MASTERPLAN 100% KLIMASCHUTZ IN DER VERBANDSGEMEINDE BIRKENFELD

Abschlussbericht

Birkenfeld, September 2017

IfaS Institut für angewandtes Stoffstrommanagement

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Förderung:

Das diesem Bericht zugrunde liegende Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Förderbereich der nationalen Klimaschutzinitiative unter dem Förderkennzeichen 03KP0011 gefördert.

Impressum

Herausgeber:

Verbandsgemeinde Birkenfeld
Schneewiesenstr. 21
55765 Birkenfeld

Ansprechpartner:

Dr. Bernhard Alscher (Bürgermeister)
Dr. Viktor Klein (Masterplanmanager)

Masterplanerstellung:

IfaS Institut für angewandtes Stoffstrommanagement

Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380
55761 Birkenfeld

Kontakt:

Tel. 06782 /17-1221
E-Mail: ifas@umwelt-campus.de

Wissenschaftliche Leitung:

Prof. Dr. Peter Heck
Geschäftsführender Direktor IfaS

Projektleitung:

Michael Müller

Projektbearbeitung:

Mona Dellbrügge, Jens Frank, Kevin Hahn, Jasmin Jost, Wiebke Klingenberger, Caterina Orlando, Daniel Oßwald, Sabrina Sailer, Sara Schierz, Steffen Schwan, Karsten Wilhelm

Hinweis: Die weibliche Form ist in dieser Veröffentlichung der männlichen Form gleichgestellt. Lediglich aus Gründen der Vereinfachung wurde auf die durchgängige Nennung beider Formen verzichtet.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis III

1 Ziele und Projektrahmen 1

1.1 Ausgangssituation und Projektziel 2

1.2 Arbeitsmethodik 4

1.3 Kurzbeschreibung bisheriger Aktivitäten der Verbandsgemeinde 5

2 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz) 8

2.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung 10

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 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch – nach Verbrauchern und Energieträgern 16

2.2 Treibhausgasemissionen 18

2.3 Geldmittelabfluss zur Energieversorgung (IST-Zustand) 19

3 Potenziale Energieeffizienz und -einsparungen 23

3.1 Energieverbrauch der privaten Haushalte 24

3.2 Energieverbrauch im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen & Industrie 30

3.2.1 Effizienz- und Einsparpotenziale der Industrie im Wärmebereich 30

3.2.2 Effizienz und Einsparpotenziale der Industrie im Strombereich 30

3.2.3 Zusammenfassung der Verbräuche und Einsparpotenziale 31

3.3 Energieverbrauch im Straßenverkehr 31

3.4 Zusammenfassung 34

3.5 Energieverbrauch der Gemeinde 36

4 Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien 37

4.1 Biomassepotenziale 38

4.1.1 Energieholzpotenziale aus der Forstwirtschaft 40

4.1.2 Potenziale aus der Landwirtschaft 45

4.1.3 Biomasse aus Dauergrünland 48

4.1.4 Weitere Potenziale aus Landschaftspflege und Siedlungsabfällen 48

4.1.5 Zusammenfassung 49

4.2 Solarpotenziale 50

4.2.1 Rahmenbedingungen und Beschreibung der Methodik 50

4.2.2 Methodik und Ergebnisse PV- und ST-Dachflächenanlagen 51

4.2.3 Methodik und Ergebnisse PV-FFA 53

4.3 Windkraftpotenziale 56

4.3.1 Rahmenbedingungen ... 56
4.3.2 Methodik und Ergebnisse Windenergie ... 57
4.4 Geothermiepotenziale ... 65
4.4.1 Oberflächennahe Geothermie ... 65
4.4.2 Tiefe Geothermie ... 71
4.4.3 Zusammenfassung Geothermiepotenziale ... 71
4.5 Wasserkraftpotenziale ... 72
4.5.1 Wasserkraftpotenziale an Gewässern ... 73
4.5.2 Wasserkraftpotenziale an ehemaligen Mühlenstandorten ... 75
4.5.3 Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen ... 75
4.6 Zusammenfassung ... 77
5 Akteursbeteiligung ... 78
5.1 Erfassung der Ist-Situation ... 79
5.2 Aufstellung von Handlungsfeldern ... 80
5.3 Erstellung des Maßnahmenkatalogs ... 81
5.4 Strategie für den zivilgesellschaftlichen Prozess ... 82
6 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Soll-Zustand) ... 84
6.1 Szenarien ... 84
6.1.1 Demografische Randbedingungen ... 86
6.1.2 Struktur der Strombereitstellung ... 87
6.1.3 Struktur der Wärmebereitstellung ... 89
6.1.4 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch ... 91
6.1.5 Entwicklung der Treibhausgasemissionen ... 92
6.2 Sektorale Zielsetzung ... 95
7 Regionale Wertschöpfungseffekte 2020, 2030 und 2050 ... 97
7.1 Regionale Wertschöpfung der stationären Energieversorgung 2020 ... 97
7.2 Regionale Wertschöpfung der stationären Energieversorgung 2030 ... 100
7.3 Regionale Wertschöpfung der stationären Energieversorgung 2050 ... 102
7.4 Profiteure der regionalen Wertschöpfung ... 104
8 Maßnahmenkatalog ... 107
9 Abbildungsverzeichnis ... 109
10 Tabellenverzeichnis ... 111
11 Abkürzungsverzeichnis ... 113
12 Quellenverzeichnis ... 117
13 Anhang ... 123

© IfaS 2017

13.1 Emissionsfaktoren 123
13.2 Regionale Wertschöpfung – Methodik-Beschreibung 124
13.3 Auswertung der Multiplikatorengespräche 132
13.4 Maßnahmenblätter 148

1 Ziele und Projektrahmen

Die Verbandsgemeinde (VG) Birkenfeld wurde im Jahr 2016 in das Förderprogramm „Masterplan 100 % Klimaschutz“ durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) aufgenommen. Eingebettet in einem partizipativen Prozess stellt der Masterplan 100% Klimaschutz die wesentliche Grundlage zur Steuerung und Umsetzung dieses Prozesses dar.

Der gesamte Prozess ist über eine Laufzeit von fünf Jahren angelegt und sah in einem ersten Schritt (2016/2017) die Erstellung des vorliegenden Masterplans für die VG vor. Hauptaugenmerk der Erstellung war es, eine optimale Lösung mit einem ausgewogenen Verhältnis von Energieeinsparungen durch Suffizienz und Effizienz sowie der Erzeugung des verbleibenden Energiebedarfs mit erneuerbaren Energien maßgeschneidert für die VG zu identifizieren. Dabei wurde großen Wert auf eine partizipative Erarbeitung und zielgerichtete Umsetzung der Lösungsansätze mit den Akteuren vor Ort in den identifizierten Handlungsfeldern gelegt.

In einem nächsten Schritt erfolgt die umfassende Umsetzung der Masterplan-Maßnahmen. Die Umsetzung des Masterplans und der notwendigen Investitionen sowie die Verstetigung der begonnenen Prozesse liegen in der Verantwortung der Masterplan-Kommune. Mit der Förderung einer Masterplanmanagerstelle wird neben der bereits erfolgten Koordination bei der Erstellung des Masterplans in den weiteren drei Jahren dessen Umsetzung innerhalb der VG Birkenfeld gewährleistet. Der Manager, gegenwärtig besetzt durch Hr. Dr. Viktor Klein, sorgt insbesondere dafür, dass

- der Masterplan-Prozess innerhalb der Verwaltung in allen relevanten Fachbereichen verankert wird,
- die Beteiligung der Zivilgesellschaft an der Umsetzung der Maßnahmen erfolgt und
- eine Schnittstelle zwischen kommunaler Verwaltung und den Bürgerinnen und Bürgern besteht.

Der Masterplanmanager kümmert sich darüber hinaus um die Vernetzung mit den anderen Masterplan-Kommunen und anderen im Klimaschutz aktiven Kommunen.

Die Masterplanerstellung erfolgte durch das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) vom Umwelt-Campus Birkenfeld in Zusammenarbeit mit der Verbandsgemeindeverwaltung und den dortigen Akteuren. Die Kosten der Erstellung wurden durch das BMUB unter den Förderkennziffern 03KP0011 unterstützt.

1.1 Ausgangssituation und Projektziel

Die VG Birkenfeld engagiert sich seit 2011 aktiv im Bereich Klimaschutz und kann hier einige Erfolge vorweisen. Mithilfe des 2012 fertig gestellten **integrierten Klimaschutzkonzepts** wurden sowohl innerhalb der Verwaltung neue Strukturen geschaffen als auch zu anderen Akteuren/Institutionen dauerhafte Kooperationen aufgebaut, die eine sehr gute Ausgangsbasis für die erweiterten Aktivitäten im Rahmen des Programms „Masterplan 100 % Klimaschutz“ bilden. Die VG Birkenfeld begreift Klimaschutz als einen langfristigen Prozess, der immer wieder überprüft und neu angestoßen werden muss. In der Teilnahme am Masterplanprogramm seit 2016 sieht sie die Chance, diesen Prozess auf einem höheren Niveau weiterführen zu können.

Die politischen Voraussetzungen hierfür sind gegeben: Der VG-Rat beschloss am 23. Juli 2015 einstimmig die Teilnahme an der Bewerbung zum Masterplan Programm. Außerdem verabschiedete der Rat ein engagiertes Klimaschutzleitbild, das in Übereinstimmung mit den Zielen der Bundesregierung feste Emissionsminderungsziele beinhaltet. Die Verwaltung wurde damit beauftragt, dieses Leitbild durch ihr Verwaltungshandeln umzusetzen.

Die Ortsbürgermeister und der Stadtbürgermeister – wichtige Multiplikatoren – wurden bei der Bürgermeisterdienstbesprechung am 16. Juli 2015 über diesen Punkt informiert und sie befürworteten ebenfalls die Teilnahme am Masterplanprogramm ausdrücklich. Sie wünschen sich eine besonders enge Beteiligung der Ortsgemeinden sowie der Stadt Birkenfeld an diesen Prozess.

Die 2015 erfolgte Einrichtung des **Nationalparks „Hunsrück-Hochwald“** ist eine weitere Standortbesonderheit der VG Birkenfeld. Sie hat mit rund 40% den größten Anteil aller Gebietskörperschaften am Nationalpark und trägt somit eine besonders hohe Verantwortung auf diesem Gebiet. Der Nationalpark hat eine Fläche von rund 100 km² reines Waldgebiet und einen hohen Anteil von Moorflächen (größte regionale CO_2-Senke), weswegen sein Erhalt und Schutz eine der wichtigsten Klimaschutzmaßnahmen an sich darstellt. Somit kommt dem Klimaschutz eine besondere Bedeutung zu, die natürlichen Grundlagen dieses Waldgebiets, die durch den Klimawandel gefährdet sind, zu schützen. Aufgrund dieser Wechselwirkung müssen die Klimaschutzaktivitäten der VG zukünftig die besonderen Belange des Nationalparks berücksichtigen, wie es in dem Klimaschutzleitbild der VG festgelegt wurde. Hilfreich hierbei ist, dass die Nationalparkverwaltung in der VG Birkenfeld ansässig ist, was den Abstimmungsprozess zwischen den beiden Verwaltungen deutlich erleichtert.

Die VG Birkenfeld versteht sich als eine **Modellkommune innerhalb einer lernenden Region**, deren verbindendes Element der Nationalpark ist. Das Regionalmanagement der Nationalparkregion wird als eine von drei Themensäulen das Thema „Energie“ entwickeln. Hierdurch besteht eine hervorragende Möglichkeit für den interkommunalen Austausch über die-

 © IfaS 2017

ses Forum. Gleichzeitig erhält jede Gebietskörperschaft die Möglichkeit, den Klimaschutzprozess nach ihren Möglichkeiten und in ihrem Tempo voranzutreiben.

Die VG Birkenfeld hat sich in den letzten Jahren im Bereich Klimaschutz bereits als Vorreiterkommune innerhalb der Region etabliert. Gemeinsam mit dem saarländischen Landkreis Sankt Wendel, hat sie als erste VG ein integriertes Klimaschutzkonzept umgesetzt und den Klimaschutzprozess in der Region angestoßen. Der Landkreis Birkenfeld und die Stadt Idar-Oberstein sind diesem Beispiel zwischenzeitlich gefolgt. Die VG Birkenfeld hat zudem mit Vorbildprojekten, wie der Stiftung „Sonne für Birkenfeld“, dem „Elektro-Bürgerauto“ oder der „Nahwärmeversorgung Birkenfeld“ erfolgreiche Leuchtturmprojekte geschaffen, die ebenfalls an anderer Stelle übernommen wurden. Auch in anderen Bereichen, wie z. B. dem Ausbau von DSL, ist sie einer der Spitzenreiter der Region. Sie unterstützt zudem den interkommunalen Wissenstransfer, indem sie beispielsweise ihr Know-how beim Aufbau eines Elektro-Bürgerautos in der Nachbarverbandsgemeinde Herrstein zur Verfügung gestellt hat. Ebenso stellte sie 2012 ihr Wissen der saarländischen Nachbarkommune Nohfelden zur Verfügung, als diese die Stiftung „Sonne für Nohfelden“ gründete. Im Bereich des Gebäudeenergiemanagements entsteht derzeit eine enge Kooperation zwischen der Verbandsgemeinde- und der Landkreisverwaltung.

Die eigenständige Entwicklung der Gebietskörperschaften innerhalb einer vernetzten und lernenden Region erscheint deshalb das vielversprechendste Modell für die Implementierung des Masterplangedankens in der Nationalparkregion zu sein: Gebietskörperschaften mit der größten Erfahrung in diesem Bereich, wie der Landkreis Sankt Wendel oder die VG Birkenfeld können als Modellkommunen vorangehen und besonders ambitionierte Ziele umsetzen. Hierfür ist die Teilnahme am Masterplan-Programm hervorragend geeignet. Erfolgreiche Strategien und Maßnahmen aus dem Masterplanprozess können auch in anderen Kommunen umgesetzt werden.

Als ein wichtiger Faktor für die erfolgreiche Entwicklung der angestrebten lernenden Region ist der **Sitz des Umwelt-Campus Birkenfeld (UCB – Hochschule Trier)** in Hoppstädten-Weiersbach. Die gesamte Region kann in hohem Maße vom Kontakt zu den Studierenden und der Forschung profitieren. Zudem besteht die Möglichkeit, dass am UCB ansässige Institute, wie z.B. das für die Masterplanerstellung verantwortliche Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS), den Masterplanprozess inhaltlich aktiv begleiten.

Die VG Birkenfeld ist **ländlich strukturiert**. Hieraus ergeben sich im Vergleich zu urbanen Räumen, insbesondere im Bereich der energetischen Gebäudesanierung und der Mobilität, spezifische Herausforderungen durch die Überalterung der Bevölkerung. Gleichzeitig bestehen besondere Chancen speziell im Bereich der erneuerbaren Energieerzeugung. Durch die Einbindung der zahlreichen bereits dargestellten Akteure im Bereich Klimaschutz und die

besonderen Möglichkeiten des Masterplan-Programms im Bereich des Einbezugs der Zivilgesellschaft können in der VG in diesem Rahmen Modelllösungen für die besonderen Problemlagen des ländlichen Raums entwickelt werden.

1.2 Arbeitsmethodik

Im Rahmen der Masterplanerstellung erfolgt zunächst eine Aktualisierung der Energie- und Treibhausgasbilanz (Start-Bilanz) und eine Überarbeitung der Potenziale im Bereich Energieeinsparung / -effizienz und Erneuerbare Energieträger (vgl. Kapitel 2 bis 4). Die Ergebnisse haben insbesondere zum Ziel, eine Diskussions- und Arbeitsgrundlage zu schaffen – einerseits für die unmittelbare weitere Bearbeitung, andererseits für die Folgejahre, wenn Anpassungen an die gegenwärtigen Rahmenbedingungen erwünscht sind.

Sowohl parallel als auch aufbauend auf den obigen Ergebnissen erfolgte die Durchführung eines breit angelegten Beteiligungsprozesses. Hierzu gehörten im Wesentlichen Einzelinterviews, eine Bürgerbefragung sowie Veranstaltungen zur Zusammenfassung der gegenwärtigen Interessenlage sowie zur Definition prioritärer Handlungsfelder und Maßnahmen (vgl. Kapitel 5).

Eine anschließende Szenariendiskussion und -aufstellung lieferte schließlich die Grundlage für eine Energie- und Treibhausgasbilanz der VG Birkenfeld sowie deren wirtschaftlichen Auswirkungen (Regionale Wertschöpfungseffekte) bis zum Jahre 2050 (vgl. Kapitel 6 und 7).

Abschließend ergibt sich hieraus die Festlegung eines Maßnahmenkatalogs für die VG (vgl. Kapitel 8). Somit liegt im Falle eines Umsetzungsbeschlusses durch Verbandsgemeinderat ein Aufgabenplan für den Masterplanmanager in den folgenden Jahren vor.

Die Methodik für die Erarbeitung des Masterplans 100% Klimaschutz orientiert sich nach dem „Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung – Kommunale Masterpläne für 100% Klimaschutz“. Zudem wurden für den Maßnahmenkatalog die Vorlagen des Fördermittelgebers verwendet.

© IfaS 2017

1.3 Kurzbeschreibung bisheriger Aktivitäten der Verbandsgemeinde

2011

- Gründung der Stiftung „Sonne für Birkenfeld“ zur Installation von Photovoltaikanlagen auf verfügbaren freien Dachflächen der eigenen Liegenschaften sowie auf Freiflächen
- Errichtung von 30 Auf-dach-Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Liegenschaften mit einer Leistung von insgesamt 1,4 MWp
- Beginn der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzepts (Fördernummer 03KS 1304 und 03KS1304-1)

2012

- Gründung der AöR „Energie für Birkenfeld“ – Installation und Betrieb von Photovoltaik- und Windenergieanlagen
- Inbetriebnahme der Photovoltaik-Freiflächenanlage in Gimbweiler mit 1,3 MWp durch die Stiftung „Sonne für Birkenfeld“
- Abschluss der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzepts
- Antrag „Beratende Begleitung bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes der Verbandsgemeinde Birkenfeld“ (Förderkennzeichen 03KS3253)

2013

- Anstellung des Klimaschutzmanagers ab dem 1. Februar
- Erstellung des Klimaschutzteilkonzepts „Klimaschutz in den eigenen Liegenschaften“ (Fördernummer 03KS3872)
- Entwicklung der Dachmarke „Klimaschutz formt Zukunft!“
- Aufbau der Website www.klimaschutz-formt-zukunft.de und den Social-Media-Auftritten bei facebook und google+
- Einrichtung des verwaltungsinternen Arbeitskreises „Energieeffizienz in der Verbandsgemeindeverwaltung“
- Verwaltungsweiter Austausch aller Kühlschränke gegen Geräte der Effizienzklasse A+++

2014

- Umrüstung der gesamten Straßenbeleuchtung auf LED-Technologie in der Ortsgemeinde Gimbweiler
- Beginn der Umsetzung der LED-Umrüstung in insgesamt sechs Gebäuden der VG (Förderkennzeichen 03KS5578)
- Entwicklung der Dienstanweisung „Klimaschutz“
- Projektbeginn Elektro-Bürgerauto der VG Birkenfeld
- Beginn der Kampagne „Klimaschutz? Wir formen mit!“, bei der Unternehmen, die im Klimaschutz aktiv sind, der Öffentlichkeit präsentiert werden.

- Umsetzung des Bio-Energiedorf-Coachings für zwei Ortsgemeinden und die Stadt Birkenfeld in Zusammenarbeit mit dem IfaS
- Erfolgreiche Bewerbung beim Wettbewerb des Landes Rheinland-Pfalz „Regionalentwicklung in Hahn und Hunsrück“ mit dem Projekt „Bioenergie-Nahwärmeversorgung Birkenfeld“. 1,3 Mio. EUR von 4 Mio. EUR gehen an dieses Projekt.
- Erfolgreiche Teilnahme an der vom BMUB geförderten und vom ifeu durchgeführten Fortbildungsmaßnahme „Change Agents Kommunaler Klimaschutz“

2015

- Gründung der „Nahwärmeversorgung Birkenfeld GmbH“ (NVB) mit 40% Beteiligung seitens der VG für den Bau und den Betrieb des Nahwärmenetzes
- Beginn der Umsetzung der LED-Umrüstung in zwei weiteren Kindergärten (Förderkennzeichen 03K00921)
- Beginn der Baumaßnahmen für die Bioenergie-Nahwärmeversorgung
- Teilnahme am Projekt „dena Energie- und Klimaschutzmanagement“ als eine von 16 Kommunen in Rheinland-Pfalz zur dauerhaften Implementierung von Klimaschutz und Energiemanagement in den Verwaltungsstrukturen.
- Beginn der Kooperation mit dem Landkreis Birkenfeld bezüglich des Energiemanagements in den Liegenschaften der VG
- Umsetzung der im Teilkonzept erarbeiteten Sanierungsmaßnahmen, wie zum Beispiel der Austausch der Glasbausteine in der Grundschule Niederbrombach
- Fertigstellung des Energie-Mehrgenerationenplatzes der Grundschule Birkenfeld. Hier: Einrichtung eines Energielehrpfades und Installation von drei Solarleuchten
- Projekttag zum Thema Energie in Zusammenarbeit mit der Grundschule Birkenfeld und dem UCB
- Verabschiedung des Klimaschutzleitbilds „Null-Emissions-Verbandsgemeinde“ im VG-Rat
- Beschluss die Klimaschutzmanagementstelle um zwei weitere Jahre zu verlängern und einen entsprechenden Förderantrag für die Anschlussmaßnahme zu stellen.

2016

- Nahwärmenetz der Betreibergesellschaft Nahwärmeversorgung Birkenfeld (NVB GmbH) in der Stadt Birkenfeld eröffnet
- Im Juli 2015 verabschiedete der Regionalentwicklung Hunsrück-Hochwald e.V. der Nationalparkregion eine Energievision. Diese Vision beschreibt die Entwicklung einer „Region voller Energie“
- Gründung des interkommunalen Netzwerks Energieeffizienz (IkoNE) als strategisches Umsetzungsinstrument für die Kommunen im Nationalparklandkreis Birkenfeld
- Bilanz nach zwei Jahren „Birkenfelder Elektro Bürgerauto“: 52.000 km und 3.200 Fahrgäste – Nominierung für den Deutschen Engagementpreis 2016.

© IfaS 2017

- Verbandsgemeinden Wörrstadt und Birkenfeld unterzeichnen eine Kooperationsvereinbarung zum Projekt „Regionen-Twinning“
- Filmevent "Power to Change" im Movietown Neubrücke durchgeführt
- Beginn des Masterplanprozesses „100% Klimaschutz“ (Fördernummer 03KP0011)

2017

- Beginn des Projekts „Modellhafte Entwicklung der Verbandsgemeinde Birkenfeld als Herzstück der Bike-Region Hunsrück-Hochwald“ im Rahmen des Bundeswettbewerbs Klimaschutz im Radverkehr (003KBR0037)
- Beginn des Projekts „NKI Gemeinde Gimbweiler – Kommunale Ansätze zur Sektorenkopplung“ (03KSM0010)
- Beginn des EU Interreg-Projekts LOGiC (Low Carbon Off-Grid Communities)
- Umsetzung der ausgewählten Maßnahme „NKI: Modellprojekt CO_2-arme Schule: Energetische Sanierung der Grundschule Niederbrombach“ (O3KS3253M)
- Auszeichnung zur „dena Energieeffizienz-Kommune“
- Beteiligung am Tandem Projekt (Deutsch-französische Klimaschutzpartnerschaften für die lokale Energiewende) des Klima-Bündnis e.V.

2 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz)

Um Klimaschutzziele innerhalb eines Betrachtungsraumes quantifizieren zu können, ist es unerlässlich, die Energieversorgungsstrukturen, den Energieverbrauch sowie die unterschiedlichen Energieträger zu bestimmen. Die Analyse bedarf der Berücksichtigung einer fundierten Datengrundlage und muss sich darüber hinaus statistischer Berechnungen[1] bedienen, da derzeit keine vollständige Erfassung der Verbrauchsdaten für die VG Birkenfeld vorliegen.

Es gibt zurzeit keine strikte Vorschrift, welche Grundsätze bei der Energie- und Treibhausgasbilanzierung einer Region verfolgt werden müssen. Es gibt derzeit lediglich Empfehlungen

- auf nationaler Ebene, wie z. B. im Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“[2] oder „Klimaschutz-Planer“[3]
- auf EU-Ebene, wie z. B. Covenant of Mayors[4] oder
- auf internationaler Ebene, wie z. B. Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emissions (GPC)[5].

Trotz Unterschiede in der Methodik, haben die genannten Veröffentlichungen u. a. eine Gemeinsamkeit. Alle empfehlen eine Betrachtung der im Territorium des Betrachtungsraum angefallen Energieverbräuche („Territorialbilanz“)[6] [7] [8] [9]. Energieverbrauch, der außerhalb verursacht wird, z. B. im Urlaub, wird nicht berücksichtigt. Darüber hinaus wird die Bilanzierung des Energieverbrauchs in Form der Endenergie, empfohlen.[10] [11] [12] [13] Dies entspricht auch der Empfehlung für die Erstellung der Masterpläne.[14]

Als Konsequenz aus den derzeitigen Empfehlungen bezieht sich die vorliegende Energie- und Treibhausgasbilanz auf das Gebiet der VG Birkenfeld in Form der „endenergiebasierten Territorialbilanz“.[15,16]

[1] Insbesondere die Berechnungen für das Basisjahr 1990 erfolgen anhand statistischer Daten.
[2] Vgl. Difu 2011.
[3] Vgl. Ifeu 2014.
[4] Vgl. Covenant of Mayors 2010.
[5] Vgl. GPC 2014.
[6] Vgl. Difu 2011: S. 215.
[7] Vgl. Ifeu 2014: S. 15.
[8] Vgl. GPC 2014: S. 35.
[9] Vgl. Covenant of Mayors 2010: S. 20.
[10] Vgl. Ifeu 2014: S. 15.
[11] Vgl. Difu 2011: S. 216.
[12] Vgl. GPC 2014: S. 151.
[13] Vgl. Covenant of Mayors 2010: S. 94.
[14] Vgl. Fricke et. al. 2016.
[15] Die Betrachtung der Endenergie ermöglicht außerdem eine höhere Transparenz auch für fachfremde Betroffene und Interessierte, da ein Bezug eher zur Endenergie besteht und keine Rückrechnung von Endenergie zur Primärenergie nachvollzogen werden muss.
[16] Die Bilanzierung des Landwirtschaft-Sektors beschränkt sich bei der Erstellung des Masterplan auf den stationären Energieverbrauch (Strom- und Wärmenutzung) und den Energieverbrauch (Treibstoffe) der landwirtschaftlichen Fahrzeuge. Nicht-Energetische Emissionen durch mineralischen Dünger etc. ist somit nicht enthalten.

 © IfaS 2017

Die resultierenden Emissionen der im Territorium angefallen Energieverbräuche werden im vorliegenden Konzept mittels der Emissionsfaktoren aus dem Globalen Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS) in der Version 4.9[17] (Faktoren siehe Anhang) für die direkten Emissionen berechnet. Dies bedeutet, dass keine Emissionen aus Prozessen in der Vorkette, wie z. B. Bereitstellung der Energie (Rohenergiegewinnung, Aufbereitung und Umwandlung in Raffinerien und Kraftwerken) berücksichtigt werden. Diese fallen i. d. R. außerhalb der Region an. Lediglich die Nutzung der Energie im Territorium, wie z. B. Verbrennung in der Heizungsanlage oder im Motor des Autos. In Anlehnung an GPC werden somit die scope 1[18] und 2[19] Emissionen berücksichtigt.[20] Dies ermöglicht einen Fokus auf das Territorium und somit auch den Einflussbereich der VG. Die verwendeten Emissionsfaktoren beziehen sich auf die relevanten Treibhausgase CO_2, CH_4 sowie N_2O und werden als CO_2-Äquvivalente[21] (CO_2e) ausgewiesen.

Streng genommen dürften nach dem Bilanzierungsprinzip (Endenergiebasierte Territorialbilanz) Emissionsminderungen, welche durch lokale Erzeugung aus erneuerbaren Energien erfolgen, nicht mit den Emissionen der Stromversorgung verrechnet werden, da sich jede Erzeugungsanlage von regenerativer Energie im Emissionsfaktor des Bundesstrommix widerspiegelt.[22] Die Größenordnung dieser Doppelbilanzierung ist jedoch, gemessen am gesamtdeutschen regenerativen Kraftwerkspark, als vernachlässigbar zu betrachten.[23] Eine vollständige Zurechnung der lokal erzeugten Strommengen auf die kommunale Bilanz soll in diesem Konzept aufzeigen, inwieweit ein bilanzieller Ausgleich der im Gebiet verursachten Emissionen möglich ist.

[17] Fritsche et. al. 2014.
[18] Definition Scope 1: THG-Emissionen aus Quellen, die innerhalb des betrachtenden Territoriums liegen.
[19] Definition Scope 2: THG-Emissionen als Folge der Verwendung aus dem Netz gelieferten Strom, oder Fernwärme innerhalb des Territoriums.
[20] Vgl. GPC 2014: S.11.
[21] N_20 und CH_4 wurden in CO_2-Äquivalente umgerechnet (vgl. IPCC 2007)
[22] Vgl. Difu 2011: S. 218.
[23] Das im Rahmen dieser Studie ermittelte lokale Gesamtpotenzial regenerativer Stromproduktion trägt lediglich zu 0,01% zur prognostizierten regenerativen Gesamtstromerzeugung aus EE (Deutschland) 2050 bei. Vor diesem Hintergrund kann der Einfluss der betrachteten Anlagen auf den Bundesemissionsfaktor Strom 2050 im Rahmen des Konzeptes vernachlässigt werden.

2.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung

Mit dem Ziel, den Energieverbrauch und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen des Betrachtungsraums im IST-Zustand[24] abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr hinsichtlich ihrer Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen bewertet. darauf aufbauend werden in Kapitel 6 mögliche Entwicklungen bis zum Zieljahr 2050 betrachtet. Hierbei werden insbesondere die Szenariendiskussion mit den Akteuren der VG Birkenfeld berücksichtigt.

2.1.1 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung

Zur Ermittlung des Stromverbrauches der VG Birkenfeld wurden die zur Verfügung gestellten Daten des zuständigen Netzbetreibers[25] über die gelieferten und durchgeleiteten Strommengen an die Verbraucher herangezogen[26]. Die vorliegenden Verbrauchsdaten gehen auf das Jahr 2014 zurück und weisen einen Gesamtstromverbrauch von ca. 104.000 MWh aus.

Mit einem jährlichen Verbrauch von knapp 69.300 MWh weist die Verbrauchergruppe Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung den höchsten Stromverbrauch auf. Die privaten Haushalte verbrauchen jährlich ca. 32.700 MWh. Gemessen am Gesamtstromverbrauch stellen die VG-eigenen Liegenschaften mit einer jährlichen Verbrauchsmenge von etwa 2.100 MWh erwartungsgemäß die kleinste Verbrauchsgruppe dar.[27,28]

Es werden bilanziell betrachtet ca. 90%[29] des Gesamtstromverbrauches der VG aus erneuerbarer Stromproduktion gedeckt. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien des Bruttoendenergieverbrauchs (Strom) deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 27,3%[30] im Jahr 2014. Die lokale Stromproduktion setzt sich vor allem aus der Nutzung von Windkraft- und Photovoltaikanlagen zusammen. Die folgende Abbildung zeigt den derzeitigen[31] Beitrag der erneuerbaren Energien im Verhältnis zum Gesamtstromverbrauch:

[24] Falls nicht anders angegeben, beziehen sich alle Angaben auf das Jahr 2014. Dieses wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber als „Ist-Zustand“ festgelegt.
[25] Der zuständige Netzbetreiber für den gesamten Betrachtungsraum ist OIE AG.
[26] Die Daten wurden in Form folgender Aufteilung übermittelt: Industrie und Sondervertragskunden (inkl. Unterteilung in Industrie und Gewerbe > 30kW u. 30.000 kWh p. a., Wärmespeicher und Wärmepumpe), Haushalt, Gewerbe ≤ 30 kW oder ≤ 30.000 kWh p. a. und Landwirtschaft.
[27] Der Stromverbrauch der VG-eigenen Liegenschaften wurde den gelieferten Daten der VG entnommen.
[28] Darüber hinaus ist auch ein sehr geringer Anteil Elektromobilität enthalten < 0,1%.
[29] Diese beziehen sich ausschließlich auf den Anteil des erzeugten erneuerbaren Stroms im Gebiet der Verbandsgemeinde. Da der Fokus auf der territorialen Bilanzierung liegt, bleibt der Anteil des erneuerbaren Strombezugs aus dem bundesweiten Netz dabei unberücksichtigt.
[30] Vgl. BMWi 2015
[31] Bezogen auf 2014

 © IfaS 2017

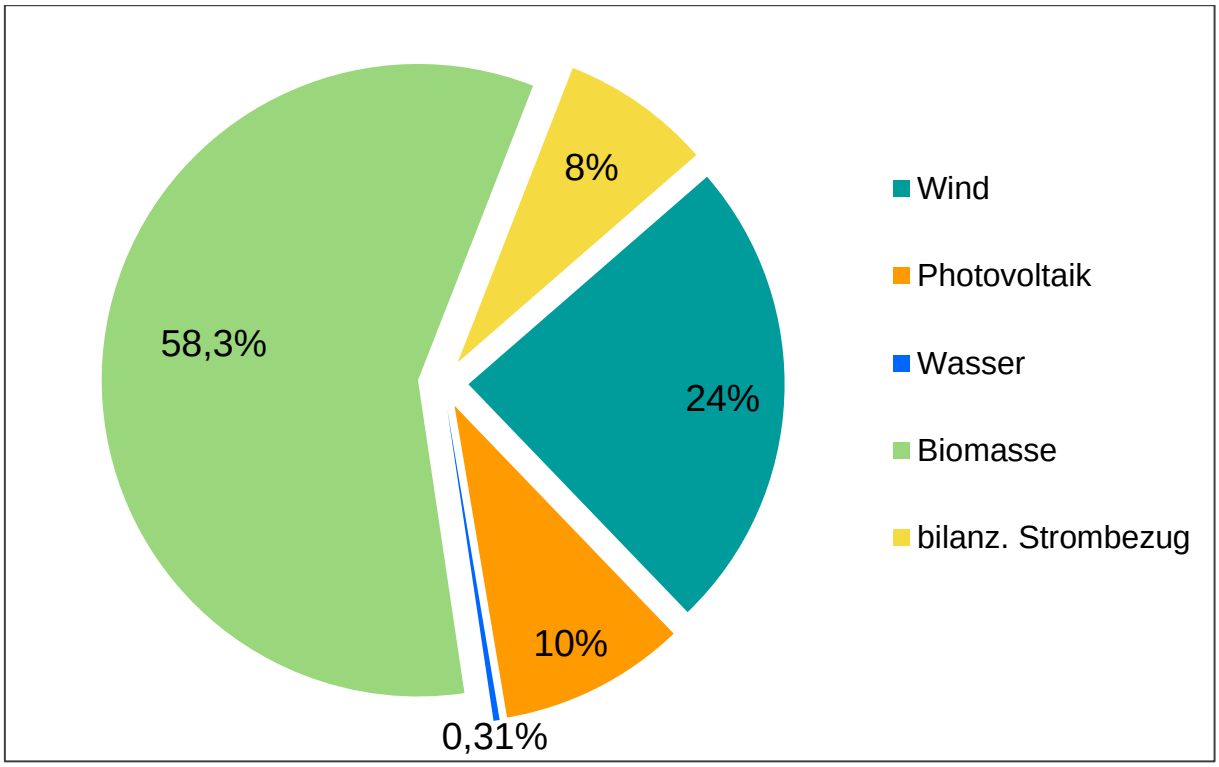


Abbildung 2-1: Anteil lokaler erneuerbarer Energien in der VG an der Stromversorgung

2.1.2 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung

Die Ermittlung des Gesamtwärmebedarfes auf dem Gebiet stellt sich im Vergleich zur Stromverbrauchsanalyse deutlich schwieriger dar. Neben den konkreten Verbrauchszahlen für leitungsgebundene Wärmeenergie (Erdgas), kann in der Gesamtbetrachtung aufgrund einer komplexen und zum Teil nicht leitungsgebundenen Versorgungsstruktur, lediglich eine Annäherung an tatsächliche Verbrauchswerte erfolgen. Zur Ermittlung des Wärmebedarfes auf Basis leitungsgebundener Energieträger wurden Verbrauchsdaten über die Erdgasliefermengen[32] im Verbrauchsgebiet für das Jahr 2014 des Netzbetreibers[33] herangezogen. Ferner wurden für die Ermittlung des Wärmebedarfes im privaten Wohngebäudebestand verschiedene Statistiken bzw. Daten aus Zensuserhebungen ausgewertet (vgl. Kapitel 3.1). Des Weiteren wurden die durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gelieferten Daten über geförderte innovative Erneuerbare-Energien-Anlagen (Solarthermie-Anlagen[34], Bioenergieanlagen[35], Wärmepumpen[36] und KWK-Anlagen[37]) bis zum Jahr 2014 herangezogen.

[32] Abhängig von der Wahl des individuellen Erdgasbieters, ist theoretisch auch ein gewisser Anteil im Biogas im bezogenen Erdgas enthalten. Um eine Doppelbilanzierung zu vermeiden, werden jedoch gemäß dem zuvor beschriebenen Territorialprinzip die Biogasanlagen dem jeweiligen Standort zugerechnet.
[33] Der zuständige Netzbetreiber für den gesamten Betrachtungsraum ist OIE AG. Die Daten wurden in folgender Aufteilung übermittelt: Haushalt, Gewerbe, Industrie und öffentliche Liegenschaften.
[34] Vgl. Website Solaratlas.
[35] Vgl. Website Biomasseatlas.
[36] Vgl. Statistisches Landesamt RLP, 2016.

Insgesamt konnte im Betrachtungsraum ein jährlicher Gesamtwärmeverbrauch von rund 181.100 MWh ermittelt werden.[38]

Mit einem jährlichen Anteil von ca. zwei Dritteln des Gesamtwärmeverbrauches (ca. 124.300 MWh[39]), stellen die privaten Haushalte mit Abstand den größten Wärmeverbraucher des Betrachtungsraumes dar (vgl. Kapitel 3.1). An zweiter Stelle steht die Verbrauchergruppe Industrie und GHD mit einem Anteil von rund einem Drittel. Die VG-eigenen Liegenschaften dagegen benötigen rund 2% (ca. 3.700 MWh) der Gesamtwärme.

Derzeit können etwa 16% des Gesamtwärmeverbrauches über Erneuerbare Energieträger abgedeckt werden. Damit ist der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung über dem Bundesdurchschnitt, der 2014 bei 13,2 %[40] lag. In der VG Birkenfeld beinhaltet die Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energieträgern vor allem die Verwendung von Biomasse[41] und Wärmepumpen[42]. Die folgende Darstellung verdeutlicht, dass die Wärmeversorgung im IST-Zustand überwiegend auf fossilen Energieträgern beruht.

[37] BAFA: Alfred Smuck, Beim BAFA nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz zugelassenen KWK-Anlagen in Rheinland-Pfalz, BAFA – 425, Datenübermittlung (E-Mail) vom 08.07.2015

[38] Der Gesamtwärmeverbrauch setzt sich aus folgenden Punkten zusammen: Angaben zu durchgeleiteten Gasmengen der Netzbetreiber, Hochrechnung des Wärmeverbrauches im privaten Wohngebäudesektor, Daten zu BAFA-geförderten EE-Anlagen, Angaben der Verwaltung zu VG-eigenen Liegenschaften sowie statistischen Angaben über den Ölverbrauch des verarbeitenden Gewerbes im Betrachtungsgebiet (vgl. Statistisches Landesamt RLP 2014)

[39] Der Stromverbrauch zur Bereitstellung von Wärme (Stromheizsysteme und Wärmepumpe) ist im Strombereich bilanziert, um eine Doppelbilanzierung zu vermeiden). An dieser Stelle wird lediglich die daraus erzeugte Wärme dargestellt.

[40] Vgl. BMWi 2015.

[41] Diese beinhalten die Festbrennstoffe aus BAFA-geförderten Anlagen (vgl. Biomasseatlas) und Angaben zu Holzheizungen (vgl. Statistisches Bundesamt 2014, vgl. Website zensus2011). Bei den genannten Anlagen kann es sich sowohl um Zentralheizungen als auch um Holzeinzelfeuerstätten handeln. Bei den BAFA-geförderten Anlagen handelt es sich um Zentralheizungen. Da es bei den Holzheizungen aus der Statistik keine Unterteilung dazu gibt, werden Annahmen getroffen. Die Holzheizungen, die aus den anderen Statistiken errechnet wurden, werden zu den Einzelraumfeuerstätten gezählt. Für die Zentralheizungen werden 2.000 Betriebsstunden/Jahr (IfaS-interne Annahmen) und für die Einzelraumfeuerstätten werden 300 Betriebsstunden/Jahr (IfaS-interne Annahmen) hinterlegt. Aufgrund der lückenhaften Daten, kann eine Doppelbilanzierung der Anlagen nicht ausgeschlossen werden.

[42] Wärmepumpen nutzen erneuerbare Umweltwärme als auch Strom welcher, bezogen aus dem Stromnetz, sowohl fossile als auch Erneuerbare Energieträger beinhaltet. Schuberth und Kaschenz definieren in ihrer Veröffentlichung von 2008 Wärmepumpen somit als „erneuerbar-fossile Mischform“. Da seit diesem Jahr stetig der Anteil EE im deutschen Strommix gestiegen ist und zunehmend der Stromverbrauch der Wärmepumpen über hauseigene PV-Anlagen gedeckt wird, wird einfachheitshalber die durch die Wärmepumpen erzeugte Wärmemenge vollständig zum Anteil EE angerechnet. (vgl. Schubert und Kaschenz 2008)

 © IfaS 2017

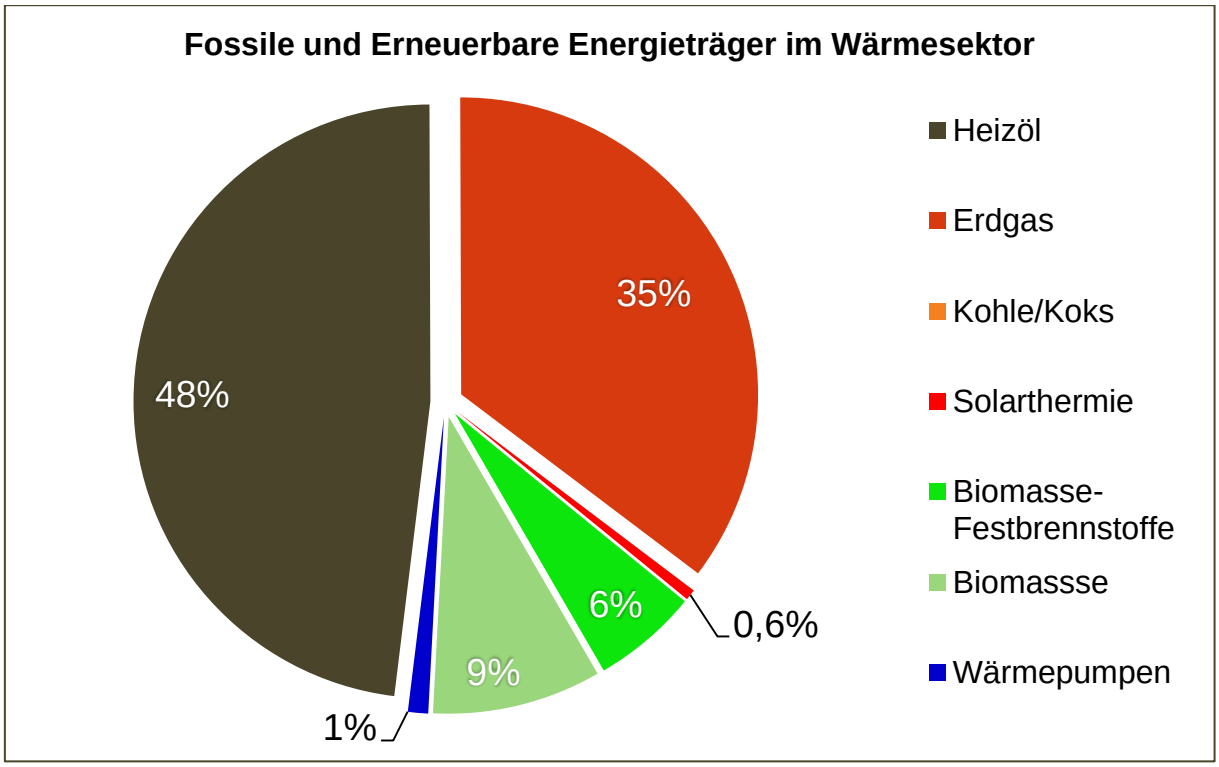


Abbildung 2-2: Übersicht der Wärmeerzeuger

2.1.3 Energieverbrauch im Sektor Verkehr

Im Rahmen der vorliegenden Bilanz werden im Sektor Verkehr die Verbräuche und Emissionen des Straßenverkehrs berücksichtigt.[43] Zur 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 VG nicht geleistet werden. Vor diesem Hintergrund sind die Emissionen und Energieverbräuche im Verkehrssektor nach dem Verursacherprinzip betrachtet[44]. Die Berechnung des verkehrsbedingten Energieverbrauchs und der damit einhergehenden Emissionen (vgl. Kapitel 2.2) erfolgt anhand der gemeldeten Fahrzeuge laut den statistischen Daten des Kraftfahrtbundesamtes[45], der durchschnittlichen Fahrleistungswerte einzelner Fahrzeuggruppen[46], sowie entsprechender Verbrauchswerte (kWh/100 km).

Insgesamt sind ca. 14.500 Fahrzeuge im Jahr 2014 in der VG gemeldet. Diese benötigen insgesamt ca. 188.700 MWh Treibstoff. Wie aus Abbildung 2-3 ersichtlich wird, ist davon der Anteil der PKW am größten. Dabei handelt es sich bei knapp einem Drittel um Dieselfahrzeuge und zwei Drittel um Benzin-getriebene Pkw. Außerdem sind in der VG knapp 100 gasbetriebene Fahrzeuge und 2 Elektroautos gemeldet.

[43] Flug- und Schienenverkehr werden an dieser Stelle bewusst ausgeklammert, da die Verbandsgemeinde keine Einwirkmöglichkeiten auf diese Verkehrsträger hat.
[44] Der Verbandsgemeinde 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.
[45] Vgl. KBA 2014.
[46] Vgl. IVT 2005.

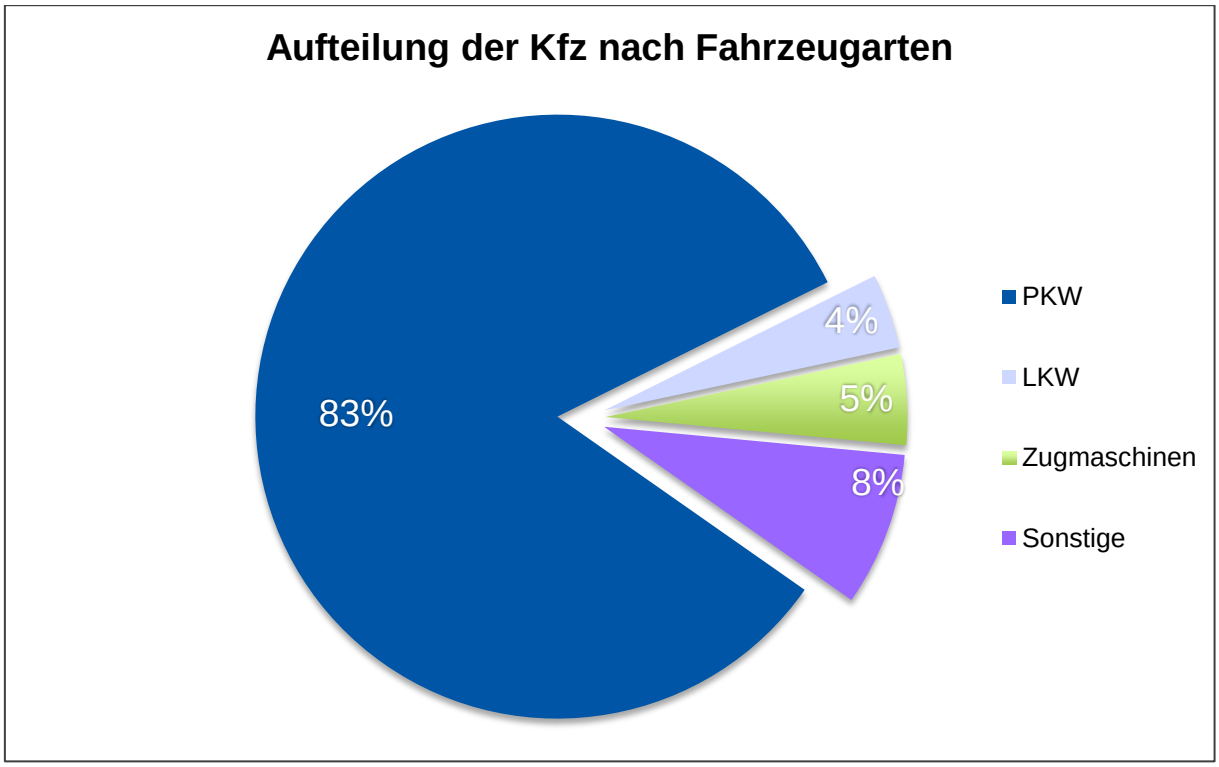


Abbildung 2-3: Fahrzeugbestand in der VG Birkenfeld

In nachfolgender Abbildung ist der Energieverbrauch nach Fahrzeugarten aufgeteilt dargestellt. In den Bereich der PKW fallen ca. 118.100 MWh pro Jahr, was über der Hälfte des Gesamtenergieverbrauchs des Verkehrssektors entspricht. Die Zugmaschinen haben einen Bedarf von ca. 44.200 MWh (ca. ein Viertel). Vergleicht man den Fahrzeugbestand mit dem Anteil am Energieverbrauch fällt auf, dass der Verbrauch der Zugmaschinen durch gerade mal 5% der Gesamtanzahl von Fahrzeugen verursacht wird. Lediglich etwas über die Hälfte des Energieverbrauchs ist auf die Pkw zurückzuführen, obwohl deren Anzahl rund 60% (12.038 Fahrzeuge) liegt.

© IfaS 2017

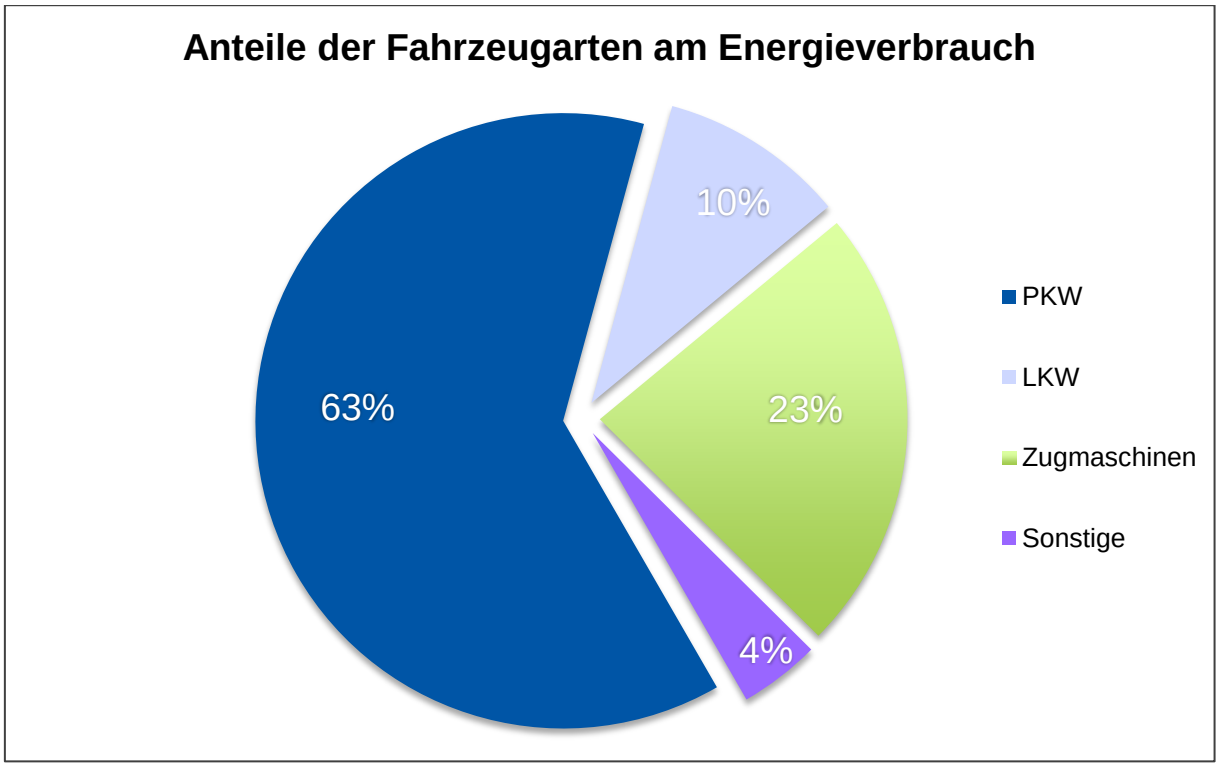


Abbildung 2-4: Aufteilung der Fahrzeugarten am Energieverbrauch

Seit dem Basisjahr 1990 hat sich der Verkehrssektor stark verändert. Zum einen ist die Anzahl der Fahrzeuge gegenüber 1990 im Land Rheinland-Pfalz um knapp 20% angewachsen. Zum anderen ist das Gewicht eines durchschnittlichen Fahrzeuges aufgrund immer größerer Komfort- und Sicherheitsbedürfnisse gestiegen, die Motorleistung und damit die Durchschnittsanzahl 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 knapp 10% gegenüber 1990 (172.800 MWh) gestiegen (weitere Erläuterungen in Kapitel 3.3). Gegenüber dem Referenzjahr 1990 ist der Anteil diesel- und benzinbetriebener Fahrzeuge am Energieverbrauch relativ gleichgeblieben.

Kommunale Flotte

Die kommunale Flotte ist in dem zuvor genannten Energieverbrauch enthalten, soll an dieser Stelle jedoch noch mal separat dargestellt werden, da sie, vergleichbar mit den Liegenschaften, Vorbildcharakter vorweisen.[47]

[47] Anteil am Gesamtverbrauch des Straßenverkehrs < 1%.

Sie besteht vorrangig aus PKWs und darüber hinaus aus Fahrzeugen der Feuerwehr, welche den LKW zugeordnet wurden. Auf Basis der gefahrenen Strecken und unter Angabe der Energieträger durch die Verwaltung der VG Birkenfeld ergibt sich folgende Verteilung:

- LKW: 170.000 kWh entspricht ca. 63.700 km
- PKW: 162.000 kWh entspricht ca. 253.00 km

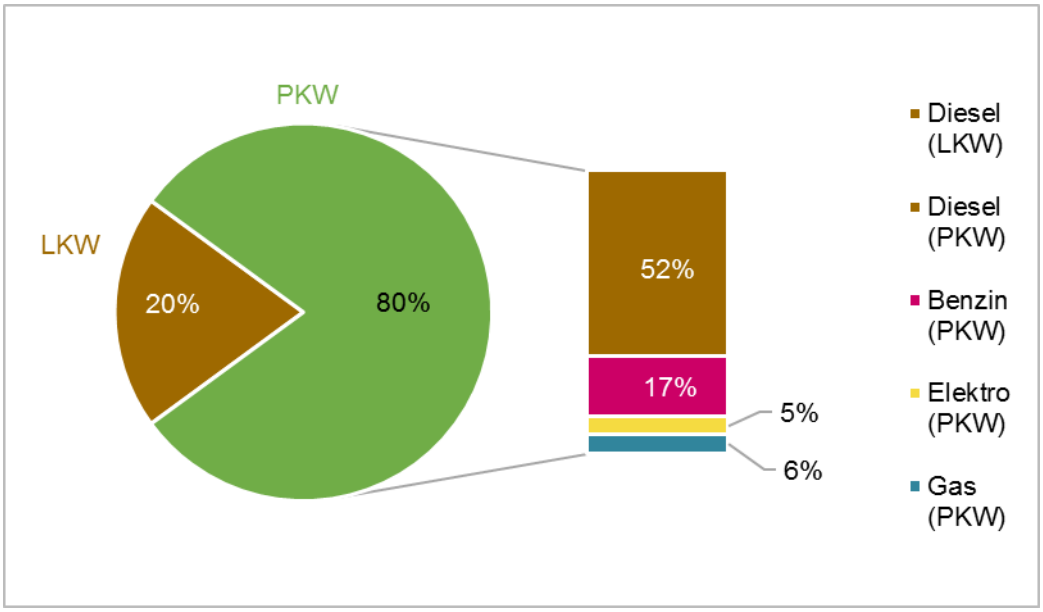


Abbildung 2-5: Kommunale Fahrzeugflotte nach Energieträgern.

Bei den PKW entfällt ein Großteil der Strecken auf Diesel betriebene Fahrzeuge, jedoch auch bereits knapp 16.000 km auf Elektrofahrzeuge.

2.1.4 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch – nach Verbrauchern und Energieträgern

Der Gesamtenergieverbrauch bildet sich aus der Summe der zuvor beschriebenen Teilbereiche und beträgt im IST-Zustand ca. 476.300 MWh. Im Jahr 1990 betrug er ca. 448.000 MWh[48]. Dies entspricht einer Zunahme von rund 6%. Bezogen auf die Verbrauchergruppen zeigt sich allerdings eine Reduktion des Wärmeverbrauchs der privaten Haushalte. Dahingegen sind der Stromverbrauch generell um ca. 10% gestiegen und auch der Wärmeverbrauch der verbleibenden Verbrauchergruppen ist gestiegen. Die Anzahl der Fahrzeuge liegt ebenfalls höher (vgl. Kapitel 2.1.3).

[48] Im Rahmen der retrospektiven Bilanzierung für das Basisjahr 1990 konnte auf keine Primärdatensätze zurückgegriffen werden. Der Stromverbrauch wurde anhand des Gesamtstromverbrauches von Rheinland-Pfalz (31 Statistisches Landesamt RLP) über Einwohner (Statistisches Landesamt RLP 2015) und Pro-Kopf-Verbrauchsentwicklungen von Rheinland-Pfalz auf 1990 rückgerechnet. Der Wärmeverbrauch der Privaten Haushalte konnte auf statistischer Grundlage zur Verteilung der Feuerungsanlagen und Wohngebäude (Zensus 1987, (Statistisches Landesamt RLP o.J.)) auf das Basisjahr zurückgerechnet werden. Die Rückrechnung für den Sektor Industrie & GHD erfolgte über die Erwerbstätigen am Arbeitsort (AK ETR 2010). Dabei wurde von heutigen Verbrauchsdaten ausgegangen. Der Sektor Verkehr konnten durch die Zulassungen und Verbrauchswerte des Fahrzeugbestandes im Jahr 1990 berechnet werden.

© IfaS 2017

Der Anteil der erneuerbaren Energien am stationären Verbrauch (exklusive Verkehr[49]) liegt 2014 in der VG Birkenfeld bei etwa 40%. Die nachfolgende Grafik zeigt einen Gesamtüberblick über die derzeitigen Energieverbräuche auf, unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchern:

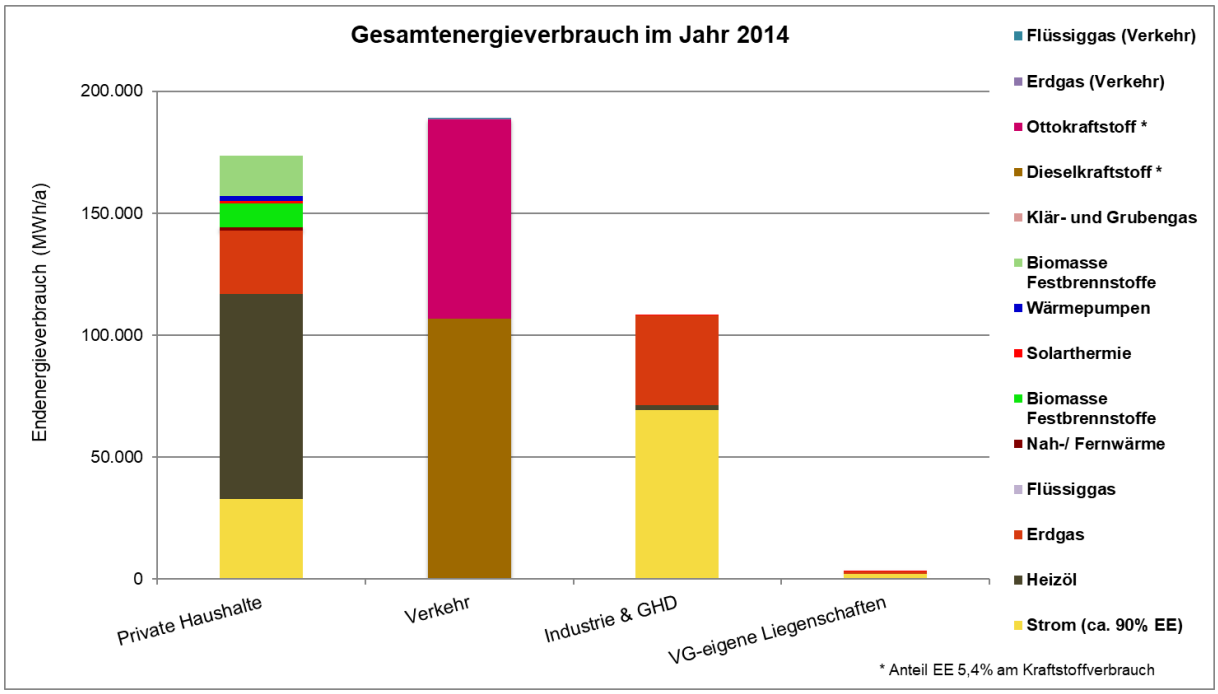


Abbildung 2-6: Gesamtenergieverbrauch in der VG Birkenfeld 2014 unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren

Die Darstellung der Energieverbräuche nach Verbrauchergruppen ermöglicht erste Rückschlüsse über die dringlichsten Handlungssektoren des Energiekonzeptes. Das derzeitige Versorgungssystem ist augenscheinlich durch den Einsatz fossiler Energieträger geprägt. Für die regenerativen Energieträger ergibt sich demnach ein großes Ausbaupotenzial. Des Weiteren lässt sich ableiten, dass die VG-eigenen Liegenschaften des Betrachtungsgebietes aus energetischer Sicht nur in geringem Maße zur Bilanzoptimierung beitragen können. Dennoch wird die Optimierung dieses Bereiches – insbesondere in Hinblick auf die Vorbildfunktion gegenüber den weiteren Verbrauchergruppen – als besonders notwendig erachtet (vgl. Kapitel 6.2).

