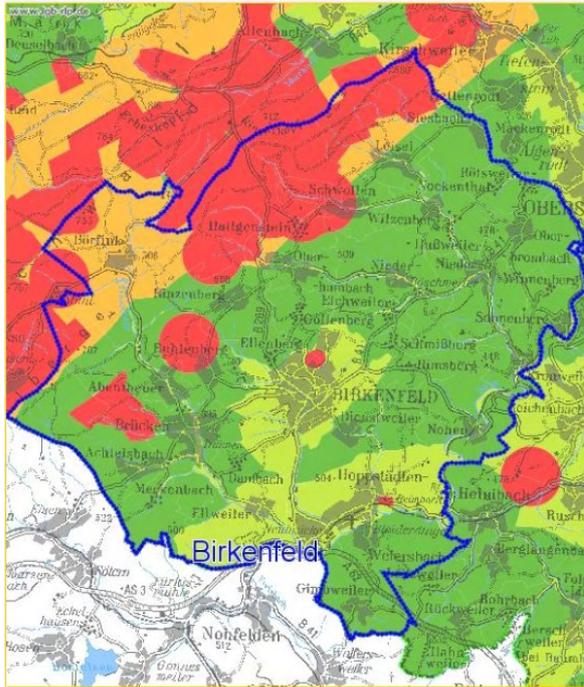


Abbildung 5-16: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden in der Verbandsgemeinde Birkenfeld

Verbandsgemeinde Herrstein

Im kleineren Teil der Verbandsgemeinde Herrstein liegt in der Nähe von Oberreidenbach ein Prüfgebiet außerhalb der Wohnsiedlung, welches zum Teil bewaldet ist. Ein ebenfalls problematisches Gebiet befindet sich in Schmidthachenbach und Umgebung. Der größere Teil der Verbandsgemeinde wird südwestlich von Kirschweiler größtenteils mit kritischem Gebiet abgedeckt, welches zu einem Großteil Waldgebiet ist. Vereinzelte Ortschaften wie zum Beispiel Wirschweiler und Allenbach sind davon nicht betroffen. Des Weiteren gibt es einen zu prüfenden Sektor in Oberhosenbach und Umgebung.

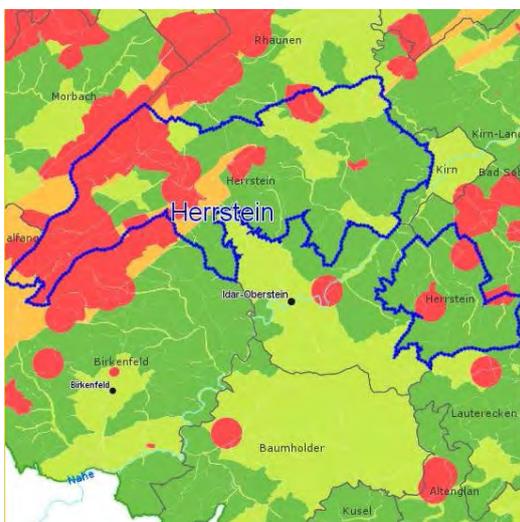


Abbildung 5-17: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden in der Verbandsgemeinde Herrstein

Verbandsgemeinde Rhaunen

Die Verbandsgemeinde Rhaunen hat vor allem rund um Stipshausen und dem Idarkopf ein zu prüfendes Gebiet, welches zu einem großen Teil bewaldet ist. Ansonsten ist die Verbandsgemeinde gut für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie geeignet.

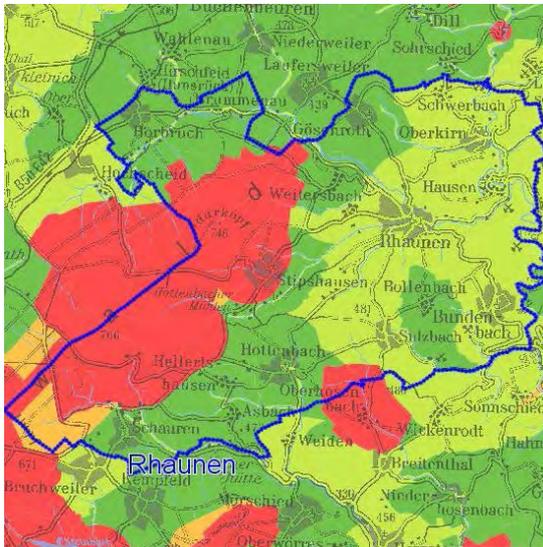


Abbildung 5-18: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden in der Verbandsgemeinde Rhaunen

Stadt Idar-Oberstein

Die Stadt Idar-Oberstein ist generell gut für die Nutzung oberflächennaher Geothermie geeignet. Allerdings ist im zum größten Teil im hellgrünen gefärbten Bereich liegenden Stadtkern zu prüfen, ob die Untergrundgegebenheiten eine Nutzung zulassen. Es liegt lediglich ein kleines Prüfgebiet in den Stadtteilen Struth-Neuweg und Nahbollenbach vor.

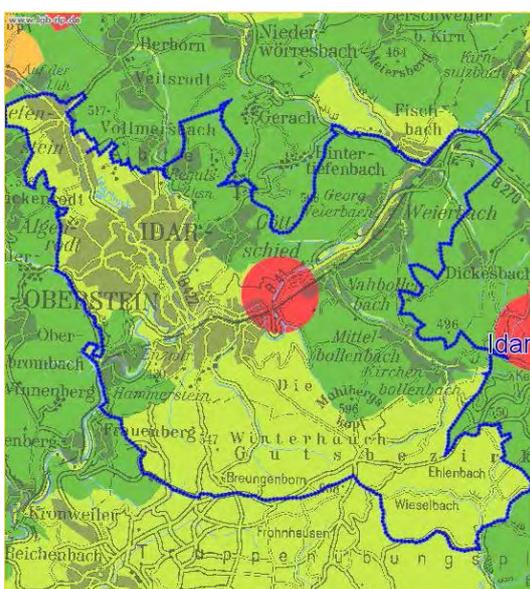


Abbildung 5-19: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden in der Stadt Idar-Oberstein

5.4.2 Zusammenfassung der Geothermiepotenziale

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

5.5 Wasserkraftpotenziale

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Birkenfeld werden mögliche Standorte an Gewässern 1. und 2. Ordnung¹⁰³ sowie der Klarwasserablauf von Kläranlagen im Hinblick auf die Nutzung von Kleinwasserkraft betrachtet. Bei der Untersuchung der Gewässer wird ein Neubau von Wasserkraftanlagen an neuen Querverbauungen direkt ausgeschlossen, da dies dem Verschlechterungsverbot der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)¹⁰⁴ widerspricht und solche Anlagen nicht nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vergütet werden. Des Weiteren werden nur Standorte mit vorhandenem Wasserrecht untersucht. Hinzu kommt die Untersuchung der bestehenden Wasserkraftanlagen im Hinblick auf Modernisierung sowie die Betrachtung ehemaliger Mühlenstandorte auf mögliche Reaktivierung. Bei den Untersuchungen wurden die jahreszeitlichen und wetterbedingten Schwankungen des Abflusses, d. h. der verfügbaren Wassermenge, sowie der Fallhöhe nicht berücksichtigt.

5.5.1 Wasserkraftpotenziale an Gewässern

Gewässer im Landkreis Birkenfeld

Der Anteil der Wasserfläche an der Gesamtfläche des Landkreises beträgt etwa 0,5% (≈ 388 ha).¹⁰⁵

Gewässer 1. Ordnung gibt es im Landkreis Birkenfeld keine. Die Gewässer 2. Ordnung sowie deren Lage im Landkreis sind in Abbildung 5-20 dargestellt. Dazu gehören der Kyr-/Hahnenbach und die Nahe.

Der Kyrbach fließt von der Landkreisgrenze bei Oberkirn bis Hausen, ab dort heißt das Gewässer dann Hahnenbach bildet bis hinter Sonnschied die nordöstliche Landkreisgrenze zum Landkreis Bad Kreuznach und verlässt danach den Landkreis. Die Nahe durchfließt den Landkreis vom Süd-Osten bei Ellweiler bis zur östlichen Grenze bei Fischbach.¹⁰⁶

¹⁰³ Vgl. Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (LWG) § 3 Absatz 2.

¹⁰⁴ Vgl. Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) Artikel 4 Absatz 1.

¹⁰⁵ Vgl. Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz.

¹⁰⁶ Vgl. Webseite Geoportal Wasser Rheinland-Pfalz.

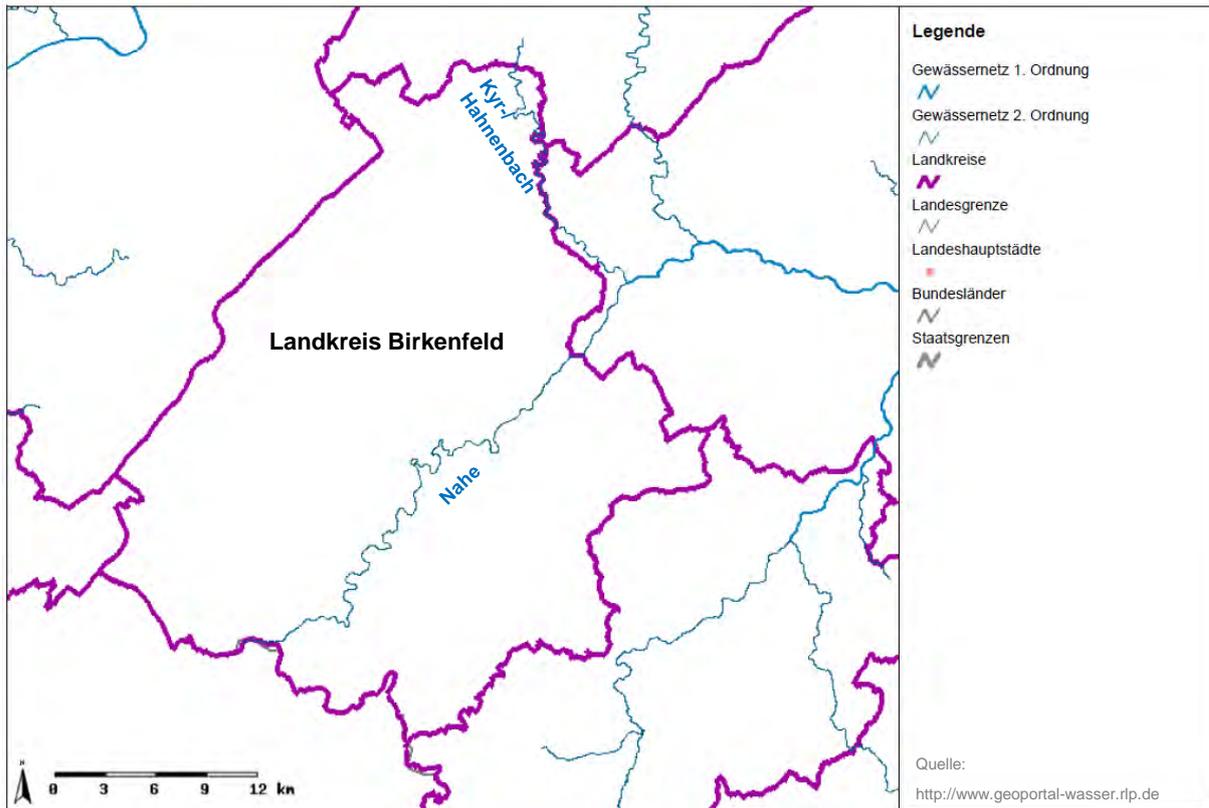


Abbildung 5-20: Lage der Gewässer 2. Ordnung im Landkreis Birkenfeld¹⁰⁷

IST-Analyse der Wasserkraftnutzung im Landkreis Birkenfeld

Im Landkreis Birkenfeld wird bereits an neun Standorten die Kraft des Wassers zur Energieerzeugung genutzt (siehe Tabelle 5-18). Die Anlage „Grube Clarashall“ in Ruschberg (Verbandsgemeinde Baumholder) ist erst seit 2011 in Betrieb, wodurch noch kein Jahresarbeitsvermögen im EEG-Anlagenregister veröffentlicht wurde. Die Anlagen „Schleifmühle Pullmann“ zwischen Heimbach und Nohren, „Mausemühle“ in Hoppstädten-Weiersbach und „Hecklersmühle“ in Sonnschied sind in Betrieb, dort ist jedoch keine elektrische Anlage (z. B. Generator zur Einspeisung oder zur Eigennutzung) vorhanden. Des Weiteren wird der erzeugte Strom der 60-kW-Wasserkraftschnecke Kunz in Nohren (Verbandsgemeinde Birkenfeld) vor Ort direkt selbst genutzt. Die restlichen fünf Anlagen speisen den erzeugten Strom ins öffentliche Netz ein. Durch diese Anlagen ist im Landkreis eine Leistung von ca. 360 kW_e mit einem Arbeitsvermögen von etwa 800.000 kWh_e/a installiert.¹⁰⁸

¹⁰⁷ Vgl. Webseite Geoportal Wasser Rheinland-Pfalz.

¹⁰⁸ Vgl. Webseite EEG-Anlagenregister.

Tabelle 5-18: Wasserkraftanlagen in Betrieb im Landkreis Birkenfeld

VG Baumholder				
Gewässer	Name der Anlage	Lage	installierte Leistung	Arbeitsvermögen
			[kW]	[kWh/a]
Nahe	Sägewerk Meyer	Heimbach	70	130.008
Baumholderbach	Grube Clarashall	Ruschberg	5,9	
Summe			76	130.008
VG Birkenfeld				
Gewässer	Name der Anlage	Lage	installierte Leistung	Arbeitsvermögen
			[kW]	[kWh/a]
Traunbach	Hottenmühle	Brücken	15	22.303
Schwallbach	Mühle Brücher	Niederbrombach	8	5.379
Nahe	Wasserkraftschnecke Kunz	Nohen	15	82.493
Nahe	Wasserkraftschnecke Kunz	Nohen	60	
Nahe	Schleifmühle Pullman	Heimbach-Nohen		
Nahe	Mausemühle	Hoppstädten-Weiersbach		
Summe			98	110.175
VG Herrstein				
Gewässer	Name der Anlage	Lage	installierte Leistung	Arbeitsvermögen
			[kW]	[kWh/a]
Hahnenbach	Hecklersmühle	Sonnschied		
Summe			0	0
Stadt Idar-Oberstein				
Gewässer	Name der Anlage	Lage	installierte Leistung	Arbeitsvermögen
			[kW]	[kWh/a]
Nahe	Hüsters Mühle	Idar-Oberstein	185	531.625
Summe			185	531.625
Gesamtsumme Landkreis Birkenfeld			359	771.808

Nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Neubau

Beim **Kyr-/Hahnenbach** ist davon auszugehen, dass die Fließgeschwindigkeit ausreichend ist, um eine Wasserkraftanlage an vorhandenen Querbauwerken neu zu installieren und dann wirtschaftlich zu betreiben.

In der **Nahe** gibt es derzeit kein ungenutztes Wehr mehr.

Aufgrund des Verschlechterungsverbot der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)¹⁰⁹ ist es derzeit nicht sinnvoll neue Querbauwerke zu bauen, weil diese Anlagen nicht nach dem EEG vergütet werden. Des Weiteren werden in der heutigen Zeit meist keine neuen Querbauwerke genehmigt, weil die Beeinträchtigungen der Ökologie zu hoch sind.

¹⁰⁹ Vgl. Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) Artikel 4 Absatz 1.

Somit besteht im Landkreis Birkenfeld kein nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Neubau.

Nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Modernisierung

Weist eine bestehende Anlage mit im Vergleich zum Bundesdurchschnitt eine geringere Volllaststundenzahl auf, kann dies folgende Gründe haben:

- Zu geringer Anlagenwirkungsgrad
- Zu geringes Wasserdargebot
- Zu niedrige Fallhöhen

Bei einer Modernisierung können folgende Maßnahmen greifen, damit die Anlage im Bundesdurchschnitt läuft:

- Erhöhung des Anlagenwirkungsgrades
- Erhöhung des Ausbaugrades (Wasserdargebot)
- Stauzielerhöhung¹¹⁰

Vier der bestehenden Wasserkraftanlagen im Landkreis Birkenfeld, welche mit Leistung und Arbeitsvermögen im EEG-Anlagenregister gelistet sind, weisen im Vergleich zum Bundesdurchschnitt eine geringere Vollbenutzungsstundenzahl auf (siehe Tabelle 5-19).¹¹¹ Über das Modernisierungspotenzial der anderen fünf bestehenden Wasserkraftanlagen lässt sich keine Aussage treffen, da für diese Anlagen keine Angaben über die installierte Leistung und das daraus resultierende Arbeitsvermögen während der Konzepterstellungphase bekannt wurde. In der Fortschreibung des Konzeptes sollte eine tiefer gehende Überprüfung aller Anlagen stattfinden. Alter der Anlagen sowie Fließgeschwindigkeiten und Vollbenutzungsstunden lassen dann darauf schließen, inwiefern eine Modernisierung unter wirtschaftlichen Aspekten angemessen ist.

¹¹⁰ Vgl. Webseite BMU 2012a.

¹¹¹ Vgl. Webseite BMU 2012b.

Tabelle 5-19: Anlagen im Landkreis Birkenfeld mit Potenzial durch Modernisierung

VG Baumholder					
Gewässer	Name der Anlage	installierte Leistung	Arbeitsvermögen	Volllaststunden	Bundesdurchschnitt
		[kW]	[kWh/a]	[h]	[h]
Nahe	Sägewerk Meyer	70	130.008	1.857	3.500
VG Birkenfeld					
Gewässer	Name der Anlage	installierte Leistung	Arbeitsvermögen	Volllaststunden	Bundesdurchschnitt
		[kW]	[kWh/a]	[h]	[h]
Traunbach	Hottenmühle	15	22.303	1.487	3.500
Schwoilbach	Mühle Brücher	8	5.379	672	3.500
Stadt Idar-Oberstein					
Gewässer	Name der Anlage	installierte Leistung	Arbeitsvermögen	Volllaststunden	Bundesdurchschnitt
		[kW]	[kWh/a]	[h]	[h]
Nahe	Hüsters Mühle	185	531.625	2.874	4.000

5.5.2 Wasserkraftpotenziale an ehemaligen Mühlenstandorten

Ehemalige Wassermühlen im Landkreis Birkenfeld

Die noch existierenden und nutzbaren Wassermühlen im Landkreis Birkenfeld konnten während der Konzepterstellungsphase nicht detailliert ermittelt werden, da sich diese meist an kleineren Gewässern befinden. Dennoch ist davon auszugehen, dass hier ein geringes Potenzial vorhanden ist, sofern Wehranlagen und Wasserzufuhren noch vorhanden sind. Aufgrund des Verschlechterungsverbotes der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)¹¹² ist es derzeit nicht sinnvoll neue Wehranlagen zu bauen, weil diese Anlagen nicht nach dem EEG vergütet werden. Des Weiteren werden in der heutigen Zeit meist keine neuen Wehranlagen genehmigt, weil die Beeinträchtigungen der Ökologie zu hoch sind.

5.5.3 Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen

Kläranlagen im Landkreis Birkenfeld

Innerhalb des Landkreises Birkenfeld gibt es 25 Kläranlagenstandorte. Die Zugehörigkeit der Kläranlagen teilt sich wie in Tabelle 5-20 dargestellt auf. Zum jetzigen Zeitpunkt werden die Klarwasserabläufe noch nicht zur Energieerzeugung genutzt.

Die Kläranlagenstandorte in der Verbandsgemeinde Birkenfeld sowie die in der Verbandsgemeinde Rhaunen konnten im Hinblick auf die Energieerzeugung am Klarwasserablauf näher betrachtet werden, weil die benötigten Daten bereits aus den Klimaschutzkonzepten der

¹¹² Vgl. Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) Artikel 4 Absatz 1.

beiden Verbandsgemeinden vorlagen. Zu den restlichen Standorten im Landkreis fehlten bis Ende der Konzepterstellung die Daten.

Tabelle 5-20: Aufteilung der Kläranlagen im Landkreis Birkenfeld

Zuständige Verwaltung	Anzahl Kläranlagen
VG Baumholder	8
VG Birkenfeld	3
Stadt Idar-Oberstein	3
VG Herrstein	9
VG Rhaunen	2

Nachhaltiges Ausbaupotenzial an Kläranlagen

Für den Betrieb einer Wasserkraftschnecke, einem Wasserrad oder einem Wasserwirbelkraftwerk (erprobte Techniken bei Klarwasserabläufen von Kläranlagen) wird eine Wassermenge von 0,1 – 20,0 m³/s und eine Fallhöhe von 0,3 – 10,0 m benötigt. Jedoch sind diese Voraussetzungen an keinem der betrachteten Standorte gegeben. Entweder sind die nutzbaren Wassermengen zu gering oder die Fallhöhen zu niedrig oder beides. Somit ist an keinem der untersuchten Kläranlagenstandorte kein nachhaltiges Ausbaupotenzial vorhanden.

Eine tiefer gehende Analyse der Kläranlagenstandorte könnte jedoch andere Energieeffizienzpotenziale aufzeigen. Zur Finanzierung eines solchen Projektes könnten Fördermittel in Anspruch genommen werden, z. B. Teilkonzept Klimafreundliche Abwasserbehandlung (Förderprogramm der nationalen Klimaschutzinitiative), in der eine ganzheitliche Untersuchung die Optimierungsmöglichkeiten der Kläranlagen aufzeigt.¹¹³

5.5.4 Zusammenfassung der Wasserkraftpotenziale

Die oben durchgeführten Untersuchungen haben ergeben, dass es im Landkreis Birkenfeld kein nachhaltiges Potenzial durch Neubau sowie am Klarwasserablauf von Kläranlagen für die Nutzung von Wasserkraft zur Energieerzeugung besteht. Jedoch können fast alle bestehenden Wasserkraftanlagen im Landkreis modernisiert werden. Eine Quantifizierung kann aber nur über eine Detailuntersuchung erfolgen.

Des Weiteren sollten ehemalige Mühlenstandorte im Hinblick auf Reaktivierung genauestens untersucht werden. Erst dann lässt sich die Wirtschaftlichkeit realistisch abschätzen, z. B. anhand von Angeboten etablierter Wasserkraftanlagenhersteller, mit deren Kennwerten dann ein Konzept erstellt werden kann. Der erzeugte Strom könnte Vor-Ort direkt von den Besitzern selbst genutzt werden und somit würde diese einen kleinen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele des Landkreises Birkenfeld leisten.

¹¹³ Vgl. Webseite PTJ.

5.6 Zusammenfassung der Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien

In Tabelle 5-21 sind die Ergebnisse der Potenzialanalyse im Bereich Erneuerbare Energien jeweils zum Jahr 2020, 2030 und 2050 zusammenfassend dargestellt.

Deutlich wird hierbei im Bereich Strom der sehr hohe Anteil der Windkraft (2020: 98%/2050: 97%) an der Gesamtstromproduktion.

Im Bereich der Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien dominieren anteilig die Biomassefestbrennstoffe aus der Forstwirtschaft (2020: 31%/2050: 27%) bzw. Geothermie (2020: 22%/2050: 26%) und Soarthermie-Dachanlagen (2020: 16%/2050: 24%). Biomassefestbrennstoffe aus der Landwirtschaft verlieren für die Gesamtwärmeproduktion an Bedeutung (2020: 18%/2050:13%)

Weitere Details zu den Ausbauraten für die Jahre 2020 – 2030 – 2040 – 2050 sind zu Beginn von Kapitel 8 in Tabelle 8-1 abgebildet.

Tabelle 5-21: Zusammenfassung der Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien

Potenziale	Gesamtstand 2020		Gesamtstand 2030		Gesamtstand 2040		Gesamtstand 2050	
	Endenergieproduktion (MWh/a)		Endenergieproduktion (MWh/a)		Endenergieproduktion (MWh/a)		Endenergieproduktion (MWh/a)	
	Strom	Wärme	Strom	Wärme	Strom	Wärme	Strom	Wärme
Wind	3.616.600 MWh	-	6.944.490 MWh	-	7.596.495 MWh	-	8.248.500 MWh	-
Photovoltaik auf Dachflächen	48.263 MWh	-	87.307 MWh	-	126.351 MWh	-	165.394 MWh	-
Photovoltaik auf Freiflächen	5.075 MWh	-	10.150 MWh	-	15.225 MWh	-	20.300 MWh	-
Solarthermie	-	22.085 MWh	-	42.568 MWh	-	63.052 MWh	-	83.535 MWh
Wasserkraft	772 MWh	-						
Geothermie (Wärmepumpen Gebäude)	-	30.102 MWh	-	79.901 MWh	-	91.295 MWh	-	92.901 MWh
Biomasse Festbrennstoffe - Fowi	-	41.768 MWh	-	67.136 MWh	-	80.802 MWh	-	94.466 MWh
Biomasse Festbrennstoffe - Lawi	-	23.571 MWh	-	47.141 MWh	-	47.141 MWh	-	47.141 MWh
Biogas / Biomethan	21.592 MWh	16.805 MWh	43.184 MWh	33.609 MWh	43.184 MWh	33.609 MWh	43.184 MWh	33.609 MWh
Σ (gerundet)	3.692.000 MWh	134.000 MWh	7.086.000 MWh	270.000 MWh	7.782.000 MWh	316.000 MWh	8.478.000 MWh	352.000 MWh

6 Akteursbeteiligung

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

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

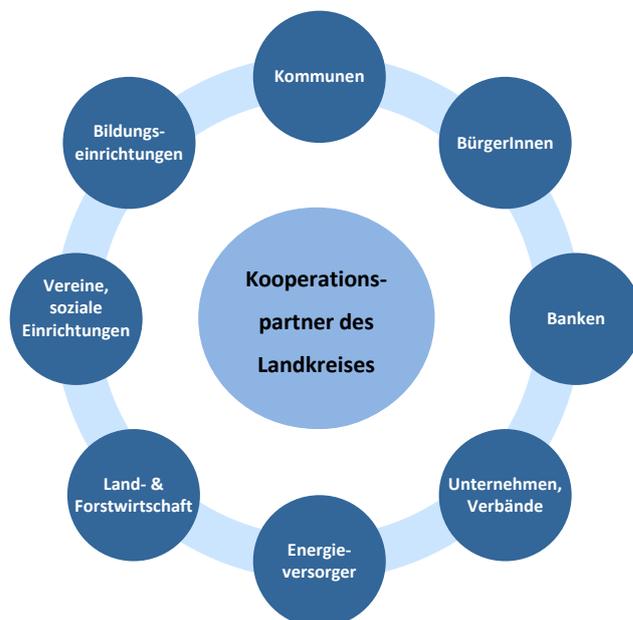


Abbildung 6-1: Akteursgruppen im Landkreis Birkenfeld

Zahlreiche dieser lokalen und regionalen Akteure sind nicht erst seit Beginn der Konzepterstellung im Rahmen von Einzelgesprächen oder größeren Veranstaltungen in Projektinitiativen und -entwicklungen eingebunden. Auch schon vor der Konzepterstellung für den Landkreis fanden und finden fortlaufend aufgrund der Lage des Umwelt-Campus im Landkreis Birkenfeld zahlreiche Treffen für einen fachlichen Austausch statt. Aber ebenfalls mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes für die Verbandsgemeinde Birkenfeld gab es be-

reits einen intensiven Austausch mit Entscheidungsträgern zu Fragestellungen statt, die gleichermaßen die Landkreiskonzeption betrafen und somit in das Landkreiskonzept einfließen konnten.

Folglich war aufgrund umfassender Vorkenntnisse die Akteursbeteiligung während der Klimaschutzkonzepterstellung für den Landkreis zur Entwicklung regional adaptierter Maßnahmen (vgl. Kapitel 7) weniger intensiv, als in vergleichbaren Projekten bei anderen Landkreisen o. ä.

Von hoher Bedeutung zur Gewährleistung einer zielorientierten Konzepterstellung waren daher regelmäßige Treffen einer Steuerungsgruppe. Teil dieser Steuerungsgruppe waren seitens der Kreisverwaltung Herr Dietz, Frau Stockmar-Reidenbach, Herr Müller, Frau Schröter und Herr Linn. An den Treffen nahmen zudem Mitarbeiter des IfaS teil. Der Landrat wurde zudem mit eingebunden, wenn beispielsweise Grundsatzentscheidungen zu treffen waren oder Zwischenergebnisse präsentiert wurden.

Die nachstehende Übersicht stellt eine Zusammenfassung der im Rahmen der Konzepterstellung durchgeführten Termine bzw. Veranstaltungen dar.

Tabelle 6-1: Durchgeführte Termine und Veranstaltungen im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung

Durchgeführte Veranstaltungen im Landkreis Birkenfeld		
1	1. Treffen der Steuerungsgruppe	12.01.2012
2	Projektvorstellung im Rahmen der Bürgermeisterdienstbesprechung	19.01.2012
3	Projektbesprechung mit der Verbandsgemeinde Herrstein	08.02.2012
4	Auftaktveranstaltung bei der Kreisverwaltung	13.02.2012
5	Projektbesprechung mit der Verbandsgemeinde Baumholder	15.02.2012
6	2. Treffen der Steuerungsgruppe	24.02.2012
7	Projektbesprechung mit der Stadt Idar-Oberstein	27.02.2012
8	1. Treffen zur Maßnahmenentwicklung Pumpentauschaktion	19.03.2012
9	2. Treffen zur Maßnahmenentwicklung Pumpentauschaktion	20.04.2012
10	Workshop „Interkommunaler Erfahrungsaustausch“	26.04.2012
11	3. Treffen der Steuerungsgruppe	21.05.2012
12	Akteursgespräch mit dem Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises	24.07.2012
13	4. Treffen der Steuerungsgruppe	28.08.2012
14	Klimaschutzkonferenz an der ERS Idar-Oberstein	21.11.2012
15	5. Treffen der Steuerungsgruppe	12.12.2012
16	Workshop „Klimaschutzmaßnahmen in der Verwaltung“	14.12.2012
17	Workshop „Klimaschutz in Schulen, Nachhaltigkeit im Schulunterricht“	17.12.2012
18	Abschlussveranstaltung / Ergebnispräsentation im Kreistag	28.01.2013

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

7 Maßnahmenkatalog

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

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

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

Die im nachfolgenden Kapitel 7.1 aufgeführten prioritären Maßnahmen zielen somit insbesondere auf die oben genannte umfassende direkte Ansprache von Akteuren im Landkreis ab und bilden das strategische Grundgerüst bzw. den Rahmen zur Zielerreichung im Sinne des Klimaschutzkonzeptes. Hiermit verbunden ist darüber hinaus natürlich auch die Entwicklung bzw. Umsetzung von Einzelprojekten.

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

Da der Aufbau einer klaren Struktur zur interkommunalen Kommunikation und Akteursvernetzung im Vordergrund steht, werden die mit der Umsetzung der Potenziale verbundenen Einzelprojekte – mit Ausnahme der damit verbundenen Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Kapitel 10) – nicht umfassend benannt. Stattdessen ist es sinnvoller, diese spezifischen sowie bereits vielfach publizierten Teilmaßnahmen zu sammeln, weiterzuentwickeln, umzu-

setzen und zu überprüfen. Empfohlen wird hierbei die jährliche Erstellung eines energiepolitischen Arbeitsprogramms, wie es beispielsweise auch im Zuge des Qualitätsmanagementsystems „European Energy Award®“ als Instrument zur Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen vollzogen wird. Unterstützung bei der Identifizierung von Einzelmaßnahmen leisten darüber hinaus auch diverse veröffentlichte Best-Practice-Beispiele¹¹⁴.

Dieses oben beschriebene Vorgehen und die damit verbundene Formulierung von Maßnahmen auf Landkreisebene hat sich während der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes als die wirksamste Herangehensweise für den Landkreis Birkenfeld herausgestellt – die nachstehende Abbildung 7-1 verdeutlicht dies noch einmal in zusammenfassender Form.

