



# Integriertes Klimaschutzkonzept

## Teilkonzept Erneuerbare Energien

Landkreis Neuwied

mit den kooperierenden Verbandsgemeinden Asbach, Bad Hönningen,  
Dierdorf, Puderbach, Rengsdorf, Waldbreitbach, Unkel

und der Stadt Neuwied

Abschlussbericht

Bearbeitungsstand: 23.01.2013; Version 5.0

Birkenfeld, Dezember 2012

**IfaS**  
Institut für angewandtes  
Stoffstrommanagement

Gefördert durch:

 Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

 **Klima  
schutz**  
zählt sich aus!  
DIE BMU  
KLIMASCHUTZ-  
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



### **Förderung:**

Das diesem Bericht zugrunde liegende Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Förderbereich der nationalen Klimaschutzinitiative unter den Förderkennzeichen 03KS0898 und 03KS0898-1 gefördert.

## Impressum

### **Herausgeber:**

Landkreis Neuwied  
Wilhelm-Leuschner-Straße 9  
D-56564 Neuwied  
Tel.: 02631 / 803-0 (Zentrale)  
Telefax: 02631 / 803-93-222  
Internet: [www.kreis-neuwied.de](http://www.kreis-neuwied.de)

### **Konzepterstellung:**



Fachhochschule Trier  
Umwelt-Campus Birkenfeld  
Postfach 1380  
55761 Birkenfeld

### **Institutsleitung:**

Prof. Dr. Peter Heck  
Geschäftsführender Direktor IfaS

### **Projektleitung:**

Tobias Gruben

### **Projektmanagement:**

Daniel Oßwald

### **Projektbearbeitung:**

Markus Conrad, Wiebke Klingenberger,  
Christian Koch, Ralf Köhler, Jochen Meis-  
berger, Eleni Savvidou, Manuel Schaubt,  
Sara Schierz, Jasmin Jost, Georg Krömer,  
Pascal Thome, Karsten Wilhelm

## Zusammenfassung des Klimaschutzkonzeptes

Die deutsche Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen um 80 - 95% gegenüber dem Wert von 1990 zu reduzieren.<sup>1</sup> Die Klimaschutzziele des Landkreises Neuwied gehen darüber hinaus und sehen vor, den Landkreis bis zum Jahr 2050 zum Null-Emissions-Landkreis zu entwickeln. Dieses Ziel wurde 2011 unter dem Leitbild „Null-Emissions-Landkreis Neuwied“ formuliert und wird neben dem Landkreis auch durch die Stadt Neuwied und sieben Verbandsgemeinden mitgetragen. Für die Zielerreichung sollen Klimaschutzpotenziale erschlossen werden, welche die individuellen Stärken der Region betonen und langfristig zu Kostensenkungen und regionaler Wertschöpfung führen. Mit der Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes und eines Teilkonzeptes Erneuerbare Energien möchte der Landkreis einen entscheidenden Schritt in diese Richtung voranschreiten.

Im Jahr 2011 beauftragte der Landkreis das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) mit der Erstellung des Konzeptes. Die Kosten der Erstellung wurden durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, unter den Förderkennzeichen 03KS0898 und 03KS0898-1, unterstützt. Um die Praxisrelevanz und breite Akzeptanz des Klimaschutzkonzeptes zu gewährleisten, erfolgte die Projektdurchführung in enger Kooperation und unter Beteiligung von acht Gebietskörperschaften des Landkreises und der regionalen Energieversorger.

Der Landkreis Neuwied hat bereits in der Vergangenheit umfassende Anstrengungen für den Klimaschutz unternommen. Diese positive Voraussetzung wurde aufgegriffen und in den Prozess der Konzepterstellung einbezogen. Durch zahlreiche Akteursworkshops, Expertengespräche und Veranstaltungen wurden Multiplikatoren angesprochen, die dazu beitragen, die nötigen Informationen und Anreize in der Bevölkerung publik zu machen.

Mit dem Klimaschutzkonzept wird zum einen eine belastbare Datengrundlage des Status quo sowie andererseits eine Potenzialanalyse hinsichtlich Energieeffizienz und Erneuerbarer Energien für die zukünftige Entwicklung der regionalen Klimaschutzpolitik bereitgestellt. Für die konkrete Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes wurden zehn zentrale Maßnahmen skizziert und darüber hinaus ein umfassender Maßnahmenkatalog mit Vorschlägen verschiedener Akteure erstellt. Für die Verstetigung der Entwicklung zum Null-Emissions-Landkreis ist für 2013 die Personalstelle eines Klimaschutzmanagers geplant, welcher die sukzessive Umsetzung des Maßnahmenkataloges unter Beteiligung aller betroffenen Akteure verfolgen wird. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Projektarbeit dargestellt. Hierzu zählen vorwiegend:

---

<sup>1</sup> Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Energiekonzept der Bundesregierung, 2010, S. 5.

- Eine Bestandsaufnahme in Form einer Energie- und Treibhausgasbilanz des Landkreises.
- Die Erstellung von Potenzialanalysen zu Energieeffizienz- und Energieeinsparpotenzialen sowie zum Ausbau Erneuerbarer Energien in den Bereichen Biomasse, Solar-energie, Windkraft, Geothermie und Wasserkraft.
- Die Bewertung von Energiespar- und Treibhausgas-Minderungspotenzialen auf Grundlage einer fortschreibbaren Energie- und Treibhausgasbilanz.
- Prognosen wirtschaftlicher Auswirkungen für die Region in Form regionaler Wertschöpfungseffekte.
- Entwicklung eines auf den Landkreis Neuwied adaptierten Kommunikationskonzepts zur Unterstützung der Klimaschutzaktivitäten bei der Öffentlichkeitsarbeit.
- Partizipative Entwicklung und schließlich Konstitution eines fortschreibbaren Maßnahmenkatalogs als Empfehlung und Controlling-Instrument für die künftige Klimaschutzpolitik des Landkreises.

Zentrale Erkenntnis der Klimaschutzkonzepterstellung ist, dass das Ziel „Null-Emissions-Landkreis Neuwied“ durch die Erschließung der verfügbaren regionalen Potenziale und unter Einbeziehung der gesellschaftlichen Akteure aus Politik, Wirtschaft und Privathaushalte bis zum Jahr 2050 zu erreichen ist!

Für die Verwirklichung des entwickelten Szenarios sind die folgenden Notwendigkeiten und Chancen besonders hervorzuheben:

- Für die anvisierte Reduktion des Energiebedarfes sind umfassende Maßnahmen erforderlich, welche insbesondere den Verkehrssektor, die privaten Wohngebäude und die Industrieunternehmen betreffen. Um die Akteursgruppen zu erreichen, wird die Gründung eines Netzwerkes, aufbauend auf dem vorhandenen Leitbild, empfohlen.
- Der zügige und weitreichende Ausbau der Windenergie muss für die Erreichung der Klimaschutzziele ein zentraler Bestandteil bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes sein. Dabei ist der Schulterschluss zwischen den Belangen der Energieerzeugung, des Naturschutzes und Tourismus/Naherholung unverzichtbar.
- Im Landkreis Neuwied muss zukünftig deutlich mehr erneuerbare Elektroenergie erzeugt werden als es dem heutigen Bedarf entspricht, um den Energiebedarf des Wärme- und Verkehrssektors zu unterstützen. Die Windkraft wird dazu eine tragende Säule neben der Solarenergie darstellen.
- Die skizzierten Maßnahmen zur Energieeinsparung, Energieeffizienz und zur Erschließung der Erneuerbaren-Energien-Potenziale bieten die Chance enormer Wertschöpfungseffekte für die regionale Wirtschaft.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung des Klimaschutzkonzeptes .....</b>	<b>III</b>
<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>1 Ziele und Projektrahmen .....</b>	<b>1</b>
1.1 Ausgangssituation und Projektziel .....	1
1.2 Arbeitsmethodik .....	1
1.3 Kurzbeschreibung der Region .....	4
1.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten .....	6
<b>2 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz 1990) .....</b>	<b>7</b>
2.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung .....	7
2.2 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung .....	8
2.3 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung .....	10
2.4 Energieverbrauch im Sektor Verkehr .....	13
2.5 Energieverbrauch im Sektor Abfall/Abwasser .....	15
2.6 Gesamtenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern .....	17
2.7 Treibhausgasemissionen .....	18
2.8 Wirtschaftliche Bewertung der aktuellen Energieversorgung .....	20
2.8.1 Gesamtbetrachtung für das Jahr 2010 .....	20
2.8.2 Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2010 .....	23
<b>3 Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz .....</b>	<b>25</b>
3.1 Private Haushalte .....	25
3.1.1 Ermittlung des derzeitigen Wärmeverbrauches privater Haushalte .....	25
3.1.2 Einsparpotenziale privater Haushalte im Wärmebereich .....	27
3.1.3 Szenario bis 2050 privater Haushalte im Wärmebereich .....	27
3.1.4 Stromeinsparpotenziale privater Haushalte .....	29
3.2 Kommunen .....	30
3.2.1 Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften .....	30
3.3 Gewerbe, Handels, Dienstleistung & Industrie .....	38
3.3.1 Stromeinsparpotenziale in der Industrie .....	39
3.3.2 Wärmeeinsparpotenziale in der Industrie .....	40
<b>4 Potenziale zur Erschließung der Erneuerbaren Energien .....</b>	<b>41</b>
4.1 Biomassepotenziale .....	41
4.1.1 Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft .....	42

4.1.2	Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft .....	52
4.1.3	Biomassepotenziale aus Kommunen und Gewerbe .....	58
4.1.4	Zusammenfassung der Biomassepotenziale .....	63
<b>4.2</b>	<b>Solarpotenziale .....</b>	<b>66</b>
4.2.1	Methodisches Vorgehen .....	66
4.2.2	Photovoltaik auf Dachflächen .....	68
4.2.3	Solarthermie auf Dachflächen .....	69
4.2.4	Photovoltaik auf Freiflächen .....	70
<b>4.3</b>	<b>Windkraftpotenziale .....</b>	<b>75</b>
4.3.1	Methodisches Vorgehen .....	75
4.3.2	Windenergiepotenziale .....	79
4.3.3	Windenergiepotenziale der Verbandsgemeinden .....	84
4.3.4	Repowering .....	88
4.3.5	Ausbauszenario .....	89
4.3.6	Zusammenfassung der Windenergiepotenziale .....	91
<b>4.4</b>	<b>Geothermiepotenziale .....</b>	<b>92</b>
4.4.1	Oberflächennahe Geothermiepotenziale .....	92
4.4.2	Tiefengeothermie .....	105
<b>4.5</b>	<b>Wasserkraftpotenziale .....</b>	<b>105</b>
4.5.1	Wasserkraftpotenzial an Gewässern .....	107
4.5.2	Wasserkraftpotenzial an ehemaligen Mühlenstandorten .....	111
4.5.3	Wasserkraftpotenzial an Kläranlagen .....	113
4.5.4	Zusammenfassung der Wasserkraftpotenziale .....	114
<b>5</b>	<b>Akteursbeteiligung .....</b>	<b>115</b>
5.1	Akteursanalyse und Akteursadressbuch .....	115
5.2	Akteursmanagement .....	116
<b>6</b>	<b>Maßnahmenkatalog .....</b>	<b>120</b>
6.1	Zentrale Maßnahmenvorschläge für den Landkreis Neuwied .....	121
6.1.1	Strukturen für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes .....	121
6.1.2	Entwicklung Deponie Linkenbach und Energieallee A3 .....	123
6.1.3	Bewusstseinsbildung an Bildungseinrichtungen .....	124
6.1.4	Kreisweiter Einsatz von LED-Straßenbeleuchtung .....	125
6.1.5	Kreisweite Einführung von kommunalen Energiemanagementsystemen (KEM) .....	133
6.1.6	Energieeffizienz in kommunalen Kläranlagen .....	134
6.1.7	Etablierung eines Unternehmer-Netzwerks Energie .....	142
6.1.8	Kommunale Nahwärmenetze auf Biomasse-Basis .....	143
6.1.9	Mediationsverfahren für den Windkraftausbau .....	148
6.1.10	Entwicklung von Pumpspeicherwerken .....	149
<b>7</b>	<b>Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Szenarien) .....</b>	<b>159</b>
7.1	Entwicklungsszenario Gesamtenergieverbrauch und Energieversorgung ..	159

7.2	Potenzialerschließung zur regenerativen Stromversorgung .....	159
7.3	Potenzialerschließung zur regenerativen Wärmeversorgung .....	162
7.4	Potenzialerschließung im Sektor Verkehr .....	164
7.5	Gesamtenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern 2050 .....	167
7.6	Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 .....	168
7.7	Wirtschaftliche Auswirkungen 2020 bis 2050 .....	170
7.7.1	Gesamtbetrachtung 2020 .....	171
7.7.2	Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2020 .....	174
7.7.3	Gesamtbetrachtung 2050 .....	176
7.7.4	Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2050 .....	179
7.7.5	Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung .....	181
<b>8</b>	<b>Konzept Öffentlichkeitsarbeit .....</b>	<b>182</b>
8.1	Situationsanalyse .....	183
8.1.1	Zielgruppendefinition .....	183
8.1.2	SWOT-Analyse .....	187
8.2	Kommunikationsziele .....	198
8.3	Maßnahmenkatalog .....	202
8.3.1	Copy-Strategie .....	202
<b>9</b>	<b>Konzept Controlling .....</b>	<b>207</b>
9.1	Elemente des Controlling-Systems .....	207
9.1.1	Energie- und Treibhausgasbilanz .....	207
9.1.2	Maßnahmenkatalog .....	208
9.2	Übersicht Controlling System .....	209
<b>10</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>210</b>
	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>VIII</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>XI</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>XVIII</b>
<b>11</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>213</b>
11.1	Anhang Wasserkraftpotenziale .....	213
11.1.1	Auswertung ADCP-Messung Bad Hönningen .....	213
11.1.2	Auswertung ADCP-Messung Unkel .....	214
11.2	Anhang regionale Wertschöpfung .....	215
11.2.1	Wirkungsanalyse zur regionalen Wertschöpfung .....	215
11.2.2	Methodik zur Abschätzung wirtschaftlicher Auswirkungen im Landkreis Neuwied .....	219
11.2.3	Wirtschaftliche Auswirkungen 2030 .....	225

11.2.4      Wirtschaftliche Auswirkungen 2040 ..... 230

# 1 Ziele und Projektrahmen

## 1.1 Ausgangssituation und Projektziel

Die Motivation und das Ziel des Landkreises Neuwied zur Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes war es, die CO<sub>2</sub>-Gesamtemissionen im Kreisgebiet zukünftig maßgeblich senken zu können und die mit dem Einsatz erneuerbarer Energien einhergehenden Wertschöpfungseffekte für die Region zu erschließen. So soll die Abhängigkeit von Energieimporten durch verstärkte Nutzung regionaler Ressourcen reduziert werden. Unter dem Leitbild der CO<sub>2</sub>-Neutralität sollen insbesondere Klimaschutzpotenziale erschlossen werden, welche die individuellen Stärken der Region betonen und langfristig zu Kostensenkungen und positiven volkswirtschaftlichen Effekten führen.

Ziel ist es im Sinne eines lokalen nachhaltigen Handelns, Projekte mit dem Anspruch der CO<sub>2</sub>-Einsparung über ein Gesamtkonzept, sowie ein regionales Energienetzwerk einfacher realisieren zu können und so Barrieren gemeinsam zu bewältigen.

Mit dem Klimaschutzkonzept wurde, auf der Basis vorhandener Potenziale und gemeinsam mit den Akteuren vor Ort, ein Weg entwickelt, wie das Gebiet langfristig das Ziel "Null-Emission" bei gleichzeitiger Steigerung des regionalen Mehrwerts erreichen kann. Mit dieser Strategie leistet das Projekt einen wesentlichen Beitrag zu den klimapolitischen Zielen der Bundesregierung. Bei der Entwicklung einer Null-Emissions-Region steht nicht nur die Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Einsatz regionaler regenerativer Ressourcen im Vordergrund, sondern auch der effiziente Einsatz von Energie und insbesondere innovative interregionale Managementstrukturen zur Optimierung bestehender Prozesse und Systeme. Ein dauerhafter, kontinuierlicher Wissenstransfer zwischen den Akteuren aus dem Landkreis Neuwied durch ein fest installiertes, gemeinsam entwickeltes Energienetzwerk soll die Zielerreichung gewährleisten.

Insgesamt verfolgt das Projekt das Ziel, nicht kurzfristig eine oder mehrere Maßnahmen umzusetzen, sondern über ein umfassendes Stoffstrommanagement Strukturen zu schaffen, welche dauerhaft, im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, das System optimieren und mit dem Ziel „Null-Emission“ ständig weiterentwickeln.

## 1.2 Arbeitsmethodik

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

Fokus liegt auf einer Analyse der Energie- und Schadstoffströme im Landkreis, um darauf aufbauend strategische Handlungsempfehlungen zur Minderung der Treibhausgasemissionen sowie zum Ausbau der Erneuerbaren Energien abgeben zu können.

Unter SSM wird das zielorientierte, verantwortliche, ganzheitliche und effiziente Beeinflussen von Stoffsystemen (unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Zielvorgaben) verstanden. Es dient als zentrales Werkzeug zur Umsetzung von Null-Emissions-Ansätzen.<sup>2</sup>

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

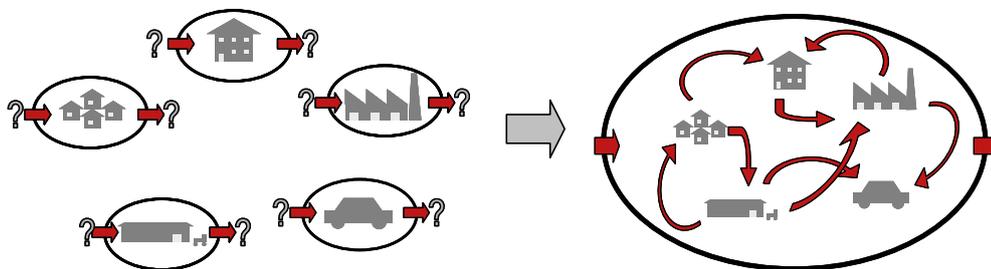


Abbildung 1-1: Ganzheitliche und systemische Betrachtung als Basis eines Stoffstrommanagements

Das vorliegende Klimaschutzkonzept umfasst alle wesentlichen Schritte von der Analyse und Bewertung bis hin zur strategischen und operativen Maßnahmenplanung zur Optimierung vorhandener Stoffströme mit dem Ziel des Klimaschutzes sowie der lokalen / regionalen Wirtschaftsförderung und Wertschöpfung. Dabei orientieren sich die Betrachtungsintervalle (2020, 2030, 2040, 2050) an den Zielsetzungen der Bundesregierung. Somit können Aussagen darüber getroffen werden, inwieweit der Landkreis Neuwied beispielsweise einen Beitrag zu den formulierten Zielen (vgl. Kapitel 7) bis zum Jahr 2050 leisten kann. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass je langfristiger Berechnungen und Prognosen sind zunehmend mehr Un-

<sup>2</sup> Vgl. Heck / Bemann (Hrsg.), Praxishandbuch Stoffstrommanagement, 2002, S. 16.

sicherheit zu erwarten ist (insbesondere für die Betrachtung 2030 bis 2050) verlieren damit die Szenarien an Detailschärfe.

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

- Eine Analyse der vorhandenen Ausgangssituation (IST-Zustand), insbesondere der Strom- und Wärmeverbräuche sowie Versorgungsstrukturen (mit besonderem Augenmerk auf die bisherige Energieerzeugung aus regenerativen Energiequellen) und damit einhergehenden Treibhausgasemissionen sowie Finanzströme in Form einer „Energie- und Treibhausgasbilanz“ (vgl. Kapitel 2),
- Eine Potenzialanalyse mit einer qualitativen und quantitativen Bewertung signifikanter lokaler Ressourcen (neben Energieeinspar- und Energieeffizienzpotenzialen, insbesondere erneuerbare Energien aus Biomasse, Solarenergie, Windkraft, Erdwärme und Wasserkraft und, Treibhausgasminderungspotenziale, Finanzströme) und ihrer möglichen Nutzung bzw. sonstige Optimierungsmöglichkeiten (vgl. Kapitel 3 und 4),
- Eine durchgehende Akteursanalyse zur Identifikation relevanter Schlüsselpersonen bzw. -einrichtungen (vgl. Kapitel 5),
- Die Entwicklung konkreter Handlungsempfehlungen und individueller Projektansätze des kommunalen SSM zur Mobilisierung und Nutzung dieser Potenziale in Form eines Maßnahmenkataloges (vgl. Kapitel 6),
- Die Aufstellung von Szenarien und damit verbunden ein Ausblick, wie sich die Energie- und Treibhausgasbilanz sowie die regionale Wertschöpfung (RWS) bis zum Jahr 2050 innerhalb des Landkreises darstellen könnte (vgl. Kapitel 7),
- Die Erarbeitung eines Konzeptes zur individuellen Öffentlichkeitsarbeit und eines Controlling-Konzeptes zur Begleitung und zielgerichteten Umsetzung der entwickelten Maßnahmen (vgl. Kapitel 8 und 9).

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

Die Abbildung 1-2 fasst die wesentlichen Inhalte des Klimaschutzkonzeptes zusammen.

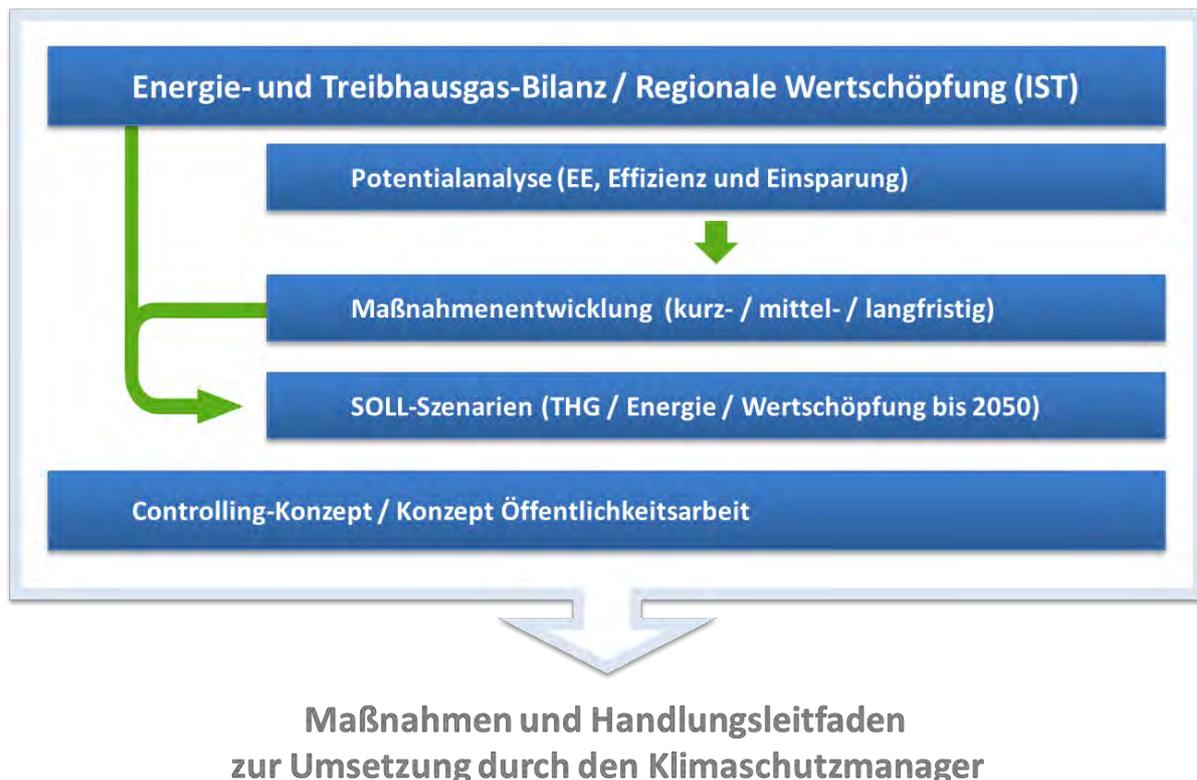


Abbildung 1-2: Struktureller Aufbau des Klimaschutzkonzeptes

An der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Neuwied haben sich alle Verbandsgemeinden (mit Ausnahme der Verbandsgemeinde Linz, welche eigene Anstrengungen im Bereich des Klimaschutzes verfolgt) und die Stadt Neuwied inhaltlich wie finanziell beteiligt. Vor diesem Hintergrund wurden diese Gebietskörperschaften während der Konzepterstellung beteiligt und vielfach erfolgt die Ergebnisdarstellung nicht nur insgesamt für den Landkreis, sondern bei verschiedenen Arbeitspaketen auch spezifisch für die beteiligten Gebietskörperschaften. Dabei liegen den Zahlen entweder reale Erhebungen zugrunde oder die Ergebnisse sind statistisch mittels Kennzahlen auf die Gemeinde-Ebene herunter gebrochen.

Für den Landkreis Neuwied wurde ein integriertes Klimaschutzkonzept und zur Vertiefung ein Teilkonzept zur Erschließung der verfügbaren Erneuerbare-Energien-Potenziale erarbeitet. Die Ergebnisse beider Konzepte werden in dem vorliegenden Abschlussbericht zusammengeführt.

### 1.3 Kurzbeschreibung der Region

Der Landkreis Neuwied liegt im Norden von Rheinland-Pfalz. Er grenzt im Westen an den Landkreis Ahrweiler, im Norden an den nordrhein-westfälischen Rhein-Sieg-Kreis und an den Landkreis Altenkirchen, im Osten an den Westerwaldkreis und im Süden an den Land-

kreis Mayen-Koblenz. Die gleichnamige Kreisstadt des Landkreises liegt etwa zehn Kilometer nordwestlich von Koblenz am rechten Rheinufer an der Mündung des im Westerwald entspringenden Flusses Wied, dies ist auch der Verwaltungssitz des Landkreises.



Abbildung 1-3: Lage des Landkreises Neuwied

Der Landkreis Neuwied erstreckt sich entlang des Rheins in Richtung Nordosten. Der Landkreis hat überwiegend Anteil am Westerwald (Naturpark Rhein-Westerwald), größter Fluss neben dem Rhein ist die Wied, die das Kreisgebiet von Nord nach Süd durchquert. Die Landschaft ist auf der Ostseite des Rheingrabens vielfach von Weinbergen geprägt. Es existieren zahlreiche Weinorte. Der Landkreis Neuwied ist darüber hinaus der einzige im Westerwald liegende Landkreis, der mit der Naturschönheit „Rhein“ aufwarten kann. Wegen der landschaftlichen Schönheit und dem hohen Waldanteil, gerade an Laubwäldern, ist fast die ganze Kreisfläche (5/6) als Naturpark Rhein-Westerwald ausgewiesen.

Der Landkreis hat eine Fläche von 626,79 km<sup>2</sup> und 183.618 (31. Dez. 2007) Einwohner und ist damit der viertgrößte Landkreis in Rheinland-Pfalz. Die Bevölkerungsdichte beträgt 293 Einwohner je km<sup>2</sup>. Der Landkreis besteht aus der großen kreisangehörigen Stadt Neuwied und den Verbandsgemeinden Asbach (mit 4 Ortsgemeinden), Bad Hönningen (4 Ortsgemeinden), Dierdorf (1 Stadt, 5 Ortsgemeinden), Linz am Rhein (1 Stadt, 6 Ortsgemeinden), Puderbach (16 Ortsgemeinden), Rengsdorf (14 Ortsgemeinden), Unkel (1 Stadt, 3 Ortsgemeinden) und Waldbreitbach (6 Ortsgemeinden).

Haupterwerbszweig ist eine leistungsfähige, überwiegend mittelständisch strukturierte Industrie, die insbesondere Betriebe der Eisenverarbeitung, des Stahl- und Maschinenbaus, der Papier- und Verbandstoff-Fabrikation sowie der Baustoffherstellung umfasst.

#### 1.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten

Die Kreisverwaltung ist sich ihrer Verpflichtung zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Belastung bewusst und möchte ihren Beitrag zu den Energie- und Klimaschutzzielen der Bundesregierung leisten. Der Heizenergieverbrauch der kreiseigenen Gebäude ist bisher seit 1999 tatsächlich um 22% zurückgegangen. Der Stromverbrauch ist in der Tendenz nicht eindeutig. Hier wurden zahlreiche Einsparungen durch z. B. Umstellungen im Betrieb oder durch längere Nutzungszeiten ausgeglichen. Der Wasserverbrauch ist mehrheitlich rückgängig. Der Einsatz von Wasserspartekologie zeigt Erfolge. Eine Liste der Einzelmaßnahmen soll an dieser Stelle einen Überblick über die bisherigen Aktivitäten verschaffen:

- Im Jahr 2005 Einführung eines Energiecontrolling für 16 kreiseigene Liegenschaften.
- Der Einsatz von Hocheffizienzpumpen erfolgte teilweise und soll weiter forciert werden.
- Zahlreiche Sanierungsmaßnahmen an Schulgebäuden
  - vornehmlich Fassaden und Dachsanierungen mit zusätzlicher Wärmedämmung.
  - Durchführung des 8-Schulen-Projektes: Einführen einer zentralen Leittechnik zur Einzelraumregelung.
  - Im Jahr 2002 Installation einer Holzhackschnitzelanlage in Verbindung mit einem Wärmeverbund einer angrenzenden Liegenschaft.
  - Photovoltaikanlagen auf Schuldächern.
  - Realisieren einer Bürgersolaranlage auf einem Schulgebäudedach.
  - Wasserlose Urinale sowie Wasserspararmaturen kamen vereinzelt zum Einsatz.
  - Regenwassernutzung in Schulgebäuden wurde eingesetzt.
- Teilnahme an der Energiesparkampagne des Landes Rheinland-Pfalz „Unser Ener“ sowie zahlreiche Fachvorträge, Mitorganisation der Westerwälder Holztage.