Den größten Energieverbrauch mit ca. 188.700 MWh verursacht der Verkehrsbereich. Zweitgrößte Verbrauchergruppe sind die privaten Haushalte (173.500 MWh). Der größte Handlungsbedarf spiegelt sich vor allem in der fossilen Wärmeversorgung wider. Im Hinblick auf die Verbrauchsgruppe Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen zeigt sich ein Energieverbrauch von ca. 108.200 MWh. Der Kreis kann sowohl auf diesen Verbrauchssektor als

[49] Im Jahr 2014 betrug der Anteil von Biodiesel, Pflanzenöl und Bioethanol am gesamten Kraftstoffverbrauch 5,4% (vgl. UBA 2015).

auch auf den Verkehrssektor einen indirekten Einfluss nehmen, um die Energiebilanz und die damit einhergehenden ökologischen und ökonomischen Effekte zu verbessern.

2.2 Treibhausgasemissionen

Ziel der Treibhausgasbilanzierung auf regionaler Ebene ist es, spezifische Referenzwerte für zukünftige Emissionsminderungsprogramme zu erheben. In der vorliegenden Bilanz werden, auf Grundlage der zuvor erläuterten verbrauchten Energiemengen, die territorialen Treibhausgasemissionen (CO_2e) in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr quantifiziert.[50] Die folgende Darstellung bietet einen Gesamtüberblick der relevanten Treibhausgasemissionen, welche sowohl für den IST-Zustand als auch für das Referenzjahr 1990 errechnet wurden.

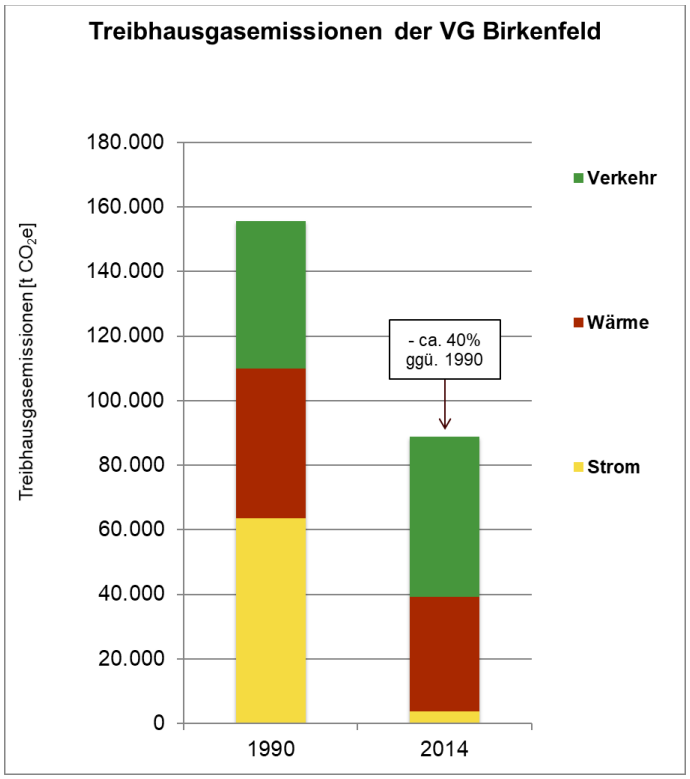


Abbildung 2-7: Treibhausgasemissionen in der VG Birkenfeld

Im Referenzjahr 1990 wurden aufgrund des Energieverbrauches[51] der VG ca. 155.600 t CO_2e emittiert. Für 2014 liegen die Energie-bedingten Emissionen bei etwa

[50] Für die Bereiche Abfall und Abwasser werden nur die energetischen Emissionen im Rahmen des Strom- und Wärmeverbrauchs der entsprechenden Gebäude und Anlagen in den Sektoren Strom und Wärme mitbetrachten. Die nicht-energetischen Emissionen werden in dieser Studie nicht berechnet, da Abfall und Abwasser nicht fokussiert betrachtet werden. Im Vergleich zu den Gesamtemissionen einer Verbandsgemeinde machen diese i. d. R. nur ca. 1% aus.

[51] Im Rahmen der retrospektiven Bilanzierung für das Basisjahr 1990 konnte auf keine Primärdatensätze zurückgegriffen werden. Der Stromverbrauch wurde anhand des Gesamtstromverbrauches von Rheinland-Pfalz (31 Statistisches Landesamt RLP) über Einwohner (Statistisches Landesamt RLP 2015) und Pro-Kopf-Verbrauchsentwicklungen von Rheinland-Pfalz auf 1990 rückgerechnet. Der Wärmeverbrauch der Privaten Haushalte konnte auf statistischer Grundlage zur Verteilung der Feuerungsanlagen und Wohngebäude (Zensus 1987, (Statistisches Landesamt RLP o.J.)) auf das Basisjahr zurückgerechnet werden. Die Rückrechnung für den Sektor Industrie & GHD erfolgte über die Erwerbstätigen am Arbeitsort (AK ETR 2010). Dabei wurde von heutigen Verbrauchsdaten ausgegangen. Der Sektor Verkehr konnten durch die Zulassungen und Verbrauchswerte des Fahrzeugbestandes im Jahr 1990 berechnet werden.

 © IfaS 2017

88.900 t CO_2e. Gegenüber 1990 konnten somit bereits ca. 40% der Emissionen eingespart werden.

Große Einsparungen entstanden vor allem im Strombereich, welche sowohl auf den Ausbau von Windkraft- und Photovoltaikanlagen im Kreis als auch auf eine bundesweite Verbesserung der CO_2-Effizienz im Stromsektor zurückzuführen sind.[52] Außerdem hat sich im Bereich der privaten Haushalte das Verhältnis zwischen Öl und Gas zugunsten Gasheizungen verschoben, was ebenfalls zur Senkung der Emissionen führte.[53]

Eine genaue Betrachtung des Verkehrssektors verdeutlicht, dass trotz der starken Zunahme des Fahrzeugbestandes (knapp 20%) der Ausstoß von CO_2e-Emissionen aufgrund von Effizienzgewinnen nur um ca. 9% gegenüber 1990 gestiegen ist. Aufgrund des Verkehrssektors werden heute etwa 49.600 t emittiert (siehe folgende Abbildung).

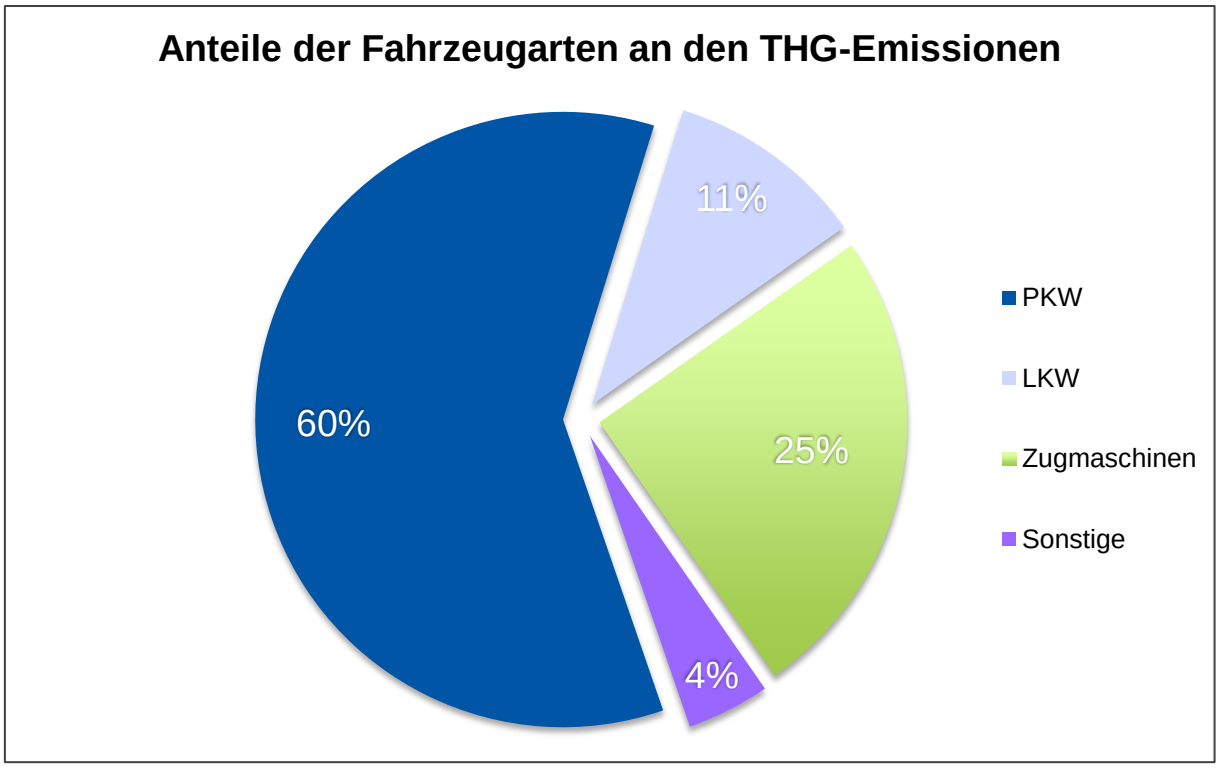


Abbildung 2-8: Aufteilung der Fahrzeugarten nach THG-Emissionen

2.3 Geldmittelabfluss zur Energieversorgung (IST-Zustand)

Basierend auf den zuvor dargestellten Ergebnissen der Energieversorgung wird in der untenstehenden Grafik der Geldmittelabfluss der VG Birkenfeld, nach Sektoren Strom, Wärme und Verkehr untergliedert, dargestellt:

[52] Für das Jahr 1990 wurde ein CO2e-Faktor von 683 g/kWh exklusive der Vorketten berechnet. Berechnungsgrundlage ist an dieser Stelle GEMIS 4.9 in Anlehnung an die Kraftwerksstruktur zur Stromerzeugung im Jahr 1990 (BMU 2010).
[53] Der Emissionsfaktor für Gas ist ca. 25% niedriger als der von Heizöl (eigene Berechnung basierend auf Emissionsfaktoren von GEMIS 4.9).

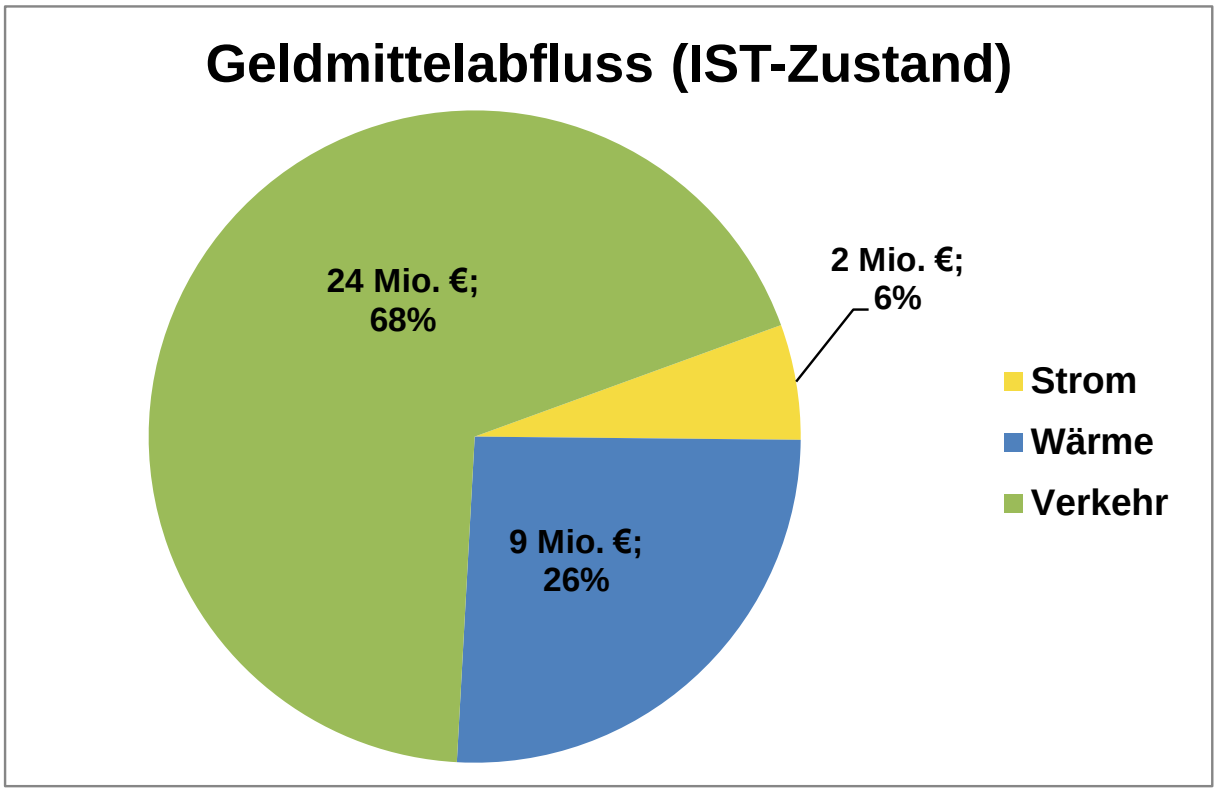


Abbildung 2-9: Geldmittelabfluss der VG Birkenfeld (IST-Zustand)

In der VG Birkenfeld müssen aktuell Ausgaben in Höhe von ca. 35 Mio. € pro Jahr aufgewendet werden. Von diesen Ausgaben entfallen rund 2 Mio. € auf Strom, ca. 9 Mio. € auf Wärme und rund 24 Mio. € auf Treibstoffe.[54] Die Finanzmittel fließen größtenteils außerhalb des Landkreises und sogar außerhalb der Bundesrepublik in Wirtschaftskreisläufe ein und stehen somit vor Ort nicht mehr zur Verfügung.

Durch die Aktivierung der lokalen Potenziale, die Investition in Erneuerbare Energien und die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen, kann ein Großteil der jährlichen Ausgaben in den lokalen Wirtschaftskreisläufen gehalten werden, sodass sich dadurch der Geldmittelabfluss in der betrachteten VG verringert. Die wirtschaftlichen Auswirkungen und die damit einhergehenden regionalen Wertschöpfungseffekte durch die erschlossenen lokalen, regenerativen Quellen werden nachfolgend und in Kapitel 7 näher dargestellt.

Regionale Wertschöpfung im stationären Bereich (IST-Zustand)

Eine Bewertung der regionalen Wertschöpfung erfolgt mittels der Netto-Barwert-Methode.[55] Hierdurch soll aus ökonomischer Sicht abgeschätzt werden, inwiefern es lohnenswert erscheint, die derzeitigen Energiesysteme auf eine regenerative Energieversorgung umzustellen. Zuletzt werden aus den Nettobarwerten aller ermittelten Einnahme- und Kostenpositio-

[54] Jährliche Verbrauchskosten im Strom-, Wärme und Verkehrsbereich nach aktuellen Marktpreisen (vgl. Anhang).
[55] Der Nettobarwert ist eine betriebswirtschaftliche Kennzahl der dynamischen Investitionsrechnung. Durch Abzinsung auf den Beginn der Investition werden Zahlungen vergleichbar gemacht, die innerhalb des Betrachtungszeitraumes zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallen.

 © IfaS 2017

nen die Anteile abgeleitet, die in geschlossenen Kreisläufen der VG Birkenfeld als regionale Wertschöpfung gebunden werden können.

Damit einhergehend werden bei der Betrachtung alle ausgelösten Investitionen und damit verbundene Erlöse und Kosten im Bereich der stationären Energieerzeugung sowie aus der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen dargestellt.

Auf die regionale Wertschöpfung im IST-Zustand nimmt die Szenarienbetrachtung keinen Einfluss, da hier nur die bereits installierten Erneuerbaren-Energien-Anlagen betrachtet werden. Folglich weichen die Wertschöpfungseffekte der VG bei beiden Szenarien nicht voneinander ab.

Basierend auf der dargestellten Situation der Energieversorgung und -erzeugung wurden in der VG Birkenfeld bis heute durch den Ausbau Erneuerbarer Energien rund 139 Mio. € an Investitionen ausgelöst. Davon sind ca. 100 Mio. € dem Bereich Stromerzeugung, rund 3 Mio. € der Wärmegestehung sowie ca. 36 Mio. € der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zuzuordnen. In der nachfolgenden Abbildung sind die damit einhergehenden Effekte, nach Sektoren untergliedert, zusammenfassend dargestellt:

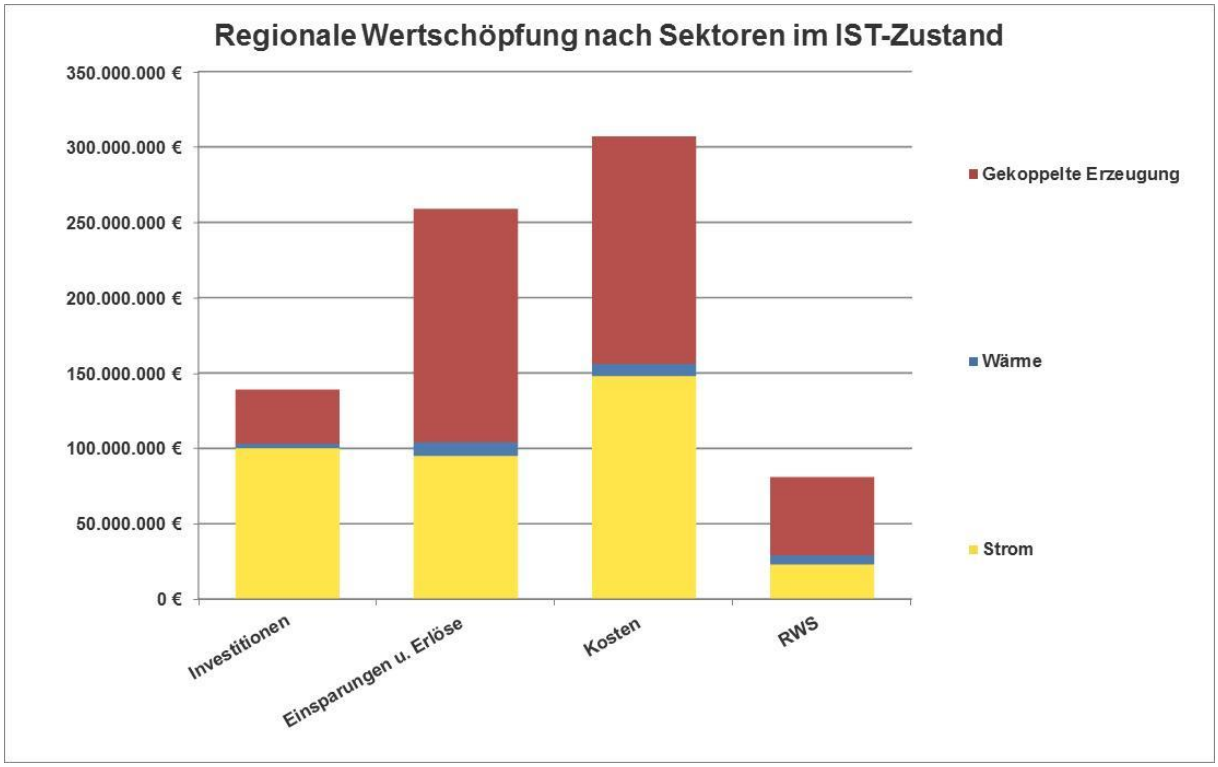


Abbildung 2-10: Regionale Wertschöpfung nach Sektoren (IST-Zustand)

Einhergehend mit den zuvor genannten Investitionen sowie durch den Betrieb der Anlagen entstehen Gesamtkosten in Höhe von ca. 307 Mio. €. Einnahmen und Kosteneinsparungen von ca. 259 Mio. € stehen diesem Kostenblock gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kos-

ten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung beträgt rund 81 Mio. €. Diese basiert auf den bis heute installierten Anlagenbestand.[56]

In der folgenden Grafik werden alle Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches der VG sowie die damit einhergehenden Wertschöpfungseffekte zusammenfassend dargestellt:

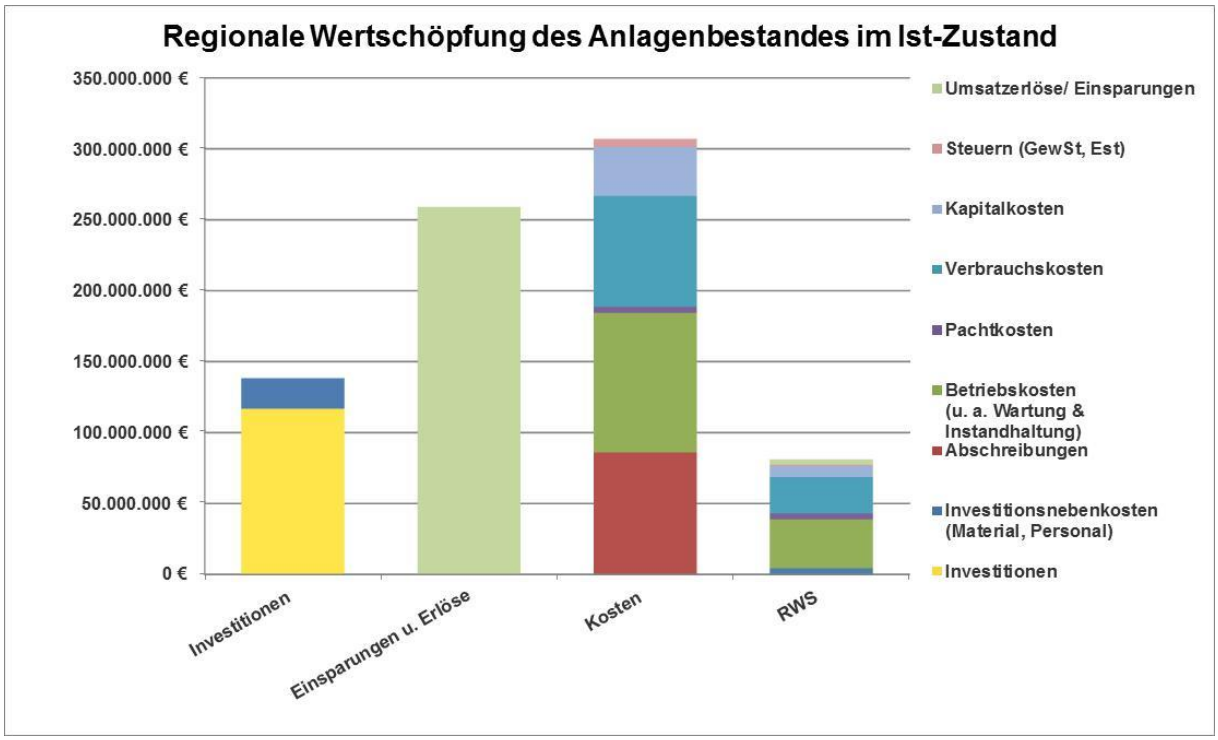


Abbildung 2-11: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie (IST-Zustand)

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

Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich der größte Beitrag aus den Betriebskosten, die dem Sektor Handwerk zugerechnet werden können. Unter den Betriebskosten werden u. a. Leistungen der Installation, Instandhaltung und Wartung subsumiert. Danach wird die regionale Wertschöpfung vornehmlich durch die Verbrauchs- und Kapitalkosten ausgelöst.

Die Ermittlung der regionalen Wertschöpfung durch Erschließen von Energieeffizienzpotenzialen bleibt für die IST-Analyse unberücksichtigt, da entsprechende Daten nicht vorliegen. Auf Annahmen wurde im IST-Zustand verzichtet, sodass für alle Sektoren die Wertschöpfung im Effizienzbereich mit 0 € angesetzt wurde.

[56] 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.

© IfaS 2017

3 Potenziale Energieeffizienz und -einsparungen

Wesentliche Maßnahmen im Klimaschutz sind neben dem Ausbau erneuerbarer Energien die Durchführung von Energieeffizienz- und Energieeinsparmaßnahmen.

In diesem Zusammenhang sind 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 können. Es geht bei der Priorisierung von Klimaschutzmaßnahmen grundsätzlich immer darum, zunächst den Energiebedarf zu reduzieren, bevor eine Umstellung der Energieversorgungsstrukturen auf den optimierten Bedarf hin erfolgen kann.

Die Ergebnisse der Potenzialbetrachtung werden differenziert dargestellt nach den Bereichen

- Private Haushalte,
- Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) / Industrie,
- Verkehr sowie
- Liegenschaften der VG.

Bei der Berechnung der Effizienz- und Einsparpotenziale für die VG Birkenfeld wird im Wesentlichen auf die Studie „WWF Modell Deutschland“ und hier auf das Referenzszenario zurückgegriffen.[57] 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 oben genannten Bereichen vorgegeben sind.

Eigene Betrachtungen sind nur dort möglich, wo für die Berechnung detaillierte Angaben und Berechnungen zu zukünftigen Entwicklungen vorliegen bzw. die Beschaffung ohne einen erheblichen Zeitaufwand möglich ist. Dies betrifft die folgenden Bereiche

- Effizienz- und Einsparpotenziale zur Senkung des Energieverbrauches im Wärmesektor der privaten Haushalte (vgl. Kapitel 3.1) und
- Energieeinsatz im Verkehr (vgl. Ausführungen in Kapitel 3.3).

[57] In diesem Szenario wird angenommen, dass Entwicklungen sich in dem heute üblichen Rahmen weiterbewegen und Energieeffizienzmaßnahmen umgesetzt werden, wenn sie wirtschaftlich sind. Weitere Annahmen sind, dass die Bevölkerungszahlen sinken, bei einer Erhöhung der Lebenserwartung und daraus eine Überalterung der Bevölkerung resultiert, d. h. die Anzahl Erwerbstätiger gegenüber Rentnern verschlechtert sich. Die Studien von WWF (WWF 2009) und die Leitstudie 2011 (DLR 2012) 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 Kühltage steigt. Dies bedeutet ein sinkender Raumwärmebedarf steht einem steigenden Strombedarf zur Kühlung gegenüber. Die Energiepreise steigen. Die Annahmen aus der WWF Studie sind vergleichbar mit dem Preispfad „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.

Die weiteren Teilbereiche werden auf der Basis der o. g. WWF-Studie anteilig auf die Relationen der VG übertragen. Als Ausgangswert für diese Berechnungen gelten die in Kapitel 0 ermittelten Energieverbräuche für die VG Birkenfeld. Die Ergebnisse werden abschließend tabellarisch in Kapitel 3.4 zusammengefasst.

Anmerkung

Für die zuvor genannten Bereiche, für die eigene Betrachtungen vorgenommen werden, sind in diesem Zuge auch bereits Annahmen bezüglich der Szenarien enthalten. Beispielsweise ergeben sich durch den Austausch der Heizungsanlagen bzw. Umstellung auf Erneuerbare Energien andere Wirkungsgrade und somit auch andere Effizienz- und Einsparpotenziale, sodass die Szenarienerstellung und Berechnung der Potenziale an dieser Stelle verknüpft sind. Der Fokus auf die Erstellung der beiden Szenarien liegt jedoch im Kapitel 6.1.

Die hier dargestellten Effizienz- und Einsparpotenziale bilden die Grundlage für die allgemeine Verbrauchsstruktur zur Senkung des Energieverbrauchs (Zusammenfassung siehe Kapitel 3.4). In Kapitel 6.1 erfolgt darauf aufbauend die Betrachtung eines möglichen Zubaus Erneuerbare-Energien-Anlagen aber auch die Kopplung einzelner Sektoren. Dadurch kommt es u. a. zu Verschiebungen von Strom zu Wärme und Verkehr, wodurch die Ergebnisse zur Energieeinsparung der Kapitel 3 und 6 nicht direkt miteinander vergleichbar sind.

3.1 Energieverbrauch der privaten Haushalte

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

In der VG Birkenfeld befinden sich im Jahr 2014 insgesamt 6.384 Wohngebäude mit einer Wohnfläche von ca. 1.009.000 m².[58] Die Gebäudestruktur teilt sich in

- 78% Einfamilienhäuser,
- 15% Zweifamilienhäuser und
- 7% Mehrfamilienhäuser

auf.

Zur Ermittlung des jährlichen Wärmeverbrauches wurden die Gebäude und deren Gesamtwohnfläche statistisch in Baualtersklassen im Wohngebäudebestand eingeteilt. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick des Wohngebäudebestandes.

[58] Vgl. Statistisches Landesamt RLP 2015.

 © IfaS 2017

Tabelle 3-1: Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen[59]

Baualtersklasse	Prozentualer Anteil	Wohngebäude nach Altersklassen	Davon Ein- und Zweifamilienhäuser	Davon Mehrfamilienhäuser
bis 1918	16%	999	931	68
1919 - 1948	9%	596	556	41
1949 - 1978	39%	2.515	2.343	171
1979 - 1994	21%	1.342	1.250	91
1995 - 2001	7%	479	446	33
2002 - Heute	7%	453	422	31
Gesamt	**100%**	**6.384**	**5.949**	**435**

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

Tabelle 3-2: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen[60]

Baualtersklasse	HWB EFH/ZFH kWh/m²	HWB MFH kWh/m²
bis 1918	178	155
1919 - 1948	155	166
1949 - 1978	157	136
1979 - 1994	123	117
1995 - 2001	94	93
2002 - Heute	75	40

Die Struktur der bestehenden Heizungsanlagen wurde auf der Grundlage des Zensus von 2011 ermittelt. Insgesamt existieren 5.974 Primärheizer und 872 Sekundärheizer (z. B. Holzeinzelöfen). Die Verteilung der Heizenergieanlagen ist in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 3-3: Aufteilung der Primär- und Sekundärheizer auf die einzelnen Energieträger[61]

Primärheizer		Sekundärheizer	
Energieträger	Anzahl	Energieträger	Anzahl
Öl	4.320	Öl	200
Gas	1.290	Gas	335
Fernwärme	58	Strom	29
Wärmepumpen	106	Kohle	0
Holz	200	Holz	24
Summe	**5.974**	Solarthermie	284
		Summe	**872**

Aus den ermittelten Daten lässt sich beispielsweise auch das Alter der Heizanlagen bestimmen. Hier ist zu erkennen, dass ca. 64% der Heizungsanlagen älter als 20 Jahre sind und somit in den nächsten Jahren ausgetauscht werden sollten.

[59] Website zensus2011.
[60] Vgl. Deutsche Wohngebäudetypologie, IWU 2015: S.147ff.
[61] Website zensus2011; Mikrozensus Zusatzerhebung 2014

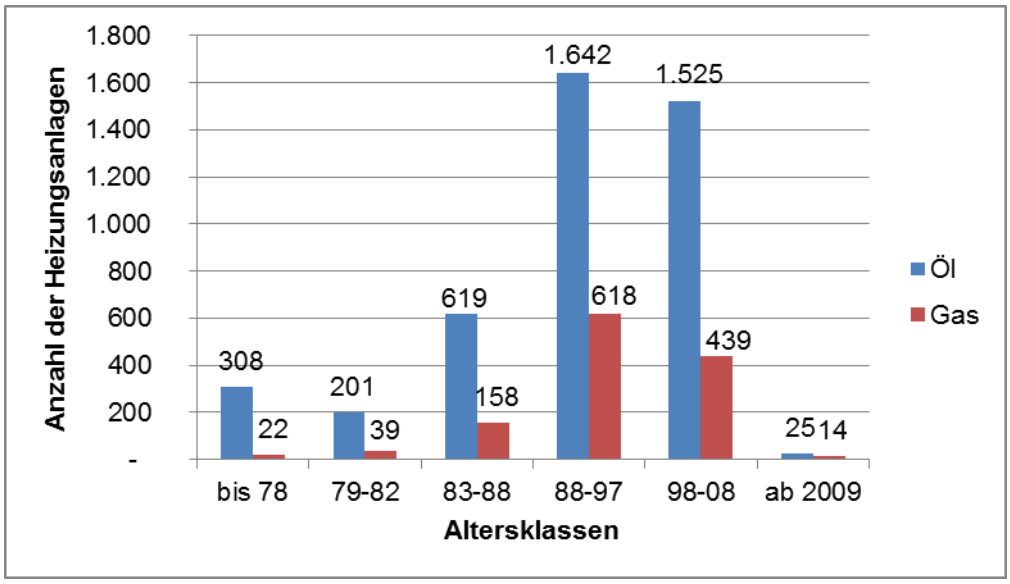


Abbildung 3-1: Verteilung der Heizungsanlagen in den Altersklassen[62]

Für die regenerative Wärmeerzeugung wurden bisher 106 Wärmepumpen sowie durch das Marktanreizprogramm geförderte Biomasseanlagen mit einer Leistung von insgesamt 4.356 kW und geförderte Solarthermieanlagen mit einer Gesamtfläche von 2.998 m² installiert.[63]

Wird die Unterteilung des Wohngebäudebestandes nach Baualtersklassen mit den Kennzahlen des Jahresheizwärmebedarfs aus Tabelle 3-2 und den einzelnen Wirkungsgraden der unterschiedlichen Wärmeerzeuger kombiniert, ergibt sich ein gesamter Heizwärmeverbrauch der privaten Wohngebäude von derzeit 125.000 MWh/a[64].

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

[62] LIV RLP, 2012: S.14.
[63] Vgl. Website Biomasseatlas, Website Solaratlas, Website Wärmepumpenatlas
[64] Inkl. Stromverbrauch für Wärmepumpen.

© IfaS 2017

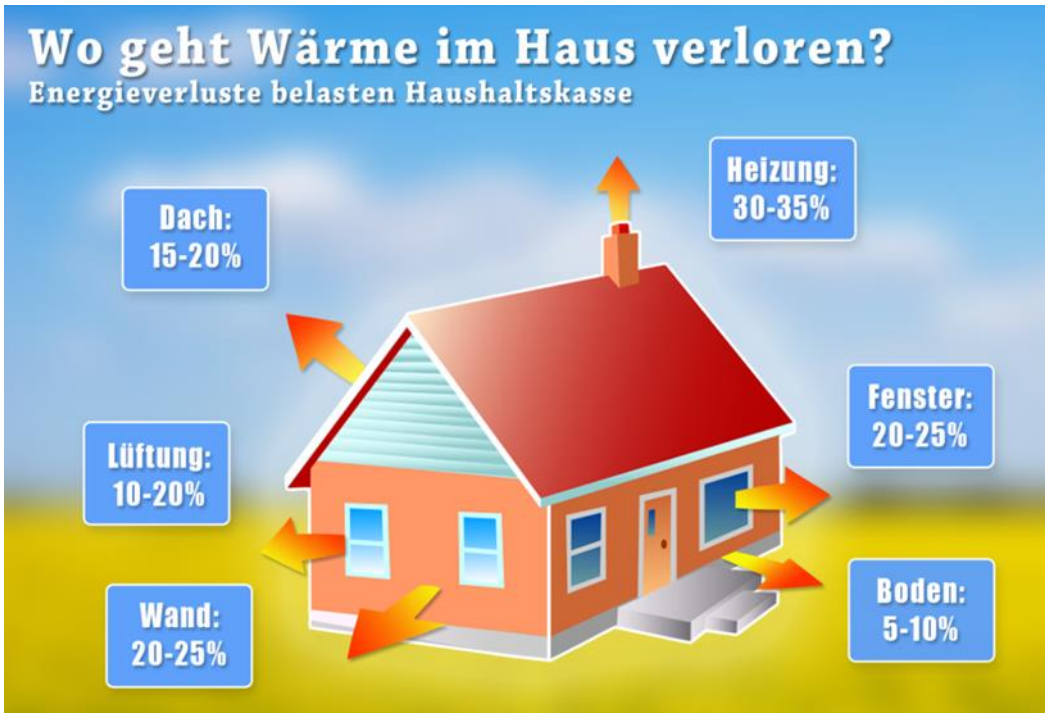


Abbildung 3-2: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude[65]

Wird die obere Abbildung im Kontext mit der IWU-Studie betrachtet, in der ermittelt wurde, dass bundesweit im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser, die vor 1978 errichtet wurden, erst bei 26,5% der Gebäude die Außenwände, bei 52,3% die oberste Geschossdecke bzw. die Dachfläche, bei 12,4% 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.[66] Neben dem Einsatz von effizienter Heizungstechnik wird durch energetische Sanierungsmaßnahmen der Heizwärmebedarf reduziert. Die erzielbaren Einsparungen liegen je nach Sanierungsmaßnahme zwischen 45 und 75%. Große Einsparpotenziale ergeben sich durch die Dämmung der Gebäude. Je nach Baualtersklasse, Größe des Hauses und Umfang der Sanierungsmaßnahmen sowie individuellen Nutzerverhaltens sind die Einsparungen unterschiedlich.

Szenario bis 2050 privater Haushalte im Wärmebereich

Es wurden zwei Szenarios betrachtet. Für das Referenzszenario wurde eine Sanierungsquote von 2,0% angesetzt. Das entspricht der Sanierung von 93 Gebäuden pro Jahr. Durch die Minderung des Energiebedarfs und dem altersbedingten Austausch der Heizungsanlagen bis zum Jahr 2050 ergibt sich folgendes Szenario für den Wärmeverbrauch:

[65] Eigene Darstellung, in Anlehnung an FIZ Karlsruhe.
[66] Vgl. IWU et al. 2010: S. 44f.

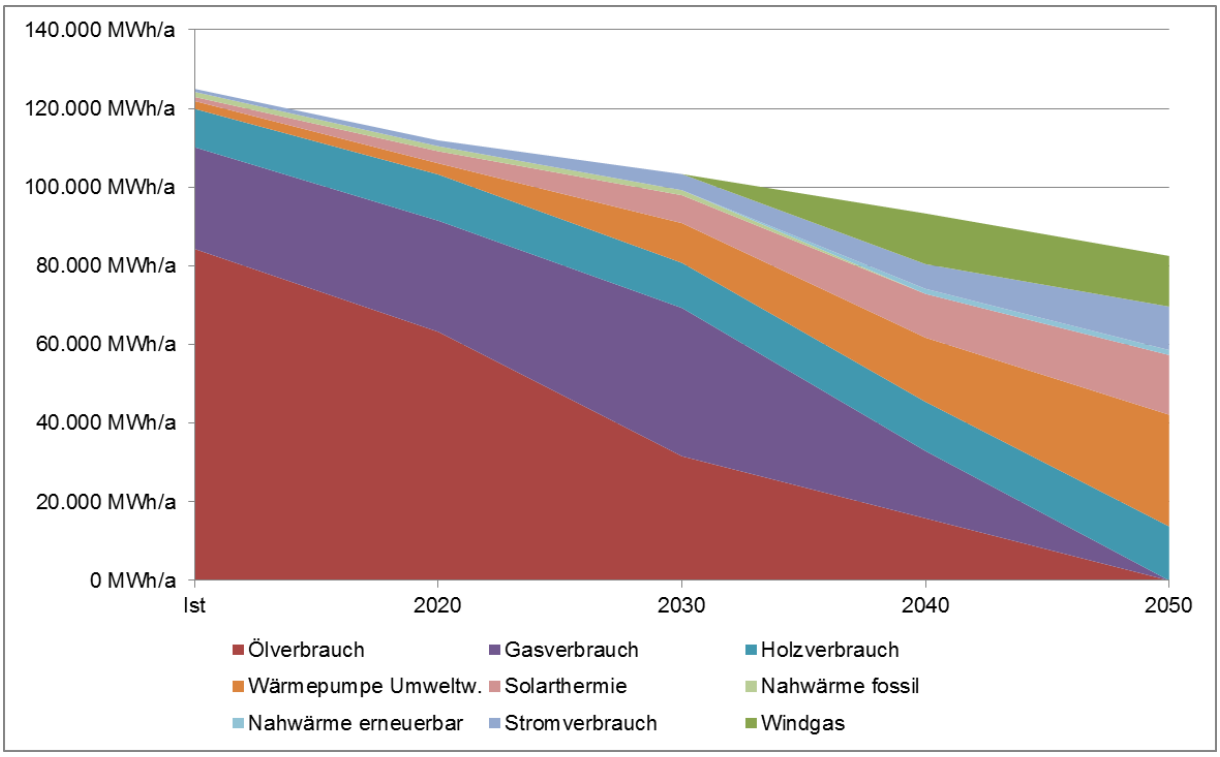


Abbildung 3-3: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050 (Referenzszenario)

Demzufolge reduziert sich der jährliche Gesamtwärmebedarf im Gebäudebereich bis zum Jahr 2050 auf etwa 82.500 MWh. Neben den Öl- und Gasheizungen wurden noch die Energieerträge aus dem jährlichen Zubau des Solarpotenzials und den Wärmegewinnen der Wärmepumpen (Umweltwärme) sowie die regional ermittelten Potenziale regenerativer Energien zur Abdeckung des Wärmebedarfs eingerechnet.

Für das ambitionierte Szenario wurde eine Sanierungsquote von 3% angenommen. Die Umsetzung dieser Quote setzt die Sanierung von 140 Gebäuden pro Jahr voraus. Daraus ergibt sich folgendes Szenario bis zum Jahr 2050:

© IfaS 2017

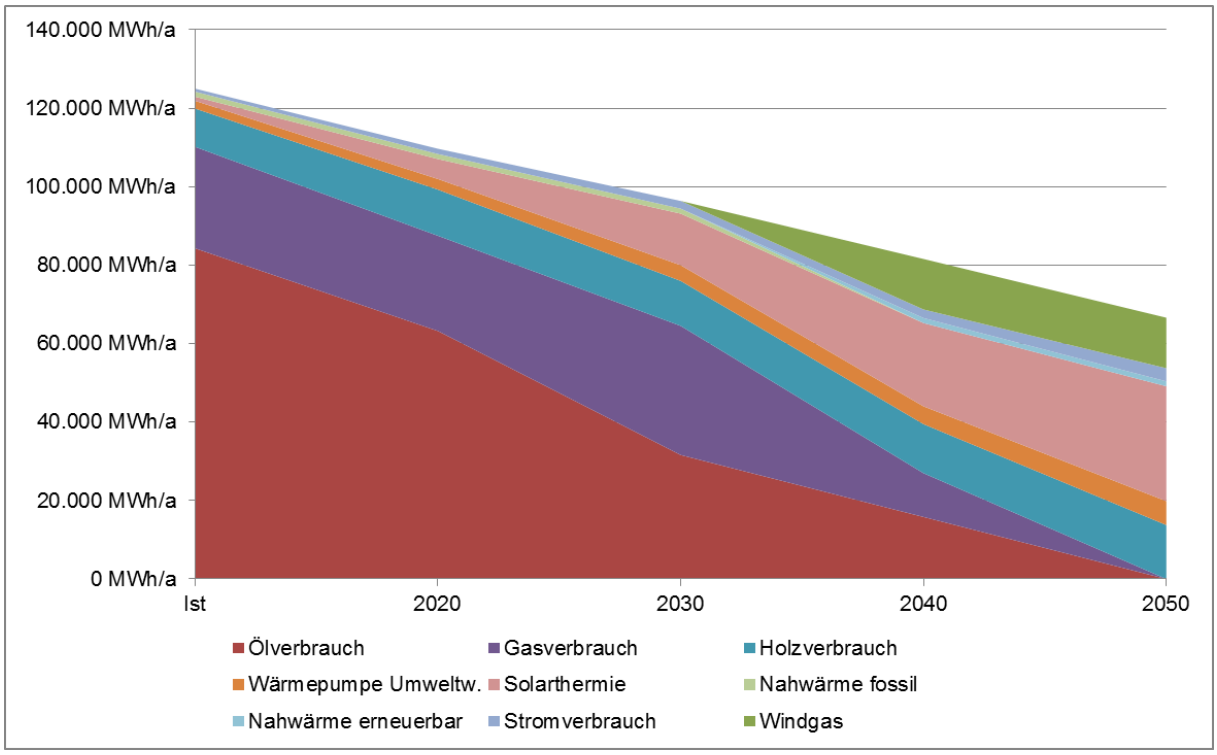


Abbildung 3-4: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050 (Ambitioniertes Szenario)

Bei beiden Szenarien müssen neben der Sanierung der Gebäudesubstanz (Außenwand, Fenster, Dach, etc.) bis zum Jahr 2050 auch die Heizungsanlagen ausgetauscht werden. Aufgrund der steigenden Energiepreise für fossile Brennstoffe und der Möglichkeit zur Reduzierung der CO_2-Emissionen wurde in den Szenarien 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.

In den Szenarien werden ab 2020 für die auszutauschenden und neu zu installierenden Wärmeerzeuger im Rahmen der vorhandenen Potenziale Heizungsanlagen mit regenerativer Energieversorgung eingesetzt.

Zum einen können Holzbrennstoffe zur Wärmebereitstellung dienen, dabei empfehlen sich hocheffiziente Holzvergaser-, Pellet- oder Hackschnitzelkessel. Des Weiteren bieten sich Wärmepumpen an, welche Umweltwärme oder oberflächennahe Geothermie nutzen. Auch der Ausbau des Solarthermie-Potenzials trägt zur Wärmeerzeugung bei.

Da die Potenziale erneuerbarer Energieträger begrenzt sind, wird voraussichtlich auch zukünftig ein bedeutender Anteil Erdgasheizungen eingesetzt. Zunehmend bieten sich dabei Gas-Mikro-BHKW (stromerzeugende Heizungen) an, welche den eingesetzten Brennstoff hocheffizient nutzen und damit die Treibhausgasemissionen reduzieren. Zudem bietet sich auf Basis des bestehenden Gasnetzes die Chance „grünes Methan“ einzusetzen, welches im

regionalen Umland aus Biogas oder erneuerbarer Elektroenergie (Power to gas) erzeugt werden kann (vgl. 6.1.3).

3.2 Energieverbrauch im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen & Industrie

Im Folgenden werden die statistischen Effizienzpotenziale für den Zeitraum 2011-2050 für beide Sektoren (GHD und Industrie) sowie die Bereiche (Wärme und Strom) beschrieben.

3.2.1 Effizienz- und Einsparpotenziale der Industrie im Wärmebereich

Der jährliche Wärmeverbrauch des GHD- und Industriesektors in der VG beträgt 55.600 MWh. Davon entfallen ca. 65 % auf die Industrie und etwa 35 % auf GHD.

Nach dem WWF Modell Deutschland (2009) wird im Sektor GHD für den Zeitraum 2005 bis 2050 mit einem technischen Wärmeeinsparpotenzial von ca. 69 %[67] und im Industriesektor von ca. 23 %[68] gerechnet.

Davon ausgehend können im Sektor GHD bis zum Jahr 2050 ca. 13.240 MWh und im Industriesektor rund 8.250 MWh eingespart werden.

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

3.2.2 Effizienz und Einsparpotenziale der Industrie im Strombereich

Der Sektor GHD und Industrie der VG verbraucht jährlich eine Strommenge von ca. 69.270 MWh/a. Im Gegensatz zum Wärmebereich ist hier eine relativ gleichwertige Verteilung von 46 % (GHD) zu 54 % (Industrie) vorzufinden.

Nach dem WWF Modell Deutschland (2009) wird im Sektor GHD mit einer Stromeinsparung von ca. 18 %[69] und Industrie von etwa 34 %[70] gerechnet.

Werden die beschriebenen Kennzahlen angelegt, so können im Sektor GHD bis zum Jahr 2050 ca. 5.730 MWh und im Industriesektor rund 13.000 MWh Strom eingespart werden.

Der Stromverbrauch in den Sektoren GHD und Industrie setzt sich aus Verbräuchen für Information und Kommunikation, Beleuchtung sowie mechanische Energie zusammen. Durch den Einsatz effizienterer Maschinen und EDV-Geräte lassen sich diese Effizienzpotenziale

[67] Ermittlung IfaS auf Grundlage: WWF Modell Deutschland, S. 77.
[68] Ermittlung IfaS auf Grundlage: WWF Modell Deutschland, S. 90.
[69] Ermittlung IfaS auf Grundlage: WWF Modell Deutschland, S. 194.
[70] Ermittlung IfaS auf Grundlage: WWF Modell Deutschland, S. 207.

 © IfaS 2017

erschließen. Den Einsparpotenzialen steht jedoch auch ein steigender Strombedarf für Kühlen und Lüften gegenüber. Im Bereich Beleuchtung können neben dem Einsatz von LED-Lampen auch durch die Optimierung der Beleuchtungsanlage und durch den Einsatz von Spiegeln und Tageslicht der Stromverbrauch reduziert werden.

3.2.3 Zusammenfassung der Verbräuche und Einsparpotenziale

In nachstehender Tabelle werden die Verbräuche und die entsprechenden Einsparpotenziale im Sektor GHD zusammenfassend abgebildet.

Tabelle 3-4: Einsparpotenzial im Sektor GHD

Energieeinsparungen Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	IST-Verbrauch 2014 [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL
Gesamt	56.519	34.608	-38,8%
davon Wärme	22.988	7.188	-68,7%
davon Strom	33.531	27.420	-18,2%

Die Einsparungen, die im Sektor Industrie erreicht werden könnten, sind in folgender Tabelle ausgewiesen.

Tabelle 3-5: Einsparpotenzial im Sektor Industrie

Energieeinsparungen Industrie	IST-Verbrauch 2014 [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL
Gesamt	74.155	52.904	-28,7%
davon Wärme	36.335	28.091	-22,7%
davon Strom	37.819	24.813	-34,4%

3.3 Energieverbrauch im Straßenverkehr

Die Effizienz- und Einsparmöglichkeiten im Verkehrssektor werden anhand eines durch das IfaS erarbeiteten Entwicklungsszenarios abgebildet, das in der weiteren Projektphase als Diskussionsgrundlage für die Erarbeitung weiterer möglicher Szenarien genutzt werden soll. Dabei werden verschiedene wissenschaftliche Studien bzw. politische Zielformulierungen berücksichtigt. Ein Beispiel für ein solches Szenario findet sich im Endbericht „Regionale Wertschöpfung durch Elektromobilität“, welcher im Rahmen des Netzwerks Elektromobilität Rheinland-Pfalz erstellt wurde.[71]

[71] Vgl IfaS 2015.

Nachstehend sind die wesentlichen Aspekte zusammengefasst, die die zukünftige Entwicklung des Fahrzeugbestands prägen werden:

- Stetige Weiterentwicklung der effizienteren Technik bei Verbrennungsmotoren, welche Einsparungen im Kraftstoffverbrauch und darauf abgeleitet einen geringeren Energiebedarf zur Folge haben. 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.[72]
- Ebenso werden Effizienzgewinne durch die Hybrid-Technologie erzielt. Ein effizienter Elektromotor[73] unterstützt den konventionellen Verbrennungsmotor, welcher dann öfters im optimalen Wirkungsgradbereich betrieben werden kann.[74] Durch eine stetige Weiterentwicklung dieser Technologie wird in Zukunft mit Plug-In-Hybriden[75] und Range Extender[76] 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.
- Zunehmende Substitution von Verbrennungsmotoren durch effizientere Elektroantriebe, d. h. die derzeitigen Benzin- und Dieselfahrzeugbestände werden sukzessive durch Elektrofahrzeuge ersetzt.[77] Dadurch kann eine hohe Energieeinsparung erzielt werden.
- Der Automobilmarkt und das Verkehrsaufkommen im Betrachtungsraum bleiben konstant.
- Für die anderen Fahrzeugarten sind ebenfalls Effizienzgewinne durch Technologiefortschritte bei konventionell angetriebenen Fahrzeugen zu verzeichnen. Es wird davon ausgegangen, dass die konventionellen Motoren dort länger im Einsatz bleiben werden. Allerdings wird auch hier eine zunehmende Elektrifizierung stattfinden (siehe z. B. bei den Sattelschleppern[78] oder im Bereich Landwirtschaft[79].
- Darüber hinaus wird der Einsatz von klimaneutralen Treibstoffen, wie z. B. Windgas, anstelle von fossilen Treibstoffen in den Fahrzeugarten vermehrt Einzug halten.

Das Entwicklungsszenario der Energieträgeranteile im Verkehrssektor bis 2050, siehe nachfolgende Abbildung, verhält sich basierend auf den zuvor dargelegten Annahmen wie folgt:

[72] Vgl. Website Ingenieur.de.
[73] Elektromotoren sind aufgrund ihres Wirkungsgrades von max. 98% effizienter gegenüber Verbrennungsmotoren. (Energieeffizienz und Ökodesignrichtlinie (Memento vom 18. Oktober 2011 im Internet Archive), Website dena
[74] Anfallende Überschussenergie und kinetische Energie, die zumeist bei Bremsvorgängen entsteht, wird zum Laden des Akkumulators genutzt.
[75] Bei dem Plug-In-Hybriden handelt es sich um einen Hybriden, der über einen direkt per Stromkabel beladbaren Akku verfügt.
[76] Bei einem Range Extender dient der Verbrennungsmotor nur als Generator zum Aufladen des Akkus und nicht als Antrieb.
[77] Vgl. Website Der Tagesspiegel.
[78] Vgl. Website Ecomento.
[79] Vgl. Website John Deere.

 © IfaS 2017

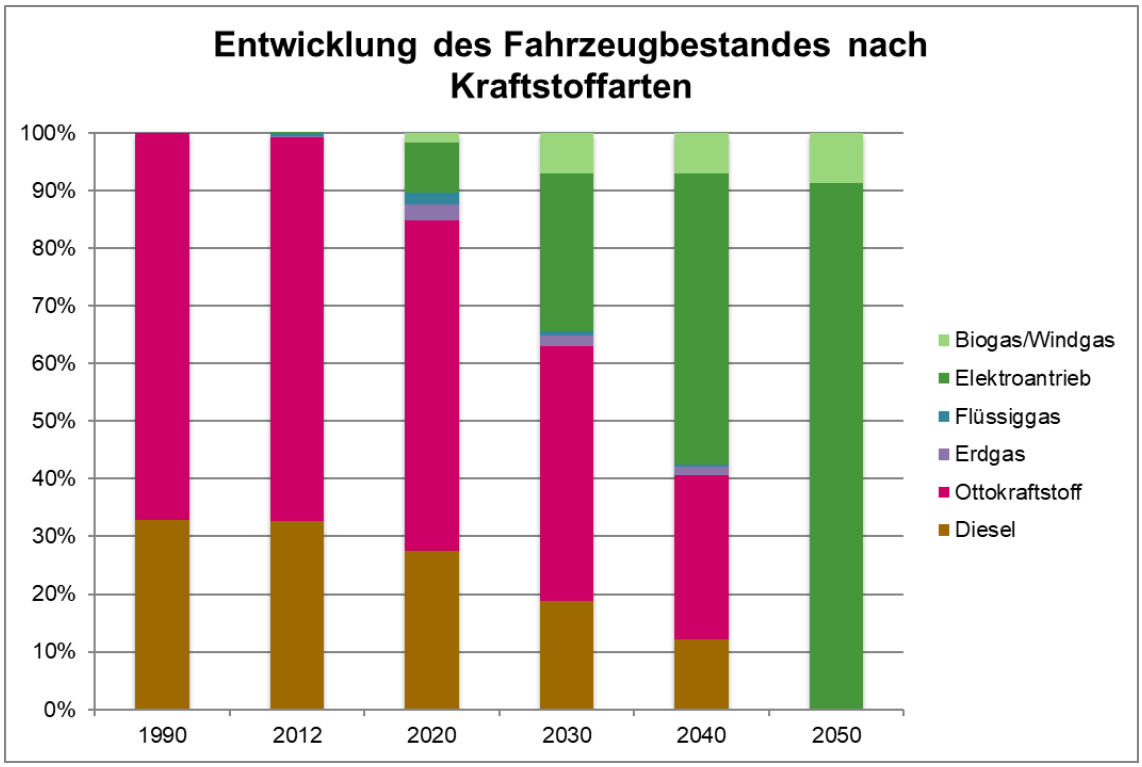


Abbildung 3-5: Abschätzung der Entwicklung der eingesetzten Energieträger im Verkehrssektor bis 2050

Hieraus kann unter Verwendung der methodischen Kriterien des IfaS für den Verkehrssektor bis 2020 bereits eine Reduktion des Energiebedarfes von knapp 10% gegenüber dem Referenzjahr 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“[80] erfolgen.[81] 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 Energieeinsatz von ca. 155.700 MWh zu rechnen.

Dieser Trend wird sich in den Folgejahren fortsetzen, sodass der Endenergieeinsatz bis zum Jahr 2050 auf jährlich rund 32.900 MWh fällt. Dies entspricht einer Reduktion von insgesamt ca. 80% gegenüber dem Referenzjahr 1990. Dieser ist vor allem auf den Einsatz der wesentlich effizienteren Elektromotoren anstatt Verbrennungsmotoren zurückzuführen (vgl. Einleitung zu Entwicklung des Fahrzeugbestandes).

[80] Vgl. Website NPE.
[81] Auch wenn das 2009 formulierte Ziel der Bundesregierung heute schwierig zu erreichen scheint (vgl. Süddeutsche.de), hält die Bundesregierung weiterhin an dem Ziel fest, weshalb es im Rahmen des Szenarios berücksichtigt wird. Die Bundesregierung hat im Frühjahr 2016 beschlossen den Kauf von Elektroautos zu fördern. Außerdem wird weiteres Geld in den Ausbau der Ladeinfrastruktur gesteckt. Insgesamt stellt die Bundesregierung rund eine Milliarde Euro zur Verfügung. (vgl. bmwi.de)

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

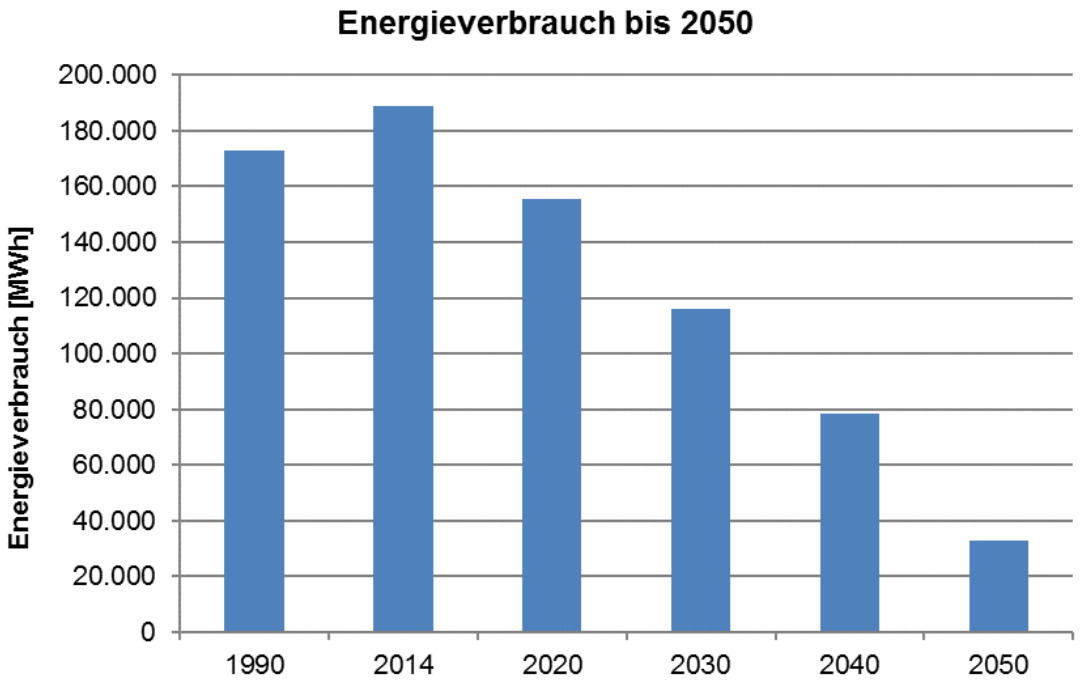


Abbildung 3-6: Entwicklung des Treibstoffverbrauchs bis 2050

3.4 Zusammenfassung

Die zuvor beschriebenen Potenziale können den Energieverbrauch in den Bereichen Wärme und Strom innerhalb der VG Birkenfeld senken. Hierbei gilt es die in Kapitel 6.1 getroffenen Annahmen für die beiden verwendeten Szenarien zu berücksichtigen. Diese wirken sich vorrangig auf die Verbräuche der privaten Haushalte aus, was aber aufgrund der Positionsgröße einen deutlichen Einfluss auf die gesamten Einsparungen nimmt.

Demnach kann der Gesamtenergiebedarf der VG Birkenfeld im **Referenzszenario** bis zum Jahr 2050 um ca. 55% gegenüber heute gesenkt werden.[82] Im selben Betrachtungszeitraum weist das **ambitionierte Szenario** eine höhere Einsparung aus und erreicht einen Wert von 59%. In beiden Szenarien kann im Sektor Verkehr durch die Umstellung von fossil betriebenen Fahrzeugen auf Elektromobilität eine große Einsparung in Höhe von rund 80% erzielt werden.[83]

[82] Nicht berücksichtigt sind an dieser Stelle der zusätzliche Stromverbrauch durch den Ausbau Erneuerbare-Energien-Anlagen und Elektromobilität. Dieser kann erst nach Abschluss der Szenariobetrachtung beziffert werden.
[83] Beide Werte basieren auf den zuvor genannten Annahmen und Studien und werden im Rahmen des weiteren Projektverlaufs diskutiert.

© IfaS 2017

Die Einsparpotenziale der jeweiligen Szenarien werden in den nachfolgenden Tabellen nach Verbrauchergruppen zusammengefasst:

Tabelle 3-6: Zusammenfassung der Energieeinsparpotenziale VG Birkenfeld (Referenzszenario)

Energieeinsparungen	IST-Verbrauch 2014 [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL 2050
Private Haushalte	**156.392**	**92.574**	**-41%**
davon Wärme	123.720	68.370	-45%
davon Strom	32.672	24.204	-26%
GHD	**50.717**	**31.744**	**-37%**
davon Wärme	19.266	6.024	-69%
davon Strom	31.452	25.720	-18%
VG-Liegenschaften	**5.802**	**2.864**	**-51%**
davon Wärme	3.722	1.164	-69%
davon Strom	2.079	1.701	-18%
Industrie	**74.155**	**52.904**	**-29%**
davon Wärme	36.335	28.091	-23%
davon Strom	37.819	24.813	-34%
Verkehr	**188.746**	**32.886**	**-83%**
Gesamt	**475.812**	**212.972**	**-55%**

Tabelle 3-7: Zusammenfassung der Energieeinsparpotenziale VG Birkenfeld (ambitioniertes Szenario)

Energieeinsparungen	IST-Verbrauch 2014 [MWh]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh]	Veränderung IST vs. SOLL 2050
Private Haushalte	**156.392**	**76.658**	**-51%**
davon Wärme	123.720	52.454	-58%
davon Strom	32.672	24.204	-26%
GHD	**50.717**	**31.744**	**-37%**
davon Wärme	19.266	6.024	-69%
davon Strom	31.452	25.720	-18%
VG-Liegenschaften	**5.802**	**2.864**	**-51%**
davon Wärme	3.722	1.164	-69%
davon Strom	2.079	1.701	-18%
Industrie	**74.155**	**52.904**	**-29%**
davon Wärme	36.335	28.091	-23%
davon Strom	37.819	24.813	-34%
Verkehr	**188.746**	**32.886**	**-83%**
Gesamt	**475.812**	**197.056**	**-59%**

Diese Ergebnisse stellen neben der Potenzialanalyse zu erneuerbaren Energien die wesentliche Basis für die Berechnung der künftigen Energieszenarien dar. Grundsätzlich sind die Darstellungen der Effizienz- und Einsparpotenziale jedoch als mögliche Entwicklung zu verstehen und nicht als Prognose.