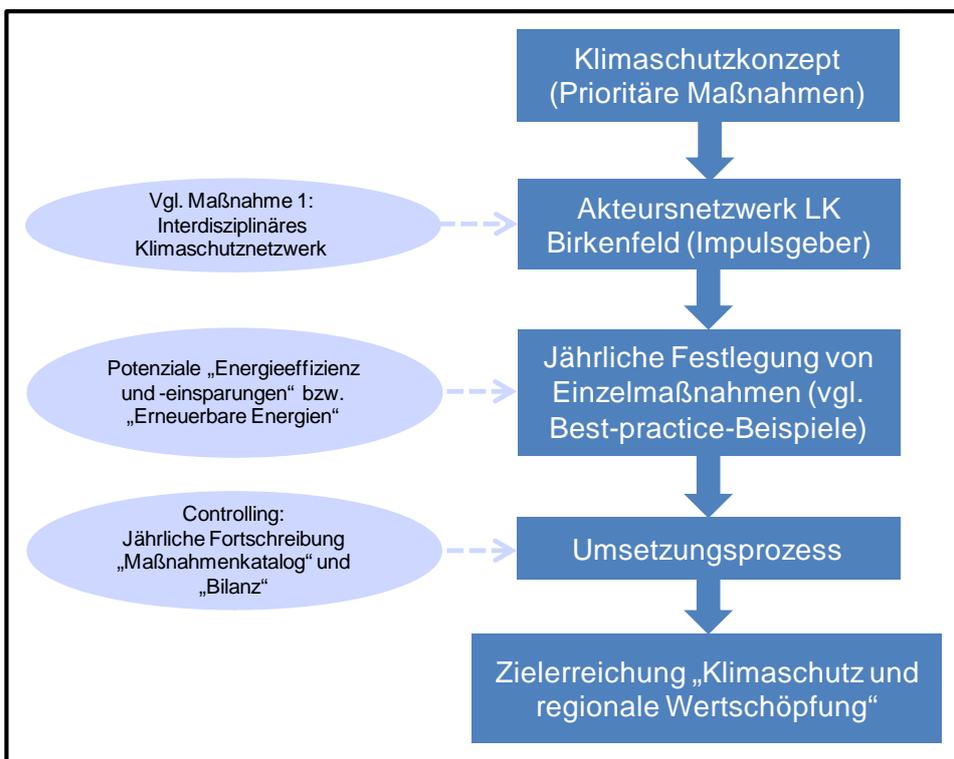


Abbildung 7-1: Das Klimaschutzkonzept als Instrument zur Zielerreichung

Hierauf basierend werden dementsprechend werden zunächst in Kapitel 7.1 die während der Projektlaufzeit gemeinsam mit den Akteuren vor Ort erarbeiteten und inhaltlich abgestimmten prioritären Maßnahmen für den Landkreis beschrieben. In Kapitel 7.2 wird zudem noch der fortschreibbare Maßnahmenkatalog dargestellt.

¹¹⁴ Beispielseiten im Internet hierfür sind: www.bmu-klimaschutzinitiative.de/de/projekte_nki - www.kommen.nrw.de - www.kommunal-erneuerbar.de

7.1 Prioritäre Maßnahmen

In diesem Kapitel werden wie oben beschrieben die prioritären Maßnahmen für den Landkreis Birkenfeld dargestellt. Diese wurden insbesondere im Rahmen der in Kapitel 6 aufgeführten Veranstaltungen erarbeitet.

Insgesamt sind 15 prioritäre Maßnahmen entwickelt worden. Nachstehende Abbildung stellt diese zusammenfassend dar.

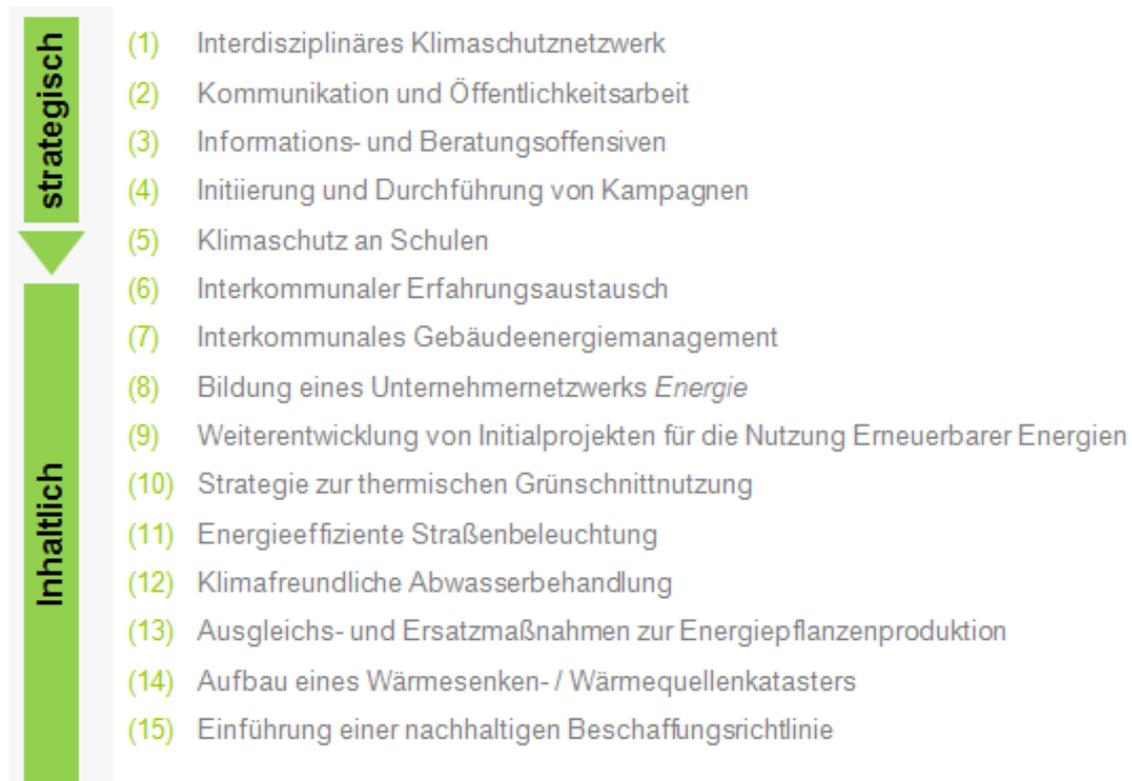


Abbildung 7-2: Übersicht der prioritären Maßnahmen

Die Erläuterungen zu den 15 Maßnahmen gliedern sich auf in eine

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

7.1.1 Maßnahme 1: Interdisziplinäres Klimaschutznetzwerk

Das neu zu gründende Netzwerk schafft eine konzentrierte Vernetzung der Akteure und ist ausgerichtet auf Multiplikatoren und Vertreter von Kommunen und Verbänden, die wiederum als Schnittstelle zu ihren Mitgliedern (z. B. Unternehmen) dienen. Die inhaltlichen Ziele des Netzwerks orientieren sich an den im Klimaschutzkonzept dargestellten weiteren prioritären Maßnahmen. Dabei leistet das Netzwerk:

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

Zielgruppe

Vertreter von Kommunen, Wirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Banken, Energieversorgung, Bildung, Umweltverbände, Privatpersonen usw.

Ansprechpartner / Arbeitskreisteilnehmer

- Klimaschutzmanager (maßgeblich zuständig für Ausbau/Weiterentwicklung)
- WISEG (Wirtschaftsförderungs- und Strukturentwicklungsgesellschaft des Landkreises Birkenfeld)
- Aktivengruppe je VG/Stadt (bestehende Gruppen/Ehrenamt)

Nächste Schritte

- Bewertung und Zusammenführung bestehender Netzwerke und Aktivitäten im Landkreis Birkenfeld und Nachbarkreisen („Diskussionsprozess“)
- Vorschläge für Ziele, Inhalte und Organisation des Netzwerkes (z. B. Gesellschaftsform, Teilnehmerkreis, Zeitplan)

7.1.2 Maßnahme 2: Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Die Maßnahme „Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit“ verfolgt das Ziel, alle beteiligten Akteursgruppen hinsichtlich der Klimaschutzanstrengungen zu sensibilisieren und mittels entsprechender Moderation und Beratung ein hohes Maß an Identifikation zu schaffen. Dabei werden alle Sektoren wie Wärme- und Stromeffizienzmaßnahmen, Erschließung der Solar- und Windpotenziale berücksichtigt. Durch gezielte Marketingmaßnahmen, etwa in Form von Veranstaltungen des Netzwerks (vgl. Maßnahme 1: Interdisziplinäres Klimaschutznetzwerk), sollen alle relevanten Akteure in die Entstehungs- bzw. Entscheidungsprozesse eingebunden und aktiv beteiligt werden. Hierzu zählen auch kooperative Maßnahmen mit den örtlichen Bildungseinrichtungen, um die junge Bevölkerungsgruppe hinsichtlich der Thematik zu sensibilisieren und bereits in jungen Jahren ein Grundwissen zum Thema Nachhaltigkeit zu vermitteln (s. auch Maßnahme 5: Klimaschutz an Schulen). Durch eine umfassende Zusammenarbeit mit der Lokalpresse und dem Aufbau einer Internetwebseite sind die entsprechenden Aktivitäten entlang ihrer Planungs- und Durchführungsphase öffentlichkeitswirksam und umfassend zu dokumentieren.

Hiermit verbunden ist auch die Vermittlung einer Corporate Identity, mit der die zukünftige gemeinsame Außendarstellung der gesamten Klimaschutz- und Energieaktivitäten des Landkreises und seinen Kommunen erfolgen soll. Auf diese Weise sollen ein eindeutiger Wiedererkennungscharakter gewährleistet und grundlegende parallele Aktivitäten vermieden werden. Weitere Inhalte beschreibt das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Kapitel 10).

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

Zielgruppe

Alle Akteursgruppen

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Netzwerk (Einbringung des Know-How → Wissenstransfer)
- Kreisverwaltung/Abteilung Öffentlichkeitsarbeit (Initiator, vorhandene Strukturen)
- Kommunen (Kommunikation, Unterstützung des Vorhabens)

Nächste Schritte

- Vereinheitlichung und Weiterentwicklung des bestehenden Angebots
- Erstellung Branchenbuch des Handwerks „Effizienz und Erneuerbare Energien“
- Kommunikation mit Schulen → unter Einbindung des Netzwerks
- Aufbau eines Klimaschutz-Marketings zur dauerhaften Verankerung des Vorhabens in der breiten Öffentlichkeit (Logo, Corporate Identity, Slogan)

7.1.3 Maßnahme 3: Informations- und Beratungsoffensive

Durch Informations- und Beratungsoffensiven sollen beispielsweise die Umsetzung von Photovoltaikanlagen auf Dachflächen privater Haushalte anhand des Solarkatasters, Energieeffizienzmaßnahmen wie die Aktion Heizungspumpenaustausch oder die Schaffung von Nahwärmeverbänden gefördert werden. Zudem haben die Offensiven zum Ziel, das energiebewusste Verhalten von Nutzern der öffentlichen Einrichtungen (Mitarbeiter der Verwaltung, Lehrer bzw. Schüler, Vereinsmitglieder etc.) durch Informations- und Qualifikationsmaßnahmen sowie zielgerichteten Aktionen zu verbessern. Hierbei werden auch die bestehenden Informationsangebote von IHK, HWK, VHS und Verbraucherzentrale für private Haushalte, Unternehmen und Vereine kommuniziert und deren Inanspruchnahme gefördert. Zudem entstehen durch die Kooperation mit anderen Klimaschutzmanagern und Recherche von Best-Practice-Beispielen weitere Anregungen und Informationen zu Umsetzungsmaßnahmen.

Zielgruppe

Alle Akteursgruppen

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Bildungseinrichtungen (Berufsschule, VHS, Umwelt-Campus)
- Verbände (IHK, HWK, Kreishandwerkerschaft)
- Wirtschaftsförderung
- Zu gründendes Klimaschutznetzwerk
- Energieberater
- Ehrenamtler, Energiescouts
- Energieagentur Rheinland-Pfalz

Nächste Schritte

- Recherche/Zusammenstellung für den Landkreis geeigneter Best-Practice-Beispiele
- Recherche nach Bildungs- und Beratungsangeboten in der Region
- Klärung der Hemmnisse für Weiterbildung

7.1.4 Maßnahme 4: Initiierung und Durchführung von Kampagnen

In Kooperation mit regionalen Unternehmen und Handwerkern sollen gezielt Kampagnen und Initiativen zu einem konkreten Themenschwerpunkt gemeinschaftlich angestoßen werden. Hierunter sind Maßnahmen zu verstehen, die sich von Informations- und Beratungsangeboten über Rabatt- und Informationskampagnen bis hin zu Schulungs- und Weiterbildungsangeboten erstrecken. Wirkungen dieser Aktionen sind Bewusstseinsbildung, Aufklärung und Wissensvermittlung bei den Zielgruppen, eine positive Außenwirkung bei den Netzwerkpartnern und eine forcierte Umsetzung der Potenziale. Klassische Kooperationspartner sind Kommunen und Medien als Multiplikatoren, Handwerksbetriebe als Umsetzer, Banken als Finanziere und Unternehmen als Produktanbieter (auch Baumärkte u. ä.). Beispiel für eine Kampagne ist die bereits im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung initiierte und gestartete Energieeffizienzkampagne „Heizungspumpenaustausch“. Im Rahmen dieser Kampagne wurden bereits 288 Heizungspumpen bis Dezember 2012 ausgetauscht. Allein durch den Ersatz der alten Heizungspumpen durch hocheffiziente Umwälzpumpen können damit ca. 150 MWh und ca. 45.000 Euro Stromkosten jährlich eingespart sein bei Gesamtinvestitionen von ca. 86.000 Euro. Weitere zukünftige Kampagnen könnten beispielsweise den Heizungsanlagen- oder Beleuchtungsaustausch zum Ziel haben. Diese Kampagnen sollten durch Workshops mit Baumärkten, Energieberatern und Handwerkern unterstützt werden. Durch Förderung solcher konkreter Einzelprojekte wie Heizungsaustausch lassen sich insbesondere Privathaushalte für klimaschutzrelevante Aktivitäten gewinnen.

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

Voraussetzung für eine umfassende Inanspruchnahme der entsprechenden Angebote ist die Implementierung einer Informationsoffensive sowie eine ganzheitliche Betreuung in Form von Beratung, Planung, Finanzierung und qualitativer Umsetzung. Dem Interessenten wird also ein „Rundum-sorglos-Paket“ angeboten. Weitere Hinweise liefert auch das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Kapitel 10).

Aufgabe des Klimaschutzmanagers ist es, geeignete Netzwerkpartner zu aktivieren und anschließend zusammenzubringen, um eine regelmäßige Initiierung und Umsetzung von neuen Kampagnen einzuleiten.

Zielgruppe

Alle Akteursgruppen

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- KV/WISEG (vorhandene Strukturen nutzen, z. B. bereits Kampagnen in der Umsetzung, Marketing/Wiedererkennungsmerkmal besteht)
- Klimaschutznetzwerk (Ideengeber, Sponsoren, Vernetzung, Kommunikation)
- Klimaschutzmanager
- Zusammenarbeit mit UCB (Ansprechpartner: Prof. Schönborn)
- Einbindung der VG/Stadt

Nächste Schritte

- Identifizierung geeigneter Kampagnen (z. B. auch durch die Recherche von Best-Practice-Beispielen)
- Akteursgespräche/Netzwerktreffen
- Verstärkter Austausch mit dem Landkreis Cochem-Zell im Rahmen des Bioenergie-Regionen-Wettbewerbs (Teilhabe des Landkreises Birkenfeld an dem Projekt „Zwillingsregion“)

7.1.5 Maßnahme 5: Klimaschutz an Schulen

An den Schulen im Landkreis Birkenfeld soll durch Kommunikation zur Thematik „Energie und Klimaschutz“ im Schulunterricht eine Sensibilisierung der Schülerschaft stattfinden und dadurch in nächster Konsequenz ein Multiplikatoreffekt erzielt werden, indem das vermittelte Wissen von den Schülern in den Alltag übertragen und dort, im Idealfall auch durch deren Familienmitglieder, angewendet wird. Eine Durchführung kann in Form von Veranstaltungen, einer Gestaltung von Unterrichtseinheiten sowie einer Ausrichtung von schulinternen oder übergreifenden Wettbewerben stattfinden. Hierbei ist auf eine altersgerechte Gestaltung der entsprechenden Inhalte zu achten. Durch die Einbindung der Netzwerkakteure wird eine breite Öffentlichkeit für das Thema „Energie- und Klimaschutz“ gewonnen.

An der Kooperativen Realschule Plus Idar-Oberstein wurde beispielsweise durch Mitarbeiter des IfaS eine Klimaschutzkonferenz für SchülerInnen der 5. Klassenstufe am 21.11.2012 veranstaltet. Hierbei wurden Informationen zu den Themengebieten Klimawandel (Entstehung und Folgen) sowie Erneuerbare Energien und Energieeffizienz anschaulich vermittelt. Durch die Integration von Experimenten, etwa das Kochen mit einem Solarkocher und dem Einsatz eines CO₂- und Energie-Messgerät wurde die „Erlebbarkeit“ gewährleistet und eine

aktive Teilnahme der Schülerschaft gefördert. Die Vermittlung der Informationen durch „Kunden Eisbär“ und „Erlebniswelten“ erhöhte das Verständnis und die Einprägsamkeit der Inhalte für die Schüler.

Eine Ausgestaltung weiterer Kampagnen könnte künftig in Zusammenarbeit mit dem Umwelt-Campus stattfinden, indem Unterrichtseinheiten oder Workshops für die SchülerInnen im Rahmen studentischer Projekte angestoßen und umgesetzt werden. Der Klimaschutzmanager kann hier einerseits als Ansprechpartner und Bindeglied zwischen den Schulen und der Hochschule fungieren und nach geeigneten Unterrichtsmaterialien recherchieren. Andererseits kann dieser auch weitere potenzielle Kooperationspartner ausfindig machen und vermitteln. Auch sind Schulungen für das Lehrpersonal denkbar, um diese ebenfalls für die Thematik zu sensibilisieren und im Idealfall eine entsprechende Ausrichtung des Unterrichts anzustoßen.

Zielgruppe

- SchülerInnen → Private Haushalte → breite Öffentlichkeit
- Pädagogen

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Eine Kontaktperson je Schuleinrichtung (Ansprechpartner, Vermittlung)
- Vertreter des Elternbeirats (Initiator, Unterstützung der Aktivitäten)

Nächste Schritte

- Vorbereitung einer Aktion zur Visualisierung der Konzeptergebnisse „Klimawandel und Klimaschutz im Landkreis Birkenfeld“ in Zusammenarbeit mit den Bildungseinrichtungen
- Kontinuierliche Gespräche mit den Schuleinrichtungen vor Ort
- Kommunikation der Klimaschutzaktivitäten der Schulen

7.1.6 Maßnahme 6: Interkommunaler Erfahrungsaustausch

Auch konkret zwischen den Kommunen des Landkreises Birkenfeld und der Kreisverwaltung muss ein breit angelegter Informations- und Wissensaustausch bezüglich Energie- und Klimaschutzfragen stattfinden.

Ziel ist es, die Zusammenarbeit der Kommunen untereinander zu fördern, indem regelmäßig (viertel- oder halbjährlich) Veranstaltungen zur Durchführung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen abgehalten werden. Im Rahmen dieser Veranstaltungen soll auch der Aufbau einer unterstützenden Aktivengruppe für jede teilnehmende Kommune erfolgen. Durch die Veranstaltung werden ein Erfahrungsaustausch der Kommunen und eine stärkere „Interkommunale Zusammenarbeit“ gefördert.

Die Themenbereiche umfassen die auf kommunaler Ebene besonders relevanten Kosten- und Energietreiber wie beispielsweise energieeffiziente Straßenbeleuchtung, Beschaffung und Kläranlagen, aber auch Themenbereiche wie Akzeptanz durch Bürgerbeteiligung oder Teilhabe. Durch das Ausarbeiten von gemeindeübergreifenden Lösungsansätzen lassen sich in diesen Bereichen Effizienzsteigerungen umsetzen und Einsparpotenziale erschließen, die bei einer rein gemeindeinternen Betrachtung nicht umsetzbar wären. In 2012 fand im Zusammenhang mit der Klimaschutzkonzepterstellung bereits eine entsprechende Beispielveranstaltung statt. Hier wurde das Thema „Energieeffiziente Straßenbeleuchtung“ gemeinschaftlich diskutiert. Eine Befragung bestätigte das Interesse der Kommunen an einem regelmäßigen Austausch. Folglich wurde die Bereitschaft an einer Weiterführung des Erfahrungsaustausches in Form von regelmäßigen Treffen signalisiert. Bestehende Aktivitäten wie z. B. die Stiftung „Sonne für Birkenfeld“ sollen eingebunden werden.

Zielgruppe

Kommunen

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Eine Kontaktperson bei Kommune und Kreisverwaltung, ggf. der Klimaschutzmanager
- Aktivengruppe aus den Kommunen (Ehrenamt/Privatpersonen)

Nächste Schritte

- Regelung der Zuständigkeiten für die Übergangszeit (bis Sommer/Herbst 2013)
- Identifizierung der direkten/verantwortlichen Ansprechpartner bei den Kommunen
- Inhaltliche Festlegung (Auswahl der Themen) und Organisation der nächsten Termine

7.1.7 Maßnahme 7: Interkommunales Gebäudeenergiemanagement

Durch das von der Kreisverwaltung eingeführte Verfahren werden bereits Verbrauchsdaten der eigenen Liegenschaften erfasst und für die Erstellung von Energieberichten und Energiesteckbriefen ausgewertet. Seit Mitte der 90er-Jahre werden neue Anlagen mit einer einheitlichen Gebäudeleittechnik ausgestattet, sodass die Daten zentral bei der Kreisverwaltung erfasst werden. Auf die Daten kann über Internet zugegriffen werden, um es den Verantwortlichen zu ermöglichen jederzeit Veränderungen z. B. Änderung der Nutzungspläne vorzunehmen und auf Störungen zu reagieren. Dieses Energiemanagement- und Controllingsystem dient zur ständigen Erfassung, Auswertung und Optimierung des Energieverbrauchs kreiseigener Liegenschaften. Analog dazu soll der sukzessive Aufbau einer umfassenden und automatisierten Verbrauchserfassung auch bei den kommunalen Einrichtungen erfolgen. Allerdings wird es hierfür notwendig sein, dass für ein Gebäudeenergiemanagement interkommunale Zusammenschlüsse notwendig sind, da einzelne Kommunen keine ausreichend große Gebäudeanzahl besitzen.

Zielgruppe

Kommunen

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- KV, WISEG (Impulsgeber, Kontakte)
- Zuständige Vertreter der VG/Stadt (Entscheider)

Nächste Schritte

- Festlegung der Details für eine Ausweitung des Managements durch WISEG
- „Informationsveranstaltung“ für Kommunen (z. B. im Rahmen des „Interkommunalen Erfahrungsaustausches“)

7.1.8 Maßnahme 8: Bildung eines Unternehmernetzwerks Energie

Bislang gibt es im Landkreis Birkenfeld kein Angebot für einen fachlichen und praxisnahen Austausch zwischen Unternehmen zum Themenfeld Energie. Daher wird die Bildung eines Unternehmernetzwerks Energie angeregt.

Ziel ist die gezielte Förderung der Umsetzung von Effizienz- und Einsparmaßnahmen bei Unternehmen über regelmäßige Netzwerktreffen mit Unterstützung durch den Klimaschutzmanager. Somit soll das „Unternehmer-Netzwerk Energie“ einen Beitrag leisten, Unternehmen bei der Bewältigung auch zukünftig weiter stark steigender Energiekosten zu unterstützen.

Konkret geplant ist, dass beispielsweise viertel- oder halbjährlich die Durchführung von Treffen eines etablierten Unternehmernetzwerks zu einem ausgewählten Thema erfolgt. Um einen hohen Praxisbezug zu gewährleisten, sollten diese Veranstaltungen neben gezielten Fachvorträgen auch eine Unternehmensbesichtigung anbieten.

Der Aufbau des Netzwerks Energie erfolgt in Abstimmung mit der Regionalinitiative Rhein-Nahe-Hunsrück. Hier besteht ebenfalls ein Engagement im Rahmen einer Arbeitsgruppe „Bauen-Energie-Umwelt“ der Regionalinitiative, das ebenfalls den Aufbau eines Unternehmer-Netzwerks zum Ziel hat. Neben dem Landkreis Birkenfeld sind auch Unternehmen und Verbände aus den Landkreisen Mainz-Bingen und Bad Kreuznach Teil der Regionalinitiative.

Um parallele Aktivitäten zu vermeiden, steht noch eine Klärung des Zusammenführens der beiden Teilprojekte (zwischen Landräten und Vorstand der Regionalinitiative) aus.

Zielgruppe

Unternehmen

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Wirtschaftsförderung der Landkreise Birkenfeld, Bad Kreuznach und Mainz-Bingen
- IHK, HWK, KHS

Nächste Schritte

- Abstimmung des genauen weiteren Vorgehens (Vermeidung von parallelen Aktivitäten)
- Auswahl möglicher Themen, Treffpunkte und Referenten

7.1.9 Maßnahme 9: Weiterentwicklung von Initialprojekten für die Nutzung Erneuerbarer Energien

Wie in Kapitel 5 dargestellt, verfügt der Landkreis Birkenfeld über umfassende Potenziale hinsichtlich Erneuerbarer Energien sowie deren Erschließung. Diese Potenziale bilden die Grundlage für die Umsetzung von Projekten und umfassen die Bereiche

- Biomasse aus Land- und Forstwirtschaft
- Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie)
- Windkraft
- Geothermie
- Wasserkraft

Auf Basis der ermittelten Potenziale erfolgt die Formulierung und Initiierung von Projekten zur Nutzung der Erneuerbaren Energien im Kreisgebiet. Diese sollten durch den Klimaschutzmanager weiter begleitet werden, um eine rasche Weiterentwicklung und Umsetzung mithilfe regionaler Akteure v. a. im Bereich Land- und Forstwirtschaft zu gewährleisten.

Hierdurch wird in nächster Konsequenz die regionale Wertschöpfung weiter gestärkt, da Mittel zur Energieerzeugung nicht mehr aus der Region abfließen, sondern direkt vor Ort investiert und Erlöse durch Beteiligung lokaler Akteure direkt innerhalb des Kreisgebietes erzielt werden. Durch die Beteiligung des Interdisziplinären Klimaschutznetzwerkes (vgl. Maßnahme 1: Interdisziplinäres Klimaschutznetzwerk) kann eine effiziente Entwicklung entsprechender Projekte gewährleistet werden. Konkret wurden bereits mehrere Projekte aus den oben genannten Bereichen identifiziert. Diese umfassen:

- Umsetzung der PV-Dachflächenpotenziale mithilfe des Solarkatasters
- Umsetzung eines Nahwärmenetzes in Birkenfeld „Schneewiesenstraße“
- Umsetzung eines Nahwärmenetzes in Idar-Oberstein „Vollmersbachstraße“
- Errichtung von Windkraftanlagen unter Einbindung bestehender Vorhaben z. B. in der VG Rhaunen

Aufgabe des Klimaschutzmanagers ist die Unterstützung der Akteure bei der Weiterentwicklung sowie Kommunikation bestehender Projektideen.

Zielgruppe

- Kommunen
- Akteure mit ungenutzten EE-Potenzialen aus z. B. Land- und Forstwirtschaft

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Klimaschutzmanager (Unterstützung bei der Weiterentwicklung bzw. Kommunikation v. a. bestehender Projektideen)
- Kommunen (Einbringung des lokalen Wissens)
- Verbände (Multiplikator)
- Jeweilige Privatpersonen/Aktivengruppe der Kommunen/Ehrenamt (Einbringung des lokalen Wissens, Multiplikator)

Nächste Schritte

- Zusammenstellung von projektspezifischen Arbeitsgruppen und erste Projekttreffen bei neuen Projektinitiativen
- Förderung der Kommunikation, Wissens- und Erfahrungsaustausch bei bestehenden Projektinitiativen
- Prüfung der Finanzierungsmöglichkeiten durch Klimaschutzinitiative

7.1.10 Maßnahme 10: Strategie zur thermischen Grünschnittnutzung

Im Landkreis Birkenfeld werden die holzartigen Grünschnittmengen zurzeit durch den Maschinen- und Betriebshilfsring (MBR) Hunsrück-Nahe stofflich verwertet, d. h. nach dem Zerkleinern werden diese auf landwirtschaftliche Flächen ausgebracht. Die in dieser Maßnahme zu entwickelnde Strategie soll eine thermische Verwertung des holzartigen Grünschnittes z. B. in einer Heizzentrale zum Ziel haben. Um dies zu erreichen, müssen die Grünschnittmengen so gesteuert werden, dass eine wirtschaftlich und logistisch optimierte Lösung umgesetzt wird. Das nicht oder nur eingeschränkt geeignete Material kann weiterhin über die Landwirtschaft ausgebracht oder einer Kompostierung zugeführt werden. Die Herausforderung bei der optimalen Nutzung des Stoffstroms „holzartiger Grünschnitt“ ist die Standortauswahl, da für die Errichtung einer Heizzentrale eine geeignete Wärmesenke wie z. B. die Wärmekonzepte „Schneewiesenstraße“ und „Vollmersbacherstraße“ gefunden werden muss. Nach Aussage des MBR besteht bei entsprechender Mengennachfrage die Möglichkeit, das bestehende Aufbereitungs- und Verwertungsverfahren derart umzustellen, dass eine energetische Nutzung von Teilströmen möglich ist.

Zielgruppe

- AWB
- Landwirtschaftliche Akteure/Logistikdienstleister (Grünschnittentsorger)
- Kommunale und sonstige öffentliche Einrichtungen (Wärmeabnehmer)

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Kreisverwaltung (AWB und WISEG)
- Landwirtschaftliche Verbände (insb. MBR)

Nächste Schritte

- Detailuntersuchung (z. B. via KSI-Antragstellung Teilkonzept „Klimafreundliche Abfallentsorgung“ mit der Ermittlung des Mengenpotenzials für ein wirtschaftliches Verfahren und der Prüfung der Kooperation mit Nachbarlandkreisen)
- Besichtigung von Praxisbeispielen

7.1.11 Maßnahme 11: Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung stellt einen nicht unerheblichen Kostenfaktor für die Kommunen dar. Durch eine Umrüstung des Leuchtmittelbestandes auf LED-Technik lassen sich erhebliche Energie- und Kosteneinsparpotenziale realisieren. Am Beispiel der Gemeinde Gimbleweiler wurde bereits eine erste Detailbetrachtung durchgeführt. Durch den Austausch der in Gimbleweiler eingesetzten Leuchtmittel gegen LED-Technik sind hier Einsparungen von ca. 45.000 Euro in 15 Jahren bei einer Amortisation in ca. 8 Jahren möglich. Durch gezielte Einarbeitung des Klimaschutzmanagers in die Thematik kann dieser als Ansprechpartner für den Landkreis und die Kommunen fungieren. Ziel ist es, durch einen Wissensaufbau und -transfer für die Kommunen im Landkreis Birkenfeld eine verstärkte Umstellung auf LED-Technik zu gewährleisten bzw. zu forcieren. Weitere Handlungsmöglichkeiten liegen im Rahmen des EVU-Rahmenvertrags und der Kommunikation von Beispielrechnungen.

Zielgruppe

- Kommunen (zuständig für die Straßenbeleuchtung)

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Kommunen mit Umsetzungserfahrung (z. B. Gimbleweiler/Herr Samson – vgl. Maßnahme „Erfahrungsaustausch“)
- OIE, Stadtwerke Idar-Oberstein

Nächste Schritte

- Gezielte Einarbeitung des Klimaschutzmanagers in die Thematik
- Kommunikation der Fördermöglichkeiten z. B. im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative (20% Investitionsförderung bei der Sanierung der Straßenbeleuchtung möglich (Stand Dez. 2012))

7.1.12 Maßnahme 12: Klimafreundliche Abwasserbehandlung

Aufgrund hoher Stromverbrauchsanteile bezogen auf den Gesamtverbrauch der Kommunen besteht im Bereich der kommunalen Kläranlagen ein großer Handlungsbedarf. Bislang existiert im Landkreis Birkenfeld noch keine detaillierte Betrachtung der Kläranlageneffizienz. Eine umfassende Initiative für ein kreisweites Klärschlammverwertungskonzept ist zwar noch nicht vorhanden, jedoch bietet das Pilotprojekt bei der Kläranlage Kronweiler und der benachbarten Kreismülldeponie Reibertsbach große Entwicklungschancen.

Bei diesem Projekt ist geplant, zukünftig Klärgas aus der Verfaulung der Klärschlämme von der Abwasserbeseitigungsanlage Kronweiler dafür zu nutzen, das sinkende Methangasaufkommen von der Mülldeponie, was derzeit noch ausreichend zur Verfügung für die Verstromung des Deponiegases in einem BHKW, auszugleichen. Mit der Verfaulung der Klärschlämme reduziert sich zugleich das Mengenaufkommen, sodass die Behandlungs- und Entsorgungskosten reduziert werden können.