Dabei wirken die durchgeführten Einzelmaßnahmen in der Summe und führen so zu erheblichen Einsparungen. Auch weiche Faktoren wie verbessertes Umweltverhalten bei den Nutzern haben bisher zur Zielerreichung beigetragen.

## 2 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz 1990)

Um Klimaschutzziele innerhalb eines Betrachtungsraumes quantifizieren zu können, ist es unerlässlich, die Energieversorgung, den Energieverbrauch sowie die unterschiedlichen Energieträger zu bestimmen. Die Analyse bedarf der Berücksichtigung einer fundierten Datengrundlage und muss sich darüber hinaus statistischer Hochrechnungen bedienen, da derzeit keine vollständige Erfassung der Verbrauchs- und Produktionsdaten für den Landkreis Neuwied vorliegen.<sup>3</sup>

Die Betrachtung der Energiemengen bezieht sich im Rahmen des Konzeptes auf die Form der Endenergie (z. B. Heizöl, Holzpellets, Strom). Die verwendeten Emissionsfaktoren beziehen sich auf die relevanten Treibhausgase CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> sowie N<sub>2</sub>O und werden als CO<sub>2</sub>-e<sup>4</sup> ausgewiesen. Die Faktoren stammen aus GEMIS 4.7 und sind im Anhang (Erläuterung zu den Wirkungsanalysen) zur Einsicht hinterlegt. Die Emissionsfaktoren beziehen sich ebenfalls auf den Endenergieverbrauch und berücksichtigen keine Vorketten z. B. aus der Anlagenproduktion oder der Brennstoffbereitstellung. Da das vorliegende Konzept sich im Wesentlichen systematisch auf das administrative Gebiet des Landkreis Neuwied bezieht und die Energie- und Treibhausgasbilanzierung dementsprechend nach dem endenergiebasierten Territorialprinzip erfolgt, d. h. dass die Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen außerhalb des Landkreises nicht berücksichtigt werden, wird die Betrachtung der Endenergie als zweckmäßig erachtet.<sup>5</sup>

Im Folgenden werden zunächst die Gesamtenergieverbräuche sowie die derzeitigen Energieversorgungsstrukturen des Landkreis Neuwied im IST-Zustand analysiert. Dabei wurden die Analysen zur Erfassung der energetischen IST-Situation auch auf Ebene der einzelnen Verbandsgemeinden durchgeführt, die Ergebnisse werden separat aufbereitet. Im weiteren Verlauf des Klimaschutzkonzeptes setzt sich Kapitel 7 mit der prognostizierten Entwicklung der Energie- und Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr 2050 auseinander.

### 2.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung

Mit dem Ziel, den Energieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen im IST-Zustand abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom, Wärme, Verkehr sowie Abfall hinsichtlich ihrer Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen bewertet.<sup>6</sup>

<sup>3</sup> Im Klimaschutzkonzept erfolgen insbesondere die Berechnungen für das ausgewählte Basisjahr 1990 anhand statistischer Berechnungen.

<sup>4</sup> Bilanziert werden an dieser Stelle die reinen CO<sub>2</sub>-Emissionen inklusive der Treibhausgase CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O, welche in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet wurden.

<sup>5</sup> Des Weiteren ermöglicht die Betrachtung von Endenergie eine höhere Transparenz auch für fachfremde Betroffene und Interessierte, da ein Bezug eher zur Endenergie besteht und keine Rückrechnung von Endenergie zur Primärenergie nachvollzogen werden muss.

<sup>6</sup> Detailangaben zu den Berechnungsparametern sind in der Wirkungsanalyse im Anhang 11.2.1 hinterlegt.

## 2.2 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung

Zur Ermittlung des Stromverbrauches im Kreisgebiet wurden die zur Verfügung gestellten Daten des zuständigen Netzbetreibers<sup>7</sup>, über die gelieferte und durch geleitete Strommenge an private, öffentliche sowie gewerbliche und industrielle Abnehmer herangezogen. Dabei sind folgende Netzbetreiber im Gebiet des Landkreises tätig, gemessen an der durch geleiteten Energiemenge verteilen sich die Anteile wie folgt:

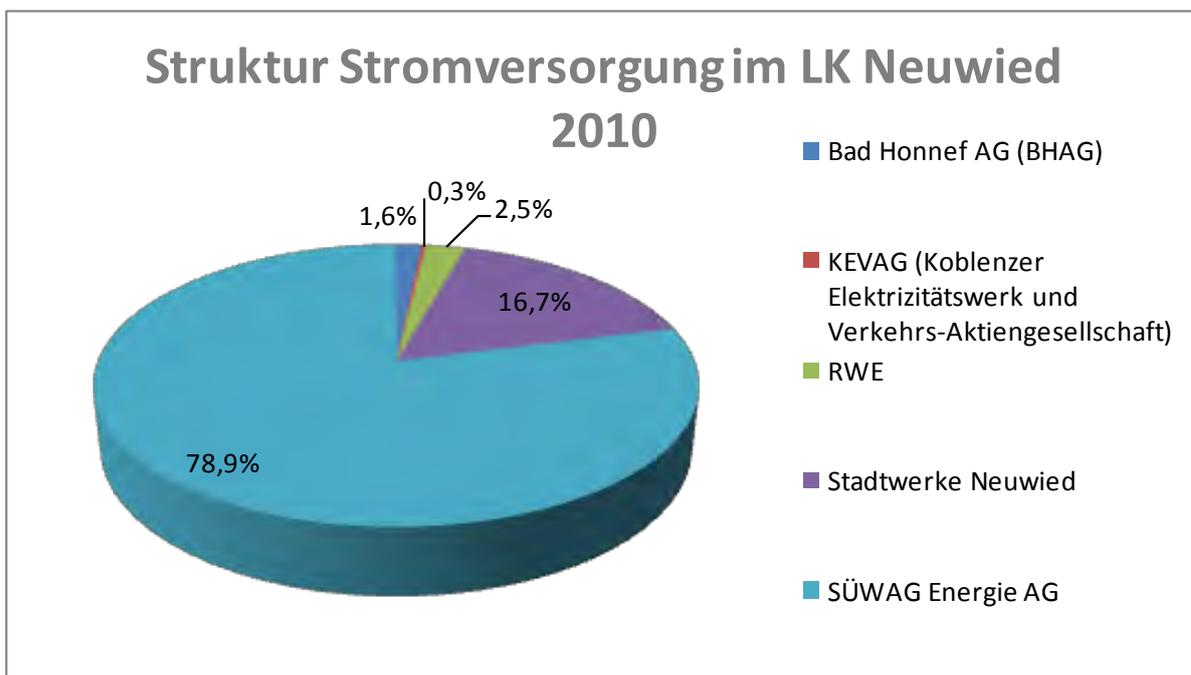


Abbildung 2-1: Verteilnetzbetreiber und anteilige Verteilung im Kreisgebiet im Betrachtungsjahr 2010

Die vorliegenden Verbrauchsdaten gehen auf das Jahr 2010 zurück und weisen einen Gesamtstromverbrauch von ca. 842.898 MWh aus. Dieser verteilt sich auf die folgenden Verbrauchergruppen:

<sup>7</sup> Hierzu zählen für das Betrachtungsgebiet folgende Netzbetreiber: Bad Honnef AG (BHAG), Koblenzer Elektrizitätswerk und Verkehrs-Aktiengesellschaft (KEVAG), RWE, Stadtwerke Neuwied, SÜWAG Energie AG.

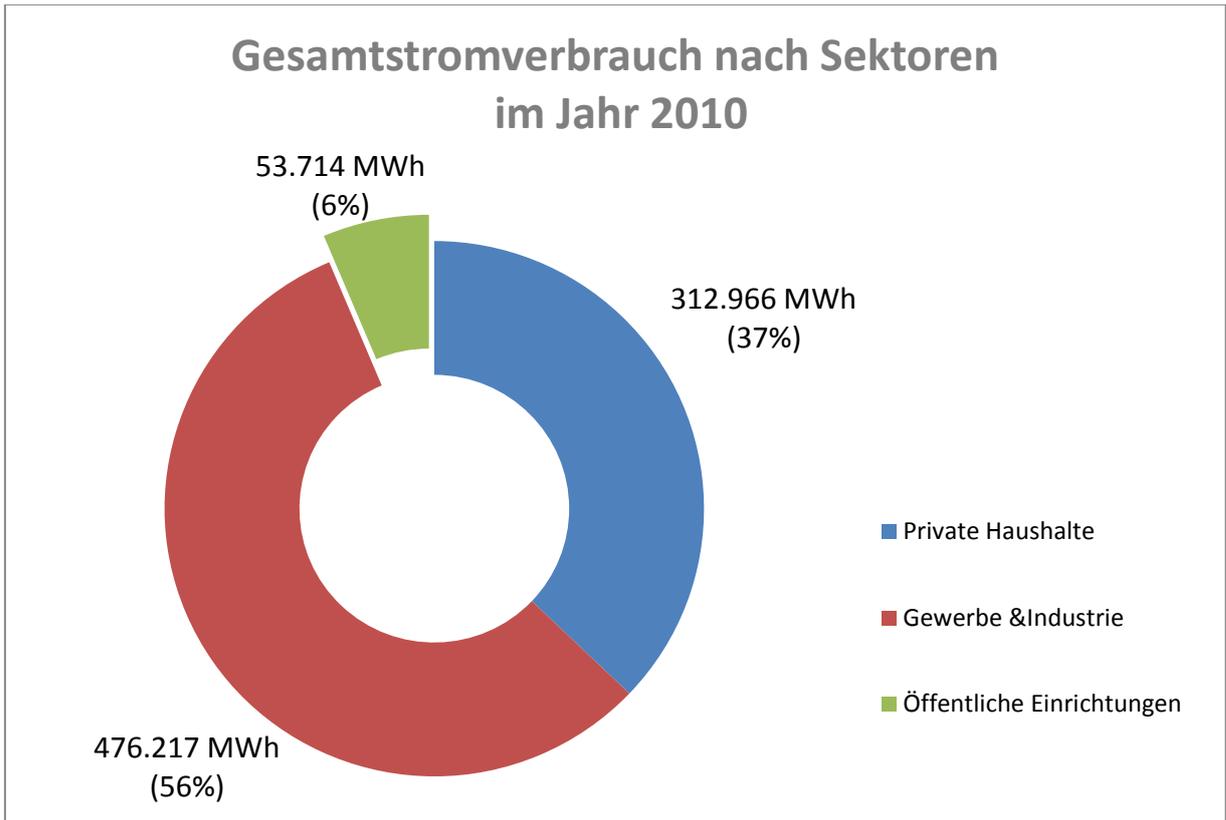


Abbildung 2-2: Gesamtstromverbrauch Landkreis Neuwied 2010 nach Sektoren

Mit einem jährlichen Verbrauch von ca. 476.217 MWh hat der Sektor Gewerbe und Industrie den höchsten Stromverbrauch im Kreisgebiet. Zur Versorgung der privaten Haushalte werden jährlich ca. 312.966 MWh Strom benötigt. Gemessen am Gesamtstromverbrauch sind die Kommunalen / Öffentlichen Liegenschaften mit einer jährlichen Verbrauchsmenge von etwa 53.714 MWh erwartungsgemäß die kleinste Verbrauchsgruppe im Gebiet des Landkreis Neuwied.

Bereits heute werden bilanziell betrachtet ca. 10% des Gesamtstromverbrauches aus erneuerbarer Stromproduktion gedeckt. Hierzu trägt ein Mix aus Biomasse und Biogas betriebenen KWK-Anlagen, Wasserkraftanlagen sowie zahlreichen Photovoltaikanlagen auf dem Gebiet des Landkreises bei, welche gemeinsam eine Stromproduktion von ca. 83.134 MWh/a erreichen. Die folgende Abbildung zeigt den derzeitigen Beitrag der Erneuerbaren Energien im Verhältnis zum Gesamtstromverbrauch:

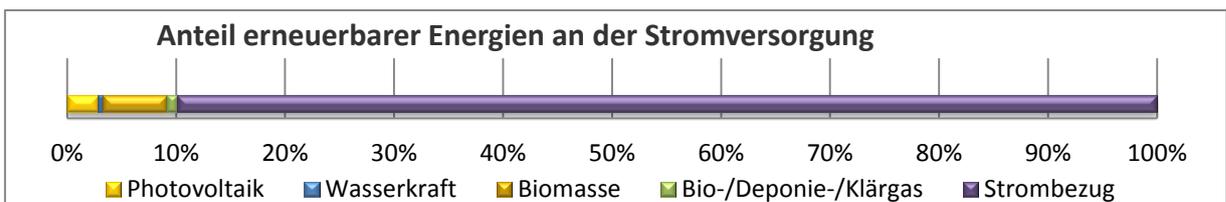


Abbildung 2-3: Aufteilung der Energieträger zur Stromversorgung im IST-Zustand

### 2.3 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung

Die Ermittlung des Gesamtwärmeverbrauchs auf dem Gebiet des Landkreises stellt sich im Vergleich zur Stromverbrauchsanalyse auch im Landkreis Neuwied deutlich schwieriger dar. Neben konkreten Verbrauchszahlen für leitungsgebundene Wärmeenergie (Erdgas) kann in der Gesamtbetrachtung aufgrund einer komplexen und größtenteils nicht leitungsgebundenen Versorgungsstruktur für den Gebäudebestand lediglich eine Annäherung an tatsächliche Verbrauchswerte erfolgen. Zur Ermittlung des Wärmeverbrauchs auf Basis leitungsgebundener Energieträger wurden die Erdgasliefermengen im Versorgungsgebiet für das Jahr (2010) von den jeweiligen Netzbetreibern herangezogen. Ähnlich wie im Stromsektor wird die Gasversorgung im Kreis Neuwied von verschiedenen Netzbetreibern gewährleistet.<sup>8</sup> An dieser Stelle konnte ein Gesamtverbrauch an Erdgas von rund 1,7 Mio. MWh/a erfasst werden, welcher sich wie folgt den Verbrauchergruppen zuordnen lässt:

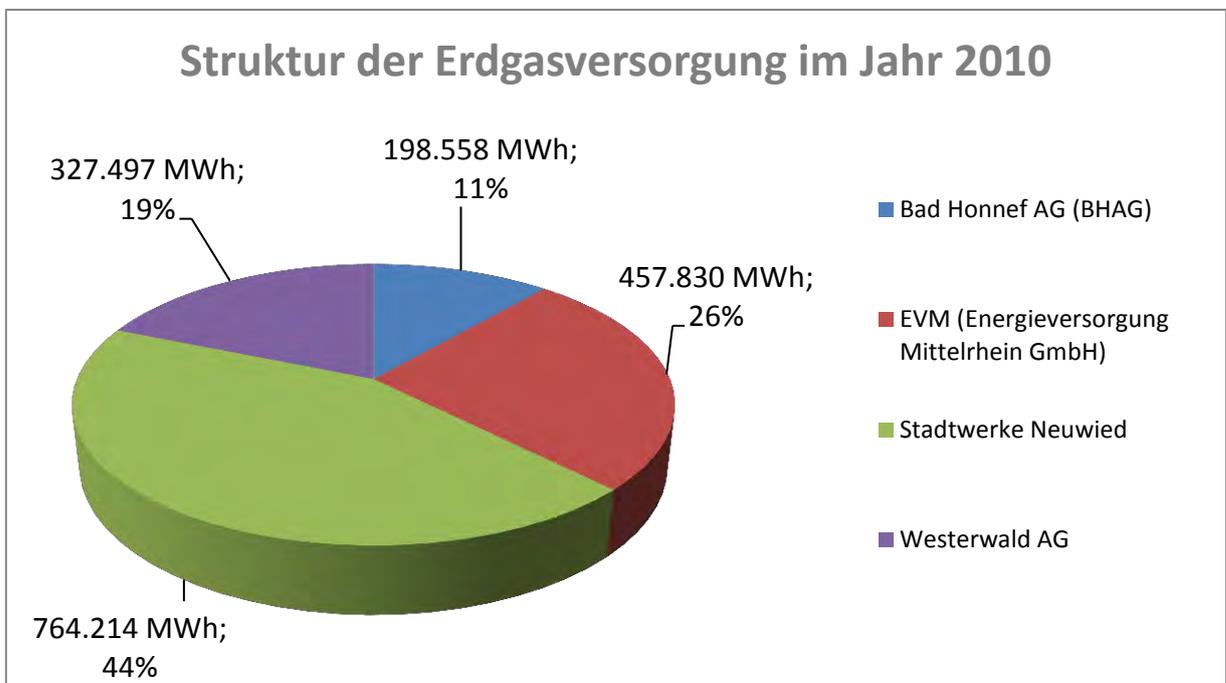


Abbildung 2-4: Gasnetzbetreiber und Anteil an der Gasversorgung im Betrachtungsjahr 2010

Ferner wurden für die Ermittlung des Wärmebedarfes im privaten Gebäudebestand Kehrbezirksberichte der bezirksbevollmächtigten Schornsteinfegermeister 2006, Statistiken des Zensus 1987 und der Baufertigstellung 1990 bis 2010 sowie des Schornsteinfegerhandwerks Rheinland-Pfalz 2010 ausgewertet. Die Wärmeverbräuche der öffentlichen Liegenschaften wurden bei der Kreisverwaltung per Abfragebogen evaluiert. Darüber hinaus wurden die durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gelieferten Daten über geförderte Erneuerbare-Energien-Anlagen (Solarthermie-Anlagen, mechanisch beschickte

<sup>8</sup> Anteile der Gasversorgung der jeweiligen Netzbetreiber: Stadtwerke Neuwied (44%); Energieversorgung Mittelrhein GmbH (26%); Westerwald AG (19%); Bad Honnef AG (11%).

Bioenergieanlagen, Wärmepumpen) bis zum Jahr 2011 zur Auswertung herangezogen. Insgesamt konnte im Gebiet des Landkreises Neuwied ein jährlicher Gesamtwärmeverbrauch von rund 2,3 Mio. MWh/a ermittelt werden.

Dieser wurde nach Sektoren in die bereits genannten drei Verbrauchergruppen aufgeteilt:

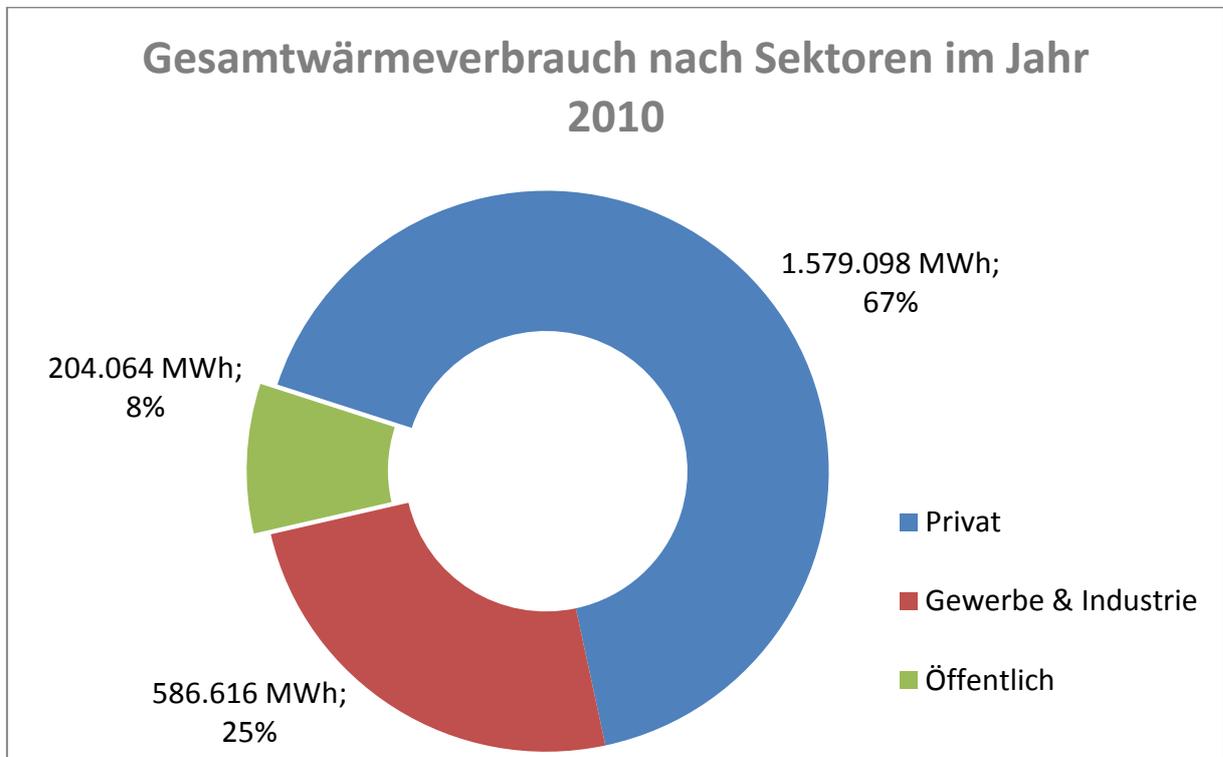


Abbildung 2-5: Gesamtwärmeverbrauch nach Sektoren im Landkreis Neuwied für das Jahr 2010

Mit einem jährlichen Verbrauchsanteil von rund 67% stellen die privaten Haushalte hinsichtlich des Gesamtwärmeverbrauches die stärkste Verbrauchergruppe dar. An zweiter Stelle steht das Verbrauchssegment Gewerbe und Industrie mit ca. 25% des Wärmeverbrauchs. Kommunale und öffentliche Liegenschaften sind nur zu etwa 8% am Gesamtwärmeverbrauch beteiligt. Anders als die Verbrauchssituation im Stromsektor wird hier deutlich, dass der Gesamtwärmeverbrauch überwiegend auf die Verbrauchergruppe der privaten Haushalte zurückzuführen ist.

Derzeit werden etwa 3% des Gesamtwärmeverbrauches über Erneuerbare Energieträger abgedeckt. Hierzu trägt derzeit vor allem der Bereich „Biomasse“ mit einer jährlichen Wärmeproduktion von bis zu 28.589 MWh bei. Die nachfolgende Darstellung verdeutlicht, dass die Wärmeversorgung des Landkreises im IST-Zustand überwiegend aus fossilen Energieträgern (insbesondere Erdgas) erfolgt:

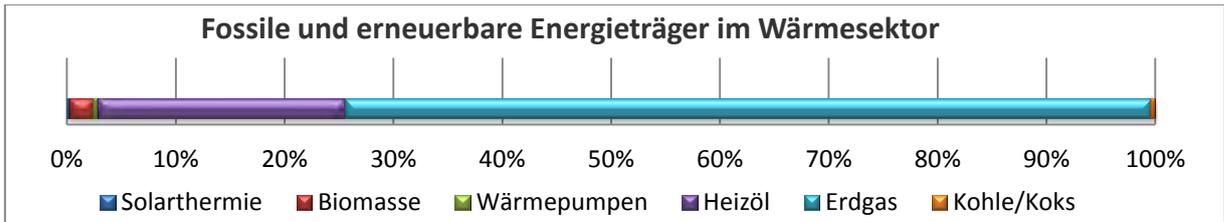


Abbildung 2-6: Wärmeversorgung im Kreisgebiet Neuwied für das Jahr 2010 nach Energieträgern

Abschließend bietet die nachfolgende Tabelle eine Übersicht über die zur Endenergiebedarfsermittlung im stationären Energiebereich (Strom und Wärme) verwendeten Daten sowie deren Quellen und Bezugsjahr:

Datenquelle	Energieträger	Verbrauchs-	Bezugsjahr
		menge [MWh/a]	
BHAG KEVAG RWE Stadtwerke Neuwied SÜWAG AG EVM GmbH Westerwald AG	Strom (inkl. Heizstrom und Anteil EE-Strom)	842.898	2010 2012
EEG-Anlagenregister KWK-Register (BAFA)* Angaben Kreisverwaltung	Gas (inkl. gemeldeter KWK-Anlagen)	1.748.099	2010
Schornsteinfegerprotokolle Zensus Erhebung RLP Angaben Kreisverwaltung Baufertigstellungs Statistik RLP Statistik Schornsteinfeger RLP Biomasse-Atlas BAFA* ST-Atlas BAFA* Anlagenbetreiber / Eigene Berechnungen*	Heizöl (inkl. gemeldeter KWK-Anlagen)	525.456	1987; 1990 - 2010; 2011 / 2012
	Kohle/Koks	10.723	
	Biomassefestbrennstoffe	49.990	
	Biogas	4.686	
	Solarthermie	5.165	
	Wärmepumpen	9.089	
<b>Gesamter stationärer Endenergieverbrauch (Strom + Wärme)</b>		<b>3.196.105</b>	100%
davon Stromverbrauch		842.898	26%
davon Wärmeverbrauch		2.353.208	74%
* Werteermittlung auf Basis der gelieferten Anlagendaten und angenommenen Volllaststunden, Wirkungsgrade und Energieträgern			

Abbildung 2-7: Quelle und Bezugsjahr der Daten zur Ermittlung des stationären Endenergieverbrauchs

## 2.4 Energieverbrauch im Sektor Verkehr

In der vorliegenden Bilanz werden auch, die durch den Straßenverkehr emittierten Werte berücksichtigt. Der Flug- und Schienenverkehr wird an dieser Stelle bewusst ausgeklammert, da die Gemeinden derzeit keine Einwirkungsmöglichkeiten auf diese Verkehrsträger ausüben können. Zudem bedarf es zur Berücksichtigung des Flugverkehrs einer Detailanalyse, welche nicht Inhalt des integrierten Klimaschutzkonzeptes ist.

Die Berechnung des verkehrsbedingten Energieverbrauches erfolgt auf Basis der zugelassenen Fahrzeuge aus den Statistiken des Kraftfahrtbundesamtes (KBA)<sup>9</sup> innerhalb der gelisteten Landkreise bzw. Zulassungsbezirken und der durchschnittlichen Fahrleistungswerte einzelner Fahrzeuggruppen aus dem Bericht des BAST<sup>10</sup> sowie den entsprechenden Verbrauchswerten<sup>11</sup> in kWh/100 km.

### Fahrzeugbestand

Tabelle 2-1: Zugelassene Fahrzeuge im Landkreis Neuwied gegliedert nach Typ und Treibstoffart

Fahrzeugart	Diesel	Benzin	Erdgas	Flüssiggas	Gesamt	Anteil
PKW	27.088	76.052	80	1.479	104.699	83,14%
Krafträder	0	10.331	0	0	10.331	8,20%
Omnibusse	192	0	0	0	192	0,15%
LKW	5.890	0	0	0	5.890	4,68%
Zugmaschine	558	0	0	0	558	0,44%
Sattelzug landwirtschaftlich	2.442	0	0	0	2.442	1,94%
Sattelzug gewöhnlich	1.542	0	0	0	1.542	1,22%
Sonderfahrzeug	263	17	0	0	280	0,22%
<b>Gesamt</b>	<b>37.975</b>	<b>86.400</b>	<b>80</b>	<b>1.479</b>	<b>125.934</b>	<b>100,00%</b>
<b>Anteil</b>	<b>30,15%</b>	<b>68,61%</b>	<b>0,06%</b>	<b>1,17%</b>	<b>100,00%</b>	

Der Fahrzeugbestand im Landkreis Neuwied wurde aus der Anzahl der gemeldeten Kraftfahrzeuge der Statistik des KBA ermittelt. Laut dem KBA und den Daten des Landkreises Neuwied sind insgesamt über 125.000 Fahrzeuge gemeldet. Die Verteilung der Kraftfahrzeuge leitet sich von der gemeldeten Einwohnerzahl der Stadt Neuwied<sup>12</sup> und den Verbandsgemeinden im Landkreis ab. Die Fahrzeuge verteilen sich auf folgende Verbandsgemeinden: Asbach, Bad Hönningen, Dierdorf, Linz, Puderbach, Rengsdorf, Unkel und Waldbreitbach. Der Großteil der Kraftfahrzeuge (ca. 83%) besteht aus Personenkraftwagen, von denen ca. 72,5% mit Ottokraftstoff und 25,8% mit Diesel angetrieben werden. Erd-, Flüssig-

<sup>9</sup> Kraftfahrtbundesamt, Fahrzeugbestand Gesamtdeutschland, 2011.

<sup>10</sup> Bundesanstalt für Straßenwesen, BAST-Bericht V 120, 2010.

<sup>11</sup> Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e.V., 2010.

<sup>12</sup> Daten des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz.

gas und elektrischer Strom machen noch einen verschwindend geringen Anteil von unter einem Prozent aus.

Die restlichen 17% der Kraftfahrzeuge teilen sich auf in Krafträder, Sonderfahrzeuge, LKW, Omnibusse, Zugmaschine, gewöhnliche Sattelzugmaschine und landwirtschaftliche Zugmaschinen.