3.5 Energieverbrauch der Gemeinde

Neben den Berechnungen für die privaten Wohngebäude, welche erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch haben, wurden auch die gemeindeeigenen Liegenschaften auf ihre Energieeffizienz hin untersucht.

Die Effizienz von 52 Gebäuden der VG und ihren Ortsgemeinden wurden von IfaS über das Teilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ im Jahr 2013 betrachtet. Im Rahmen des Teilkonzeptes wurden die zu untersuchenden Gebäude bei einer örtlichen Begehung auf bauliche und technische Schwachstellen untersucht, insbesondere wurden der energetische Zustand der Gebäudehülle und der Anlagentechnik ermittelt. Außerdem wurden die Verbrauchsabrechnungen der letzten Jahre in die Betrachtung einbezogen. Nach Auswertung der ermittelten Daten wurden anschließend Sanierungsmaßnahmen erstellt, durch die sich Einsparpotenziale für die einzelnen Gebäude ergeben.

Als erste Einschätzung konnte festgestellt werden, dass bei allen betrachteten Gebäuden Potenziale zur Energieeinsparung vorhanden sind. Anhand der vorhandenen Daten konnten für jedes Gebäude entsprechende Sanierungsmaßnahmen entwickelt werden, wie zum Beispiel Dämmung der Außenwand oder Austausch der Heizungsanlage. Für die 52 untersuchten Gebäude konnte ein Heizwärmeverbrauch von 3.895 MWh ermittelt werden. Werden alle Sanierungsvorschläge umgesetzt, kann insgesamt eine Einsparung von 40% erreicht werden. Innerhalb der detaillierten Betrachtung im Rahmen des Teilkonzeptes konnten die maximalen Einsparpotenziale, die mögliche CO_2-Reduktion sowie die Investitionen genauer betrachtet werden. Durch die Priorisierung (z.B. aufgrund der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme) anhand des Sanierungskatasters kann mit den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln der größtmögliche Nutzen erreicht werden. [84]

Derzeit wird durch die VG-Verwaltung ein aktualisierter Liegenschaftsbericht erstellt. Da die Daten zum Zeitpunkt der Ist-Bilanzierung noch nicht vorlagen, konnten diese nicht berücksichtigt werden. Da die in der Ist-Bilanzierung zudem in der Regel 2014 als Ausgangsjahr besteht, würden den aktualisierten Liegenschaftsdaten andere Betrachtungszeiträume gegenüberstehen.

[84] Vgl.IfaS 2013.

© IfaS 2017

4 Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien

Grundlegend für die Entwicklung von Maßnahmen und das Aufzeigen kurz-, mittel- und langfristiger Entwicklungschancen in der VG Birkenfeld ist die Darstellung von Potenzialen. Diese bestehen einerseits aus den bereits genutzten Potenzialen (Bestand), die in der Energie- und Treibhausgasbilanz ermittelt werden, sowie ggf. bereits genehmigter, aber noch nicht umgesetzter Anlagen oder Maßnahmen. Andererseits umfassen die Potenziale die darüber hinaus verfügbaren, bisher ungenutzten Möglichkeiten.

Die Ermittlung von Potenzialen erfolgt für die erneuerbaren Energieträger in den fünf Bereichen Bioenergie, Photovoltaik bzw. Solarthermie, Windkraft, Geothermie und Wasserkraft. Das **Potenzial** stellt in diesem Masterplan eine Größe dar, die **aus heutiger Sicht technisch im Maximum erreicht werden kann**. Der nachstehende Exkurs geht näher auf das Verständnis des Potenzialbegriffes ein.

Exkurs: Definition des Potenzialbegriffes

Bei der Ermittlung der Potenziale aus erneuerbaren Energien werden Restriktionen berücksichtigt, die aus heutiger Sicht eine Flächenerschließung grundsätzlich verhindern (z. B. Topografie, Mindestabstände zur derzeitigen Bebauung oder Naturschutzgebiete). Flächen, die den Bau von erneuerbaren-Energien-Anlagen aus heutiger Sicht nicht grundsätzlich ausschließen, werden als energetisches Potenzial angesehen. Dies können auch Flächen sein, die eine Einzelfallprüfung verlangen und somit nicht einen Ausschluss von vornherein zur Folge haben. Anhand der Ermittlung energetischer Potenziale wird zunächst ein größtmögliches Potenzial ausgewiesen, das versucht, den ganzen Handlungsspielraum im Bereich der regionalen Energiewende zu erfassen.

Hinzu kommt, dass die Wiedergabe der Potenziale zunächst einen grundsätzlichen, maximalen Rahmen der Möglichkeiten für die VG Birkenfeld abbilden soll. Dieser Rahmen zeichnet sich dadurch aus, dass er unabhängig von Interessenlagen einzelner Akteursgruppen (z.B. politischer Parteien, Vereine, Verbände), aber teilweise auch unabhängig gegenwärtiger rechtlicher Tatbestände wiedergeben wird. Durch diesen möglichst „gering-restriktiven“ Ansatz wird gewährleistet, dass keine Potenzialmengen frühzeitig ausgeschlossen werden, die grundsätzlich in der VG aufgrund seiner naturräumlichen Gegebenheiten oder technischer Möglichkeiten bestehen.

Eine präzisere Potenzialabbildung, die beispielsweise wirtschaftliche oder technische Rahmenbedingungen näher berücksichtigt, kann sowohl aufgrund sehr spezifischer zeit- und ortsabhängiger Randbedingungen, als auch wegen Unsicherheiten in Bezug auf zukünftige

rechtliche und technische Veränderungen nicht explizit abgeschätzt bzw. ausgewiesen werden. Derartige Details, die eine klare handlungs- und umsetzungsorientierte Darstellung gewährleisten, müssen bei Bedarf parallel zur und im Nachgang der Masterplanerstellung mittels einer Detailbetrachtung einzelfallbezogen untersucht werden.

Das Potenzial stellt somit eine Obermenge einzelner regenerativer Energieträger für den Untersuchungsraum 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 Entscheidungen innerhalb der VG bzw. die involvierten Akteure und Entscheidungsträger im Rahmen ihrer Kompetenzen u.a. auf Basis standortbezogene Detailuntersuchungen, etwa um die Wirtschaftlichkeit zu bewerten.

Als Hilfsmittel für diesen Entscheidungsprozess dient die Aufstellung von Szenarien (vgl. Kapitel 6.1). Hier werden auf der Basis vorhandener Potenziale mögliche Entwicklungspfade einer zukünftigen Energieversorgung in der VG Birkenfeld diskutiert. Diese stellen jedoch keinen konkreten Umsetzungsplan dar.

4.1 Biomassepotenziale

Die Biomassepotenziale für die VG Birkenfeld wurden im Zeitraum November 2016 bis Mai 2017 überarbeitet und untergliedern sich in folgende Sektoren:

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

Die Potenziale werden nach Art, Herkunftsbereich und Menge identifiziert und in Endenergiegehalt sowie Liter Heizöläquivalente übersetzt. Der Fokus bei den Potenzialen aus der Landwirtschaft liegt auf dem Anbau von Kurzumtriebsplantagen (KUP) sowie der Reststoffverwertung. Bei der Potenzialdarstellung wird eine konservative Betrachtungsweise zugrunde gelegt, basierend auf den Daten des integrierten Klimaschutzkonzeptes[85].

In die Potenzialbestimmung fließen praktische Erfahrungs- und Literaturwerte ein, für die Flächendaten statistische Daten sowie GIS-Daten und Informationen aus Fachgesprächen.

In der Ergebnisdarstellung werden sowohl die bereits genutzten als auch die noch ungenutzten Biomassepotenziale abgebildet. Anhand des ungenutzten Potenzials sollen Aussagen über die zukünftig nachhaltig nutzbare Biomasse in der VG gegeben werden und so die Entwicklungsperspektive bei der zukünftigen Biomassenutzung bis 2050 aufgezeigt werden. In der Ergebnisdarstellung wird jeweils zwischen den beiden Stoffgruppen Biomasse-

[85] Vgl. IfaS 2012.

 © IfaS 2017

Festbrennstoffe und Biogassubstrate unterschieden. Durch diese Vorgehensweise können die Potenziale aus verschiedener Herkunft (z. B. Holz aus der Industrie bzw. dem Forst; NaWaRo aus dem Energiepflanzenanbau) einer gezielten Konversionstechnik (z. B. Biomasseheizwerk, Biogasanlage) zugewiesen werden.

Der Betrachtungsraum für die Potenzialstudie bezieht sich auf die Verwaltungsgrenzen der VG Birkenfeld (Landkreis Birkenfeld, Bundesland Rheinland-Pfalz). Die Gesamtfläche der VG Birkenfeld beträgt etwa 21.315 ha.[86]. Abbildung 4-1 stellt die aktuelle Flächennutzung auf Grundlage statistischer sowie GIS-Daten dar.

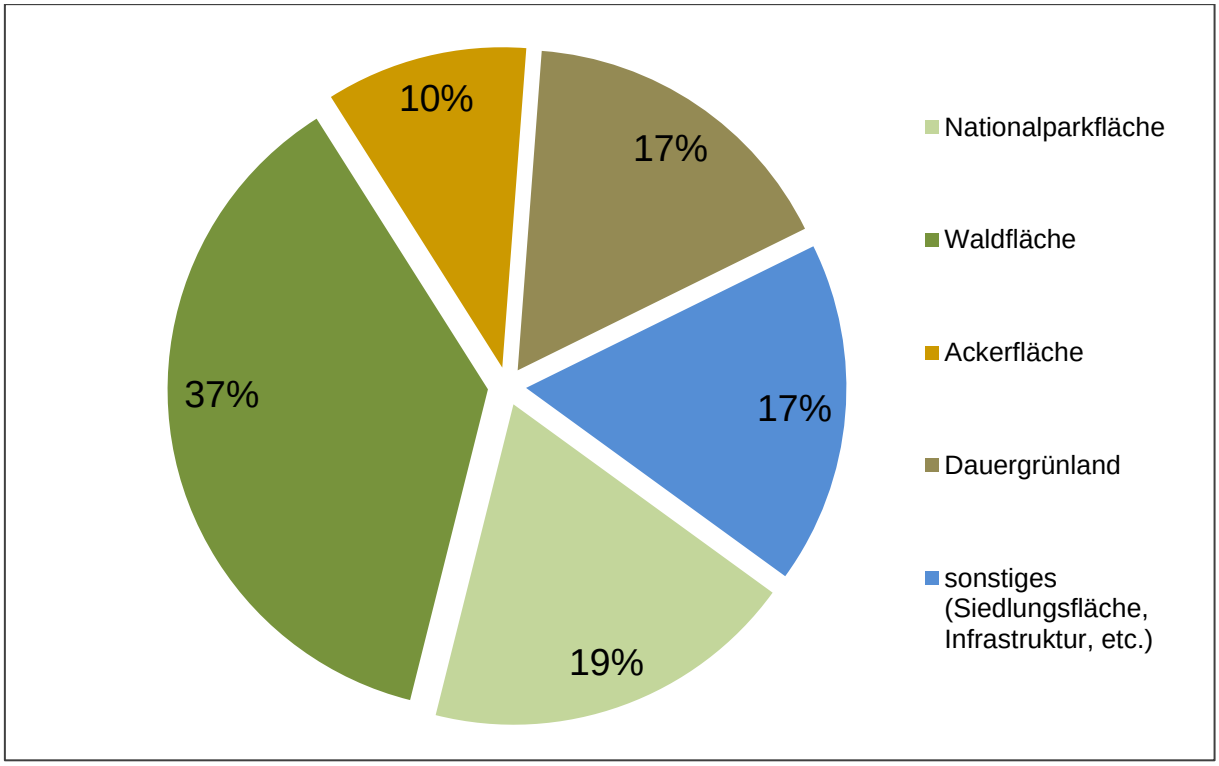


Abbildung 4-1: Aufteilung der Gesamtfläche der VG Birkenfeld

Den größten Anteil an der Gesamtfläche haben die Waldflächen (37%), gefolgt von der Nationalparkfläche (19%). Einen weiteren bedeutenden Anteil nimmt die landwirtschaftliche Fläche mit ca. 27% der Gesamtfläche ein, diese unterteilt sich in 17% Dauergrünlandflächen und 10% Ackerflächen; sonstige Flächen betragen circa 17% und bestehen hauptsächlich aus Siedlungs- und Verkehrsfläche. Da der Nationalpark Hunsrück-Hochwald erst seit 2015 besteht, wurden diese Flächen bei der Potenzialberechnung im integrierten Klimaschutzkonzept[87] noch nicht gesondert betrachtet. Dies wird im vorliegenden Bericht durch eine separate Potenzialbetrachtung für Forstflächen innerhalb sowie außerhalb des Nationalparks geleistet.

[86] Vgl. Statistisches Landesamt RLP 2015.
[87] Vgl. IfaS 2012.

4.1.1 Energieholzpotenziale aus der Forstwirtschaft

Der Nationalpark hat bedeutende Auswirkungen auf die bestehenden und zukünftigen Energieholzpotenziale der VG, da gut ein Drittel der Waldflächen der VG im Nationalparkgebiet liegen. Die Ermittlung erfolgte aufgrund dessen aufgeteilt in Biomassepotenziale ‚innerhalb des Nationalparkgebietes' und in Biomassepotenziale ‚außerhalb des Nationalparkgebietes'. Zusätzlich Berücksichtigung findet das der lokalen Bevölkerung zugesicherte Brennholzkontingent.

Die nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Waldflächenaufteilung innerhalb der VG Birkenfeld mitsamt Zonierung (Waldflächen innerhalb des Nationalparks) und Besitzverteilung (Waldflächen außerhalb des Nationalparks) auf Grundlage der genutzten GIS-Daten.

Tabelle 4-1: Darstellung der Waldflächenaufteilung innerhalb der VG Birkenfeld nach Waldflächen außerhalb und innerhalb des Nationalpark Hunsrück-Hochwald.

Waldflächenaufteilung Verbandsgemeinde Birkenfeld			
Fläche außerhalb Nationalpark	**7.910 ha**	**66%**	**100%**
Staatswald	1.950 ha	16%	25%
Kommunalwald	3.080 ha	26%	39%
Privatwald	2.880 ha	24%	36%
Fläche innerhalb Nationalpark	**4.030 ha**	**34%**	**100%**
Zone Ia (Naturzone)	1.200 ha	10%	30%
Zone Ib (Entwicklungsbereich)	2.110 ha	18%	52%
Zone II (Pflegezone)	720 ha	6%	18%
insgesamt	**11.940 ha**	**100%**	

Für die Bestimmung dieser Potenziale wurden maßgeblich das integrierte Klimaschutzkonzept[88], GIS-Daten zur Flächenbestimmung[89], forstliche Fachdaten insbesondere der dritten Bundeswaldinventur[90] und der Holzeinschlagsstatistik[91] zugrunde gelegt.

Die für die Ermittlung der Biomassepotenziale zugrunde gelegten Kennwerte können nachstehender Tabelle entnommen werden.

Tabelle 4-2: Kennzahlen für die Biomassepotenzialbestimmung im Bereich Forst.

Kennzahlen	
Zuwachs [Efm/ha*a]	5,4
Vorrat [Efm/ha]	173
Wassergehalt [%]	35

[88] Vgl. IfaS 2012.
[89] Vgl. LVemGeo 2016.
[90] Vgl. Website Thünen-Institut
[91] Vgl. Destatis 2015.

© IfaS 2017

Insgesamt fallen die überarbeiteten Energieholzpotenziale geringer aus als im integrierten Klimaschutzkonzept.[92] Diese Differenz gehen im Wesentlichen zurück auf

- die durch den Nationalpark verringerte wirtschaftlich nutzbare Waldfläche,
- weniger stark angenommene Maßnahmen zugunsten einer Energieholzverfügbarkeit
- sowie aktuelle Datenquellen für die Flächendaten (GIS).

Brennholz

Im Staatsvertrag ist festgelegt, dass der Nationalpark einen Beitrag zur Brennholzversorgung der Bevölkerung innerhalb der Nationalparkregion leisten soll.[93] Das Brennholzkontingent wird dabei in Brennholzkonzepten festgelegt[94] und beträgt insgesamt 8.000 Fm/a für 19 Ortschaften[95] aus vier Verbandsgemeinden. In den zur VG Birkenfeld zugehörigen fünf Ortschaften, die in den Brennholzkonzepten berücksichtigt werden, leben 1.430 Einwohner[96], bei einem Brennholzkontingent pro Kopf von etwa 0,74 Fm/Einwohner*a wird von einem Brennholzkontingent von insgesamt 1.060 Fm/a (entsprechend etwa 2.760 MWh/a) für die Potenzialanalyse ausgegangen. Die Brennholzbereitstellung erfolgt entsprechend den Angaben im Landeskonzept zum Nationalpark zum einen durch Maßnahmen in der Pflegezone (Zone II) des Nationalparks sowie zum anderen bis zur Erfüllung des zugesicherten Brennholzkontingents durch Energieholz aus der Umgebung des Nationalparks.[97]

Tabelle 4-3 zeigt, dass das Brennholzkontingent über die Zeit bis 2050 konstant bei der zugesicherten Menge bleibt. Aufgrund des Waldumbaus zugunsten von Laubholz, verschiebt sich lediglich leicht das Verhältnis zwischen der Bereitstellung aus der Zone II des Nationalparks und außerhalb des Schutzgebietes.

Tabelle 4-3: Darstellung der Zusammensetzung des Brennholzkontingents über die Zeit bis 2050 für die VG Birkenfeld.

Brennholzkontingent VG Birkenfeld: Entwicklung der Zusammensetzung				
	Ist	2030	2040	2050
Zone II Nationalpark [Efm/ha*a]	180	200	220	240
außerhalb Nationalpark [Efm/ha*a]	880	860	840	820
Brennholzkontingent gesamt [Efm/ha*a]	1.060	1.060	1.060	1.060

Energieholzpotenziale innerhalb des Nationalparkgebietes

Erklärtes Ziel des Nationalparks ist es, in etwa 30 Jahren mindestens 75% der Nationalparkfläche als **Naturzone (Zone Ia)** sich selbst zu überlassen.[98] Hier wird keine wirtschaftliche Holzgewinnung stattfinden. Die Flächen innerhalb des Nationalparks, die noch keine Natur-

[92] Vgl. IfaS 2012.
[93] Vgl. GVBl 2014: Zu § 6 GVBl
[94] Vgl. GVBl 2014: Zu § 6 GVBl sowie Rheinland-Pfalz, 2013.
[95] Vgl. MULEWF RP, 2013: 29 sowie Rheinland-Pfalz, 2013.
[96] Vgl. Statistisches Landesamt RLP 2015.
[97] Vgl. MULEWF RP, 2013: 29 sowie Rheinland-Pfalz, 2013.
[98] Vgl. MULEWF RP, 2013: 15.

zone sind, hierauf aber vorbereitet werden, sind **Entwicklungsbereich (Zone Ib)**. Die verbleibende Fläche ist **Pflegezone (Zone II)**: hier werden dauerhaft Pflegemaßnahmen durchgeführt (für die Flächenaufteilung siehe Tabelle 4-1).[99]

Von den insgesamt etwa 4.000 Hektar Waldflächen innerhalb des Nationalparks befinden sich bereits etwa 30% im Zustand der Naturzone (Zone Ia), weitere 52% (Entwicklungsbereich; Zone Ib) werden über maximal 30 Jahre zur Naturzone hin entwickelt (vgl. Tabelle 4-1)[100], sodass schließlich etwa 3.300 Hektar (Zone Ia und Ib) der Naturzone angehören werden und hier keine Nutzung mehr stattfinden wird. 18% sind Pflegezone (Zone II) (vgl. Tabelle 4-1).[101] Für die Zonenentwicklung wurde ein Modell erstellt, welches bis 2050 die Flächen des Entwicklungsbereiches (Zone Ib) in die Naturzone (Zone Ia) eingliedert. Die Flächengröße der Pflegezone (Zone II) wurde als über die Zeit konstant bei 18% angenommen, da dies dem Ziel des Nationalparks entspricht, langfristig maximal 25% der Fläche nicht als Naturzone (Zone Ia) auszuweisen.[102]

Zur Bestimmung der Biomassepotenziale wird für die Flächen aus der **Naturzone (Zone Ia)** ab sofort keine Holznutzung angenommen, da diese Flächen bereits der natürlichen Entwicklung überlassen sind.[103]

Die Waldflächen im **Entwicklungsbereich (Zone Ib)** werden durch geeignete Maßnahmen zu Wildnisbereichen entwickelt.[104] Während der Entwicklungszeit fallen einerseits aufgrund stattfindender Waldumbaumaßnahmen mit dem Ziel, den Fichtenanteil zu verringern und den Buchenanteil zu erhöhen sowie andererseits durch die Ernte alter Fichtenbestände in dieser Zone erhöhte Einschläge im Nadelholz pro Hektar an.[105] Für die Biomassepotenzialbestimmung wird eine Holznutzung von 5,8 Efm/ha*a für die Nadelholzflächen der Zone Ib angenommen, für Laubholz wird entsprechend der Ziele des Waldumbaus keine Nutzung in dieser Zone angenommen.

Für die **Pflegezone (Zone II)** wird zur Bestimmung der Biomassepotenziale eine extensive Waldbewirtschaftung und Pflegemaßnahmen angenommen im Laub- und Nadelwald.[106] Die Holzentnahme wird mit 3,2 Efm/ha*a (Nadelholz) bzw. 1,3 Efm/ha*a (Laubholz) angenommen, was einer um etwa 50% reduzierten Nutzung entspricht im Vergleich der Holznutzung nach der Holzeinschlagsstatistik für Rheinland-Pfalz.[107] Es wird angenommen, dass das gesamte geerntete Laubholz des Segments Energieholz aus der Pflegezone zur Bereitstellung des zugesicherten Brennholzkontingents für die Bewohner genutzt wird (siehe auch Darstel-

[99] Ebenda.
[100] Vgl. LVermGeo 2016.
[101] Ebenda.
[102] Vgl. MULEWF RP, 2013: 15.
[103] Vgl. GVBl 2014: § 3 Abs. 1 GVBl.
[104] Ebenda.
[105] Vgl. MULEWF RP, 2013: 69f.
[106] Vgl. GVBl 2014: § 3 Abs. 3 GVBl.
[107] Vgl. Destatis 2015.

 © IfaS 2017

lung Brennholz).[108] Die entsprechenden Mengen zur Bereitstellung des Brennholzkontingents fließen nicht in die Werte der Tabelle 4-4 mit ein, sodass in der Tabelle alleinig die Energieholzpotenziale dargestellt sind, die über das zugesicherte Brennholzkontingent hinausgehen.

Insgesamt wird das Energieholzpotenzial aus den Waldflächen innerhalb des Nationalparks über die Zeit als rückläufig angenommen, da die Waldumbaumaßnahmen innerhalb des Nationalparks bis in maximal 30 Jahren abgeschlossen sein werden und geringe Energieholzpotenziale sodann nur noch aus der extensiven Bewirtschaftung und den Pflegemaßnahmen der Pflegezone (Zone II) anfallen werden. Tabelle 4-4 stellt die angenommene rückläufige Entwicklung des Energieholzpotenzials der forstlichen Biomasse aus dem Nationalparkbereich bis 2050 in Megawattstunden (MWh) dar (ohne die Mengen für das Brennholzkontingent). Das rückläufige Potenzial geht vorrangig zurück auf die dargelegte Entwicklung der Zone Ib zur Naturzone ohne Nutzung.

Tabelle 4-4: Entwicklung des Energieholzpotenzials aus den Waldflächen innerhalb des Nationalparkgebietes bis 2050 in Megawattstunden [MWh/a].

Energieholzpotenzial innerhalb des Nationalparks				
	2020	2030	2040	2050
Summe Energieholz [MWh/a]	720	370	170	70

Energieholzpotenziale außerhalb des Nationalparkgebietes

Tabelle 4-1 zeigt die Besitzverteilung für den Wald außerhalb des Nationalparks. Die verwendeten Kennzahlen für Staats- und Kommunalwald und Privatwald sind in Tabelle 4-5 aufgeführt.

Tabelle 4-5: Kennzahlen im Forstbereich mit Nutzung nach Besitzverhältnissen.

Kennzahlen Staats- und Kommunalwald	
Nutzung / ha [Efm]	4,7
Zuwachs / ha [Efm]	5,4
Vorrat / ha [Efm]	173
Nutzung / Zuwachs [%]	87

Kennzahlen Privatwald	
Nutzung / ha [Efm]	2,4
Zuwachs / ha [Efm]	5,4
Vorrat / ha [Efm]	173
Nutzung / Zuwachs [%]	44

Für die Energieholzpotenziale bis 2050 wird für den **Staats- und Kommunalwald** angenommen, dass keine Nutzungssteigerung erfolgt, da das Verhältnis von Nutzung zu Zuwachs bereits bei etwa 87% liegt (siehe Tabelle 4-5). Für 2040 und 2050 wird jeweils eine Sortimentsverschiebung von 10% von Industrie- zu Energieholz angenommen.

[108] Vgl. MULEWF RP 2013: 29

Für die Energieholzpotenziale bis 2050 wird für den **Privatwald** die gleiche Annahme betreffend der Nutzungssteigerung angenommen, zusätzlich wird für 2050 eine 10%ige Nutzungssteigerung angenommen, da die Mobilisierung des Privatwaldes hohe Potenziale birgt, allerdings aufgrund verschiedener Herausforderungen, wie der kleinflächigen Besitzverhältnisse als eher langsamer Prozess einzuschätzen ist.

Insgesamt wird das Energieholzpotenzial aus den Waldflächen außerhalb des Nationalparks über die Zeit als moderat steigend angesehen, was auf die angenommene Sortimentsverschiebung sowie Privatwaldmobilisierung zurückgeht (vgl. Tabelle 4-6).

Tabelle 4-6: Entwicklung des Energieholzpotenzials aus den Waldflächen außerhalb des Nationalparkgebietes bis 2050 in Megawattstunden [MWh/a].

Energieholzpotenzial außerhalb des Nationalparks				
	2020	2030	2040	2050
Summe Energieholz [MWh/a]	8.280	8.330	9.580	10.910

Zusammenfassung Energieholzpotenziale aus der Forstwirtschaft

Wie aus Abbildung 4-2 deutlich wird, lässt sich das zur Verfügung stehende Energieholzpotenzial durch die angedachten Maßnahmen (Privatwaldmobilisierung und Sortimentsverschiebung) trotz der aus der Nutzung fallenden Nationalparkflächen bis 2050 im Vergleich zur Ist-Situation geringfügig erhöhen: Von etwa 11.760 MWh/a (Ist-Situation: 10.580 MWh/a außerhalb des Nationalparks, 1.180 MWh/a innerhalb des Nationalparks) auf etwa 13.740 MWh/a (2050: 13.030 MWh/a außerhalb des Nationalparks, 710 MWh/a innerhalb des Nationalparks [Zone II]). Insgesamt stehen damit 2050 etwa 1.370.000 l Heizöläquivalenten/a zur Verfügung. Das ungenutzte Potenzial für 2050 entspricht damit etwa 1.980 MWh/a (entsprechend etwa 200.000 l Heizöläquivalenten).

© IfaS 2017

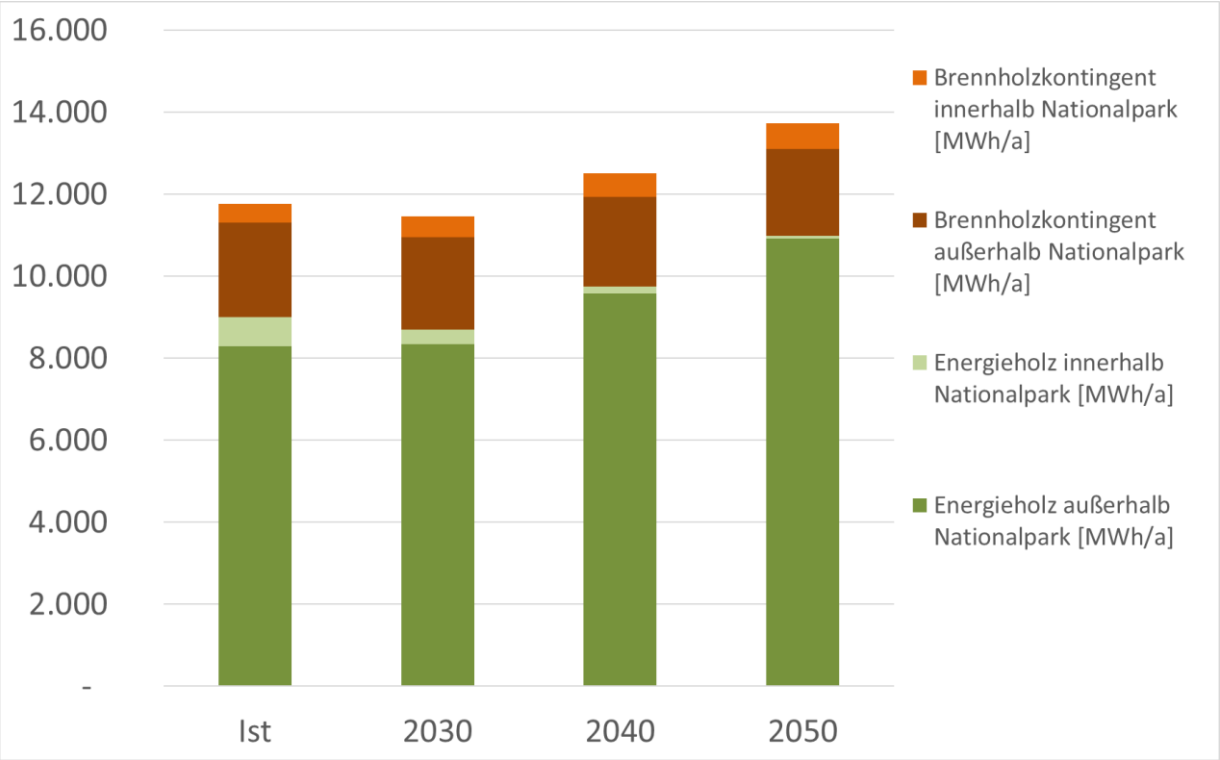


Abbildung 4-2: Entwicklung der Forstenergieholzpotenziale bis 2050 in Megawattstunden pro Jahr insgesamt (inklusive der Potenziale innerhalb und außerhalb des Nationalparks sowie inklusive des Energieholzes zur Bereitstellung des Brennholzkontingents).

4.1.2 Potenziale aus der Landwirtschaft

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

Die Betrachtung fokussiert sich auf die folgenden Bereiche:

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

Der Umfang der landwirtschaftlichen Flächenpotenziale wird auf Basis des integrierten Klimaschutzkonzeptes[109] analysiert und im Hinblick darauf, welche Anbaustruktur in der VG Birkenfeld aktuell vorherrscht, bewertet (vgl. Abbildung 4-3).

[109] Vgl. IfaS 2012.

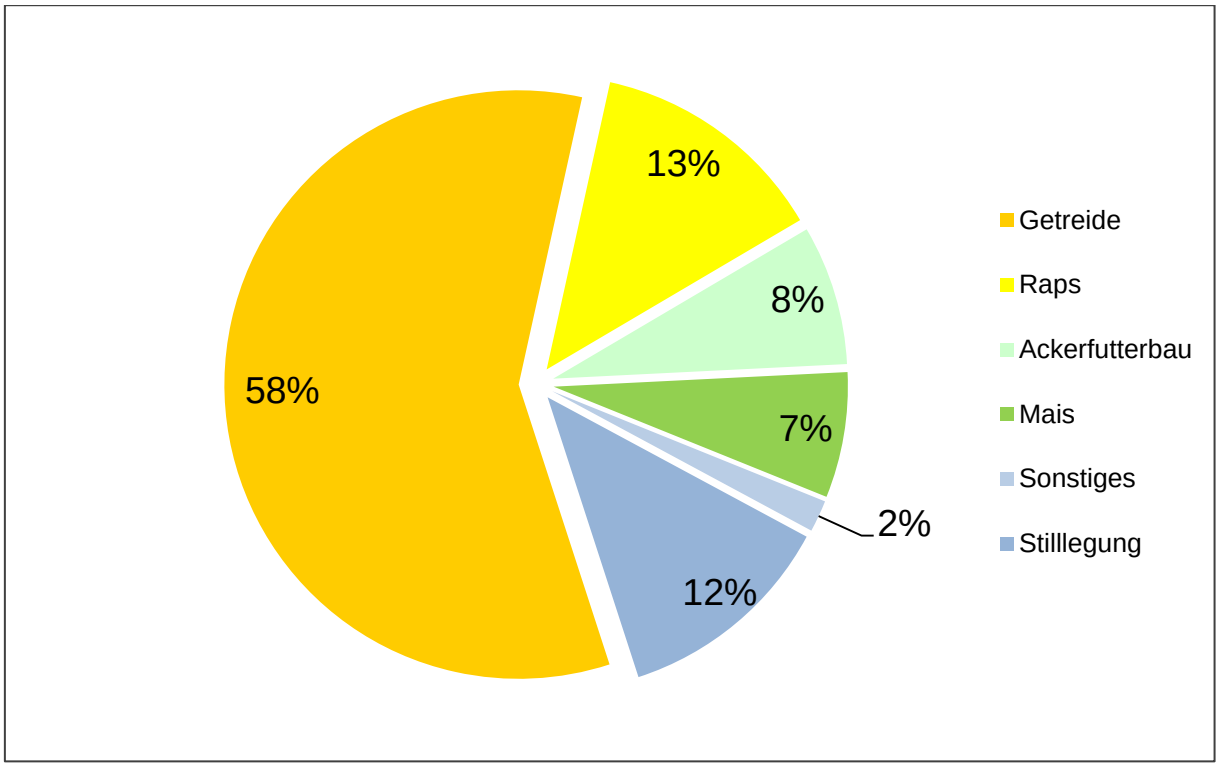


Abbildung 4-3: Landwirtschaftliche Flächennutzung.

Die VG Birkenfeld verfügt über eine Ackerfläche von rund 2.200 ha. Im Anbaumix des Jahres 2010 hat Getreide mit 58% den größten Flächenanteil. Weiterhin stellt der Rapsanbau mit 13% einen bedeutenden Anteil an der Flächennutzung. Die verbleibenden 29% verteilen sich auf Feldgras- und Futterbaugemenge (8%), Mais (7%), Stilllegung (12%) sowie sonstige Flächen (2%).

4.1.2.1 Energiepotenziale aus der Ackerfläche

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

Dabei wird angenommen, dass die Flächenbereitstellung für den Energiepflanzenanbau in Abhängigkeit von der Entwicklung der Agrarpreise, vorwiegend aus den derzeitigen Marktfruchtflächen (Raps- und Getreideanbau) sowie der Ackerbrache erfolgt. Wird angenommen, dass 20-30% dieser Flächen für eine energetische Verwendung bereitgestellt werden, entspricht dies einem Flächenpotenzial von ca. 400 ha. Unter der Berücksichtigung, dass die VG Birkenfeld eine installierte Biogasanlagenkapazität von ca. 580 kW_{el} besitzt, werden zum heutigen Zeitpunkt ca. 250-300 ha für die Energiepflanzenproduktion genutzt. Somit verbleibt eine Ausbaufläche von ca. 100-150 ha. Diese Ausbaufläche kann für den Anbau von Kurzumtriebsplantagen genutzt werden. Diese kann somit einen Beitrag zur zukünftigen Energieholzbereitstellung leisten, da seit der Gründung des Nationalparks weniger Forstfläche zur

 © IfaS 2017

Gewinnung von Energieholz zur Verfügung steht. Aus den Kurzumtriebsplantagen ergibt sich ein ungenutztes Potenzial an Festbrennstoffen von rund 6.300 MWh/a, welches etwa 630.000 l Heizöläquivalenten entspricht.

4.1.2.2 Reststoffe aus Ackerflächen

Generell kann Stroh als Bioenergieträger für Feuerungsanlagen angesehen werden. Allerdings führt der vergleichsweise hohe Bedarf an Stroh als Humusverbesserer auf den Ackerflächen sowie als Streumaterial (Festmistanteil) mittelfristig zu Nutzungsbeschränkungen. Aufgrund der Nutzungsbeschränkungen wird von einer möglichen Nutzung des anfallenden Strohs von 20% ausgegangen, was einem ungenutzten Potenzial von etwa 3.800 MWh/a entspricht.

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 weitestgehend auf die Nutzung von minderwertigem Sortier- bzw. Ausputzgetreide. Hieraus ergibt sich ein ungenutztes Energiepotenzial von etwa 770 MWh/a.

4.1.2.3 Reststoffe aus der Viehhaltung

Die relevanten Daten zur Tierhaltung im Betrachtungsraum stützen sich auf den Stand des Jahres 2010[110] und berücksichtigen dabei sowohl die durchschnittlich produzierten Gülle-mengen sowie die Stalltage pro Tierart und Jahr, als auch die potenziellen Biogaserträge und der daraus resultierenden Heizwerte. Die nachstehende Tabelle fasst die Ergebnisse dieser Ermittlung zusammen.

[110] Vgl. IfaS 2012. Keine neueren Daten verfügbar, da die landwirtschaftliche Betriebsdatenbank nur im fünf Jahresrhythmus aktualisiert wird.

Tabelle 4-7: Reststoffe aus der Viehhaltung

Art des Wirtschaftsdüngers		Tieranzahl	Wirtschafts-dünger	Biogas-ausbeute	Energie-gehalt	Biogas
			[t/a]	[m³/t]	[MWh/a]	[m³]
Mutterkühe	Festmist*[1]		0	84	0	0
Milchvieh	Flüssigmist Festmist	2.123	24.911 2.491	17 84	2.299 1.153	418.032 209.568
Andere Rinder	Flüssigmist*[2] Festmist	2.965	5.264 1.901	17 84	486 880	88.335 159.956
Σ		5.088	34.567		4.817	
Mastschweine	Flüssigmist*[3]	839	1.678	24	242	40.272
Zuchtsauen	Flüssigmist*[4]	0	0	24	0	0
Σ		839	1.678		242	
Geflügel	Kot-Einstreu-Gemisch*[5]	0	0	180	0	0
Pferde	Mist	261	1.537	93	744	143.001
		Gülle-Σ	31.853		3.027	546.638
		Festmist-Σ	5.930		2.776	512.524
		Gesamt-Σ	**37.782**		**5.803**	**1.059.163**
		davon bereits in Nutzung	3.196		491	89.605
		davon ausbaufähig	**34.586**		**5.312**	**969.558**

*[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

Es ergeben sich dabei rund 32.000 t/a Flüssigmist (Gülle) sowie rund 6.000 t/a Festmist. Nach Abzug des in den bestehenden Anlagen genutzten Materials (ca. 3.200 t/a), ergibt sich ein ungenutztes Potenzial von rund 34.800 t/a mit einem Energiegehalt von etwa 5.300 MWh/a (Biogas). Dies entspricht rund 530.000 l Heizöl.

4.1.3 Biomasse aus Dauergrünland

Die VG Birkenfeld verfügt über eine Grünlandfläche von ca. 3.500 ha (vgl. Abbildung 4-1). Aufgrund der hohen Reststoffmengen aus dem Bereich der Tierhaltung und deren energetischer Nutzung wird davon ausgegangen, dass bei der Reststoffvergärung zukünftig auch in geringem Umfang Biogassubstrate aus Dauergrünland zum Einsatz kommen[111]. Es wird davon ausgegangen, dass eine Fläche des Dauergrünlands von circa 400-500 ha (entsprechend 11-14% der gesamten Dauergrünlandfläche der VG) für die Produktion von Biogassubstraten eingesetzt werden kann. Hieraus können ungenutzte Energiepotenziale in Höhe von rund 7.600 MWh/a generiert werden.

4.1.4 Weitere Potenziale aus Landschaftspflege und Siedlungsabfällen

Weitere ungenutzte Potenziale aus Landschaftspflege und Siedlungsabfällen können aus kommunaler und gewerblicher Biomasse generiert werden und sind in nachstehender Tabelle dargestellt. Diese stammen hauptsächlich aus holzartigen Gartenabfällen, wie der folgenden Tabelle entnommen werden kann.

[111] Aufgrund des niedrigen Energiegehalts von Gülle ist eine Beimischung von anderen Substraten, wie z. B. aus Dauergrünland sinnvoll.

© IfaS 2017

Tabelle 4-8: Übersicht über weitere Potenziale aus Landschaftspflege und Siedlungsabfällen

Biomassepotenziale aus Kommunen und Gewerbe	Stoffgruppe	Gesamt-Heizwert [MWh/a]
Gartenabfall (holzartig)	Festbrennstoffe	4.841
Altfette/alte Speiseöle	Biogassubstrate	144
Straßenbegleitgrün	Festbrennstoffe	299
Schienenbegleitgrün	Festbrennstoffe	477
Σ (gerundet)		**5.761**

4.1.5 Zusammenfassung

Insgesamt können zukünftig etwa 31.600 MWh/a aus den Bereichen Forstwirtschaft und Landwirtschaft zusätzlich (= ungenutztes Potenzial) generiert werden, entsprechend etwa 3,2 Mio. l Heizöläquivalenten (vgl. Abbildung 4-4).

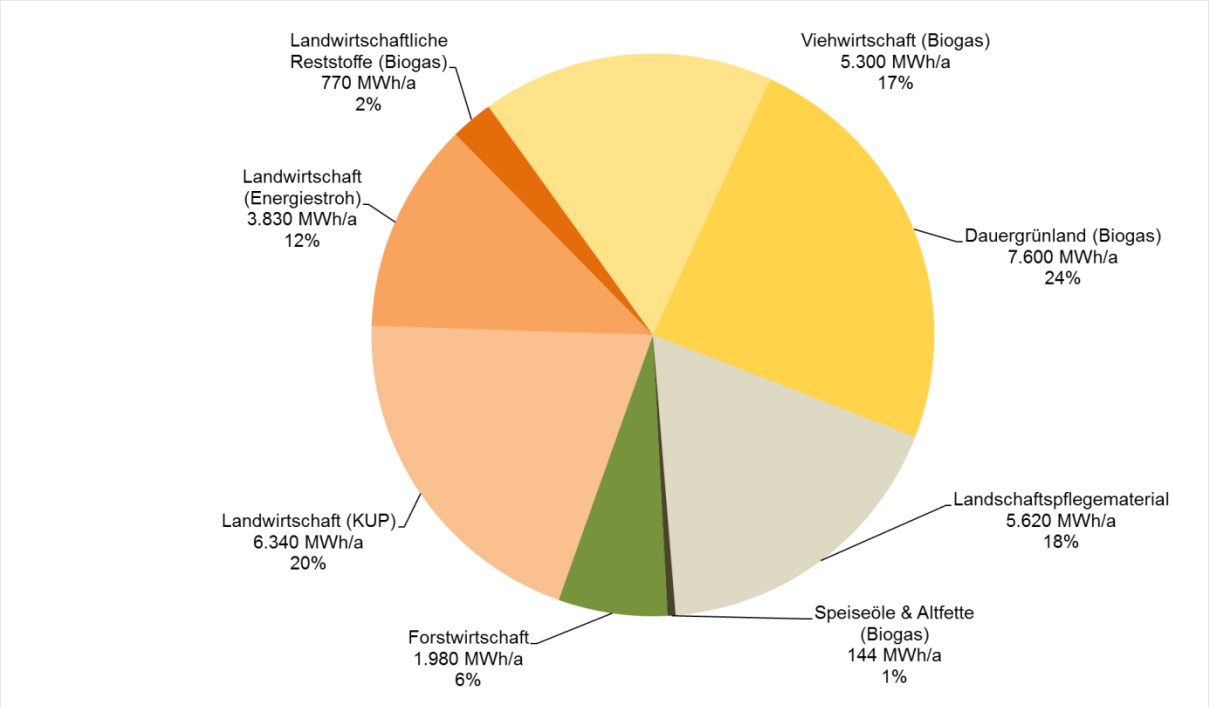


Abbildung 4-4: Übersicht ungenutzte Biomassepotenziale aus Forst- und Landwirtschaft.

Die entscheidende Entwicklung für die Biomasseenergiepotenziale aus der Forstwirtschaft ist der Flächenrückgang bewirtschaftungsfähiger Waldflächen durch die Etablierung des Nationalparks Hunsrück-Hochwald.

Die entscheidende Entwicklung der Biomasseenergiepotenziale aus der Landwirtschaft betrifft die vermehrte Anlage von Kurzumtriebsplantagen auf Ackerflächen.[112] Der Grund hierfür liegt im Bestreben, die durch den Nationalpark rückläufigen Energieholzpotenziale auszugleichen.

Eine Verarbeitung zu Biogas wird nur durch Reststoffe sowie mit einem geringen Anteil durch Grassilage aus Dauergrünland betrieben.

4.2 Solarpotenziale

Mit Hilfe der Sonne lässt sich zum einen Strom durch Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) und zum anderen Wärme durch solarthermische Anlagen (ST-Anlagen) erzeugen. Auch in der VG Birkenfeld bietet die Sonne ein in vielerlei Hinsicht interessantes Potenzial. Dabei wurden die folgenden Ergebnisse auf Basis der für das integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises erstellten Analysen verarbeitet und aktualisiert.

Anhand der vorliegenden Analysen werden Aussagen getroffen, wie viel Strom und Wärme in der VG photovoltaisch bzw. solarthermisch erzeugt werden können und welcher Anteil des Gesamtstromverbrauchs bzw. -wärmeverbrauchs damit gedeckt werden könnte. Im Bereich Photovoltaik wird zudem zwischen Dachflächen und Freiflächen unterschieden. Freiflächenanlagen sind derzeit schwerer umzusetzen, da ihre Errichtung und vor allem eine mögliche Netzeinspeisung eine erfolgreiche Teilnahme an einer Ausschreibung nach § 37 EEG voraussetzt.

4.2.1 Rahmenbedingungen und Beschreibung der Methodik

Mit der Novellierung des EEG im Jahr 2014 sowie den Änderungen und Ergänzungen in den folgenden Jahren, mit seiner letzten Aktualisierung im Jahr 2017, haben sich die Rahmenbedingungen für den Bau und Betrieb von PV-Anlagen sowohl auf Dachflächen, als auch auf Freiflächen in vielerlei Hinsicht geändert. Diese Änderungen umfassen z. B. die Anpassung von Anlagenklassen und Vergütungsmodellen sowie eine Neuregelung zum Eigenverbrauch.

Insbesondere bei Wohngebäuden kann infolge dieser Änderungen auch in der Praxis bereits ein gewisser Wandel festgestellt werden. Viele Anlagenbetreiber setzen bei der Errichtung von PV-Anlagen stärker auf den Faktor Eigenverbrauch. Statt Gewinn aus Stromerlösen durch Vergütung oder Verkauf zu erzielen, bietet sich so vielen Verbrauchern, im Vergleich zum reinen Netzbezug, zukünftig ein hohes Einsparpotenzial.

Das aktuelle EEG 2017 ersetzt die 2015 erlassene Freiflächenverordnung, die zu diesem Zeitpunkt als Testmodell für das nun fest verankerte und 2017 auf andere EE übertragene

[112] Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes für die VG von 2012 wurde der Schwerpunkt noch auf die Produktion von Biogassubstraten auf Ackerflächen gesetzt.

 © IfaS 2017

Ausschreibungsmodell galt. Im Wesentlichen hängt die Genehmigung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage (PV-FFA) nun also von einem erfolgreichen Zuschlag einer Ausschreibung ab, sobald eine Netzeinspeisung vorgesehen ist und der produzierte Strom nicht selbst verbraucht oder unmittelbar vor Ort vermarktet werden kann.

Für ST-Anlagen existieren zunächst keine direkten rechtlichen Rahmenbedingungen, die den Ausbau steuern und damit Einfluss auf die Bestimmung des Potenzials hätten. Lediglich auf der Förderseite stehen Kriterien, die es für eine Bezuschussung einzuhalten gilt, sowie die EnEV 2014 gibt Vorgaben zur Energiebereitstellung bei Neubau und umfassender Sanierung von Bestandsgebäuden.

4.2.2 Methodik und Ergebnisse PV- und ST-Dachflächenanlagen

Die Methodik und Datengrundlage für die Ermittlung des Solarenergiepotenzials wurde vom integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises auf die VG übertragen. Als Grundlage zur Berechnung stand ein tabellarischer Auszug des bestehenden Solardachkatasters (Sun-Area) des Landkreises Birkenfeld zur Verfügung. Detaillierter betrachtet wurde an dieser Stelle der Einfluss von Ausrichtung und Dachneigung auf die aufgespannte Modulfläche des Belegungsszenarios. Der maximale spezifische Anlagenertrag (900 kWh/kW$_p$ bei PV und 350 kWh/m² bei ST) wird nur bei 25 Grad Neigung und Südausrichtung erreicht. Folglich reduzieren sich die spezifischen Anlagenerträge bei einer ungünstigeren Exposition.

Die einzelnen Datensätze im Solardachkataster beinhalten bereits Wertungen hinsichtlich der Topografie, Exposition und Verschattung.

Das Belegungsszenario für Dachflächen sieht die gleichzeitige Betrachtung von Photovoltaik und Solarthermie vor, gewährt letztgenannter allerdings einen Vorrang bei Flächenkonkurrenz. Dies 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. Bedingung für die Errichtung von Solarthermie-Anlagen sind Gebäude mit einem Warmwasser- und Heizenergiebedarf. Da der Datensatz keine Informationen über die Gebäudeart (Wohngebäude, Gebäude für Industrie und Gewerbe oder öffentliche Gebäude) enthält, wird davon ausgegangen, dass in allen Gebäuden mit geneigten Dachflächen ein relevanter, primär zu deckender Wärmebedarf vorliegt. Zur Deckung des Warmwasserbedarfs und zusätzlich zur Heizungsunterstützung wird eine Fläche von 12 m² für Solarthermiekollektoren vorgesehen. Die restliche Dachfläche wird mit Photovoltaikmodulen belegt. Auf Flachdächern werden im Belegungsszenario nur Photovoltaikmodule installiert, da davon ausgegangen wird, dass diese Gebäude größtenteils den Sektoren Industrie und Gewerbe oder öffentliche Gebäude zuzuordnen sind. Sollte an dieser Stelle im Einzelfall ein hoher Wärmebedarf vorliegen, ist eine großflächige Belegung mit So-

larthermiekollektoren zu prüfen. Da die PV-Module bei Flachdächern aufgeständert werden, steht, um eine Verschattung der Module untereinander zu vermeiden, effektiv nur etwa ein Drittel der Dachfläche zur Verfügung. Darüber hinaus schwankt der Wärme- bzw. Warmwasserbedarf dieser Gebäude üblicherweise stärker als der von Wohngebäuden. Zur Berechnung von installierbarer Leistung bzw. Kollektorfläche und Strom- sowie Wärmeerträgen wurden Erfahrungs- und Kennwerte herangezogen. Würden alle ermittelten Dachflächen für die solarenergetische Nutzung (Belegungsszenario: kombinierte Nutzung von Solarthermie und Photovoltaik) in Frage kommen, könnten unter Berücksichtigung aller zuvor dargestellten Annahmen etwa 43 MW_p Leistung installiert und jährlich ca. 35.600 MWh Strom produziert werden.

Tabelle 4-9: Ausbaupotenzial Photovoltaik (Dachflächen)

Photovoltaik - Dachflächen		
Potenzial	**Installierbare Leistung (kW_p)[1]**	**Stromerträge (kWh/a)[2]**
Potenzial	43.000	35.645.000
Bestand[3]	11.000	8.746.000
Ausbaupotenzial	**32.000**	**26.899.000**

1) Kristalline Module: 7 m² / kW_p
2) Jährlicher Stromertrag: bis zu 900 kWh/kW_p (standortabhängig)
3) Angaben Netzbetreiber

Der Ausbaugrad im Bereich Photovoltaik auf Dachflächen beträgt dabei rund 26%. Der potenziell zu deckende Anteil am gegenwärtigen gesamten Stromverbrauch der VG liegt bei ca. 35%.

Parallel dazu wurde das Potenzial an Solarthermie auf Dachflächen untersucht. Bei einer kombinierten Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie, könnten durch ca. 81.000 m² Kollektorfläche, jährlich rund 27.000 MWh Wärmeenergie produziert werden, was einem Heizöläquivalent von etwa 2,7 Mio. Liter entspricht.

© IfaS 2017

Tabelle 4-10: Ausbaupotenzial Solarthermie (Dachflächen)

Solarthermie		
Potenzial	**Kollektorfläche (m²)[1]**	**Wärmeerträge (kWh/a)[2]**
Potenzial	84.000	27.081.000
Bestand[3]	3.000	1.069.000
Ausbaupotenzial	**81.000**	**26.012.000**

1) Flachkollektoren

2) Jährlicher Wärmeertrag: bis zu 350 kWh / m² (standortabhängig)

3) Angaben der BAFA zu geförderten Anlagen 2014

Der Ausbaugrad ist im Bereich Solarthermie mit nur etwa 3,5 % wesentlich geringer als im Bereich Photovoltaik. Der potenziell zu deckende Anteil am gesamten gegenwärtigen Wärmeverbrauch der VG liegt bei 15%.

4.2.3 Methodik und Ergebnisse PV-FFA

Die Erhebung der PV-FFA Potenziale stützt sich auf die GIS-basierte Auswertung von geographischen Basisdaten. Dabei wurden Flächen entlang von Autobahnen und Schienenwegen sowie Konversionsflächen betrachtet. In der Analyse wurden potenziell geeignete Flächen gemäß den aktuellen rechtlichen Bestimmungen und branchenüblichen technischen Restriktionen ermittelt.

Dabei werden in einem ersten Schritt Ausschlussgebiete sowie Pufferabstände zur bestehenden Infrastruktur eingehalten. Die getroffenen Restriktionen und Abstände zu Gebietskulissen basieren auf Vorgaben des EEG, Empfehlungen von Verbänden, Erfahrungswerten aus Planungsprozessen und Projektrealisierungen sowie Richtwerten, die in den letzten Jahren mit Kommunen diskutiert wurden. Diese Restriktionen werden in der nachstehenden Tabelle gelistet. Für die resultierenden Flächen wurde eine Mindestgröße von 2.500 m² festgelegt, die auch aus mehreren räumlich zusammenhängenden Teilflächen bestehen kann. In einem zweiten Schritt wurden die verbleibenden Potenzialflächen mit Orthophotos abgeglichen, um eventuelle Datenlücken in den Geodaten oder besondere Einflüsse, wie Verschattung bei ungünstiger Ausrichtung, die bisher nicht beachtet wurden, mit einzuschließen. Generell wurden topographische Einflüsse nicht beachtet.

Tabelle 4-11: Ausschlussgebiete und Pufferabstände (PV-FFA)

Ausschlussgebiete als Restriktion	Pufferabstand
Naturschutzgebiet	Ausschluss
Landwirtschaft (außer Grünflächen)	Ausschluss
Schienenwege	20 m
Bundesautobahn	40 m
Bundes-/Kreis-/Landstraßen	20 m
Gemeindestraßen	15 m
Fließgewässer	20 m
Wald/Gehölz	30 m
geschlossene Wohnbaufläche	100 m
offene Wohnbaufläche	50 m
Industrie/Gewerbe	20 m
Flächen besonderer funktionaler Prägung	50 m
Flächen gemischter Nutzung	50 m
Friedhöfe	50 m
Tagebau, Grube, Steinbruch	50 m
Weg, Pfad, Steig	Breite des Verkehrsweges
Gewässerachse (z.B.) Bach)	Breite des Gewässers
Hafen	20 m
stehendes Gewässer	20 m
Gebäude	30 m
Sport, Freizeit und Erholungsflächen	Ausschluss
Ortslage	Ausschluss
Platz (bspw. Parkplatz)	50 m
Tunnel, Brücke	60 m
Fahrwegachse	Breite des Verkehrsweges

Nach Abzug der Restriktionsflächen und der zugehörigen Abstandsannahmen, wird letztlich ein Potenzial abgebildet, das dabei lediglich Flächenpotenziale ausweist, deren Umsetzung noch von weiteren Faktoren abhängig ist. Im nächsten Schritt wurden für die ermittelten Flächen typische Anlagenkenngrößen bestimmt. Für die Berechnung des solaren Potenzials sind dabei folgende Annahmen getroffen worden:

- Alle Module werden Richtung Süden ausgerichtet und in Reihen aufgeständert.
- Eine Verschattung der Modulreihen untereinander ist zu vermeiden.
- Zusätzlich werden je nach Standort weitere Wartungsgassen gebildet.
- Unter der Annahme, dass kristalline Module verwendet werden, sind so bei Freiflächenanlagen etwa 25 m² Grundfläche nötig, um 1 kWp Leistung zu installieren.
- Unter Berücksichtigung der regionalen Globalstrahlung und der Wirkungsgrade moderner Module kann pro Kilowatt installierter Leistung mit einem jährlichen Stromertrag von 900 kWh gerechnet werden.

Würden alle ermittelten Standorte für die Errichtung von PV-FFA in Frage kommen, könnten unter Berücksichtigung aller zuvor dargestellten Annahmen etwa 319 MW_p Leistung installiert

 © IfaS 2017

und jährlich ca. 287.500 MWh Strom produziert werden. Die Mehrzahl der ermittelten Teilflächen verlaufen dabei entlang der Schienenwege. Um die Anlage gemäß EEG betreiben und ins öffentliche Stromnetz einspeisen zu können, ist nach derzeitiger Gesetzeslage aber die erfolgreiche Teilnahme an einer Ausschreibung notwendig.

Tabelle 4-12: Ausbaupotenzial Photovoltaik (Freiflächen)

PV-Freiflächen			
Standort	**Anzahl Teilflächen**	**Installierbare Leistung (kW_p)[1]**	**Stromerträge (kWh/a)[2]**
Autobahn	7	37.500	33.750.000
Schienenwege	55	276.800	249.120.000
Gemischt	2	5.100	4.590.000
Ausbaupotenzial	**64**	**319.400**	**287.460.000**

1) Aufständerung kristalliner Module: 25 m² / kW_p
2) Jährliche Stromerträge: 900 kWh / kWp
+ Bestandsanlage Gimbweiler (ca. 1,3 MW / ca. 1,2 GWh/a)

Folgende Abbildung zeigt die Lage der ermittelten Flächen (dunkelblau) entlang von Schienenwegen und Autobahn.

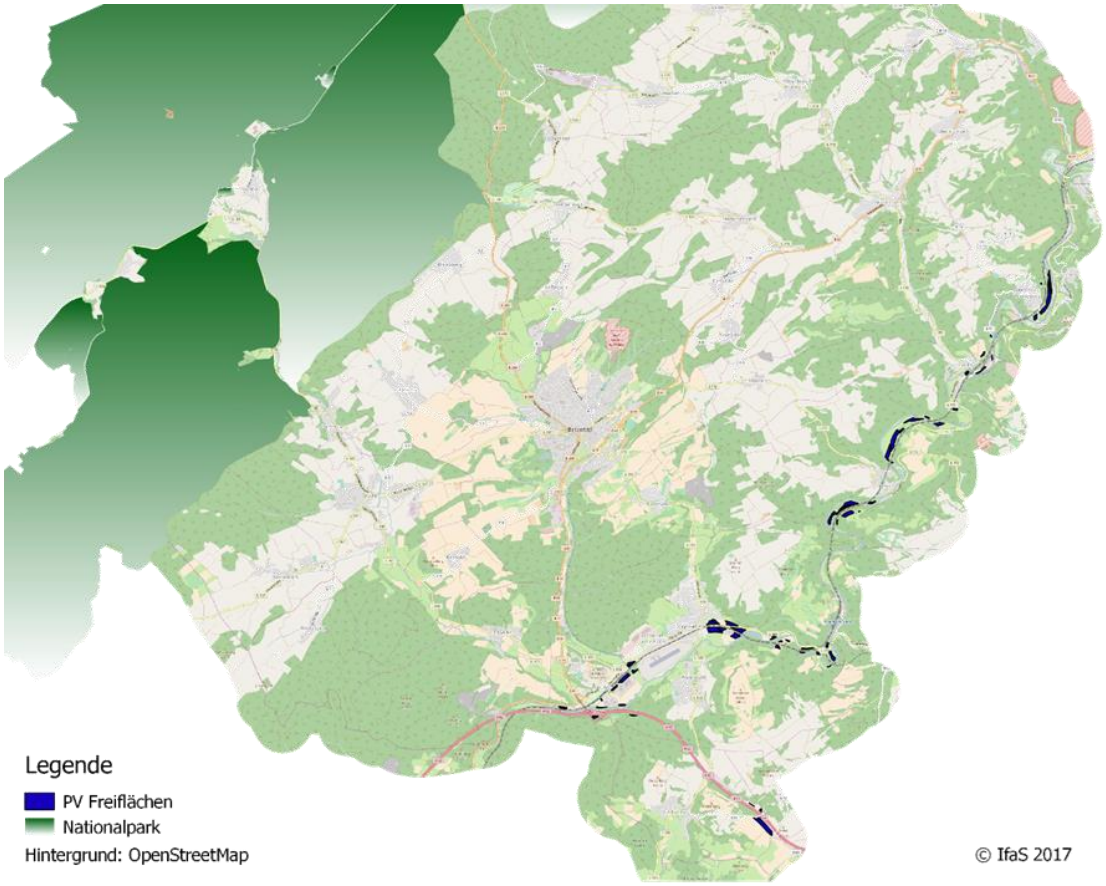


Abbildung 4-5: Lage der ermittelten Freiflächen (PV-FFA)

Zum Bestand an PV-FFA in der VG zählt die ca. 1,3 MW große Freiflächenanlage in Gimbweiler, die bereits bebauten Flächen wurden bei der Suche geeigneter Flächen berücksichtigt. Der potenziell zu deckende Anteil am gesamten Stromverbrauch der VG durch PV-FFA liegt bei ca. 275%.

Zu beachten ist bei dem Ergebnis jedoch, dass die Potenziale entlang der Bahnstrecke ab Ortsende Hoppstädten-Weiersbach bis Kronweiler sich in einem sehr schwer zugänglichen Bereich befinden (Steil- und Tallagen entlang der Nahe). Hierauf wird bei der Szenarienbetrachtung näher eingegangen (vgl. Kapitel 6.1).

4.3 Windkraftpotenziale

Die Nutzung der Windkraft zur Stromerzeugung ist technisch weit fortgeschritten und stellt eine besonders effektive Möglichkeit zur Ablösung fossiler Energieträger dar. Um das ermittelte Flächenpotenzial nachvollziehen zu können, werden im Folgenden zunächst Rahmenbedingungen und Methodik erläutert. Als Ergebnis wird anschließend das unter den dargelegten Rahmenbedingungen ermittelte mögliche Gesamtpotenzial der Windkraftnutzung für den Untersuchungsraum aufgezeigt. Wie einleitend zu Kapitel 4 ausführlich erörtert, stellt dieses Ergebnis ein technisch machbares Potenzial dar und beschreibt somit keinen Umsetzungsplan. Unterschiedliche politische oder gesellschaftliche Interessen können bei dieser Betrachtung nicht berücksichtigt werden.