Geprüft werden sollte dementsprechend, ob durch die Zusammenarbeit von Landkreis und den weiteren Kommunen zusätzliche Kostenvorteile bei der gemeinsamen Klärschlammverwertung bzw. -entsorgung erschlossen werden können. Dies gilt gleichermaßen für einen stetigen interkommunalen Wissenstransfer zum Thema Kläranlageneffizienz.

Grundsätzliches Hemmnis ist derzeit somit noch der fehlende Erfahrungsaustausch zwischen den verschiedenen Kläranlagenbetreibern aus den einzelnen Kommunen. Hierfür bieten sich der Aufbau sowie die Betreuung eines entsprechenden Netzwerks durch den Klimaschutzmanager an, um die Kooperation und den fachlichen Austausch zu fördern und zu betreuen.

Zielgruppe

Kommunen (Kläranlagenbetreiber)

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Kläranlagenmeister
- Ingenieurbüros

Nächste Schritte

- Aufbau einer Kommunikationsplattform zur Schaffung einer gemeinsamen Handlungsstrategie (v. a. zur Klärschlammbehandlung)
- Identifizierung von Energieeffizienzmaßnahmen (Detailuntersuchungen) inkl. Fördermittelakquise (Antragstellung zur Konzepterstellung „Klimafreundliche Abwasserbehandlung“)

7.1.13 Maßnahme 13: Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zur Energiepflanzenproduktion

Die Durchführung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen geht mit einem hohen Flächenbedarf einher und ist zudem mit einem erheblichen Kostenaufwand verbunden. Zugleich erfolgt eine zunehmende Inanspruchnahme von Flächen für den Anbau nachwachsender Rohstoffe.

Die Erzielung von Flächensynergien und Kosteneinsparungen in diesem Bereich kann durch eine Kombination der Energiepflanzenproduktion mit Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen erfolgen. Eine negative Beeinträchtigung der biotischen und abiotischen Umweltfaktoren ist hierbei zu vermeiden.

Mit dem Projekt „Entwicklung extensiver Landnutzungskonzepte für die Produktion nachwachsender Rohstoffe als mögliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen“ (kurz ELKE) existiert derzeit ein angewandtes Forschungsprojekt, das sich mit diesem Thema beispielsweise auch mit praxisnahen Anbauversuchen auf über 100 Hektar Fläche in vier Bundesländern detailliert befasst. Weitere Informationen zu dem Projekt sind im Internet unter www.landnutzungsstrategie.de verfügbar.

Das Projekt ELKE wurde bereits Akteuren aus Landwirtschaft (MBR Hunsrück-Nahe, Rhein-Hunsrück und Trier-Wittlich) u. ä. vorgestellt und diskutiert. Ziel dieser Maßnahme ist die verstärkte Implementierung der Thematik „Naturschutz durch Landnutzung“ durch weitere Informationsveranstaltungen und Identifizierung eines möglichen Pilotprojekts im Landkreis Birkenfeld – auch in Zusammenarbeit mit den Landesbehörden.

Zielgruppe

- Naturschutzbehörden
- Landwirtschaft

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Untere Naturschutzbehörde
- Verbände aus Landwirtschaft und Naturschutz (Kommunikation, Abstimmung)

Nächste Schritte

- Vernetzung der Akteure (Kommunikation zwischen Naturschutzbehörde, Land- u. Forstwirtschaft, Naturschutz und Wissenschaft etc.)
- Betreuung des fachlichen Austauschs zwischen den Akteursgruppen zur Realisierung/Initiierung eines ersten Pilotprojektes

7.1.14 Maßnahme 14: Aufbau eines Wärmekatasters

Vor allem zur Identifikation von Standorten für Erneuerbare-Energien-Anlagen zur Wärmebereitstellung sowie Standorten mit Wärmeüberschüssen erfolgt im Rahmen dieser Maßnahme die systematische Erfassung von Wärmesenken und -quellen im gesamten Kreisgebiet (vgl. Diskussionsprozess „Ferienpark Hambachtal“).

Hierbei inkludiert sind neben privaten Wohngebäuden auch die Verbräuche öffentlicher Liegenschaften und großer Einzelverbraucher. Hierzu zählen beispielsweise Unternehmen, Schwimmbäder, Krankenhäuser, Hotels, Seniorenheime etc. Die relevanten und zu ermittelnden Informationen umfassen insbesondere Gebäudealter, Gebäudegrundflächen und Verbrauchskennzahlen im Jahresverlauf und sind in ein Wärmekataster einzutragen.

Durch diese umfassende Erfassung von potenziellen Wärmeabnehmern und -lieferanten werden Flächen und Bereiche mit hohem Wärmebedarf/-überschuss detailliert abgebildet und einfach ablesbar. Darauf aufbauend können unmittelbare Maßnahmen formuliert werden. Dies könnte beispielsweise auch die Standortfindung für eine Anlage zur Verwertung von nachwachsenden Rohstoffen oder organischen Reststoffen im Landkreis Birkenfeld aus Bioabfällen oder Grünschnitt sein.

Potenziale sind entsprechend den Erkenntnissen aus der Potenzialanalyse in Kapitel 5.1 im Bereich der Land- und Forstwirtschaft noch ausreichend vorhanden. Zudem sprechen die landwirtschaftlichen Akteure davon, dass eine Mobilisierung der Potenziale noch in einem größeren Maße möglich ist. Dies erfordert jedoch zunächst die Identifikation geeigneter Wärmesenken, für die eine Wärmeversorgung beispielsweise mittels Nahwärmenetz angebracht ist. Wenn Standort und Bedarf hinreichend bekannt sind, wird es möglich sein, gemeinsam mit landwirtschaftlichen Entscheidungsträgern (insb. Maschinen- und Betriebshilfsring sowie Bauern- und Winzerverband), projektspezifisch geeignete Akteure, Techniken, Energieträger etc. zusammenzubringen, um eine Realisierung zu forcieren. Die fehlende Identifikation geeigneter Wärmesenken ist beispielsweise auch der Grund für eine bislang noch ausbleibende energetische Nutzung holzartiger Grünschnittmengen (vgl. Maßnahme 10: Strategie zur thermischen Grünschnittnutzung).

Zielgruppe

- Einrichtungen mit Wärmeüberschuss bzw. hohen Wärmebedarfen
- Projektentwickler
- Akteure mit ungenutzten EE-Potenzialen (z. B. Land-/Forstwirtschaft)

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Klimaschutzmanager (Aufbau und kontinuierliche Fortschreibung des Katasters)

- WISEG (Einbringung erster Daten → Vorbildfunktion)
- Kommunen (weitere Datenbereitstellung)
- Verbände (weitere Datenbereitstellung)

Nächste Schritte

- Sukzessiver Aufbau eines GIS-basierten Wärmesenkenkatasters (inkl. der Zusammenführung der ersten Daten aus dem Klimaschutzkonzept)
- Findung von Projektpartnern (z. B. aus dem Netzwerk)
- Option: Antragstellung Teilkonzept „Integrierte Wärmenutzung in Kommunen“

7.1.15 Maßnahme 15: Einführung einer nachhaltigen Beschaffungsrichtlinie

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

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

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

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

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

Neben der nachhaltigen Beschaffung wird Energie bei der Nutzung durch geändertes Nutzerverhalten und durch die Einstellung von Energiesparoptionen eingespart. Mit der Umstellung der Beschaffungsrichtlinien z. B. nach dem Beispiel des Landesbetrieb LBB können die negativen Auswirkungen reduziert werden. Hilfe zur Umstellung der Vergaberichtlinien gibt das Umweltbundesamt mit Empfehlungen für verschiedene Produkte und Dienstleistungen.¹¹⁵

Zielgruppe

- Kreisverwaltung
- Kommunalverwaltung

Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer

- Klimaschutzmanager
- Verwaltung
- Landesministerium

Nächste Schritte

- Abstimmungsgespräche zwischen den Verwaltungen
- Einbringung einer an Nachhaltigkeitskriterien ausgerichteten Beschaffungsrichtlinie zur Sensibilisierung

¹¹⁵ Vgl. Webseite Umweltbundesamt

7.2 Fortschreibbarer Maßnahmenkatalog

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

Der Katalog ist in Form eines Registers gegliedert, welches den Vorgaben des Covenant of Mayors folgt. Die darin verwendete Methodik wird heute bereits von einem Zusammenschluss von 4.521 europäischen Regionen¹¹⁶, welche die ehrgeizigen Ziele der EU unterstützen, angewandt.

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

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

Wie hoch der Anteil der Potenziale ist, welcher innerhalb der nächsten drei Jahre erschlossen werden kann, ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht im Detail abschätzbar. Die Betrachtungen der Ausbauraten und daraus resultierende positive sozioökonomische Vorteile für den Landkreis Birkenfeld für die Jahre 2020 bis 2050 (vgl. Kapitel 9) vermitteln zumindest eine Vorstellung über die daraus ableitbaren erzielbaren Mehrwerte für den Landkreis Birkenfeld.

¹¹⁶Vgl. Webseite Konvent der Bürgermeister.

Ifd. Nr.	Themenbereich / Titel
1	Gebäude - TGA - Industrie & Gewerbe
1.1	Kommunale Gebäude & TGA
1.1.01	Energieeffizienz in kommunalen Liegenschaften
1.2	Öffentliche Gebäude
1.3	Wohngebäude
1.3.01	Stromeffizienz in privaten Gebäuden
1.3.02	Wärmeeffizienz in privaten Haushalten
1.4	Industrie & Gewerbe
1.4.01	Energieeffizienz in Industrie- und Gewerbeunternehmen
1.5	Kommunale Beleuchtung
1.6	Sonstige
2	Verkehr
2.1	Kommunaler Fuhrpark
2.2	MIV & ÖPNV
2.3	Sonstige
3	Stromproduktion
3.1	Wasserkraft
3.2	Windkraft
3.2.01	Umsetzung von Windkraftanlagen bis 2020
3.2.02	Umsetzung von Windkraftanlagen bis 2030
3.2.03	Umsetzung von Windkraftanlagen bis 2040
3.2.04	Umsetzung von Windkraftanlagen bis 2050
3.3	Photovoltaik
3.3.01	Umsetzung von Photovoltaik Dachanlagen bis 2020
3.3.02	Umsetzung von Photovoltaik Dachanlagen bis 2030
3.3.03	Umsetzung von Photovoltaik Dachanlagen bis 2040
3.3.04	Umsetzung von Photovoltaik Dachanlagen bis 2050
3.3.05	Umsetzung von Photovoltaik Freiflächenanlagen bis 2020
3.3.06	Umsetzung von Photovoltaik Freiflächenanlagen bis 2030
3.3.07	Umsetzung von Photovoltaik Freiflächenanlagen bis 2040
3.3.08	Umsetzung von Photovoltaik Freiflächenanlagen bis 2050
3.4	Geothermie
3.5	KWK Strom
3.5.01	Errichtung von Mikro BHKW (Stirling)
3.5.02	Errichtung von BHKW
3.5.03	Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen
3.6	Sonstige
4	Wärme- & Kälteproduktion
4.1	KWK Wärme
4.1.01	Errichtung von Mikro BHKW (Stirling)
4.1.02	Errichtung von BHKW
4.1.03	Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen
4.2	Fern- & Nahwärme
4.2.01	Aufbau von Nahwärmenetz "Schneewiesenstraße" (Birkenfeld)
4.2.02	Aufbau von Nahwärmenetz "Vollmersbachstraße" (Idar-Oberstein)
4.3	Solarthermie
4.3.01	Umsetzung von solarthermischen Anlagen bis 2020
4.3.02	Umsetzung von solarthermischen Anlagen bis 2030
4.3.03	Umsetzung von solarthermischen Anlagen bis 2040
4.3.04	Umsetzung von solarthermischen Anlagen bis 2050
4.4	Geothermie
4.5	Sonstige
4.5.01	Einsatz von Wärmepumpen bis 2020
4.5.02	Einsatz von Wärmepumpen bis 2030
4.5.03	Einsatz von Wärmepumpen bis 2050
4.5.04	Einsatz von Holzheizungen bis 2020
4.5.05	Einsatz von Holzheizungen bis 2030
4.5.06	Einsatz von Holzheizungen bis 2050
5	Flächennutzungs- & Bauleitplanung
5.1	Stadtplanung
5.2	Verkehrsplanung
5.3	Standards für Modernisierung und Neubau
5.4	Sonstige
6	Öffentliche Beschaffung
6.1	Energieeffizienz Standards
6.2	Erneuerbare Energien Standards
6.3	Sonstige
7	Öffentlichkeitsarbeit
7.1	Beratungsleistungen
7.2	Förderprogramme, Zuschüsse & Subventionen
7.3	Bewusstseins- & Netzwerkbildung
7.4	Bildung, Schulung & Ausbildung
7.5	Sonstige
8	Abfall- & Abwassermanagement
8.1	Abfallmanagement
8.2	Abwassermanagement
8.3	Sonstige

Abbildung 7-3: Auszug aus dem Register des Maßnahmenkataloges

8 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Szenarien)

Mit dem Ziel, ein auf den gesamten regionalen Potenzialen des Landkreises Birkenfeld aufbauendes Szenario der zukünftigen Energieversorgung und die damit verbundene Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom und Wärme hinsichtlich ihrer Entwicklungsmöglichkeiten der Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen analysiert.¹¹⁷ Die zukünftige Wärme- und Strombereitstellung wird auf der Grundlage ermittelter Energieeinsparpotenziale (vgl. Kapitel 4) und Potenziale regenerativer Energieerzeugung (siehe Kapitel 5) errechnet. Bei der Entwicklung des Stromverbrauches, welcher durch den Eigenbedarf der zugebauten Erneuerbare-Energien-Anlagen sowie durch die steigende Nachfrage im Verkehrssektor ausgelöst wird, wurde der Mehrverbrauch eingerechnet.

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

8.1 Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2050

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

Tabelle 8-1: Ausbau der Potenziale bis 2050

Potenzialbereich	Ausbaugrad (bezogen auf MWh und auf das Jahr 2050)				
	heute	2020	2030	2040	2050
Wind	0,7%	44%	84%	92%	100%
Photovoltaik auf Dachflächen	7,9%	29%	53%	76%	100%
Photovoltaik auf Freiflächen	0,0%	25%	50%	75%	100%
Solarthermie	4,4%	26%	51%	75%	100%
Wasserkraft	100,0%	100%	100%	100%	100%
Geothermie	0,0%	0%	0%	0%	100%
Biomasse Festbrennstoffe - Fowi	14,0%	44%	71%	86%	100%
Biomasse Festbrennstoffe - Lawi	0,0%	50%	100%	100%	100%
Biogas / Biomethan	15%	50%	100%	100%	100%

Das Verhältnis zwischen Stromverbrauch und Stromerzeugung im Landkreis wird sich verändern. Technologische Fortschritte und gezielte Effizienz- und Einsparmaßnahmen können

¹¹⁷ Detailangaben zu den Berechnungsparametern sind im Anhang hinterlegt.

bis zum Jahr 2050 zu enormen Einsparpotenzialen innerhalb der verschiedenen Stromverbrauchssektoren führen (vgl. Kapitel 4). Im gleichen Entwicklungszeitraum wird der forcierte Umbau der Energiesysteme jedoch auch eine steigende Nachfrage an Strom mit sich bringen. So werden die Trendentwicklungen im Verkehrssektor (Elektromobilität) und der Eigenstrombedarf dezentraler, regenerativer Stromerzeugungsanlagen zu einer gesteigerten Stromnachfrage im Betrachtungsgebiet führen (vgl. dazu Abbildung 8-1).

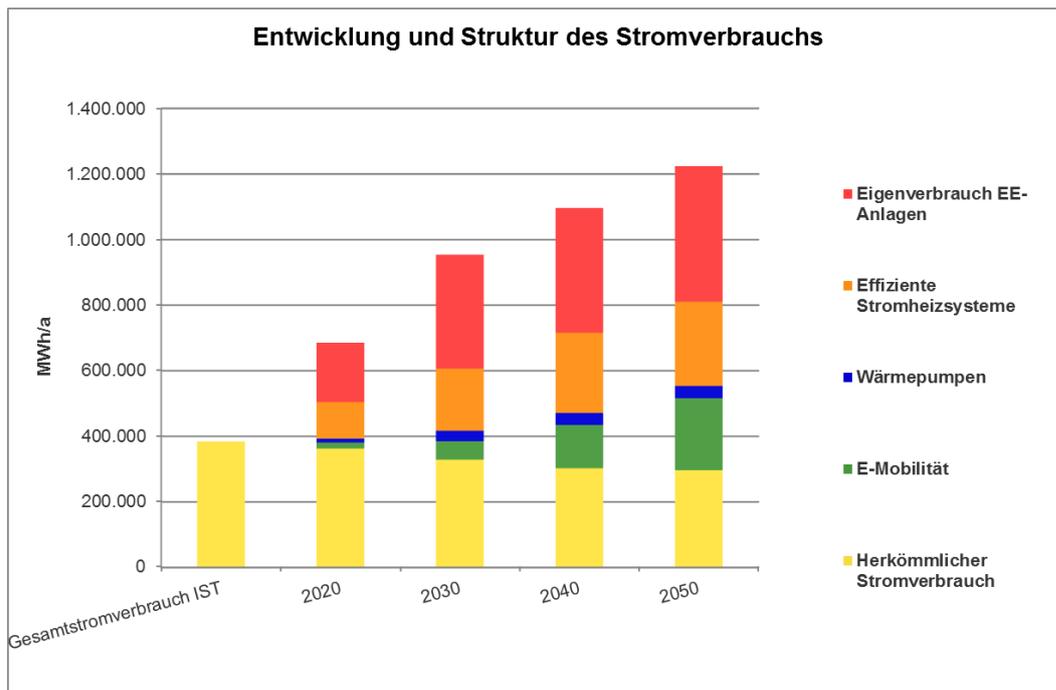


Abbildung 8-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2050

Der zuvor dargestellte Gesamtstromverbrauch (siehe Abbildung 8-1) und dessen Entwicklung bis 2050 wird in nachfolgender Grafik (Abbildung 8-2) als Linie dargestellt. Hier wird das Verhältnis der regenerativen Stromproduktion (Säulen) (vgl. Kapitel 5), gegenüber dem im Betrachtungsgebiet ermittelten Stromverbrauch (grüne Linie) deutlich.

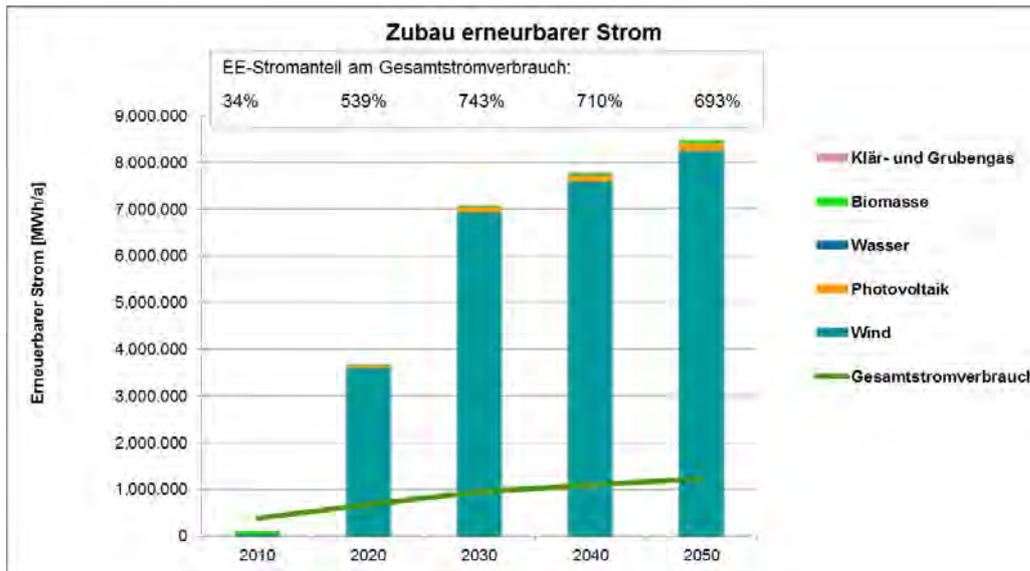


Abbildung 8-2: Entwicklungsprognosen der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050

Im Jahr 2020 können durch Erneuerbare Energien etwa 3,7 Millionen MWh/a elektrischer Strom produziert werden. Diese Menge ist ausreichend, um den Strombedarf ca. fünffach abzudecken. Ab dem Jahr 2030 reicht die regional produzierte Strommenge aus, um den Landkreis Birkenfeld ca. siebenfach zu versorgen. Bei voller Ausschöpfung der nachhaltigen Potenziale können 2050 etwa 8,5 Millionen MWh/a an regenerativem Strom produziert werden¹¹⁸ (siehe Abbildung 8-2). Die dezentrale Stromproduktion stützt sich dabei auf einen regenerativen Mix der Energieträger Wind, Sonne und Biomasse.

Da die Potenziale zur Erschließung erneuerbarer Energiequellen in Ballungsgebieten verglichen mit ländlichen Regionen limitiert sind, können die Stromüberschüsse dazu beitragen in dicht bebauten Zentren eine regenerative Energieversorgungsstruktur zu unterstützen. Demnach kann sich der Landkreis langfristig zu einem regenerativen Stromexporteur entwickeln. Des Weiteren können diese Überschüsse dazu beitragen, Energie im Bereich der Wärmeversorgung bereitzustellen (vgl. dazu Abbildung 8-3).

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.¹¹⁹

¹¹⁸ Die Entwicklungsprognosen bis zum Jahr 2040 und 2050 sind nur strategisch und verlieren an Detailschärfe.

¹¹⁹ Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes könnte 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 Region im Detail analysieren.

8.2 Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2050

Im Sektor Wärme wird ein Entwicklungsszenario aufgezeigt, welches von einer durchwegs vollständigen Erschließung der ermittelten Einspar- und Effizienzpotenziale (vgl. Kapitel 4) sowie der erneuerbaren Energien (vgl. Tabelle 8-1) ausgeht.

Die Bereitstellung regenerativer Wärmeenergie stellt im Vergleich zur regenerativen Stromversorgung eine größere Herausforderung dar. Der Anteil der Biomasse zur Wärmebereitstellung kann bis zum Jahr 2050 gegenüber des heutigen Standes unter Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials gesteigert werden.¹²⁰ In Bezug auf die Solarpotenzialanalyse ist eine Heizungs- und Warmwasserunterstützung durch den Ausbau von Solarthermieanlagen auf Dachflächen privater Wohngebäude eingerechnet. Außerdem wird davon ausgegangen, dass die technische Feuerstättensanierung den Ausbau oberflächennaher Geothermie in Form von Wärmepumpen begünstigt. Neben der Nutzung erneuerbarer Brennstoffe sind die Wärmeeinsparung und auch der Ausbau der KWK-Anlagen von großer Bedeutung, da durch die Nutzung von Erd-/Biogas Primärenergie eingespart werden kann. In Kapitel 2 hat sich bereits gezeigt, dass derzeit insbesondere die Privaten Haushalte ihren hohen Wärmebedarf aus fossilen Energieträgern decken. Aus diesem Grund werden hier vor allem die in Kapitel 4 dargestellten Effizienz- und Einsparpotenziale der privaten Haushalte bzw. aus dem Bereich Industrie und GHD eine wichtige Rolle einnehmen.¹²¹ Für die Verbrauchergruppe Industrie und GHD werden zunehmend auch Stromheizsysteme eine Rolle spielen¹²², welche die Treibhausgasbilanz verbessern¹²³.

Die folgende Abbildung gibt einen Gesamtüberblick des Ausbauszenarios (siehe dazu Tabelle 8-1) im Bereich der regenerativen Wärmeversorgung. Dabei wird das Verhältnis der regenerativen Wärmeproduktion (Säulen) gegenüber der sukzessiv reduzierten Wärmemenge (rote Linie) deutlich.

¹²⁰ Voraussetzung hierzu ist der vorgeschlagene Anbaumix im Rahmen der Biomassepotenzialanalyse, der Ausbau moderner Holzheizsysteme im Wohngebäudebestand, der Ausbau von KWK-Anlagen sowie der Anschluss weiterer Wohngebäude an neue zu errichtende Biogasanlagen.

¹²¹ Aufgrund der Überschüsse an regenerativen Strom können die Wärmepumpen bilanziell gesehen treibhausgasneutral betrieben werden.

¹²² Die regenerativen Stromheizsysteme werden ab 2030 zugebaut und ersetzen dadurch bilanziell gesehen noch vorhandene fossile Energieträger wie Öl und Erdgas zunehmend.

¹²³ Aufgrund der Überschüsse an regenerativen Strom können die Stromheizsysteme bilanziell gesehen treibhausgasneutral betrieben werden.

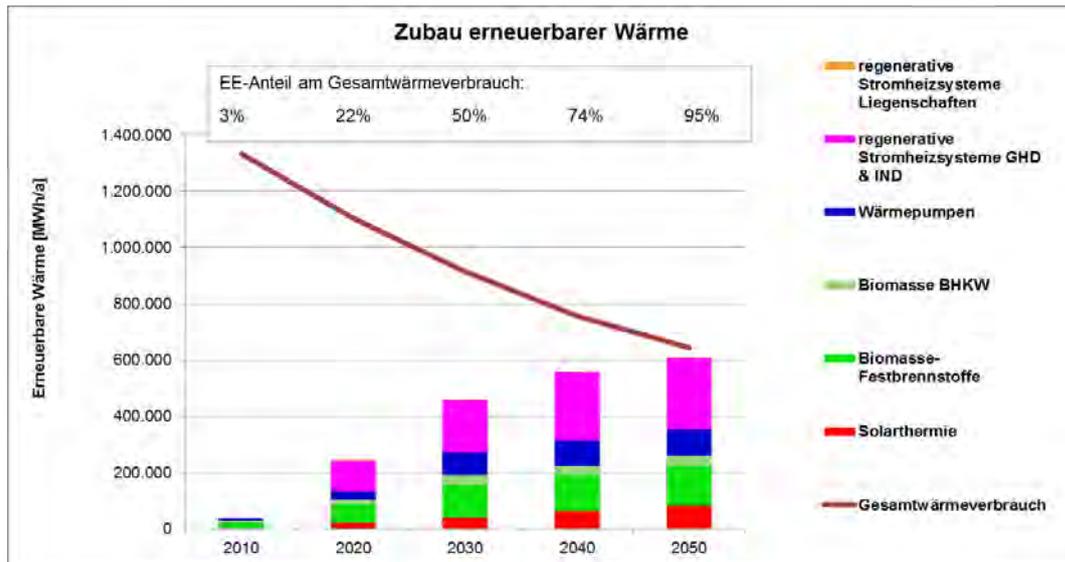


Abbildung 8-3: : Entwicklungsprognosen der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050

Der aktuelle Gesamtwärmebedarf des Landkreises in Höhe von ca. 1,3 Millionen MWh/a (siehe Kapitel 2.1.2) reduziert sich im Jahr 2020 um bis zu 17%. Zu diesem Zeitpunkt kann fast ein Viertel des Wärmeverbrauchs durch regionale erneuerbare Energieträger bereitgestellt werden. Im Jahr 2030 wird unter Berücksichtigung der Energieeinsparung die Hälfte des Gesamtwärmebedarfes durch erneuerbare Energieträger versorgt werden. Für den Gesamtwärmeverbrauch im Landkreis Birkenfeld kann bis zum Jahr 2050¹²⁴ ein Einsparpotenzial von knapp 52% gegenüber dem IST-Zustand erreicht werden. Die Potenzialanalysen aus Kapitel 5 kommen zu dem Ergebnis, dass die Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050 nicht komplett aus regenerativen Energieträgern abgedeckt werden kann (vgl. Abbildung 8-3). Es bleibt eine Restmenge Erdgas erhalten, die nicht durch Biogas aus regionalen Ressourcen abgedeckt werden kann. Diese Erdgasmenge wird allerdings größten in KWK-Anlagen genutzt. Um das Defizit im Bereich Biogas zu schließen, kann es in Zukunft sinnvoll sein, auf besondere Technologien wie „Windgas“ zurückzugreifen.¹²⁵

8.3 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch – nach Sektoren und Energieträgern 2050

Der Gesamtenergieverbrauch des Landkreises Birkenfeld wird sich aufgrund der zuvor beschriebenen Entwicklungsszenarien in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr von derzeit ca. 2,4 Millionen MWh um etwa ein Drittel im Jahr 2050 reduzieren (siehe Abbildung 8-4).¹²⁶

¹²⁴ Die Entwicklungsprognosen bis zum Jahr 2040 und 2050 sind nur strategisch und verlieren an Detailschärfe.

¹²⁵ Auf eine genauere Betrachtung wurde verzichtet, da zu viele Parameter und örtliche Gegebenheiten offen sind. An dieser Stelle werden Folgestudien benötigt, die das Thema „Windgas“ in der Region im Detail analysieren.

¹²⁶ Der Gesamtenergieverbrauch in den Energieszenarien 2020 bis 2050 bildet sich nicht aus der Addition der Werte in den drei o. g. Textabschnitten zur Beschreibung der zukünftigen Energieverbräuche in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr. Grund hierfür ist eine Sektoren überschreitende Bilanzierung des eingesetzten Stroms für Stromheizsysteme (ebenfalls im Sektor

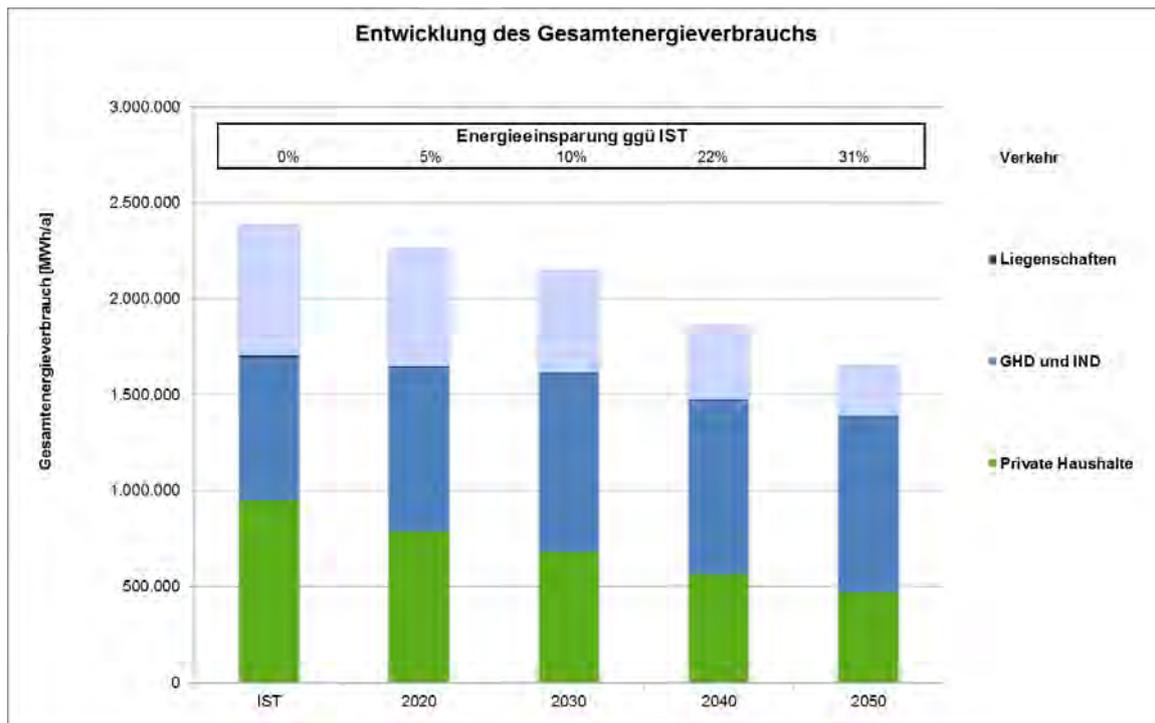


Abbildung 8-4: Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs von heute bis 2050

Die in Abbildung 8-4 erkennbaren Energieeinsparungen im Bereich Verkehr beruhen auf dem zunehmenden Anteil an Elektrofahrzeugen, deren Motoren eine höhere Effizienz aufweisen (siehe Kapitel 4.4).¹²⁷ Die Verbrauchergruppen Private Haushalte und kreiseigene Liegenschaften tragen ebenfalls zu einer Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs bei, in dem sie durch Effizienz- und Sanierungsmaßnahmen ihren stationären Energieverbrauch stetig bis 2050 senken (vgl. dazu Kapitel 4). Die Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen der Verbrauchergruppe GHD und Industrie werden durch den prognostizierten Mehrverbrauch (Eigenstromverbrauch der EE-Anlagen, vgl. Abbildung 8-1) neutralisiert, sodass deren stationären Energieverbrauch nur geringfügig sinkt.¹²⁸

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

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.