### Energieverbrauch

Tabelle 2-2: Energieverbrauch nach Kraftstoffart im Jahr 1990 und 2012

Gesamt	1990 MWh	2012 MWh
<b>Fossile Kraftstoffe</b>	1.574.344	1.651.784
- Diesel	967.982	998.335
- Ottokraftstoff	606.362	564.392
- Erdgas	0	235
- Flüssiggas	0	88.822
<b>Erneuerbare Kraftstoffe</b>	0	0
- Bio-/Windgas	0	0
- Strom	0	0
<b>Gesamt</b>	1.574.344	1.651.784
Differenz zu 1990		77.441
Veränderung in Prozent		0

Der Gesamtenergieverbrauch im Jahr 2012 im Verkehrssektor beträgt ca. 1.600 GWh/a und verteilt sich nach den eingesetzten Treibstoffarten wie in der Tabelle 2-2 beschrieben. Die folgende Grafik gibt einen Überblick über den Fahrzeugbestand im Landkreis Neuwied:

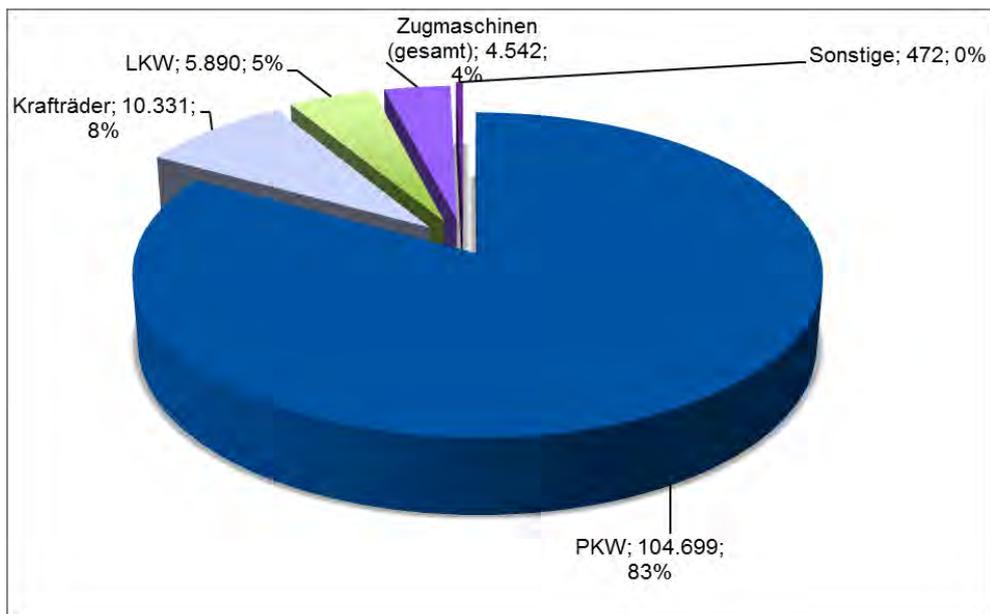


Abbildung 2-8: Aufteilung der Kfz nach Fahrzeugarten im Landkreis Neuwied

## Energiebedarf der Fahrzeugarten

Im Landkreis Neuwied sind 83% der zugelassenen Fahrzeuge der Klasse „PKW“ zuzuordnen, auf diese gehen ca. 46% des Kraftstoffverbrauchs zurück (vgl. folgende Abbildung 2-9). Einen verhältnismäßig hohen Verbrauch stellt man im Bereich der Zugmaschinen und LKW fest. Trotz eines geringen Gesamtanteils dieser Fahrzeuge in Höhe von ca. 9%, beträgt der Anteil am gesamten Energiebedarf ca. 49%.

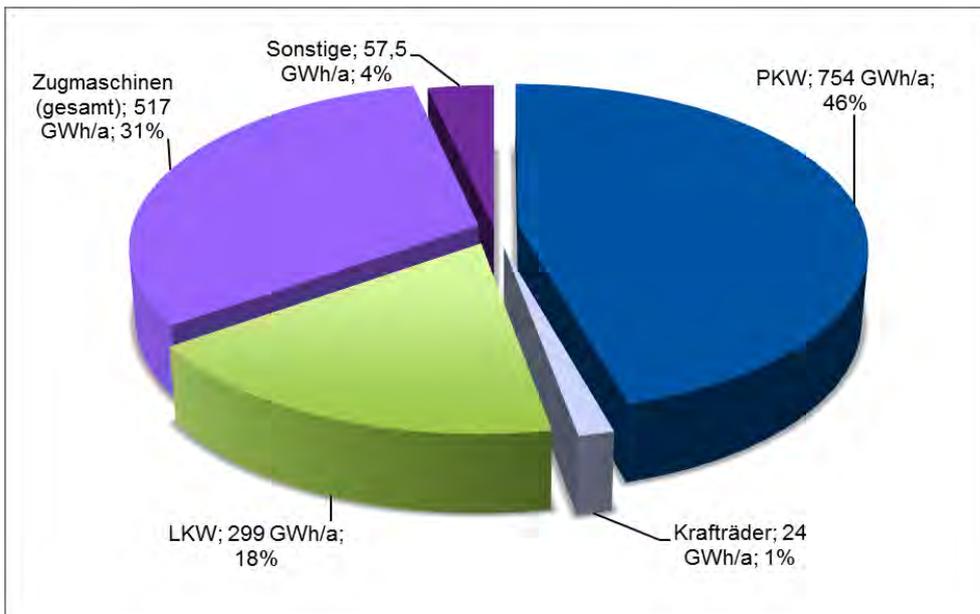


Abbildung 2-9: Anteil der Fahrzeugarten am Energieverbrauch des Sektor Verkehr

Die Anteile der drei Sektoren, privater Sektor, Industrie, Handel und Gewerbe und der öffentliche Sektor, am Energiebedarf teilen sich wie folgt auf:

- ca. 850 GWh/a im privaten Sektor
- ca. 780 GWh/a im Sektor Industrie, Handel und Gewerbe
- ca. 20 GWh/a im öffentlichen Sektor

## 2.5 Energieverbrauch im Sektor Abfall/Abwasser

Der Energieverbrauch im Bereich der Abfallwirtschaft ist zum einen auf die Behandlung der anfallenden Abfallmengen und zum anderen auf den Abfalltransport zurückzuführen. Diese Verbrauchsmengen sind demnach bereits im Energie- und Verkehrssektor abgebildet. Abgeleitet aus den verschiedenen Abfallfraktionen im Entsorgungsgebiet des Landkreis Neuwied, fielen laut Landesabfallbilanz RLP 2010 insgesamt 101.340 t Abfall an. Die Abfallmenge kann wie folgt klassifiziert werden:

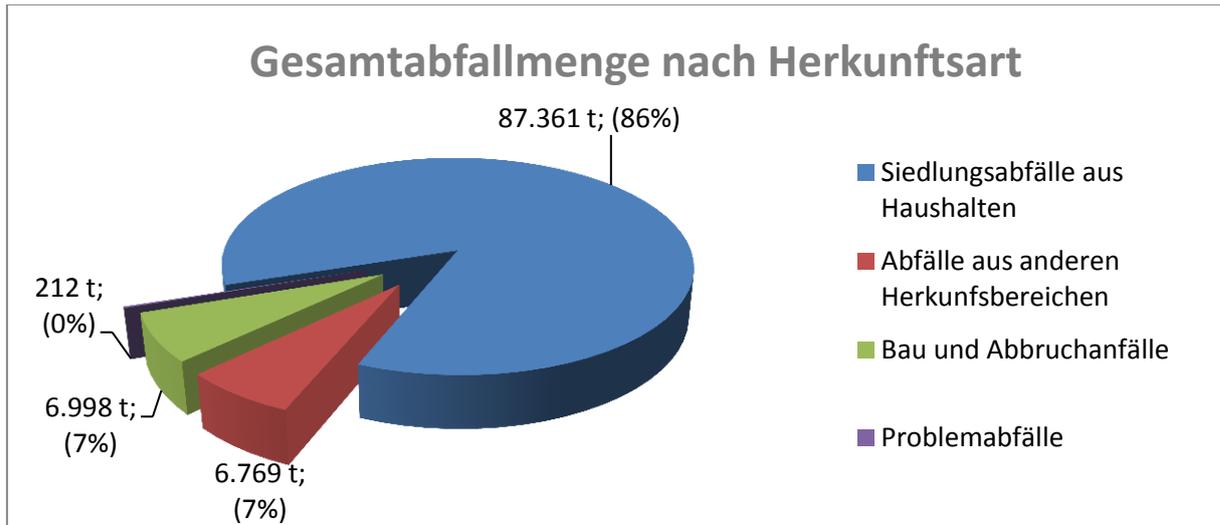


Abbildung 2-10: Klassifizierte Gesamtabfallmenge im Landkreis Neuwied nach Landesabfallbilanz RLP 2010

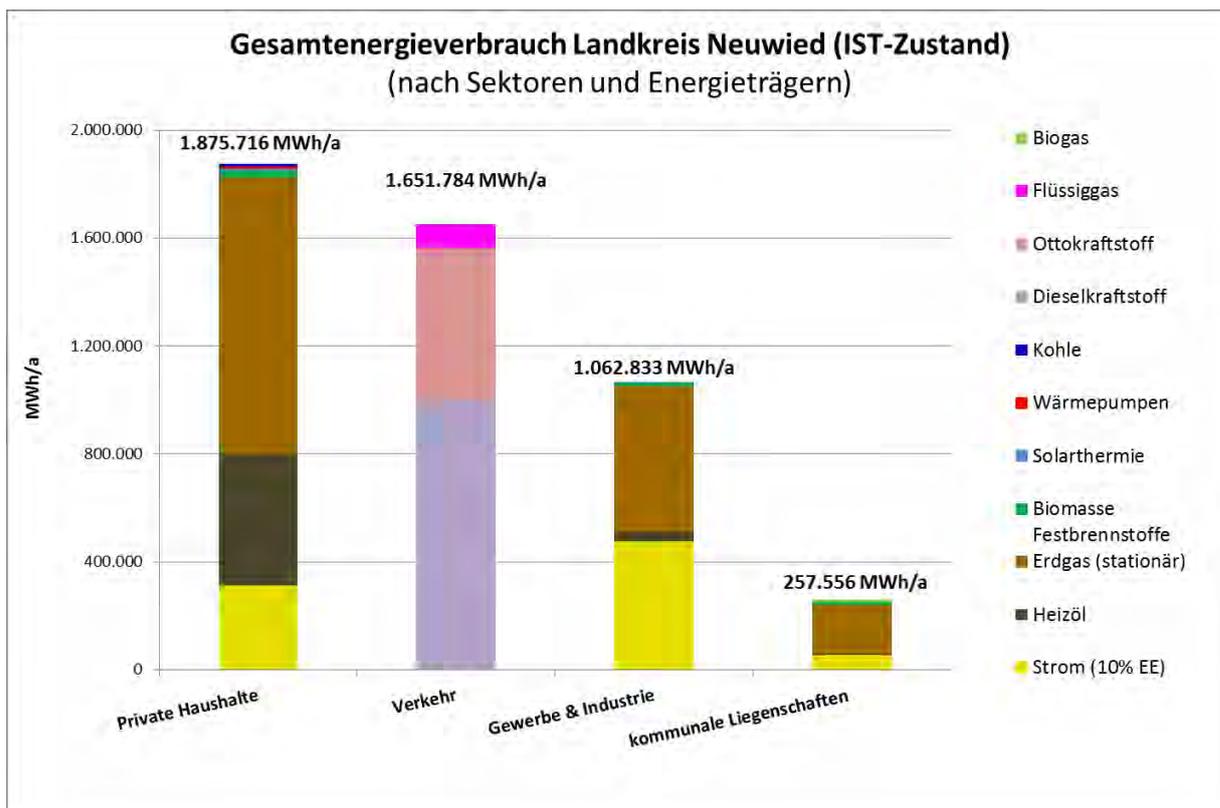
Die durch die Abfallbehandlung und den Abfalltransport entstehenden Treibhausgas (THG)-Emissionen finden sich im Rahmen der Energie- und Treibhausgasbilanz im Sektor Strom und Verkehr wieder. Das deutschlandweite Verbot einer direkten Mülldeponierung seit 2005 und die gesteigerte Kreislaufwirtschaft führten dazu, dass sich die Emissionen, die dem Abfallsektor zuzurechnen sind, stark gesunken sind. Die Abfallentsorgung in Müllverbrennungsanlagen erfolgt vollständig unter energetischer Nutzung, sodass derzeit lediglich die Emissionen der Bio- und Grünabfälle berechnet werden (17 kg CO<sub>2</sub>-Äq./t Abfall). Für den Landkreis Neuwied konnte in dieser Fraktion eine Menge von 32.347 t/a ermittelt werden, welche ausschließlich den privaten Haushalten zuzurechnen sind. Demnach werden jährlich 550 t CO<sub>2</sub>-Äq. verursacht.<sup>13</sup>

Die Berechnung der indirekten Emissionen der Abwasserreinigung (Strom + Wärme) erfolgt bereits im Energiesektor. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen führen zu keinem direkten CO<sub>2</sub>-Anstieg, da diese Kohlenstoffverbindungen zuvor der Atmosphäre entzogen wurden. Die entstehenden Emissionen setzen sich somit aus der Abwasserreinigung (N<sub>2</sub>O durch Denitrifikation) und der anschließenden Weiterbehandlung des Klärschlammes (stoffliche Verwertung) zusammen. Gemäß den Einwohnerwerten (Berechnung der N<sub>2</sub>O Emissionen) für das Betrachtungsjahr 2010 sowie Angaben des Statistischen Landesamtes RLP zur öffentlichen Klärschlamm Entsorgung, wurden für den IST-Zustand Emissionen in Höhe von ca. 3.622 t CO<sub>2</sub>-e ermittelt.

<sup>13</sup> Umweltbundesamt (2010): Klimaschutzpotenziale der Abfallwirtschaft, 2010. Der Emissionsfaktor beinhaltet Gutschriften aus Strom und Wärme, Kompostierung und MVA.

## 2.6 Gesamtenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern

Der Gesamtenergieverbrauch bildet sich als Summe der zuvor beschriebenen Teilbereiche und beträgt im IST-Zustand ca. 4,8 Mio. MWh/a. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch (inkl. Verkehr und Abfall/Abwasser) liegt mit einer Gesamtproduktion von ca. 152.064 MWh/a derzeit bei etwa 3%. Die nachfolgende Grafik bietet einen Gesamtüberblick der derzeitigen Energieverbräuche nach Sektoren und Energieträgern:



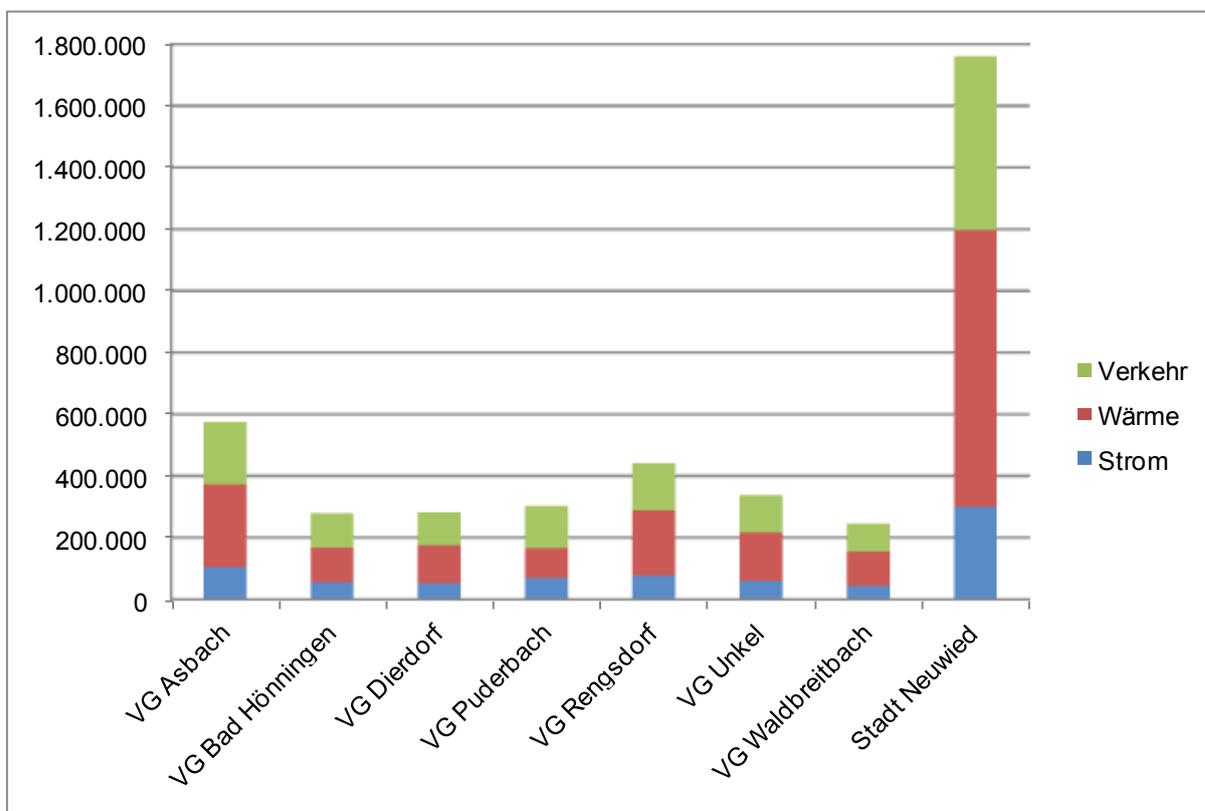
2-11: Gesamtenergieverbrauch Landkreis Neuwied nach Sektor und Energieträger für den IST-Zustand

Die Darstellung in Abbildung 2-11 lässt erste Rückschlüsse über die Handlungsfelder und Prioritäten des Klimaschutzkonzeptes zu. Das derzeitige Versorgungssystem ist augenscheinlich durch den Einsatz fossiler Energieträger geprägt.

Die erneuerbaren Energien nehmen nur geringfügig positiven Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz, demnach ergibt sich ein großer Ausbaubedarf in diesem Handlungsfeld. Des Weiteren lässt sich ableiten, dass die selbst verursachten Emissionen bzw. Energieverbräuche des Landkreises insbesondere betreffend die kommunalen Liegenschaften und Einrichtungen nur einen Bruchteil der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz darstellen. Dennoch wird die Optimierung dieses Bereiches insbesondere in Hinblick auf die Vorbildfunktion des Kreises gegenüber den weiteren Sektoren als besonders sinnvoll erachtet.

Den größten Energieverbrauch mit ca. 1,9 Mio. MWh/a verursachen im Landkreis Neuwied die privaten Haushalte. Folglich entsteht hier auch der größte Handlungsbedarf welcher sich vor allem im Einsparpotenzial der fossilen Wärmeversorgung widerspiegelt. Zweitgrößte Verbrauchergruppe ist der Verkehrssektor mit einem ermittelten Verbrauch von ca. 1,7 Mio. MWh/a. In Hinblick auf die Verbrauchsgruppe Gewerbe und Industrie entsteht ein Energieverbrauch von ca. 1 Mio. MWh/a.

Die nachfolgende Darstellung zeigt die spezifische Verbrauchssituation in den einzelnen Verbandsgemeinden des Landkreises. Dabei wird jeweils der Gesamtenergieverbrauch der jeweiligen Verbandsgemeinde für die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr aufgezeigt:<sup>14</sup>



2-12: Gesamtenergieverbrauch der Verbandsgemeinden nach Sektoren

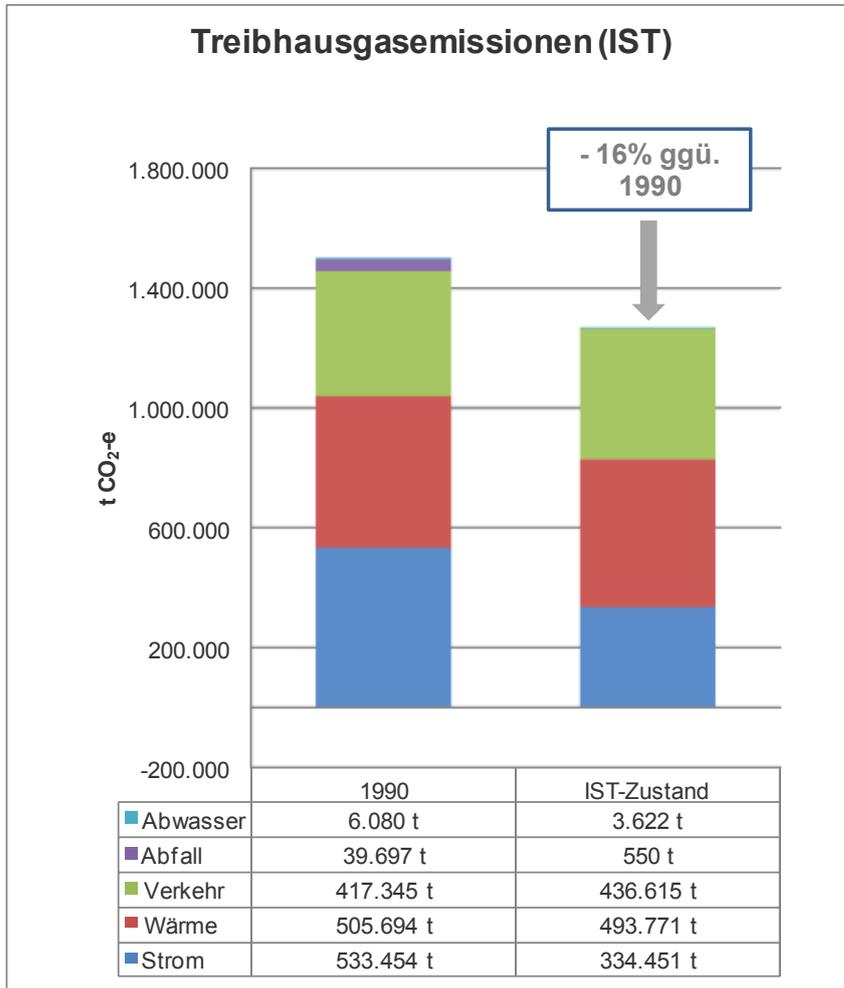
## 2.7 Treibhausgasemissionen

Ziel der Treibhausgasbilanzierung auf kommunaler Ebene ist es, spezifische Referenzwerte für zukünftige Emissionsminderungsprogramme zu erheben. In der vorliegenden Bilanz werden auf Grundlage der zuvor erläuterten verbrauchten Energiemengen die verursacherbezogenen Treibhausgasemissionen als CO<sub>2</sub>-e<sup>15</sup> in den Bereichen Strom, Wärme, Verkehr sowie Abfall/Abwasser quantifiziert. Die folgende Darstellung bietet einen Gesamtüberblick der re-

<sup>14</sup> Weitere Darstellungen zur Verbrauchserfassung auf Verbandsgemeindeebene sind dem Anhang zu entnehmen. Dort wurden Steckbriefe für die einzelnen Verbandsgemeinden hinterlegt.

<sup>15</sup> Die CO<sub>2</sub>-Äquivalente beinhalten folgende Treibhausgase: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O.

levanten Treibhausgasemissionen des Landkreis Neuwied, welche sowohl für den IST-Zustand als auch für das Basisjahr 1990 abgeschätzt wurden:



2-13: Treibhausgasemissionen LK Neuwied (Basisjahr 1990 und IST-Zustand)

Im Referenzjahr 1990 wurden aufgrund des Energieverbrauches<sup>16</sup> des Landkreises Neuwied ca. 1,5 Mio. t/CO<sub>2</sub>-e emittiert. Für den ermittelten IST-Zustand wurden jährlich Emissionen von etwa 1,2 Mio. t/CO<sub>2</sub>-e kalkuliert. Gegenüber dem Basisjahr 1990 konnten somit bereits ca. 16% der Emissionen eingespart werden.

Große Einsparungen entstanden vor allem im Strombereich, die sich auf den gesteigerten Ausbau der Photovoltaik sowie der Biomasse KWK-Anlagen zurückzuführen lassen.

<sup>16</sup> In Bezug auf das Basisjahr 1990 konnte im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes nicht auf Angaben der Energieversorger zurückgegriffen werden. Die Rückrechnung des Stromverbrauchs erfolgt über die ermittelten pro Kopf Verbräuche des Landkreises in Relation zur Entwicklung der pro Kopf Verbräuche in Rheinland-Pfalz zwischen 1990 und 2010. Im Wärmebereich konnte über eine statistische Auswertung der Heizungsstruktur privater Haushalte im Jahr 1989 ein Rückschluss über den Wärmeverbrauch dieses Sektors getroffen werden. Für die Bereiche Industrie, GHD und öffentliche Liegenschaften wurden ebenfalls Entwicklungen auf Landesebene angelegt. Für den Verkehrssektor konnte eine Auswertung der Zulassungsstatistik für das Jahr 1990 auf Landkreisebene herangezogen werden.

## 2.8 Wirtschaftliche Bewertung der aktuellen Energieversorgung

Basierend auf der zuvor dargestellten Situation zur Energieversorgung fließt aus dem Landkreis Neuwied derzeit der größte Anteil der jährlichen Ausgaben zur Energieversorgung in Höhe von ca. 580 Mio. € ab. Davon müssen etwa 160 Mio. € für Strom, ca. 150 Mio. € für Wärme und rund 270 Mio. € für Treibstoffe aufgewendet werden<sup>17</sup>. Die Finanzmittel fließen größtenteils außerhalb des Landkreises und sogar außerhalb der Bundesrepublik in die Wirtschaftskreisläufe und stehen dem Landkreis Neuwied nicht mehr zur Verfügung.

Im Folgenden werden die wirtschaftlichen Auswirkungen durch die Erschließung erneuerbarer Quellen im Landkreis Neuwied aufgezeigt. Die wirtschaftlichen Auswirkungen umfassen zum einen die Darstellung ausgelöster Investitionen in einer Gegenüberstellung von Erlösen (EEG-Vergütungen, Energieerlöse, Kosteneinsparungen) und Kosten (Abschreibungen, Kapitalkosten, Betriebskosten, Verbrauchskosten, Pachten und Steuern – Investitionszuschüsse<sup>18</sup>) im Bereich der stationären Energieerzeugung (Strom und Wärme). Hierdurch wird aus ökonomischer Sicht abgeschätzt, inwiefern es lohnenswert erscheint, das derzeitige Energiesystem in der Kommune auf eine regenerative Energieversorgung umzustellen. Zuletzt werden aus den ermittelten Einnahmen und Kosten die Anteile abgeleitet, die in geschlossenen Kreisläufen des Landkreises als regionale Wertschöpfung gebunden werden können.

Die ausführliche Beschreibung der Methodik zur Abschätzung wirtschaftlicher Auswirkungen im Landkreis Neuwied ist dem Anhang unter 11.2.2 zu entnehmen.

### 2.8.1 Gesamtbetrachtung für das Jahr 2010

Basierend auf der in Kapitel 2.1 dargestellten Situation der Energieversorgung und -erzeugung wurden im Landkreis Neuwied bis zum Jahr 2010 durch den Ausbau Erneuerbarer Energien 155 Mio. € an Investitionen ausgelöst. Davon sind rund 135 Mio. € dem Strombereich und etwa 20 Mio. € dem Wärmebereich zuzuordnen. Einhergehend mit diesen Investitionen und durch den Betrieb der Anlagen, entstehen Gesamtkosten in Höhe von rund 380 Mio. € und dem gegenüber stehen Einnahmen und Kosteneinsparungen von rund 440 Mio. €. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für den Landkreis Neuwied liegt somit bei 174 Mio. € durch den bis zum Jahr 2010 installierten Anlagenbestand.<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Jährliche Verbrauchskosten im Strom-, Wärme und Verkehrsbereich nach aktuellen Marktpreisen (vgl. Anhang 11.2.2).

<sup>18</sup> Investitionszuschüsse für Solarthermie-Anlagen, Biomassefeuerungsanlagen und Wärmepumpen nach dem Marktanreizprogramm, vgl. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, [www.bafa.de](http://www.bafa.de), Erneuerbare Energien, o. J., (abgerufen am 05.09.2011).

<sup>19</sup> Hier werden alle mit dem Anlagenbetrieb und den Effizienzmaßnahmen einhergehenden Einnahmen und Kosteneinsparungen über die Laufzeit dieser Anlagen und Maßnahmen bis zum Jahr 2030 berücksichtigt.

Eine detaillierte Übersicht über alle Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden regionalen Wertschöpfung ist nachfolgend dargestellt:

Tabelle 2-3: Regionale Wertschöpfung des installierten Anlagenbestandes im Jahr 2010

Strom und Wärme 2010	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	139 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	16 Mio. €			13 Mio. €
Abschreibung Kapitalkosten (Kreditzinsen)			155 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			70 Mio. €	3 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			65 Mio. €	65 Mio. €
Pachtaufwendungen (Windenergie)			77 Mio. €	62 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			0 Mio. €	0 Mio. €
Strom- und Wärmeerlöse		386 Mio. €	14 Mio. €	6 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeinsparung und -effizienz (Privat)		48 Mio. €		1 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeffizienz GHD		0 Mio. €		0 Mio. €
Zuschüsse (BAFA)		4 Mio. €		0 Mio. €
<b>Summe Investitionen</b>	<b>155 Mio. €</b>			
<b>Summe Umsätze</b>		<b>438 Mio. €</b>		
<b>Summe Kosten</b>			<b>381 Mio. €</b>	
<b>Summe RWS</b>				<b>174 Mio. €</b>

Aus obenstehender Tabelle 2-3 wird ersichtlich, dass die Abschreibungen den größten Kostenblock an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Verbrauchs- und den Kapitalkosten. Hinsichtlich der abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich der größte Beitrag aus den Betriebskosten im Handwerksbereich und den Verbrauchskosten. Bei den Verbrauchskosten wird davon ausgegangen, dass Festbrennstoffe und Biogassubstrate, die die Position der

Verbrauchskosten abbilden, oft regional bezogen werden und somit zum größten Teil in die regionale Wertschöpfung mit einfließen. Des Weiteren tragen die Betreibergewinne erheblich zur regionalen Wertschöpfung bei, welche durch den Betrieb der Anlagen entstehen. Darüber hinaus steuern auch Investitionsnebenkosten sowie die Steuererhöhungen der Kommune zur regionalen Wertschöpfung bei. Abbildung 2-14 fasst die Ergebnisse grafisch zusammen.