Der Verbandgemeinderat der VG Birkenfeld gibt diesbezüglich den folgenden Hinweis

Die Potenzialflächen Windkraft sind begrenzt durch geltende Gesetze (z.B. Nationalpark, Abstandsregelungen) und den Festlegungen des in Aufstellung befindlichen Teilplans Windenergie der VG Birkenfeld. Dies ist bei den nachfolgenden Ausführungen, Berechnungen und bei der Potenzialerschließung zwingend abweichend zu beachten.

4.3.1 Rahmenbedingungen

Durch die Nabenhöhe moderner Windenergieanlagen (WEA) werden nahezu im gesamten Bundesgebiet gute Windlagen erreicht. Durch höhere Masthöhen und größere Rotordurchmesser können so genannte Schwachwindanlagen auch bei moderaten Windgeschwindigkeiten ganzjährig viel Energie erzeugen.

Ebenso wie die Errichtung von PV-FFA ist auch für die Errichtung für WEA die erfolgreiche Teilnahme an einer Ausschreibung zwingend notwendig, um auf Basis des aktuellen EEG einspeisen zu können. Diese zusätzliche Hürde gilt gerade für Kommunen als hohes Risiko, da alleine die Vorprojektierung zur Teilnahme an einer solchen Ausschreibung erhebliche Kosten und Sicherheiten beansprucht.

 © IfaS 2017

Die vorliegende Potenzialanalyse ist als informelle Planung zu verstehen und fasst wie zu Beginn von Kapitel 4 beschrieben den Potenzialbegriff weit. Das Potenzial wurde für einen langen Planungshorizont ermittelt, um die bundespolitischen Ausbauziele erneuerbarer Energien auf die kommunale Ebene herunterbrechen zu können und so mit denen der VG vergleichbar zu machen.

Die durchgeführte Potenzialanalyse wurde unter den in den folgenden Kapiteln näher erläuterte Rahmenbedingungen durchgeführt, stellt jedoch keine Verbindlichkeit dar. Um eine konkrete Weiterführung von Windkraftprojekten zu ermöglichen ist es notwendig weitere Schritte, wie beispielsweise tiefergreifende Untersuchungen oder Machbarkeitsstudien zu unternehmen oder konkret über den Flächennutzungsplan zu steuern.

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Masterplanberichts (Sommer September 2017) strebt die VG Birkenfeld im Rahmen der 4. Fortschreibung des Flächennutzungsplans und dem vorliegenden sachlichen Teil-Flächennutzungsplan „Windenergie“ die Steuerung der Windenergie im Verbandsgemeindegebiet an. Sie verbindet dabei die Darstellung von Konzentrationsflächen für Windenergie in substanziellem Umfang mit dem Ausschluss des restlichen Plangebiets (Planvorbehalt gem. § 35 (3) Satz 3 BauGB). Insbesondere möchte sie mit dem gegenwärtig vorliegenden sachlichen Teil Flächennutzungsplan „Windenergie“ rechtliche Sicherheit sowohl für die Öffentlichkeit als auch für Planer von Windenergieanlagen schaffen.

4.3.2 Methodik und Ergebnisse Windenergie

Die Ermittlung der Potenziale in der VG stützt sich auf die für das integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises ermittelten Potenzialflächen. Der methodische Unterschied besteht darin, dass das Potenzial nicht auf Basis einer reinen Flächenauswertung bestimmt wurde. Das Ausbaupotenzial resultiert im vorliegenden Fall aus einer exemplarischen Anlagenbestückung der ermittelten Potenzialflächen unter Berücksichtigung ausreichend hoher Abstände zueinander und zu bestehenden bzw. geplanten Windenergieanlagen.

4.3.2.1 Bestimmung der Potenzialflächen

Grundlage für die Ermittlung der Windkraftpotenziale ist zunächst die Bestimmung des Flächenpotenzials. Dieses wird mit einer GIS-Anwendung (Geographisches Informationssystem) und entsprechenden Karten und Geodaten des Betrachtungsgebietes erfasst. Dabei wurden festgelegte Ausschlussflächen mit entsprechenden Pufferabständen versehen.

Die folgende Tabelle gibt dazu eine Übersicht. In Ausschlussgebieten wird die Errichtung von WEA als grundsätzlich nicht realisierbar eingestuft. Die angenommenen Pufferabstände resultieren aus rechtlichen Bestimmungen unter Berücksichtigung technischer Aspekte. Zudem

weist der Gesetzgeber in § 50 BImSchG darauf hin, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden sollen.

Tabelle 4-13: Ausschlussgebiete und Pufferabstände (WEA) [113]

Ausschlussgebiete (Restriktionen)	Pufferabstand	Quelle
Autobahn	100 m	Bundesfernstraßengesetz
Bundesstraße	75 m	Bundesfernstraßengesetz
Landesstraße	75 m	Landesstraßengesetz §22 LStrG
Kreis-/Gemeindestraße	70 m	Landesstraßengesetz §22 LStrG
Bahnstrecke	150 m	Festlegung aufgrund technischer Restriktionen
Wohnbaufläche	800 m	Immissionsschutzverordnung - Empfehlung Rundschreiben Windenergie
Industrie u. Gewerbe	500 m	Immissionsschutzverordnung - Empfehlung Rundschreiben Windenergie
Sonstige Siedlungsflächen	500 m	Immissionsschutzverordnung - Empfehlung Rundschreiben Windenergie
Freileitungen	100 m	Festlegung aufgrund technischer Restriktionen
Fließgewässer 1. Ordnung	50 m	Festlegung aufgrund technischer Restriktionen
Stehendes Gewässer	50 m	Festlegung aufgrund technischer Restriktionen
Naturschutzgebiet	200 m	Naturschutzverordnung

Darüber hinaus gibt es Prüfgebiete, die einem Abwägungsprozess unterliegen. Die Nutzung dieser Flächen wird im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens abschließend vor dem Hintergrund beurteilt, ob eine Realisierung der geplanten WEA bzw. eine Teilnahme an einer Ausschreibung erfolgen kann oder ob sie untersagt werden muss. Besondere Bedeutung kommt Standorten in naturschutzrechtlich betroffenen Gebieten wie Fauna-Flora Habitaten (FFH), Vogelschutzgebieten (SPA) oder Naturparks (NTP) zu Gute. Eine FFH- bzw. Umweltverträglichkeitsprüfung ist dann Teil des Genehmigungsverfahren bzw. bereits für die Teilnahme an einer Ausschreibung unabdingbar. Die Errichtung von WEA in Kernzonen des Nationalparks ist, ebenso wie in Naturschutzgebieten untersagt. Über einzuhaltende Abstände zu Nationalparks wird zwar aktuell diskutiert, derzeit muss zur Grenze des Nationalparks Hunsrück-Hochwald jedoch kein zusätzlicher Abstand eingehalten werden. Naturschutzaspekte die für die Kernzonen gelten, sollten jedoch nicht gänzlich vernachlässigt werden und die Einflüsse in einer gesonderten Untersuchung erfolgen.

Um einen vorzeitigen Ausschluss von potenziell geeigneten Flächen (z. B. von Wald oder Flächen, die an den Nationalpark angrenzen) zu verhindern, werden diese im Rahmen der vorliegenden Analyse nicht von der Potenzialfläche abgezogen. Somit führen lediglich die oben beschriebenen Restriktionen zu räumlichen Begrenzungen der Windkraftnutzung innerhalb dieser Potenzialanalyse.

Weiterhin wird davon ausgegangen, dass die Mindestgröße einer Potenzialfläche zur Nutzung von Windenergie 5 ha beträgt. Dies ist nicht nur auf den Flächenbedarf einer einzelnen

[113] Abstand zu Wohnbebauung nach LEP IV (RLP 2017) abhängig von der Gesamthöhe einer Anlage:
1.000 m für Anlagen < 200 m, bzw. 1.100m für Anlagen > 200 m.
Aufgrund geringfügiger Auswirkungen auf das Ergebnis dieser Analyse und der hier angewandten exemplarischen Anlagenbestückung sowie der aktuellen politischen Diskussion dieser Gesetzesänderung wurde der zuvor gültige Mindestabstand von 800 m angenommen.

 © IfaS 2017

Windenergieanlage zurückzuführen (zw. 0,5 und 1,5 ha), sondern auch auf die Forderung Konzentrationsgebiete zur Nutzung von Windenergie zu schaffen.[114] Hierbei soll die Möglichkeit bestehen mindestens drei Anlagen je Teilfläche zu errichten.

Ebenfalls wird vorausgesetzt, dass zum wirtschaftlichen Betrieb einer Anlage die durchschnittliche Jahreswindgeschwindigkeit mindestens 6,0 m/s betragen muss. Alle Flächen, die diesen Wert nicht aufweisen, werden herausgefiltert.

4.3.2.2 Bestimmung des Anlagenpotenzials

Im Gegensatz zum integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Birkenfeld resultiert das Anlagenpotenzial aus einer exemplarischen Anlagenbestückung der ermittelten Potenzialflächen. Dabei werden über die reine Flächengröße hinaus, auch Form und Ausdehnung der einzelnen Teilflächen berücksichtigt. Die Anlagenbestückung orientiert sich dabei an den bereits bestehenden bzw. geplanten Anlagenstandorten und wird in das Gesamtbild der einzelnen Windparks eingepflegt. Ob vor Ort ausreichend Netzkapazität vorhanden ist, um den Strom aller räumlich zusammenhängenden Windenergieanlagen aufnehmen zu können sowie mögliche Einspeisepunkte, wurde hierbei nicht untersucht. Bei der Bestimmung der Anlagenanzahl sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen. Für die vorliegende Analyse wurde eine Musteranlage mit einer Leistung von 3 MW, einer Nabenhöhe von 134 m und einem Rotordurchmesser von 131 m ausgesucht. Diese eignet sich trotz hoher Leistung besonders gut für Schwachwind- und Binnenregionen.

Die Ermittlung der Standorte orientiert sich an folgendem Schema, in Hauptrichtung:

- der vertikale Abstand zwischen einzelnen Anlagen soll in etwa das 3-5fache des Rotordurchmessers betragen
- der horizontale Abstand zwischen einzelnen Anlagen soll mindestens das 5fache des Rotordurchmessers betragen

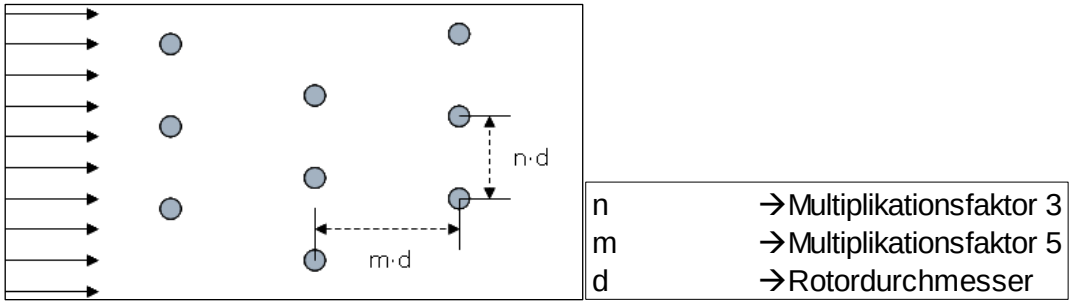


Abbildung 4-6: Schema für Anlagenstandorte im Windpark

Mit Hilfe der beschriebenen Methode wurden die maximal mögliche Anlagenanzahl, entsprechend der Flächenausdehnung und -charakteristik der einzelnen Teilflächen, und anschließend das maximale Potenzial ermittelt. Die einzuhaltenden Abstände der Anlagen unterei-

[114] LEP IV, Dritte Teilfortschreibung.

nander dienen dabei der Bestimmung eines maximalen Anlagenpotenzials, als dass sie konkrete Anlagenstandorte darstellen. In der Realität kann sich das ermittelte Anlagenpotenzial auch durch weitere Einflüsse, die nicht berücksichtigt wurden, bspw. topografischer oder geologischer Art, die sich negativ auf die Qualität einzelner Standorte auswirken können, verringern.

4.3.2.3 Bestandsanlagen und Planungsstand

Folgende Übersicht zeigt einerseits die Zahlen der Bestandsanlagen und den Planungstand der Windenergie in der VG Birkenfeld sowie die zugehörige Leistung zum Stand Januar 2017.[115] Diese Daten wurden im Rahmen der Masterplanerstellung zur Darstellung der Potenziale und der Szenarien zugrunde gelegt. Andererseits ist in der Tabelle rechts zum Vergleich der Planungsstand zum Abschluss des Masterplans abgebildet.

Tabelle 4-14: Bestandsanlagen und Planungstand VG Birkenfeld

Status	Anzahl - Stand Jan. 2017	Leistung (MW_p) - nach Status Jan. 2017	Anzahl - Stand Sep. 2017
am Netz	37	84,4	40
genehmigt, im Bau	2	4,8	1
genehmigt, im Klageverfahren	3	7,6	3
genehmigt	4	9,4	2
beantragt (Vollantrag)	22	60,0	22
abgelehnt	5	11,8	5
ruhendes Verfahren	1	0,8	1

Von den 37 am Netz befindlichen WEA sind bereits fünf mindestens 20 Jahre alt.

4.3.2.4 Ergebnis der Windpotenzialanalyse

Im Folgenden werden die ermittelten Eignungsflächen gezeigt, welche in Abhängigkeit von der mittleren Windgeschwindigkeit in verschiedenen Farben von Hellblau (ausreichend) über lila bis rosa (gut) dargestellt sind sowie die Übersicht des Planungsstandes und die exemplarisch bestimmten Anlagenstandorte.

[115] Da sich die Erfassung der Ist-Situation in Kapitel 2.1.1 auf das Jahr 2014 bezieht, werden dort nur die Anlagen eingerechnet, die bis zu diesem Zeitpunkt ans Netz gingen. Die weiteren Anlagen, die bis 2017 installiert wurden, werden in den Szenarien (vgl. Kapitel 6.1.2) in der Dekade bis 2020 dargestellt.

 © IfaS 2017

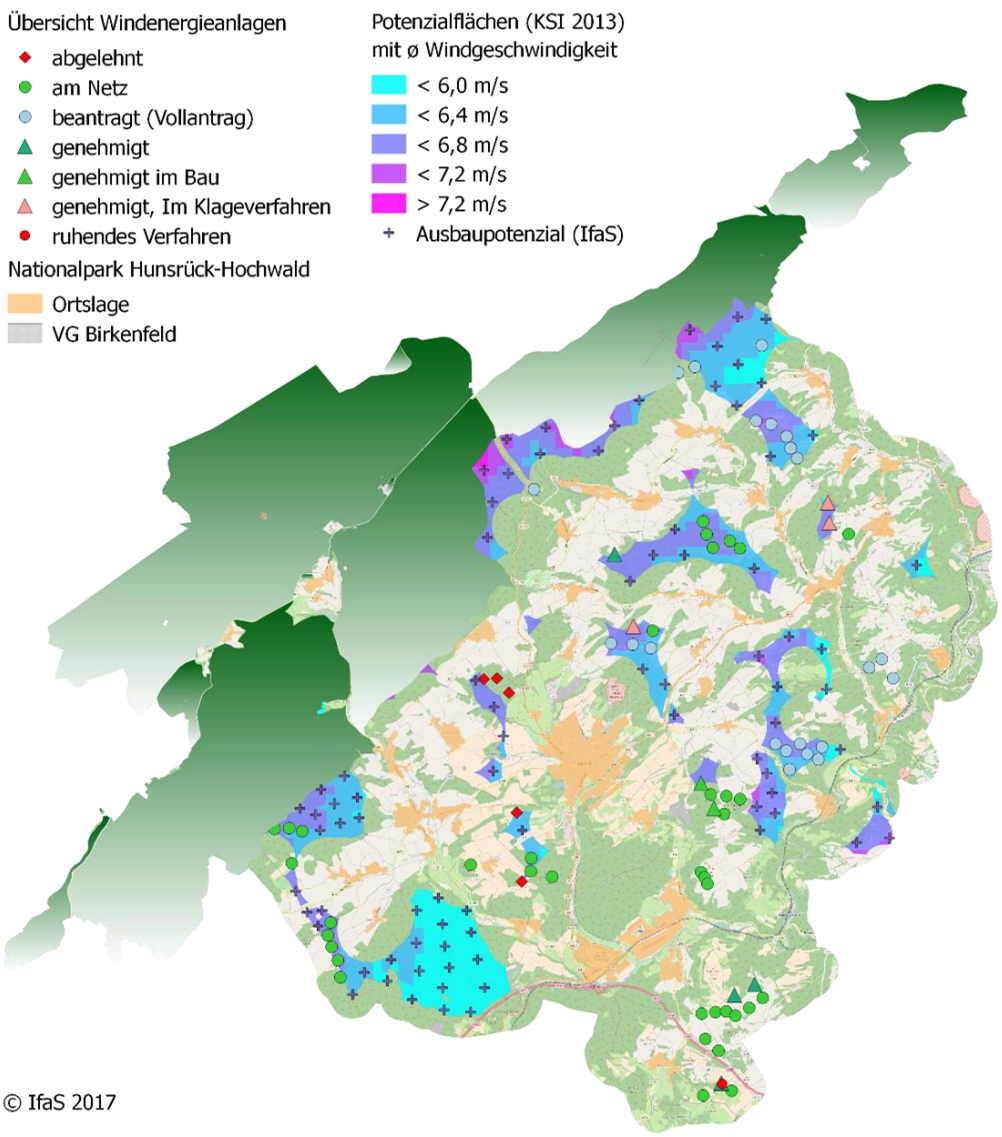


Abbildung 4-7: Übersicht Windenergie VG Birkenfeld

Nachfolgende Tabelle fasst basierend auf dem oben abgebildeten ermittelten Flächen- und Anlagenpotenzial die maximale Anzahl der möglichen WEA in der VG Birkenfeld im Falle eines vollständigen Ausbaus der Potenziale zusammen.

Tabelle 4-15: Ergebnisse Windenergie (ohne Repowering)

Windenergie			
Potenzial	**Anlagenanzahl[1]**	**Gesamtleistung (MW_p)[2]**	**Stromerträge (MWh/a)[3]**
Bestand 2017	*37*	*84*	*190.000*
Genehmigungsverfahren[4]	*31*	*82*	*180.400*
Weiteres Ausbaupotenzial[5]	82	246	704.500
Gesamtpotenzial	**150**	**412**	**1.074.900**

1) Anlagenanzahl auf Basis exemplarischer Anlagenbestückung der unbebauten bzw. unbeplanten Potenzialflächen
2) Zubau von 3 MW Schwachwindanlagen (Nabenhöhe 131 m, Rotordurchmesser 65 m)
3) Stromerträge: Bestand nach geschätzten Volllaststd / Ausbau nach Weibullverteilung anhand Windgeschwindigkeit
4) Anlagen, die genehmigt wurden oder noch im Genehmigungsverfahren sind
5) Zubau von noch nicht geplanten Neuanlagen unter Berücksichtigung bestehender Anlagen auf ermittelten Potenzialflächen

Zu den bestehenden und geplanten 68 WEA in der VG könnten folglich 82 weitere WEA hinzugebaut werden. In der Ergebnisstabelle erfolgt keine Berücksichtigung von Zeitstufen und der Möglichkeiten des Repowerings[116]. Ohne Einrechnung des Repowerings könnte auf den ermittelten Potenzialflächen insgesamt eine installierte Leistung von 412 MW (≙150 Anlagen) installiert werden, womit über 1.000 GWh an Strom erzeugt werden könnten.

4.3.2.5 Repowering

In den kommenden Jahren wird es immer wahrscheinlicher, dass die bestehenden WEA nach und nach einem Repowering unterzogen werden. Der Einsatz von WEA größerer Leistung im Rahmen einer Repoweringmaßnahme impliziert u. a.:

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

Bei einer Repowering-Maßnahme handelt es sich somit nicht nur um eine Sanierung des Bestandes und die Möglichkeit eines Ausbaues der Leistung, sondern um die Neubelegung einer Fläche durch leistungsfähigere, größere WEA. Ein vollständiger Rückbau der alten An-

[116] Unter Repowering wird der Austausch kleinerer WEA älterer Baujahre durch leistungsstärkere Anlagen der jeweils aktuellen Generation verstanden.

 © IfaS 2017

lagen ist somit erforderlich. Gegebenenfalls sind auch die Infrastrukturen für die Netzanbindung zu erweitern.

In der folgenden Grafik werden die Verhältnisse für eine typische Repowering-Maßnahme dargestellt.

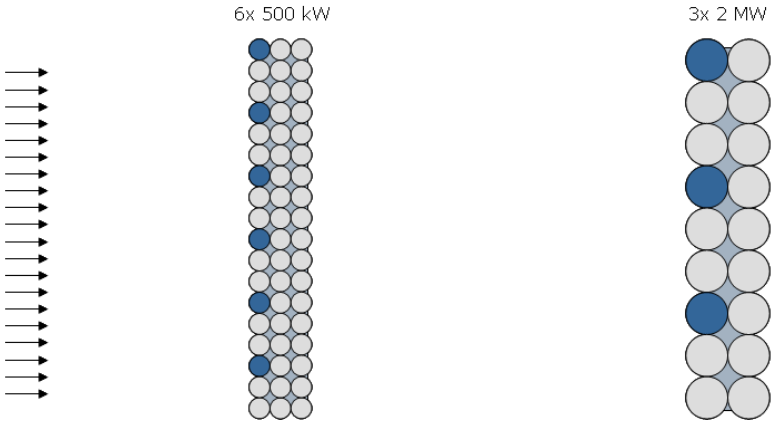


Abbildung 4-8: Repowering eines eindimensionalen Windparks

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.

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

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

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.

Unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Rahmenbedingungen wurden in einer internen Betrachtung des IfaS ein Szenario zum möglichen Ausbau des gesamten Anlagenpotenzials (150 WEA) unter Berücksichtigung von parallel stattfindenden Repowering-Maßnahmen bis zum Jahr 2050 aufgestellt. Dabei wurde festgelegt, dass eine WEA nach 20 Jahren Betriebszeit durch eine 4,5 MW starke Anlage ersetzt wird. Im Ergebnis würden dann in der VG Birkenfeld 115 WEA stehen. Diese weisen 444 MW installierte Leistung auf und produzieren jährlich rund 1.237 GWh Strom.

4.3.2.6 Einschätzung des Potenzials

Über den Umfang der Potenzialerschließung entscheiden letztlich insbesondere die gesellschaftspolitischen Diskussionen innerhalb der verantwortlichen Gremien und der Bürgerschaft sowie jeweilige standortbezogene Detailuntersuchungen, die aus heutiger Sicht bzw. im Rahmen der Konzepterstellung nicht dargelegt werden können.

Diese mehr an technisch machbaren und rechtlich unangreifbaren Regelungen orientierte und somit weniger restriktive Herangehensweise erfolgt im Sinne der Ziele einer klimaschutzorientierten Energiepolitik. Das Ergebnis der Potenzialuntersuchung zeigt dementsprechend ein mögliches, maximales Potenzial zur Nutzung der Windkraft auf, wodurch die umfassenden Entwicklungschancen für die VG Birkenfeld (inkl. damit verbundener regionaler Wertschöpfungseffekte, Investitionen sowie Klima- und Emissionsbilanzen) aufgezeigt werden. Zugleich wird auf diese Weise vermieden, dass frühzeitig Windflächenpotenziale ausgeschlossen und somit womöglich zukünftig nicht mehr erkannt bzw. berücksichtigt werden, nur weil diese aus heutiger Sicht keine Eignung aufweisen.

Jedoch ist es nicht auszuschließen, dass der real stattfindende Ausbau auch aufgrund technischer Restriktionen gegenüber dem dargestellten Wert 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 Hochspannungs-netze (Netztrassen und Umspannwerke sowie vom Netzbetreiber genannter Anschlusspunkt für die Netzanbindung), fehlende Aufnahmekapazität des zusätzlich produzierten Stromes, oder eine fehlende Investitionsbereitschaft in den Ausbau von Netzinfrastrukturen, die für eine höhere Transportleistung bezogen auf die anvisierten Stromerzeugungskapazitäten benötigt würde (innerhalb und außerhalb des Betrachtungsgebiets),
- Grenzen der Akzeptanz für WEA und Hochspannungstrassen,
- fehlende Informationen bezüglich etwaiger Tieffluggebiete oder Richtfunkstrecken,
- unzureichend befahrbare Zuwegungen durch schweres Gerät (öffentliche Straßen, Ortsdurch-fahrten etc.) zum Windpark zur Erschließung der potenziellen Windenergieanlagenstandorte, Geländeprofil lässt keine Baustelle zu,
- Potenzialflächen in Grenznähe des Betrachtungsraums (die Grenze zwischen Kommunen/Verbandsgemeinden/Landkreisen/Bundesländern etc.) können jeweils nur einmal mit Standorten „besetzt“ werden; die Abstandsregelungen zwischen Windenergieanlagen in Windparkanordnungen sind zu beachten.

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

- Ein höheres Flächenpotenzial ist möglich, wenn die hier getroffenen Annahmen bzgl. der Abstände zu restriktiven Gebieten bei der Einzelfallprüfung geringer ausfallen.

 © IfaS 2017

- Eine feingliedrigere Untersuchung von Schutzgebieten in Bezug auf Vorbelastungen durch Verkehrsflächen oder Freileitungstrassen sowie die Nähe zu bereits existierenden Anlagenstandorten bleiben der kommunalen oder regionalen Planung sowie einer Umweltverträglichkeitsprüfung vorbehalten.
- Flächen, auf denen oder in deren Nähe bereits WEA stehen, Freileitungstrassen oder Verkehrsflächen verlaufen, gelten als vorbelastet und damit als weniger schutzwürdig bzgl. einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

Die Potenzialanalyse kann weder die im Genehmigungsverfahren für Windparks erforderlichen Prüfungen vorwegnehmen noch den Detaillierungsgrad einer Windparkplanung erreichen.

4.4 Geothermiepotenziale

Geothermie ist eine in Wärmeform gespeicherte Energie unterhalb der festen Erdoberfläche. Erdwärme ist eine nach menschlichen Maßstäben unerschöpfliche Energiequelle. Sie stammt aus dem Zerfall natürlicher Radioisotope im Gestein der Erdkruste sowie aus der Erstarrungswärme des Erdkerns. Bis ca. 10 m Tiefe ist darüber hinaus die Strahlungsenergie der Sonne im Erdreich gespeichert.

Es wird zwischen der Tiefengeothermie, die zur Wärmenutzung und Stromerzeugung eingesetzt wird und der oberflächennahen Geothermie, die wegen des geringeren Temperaturniveaus ausschließlich der Wärmenutzung dient, unterschieden.

4.4.1 Oberflächennahe Geothermie

Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mit einem Temperaturniveau von 10 - 15 °C erfolgt üblicherweise über Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren. Um die Wärmequelle für die Raumheizung und Brauchwassererwärmung nutzen zu können, ist eine Temperaturanhebung mittels Wärmepumpe gängige Praxis. Dies bedeutet, dass elektrische Hilfsenergie aufgewendet wird, um aus einer Einheit Strom ca. vier Einheiten Nutzwärme bereit zu stellen. Alternativ sind auch erdgasbetriebene Wärmepumpen erhältlich. Der Bedarf an Hilfsenergie ist umso geringer, desto niedriger das Temperaturniveau des Heizungssystems ist. Damit eignen sich insbesondere neuere oder sanierte Wohngebäude mit Flächenheizungen (z. B. Fußbodenheizung) für den Einbau von Erdwärmepumpen. Eine besonders klimafreundliche Treibhausgasbilanz wird erreicht, wenn parallel zur Wärmepumpe z. B. Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung vorgesehen sind oder zertifizierter Ökostrom genutzt wird.

Neben der Wärmeversorgung ist die oberflächennahe Geothermie auch für die Gebäudekühlung im Sommer geeignet. Hierbei dient das in der warmen Jahreszeit in Relation zur Außentemperatur geringe Temperaturniveau des Untergrundes als Quelle für die Kühlung. Bei Be-

darf ist eine zusätzliche Temperaturabsenkung mittels Kompressionskältemaschine bzw. einer reversiblen Wärmepumpe möglich, die dann sowohl im Winter heizen als auch im Sommer kühlen kann.

Um Gunstgebiete für die geothermische Standorteignung ermitteln zu können, wurde auf Daten und Kartenmaterial des Landesamtes für Geologie und Bergbau RLP zurückgegriffen. Aufgrund von Neuabgrenzungen und Aufhebungen von Wasserschutzgebieten können die dargestellten Standortbewertungen jedoch vom aktuellen Stand abweichen.

Erdwärmesonden

Erdwärmesonden sind eine übliche Methode, um die Erdwärme als regenerative Energiequelle zu erschließen.

Die wesentliche Rechtsgrundlage für die Errichtung und den Betrieb von Erdwärmesonden-Anlagen bilden das Wasserhaushaltsgesetz und das Wasserrecht des jeweiligen Bundeslandes. Beim Bau und Betrieb von Erdwärmesonden ist dem Grundwasserschutz nach dem Besorgnisgrundsatz des Wasserrechts Rechnung zu tragen. In Abhängigkeit von der Gestaltung und Ausführung einer Anlage gelten auch bergrechtliche Vorschriften, die sich insbesondere aus dem Bundesberggesetz ergeben.[117]

In Abhängigkeit vom hydrogeologischen Untergrundaufbau ist vor dem Bau von Erdwärmesonden eine Standortqualifikation durchzuführen. Wesentliches Gefährdungspotenzial stellt hierbei die Möglichkeit eines Schadstoffeintrags in den oberen Grundwasserleiter bzw. in tiefere Grundwasserstockwerke aufgrund fehlerhaften Bohrlochausbaus dar.

Nachfolgend ist ein Ausschnitt einer hydrogeologischen Karte abgebildet. Die Karte zeigt die schematische Standortqualifizierung für den Bau von Erdwärmesonden auf der Grundlage von hydrogeologischen Karten, der Wasser- und Heilschutzquellengebiete, sowie der Einzugsbereiche von Mineralwassergewinnungs-Anlagen.

[117] Vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg, 2005.

 © IfaS 2017

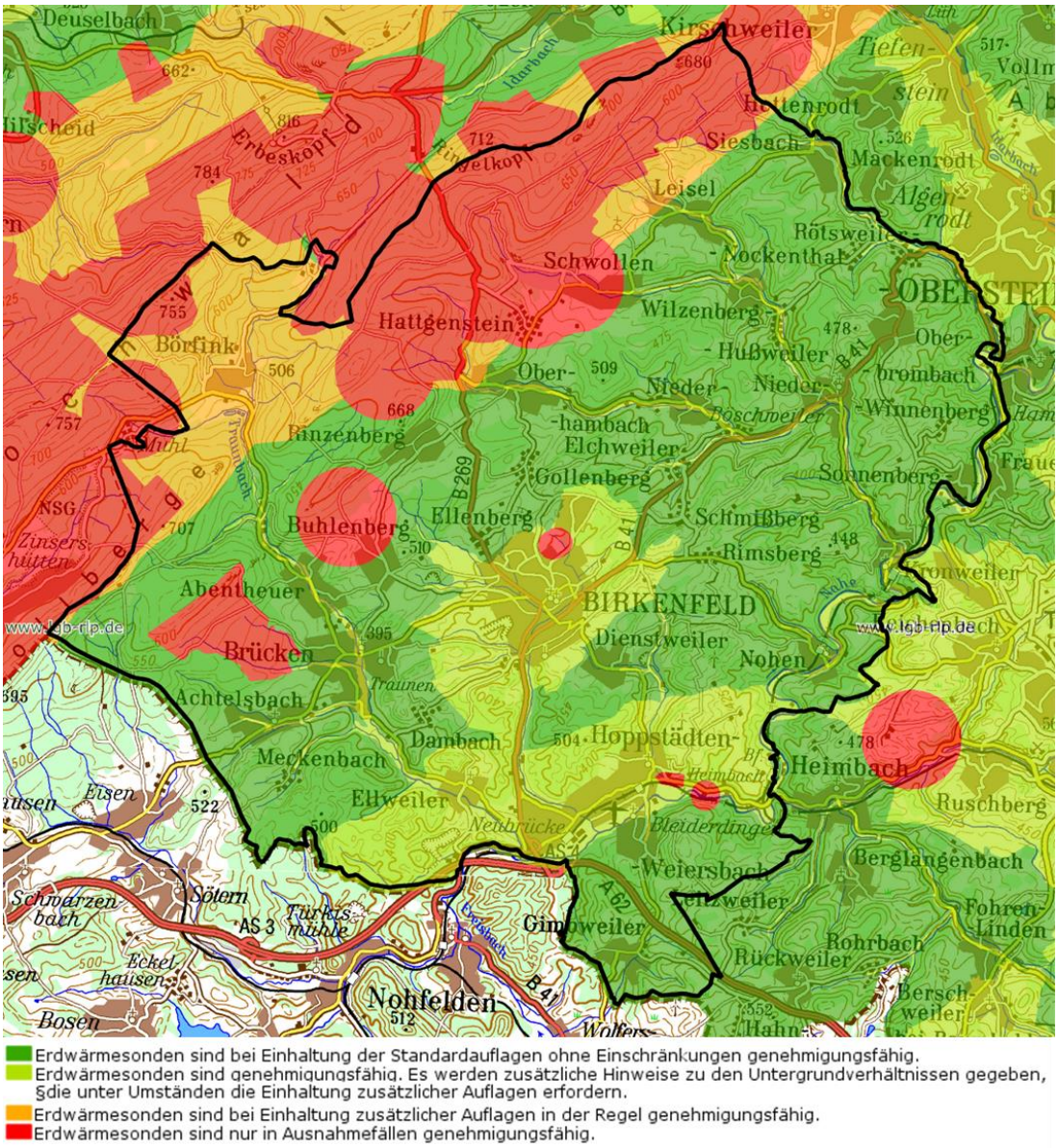


Abbildung 4-9: Standortbewertung zum Bau von Erdwärmesonden[118]

Bei den dunkelgrün gefärbten Gebieten handelt es sich um genehmigungsfähige unkritische Gebiete. Hierbei ist der Bau von Erdwärmesonden im Hinblick auf den Grundwasserschutz genehmigungsfähig. Dabei sind die Standardauflagen einzuhalten:[119]

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

[118] Vgl. Website LGB RLP_a
[119] Vgl. Website LGB RLP_b

Dazu zählen:[120]

- Karstgebiete
- Gebiete mit Altbergbau
- Hochdurchlässige Kluftgrundwasserleiter
- Artesische Druckverhältnisse
- Mögliche aggressive CO_2-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. Hierzu zählen größere Gebiete, die für eine spätere Trinkwassergewinnung von Nutzen sein können und die vor Gefährdungen zu schützen sind, grundwasserhöffige 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.[121]

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

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

Die Gewinnung der oberflächennahen Geothermie ist außerhalb von Siedlungsgebieten nicht zweckmäßig, da eine räumliche Nähe zur thermischen Nutzung gegeben sein sollte. Damit beschränkt sich der für die Potenzialanalyse relevante Bereich auf die bebauten Gebiete.

Die digitale Kartenauswertung zeigt, dass die Siedlungsgebiete in der VG Birkenfeld überwiegend für die Installation von Erdwärmesonden grundsätzlich geeignet sind. Kritisch einzuordnen sind die Ortsgemeinden im Einflussbereich der Mineralwassergewinnung, insbesondere die Siedlungsbereiche von Hattgenstein und Schwollen, wo die Installation von Erdwärmesonden nicht zu empfehlen ist. Problematisch sind weiterhin Siedlungsbereiche in

[120] Vgl. MULEWF 2012: S. 16.
[121] Ebenda.

 © IfaS 2017

Buhlenberg, Hoppstädten und Heimbach sowie ein kleiner Bereich der Stadt Birkenfeld. Bei konkreten Vorhaben ist jedoch immer eine Einzelfall-Prüfung vorzunehmen.

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren stellen eine Alternative zu Erdwärmesonden in wasserwirtschaftlich kritischen Gebieten dar. Sie sammeln die im Erdreich gespeicherte Solarenergie zur Nutzung in Heizungssystemen. Dazu muss eine ausreichend große Fläche zur horizontalen Verlegung von Rohrschlangen (Erdwärmekollektoren) zur Verfügung stehen. Vorrangig sind hier neu zu erschließende oder bereits erschlossene Wohngebiete mit ausreichend Grundstücksfläche geeignet.[122] Die Erdkollektorfläche sollte etwa die 1,5 bis 2-fache Größe der zu beheizenden Wohnfläche aufweisen.[123] Für ein Niedrigenergiehaus mit 180 m² Wohnfläche müssten also etwa 360 m² Rohrschlangen verlegt werden. Die Einbautiefe für die Rohrschlangen beträgt ca. 1,50 m. Die Kollektoren müssen für etwaige Reparaturen zugängig bleiben und dürfen nicht überbaut werden. Da die Wärmequelle zu großen Teilen aus im Erdreich gespeicherter Solarstrahlung stammt, sollte die Fläche frei von Verschattung durch Sträucher, Bäume oder angrenzende Gebäude sein.[124] In der Regel sind Kollektoren nicht genehmigungs-, sondern lediglich anzeigepflichtig.[125]

Die nachfolgende Grafik zeigt die potenzielle Eignung der Böden für die Nutzung von Erdwärmekollektoren.

[122] Vgl. Burkhardt, Kraus 2006: S. 69.
[123] Vgl. Wesselak et al. 2009, S. 308.
[124] Vgl. Burkhardt, Kraus 2006, S. 69.
[125] Vgl. Website bwp.

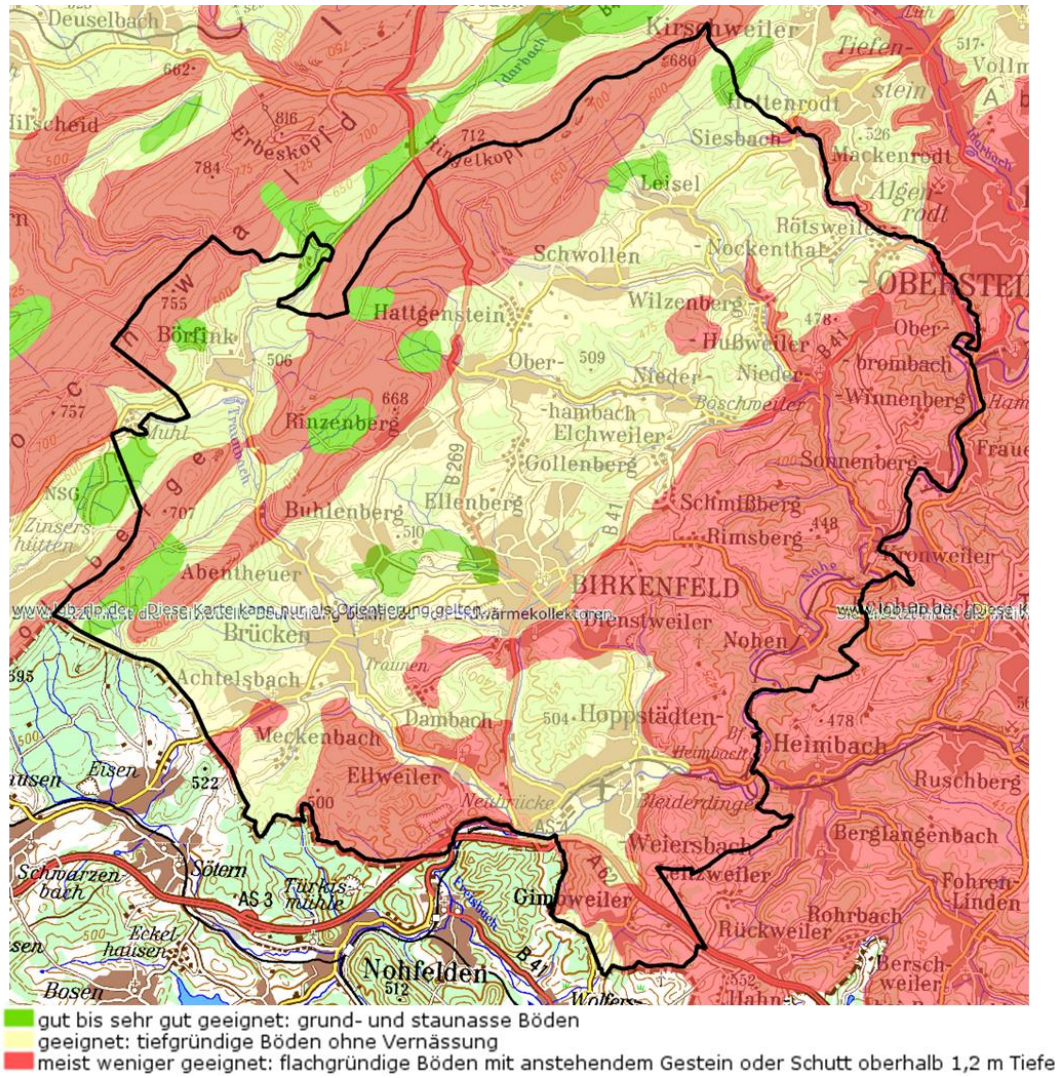


Abbildung 4-10: Eignung von Böden für die Nutzung von Erdwärmekollektoren[126]

Die Böden sind dann besonders gut geeignet, wenn eine hohe Wärmeleitfähigkeit in den ersten Metern des Erdreichs zu erwarten ist. Ungeeignet sind flachgründige Böden, bei denen nah unter der Geländeoberfläche Gestein oder Schutt ansteht.

Durch die Auswertung im GIS lässt sich ableiten, dass die Böden im östlichen Teil der VG für Erdwärmekollektoren weniger geeignet sind. Auch nordwestlich finden sich ungeeignete Gebiete, wovon die Siedlungsbereiche jedoch kaum betroffen sind. Weiterhin weniger geeignet sind Siedlungsbereiche in Gimbweiler, Dambach, Ellweiler, Traunen und Achtelsbach. Besonders gut geeignet ist lediglich der Untergrund in Teilen Birkenfelds und Buhlenbergs. Wesentliche Restriktion bleibt das ausreichende Platzangebot für die Verlegung der Kollektoren.

[126] Eigene Darstellung unter Nutzung des WMS-Dienstes des LGB RLP.

 © IfaS 2017

4.4.2 Tiefe Geothermie

Als Tiefengeothermie wird die Erdwärmenutzung aus einem Bereich unterhalb von 400 Metern der Erdoberfläche bezeichnet. Grundsätzlich ist das Wärmepotenzial aus tiefen Erdschichten unbegrenzt vorhanden. Eine nachhaltige Erschließung ist jedoch nur unter bestimmten Rahmenbedingungen möglich. Eine erschöpfende Potenzialerhebung zur Ermittlung der Tiefengeothermiepotenziale kann nicht Bestandteil dieser Potenzialerhebung sein. Dazu bedarf es geologischer Untersuchungen bzw. einer umfassenden Auswertung vorhandener Daten. Eine erste Standortqualifizierung lässt sich aber über eine Berücksichtigung der wärmeführenden Aquifere vornehmen.

Abbildung 4-11: Wichtige Regionen für die Nutzung von Tiefengeothermie in Deutschland[127]

Danach liegt die Verbandsgemeine Birkenfeld außerhalb wichtiger Regionen für die hydrogeothermische Nutzung und ist damit für die Erschließung von tiefer Geothermie nicht zu empfehlen.

4.4.3 Zusammenfassung Geothermiepotenziale

In Energieeinheiten quantifizierbar ist das Potenzial zur Erdwärmenutzung nicht, da es wie zuvor dargestellt annähernd uneingeschränkt zur Verfügung steht.

Die Potenzialanalyse für die Geothermienutzung zeigt, dass große Bereiche der Siedlungsflächen für die oberflächennahe Erdwärmenutzung geeignet sind. Dabei ist zu beachten, dass zur Gebäudeheizung Hilfsenergie (z. B. Elektroenergie) für die Temperaturanhebung benötigt wird. Der Kauf von Erdwärmepumpen wird über das sog. „Marktanreizprogramm“

[127] BMU-Broschüre: S. 57.

der Bundesregierung finanziell gefördert.[128] Viele Energieversorgungsunternehmen bieten darüber hinaus einen vergünstigten Stromtarif für den Betrieb von Wärmepumpen an.[129]

Die wesentlichen Prüfkriterien für einen sinnvollen Einsatz von Erdwärmepumpen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Niedrige Systemtemperaturen des Heizungssystems (< 60 °C)
2. Relativ häufige und regelmäßige Nutzung/Beheizung
3. Keine hydrogeologischen Ausschlusskriterien am Standort (vgl. Karten)
4. Ausreichend Platzangebot für eine Bohrung oder Verlegung von Kollektoren

Als Strategie für die VG bieten sich insbesondere Neubaubaugebiete für die geothermische Nutzung an. Hier kann den Bauherren eine entsprechende Empfehlung ausgesprochen und Beratung angeboten bzw. vermittelt werden. Darüber hinaus bieten elektrische Erd-Wärmepumpen mittelfristig das Potenzial „überschüssige“ Stromerträge aus fluktuierenden Energiequellen (Wind- und Solarenergie) effizient für die Gebäudeheizung und Brauchwassererwärmung aufzunehmen. Insbesondere wenn die Wärmepumpe mit einem Wärmepufferspeicher kombiniert wird, der bei Zeiten hohen Stromaufkommens geladen und im Wärmebedarfsfall entladen werden kann.

Die Erkenntnisse bzw. Einschränkungen aus der Potenzialanalyse sind im Szenario für die künftige Gebäudeheizung berücksichtigt (vgl. Kapitel 5.4).

4.5 Wasserkraftpotenziale

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

Im Rahmen der Masterplanerstellung werden mögliche Standorte an Gewässern 1. und 2. Ordnung[130] sowie der Klarwasserablauf von Kläranlagen im Hinblick auf die Nutzung von

[128] Vgl. Website Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle.
[129] Vgl. Website Verivox.

 © IfaS 2017

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

4.5.1 Wasserkraftpotenziale an Gewässern

Gewässer in der Verbandgemeinde Birkenfeld

Der Anteil der Wasserfläche an der Gesamtfläche der VG Birkenfeld beträgt 0,6% (≈ 128 ha).[131]

Gewässer 1. Ordnung sind in der VG Birkenfeld keine vorhanden. Die Nahe ist das einzige Gewässer der 2. Ordnung.

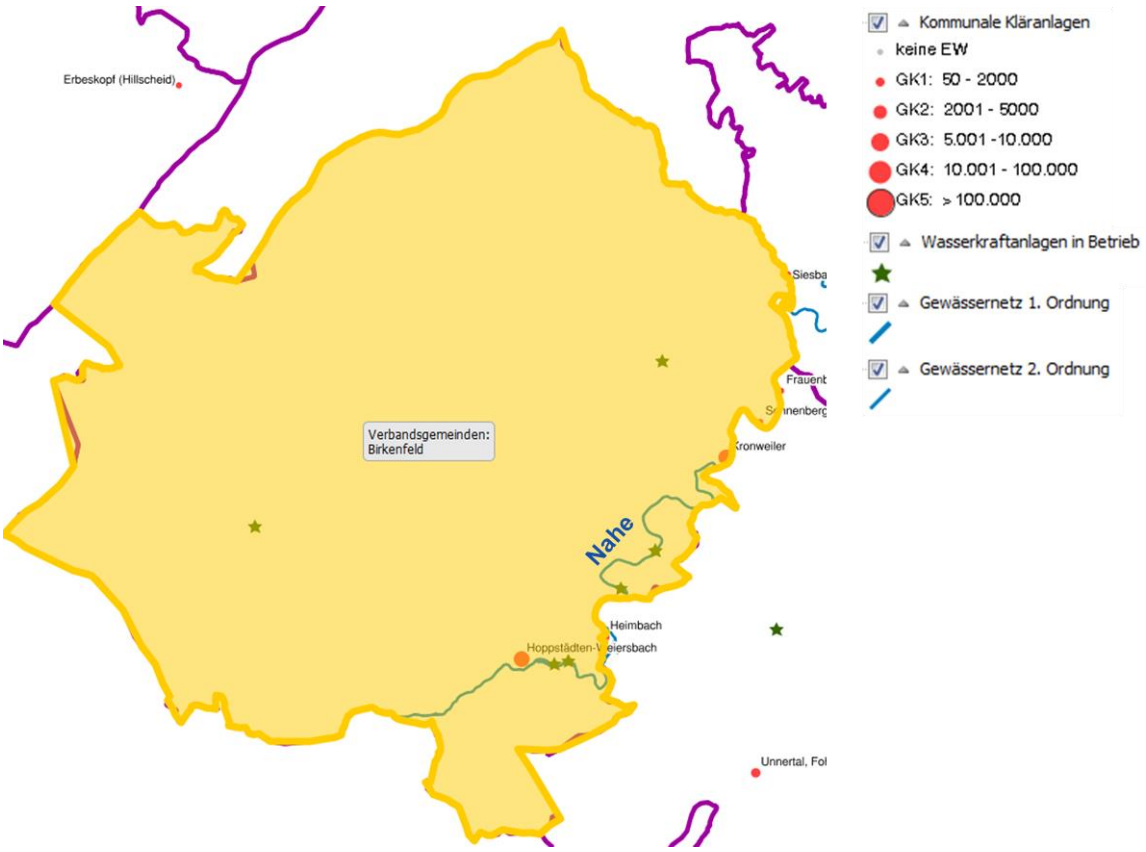


Abbildung 4-12: Übersicht der Gewässer 1. und 2. Ordnung[132]

[130] Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (LWG) § 3 Absatz 2.
[131] Vgl. Website Statistisches Landesamt RLP_a.

IST-Analyse der Wasserkraftnutzung in der VG Birkenfeld

In der VG Birkenfeld sind drei Wasserkraftanlagen zur Stromerzeugung in Betrieb (siehe Tabelle 4-16).

Tabelle 4-16: Wasserkraftanlagen in Betrieb in der VG Birkenfeld[133]

Gewässer	Name der Anlage	Lage	EEG-Anlage	installierte Leistung [kW]	Arbeits-vermögen [kWh/a]
Traunbach	Hottenmühle	Brücken	ja	15	12.326
Schwollbach	Unterste Mühle	Niederbrombach	ja	8	1.218
Nahe	Wasserkraftschnecke Kunz	Nohen	ja	50	240.825
			VG Birkenfeld	**70**	**254.000**

Potenzial durch Neubau

Die vorhandenen, noch nutzbaren Wehre an der **Nahe** werden bereits zur Energieerzeugung genutzt. Es existieren keine weiteren zur Energieerzeugung nutzbaren Querbauwerke.

Gegenwärtig bestehen jedoch Überlegungen, den ehemaligen Wasserspeicher der US-Armee in Hoppstädten-Weiersbach in der Nähe der Kläranlage für eine Wasserkraftnutzung einzusetzen. Zur Bestimmung des spezifischen Potenzials muss eine Vor-Ort-Untersuchung durchgeführt werden. Dies war nicht Bestandteil der Masterplanerstellung.

Potenzial durch Modernisierung

Die Hottenmühle in Brücken und die Unterste Mühle in Niederbrombach weisen im Vergleich zum Bundesdurchschnitt eine geringere Vollbenutzungsstundenzahl auf.[134] Anlagen mit einer installierten Leistung bis 100 kW_{el} laufen im Bundesdurchschnitt 3.500 h pro Jahr.

Tabelle 4-17: Potenzial durch Modernisierung in der VG Birkenfeld

Gewässer	Name der Anlage	Lage	installierte Leistung [kW]	Arbeits-vermögen [kWh/a]	Volllast-stunden [h]	Bundes-durchschnitt [h]
Traunbach	Hottenmühle	Brücken	15	12.326	822	3.500
Schwollbach	Unterste Mühle	Niederbrombach	8	1.218	152	3.500

Weist eine bestehende Anlage im Vergleich zum Bundesdurchschnitt eine geringere Voll-laststundenzahl 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:

[132] Vgl. Website Geoportal.
[133] Vgl. Website Energymap
[134] Vgl. Webseite BMU

© IfaS 2017

- Erhöhung des Anlagenwirkungsgrades
- Erhöhung des Ausbaugrades (Wasserdargebot)
- Stauzielerhöhung[135]

4.5.2 Wasserkraftpotenziale an ehemaligen Mühlenstandorten

Ehemalige Wassermühlen in der VG Birkenfeld

Die noch existierenden und nutzbaren Wassermühlen in der VG Birkenfeld konnten während der Masterplanerstellungsphase 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)[136] ist es derzeit nicht sinnvoll neue Wehranlagen zu bauen, weil diese Anlagen nicht nach dem EEG vergütet werden.

4.5.3 Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen

Kläranlagen in der VG Birkenfeld

Zu den Verbandsgemeindewerken gehören folgende Kläranlagenstandorte: Hoppstädten-Weiersbach, Kronweiler und Sonnenberg-Winnenberg. Die Klarwasserabläufe dieser Anlagen werden zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht zur Energieerzeugung genutzt.

[135] Vgl. Webseite BMU
[136] Vgl. Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) Artikel 4 Absatz 1.

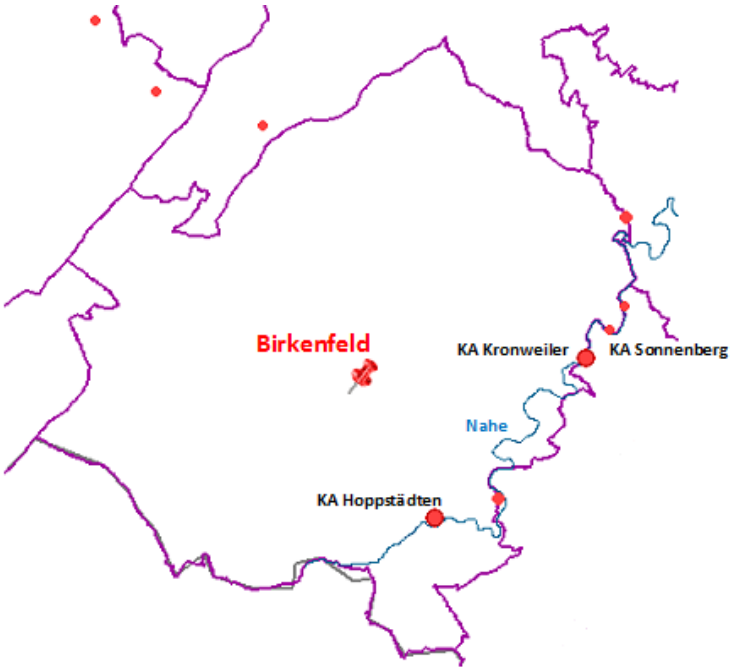


Abbildung 4-13: Standorte der Kläranlagen in der VG Birkenfeld[137]

Potenzial an den Kläranlagen

Die nutzbaren Wassermengen der Kläranlagen liegen zwischen 0,003 bis 0,063 m³/s. Die Fallhöhen der Klarwasserabläufe betragen 1,50 bis 14,0 m. Ein Potenzial ist somit nicht gegeben, weil die nutzbare Wassermenge an allen Standorten kleiner als 0,1 m³/s beträgt. Für den Betrieb einer Wasserkraftschnecke, eines Wasserrades oder eines Wasserwirbelkraftwerkes (erprobte Techniken bei Klarwasserabläufen von Kläranlagen) wird jedoch eine Wassermenge von 0,1 bis 20,0 m³/s benötigt.

Eine tiefergehende Analyse der Kläranlagenstandorte könnte jedoch andere Energieeffizienzpotenziale aufzeigen. Zur Finanzierung eines solchen Projektes könnten Fördermittel in Anspruch genommen werden, z. B. Teilkonzept Klimafreundliche Abwasserbehandlung, in dem eine ganzheitliche Untersuchung die Optimierungsmöglichkeiten der Kläranlagen aufzeigt.[138]

[137] Vgl. Website Geoportal
[138] Vgl. Webseite PTJ.

© IfaS 2017

4.6 Zusammenfassung

In nachstehender Tabelle sind die Ergebnisse der Potenzialanalyse im Bereich Erneuerbare Energien zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 4-18: Zusammenfassung der Potenziale in der VG Birkenfeld

	Strommenge	Wärmemenge	Deckungsgrad
Gesamtbedarf 2014	**104.027 MWh**	**181.069 MWh**	**---**
Windkraft	1.074.900 MWh	---	1033%
PV-Dachflächen	35.645 MWh	---	34%
PV-Freiflächen	288.760 MWh	---	278%
Wasserkraft	255 MWh	---	0,25%
Biomasse - Landwirtschaft	5.726 MWh	---	6%
Gesamtpotenzial Strom	**1.405.286 MWh**	**---**	**1351%**
Solarthermie	---	27.081 MWh	15%
Biomasse - Landwirtschaft		24.375 MWh	13%
Biomasse - Forst	---	13.740 MWh	8%
Gesamtpotenzial Wärme	**---**	**65.196 MWh**	**36%**

Deutlich wird im Bereich Strom der hohe Anteil der Windkraft, welcher den aktuellen Stromverbrauch knapp 10-fach decken könnte. Die Photovoltaik-Dachanlagen können den Bedarf in der VG zu knapp einem Drittel decken.

Im Bereich der Wärmeproduktion aus erneuerbaren Energien dominieren mit einem Deckungsbeitrag von jeweils ca. 15% die Solarthermie und die Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft. Hinzu kommt die Forstwirtschaft mit Beitrag von 8% zur heutigen Wärmebedarfsdeckung.

Im Wärmesektor wird deutlich, dass auch bei einer Halbierung des Wärmebedarfs durch die Erschließung von Maßnahmen zur Energieeffizienz und -einsparung die vollständige Erschließung der Potenziale nicht ausreichen würde, um eine gleiche vollständige Deckung durch Erneuerbare Energieträger zu erreichen. Folglich ist bei einer ambitionierten Szenariobetrachtung auch die Option der Erzeugung von Wärmeenergie aus Überschüssen von Strom zu berücksichtigen.

5 Akteursbeteiligung

Die aktive und kontinuierliche Einbindung unterschiedlicher Akteure bzw. Akteursgruppen aus der VG bildet die Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung des Masterplans und damit einhergehend der Erreichung der ambitionierten Klimaschutzziele bis 2050. Im Unterschied zu häufig rein technisch orientierten Studien erfolgt im Rahmen der Masterplanerstellung eine Ansprache lokaler Zielgruppen und Multiplikatoren mit der Absicht, die Akzeptanz für das Konzept zu steigern und eine gemeinsame Maßnahmenentwicklung zu erreichen.

Dabei ist einerseits eine regelmäßige Rückkopplung mit dem Auftraggeber entscheidend, damit ein kontinuierlicher Informationsfluss über die gesamte Projektlaufzeit aufrecht erhalten bleibt. Dazu fand ein regelmäßiger Austausch zwischen den Hauptverantwortlichen Personen in der VG und am IfaS statt.

Andererseits erfolgt im Rahmen der Masterplanerstellung eine umfangreiche Ansprache der Zielgruppen über unterschiedlichste Veranstaltungsformate. Die Auswahl der entsprechenden Themen, der Ablauf der Termine sowie die Organisation erfolgten in enger Abstimmung mit dem projektverantwortlichen Masterplanmanager der VG (Dr. Viktor Klein). Die nachstehende Tabelle gibt eine kurze Übersicht zu den durchgeführten Veranstaltungen.

Nr.	Veranstaltung	Datum	Themen, Schwerpunkte
1.	Informationsveranstaltung zur Gründung eines Zukunftsrates im Rahmen des „Masterplanprozesses	16.01.2017	Vorstellung des Vorhabens (Inhalte, Zweck und Ziele) sowie Interessensabfrage
2.	Auftaktveranstaltung zum „Masterplan 100 % Klimaschutz“	16.01.2017	Projektvorstellung (Inhalte, Zweck und Ziele), Vortrag "Extreme Wetterphänomene - eine Folge des Klimawandels?" (Karsten Schwanke, ARD-Wetterexperte)
3.	1. Sitzung des Zukunftsrates	08.03.2017	Vorstellung des Arbeitstandes, Diskussion zur Verstetigung des Masterplanprozesses (Gründung von AG)
4.	Durchführung von Multiplikatorengesprächen	Mrz. - Mai 2017	Erfassung der Ist-Situation und Abfrage von Zielvorstellungen
5.	Teilnahme an der "Earth Hour 2017"	25.03.2017	Vorstellung des Masterplanvorhabens durch die VG als Teil des Rahmenprogramms
6.	Durchführung einer Bürgerbefragung	ab 25.03.3027	Erfassung der Ist-Situation und Abfrage von Zielvorstellungen
7.	Durchführung "Open-Space-Workshop"	28.04.2017	Ziel: Entwicklung von Themenschwerpunkten zum Leitthema 100% Klimaschutz in der VG Birkenfeld
8.	Durchführung "Zukunftswerkstatt"	24.06.2017	Ziel: Herausarbeitung konkreter prioritärer Maßnahmen
9.	2. Sitzung des Zukunftsrates	13.07.2017	Vorstellung des Arbeitstandes, Diskussion Szenarien und Verstetigung
10.	Abschlusspräsentation im Verbandsgemeinderat	14.09.2017 *(geplant)*	Kurzpräsentation und Beratung des Klimaschutzkonzeptes im Verbandsgemeinderat

© IfaS 2017

Nachstehend erfolgt eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse aus den aufgeführten Veranstaltungen zu den verschiedenen Aufgabenstellung der Masterplanerstellung.

5.1 Erfassung der Ist-Situation

Neben der Aufstellung einer aktualisierten Energie- und Treibhausgasbilanz sowie der Erfassung der Potenziale (vgl. Kapitel 2 bis 4) wurden im Frühjahr 2017 zur Erfassung der Ist-Situation in der VG elf Multiplikatorengespräche und eine Online-Bürgerbefragung durchgeführt. Das sich hieraus ergebende „Stimmungsbild“ in der VG wurde bei der Vorbereitung der weiteren Veranstaltungen berücksichtigt (z.B. bei der Vorauswahl möglicher Handlungs- oder Maßnahmenschwerpunkte).

In der nachfolgenden tabellarischen Übersicht sind die wichtigsten Rückmeldungen und Erkenntnisse aus den beiden Befragungen zusammenfassend dargestellt („TOP-Nennungen zu ausgewählten Fragen“).

Eine detaillierte Auswertung der Ergebnisse aus den Multiplikatorengesprächen ist im Anhang abgebildet (vgl. Kapitel 13.3). Die Online-Bürgerbefragung erbrachte nur 13 Rückmeldungen. Da diese Anzahl nicht für eine repräsentative Auswertung geeignet ist, wurde auf eine ausführliche Auswertung verzichtet. Eine Zusammenfassung der Antworten liegt dem Masterplanmanager bei der VG vor.