¹²⁷ Im Vergleich zu Motoren, die mit Ottokraftstoffen oder Diesel betrieben werden.

¹²⁸ Der Eigenstromverbrauch der Windkraftanlagen (WKA) und der PV-Freiflächenanlagen wird der Verbrauchergruppe GHD und Industrie zugerechnet. Den Privaten Haushalten wird der Eigenstromverbrauch der PV-Dachflächenanlagen zugeordnet. Je nachdem wie sich dieses Verhältnis verändert (z. B. durch Errichtung von WKA durch kreiseigene Liegenschaften), wird sich die Zuordnung des Eigenstromverbrauchs der EE-Anlagen ändern.

SOLL-Zustand LK Birkenfeld 2050

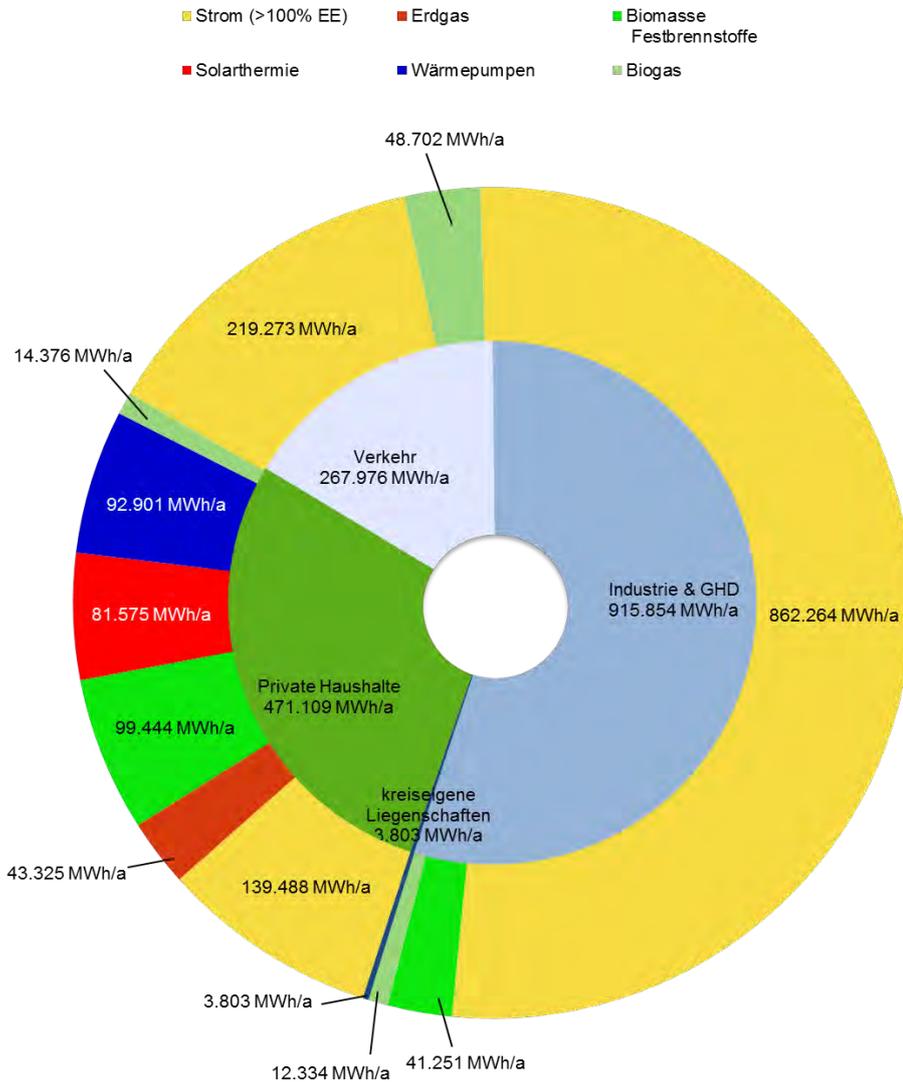


Abbildung 8-5: Gesamtenergieverbrauch des Landkreises Birkenfeld nach Verbraucherguppen und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarios im Jahr 2050

8.4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050

Durch den Ausbau einer regionalen regenerativen Strom- und Wärmeversorgung sowie die Erschließung der Effizienz- und Einsparpotenziale lassen sich bis zum Jahr 2050 etwa 1.2 Millionen t/CO₂e gegenüber 1990 einsparen. Dies entspricht einer Gesamteinsparung von rund 141% und korrespondiert somit mit den aktuellen Klimaschutzzielen der Bundesregierung.¹²⁹

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

Einen großen Beitrag hierzu leisten die Einsparungen im Stromsektor, welche gegenüber dem Basisjahr 1990 um 228%¹³⁰ zurückgehen werden. Die nachstehende Darstellung verdeutlicht den prognostizierten Entwicklungstrend zur Stromproduktion in Deutschland:

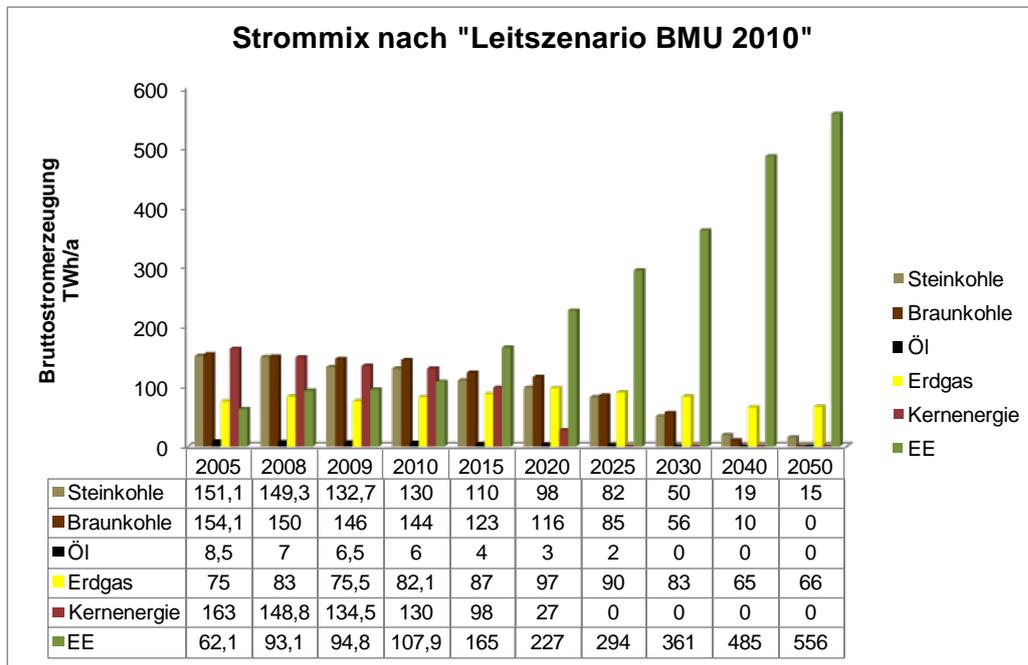


Abbildung 8-6: Entwicklungsszenario der eingesetzten Energieträger zur Stromproduktion in Deutschland bis zum Jahr 2050¹³¹

Aufgrund des derzeitigen Strommixes in Deutschland, der primär durch fossile Energieträger geprägt ist, kalkuliert das IfaS mit einem Emissionswert von etwa 453 g/CO₂e¹³² je kWh. 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. Vor diesem Hintergrund partizipiert das Betrachtungsgebiet von den positiven Entwicklungen auf Bundesebene.

Im Bereich der Wärmeversorgung werden im Jahr 2050 gegenüber dem Basisjahr 1990 ca. 320.000 t/CO₂e (96%) eingespart. Durch den zuvor beschriebenen Aufbau einer nachhaltigen Wärmeversorgung im Landkreis, können die Treibhausgasemissionen in diesem Bereich stark abgesenkt, jedoch nicht vollständig vermieden werden. Grund hierfür ist die Verbrauchsmenge an Erdgas, die mit dem Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen einhergeht.

¹³⁰ Die tatsächliche Emissionsminderung beläuft sich auf 100%. Bilanzell darüber hinaus gehende THG-Einsparungen werden Sektoren gutgeschrieben, die keine vollständige Emissionsminderung erzielen.

¹³¹ Eigene Darstellung in Anlehnung an: BMU 2010.

¹³² Die Emissionsfaktoren entstammen einer eigenen Berechnung basierend auf Emissionsfaktoren von GEMIS 4.7 und der „Leitstudie 2010“ des BMU. Die Emissionsfaktoren im Strombereich beziehen sich auf den Endenergieverbrauch zur Stromproduktion und berücksichtigen keinerlei Vorketten aus beispielsweise Anlagenproduktion oder Logistikleistungen zur Brennstoffbereitstellung.

Die Emissionen des Verkehrssektors werden durch den technologischen Fortschritt der Antriebstechnologien sowie Einsparpotenzialen fortgeschrittener Verbrennungsmotoren im Entwicklungspfad sukzessive gesenkt werden. In Kapitel 4.4 wurde anhand eines Entwicklungsszenarios beschrieben, dass es zukünftig zu Kraftstoffeinsparungen, der Substitution fossiler Treibstoffe durch biogene Treibstoffe im Einsatz konventioneller Verbrennungsmotoren und dem vermehrten Einsatz effizienter Elektroantriebe¹³³ kommen wird.

Im Verkehrssektor wird bis 2020 der Ausstoß der CO₂e-Emissionen voraussichtlich um ca. 32% abnehmen. Hierbei wird wie bereits in Kapitel 4.4 beschrieben, ebenfalls eine Steigerung des Elektrofahrzeuganteils nach den Zielvorgaben der Bundesregierung¹³⁴ berücksichtigt. Zudem wird im Szenario bis 2020 von Zuwachsraten bei Hybrid-, Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen/Range Extender und gasbetriebenen Fahrzeugen ausgegangen.

Im Jahr 2050 ist der Verkehr im Betrachtungsraum gänzlich klimaneutral. Von heute jährlich rund 182.000 t/a sind die CO₂e-Emissionen dann auf 0 Tonnen pro Jahr gesunken. Denn bis zu diesem Zeitpunkt sind alle fossilen Treibstoffe sukzessive über die Dekaden durch biogene Treibstoffe ersetzt worden. Der elektrische Strom kommt ausschließ aus Erneuerbaren Energien und somit sind die gesamten CO₂e-Emissionen um 100% gesunken.

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

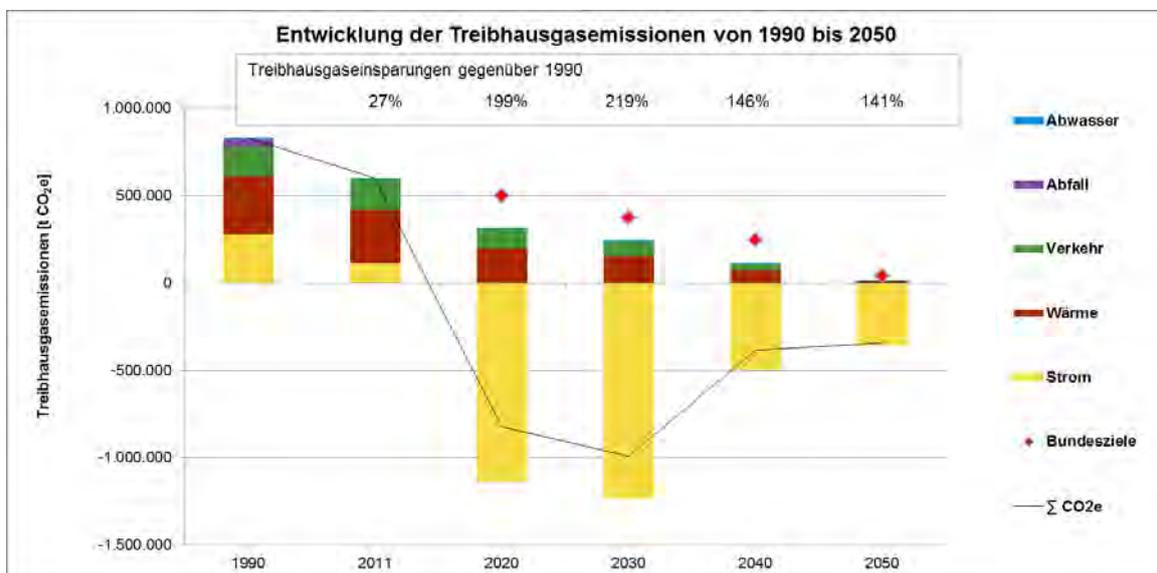


Abbildung 8-7: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung

Wie die obenstehende Abbildung zeigt, emittiert der Kreis im Jahr 2050 weiterhin ca. 14.000 t/CO₂e im Wärmesektor. Diese gehen auf das Erdgas zurück, das größten teils in

¹³³ An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass der Umbau des Fahrzeugbestandes hin zur Elektromobilität unmittelbar mit einem Systemumbau des Tankstellennetzes in Verbindung steht. Dieser Aspekt kann im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung nicht behandelt werden und ist in einer gesonderten Studie zu vertiefen.

¹³⁴ NPE 2011

KWK-Anlagen genutzt wird. Das vorliegende Klimaschutzkonzept zeigt jedoch deutlich auf, dass sich das Betrachtungsgebiet in Richtung Null-Emission¹³⁵ positioniert und die Ziele der Bundesregierung mit einer 141%-igen Emissionsminderung gegenüber 1990 erfüllen kann.

¹³⁵ Der Begriff Null-Emission bezieht sich im vorliegenden Kontext lediglich auf den Bereich der bilanzierten Treibhausgase.

9 Wirtschaftliche Auswirkungen 2020 und 2050

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

Im Folgenden werden die zukünftigen Auswirkungen für die Jahre 2020 und 2050 dargestellt. Hierbei ist die Bewertungsaussage für das zeitlich näher liegende Jahr 2020 als konkreter und aussagekräftiger anzusehen, da die Berechnungsparameter und ergänzenden Annahmen eine fundierte Basis darstellen. 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 5: Regionale Wertschöpfung (Kapitel 9).

9.1 Gesamtbetrachtung 2020

Im Jahr 2020 ist unter den getroffenen Annahmen eine deutliche Wirtschaftlichkeit bei der Etablierung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen ersichtlich. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei rund 2 Mrd. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 1,9 Mrd. €, auf den Wärmebereich ca. 0,1 Mrd. € und auf die gekoppelte Erzeugung (Strom und Wärme) ca. 8 Mio. €. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von rund 3,5 Mrd. €. Diesen stehen ca. 4,5 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete Regionale Wertschöpfung für den Landkreis Birkenfeld beträgt in Summe ca. 2,9 Mrd. € 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)	1.552 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten				
(Material und Personal)	490 Mio. €			462 Mio. €
Abschreibung			1.260 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			1.208 Mio. €	1.182 Mio. €
Verbrauchsdaten				
(Biogasssubstrat, Brennstoff)			99 Mio. €	56 Mio. €
Pachtkosten			147 Mio. €	147 Mio. €
Kapitalkosten			676 Mio. €	12 Mio. €
Steuern				
(GewSt, ESt)			86 Mio. €	86 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen				
(EE-Anlagen)		4.028 Mio. €		618 Mio. €
Stromeffizienz				
(Industrie)		86 Mio. €		86 Mio. €
Stromeffizienz				
(GHD)		61 Mio. €		61 Mio. €
Stromeffizienz				
(öff. Hand)		1 Mio. €		1 Mio. €
Stromeffizienz				
(Privat)		62 Mio. €		62 Mio. €
Wärmeeffizienz				
(Privat)		99 Mio. €		40 Mio. €
Wärmeeffizienz				
(Industrie)		21 Mio. €		21 Mio. €
Wärmeeffizienz				
(öff. Hand)		5 Mio. €		5 Mio. €
Wärmeeffizienz				
(GHD)		78 Mio. €		78 Mio. €
Zuschüsse Bafa		16 Mio. €		0 Mio. €
Summe Invest	2.042 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		4.458 Mio. €		
Summe Kosten			3.475 Mio. €	
Summe RWS				2.916 Mio. €

Aus obenstehender Tabelle wird ersichtlich, dass die Abschreibungen auch bis 2020 den größten Anteil an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Betriebs- und Kapitalkosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2020 der größte Beitrag zur regionalen Wertschöpfung aus den Betriebskosten, die im regionalen Handwerk zirkulieren, und den Betreibererträgen. Darüber hinaus tragen die Investitionskosten und die sektoralen Wärme- und Stromeffizienz-Maßnahmen wesentlich zur Regionalen Wertschöpfung 2020 bei. Diese Wertschöpfung entsteht aufgrund von Kosteneinsparungen, deren Entwicklung sich insbesondere auf steigende Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen lässt. Die Pachtkosten, die Steuer(mehr)einnahmen sowie die Verbrauchs- und die Kapitalkosten leisten ebenfalls einen Beitrag zur Wertschöpfung. Diese kommt u. a. dadurch zustande, dass regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen und auch die regionalen Potenziale vermehrt genutzt werden.

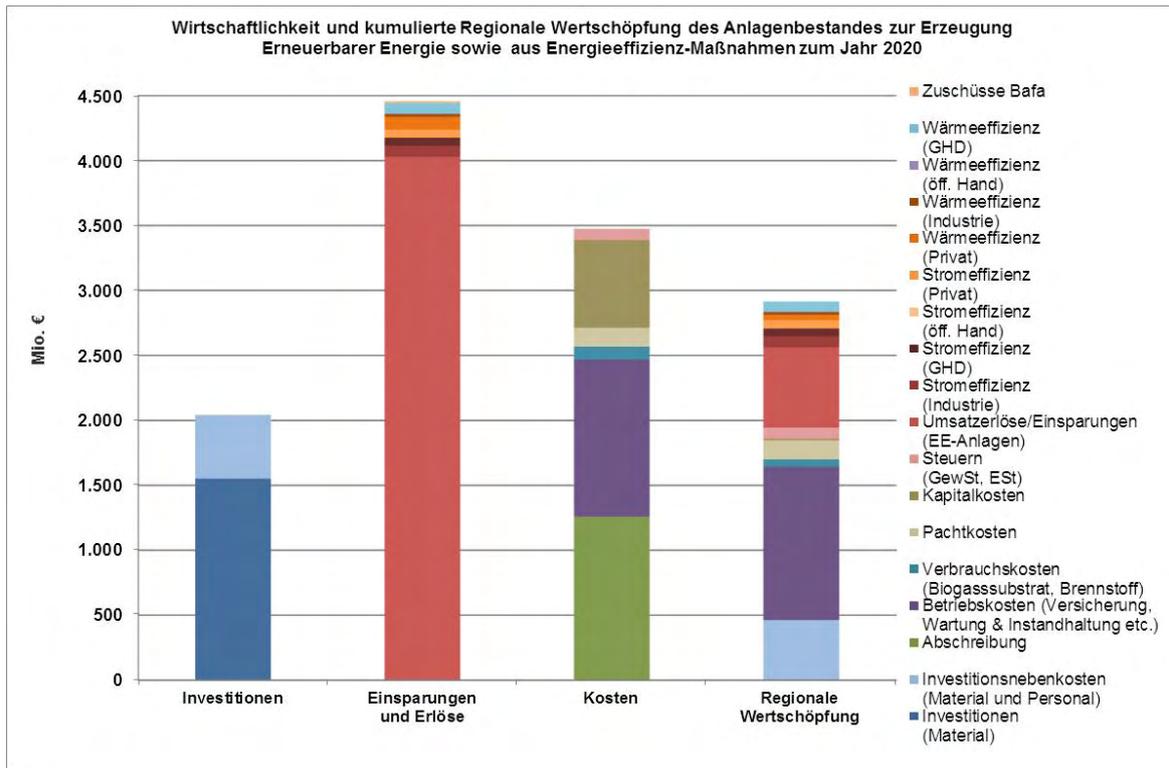


Abbildung 9-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020

9.2 Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2020

Im Strombereich ergibt sich im Vergleich der Situation des Jahres 2020 mit der des IST-Zustandes ein ähnliches Bild. Die regionale Wertschöpfung entsteht hier insbesondere durch die Betriebskosten und Betreibergewinne. Letzteres ist mit dem stärkeren Ausbau von Windkraft und Photovoltaik erklärbar. Daneben tragen im Strombereich die Investitionsnebenkosten sowie die realisierten Stromeffizienzen wesentlich zur Regionalen Wertschöpfung bei. Im Jahr 2020 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich von ca. 54 Mio. € auf rund 2,6 Mrd. €, insbesondere durch den oben bereits erwähnten 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:

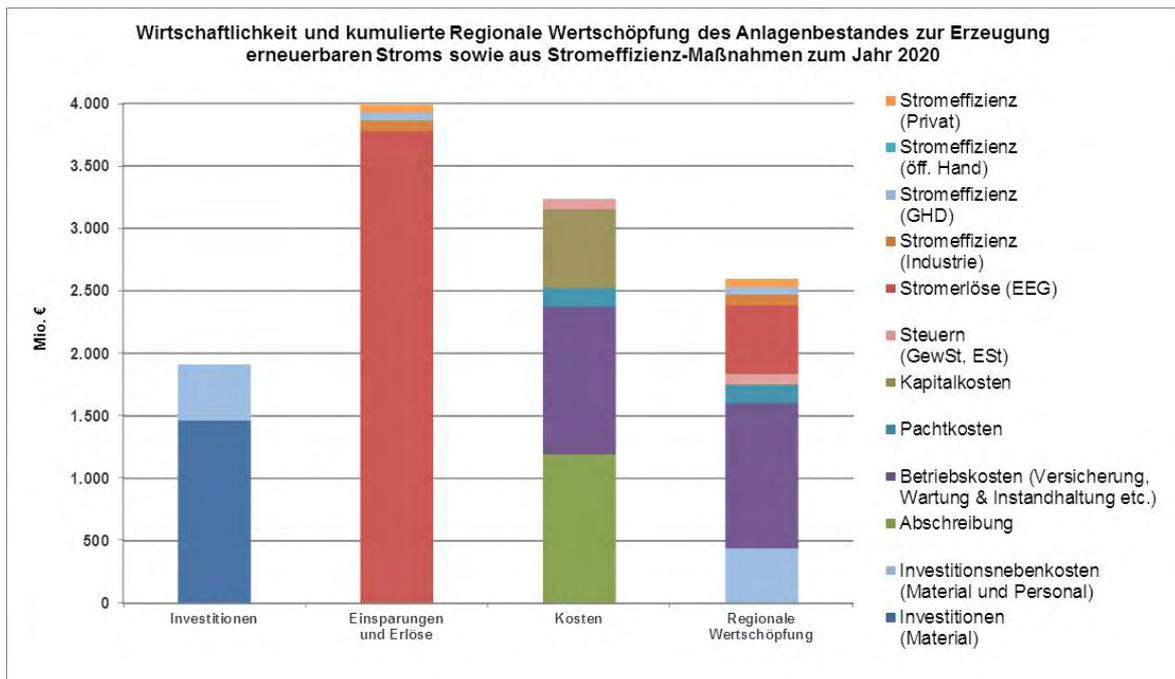


Abbildung 9-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020

Im Wärmebereich entsteht im Jahr 2020 die größte Regionale Wertschöpfung aufgrund der Einsparungen aufgrund von realisierten Wärmeeffizienz-Maßnahmen, insbesondere im Sektor GHD: Diese Entwicklung lässt sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen. Daneben tragen die Verbrauchskosten, durch die Nutzung regionaler Festbrennstoffe, erheblich zur Wertschöpfung 2020 bei. Abbildung 9-3 verdeutlicht dies noch einmal:

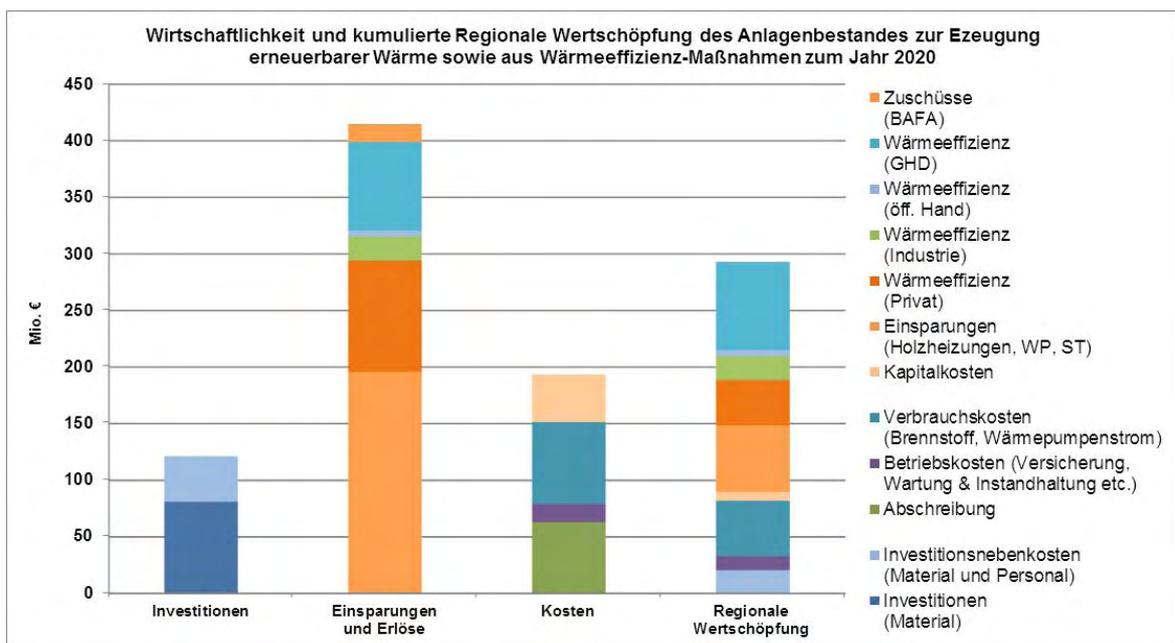


Abbildung 9-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020

Die Regionale Wertschöpfung 2020 im Wärmebereich erhöht sich von rund 21 Mio. € auf etwa 293 Mio. €, wie aus obiger Abbildung ersichtlich.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich für 2020, gegenüber dem IST-Zustand, ein etwas anderes Bild. Hier entsteht der größte Beitrag aus den Betriebskosten und den Betreibergewinnen, welche mit dem Betrieb gekoppelter Energieanlagen einhergehen. Daneben bilden in diesem Bereich die Verbrauchskosten eine wesentliche Position der Wertschöpfung 2020. Die Regionale Wertschöpfung aus der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme steigt von rund 13 Mio. € im IST-Zustand auf etwa 29 Mio. € in 2020 an.

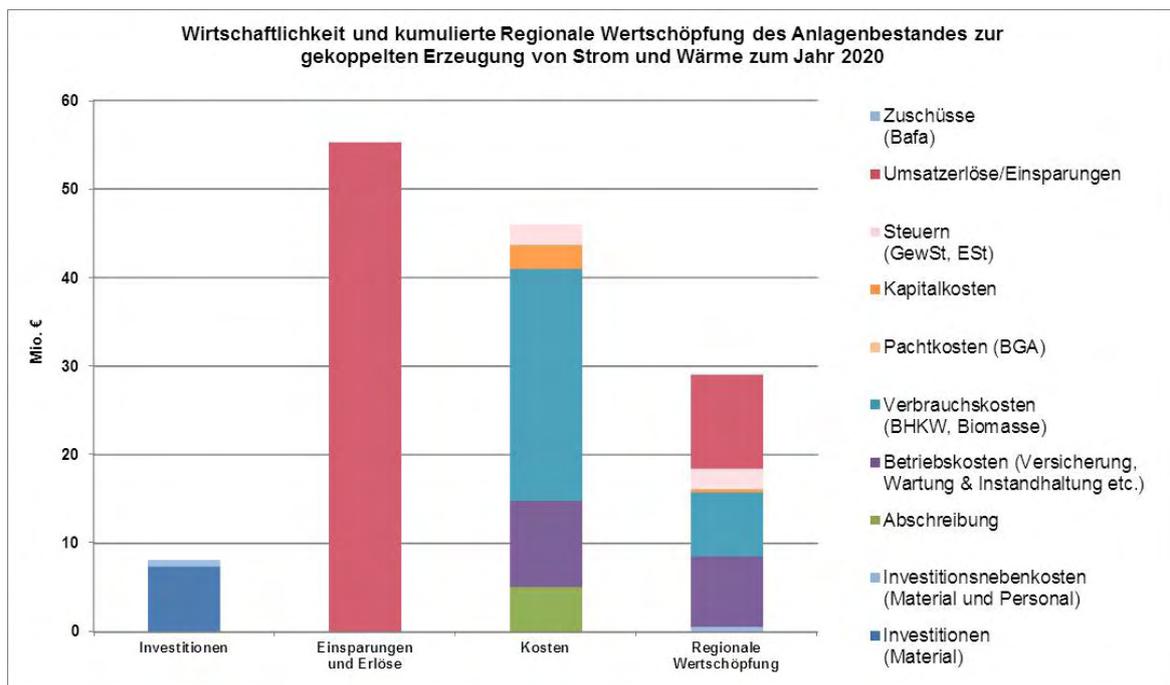


Abbildung 9-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2020

9.3 Gesamtbetrachtung 2050

Bis zum Jahr 2050 wird unter Berücksichtigung der definierten Gegebenheiten¹³⁶ eine eindeutige Wirtschaftlichkeit der Umsetzung Erneuerbarer Energien und Effizienzmaßnahmen erreicht. Das Gesamtinvestitionsvolumen für den Landkreis Birkenfeld liegt bei etwa 7,5 Mrd. € Hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 6,8 Mrd. €, auf den Wärmebereich ca. 665 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung (Strom und Wärme) rund 43 Mio. €. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen (inkl. der Berücksichtigung einer Anlagenlaufzeit von 20 Jahren) Gesamtkosten von rund 13,7 Mrd. €. Diesen stehen ca. 21,4 Mrd. € Einsparun-

¹³⁶ Politische Entscheidungen, die sich entgegen des prognostizierten Ausbaus Erneuerbarer Energien stellen oder unvorhergesehene politische oder wirtschaftliche Auswirkungen wurden nicht berücksichtigt.

gen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete Regionale Wertschöpfung für den Landkreis Birkenfeld liegt somit bei rund 16,6 Mrd. €

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

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)	5.687 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten				
(Material und Personal)	1.845 Mio. €			1.741 Mio. €
Abschreibung			4.648 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			4.368 Mio. €	4.326 Mio. €
Verbrauchskosten				
(Biogassubstrat, Brennstoff)			1.176 Mio. €	767 Mio. €
Pachtkosten			388 Mio. €	388 Mio. €
Kapitalkosten			2.486 Mio. €	864 Mio. €
Steuern				
(GewSt, ESt)			621 Mio. €	622 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen				
(EE-Anlagen)		19.202 Mio. €		6.108 Mio. €
Stromeffizienz				
(Industrie)		130 Mio. €		130 Mio. €
Stromeffizienz				
(GHD)		119 Mio. €		119 Mio. €
Stromeffizienz				
(öff. Hand)		2 Mio. €		2 Mio. €
Stromeffizienz				
(Privat)		476 Mio. €		476 Mio. €
Wärmeeffizienz				
(Privat)		702 Mio. €		448 Mio. €
Wärmeeffizienz				
(Industrie)		246 Mio. €		246 Mio. €
Wärmeeffizienz				
(öff. Hand)		25 Mio. €		25 Mio. €
Wärmeeffizienz				
(GHD)		324 Mio. €		324 Mio. €
Zuschüsse Bafa		139 Mio. €		0 Mio. €
Summe Invest	7.531 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		21.365 Mio. €		
Summe Kosten			13.688 Mio. €	
Summe RWS				16.587 Mio. €

Es wird ersichtlich, dass die Abschreibungen gefolgt von den Betriebs- und Kapitalkosten die größten Kostenblöcke an den Gesamtkosten darstellen. Hinsichtlich der abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2050 der größte Beitrag aus den Betreibergewinnen, gefolgt von Betriebskosten. Ein weiterer wichtiger Beitrag entsteht durch die sektoralen Strom- und Wärmeeffizienzen, insbesondere in den Privaten Haushalten. Darüber hinaus tragen die Investitionsnebenkosten und die Kapitalkosten wesentlich zur Wertschöpfung 2050 bei. Die Verbrauchskosten, die Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und

Gewerbesteuer sowie die Pachtkosten leisten ebenfalls einen nicht unerheblichen Beitrag zur Wertschöpfung. Dies kommt u. a. dadurch zustande, dass regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen und auch die regionalen Potenziale vermehrt genutzt werden.