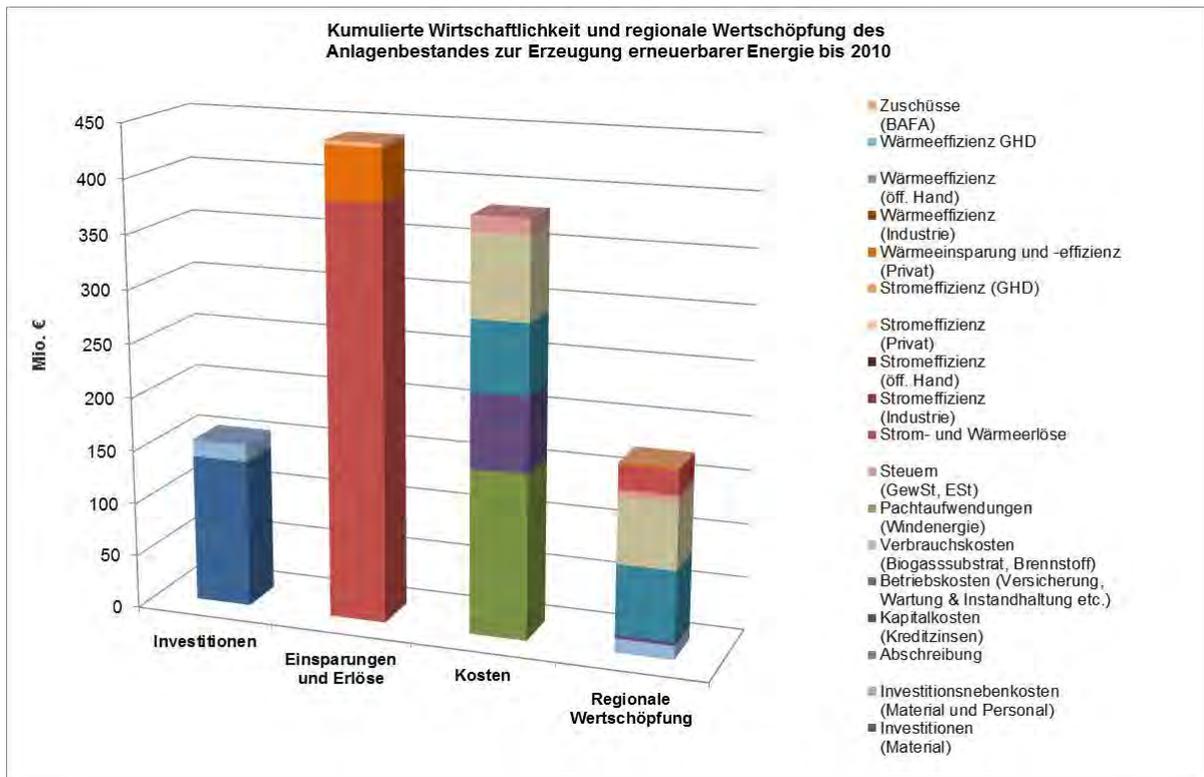


Abbildung 2-14: Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energien, kumuliert bis zum Jahr 2010

### 2.8.2 Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2010

Interpretiert man die Effekte der Bereiche Strom (Abbildung 2-15) und Wärme (Abbildung 2-16) getrennt voneinander so lassen sich viele Informationen ableiten. Betrachtet man also neben den Säulen Investitionen, Einsparungen/Erlöse und Kosten insbesondere die Säule der regionalen Wertschöpfung genauer, so wird deutlich, dass die Betriebskosten, welche ausschließlich dem regionalen Handwerk zufließen den größten Anteil bilden und damit signifikante Wertschöpfungseffekte zur Folge haben. Darüber hinaus tragen im Wesentlichen noch die Stromerlöse aus dem Anlagenbetrieb zur regionalen Wertschöpfung bei, die hier insbesondere auf den Betrieb installierter Photovoltaikanlagen zurückzuführen sind. Abbildung 2-15 stellt das Ergebnis für den Strombereich grafisch dar:

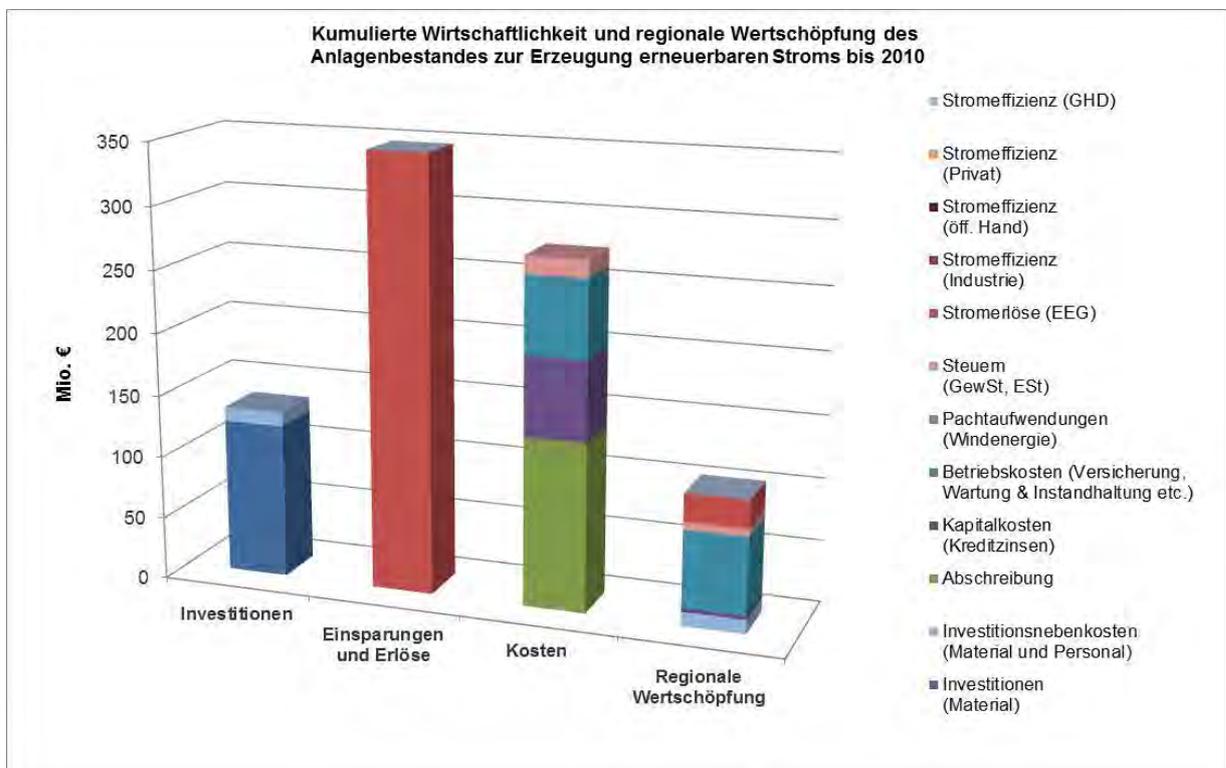


Abbildung 2-15: Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms, kumuliert bis zum Jahr 2010

Betrachtet man auch für den Bereich Wärme, lediglich die Säule der regionalen Wertschöpfung so zeichnet sich deutlich ab, dass die Verbrauchskosten den maßgeblichen Anteil bilden. Dies ist dem Einsatz von Festbrennstoffe und Biogassubstraten geschuldet, welche aus der Region bezogen werden und somit in die Wertschöpfung positiv beeinflussen. Abbildung 2-16 verdeutlicht die Parameter noch einmal.

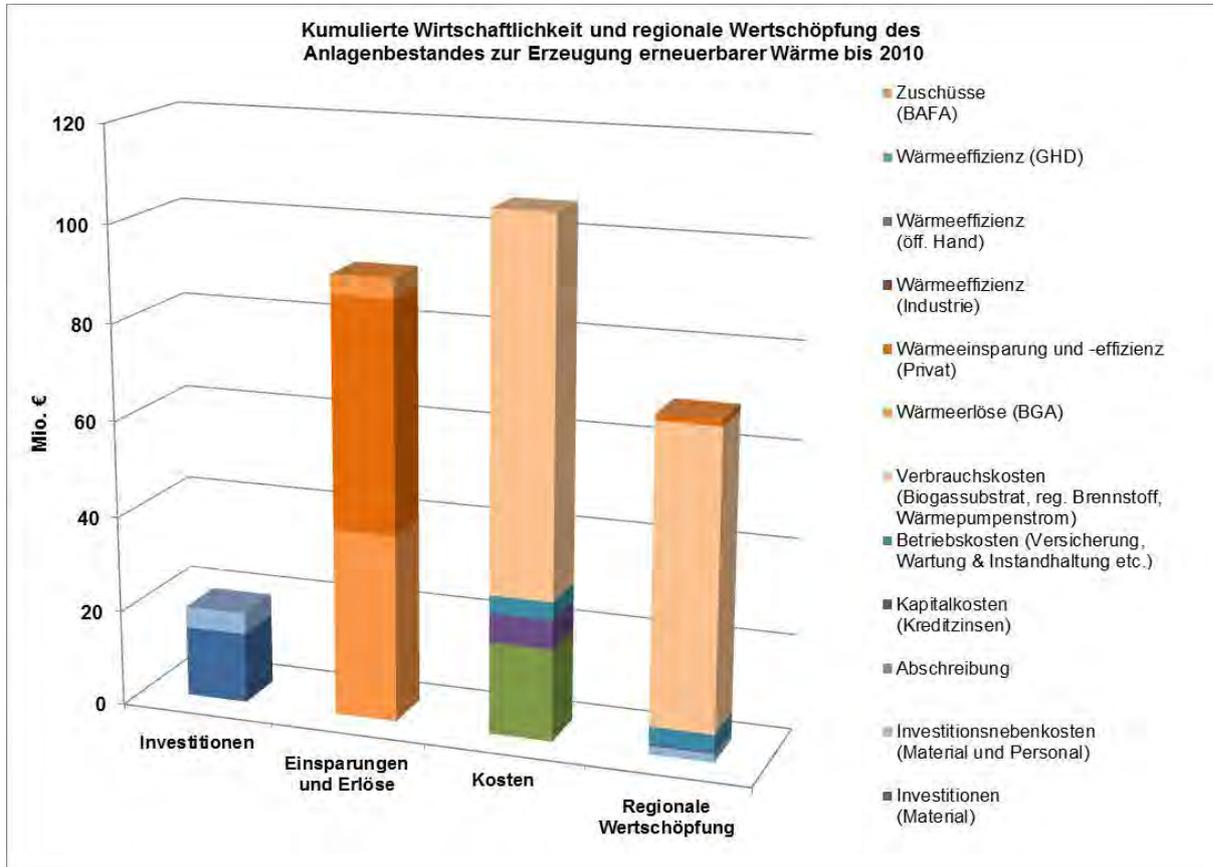


Abbildung 2-16: Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme, kumuliert bis 2010

### 3 Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

Das Thema Energieeinsparung und – effizienz gewinnt durch steigenden Kostendruck sowohl bei der Strom- als auch Wärmeversorgung immer weiter an Bedeutung. Die Klimaschutzziele der Bundesregierung sowie des Landkreises Neuwied können allein durch den Umstieg auf erneuerbare Energieträger nicht erreicht werden. Insbesondere der Gedanke Null-Emission impliziert einen sorgsamem Umgang mit Ressourcen sowie ein optimiertes Stoffstrommanagement in allen Verbrauchssektoren. Die Themen Energieeinsparung und Energieeffizienz sind dazu zentrale Ansatzpunkte, da diese Potenziale ohne weiteren Energieträgerbedarf zu realisieren sind und langfristig große regionale Wertschöpfungseffekte bewirken. Es gilt bei der Priorisierung von Klimaschutzmaßnahmen grundsätzlich immer zunächst den Energiebedarf zu reduzieren bevor eine Umstellung der Energieversorgungsstrukturen auf den optimierten Bedarf hin erfolgt. Im Folgenden werden die Bereits in der IST-Bilanz dargestellten Sektoren wieder aufgegriffen, die Ermittlung der Potenziale erfolgt daher untergliedert nach Verbrauchergruppen.

#### 3.1 Private Haushalte

Die privaten Haushalte bilden in Summe die Verbrauchergruppe mit dem höchsten Energieverbrauch im Landkreis Neuwied. Ein hoher Anteil entfällt dabei auf die Wärmeversorgung der Wohngebäude. Zusammen mit der Stromversorgung der Haushalte ist dies das größte Einspar- und Energieeffizienzpotenzial. Die Herausforderung wird es sein, die Vielzahl der Akteure zu diesem Themenfeld zu sensibilisieren, da der Landkreis selbst nur wenig direkte Einflussmöglichkeiten besitzt. Kampagnen und qualifizierte Information sowie Motivation Dritter, welche größeren Einfluss auf die privaten Haushalte besitzen können eine Strategie zur Erschließung des Potenzials sein.

##### 3.1.1 Ermittlung des derzeitigen Wärmeverbrauches privater Haushalte

Im Landkreis Neuwied existieren zum Jahr 2011 insgesamt 52.349 Wohngebäude mit einer Wohnfläche von ca. 8.200.000 m<sup>2</sup><sup>20</sup>. Die Gebäudestruktur teilt sich in 69,5% Einfamilienhäuser, 21% Zweifamilienhäuser und 9,5% Mehrfamilienhäuser. Zur Ermittlung des jährlichen Wärmeverbrauches wurden die Gebäude und deren Gesamtwohnfläche statistisch in Baualtersklassen eingeteilt. Die folgende Tabelle 3-1 zeigt den Wohngebäudebestand nach Baualtersklassen unterteilt.

<sup>20</sup> Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2011.

Tabelle 3-1: Wohngebäudebestand des Landkreises Neuwied nach Baualtersklassen im Jahr 2011<sup>21</sup>

Baualtersklasse	Prozentualer Anteil	Wohngebäude nach Altersklassen	Davon Ein- und Zweifamilienhäuser	Davon Mehrfamilienhäuser
bis 1918	15,21%	7.962	7.207	756
1919 - 1948	12,78%	6.690	6.055	635
1949 - 1978	42,63%	22.316	20.199	2.118
1979 - 1990	14,80%	7.748	7.012	735
1991 - 2000	10,72%	5.612	5.079	533
2001 - Heute	3,86%	2.021	1.829	192
<b>Gesamt</b>	<b>100%</b>	<b>52.349</b>	<b>47.381</b>	<b>4.968</b>

Je nach Baualtersklasse weisen Gebäude im Allgemeinen einen stark differenzierten Heizwärmebedarf (HWB) auf. Um diesen für den Landkreis Neuwied und dessen Wohnbebauung zu bewerten, wurden folgende Parameter innerhalb der Baualtersklassen festgelegt.

Tabelle 3-2: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen<sup>22</sup>

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

Wird die Unterteilung des Wohngebäudebestandes nach Baualtersklassen mit den Kennzahlen des Jahresheizwärmebedarfs aus Tabelle 3-2 und den einzelnen Wirkungsgraden der Wärmeerzeuger kombiniert, ergibt sich ein gesamter Heizwärmeverbrauch der privaten Wohngebäude innerhalb des Landkreises von derzeit 1.579 GWh/a.

Die Struktur der bestehenden Heizungsanlagen wurde auf der Grundlage des Zensus von 1987 und der Baufertigstellungsstatistik ermittelt. Insgesamt gibt es im Landkreis Neuwied 57.964 Primärheizkörper und 13.962 Sekundärheizkörper (z. B. Holzeinzelöfen). Außerdem gibt es im Landkreis noch 509 Wärmepumpen und durch das Marktanzreizprogramm geförderte Biomasseanlagen mit insgesamt 7.714 kW installierter Leistung. Die Aufteilung der Primärheizkörper auf die einzelnen Energieträger ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

<sup>21</sup> Vgl. Destatis, schriftliche Mitteilung von Frau Leib-Manz (Bereich Bautätigkeiten), Verteilung innerhalb der Baualtersklassen – Tabelle zur Aufteilung des Deutschen Wohngebäudebestandes nach Bundesländern und Baualtersklassen, am 15.09.2010.

<sup>22</sup> Vgl. Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V., Energieeinsparung in Wohngebäuden, 2010, S.16 ff.

Tabelle 3-3: Aufteilung der Primärheizter auf die einzelnen Energieträger

Primärheizter	
Energieträger	Anzahl Anlagen
ÖL	18.316
Gas	38.473
Strom	1.175
<b>Summe</b>	<b>57.964</b>

### 3.1.2 Einsparpotenziale privater Haushalte im Wärmebereich

Die nachfolgende Grafik zeigt, wo und zu welchen Anteilen die Wärmeverluste innerhalb der bestehenden Wohngebäude auftreten.



Abbildung 3-1: Einsparpotenziale im Wärmebereich bestehender Wohngebäude<sup>23</sup>

Grundsätzlich ist ein großes Einsparpotenzial durch die energetische Gebäudesanierung zu erreichen.<sup>24</sup> Vor allem die Erneuerung der Heizungsanlage und die Dämmung der obersten Geschossdecke sowie der Außenwand, bringen statistisch hohe Einsparungen mit sich.

### 3.1.3 Szenario bis 2050 privater Haushalte im Wärmebereich

Wird von einer Energieeinsparung bzw. Steigerung der Energieeffizienz von 50%<sup>25</sup> (des Endenergiebedarfes) bis zum Jahr 2050 ausgegangen, so könnten bis zum Zieljahr ca. 830 GWh/a des Energieverbrauches eingespart werden. Dies setzt voraus, dass pro Jahr ca. 1,3% des derzeitigen Endenergiebedarfs eingespart werden muss. Neben der Sanierung der Gebäudesubstanz (Außenwand, Fenster, Dach etc.) müssen bis zum Jahr 2050 auch die

<sup>23</sup> Eigene Darstellung, in Anlehnung an FIZ Karlsruhe.

<sup>24</sup> Vgl. IWU, Datenbasis Gebäudebestand, 2010, S. 44f.

<sup>25</sup> Vgl. EWU, GWS, Prognos (Hrsg): Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung, 2010, Anhang A1 S. 23-28.

Heizungsanlagen durch effizientere Anlagen ersetzt werden. Aufgrund der immer teurer werdenden fossilen Brennstoffe und der Möglichkeit zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, wurde bei dem nachfolgenden Szenario auf einen verstärkten Ausbau regenerativer Energieträger geachtet. Zusätzlich wurde die VDI-Richtlinie 2067 berücksichtigt, woraus hervorgeht, dass Wärmeerzeuger bei Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit einer Nutzungsdauer von 20 Jahren anzusetzen sind.

Neben den Öl- und Gasheizanlagen wurden die Energieerträge aus dem jährlichen Zubau des Solarpotenzials und den Wärmegewinnen der Wärmepumpen (Umweltwärme bzw. oberflächennahe Geothermie) berücksichtigt. Das Solarpotenzial liegt insgesamt bei angenommenen 617.000 m<sup>2</sup>, was einem jährlichen Ausbau bis 2050 von 15.425 m<sup>2</sup> entspricht. Die vorhandenen Sekundärheizungen (z. B. Öleinzelföfen) werden sukzessive bis zum Jahr 2050 durch Holzöfen ausgetauscht. Ausgehend vom Jahr 2012 würde sich folgende Verteilung für die Anlagenanzahl bis zum Jahr 2050 ergeben:

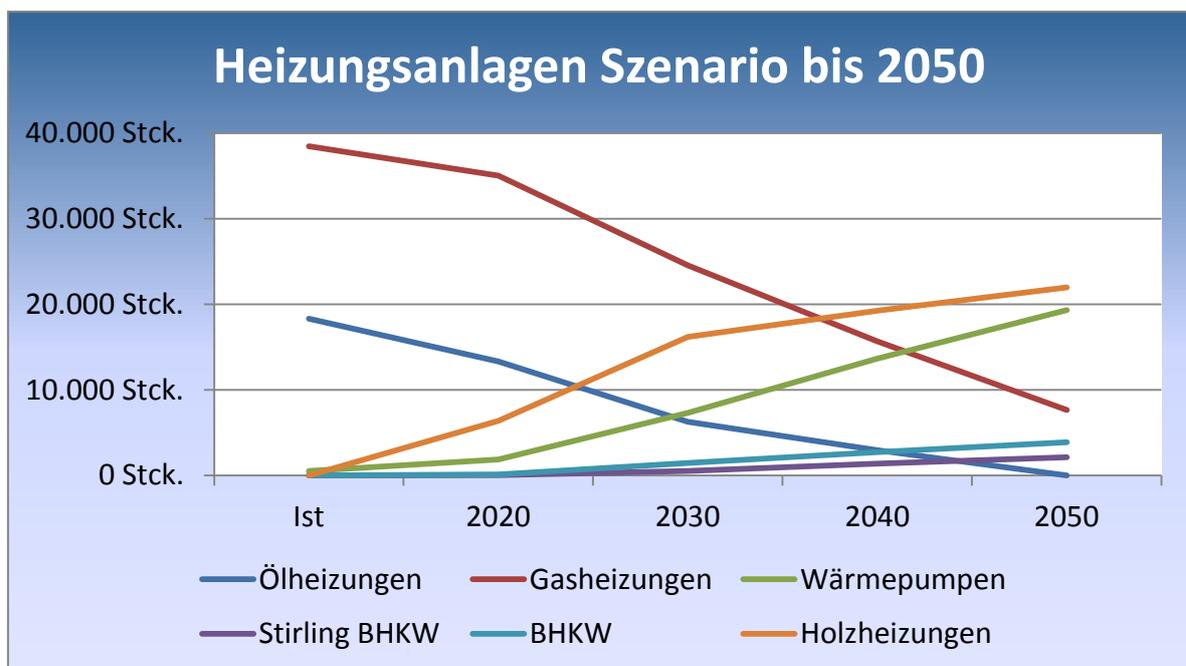


Abbildung 3-2: Szenario Entwicklung der Wärmeerzeuger 2010 bis 2050

Aufgeteilt auf die einzelnen Energieträger resultiert aus dem angenommenen Mix der Heizungsanlagen folgendes Szenario:

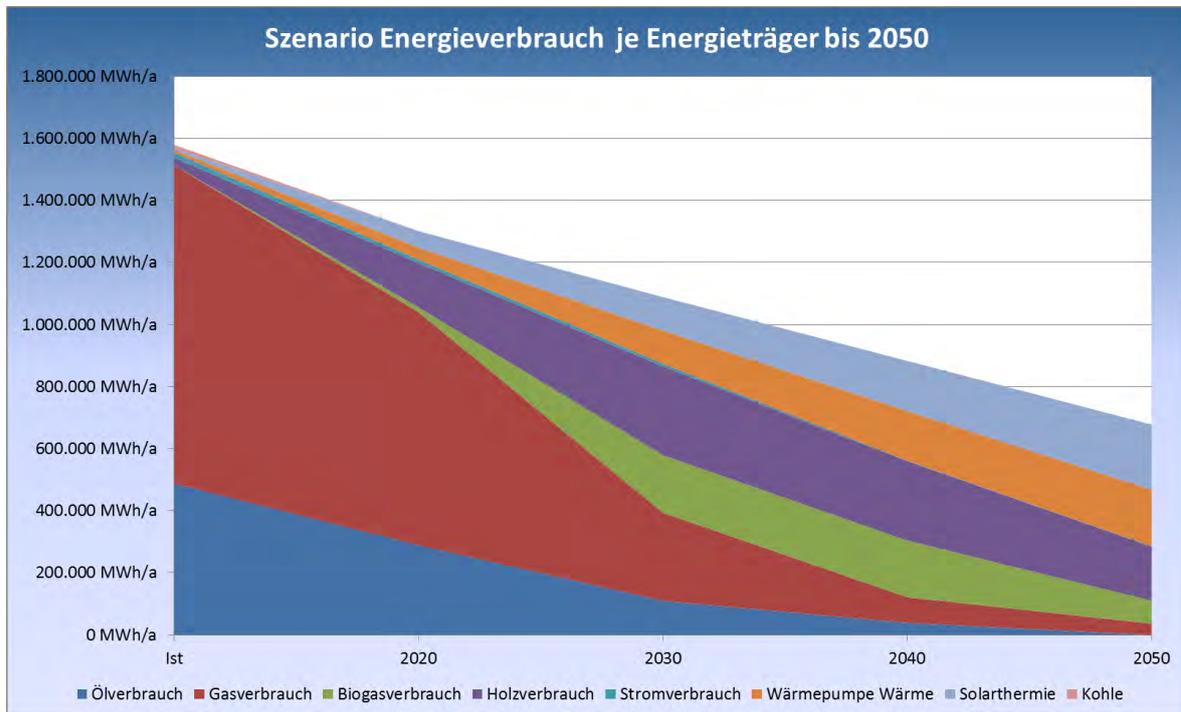


Abbildung 3-3: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis zum Jahr 2050

Die teilweise abfallenden Energieverbräuche ab 2040 der Bereiche Holz und Biogas sind der energetisch effizienter werdenden Gebäudehülle zuzuschreiben. Die Umstellung auf eine vollständig regenerative Wärmeversorgung bis 2050 ist nur möglich, wenn in diesem Szenario davon ausgegangen wird, dass spätestens ab 2020 für alle auszutauschenden und neu zu installierenden Wärmeerzeuger nur noch regenerative Energieträger eingesetzt werden.

### 3.1.4 Stromeinsparpotenziale privater Haushalte

Im Landkreis Neuwied verbrauchen die privaten Haushalte eine jährliche Strommenge von 312.966 MWh. Dies entspricht etwa 37% des Gesamtstromverbrauches aller Sektoren im Landkreis. Laut einer Studie des VDEW entfallen die höchsten Stromverbräuche in den Bereichen Kühl- und Gefriergeräte mit 17,4% und Heizung (bspw. Umwälzpumpen) mit 16,4% sowie sonstige Geräte (bspw. Haushaltsgeräte) mit 25% an. Der restliche Stromverbrauch mit einem Anteil von 41,2% wird durch die Bereiche Warmwasser, Herd, Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) sowie Spül-, Waschmaschinen und Trockner verbraucht. In der nachfolgenden Abbildung ist der Stromverbrauch der privaten Haushalte und dessen Verteilung grafisch dargestellt.

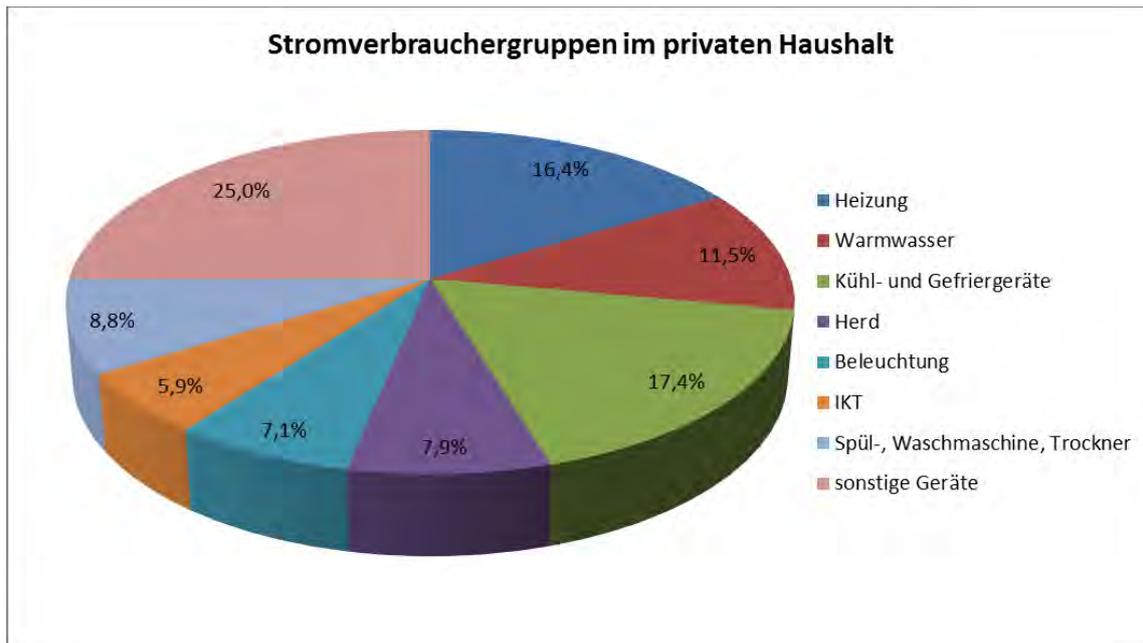


Abbildung 3-4: Stromverbrauch privater Haushalte in Prozent<sup>26</sup>

Laut Prognos (2010) wird im privaten Sektor für den Zeitraum 2012 – 2050 mit einem technischen Stromeinsparpotenzial von ca. 0,9%/a gerechnet.<sup>27</sup> Vor diesem Hintergrund kann bis zum Jahr 2050 mit einer Stromeinsparung der privaten Haushalte von bis zu 112.655 MWh aufgrund von Effizienz gerechnet werden. Im Mittel kann vor diesem Hintergrund im Landkreis mit jährlichen Stromeinspareffekten von ca. 2.889 MWh im privaten Sektor gerechnet werden.