Tabelle 5-1: Zusammenfassende Auswertung der Befragungen

Auswertung der Multiplikatorengespräche und Befragung der Bürgerschaft (Top-Nennungen)		
Fragen (Auswahl)	**Multiplikatorengespräche**	**Befragung der Bürgerschaft**
A - Reflektion der bisherigen Klimaschutzaktivitäten		
Projekte / Aktivitäten, die in der VG gut liefen	1. PV-Sonne für BIR / Bürgerauto / Nahwärme 2. Energieberatung 3. Kommunikation der Projekte	1. E- Bürgerauto 2. Nahwärme 3. Windkraftprojekte/ Klimaschutzmanager
Projekte / Aktivitäten, die in der VG schlecht liefen	1. Kommunikation 2. Windkraftprojekte 3. Nahwärme	1. Windkraftprojekte 2. Nahwärme
B - Klimaschutz / Klimawandel		
Herausforderungen / Aufgaben für die Region hinsichtlich Klimawandel / -schutz	1. Ländliche Struktur der VG 2. Mobilität in der Fläche 3. Finanzielle Möglichkeiten der VG gering	1. Mobilität in der Fläche 2. Windkraft versus Naturschutz 3. Klimabildung und aufzeigen von Gefahren des Klimawandels
C - Informationsveranstaltungen Klimaschutz		
Regelmäßige Bürgerveranstaltungen zu Themen im Bereich Klimaschutz erwünscht	Ja: 64%	Ja: 77%
Hierzu favorisierte Themen:	1. Energetische Sanierung und Neubau von Wohngebäuden 2. Mobilität 3. Informationen zu Neuerungen und Innovationen	1. Finanzielle Förderung 2. Mobilität 3. Erneuerbare Energien / Energieeffizienz und Energieeinsparen
D - Energieeffizienz		
Weiterführendes Beratungsangebot zu Energiesparen/ -effizienz erwünscht	Ja: 91%	Ja: 46%
Hierzu favorisierte Themen:	1. Zusammenführen der verschiedenen Beratungsangebote 2. Bessere Auflistung der Angebote an Fördermitteln 3. Informationen zu Einsparungen durch Strom- / Energieeinsparungen	1. Strom- / Energiesparen 2. Gebäudechecks in den Ortsgemeinden
E - Erneuerbare Energien-Anlagen		
Energietechniken die zukünftig im Vordergrund stehen sollten	1. Photovoltaik / Solar 2. Biogas 3. Mobilität	1. Photovoltaik 2. Solarthermie 3. Windkraft / Biogas / Biomasse
Energietechniken die zukünftig weniger im Vordergrund stehen sollten	1. Windkraft 2. Biogas 3. Wasserkraft	1. Windkraft 2. Wasserkraft 3. Geothermie
F - Bildung für Klimaschutz		
Bedeutsamkeit der Behandlung von Klimaschutzthemen in Bildungseinrichtungen	Durschschnitt: Schulnote 1,4 (= sehr wichtig)	Durschschnitt: Schulnote 1,8 (= sehr wichtig)
G - Mobilität		
Wichtige zukünftige Mobilitätsformen für die VG	1. Elektroauto 2. ÖPNV 3. Shuttlebusse	1. Car-Sharing / Elektroauto 2. Fahrrad 3. Bus
H - Nationalpark Hunsrück Hochwald		
Beitrag der Klimaschutzaktivitäten der VG zur Entwicklung des Nationalparks	1. Zero-Emission-Region und Nationalpark ergänzen sich thematisch 2. Moore sind wichtige Kohlenstoffdioxid-Senken 3. Tourismus, Umwelt- / Naturschutz sollen sich ergänzen	1. Tourismus nachhaltig und ökologisch gestalten (z.B. Verwendung von Naturbaustoffen bei Ferienhäusern) 2. Umweltfreundliche Mobilität fördern 3. Anreize und Infos zum Energiesparen

5.2 Aufstellung von Handlungsfeldern

Zentrales partizipatives Instrument zur Aufstellung der zukünftigen Handlungsfelder in der VG Birkenfeld war die Durchführung einer Open-Space-Veranstaltung am 28. April 2017 mit elf Teilnehmern. Ebenfalls wurden die Erkenntnisse aus den elf Multiplikatorengesprächen und der (Online-)Bürgerbefragung mit 13 Rückmeldungen hinzugezogen.

 © IfaS 2017

Arbeitsauftrag für die Teilnehmer der Open-Space-Veranstaltung war die „Entwicklung von Themenschwerpunkten zum Leitthema 100% Klimaschutz in der VG Birkenfeld“. Hierzu erfolgte ein Meinungsaustausch in freien Arbeitsgruppen. Inhaltlich bzw. formal wurde dies in einem offenen Prozess vollzogen. Von den Teilnehmenden wurde demokratisch mittels Punktevergabe über die drei wichtigsten Themen entschieden: Nachwachsende Rohstoffe, Jugendarbeit und Mobilität. Weitere benannte Handlungsfelder waren Gebäudeenergieeffizienz, Verhaltensänderung und Energieeffizienz in der Verwaltung.

Auf der Grundlage dieser Vorarbeiten wurden schließlich neun Handlungsfelder hergeleitet, die wiederum als Fundament zur konzentrierten Erstellung von Maßnahmen im Rahmen der Zukunftswerkstatt dienten (vgl. Kapitel 5.3). Bei dieser Veranstaltung mit insgesamt zwölf Teilnehmern und einer nachfolgenden Sitzung des Zukunftsrates wurden die Handlungsfelder abschließend kommentiert, so dass schließlich die nachstehenden **acht Handlungsfelder** als verbindlich für den weiteren Maßnahmenprozess festgelegt wurden:

Tabelle 5-2: Handlungsfelder der VG Birkenfeld

Handlungsfeld
Energieeffizienz / -einsparung, Suffizienz
Regenerative Wärmeversorgung
Regenerative Stromversorgung
Mobilität
Unterstützung der Aktivitäten in der Nationalparkregion
Klimabildung
Aktive Bürgerschaft
Verwaltung

5.3 Erstellung des Maßnahmenkatalogs

Als einen wichtigen Beitrag zur Herausarbeitung konkreter prioritärer Maßnahmen im Rahmen des Beteiligungsverfahrens wurde am 24. Juni 2017 am Umwelt-Campus Birkenfeld eine Zukunftswerkstatt durchgeführt. Diese stellt eine besondere Workshop-Methode dar und eröffnet den Teilnehmern eine neue Herangehensweise im Planungsprozess und baut hinderliche Denkblockaden ab.

Die Teilnehmer wurden im Rahmen der Veranstaltung in das Jahr 2030 versetzt, in dem bereits alle „damaligen“ Probleme (hier: die Herausforderungen der VG Birkenfeld im Jahr 2017 zur Gestaltung der Energiewende) überwunden wurden und die VG mittlerweile als Vorreiter im Bereich Klimaschutz gilt. Darauf aufbauend formulierten die Teilnehmer in der Retrospek-

tive Herausforderungen und letztlich Maßnahmen, welche notwendig waren, um sich zur Vorzeigekommune zu entwickeln. Somit konnten diese mit ihren Ideen und Anregungen aktiv bei der zukunftsfähigen Gestaltung teilhaben. Für die VG erfolgt zugleich die Legitimierung der ersten Arbeitsschritte zur Umsetzung des Masterplans.

Insgesamt wurden im Rahmen der Zukunftswerkstatt durch die Teilnehmer zu den Handlungsfeldern 25 Maßnahmen erarbeitet.

Nach einer anschließenden Auswertung dieser Ergebnisse und einer Zusammenführung mit den Erkenntnissen aus dem weiteren Beteiligungsverfahren sowie einem Abstimmungsprozess mit der VG-Verwaltung und dem Zukunftsrat, wurde schließlich ein Katalog mit 29 kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen zusammengestellt. Die Ergebnisse sind in Kapitel 8 bzw. im Anhang (vgl. Kapitel 1) dargestellt.

5.4 Strategie für den zivilgesellschaftlichen Prozess

Im Rahmen der Masterplanerstellung für die VG wurden Grundzüge erarbeitet, durch welche Methoden und Instrumente der zivilgesellschaftliche Prozess zur künftigen Beteiligung, Information und Bewusstseinsbildung der verschiedenen Akteure, angestoßen werden kann.

Die nachstehend dargestellten Ergebnisse dienen der VG als Grundlage zur Konkretisierung in einer gesondert zu beauftragenden Studie nach Beschluss des Masterplans durch einen externen Dienstleister. Hierfür stehen bereits weitere Mittel im Rahmen des Masterplanprozesses zur Verfügung.

Für die Sicherstellung eines zivilgesellschaftlichen Prozesses wurden fünf strategische Schwerpunkte identifiziert und mit möglichen Zielvorstellungen hinterlegt:

1. Zukunftsrat – Ziele:

- Ermöglichung einer Kommunikation zwischen Bürgern und Verwaltung
- Begleitung und Kontrolle des Masterplanprozesses
- Diskussionsforum zu aktuellen Fragestellungen (Erfolge, Konfliktsituation, Ziele etc.)
- Einbringen von Projektideen zur stetigen Weiterentwicklung des Masterplanprozesses

2. Arbeitskreise – Ziele:

- Selbständige Weiterentwicklung spezifischer Themen durch Zivilgesellschaft (keine inhaltliche Verantwortung beim Masterplanmanager)
- Bericht an den Zukunftsrat und das Klimaschutzmanagement

 © IfaS 2017

3. Jährliche Veranstaltung (im Rahmen der Earth Hour) Ziele:

- Kommunikation des Klimaschutzprozesses mit der Öffentlichkeit zur Schaffung von Akzeptanz für das Handeln der VG (Präsenz zeigen, Informationen zu umgesetzten bzw. geplanten Projekten bereitstellen, Möglichkeiten der Einbindung aufzeigen)
- Bewusstseinsentwicklung zum Thema Klimaschutz (Notwendigkeit der Tätigkeiten der VG aufzeigen und damit verbundene Effekte)
- Institutionalisierung des Klimaschutzes als Teil der Birkenfelder Kultur (Regelmäßigkeit sicherstellen)

4. Beratungsangebot – Ziele:

- Kampagnen (Initiierung und Durchführung zur Förderung der Umsetzung von Maßnahmen – insb. bei privaten Haushalten, Unternehmen und Vereinen – ggf. im Rahmen von Wettbewerben)
- Stärken des Beratungsangebots (Bereitstellung von Informationsmaterialien wie Flyer und Broschüren und Veröffentlichung von Energiespartipps, die gegebenenfalls auch über die Einrichtung einer internetbasierten Klimaschutzplattform weitergegeben werden. Die Plattform könnte zudem durch die Integration von Verlinkungen bereits existierender sowie frei verfügbarer Materialien zur Thematik Klimaschutz ergänzt werden)
- Aufsuchende Beratung für unterschiedliche Zielgruppen (primär für einkommensschwache Haushalte – zudem Ausweitung des Angebots für Hausbesitzer, Unternehmen, Vereine – ggf. Unterstützung des Angebots durch die Anschaffung von Energiemessgeräten zum Ausleihen für Bürger)

5. Einbindung der Jugend – Ziele:

- Kampagnen (altersentsprechend gestaltete Projekte und Wissensvermittlung – „aus Kindern / Jugendlichen werden umwelt- und klimabewusste Erwachsene“)
- Außerschulische Umwelt- und Klimabildung (Kleinkinder: z.B. Bastelarbeiten mit Naturmaterialien, Liedern, Spielen und Vorlesegeschichten und Ausflügen in die Natur; Kinder u. Jugendliche: Durchführung von praktischen Aktionen wie z.B. Wanderungen mit fachkundigem Personen, Experimente, Bastelarbeiten oder Mülleinsammelaktionen in Wäldern, Klimaschutz-Zeltlager)
- Einbezug der Schulen und Kindertagesstätten (z.B. Ergänzung des schulischen Lehrplans um Kinderklimaschutzkonferenzen oder Plakataktionen mit Energiespartipps, Schulpartnerschaften mit Streuobstwiesen oder Bienenvölkern, Errichten eines Energielehrpfades)

6 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Soll-Zustand)

Mit dem Ziel einer 100%igen Versorgung mit erneuerbaren Energien werden die Entwicklungsmöglichkeiten basierend auf der Ausgangssituation der VG Birkenfeld analysiert. Die zukünftige Strom- und Wärmebereitstellung wird auf der Grundlage der ermittelten Energieeinsparpotenziale[139] (vgl. Kapitel 3) und Potenziale regenerativer Energieerzeugung (vgl. Kapitel 4) errechnet. Die Ergebnisse werden in zwei verschiedenen Szenarien dargestellt (vgl. Kapitel 6.1). Diese sollen Möglichkeiten aufzeigen, entsprechen aber nicht einem Umsetzungplan.

Die Entwicklung im Verkehrssektor selbst wurde bereits in Kapitel 3.3 hinsichtlich der Entwicklungsmöglichkeiten umfassend dargestellt. Hier wird deutlich, dass es zukünftig zu Kraftstoffeinsparungen aufgrund effizienterer Motorentechnik der Verbrennungsmotoren und zu einer Substitution der fossil-betriebenen Verbrennungsmotoren vor allem durch Elektroantriebe und Gas-betriebenen Fahrzeuge kommen wird.

Bei der Entwicklung des Stromverbrauches ist bereits der steigende Bedarf durch die Sektorenkopplung mit dem Wärme- und Verkehrssektor mitberücksichtigt (näheres siehe Kapitel 6.1.2).

6.1 Szenarien

Die Entwicklungsmöglichkeiten der VG Birkenfeld bis zum Jahr 2050 hinsichtlich ihrer Strom- und Wärmeversorgung werden anhand von zwei Szenarien dargestellt:

- Referenzszenario (ref) und
- Ambitioniertes Szenarien (amb).

In beiden Szenarien werden die Ziele der Masterplankommune bezüglich Endenergieeinsparung und Reduktion der Treibhausgase verfolgt. Sie unterscheiden sich jedoch in dem Ausmaß der Energieeinsparung durch Sanierung und der Zubaurate der Erneuerbare-Energie-Anlagen (vgl. folgende Tabelle).

[139] Für die Bereiche Wärmeversorgung der privaten Haushalte und Verkehr beinhalten diese auch bereits die Entwicklungsstufen bis zum Jahr 2050.

 © IfaS 2017

Tabelle 6-1: Erschließung der Potenziale je Szenario[140]

	Effizienz		PV-FFA	PV-Dach	Solarthermie	Biomasse-Festbrenn-stoffe	Biogas	Windkraft	Wasserkraft	Geothermie
Referenz-szenario	**100%** Endenergie-verbrauchs-minderung um 50% bis 2050	**2%** Sanierungs-quote im privaten Wohngebäude-bestand	kein Zubau	**50%** Eigenstrom-dimensio-nierung	**50%** 20% Deckung Wärmebedarf PHH	**100%** PHH Zubau von ca. 90 Holzheizungen (Holzeinzelheizungen 6kW und für große Holzheizungen 22kW) sonstige 1 - 2 Anlagen (ab 500 kW)	**100%** 6 - 9 Anlagen (75 kW)	**30%** der Anlagenzahl	Zubau Wasser-speicher Hoppstädten nicht quantifizierbar	Zubau nicht quantifizierbar
		Sanierung von 93 Gebäude/a	/	Zubau von ca. 5.600 Anlagen (jedoch weniger kW/Anlage)	Zubau von ca. 3.800 Anlagen			Zubau von 36* Anlagen *davon bereits 16 Anlagen am Netz		
Ambitioniertes Szenario	**100%** Endenergie-verbrauchs-minderung um 50% bis 2050	**3%** Sanierungs-quote im privaten Wohngebäude-bestand	**40%** deutlich reduzierter Zubau	**100%** volle Ausnutzung der Dachfläche	**100%** 40% Deckung Wärmebedarf PHH	**100%** PHH Zubau von ca. 90 Holzheizungen (Holzeinzelheizungen 6kW und für große Holzheizungen 22kW) sonstige 1 - 2 Anlagen (ab 500 kW)	**100%** 6 - 9 Anlagen (75 kW)	**55%** der Anlagenzahl	Zubau Wasser-speicher Hoppstädten nicht quantifizierbar	Zubau nicht quantifizierbar
		Sanierung von 140 Gebäude/a	Teilflächen 7 (Autobahn) 17 (Schienen) 2 (gemischt)	Zubau von ca. 5.600 Anlagen	Zubau von ca. 7.600 Anlagen			Zubau von 61* Anlagen *davon bereits 16 Anlagen am Netz		

[140] Im Sektor Verkehr gibt es keine Unterscheidung hinsichtlich der Szenarien.

Diese Darstellung der Entwicklung ermöglicht es die Auswirkungen der unterschiedlichen Zubau- bzw. Erschließungsraten auf die Energie- und Treibhausgasbilanz und die mögliche Regionale Wertschöpfung (vgl. Kapitel 7) zu vergleichen.

Im Referenzszenario wird ein insgesamt reduzierter Zubau der Erneuerbare-Energie-Anlagen gezeigt, welcher bspw. im Bereich der PV-Dachanlagen der bilanziellen Eigenstromdimensionierung entspricht. Die Sanierungsquote des privaten Wohngebäudebestandes entspricht den aktuellen Zielen der Bundesregierung[141]. Das ambitionierte Szenario hingegen zeigt, welchen Beitrag die VG leisten kann, wenn die Potenziale zu (annähernd) 100% ausgeschöpft werden bzw. die Sanierungsrate auf 3% gesteigert wird.

Die unterschiedliche Erschließung der Potenziale wurde insbesondere mit den Mitgliedern des Zukunftrates der VG Birkenfeld am 13.07.2017 diskutiert und abgestimmt.

6.1.1 Demografische Randbedingungen

Im Rahmen der Szenarienbetrachtung können neben der Realisierung von Effizienz- und Einsparpotenzialen auch veränderte Bevölkerungszahlen und die Zusammensetzung der Hauptaltersgruppen einen Einfluss auf den zukünftigen Strom- bzw. Wärmbedarf haben. Dies gilt insbesondere für den Stromverbrauch der Privathaushalte bzw. den Nutzenergiebedarf an Wärme für Heizung und Trinkwarmwasserbereitung für die Wohngebäude.

Für die VG Birkenfeld wird laut dem statistischen Landesamt von Rheinland-Pfalz ein Bevölkerungsrückgang von 19.753 Einwohnern im Basisjahr 2013 auf 18.194 Einwohner bis zum Jahr 2035 erwartet (-7,9 %).[142] Der Anteil der

- ‚Unter 20-Jährigen‘ wird von 19,1 % auf 14,5 % zurückgehen,
- während in der Kategorie der ‚Über 65-Jährigen‘ eine Zunahme von 20,2 % auf 32,4 % erwartet wird.

In Bezug auf die Stromnachfrage sowie Trinkwarmwassernachfrage der Privathaushalte könnte die geringere Bevölkerungszahl somit zu einem leichten Rückgang führen. In Bezug auf die Nachfrage nach Heizwärme ist dagegen der gegenläufige Trend der höheren Wohnflächennachfrage zu erwarten. So kommt das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung für Gesamtdeutschland zu dem Schluss, dass die Bevölkerungszahl zwar zurückgeht, aber die Anzahl an Haushalten und die Nachfrage nach Wohnfläche trotzdem zunimmt.[143]

[141] Vgl. BMWi 2010: S. 22.
[142] Vgl. Website Statistisches Landesamt RLP_b.
[143] Vgl. BBSR 2015.

 © IfaS 2017

Folglich müssten diese möglichen veränderten Rahmenbedingungen bei der Aufstellung der Szenarien berücksichtigt werden. Aus zwei zentralen Gründen wurde jedoch hierauf verzichtet:

1. Schwankende Prognosen

Alleine ein Vergleich der dritten (Veröffentlichung 2012, Basisjahr 2010) und vierten (Veröffentlichung 2015, Basisjahr 2012) regionalisierten Bevölkerungsvorausberechnung für Rheinland-Pfalz[144] verdeutlicht, dass sich Prognosen stetig verändern. So gehen beispielsweise bei der sog. mittleren Variante die Prognosen aus dem Jahr 2015 für die Jahre 2030 bzw. 2060 im Landkreis Birkenfeld von 68.824 bzw. 56.882 Einwohnern aus. Im Jahr 2012 waren dies noch 70.404 bzw. 55.676 Einwohner. Diese Ergebnisse stellen die Grundlage für die kleinräumigen Bevölkerungsvorausberechnungen für die VG Birkenfeld dar. Dementsprechend traten auch hier Veränderungen bei den Prognosen gegenüber älteren Quellen auf.

Hinzu kommt die Tatsache, dass sich die Rahmenbedingungen stetig verändern können. So konnten Zuwanderungsströme in der VG aufgrund der Flüchtlingsbewegungen 2015/2016 oder der Ansiedlung zahlreicher chinesischen Familien im Oak Garden am Umwelt-Campus Birkenfeld dort noch nicht berücksichtigt werden.

2. Komplexität

Werden weitere Einflussfaktoren wie schwankende Energiebedarfe aufgrund wechselnder Bevölkerungszahlen oder veränderter Verhaltensweisen (z.B. altersbedingt oder aufgrund technischer Trends) berücksichtigt, führt dies zu einer Einbindung weiterer Trends. Durch eine erhöhte Anzahl an berücksichtigen Annahmen (deren Quantifizierung zudem teilweise mit großen Unsicherheiten behaftet ist) steigert sich die Komplexität der Szenarien. Zudem wird die Vergleichbarkeit zwischen gegenwärtigen und zukünftigen Ergebniswerten erschwert.

Insgesamt wird daher bei der Szenarienbetrachtung von einer konstanten Bevölkerungszahl ausgegangen. Folglich werden keine veränderten Strom- und Wärmebedarfe aufgrund demografischer Randbedingungen berücksichtigt.

6.1.2 Struktur der Strombereitstellung

Bereits im Jahr 2014 (vgl. Start-Bilanz, Kapitel 2) kann die VG Birkenfeld ihren Stromverbrauch zu ca. 90% aus regionalen Erneuerbaren Energien decken. Ein weiterer Ausbau ermöglicht in beiden Szenarien eine vollständige regenerative Versorgung im Stromsektor und darüber hinaus die Versorgung anderer Bereiche, wie Wärme und Verkehr (Sektorenkopplung).

[144] Vgl. Website Statistisches Landesamt RLP_c bzw. vgl. Website Statistisches Landesamt RLP_d.

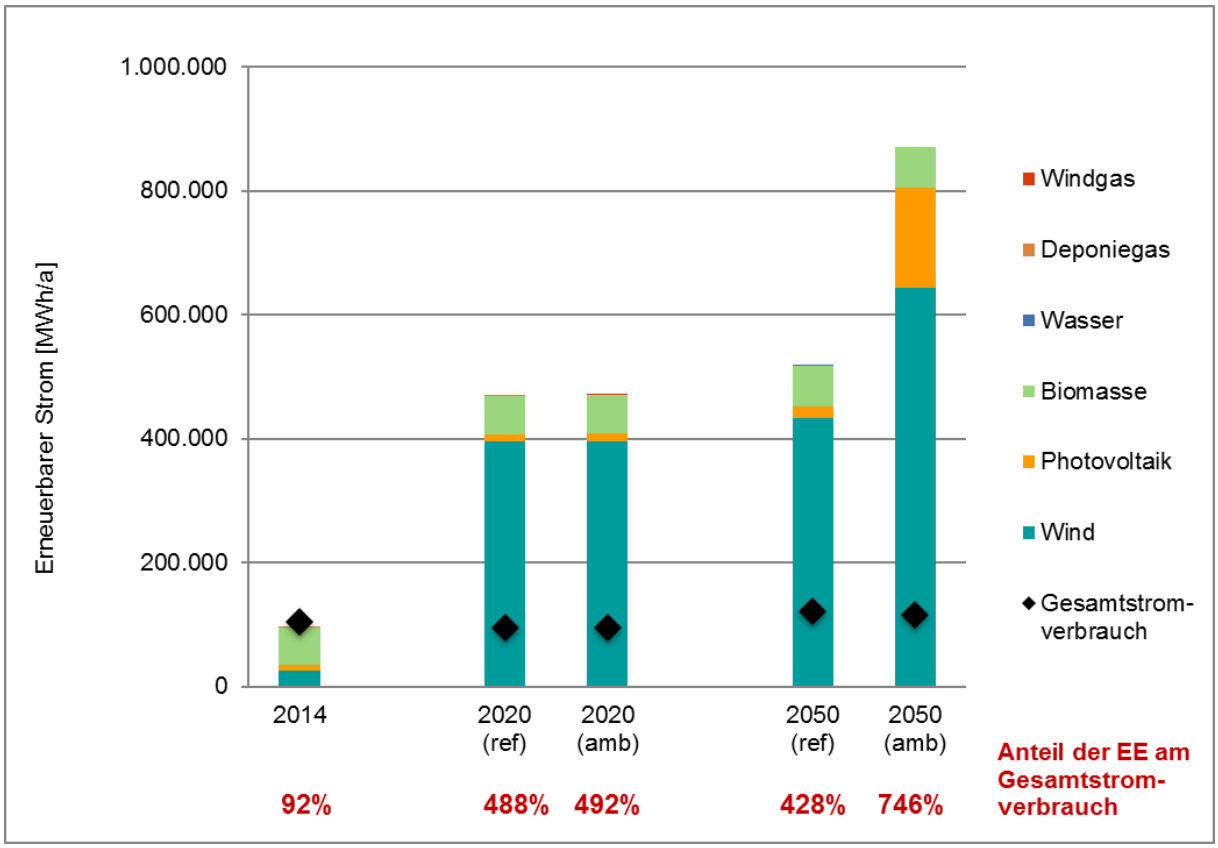


Abbildung 6-1: Entwicklung der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050.

Durch den Zubau von Erneuerbaren-Energien-Anlagen wird in beiden Szenarien bis zum Jahr 2020 eine knapp fünffache Deckung des Strombedarfs (ca. 470.000 MWh) erreicht (vgl. Abbildung 6-1). Die VG Birkenfeld wird somit zum Stromexporteur und leistet einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der überregionalen Klimaschutzziele. Die dezentrale Stromproduktion stützt sich dabei auf einen regenerativen Mix der Energieträger Wind, Sonne, Biomasse und einem kleinen Anteil Wasserkraft[145].

Ab dem Jahr 2040 wird unter Nutzung des Stroms, der durch die Windkraftanlagen erzeugt wird (ca. 6 Anlagen), in beiden Szenarien eine Erzeugung von Methan hinzugezogen. Das so erzeugte Gas wird zur Substitution von Erdgas im Wärme- und Verkehrssektor genutzt. Dadurch erklärt sich der leicht abnehmende EE-Anteil im Stromsektor im Jahr 2050 des Referenzszenarios (vierfache Deckung). Im ambitionierten Szenario steigt der EE-Anteil jedoch stark, da hier ein deutlich stärkerer Ausbau von EE-Anlagen hinterlegt ist (siebenfache Deckung, vgl. Tabelle 6-1).

Technologische Fortschritte und gezielte Effizienz- und Einsparmaßnahmen können bis zum Jahr 2050 zu enormen Einsparpotenzialen innerhalb der verschiedenen Stromverbrauchs-

[145] 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.

© IfaS 2017

sektoren führen (vgl. Kapitel 3). Im gleichen Entwicklungszeitraum wird der oben beschriebene Umbau der Energiesysteme jedoch auch eine steigende Stromnachfrage induzieren (vgl. folgende Abbildung).

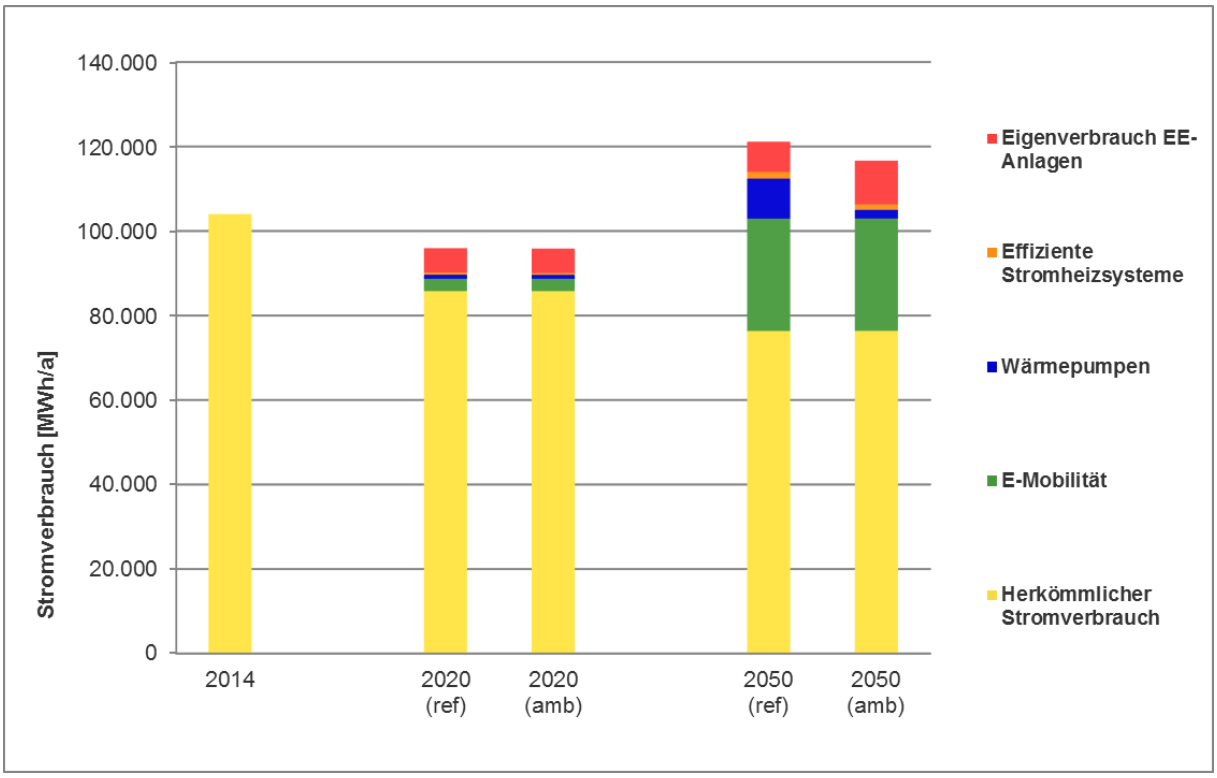


Abbildung 6-2: Entwicklung des Stromverbrauchs inklusive Sektorenkopplung.

So werden die Trendentwicklungen im Verkehrssektor (Elektromobilität), der Strombedarf der Wärmeerzeugungsanlagen, wie z. B. Wärmepumpen, und der Eigenstrombedarf regenerativer Stromerzeugungsanlagen zu einer gesteigerten Stromnachfrage im Betrachtungsgebiet führen.

6.1.3 Struktur der Wärmebereitstellung

Die Deckung des Wärmebedarfs im Jahr 2014 liegt mit 16% deutlich unter der entsprechenden Abdeckung im Stromsektor (vgl. Kapitel 2). Die Bereitstellung regenerativer Wärme stellt somit eine größere Herausforderung dar. Durch die Nutzung der regionalen Potenziale (inkl. Einbezug von regenerativem Strom (Sektorenkopplung) und der Erschließung der Effizienzpotenziale, kann in beiden Szenarien bis 2050 das Ziel einer 100%igen Versorgung mit Erneuerbaren Energien erreicht werden (vgl. folgende Abbildung).

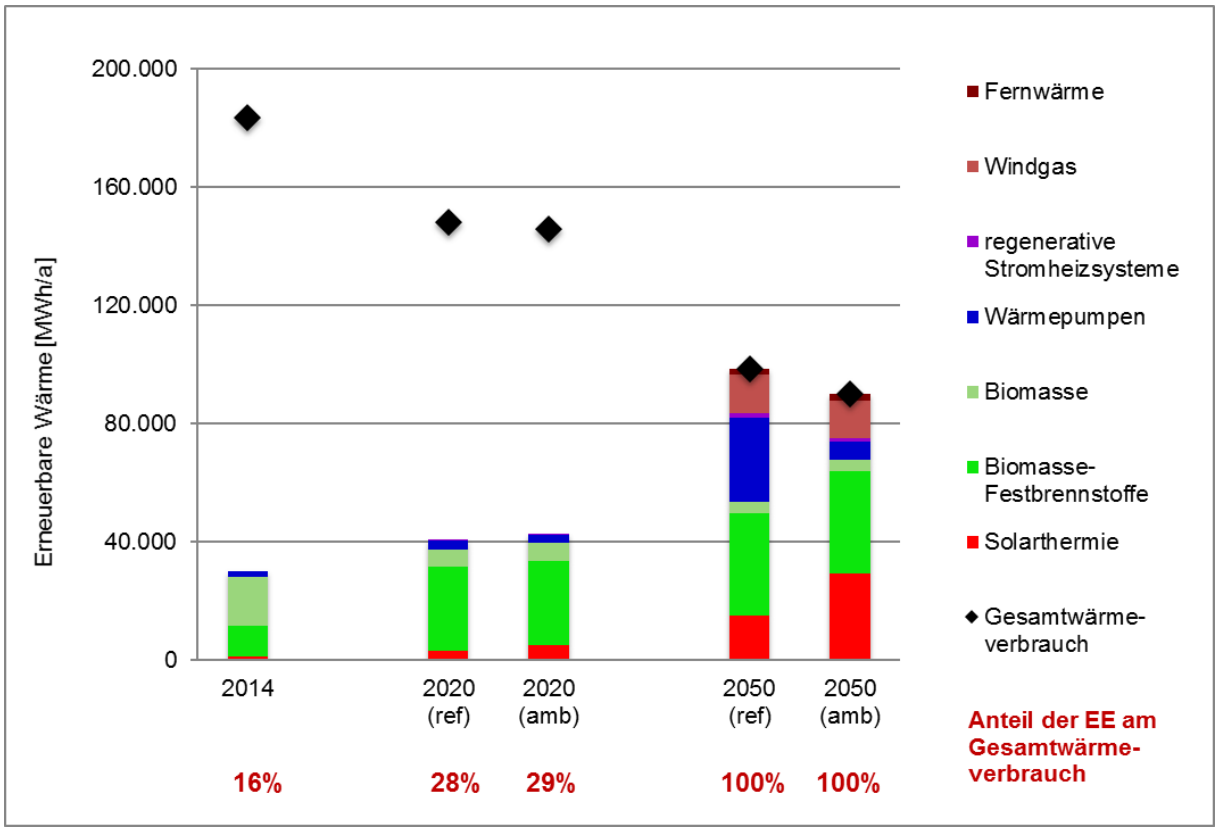


Abbildung 6-3: Entwicklung der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050.

Durch den Ausbau Erneuerbarer-Energien-Anlagen bei gleichzeitiger Erschließung der Effizienzpotenziale, kann bis zum Jahr 2020 in beiden Szenarien bereits eine Verdopplung der des EE-Anteils erreicht werden. Dieser Anteil kann durch den weiteren Ausbau und das Hinzukommen von Sektorenkopplung (Methan unter Einbezug von Strom aus regionalen Windkraftanlagen) bis 2050 auf 100% gesteigert werden. Die beiden Szenarien unterscheiden sich vor allem in der Sanierungsquote des privaten Wohngebäudebestandes

- Referenzszenario: 2% bzw.
- Ambitioniertes Szenario: 3%

und dem Anteil der Solarthermieanlagen

- Referenzszenario: ca. 20% Deckung des Wärmebedarfs der privaten Haushalte bzw.
- Ambitioniertes Szenario: ca. 40% Deckung des Wärmebedarfs der privaten Haushalte.

Der fehlende Anteil Erneuerbarer Wärme im Referenzszenario wird hier mit Wärmepumpen gedeckt, was sich im höheren Strombedarf in diesem Szenario widerspiegelt (vgl. Abbildung 6-5).

© IfaS 2017

6.1.4 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch

Der Gesamtenergieverbrauch der VG Birkenfeld wird sich aufgrund der zuvor beschriebenen Entwicklungsszenarien in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr von derzeit ca. 480.000 MWh bzw. 1990 von 450.000 MWh um etwa die Hälfte im Jahr 2050 reduzieren. In beiden Szenarien wird somit das Ziel zur Endenergieeinsparung erreicht (vgl. folgende Abbildung).

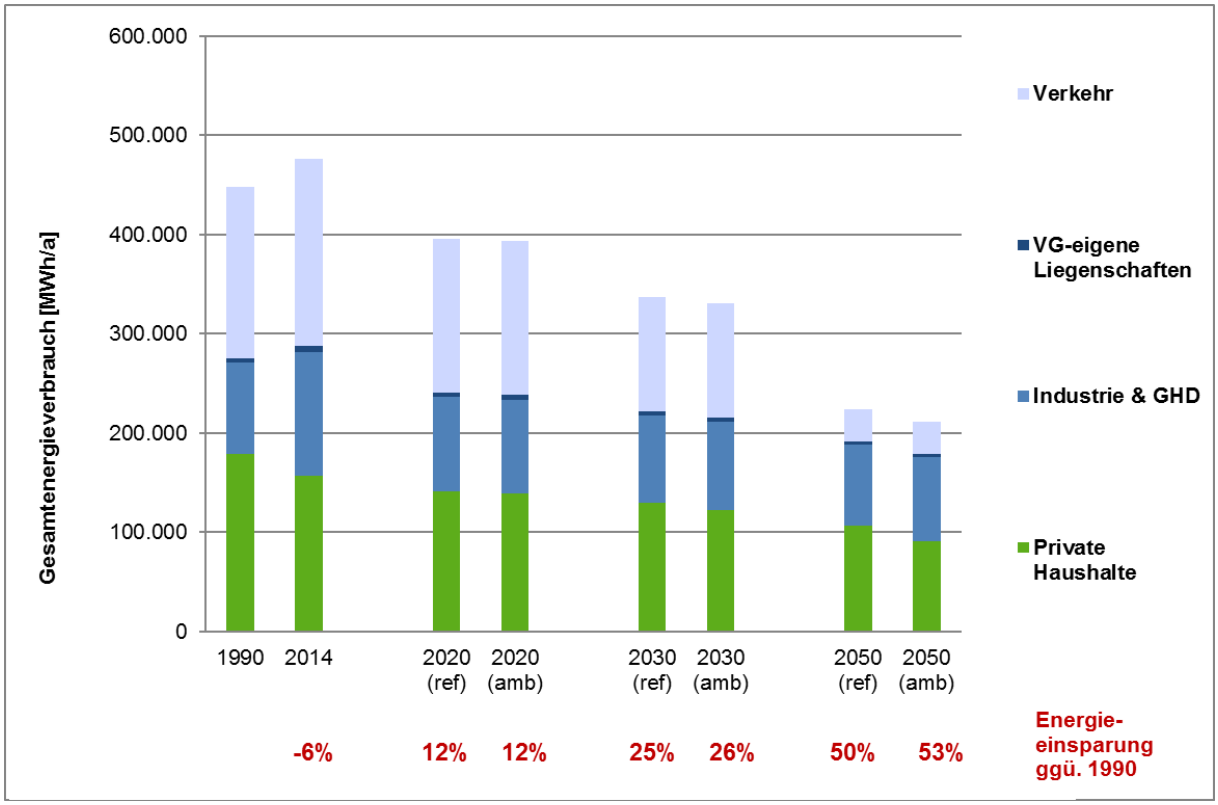


Abbildung 6-4: Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs.

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 unterschiedliche Verteilung der Energieträger in den beiden Szenarien auf die Verbrauchergruppen im Jahr 2050.

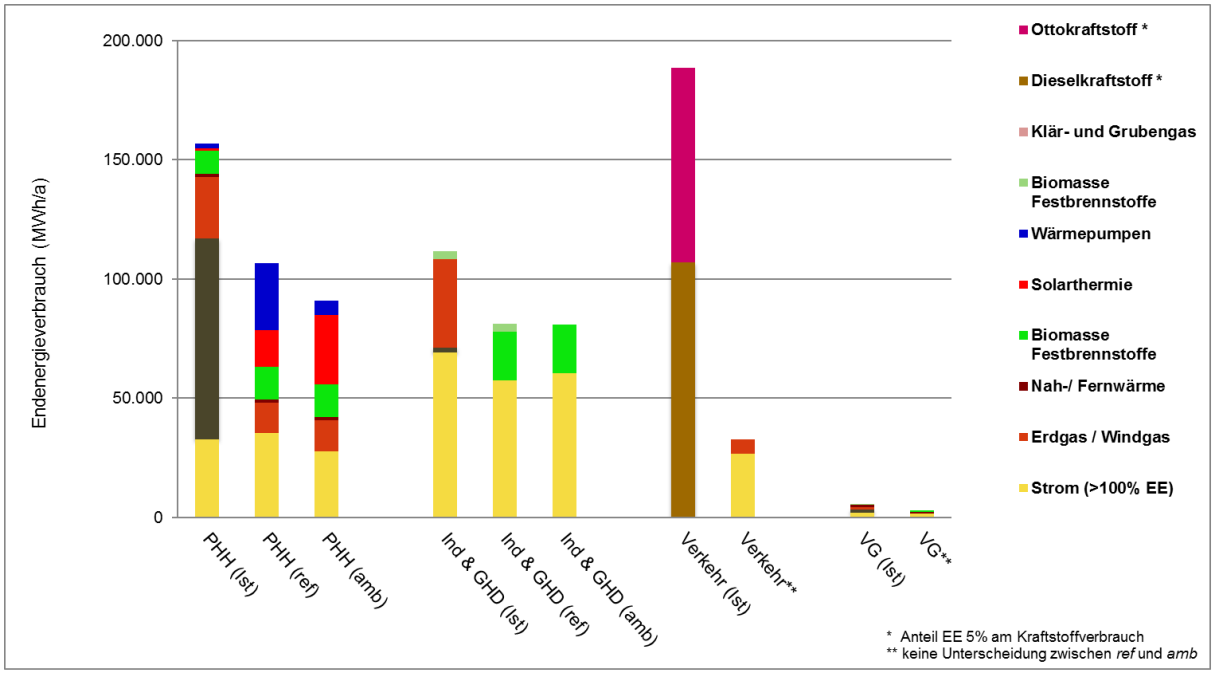


Abbildung 6-5: Gesamtenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarien im Jahr 2050.

Hierbei zeigt sich die Szenarien-spezifische Energieeinsparung der privaten Haushalte und auch die unterschiedliche Auslegung der 100%igen Deckung des Wärmebedarfs aus Erneuerbaren Energien (vgl. Kapitel 6.1.3). Für die Gruppen Verkehr und Verbandsgemeindeeigenen Liegenschaften gibt es keine Szenarien-spezifische Unterscheidung. Beide zeigen eine deutliche Reduktion des Energieverbrauchs auf.

6.1.5 Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Durch den Ausbau einer regenerativen Strom- und Wärmeversorgung, der Erschließung der Effizienz- und Einsparpotenziale und der Umstellung des Straßenverkehrs, lassen sich gegenüber 1990 bis zum Jahr 2050 etwa

- 175.600 t/CO2e(ref) bzw.
- 193.000 t/CO2e(amb) einsparen.

Dies entspricht in beiden Szenarien einer Einsparung von 100%. Beide Szenarien übertreffen somit die aktuellen Klimaschutzziele der Bundesregierung[146] (vgl. folgende Abbildung). Durch den Export des bilanziellen Überschussstroms[147] trägt die VG zur überregionalen Vermeidung von klimaschädlichen Emissionen bei.

[146] 80-95% Reduktion der CO2-Emissionen bezogen auf das Jahr 1990: Vgl. BMU 2010: S. 1.
[147] Keine Betrachtung in zeitlicher Auflösung im Rahmen des Konzeptes möglich.

 © IfaS 2017

Abbildung 6-6: Entwicklung der Treibhausgasemissionen.

Strom

Einen großen Beitrag zur Emissionseinsparung leistet der Ausbau der Stromerzeugungsanlagen. Bereits im Jahr 2014 werden die Einsparungsziele der Bundesregierung für 2020 von 40%[148] erreicht[149]. In beiden Szenarien werden schon im Jahr 2020 durch den Zubau von Erneuerbaren-Energien-Anlagen (vgl. Kapitel 6.1.2) territorial keine Emissionen durch die Stromerzeugung mehr verursacht. Die Emissionseinsparung ist annähernd gleich, da sich bis 2020 der Zubau kaum unterscheidet (vgl. hierzu Tabelle 6-1).

Im Jahr 2030 zeigt sich der gesteigerte Zubau von Windkraft- und PV-Anlagen im ambitionierten Szenario gegenüber dem Referenzszenario in der höheren Emissionseinsparung.

[148] Vgl. BMU 2010: S. 1.
[149] Der bilanzielle Stromexport wird gegenüber den verbleibenden Emissionen der Sektoren Wärme und Verkehr als Gutschrift verrechnet.

Bis zum Jahr 2050 wird im ambitionierten Szenario deutlich mehr Überschussstrom[150] erzeugt als im Referenzszenario. Der bilanzielle Stromexport beträgt im

- Szenario (ref) ca. 397.300 MWh bzw. im
- Szenario (amb) ca. 753.800 MWh.

Dies spiegelt sich nicht so stark in der Emissionseinsparung wider, da der Emissionsfaktor für den Bundesstrommix aufgrund des bundesweiten Ausbaus von EE-Anlagen stark gesunken ist (vgl. Emissionsfaktoren, Anhang 13.1). Allerdings zeigen sich deutliche Effekte des gesteigerten Zubaus im Bereich der Regionalen Wertschöpfung (vgl. Kapitel 7).

Wärme

Durch den zuvor beschriebenen Aufbau einer nachhaltigen Wärmeversorgung (inkl. Sektorenkopplung, vgl. Kapitel 6.1.3) in der VG können die Treibhausgasemissionen stetig reduziert werden. Im Jahr 2050 können gegenüber 1990 ca. 47.000 t/CO_2e eingespart werden. Die Unterschiede im Technikportfolio zur Wärmebereitstellung wirken sich nicht auf die Emissionsbilanz aus, da es sich bei beiden Szenarien um eine vollständige Abdeckung durch Erneuerbaren Energien handelt.

Verkehr

Die Emissionen des Verkehrssektors werden durch den technologischen Fortschritt der Antriebstechnologien sowie Einsparpotenzialen fortgeschrittener Verbrennungsmotoren sukzessive gesenkt (vgl. Kapitel 3.3).

Im Jahr 2050 sind die Emissionen von heute jährlich rund 49.600 t CO_2e vollständig substituiert. Denn bis zu diesem Zeitpunkt sind alle fossilen Treibstoffe sukzessive durch Treibstoffe basierend auf Erneuerbaren Energien (Strom und Windgas) ersetzt worden. Wie bereits in Kapitel 6.1 gezeigt, gibt es keine Unterscheidung im Verkehrssektor bezüglich der beiden Szenarien.

Ergänzung: Revitalisierung von Mooren führt ebenfalls zur Emissionseinsparung

Moore spielen eine wichtige Rolle bei dem Thema Emissionseinsparung und Klimaschutz. Viele Moorflächen sind heute aufgrund entwässerungsbedingter Torfzersetzung bedeutende Emittenten für klimarelevante Gase und gewässerbelastende Nährstoffe. Durch die Revitalisierung dieser Flächen[151], sprich Wiedervernässung können diese von Kohlenstoffquellen in Kohlenstoffsenken umgewandelt werden.[152] Da das Ausmaß je nach Ausführung der Maß-

[150] Die VG Birkenfeld könnte durch den Zubau Erneuerbaren-Energien-Anlagen ab dem Jahr 2020 bilanziell (sprich ohne zeitliche Auflösung) mehr Strom produzieren als sie territorial verbrauchen. Sie werden somit zum Stromexporteur (Details siehe Kapitel 6.1.2.) und können andere Regionen, die nicht über die nötigen Potenziale verfügen mitversorgen. Dieser Beitrag zur Erreichung der überregionalen Klimaschutzziele wird emissionsseitig gutgeschrieben. Das bedeutet, dass jede kWh Strom, die bilanziell exportiert wird, zu einer weiteren Senkung der regionalen Emissionen führt. Diese werden als negative Werte in der Abbildung 6-6 dargestellt.
[151] Weiterführende Literatur siehe: http://www.moorschutz-deutschland.de
[152] Jensen et. al 2012

 © IfaS 2017

nahmen und Region unterschiedlich groß ist, kann im Rahmen der Konzepterstellung keine Quantifizierung erfolgen.[153] Vielmehr soll auf die Möglichkeit der Emissionseinsparung und regionale Projekte verwiesen werden. Nachfolgend werden diese beispielhaft genannt.

- "Wiederherstellung von Hang- und Zwischenmooren im Hunsrück (Hochwald)" (Laufzeit 2015-2019)
- “Wiederherstellung und Erhalt von Hang-, Hoch- und Zwischenmooren sowie angrenzenden Lebensräumen im Hunsrück und der Eifel“ (Laufzeit 2011-2015)
- „Erhaltung und Regeneration von Arnikawiesen/Borstgrasrasen Mitteleuropas“ (Laufzeit 2006-2010)

6.2 Sektorale Zielsetzung

Im Rahmen der Masterplanerstellung wurde der Sektor „Bildungseinrichtungen“ als der Schwerpunkt identifiziert, welcher während der Projektlaufzeit bis zum Jahr 2020 eine besondere Betrachtung erfahren soll.

Der Sektor „Bildungseinrichtungen“ wurde ausgewählt, da dieser einerseits in einem sehr konkreten Einflussbereich der VG liegt und somit die Vorbildfunktion der Verwaltung aufgreift. Andererseits erfolgten hier durch die VG-Verwaltung bislang nur wenige direkte Tätigkeiten im Kontext Klimaschutz und Energiewende.

Mit der stärkeren Fokussierung auf den Bildungssektor sollen zukünftig sowohl die Liegenschaften hinsichtlich ihrer Energieversorgung (Wärme, Strom, Wasser) und Gebäudehülle eine Verbesserung erfahren, als auch durch einen engeren Kontakt verstärkt Bildungsmaßnahmen zur Sensibilisierung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen durch Kinder bzw. Schüler und Lehrer etabliert werden.

[153] In Mecklenburg-Vorpommern ist bereits die Monetisierung von Ökosystemdienstleitungen in Form einer Moorvernässungsaktie in die Praxis überführt worden. Hierbei werden Zertifikate zur Emissionseinsparung auf freiwilliger Basis angeboten. Bei den Projekten Königsmoor, Polder Kieve und Rehwiese wird eine CO_2-Vermeidung von 12,4 t CO_2 pro Hektar und Jahr angenommen. Im Vergleich dazu erzeugt Deutschland im Durchschnitt 9,4 t CO_2 pro Einwohner und Jahr (Webite UN Statistics Division).

Zu berücksichtigen sind hierbei die nachstehenden Gebäude, die sich im Einflussbereich der VG befinden:

Tabelle 6-2: Gebäude für die sektorale Zielsetzung

Bildungseinrichtungen der Verbandsgemeinde
Grundschule Birkenfeld
Realschule Plus & FOS Birkenfeld
Grundschule Brücken (mit Turnhalle und Kindergarten)
Grundschule Hoppstädten-Weiersbach
Grundschule Niederbrombach (mit Turnhalle und Kindergarten)
Kindertagesstätte Neubrücke
Kindertagesstätte Abentheuer (mit Feuerwehrgerätehaus)
Kindertagesstätte Birkenfeld
Kindertagesstätte Schwollen
Kindertagesstätte Sonnenberg-Winnenberg

Im Bilanzjahr 2014 betrug der Ist-Bedarf der Liegenschaften im Bildungssektor, für die eine Datengrundlage verfügbar war, ca. 3.000 MWh im Wärmebereich und 420 MWh im Strombereich. Dies entspricht einem Anteil von 77% bzw. 20% am gesamten Wärme- bzw. Strombedarf der VG-Verwaltung.

Im Rahmen einer gesondert zu beauftragenden Studie nach Beschluss des Masterplans durch einen externen Dienstleister ist dann einerseits das konkrete Bilanzziel für den Sektor Bildungseinrichtungen bis zum Ende des Masterplan-Förderzeitraums im Jahr 2020 zu definieren (Energie- und Treibhausgaseinsparung) und welche energetischen Maßnahmen hierfür durchzuführen sind. Hierfür stehen bereits weitere Mittel im Rahmen des Masterplanprozesses zur Verfügung. Bei den Arbeiten kann auf das bereits erstellte Klimaschutz-Teilkonzept „Eigene Liegenschaften“ der VG zurückgegriffen werden (vgl. Kapitel 3.5).

Hierbei ist frühzeitig der Fachbereich 2 (Planen und Bauen) einzubinden, um gemeinsam einen praktisch bearbeitbaren Maßnahmenkatalog zu konzipieren, der eine realistische Umsetzungschance hat.

Andererseits sind konkrete Projekte und Aktivitäten zu definieren, die eine stärkere Implementierung von Klimaschutzmaßnahmen bei den Kindern bzw. der Schüler- sowie Lehrerschaft bewirken und somit zu einer stärkeren Einbindung der Thematik in den Unterricht bzw. bei der Durchführung schulischer Aktivitäten (Schulfeste, Aufführungen, Klassenfahrten etc.) führen.

© IfaS 2017

7 Regionale Wertschöpfungseffekte 2020, 2030 und 2050

Im Folgenden werden die wirtschaftlichen Auswirkungen für die Jahre 2020, 2030 und 2050 dargestellt. Hierbei sind die Ergebnisse für das zeitlich näherliegende Jahr 2020 als konkreter und aussagekräftiger anzusehen. 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.

7.1 Regionale Wertschöpfung der stationären Energieversorgung 2020

Im Vergleich zur aktuellen Situation kann sich der Mittelabfluss in der VG Birkenfeld, unter Berücksichtigung der zu erschließenden Potenziale, bis zum Jahr 2020 verringern. Gleichzeitig können die nachfolgend dargestellten zusätzlichen Finanzmittel in neuen, regionalen Wirtschaftskreisläufen gebunden werden.

Bei der Betrachtung der regionalen Wertschöpfung werden die zwei – in Kapitel 6.1 – beschriebenen Szenarien unterstellt. Das Referenzszenario unterscheidet sich vom ambitionierten Szenario hinsichtlich des Ausbaugrades Erneuerbarer Energien und des Erschließungsgrades der Effizienzpotenziale, bei letzterem Szenario werden die verbandgemeindespezifischen Potenziale in höherem Maße erschlossen.

Die Wertschöpfungseffekte beider Szenarien werden stets vergleichend in einer Abbildung zusammengefasst.

Nachfolgende Abbildung stellt alle Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und die damit einhergehende regionale Wertschöpfung 2020 dar:

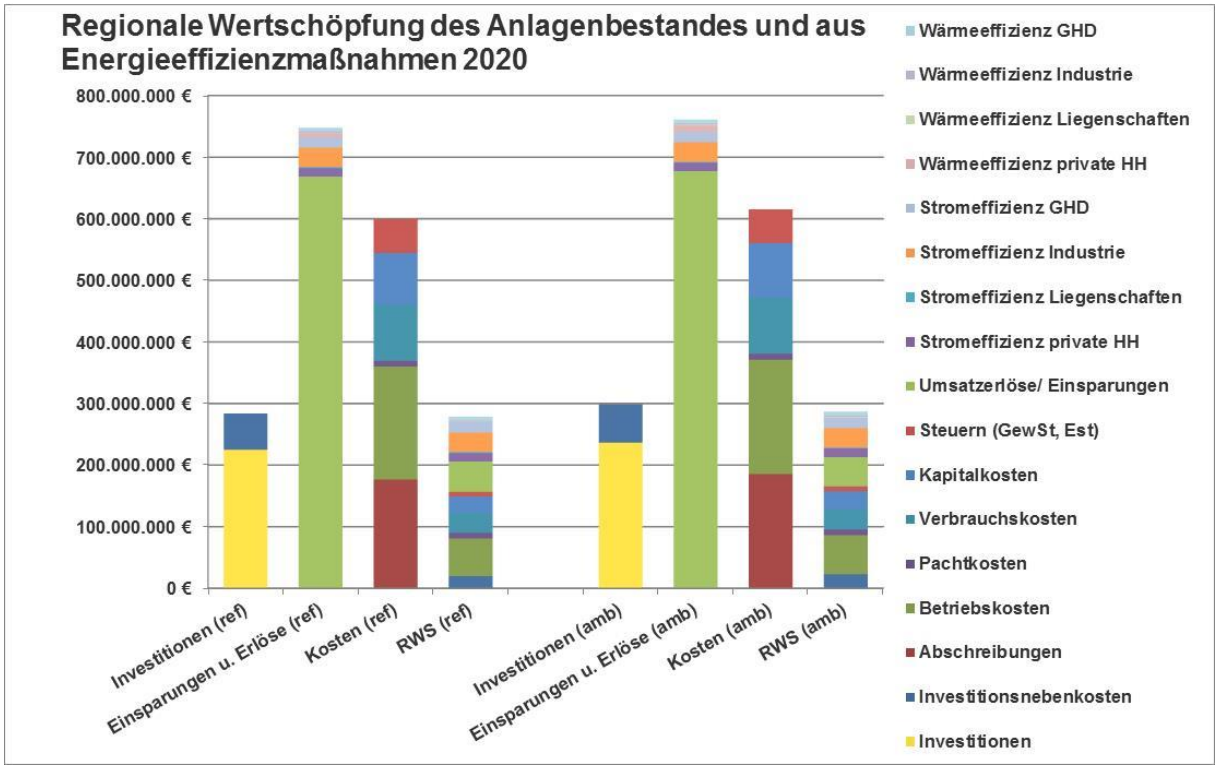


Abbildung 7-1: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes und aus Energieeffizienzmaßnahmen 2020 der VG Birkenfeld [Referenzszenario (ref) & ambitioniertes Szenario (amb)]

Referenzszenario

Unter den getroffenen Annahmen des Referenzszenarios ergibt sich für das Jahr 2020 ein Gesamtinvestitionsvolumen von rund 284 Mio. €. Hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 227 Mio. €, auf den Wärmebereich ca. 20 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme ca. 37 Mio. €.

Mit den ausgelösten Investitionen entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von rund 600 Mio. €. Die Kosten werden vorrangig durch die Betriebskosten, die Abschreibungen sowie die Verbrauchs- und Kapitalkosten ausgelöst. Den Gesamtkosten stehen ca. 748 Mio. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die VG Birkenfeld beträgt im Null-Emissions-Szenario rund 273 Mio. €.

Die größte Wertschöpfung 2020 entsteht im Strombereich und nicht wie im IST-Zustand im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme. Sie basiert hauptsächlich auf der Umsetzung von sektoralen Stromeffizienzmaßnahmen, insbesondere im Industriesektor. Danach tragen die Betreibergewinne, die Betriebs- sowie die Kapitalkosten wesentlich zur Wertschöpfung im Strombereich bei. Dies ist auf den Ausbau der Photovoltaik- (Dach- und Freiflächenanlagen) sowie der Windkraftanlagen innerhalb des Verbandsgemeindegebietes sowie deren Wartung und Instandhaltung zurückzuführen. Sie erhöht sich von ca. 23 Mio. € im IST-Zustand auf ca. 180 Mio. € im Jahr 2020.

 © IfaS 2017

Die Wertschöpfung im Wärmebereich entsteht hauptsächlich durch die Erschließung von Erneuerbaren Energien und den Betrieb regenerativer Wärmeversorgungssysteme. Sie basiert hauptsächlich auf Betreibergewinnen, Investitionsneben- sowie Kapitalkosten. Des Weiteren wird die Wertschöpfung 2020 im Wärmebereich durch die Erschließung von Wärmeeffizienzpotenzialen in den unterschiedlichen Verbrauchergruppen, insbesondere im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), ausgelöst. Diese Prognose lässt sich im Wesentlichen auf die Vermeidung fossiler Brennstoffe zurückführen, welche künftig in geringerem Maße eingekauft werden müssen. Die Wertschöpfung im Wärmebereich erhöht sich 2020 von ca. 6 Mio. € (IST-Zustand) auf etwa 32 Mio. €.

Daneben kann im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme vor allem durch die Betriebs- und Verbrauchskosten – aufgrund des Einsatzes nachhaltiger Systeme (z. B. Biogasanlagen) – die Wertschöpfung gesteigert werden. Sie beträgt im Jahre 2020 rund 61 Mio. €, gegenüber 52 Mio. € im IST-Zustand.

Ambitioniertes Szenario

Durch den unterstellten höheren Erneuerbaren-Energien-Ausbau und der gesteigerten Erschließung von Effizienzpotenzialen im vorliegenden Szenario errechnet sich für die Dekade 2020 ein Gesamtinvestitionsvolumen von rund 299 Mio. €. Auch in diesem Szenario investiert die VG Birkenfeld hauptsächlich in die Stromerzeugung (z. B. PV- und Windenergieanlagen) mit ca. 232 Mio. €. Die Investitionssumme im Wärmebereich beträgt rund 29 Mio. €. In die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme werden ca. 37 Mio. €. Investiert.

Mit den ausgelösten Investitionen entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von rund 615 Mio. €. Die Kosten werden ebenfalls in diesem Szenario vorrangig durch die Betriebskosten und Abschreibungen ausgelöst. Den Gesamtkosten stehen ca. 761 Mio. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die VG Birkenfeld beträgt im vorliegenden Szenario rund 279 Mio. €.

Auch im ambitionierten Szenario wird die Wertschöpfung hauptsächlich durch den Stromsektor ausgelöst. Äquivalent zum vorherigen Szenario basiert sie hauptsächlich auf der Umsetzung von sektoralen Stromeffizienzmaßnahmen, insbesondere im Industriesektor. Danach folgen auch hier die Betreibergewinne und die Betriebs- sowie die Kapitalkosten. Die Wertschöpfung steigt von ca. 23 Mio. € im IST-Zustand auf ca. 182 Mio. € im Jahr 2020.

Im Wärmebereich erhöht sich die Wertschöpfung von ca. 6 Mio. € (IST-Zustand) auf 36 Mio. € (2020). Dies ist in diesem Fall auf die Investitionsneben-, die Kapitalkosten sowie die Umsatzerlöse und die Verbrauchskosten zurückzuführen.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme kann die Wertschöpfung ebenfalls gegenüber dem IST-Zustand gesteigert werden. Sie basiert vor allem auf den Betriebs- und Verbrauchskosten. Im vorliegenden Szenario beträgt die Wertschöpfung ebenfalls rund 61 Mio. €.

7.2 Regionale Wertschöpfung der stationären Energieversorgung 2030

Bis zum Jahr 2030 ist unter den getroffenen Bedingungen eine Wirtschaftlichkeit in den Bereichen Strom, Wärme sowie Kraft-Wärme-Kopplung feststellbar. Des Weiteren wird sich die regionale Wertschöpfung in der VG Birkenfeld durch die weitere Erschließung der vorhandenen Potenziale deutlich erhöhen.