Sowohl die Nutzung Erneuerbarer Energien als auch das sukzessive Erschließen von Effizienzpotenzialen sind notwendige Handlungsschritte zur Erreichung der ambitionierten Klimaschutzziele des Landkreises Birkenfeld. Die entsprechend vorgeschlagenen Maßnahmen und Strukturen erscheinen dazu als geeignetes Mittel.

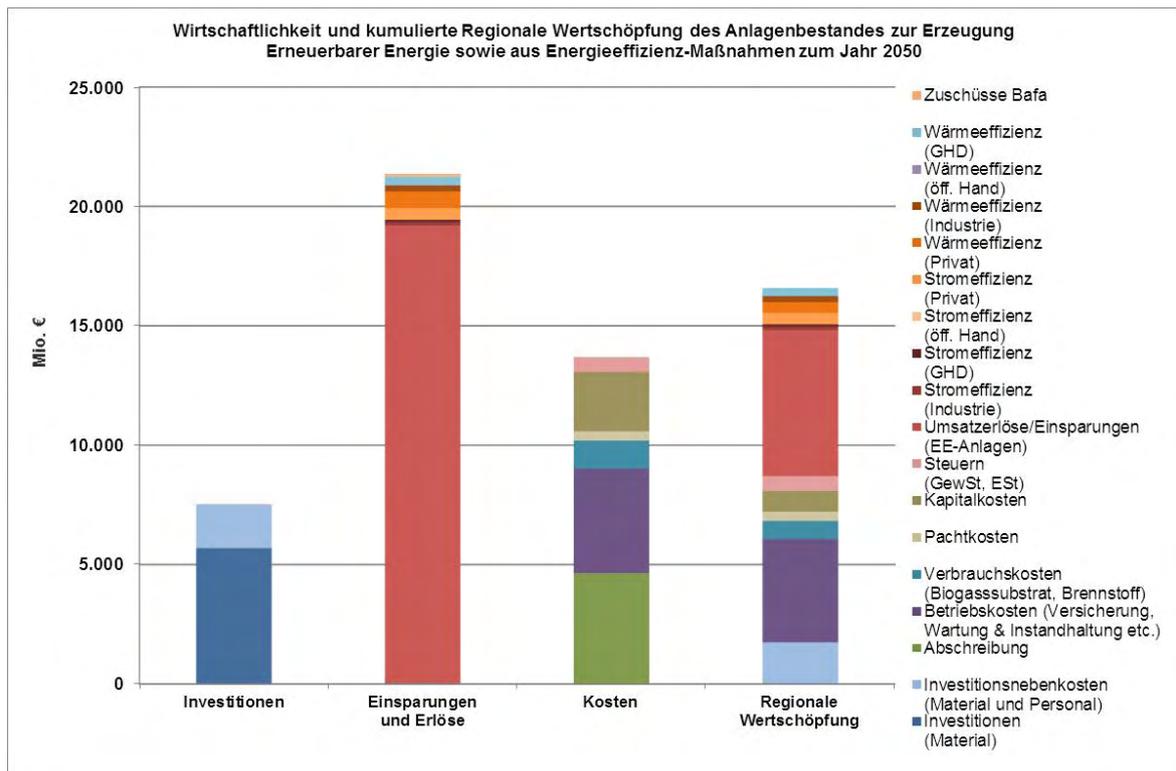


Abbildung 9-5: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050

9.4 Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2050

Durch Ausschöpfung aller vorhandenen Potenziale sowie der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen in den Sektoren private Haushalte, Industrie und GHD sowie den städtischen Liegenschaften kann die Regionale Wertschöpfung im Jahr 2050 erheblich gesteigert werden. Im Strombereich wird unter den beschriebenen Voraussetzungen für die künftige Betrachtung im Jahr 2050 weiterhin eine gute Wirtschaftlichkeit erreicht. Bei einer Vollaktivierung aller ermittelten Potenziale und Umsetzung aller vorgeschlagenen Effizienzmaßnahmen erhöht sich die Regionale Wertschöpfung im Jahr 2050 im Vergleich zum IST-Zustand von rund 54 Mio. € auf rund 12 Mrd. € (vgl. Abbildung 9-6).

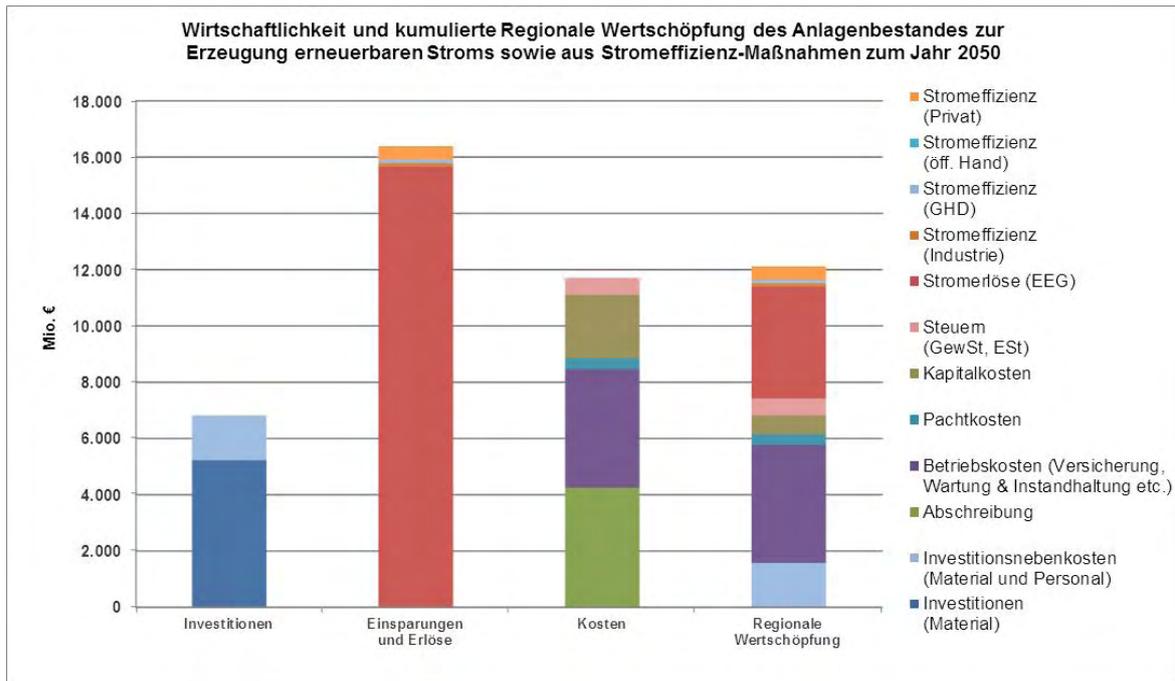


Abbildung 9-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050

Im Bereich Wärme nehmen bis zum Jahr 2050 die Einsparungen, welche komplett als Regionale Wertschöpfung im Landkreis Birkenfeld gebunden werden können, deutlich an Volumen zu, was vor allem durch die Endlichkeit und die damit einhergehenden steigenden Energiepreise fossiler Brennstoffe sowie zu erwartende politische Rahmenbedingungen zugunsten Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz erklärbar ist. Die regionale Wertschöpfung steigt von heute rund 21 Mio. € auf etwa 4,2 Mrd. €

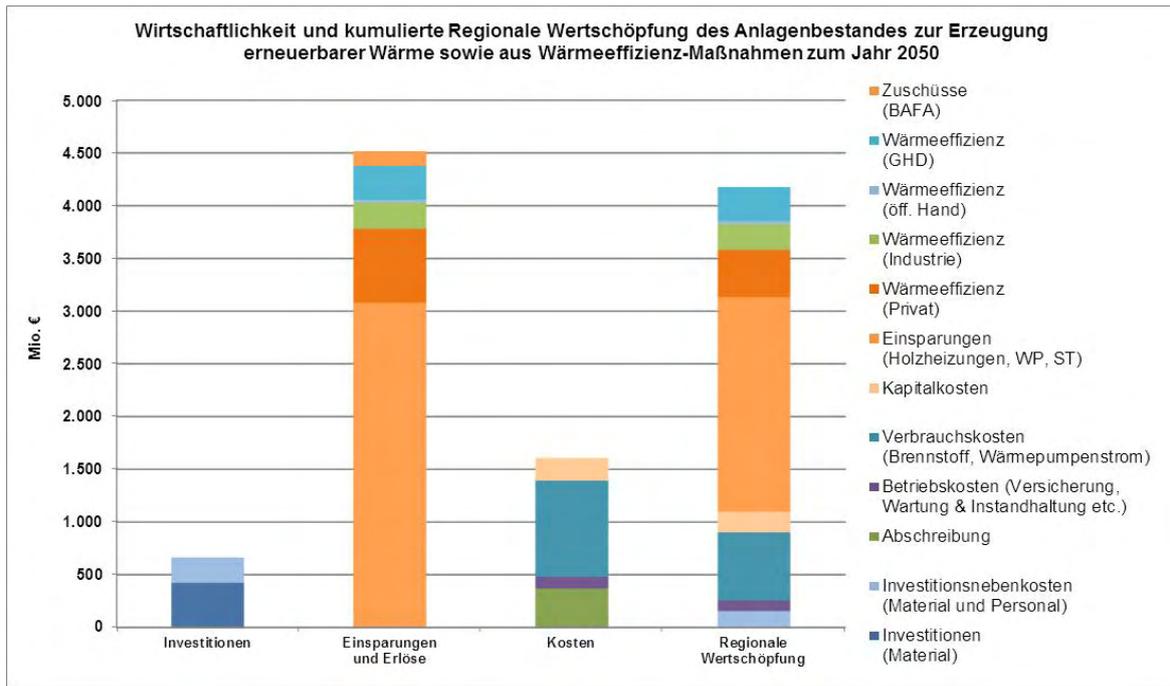


Abbildung 9-7: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2050

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich 2050 der größte Beitrag aus den Verbrauchskosten sowie den Betreibergewinnen. Die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich steigt von heute rund 13 Mio. € auf rund 294 Mio. €

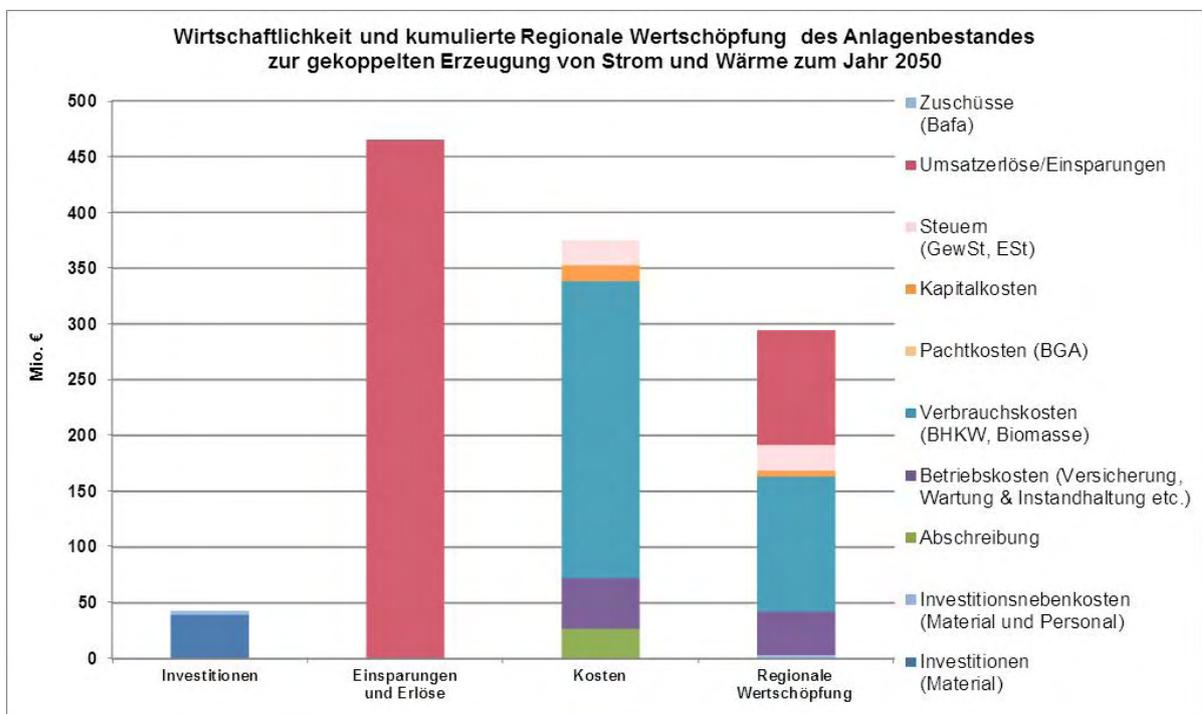


Abbildung 9-8: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2050

9.5 Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung

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

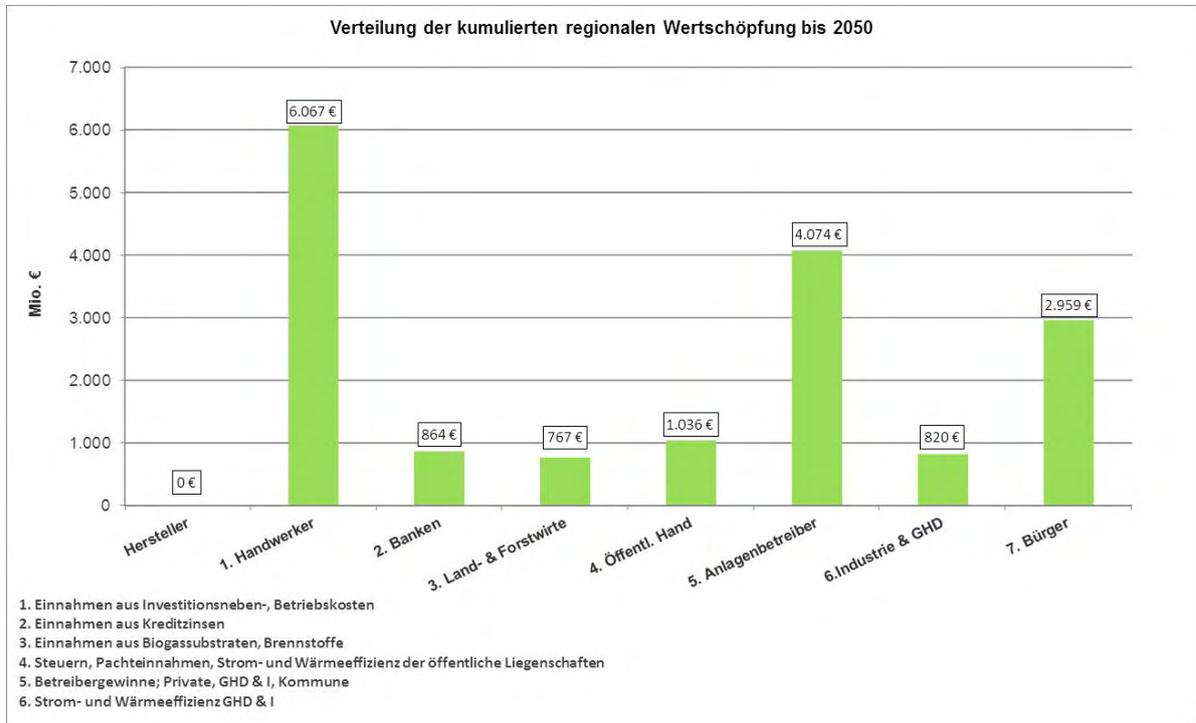


Abbildung 9-9: Profiteure der Regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2050

Rund 36% der Regionalen Wertschöpfung entsteht bei den Handwerkern vor Ort, sodass diese die größten Profiteure der Regionalen Wertschöpfung 2050 sind. Danach folgen die Anlagenbetreiber sowie die Bürger mit einem Anteil von 25% und 18%. Die öffentliche Hand profitiert zu etwa 6% von der Regionalen Wertschöpfung, während die Banken (durch Zins-einnahmen) sowie die Sektoren Industrie und GHD und die Land- und Forstwirte zu jeweils rund 5% vom generierten Mehrwert abschöpfen können. Alle Vorketten, sprich Herstellung und Handel von Anlagen und Anlagenkomponenten, finden methodisch keine Berücksichtigung. Aus diesem Grund wird die regionale Wertschöpfung bei der Gruppe „Hersteller“ 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 Klimaschutzkonzept dargestellten Potenziale in der Hand privater Akteure liegt. Aus diesem Grund wurde für den Landkreis Birkenfeld ein Kommunikationskonzept als Teil der Klimaschutzstrategie erstellt, das diesem Dokument als eigenständiges Konzept beigelegt wird. Diese strategische, kommunikative Leitlinie ist als Fahrplan zur Erreichung der Klimaschutzziele der Zielregion zu verstehen. Der erste Schritt im Rahmen des Öffentlichkeitskonzeptes war die Erfassung der Ist-Situation, um eine zielgerichtete kosten- und somit einhergehend wirkungsoptimierte Konzepterstellung zu erzielen. Diese Analyse diversifizierte sowohl zielgruppenspezifische als auch kommunikative Faktoren, wie beispielsweise eine Medienanalyse.

Im Rahmen der Zielgruppenanalyse, im Zuge derer die unterschiedlichen Akteure in der Region charakterisiert und analysiert wurden, kristallisierte sich das Segment der Privathaushalte als Schlüsselakteur heraus, dessen Sensibilisierung und Aktivierung anzustreben ist.

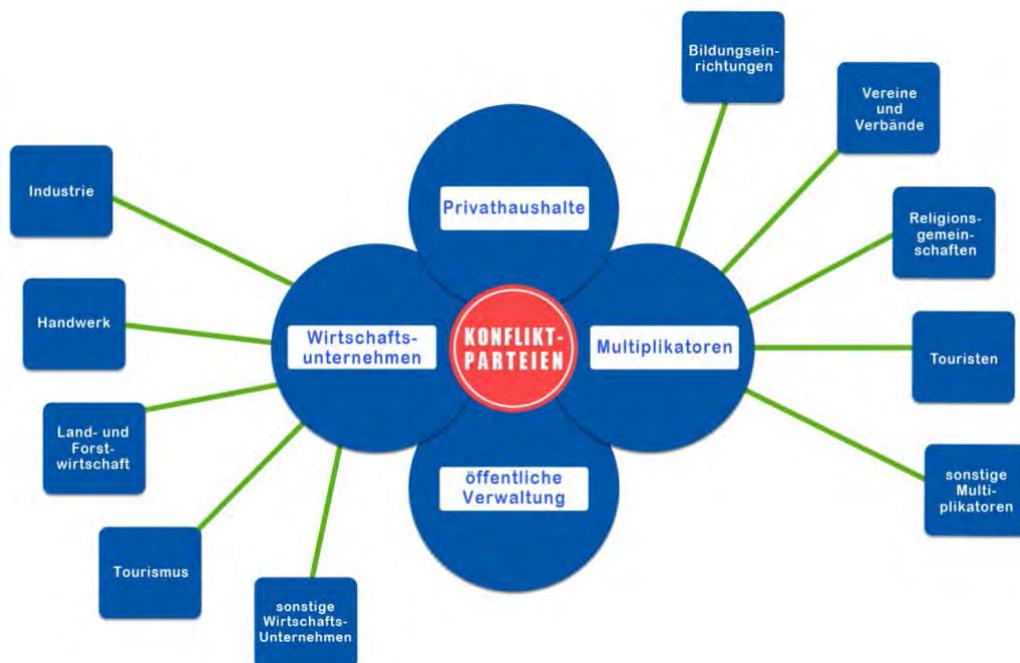


Abbildung 10-1: Zielgruppen der Klimaschutz-Kommunikation

Die Kommunikationsinhalte als auch die Mediaplanung sind an dem jeweiligen Zielgruppensegment auszurichten, wobei Empfehlungen hierzu (unter anderem in Form der Emotionalisierung der Thematik Klimaschutz) gegeben werden. Zur Ausrichtung der kommunikativen Strategie für den Landkreis konnte im Rahmen der Zielgruppenanalyse besonders für das Zielgruppensegment der privaten Haushalte Meinungstendenzen gegenüber dem Ausbau

Erneuerbarer-Energien-Anlagen als auch der Umsetzung von Energieeffizienz-Maßnahmen identifiziert werden (z. B. fehlende Informationen bzgl. Handlungsmöglichkeiten und darüber hinaus über Fördermöglichkeiten zur Durchführung von Energieeffizienz-Maßnahmen), die im Zuge der kommunikativen Ansprache zu berücksichtigen sind. Diese werden in der Zielgruppendefinition des Kommunikations-Konzeptes näher erläutert, wobei die Handlungsempfehlungen im Maßnahmenkatalog darauf aufgebaut wurden.

Ein weiterer Bestandteil der Situationsanalyse stellte die Untersuchung der kommunikativen Strukturen der Zielregion dar. In diesem Arbeitsschritt wurden unter anderem die für die Klimaschutz-Kommunikation zur Verfügung stehenden Kommunikationsträger identifiziert und hinsichtlich der Eignung einer Verwendung im Kommunikationskonzept analysiert. Die Maßnahmen wurden in die Bereiche Corporate Identity und regionale Medien (beispielsweise Print- oder Onlinemedien) unterteilt. Dabei wurden unterschiedliche Indikatoren (z. B. Zielgruppenreichweite, Kosten und Streugebiet) zur Bewertung der einzelnen Maßnahmen herangezogen. Die Analyse der regionalen Medienlandschaft ist ein notwendiges Instrumentarium, da besonders im Hinblick auf die Kosten-Nutzen-Maximierung die Streuung von Informationen dem regionalen Informationsgrad und Mediennutzungsverhalten der regionalen Akteure anzupassen ist. So können Überschneidungen des kommunikativen Angebotes vermieden und stattdessen die Umsetzung von Kampagnen zielgerichtet initiiert werden.

Die Untersuchung der Zielgruppen als auch der kommunikativen Strukturen erfolgte im Zuge einer umfassenden Situationsanalyse, bei der überdies auch bereits umgesetzte Klimaschutzaktivitäten erfasst und bewertet wurden. Hierbei wurde unter anderem im Rahmen der durchgeführten Briefing-Gespräche deutlich, dass der Landkreis bereits durch eine Vielzahl von Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes und der Klimaschutz-Kommunikation sowie der Vermarktung Erneuerbarer Energien aktiv ist.

So wurde das Thema Klimaschutz in Form einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit (Presseberichte über das Klimaschutzkonzept) publiziert. Flankierend dazu werden Energieberatungen für die privaten Haushalte von Seiten der Verbraucherzentrale in der Kreisverwaltung angeboten. Die Auslastung dieses Beratungsangebotes wird als gut bewertet. Als weiteres Informationsmedium für das Thema „Energie“ wurden in Zusammenarbeit mit der OIE AG und dem Umwelt-Campus Birkenfeld Energietage initiiert. Diese Projekttag, die SchülerInnen verschiedener Altersstufen im gesamten Landkreis anvisieren, möchten SchülerInnen für die Themen Klimaschutz, Erneuerbare Energien und Energieeffizienz aktivieren.¹³⁷ Diese Aktivierung findet unter anderem in Form von Wettbewerben statt, an denen die Zielgruppe in Form von eigenen Projekten zu den oben genannten Themen teilnehmen kann. Aufgrund der Multiplikatorenfunktion dieser Akteursgruppe und den flankierenden Pressemitteilungen

¹³⁷ Vgl. Webseite des Landkreis Birkenfeld

in den regionalen Medien kann darüber hinaus auch eine Sensibilisierung und Information der regionalen Bevölkerung erreicht werden. Die Kinder und Jugendlichen stellen auch im Rahmen der zukünftigen Handlungsoptionen eine wichtige Anspruchsgruppe dar. So fand bereits im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes ein Pädagogenworkshop statt mit der Zielsetzung, Lehrkräfte über Möglichkeiten zur Integration der Thematik Klimaschutz in den Unterricht zu informieren. Eine wichtige Erkenntnis aus der Arbeit mit diesem Zielgruppensegment ist der Umstand, dass die Thematik bei berufsbildenden Schulen, Fachrichtung Technik, eine bedeutende Rolle spielt. Als Grund wurden die fehlende Kenntnis über Bezugs-Quellen für Bildungsmaterialien, laufende Förderprogramme und Wettbewerbe angeführt. Auch fehlende Individualkenntnisse über die Thematik Klimaschutz, Erneuerbare Energien und Energieeffizienz sowie Handlungsanreize für Schulen wurden teilweise als Hemmnis für die Behandlung im Unterricht angesprochen. Aufgrund der Identifikation dieser wichtigen Aspekte wurden Kommunikationsmaßnahmen auch für das Zielgruppensegment der Bildungseinrichtungen entwickelt und sind im Maßnahmenkatalog des Konzeptes ersichtlich.

Als Ergebnis dieser Analyse der einzelnen Zielgruppensegmente kann gesagt werden, dass aufgrund der Vielzahl initiiertes Informationsveranstaltungen zu den Themen Energie und Energieeffizienz, insbesondere bei den privaten Haushalten, bereits ein gewisser Informationsgrad vorausgesetzt werden kann.

Darüber hinaus bietet der Landkreis Birkenfeld, in Kooperation mit der Kreissparkasse ein Solardachkataster als Vermarktungsinstrument für Photovoltaik und Solarthermie an. Dieses Verzeichnis, das jedoch der regionalen Bevölkerung nicht öffentlich zugänglich ist, sondern über die Kreissparkasse angefragt werden muss, gibt die Eignung verschiedener Dachflächen für den Ausbau solarer Energieerzeugungsanlagen an. Dieses Vorgehen beinhaltet jedoch das Risiko eines Reaktanzverhaltens¹³⁸ vonseiten der anvisierten Zielgruppen, da die Ergebnisse der Dachflächenbewertung nicht direkt, sondern erst über die Anfrage zur Verfügung gestellt werden. Dieses Kataster ist gleichzeitig mit verschiedenen Finanzierungsangeboten der Sparkasse gekoppelt, sodass hier Handlungsoptionen aus dem Bereich der Finanzierung aufgezeigt werden.¹³⁹ Im Zuge der Internetrecherche konnte jedoch keine offensive Vermarktung des Katasters identifiziert werden, sodass hier noch Handlungspotenzial besteht.

Im Hinblick auf die Steigerung der Energieeffizienz in den privaten Haushalten wurde überdies bereits vonseiten der öffentlichen Verwaltung eine Heizungspumpenaktion im Landkreis initiiert. Diese Maßnahmen sind auch in Zukunft weiter umzusetzen, wobei im Zuge einer strategischen Vorgehensweise in Anlehnung an Modelle der Werbewirkung diese Aktion mit

¹³⁸ Der Begriff Reaktanz beschreibt in diesem Kontext ein Abwehrverhalten gegen eine subjektiv empfundene Bedrohung oder eine tatsächliche Beschränkung einer individuellen Verhaltensfreiheit.

¹³⁹ Vgl. Webseite der Kreissparkasse Birkenfeld

weiteren Maßnahmen zu koppeln ist (z. B. Informationsveranstaltungen, Wettbewerbe). Auch dies wurde im Klimaschutz-Kommunikations-Konzept berücksichtigt.

Zur Aktivierung der Bevölkerung des Landkreises Birkenfeld für Thema Klimaschutz ist die Einbindung regionaler Akteure aus dem Bereich Wirtschaft (insbesondere Energieberater, Finanzinstitute, Handwerksunternehmen, Handel) von großer Bedeutung. Die Integration erfolgt hierbei schon teilweise (z. B. OIE AG, Kreissparkasse), sodass hier die bereits bestehenden Strukturen weiter zu intensivieren sind.

Auf Grundlage der Ergebnisse der Situationsanalyse, deren weitere Ergebnisse in der SWOT-Analyse des Kommunikationskonzeptes näher beschrieben werden, konnten Kommunikationsmaßnahmen entwickelt werden mit der Zielsetzung, eine Aktivierung verschiedener Akteursgruppen für das Thema Klimaschutz und Energieeffizienz herbeizuführen. Besonders in Bezug auf die zielgerichtete Streuung der Kommunikationsbotschaft wird neben dem Einsatz von Printmedien die Entwicklung einer internetbasierten Klimaschutzplattform oder der Ausbau der bestehenden Webseite des Landkreises empfohlen (da hier das Thema Klimaschutz noch nicht offensiv kommuniziert wird). Diese könnte eine Datenbank mit aktuellen Projekten, Förderprogrammen Energieberatungsangeboten und einer Mediathek zum Download relevanter Materialien beinhalten. Zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung wird darüber hinaus die Konzeption eines regionalen Expertenverzeichnisses (z. B. Energieberater, Elektriker, Dachdecker) mit dem Produktportfolio der einzelnen Unternehmen für den Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz vorgeschlagen, das an alle Haushalte der Region gestreut werden könnte. Ein solches Verzeichnis wurde im Zuge der Briefinggespräche nicht identifiziert. Die Zielsetzung eines Expertenverzeichnisses ist eine Aktivierung regionaler Akteure und die Erzielung von WIN-WIN-Effekten diverser Akteursgruppen (z. B. in Form von Umsatzsteigerungen der regionalen Unternehmen).

Die Umsetzung einer Sanierungskampagne ist darüber hinaus anzustreben, um die Sanierungsrate zu erhöhen. 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 im Landkreis angeboten, das über eine Vielzahl von Kommunikationsmedien beworben werden kann. Im zweiten Schritt wird die Umsetzung einer Preisdifferenzierungs-Strategie empfohlen, die auf dem Angebot der Thermografieaufnahmen aufbauen sollte. So wird die Umsetzung einer Rabattaktion für Fassadendämmung vorgeschlagen, wobei das Angebot limitiert werden sollte, um die Nachfrage aufgrund einer künstlichen Verknappung zu erhöhen und Planungssicherheit für die umsetzenden Betriebe gewähren zu können. Diese Maßnahme kann in Kooperation mit der Kreishandwerkerschaft initiiert werden. Auf Grundlage der in der SWOT-Analyse erwähnten Gefahr eines Reaktanzverhaltens in

Bezug auf energetische Sanierungen wegen der (negativen) medialen Kommunikation der Ergebnisse der Prognos Studie „Wachstumswirkungen der KfW-Programme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren“, ist eine umfassende Informationskampagne vor den Rabattaktionen jedoch umzusetzen.

Als Instrument der regionalen Wirtschaftsförderung wird als Effizienzmaßnahme eine Elektro-Abwrackaktion in Zusammenarbeit mit Elektro-Handelsunternehmen empfohlen. Dabei sollen regionale Akteure einen Sonderpreis bei Neukauf eines energiesparenden Elektrogerätes bei gleichzeitiger Rückgabe des Altgerätes erhalten. Eine ähnliche Maßnahme wird aktuell von der Elektronik-Kette Media-Markt umgesetzt, wobei jedoch nicht die Themen Klimaschutz oder Energieeinsparung im Fokus stehen.

Ein weiterer Schwerpunkt soll auf den Ausbau der Klimabildung bei Kindern und Jugendlichen im Landkreis gelegt werden. Neben der Etablierung eines Prämienmodells für Schulen im Landkreis, als Anreiz für die Integration und Umsetzung von Klimaschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen im Unterricht, ist überdies die Ausweitung von Informationsveranstaltungen und Weiterbildungen eine empfohlene Maßnahme. Die einzelnen Maßnahmenpakete im Zuge der Klimabildung werden im Maßnahmenkatalog näher erläutert.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Bestandteil der Kommunikation eine prioritäre Maßnahme im Rahmen der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes darstellen sollte, da die Aktivierung von externen Akteuren für eine zukünftige verbesserte Klimaschutz- und Energiepolitik notwendig ist.