### 3.2 Kommunen

Im Bereich der Kommunen sind die Potenziale zur Energiereduktion einerseits gering bezogen auf den Gesamtenergiebedarf im Gebiet des Landkreises. Allerdings kommen entsprechende Maßnahmen unmittelbar den Klimaschutzzielen und der Haushaltskonsolidierung der Kommunen zugute. Maßnahmen können insbesondere beim Bau und Betrieb kommunaler Liegenschaften ergriffen werden. Weitere wichtige Handlungsansätze bieten Infrastrukturmaßnahmen wie z. B. der LED-Einsatz zur Straßenbeleuchtung (siehe Kapitel 6.1.2), Maßnahmen an kommunalen Kläranlagen und der kommunale Fuhrpark.

#### 3.2.1 Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften

Neben den Berechnungen für die privaten Wohngebäude, welche erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch haben, wurden auch die kommunalen Gebäude auf Ihre Energieeffizienz hin untersucht. Dazu wurden bei den Verbandsgemeinden und der Kreisverwaltung Da-

<sup>26</sup> Eigene Darstellung, Daten: VDEW.

<sup>27</sup> Anteilige Einsparung nach Prognos AG, EWl, GWS (2010) Anhang 1 A, S. 1-23.

ten zum Heizenergieverbrauch und der beheizten Gebäudeflächen abgefragt. In die Betrachtung sind nur Gebäude eingeflossen, von denen die notwendigen Daten zur Verfügung gestellt wurden. Aufgrund eines Heizwärmeverbrauchs der betrachteten Gebäude von 21.410 MWh im Jahr 2010 (bei ca. 150.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche) wurden für die einzelnen Gebäude der spezifische Heizwärmeverbrauch in kWh/(m<sup>2</sup>\*a) ermittelt und dargestellt. Für alle Verbandsgemeinden sowie die Stadt Neuwied erfolgt dies nach einem einheitlichen Schema welches in nachfolgender Abbildung verdeutlicht sei. Zum Verständnis gilt folgende Erläuterung: Die vertikale Trennlinie sowie die Trendlinie (von links oben nach rechts unten) teilt die Grafik in vier Sektoren:

		Nutzfläche	
		gering	hoch
Heizwärmeverbrauch	hoch	(I) Gebäude mit geringer Nutzfläche aber hohem spezifischem Heizwärmeverbrauch	(IV) Gebäude mit großer Nutzfläche und großem spezifischem Heizwärmeverbrauch
	gering	(II) Gebäude mit geringer Nutzfläche und geringem spezifischem Heizwärmeverbrauch	(III) Gebäude mit großer Nutzfläche und geringem spezifischem Heizwärmeverbrauch

Abbildung 3-5: Schema - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche

Hierdurch ist eine genaue Bestimmung und energetische Einordnung der Gebäude nach Energiestandard (senkrechte Achse) und absolutem Einsparpotenzial (horizontale Achse) möglich. An die Phase des Klimakonzeptes anschließend sollten die Gebäude im Detail untersucht werden, insbesondere diese innerhalb der roten Markierungen. Eine Detailbetrachtung sollte die maximalen Einsparpotenziale, die mögliche CO<sub>2</sub>-Reduktion sowie die Investitionskosten aufzeigen. Durch eine weitere Priorisierung, z. B. aufgrund der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme, kann mit den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln der größtmögliche Nutzen erreicht werden.

Im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative unter dem Förderprogramm Teilkonzepte zum Klimaschutz, besteht die Möglichkeit finanzielle Unterstützung für die konkrete Untersuchung der eigenen Liegenschaften zu erhalten. Antragsberechtigt sind sowohl die Verbandsgemeinden als auch der Landkreis selbst, auch kirchlichen und zum Teil sozialen Einrichtungen wird diese Möglichkeit gegeben.

### Stadt Neuwied

Aufgrund eines Heizwärmeverbrauchs der 23 öffentlichen Gebäude der Stadt Neuwied von 9.692 MWh im Jahr 2010 (bei 69.950 m<sup>2</sup> Nutzfläche), wurden für die einzelnen Gebäude der spezifische Heizwärmeverbrauch in kWh/(m<sup>2</sup>\*a) ermittelt und in folgender Abbildung dargestellt.

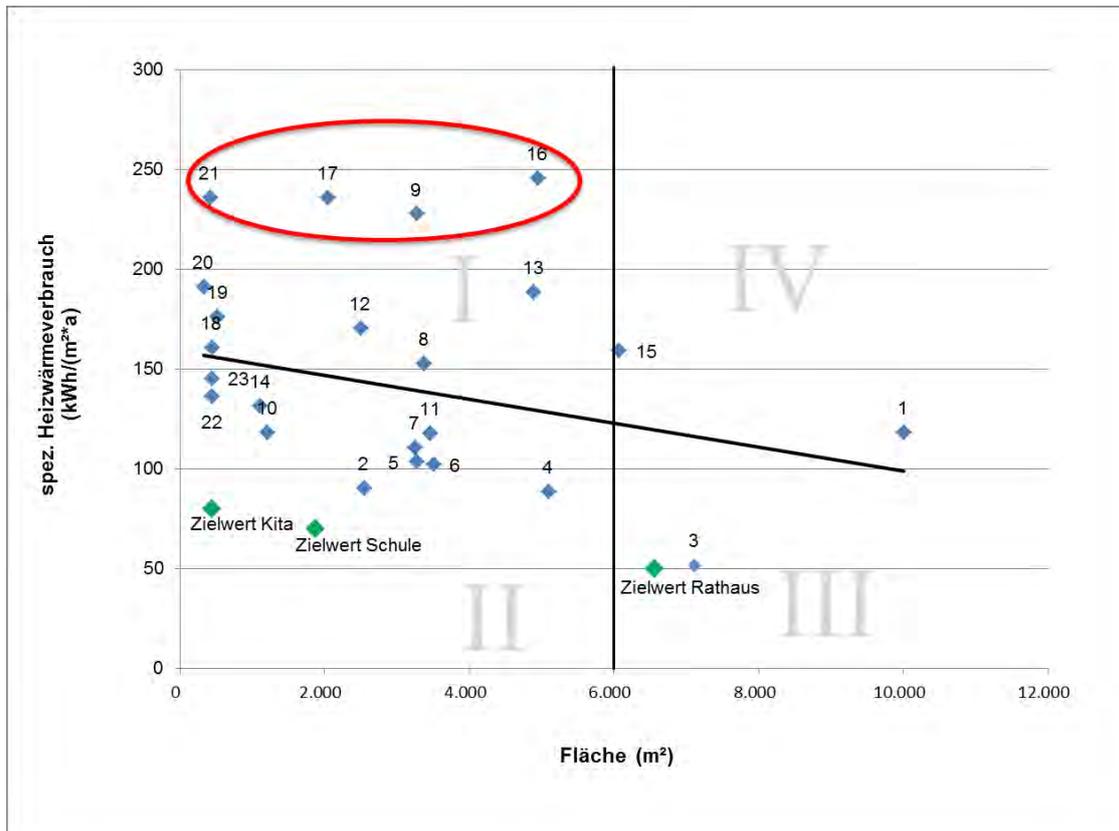


Abbildung 3-6: Stadt Neuwied - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche

Tabelle 3-4: Gebäude mit hohen Energieverbräuchen

Nr.	Gebäude	Ort	Nutzfläche (m <sup>2</sup> )	Verbrauch (kWh/a)
9	Grundschule an der Wied	Neuwied	3.270	743.930
16	Rommersdorf-Hauptschule	Neuwied	4.946	1.213.280
21	Villa Regenbogen	Neuwied	414	97.669

Wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, sollten die Gebäude mit den Nummern 9, 16 und 21 bei einer genaueren energetischen Untersuchung betrachtet werden, um die Einsparpotenziale zu ermitteln, da diese Gebäude einen auffällig hohen spezifischen Wärmeverbrauch aufweisen. Das Gebäude mit der Nummer 17 (Sporthalle Niederbieber) wurde inzwischen saniert und sollte künftig einen niedrigeren Verbrauch aufweisen.

### Verbandsgemeinde Asbach

Aufgrund eines Heizwärmeverbrauchs der auswertbaren 21 öffentlichen Gebäude der Gemeinde Asbach von 3.500 MWh im Jahr 2010 (bei 22.951 m<sup>2</sup> Nutzfläche), wurden für die einzelnen Gebäude der spezifische Heizwärmeverbrauch in kWh/(m<sup>2</sup>\*a) ermittelt und in folgender Abbildung dargestellt.

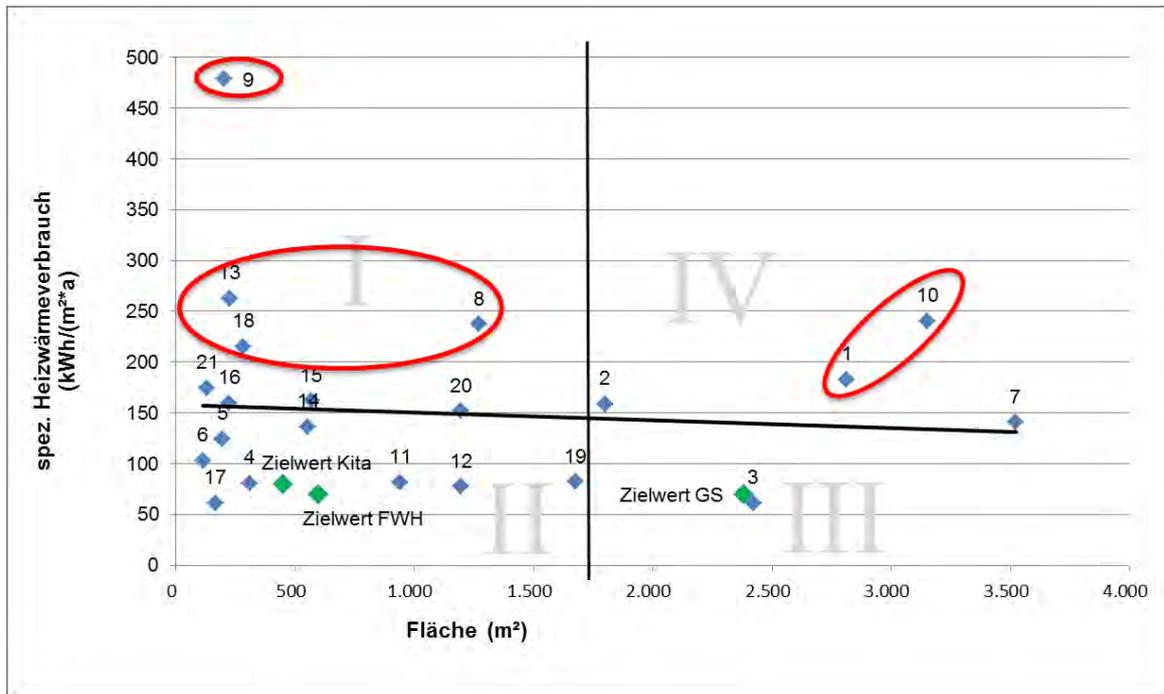


Abbildung 3-7: VG Asbach - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche

Tabelle 3-5: Gebäude mit hohen Verbräuchen

Nr.	Gebäude	Ort	Nutzfläche (m <sup>2</sup> )	Verbrauch (kWh/a)
1	Rathaus Asbach	Asbach	2.813	513.389
8	Wiedparkhalle	Neustadt/ Wied	1.270	301.016
9	Sportanlage Neustadt	Neustadt/ Wied	203	97.448
10	GS, Sporthalle, Bürgerhaus	Windhagen	3.151	757.185
13	Sportanlage Fernthal	Fernthal	224	58.768
18	Bürgerhaus Rahms	Rahms	284	60.986

Wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, sollten die Gebäude mit den Nummern 8, 9, 13 und 18 einer genaueren energetischen Untersuchung unterzogen werden, um die Einsparpotenziale zu quantifizieren.

Außerdem sollten besonders die Gebäude mit der Nummer 1 und 10 genauer untersucht werden, da bei diesen auf großer Fläche ein signifikant hoher Wärmeverbrauch vorliegt und durch einzelne Maßnahmen (z. B. Dämmung des Gebäudes) eine große Energieeinsparung zu erwarten ist.

### Verbandsgemeinde Bad Hönningen

Aufgrund eines Heizwärmeverbrauchs der auswertbaren acht öffentlichen Gebäude der Gemeinde Bad Hönningen von 1.182 MWh im Jahr 2010 (bei 6.015 m<sup>2</sup> Nutzfläche), wurden für die einzelnen Gebäude der spezifische Heizwärmeverbrauch in kWh/(m<sup>2</sup>\*a) ermittelt und in folgender Abbildung dargestellt.

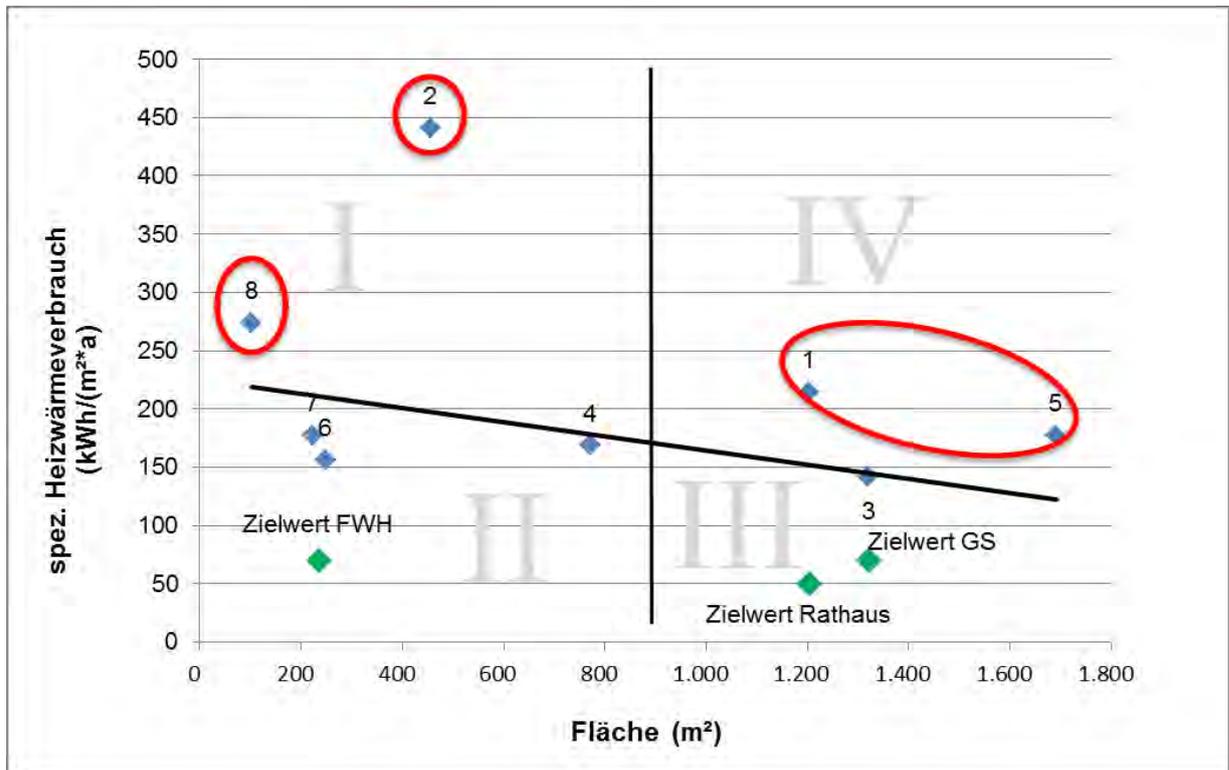


Abbildung 3-8: VG Bad Hönningen - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche

Tabelle 3-6: Gebäude mit hohen Verbräuchen

Nr.	Gebäude	Ort	Nutzfläche (m <sup>2</sup> )	Verbrauch (kWh/a)
1	Verbandsgemeindeverwaltung	Bad Hönningen	1.204	258.205
2	Feuerwehr	Bad Hönningen	456	200.883
5	Mehrzweckhalle Bad Hönningen	Bad Hönningen	1.691	299.332
8	Alte Schule Hammerstein	Hammerstein	102	27.985

Wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, sollten die Gebäude mit den Nummern 2 und 8 näher Untersuchung werden. Zudem sind die Gebäude 1 und 5 für die weitere Betrachtung interessant. Sie weisen einen etwas geringeren Verlust pro m<sup>2</sup> Nutzfläche auf, jedoch sind durch die großen Nutzflächen und somit in Summe großen Energieverbräuchen - auch bei kleinen Verbesserungen - große Einsparungen zu erzielen.

### Verbandsgemeinde Rengsdorf

Aufgrund eines Heizwärmeverbrauchs der 46 öffentlichen Gebäude der Gemeinde Rengsdorf von 3.024 MWh im Jahr 2010 (bei 24.744 m<sup>2</sup> Nutzfläche), wurden für die einzelnen Gebäude der spezifische Heizwärmeverbrauch in kWh/(m<sup>2</sup>\*a) ermittelt und in folgender Abbildung dargestellt.

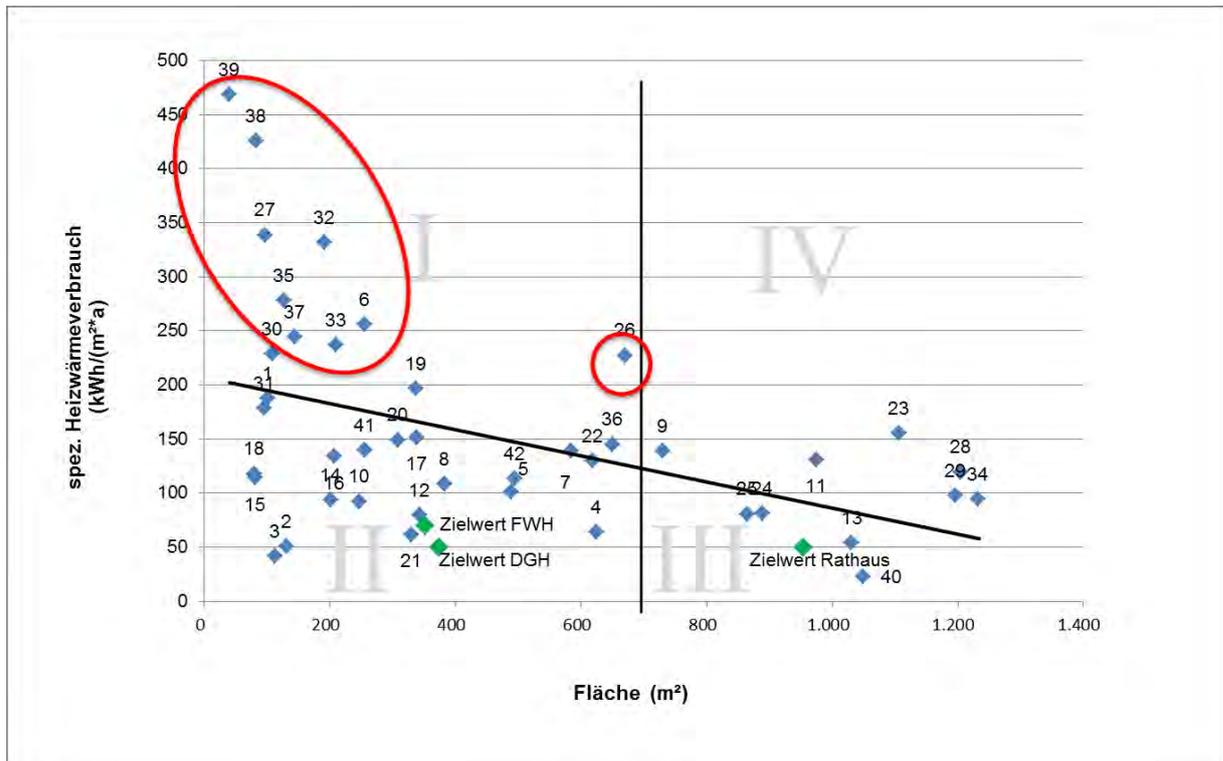


Abbildung 3-9: VG Rengsdorf - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche

Tabelle 3-7: Gebäude mit hohen Verbräuchen

Nr.	Gebäude	Ort	Nutzfläche (m <sup>2</sup> )	Verbrauch (kWh/a)
6	Deichwiesenhof	Bonefeld	256	65.491
26	Turnhalle GS Anhausen	Anhausen	670	152.501
27	Ehem. Feuerwehrhaus	Anhausen	98	33.052
32	Feuerwehrhaus Kurtscheid	Kurtscheid	192	63.693
33	Feuerwehrhaus Oberraden	Oberraden	210	49.723
35	Feuerwehrhaus Straßenhaus	Straßenhaus	126	35.178
37	Feuerwehrhaus Mehlsbach	Mehlsbach	144	35.192
38	Umkleide Sportplatz	Mehlsbach	83	425
39	Gemeindebüro	Mehlsbach	40	469

Wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, sollten auch hier die Gebäude mit den Nummern 6, 26, 27, 32, 33, 35, 37, 38 und 39 genauer untersucht werden.

### Verbandsgemeinde Unkel

Aufgrund eines Heizwärmeverbrauchs der 24 öffentlichen Gebäude der Gemeinde Unkel von 2.662 MWh im Jahr 2010 (bei 21.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche), wurden für die einzelnen Gebäude der spezifische Heizwärmeverbrauch in kWh/(m<sup>2</sup>\*a) ermittelt und in folgender Abbildung dargestellt.

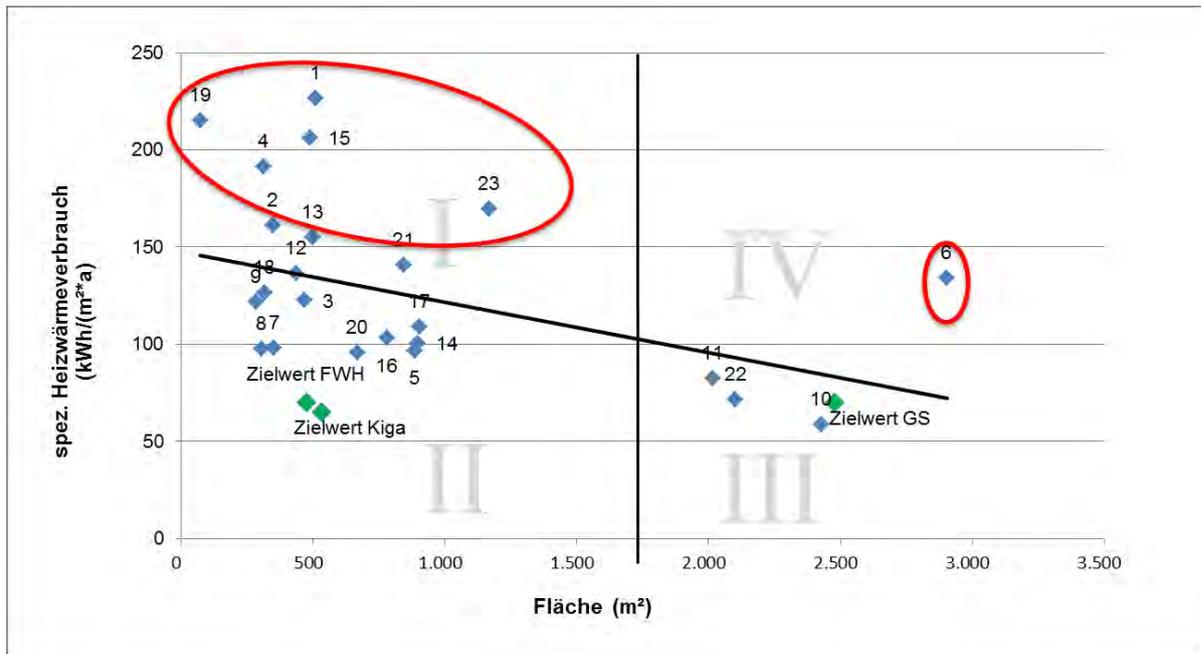


Abbildung 3-10: VG Unkel - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche

Tabelle 3-8: Gebäude mit hohen Verbräuchen

Nr.	Gebäude	Ort	Nutzfläche (m <sup>2</sup> )	Verbrauch (kWh/a)
1	Dorfgemeinschaftshaus Bruchhausen	Bruchhausen	510	115.568
4	Bauhof Erpel	Erpel	312	59.700
6	Grundschule Erpel	Erpel	2.903	389.167
15	Kindergarten Unkel	Unkel	490	101.065
19	Feuerwehr Erpel-Orsberg	Erpel	73	15.702
23	Rathaus VGV Unkel	Unkel	1.168	198.218

Die Gebäude mit den Nummern 1, 4, 15, 19 und 23 im Sektor I sowie das Gebäude 6 sollten für die VG Unkel näher untersucht werden

### Verbandsgemeinde Waldbreitbach

Aufgrund eines Heizwärmeverbrauchs der auswertbaren 26 öffentlichen Gebäude der Gemeinde Waldbreitbach von 1.350 MWh im Jahr 2010 (bei 8.238 m<sup>2</sup> Nutzfläche), wurden für die einzelnen Gebäude der spezifische Heizwärmeverbrauch in kWh/(m<sup>2</sup>\*a) ermittelt und in folgender Abbildung dargestellt.

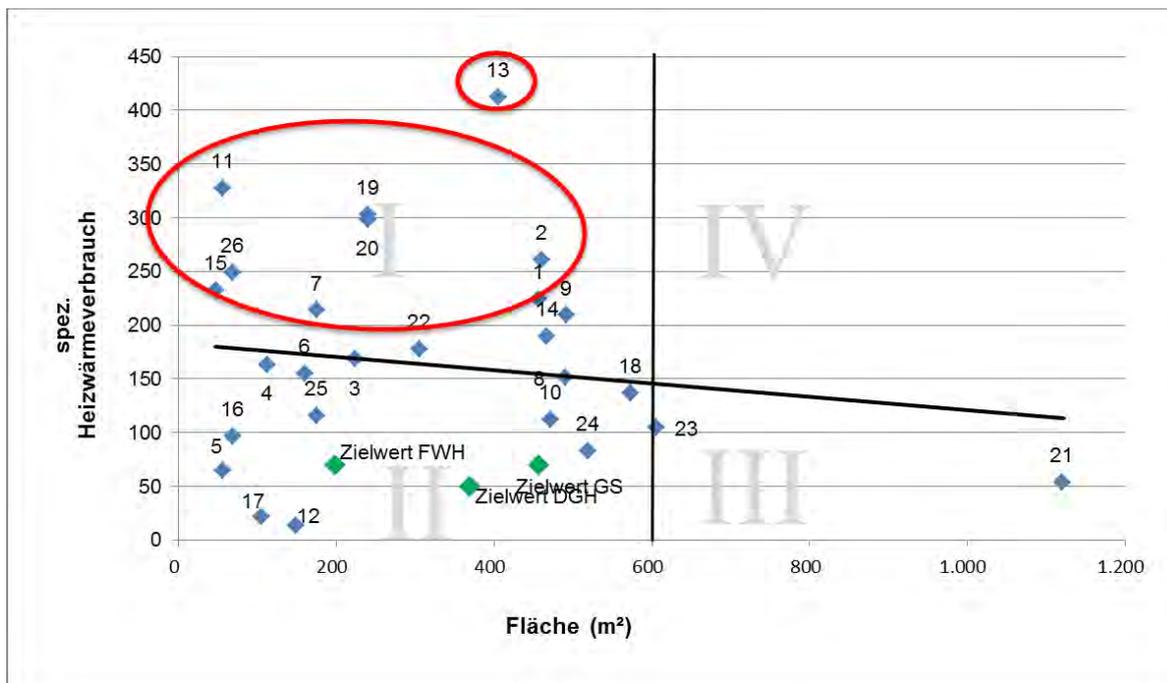


Abbildung 3-11: VG Waldbreitbach - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche

Tabelle 3-9: Gebäude mit hohen Verbräuchen

Nr.	Gebäude	Ort	Nutzfläche (m²)	Verbrauch (kWh/a)
1	Rathaus Waldbreitbach	Waldbreitbach	456	102.422
2	Feuerwehrhaus Waldbreitbach	Waldbreitbach	460	120.000
7	Feuerwehrhaus Breitscheid	Breitscheid	175	37.414
11	Bauhof Niederbreitbach	Niederbreitbach	56	18.353
13	Grundschule Breitscheid	Breitscheid	405	166.924
15	Dorfgemeinschaftshaus Breitscheid	Breitscheid	47	10.946
19	Dorfgemeinschaftshaus Hausen	Hausen (Wied)	240	72.646
20	Kindergarten Niederbreitbach	Niederbreitbach	240	71.637
26	Begegnungsstätte Over	Waldbreitbach	68	16.918

Wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, sollte in der VG Waldbreitbach besonderes Augenmerk auf die Gebäude mit den Nummern 1, 2, 7, 11, 13, 15, 19, 20 und 26 gelegt werden.