Nachfolgende Abbildung stellt alle Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und die damit einhergehende regionale Wertschöpfung des Jahres 2030 dar:

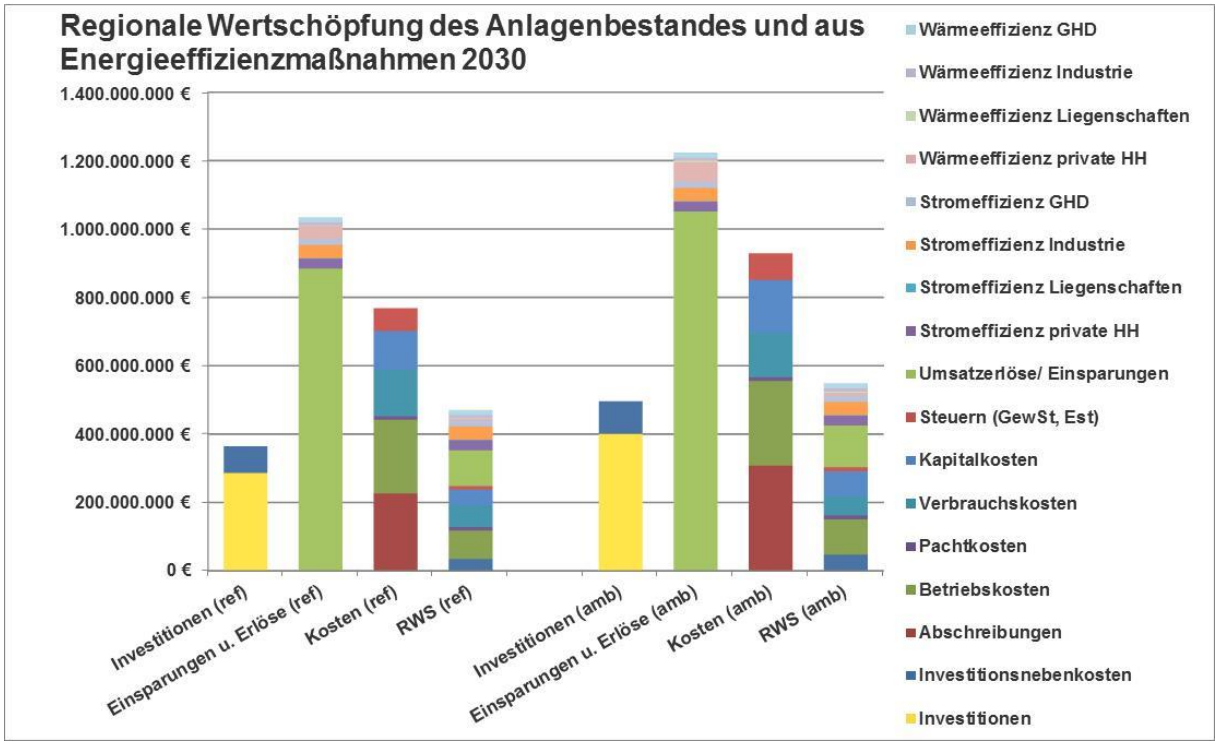


Abbildung 7-2: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes und aus Energieeffizienzmaßnahmen 2030 der VG Birkenfeld [Referenzszenario (ref) & ambitioniertes Szenario (amb)]

Referenzszenario

Im Rahmen des Referenzszenarios und den diesbezüglichen Annahmen errechnet sich für das Jahr 2030 ein Gesamtinvestitionsvolumen von rund 364 Mio. €. Hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 266 Mio. €, auf den Wärmebereich und die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme jeweils ca. 49 Mio. €.

Durch die getätigten Investitionen entstehen über eine Betrachtungsdauer von 20 Jahren Gesamtkosten in Höhe von rund 769 Mio. €. Diese Kosten werden vor allem durch die Ab-

 © IfaS 2017

schreibungen, Betriebs- und Verbrauchskosten ausgelöst. In 2030 stehen im Referenzszenario diesem Kostenblock rund 1 Mrd. € an Einsparungen und Erlösen gegenüber. Hieraus kann für das Jahr 2030 eine regionale Wertschöpfung von rund 471 Mio. € für die VG Birkenfeld abgeleitet werden.

Wie bereits in den Dekaden zuvor entsteht die regionale Wertschöpfung 2030 hauptsächlich im Strombereich. Diese ergibt sich aus den realisierten Einsparungen durch die Umsetzung von Stromeffizienzmaßnahmen vor allem im Industriesektor und in den privaten Haushalten sowie der Nutzung nachhaltiger Energieversorgungssysteme, wie z. B. PV- und Windkraftanlagen. In diesem Bereich steigt die Wertschöpfung von ca. 23 Mio. € (IST-Zustand) auf etwa 251 Mio. € an.

Der größte Wertschöpfungsanteil im Wärmebereich basiert auf den realisierten Umsatzerlösen und auf der Umsetzung von Wärmeeffizienzmaßnahmen, insbesondere im Sektor GHD. Danach tragen die Verbrauchs- und die Investitionsnebenkosten wesentlich zur Wertschöpfung bei. Hier steigt die Wertschöpfung von rund 6 Mio. € (IST-Zustand) auf rund 126 Mio. € an.

Die Wertschöpfung im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme basiert hauptsächlich auf den Verbrauchs- und den Betriebskosten. Die Wertschöpfung 2030 beträgt in diesem Bereich rund 94 Mio. € gegenüber rund 52 Mio € im IST-Zustand.

Ambitioniertes Szenario

Bedingt durch den erhöhten Ausbau an Erneuerbaren Energien im vorliegenden Szenario errechnet sich für die Dekade 2030 ein Gesamtinvestitionsvolumen von rund 497 Mio. €. Auch in diesem Szenario wird davon ausgegangen, dass in der VG hauptsächlich in die Stromerzeugung und in Stromeffizienzmaßnahmen investiert wird. Die Investitionssumme im Strombereich beträgt rund 373 Mio. €, im Wärmebereich ca. 75 Mio. € und im Bereich der gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung rund 49 Mio. €.

Mit den ausgelösten Investitionen entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von rund 929 Mio. €. Die Kosten werden ebenfalls in diesem Szenario vorrangig durch die Abschreibungen, Betriebs- und Kapitalkosten ausgelöst. Den Gesamtkosten stehen ca. 1,2 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die VG Birkenfeld beträgt im vorliegenden Szenario rund 549 Mio. €.

Auch im ambitionierten Szenario wird die Wertschöpfung hauptsächlich durch den Stromsektor ausgelöst. Äquivalent zum vorherigen Szenario basiert sie hauptsächlich auf der Umsetzung von sektoralen Stromeffizienzmaßnahmen, insbesondere im Industriesektor. Danach

folgen als weitere wichtige Wertschöpfungsquelle die Betreibergewinne. Die Wertschöpfung steigt von ca. 23 Mio. € im IST-Zustand auf ca. 351 Mio. € im Jahr 2030.

Im Wärmebereich erhöht sich die Wertschöpfung von ca. 6 Mio. € (IST-Zustand) auf 134 Mio. € (2030). Dies ist auch in diesem Fall auf die Ergreifung von Wärmeeffizienzmaßnahmen, insbesondere im Sektor GHD, zurückzuführen. Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme steigt die Wertschöpfung, wie bereits im vorangegangenen Szenario, von ca. 52 Mio. € (IST-Zustand) auf 94 Mio. € (2030) an. Hierbei errechnet sich die dieselbe Wertschöpfungssumme, da die vorhandenen Potenziale in beiden Szenarien gleichermaßen erschlossen werden.

7.3 Regionale Wertschöpfung der stationären Energieversorgung 2050

Bis zum Jahr 2050 wird unter Berücksichtigung der definierten Gegebenheiten[154] eine Wirtschaftlichkeit der Umsetzung erneuerbarer Energien und Effizienzmaßnahmen erreicht.

Nachfolgende Abbildung stellt alle Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und die damit einhergehende regionale Wertschöpfung des Jahres 2050 dar:

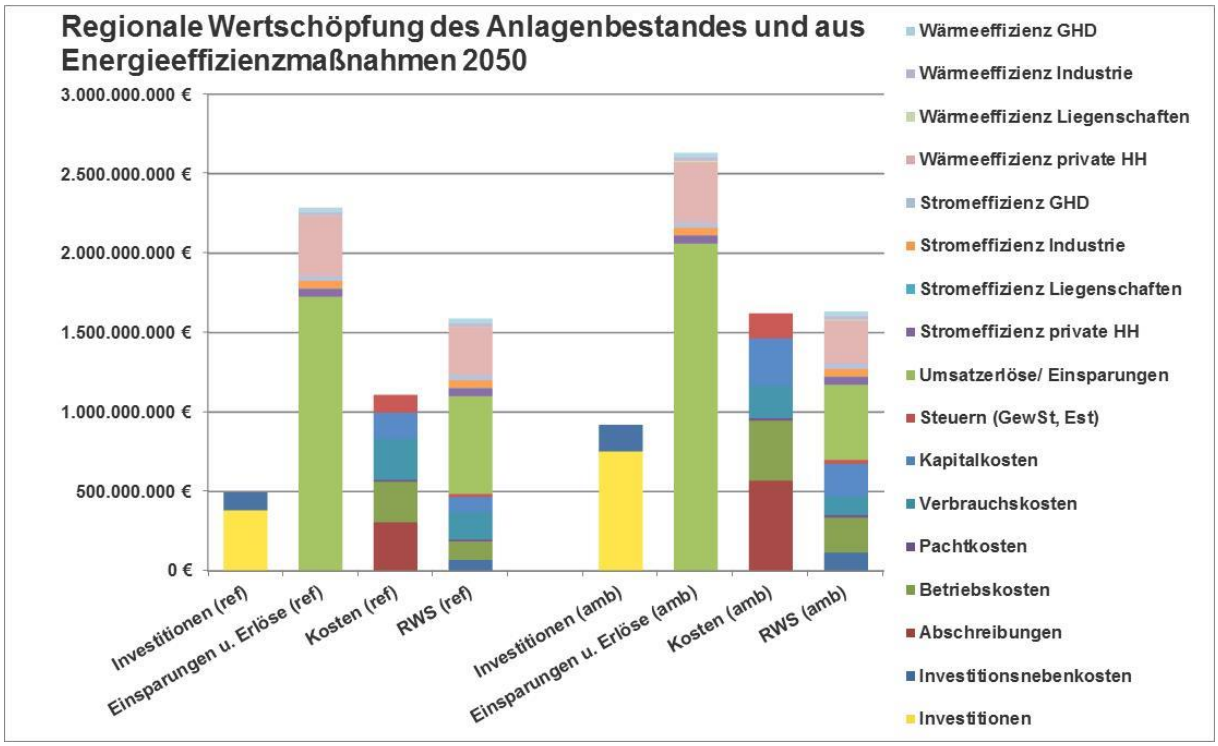


Abbildung 7-3: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes und aus Energieeffizienzmaßnahmen 2050 der VG Birkenfeld [Referenzszenario (ref) & ambitioniertes Szenario (amb)]

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

 © IfaS 2017

Referenzszenario

Durch den niedrigeren Erneuerbaren-Energien-Ausbau im Referenzszenario errechnet sich für die Dekade 2050 ein Gesamtinvestitionsvolumen von rund 495 Mio. €. Auch in diesem Szenario investiert die VG Birkenfeld hauptsächlich in die Stromerzeugung (z. B. PV- und Windenergieanlagen) mit ca. 316 Mio. €. Die Investitionssumme im Wärmebereich beträgt rund 117 Mio. € und im Bereich der Strom-Wärme-Kopplung ca. 62 Mio. €.

Mit den ausgelösten Investitionen entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von rund 1,1 Mrd. €. Die Kosten werden vorrangig durch die Abschreibungen, Verbrauchs- und Betriebskosten ausgelöst. Den Gesamtkosten stehen ca. 2,3 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die VG Birkenfeld beträgt im vorliegenden Szenario rund 1,59 Mrd. €. Die etwas geringere Wertschöpfung, gegenüber dem ambitionierten Szenario, ist u. a. auf den niedrigeren Ausbau der Erneuerbaren-Energien-Anlagen zurückzuführen, beispielsweise findet im Bereich Windkraft in der Dekade 2050 kein Zubau statt.

Im Gegensatz zu den vorherigen Dekaden finden die Wertschöpfung 2050 nun hauptsächlich im Wärmebereich statt. Dies ist vor allem auf die Umsetzung von sektoralen Wärmeeffizienzmaßnahmen, insbesondere im Sektor private Haushalte sowie den Betreibergewinnen zurückzuführen. Die Wertschöpfung steigt von ca. 6 Mio. € im IST-Zustand auf ca. 970 Mio. € im Jahr 2050.

Im Strombereich erhöht sich die Wertschöpfung von ca. 23 Mio. € (IST-Zustand) auf rund 433 Mio. € (2050). Dies ist auf die Betreibergewinne durch den Betrieb von Erneuerbaren-Energien-Anlagen und die Ergreifung von Stromeffizienzmaßnahmen, insbesondere in den Sektoren private Haushalte und Industrie, zurückzuführen. Danach folgen erst die Betriebs- und die Kapitalkosten.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme kann die Wertschöpfung ebenfalls gegenüber dem IST-Zustand gesteigert werden. Sie basiert vor allem auf den Verbrauchs-, den Betriebskosten sowie den generierten Umsatzerlösen. Im vorliegenden Szenario beträgt die Wertschöpfung rund 186 Mio. € (RWS IST-Zustand: 52 Mio. €).

Ambitioniertes Szenario

Durch die gesteigerte Ausschöpfung der vorhandenen Potenziale sowie der Durchführung von Effizienzmaßnahmen (Strom & Wärme), gegenüber dem Referenzszenario, kann die regionale Wertschöpfung im Jahr 2050 in der VG Birkenfeld erheblich gesteigert werden.

Für das Jahr 2050 errechnet sich ein Gesamtinvestitionsvolumen von ca. 920 Mio. €, wobei der größte Anteil auch in diesem Szenario im Strombereich mit rund 676 Mio. € liegt. In den Wärmebereich wird eine Summe von rund 182 Mio. € und in die gekoppelte Strom- und

Wärmeerzeugung ca. 62 Mio. € investiert. Damit einhergehend entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von ca. 1,6 Mrd. €. Demgegenüber stehen im Jahre 2050 Einsparungen und Erlöse in Höhe von rund 2,6 Mrd. €. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die VG Birkenfeld beträgt im ambitionierten Szenario rund 1,63 Mrd. €.

Im Gegensatz zum Referenzszenario entsteht die größte Wertschöpfung 2050 immer noch im Strombereich, u. a. aufgrund des weiteren Ausbaus der Windkraft im Betrachtungsgebiet. Die Wertschöpfung basiert hauptsächlich auf den Betreibergewinnen, welche mit dem Betrieb der Erneuerbaren-Energien-Anlagen einhergehen und der Umsetzung von sektoralen Wärmeeffizienzmaßnahmen, insbesondere in den Sektoren private Haushalte sowie Industrie. Die Wertschöpfung steigt von ca. 23 Mio. € im IST-Zustand auf ca. 782 Mio. € im Jahr 2050.

Die Wertschöpfung im Wärmebereich steigt aufgrund der Ergreifung von Wärmeeffizienzmaßnahmen und der gesteigerten Nutzung von nachhaltigen Wärmeenergiesystemen auf ca. 671 Mio. €. Sie basiert hauptsächlich auf den Wärmeeffizienzmaßnahmen, insbesondere im Sektor private Haushalte.

Daneben kann im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme vor allem durch die Verbrauchs-, die Betriebskosten und die Betreibergewinne – aufgrund des Einsatzes nachhaltiger Systeme (z. B. Biogasanlagen) – die Wertschöpfung gesteigert werden. Sie beträgt im Jahre 2050 rund 180 Mio. €.

7.4 Profiteure der regionalen Wertschöpfung

Im Folgenden werden die Profiteure der regionalen Wertschöpfung in der VG Birkenfeld dargestellt.

Es ist hervorzuheben, dass die Wertschöpfung für die Bürger, die Kommune sowie die regionalen Unternehmen wesentlich höher ausfällt, sobald sie sich als Anlagenbetreiber beteiligen. Daher ist es Ziel und Empfehlung, Teilhabemodelle für den Ausbau regenerativer Energien und die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen intensiv und in der Breite zu etablieren.

Alle Vorketten, d. h. die Herstellung und der Handel von Anlagen und -komponenten, finden methodisch keine Berücksichtigung. Aus diesem Grund wird die regionale Wertschöpfung bei diesen Profiteuren mit 0 € angesetzt.

Nachfolgende Abbildung stellt die Profiteure der beiden Szenarien vergleichend gegenüber:

 © IfaS 2017

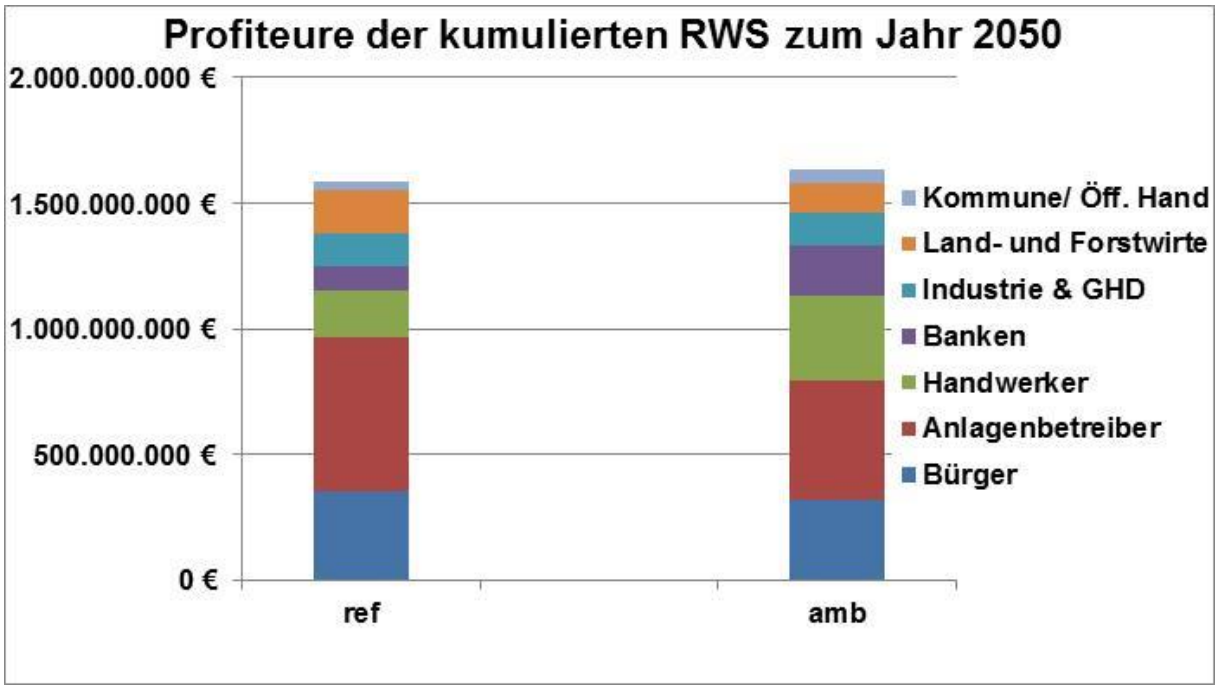


Abbildung 7-4: Profiteure der kumulierten, regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2050 der VG Birkenfeld [Referenzszenario (ref) & ambitioniertes Szenario (amb)]

Referenzszenario

Im Referenzszenario können die **Anlagenbetreiber** mit ca. 617 Mio. € an der Wertschöpfung teilhaben und stellen folglich die Hauptprofiteursgruppe dar. Die Wertschöpfung dieser Personengruppe basiert auf dem Betrieb von Erneuerbaren-Energien-Anlagen. Danach folgen die **Bürger** mit einem Anteil von 352 Mio. €, diese Wertschöpfung ist auf die Substitution fossiler Brennstoffe in den privaten Haushalten und den damit einhergehenden Kostenersparnissen zurückzuführen. Die **Handwerker** können, durch die Installation, die Wartung und die Instandhaltung von Anlagen, mit rund 187 Mio. € von der Wertschöpfung profitieren. Als weitere Profiteure können die **Land- und Forstwirte** mit ca. 175 Mio. € genannt werden. Diese Wertschöpfung beruht u. a. auf den erzielten Erlösen durch die Bereitstellung regenerativer Energieträger. Der Sektor **Industrie & GHD** kann durch die resultierenden Kosteneinsparungen aufgrund der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen mit ca. 131 Mio. € an der Wertschöpfung 2050 partizipieren. Danach folgen die **Banken und Kreditinstitute,** welche im Rahmen der Finanzierung von Erneuerbaren-Energien-Anlagen bzw. Effizienzmaßnahmen einen Wertschöpfungsanteil von 92 Mio. € generieren können. Die **öffentliche Hand** kann mit ca. 35 Mio. € von der Wertschöpfung profitieren, u. a. aufgrund von Steuereinnahmen.

Ambitioniertes Szenario

Äquivalent zum Referenzszenario profitieren die **Anlagenbetreiber** durch den Betrieb Erneuerbarer-Energien-Anlagen von der Wertschöpfung, im vorliegenden Szenario mit einem Anteil von ca. 474 Mio. €. Danach folgen die **Handwerker** mit rund 336 Mio. €, durch die Installation, Wartung und Instandhaltung der installierten Anlagen. Die **Bürger** können mit ca. 320 Mio. an der Wertschöpfung teilhaben, gefolgt von den **Banken** mit einem Anteil von rund 203 Mio. €. Der Sektor **Industrie & GHD** profitiert mit ca. 131 Mio. € an der Wertschöpfung. Danach können die **Land- und Forstwirte** mit ca. 119 Mio. € und die **öffentliche Hand** mit rund 51 Mio. € an der regionalen Wertschöpfung 2050 teilhaben.

© IfaS 2017

8 Maßnahmenkatalog

Die Ergebnisse aus den Potenzialanalysen (vgl. Kapitel 3 und 4), Akteursbeteiligung (vgl. Kapitel 5) und Szenarien (vgl. Kapitel 6) münden in einen gemeinsamen Maßnahmenkatalog für den weiteren Masterplanprozess. Der Maßnahmenkatalog beinhaltet kurz-, mittel- und langfristige Projektansätze für acht unterschiedliche Handlungsfelder, um den Klimaschutz in der VG Birkenfeld zu fördern.

Die erarbeiteten Maßnahmen sind alle in sog. „Maßnahmenblätter“ beschrieben. Hierfür wurde eine Vorlage des Mittelgebers verwendet. Insgesamt wurden 29 Maßnahmen entwickelt. In der nachstehenden zusammenfassenden Tabelle sind zu den acht Handlungsfeldern die Maßnahmentitel und -nummern aufgeführt. Die Detailbeschreibungen in Form der Maßnahmenblätter sind im Anhang aufgeführt (vgl. Kapitel 13.4).

Somit liegt mit dieser abschließenden Darstellung für die nächsten Jahre ein konkreter Arbeitsplan zur Umsetzung des Masterplans und folglich zur Erreichung der damit verbundenen ambitionierten Klimaschutzziele in der VG Birkenfeld vor. Zur Förderung der Umsetzung dieser Maßnahmen steht in den kommenden drei Jahren weiterhin die finanzielle Förderung der Stelle des Masterplanmanagers im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative zur Verfügung.

Tabelle 8-1: Übersicht der Klimaschutzmaßnahmen für die VG Birkenfeld

Handlungsfeld / Maßnahme	Maßnahmenbeginn
1. Energieeffizienz / -einsparung, Suffizienz	
1.1 Beratungsdienst „Aufsuchende Energieberatung“	ab 2019
1.2 Verhaltensveränderung durch Aufklärung und Beratung	ab 2018
1.3 Einsatz von LED-Beleuchtung (Innen und Außen)	ab 2018
2. Regenerative Stromversorgung	
2.1 Information und Aufklärung zur Erschließung solarer Potenziale auf Dachflächen	ab 2019
2.2 Identifizieren und Ausweisen von PV-Freiflächenanlagen	ab 2021 ff.
2.3 Förderung der Errichtung von Stromspeichern und Energiesteuerungsanlagen	ab 2018
2.4 Formulierung von Forderungen nach Anpassungen des EEG	ab 2021 ff.
3. Mobilität	
3.1 Schaffung von Mitfahrgelegenheiten	ab 2019
3.2 Formulierung von Forderungen zum Ausbau des ÖPNV	ab 2021 ff.
3.3 Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf alternative Antriebstechnologien	laufend (bis 12/2017)
3.4 Stärkung des Radverkehrs	laufend (bis 12/2019)
4. Unterstützung der Aktivitäten in der Nationalparkregion	
4.1 Maßnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz	ab 2021 ff.
4.2 Förderung eines nachhaltigen Mobilitätskonzepts für Besucher	ab 2021 ff.
4.3 Förderung einer auf Nachhaltigkeitskriterien ausgelegten touristischen Infrastruktur	ab 2021 ff.
5. Regenerative Wärmeversorgung	
5.1 Zentrale Vermarktung von holzartiger Biomasse	ab 2021 ff.
5.2 Vertiefende Informationen zum Thema Erdwärme	ab 2021 ff.
5.3 Unterstützung der Ortsgemeinden bei der Errichtung von Wärmenetzen	ab 2018
6. Klimabildung	
6.1 Einbindung von Klima- und Umweltschutzthemen in die Ausbildung bzw. den Unterricht	ab 2018
6.2 Weiterbildungsangebote für Lehrer zur Vermittlung von Umwelt- und Klimawissen	ab 2018
7. Aktive Bürgerschaft	
7.1 Naturerfahrung von Jugendlichen fördern	ab 2018
7.2 Einbindung der Jugendlichen	ab 2018
7.3 Gründung / Betreuung von Arbeitsgemeinschaften zur partizipativen Entwicklung / Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen	ab 2018
7.4 Vermeidung von Lebensmittelabfällen	ab 2021 ff.
8. Verwaltung	
8.1 Leuchtturmprojekte aufbauen	ab 2018
8.2 Wissensvermittlung zu „Green Office“ am UCB	ab 2021 ff.
8.3 Ideenmanagementsystem einrichten	ab 2018
8.4 Papierlose Gremienarbeit	ab 2018
8.5 Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften	ab 2018
8.6 Teilnahme an lokalen / überregionalen Netzwerken	ab 2018
8.7 Nachhatlige Beschaffung in der Verwaltung	laufend (bis 12/2018)

Bei den Detailbeschreibungen werden bei den Maßnahmen mit kurzfristigen Beginn (bis spätestens 2020) und dort wo es möglich ist auch die Endenergie- und Treibhausgaseinsparungen berechnet (vgl. Maßnahmen 1.2/2.1/2.2/3.1/3.3/5.3/6.1/8.5). Zusammengefasst ergeben sich hieraus nachstehende Effekte:

- 16.600 MWh Endenergieeinsparungen Strom bis Ende 2020
- 13.700 MWh Endenergieeinsparungen Wärme bis Ende 2020
- 11.200 t THG-Einsparungen bis Ende 2020

Dies entspricht einer THG-Reduzierung von 13% bis Ende 2020 gegenüber 2014.

© IfaS 2017

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Anteil lokaler erneuerbarer Energien in der VG an der Stromversorgung 11

Abbildung 2-2: Übersicht der Wärmeerzeuger 13

Abbildung 2-3: Fahrzeugbestand in der VG Birkenfeld..... 14

Abbildung 2-4: Aufteilung der Fahrzeugarten am Energieverbrauch 15

Abbildung 2-5: Kommunale Fahrzeugflotte nach Energieträgern. 16

Abbildung 2-6: Gesamtenergieverbrauch in der VG Birkenfeld 2014 unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren..... 17

Abbildung 2-7: Treibhausgasemissionen in der VG Birkenfeld..... 18

Abbildung 2-8: Aufteilung der Fahrzeugarten nach THG-Emissionen 19

Abbildung 2-9: Geldmittelabfluss der VG Birkenfeld (IST-Zustand)..... 20

Abbildung 2-10: Regionale Wertschöpfung nach Sektoren (IST-Zustand)..... 21

Abbildung 2-11: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie (IST-Zustand)..... 22

Abbildung 3-1: Verteilung der Heizungsanlagen in den Altersklassen..... 26

Abbildung 3-2: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude..... 27

Abbildung 3-3: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050 (Referenzszenario) 28

Abbildung 3-4: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis 2050 (Ambitioniertes Szenario)..... 29

Abbildung 3-5: Abschätzung der Entwicklung der eingesetzten Energieträger im Verkehrssektor bis 2050 33

Abbildung 3-6: Entwicklung des Treibstoffverbrauchs bis 2050..... 34

Abbildung 4-1: Aufteilung der Gesamtfläche der VG Birkenfeld 39

Abbildung 4-2: Entwicklung der Forstenergieholzpotenziale bis 2050 in Megawattstunden pro Jahr insgesamt (inklusive der Potenziale innerhalb und außerhalb des Nationalparks sowie inklusive des Energieholzes zur Bereitstellung des Brennholzkontingents)..... 45

Abbildung 4-3: Landwirtschaftliche Flächennutzung..... 46

Abbildung 4-4: Übersicht ungenutzte Biomassepotenziale aus Forst- und Landwirtschaft. .. 49

Abbildung 4-5: Lage der ermittelten Freiflächen (PV-FFA)..... 55

Abbildung 4-6: Schema für Anlagenstandorte im Windpark 59

Abbildung 4-7: Übersicht Windenergie VG Birkenfeld 61

Abbildung 4-8: Repowering eines eindimensionalen Windparks 63

Abbildung 4-9: Standortbewertung zum Bau von Erdwärmesonden..... 67

Abbildung 4-10: Eignung von Böden für die Nutzung von Erdwärmekollektoren 70

Abbildung 4-11: Wichtige Regionen für die Nutzung von Tiefengeothermie in Deutschland. 71

Abbildung 4-12: Übersicht der Gewässer 1. und 2. Ordnung 73

Abbildung 4-13: Standorte der Kläranlagen in der VG Birkenfeld 76

Abbildung 6-1: Entwicklung der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050. 88

Abbildung 6-2: Entwicklung des Stromverbrauchs inklusive Sektorenkopplung. 89

Abbildung 6-3: Entwicklung der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2050. 90

Abbildung 6-4: Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs..... 91

Abbildung 6-5: Gesamtenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarien im Jahr 2050. 92

Abbildung 6-6: Entwicklung der Treibhausgasemissionen. 93

Abbildung 7-1: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes und aus Energieeffizienzmaßnahmen 2020 der VG Birkenfeld [Referenzszenario (ref) & ambitioniertes Szenario (amb)] 98

Abbildung 7-2: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes und aus Energieeffizienzmaßnahmen 2030 der VG Birkenfeld [Referenzszenario (ref) & ambitioniertes Szenario (amb)] 100

Abbildung 7-3: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes und aus Energieeffizienzmaßnahmen 2050 der VG Birkenfeld [Referenzszenario (ref) & ambitioniertes Szenario (amb)] 102

Abbildung 7-4: Profiteure der kumulierten, regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2050 der VG Birkenfeld [Referenzszenario (ref) & ambitioniertes Szenario (amb)] 105

Abbildung 13-1: Schema zur Betrachtung der kumulierten wirtschaftlichen Auswirkungen 126

 © IfaS 2017

10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen 25

Tabelle 3-2: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen 25

Tabelle 3-3: Aufteilung der Primär- und Sekundärheizer auf die einzelnen Energieträger 25

Tabelle 3-4: Einsparpotenzial im Sektor GHD 31

Tabelle 3-5: Einsparpotenzial im Sektor Industrie 31

Tabelle 3-6: Zusammenfassung der Energieeinsparpotenziale VG Birkenfeld (Referenzszenario) 35

Tabelle 3-7: Zusammenfassung der Energieeinsparpotenziale VG Birkenfeld (ambitioniertes Szenario) 35

Tabelle 4-1: Darstellung der Waldflächenaufteilung innerhalb der VG Birkenfeld nach Waldflächen außerhalb und innerhalb des Nationalpark Hunsrück-Hochwald. 40

Tabelle 4-2: Kennzahlen für die Biomassepotenzialbestimmung im Bereich Forst. 40

Tabelle 4-3: Darstellung der Zusammensetzung des Brennholzkontingents über die Zeit bis 2050 für die VG Birkenfeld. 41

Tabelle 4-4: Entwicklung des Energieholzpotenzials aus den Waldflächen innerhalb des Nationalparkgebietes bis 2050 in Megawattstunden [MWh/a]. 43

Tabelle 4-5: Kennzahlen im Forstbereich mit Nutzung nach Besitzverhältnissen. 43

Tabelle 4-6: Entwicklung des Energieholzpotenzials aus den Waldflächen außerhalb des Nationalparkgebietes bis 2050 in Megawattstunden [MWh/a]. 44

Tabelle 4-7: Reststoffe aus der Viehhaltung 48

Tabelle 4-8: Übersicht über weitere Potenziale aus Landschaftspflege und Siedlungsabfällen 49

Tabelle 4-9: Ausbaupotenzial Photovoltaik (Dachflächen) 52

Tabelle 4-10: Ausbaupotenzial Solarthermie (Dachflächen) 53

Tabelle 4-11: Ausschlussgebiete und Pufferabstände (PV-FFA) 54

Tabelle 4-12: Ausbaupotenzial Photovoltaik (Freiflächen) 55

Tabelle 4-13: Ausschlussgebiete und Pufferabstände (WEA) 58

Tabelle 4-14: Bestandsanlagen und Planungstand VG Birkenfeld 60

Tabelle 4-15: Ergebnisse Windenergie (ohne Repowering) 62

Tabelle 4-16: Wasserkraftanlagen in Betrieb in der VG Birkenfeld 74

Tabelle 4-17: Potenzial durch Modernisierung in der VG Birkenfeld..... 74

Tabelle 4-18: Zusammenfassung der Potenziale in der VG Birkenfeld..... 77

Tabelle 5-1: Zusammenfassende Auswertung der Befragungen 80

Tabelle 5-2: Handlungsfelder der VG Birkenfeld 81

Tabelle 6-1: Erschließung der Potenziale je Szenario 85

Tabelle 6-2: Gebäude für die sektorale Zielsetzung 96

Tabelle 8-1: Übersicht der Klimaschutzmaßnahmen für die VG Birkenfeld 108

Tabelle 13-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten..... 128

 © IfaS 2017

11 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
%	Prozent
€	Euro
§	Paragraph
a	Jahr
AG	Aktiengesellschaft
AöR	Anstalt des öffentlichen Rechts
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
bspw.	Beispielsweise
BWI	Bundeswaldinventur
bzgl.	Bezüglich
bzw.	Beziehungsweise
C	Celsius
ca.	Circa
CH_4	Methan
CO_2	Kohlenstoffdioxid
CO_2e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
d. h.	das heißt
Dena	Deutsche Energie-Agentur
Dr.	Doktor
DWD	Deutscher Wetterdienst
e. G.	eingetragene Genossenschaft
e. V.	eingetragener Verein
ebd.	Ebenda
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
Efm	Erntefestmeter
EG-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
EnEV	Energieeinsparverordnung
Et al.	Und andere
etc.	et cetera
EUR	Euro
evtl.	eventuell
EW	Einwohner
f.	folgende
FAA	Freiflächenanlagen
ff.	fortfolgende

FFH	Fauna-Flora Habitaten
FIZ	Fachinformationszentrum Karlsruhe
Fm	Festmeter
FM	Frischmasse
g	Gramm
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GGEMO	Gemeinsame Geschäftstelle Elektromobilität der Bundesregierung
ggf.	gegebenenfalls
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	geografisches Informationssystem
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GPC	Global Protocol for Community-Scale
GV	Großvieheinheit
GVBl	Gesetz- und Verordnungsblätter der Bundesländer
GWh	Gigawattstunden
h	Stunde
ha	Hektar
HHS	Holzhackschnitzel
Hr.	Herr
Hrsg.	Herausgeber
HWB	Heizwärmebedarf
i. d. R.	in der Regel
IfaS	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
Ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung
IH	Industrieholz
IkoNE	Interkommunales Netzwerk Energieeffizienz
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
inkl.	Inklusive
insb.	Insbesondere
insg.	Insgesamt
inst.	Installiert
IPCC	Intergovernmental Panel of Climate Change
IT	Informationstechnik
IVT	Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KiTa	Kindertagesstätte
km	Kilometer
km²	Quadratkilometer
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KUP	Kurzumtriebsplantagen
kW	Kilowatt
kW_{el}	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunden
kWh_{el}	Kilowattstunde elektrisch

© IfaS 2017

kWh_{th}	Kilowattstunde thermisch
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt Peak
l	Liter
LED	Light Emitting Diode
LEP	Landesentwicklungsplan
LGB	Landesamt für Geologie und Bergbau
LK	Landkreis
LKW	Lastkraftwagen
LWG	Landeswassergesetz
m	Meter
m/s	Meter pro Sekunde
m^2	Quadratmeter
m^3	Kubikmeter
max.	Maximal
MFH	Mehrfamilienhaus
mind.	Mindestens
Mio.	Millionen
mm	Millimeter
Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
MW_{el}	Megawatt elektrisch
MWh	Megawattstunde
MWh/a	Megawattstunden pro Jahr
MWh/ha*a	Megawattstunden pro Hektar und Jahr
MW_{th}	Megawatt thermisch
N	Stickstoff
n	Anzahl
N_2O	Distickstoffoxid (Lachgas)
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe
NN	Normalnull
Nr.	Nummer
NPE	Nationale Plattform Elektromobilität
NTP	Naturpark
NVB	Nahwärmeversorgung Birkenfeld
o. ä.	oder ähnliches
o. g.	oben genannt
o J	Ohne Jahr
ORC	Organic Rankine Cycle
oTM	Organische Trockenmasse
P	Phosphor
$_p$	peak (maximale Leistung)
PC	Personal Computer
PIUS	Produktionsintegrierter Umweltschutz
PKW	Personenkraftwagen
PTJ	Projektträger Jülich
Prof.	Professor

PV	Photovoltaik
RLP	Rheinland-Pfalz
RWS	regionale Wertschöpfung
s	Sekunde
s.	Siehe
S.	Seite
s.o.	siehe oben
SH	Stammholz
SIJ	Solar-Institut Jülich
sog.	so genannt
spez.	Spezifisch
SSM	Stoffstrommanagement
SPA	Vogelschutzgebieten
ST	Solarthermie
t	Tonnen
t/a	Tonnen pro Jahr
Tel.	Telefon
THG	Treibhausgas
TM	Trockenmasse
u. a.	unter anderem
u. ä.	und ähnliche
UBA	Umweltbundeamt
UCB	Umwelt-Campus Birkenfeld
usw.	und so weiter
v. a.	vor allem
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VG	Verbandsgemeinde
vgl.	vergleiche
W	Watt
WEA	Windenergieanlage
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WWF	World Wide Fund For Nature
www	world wide web
z. B.	zum Beispiel
ZIV	Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks - Zentralinnungsverband
zw.	zwischen
η	Wirkungsgrad
Σ	Summe

© IfaS 2017

12 Quellenverzeichnis

I. Internetquellen

Website Biomasseatlas: http://www.biomasseatlas.de/, letzter Zugriff am 20.01.2017

Website BMU: http://www.bmub.bund.de/, letzter Zugriff: 03.08.2017

Website Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: http://www.bafa.de/DE /Energie/Heizen_mit_Erneuerbaren_Energien/heizen_mit_erneuerbaren_energien_node.html, letzter Zugriff: 03.08.2017

Website bwp: http://www.waermepumpe.de/meta/404/, letzter Zugriff: 03.08.2017

Website dena: https://stromeffizienz.de/, letzter Zugriff: 03.08.2017

Website Der Tagesspiegel: http://www.tagesspiegel.de/mobil/alternative-antriebe/elekt ro-autos-auf-dem-vormarsch-80-prozent-mehr-als-im-vorjahr/11902398.html, letzter Zugriff: 24.03.2016

Website Ecomento: https://ecomento.de/2016/05/13/nikola-motor-2000-ps-elektro-sattel schlepper-elektroauto-buggy-bilder/, letzter Zugriff: 24.03.2016

Website Energymap: www.energymap.info, letzter Zugriff: 19.05.2017

Webseite Factfisch GmbH: Stadt Birkenfeld, abgerufen am 23.07.2017 http://www.factfish.com/de/statistik/gewerbesteuerhebesatz/07

Website Geoportal: http://www.geoportal-wasser.rlp.de, letzter Zugriff: 19.05.2017

Website Ingenieure.de: http://www.ingenieur.de/, letzter Zugriff: 22.08.2017

Website John Deere: https://www.deere.de/de_DE/products/equipment/agricultural_ management_solutions/precision_farming_solutions/precision_farming_solutions.page, letzter Zugriff: 24.03.2016

Website LGB RLP_a: http://www.lgb-rlp.de/karten-und-produkte/wms-dienste.html, letzter Zugriff: 03.08.2017

Website LGB RLP_b: http://www.lgb-rlp.de/startseite.html, letzter Zugriff: 03.08.2017

Website NPE: http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/, letzter Zugriff: 24.03.2016

Website PTJ: https://www.ptj.de/, letzter Zugriff: 03.08.2017

Website Solaratlas: http://www.solaratlas.de/, letzter Zugriff am 20.01.2017

Webseite Statista GmbH:
https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1046/umfrage/inflationsrate-veraenderung-des-verbraucherpreisindexes-zum-vorjahr/, abgerufen am 23.07.2017.

Webseite Sun Sirius GmbH 2008: http://www.steuerformen.de/gewerbesteuer.htm, abgerufen am 23.07.2017.

Website Statistisches Landesamt RLP_a: www.infothek.statistik.rlp.de, Fläche, letzter Zugriff: 19.05.2017

Website Statistisches Landesamt RLP_b:
https://www.statistik.rlp.de/analysen/RP_2060/kreis/134-VG.pdf, letzter Zugriff: 04.07.2017

Website Statistisches Landesamt RLP_c:
http://www.statistik.rlp.de/analysen/RP_2060/RP_2060.pdf, letzter Zugriff: 04.07.2017

Website Statistisches Landesamt RLP_d:
https://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/stat_analysen/RP_2060/rp2060_bj2013.pdf, letzter Zugriff: 04.07.2017

Website Thünen-Institut: https://bwi.info, letzter Zugriff: 15.05.2017

Webite UN Statistics Division:
https://mdgs.un.org/unsd/mdg/SeriesDetail.aspx?srid=751&crid=, letzter Zugriff: 10.08.2017

Webseite Verivox: OIE Klassik Erdgas:
http://www.verivox.de/gas/tariffs.aspx?gc=true&id=333239&region=49392&plz=55768, abgerufen am 23.07.2017.

Webseite Verivox: OIE Klassik Strom:
http://www.verivox.de/power/tariffs.aspx?gc=true&id=454237&region=31379&plz=55768, abgerufen am 23.07.2017.

Website Wärmepumpenatlas: http://www.wärmepumpenatlas.de/, letzter Zugriff am 20.01.2017

Website zensus2011: https://ergebnisse.zensus2011.de/, letzter Zugriff: 03.08.2017

 © IfaS 2017

II. Literaturquellen

BBSR 2015: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung: Wohnungsmarktprognose 2030. BBSR-Analysen Kompakt, 07/2015.

BMU 2010: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Tiefe Geothermie – Nutzungsmöglichkeiten in Deutschland, 2010

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

BMWi 2015: Erneuerbare Energien in Zahlen, nationale und Internationale Entwicklung im Jahr 2014, Berlin, 2015.

Burkhardt, Kraus 2006: Projektierung von Warmwasserheizungen: Arbeitsmethodik, Anlagenkonzeption, Regeln der Technik, Auslegung, Gesetze, Vorschriften, Wirtschaftlichkeit,

Covenant of Mayors 2010: European Union, How to develop a Sustainable Energy Action Plan, 2010

Destatis 2015: Statistisches Bundesamt: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Forstwirtschaftliche Bodennutzung. Holzeinschlagsstatistik 2014, 2015

Dena 2011: Deutsche Energie-Agentur GmbH: dena-Marktanalyse 2011: Status der erneuerbaren Energien weltweit – Informationen zur Nutzung uns Förderung von erneuerbaren Energien für Unternehmen der deutschen EE-Branche, 2011

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

Fricke et. al. 2016: Handbuch methodischer Grundfragen zur Masterplan-Erstellung, Kommunale Masterpläne für 100 % Klimaschutz, Solar-Institut Jülich der FH Aachen, Aachen, 2016.

Fritsche et al. 2014: Fritsche, Uwe / Rausch, Lothar**:** Globales Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS) in der Version 4.9, Öko-Institut, 2014

GPC 2014: Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories: Figure 1 Sources and boundaries of city GHG emissions, 2014

GVBl 2014: Gesetz- und Verordnungsblätter der Bundesländer: Staatsvertrag zwischen dem Land Rheinland-Pfalz und dem Saarland über die Errichtung und Unterhaltung des Nationalparks Hunsrück-Hochwald, 2014

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

IfaS 2012: Institut für angewandtes Stoffstrommanagement: Integriertes Klimaschutzkonzept mit Teilkonzept „Erneuerbare Energien“ für die Verbandsgemeinde Birkenfeld. Abschlussbericht. Verbandsgemeinde Birkenfeld (Hrsg.), 2012

IfaS 2013: Institut für angewandtes Stoffstrommanagement: „Teilkonzept Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ für die Verbandsgemeinde Birkenfeld, 2013.

IfaS 2015: Pietz, Christoph, Institut für angewandtes Stoffstrommanagement: Regionale Wertschöpfung durch Elektromobilität, 2015

Ifeu 2011: Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH: Helms, Hinrich et al., Wissenschaftlicher Grundlagenbericht – gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), 2011

Ifeu 2014: Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH: Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland, 2014

IVT 2005: Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung: Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Fahrleistungserhebung 2002, 2005

IWU et al. 2010: Institut Wohnen und Umwelt / BEI, Bremer Energie Institut, Datenbasis Gebäudebestand – Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand, 2010

IWU 2015: Institut Wohnen und Umwelt: Deutsche Wohngebäudetypologie – Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden, 2015

Jensen et al. 2012: Eine Vision für Moore in Deutschland, Potenziale und Ziele zum Moor- und Klimaschutz, Gemeinsame Erklärung der Naturschutzbehörden, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Kiel, 2012

 © IfaS 2017

KBA 2014: Kraftfahrt-Bundesamt: Fahrzeugzulassungen (FZ) - Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern, 2014

LIV RLP 2012: Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks Zentralinnungsverband: Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks für 2012, 2012

LVermGeo 2016: Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz: Geodaten, 2016

MULEWF 2012: Ministerium für Umwelt, Ernährung: Weinbau und Forsten, Leitfaden zur Nutzung von Oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden, 2012

MULEWF RP 2013: Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz, Nationalpark Hunsrück – Konzept der Landesregierung zur Einrichtung eines Nationalparks im Hunsrück und zur zukunftsfähigen Entwicklung der Nationalparkregion.

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.

Rheinland-Pfalz 2013: Vorstellung Brennholzkonzept. Machbarkeitsstudie: „Wie könnte die lokale Bevölkerung im Falle der Ausweisung eines Nationalparks (NLP) im Hochwald mit Brennholz versorgt werden?“ Brennholzkonzept Nationalparkoption Hochwald, 2013

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

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

Statistisches Bundesamt 2014: Bauen und Wohnen, Mikrozensus Zusatzerhebung 2014 – Bestand und Struktur der Wohneinheiten, Wohnsituation der Haushalte

Statistisches Landesamt RLP: Baufertigstellungen im Wohn- und Nichtwohnbau (Neubauten)

Statistisches Landesamt RLP 2015: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz**:** Statistische Berichte – Energiebilanz und CO2-Bilanz 2014, Bad Ems, 2015.

Umweltministerium Baden-Württemberg 2005: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Fläche Gewinnen 2005

Wesselak et al. 2009: Wesselak, Viktor / Schabbach, Thomas/ Link, Thomas / Fischer, Joachim: Regenerative Energietechnik, 2009

WWF 2009: World Wide Fund For Nature, Modell Deutschland Klimaschutz bis 2050 – Vom Ziel her denken, 2009.

 © IfaS 2017

13 Anhang

13.1 Emissionsfaktoren

CO_2e-Faktoren

CO_2-e-Faktoren Strom	
1990	683 g/kWh
2005	574 g/kWh
2014	453 g/kWh
2020	378 g/kWh
2030	201 g/kWh
2040	74 g/kWh
2050	49 g/kWh
Erneuerbarer Strom	0 g/kWh

Quelle: GEMIS 4.9 (direkte Emissionen) in Kombination mit prognostiziertem Bundesstrommix nach Leitszenarion BMU (2010)[1]

[1] „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland – Leitstudie 2010“ Studie im Auftrag des BMU; DLR Stuttgart, Fraunhofer-IWES Kassel, IFNE Teltow, Februar 2011.

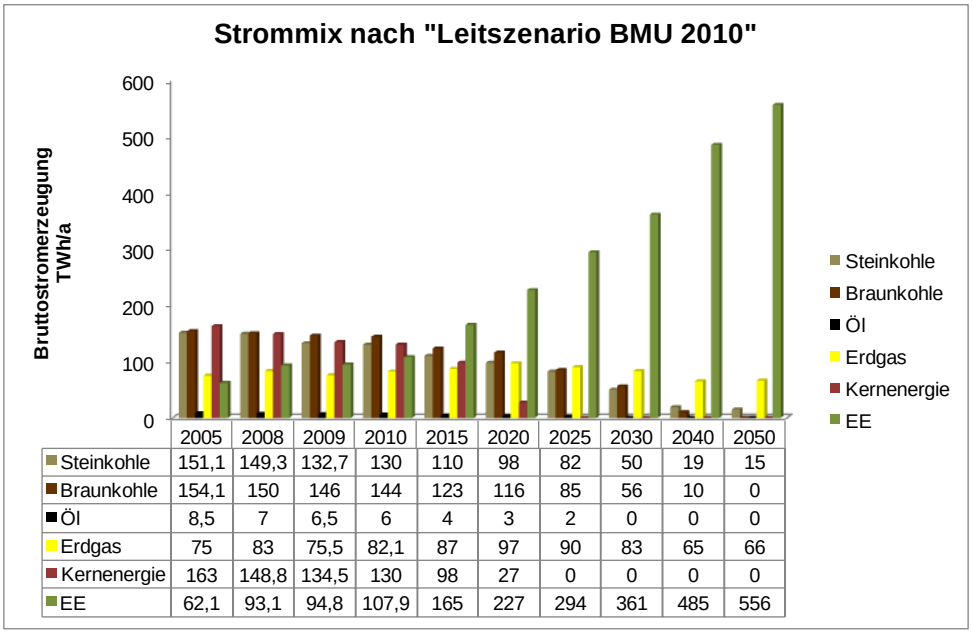
CO_2e-Faktoren Wärme	
Heizöl leicht	268 g/kWh
Erdgas	202 g/kWh
Kohle/Koks	377 g/kWh
Kohle-Brikett	374 g/kWh
Koks	380 g/kWh
Flüssiggas	230 g/kWh
Fernwärme (UBA)	216 g/kWh
Fernwärme EE	0 g/kWh

Quelle: GEMIS 4.9 (direkte Emissionen)

Öl-Heizung-DE-2010
Gas-Heizung-DE-2010
Mittelwert aus Kohle und Koks
Kohle-Brikett-Heizung-DE-2010
Koks-Heizung-DE-2010
Flüssiggas-Heizung-DE-2010
als *Alternative*, wenn kein lokaler Fernwärmefaktor verfügbar ist -> UBA (2008): Bestimmung spezifischer Treibhausgas-Emissionsfaktoren für Fernwärme, ISSN 1862-4359
> dieser Wert beinhaltet die direkten Emissionen inkl. der Äquivalente

Umrechnung von Lachgas und Methan in CO_2e nach IPCC 2007

Die nachstehende Darstellung verdeutlicht den prognostizierten Entwicklungstrend zur Stromproduktion in Deutschland:



	2005	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030	2040	2050
Steinkohle	151,1	149,3	132,7	130	110	98	82	50	19	15
Braunkohle	154,1	150	146	144	123	116	85	56	10	0
Öl	8,5	7	6,5	6	4	3	2	0	0	0
Erdgas	75	83	75,5	82,1	87	97	90	83	65	66
Kernenergie	163	148,8	134,5	130	98	27	0	0	0	0
EE	62,1	93,1	94,8	107,9	165	227	294	361	485	556

Abb. 13-1: Entwicklungsszenario der Energieträger zur Stromproduktion in Deutschland bis zum Jahr 2050[155]

[155] Eigene Darstellung in Anlehnung an: BMU 2010.

Aufgrund des derzeitigen Strommixes in Deutschland, der primär durch fossile Energieträger geprägt ist, kalkuliert das IfaS mit einem Emissionswert von etwa 453 g/CO_2e[156] 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/CO_2e angesetzt werden.

13.2 **Regionale Wertschöpfung – Methodik-Beschreibung**

Die regionale Wertschöpfung entspricht der Summe aller zusätzlichen Werte, die in einer Region innerhalb eines bestimmten Zeitraumes entstehen. Diese Werte können sowohl ökologischer als auch ökonomischer sowie soziokultureller Natur sein.[157]

Im Rahmen der Konzepterstellung 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 des langen Betrachtungshorizonts bis ins Jahr 2050 müssen zukünftige Einzahlungs- und Auszahlungsströme mithilfe eines Kalkulationszinssatzes auf den Gegenwartswert abgezinst und aufsummiert werden (Barwert). Hierdurch werden Ergebnisse zum heutigen Zeitpunkt erst vergleichbar. Der Nettobarwert bildet sich, indem die so entstehenden Barwerte durch die getätigten Investitionen bereinigt werden. 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

[156] 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.

[157] Vgl. Heck 2004: S. 5.

 © IfaS 2017

n Anzahl der Perioden

i Kalkulationszinssatz

t Perioden ab Zeitpunkt 1

Die Netto-Barwertmethode (auch Net Present Value (NPV)) stellt in der Unternehmenspraxis ein präferiertes Verfahren zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit von Investitionsvorhaben[158], aufgrund der leichten Interpretation und Vergleichbarkeit der Ergebnisse, dar.[159] Investitionen sind nach der Netto-Barwertmethode folgendermaßen zu beurteilen:

- Vorteilhaft bei positivem Netto-Barwert (NPV > 0)
- Unvorteilhaft bei negativem 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 2.2 und 6) für den IST-Zustand sowie für die Jahre 2020, 2030 und 2050 berechnet.

Hierbei werden der kumulierte Anlagenbestand sowie Energieeffizienzmaßnahmen bis zu den festgelegten Jahren mit ihren künftigen Einnahmen und Einsparungen sowie Kosten über eine kalkulatorische Betrachtungsdauer von 20 Jahren berechnet. Dies bedeutet für den IST-Zustand, dass alle Anlagen und Energieeffizienzmaßnahmen betrachtet werden, welche zwischen den Jahren 2001 und „Heute“ in Betrieb genommen wurden. Darüber hinaus werden alle mit dem Anlagenbetrieb und den umgesetzten Effizienzmaßnahmen einhergehenden Einnahmen und Kosteneinsparungen über die Laufzeit dieser Anlagen und Maßnahmen (i. d. R.20 Jahre) bis zum Jahr 2030 berücksichtigt. Entsprechend enthalten die darauffolgenden Dekaden jeweils alle bis dahin installierten Anlagen (ab dem Jahr 2001) sowie Einnahmen bzw. Kosteneinsparungen über die Nutzungsdauer von 20 Jahren. Dies bedeutet zum Beispiel für das Jahr 2020, dass die künftigen Einnahmen und Kosten bis zum Jahr 2040 betrachtet werden.

In der nachfolgenden Abbildung wird die Vorgehensweise verdeutlicht:

[158] Vgl. Pape 2009: S. 306.
[159] Vgl. Olfert et al. 2002: S. 121.

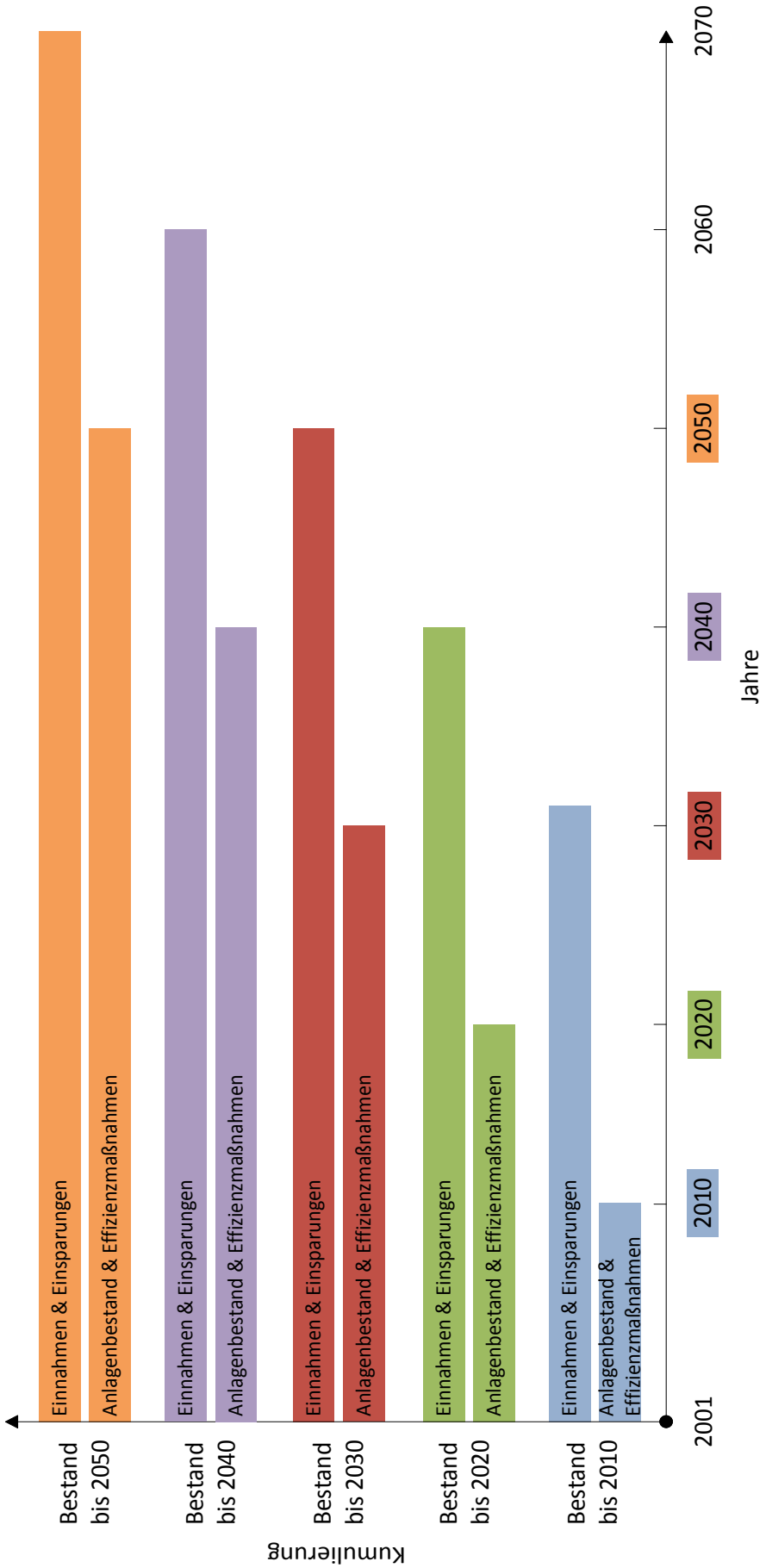


Abbildung 13-1: Schema zur Betrachtung der kumulierten wirtschaftlichen Auswirkungen

© IfaS 2017

Um ausschließlich die wirtschaftlichen Auswirkungen der installierten erneuerbaren Energieanlagen und umgesetzten Effizienzmaßnahmen zu ermitteln, werden die Ergebnisse um die Kosten und die regionale Wertschöpfung aus fossilen Anlagen bereinigt. Diese Vorgehensweise beinhaltet die Berücksichtigung aller Kosten, die entstanden wären, wenn anstatt erneuerbarer Energieanlagen und Effizienzmaßnahmen konventionelle Lösungen (Heizöl- und Erdgaskessel) eingesetzt worden wären. Gleichzeitig wird hierdurch die regionale Wertschöpfung berücksichtigt, die entstanden wäre, jedoch aufgrund der Energiesystemumstellung auf regenerative Systeme nicht stattfindet.

2. Energiepreise

Zur Bewertung des aktuellen Anlagenbestandes im IST-Zustand wurden als Ausgangswerte heutige Energiepreise herangezogen. Hierbei wurden die Energiepreise, die regional nicht ermittelt werden konnten, durch bundesweite Durchschnittspreise nach dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), dem Deutschen Energieholz- und Pelletverband e. V. (DEPV) sowie dem Centralen Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e. V. (C.A.R.M.E.N.) ergänzt. Des Weiteren wurden für die zukünftige Betrachtung jährliche Energiepreissteigerungsraten nach dem BMWi herangezogen. Diese ergeben sich aus den real angefallenen Energiepreisen der vergangenen 20 Jahre. Darüber hinaus wurde für die dynamische Betrachtung weiterer Kosten, z. B. Betriebskosten, eine Inflationsrate nach dem BMWi in Höhe von 1,9% verwendet. Die nachfolgende Tabelle listet die aktuellen Energiepreise und die dazugehörigen Preissteigerungsraten für die künftige Betrachtung auf:

Tabelle 13-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten[160]

Bezeichnung	Energiepreise	Angenommene Preissteigerung
Strom private HH	0,2399 €/kWh	3,15% p.a
Strom öffentl. Liegenschaften	0,2399 €/kWh	3,15% p.a
Strom Industrie	0,2039 €/kWh	2,44% p.a
Strom GHD	0,2039 €/kWh	2,44% p.a
Wärmepumpenstrom	0,1919 €/kWh	3,15% p.a
Strom Straßenbeleuchtung	0,0000 €/kWh	0,00% p.a
Heizöl private HH	0,0580 €/kWh	6,96% p.a
Heizöl öffentl. Liegenschaften	0,0580 €/kWh	6,96% p.a
Heizöl Industrie	0,0493 €/kWh	8,28% p.a
Heizöl GHD	0,0493 €/kWh	8,28% p.a
Erdgas private HH	0,0734 €/kWh	3,50% p.a
Erdgas öffentl. Hand	0,0734 €/kWh	3,50% p.a
Erdgas Industrie	0,0624 €/kWh	4,68% p.a
Erdgas GHD	0,0624 €/kWh	4,68% p.a
Holzhackschnitzel	0,0300 €/kWh	2,60% p.a
Biomethan	0,0900 €/kWh	2,00% p.a
Biogas Wärme	0,0400 €/kWh	3,15% p.a
Nahwärme	0,0550 €/kWh	3,69% p.a
Pellets	0,0500 €/kWh	3,00% p.a

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:

<u>Investitionen</u>

Die Investitionen in Erneuerbare Energien und Effizienzmaßnahmen bilden den Ausgangpunkt 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.

[160] Stompreis: OIE Klassik Strom; Gaspreis: OIE Klassik Erdgas; Heizöl [FastEnergy GmbH].

 © IfaS 2017

Zur Darstellung der zukünftigen Investitionen im Jahr 2020 wurde die Studie „Investitionen durch den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland“ der Prognos AG herangezogen. Für die Kostenentwicklung, über das Jahr 2020 hinaus, wurden bezugnehmend auf diese Studie Annahmen getroffen.