11 Konzept zum Controlling

Das Controlling-System soll die Unterstützung des Landkreises Birkenfeld durch Koordination von Planung, Kontrolle und Informationsversorgung gewährleisten. Dies bezieht sich insbesondere auf die Zielerreichung der dargelegten Maßnahmenvorschläge und -ideen in dem Klimaschutzkonzept. Durch den Controlling-Prozess soll gewährleistet werden, dass der Zeitraum zur Erreichung der definierten Klimaschutzziele eingehalten wird und ggf. Schwierigkeiten (Konfliktmanagement) bei der Bearbeitung frühzeitig erkannt sowie Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Dabei dienen der fortschreibbare Maßnahmenkatalog sowie die fortschreibbare Energie- und Treibhausgasbilanz als zentrale Controlling-Instrumente.

Das Controlling-Konzept für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes sieht folgende Zentrale Empfehlungen vor:

- Jährliches Fortschreiben der Energie- und Treibhausgasbilanz
- Fortschreiben des Maßnahmenkataloges
- Umsetzung der „Maßnahme 1: Interdisziplinäres Klimaschutznetzwerk“ sowie regelmäßiger Austausch zwischen den Entscheidungsträgern aus Landratsamt und den Kommunen

Die Zuständigkeiten für die Betreuung und Durchführung des Controlling-Systems sind klar zu regeln. Die geplante Personalstelle des sogenannten Klimaschutzmanagers ist in diesem Zusammenhang von zentraler Bedeutung. Die Aufgabenbereiche des Controllings können durch einen zu beantragenden Klimaschutzmanager wahrgenommen werden. Folglich sind die wesentlichen Aufgaben des Klimaschutzmanagers die vier Bereiche Planungsaufgabe, Kontrolle, Koordination bzw. Information sowie Beratung. Besonderer Schwerpunkt liegt auf der Kontrolle der Umsetzung des Maßnahmenkataloges. Die Aufgabenbereiche beziehen sich auf die Kernaufgaben des Managers, um die Zielerreichung der einzelnen Klimaschutzmaßnahmen messen und kontrollieren zu können.

11.1 Elemente des Controlling-Systems

Das Controlling-Konzept verfügt über zwei feste Elemente, die Energie- und Treibhausgasbilanz sowie den Maßnahmenkatalog, die verschiedene Ansätze (Top-Down; Bottom-Up) verfolgen. Zusätzlich können weitere Managementsysteme (European Energy Award, EMAS oder Benchmark kommunaler Klimaschutz) empfohlen werden, welche sich im Grunde auf unterschiedlicher Ebene ergänzen.

11.2 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz (Ist/Soll) wurde auf Basis von Microsoft Excel erstellt. Die Bilanz ist fortschreibbar angelegt, sodass durch eine regelmäßige (jährliche) Datenabfrage bei Energieversorgern (Strom/Wärme), staatlichen Fördermittelgebern (Wärme) und regionalen Stellen (Verkehr) eine jährliche Bilanz aufgestellt werden kann. Die Top-Down Ebene liefert eine Vielzahl von Informationen, die eine differenzierte Betrachtung zulassen. Es können Aussagen zur Entwicklung der Energieverbräuche und damit einhergehend der CO₂-Emissionen in den einzelnen Sektoren und Gruppen getroffen werden. Darüber hinaus können Ist- und Soll-Vergleiche angestellt, sowie im Vorfeld festgelegte Indikatoren (z. B. Anteil Erneuerbarer Energien) überprüft werden.

11.3 Maßnahmenkatalog

Der Katalog beinhaltet eine Vielzahl von Maßnahmen, die sich in verschiedene Bereiche untergliedern. Die aus der Konzeptphase entwickelten Maßnahmen wurden priorisiert, können aber ergänzt und fortgeschrieben werden. Durch die Untersuchung der Wirkung von Einzelmaßnahmen können Aussagen zu Kosten, Personaleinsatz, Einsparungen (Energie/CO₂) etc. getroffen werden. Für diese Bottom-up-Ebene ist es empfehlenswert Kennzahlen nur überschlägig zu ermitteln, da eine detaillierte Betrachtung unter Umständen mit hohen Kosten verbunden sein kann. So können für „harte“, meist technische, Maßnahmen mit wenig Ressourceneinsatz Kennzahlen gebildet werden. Bei „weichen“ Maßnahmen (z. B. Informationskampagnen) können diese Faktoren nur schwer gemessen werden. Hier sollten leicht erfassbare Werte erhoben werden, um ein entsprechendes Controlling zu ermöglichen.

12 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Ganzheitliche und systemische Betrachtung als Basis eines Stoffstrommanagements.....	3
Abbildung 1-2: Inhaltlicher Aufbau des Klimaschutzkonzeptes.....	5
Abbildung 2-1: Aufteilung der Energieträger zur Stromversorgung des Landkreises Birkenfeld	11
Abbildung 2-2: Übersicht der Wärmeerzeuger im Landkreis Birkenfeld.....	12
Abbildung 2-3: Fahrzeugbestand im Landkreis Birkenfeld	14
Abbildung 2-4: Anteile der Fahrzeugarten am Energieverbrauch	15
Abbildung 2-5: Gesamtenergieverbrauch des Landkreises Birkenfeld im IST-Zustand unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren	17
Abbildung 2-6: Treibhausgasemissionen des Landkreises Birkenfeld (1990 und IST-Zustand)	18
Abbildung 3-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie im IST-Zustand	22
Abbildung 3-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms im IST-Zustand.....	23
Abbildung 3-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme im IST-Zustand	23
Abbildung 3-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme im IST-Zustand.....	24
Abbildung 4-1: Übersicht der bis 2030 realisierbaren Effizienzpotenziale nach Ifeu et al.	26
Abbildung 4-2: Anteile am Gesamtenergieverbrauch im Landkreis Birkenfeld nach WWF Modell Deutschland	29
Abbildung 4-3: Verteilung der Heizungsanlagen in den Altersklassen.....	32
Abbildung 4-4: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude.....	33
Abbildung 4-5: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050.....	34
Abbildung 4-6: Szenario Heizungsanlagen bis 2050	35
Abbildung 4-7: Entwicklung des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Energieträgern.....	45
Abbildung 4-8: Entwicklung der eingesetzten Energieträger im Verkehrssektor bis 2050.....	45

Abbildung 4-9: Prognostizierter Energieverbrauch bis 2050.....	46
Abbildung 4-10: Gebäudevergleich auf spezifischen Heizwärmeverbrauch und deren Fläche	49
Abbildung 4-11: Zuteilung der Beleuchtungspflicht	51
Abbildung 5-1: Zusammenhänge der Potenzialbegriffe.....	53
Abbildung 5-2: Aufteilung Gesamtfläche des Landkreises Birkenfeld.....	56
Abbildung 5-3 Waldbesitzverteilung im Landkreis Birkenfeld	57
Abbildung 5-4 Baumartenverteilung der Gesamtwaldfläche im Landkreis Birkenfeld	58
Abbildung 5-5: Sortimentsverteilung im Jahre 2012.....	59
Abbildung 5-6 Vorräte und Zuwächse im Landkreis Birkenfeld	60
Abbildung 5-7: Sortimentsverteilung im Jahre 2050	63
Abbildung 5-8: Landwirtschaftliche Flächennutzung im Landkreis Birkenfeld.....	65
Abbildung 5-9: Freiflächen für Photovoltaikanlagen im Landkreis Birkenfeld.....	75
Abbildung 5-10: Windpotenzialflächen und besondere Prüfgebiete (FFH und Vogelschutz)	81
Abbildung 5-11: Anlagenstandorte im Windpark	84
Abbildung 5-12: Repowering eines eindimensionalen Windparks	85
Abbildung 5-13: Schematische Darstellung des Ausbauszenarios der Windenergieanlagen	87
Abbildung 5-14 Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden im Landkreis.....	90
Abbildung 5-15: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden in der Verbandsgemeinde Baumholder	93
Abbildung 5-16: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden in der Verbandsgemeinde Birkenfeld.....	94
Abbildung 5-17: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden in der Verbandsgemeinde Herrstein	94
Abbildung 5-18: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden in der Verbandsgemeinde Rhaunen	95
Abbildung 5-19: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden in der Stadt Idar-Oberstein	95
Abbildung 5-20: Lage der Gewässer 2. Ordnung im Landkreis Birkenfeld.....	98

Abbildung 6-1: Akteursgruppen im Landkreis Birkenfeld	105
Abbildung 7-1: Das Klimaschutzkonzept als Instrument zur Zielerreichung.....	108
Abbildung 7-2: Übersicht der prioritären Maßnahmen.....	109
Abbildung 7-4: Auszug aus dem Register des Maßnahmenkataloges.....	128
Abbildung 8-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2050	130
Abbildung 8-2: Entwicklungsprognosen der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050	131
Abbildung 8-3: : Entwicklungsprognosen der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050	133
Abbildung 8-4: Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs von heute bis 2050.....	134
Abbildung 8-5: Gesamtenergieverbrauch des Landkreises Birkenfeld nach Verbrauchergruppen und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarios im Jahr 2050.....	135
Abbildung 8-6: Entwicklungsszenario der eingesetzten Energieträger zur Stromproduktion in Deutschland bis zum Jahr 2050.....	136
Abbildung 8-7: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung	137
Abbildung 9-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020	141
Abbildung 9-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020.....	142
Abbildung 9-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020.....	142
Abbildung 9-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2020	143
Abbildung 9-5: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050	145

Abbildung 9-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050.....	146
Abbildung 9-7: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2050.....	147
Abbildung 9-8: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2050	147
Abbildung 9-9: Profiteure der Regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2050	148
Abbildung 10-1: Zielgruppen der Klimaschutz-Kommunikation	149
Abbildung 16-1: Schema zur Betrachtung der kumulierten wirtschaftlichen Auswirkungen	177
Abbildung 16-2: PV-FFA Korridore.....	183
Abbildung 16-3: PV-FFA Abstandsregelungen.....	183
Abbildung 16-4: PV-FFA Restriktionsflächen	185
Abbildung 16-5: PV-FFA Potenzielle Freiflächen	186
Abbildung 16-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030	192
Abbildung 16-7: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030.....	193
Abbildung 16-8: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030.....	193
Abbildung 16-9: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2030	194
Abbildung 16-10: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040	196
Abbildung 16-11: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040.....	197

Abbildung 16-12: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2040..... 197

Abbildung 16-13: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2040 198

13 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Einwohnerverteilung der Verbandsgemeinden im Landkreis Birkenfeld	6
Tabelle 1-2: Bevölkerung und Flächennutzung im Landkreis Birkenfeld	6
Tabelle 3-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes im IST-Zustand	21
Tabelle 4-1: Vergleich des Energieverbrauchs der Studien im Jahr 2050	28
Tabelle 4-2: Wohngebäudebestand des Landkreises Birkenfeld nach Baualtersklassen	31
Tabelle 4-3: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen	31
Tabelle 4-4: Aufteilung der Primärheiz- und Sekundärheiz- auf die einzelnen Energieträger	32
Tabelle 4-5: Sanierungskosten bezogen auf die Sanierungsqualität	33
Tabelle 4-6: Zusammenfassung der Energieeinsparungen im Landkreis Birkenfeld	47
Tabelle 4-7: Gebäude mit hohen Wärmeverbräuchen.....	49
Tabelle 5-1 Kennzahlen des Gesamtwaldes im Landkreis Birkenfeld	59
Tabelle 5-2 Forstplanungsdaten 2012.....	60
Tabelle 5-3 Darstellung des nachhaltigen Energieholzpotenzials von 2012 - 2050	62
Tabelle 5-4: Ausbau-Potenzial von 2012 - 2050.....	63
Tabelle 5-5: Gesamt-Potenzial von 2012-2050 für den Landkreis Birkenfeld	64
Tabelle 5-6: Ausbaufähiges Biomassepotenzial aus dem Anbau von Energiepflanzen (Stand: 2010)	66
Tabelle 5-7: Reststoff-Potenziale aus Ackerflächen	67
Tabelle 5-8: Ausbaupotenzial aus Dauergrünland.....	67
Tabelle 5-9: Reststoffpotenziale aus der Viehhaltung	68
Tabelle 5-10: Zusammenfassung Potenziale aus der Landwirtschaft.....	69
Tabelle 5-11: Zusammenfassung Potenziale aus der Landschaftspflege	70
Tabelle 5-12: Nachhaltiges Ausbaupotenzial für Photovoltaik auf Freiflächen im Landkreis Birkenfeld.....	75
Tabelle 5-13 Nachhaltiges Photovoltaik Ausbaupotenzial	77
Tabelle 5-14 Nachhaltiges Solarthermie Ausbaupotenzial	78

Tabelle 5-15: Restriktionsflächen der Windpotenzialermittlung für den Landkreis Birkenfeld	80
Tabelle 5-16: Kennwerte, der in der Potenzialanalyse betrachteten Anlagentypen	83
Tabelle 5-17: Übersicht der Windenergiepotenziale im Landkreis Birkenfeld	88
Tabelle 5-18: Wasserkraftanlagen in Betrieb im Landkreis Birkenfeld.....	99
Tabelle 5-19: Anlagen im Landkreis Birkenfeld mit Potenzial durch Modernisierung	101
Tabelle 5-20: Aufteilung der Kläranlagen im Landkreis Birkenfeld	102
Tabelle 5-21: Zusammenfassung der Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien	104
Tabelle 6-1: Durchgeführte Termine und Veranstaltungen im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung.....	106
Tabelle 8-1: Ausbau der Potenziale bis 2050	129
Tabelle 9-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2020.....	140
Tabelle 9-2: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2050.....	144
Tabelle 16-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten.....	178
Tabelle 16-2: Restriktionsflächen.....	185
Tabelle 16-3: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2030.....	191
Tabelle 16-4: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2040.....	195

14 Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
A	Fläche
Abb.	Abbildung
AG	Aktiengesellschaft
Ant. i. d.	Anteil in dem
AWB	Abfallwirtschaftsbetrieb
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BASt	Bundesanstalt für Straßenwesen
BWI ²	Bundeswaldinventur II
BGF	Brutto-Grundfläche
BH	Brenn- und Energieholzholz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
bspw.	Beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
C	Kohlenstoff
C.A.R.M.E.N.	Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e. V.
ca.	circa
CH ₄	Methan
CI	Corporate Identity
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ -e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
d	Durchmesser
d. h.	das heißt
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
€	Euro
ebd.	ebenda
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
e. G.	eingetragene Genossenschaft
EFH	Einfamilienhaus

Efm	Erntefestmeter
EG-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
einschl.	einschließlich
E-Mobilität	Elektromobilität
EN	Europäische Norm
EnEV	Energieeinsparverordnung
Est	Einkommenssteuer
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
e. V.	eingetragener Verein
evtl.	eventuell
EW	Einwohner
f.	folgende
FA	Forstamt
ff.	fortfolgende
FIZ	Fachinformationszentrum (FIZ) Karlsruhe
FM	Frischmasse
FNR	Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe e.V.
g	Gramm
GewSt	Gewerbsteuer
ggf.	gegebenenfalls
ggü.	gegenüber
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	geografisches Informationssystem
GK	Größenklasse
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GPS	Ganzpflanzensilage
GV	Großvieheinheit
GWh	Gigawattstunden
h	Stunde
ha	Hektar
HHS	Holzhackschnitzel
H _i	oberer Heizwert
Hrsg.	Herausgeber
HWB	Heizwärmebedarf
HWK	Handwerkskammer
I	Industrie
i. d. R.	in der Regel
IfaS	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
IH	Industrieholz
IHK	Industrie- und Handelskammer

IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
inkl.	inklusive
insb.	Insbesondere
insg.	insgesamt
inst.	installiert
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KAG	Kommunalen-Abgaben-Gesetz
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KEM	Kommunales Energiemanagementsystem
KEBA	Kommunales Energiemanagement Beauftragter
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kg	Kilogramm
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
kW	Kilowatt
kW _{el}	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunden
kWh _{th}	Kilowattstunde thermisch
kWh _{el}	Kilowattstunde elektrisch
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kW _p	Kilowattpeak
l	Liter
Lbh	Laubholz
LBM	Landesbetrieb Mobilität
LEP	Landesentwicklungsplan
LED	Light Emitting Diode
LK	Landkreis
LKW	Lastkraftwagen
m	Meter
m/s	Meter pro Sekunde
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
MAP	Marktanreizprogramm
max.	maximal
MFH	Mehrfamilienhaus
mind.	mindestens
Mio.	Millionen
mm	Millimeter
Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
MW _{el}	Megawatt elektrisch

MWh	Megawattstunde
MW _p	Megawattpeak
MW _{th}	Megawatt thermisch
MZ	Landkreis Mainz-Bingen
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. ä.	oder ähnliches
o. g.	oben genannt
oTM	Organische Trockenmasse
P	Leistung
P	Phosphor
p	peak (maximale Leistung)
PIUS	Produktionsintegrierter Umweltschutz
PKW	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
PR	Public Relations
%	Prozent
rd.	rund
reg.	Regional
RLP	Rheinland-Pfalz
RWS	regionale Wertschöpfung
s	Sekunde
s.	siehe
s.o.	siehe oben
S.	Seite
SH	Stammholz
SHK	Sanitär Heizung Klima
sog.	so genannt
spez.	spezifisch
SSM	Stoffstrommanagement
ST	Solarthermie
SWOT	Acronym für: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
Sz	Szenario

t	Tonnen
Tab.	Tabelle
THG	Treibhausgas
TM	Trockenmasse
u. a.	unter anderem
u. ä.	und ähnliche
UEBZ	Umwelt- und Energieberatungszentrum
U-Gebiet	Untersuchungsgebiet
UNB	Untere Naturschutzbehörde
usw.	und so weiter
v. a.	vor allem
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDEW	Verband der Elektrizitätswirtschaft
VG	Verbandsgemeinde
VGA	Vergärungsanlage
vgl.	vergleiche
Vol.	Volumen
W	Watt
w35	Wassergehalt von 35%
w50	Wassergehalt von 50%
WEA	Windenergieanlagen
WWF	World Wide Fund For Nature
www	world wide web
z. B.	zum Beispiel
ZFH	Zweifamilienhaus
z. T.	zum Teil

15 Quellenverzeichnis

Literaturverzeichnis:

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

BMU 2010: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Leitstudie 2010 - Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, o.O., 2010.

BMU 2013: Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2012 unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), 2013.

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

Burkhardt W., Kraus R. 2006: Burkhardt, W. / Kraus, R.: Projektierung von Warmwasserheizungen: Arbeitsmethodik, Anlagenkonzeption, Regeln der Technik, Auslegung, Gesetze, Vorschriften, Wirtschaftlichkeit, Energieeinsparung, 2006.

Dena 2012: Dena (Hrsg.): dena-Sanierungsstudie Teil 2, 2012.

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

EWI, GWS, Prognos (Hsrg) 2010: Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung, 2010, Anhang 1 A.

Fritsche und Rausch 2011: Fritsche / Rausch 2011: Globales Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS) in der Version 4.7, Öko-Institut, 2011.

GEMIS 2011: Globales Emissions-Modell integrierter Systeme, Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland – Leitstudie 2010, 2011.

Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V. 2010: Energieeinsparung in Wohngebäuden, 2010.

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

Hödlmoser, Martin 2009: Hödlmoser, Martin: Das 1x1 der lebensbegleitenden Finanzmathematik, 1.Auflage, Wien: Facultas Verlag, 2009.

- Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung – IVT Heilbronn/Mannheim, Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.) 2005:** Fahrleistungserhebung 2002 - 2005, Verkehrstechnik Heft V120 - Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, 2005.
- IPCC 2007:** Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2007: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007
- IWU 2010:** Datenbasis Gebäudebestand, 2010.
- KBA 2012:** Kraftfahrtbundesamt: Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2012 nach Zulassungsbezirken, Kraftstoffarten und Emissionsgruppen 2012, 2012
- KBA 2012:** Kraftfahrtbundesamt: Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern am 1. Januar 2012 nach Zulassungsbezirken 2012, 2012
- Landesamt für Geologie und Bergbau – RLP:** Standardauflagen zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten.
- LIV Rheinland-Pfalz 2011:** Landesinnungsverband für das Schornsteinfegerhandwerk in Rheinland-Pfalz, Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks für 2011, 2011.
- LUWG 2010 a:** Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, 20 Jahre Abfallbilanz. 2010.
- LUWG 2010 b:** Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Landesabfallbilanz 2010, 2010.
- Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz 2012:** Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden, 2012.
- NPE 2011:** Nationale Plattform Elektromobilität, 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.
- Scheffler 2009:** Scheffler, Wolfram: Besteuerung von Unternehmen: Ertrag-, Substanz- und Verkehrssteuern, 12. Auflage, Nürnberg: C. F. Müller Verlag, 2009.
- 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 2010: Öffentliche Klärschlamm Entsorgung RLP 2010, 2010.

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

Transferstelle Bingen: Wärmepumpen und oberflächennahe Geothermie.

UBA 2010: Umweltbundesamt, 2050: 100 % - Energieziel 2050: 100 % Strom aus erneuerbaren Quellen, 2010.

Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) 2005: Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden; 4. überarbeitete Neuauflage; Stuttgart 2005.

Wesselak, V.; Schabbach, T. 2009: Wesselak, V. / Schabbach, T.: Regenerative Energietechnik, 2009.

Elektronische Quellen:

Webseite BAFA: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/, letzter Zugriff am 18.03.2013.

Webseite Biomasseatlas: <http://www.biomasseatlas.de/>, letzter Zugriff am 30.04.2013.

Webseite BMU 2012a: <http://www.bmu.de/bmu/parlamentarische-vorgaenge/detailansicht/artikel/potentialermittlung-fuer-den-ausbau-der-wasserkraftnutzung-in-deutschland/>, letzter Zugriff am 12.04.2013.

Webseite BMU 2012b:

[http://www.bmu.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/begleitende-vorhaben-zum-eeg-erfahrungsbericht-2011/?tx_ttnews\[backPid\]=966](http://www.bmu.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/begleitende-vorhaben-zum-eeg-erfahrungsbericht-2011/?tx_ttnews[backPid]=966), letzter Zugriff am 12.04.2013.

Webseite Bundesregierung:

<http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Magazine/MagazinWirtschaftFinanzen/053/sp-1-klima-schuetzen-energie-sparen-das-programm-der-bundesregierung.html>, letzter Zugriff am 08.08.2011.

Webseite EEG-Anlagenregister:

<http://www.energymap.info/energieregionen/DE/105/118/192/444.html>, letzter Zugriff am 25.02.2013.

Webseite Europäische Kommission:

http://ec.europa.eu/deutschland/press/pr_releases/9794_de.htm, letzter Zugriff am 08.08.2011.

Webseite Geoportal Wasser Rheinland-Pfalz: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/2025/>, letzter Zugriff am 25.02.2013.

Webseite Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz: http://mapserver.lgb-rlp.de/php_erdwaerme/index.phtml, letzter Zugriff am 17.05.2013.

Webseite Landtag Rheinland-Pfalz: <http://www.landtag.rlp.de/landtag/drucksachen/4040-15.pdf>, letzter Zugriff am 24.05.2013.

Webseite Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung a:
http://www.mwkel.rlp.de/Startseite/Ministerin-Lemke-legt-6-Punkte-Papier-vor-Energiewende-muss-unseren-Unternehmen-Nutzen-bringen/?_ic_selumen=e32707f6-24dc-ff21-9dfb-c42505e1df7d&attr=8ae7077e-6af7-3a21-2fc5-be150da4e825, letzter Zugriff am 11.07.2012.

Webseite Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung b:
<http://www.mwkel.rlp.de/Klimaschutz,-Energie/Erneuerbare-Energien/Windenergie/>, letzter Zugriff am 25.02.2013.

Webseite PTJ: <http://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/klimaschutzkonzepte>, letzter Zugriff am 12.04.2013.

Webseite Solaratlas: <http://www.solaratlas.de/>, letzter Zugriff am 30.04.2013.

Webseite Statista GmbH:

[http://de.statista.com/statistik/daten/studie/1046/umfrage/inflationsrate-\(veraenderung-des-verbraucherpreisindex-zum-vorjahr\)](http://de.statista.com/statistik/daten/studie/1046/umfrage/inflationsrate-(veraenderung-des-verbraucherpreisindex-zum-vorjahr)), letzter Zugriff am 18.03.2013.

Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz a:

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 a:

<http://www.infothek.statistik.rlp.de//neu/MeineHeimat/detailInfo.aspx?topic=1&id=3150&key=07134&l=1>, letzter Zugriff am 25.02.2013.

Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz b:

www.infothek.statistik.rlp.de//neu/MeineHeimat/meineVerbandsgemeinde.aspx?topic=3&id=3153&key=07134&l=2, letzter Zugriff am 22.05.2013.

Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz c:

<http://www.infothek.statistik.rlp.de/neu/MeineHeimat/zeitreihe.aspx?l=1&id=3150&key=07134&kmaid=5&topic=1059&subject=50&zmaid=543>.

Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz d:

http://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/berichte/E4123_200900_1j_L.pdf, letzter Zugriff am 29.05.2013 am 08.05.2013.

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

Gesetzestexte:

Bundestagsbeschluss: Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (13. AtGÄndG)

Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik: <http://eur-lex.europa.eu/de/index.htm>, letzter Zugriff am 05.12.2011.

Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz:

http://landesrecht.rlp.de/jportal/portal/t/1mtm/page/bsrlpprod.psml;jsessionid=46AECFE46BFDB09D4EA7941634EF8E61.jp84?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_peid=Trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-WasGRP2004rahmen&doc.part=X&doc.price=0.0#focuspoint, letzter Zugriff am 26.05.2011.

Mündliche Äußerungen:

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

Auskunft Ley: Herr Ley, Datenabfrage vom 13.11.2012.

Auskunft Pfungstl: Herr Pfungstl, Datenabfrage basierend auf Angaben des Landkreises auf Datenbasis der Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz.

Auskunft Smuck: Herr Smuck (BAFA), Datenübermittlung vom 13.11.2012.

16 Anhang

16.1 Anhang 1: Wirkungsanalyse CO₂-Bilanz

Erläuterungen der verwendeten Parameter					
Parameter zur CO₂-Bilanzierung					
CO₂-Faktoren nach der GEMIS-Datenbank des Öko-Insituts					
- CO ₂ -Emissionsfaktoren Strom (BRD)			- CO ₂ -Emissionsfaktoren Wärme		
1990	683 g/kWh		Heizöl	268 g/kWh	
2010	453 g/kWh		Erdgas	201 g/kWh	
2020	378 g/kWh		Kohle	354 g/kWh	
2030	201 g/kWh				
2040	74 g/kWh				
2050	49 g/kWh				
Erneuerbarer Strom	0 g/kWh				
Parameter zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit und Ermittlung der regionalen Wertschöpfung					
Preise für Energieträger 2011 lokal spezifisch und nach BMWi			Gemittelte jährliche Energiepreissteigerungsraten nach BMWi		
Strom privat	0,238 €/kWh			2,44%	
Strom öff. Hand	0,214 €/kWh			2,10%	
Strom Industrie	0,120 €/kWh			2,10%	
Strom GHD	0,232 €/kWh			2,10%	
Wärmepumpenstrom	0,184 €/kWh			2,44%	
Heizöl privat	0,084 €/kWh			4,90%	
Heizöl Industrie	0,027 €/kWh			6,73%	
Heizöl öffentliche Hand	0,084 €/kWh			4,90%	
Heizöl GHD	0,084 €/kWh			4,90%	
Gas privat	0,084 €/kWh			3,12%	
Gas Industrie	0,057 €/kWh			4,34%	
Gas öffentliche Hand	0,084 €/kWh			3,12%	
Gas GHD	0,084 €/kWh			3,12%	
Pellets	0,046 €/kWh			2,80%	
Biogaswärme	0,030 €/kWh			3,15%	
Gemittelte Inflationsrate nach BMWi				1,90%	
Investitionen einzelner Techniken					
	2011	2020	2030	2040	2050
Photovoltaik Dachflächen* ¹	4.400 €/kWp	1.500 €/kWp	1.300 €/kWp	1.000 €/kWp	850 €/kWp
Photovoltaik Freiflächen* ²	3.900 €/kWp	1.300 €/kWp	1.000 €/kWp	850 €/kWp	800 €/kWp
Wind	1.300 €/kW	1.000 €/kW	1.000 €/kW	900 €/kW	900 €/kW
Solarthermie	650 €/m ²	550 €/m ²	450 €/m ²	450 €/m ²	450 €/m ²
Holzheizungen	882 €/kW	838 €/kW	796 €/kW	776 €/kW	756 €/kW
Wärmepumpen	12.733 €/Stk.	12.733 €/Stk.	12.096 €/Stk.	11.491 €/Stk.	10.917 €/Stk.
Biogasanlage	4.000 €/kW	3.500 €/kW	3.300 €/kW	3.100 €/kW	3.000 €/kW
fossile Heizungsanlage	617 €/kW	617 €/kW	617 €/kW	617 €/kW	617 €/kW
Umwälzpumpe	-	280 €/kW	220 €/kW	200 €/kW	180 €/kW
* ¹ 2011: Gemittelter Wert von 1990 bis 2011					
* ² 2011: Gemittelter Wert von 1990 bis 2011					
Gebäudesanierung: Die Betrachtung beschränkt sich auf die privaten Haushalte, da in anderen Sektoren (Tourismus, öffentliche Einrichtungen, Unternehmen) insbesondere aufgrund großer bandbreiten bei der beheizten Fläche die Rahmenbedingungen sehr variabel sind.					
Investitionen Gebäudesanierung (Vollkostenbetrachtung)					
Fensterfläche mit Wärmeschutzverglasung		450 €/m ²			
Außenwanddämmung (Wärmedämmverbundsystem)		120 €/m ²			
Dämmung der obersten Geschossdecke		40 €/m ²			
Dämmung der Kellerdecke		35 €/m ²			

Investitionsnebenkosten, Betriebskosten und Verbrauchskosten einzelner Techniken

	Investitionsnebenkosten	Betriebskosten	Verbrauchskosten
Photovoltaik Dachflächen	9 % der Investitionen	2 % der Investitionen	-
Photovoltaik Freiflächen	9 % der Investitionen	2 % der Investitionen	-
Wind	33 % der Investitionen	6 % der Investitionen	-
Solarthermie	9 % der Investitionen	2 % der Investitionen	-
Pelletheizung	9 % der Investitionen	3 % der Investitionen	0,08 €/kWh bei 1.600 Volllaststunden
Wärmepumpen	58 % der Investitionen	2 % der Investitionen	0,12 €/kWh bei einer Jahresarbeitszahl von 3,5
Biogasanlage	10 % der Investitionen	9 % der Investitionen	20 % der Investitionen
Gebäudesanierung	70 % der Investitionen	-	-
fossile Heizungsanlage	9 % der Investitionen	3 % der Investitionen	-

Energievergütungen und -erlöse

	2011	2020	2030	2040	2050
Photovoltaik Dachflächen	0,51 €/kWh	0,13 €/kWh	0,09 €/kWh	0,09 €/kWh	0,09 €/kWh
Photovoltaik Freiflächen	0,43 €/kWh	0,13 €/kWh	0,09 €/kWh	0,09 €/kWh	0,09 €/kWh
Wind	0,09 €/kWh	0,08 €/kWh	0,08 €/kWh	0,08 €/kWh	0,07 €/kWh
Biogasstrom	0,17 €/kWh	0,08 €/kWh	0,08 €/kWh	0,08 €/kWh	0,08 €/kWh

Finanzierungsparameter

Fremdkapitalanteil	100 %
Fremdkapitalzinssatz	4,0 %

Sonstige Berechnungsparameter

Durchschnittliche Anlagenleistung Pellets Zukunft	10,0 kW
Durchschnittliche Anlagenleistung Wärmepumpen bis 2030	14,0 kW
Durchschnittliche Anlagenleistung Wärmepumpen bis 2050	12,0 kW
Gewerbesteuersatz	13,2 %
Gewerbesteuerhebesatz	376 %
Gewerbesteuerumlage	19,6 %
Einkommenssteuersatz	20 %
Kommunaler Anteil Einkommenssteuer	15 %
Photovoltaik Pachtlaufwendungen	15 €/kWp
Betrachtungszeitraum	20 Jahre

Anteile regionale Wertschöpfung

	2011	2020	2030	2040	2050
Investitionen	0%	0%	0%	0%	0%
Investitionen Wind	0%	0%	0%	0%	0%
Investitionsnebenkosten	100%	100%	100%	100%	100%
Investitionsnebenkosten Wind	60%	60%	60%	60%	60%
Investitionsnebenkosten Wärmepumpen	20%	30%	40%	50%	60%
Kapitalkosten	5%	20%	30%	60%	100%
Betriebskosten	100%	100%	100%	100%	100%
Betriebskosten Wind	40%	40%	40%	40%	40%
Substratkosten Biogas	100%	100%	100%	100%	100%
Verbrauchskosten feste Brennstoffe	90%	20%	20%	30%	40%
Energieeffizienz	100%	100%	100%	100%	100%
Betreibergewinne	40%	70%	100%	100%	100%
Pachteinnahmen	100%	100%	100%	100%	100%

Parameter zur Potenzialermittlung**Windenergiepotenziale**

Volllaststunden	2.069 h/a
Windenergie Pachtlaufwendungen	16.000 €/Anlage

Photovoltaikpotenziale Dachflächen

Sonneneinstrahlung	900 kWh/kWp*a
--------------------	---------------

Photovoltaikpotenziale Freiflächen

Sonneneinstrahlung	900 kWh/kWp*a
--------------------	---------------

Biomasse (Pellets)

Volllaststunden	1.600 h/a
Durchschnittliche Anlagenleistung	14,9 kW

Biogas

Volllaststunden	8.200 h/a
Biogasanlagenleistung künftiger Anlagen	300 kW

16.2 Anhang 2: Regionale Wertschöpfung (Methodikbeschreibung)

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.¹⁴⁰

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. Denn aufgrund der Tatsache, dass in Klimaschutzkonzepten ein langer Betrachtungshorizont bis ins Jahr 2050 unterstellt wird, müssen zukünftige Einzahlungs- und Auszahlungsströme mithilfe eines Kalkulationszinssatzes auf den Gegenwartswert abgezinst und aufsummiert werden (Barwert), umso die Ergebnisse zum heutigen Zeitpunkt vergleichbar zu machen. Der Nettobarwert wird gebildet, indem die berechneten Barwerte durch die getätigten Investitionen bereinigt werden.¹⁴¹ Er kann durch nachfolgende Formel berechnet werden:

$$Co = -Io + \sum_{t=1}^n (E_t - A_t) * \frac{1}{(1+i)^t}$$

Co Netto-Barwert / Kapitalwert zum Zeitpunkt t = 0

-Io Investition zum Zeitpunkt t = 0

E_t Einzahlungen in Periode t

A_t Auszahlungen in Periode t

i Kalkulationszinssatz

t Perioden ab Zeitpunkt 1¹⁴²

Die Netto-Barwertmethode (auch Net Present Value (NPV)) stellt in der Unternehmenspraxis ein präferiertes Verfahren zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit von Investitionsvorhaben¹⁴³,

¹⁴⁰ Vgl. Heck, 2004: S.5.