Zusammenfassend wurden im Zuge des Kennwertevergleichs 143 Gebäude im Kreisgebiet ausgewertet, davon wurden 51 als Gebäude mit geringer Nutzfläche und spezifisch hohem Heizwärmeverbrauch identifiziert, wovon 33 Gebäude einen besonders hohen Verbrauch aufweisen. Der Anteil der Gebäude mit großer Nutzfläche und spezifisch hohem Heizwärmebedarf umfasst 15 Gebäude, hiervon weisen 5 Gebäude einen besonders hohen Verbrauch auf. Eine energetische Sanierung dieser Liegenschaften ist voraussichtlich mit monetären Vorteilen für den Betreiber der Gebäude verbunden. Dazu sollte immer im Voraus einer Sanierung eine umfassende Energieberatung nach DIN V 18599 durchgeführt werden. Bei langfristiger Nutzung der Gebäude ist es immer sinnvoll umfassende energetische Sanie-

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

Um Optimierungspotenziale stetig erfassen und erschließen zu können, wird die kreisweite und kooperative Einführung von Kommunalen Energiemanagementsystemen empfohlen (siehe Maßnahmenkatalog unter 6.1.4).

### 3.3 Gewerbe, Handels, Dienstleistung & Industrie

Im Bereich der industriellen aber auch gewerblichen Produktion bieten sich erhebliche Einspar- und Effizienzpotenziale. Die Potenziale im Bereich der Querschnittstechnologien (Heizung/Kühlung, Druckluft, Beleuchtung etc.) sind erfahrungsgemäß groß sowie mit relativ geringem Aufwand und kurzen Amortisationszeiten zu erschließen. Das Erschließen von Energieeffizienzpotenziale in den direkten Produktionsprozessen erfordert einen höheren Aufwand und fachspezifische Kenntnisse, aber auch hier gibt es mit der PIUS-Analyse (PIUS – produktionsintegrierter Umweltschutz) ein etabliertes Instrument, welches auch von Rheinland-Pfalz in Form des „EffCheck“ finanziell bezuschusst wird. Ein weiteres Potenzial besteht in der industriellen Abwärmenutzung, z. B. in Gewerbegebieten. Vielfach werden Abwärmepotenziale aus industriellen Prozessen noch ungenutzt in die Umwelt abgegeben, obwohl in der Nachbarschaft entsprechende Wärmesenken identifiziert werden können.

Allerdings sind die Einflussmöglichkeiten des Landkreises im industriellen Segment begrenzt. Mit der Unterstützung des lernenden Energieeffizienznetzwerkes (LEEN) Koblenz ist der Landkreis bereits aktiv geworden. Ein entsprechendes Netzwerk auch für kleine und mittlere Unternehmen in der Region befindet sich in der Entwicklung (Kapitel 6.1.7).

Der stationäre Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie innerhalb der Landkreises Neuwied liegt bei ca. 1 Mio. MWh/a. Dies entspricht ca. 22% des gesamten Energieverbrauches des Landkreises. Nachfolgend werden speziell die Einsparpotenziale im stationären Bereich des Sektors betrachtet. Als Hauptverbrauchsquellen des Sektors gelten die sonstige Prozesswärme (z. B. Trocknungs-, Schmelzprozesse) mit ca. 45,2%, die Raumwärme mit ca. 22,2% und die mechanische Energie (z. B. Elektromotoren, Generatoren) mit 19,6%. Die restlichen 13% der Endenergie wurden für Warmwasser, Prozesskälte (z. B. Kühlprozesse) und Klimakälte (z. B. Raumklimatisierung) sowie Informations- und Kommunikationstechnologie und Beleuchtung eingesetzt. In der nachfolgenden Abbildung ist der Endenergieverbrauch des Sektors GHD/I und dessen Verteilung grafisch dargestellt.

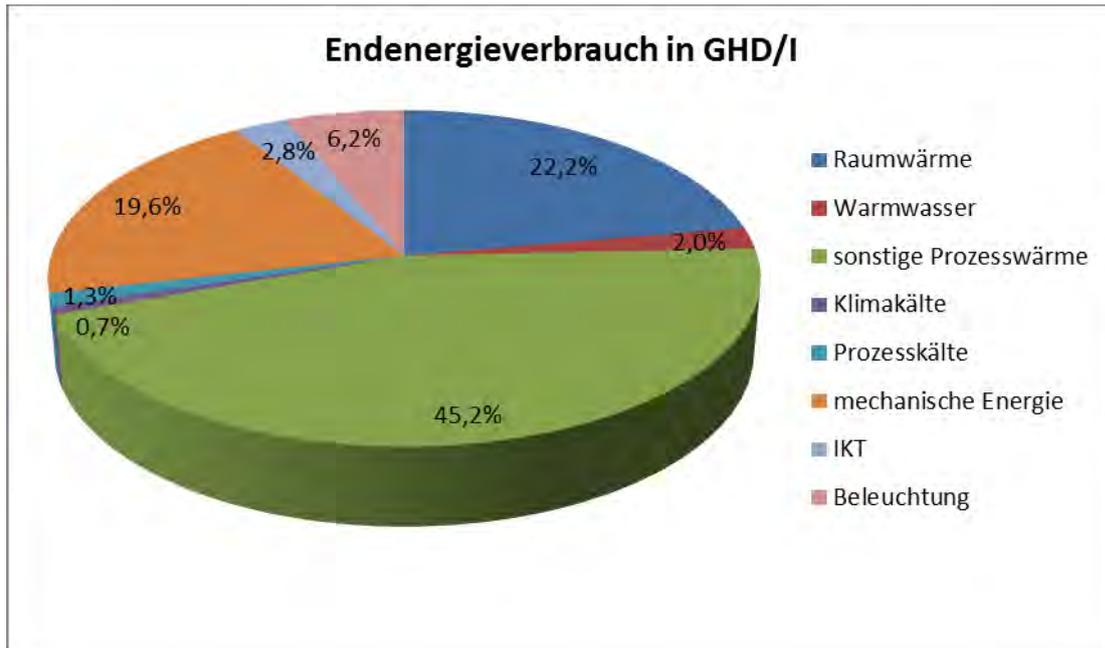


Abbildung 3-12: Endenergieverbrauch der Industrie in Prozent<sup>28</sup>

### 3.3.1 Stromeinsparpotenziale in der Industrie

Mit einem Stromverbrauch von ca. 476.000 MWh/a ist der Industrie und Gewerbesektor der größte Stromverbraucher des Landkreises. Die Erschließung von Energieeinsparpotenzialen und Effizienzpotenzialen wird in einer Studie von Prognos analysiert. Danach ist in diesem Sektor damit zu rechnen, dass bis zum Jahr 2050 ca. 30% des Stromverbrauches durch Ausnutzung technischer Potenziale eingespart werden kann.<sup>29</sup> In der Studie werden sowohl für den Bereich Gewerbe/Handel/Dienstleistung, als auch für Industrie getrennte Einsparpotenziale ausgewiesen. Da im Rahmen dieses Konzeptes keine detaillierten Daten zur Verfügung standen, wurde ein gewichteter Mittelwert gebildet. Wird diese Annahme zugrunde gelegt und auf den Verbrauch des Sektors GHD/I des Landkreises bezogen, lassen sich bis zum Jahr 2050 etwa 130.000 MWh Strom einsparen.

Die aufgezeigten Einsparungen werden überwiegend durch den effektiven und effizienten Einsatz von Querschnittstechnologien erreicht. Gerade bei den Technologien der Elektromotoren, Pumpen, RLT (Raumluftechnische Geräte), Beleuchtung (Innen- und Außenbereich) sowie Kühl- und Gefriergeräte kann der Umstieg auf den aktuell hocheffizienten Standard die ausgewiesenen Einsparungen bewirken.

<sup>28</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an: BMWi, Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen I, 2011, Tabelle 7, 7a.

<sup>29</sup> Vgl. Prognos AG, EWl, GWS (2010) Anhang 1 A, Tabelle 1-26 und 1-28.

### 3.3.2 Wärmeeinsparpotenziale in der Industrie

Der Wärmeverbrauch des Sektors GHD/I innerhalb des Landkreises Neuwied beträgt derzeit etwa 587.000 MWh/a.

In diesem Sektor ist damit zu rechnen, dass bis zum Jahr 2050 ca. 40% des Wärmeverbrauches eingespart werden.<sup>30</sup> Die Ermittlung des Einsparpotenzials beruht, wie im Bereich Strom, auf der Studie von Prognos. Ebenfalls wurde, aufgrund der Datenlage, an dieser Stelle die gleiche Methodik angewandt. Somit ergeben sich Einsparungen bis zum Jahr 2050 i.H.v. etwa 255.000 MWh.

Hier wird zum einen der Effizienzstandard der Gebäude einen zentralen Beitrag zur Einsparung leisten. Die Sanierungs- und Neubaurate liegt heute in diesem Sektor, im Vergleich zu Wohngebäuden, wesentlich höher (3%/a).<sup>31</sup> Dadurch setzen sich neue Baustandards (EnEV) schneller durch, womit auch der spezifische Energieverbrauch dieser Gebäude auf 83 kWh/m<sup>2</sup> im Jahre 2030 gesenkt werden könnte.<sup>32</sup> Zum anderen werden große Effizienzpotenziale in energieintensiven Prozessen erwartet, die zu den signifikanten Einsparungen einen weiteren Beitrag leisten. Hierzu zählen effizientere Technologien im Bereich der Prozesswärme und -kälte.

---

<sup>30</sup> Vgl. Prognos AG, EWI, GWS (2010) Anhang 1 A, Tabelle 1-26 und 1-28.

<sup>31</sup> Vgl. Ifeu, Fraunhofer ISI: Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und die innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative (2011), S. 53.

<sup>32</sup> Vgl. Ifeu, Fraunhofer ISI: Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und die innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative (2011), S. 53.

## 4 Potenziale zur Erschließung der Erneuerbaren Energien

### 4.1 Biomassepotenziale

Die energetische Nutzung von Biomasse ist in Form von Holzbrennstoffen eine alte und immer noch weit verbreitete Methode. Allerdings gilt es mit den vorhandenen Potenzialen nachhaltig umzugehen und diese möglichst effizient einzusetzen. Die Größenordnung des Biomassepotenzials orientiert sich an den Anteilen der land- und forstwirtschaftlichen Fläche sowie den auftretenden Abfallbiomassen einer Region. Der entscheidende Vorteil der Biomasse ist, dass es sich um bereits gespeicherte Energie handelt, die grundsätzlich bedarfsgerecht und als Ausgleich zu den fluktuierenden Potenzialen aus Solar- und Windenergie eingesetzt werden kann. Während die Bioenergie aus Land- und Forstwirtschaft vielfachen Nutzungskonkurrenzen (Nahrungs- und Futtermittelproduktion, Naturschutz etc.) ausgesetzt ist, bietet die Abfallbiomasse ein nachhaltiges energetisches Potenzial. Die Kommunen und insbesondere ein Landkreis haben durch die Struktur der Abfallwirtschaft große Chancen mit einem intelligenten Stoffstrommanagement diese Potenziale zu erschließen, oft verbunden mit erheblichen regional-ökonomischen Vorteilen für Kommunen und Gebührenzahler.

Im folgenden Kapitel werden die Biomassepotenziale des Landkreises Neuwied abgebildet. Diese wurden anhand statistischer Daten und unter Berücksichtigung der Ergebnisse artverwandter Studien sowie durch Expertenaussagen (hier: fachkundige Personen aus den entsprechenden Biomasse-Bereichen) ergänzt und weiter entwickelt. Die Biomassepotenziale werden entsprechend ihrer Herkunft nach folgenden Wirtschaftsbereichen untergliedert:

- Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft, vgl. Abschnitt 4.1.1
- Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft, vgl. Abschnitt 4.1.2
- Biomassepotenziale aus Kommunen und Gewerbe, vgl. Abschnitt 4.1.3

In der jeweiligen Ergebnisdarstellung werden die technischen Biomassepotenziale abgebildet. Zusätzlich werden die bereits genutzten Potenziale und daraus resultierend die noch in Neuwied verfügbaren Biomassemengen als Ausbaupotenzial wiedergegeben. Bei der Zusammenfassung wird ggf. jeweils zwischen den beiden Stoffgruppen Biomasse-Festbrennstoffe und Biogassubstrate unterschieden. Durch diese Vorgehensweise können die Potenziale verschiedener Herkunft (z. B. Holz aus dem Forst, Agrarholz, Gartenabfall, Begleitgrün) in einer gezielten Konversionstechnik (z. B. Holzheiz[kraft]werk) abgebildet werden. Dies ermöglicht Aussagen zu potenziellen Maßnahmen bzw. Anlagenplanungen.

Die Herleitung von Biomassepotenzialen erfolgt anhand zahlreicher Parameter und erlaubt daher nur eine überschlägige Abschätzung verfügbarer Mengen. Die dargestellten Zahlen

sollten somit nicht als absolute und statische Größen verstanden werden, sondern dienen vielmehr der Einordnung der jeweiligen Größenordnungen und der Identifikation zentraler Potenziale, deren Aktivierung prioritär verfolgt werden sollte. Die Darstellung der Potenziale erfolgt anhand des energetischen Gehalts in Megawattstunden (MWh) und Liter Heizöläquivalenten. Hierbei wurde eine konservative Betrachtungsweise, basierend auf Erfahrungswerten aus der Praxis bzw. der Literatur, zugrunde gelegt.

#### 4.1.1 Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft

In der Landwirtschaft wurden die Biomassepotenziale für eine energetische Verwertung aus den folgenden Bereichen untersucht:

- Energiepflanzenanbau auf Ackerflächen
- Reststoffe aus dem Ackerbau
- Biomasse aus Dauergrünland
- Reststoffe aus der Viehhaltung
- Biomasse aus Obst- und Rebanlagen

Für die landwirtschaftlichen Biomassen wurde bei der Potenzialanalyse auf Daten der Landwirtschaftszählung des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz von 2010 zurückgegriffen. Eine erste Übersicht zur Landnutzung im Landkreis Neuwied zeigt, dass es sich um ein eher ackerarmes Gebiet (Ackerfläche 11%) handelt. Bezüglich der weiteren landwirtschaftlichen Nutzung zeigt sich, dass die Region einen Grünlandflächenanteil von ca. 16% besitzt und die Reb- und Obstanlagenfläche im Landkreis einen verhältnismäßig geringen Anteil an der Flächennutzung hat. Die Waldfläche nimmt mit etwa 45% einen hohen Flächenanteil ein (vgl. Abbildung 4-1).

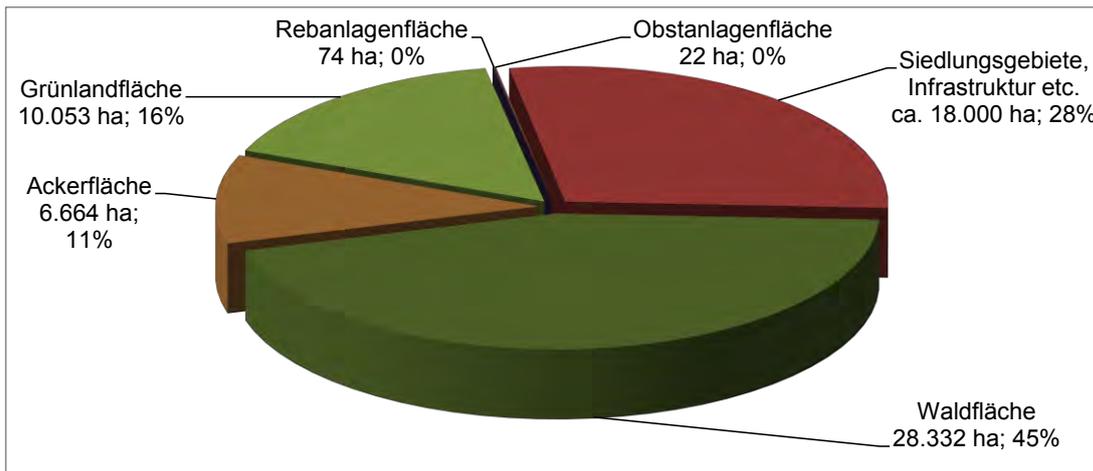


Abbildung 4-1: Landnutzung in dem Landkreis Neuwied<sup>33</sup>

### Energiepflanzenanbau auf Ackerflächen

Um die Potenziale aus dem Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen darstellen zu können, wurde ermittelt, in welchem Umfang Ackerflächen hierzu bereits genutzt werden oder künftig zusätzlich bereitgestellt werden können. Hierzu wurde zunächst die Verteilung der Ackerkulturen auf den Flächen des Landkreises Neuwied abgeleitet (siehe Abbildung 4-2).

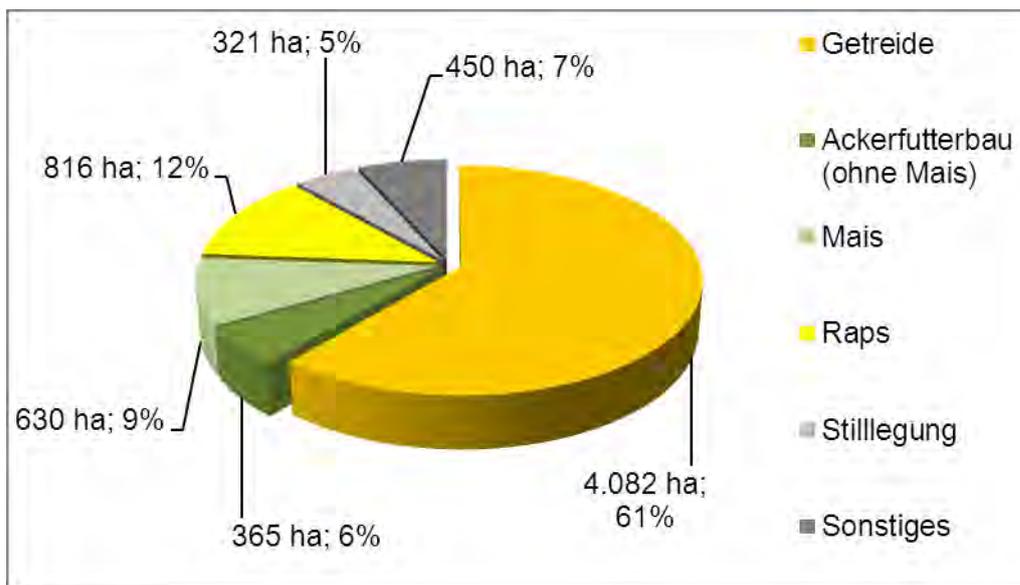


Abbildung 4-2: Aufteilung der Anbauflächen für Ackerfrüchte in dem Landkreis Neuwied (Zahlen von 2009)<sup>34</sup>

Der Landkreis Neuwied verfügt über rund 6.600 ha Ackerfläche. Aus der Kulturartenverteilung ist ein klarer Fokus auf den Getreideanbau (Anteil von 61%) erkennbar. Weitere 12% der Marktfruchtfläche entfallen auf Raps. Für die Produktion von Silomais, welcher überwiegend als Viehfutter verwendet wird, werden ca. 9% der Anbaufläche genutzt. Weiterhin entfallen 6% der landwirtschaftlichen Nutzfläche auf den Ackerfutterbau.

<sup>33</sup> Eigene Darstellung nach Statistisches Landesamt RLP, Datenanfrage\_BO\_VIZ\_2010, 2011.

<sup>34</sup> Eigene Darstellung nach Statistisches Landesamt RLP, Statistische Bände, Die Landwirtschaft in Zahlen 2009, 2010.

Es wird angenommen, dass die Bereitstellung von Fläche für den Energiepflanzenanbau in Abhängigkeit von Entwicklungen der Agrarpreise, vorwiegend aus den derzeitigen Marktfruchtflächen (Raps- und Getreideanbau) und aus der Ackerbrache, erfolgt. In Akteursgesprächen wurde ein Anteil von 30% der Marktfruchtfläche, die für den Anbau von Energiepflanzen bereitgestellt werden könnte, als problemlos beurteilt.<sup>35</sup> Hieraus ergäbe sich demnach ein Flächenpotenzial von rund 1.600 ha. Dieses Flächenpotenzial bildet die Grundlage zur Berechnung des ausbaufähigen Biomassepotenzials aus Ackerflächen.

Im Ortsteil Neitzert im Landkreis Neuwied wurde bereits eine Biogasanlage identifiziert mit einer elektrischen Anlagenleistung von insgesamt 330 kW. Eine zweite Biogasanlage in der Gemeinde Anhausen, ebenfalls im Landkreis Neuwied, befindet sich derzeit noch im Bau. Nach Auskunft der beteiligten Genossenschaft ist die Inbetriebnahme für 2012 geplant, daher wird deren elektrische Anlagenleistung von insgesamt 635 kW in der weiteren Betrachtung mit berücksichtigt. Des Weiteren wurden, in einem Arbeitsgespräch mit dem Vorstand des Bauern- und Winzerverbandes Rheinland-Nassau e. V., fünf grenznahe Biogasanlagen mit einer elektrischen Anlagenleistung von insgesamt rund 1.300 kW in den angrenzenden Landkreisen Altenkirchen und Westerwaldkreis identifiziert. Es ist davon auszugehen, dass die Anlagen teilweise aus dem Landkreis Neuwied mit Rohstoffen versorgt werden. Aus diesem Grund wurde zur weiteren Berechnung ein Drittel der gesamten elektrischen Anlagenleistung der Biogasanlagen aus den Nachbarlandkreisen in der Analyse berücksichtigt. Somit beträgt der Flächenbedarf der bestehenden Anlagen etwa 1.100 ha, welches von dem technischen Potenzial abgezogen wird. Für den Ausbau von Biogassubstraten verbleiben somit rund 680 ha.

In Anlehnung an die regionalen Gegebenheiten wurde ein Energiepflanzen-Anbaumix aus verschiedenen für die Produktion von Biogassubstraten und Festbrennstoffen geeigneten Kulturarten entwickelt. Demnach könnte für die künftige Ausweitung der Energiepflanzen-Anbaufläche von rund 680 ha ein Anbaumix aus 35% Getreide-GPS, 25% Mais sowie 10% Feldgras- und Futterbaugemenge, 10% alternative Biogaskulturen, 10% Agrarholz und 10% Miscanthus angenommen werden. Eine Übersicht der Ausbaupotenziale mit entsprechenden Kennwerten zum Flächen-, Mengen- und Energiepotenzial ist in Tabelle 4-1 gegeben.

---

<sup>35</sup> Akteursgespräche innerhalb des Workshops Landwirtschaft vom 08. Mai 2012.

Tabelle 4-1: Ausbaupotenziale aus dem Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen

Kulturart	Flächen- potenziale	Ertrag	Mengen- Potenziale*	Biogas- Potenzial	Heizwert**	Gesamt- Heizwert
	[ha]	[t/ha*a]	[t/a]	[m <sup>3</sup> ]	[kWh]	[MWh/a]
<b>Biogassubstrate</b>						
Getreide-Ganzpflanzensilage	238	30	7.061	1.372.725	5,3/m <sup>3</sup>	7.275
Maissilage	170	48	8.095	1.649.847	5,2/m <sup>3</sup>	8.579
Feldgras & Futterbaugemenge	68	25	1.714	92.059	7,1/m <sup>3</sup>	651
Alternative Biogaskulturen	68	35	2.381	365.961	5,2/m <sup>3</sup>	1.903
<b>Festbrennstoffe</b>						
Agrarholz (Weide)	68	12	816	-	3,1/t	2.518
Miscanthus	68	15	1.020	-	4,1/t	4.136
<b>Σ (gerundet)</b>	<b>680</b>		<b>21.100</b>	<b>3.480.000</b>		<b>25.100</b>

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

Es sollte nach wie vor ein Schwerpunkt auf Getreide bzw. Getreide-Ganzpflanzensilage (GPS) liegen, da die durchgehende Bodenbedeckung über Winter das Erosionsrisiko herabsetzt und die Betriebe über die notwendige Technik verfügen. Eine mögliche Bereicherung der Anbauvielfalt stellt beispielsweise der Anbau von Wickroggen, Winterroggen/Bokharaklee oder Sommergerste/Lupine/Saflor dar, der ebenfalls als GPS für die Biogasanlage genutzt werden kann.

Ferner kommt als gängigstes Biogassubstrat Silomais in Frage. Der bislang mit ca. 9% der Ackerfläche relativ niedrige Maisanteil im Landkreis lässt eine weitere Ausdehnung des Anbaus auch vor dem Hintergrund der Ausweitung verengter Getreidefruchtfolgen sinnvoll erscheinen. Hier ist anzumerken, dass der Maisanbau auf Ackerflächen des Landkreises Neuwied durch den angenommenen Energiepflanzen-Anbaumix auf rund 12% steigen würde.

Eine Alternative zu Getreide-GPS und Mais kann der Anbau von Feldgras und traditionellen Gemengen aus dem Futterbau, wie Luzerne-/Kleegras oder Landsberger Gemenge als Biogassubstrate, sein. Diese Kulturen, die als mehrjährige Kulturen geeignet sind, bringen vor allem auf gut wasserversorgten Standorten überdurchschnittliche Erträge und können in Hanglagen zum Erosionsschutz beitragen.

Für den Anbau von Biogassubstraten lohnt es sich außerdem, auch neuere Entwicklungen im Auge zu behalten. So werden in verschiedenen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, aber häufig auch bereits von Praxisbetrieben, alternative Biogaskulturen, unter anderem Pflanzen wie die Durchwachsene Silphie oder auch Wildpflanzengemenge aus heimischen und nicht-heimischen Arten, erprobt.

Zur Erzeugung von Festbrennstoffen werden bereits langjährig verschiedene schnellwachsende Baumarten, wie Pappeln, Weiden, Erlen auf nährstoffarmen Böden und Robinien auf tendenziell eher trockenen Standorten sowie mehrjährige Energiegräser (hauptsächlich Chi-

naschilf, auch als Miscanthus bekannt), erprobt. Während für die Weide bereits etablierte Anbauverfahren aus Schweden bekannt sind, wird nach wie vor intensiv an Themen wie „optimale Umtriebszeit“ und „Erntetechnik“, insbesondere für Pappeln, geforscht. Beide Baumarten haben, wie der Miscanthus auch, einen relativ hohen Wasserbedarf, lassen sich aber nach ihrer Etablierung mit nur geringem Aufwand an Pflanzenschutz und Düngung kultivieren. Der Anbauumfang in Deutschland ist sowohl bei Agrarholz als auch bei Miscanthus noch gering, nimmt jedoch in den letzten Jahren deutlich zu. Auch im Landkreis Neuwied wird bereits Miscanthus von verschiedenen Landwirten angebaut, die auch an einer Ausweitung der Produktion Interesse zeigten, sofern eine attraktive Vermarktung möglich ist.

Im Zuge der angenommenen und vorhandenen Anbauverhältnisse ergibt sich ein energetisches Ausbaupotenzial von rund 25.000 MWh/a äquivalent zu etwa 2,5 Mio. l Heizöl/a.

## Reststoffe aus dem Ackerbau

Aufgrund des hohen Getreideanteils an der Ackerfläche im Landkreis Neuwied ist das technische Potenzial Stroh als Bioenergieträger einzusetzen als hoch anzusehen. Wird der in Punkt „Energiepflanzenanbau auf Ackerflächen“ dargestellte Ausbau des Energiepflanzenanteils auf Kosten der Marktfruchtfläche vorangetrieben, sinken jedoch der Flächenumfang beim Getreideanbau und damit auch die Strohverfügbarkeit. Wird davon ausgegangen, dass die oben veranschlagte Energiepflanzenproduktion gleichmäßig zu Lasten des Anbauverhältnisses der Marktfrüchte geht, so würde die aktuelle Getreidefläche von rund 4.000 ha auf ca. 3.000 ha sinken und zu einer anteiligen Reduktion des Getreidestrohpotenzials führen.

Für die Mobilisierung von Stroh zur energetischen Verwertung sind jedoch weiterhin verschiedene Einschränkungen zu beachten, die sich durch den innerbetrieblichen Strohbedarf in der Tierhaltung, Auflagen zur Humusreproduktion und ggf. durch den überregionalen Handel von Stroh ergeben. Durch Gespräche mit landwirtschaftlichen Akteuren aus Rheinland Pfalz wurde im Durchschnitt eine Verfügbarkeit von etwa 20% der anfallenden Gesamtstrohmenge als Potenzial ermittelt, welche auf den Landkreis Neuwied übertragen wird. Aus dem dargestellten Verhältnis könnte Stroh aus einer Getreidefläche von ca. 600 ha für die energetische Verwertung bereitgestellt werden.

Die zur Verfügung stehende Strohmenge beträgt (bei einem durchschnittlichen regionalen Hektargetreideertrag von ca. 5,7 t/a und einem Korn-Stroh-Verhältnis von 1:1) etwa 3.300-3.500 t/a und besitzt einen Gesamtheizwert von rund 14.000 MWh/a äquivalent zu ca. 1,4 Mio. l Heizöl/a (siehe Tabelle 4-2).