Investitionsnebenkosten

Dienstleistungen im Bereich der Investitionsnebenkosten (z. B. Planung, Montage, Aufbau) werden fast ausschließlich durch das regionale Handwerk erbracht und dementsprechend ganzheitlich als regionale Wertschöpfung ausgewiesen.

Eine Ausnahme stellen hierbei die Windenergie und Wärmepumpen dar. Die hier anfallenden Arbeiten können nur teilweise regional angerechnet werden, da die fachmännische Anlagenprojektierung oder die Erdbohrung nur zum Teil von ansässigen Unternehmen geleistet werden kann.

Zukünftig ist mit einer steigenden Nachfrage nach erneuerbaren Energiesystemen zu rechnen, sodass sich zunehmend Fachunternehmen in der Region ansiedeln bzw. vorhandene Unternehmen ihr Portfolio erweitern werden. Dementsprechend wird sich der Anteil der regionalen Wertschöpfung vor Ort erhöhen.

Die Investitionsnebenkosten errechnen sich hierbei als prozentualer Anteil der Investitionen. Die unterstellten Prozentsätze, die je nach Technologie variieren, wurden unterschiedlichen Literaturquellen entnommen.

Förderung durch die Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Die Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle fördert den Ausbau bzw. den Einsatz Erneuerbarer Energien mit entsprechenden Investitionszuschüssen. Hierbei handelt sich um keine gleichbleibende Summe, sondern vielmehr um einen den eingesetzten Technologien entsprechenden Zuschuss. Förderungen werden für Solarthermie, Holzheizungen sowie Wärmepumpen gewährt.

Energieerlöse

Die Höhe der Energieerlöse, die beim Betrieb von Anlagen zur Erzeugung erneuerbaren Stroms bzw. bei Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen entstehen, entspricht heute im Strombereich den EEG-Vergütungssätzen. Für die Betrachtung der zukünftigen Energieerlöse wurden die Stromgestehungskosten angesetzt.

Im Wärmebereich hingegen werden alle Einsparungen mit einem Öl-/Gaspreis anhand des aktuellen Wärmemixes bewertet 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.[161] Dieser Aufwand entsteht bereits in der Nutzungsphase und mindert den Gewinn vor Steuern.[162] 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 geleistet werden. Eine Ausnahme bildet hierbei die Wartung und Instandhaltung der Windenergieanlagen.

Zwar wird auch hier künftig mit einer zunehmenden Ansiedlung von Windenergiebetreibern in der Region gerechnet, jedoch wird davon ausgegangen, dass das Fachpersonal für die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten aktuell nur zum Teil innerhalb der Regionsgrenzen ansässig ist. Dementsprechend kann die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich nicht vollständig vor Ort gebunden werden.

Verbrauchskosten

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

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

Pacht

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

Basierend auf Erfahrungswerten wurden die jährlichen Pachtaufwendungen für Windenergieanlagen (WEA) auf 16.000 € pro WEA festgelegt. Die Pachtkosten erhöhen sich jährlich um die unterstellte Inflationsrate.

Für die künftige Verpachtung von Freiflächen zur Solarstromerzeugung werden erfahrungsgemäß 5 € pro kWp und Jahr angesetzt. Darüber hinaus wird angenommen, dass der Anteil verpachteter Freiflächen bei ca. 5% liegt.

[161] Vgl. Olfert et al. 2002: S. 83.
[162] Vgl. Pape 2009: S. 229.

 © IfaS 2017

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.[163] 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

Zur Bestimmung der Steuerbeträge wurde mit einem durchschnittlichen Steuersatz gerechnet. Er basiert auf den ermittelten Überschüssen und folgenden Annahmen:

- Bei Photovoltaik-Dachanlagen wurde für die VG Birkenfeld 20%[164] Einkommensteuer angesetzt. Hiervon fließen der VG 15%[165] zu, der Rest verteilt sich zu je 42,5% auf Bund und Bundesland.
- Parallel wird bei Photovoltaik-Dachanlagen und Windenergieanlagen ein Gewerbesteuersatz von 13,8%[166] angesetzt.
- Hinsichtlich der Steuerfreibeträge wird pauschal davon ausgegangen, dass der Anlagenbetrieb an ein bereits bestehendes Gewerbe angegliedert wird und dadurch die Steuerfreibeträge bereits überschritten sind.

Somit liegt der durchschnittliche Steuersatz für die VG Birkenfeld bei rund 30%.

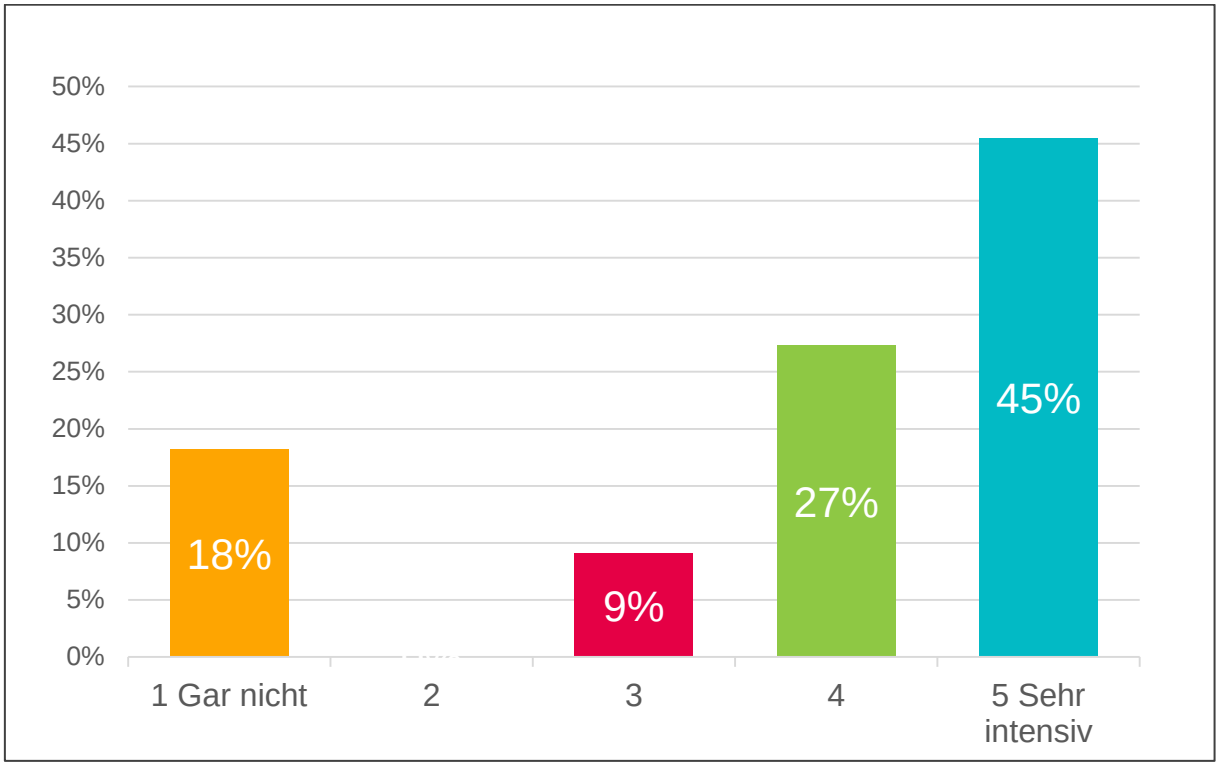
Gewinn

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 (Brutto-Gewinn). Durch die Subtraktion dieses Kostenblocks ergibt sich der Netto-Gewinn des Betreibers (Gewinn nach Steuern), der gleichzeitig auch dessen „Mehrwert“ darstellt.

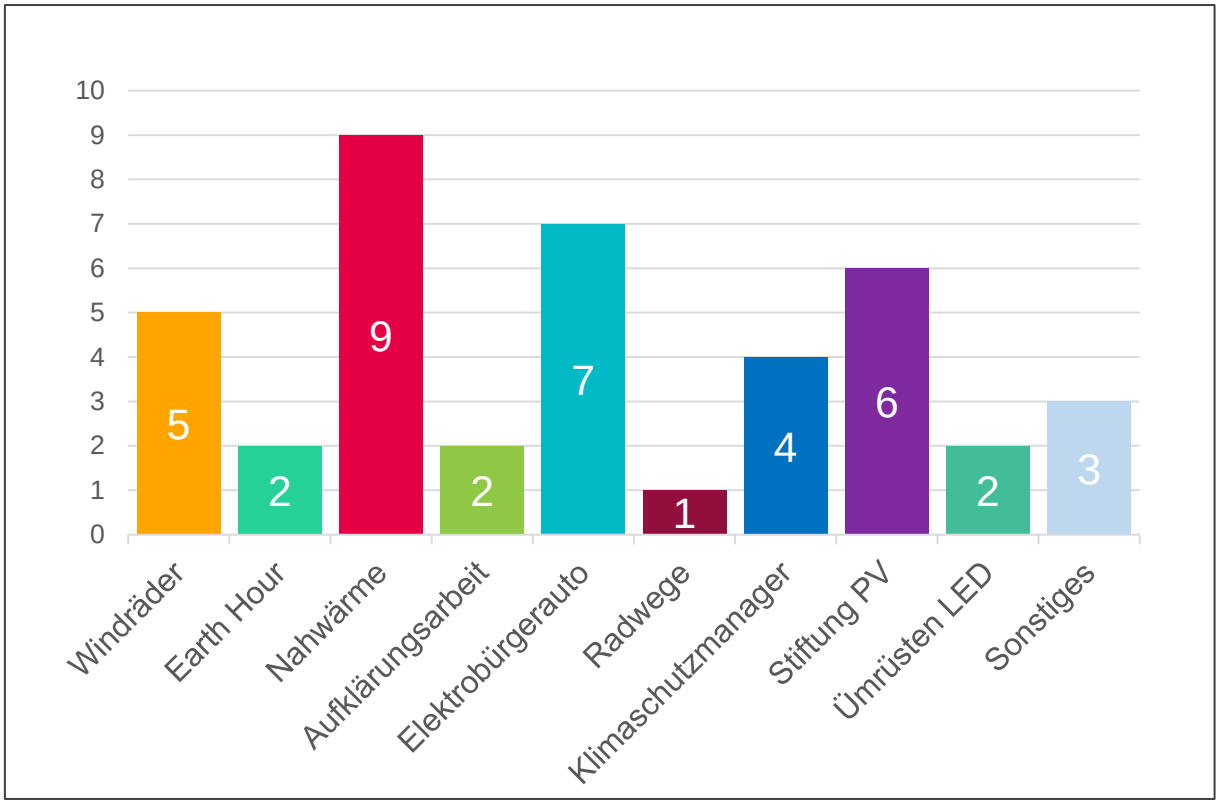
[163] In Anlehnung an aktuelle Programme der KfW im Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz.
[164] Vgl. Webseite Statista GmbH.
[165] Vgl. Scheffler 2009: S. 239.
[166] Berechnung auf Basis des Gewerbesteuersatzes für die Stadt Birkenfeld 2016 von rund 395% (vgl. Webseite Factfish GmbH).

13.3 **Auswertung der Multiplikatorengespräche**

1. Inwieweit haben Sie die Klimaschutzaktivitäten der VG bisher verfolgt?

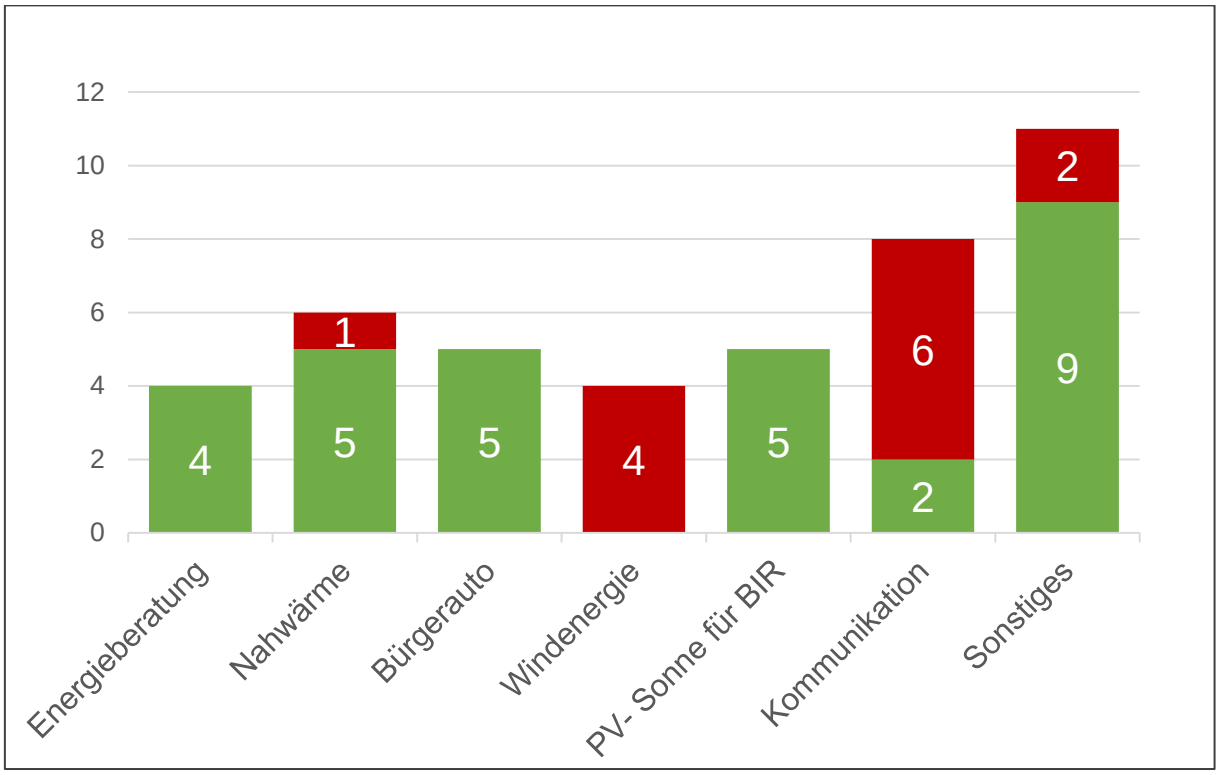


2. Welche Aktivitäten im Bereich Klimaschutz / Energie kennen Sie (Aktionen / Projekte)?

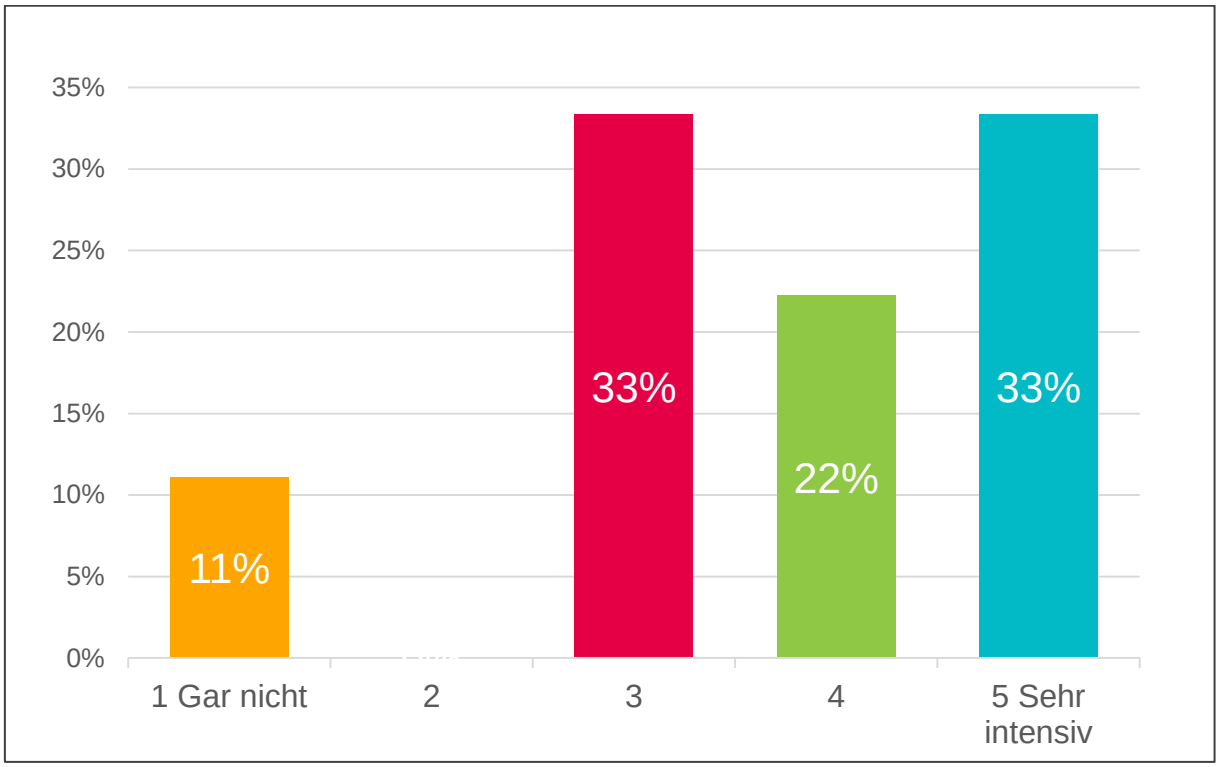


© IfaS 2017

3. Gibt es aus Ihrer Sicht bestimmte Dinge die besonders gut oder schlecht liefen? (grün = gut, rot =schlecht)



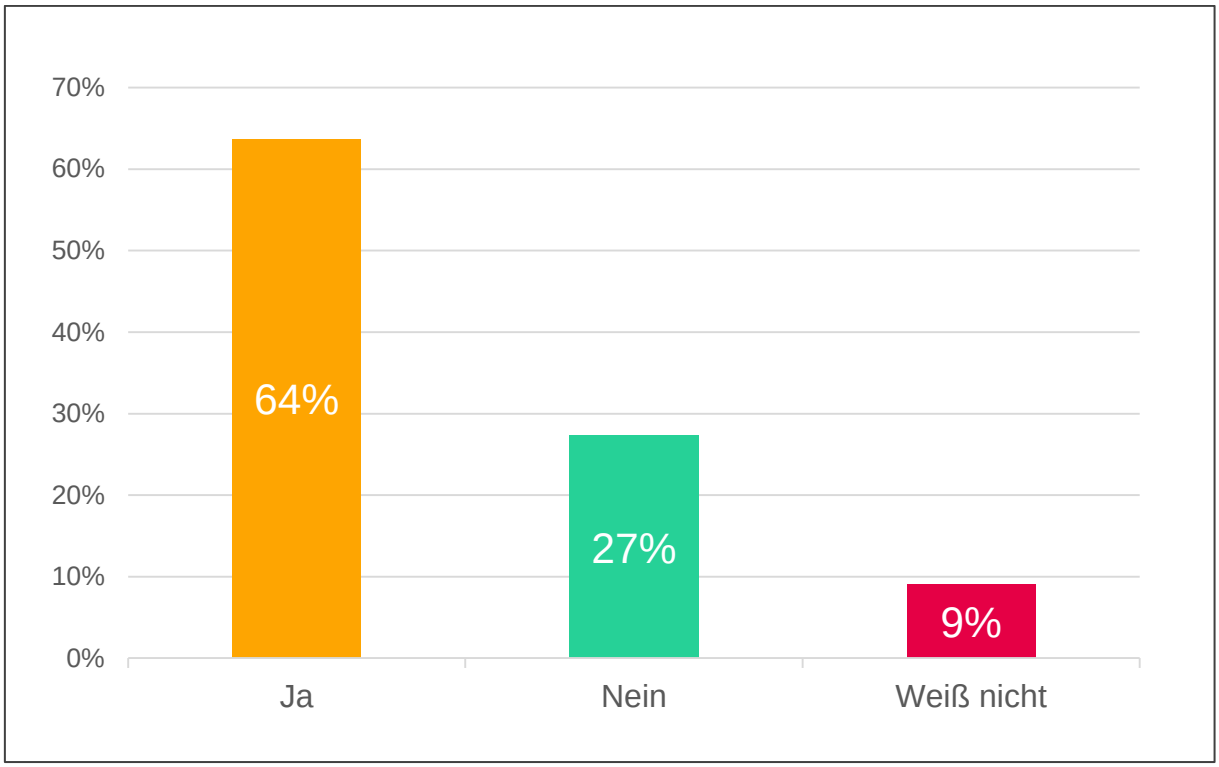
4. Inwiefern haben Sie sich im Rahmen Ihrer Tätigkeit / Funktion bereits mit dem Thema Klimaschutz beschäftigt?



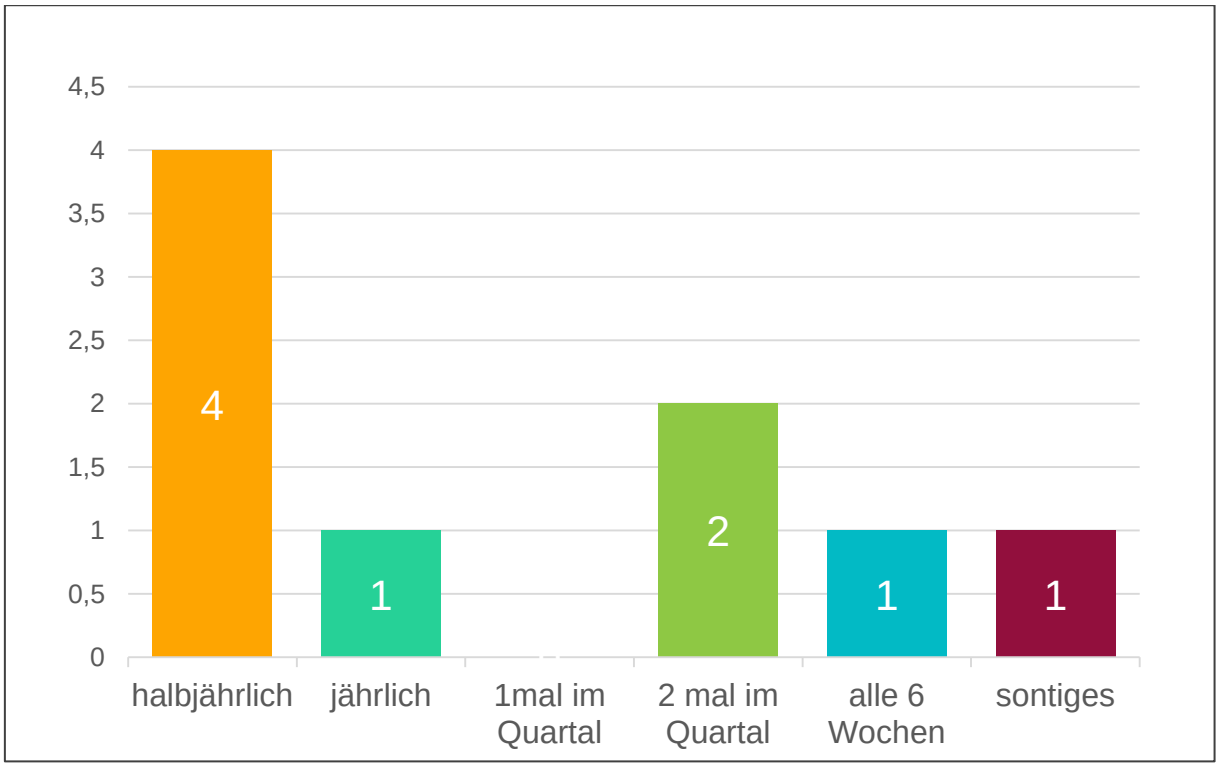
5. Welche konkreten Herausforderungen / Aufgaben sehen Sie für die Region hinsichtlich des Klimawandels / Klimaschutzes?

© IfaS 2017

6. Wünschen Sie sich regelmäßig Bürgerveranstaltungen zu Klimaschutzthemen?



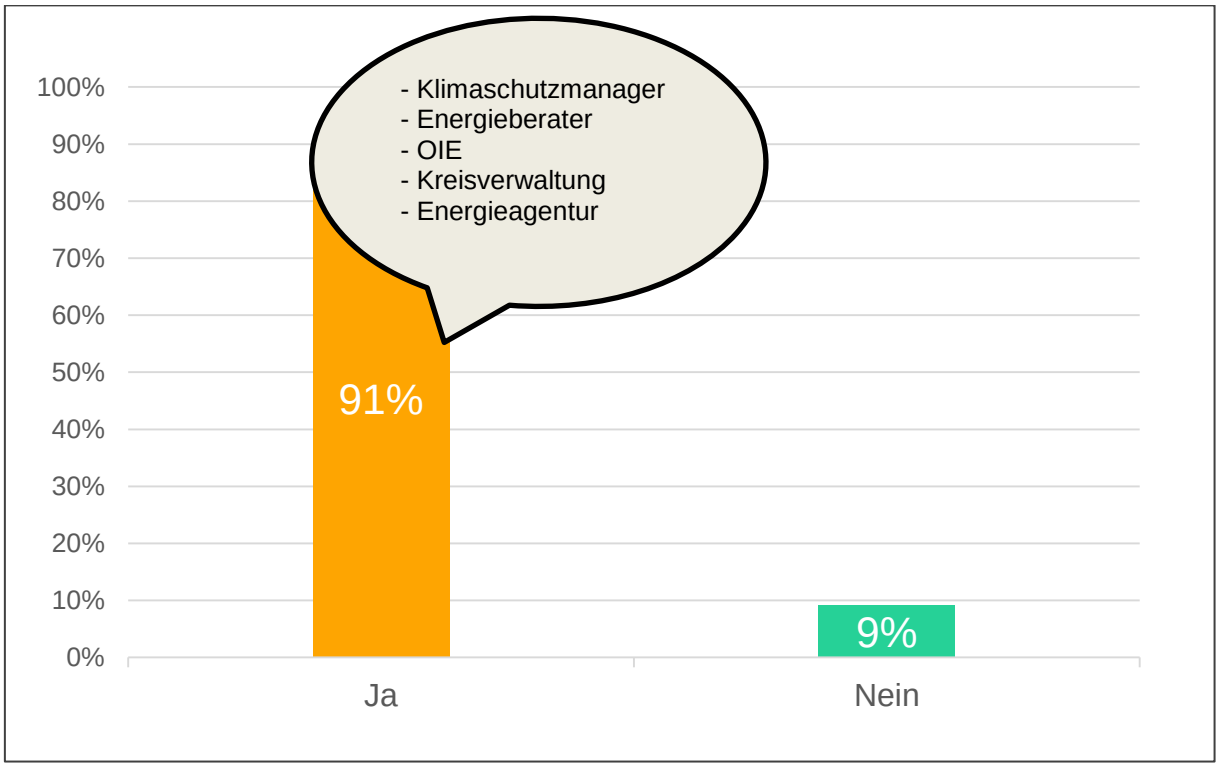
6.1 Wenn ja, wie oft?



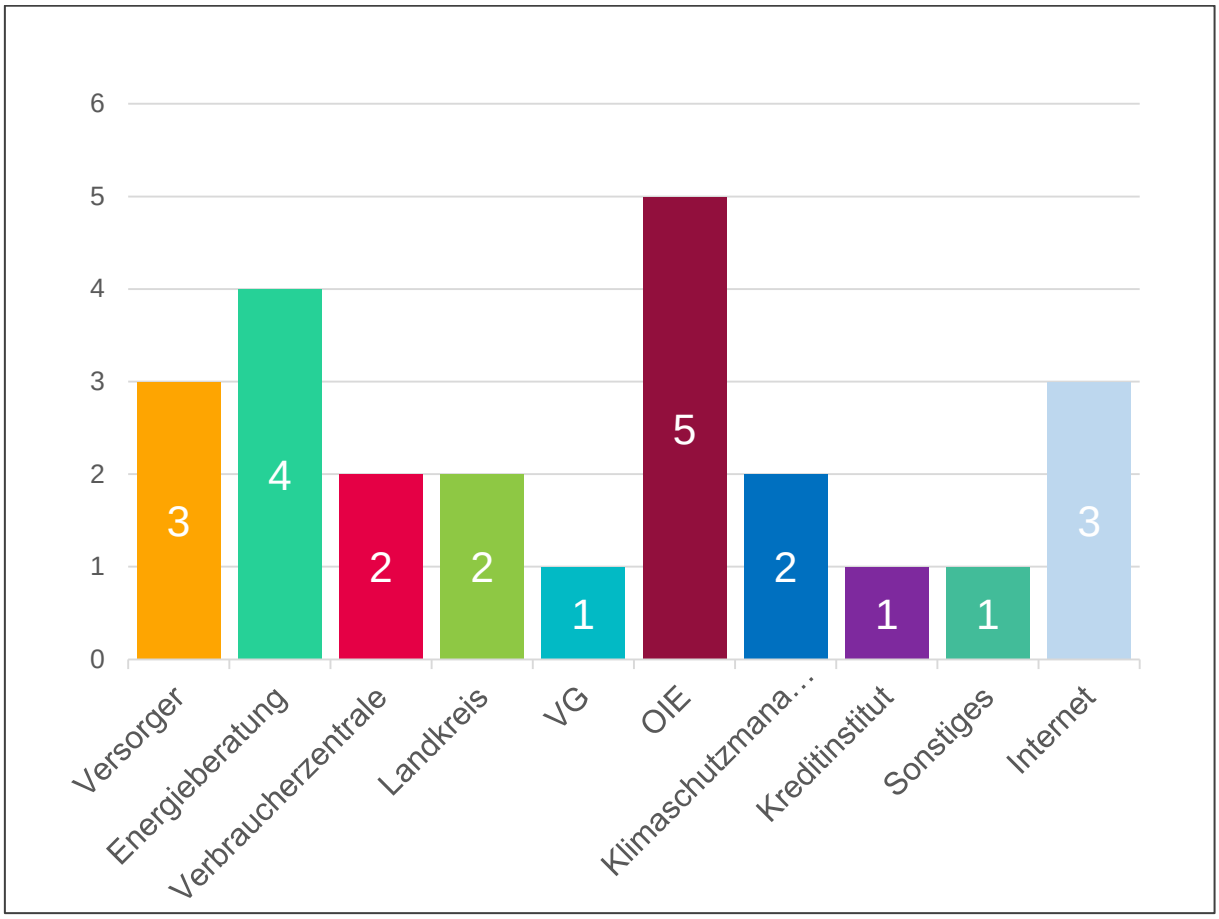
6.2 Wenn ja, zu welchen Themen sollten Ihrer Ansicht nach in den nächsten drei Jahren Bürgerveranstaltungen stattfinden? (grün)
Wenn nein, warum nicht? (rot)

© IfaS 2017

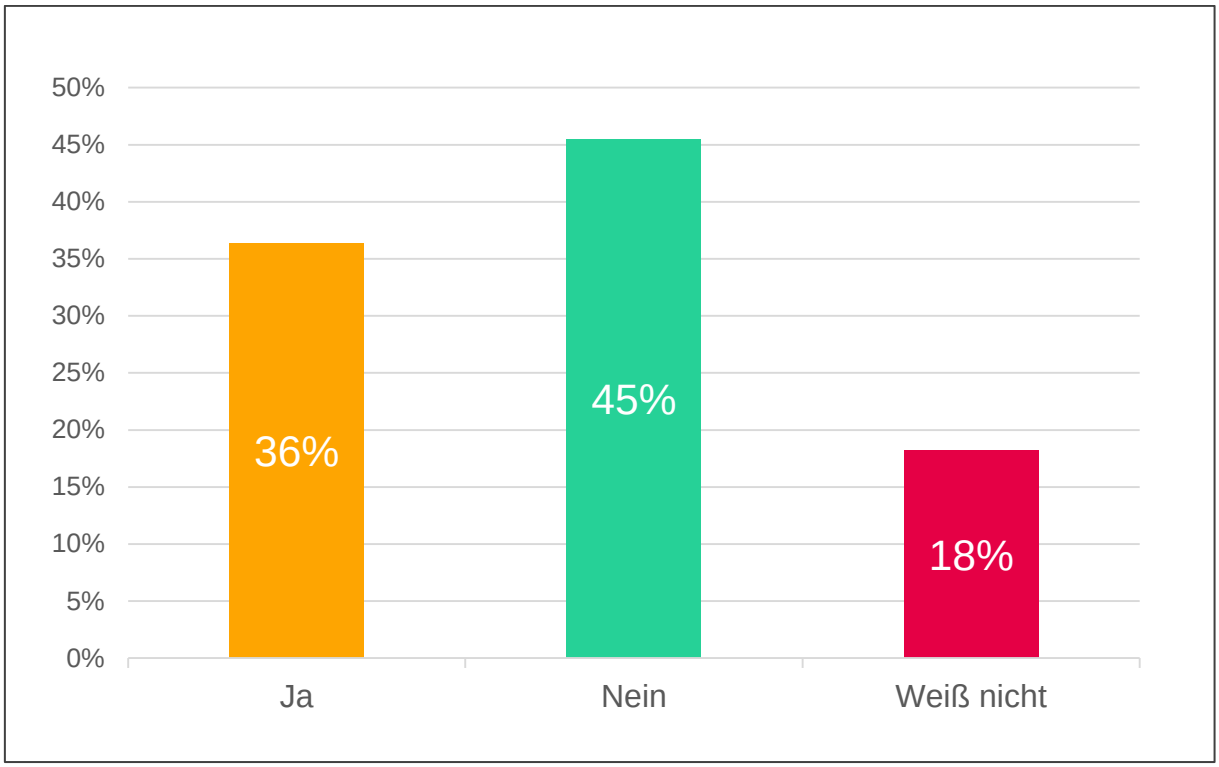
7. Kennen Sie Informations- und Beratungsangebote zum Thema Energiesparen / Energieeffizienz?



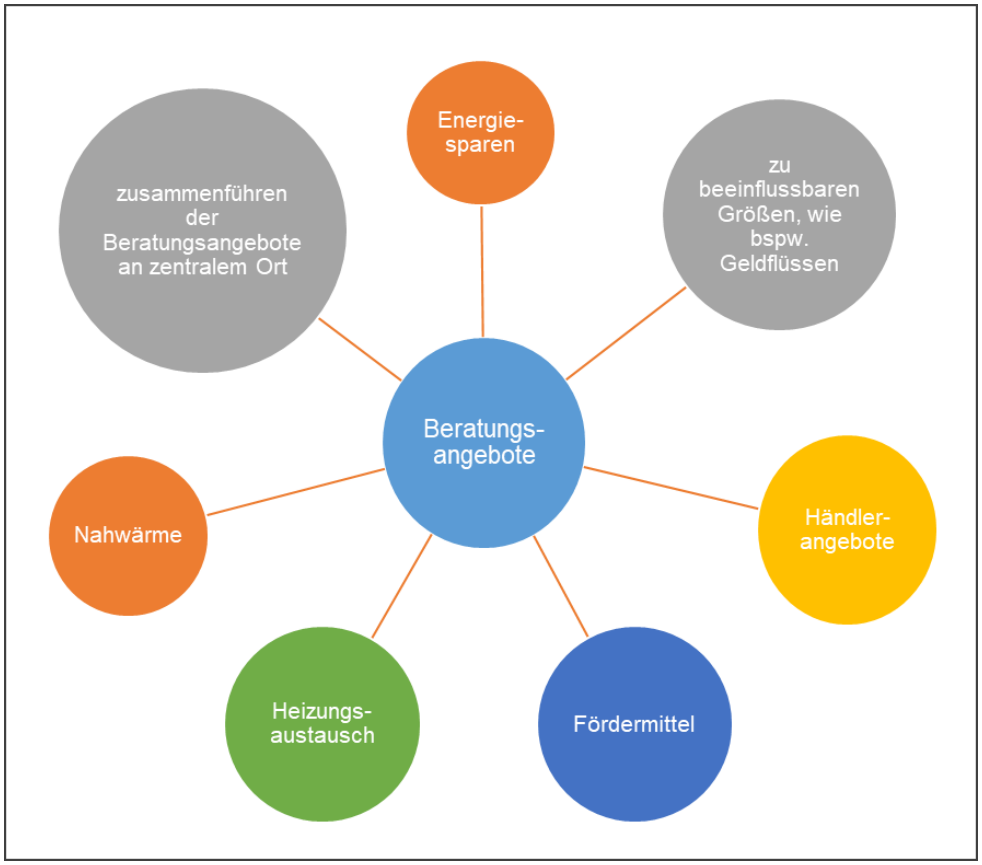
7.1 Wenn ja, welche?



8. Wünschen Sie sich vertiefende / weiterführende Beratungsangebote?



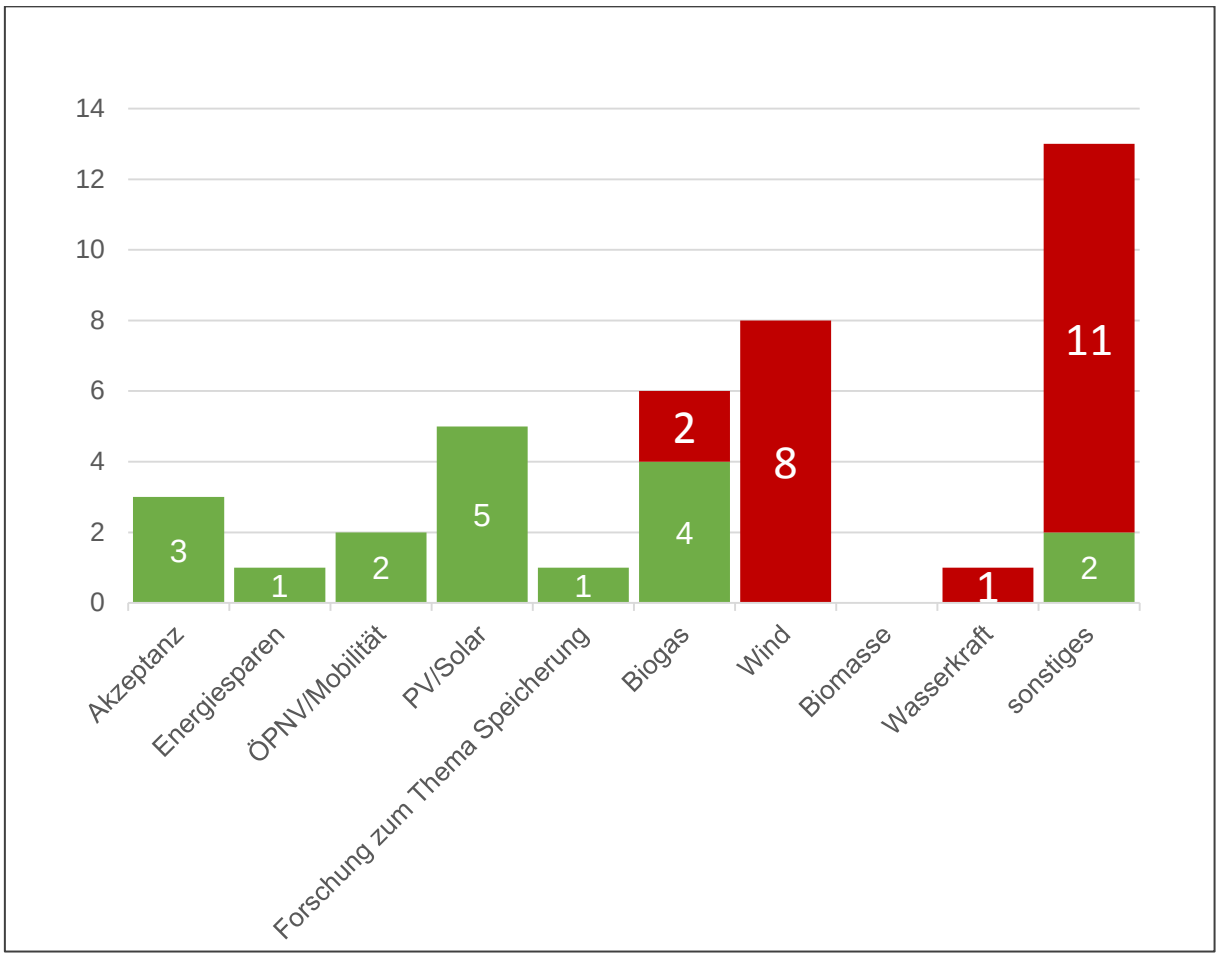
8.1 Wenn ja, zu welchen Themen?



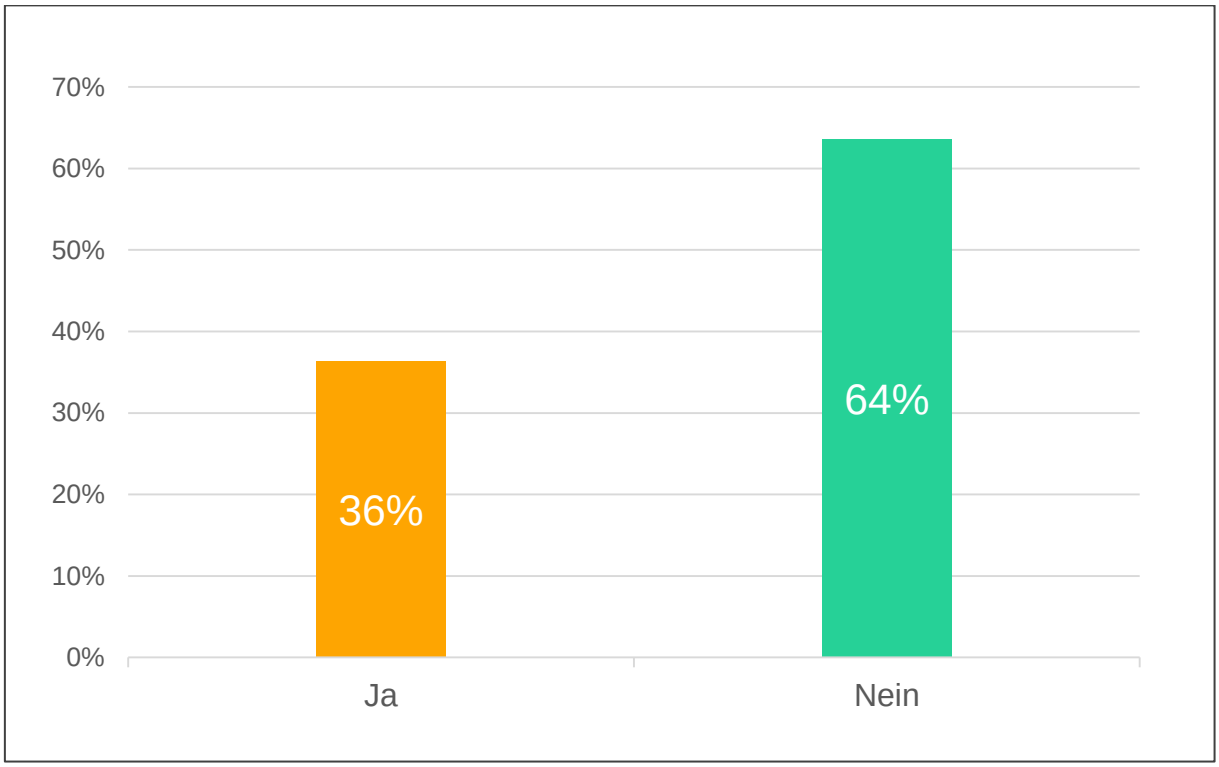
© IfaS 2017

9. Welche Energietechniken / Themenschwerpunkte sollen zukünftig besonders im Vordergrund der Klimaschutzaktivitäten stehen? (grün)

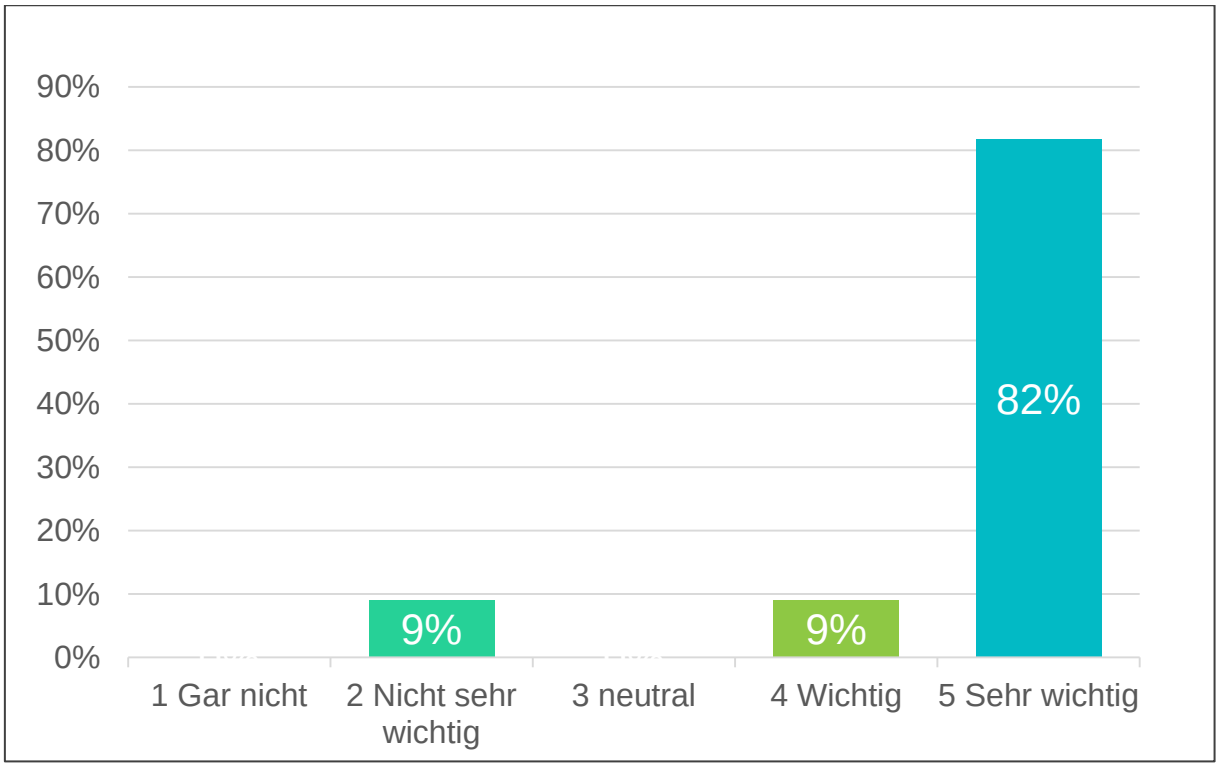
10. Und welche weniger? (rot)



11. Befassen Sie sich im Rahmen Ihrer Tätigkeit / Funktion mit dem Thema Klimabildung in Schulen oder Kitas?

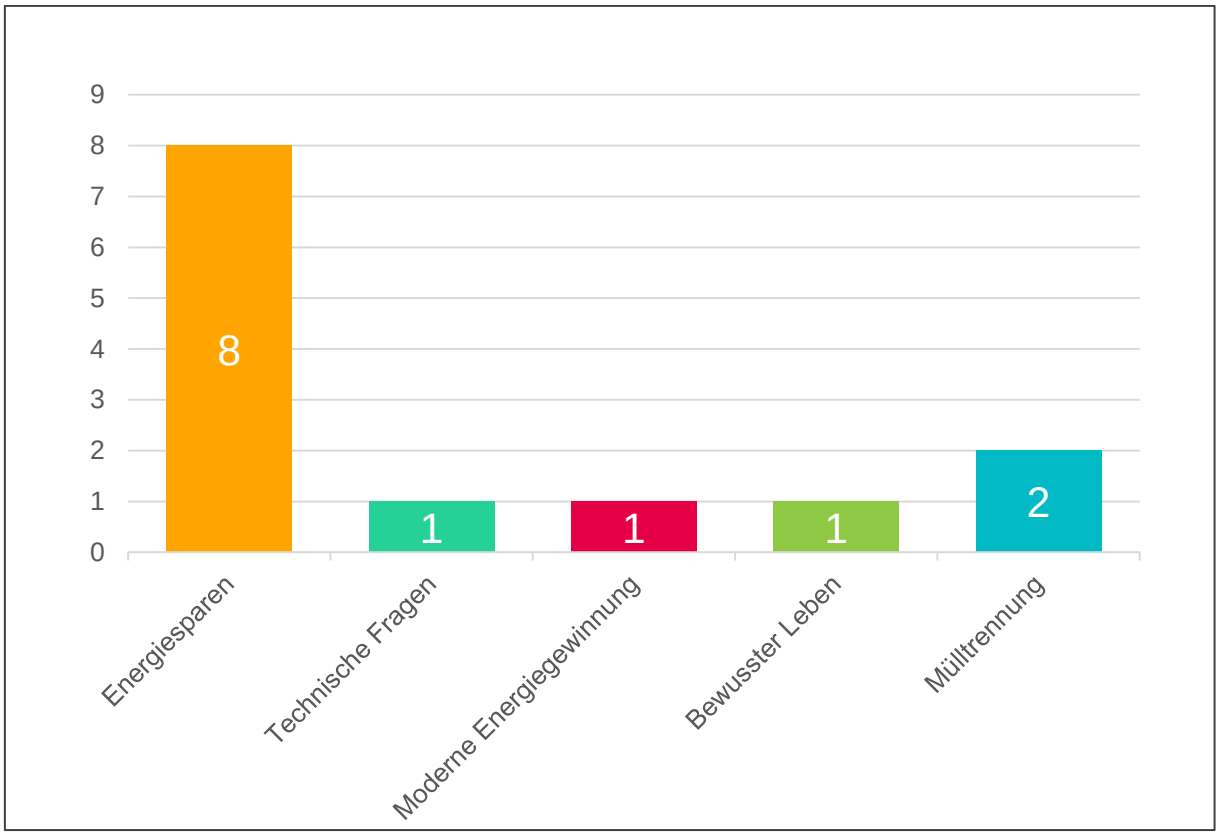


12. Für wie wichtig halten Sie es, dass die Themen Energiesparen und Klimaschutz in Bildungseinrichtungen und Kindergärten behandelt werden?

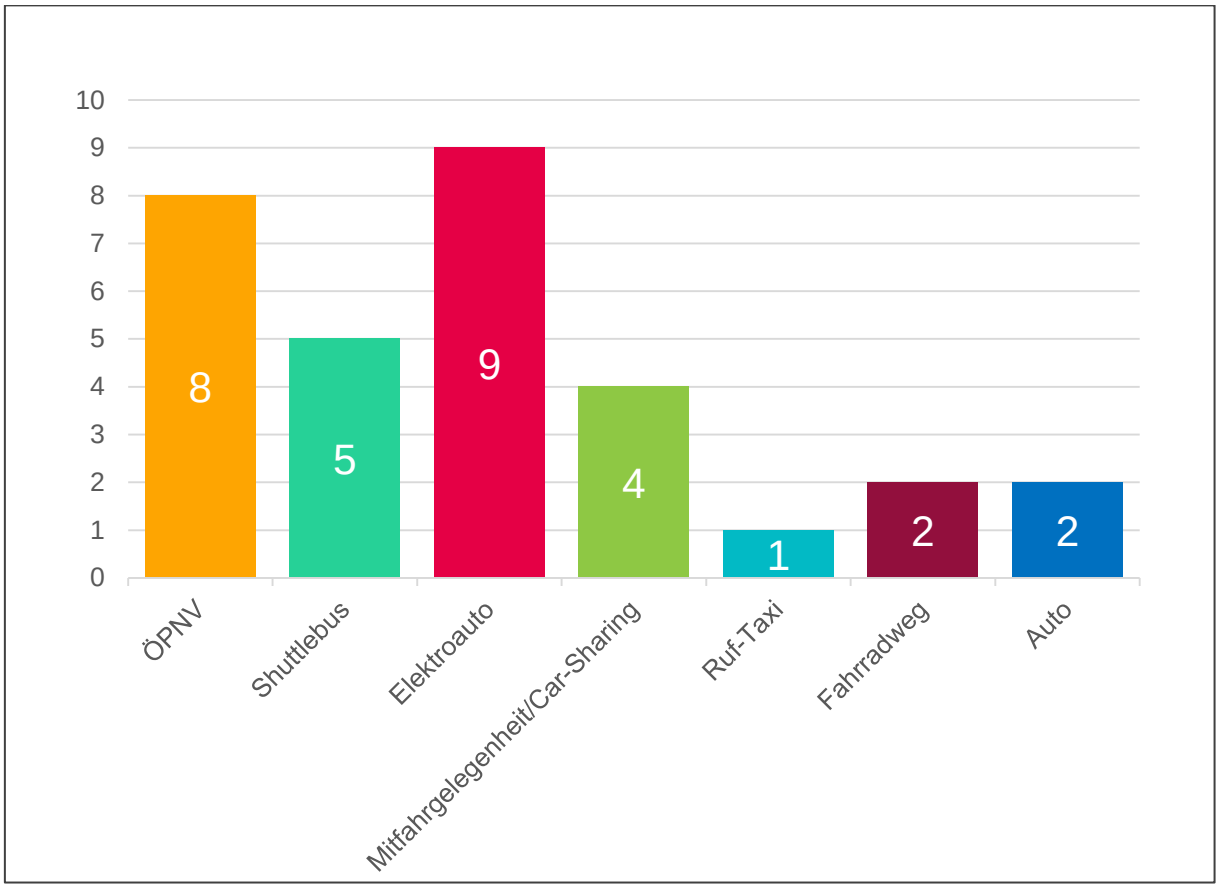


© IfaS 2017

12.1 Wenn ja, welche Themen sollten vorrangig in den Schulen / Kitas behandelt werden?

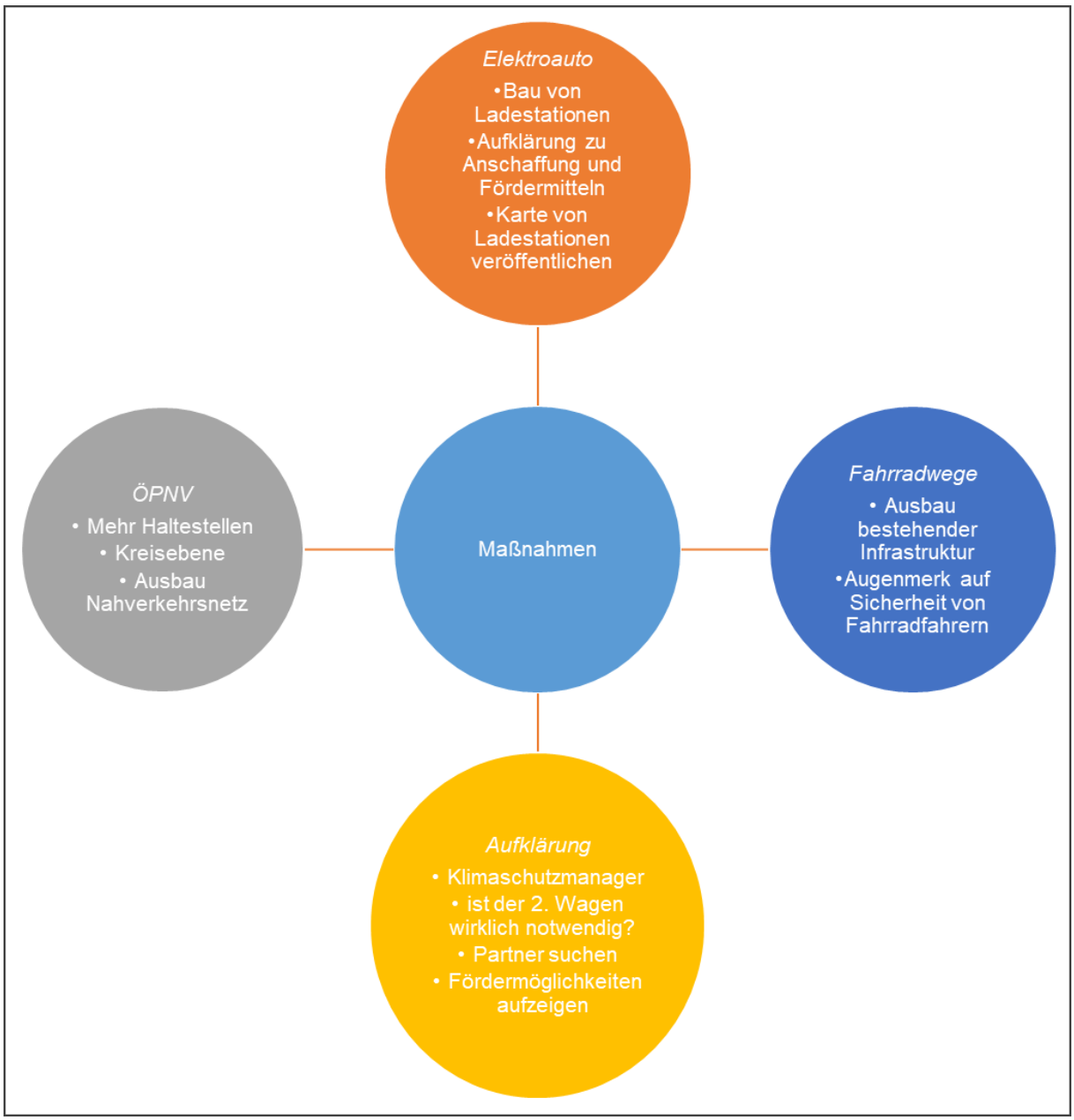


13. Welche Mobilitätsformen halten Sie für die VG Birkenfeld zukünftig für besonders wichtig?

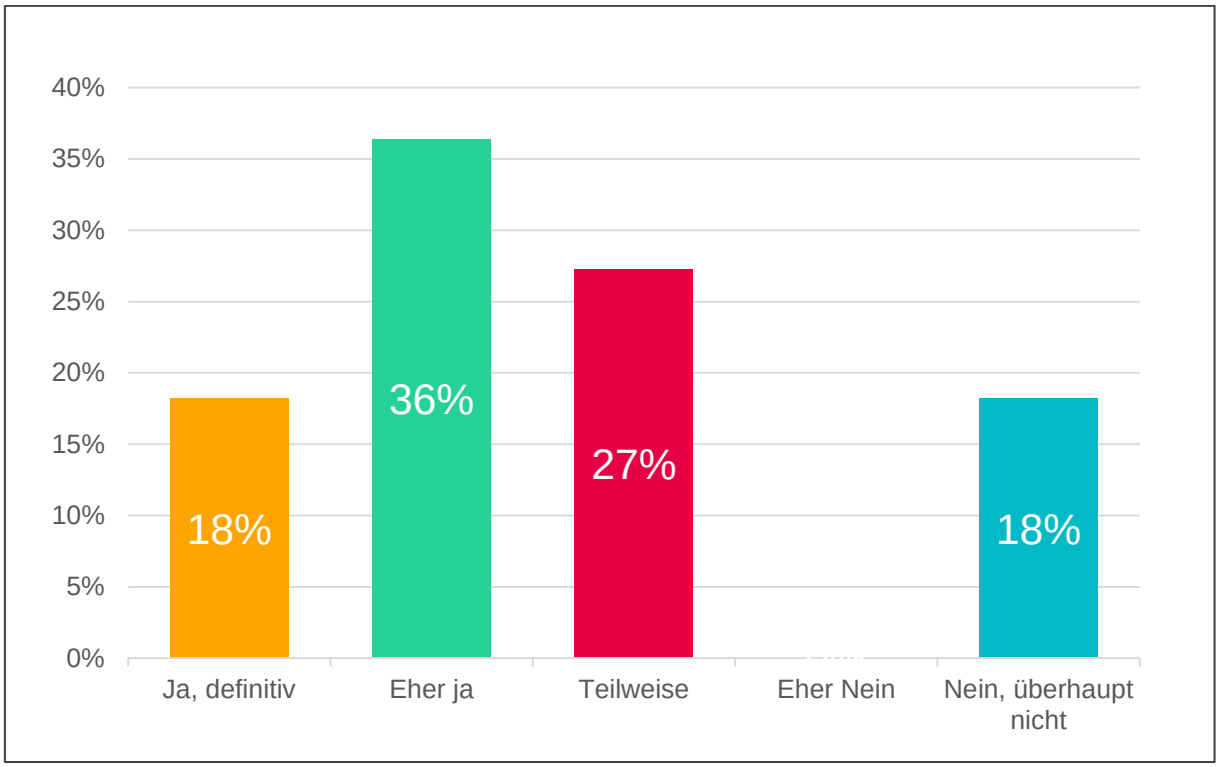


© IfaS 2017

13.1 Was kann die VG tun um diese Mobilitätsformen zu fördern / zu unterstützen?



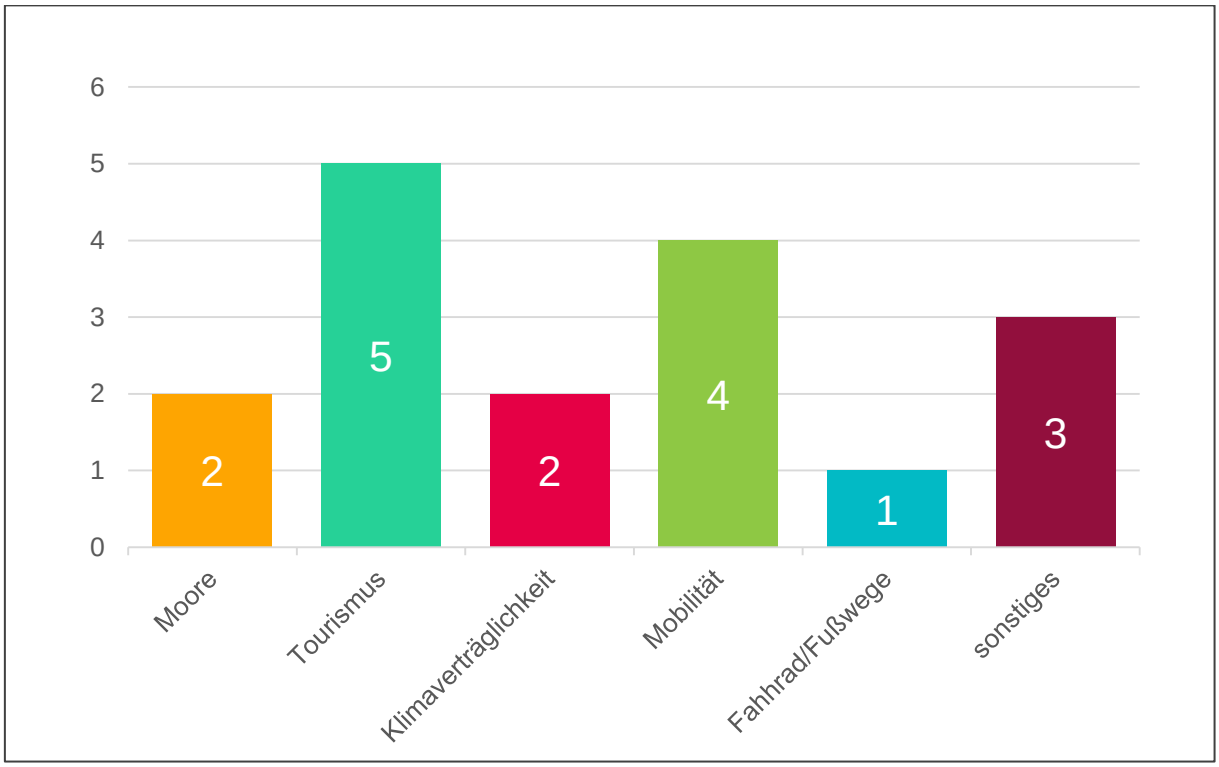
14. Gibt es aus Ihrer Sicht thematische Überschneidungen zwischen der Entwicklung des Nationalparks Hunsrück-Hochwald und dem Klimaschutzvorhaben der VG Birkenfeld?