¹⁴¹ Vgl. Hödlmoser 2009: S. 96.

¹⁴² Vgl. Webseite Technische Universität (TU) Dresden.

¹⁴³ Vgl. Pape 2009: S. 306.

aufgrund der leichten Interpretation und Vergleichbarkeit der Ergebnisse dar.¹⁴⁴ 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 2 und 8) für den IST-Zustand sowie für die Jahre 2020, 2030, 2040 und 2050 berechnet.

Hierbei werden der kumulierte Anlagenbestand sowie umgesetzte Energieeffizienzmaßnahmen bis zu den festgelegten Jahren mit ihren künftigen Einnahmen und Einsparungen sowie Kosten über 20 Jahre betrachtet. Dies bedeutet, dass der IST-Zustand alle Anlagen und Energieeffizienzmaßnahmen umfasst, welche zwischen den Jahren 2001 und heute in Betrieb genommen wurden. Darüber hinaus werden alle mit dem Anlagenbetrieb und den Effizienzmaßnahmen einhergehenden Einnahmen und Kosteneinsparungen sowie Kosten über die Laufzeit dieser Anlagen und Maßnahmen bis zum Jahr 2030 berücksichtigt. Gleichermäßen findet im Jahr 2020 eine Bewertung aller bis dahin installierten Anlagen und umgesetzten Effizienzmaßnahmen ab dem Jahr 2001, unter Berücksichtigung der künftigen Einnahmen und Kosteneinsparungen sowie Kosten bis zum Jahr 2040, statt. Entsprechend umfasst das Jahr 2030, 2040 bzw. 2050 alle die bis dahin installierten Anlagen ab dem Jahr 2001 sowie Einnahmen bzw. Kosteneinsparungen bis ins Jahr 2050, 2060 bzw. 2070. In der nachfolgenden Abbildung wird die Vorgehensweise verdeutlicht:

¹⁴⁴ Vgl. Olfert et al. 2002: S. 121.

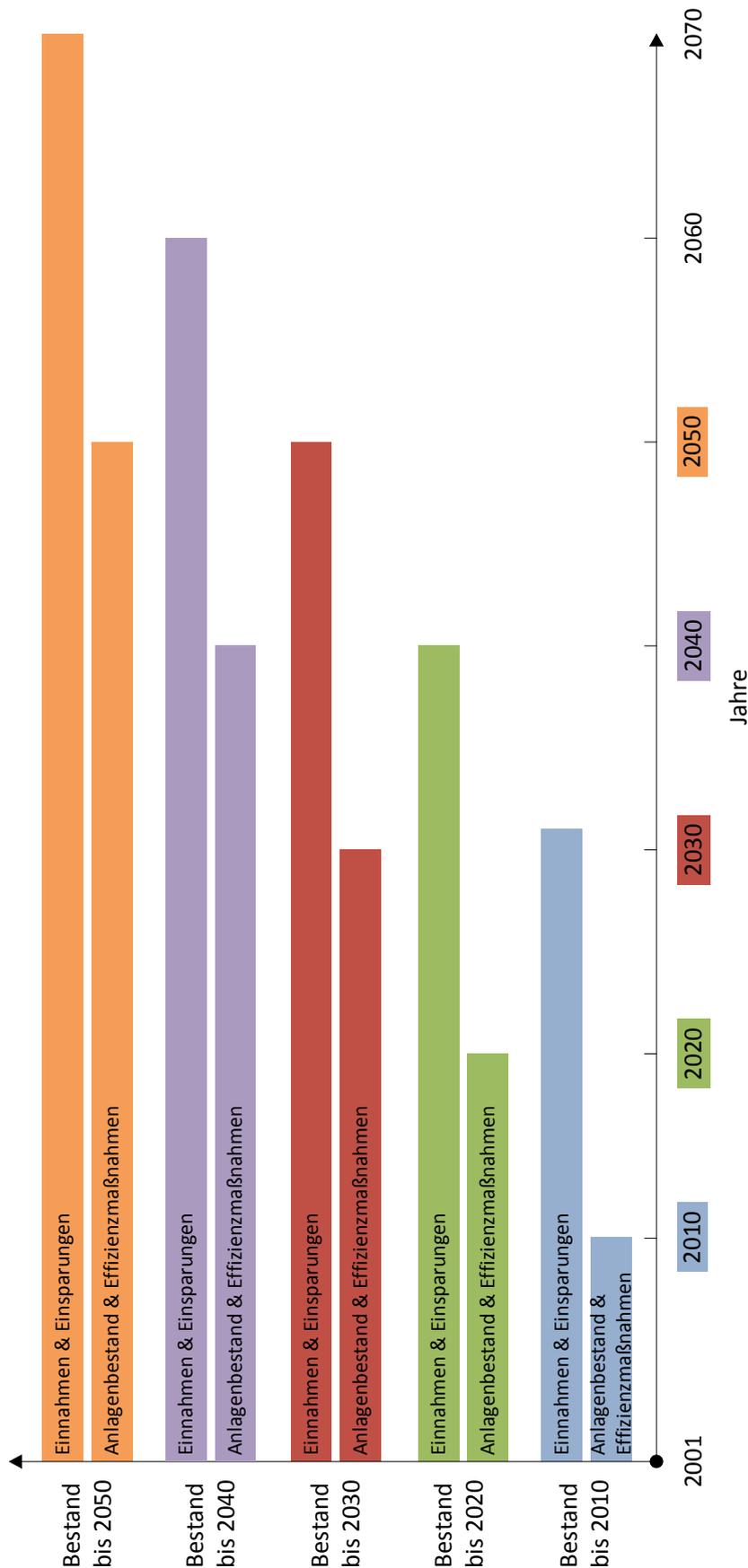


Abbildung 16-1: Schema zur Betrachtung der kumulierten wirtschaftlichen Auswirkungen

Um ausschließlich die wirtschaftlichen Auswirkungen aus erneuerbaren Energieanlagen und Effizienzmaßnahmen zu ermitteln, werden die Ergebnisse um die Kosten und die Regionale Wertschöpfung aus fossilen Anlagen bereinigt. Diese Vorgehensweise beinhaltet die Berücksichtigung aller Kosten und Wertschöpfungseffekte, die entstanden wären, wenn anstatt erneuerbarer Energieanlagen und Effizienzmaßnahmen auf altbewährte Lösungen (Heizöl- und Erdgaskessel) gesetzt worden wäre.

2. Energiepreise

Zur Bewertung des aktuellen Anlagenbestandes im IST-Zustand wurden als Ausgangswerte heutige Energiepreise he-

rangezogen. 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 Energiepreissteigerungsraten nach dem BMWi herangezogen. Diese ergeben sich aus den real angefallenen Energiepreisen der vergangenen 20 Jahre. Des Weiteren wurde für die dynamische Betrachtung laufender Kosten, z. B. Betriebskosten, eine Inflationsrate nach dem BMWi in Höhe von 1,88% verwendet. Die nachfolgende Tabelle listet die aktuellen Energiepreise und die dazugehörigen Preissteigerungsraten für die künftige Betrachtung auf:

Tabelle 16-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten¹⁴⁵

Energiepreise	2010	Jährliche Energiepreissteigerung
Strom privat	0,2200 €/kWh	2,44%
Strom öff. Hand	0,1980 €/kWh	2,10%
Strom Industrie	0,1504 €/kWh	2,10%
Strom GHD	0,2204 €/kWh	2,10%
Wärmepumpenstrom	0,1651 €/kWh	2,44%
Heizöl privat	0,0730 €/kWh	4,90%
Heizöl Industrie	0,0637 €/kWh	6,73%
Heizöl öffentliche Hand	0,0730 €/kWh	4,90%
Heizöl GHD	0,0730 €/kWh	4,90%
Gas privat	0,0853 €/kWh	3,12%
Gas Industrie	0,0454 €/kWh	4,34%
Gas öffentliche Hand	0,0853 €/kWh	3,12%
Gas GHD	0,0504 €/kWh	3,12%
Pellets	0,0460 €/kWh	2,80%
Biogaswärme	0,0300 €/kWh	3,15%
Biogassubstrat	20% der Investitionen	0,50%

¹⁴⁵ Trotz einer negativen Entwicklung von Substratpreisen wurde konservativ mit 0,5% gerechnet.

3. Wirtschaftliche Parameter im Rahmen der Regionalen Wertschöpfung

Die Darstellung aller ausgelösten Finanzströme sowie der Regionalen Wertschöpfung basiert auf einer standardisierten Gewinn- und Verlust-Rechnung (GuV).

Alle in der GuV ermittelten Finanzströme, mit einem Betrachtungszeitraum von 20 Jahren, werden mit einem Faktor von 5% auf ihren Netto-Barwert hin abgezinst, sodass alle Finanzströme dem heutigen Gegenwartswert entsprechen.

In diesem Zusammenhang sind bei der Ermittlung der Regionalen Wertschöpfung folgende Parameter von Relevanz:

Investitionen:

Die Investitionen in Erneuerbare Energien und Effizienzmaßnahmen bilden den Ausgangspunkt zur Ermittlung der Regionalen Wertschöpfung. Bei den Investitionen werden keine Vorketten betrachtet und somit wird angenommen, dass alle Anlagenkomponenten außerhalb der betrachteten Region hergestellt werden. Die zugrunde gelegten Anlagenkosten basieren je nach Technologie auf Literaturquellen oder Herstellerangaben. Zur Validierung und Ergänzung fließen zusätzlich eigene Erfahrungswerte in die Betrachtung ein.

Zur Darstellung der zukünftigen Investitionen im Jahr 2020 wurde die Studie „Investitionen durch den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland“ der Prognos AG herangezogen. Orientiert an dieser Studie wurden für die Kostenentwicklung, über das Jahr 2020 hinaus, eigene Annahmen getroffen.

Investitionsnebenkosten:

Dienstleistungen im Bereich der Investitionsnebenkosten (z. B. Planung, Montage, Aufbau) werden fast ausschließlich durch das regionale Handwerk erbracht und dementsprechend ganzheitlich als Regionale Wertschöpfung ausgewiesen.

Eine Ausnahme stellen hierbei die Windenergie und Wärmepumpen dar, da die fachmännische Anlagenprojektierung oder die Erdbohrung nur zum Teil von ansässigen Unternehmen geleistet werden kann.

Zukünftig ist mit einer steigenden Nachfrage nach erneuerbaren Energiesystemen zu rechnen, sodass sich zunehmend Fachunternehmen in der Region ansiedeln werden bzw. vorhandene Unternehmen ihr Portfolio erweitern werden. Dementsprechend wird sich der Anteil der Regionalen Wertschöpfung vor Ort erhöhen.

Die Investitionsnebenkosten errechnen sich hierbei als prozentualer Anteil der Investitionen. Die unterstellten Prozentsätze, die je nach Technologie variieren, wurden unterschiedlichen Literaturquellen entnommen.

Förderung durch die Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Die Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle fördert den Ausbau bzw. den Einsatz Erneuerbarer Energien mit entsprechenden Investitionszuschüssen. Hierbei handelt es sich um keine gleichbleibende Summe, sondern vielmehr um einen den eingesetzten Technologien entsprechenden Zuschuss. Förderungen werden für Solarthermie, Holzheizungen sowie Wärmepumpen gewährt.

Energieerlöse

Die Höhe der Energieerlöse, die beim Betrieb von Anlagen zur Erzeugung erneuerbaren Stroms bzw. bei Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen entstehen, entspricht heute im Strombereich den EEG-Vergütungssätzen. Für die Betrachtung der zukünftigen Energieerlöse wurden die Stromgestehungskosten angesetzt.

Im Wärmebereich hingegen werden alle Einsparungen auf Basis der aktuellen Öl-/Gaspreise und anhand des aktuellen Wärmemixes berechnet und äquivalent zum Strombereich als „Energieerlöse“ angesetzt.

Abschreibungen

Als Abschreibungen werden Wertminderungen von Vermögensgegenständen, in Form von z. B. Verschleiß, innerhalb einer Rechnungs- bzw. Betrachtungsperiode bezeichnet.¹⁴⁶ Dieser Aufwand entsteht bereits in der Nutzungsphase und mindert den Gewinn vor Steuern.¹⁴⁷ Vereinfachend wird von einer linearen Abschreibung ausgegangen, sodass sich gleichmäßige Kostenbelastungen pro Periode ergeben.

Betriebskosten:

Die operativen Leistungen zum störungsfreien Anlagenbetrieb, wie z. B. Wartung und Instandhaltung, können von den ansässigen Handwerkern angeboten bzw. geleistet werden. Eine Ausnahme bildet hierbei die Wartung und Instandhaltung der Windenergie-Anlagen.

Zwar wird auch hier künftig mit einer zunehmenden Ansiedlung von Windenergie-Betreibern in der Region gerechnet, jedoch wird davon ausgegangen, dass das Fachpersonal für die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten aktuell nur zum Teil innerhalb der Regionsgrenzen ansässig ist. Dementsprechend kann die Regionale Wertschöpfung in diesem Bereich nicht vollständig vor Ort gebunden werden.

¹⁴⁶ Vgl. Olfert et al. 2002: S. 83.

¹⁴⁷ 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.

Der Wärmeenergiebedarf kann zu einem großen Teil durch regionale Potenziale gedeckt werden.

Pacht

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

Basierend auf Erfahrungswerten wurden die Pachtaufwendungen für Windenergie-Anlagen (WEA) auf 16.000 € pro WEA festgelegt. Die Pachtkosten erhöhen sich jährlich um die unterstellte Inflationsrate.

Für die künftige Verpachtung von Dach- sowie Freiflächen zur Solarstromerzeugung wurden 15 € bzw. 10 € pro kWp angesetzt. Darüber hinaus wird angenommen, dass der Anteil verpachteter Dachflächen bei 10% und bei Freiflächen bei 5% liegt.

Kapitalkosten

Bei der Investitionsfinanzierung wurde die Annahme getroffen, dass sie zu 100% auf Fremdkapital beruht. Laut standardisierter Gewinn- und Verlustrechnung werden nur die anfallenden Zinsbeträge als Kapitalkosten betrachtet.

Das eingesetzte Fremdkapital wird mit einem (Fremd-) Kapitalzinssatz von 4% jährlich verzinst.¹⁴⁸ Da davon auszugehen ist, dass die attraktivsten Finanzierungsangebote von Banken außerhalb der Region stammen, z. B. von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), kann die Regionale Wertschöpfung in diesem Bereich nur zum Teil Vor-Ort gebunden werden. Zukünftig wird sich das Angebotsportfolio regional ansässiger Banken im Bereich Erneuerbarer Energien sukzessive verbessern, sodass auch in diesem Bereich die Regionale Wertschöpfung gesteigert werden kann.

Steuern

Basierend auf den ermittelten Überschüssen wurden bei Photovoltaik-Dachanlagen 20%¹⁴⁹ Einkommenssteuer angesetzt, wovon 15%¹⁵⁰ an die Kommune fließen, der Rest verteilt sich zu je 42,5% auf den Bund und das Bundesland. Parallel werden bei Photovoltaik-

¹⁴⁸ In Anlehnung an aktuelle Programme der KfW im Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

¹⁴⁹ Vgl. Webseite Statista GmbH.

¹⁵⁰ Vgl. Scheffler 2009: S. 239.

Dachanlagen und Windenergieanlagen 13%¹⁵¹ Gewerbesteuer angesetzt (bei einem durchschnittlichen Hebesatz von 370%).¹⁵² Um den kommunalen Anteil an den Gewerbesteuern zu ermitteln, wurden diese um die Gewerbesteuerumlage von durchschnittlich 19,2% (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.

¹⁵¹ Berechnung Steuersatz bei einem durchschn. Hebesatz von 400% für die Landkreis Birkenfeld.

16.3 Anhang 3: Methodik der Freiflächenanalyse

Die Analyse basiert auf der Auswertung geografischer Basisdaten. Bei dieser Analyse potenziell geeigneter Freiflächen im Sinne des EEG wurden rechtliche sowie technische Rahmenbedingungen berücksichtigt.

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

Aufgrund dieser Vorgabe werden entsprechende Korridore, die potenziell nutzbaren Zonen entlang dieser Strecken berechnet (Abbildung 16-2).

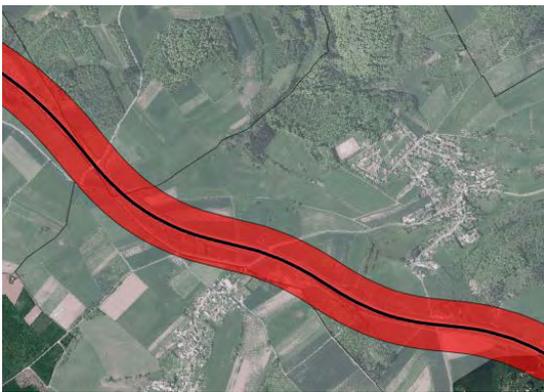


Abbildung 16-2: PV-FFA Korridore

Das EEG schreibt für eine PV-Anlage einen Abstand zum Fahrbahnrand der Schienenwege und Autobahnen von mindestens 20 bzw. 40 m vor.

Nach Abzug dieses Abstandes bleiben jeweils zwei Streifen, die potenziell nutzbaren Zonen, übrig (Abbildung 16-3).

Freiflächenanlagen müssen auf der Grundlage einer örtlichen Baugenehmigung gebaut werden. Aus diesem Grund ist zwingend ein Bebauungsplan erforderlich. Ohne diesen, wäre ein Netzbetreiber nicht verpflichtet, die Einspeisevergütung für den Solarstrom zu zahlen.



Abbildung 16-3: PV-FFA Abstandsregelungen

Neben rechtlichen Bestimmungen unterliegen Photovoltaik-Freiflächenanlagen auch technischen Abstandsflächenregelungen.

In Tabelle 16-2 Tabelle 16-2: Restriktionsflächen

Restriktionsfläche	Abstandsannahme
Naturschutzgebiet	Ausschluss
Landwirtschaft (außer Grünflächen)	Ausschluss
Schienenwege	20m
Bundesautobahn	40m
Bundes-/Kreis-/ Landstraßen	20m
Gemeindestraßen	15m
Fließgewässer	20m
Wald/Gehölz	30m
geschlossene Wohnbaufläche	100m
offene Wohnbaufläche	50m
Industrie/Gewerbe	20m
Flächen besonderer funktionaler Prägung	50m
Flächen gemischter Nutzung	50m
Friedhöfe	50m
Tagebau, Grube, Steinbruch	50m
Weg, Pfad, Steig	Breite des Verkehrsweges
Gewässerachse (z.B. Bach)	Breite des Gewässers
Hafen	20m
stehendes Gewässer	20m
Gebäude	30m
Sport, Freizeit und Erholungsflächen	Ausschluss
Ortslage	Ausschluss
Platz (bspw. Parkplatz)	50m
Tunnel, Brücke	60m
Fahwegachse	Breite des Verkehrsweges

sind die bei dieser Analyse berücksichtigten Restriktionsflächen mit den zugehörigen Abstandsannahmen aufgeführt:

Tabelle 16-2: Restriktionsflächen

Restriktionsfläche	Abstandsannahme
Naturschutzgebiet	Ausschluss
Landwirtschaft (außer Grünflächen)	Ausschluss
Schienenwege	20m
Bundesautobahn	40m
Bundes-/Kreis-/ Landstraßen	20m
Gemeindestraßen	15m
Fließgewässer	20m
Wald/Gehölz	30m
geschlossene Wohnbaufläche	100m
offene Wohnbaufläche	50m
Industrie/Gewerbe	20m
Flächen besonderer funktionaler Prägung	50m
Flächen gemischter Nutzung	50m
Friedhöfe	50m
Tagebau, Grube, Steinbruch	50m
Weg, Pfad, Steig	Breite des Verkehrsweges
Gewässerachse (z.B. Bach)	Breite des Gewässers
Hafen	20m
stehendes Gewässer	20m
Gebäude	30m
Sport, Freizeit und Erholungsflächen	Ausschluss
Ortslage	Ausschluss
Platz (bspw. Parkplatz)	50m
Tunnel, Brücke	60m
Fahwegachse	Breite des Verkehrsweges

In den nachfolgenden Schritten werden alle ungeeigneten Flächen von den Potenzialstreifen abgezogen. Das Beispiel in Abbildung 16-4 zeigt die Überschneidung mit Wohnbauflächen. Diese werden mit einer Abstandsannahme von 100 m betrachtet. Die Schnittmenge der Potenzialzonen und Restriktionsflächen entfallen in den weiteren Schritten fortlaufend.

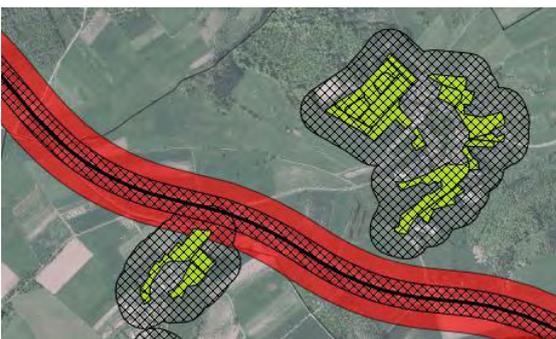


Abbildung 16-4: PV-FFA Restriktionsflächen

Nach der Verschneidung verbleiben nur noch die übrig gebliebenen Flächen mit potenzieller Eignung. Diese wurden wiederum per Luftbild auf weitere Störfaktoren untersucht. Die in Abbildung 16-5 dargestellten Flächen stellen einen Auszug des nachhaltigen Ausbaupotenzials entlang der Autobahn, nach Einbezug aller oben genannten Kriterien dar.

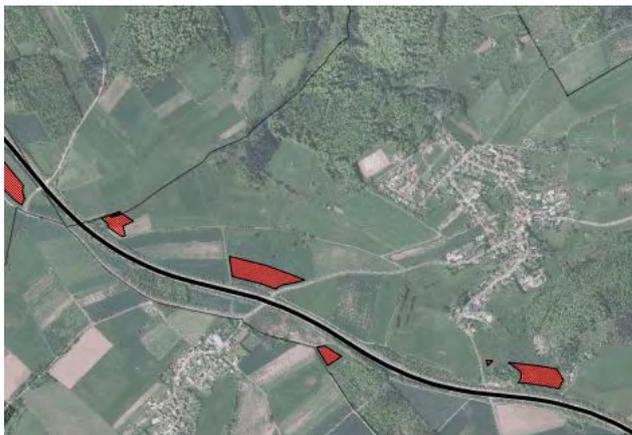


Abbildung 16-5: PV-FFA Potenzielle Freiflächen

16.4 An

Register									
lfd. Nr.	Themenbereich / Titel	Investitionskosten	Regionale Wertschöpfung		Einsparung		Erträge		Maßnahmenende
			CO ₂	€	kWh	€	kWh	€	
1.	Gebäude - TGA - Industrie & Gewerbe	368.850.000,00 €	1.866.370.000,00 €	7.185.866 t CO ₂	1.741.089.022,00 kWh	2.024.210.000,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
1.1	Kommunale Gebäude & TGA	0,00 €	26.560.000,00 €	37.487 t CO ₂	8.098.000,00 kWh	26.560.000,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
1.1.01	Energieeffizienz in kommunalen Liegenschaften	0,00 €	26.560.000,00 €	37.487 t CO ₂	8.098.000,00 kWh	26.560.000,00 €	0,00 kWh	0,00 €	Innerhalb von 40 Jahren
1.2	Öffentliche Gebäude	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
1.3	Wohngebäude	368.850.000,00 €	1.019.890.000,00 €	6.101.931 t CO ₂	1.467.454.022,00 kWh	1.177.730.000,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
1.3.01	Stromeffizienz in privaten Gebäuden	29.600.000,00 €	475.890.000,00 €	128.753 t CO ₂	70.069.000,00 kWh	475.890.000,00 €	0,00 kWh	0,00 €	Innerhalb von 40 Jahren
1.3.02	Wärmeeffizienz in privaten Haushalten	339.250.000,00 €	544.000.000,00 €	5.973.178 t CO ₂	1.397.385.022,00 kWh	701.840.000,00 €	0,00 kWh	0,00 €	Innerhalb von 40 Jahren
1.4	Industrie & Gewerbe	0,00 €	819.920.000,00 €	1.046.448 t CO ₂	265.537.000,00 kWh	819.920.000,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
1.4.01	Energieeffizienz in Industrie- und Gewerbeunternehmen	0,00 €	819.920.000,00 €	1.046.448 t CO ₂	265.537.000,00 kWh	819.920.000,00 €	0,00 kWh	0,00 €	Innerhalb von 40 Jahren
1.5	Kommunale Beleuchtung	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
1.6	Sonstige	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
2.	Verkehr	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
2.1	kommunaler Fuhrpark	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
2.2	MV & ÖPNV	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
2.3	Sonstige	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
3.	Stromproduktion	6.715.151.500,00 €	11.633.097.000,00 €	30.557.261 t CO ₂	116.912.874,00 kWh	279.183.000,00 €	313.401.186.000,00 kWh	15.496.000.000,00 €	0,00 €
3.1	Wasserkraft	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
3.2	Windkraft	6.234.000.000,00 €	11.205.000.000,00 €	29.611.314 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	303.840.000.000,00 kWh	14.890.000.000,00 €	0,00 €
3.2.01	Umsetzung von Windkraftanlagen bis 2020	1.722.000.000,00 €	2.414.000.000,00 €	14.524.186 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	70.540.000.000,00 kWh	3.516.000.000,00 €	Innerhalb von 10 Jahren
3.2.02	Umsetzung von Windkraftanlagen bis 2030	1.326.000.000,00 €	2.601.000.000,00 €	6.540.138 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	68.340.000.000,00 kWh	3.407.000.000,00 €	Innerhalb von 20 Jahren
3.2.03	Umsetzung von Windkraftanlagen bis 2040	1.593.000.000,00 €	3.197.000.000,00 €	4.505.470 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	82.480.000.000,00 kWh	4.112.000.000,00 €	Innerhalb von 40 Jahren
3.2.04	Umsetzung von Windkraftanlagen bis 2050	1.593.000.000,00 €	2.993.000.000,00 €	4.041.520 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	82.480.000.000,00 kWh	3.855.000.000,00 €	Innerhalb von 40 Jahren
3.3	Photovoltaik	455.000.000,00 €	249.000.000,00 €	742.822 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	9.561.186.000,00 kWh	606.000.000,00 €	0,00 €
3.3.01	Umsetzung von Photovoltaik Dachanlagen bis 2020	70.000.000,00 €	31.000.000,00 €	198.745 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	965.250.000,00 kWh	91.000.000,00 €	Innerhalb von 10 Jahren
3.3.02	Umsetzung von Photovoltaik Dachanlagen bis 2030	87.000.000,00 €	31.000.000,00 €	167.104 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	1.746.126.000,00 kWh	103.000.000,00 €	Innerhalb von 20 Jahren
3.3.03	Umsetzung von Photovoltaik Dachanlagen bis 2040	112.000.000,00 €	65.000.000,00 €	138.033 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	2.526.912.000,00 kWh	150.000.000,00 €	Innerhalb von 40 Jahren
3.3.04	Umsetzung von Photovoltaik Dachanlagen bis 2050	147.000.000,00 €	95.000.000,00 €	162.086 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	3.307.878.000,00 kWh	199.000.000,00 €	Innerhalb von 40 Jahren
3.3.05	Umsetzung von Photovoltaik Freiflächenanlagen bis 2020	6.000.000,00 €	3.000.000,00 €	20.989 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	101.502.000,00 kWh	9.000.000,00 €	Innerhalb von 10 Jahren
3.3.06	Umsetzung von Photovoltaik Freiflächenanlagen bis 2030	10.000.000,00 €	9.000.000,00 €	19.427 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	203.004.000,00 kWh	12.000.000,00 €	Innerhalb von 20 Jahren
3.3.07	Umsetzung von Photovoltaik Freiflächenanlagen bis 2040	11.000.000,00 €	9.000.000,00 €	16.654 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	304.506.000,00 kWh	18.000.000,00 €	Innerhalb von 40 Jahren
3.3.08	Umsetzung von Photovoltaik Freiflächenanlagen bis 2050	12.000.000,00 €	14.000.000,00 €	19.894 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	406.008.000,00 kWh	24.000.000,00 €	Innerhalb von 40 Jahren
3.4	Geothermie	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
3.5	KWK Strom	26.151.500,00 €	179.097.000,00 €	203.125 t CO ₂	116.912.874,00 kWh	279.183.000,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €
3.5.01	Erichtung von Mikro BHKW (Stirling)	1.412.500,00 €	12.899.000,00 €	2.820 t CO ₂	2.468.346,00 kWh	17.268.000,00 €	0,00 kWh	0,00 €	Innerhalb von 40 Jahren
3.5.02	Erichtung von BHKW	4.656.000,00 €	63.688.000,00 €	22.637 t CO ₂	18.804.900,00 kWh	121.143.000,00 €	0,00 kWh	0,00 €	Innerhalb von 40 Jahren
3.5.03	Erichtung und Betrieb von Biogasanlagen	20.083.000,00 €	102.510.000,00 €	177.668 t CO ₂	95.639.628,00 kWh	140.772.000,00 €	0,00 kWh	0,00 €	Innerhalb von 40 Jahren
3.6	Sonstige	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 €	0,00 kWh	0,00 €	0,00 €

hang 4: Maßnahmenkatalog

Register									
lfd. Nr.	Themenbereich / Titel	Investitionskosten	Regionale Wertschöpfung	Einsparung		Erträge	Maßnahmenende		
				CO ₂	€			kWh	€
4.	Wärme- & Kälteproduktion	328.896.000,00 €	3.037.641.000,00 €	3.697.572 t CO ₂	8.606.988.897,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.1	KWK Wärme	13.236.000,00 €	102.381.000,00 €	489.919 t CO ₂	116.318.177,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.1.01	Errichtung von Mikro BHKW (Stirling)	3.139.000,00 €	28.665.000,00 €	53.254 t CO ₂	12.341.729,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.1.02	Errichtung von BHKW	2.587.000,00 €	35.382.000,00 €	102.214 t CO ₂	23.506.122,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.1.03	Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen	7.517.000,00 €	38.334.000,00 €	334.451 t CO ₂	80.470.326,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.2	Fern- & Nahwärme	660.000,00 €	6.260.000,00 €	26.320 t CO ₂	4.800.000,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.2.01	Aufbau von Nahwärmenetz "Schneewiesenstraße" (Birkenfeld)	220.000,00 €	2.090.000,00 €	9.776 t CO ₂	1.600.000,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.2.02	Aufbau von Nahwärmenetz "Vollmersbachstraße" (Idar-Oberstein)	440.000,00 €	4.170.000,00 €	16.544 t CO ₂	3.200.000,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.3	Solarthermie	183.000.000,00 €	446.000.000,00 €	693.859 t CO ₂	3.150.740.320,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.3.01	Umsetzung von solarthermischen Anlagen bis 2020	24.000.000,00 €	16.000.000,00 €	90.964 t CO ₂	368.700.920,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.3.02	Umsetzung von solarthermischen Anlagen bis 2030	32.000.000,00 €	53.000.000,00 €	129.243 t CO ₂	555.667.700,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.3.03	Umsetzung von solarthermischen Anlagen bis 2040	61.000.000,00 €	168.000.000,00 €	240.887 t CO ₂	1.074.069.520,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.3.04	Umsetzung von solarthermischen Anlagen bis 2050	66.000.000,00 €	209.000.000,00 €	232.765 t CO ₂	1.152.302.180,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.4	Geothermie	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.5	Sonstige	132.000.000,00 €	2.483.000.000,00 €	2.487.474 t CO ₂	5.335.130.400,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.5.01	Einsatz von Wärmepumpen bis 2020	3.000.000,00 €	37.000.000,00 €	102.363 t CO ₂	414.905.360,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.5.02	Einsatz von Wärmepumpen bis 2030	20.000.000,00 €	331.000.000,00 €	318.708 t CO ₂	1.370.249.940,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.5.03	Einsatz von Wärmepumpen bis 2050	76.000.000,00 €	1.233.000.000,00 €	671.504 t CO ₂	3.228.279.100,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.5.04	Einsatz von Holzheizungen bis 2020	6.000.000,00 €	56.000.000,00 €	185.451 t CO ₂	43.184.000,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.5.05	Einsatz von Holzheizungen bis 2030	8.000.000,00 €	144.000.000,00 €	320.455 t CO ₂	68.888.000,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
4.5.06	Einsatz von Holzheizungen bis 2050	19.000.000,00 €	682.000.000,00 €	888.993 t CO ₂	209.624.000,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
5.	Flächennutzungs- & Bauleitplanung	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
5.1	Stadtplanung								
5.2	Verkehrsplanung								
5.3	Standards für Modernisierung und Neubau								
5.4	Sonstige								
6.	Öffentliche Beschaffung	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
6.1	Energieeffizienz Standards								
6.2	Erneuerbare Energien Standards								
6.3	Sonstige								
7.	Öffentlichkeitsarbeit	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
7.1	Beratungsleistungen								
7.2	Förderprogramme, Zuschüsse & Subventionen								
7.3	Bewusstseins- & Netzwerkbildung								
7.4	Bildung, Schulung & Ausbildung								
7.5	Sonstige								
8.	Abfall- & Abwassermanagement	0,00 €	0,00 €	0 t CO ₂	0,00 kWh	0,00 kWh	0,00 €		
8.1	Abfallmanagement								
8.2	Abwassermanagement								
8.3	Sonstige								
Gesamt		7.412.897.500,00 €	16.537.108.000,00 €	41.440.699 t CO₂	10.464.990.793,00 kWh	313.401.186.000,00 kWh	15.496.000.000,00 €		