Die energetische Verwertung von Getreidekorn beschränkt sich aufgrund ethischer Bedenken weitgehend auf die Nutzung von minderwertigem Sortier- bzw. Ausputzgetreide. Da die Zulassung von Getreide als Regelbrennstoff im Immissionsschutzrecht derzeit auf Kleinfeuerungsanlagen im landwirtschaftsnahen Bereich beschränkt ist, die Verfügbarkeit geeigneter Kessel begrenzt ist und die Menge an Ausputzgetreide witterungsbedingten jährlichen Schwankungen unterliegt, zeigt das dargestellte Potenzial einzig einen Durchschnittswert. Aus den genannten Gründen wird das Ausputzgetreide in der Potenzialermittlung den Biogassubstraten zugeordnet und kann als Co-Substrat verwendet werden. Die Potenziale von Getreidestroh und -korn werden zusammenfassend in der Tabelle 4-2 aufgezeigt.

Tabelle 4-2: Reststoff-Potenziale aus Ackerflächen

Kulturart	Flächen- potenziale	Ertrag	Mengen- Potenziale*	Biogas- Potenzial	Heizwert**	Gesamt- Heizwert
	[ha]	[t/ha*a]	[t/a]	[m <sup>3</sup> ]	[kWh]	[MWh/a]
<b>Biogassubstrate</b>						
Ausputzgetreide	156	5,7	890	547.994	5,2/m <sup>3</sup>	2.850
<b>Festbrennstoffe</b>						
Energiestroh	625	5,7	3.558	-	4,0/t	14.234
<b>Σ (gerundet)</b>			<b>4.400</b>	<b>548.000</b>		<b>17.100</b>

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

Insgesamt ergibt sich ein technisches Potenzial von knapp 4.400 t/a mit einem Heizwert von ca. 17.100 MWh/a äquivalent zu etwa 1,7 Mio. l Heizöl/a.

Um das Ausbaupotenzial darzustellen, werden Mengen, welche sich bereits aktuell und auch zukünftig (zusätzlich) in Nutzung befinden bzw. befinden werden, in Abzug gebracht. Da jedoch bisher keine Stroh- oder Ausputzgetreide verwertenden Anlagen bekannt sind, wird hier angenommen, dass Ausbau- und technisches Potenzial gleichzusetzen sind.

### Biomasse aus Dauergrünland

Im Landkreis Neuwied werden aktuell rund 10.000 ha Grünland bewirtschaftet. Aus der landwirtschaftlichen Statistik lässt sich ein mittlerer jährlicher Grünmasseertrag von ca. 25 t/ha<sup>36</sup> (erntefrische Masse bei etwa 18% TM) ermitteln, womit sich ein Gesamtertrag von rund 250.000 t FM/a ergibt.

Um das technische Potenzial zu erhalten, wird der Raufutterbedarf für die Tierhaltung vom Gesamtflächenpotenzial in Abzug gebracht. Für die Berechnung des grasartigen Futterbedarfs werden Kennzahlen und Umrechnungsfaktoren wie in Tabelle 4-3 berücksichtigt.

Tabelle 4-3: Raufutterbedarf (berechnet als erntefrisches Material)

Viehart	Tierbesatz im Landkreis	GV/Tier	Tierbesatz in GV	Abgeleiteter Gras- /Heubedarf* <sup>1</sup>
Pferd	1.175	1,1	1.293	15.725 t/a
Schaf	4.338	0,1	434	5.539 t/a
Huhn	24.771	0,0	83	0 t/a
Rind (Milch- oder Mutterkuh)	5.946	1,2	7.135	94.697 t/a
Rind (Mast oder Jungvieh)	8.850	0,7	6.195	82.219 t/a
Schwein (Mast)	312	0,1	37	0 t/a
Schwein (Zucht)	-	0,3	0	0 t/a
<b>Σ</b>			<b>15.176</b>	<b>198.180 t/a</b>

\*<sup>1</sup> Durchschnittswert (18 % TM) über ein Jahr hinweg

<sup>36</sup> Vgl. Statistisches Landesamt RLP, Statistische Bände, Die Landwirtschaft in Zahlen 2009, 2010, S. 97.

Abzüglich des Raufutterbedarfs von rund 200.000 t FM/a ergibt sich eine erntefrische Grünmasse von rund 50.000 t FM/a (bei etwa 18% TM), das entspricht einer Fläche von etwa 2.000 ha bzw. 20% des Dauergrünlands. Erfahrungswerte zeigen, dass das Dauergrünland nicht in der Gänze einer intensiven Nutzung unterliegt. Aus diesem Grund wird für die folgende Potenzialermittlung angenommen, dass ein Teil des dargestellten Flächenpotenzials von 2.000 ha extensiv oder gar nicht genutzt wird. Hierfür werden 40% der Grünlandfläche einer extensiven und 60% der Grünlandfläche einer intensiven Nutzung unterzogen. Für die extensive Nutzung wird ein Fünftel des mittleren jährlichen Hektarertrages zugrunde gelegt. Diese entspricht einer Menge von ca. 11.300 t FM/a Grassilage (bei ca. 35% TM). Hieraus geht bei einer Biogasausbeute von fast 190 m<sup>3</sup>/t Silage und einem Heizwert von 5,3 kWh/m<sup>3</sup> ein Gesamtheizwert von gut 11.300 MWh/a äquivalent zu etwa 1,1 Mio. l Heizöl/a hervor. Das technische Potenzial für Gras aus Dauergrünland stellt die folgende Tabelle 4-4 kurz dar.

Tabelle 4-4: Technisches Potenzial für Gras aus Dauergrünland

Kulturart	Flächenpotenziale	Ertrag	Mengen-Potenziale*	Biogas-Potenzial	Heizwert**	Gesamt-Heizwert
	[ha]	[t/ha*a]	[t/a]	[m <sup>3</sup> ]	[kWh/m <sup>3</sup> ]	[MWh/a]
Grassilage	875	13,0	11.346	2.144.448	5,3	11.366

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

Hinsichtlich der vorhandenen Biogasanlage wurde im Anbaumix ein Grünlandflächenbedarf von ca. 210 ha ausgewiesen und bei der Berechnung des Ausbaupotenzials berücksichtigt. Aus diesem Grund wird in dem zukünftigen Ausbauszenario eine Dauergrünlandfläche von rund 650 ha berücksichtigt, die eine Erntemenge von ca. 8.600 t/a für die Biogasproduktion bereitstellen können. Hieraus ergibt sich ein Gesamtheizwert von ca. 8.500 MWh/a äquivalent zu etwa 0,85 Mio. l Heizöl/a. Das Ausbaupotenzial der Dauergrünlandfläche wird zusammenfassend in der Tabelle 4-5 aufgezeigt

Tabelle 4-5: Ausbaupotenzial für Gras aus Dauergrünland

Kulturart	Flächenpotenziale	Ertrag	Mengen-Potenziale*	Biogas-Potenzial	Heizwert**	Gesamt-Heizwert
	[ha]	[t/ha*a]	[t/a]	[m <sup>3</sup> ]	[kWh/m <sup>3</sup> ]	[MWh/a]
Grassilage	666	13,0	8.627	1.630.566	5,3	ca. 8.642

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

Das Potenzial aus Dauergrünland ist relativ sensibel gegenüber Bewirtschaftungsveränderungen und klimatischen Einflüssen. So könnten beispielsweise durch eine Intensivierung der Düngung oder eine Ausbringung von Gärresten noch zusätzliche Potenziale aus dem Grünland realisierbar sein. Hingegen in trockenen Jahren wären deutliche Einbußen bei den Grünlanderträgen zu verzeichnen.

## Reststoffe aus der Viehhaltung

Basierend auf statistischen Angaben sowie Aussagen von Experten zu den Tierzahlen im Landkreis (s. grüner Spaltenbereich in Tabelle 4-6) wurden, unter Berücksichtigung durchschnittlich produzierter Güllemengen sowie der Stalltage pro Tierart und Jahr, die potenziellen Biogaserträge und Heizwerte ermittelt. Die nachstehende Tabelle 4-6 fasst die Ergebnisse dieser Ermittlung zusammen.

Tabelle 4-6: Tierbesatz im Landkreis Neuwied

Art des Wirtschaftsdüngers		TM-Gehalt	Stalltage	Tierzahl	Relativer Anteil nach Viehhaltung	Wirtschaftsdünger [t/a]	Biogasausbeute [m <sup>3</sup> /t]	Heizwert [MWh/a]
Mutterkühe	Festmist* <sup>1</sup>	22,0%	120	1.653	100%	5.413	84	2.505
Milchvieh	Flüssigmist	7,5%	215	4.293	80%	50.373	17	4.649
	Festmist	22,0%	215		20%	5.037	84	2.331
Mastrinder	Flüssigmist* <sup>2</sup>	7,5%	215	8.850	50%	28.150	17	2.598
	Festmist	22,0%	215		50%	10.168	84	4.705
<b>Σ Rinder</b>				<b>14.796</b>		<b>99.141</b>		<b>16.787</b>
Mastschweine	Flüssigmist* <sup>3</sup>	7,5%	365	312	100%	623	24	90
Zuchtsauen	Flüssigmist* <sup>4</sup>	7,5%	365	-	100%	0	24	0
<b>Σ Schweine</b>				<b>312</b>		<b>623</b>		<b>90</b>
Legehennen	Kot-Einstreu-Gemisch* <sup>5</sup>	48,0%	365	24.771	100%	468	180	463
Pferde	Mist	25,0%	215	1.175	100%	6.921	93	3.348
<b>Σ (gerundet)</b>						<b>107.000</b>		<b>20.700</b>
davon Gülle						79.146		7.337
davon Festmist						28.007		13.351

\*<sup>1</sup> Grünlandhaltung ≤ 75 %)

\*<sup>2</sup> > 6 Monate

\*<sup>3</sup> 220 kg Zuwachs/Mastplatz

\*<sup>4</sup> plus 18 Ferkel bis 25 kg

\*<sup>5</sup> N- und P angepasste unbelüftete Fütterung

Nach Tierarten ergeben sich rund 100.000 t/a bzw. etwa 16.000 MWh/a aus Rindermist und Rindergülle und ca. 600 t/a bzw. rund 90 MWh/a an Schweinegülle. Außerdem liegt das Aufkommen von Geflügelmist bei rund 460 t/a bzw. 460 MWh/a und es fällt Pferdemit zu ca. 7.000 t/a bzw. ca. 3.000 MWh/a an.

Insgesamt ergeben sich rund 107.000 t/a bzw. rund 20.700 MWh/a äquivalent zu etwa 2 Mio. l Heizöl/a an Reststoffen aus der Viehhaltung, die als Biogassubstrat verwendet werden können. Für die potenziellen Reststoffe aus der Viehhaltung ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine gezielte energetische Verwertung bekannt, womit das Ausbaupotenzial dem technischen Potenzial entspricht.

## **Biomasse aus Obst- und Rebanlagen**

Der Landkreis Neuwied verfügt über Rebflächen im Umfang von 74 ha. Außerdem bestehen weitere ca. 20 ha an Obstanlagen, womit beide Anbauformen zusammen kaum bedeutende Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Flächen der Region haben.

Es wird davon ausgegangen, dass sowohl aus Reb- als auch aus Obstanbauflächen jeweils nur das Rodungsholz als Potenzial in Betracht kommt, womit das Schnittgut aus ökologischen Gründen zur Humusbildung auf den Flächen verbleiben kann.

In Konsequenz beherbergen Rebanlagen ein Potenzial von ca. 100 t FM/ha nach 30 Jahren.<sup>37</sup> Obstanlagen kommen auf ähnliche Werte. Bei einem Wassergehalt von 35% (nach Aufbereitung) ergibt sich ein Ertragspotenzial von etwa 2,3 t/ha\*a. Somit lässt sich ein durchschnittliches technisches Mengenpotenzial aus Obst- und Rebrodungsholz von ca. 220 t/a verzeichnen.

Bei einem Wassergehalt von 35% (w35) ist ein mittlerer Heizwert der Verwertungsmasse von ca. 3 kWh/kg anzusetzen. Das energetische Potenzial entspricht demnach rund 660 MWh/a äquivalent zu etwa 0,66 Mio. l Heizöl/a.

Für Obst- und Rebanlagen ist bisher keine gezielte energetische Verwertung bekannt, womit das Ausbaupotenzial dem technischen Potenzial gleichzusetzen ist.

## **Zusammenfassung der Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft**

Abschließend sind alle relevanten technischen Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft in Tabelle 4-7 zusammengefasst. Hieraus wird erkennbar, dass ein deutlicher Fokus auf der Nutzung der landwirtschaftlichen Reststoffe liegen kann, um mittel- bis langfristig Energiepotenziale zu realisieren. Die Ackerfläche sowie das verbleibende Dauergrünland könnten ebenso für die Energieproduktion bereitgestellt werden. Hier gilt es im Einzelfall die Flächenpotenziale mit den Landwirten abzustimmen, weil die vorliegenden Daten eine verhältnismäßig geringe Anbaufläche für Ackerfutter sowie Silomais ausweisen, um den Futterbedarf für den Tierbesatz bereitzustellen. Es ist anzunehmen, dass die landwirtschaftlichen Betriebe ihren benötigten Flächenbedarf über die Landkreisgrenzen hinweg abdecken.

---

<sup>37</sup> Vgl. Kaltschmitt et al., Energie aus Biomasse, 2009, S. 141.

Tabelle 4-7: Zusammenfassung des Ausbaupotenzials aus der Landwirtschaft

Aubaupotenziale aus der Landwirtschaft	Stoffart	Stoffgruppe	Flächenpotenziale	Mengenpotenziale	Energiepotenziale
			[ha]	[t/a]	[MWh/a]
Energiepflanzen aus Ackerflächen	Getreide-Ganzpflanzensilage	Biogassubstrate	238	7.061	7.275
	Maissilage	Biogassubstrate	170	8.095	8.579
	Feldgras & Futterbaugemenge	Biogassubstrate	68	1.714	651
	Alternative Biogaskulturen	Biogassubstrate	68	2.381	1.903
	Agrarholz (Weide)	Festbrennstoffe	68	816	2.518
	Miscanthus	Festbrennstoffe	68	1.020	4.136
Reststoffe aus Ackerflächen	Energiestroh	Festbrennstoffe	625	3.558	14.234
	Ausputzgetreide	Biogassubstrate	156	890	2.850
Biomasse aus Dauergrünland	Grassilage	Biogassubstrate	666	8.627	8.642
Reststoffe aus der Viehhaltung	Rindermist bzw. -gülle	Biogassubstrate	-	99.141	16.787
	Schweinegülle	Biogassubstrate	-	623	90
	Geflügelmist	Biogassubstrate	-	468	463
	Pferdemist	Biogassubstrate	-	6.921	3.348
Obst- & Rebanlagen	Obst-Rodungsholz	Festbrennstoffe	22	51	153
	Reb-Rodungsholz	Festbrennstoffe	74	171	514
<b>Σ (gerundet)</b>			<b>ca. 2.000</b>	<b>ca. 141.500</b>	<b>ca. 70.000</b>

#### 4.1.2 Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft

Der größte Teil der mengenmäßig prognostizierten Rohholzpotenziale im Bereich des Landkreises Neuwied befinden sich auf den Flächen des Forstamtes Dierdorf und der Fürstlich zu Wied'schen Forstverwaltung. Daten und Aussagen zur Ermittlung der Forstpotenziale wurden von den zuständigen Forstverwaltungen zur Verfügung gestellt.<sup>38</sup> Insgesamt hat der Landkreis Neuwied eine Waldfläche von etwa 28.000 ha.

Den nachfolgend dargestellten Potenzialen werden die Kennwerte nach Tabelle 4-8 zugrunde gelegt.

Tabelle 4-8: Kennwerte für Waldrohholz

Festbrennstoffe	Raumdichte	Trockenmasse (TM)	Asche-gehalt	Heizwert (H <sub>i</sub> ) in kWh/kg	
	t TMEfm (ernte frisch)	Ant. i. d. FM	Ant. i. d. TM	bei 100% TM	bei angegebenen TM-Anteil
Laubholz (am Bsp. Buche)	0,56	80%	> 0,5%	5,0*	3,86
Nadelholz (am Bsp. Fichte)	0,38	80%	> 0,5%	5,2*	4,02

\* Vgl. Landesamt für Wald und Forstwirtschaft, Der Energieinhalt von Holz, 2007, S. 2.

Der angegebene Trockenmasseanteil entsteht durch Konvektionstrocknung an der Umgebungsluft über einen Zeitraum von etwa einem Jahr. Das Ausgangssortiment weist einen Wassergehalt von ca. 20% auf. Für Laubholz wird eine Raumdichte von etwa 560 kg (ent-

<sup>38</sup> Ansprechpartner des Forstamtes Dierdorf, Landesforsten Rheinland-Pfalz, Herr Uwe Hoffmann; Ansprechpartner der Fürstlich Wied'schen Verwaltung, Herr Gerd Schneider.

spricht in etwa Buche/Eiche), für Nadelholz eine Raumdichte von rund 380 kg (entspricht in etwa Fichte) veranschlagt.

### **Potenziale aus dem Bereich des Forstamts Dierdorf**

Das FA Dierdorf umfasst eine Waldfläche von 24.270 ha, wovon rund 110 ha außerhalb des Kreises Neuwied liegen. Von diesen Flächen sind ca. 18.600 ha forstlich eingerichtet und es liegt eine mittelfristige Betriebsplanung vor.

Auf den Flächen werden 109.000 Efm als planmäßiger Hiebsatz pro Jahr veranschlagt. Der Hiebsatz ist konservativ hergeleitet und liegt deutlich unter dem Zuwachs der Gesamtwaldfläche, welche einen laufenden Gesamtzuwachs von etwa 137.000 Efm/a aufweist. Die reale Nutzung beläuft sich auf 100.000 – 110.000 Efm/a über den gesamten Bereich, hierin sind 3.000 bis 9.000 Efm/a aus nicht beplanten Bereichen enthalten. Im Zuge von Kalamitätsergebnissen können die Einschläge auch temporär darüber liegen.

Als Basis zur Berechnung des technischen Potenzials werden hier die gemittelten Holzeinschläge herangezogen, womit sich 99.000 Efm/a für unbeplante und weitere 6.000 Efm/a für beplante Bestände ergeben. In Summe somit 105.000 Efm/a.

Die Sortimente verteilen sich zu 54% auf Wert- bzw. Stammholz (SH), zu 13% auf Industrieholz (IH), zu 32% auf Brenn- und Energieholz (BH) und zu 1% auf nicht aufgearbeitetes Derbholz (NH).

Das Laubholz nimmt 60% der Flächen in Anspruch und trägt zu 42% des Gesamteinschlages bei. Das Nadelholz nimmt 40% der Flächen ein und trägt zu 58% des Gesamteinschlages bei. Das Nadelholz hat somit (volumenbezogen) die doppelte Flächenproduktivität.

Rund 60% der Flächen des FA Dierdorf stehen in kommunalem Eigentum, etwa 39% sind private Waldflächen und nur etwa 0,5% sind Staatswald. Leicht mobilisierbare Bereiche werden fast vollständig bewirtschaftet. Die Durchforstung in Steillagen kann bei weiter steigenden Holzpreisen und technischen Verbesserungen in mittelfristiger Zukunft eine zusätzliche Nutzungsoption sein.

Von der Privatwaldfläche ist etwa die Hälfte regelmäßig bewirtschaftet. Für diese gilt, dass das nachhaltige Nutzungspotenzial zu etwa 70% ausgeschöpft wird. Somit stehen rund 30% des Potenzials aus der Hälfte von 39% der Fläche bzw. rund 6% des insgesamt möglichen Holzeinschlages noch zur Verfügung. Die zweite Hälfte der Privatwaldfläche unterliegt einer sehr schwierigen Besitzersplitterung, so dass viele Anstrengungen zur Holzmobilisierung ins Leere laufen. Es dürften weniger als 20% der nachhaltigen Nutzungsmengen tatsächlich genutzt werden, womit weitere 80% aus der Hälfte von 39% bzw. ca. 15% des insgesamt möglichen Holzeinschlages als technisches Potenzial gewertet werden können. Eine stärkere

Mobilisierung ist langfristig nur über Flurbereinigungen oder eine Änderung des rechtlichen Rahmens (Zwangsgenossenschaften, Zwangsauflösung von Erbengemeinschaften, etc.) erreichbar.

Zusammen mit der aktuellen Nutzung von 105.000 Efm/a, welche bei Berücksichtigung der bisher ungenutzten Privatwaldpotenziale für knapp 80% des technischen Potenzials steht, ergeben sich rund 7.500 Efm/a aus regelmäßig bewirtschafteten und ca. 20.000 Efm/a aus besitzerseitig stark zersplittertem Privatwald.

Das technische, nachhaltig nutzbare Potenzial aus Flächen mit Forsteinrichtung im Bereich des FA Dierdorf liegt somit rechnerisch zwischen 125.000 und 130.000 Efm/a bzw. etwa 70.000 bis 75.000 t/a äquivalent zu 285.000 MWh/a oder 28,5 Mio. l Heizöl.

Der laufende Zuwachs liegt bei etwa 137.000 Efm/ha. Das entspricht einer nachhaltigen Nutzung des laufenden Zuwachses von 90 bis 95% und ist somit relativ hoch einzustufen.

In einer Gegenprobe ergibt sich bei bloßer Verrechnung der beplanten Fläche mit dem tatsächlichen landesmittleren Rohholzaufkommen in der Forstperiode 2038 – 2042 aus der Bundeswaldinventur II (BWI<sup>2</sup>) indes ein Potenzial von rund 140.000 Efm/ha. Diese Menge beinhaltet jedoch bereits eine Zuwachssteigerung von rund 9% bzw. etwa 11.000 Efm/a gegenüber der Forstperiode 2008 – 2012.<sup>39</sup> Gerade der verstärkte Anbau von Laubholz führt in der Region allerdings mittelfristig dazu, dass die laufenden Zuwächse und damit auch die Erntemengen eher etwas zurückgehen oder wenigstens stagnieren, womit das ermittelte Potenzial nochmals untermauert werden kann.

Bezüglich des nachhaltig ausbaufähigen Potenzials bestehen lediglich im regelmäßig bewirtschafteten Privatwald weitere Steigerungsmöglichkeiten.<sup>40</sup> Bei weiterhin hohen oder steigenden Preisen für Energie dürfte jedoch auch in den Kleinstprivatwaldparzellen eine gewisse Mobilisierung stattfinden, jedoch nicht in durchschlagendem Umfang.

Die rechnerischen Potenziale aus dem Unterschied von aktueller Nutzung und tatsächlichem Rohholzaufkommen aus den Bereichen Industrieholz, Brennholz und Kronenderholz liegen mit rund 13.500 Efm/a (davon lediglich 300 Efm/a aus Kronenderholz) etwa bei der Hälfte des Potenzials aus zusätzlicher Privatwaldmobilisierung. Da davon auszugehen ist, dass sich die genannte Menge auch langfristig akquirieren lässt, wird damit implizit das gesamte Potenzial aus bewirtschafteten Privatwaldflächen und etwa ein Drittel des noch verfügbaren Potenzials aus Flächen mit schwieriger Besitzstruktur mobilisiert.

Zusätzlich wird angenommen, dass bis spätestens 2050 etwa 30% des Industrieholzes als Brennholz vermarktet werden. Dies ist nach Einschätzungen der lokalen Forstexperten auf

<sup>39</sup> Rohholzaufkommen nach BWI<sup>2</sup>: 129.000 Efm/a.

<sup>40</sup> Expertenauskunft von Herrn Uwe Hoffmann, Forstamt Dierdorf, Landesforsten Rheinland-Pfalz, Februar 2012.

die erhöhte Brennholz-Nachfrage und den dadurch bedingten Holzpreisanstieg zurückzuführen. Das Volumenpotenzial liegt hier bei knapp 4.000 Efm/a.

Weitere Potenziale aus der BWI<sup>2</sup>-Landesprognose des Zeitraumes 2038 - 2042 werden aus erwähntem Grund nicht berücksichtigt. Auch eine zusätzliche Mobilisierung der ungenutzten Derbholzpotenziale wird nachfolgend nicht angesetzt.

Relevante Basisdaten und Mengen zu den Potenzialen sind abschließend in der Tabelle 4-9 aufgeführt.

Tabelle 4-9: Basisdaten und Mengenpotenziale für den Bereich des Forstamts (FA) Dierdorf

FA Dierdorf	
Gesamte Waldfläche (mit und ohne Forsteinrichtung)	24.160 ha
Beplante Waldfläche (mit Forsteinrichtung)	18.643 ha
Kenndaten	
Beplante Fläche	
Holzeinschlag	99.000 Efm/a
Spezifischer Nutzungssatz	5,31 Efm/a*ha
Kenndaten	
Unbeplante Fläche	
Holzeinschlag	6.000 Efm/a
Spezifischer Nutzungssatz	0,92 Efm/a*ha
Besitzstruktur	
Kommunalwaldanteil	60%
Staatswaldanteil	0,5%
Privatwaldanteil	39%
Sortimentanteile	
Stammholzanteil	54%
Industrieholzanteil	13%
Brennholzanteil	32%
Nicht aufgearbeitetes Holz	1%

Technische Potenzialebene (potenziell relevante Sortimente)	Volumen (erntefrisch) in Efm/a	Masse bei w20 in t/a	Energie bei w20 in MWh/a
IH: Potenzial aus Industrieholz	12.870	7.329	29.001
NH: Potenzial aus nicht aufgearbeitetem Holz	990	564	2.231
Δ: Aus Nutzung und Rohholzaufkommen (IH, BH & NH)	13.633	7.764	30.720
PP: BWI <sup>2</sup> -Prognosepotenzial (IH, BH & NH) bis 2038-2042	5.145	2.930	11.595
<b>Ausbau-Potenzial (IH: 30%; Δ 100%)</b>	<b>17.494</b>	<b>9.963</b>	<b>39.421</b>

Insgesamt liegt das ausbaufähige Potenzial bei insgesamt rund 17.500 Efm/a bzw. etwa 10.000 t/a äquivalent zu ca. 40.000 MWh/a oder 4 Mio. l. Heizöl.

## Potenziale aus dem Bereich der Fürstlich Wied'schen Forstverwaltung

Die Fürstlich Wied'sche Forstverwaltung betreut eine Waldfläche von etwa 5.000 ha. Insgesamt ergibt sich ein Hiebsatz von 45.000 Erntefestmeter, davon etwa 80% bzw. 36.000 Efm/a im Gebiet des Landkreises Neuwied.

Aufgrund der hohen Rundholznachfrage am Nadelholzmarkt liegt das Verhältnis von Säge- bzw. Stamm- zu Industrieholz zurzeit bei 70% zu 30%. Beim Laubstammholz, insbesondere Buche, werden schwächere bzw. qualitativ geringwertigere Sortimenten im Verhältnis zum Laubbrennholz nur zu geringen Preisen veräußert, so dass hier das Verhältnis Säge- bzw. Stamm- zu Industrie- bzw. Brennholz bei 40% zu 60% liegt.

Aufgrund des relativ hohen spezifischen Hiebsatzes von etwa 9 Efm/ha\*a (45.000 Efm/a verteilt auf 5.000 ha), welcher um ca. 2 Efm/ha über dem tatsächlichen landesmittleren Rohholzaufkommen liegt, ist nicht davon auszugehen, dass Potenziale aus der Differenz des aktuellen Hiebsatzes und des tatsächlichen Rohholzaufkommens nach BWI<sup>2</sup> bestehen.

Auch ein erhöhtes Abschöpfen des Zuwachses ist in späteren Nutzungsperioden (2038 – 2042 gemäß BWI<sup>2</sup>) unwahrscheinlich, da bei der jetzigen Baumartenaufteilung von 50% Laub- und 50% Nadelholz nicht davon ausgegangen wird, dass Verschiebungen hin zu einem höheren Nadelholzanteil in nennenswertem Umfang stattfinden. Außerdem liegt der aktuelle spezifische Nutzungssatz in der Periode 2038 – 2042 immer noch etwa 20% über der BWI<sup>2</sup>-Prognose für den Landesdurchschnitt.

Zusammengefasst beläuft sich das technische Potenzial auf die aktuelle Hiebmenge von 36.000 Efm/a bzw. gut 20.000 t/a äquivalent zu ca. 85.000 MWh/a oder 8,5 Mio. l Heizöl.

Zusätzliche Holzpotenziale würden nicht aufgearbeitete Hiebsreste (Kronenderbholz) für die Herstellung von Waldholzhackschnitzeln bieten. Hierbei handelt es sich derzeit um ein nicht aufgearbeitetes Potenzial von etwa 15% der Hiebmasse bzw. etwa 5.400 Efm/a. Ein weiteres, derzeit wenig genutztes Potenzial liegt in hangseitigen Stockausschlagwäldern, die mit Vorräten um 250 Efm/a auf rund 300 ha Holzbodenfläche stocken.

Zu den bereits genannten Potenzialen aus Kronenderbholz und Stockausschlagswald wird die Nutzungskonkurrenz zwischen Industrie- und Brennholz in die Mengenzuordnung mit einbezogen, welche dazu führt, dass bis spätestens 2050 etwa 30% des aktuellen Industrieholzanteils als Brennholz vermarktet werden. Hierbei handelt es sich um weitere rund 1.400 Efm/a.

Relevante Basisdaten und Mengen zu den Potenzialen sind abschließend in Tabelle 4-10 aufgeführt.