© IfaS 2017

14.1 Wenn ja, erläutern sie bitte kurz.

15. Welche konkreten Klimaschutzthemen sollten aus Ihrer Sicht bei der weiteren Entwicklung des Nationalparks besonders berücksichtigt werden?



© IfaS 2017

16. Haben sie noch weitere Anregungen für den Masterplan 100 % Klimaschutz?

13.4 **Maßnahmenblätter**

Handlungsfeld: 1. Energieeffizienz / -einsparung, Suffizienz

Handlungsfeld: Energieeffizienz / -einsparung, Suffizienz	**Maßnahmen-Nummer** **1.1**	**Maßnahmen-Typ:** Beratung	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** ab 2019

Maßnahmen – Titel

1.1 Beratungsdienst „Aufsuchende Energieberatung“

Ziel und Strategie:

Sozialschwachen Haushalten soll dauerhaft eine kostenfreie und aufsuchende Energieberatung (d.h. die Beratung erfolgt vor Ort bei den Haushalten) zur Verfügung gestellt werden. Dadurch sollen nicht nur finanzielle Entlastungen durch die Energiekosteneinsparungen aufgezeigt werden, sondern auch eine persönliche Beratung zum individuellen Nutzungsverhalten erfolgen.
Hierdurch werden letztlich der Energiebedarf minimiert und die Unterbringungskosten reduziert.

Ausgangslage:

- Energieberatung kostenfrei durch Verbraucherzentrale – aber nicht aufsuchend
- Energieberatung gegen Gebühr über Energieversorger oder Externe
- Energiesparberatung kostenfrei derzeit nur aufsuchend bei (einzelnen) sozialschwachen Haushalten durch das zeitlich befristete Projekt „Stromsparcheck“ (bis März 2019 – vgl. http://www.stromspar-check.de)

Beschreibung:

- Verstetigung einer kostenfreien und aufsuchenden Energiesparberatung für sozialschwache Haushalte sicherstellen (insb. Finanzierung)
- Herausstellen der Möglichkeiten und Effekte
- Informationsmaterial bereitstellen

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure:

- freier Träger
- regionaler Energieversorger
- Jobcenter
- Bund/ Land
- Kreisverwaltung
- Sponsoren

(Haupt-)Zielgruppe:

- Private Haushalte

Handlungsschritte und Zeitplan:

Beschlussfassung über Weiterführung des bis März 2019 befristeten Projektes. Bereitstellung der finanziellen Mittel und des Personals. Beschlussfassung muss spätestens 2018 vorliegen.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Messung anhand eines zweiten Hausbesuches, z.B. ein Jahr nach der ersten Beratung des Haushaltes.

➔ Jahresverbrauchsabrechnung aller Energiekosten!

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

- Personalkosten
- Sachkosten:
  - Soforthilfen
  - Öffentlichkeitsarbeit
  - Fahrtkosten
  - Kosten in der Verwaltung

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung: -

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
-	-

Wertschöpfung:

- Mehr Geld für Konsum verfügbar - bestenfalls in der Region verausgabt

© IfaS 2017

Handlungsfeld: Energieeffizienz / -einsparung, Suffizienz	**Maßnahmen-Nummer** **1.2**	**Maßnahmen-Typ:** Beratung	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** Ab 2018

Maßnahmen – Titel

1.2 Verhaltensveränderung durch Aufklärung und Beratung

Ziel und Strategie:

Verhaltensänderung durch Aufklärung und Beratung herbeiführen (auch zum Thema *Suffizienz*). Aufzeigen einfacher Möglichkeiten, um im Alltag Energie zu sparen.

Ausgangslage:

- Vielen Bürgern und Entscheidungsträgern ist nicht bewusst, dass eine Verbrauchsminderung ebenso wichtig ist wie der verminderte Einsatz nicht erneuerbarer Energieträger
- In Privathaushalten gibt es viele Möglichkeiten, durch relativ einfache Maßnahmen Energie zu sparen
- Fehlendes Bewusstsein für den persönlichen Mehrwert, den Suffizienz Aktivitäten bewirken können

Beschreibung:

- Recherche und Bewertung von Best-Practice-Beispielen
- Festlegung von prioritären und regionsspezifischen Maßnahmen im Rahmen von Aktions-/ Veranstaltungstagen
- Angebot von Beratungs- und Informationsveranstaltungen
- Herausstellen der Möglichkeiten und Potenziale
- Informationsmaterial bereitstellen
- Durchführung von Quick Checks

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure:

- VG
- Externe Dienstleister (bspw. Umweltpsychologieberatung)

(Haupt-)Zielgruppe:

- Private Haushalte

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Bereitstellung von Informationsmaterialen
- Angebot von Informationsveranstaltungen
- Aufklärung der Zielpersonen
- Durchführung von Quick-Checks
- Herausstellung der Möglichkeiten bzw. Potenziale
- Verhaltensänderung bei den Zielpersonen
- Durchführung von Änderungen

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

- Personalkosten
- Sachkosten

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung:

- 10% Verbrauchsreduktion/a bei 0,5% der Bev. (=100 EW/a)

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: 9,8 MWh Wärme: 37,1 MWh	14,4 t

Wertschöpfung:

- Mehr Geld für Konsum verfügbar - bestenfalls in der Region verausgabt; Aufträge für das Handwerk

Handlungsfeld: Energieeffizienz / -einsparung, Suffizienz	**Maßnahmen-Nummer 1.3**	**Maßnahmen-Typ:** Technische Maßnahmen	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** ab 2018

Maßnahmen – Titel

1.3 Einsatz von LED-Beleuchtung (Innen und Außen)

Ziel und Strategie:

Durchgängiges Umstellen der Außen- und Innenbeleuchtung auf Energiesparende LED-Technik. Hierzu muss zunächst eine Bestandsaufnahme der IST-Situation erfolgen.

Ausgangslage:

- Vielfach sind noch veraltete Leuchtmittel mit hohen Energieverbräuchen im Gebrauch

Beschreibung:

- Privatpersonen und Unternehmen sollen aufgeklärt werden, welche Einsparpotenziale im Austausch von Leuchtmitteln liegen
- In kommunalen Gebäuden soll zunächst eine Bestandsaufnahme der Leuchtmittel erfolgen und diese dann durch moderne LED-Leuchtmittel ausgetauscht werden
- Sportvereinen sollen bei der Umrüstung auf LED-Flutlicht unterstützt werden (Factoring möglich)

Initiator:

- Bauabteilung

Akteure:

- VG
- Externer Dienstleister (Factoring)

(Haupt-)Zielgruppe:

- Kommunen

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Verteilung von Informationsmaterialien und Aufklärung der Bürger/Vereine/Unternehmen
- Bestandsaufnahme und Errechnung der Potenziale
- Austausch der Leuchten

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Messung anhand eines zweiten Haus- /Unternehmens- / Vereinsbesuches, 1 Jahr nach der ersten Beratung

➔ Jahresverbrauchsabrechnung der Energiekosten durch Beleuchtung!

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

- Personalkosten
- Sachkosten
- Kosten in der Verwaltung

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung:

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung:

- Aufträge für das Handwerk

© IfaS 2017

Handlungsfeld: 2. Regenerative Stromversorgung

Handlungsfeld: Regenerative Stromversorgung	**Maßnahmen-Nummer 2.1**	**Maßnahmen-Typ:** Öffentlichkeitsarbeit	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** ab 2019

Maßnahmen – Titel

2.1 Information und Aufklärung zur Erschließung solarer Potenziale auf Dachflächen

Ziel und Strategie:

Aufklärung und Unterstützung bei der Nutzung bisher ungenutzter Dachflächen. Aufweisen von Möglichkeiten zur Finanzierung und Betreiben von PV- und auch solarthermischen Anlagen.

Ausgangslage:

- Viele Dachflächen sind ungenutzt
- Fehlendes Bewusstsein zu den umfassenden weiteren Vorteilen einer Solarthermie Nutzung bzw. zu den Möglichkeiten der Eigenstromnutzung (Photovoltaik)

Beschreibung:

- Aufklärung der Besitzer / Informationsdefizit für Hausbesitzer bei Heizungssanierung (Solarthermie) bzw. Eigenstromnutzung (Photovoltaik) beheben
- Unterstützung bei der Beschaffung von Anlagen (Beratungsangebote bzw. Durchführung einer Kampagne in Zusammenarbeit mit der IKoNe)

Initiator:

- AöR

Akteure:

- VG
- Stiftung „Sonne für Birkenfeld“

(Haupt-)Zielgruppe:

- Private Haushalte

Handlungsschritte und Zeitplan:

Bereitstellung von Informationsmaterialen /Angebot von Informationsveranstaltungen / Aufklärung der Zielpersonen -> Bestandsaufnahme und Berechnung der Möglichkeiten bzw. Potenziale -> Unterstützung beim Bau/Anschaffung der Anlage -> Eigenstromnutzung durch Photovoltaik

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: -

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

- Personalkosten
- Sachkosten

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung:

- Ziel: je 1 neue PV- und ST-Dach-Anlage/Monat errichten (12/a)

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: 324,0 MWh Wärme: 25,2 MWh	153,5 t

Wertschöpfung:

- Mehr Geld für Konsum verfügbar - bestenfalls in der Region verausgabt; Aufträge für das Handwerk

Handlungsfeld: Regenerative Stromversorgung	**Maßnahmen-Nummer 2.2**	**Maßnahmen-Typ:** Studien	**Einführung der Maßnahme:** Mittelfristig – 2021-2025	**Dauer der Maßnahme** Ab 2021

Maßnahmen – Titel

2.2 Identifizieren und Ausweisen von PV-Freiflächenanlagen

Ziel und Strategie:
Zur Errichtung von Freiflächenanlagen sollen Standorte ermittelt werden. Hierzu muss zunächst vor Ort eine Identifizierung der in Frage kommenden und geeigneten Flächen erfolgen (bspw. Konversionsflächen, bereits versiegelte Flächen, Standorte mit Anschlussmöglichkeiten an das Stromnetz, Standorte mit Möglichkeiten zur Direktstromnutzung).
Zu diskutieren sind auch integrierte Systeme (Kombinationen mit Nutzflächen / Naturflächen unter den Modulen) sowie im Bereich PV-Anlagen auch kleiner Anlagengrößen (Parkplätze / Fahrradstellplätze).

Ausgangslage:
- Bislang wurde in der VG nur eine PV-Freiflächenanlage realisiert
- Momentan gibt es keine ausgewiesene Freifläche

Beschreibung:
- Bereitstellung von entsprechenden Informationen auf Ortsgemeindeebene (Informationsblatt, Informationsveranstaltung, Beratungsgespräch o.ä.)
- Diskussion und Festlegung von Standorten zur Errichtung von Freiflächen-PV-Anlagen

Initiator:
- AöR

Akteure:
- Ortsgemeinden

(Haupt-)Zielgruppe:
- Kommunen

Handlungsschritte und Zeitplan:
- Zunächst Monitoring der in Frage kommenden Flächen
- Vorabbefragung der Eigentümer
- Grobplanung
- Detailplanung
- Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:
Personalkosten, Sachkosten (Fahrtkosten, Verwaltungskosten etc.)

Finanzierungsansatz:
- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung:
- 3 neue PV-Freiflächenanlagen errichten bis 2020

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: 16.200 MWh Wärme: - MWh	7.338,6 t

Wertschöpfung:
- Aufträge für das Handwerk

© IfaS 2017

Handlungsfeld: Regenerative Stromversorgung	**Maßnahmen-Nummer 2.3**	**Maßnahmen-Typ:** Öffentlichkeitsarbeit	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig – bis 2020	**Dauer der Maßnahme** ab 2018

Maßnahmen – Titel

2.3 Förderung der Errichtung von Stromspeichern und Energiesteuerungsanlagen

Ziel und Strategie:

Förderung der Errichtung und Unterstützung der Beschaffung von lokalen Energiespeichern und Energiesteuerungen zur Förderung der verstärkten Eigenstromnutzung in der VG („Steigerung der Versorgungsautarkie“).

Ausgangslage:

- Fast keine vorhandenen Energiespeicher / -steuerungsanlagen
- Interreg Projekt Low Carbon Off Grid Communities (LOGIC) ist 2017 bereits begonnen worden
- Die VG Birkenfeld setzt innerhalb von LOGIC in der Ortsgemeinde Meckenbach ein Pilotprojekt um, das zum Ziel hat, ein komplettes Dorf mithilfe eines hybriden, regenerativen Energieerzeugung in Verbindung mit eines zentralen Batteriespeicher möglichst energieautark zu versorgen

Beschreibung:

- Umsetzung des LOGIC-Pilotprojekts zur Erstellung einer Blaupause für weitere Projekte bis 2020
- Aufbau strategischer Partnerschaften mit Akteuren aus der Wirtschaft (Energieversorger, Planungsbüros, …)
- Ergänzend aufgrund noch gegenwärtig hoher Beschaffungskosten: Organisation und Durchführung von Sammelbestellungen für Einzelprojekte
- Ausführung mit Unterstützung einer Gesellschaft oder Genossenschaft zur Gewährleistung einer umfassenderen Umsetzung

Initiator:

- VG Birkenfeld

Akteure:

- VG
- Energiedienstleister
- Stromerzeuger
- IfaS

(Haupt-)Zielgruppe:

- Private Haushalte

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Detailplanung LOGIC 2017
- Klärung des rechtlichen Rahmen
- Abstimmung mit lokalen Akteuren
- Informationsveranstaltungen 2018/2019
- Akquise
- Gründung einer Umsetzungsgesellschaft unter Beteiligung eines erfahrenen Betreibers 2018
- Umsetzung bis 2020
- Weitergabe des erarbeiteten Knowhows an andere Kommunen

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Erfolgreiche Auftaktveranstaltung, Gründung der Betreibergesellschaft, Akquise von min. 80 % der Bevölkerung in Meckenbach. Fertigstellung der Baumaßnahmen, Wirtschaftlich erfolgreiche Tätigkeit für 1/5/10 Jahre. 1-n weitere vergleichbare Umsetzung in der Region

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: 960.000 EUR

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung: ---

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung: ca. 17.000 EUR/a
Mehr Geld für Konsum verfügbar - bestenfalls in der Region verausgabt; Aufträge für das Handwerk

Handlungsfeld: Regenerative Stromversorgung	**Maßnahmen-Nummer 2.4**	**Maßnahmen-Typ:** Ordnungsrecht	**Einführung der Maßnahme:** mittelfristig 2021-2025	**Dauer der Maßnahme** ab 2021
Maßnahmen – Titel **2.4 Formulierung von Forderungen nach Anpassungen des EEG**				
Ziel und Strategie: Die Erfordernisse an das EEG sollen gemeinsam definiert und über den Klimaschutzmanager bzw. den Masterplanprozess an die Bundesregierung übermittelt werden.				
Ausgangslage Das EEG ist momentan nicht auf die Belange und Bedürfnisse von Kleininvestoren und Privatleute ausgelegt.				
Beschreibung: • Abstimmung mit anderen Gemeinden und Interessensvertretungen • Änderungsanforderungen bündeln • Einreichen der Empfehlungen				
Initiator: • Bürgermeister				
Akteure: • Bürger • Kreis • Mandatsträger aus der Region				
(Haupt-)Zielgruppe: • Verwaltung				
Handlungsschritte und Zeitplan: -				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: -				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten, Verwaltungskosten				
Finanzierungsansatz: • Haushalts- und/oder Fördermittel				
Energie- und Treibhausgaseinsparung: ---				
Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh): Strom: - MWh Wärme: - MWh			**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):** - t	
Wertschöpfung: ---				

© IfaS 2017

Handlungsfeld: 3. Mobilität

Handlungsfeld: Mobilität	**Maßnahmen-Nummer 3.1**	**Maßnahmen-Typ:** Vernetzung	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** ab 2019

Maßnahmen – Titel

3.1 Schaffung von Mitfahrgelegenheiten

Ziel und Strategie:
Aufbau einer regionalen Mitfahrerplattform zur Reduktion der Abhängigkeit vom PKW und des Verkehrsaufkommens.

Ausgangslage:
- Mitfahrerparkplätze nur geringfügig vorhanden – bei fehlender Öffentlichkeitarbeit
- Aktivitäten auf RLP-Ebene vorhanden (https://mitfahren.rlp.de/de/startseite/) – fehlende Ausnutzung auf VG-Ebene (Bekanntheitsgrad / Unwissenheit)
- Abhängigkeit vom PKW in „der Fläche“ besonders stark
- geringe Auslastung der PKW (Solofahrten) – insbesondere für Fahrten zur Arbeit und dann häufig auch für längere Fahrtstrecken

Beschreibung:
- Abstimmung mit Landkreisebene (Diskussion der weiteren bestehenden Handlungsmöglichkeiten)
- Aufbau einer lokalspezifischen Online-Mitfahrerplattform – Verknüpfung mit Landesebene
- Informationskampagne
- Schaffen von weiteren ausgewiesenen Mitfahrerplätzen – bei Bedarf und in Zusammenarbeit mit LBM
- Darüber hinaus: Schaffen von Mitfahrerbänken vor öffentlichen Einrichtungen und Supermärkten, etc.

Initiator:
- Masterplanmanager

Akteure:
- VG
- Bürger (als Mitfahrer)
- Bürger (als Mitnehmer)

(Haupt-)Zielgruppe:
- Private Haushalte

Handlungsschritte und Zeitplan:
Bequemlichkeit bei den Bürgern hinterfragen -> Informationsmaterialien und Informationsveranstaltung -> Anreize schaffen -> Erstellung einer Mitfahrerplattform, Mitfahrerplätzen -> Anreize schaffen-> Aufbau einer Mobilitätsstation

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Finanzierungsansatz: Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung:
- Ziel: 10 neue Fahrergemeinschaften /a gewinnen → -100 km Fahrleistung eines Pkw je Arbeitstag

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	60 t

Wertschöpfung:
- Mehr Geld für Konsum verfügbar - bestenfalls in der Region verausgabt

Handlungsfeld: Mobilität	**Maßnahmen-Nummer 3.2**	**Maßnahmen-Typ:** Ordnungsrecht	**Einführung der Maßnahme:** mittelfristig – 2021-2025	**Dauer der Maßnahme** ab 2021
Maßnahmen – Titel **3.2 Formulierung von Forderungen zum Ausbau des ÖPNV**				
Ziel und Strategie: Wo es finanziell und organisatorisch machbar ist, soll der ÖPNV in der „Fläche“ weiter ausgebaut werden. Die Erfordernisse hierfür sollen gemeinsam definiert und über den Klimaschutzmanager bzw. den Masterplanprozess an die zuständigen Stellen übermittelt werden.				
Ausgangslage: Unzureichende Anbindung der des ländlichen Raumes an den ÖPNV.				
Beschreibung: • Abstimmung mit Kommunen und Interessensvertretungen • Änderungsanforderungen bündeln • Einreichen der Empfehlungen				
Initiator: • Bürgermeister				
Akteure: • Bürger • Kreis • Mandatsträger aus der Region				
(Haupt-)Zielgruppe: • Verwaltung				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:				
Finanzierungsansatz: • Haushalts- und/oder Fördermittel				
Energie- und Treibhausgaseinsparung: ---				
Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh): Strom: - MWh Wärme: - MWh			**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):** - t	
Wertschöpfung: ----				

© IfaS 2017

Handlungsfeld: Mobilität	**Maßnahmen-Nummer 3.3**	**Maßnahmen-Typ:** Technische Maßnahmen	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** bis 12/2017

Maßnahmen – Titel

3.3 Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf alternative Antriebstechnologien

Ziel und Strategie:
Der gesamte kommunale Fuhrpark soll sukzessive möglichst vollumfänglich auf alternative Antriebstechnologien umgestellt werden, vorzugsweise auf einen elektrischen Antrieb

Ausgangslage:
- Bei den kommunalen Fahrzeugen überwiegen momentan die Verbrennungsmotoren.

Beschreibung:
- Erfassen der Ist-Situation des Fuhrparks (jährliche Kilometerleistung, Nutzungszeiträume, …)
- Benchmark alternativer Fahrzeuge
- Wirtschaftlichkeitsberechnung und Aufstellung eines Umsetzungszeitplans

Initiator:
- Masterplanmanager

Akteure:
- VG
- Straßenmeisterei
- VG-Werke

(Haupt-)Zielgruppe:
- Verwaltung

Handlungsschritte und Zeitplan:
Verteilung von Informationsmaterialien und Aufklärung der Bürger/VG-Werke -> Bestandsaufnahme und Errechnung der Potenziale durch Umstellung -> Umstellung der ersten Fahrzeuge auf alternative Antriebstechnologien

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:
Bestandsaufnahme des Fuhrparks 1 Jahr nach der ersten Aufnahme -> Jahresentwicklung, wie viele wurden bereits umgestellt?

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Finanzierungsansatz:
- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung:
- 1 Fiesta (20.000 km/a) - VG-Fuhrpark; ohne Werke

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: MWh Wärme: MWh	6 t

Wertschöpfung: ---

Handlungsfeld: Mobilität	**Maßnahmen-Nummer 3.4**	**Maßnahmen-Typ:** Technische Maßnahme	**Einführung der Maßnahme:** 2017	**Dauer der Maßnahme** bis 2019

Maßnahmen – Titel

3.4 Stärkung des Radverkehrs

Ziel und Strategie:

Stärkung des Radverkehrs im Alltags- und Freizeiteinsatz sowie im Bereich des touristischen Angebots

Ausgangslage:

- Radverkehr spielt in der VG Birkenfeld bisher eine sehr geringe Rolle. Dies gilt sowohl für das Thema Freizeitnutzung (Mountainbike, Rennrad, Genussrad) durch Einheimische und Touristen, als auch im Bereich Alltagsverkehr.
- Als eine zentrale Maßnahme zur Verbesserung dieser Situation hat die VG Birkenfeld im Jahr 2016 das Projekt „Modellhafte Entwicklung der VG Birkenfeld als Herzstück der Bike-Region Hunsrück Hochwald“ begonnen (03KBR0037 begonnen), das bis zum Jahr 2019 umgesetzt wird. Dieses Projekt erhöht die Anzahl der ausgeschilderten Wege, schafft sichere Abstellmöglichkeiten, Ladeinfrastruktur für Pedelecs und führt durch die Anschaffung von fünf Dienstpedelecs zu einer geringeren Nutzung der Dienstfahrzeuge.
- Es stellt eine Blaupause für weitere Kommunen in der Region dar und soll eine Initialzündung für die Nutzung des Radverkehrs bewirken.

Beschreibung:

- Anschaffung von Dienstpedelecs 2017
- Installation der HBR-Beschilderung 2018
- Bau der Abstell- und Ladeinfrastruktur
- Schaffung touristischer Rundrouten 2018-2019
- Öffentlichkeitsarbeit und Weitergabe des Entwickelten an andere Kommunen ab 2018

Initiator:

- Wirtschaftsförderung

Akteure:

- Unterschiedliche Fachbereiche der VG
- Ortsgemeinden
- Landesforsten RLP

(Haupt-)Zielgruppe:

- Bürger, Touristen

Handlungsschritte und Zeitplan:

- s. „Beschreibung“

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

-

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: 448.000 EUR

Finanzierungsansatz:

- Fördermittel BMUB
- Haushalt der VG

Energie- und Treibhausgaseinsparung:

- -

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - Wärme: -	-

Wertschöpfung: --

© IfaS 2017

Handlungsfeld: 4. Unterstützung der Aktivitäten in der Nationalparkregion

Handlungsfeld: Unterstützung der Aktivitäten in der Nationalparkregion	**Maßnahmen-Nummer 4.1**	**Maßnahmen-Typ:** Öffentlichkeitsarbeit	**Einführung der Maßnahme:** Mittelfristig 2021-2025	**Dauer der Maßnahme** ab 2021
Maßnahmen – Titel **4.1 Maßnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz**				
Ziel und Strategie: Die Akzeptanz des Nationalparks in der lokalen Bevölkerung soll durch Informationsangebote erhöht werden.				
Ausgangslage: • Die Akzeptanz und Teilhabe der Bevölkerung ist ausbaufähig • Im Vorfeld der Gründung des Nationalparks gab es eine große politische Kampagne gegen den Nationalpark				
Beschreibung: • Nutzen für die Bevölkerung auf der VG-Ebene sichtbar machen (Informationen bereitstellen, Kontakte vermitteln) • z.B. zu Möglichkeiten der Einbindung / Mitgestaltung oder zur verstärkten Teilhabe der Bevölkerung an den Vorteilen des Nationalparks (z.B. über den Tourismussektor)				
Initiator: • Masterplanmanager				
Akteure: • VG • Politische Parteien • Nationalparkverwaltung				
(Haupt-)Zielgruppe: • Private Haushalte				
Handlungsschritte und Zeitplan: Informationsveranstaltungen und -materialien für Bürger bereitstellen -> Anreize seitens der Bevölkerung schaffen bzw. ermöglichen (evtl. durch wirtschaftliche Teilhabe -> Ferienwohnungen, Touristische Attraktionen fördern) -> mehr Akzeptanz des Nationalparks				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:				
Finanzierungsansatz: • Haushalts- und/oder Fördermittel				
Energie- und Treibhausgaseinsparung: —				
Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh): Strom: - MWh Wärme: - MWh			**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):** - t	
Wertschöpfung: ----				

Handlungsfeld: Unterstützung der Aktivitäten in der Nationalparkregion	**Maßnahmen-Nummer 4.2**	**Maßnahmen-Typ:** Vernetzung	**Einführung der Maßnahme:** mittelfristig - 2021-2025	**Dauer der Maßnahme** ab 2021
Maßnahmen – Titel **4.2 Förderung eines nachhaltigen Mobilitätskonzepts für Besucher**				
Ziel und Strategie: Forderung nach der Erstellung eines „Nachhaltigen Mobilitätskonzeptes“ für Besucher des Nationalparks stellen, das eine Null-Emissions-Mobilität fördert (Elektroautos, Fahrräder und ÖPNV).				
Ausgangslage: • Möglichkeiten zur umweltfreundlichen Fortbewegung im Nationalpark sind begrenzt • Eine bessere Vernetzung der bestehenden Angebote wäre wünschenswert				
Beschreibung: • Abstimmung mit Kommunen und Interessensvertretungen • Änderungsanforderungen bündeln • Einreichen der Empfehlungen, z.B. im Bereich der Vernetzung des bestehenden Angebotes und Einbindung neuer und nachhaltiger Transportmittel, Radwege ausbauen				
Initiator: • Masterplanmanager				
Akteure: • VG • Nationalparkverwaltung				
(Haupt-)Zielgruppe: • Tourismus				
Handlungsschritte und Zeitplan:				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Jahresmeilensteine festhalten / Jährliche Bestandsaufnahme der Mobilitätsnetzes / Vergleich mit Vorjahr				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten, Sachkosten, Verwaltungskosten				
Finanzierungsansatz: • Haushalts- und/oder Fördermittel				
Energie- und Treibhausgaseinsparung: -- (nur indirekt da LK-Ebene)				
Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh): Strom: - MWh Wärme: - MWh			**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):** - t	
Wertschöpfung: ---				

© IfaS 2017

Handlungsfeld: Unterstützung der Aktivitäten in der Nationalparkregion	**Maßnahmen-Nummer 4.3**	**Maßnahmen-Typ:** Öffentlichkeitsarbeit	**Einführung der Maßnahme:** mittelfristig - 2021-2025	**Dauer der Maßnahme** ab 2021

Maßnahmen – Titel

4.3 Förderung einer auf Nachhaltigkeitskriterien ausgelegten touristischen Infrastruktur

Ziel und Strategie:

Die touristische Infrastruktur um den Nationalpark soll unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien verbessert werden

Ausgangslage:

- Zum Teil fehlendes Angebot an Gastronomie und Übernachtungsmöglichkeiten

Beschreibung:

- Werbung und Förderung von Möglichkeiten und Maßnahmen – in Abstimmung mit Nationalparkverwaltung
- Ansprache von Gastronomen und Privatleuten
- Aufzeigen von Fördermitteln (bspw. Leader)
- Förderung nachhaltiger Angebote (bspw. Ferienhäuser aus Naturbaustoffen)

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure:

- VG
- Nationalparkverwaltung

(Haupt-)Zielgruppe:

- Tourismus

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Bestandsaufnahme der vorhandenen Infrastruktur
- Planerstellung zur Verbesserung der touristischen Infrastruktur
- Ansprache von Gastronomen und Privatleute
- Aufzeigen der Fördermittel zur Förderung nachhaltiger Angebote
- Verbesserung der Infrastruktur durch das Erschaffen neuer Angebote

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung: - (nur indirekt da LK-Ebene)

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung:

- Aufträge für das Handwerk

Handlungsfeld: 5. Regenerative Wärmeversorgung

Handlungsfeld: Regenerative Wärmeversorgung	**Maßnahmen-Nummer 5.1**	**Maßnahmen-Typ:** Vernetzung	**Einführung der Maßnahme:** mittelfristig - 2021-2025	**Dauer der Maßnahme** ab 2021

Maßnahmen – Titel

5.1 Zentrale Vermarktung von holzartiger Biomasse

Ziel und Strategie:

Es soll eine Plattform geschaffen werden, die das Angebot und die Nachfrage nach holzartiger Biomasse zusammenführt. Zugleich soll dieses Vorhaben eine Signalwirkung erzielen und die Ortsgemeinden hinsichtlich des Managements der Biomassen besser miteinander vernetzen.

Ausgangslage:

- Ungenutzte Biomassepotenziale – v.a. Reststoffe
- Fehlende Vernetzung der Akteure
- Unkenntnisse über die kommunalen Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten
- bisher nur unzureichende Vermarktung

Beschreibung:

- Gründung eines Arbeitskreises
- Analyse der Ist-Situation (z.B. über eine studentische Arbeit) zu Angebot (Forst, Grüngut, Straßenbegleitgrün) und Nachfrage (Privat / Gewerbe / Kommunen) von Biomasse für eine Wärmeversorgung
- Transparente Bereitstellung des Rohstoffangebotes und Abgleich mit der Nachfrage über eine Online-Plattform / Aufklärungsveranstaltungen – Ziel: Vernetzung der Akteure
- Abstimmungsgespräche mit den zentralen Akteuren (Ortsgemeinden, Forstwirtschaft, AWB, LBM, …)
- Bewerbung des Angebots

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure:

- Waldbesitzer (Staat, Privat, Kommunen, WBV)
- AWB (Grüngutsammelstellen)
- LBM und Kommunen (Straßenbegleitgrün)
- Nationalparkamt
- Dienstleister → Behandlung und Transport bzw. als Berater

(Haupt-)Zielgruppe:

- Unternehmen

Handlungsschritte und Zeitplan:

1. Arbeitskreis gründen
2. Abstimmung mit Dienstleistern
3. wissenschaftliche Begleitung am UCB anfragen
4. Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

- Vermittlung und Erfassung des IST-Zustandes
- Anschließend erneute Evaluierung von Menge der lokal genutzten Biomasse (kwh/CO2)

➔ Regionale Wertschöpfung

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Lediglich geringe Material- und Sachkosten, eventuell anfallende EDV-Kosten

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung: -

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung: Aufträge für Unternehmen / forst- bzw. landwirtschaftliche Betriebe

© IfaS 2017

Handlungsfeld: Regenerative Wärmeversorgung	**Maßnahmen-Nummer 5.2**	**Maßnahmen-Typ:** Öffentlichkeitsarbeit	**Einführung der Maßnahme:** mittelfristig - 2021-2025	**Dauer der Maßnahme** ab 2021

Maßnahmen – Titel

5.2 Vertiefende Informationen zum Thema Erdwärme

Ziel und Strategie:

- Erschließung ungenutzter Geothermiepotenziale

Ausgangslage:

- Das Potenzial der Erdwärme wird oftmals nicht erkannt oder aber unterschätzt

Beschreibung:

- Prüfung von geplanten Neubaugebieten auf Einsatz von Geothermie
- Vergleich des Flächennutzungs- / Bebauungsplans mit den Eignungsgebieten zur Geothermie
- Erstellung einer Beilage zum Bebauungsplan mit Empfehlungen zum EE-Einsatz, Inhalte bzgl. GT
  - Darstellung der Vorteile einer Erdwärmepumpe gegenüber Luftwärmepumpe
  - Verweis auf regionale Anbieter für Planungen/Bohrungen/Installateure
  - Nutzung zertifizierter Ökostrom oder PV-Anlage/Batterie
- Erstellung eines allgemeinen Informationsblatts Erdwärme (ggf. analog auch zu anderen Energieträgern oder gemeinsam für alle) zur Herausgabe bei Bauvoranfragen, Fragen zu Umbaumaßnahmen etc.
- Dies soll Bauherren/Sanierer zu den „besten“ Lösungen anregen, z. B. Erd- statt Luftwärmepumpe, Ökodämmstoff statt Kunststoff, zertifizierter statt 08/15-Ökostrom

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure:

VG
Anbieter / regionale Energieversorger

(Haupt-)Zielgruppe:

- Private Haushalte

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Zunächst Prüfung der geplanten Neubaugebieten auf Einsatz von Geothermie
- Vergleich der Flächennutzungspläne mit den Eignungsgebieten zur Geothermie
  - Erstellung eines allgemeinen Informationsblatts mit Empfehlungen zur Erdwärme (Darstellung der Vorteile einer Erdwärmepumpe gegenüber Luftwärmepumpe; Verweis auf regionale Anbieter für Planungen/Bohrungen/Installateure; Nutzung zertifizierter Ökostrom oder PV-Anlage/Batterie)
- Anreize schaffen seitens der Bauherren (eventuell durch Finanzierungsanreize)
- Anregung der Bauherren zur Umsetzung von Geothermie

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung: -----

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung:

- Aufträge für das Handwerk

Handlungsfeld: Regenerative Wärmeversorgung	**Maßnahmen-Nummer 5.3**	**Maßnahmen-Typ:** Beratung	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** Ab 2018

Maßnahmen – Titel

5.3 Unterstützung der Ortsgemeinden bei der Errichtung von Wärmenetzen

Ziel und Strategie:

Bei der Umstellung der Wärmeversorgung auf regenerative Energieträger spielen kommunale Wärmenetze eine wichtige Rolle (in der VG sind dies meistens die Ortsgemeinden). Die Erzeugung der Wärme erfolgt durch die Errichtung von Solarthermie-Freiflächenanlagen und Holzhackschnitzelfeuerungsanlagen. Diese ersetzen in der Regel größtenteils den Einsatz von Heizöl in privaten Haushalten zur Wärmeversorgung. Dadurch werden circa 90% des Wärmebedarfs über regenerative Energieträger bereitgestellt. Als positiver Nebeneffekt kann die Steigerung der Regionalen Wertschöpfung vermerkt werden.

Ausgangslage:

- In vielen Orten gibt es keine Wärmenetze
- Einzelheizungen in den Gebäuden mit Heizöl als Energieträger herrschen vor
- Einzelne Ortsgemeinden wurden bereits aktiv im Rahmen der Aktion „Smart Villages“
- Umsetzung des Pilotprojekts „Kommunale Ansätze zur Sektorenkopplung – Gemeinde Gimbweiler (03KSM0010)“ seit 2017
- KfW-Quartierskonzept – zur Untersuchung der Wärmepotenziale in der Ortsgemeinde Meckenbach

Beschreibung:

- Die Ortsgemeinden sollen durch Beratungsangebote unterstützt werden
- Durchführen von Informationsveranstaltungen für die Bürger – auch unter Einbindung der bereits aktiven Kommunen in der VG / Region (Erfahrungsaustausch)
- Aufzeigen der positiven Effekte eines Wärmenetzes
- Umsetzung des Pilotprojekts in Gimbweiler als Blaupause für weitere Nahwärmenetzprojekte in der Region

Initiator:

- Ortsbürgermeister, Masterplanmanager

Akteure:

- Externe Berater (IfaS)
- VG
- Ortsgemeinden

(Haupt-)Zielgruppe:

- Private Haushalte

Handlungsschritte und Zeitplan: Ausschreibung, Akquise und Umsetzung des Pilotprojekts in Gimbweiler 2019, Erstellung des Quartierskonzepts in Meckenbach 2018, Informationsveranstaltung für weitere Ortsgemeinden 2019

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Fertigstellung Quartierskonzept Meckenbach, Umsetzung des Pilotprojekts in Gimbweiler, Umsetzung eines Nahwärmenetzes in Meckenbach, Quartierskonzept in mindestens einer weiteren Ortsgemeinde

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: min. 5 Mio. EUR (Projekt Gimbweiler)

Finanzierungsansatz:

- Fördermittel BMUB und KfW
- Haushalte der Ortsgemeinden Gimbweiler und Meckenbach
- Haushalt der VG Birkenfeld für Personalaufwand

Energie- und Treibhausgaseinsparung:

- 1 Bioenergiedorf/a neu errichten mit Solarthermie-Freiflächenanlage und Biomassefeuerung

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: 13.500 MWh	3.618 t

Wertschöpfung:

- Mehr Geld für Konsum bzw. Projekte der OG verfügbar - bestenfalls in der Region verausgabt; Aufträge für das Handwerk

© IfaS 2017

Handlungsfeld: 6. Klimabildung

Handlungsfeld: Klimabildung	**Maßnahmen-Nummer 6.1**	**Maßnahmen-Typ:** Bildung	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** ab 2018

Maßnahmen – Titel

6.1 Einbindung von Klima- und Umweltschutzthemen in die Ausbildung bzw. den Unterricht

Ziel und Strategie:

Einbinden von Klima- und Umweltschutzthemen in die Ausbildung bzw. den Unterricht von Kindern und Jugendlichen.

Ausgangslage:

- Einbindung oben genannter Themen in den Lehrplan fast nicht vorhanden
- Kindergartenkinder / SchülerInnen werden zum Thema Umwelt/ Natur zu wenig sensibilisiert

Beschreibung:

- Förderung bei der Aufnahme der Themen in die Lehrpläne (Möglichkeiten aufzeigen)
- Projektarbeiten zum Thema anbieten
- Schulung und Sensibilisierung von Mitarbeitern und Lehrern
- Einbindung externer Akteure
- Themen
  - Abfalltrennung in Schulen
  - Plakataktionen mit Energiespartipps
  - Energielehrpfad
  - Durchführung von Kinderklimaschutzkonferenzen
  - Schulpartnerschaften (Streuobstwiesen, Bienenvölker etc.)
  - Fifty-Fifty-programm an Schulen

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure:

- VG
- Externe Ausbilder
- Eltern

(Haupt-)Zielgruppe:

- Weiterbildungseinrichtungen

Handlungsschritte und Zeitplan:

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Personalkosten, Sachkosten

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel
- Fördermittel der Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative

Energie- und Treibhausgaseinsparung:

- Ziel: 5% Verbrauchsreduktion bei 10 Familien / a (=40 Personen/a)

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: 3,9 MWh Wärme: 14,9 MWh	5,8 t

Wertschöpfung:

- Mehr Geld für Konsum verfügbar - bestenfalls in der Region verausgabt

Handlungsfeld: Klimabildung	**Maßnahmen-Nummer 6.2**	**Maßnahmen-Typ:** Bildung	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** ab 2018

Maßnahmen – Titel

6.2 Weiterbildungsangebote für Lehrer zur Vermittlung von Umwelt- und Klimawissen

Ziel und Strategie:
Weiterbildungsangebote zur Vermittlung von Umwelt- und Klimawissen schaffen.

Ausgangslage:
- Bisher werden die Themen Umwelt- und Klima nur unzureichend in der Schule behandelt

Beschreibung:
- Weiterbildungsangebote für Lehrer anbieten
- Informationsmaterialien zur Verfügung stellen
- Lehrer als Multiplikatoren für grünes und nachhaltiges Wissen nutzen
- Schüler/innen als Multiplikatoren durch Wissensweitergabe an Familienmitglieder und Freunde

Initiator:
- Masterplanmanager

Akteure:
- Lehrer
- Externe Schulungspartner

(Haupt-)Zielgruppe:
- Weiterbildungseinrichtungen

Handlungsschritte und Zeitplan:
- Bereitstellung von Informationsmaterialien
- Durchführung Informationsveranstaltung und Weiterbildungsmaßnahmen für Lehrer
- Anregung der Schulleitung / Lehrer zu festen Integration des „grünen Wissens“ in den Lehrplan
- Weitergabe des grünen Wissens an die Schüler/innen (Lehrer fungieren als Multiplikatoren)
- Weitere Wissensvergabe durch die Schüler/innen an Familienmitglieder und Freunde (Schüler/innen dienen ebenfalls als Multiplikatoren)

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:
- Sachkosten
- Personalkosten
- Verwaltungskosten

Finanzierungsansatz:
- Haushalts- und/oder Fördermittel
- Fördermittel der Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative

Energie- und Treibhausgaseinsparung: ------

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung: ---

© IfaS 2017

Handlungsfeld: 7. Aktive Bürgerschaft

Handlungsfeld: Aktive Bürgerschaft	**Maßnahmen-Nummer 7.1**	**Maßnahmen-Typ:** Bildung	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** ab 2018

Maßnahmen – Titel 7.1 Naturerfahrung von Jugendlichen fördern

Ziel und Strategie:
Kinder und Jugendliche sollen wieder verstärkt an die Natur herangeführt und so für Umweltthemen sensibilisiert werden. Dies soll durch Bildungs- und Erlebnisprojekte innerhalb und außerhalb der Schulen realisiert werden.

Ausgangslage:
Jugendliche und Kinder haben immer weniger Bezug zur Natur, da sie zum Beispiel nicht mehr in der Natur spielen und diese ihnen dadurch fremd wird. Bisher wird die Naturverbundenheit nicht wirklich gefördert, d.h. Kinder werden von keinem Akteur dabei unterstützt, Zeit in der Natur zu verbringen. Jedoch gibt es bereits erste Ansätze, beispielsweise bei Rangern im Nationalpark oder anderen Naturpädagogischen Erlebnisangeboten.

Beschreibung:
Aufgabe der VG wäre es auf die verschiedenen Akteure zuzugehen und konkrete Projektideen anzustoßen.
Konkrete Projektideen:
- Walderlebnistage in Schulen und Kindergärten
- Gruppe Naturschutzjugend/ Junge Naturfreunde gründen (z.B. Kinderbetreuung anbieten und mit Kindern/Jugendlichen die Natur entdecken)
- Bionik

Initiator:
- Masterplanmanager

Akteure:
- Nationalparkamt
- Naturschutzbund
- Schulen (Grundschulen und weiterführende Schulen)
- Kindergärten
- LK Birkenfeld
- Naturfreunde
- Vereine

(Haupt-)Zielgruppe:
- Private Haushalte

Handlungsschritte und Zeitplan:
Was muss als erstes getan werden?
- Bestandsanalyse → *Wer ist aktiv in der Region? Wer ist von dem geplanten Projekt betroffen und engagiert/ innovativ genug für die Umsetzung?*
- *Antragsstellung → Antrag zur Aufnahme in das Förderungsprogramms* von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative

Welche Schritte müssen eingeplant werden?
1. Kontaktaufnahme
2. Persönliche Ansprache
3. Erste konkrete und zielführende Maßnahmen
4. Durchführung (durch Akteure)
5. Nachfrage, ob durchgeführte Maßnahmen erfolgreich waren

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:
Erfolgsindikatoren:
- Aufnahme ins Förderprogramm
- konstruktive Zusammenarbeit mit den Akteuren
- laufende Maßnahmen mit positivem Feedback

Meilensteine:
- siehe Handlungsschritte
- abhängig von der Resonanz der Akteure

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:
Fallen „nur" in Form von Zeitaufwand an, der bspw. von Herrn Klein und anderen Akteuren aufgebracht werden müsste
➔ geringe Kosten

Finanzierungsansatz:
- Haushalts- und/oder Fördermittel
- Fördermittel der Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative

Energie- und Treibhausgaseinsparung: -----

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung: ----

Handlungsfeld: Aktive Bürgerschaft	**Maßnahmen-Nummer 7.2**	**Maßnahmen-Typ:** Vernetzung	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** ab 2018

Maßnahmen – Titel

7.2 Einbindung der Jugendlichen

Ziel und Strategie:

Jugendliche Bewohner der VG – und insbesondere diejenigen, die längerfristig in der VG leben wollen – sollen sich zukünftig stärker an den Klimaschutztätigkeiten beteiligen. Hierfür sollen gezielt Angebote geschaffen und Aktivitäten zur Sensibilisierung für die Thematik durchgeführt werden. Eine Ansprache ist möglich über Schulen, Vereine etc. Möglichst dazu gehören sollten auch die Studenten vom UCB, sofern diese in der Region länger aktiv sein wollen, und die studentischen Gremien. Mit der Maßnahme werden die Möglichkeiten zur Mitgestaltung der eigenen Zukunft erhöht – bei einer Zielgruppe, die voraussichtlich noch am Längsten hier leben wird.

Ausgangslage:

- Viele Jugendliche haben Angst vor negativen Folgen bei Beteiligung (Unerfahrenheit)
- Schwung wird ausgebremst
- Fehlendes Bewusstsein für deren Mitverantwortung an einer Zukunftsgestaltung
- Fehlende Kenntnis zu den Beteiligungsmöglichkeiten

Beschreibung:

- Gründung einer Arbeitsgruppe, die sich gezielt mit der Thematik befasst – Ziele:
  - Neugierde bei Jugendlichen zeigen wecken
  - Wertschätzung der Mitarbeit zum Ausdruck bringen
  - Initiierung von Wettbewerben o.ä.
- Direkte Ansprache von Schulen, UCB, Jugendverbände etc. (Zusammenarbeit stärken / Ansprechpartner identifizieren)
- Jugendliche werden zu Mentoren ausgebildet und können Entscheidern der Region nach ihren Ideen und ihrem Rat gefragt werden
- Plattform / APP aufbauen zur Darstellung von Beteiligungsmöglichkeiten und Projekten für Jugendlichen

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure:

- Schulen
- VG
- Bürger
- Vereine
- Parteien

(Haupt-)Zielgruppe:

- Private Haushalte

Handlungsschritte und Zeitplan:

- Bestandsanalyse → Wer ist aktiv in der Region? Wer ist von dem geplanten Projekt betroffen und engagiert/ innovativ genug für die Umsetzung?
- Antragstellung: Antrag zur Aufnahme in das Förderprogramm von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative
- Umsetzungsmaßnahmen zur Einbindung der Jugend

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel
- Fördermittel der Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative

Energie- und Treibhausgaseinsparung: ---

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung: ----

© IfaS 2017

Handlungsfeld: Aktive Bürgerschaft	**Maßnahmen-Nummer 7.3**	**Maßnahmen-Typ:** Vernetzung	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** ab 2018

Maßnahmen – Titel

7.3 Gründung / Betreuung von Arbeitsgemeinschaften zur partizipativen Entwicklung / Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen

Ziel und Strategie:

Die Möglichkeiten zur Partizipation der Bevölkerung am Klimaschutzprozess sollen verbessert werden. Hierfür müssen Strukturen geschaffen werden, die eine konkrete Vorbereitung von Maßnahmen und eine Begleitung von deren Umsetzung ermöglichen. Auf diese Weise soll die VG – und insbesondere der Klimaschutzmanager – bei seinen Aktivitäten unterstützt werden.

Ausgangslage:

- Bislang liegt der Schwerpunkt der Beteiligung bei der Entwicklung und Auswahl von Projektideen
- Der Klimaschutzmanager benötigt aufgrund begrenzter zeitlicher Ressourcen Unterstützung bei der Umsetzung von Maßnahmen
- Die Verantwortung für die Umsetzung von Maßnahmen und deren Steuerung liegt größtenteils bei der VG. Aufgrund begrenzter personeller Ressourcen wird eine Umsetzung weiterer Maßnahmen eingeschränkt

Beschreibung:

- Gründung von Arbeitsgruppen, die sich mit der Umsetzung ausgewählter Maßnahmen befassen (in Abhängigkeit der Interessenlage)
- über den „Zukunftsrat“ werden gegenwärtig Initiativen in dieser Richtung gestartet – es bedarf aber noch weiterer „Mitmacher“. Folglich kann auf diesen bereits bestehenden Aktivitäten aufgebaut werden
- Klimaschutzmanager begleitet den Prozess nur temporär (z.B. Einbindung bei wichtigen Entscheidungen, die zu treffen sind)
- Aufklärung zu den Arbeitsgruppen durch Veranstaltungen und Medienkampagnen

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure:

- Alle

(Haupt-)Zielgruppe:

- Private Haushalte

Handlungsschritte und Zeitplan:

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung: ---

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung: ----

Handlungsfeld: Aktive Bürgerschaft	**Maßnahmen-Nummer 7.4**	**Maßnahmen-Typ:** Öffentlichkeitsarbeit	**Einführung der Maßnahme:** Mittelfristig 2021-2025	**Dauer der Maßnahme** ab 2021

Maßnahmen – Titel

7.4 Vermeidung von Lebensmittelabfällen

Ziel und Strategie:

Die Verschwendung von Lebensmitteln soll eingedämmt werden und es soll eine Möglichkeit geschaffen werden um Lebensmittel zu teilen.

Ausgangslage:

Momentan wird ein großer Teil brauchbarer Lebensmittel verschwendet. Dies geschieht sowohl in Supermärkten, aber auch zum großen Teil beim Verbraucher selbst.

Beschreibung:

Vermeidung von Lebensmittelabfällen durch

- Zwischen den Lebensmittelläden abgestimmte Information / Sensibilisierung der Kunden für das beschränkte Angebotssortiment zu späteren Einkaufszeiten
- Möglichkeit schaffen, Lebensmittel (zum Beispiel per App), vorzubestellen im Falle eines späten Einkaufs (z.B. nach 19 h)
- Öffentliche Kühlschränke, bspw. am UCB, aufstellen
- Food-Sharing-Angebote im Landkreis

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure:

- Bürger
- VG
- UCB
- Studenten
- Lebensmittelmärkte
- Landwirte

(Haupt-)Zielgruppe:

- Private Haushalte

Handlungsschritte und Zeitplan:

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung: ----

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung: -----

© IfaS 2017

Handlungsfeld: 8. Verwaltung

Handlungsfeld: Verwaltung	**Maßnahmen-Nummer 8.1**	**Maßnahmen-Typ:** Vernetzung	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** ab 2018

Maßnahmen – Titel

8.1 Leuchtturmprojekte aufbauen

Ziel und Strategie:

Es soll gezielt auf die Entwicklung weiterer Leuchtturmprojekte hingewirkt werden (bisherige Beispiele: Nahwärmenetz der Stadt BIR, PV-Projekte der Stiftung Sonne für Birkenfeld, Bürgerauto), um die Klimaschutzthematik weiterhin prominent in den Medien präsentieren zu können und der Stellenwert dieser Tätigkeiten für die VG der VG-Bevölkerung vermittelt wird.

Aus dem Beteiligungsprozess im Rahmen der Masterplanerstellung kam der Vorschlag, ein Leuchtturmprojekt zum Thema Fassadenbegrünung zu initiieren.

Ausgangslage:

Grundsätzlich: die Befragungen im Rahmen der Masterplanerstellung haben gezeigt, dass insb. über einzelne Erfolgsprojekte eine positive Wahrnehmung der VG-Aktivitäten zum Klimaschutz gewährleistet wird. Um dies auch zukünftig zu erreichen, müssen stetig und frühzeitig weitere Leuchtturmprojekte auf den Weg gebracht werden.

Zum Beispielvorschlag Leuchtturm Fassadenbegrünung (Ergebnis des Partizipationsprozesses):

Birkenfeld:

- keine Fassadenbegrünung vorhanden
- Jedoch vereinzelte Dachbegrünung

Bundesweit:

- Forschung in Stuttgart → Feinstaub
- Kunstprojekte
- Wasserreinigung
- Vertical Gardening

Beschreibung:

Grundsätzlich: die VG muss insbesondere in Zusammenarbeit mit dem UCB stetig bemüht sein zu prüfen, inwiefern „neue“ Projektansätze aus der Forschung sich als geeignet erscheinen für eine frühzeitige Anwendung in der VG (insb. zur Beantragung von Fördermitteln beim Bund). Im weiteren Verlauf müssen intensive Vernetzungsaktivitäten und Kommunikationsmaßnahmen erfolgen.

Zum Beispielvorschlag Leuchtturm Fassadenbegrünung (Ergebnis des Partizipationsprozesses):

- Entwicklung genormter grüner Fassadenelemente, die nachträglich angebracht werden können → Moose, Farne
- Bzw. Aufbau von Patenschaften (innerörtliches / außerörtliches Grün)

Interdisziplinär:

- Beteiligung von Biologen, Architekten, etc.

Themen:

- Isolierung
- Luftreinhaltung
- O2-Produktion
- Psychologie
- Kühlung bei Hitze

Diese soll bis zur Marktreife gebracht und patentiert werden. Erste Projekte sollen in der VG realisiert und die Technik sowie das Knowhows später am Markt angeboten und International exportiert werden.

Weiteres mögliches Leuchtturmprojekt zum Thema “Nahwärme und regionale Energieträger” ➔ Bessere

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure: Zum Beispielvorschlag Leuchtturm Fassadenbegrünung:

- Industrie
- NLP (Moose)
- UCB (Marketing, BWL, Kartierung Geodaten)
- LK BIR
- Haushalte
- Öffentliche Gebäude (Schulen, Elisabeth-Stiftung)
- Biologen
- Architekten
- Handwerker (Gärtner, Fassadenbauer)

(Haupt-)Zielgruppe:

- Verwaltung

Handlungsschritte und Zeitplan: Zum Beispielvorschlag Leuchtturm Fassadenbegrünung

➔ Stud. Projekt UCB
➔ Recherche:

- Vorhandene Ressourcen
- Uni-Forschung?
- Erfahrungen in Stuttgart
- Grüne Möbel HTW

Recherche >> 1. Projekt

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Zum Beispielvorschlag Leuchtturm Fassadenbegrünung

1. Öffentliche Aufmerksamkeit
   - Presse
   - Tourismus
   - Industrielle Beteiligung
2. Dämmung/ Isolierung + Kühlung + Luftverbesserung → Daten formatieren und messen
3. Von klein nach groß
   - Erste Fassade in Birkenfeld mit heimischen Pflanzen bestücken → Ergebnisse und Produkte Europa- und Weltweit vermarkten

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Zum Beispielvorschlag Leuchtturm Fassadenbegrünung

➔ Sonderforschungsbereich: Hochschule?
➔ Recherche: Studenten?

Vernetzung von LK BIR, UCB und Nationalpark

Finanzierungsansatz: .

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung: -----

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung: ----

© IfaS 2017

Handlungsfeld: Verwaltung	**Maßnahmen-Nummer 8.2**	**Maßnahmen-Typ:** Vernetzung	**Einführung der Maßnahme:** Mittelfristig 2021-2025	**Dauer der Maßnahme** Ab 2021
Maßnahmen – Titel **8.2 Wissensvermittlung zu „Green Office“ am UCB**				
Ziel und Strategie: Am Umwelt-Campus soll ein sogenanntes „Green Office“ eingeführt werden.				
Ausgangslage: • bisher noch nicht vorhanden				
Beschreibung: • Projekt bereits in Umsetzung • Austausch zwischen Unternehmen, UCB und Verwaltung sollte gefördert werden, um auch dort eine Umsetzung zu prüfen				
Initiator: • Masterplanmanager				
Akteure: • VG • UCB • Unternehmen				
(Haupt-)Zielgruppe: • Verwaltung				
Handlungsschritte und Zeitplan:				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:				
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:				
Finanzierungsansatz: • Haushalts- und/oder Fördermittel				
Energie- und Treibhausgaseinsparung: -----				
Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh): Strom: - MWh Wärme: - MWh			**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):** - t	
Wertschöpfung: -----				

Handlungsfeld: Verwaltung	**Maßnahmen-Nummer 8.3**	**Maßnahmen-Typ:** Verwaltungsorganisation	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** Ab 2018

Maßnahmen – Titel

8.3 Ideenmanagementsystem einrichten

Ziel und Strategie:
Einrichten eines Ideenmanagementsystems sowie einer Plattform/ eines Postfaches für Ideen und Kritik.

Ausgangslage:
- noch nichts Vergleichbares in der Region vorhanden

Beschreibung:
- Einführung einer Plattform für Ideen und Kritik
- aufzeigen von Ansprechpartnern
- Offenheit bei der Verwaltung ist Grundvoraussetzung

Initiator:
- Masterplanmanager

Akteure:
- Bürger
- Verwaltung

(Haupt-)Zielgruppe:
- Private Haushalte

Handlungsschritte und Zeitplan:

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Finanzierungsansatz:
- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung: ----

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung: ----

© IfaS 2017

Handlungsfeld: Verwaltung	**Maßnahmen-Nummer 8.4**	**Maßnahmen-Typ:** Verwaltungsorganisation	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** Ab 2018

Maßnahmen – Titel

8.4 Papierlose Gremienarbeit

Ziel und Strategie:

Durch eine Umstellung auf E-Mail Schriftverkehr und der Möglichkeit Sitzungsvorlagen online abzurufen, soll der Papierverbrauch für die Gremienarbeit erheblich gesenkt werden.

Ausgangslage:

- Bisher erfolgt der Schriftverkehr zum größten Teil per Post
- Sitzungsvorlagen und andere Schreiben werden ausgedruckt

Beschreibung:

- Der Schriftverkehr soll auf E-Mail-Verkehr umgestellt werden
- Für die Arbeit in den Sitzungen wäre beispielsweise die Anschaffung von Tablets möglich

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure:

- VG
- die politischen Vertreter

(Haupt-)Zielgruppe:

- Verwaltung

Handlungsschritte und Zeitplan:

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung:

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung: ----

Handlungsfeld: Verwaltung	**Maßnahmen-Nummer 8.5**	**Maßnahmen-Typ:** Verwaltungsorganisation	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** ab 2018

Maßnahmen – Titel

8.5 Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften

Ziel und Strategie:

Die Kommunen sollen mit gutem Beispiel vorangehen und ein konsequentes Energiemanagement in Ihren Liegenschaften einführen. Hiervon gehen nicht nur große Kosteneinsparungen aus, sondern es ergibt sich auch eine Leuchtturmwirkung auf die Bevölkerung.

Ausgangslage:

- Bisher gibt es in den wenigsten kommunalen Gebäuden ein modernes Energiemanagement
- Teilkonzept „Eigene Liegenschaft“ ist bereits im Rahmen der Klimaschutzinitiative erstellt worden
- Dena Zertifizierung als Energieeffizienzkommune 2017-2020

Beschreibung:

- Die kommunalen Gebäude sollen mit einem modernen Energiemanagementsystem ausgestattet werden
- Dies soll aktiv in der Bevölkerung kommuniziert werden
- Der Fachbereich bauliche Infrastruktur wird immer bei den notwendigen Maßnahmen in den kommunalen Liegenschaften heranzuziehen sein.
- Sowohl in der Haushaltplanung, wie auch in der Projektplanung der jährlichen Baumaßnahmenabfrage müssen Projektierungen daher recht frühzeitig angemeldet sein. Daher ist eine Einbindung vor allem des technischen Personals der VG bei der Aufstellung von zeitorientierten Maßnahmenplänen frühzeitig anzugehen.
- Das Konzept sollte auf diese Strukturen eingehen, also qualitätsorientiert einen beispielhaften Maßnahmenablauf darstellen.

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure:

- Fachabteilungen der VG Birkenfeld

(Haupt-)Zielgruppe:

- Verwaltung

Handlungsschritte und Zeitplan: Einführung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Die Umstellung soll möglichst Kostenneutral umgesetzt werden

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung:

- 0,8% Endenergiereduzierung/a

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: 99,8 MWh Wärme: 178,7 MWh	93,1 t

Wertschöpfung:

- Aufträge für das Handwerk

© IfaS 2017

Handlungsfeld: Verwaltung	**Maßnahmen-Nummer 8.6**	**Maßnahmen-Typ:** Vernetzung	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** ab 2018

Maßnahmen – Titel

8.6 Teilnahme an lokalen / überregionalen Netzwerken

Ziel und Strategie:

Diverse Aktivitäten liegen nicht nur im Zuständigkeitsbereich der VG. Vielfach muss folglich eine aktive Einbringung von Vorschlägen (Forderungen) auf einer übergeordneten Ebene erfolgen, um eine Umsetzung von Klimaschutzaktivitäten zu ermöglichen. Zugleich können Synergieeffekte geschaffen werden, wenn Arbeitsaufgaben auf mehrere Personen verteilt werden.

Ausgangslage:

- Es besteht bereits eine Teilnahme an diversen Netzwerken – z.B. IkoNE, Regionen Twinning, Masterplankommunen

Beschreibung:

- Es muss weiterhin ein zeitliches Budget für den Klimaschutzmanager bereit gehalten werden, um an diesen Vernetzungsaktivitäten mitwirken zu können

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure:

- Klimaschutzmanager

(Haupt-)Zielgruppe:

- Verwaltung

Handlungsschritte und Zeitplan:

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung: -----

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung: -----

Handlungsfeld: Verwaltung	**Maßnahmen-Nummer 8.7**	**Maßnahmen-Typ:** Verwaltungsorganisation	**Einführung der Maßnahme:** Kurzfristig bis 2020	**Dauer der Maßnahme** Bis 12/2018

Maßnahmen – Titel

8.7 Nachhaltige Beschaffung in der Verwaltung

Ziel und Strategie:

Mit der nachhaltigen Beschaffung (z.B. Einkauf von energieeffizienten Bürogeräten) trägt die VG-Verwaltung zur Umsetzung von Energiesparmaßnahmen bei und dementsprechend führt dies zu Kosteneinsparungen.

Ausgangslage:

Beschaffungswesen gegenwärtig noch nicht auf Nachhaltigkeitskriterien ausgelegt

Beschreibung:

Organisation zur Ausrichtung der Beschaffung auf Umwelt- und Energieeffizienz, in dem zukünftig alle Beschaffungen auf Umweltverträglichkeit und Energieeffizienz geprüft werden und beides in Ausschreibungen als Entscheidungskriterium neben dem Preis festgelegt wird. Untersetzung des Vorhabens durch eine Beschlussfassung.

Initiator:

- Masterplanmanager

Akteure:

- Unterschiedliche Fachabteilungen der VG Birkenfeld

(Haupt-)Zielgruppe:

- Verwaltung

Handlungsschritte und Zeitplan:

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Finanzierungsansatz:

- Haushalts- und/oder Fördermittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung: -----

Endenergieeinsparungen bis Ende 2020 (MWh):	**THG-Einsparungen bis Ende 2020 (t):**
Strom: - MWh Wärme: - MWh	- t

Wertschöpfung: -----

© IfaS 2017