16.5 Anhang 5: Regionale Wertschöpfung (Kapitel 9)

1. Gesamtbetrachtung 2030

Auch bis zum Jahr 2030 ist unter den getroffenen Bedingungen eine deutliche Wirtschaftlichkeit in beiden Bereichen – Strom und Wärme – bei der Etablierung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen ersichtlich. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei ca. 3,6 Mrd. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 3,3 Mrd. €, auf den Wärmebereich etwa 268 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung ca. 20 Mio. €. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen Gesamtkosten, auf 20 Jahre betrachtet, von rund 6,3 Mrd. €. Diesen stehen ca. 9,1 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete Regionale Wertschöpfung des Bestandes bis 2030 beträgt in Summe ca. 6,5 Mrd. €

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

Tabelle 16-3: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2030

Gesamt 2030	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	2.743 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	887 Mio. €			832 Mio. €
Abschreibung			2.235 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			2.137 Mio. €	2.105 Mio. €
Verbrauchsdaten (Biogassubstrat, Brennstoff)			310 Mio. €	195 Mio. €
Pachtkosten			217 Mio. €	217 Mio. €
Kapitalkosten			1.200 Mio. €	169 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			246 Mio. €	246 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen (EE-Anlagen)		8.244 Mio. €		2.033 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		106 Mio. €		106 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		62 Mio. €		62 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		1 Mio. €		1 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		131 Mio. €		131 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		248 Mio. €		124 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		87 Mio. €		87 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		13 Mio. €		13 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		189 Mio. €		189 Mio. €
Zuschüsse Bafa		45 Mio. €		0 Mio. €
Summe Invest	3.630 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		9.126 Mio. €		
Summe Kosten			6.345 Mio. €	
Summe RWS				6.512 Mio. €

Aus obenstehender Tabelle wird ersichtlich, dass bis 2030 die Abschreibungen den größten Anteil an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Betriebs- und den Kapitalkosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2030 der größte Beitrag aus den Betreibererlösen und Betriebskosten. Daneben tragen zum einen die Investitionsnebenkosten sowie zum anderen die Strom- und Wärmeeffizienzen in den unterschiedlichen Verbrauchergruppen, die aufgrund von Kosteneinsparungen zustande kommen, entscheidend zur Wertschöpfung 2030 bei. Des Weiteren fließen die Steuer(mehr)einnahmen, die Pacht-, die Verbrauchs- und die Kapitalkosten ebenfalls in die Wertschöpfung ein und leisten einen nicht unerheblichen Beitrag.

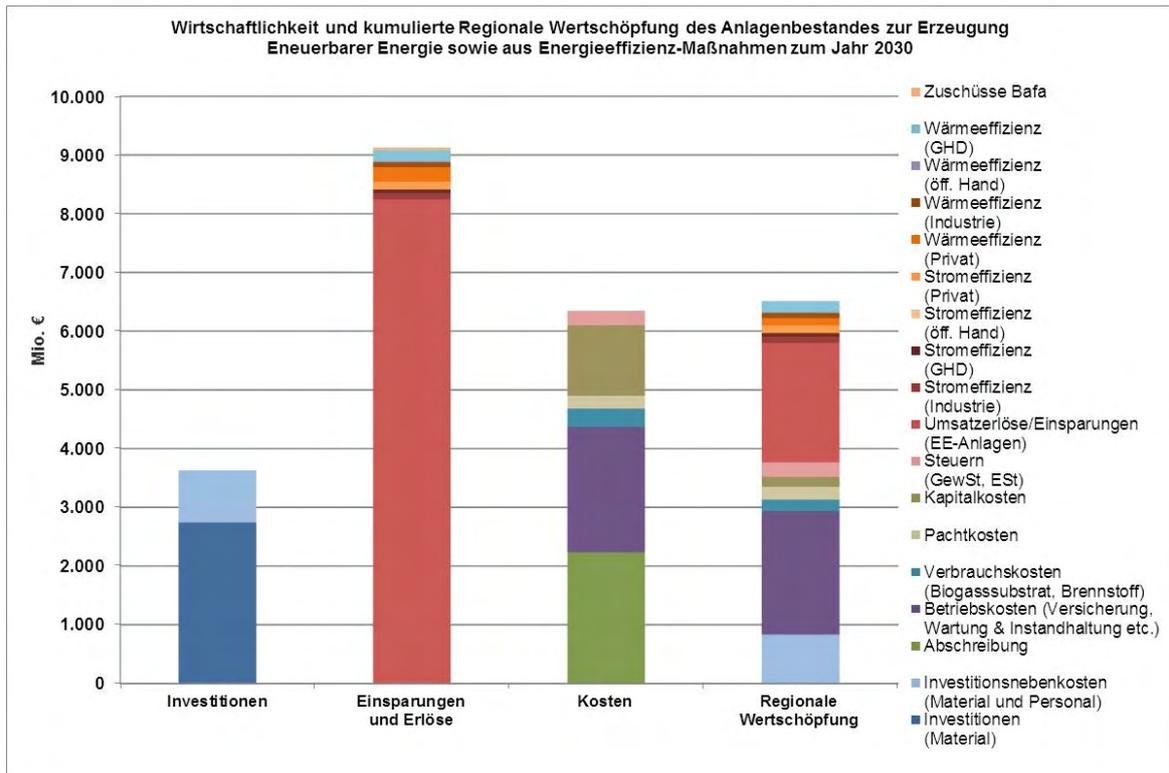


Abbildung 16-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030

2. Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2030

Die Regionale Wertschöpfung im Strombereich entsteht 2030 vor allem aus den Betriebskosten, welche im regionalen Handwerk zirkulieren. Daneben tragen auch die Betreiber-gewinne, durch den stärkeren Ausbau von Photovoltaik- und Windkraftanlagen, wesentlich zur Wertschöpfung 2030 bei. Des Weiteren leisten die Investitionsnebenkosten sowie die sektoralen Stromeffizienz-Maßnahmen einen erheblichen Beitrag. Im Jahr 2030 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich auf rund 5,3 Mrd. €. Dies ist, wie bereits erwähnt, auf den Ausbau der Photovoltaik- und Windkraftanlagen sowie auf die Umsetzung von Stromeffizienzmaßnahmen zurückzuführen. Die Ergebnisse für den Strombereich im Jahr 2030 sind in Abbildung 16-7 aufbereitet:

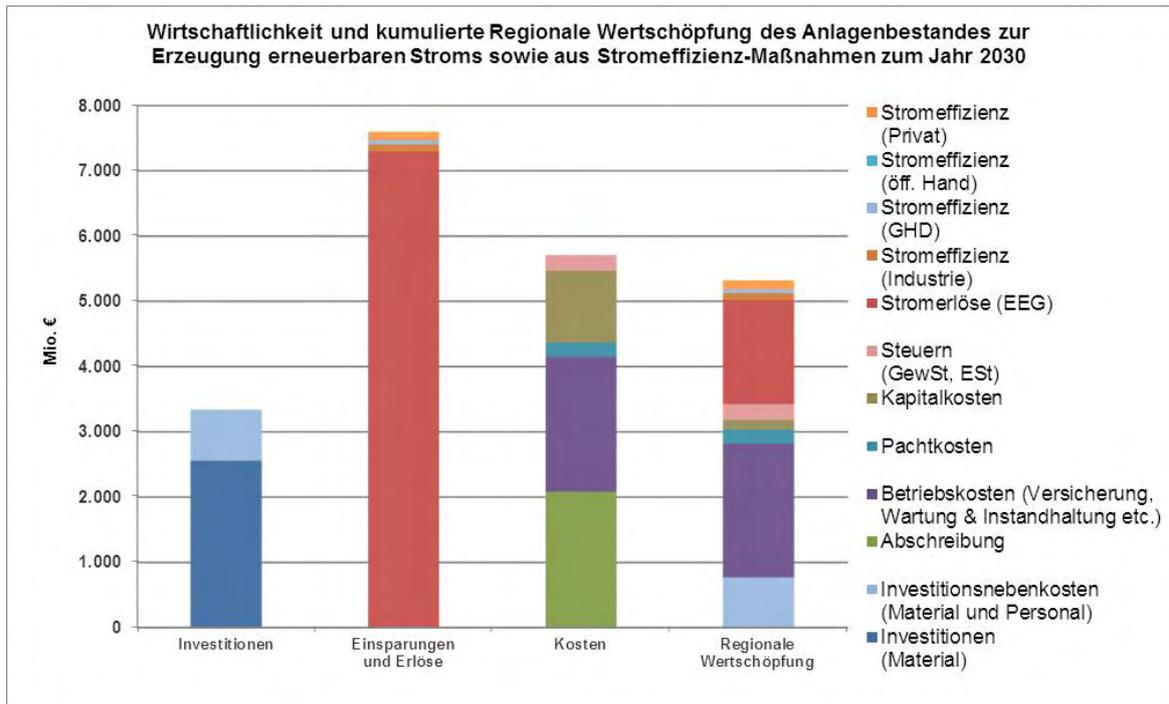


Abbildung 16-7: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030

Im Wärmebereich entsteht in 2030 die größte Regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen, insbesondere durch die Nutzung nachhaltiger Energietechnik, wie z. B. Holzheizungen und Wärmepumpen. Diese Entwicklung lässt sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen.

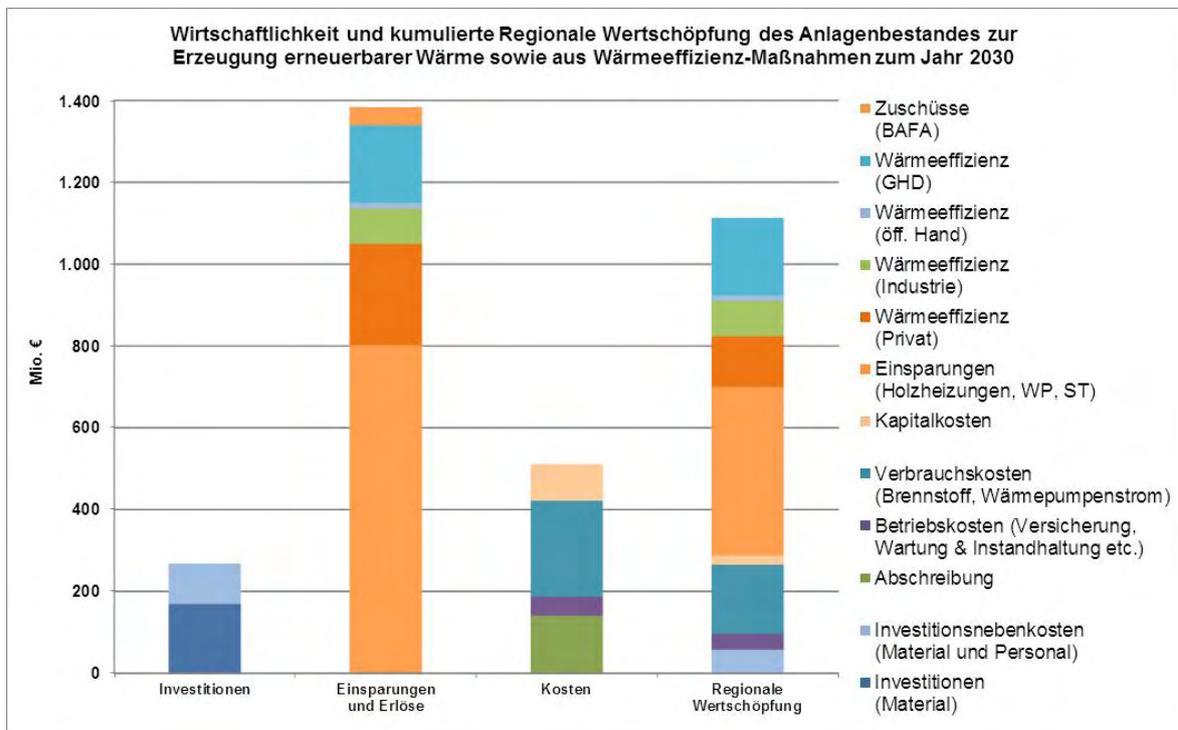


Abbildung 16-8: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030

Die Regionale Wertschöpfung im Wärmebereich erhöht sich im Jahr 2030 auf ca. 1,1 Mrd. €, wie in obiger Abbildung dargestellt.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich 2030 der größte Beitrag aus den Verbrauchskosten und den Betreibererlösen. Die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich steigt auf rund 79 Mio. €.

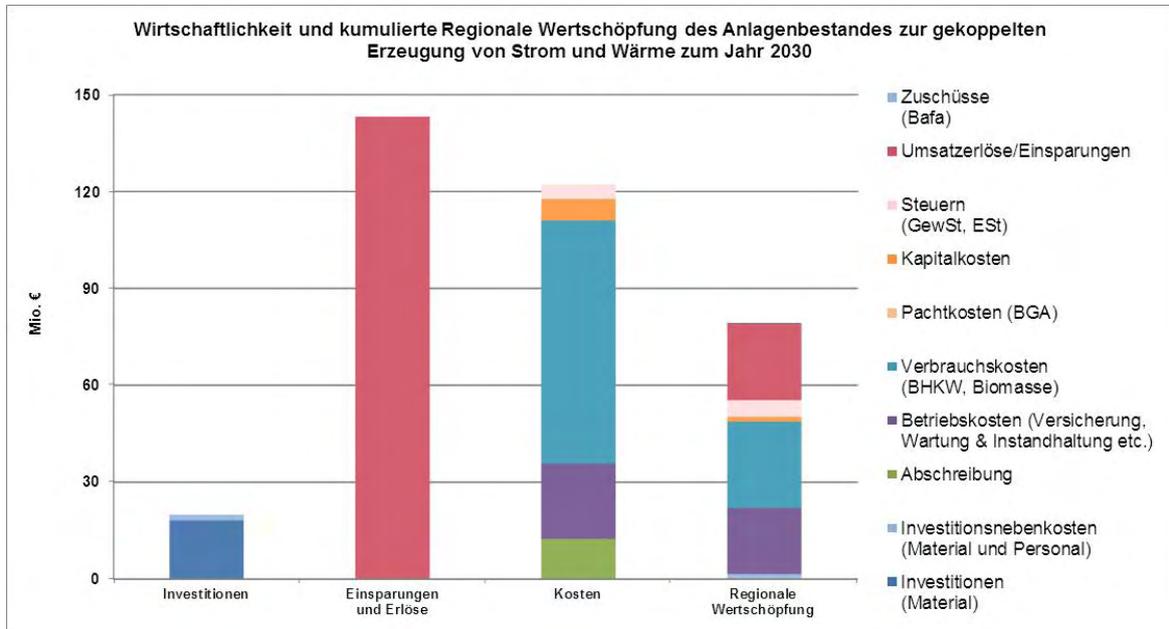


Abbildung 16-9: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2030

3. Gesamtbetrachtung 2040

Bis zum Jahr 2040 ist unter Berücksichtigung der definierten Rahmenbedingungen¹⁵³ eine eindeutige Wirtschaftlichkeit der Umsetzung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen gegeben. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei ca. 5,6 Mrd. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 5,1 Mrd. €, auf den Wärmebereich etwa 443 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung (Strom und Wärme) rund 30 Mio. €. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen Gesamtkosten, auf 20 Jahre betrachtet, von rund 9,8 Mrd. €. Diesen stehen ca. 14,6 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes bis 2040 beträgt in Summe rund 11 Mrd. €.

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

¹⁵³ Politische Entscheidungen, die sich entgegen des prognostizierten Ausbaus Erneuerbarer Energien stellen oder unvorhergesehene politische oder wirtschaftliche Auswirkungen, wurden nicht berücksichtigt.

Tabelle 16-4: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2040

Gesamt 2040	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	4.186 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	1.348 Mio. €			1.266 Mio. €
Abschreibung			3.412 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			3.219 Mio. €	3.183 Mio. €
Verbrauchsdaten (Biogassubstrat, Brennstoff)			610 Mio. €	376 Mio. €
Pachtkosten			302 Mio. €	302 Mio. €
Kapitalkosten			1.831 Mio. €	421 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			448 Mio. €	448 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen (EE-Anlagen)		13.180 Mio. €		3.874 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		124 Mio. €		124 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		62 Mio. €		62 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		1 Mio. €		1 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		190 Mio. €		190 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		459 Mio. €		271 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		155 Mio. €		155 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		21 Mio. €		21 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		285 Mio. €		285 Mio. €
Zuschüsse Bafa		80 Mio. €		0 Mio. €
Summe Invest	5.533 Mio. €			
Summe Einsparungen u. Erlöse		14.557 Mio. €		
Summe Kosten			9.822 Mio. €	
Summe RWS				10.979 Mio. €

Auch bis 2040 wird ersichtlich, dass die Abschreibungen den größten Anteil an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Betriebs- und Kapitalkosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2040 der größte Beitrag aus den Betreibergewinnen und Betriebskosten. Danach folgen die Investitionsnebenkosten und die realisierten Strom- und Wärmeeffizienzen der unterschiedlichen Verbrauchergruppen. Des Weiteren tragen die Steuer(mehr)einnahmen, die Kapital- sowie die Verbrauchs- und Pachtkosten maßgeblich zur Wertschöpfung 2040 bei. Dies kommt u.a. dadurch zustande, dass regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen und auch die regionalen Potenziale vermehrt genutzt werden.

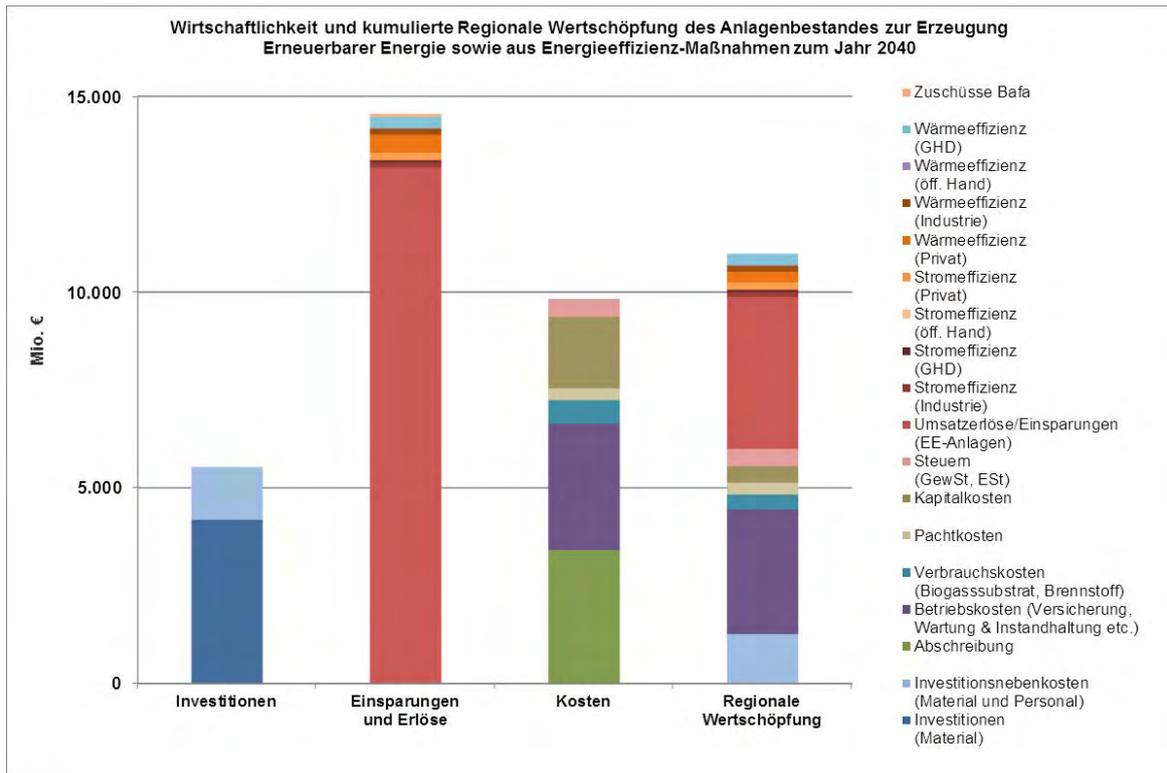


Abbildung 16-10: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040

4. Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2040

Im Strombereich ergibt sich 2040 die größte Regionale Wertschöpfung aus den Betriebskosten und den Betreibergewinnen. Daneben tragen die Investitionsnebenkosten wesentlich zur Wertschöpfung 2040 bei. Im Jahr 2040 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich auf rund 8,7 Mrd. €, insbesondere durch den Ausbau von Photovoltaikanlagen und dem Repowering der Windkraftanlagen. Die Ergebnisse für den Bereich Strom im Jahr 2040 sind in Abbildung 16-11 aufbereitet:

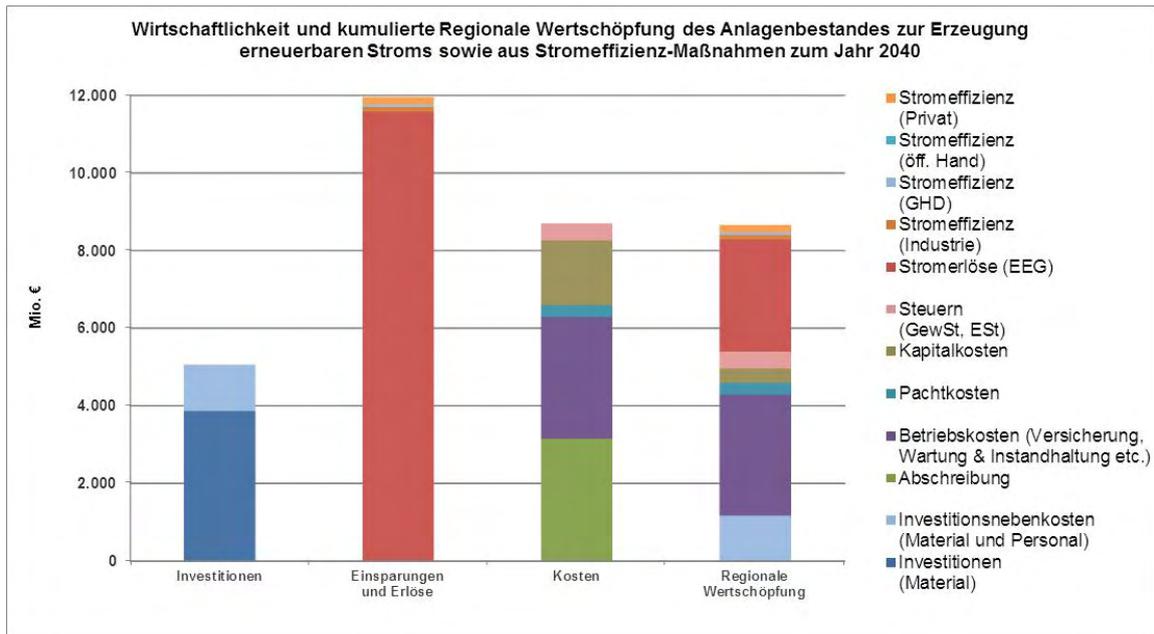


Abbildung 16-11: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040

Im Wärmebereich entsteht 2040 die größte Regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen in der Industrie, den privaten Haushalten sowie den öffentlichen Liegenschaften.

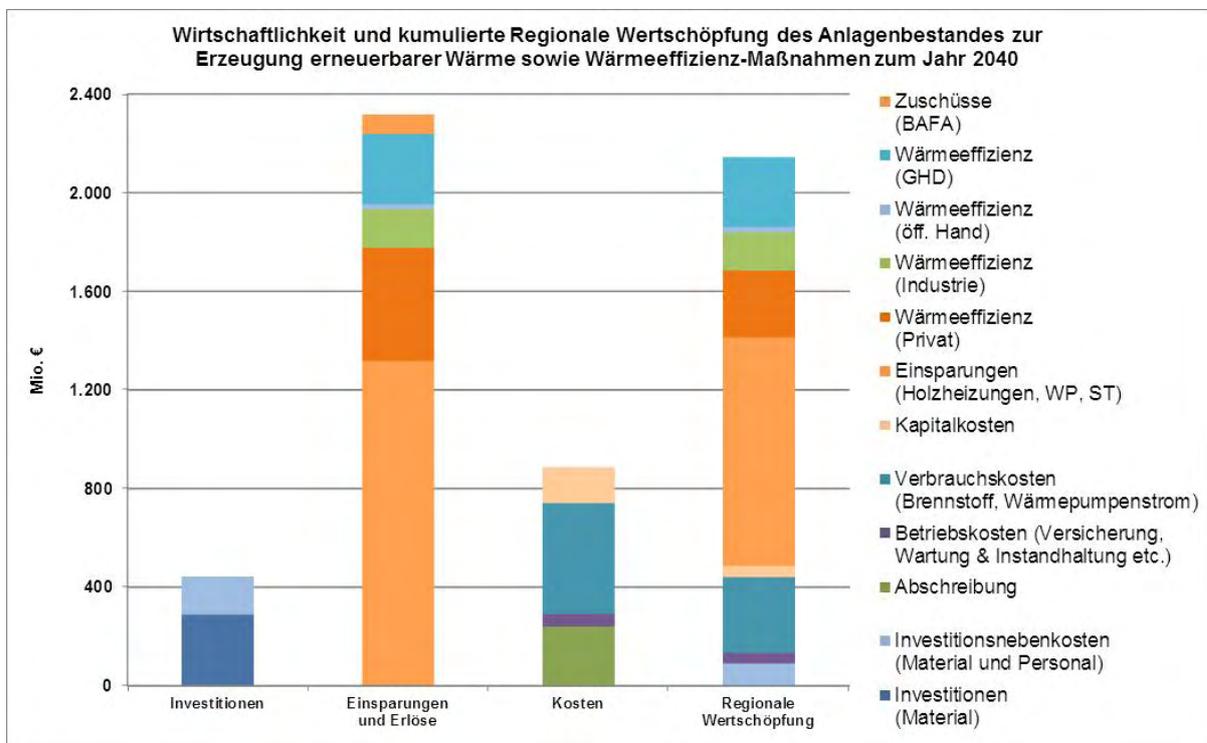


Abbildung 16-12: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2040

Die Regionale Wertschöpfung im Wärmebereich erhöht sich im Jahr 2040 auf ca. 2,1 Mrd. €, wie obige Abbildung darstellt.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich 2040 der größte Beitrag aus den Verbrauchskosten und den Betreibergewinnen. Die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich steigt auf rund 169 Mio. €

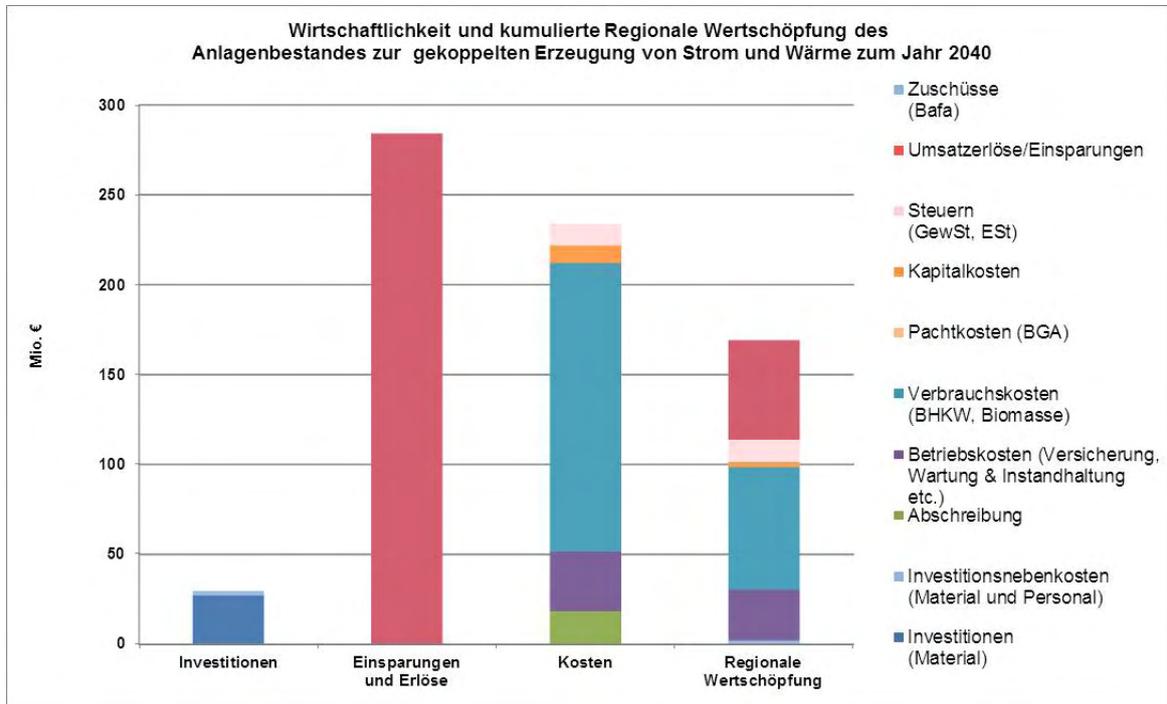


Abbildung 16-13: Wirtschaftlichkeit und kumulierte Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2040