Tabelle 4-10: Basisdaten und Mengenpotenziale für den Bereich der Fürstlich Wied'schen Forstverwaltung

Fürstl. Wiedsche Forstverwaltung			
Waldfläche	5.000 ha		
Hiebsatz	45.000 Efm/a		
davon im LK Neuwied	36.000 Efm/a		
Lbh/Ndh-Verhältnis	50%	50%	
	SH	IH/BH	
Ndh-Verhältnis	70%	30%	
Lbh-Verhältnis	40%	60%	
Potenzial aus NH (Hiebsreste) --> HHS	15% des Hiebsatzes		
	Volumen (erntefrisch) in Efm/a	Masse bei w20 in t/a	Energie bei w20 in MWh/a
Technisches Potenzial nach BWI <sup>2</sup> -Prognose in 2040	30.000	17.625	69.513
Tatsächliches Technisches Potenzial	36.000	21.150	83.416
Technische Potenzialebene (potenziell relevante Sortimente)			
SW: Potenzial aus Stockausschlagwald	250	147	579
IH: Potenzial aus Industrieholz	4.590	2.697	10.635
NH: Potenzial aus nicht aufgearbeitetem Holz	5.400	3.173	12.512
Δ: Aus Nutzung und Rohholzaufkommen (IH, BH & NH)	0	0	0
PP: BWI <sup>2</sup> -Prognosepotenzial (IH, BH & NH) bis 2038-2042	0	0	0
	Σ	5.566	21.951
Ausbau-Potenzial (SW: 100%; IH: 30%; NH: 100%)	7.027	4.128	16.282

Insgesamt ergeben sich damit rund 7.000 Efm/a an ausbaufähigem Rohholzpotenzial, etwa 75% davon bestehen aus Kronenderholz. Die Menge entspricht etwa 4.000 t/a, äquivalent zu ca. 16.000 MWh/a oder 1,6 Mio. l Heizöl.

### Zusammenfassung der forstlichen Rohholzpotenziale im Landkreis Neuwied

Insgesamt ergibt sich ein technisches Potenzial von rund 160.000 Efm/a mit einer Masse von etwa 90.000 t/a und einem Heizwert von ca. 370.000 MWh/a äquivalent zu 37 Mio. l Heizöl.

Das Ausbaupotenzial liegt dagegen bei rund 25.000 Efm/a bzw. einer Masse von 14.000 t/a mit einem Heizwert von ca. 55.000 MWh/a äquivalent zu etwa 5,5 Mio. l Heizöl. Die genauen Werte der Zusammenfassung der forstlichen Rohholzpotenziale befinden sich in der nachfolgenden Tabelle 4-11.

Tabelle 4-11: Zusammenfassung der forstlichen Rohholzpotenziale

	Volumen (erntefrisch) in Efm/a	Masse bei w20 in t/a	Energie bei w20 in MWh/a
Technisches Potenzial nach BWI <sup>2</sup> -Prognose in 2040	169.823	97.254	384.589
Tatsächliches Technisches Potenzial	163.523	93.774	370.774
<b>Ausbau-Potenzial (relevante Sortimente und Mengen)</b>			
SW: Potenzial aus Stockausschlagwald	250	147	579
IH: Potenzial aus Industrieholz	5.238	3.008	11.891
NH: Potenzial aus nicht aufgearbeitetem Holz	5.400	3.173	12.512
Δ: Aus Nutzung und Rohholzaufkommen (IH, BH & NH)	13.633	7.764	30.720
PP: BWI <sup>2</sup> -Prognosepotenzial (IH, BH & NH) bis 2038-2042	0	0	0
Σ	<b>24.521</b>	<b>14.091</b>	<b>55.703</b>

Die größte Menge des ausbaufähigen Potenzials ergibt sich mit etwa 55% aus der Differenz der aktuellen Nutzung und dem tatsächlichen Rohholzaufkommen nach BWI<sup>2</sup> und ist im FA Dierdorf verortet. Die Gesamtmenge des prognostizierten Kronenderbholzes stellt, mit 5.400 Efm/a, ca. 23% des Ausbaupotenzials dar. Ein fast ebenso hoher Anteil ergibt sich aus der Nutzungskonkurrenz zum Industrieholz. Restmengen bei der Prognose des Ausbaupotenzials ergeben sich durch die Mobilisierung von Stockausschlagswäldern.

#### 4.1.3 Biomassepotenziale aus Kommunen und Gewerbe

Für Kommunen und Gewerbe wurden die Biomassepotenziale für eine energetische Verwertung in die Teilbereiche „Bio- und Grüngutabfall bzw. Gartenabfall“ sowie „Sonstige organische Abfälle“ untergliedert.

Der erste Teilbereich umfasst dabei Bioabfälle, welche durch die kommunale Abfallentsorgung (braune/grüne Tonne) erfasst werden, während die Grüngutabfälle i. d. R. Grüngutmengen aus Sammelplätzen darstellen und dort als Gartenabfälle gesammelt werden.

Im zweiten Teilbereich finden sich die potenziell für das quantitative Ausbaupotenzial weniger bedeutenden Biomassen wie Altholz und Altfett sowie Straßen-, Schienen- und Gewässerbegleitgrün wieder. Der Grund für die geringere Bedeutung dieser Biomassearten liegt einerseits in der erschwerten Abschätzung der Verfügbarkeit (Altholz) oder einem nur relativ geringen periodischen Aufkommen (Altfett, Begleitgrünarten). Die zugrunde gelegten energetischen Kennwerte für den Bereich Kommunen und Gewerbe finden sich in der folgenden Tabelle 4-12.

Tabelle 4-12: Energetische Kennwerte für Biomassen aus Kommunen und Gewerbe

Biogassubstrate* <sub>1</sub>	Trocken- masse (TM)	TM, davon organisch (oTM)	Biogasertrag (Normgas)		Methan- gehalt	Methan- ertrag	Heizwert (H <sub>i</sub> )
	Ant. i. d. FM	Ant. i. d. TM	l/kg oTM	m <sup>3</sup> /t FM	Vol./m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /t FM	MWh/t FM
Bioabfall	40,0%	50,0%	615	123	60,0%	73,8	0,74
Grüngut - Gras, frisch, unbehandelt	18,0%	91,0%	600	98,3	54,0%	53,1	0,53
Begleitgrün - Gras, Landschaftspflege	50,0%	85,0%	300	127,5	50,0%	63,8	0,64
Altfette bzw. alte Speiseöle	95,0%	87,0%	1000	826,5	68,0%	562,0	5,62
Festbrennstoffe	Trocken- masse (TM)	Asche-gehalt	Heizwert (H <sub>i</sub> ) in kWh/kg				
	Ant. i. d. FM	Ant. i. d. TM	bei 100% TM	bei angegeben en TM- Anteil			
Grüngut - Holzartiges Material	75%	> 0,5%	4,60	3,28			
Begleitgrün - Holz, (am Bsp. Laubholz)	65%	> 0,5%	5,00	3,01			
Altholz	85%	> 0,5%	5,00	4,15			

\*1 Vgl. KTBL, letzter Zugriff in 2011-08-25.

Klärschlamm wird aufgrund des geringen energetischen Potenzials pro Masseinheit nicht betrachtet. Im Sinne eines ganzheitlichen Stoffstrommanagements sollte jedoch eine eventuell eintretende Synergie bei einer Verwertung zusammen mit anderen Stoffströmen einzel-fallbezogen genauer untersucht werden. Erste Ansätze zur energetischen Nutzung des Klärschlammes und zu Einsparpotenzialen beim Kläranlagenbetrieb wurden ermittelt und sind im Maßnahmenkatalog des Konzeptes aufgeführt.

Zur Ermittlung der technischen Potenziale aus Bioabfall, Gartenabfall und Altholz wurde die Datengrundlage der Landesabfallbilanz 2010 verwendet, welche für die Region die in Tabelle 4-13 ausgewiesenen Werte beinhaltet.

Tabelle 4-13: Einwohner und organische Abfälle nach Einwohner in dem Landkreis Neuwied

Neuwied	Einwohner	Bioabfall	Gartenabfall	Altholz
		[kg/EW]		
<b>Σ</b>	182.075	170	36	14

### Bio- und Grüngutabfälle

Bezüglich vergärbarer technischer Potenziale aus Bioabfällen lässt sich für die Region aus der Landesabfallbilanz 2010 eine gewichtete gemittelte Bioabfallmenge von 170 kg/EW er-mitteln.<sup>41</sup> Für den Landkreis Neuwied ergibt sich bei einer Einwohnerzahl von 182.075 eine Bioabfallmenge von rund 31.000 t/a. Da zum Zeitpunkt der Analyse das technische Potenzial nicht energetisch genutzt wurde, entspricht das technische Potenzial einem mittel- bis lang-fristig zur Verfügung stehenden Ausbaupotenzial von 31.000 t/a. Zusammen mit einem spe-zifischen Biogasertrag von 90 m<sup>3</sup>/t FM<sup>42</sup> ergeben sich rund 2,8 Mio. m<sup>3</sup> Biogas. Der Gesamt-heizwert der frischen Abfallbiomasse liegt bei einem Methangehalt von 60% somit bei rund 16.700 MWh äquivalent zu etwa 1,6 Mio. l Heizöläquivalenten/a. Hier ist für das Ausbaupo-

<sup>41</sup> Vgl. Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz, Landesabfallbilanz 2010, 2011, S. 34.

<sup>42</sup> Vgl. KTBL, <http://daten.ktbl.de>, Kalkulationsdaten, 2011, (zuletzt aufgerufen am 22.03.2012).

tenzial jedoch weiterhin die Frist bis zur weiteren Vergabe der Verwertungsrechte in Betracht zu ziehen.

Bezüglich vergärbare technischer Potenziale aus Gartenabfällen lässt sich nach Experten-gesprächen eine gewichtet gemittelte Gartenabfallmenge von 36 kg/EW ermitteln.<sup>43</sup> Zusammen mit der Einwohnerzahl des Landkreises Neuwied (182.075 EW, Stand vom 31.12.2010)<sup>44</sup> errechnet sich eine Masse von rund 6.500 t/a. Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass Sommer- und Wintermaterial zusammen etwa 20% als holzartiges Material anfallen, welches als Festbrennstoff genutzt werden kann. Dies entspricht etwa einer Menge von 1.300 t/a bzw. rund 4.300 MWh/a äquivalent zu 0,43 Mio. l Heizöl/a.

Die verbleibenden 80% (5.200 t/a) setzen sich zusammen aus 50% vergärbarem Grün- gut, was einer Menge von 2.600 t/a entspricht. Somit ergibt sich ein technisches Potenzial für die Vergärung von rund 1.400 MWh/a äquivalent zu etwa 0,14 Mio. l Heizöl/a. Die weiteren 50% werden der Kompostierung und den Bereitstellungsverlusten zugerechnet. Zum Zeitpunkt der Analyse ist eine energetische Nutzung des technischen Potenzials nicht erkennbar. Somit ergibt sich ein dem technischen Potenzial entsprechendes mittel- bis langfristig zur Verfügung stehendes Ausbaupotenzial von 3.900 t/a.

### **Sonstige organische Abfälle**

Nach Expertenauskunft lässt sich für den Landkreis Neuwied ein gemitteltes jährliches Altholzaufkommen von 14 kg/EW ermitteln. Aufgrund der Einwohnerzahl verfügt die Region über ein technisches Potenzial von rund 2.500 t/a mit einem Heizwert von ca. 10.400 MWh/a äquivalent zu etwa 1,0 Mio. l Heizöl/a. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich ein Großteil des Potenzials bereits in der energetischen Nutzung befindet, womit das Ausbaupotenzial erheblich niedriger anzusetzen und auch nicht genau zu bestimmen ist.

Das technische Potenzial an Altfett und alten Speiseölen ist aufgrund fehlender Datengrundlagen nur unter hohem Aufwand zu ermitteln. Es dürfte sich jedoch um mehrere kg pro Einwohner und Jahr handeln, wovon der überwiegende Teil (ca. 70%) der Nahrungsmittelzubereitung zuzuordnen ist.<sup>45</sup> Zur Orientierung kann nach dem Institut für Energetik und Umwelt ein Wert von ca. 3 kg/EW\*a angesetzt werden, welcher im Rahmen regionalbedingter Essgewohnheiten aber deutlichen Schwankungen unterliegen kann.<sup>46</sup> Nach einer österreichischen Erhebung von 1997 liegt das sammelfähige Potenzial aus Haushalten bei etwa 0,65 kg/EW.<sup>47</sup> Das gewerbliche Potenzial dürfte ähnlich hoch ausfallen oder sogar noch hö-

<sup>43</sup> Vgl. Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz, Landesabfallbilanz 2010, 2011, S. 34.

<sup>44</sup> Vgl. Statistisches Landesamt RLP, Statistische Berichte, Bevölkerung der Gemeinden am 31.12.2010, S. 17.

<sup>45</sup> Vgl. Kersting / Van der Pütten, Entsorgung von Altfetten, 1996, S. 17.

<sup>46</sup> Vgl. Reichmuth / Vogel, Technische Potenziale für flüssige Biokraftstoffe, 2004, S. 17.

<sup>47</sup> Vgl. Falk et al. Altspeisefette, 2001, S. 4.

her liegen.<sup>48</sup> Aus diesem Grund wird von einem technischen Potenzial von ca. 1,3 kg/EW ausgegangen.

Bezogen auf die Einwohneranzahl im Landkreis Neuwied liegt das Potenzial demnach bei gut 230 t/a. Zusammen mit dem spezifischen Heizwert von 5,62 MWh/t FM ergibt sich hieraus ein Energiegehalt von rund 1.300 MWh/a, was einem Heizöläquivalent von etwa 130.000 l/a entspricht.

Da bisher keine Verwertung von Altfetten im Landkreis bekannt ist, entspricht das Ausbaupotenzial hier dem technischen Potenzial. Zur Akquise dieses Potenzials müsste jedoch ein effektives Sammelsystem aufgebaut und etabliert werden.

Für Straßenbegleitgrün wurden relevante Basisdaten durch den Landesbetrieb Mobilität (LBM) zur Verfügung gestellt und mit geeigneten Ertragswerten aus der Fachliteratur verrechnet. Das Schienen- und Gewässerbegleitgrün wurde in ähnlicher Vorgehensweise ermittelt. Es wird im Folgenden lediglich das holzartige Landschaftspflegegut ausführlicher betrachtet, da die Bergung grasartigen Landschaftspflegegutes, welches ohnehin deutlich geringere Energieerträge als holzartige Landschaftspflegeabfälle aufweist, technisch nur schwer realisierbar ist. Zusätzlich weisen grasartige Potenziale aus Begleitgrün oftmals Verschmutzungen auf, welche die energetische Verwertung bzw. den Vergärungsprozess beeinträchtigen können.

Für die Verwertung von holzartigem Landschaftspflegegut (potenzieller Festbrennstoff) wird angenommen, dass das Material bei einem Wassergehalt von 35% verwertet wird. Hier werden die energetischen Kennwerte wie in Tabelle 4-12 herangezogen.

Erfasst wurde holzartiges Straßenbegleitgrün an Kreis-, Landes- und Bundesstraßen sowie Autobahnen unter der Annahme, dass außerhalb geschlossener Ortschaften mindestens zwei Rückschnitte pro Jahr zur Aufrechterhaltung des Straßenverkehrs stattfinden. Tabelle 4-14 zeigt die potenzialrelevanten Straßenlängen im Landkreis Neuwied, aufgeschlüsselt nach Streckentypen.

Tabelle 4-14: Potenzialrelevante Straßenlängen im Landkreis Neuwied nach Streckentyp

Straßenart	Länge
Kreisstraßen	317,0 km
Landesstraßen	278,4 km
Bundesstraßen	106,0 km
Bundesautobahnen	33,5 km
<b>Σ (gerundet)</b>	<b>735 km</b>

<sup>48</sup> Vgl. Heinemann, Planung und Implementierung, 2004, S. 16.

Für das technische Potenzial wird ein durchschnittlicher Ertragswert von ca. 2 t TM/km\*a angesetzt.<sup>49</sup> Außerdem wird ein Abschlag für Ortsdurchfahrten von 22,5% berücksichtigt.<sup>50</sup> Zusätzlich schwanken die Bergungsraten von holzartigem Straßenbegleitgrün im Allgemeinen zwischen 20 bis 70%.<sup>51</sup> Deswegen wird hier für das technische Potenzial der Mittelwert von 45% herangezogen, wodurch sich durchschnittlich rund 0,7 t TM/km\*a als Potenzial ergeben. Aus der Summe der Straßenlängen ergibt sich somit ein technisches Potenzial von rund 500 t TM/a, woraus sich bei einem Wassergehalt von 35% (w35) eine Masse von etwa 790 t/a mit einem Gesamtheizwert von rund 2.300 MWh/a, äquivalent zu etwa 0,23 Mio. l Heizöl/a, gewinnen lässt.

Zusätzlich ergeben sich weitere erfasste Potenziale mit einer Menge von gut 1.100 t/a bzw. rund 3.500 MWh/a äquivalent zu etwa 0,35 Mio. l Heizöl, aus ca. 76 km potenzialrelevanter Schienenstrecke, welche jedoch nur in relativ großen Zeitabständen (i. d. R. ≥ 10 Jahre) anfallen. Außerdem liegt die Gesamtlänge für Gewässer 1. Ordnung bei rund 87 km, davon sind ca. 68 km potenzialrelevant, woraus sich weitere 200 t/a bzw. 600 MWh/a äquivalent zu 60.000 l Heizöl ergeben.

Nachfolgend sind abschließend alle technischen Biomassepotenziale aus Kommunen und Gewerbe in Tabelle 4-15 zusammengefasst.

Tabelle 4-15: Zusammenfassung der technischen Biomassepotenziale aus organischen Siedlungsabfällen

Technische Biomassepotenziale aus Kommunen und Gewerbe	Stoffgruppe	Potenzial		Spezifischer Heizwert [MWh/t]	Gesamt-Heizwert [MWh/a]
		[kg/EW*a]	[t/a]		
Bioabfall	Biogassubstrate	170	30.880	0,74	22.789
Gartenabfall (holzartig)	Festbrennstoffe	36*	1.315	3,28	4.314
Gartenabfall (grasartig)	Biogassubstrate		2.630	0,53	1.396
Altholz	Festbrennstoffe	14	2.520	4,15	10.453
Altfette/alte Speiseöle	Biogassubstrate	1,3	237	5,62	1.330
Straßenbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	789	3,01	2.376
Schienenbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	1.162	3,01	3.499
Gewässerbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	208	3,01	626
<b>Σ (gerundet)</b>			<b>39.700</b>		<b>46.800</b>

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

Da über eine energetische Verwertung des holzartigen Straßen-, Schienen- und Gewässerbegleitgrüns im Kreis bisher nichts bekannt ist, wird angenommen, dass das Ausbaupotenzial mit dem technischen Potenzial gleichzusetzen ist.

<sup>49</sup> Vgl. Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, BioLogio – Logistische Untersuchung zur Mobilisierung von Straßenbegleitgrün, 2008, S. 14.

<sup>50</sup> Vgl. Kern et al., Biomasseabfälle von Bio- und Grünabfällen sowie Landschaftspflegematerialien, 2009, S. 181.

<sup>51</sup> Vgl. Kaltschmitt et. al., Energie aus Biomasse, 2009, S. 138.

Parallel zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Neuwied erfolgt die Konzeptionierung einer kreisübergreifenden Bioabfallstrategie für das nördliche Rheinland-Pfalz und zwei angrenzende Gebietskörperschaften in Nordrhein-Westfalen. Der interessierte Leser kann die Studie des Instituts für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management GmbH nach Fertigstellung über die Kreisverwaltung Neuwied anfragen. Ziele des Abfallkonzeptes sind u. a. eine überregionale Herangehensweise und optimierte energetische Verwertung der Bioabfallmengen in der Region. Dies bedeutet, dass das energetische Potenzial aus dem Landkreis Neuwied nicht im Landkreis selbst genutzt werden wird bzw. dass voraussichtlich Erfassung und energetische Verwertung des Bioabfalls nicht landkreisscharf realisiert werden. Allerdings wird im vorliegenden Klimaschutzkonzept das energetische Abfallpotenzial aus methodischen Gründen bilanziell dem Landkreis zugerechnet, in dem es zukünftig erfasst wird.

#### 4.1.4 Zusammenfassung der Biomassepotenziale

Für das **Ausbaupotenzial** (siehe Abbildung 4-3) sind vor allem die erzielbaren Heizwerte aus Waldflächen sowie Ackerflächen (Energiepflanzen & Reststoffe) in Kombination mit den Reststoffen aus der Viehhaltung erwähnenswert. Die drei Biomassearten stehen zusammen für ca. 75 bis 80% des energetischen Biomassepotenzials.

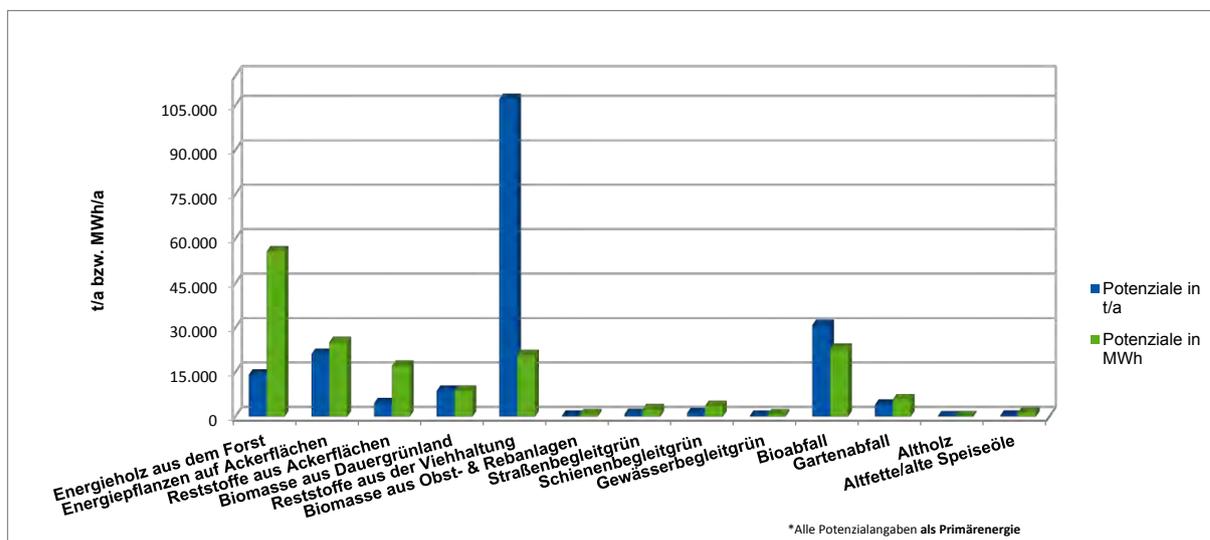


Abbildung 4-3: Ausbau-Biomassepotenziale – Masse & Energie – im Vergleich

Um eine bessere Übersicht bezüglich technischen und ausbaufähigen Potenzials zu gewährleisten, sind in der Abbildung 4-4 beide Potenzialebenen noch einmal vergleichend nebeneinander dargestellt.

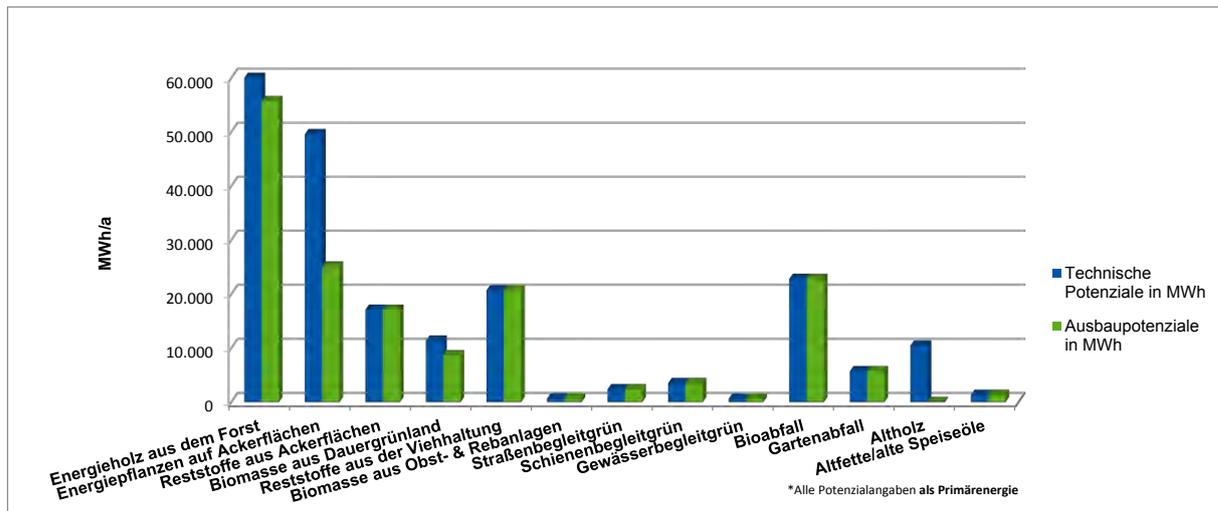


Abbildung 4-4: Technische Potenziale und Ausbaupotenziale im energetischen Vergleich

Die Datengrundlage für die obigen Balkendiagramme bildet die folgende Tabelle 4-16.

Tabelle 4-16: Technische Potenziale und Ausbaupotenziale im numerischen Vergleich

Biomassepotenziale		Stoffgruppe	Technisches Potenzial			Ausbau-Potenzial			
			Mengen-Potenziale	Gesamt-Heizwert	Heizöl-Äquivalente	Mengen-Potenziale	Gesamt-Heizwert	Heizöl-Äquivalente	
			[t/a]	[MWh/a]	[l/a]	[t/a]	[MWh/a]	[l/a]	
Forstwirtschaft	Energieholz	Festbrennstoffe	93.774	370.774	37.077.450	14.091	55.703	5.570.293	
Landwirtschaft	Energiepflanzen auf Ackerflächen	Festbrennstoffe	1.837	6.654	665.417	1.837	6.654	665.417	
		Biogassubstrate	47.353	42.921	4.292.065	19.252	18.409	1.840.851	
	Reststoffe aus Ackerflächen	Festbrennstoffe	3.558	14.234	1.423.360	3.558	14.234	1.423.360	
		Biogassubstrate	890	2.850	284.957	890	2.850	284.957	
	Biomasse aus Dauergrünland	Biogassubstrate	11.346	11.366	1.136.600	8.627	8.642	864.200	
	Reststoffe aus der Viehhaltung	Biogassubstrate	107.153	20.688	2.068.832	107.153	20.688	2.068.832	
Landschaftspflege	Biomasse aus Obst- & Rebanlagen	Festbrennstoffe						66.727	
		Straßenbegleitgrün	Festbrennstoffe	789	2.376	237.560	789	2.376	237.560
		Schienenbegleitgrün	Festbrennstoffe	1.162	3.499	349.948	1.162	3.499	349.948
Organische Abfälle	Gewässerbegleitgrün	Festbrennstoffe	208	626	62.557	208	626	62.557	
		Bioabfall	Biogassubstrate	30.880	22.789	2.278.938	30.880	22.789	2.278.938
			Festbrennstoffe	1.315	4.314	431.359	1.315	4.314	431.359
Organische Abfälle	Gartenabfall	Biogassubstrate	2.630	1.396	139.618	2.630	1.396	139.618	
		Festbrennstoffe	2.520	10.453	1.045.325	0	0	0	
	Altholz	Biogassubstrate	237	1.330	133.029	237	1.330	133.029	
	Altfette/alte Speiseöle								
<b>Σ (gerundet)</b>			<b>306.000</b>	<b>516.000</b>	<b>51.600.000</b>	<b>193.000</b>	<b>164.000</b>	<b>16.400.000</b>	

Im Nachgang wurden die Energiegehalte der Potenziale aus kommunalem und gewerblichem Abfall, Land- und Forstwirtschaft sowie Straßen- und Landschaftspflege anhand ihrer spezifischen Bezugsgrößen (z. B. Flächen, Einwohner etc.) statistisch auf Verbandsgemeindeebene heruntergebrochen. In nachstehender Tabelle werden diese Potenziale, aufgeteilt dargestellt. Diese Vorgehensweise berücksichtigt keine individuellen Gegebenheiten der einzelnen Verbandsgemeinden (z. B. Erntemengen, Flächennutzung etc.) und kann somit auch nur einen qualitativen Anhaltspunkt zur Verteilung der Potenziale darstellen.

Tabelle 4-17: Ausbaupotenziale im Landkreis nach Verbandsgemeinden

VG-Ebene	Ausbaupotenziale aus der Landwirtschaft [MWh/a]	Ausbaupotenziale aus Kommune & Gewerbe [MWh/a]	Ausbaupotenziale aus der Forstwirtschaft [MWh/a]	Summe [MWh/a]
Neuwied, gr. Kr. St.	11.179	15.155	5.570	<b>31.904</b>
VG Asbach	16.664	5.487	5.570	<b>27.721</b>
VG Bad Hönningen	2.886	3.473	7.241	<b>13.600</b>
VG Dierdorf	9.672	3.070	6.127	<b>18.869</b>
VG Puderbach	12.962	3.875	8.912	<b>25.750</b>
VG Rengsdorf	8.071	4.278	7.798	<b>20.147</b>
VG Unkel	1.150	3.473	2.785	<b>7.407</b>
VG Waldbreitbach	4.217	2.667	5.013	<b>11.898</b>

Unter Annahme, dass die zur Verfügung stehenden Potenziale an Biogassubstraten vollständig ausgenutzt würden, käme eine zusätzliche Biogasanlagenleistung von ca. 1,9 MW<sub>el</sub> in Betracht. Dies entspricht bei ca. 8.200 Volllaststunden einer Nettostromproduktion (Endenergie) von rund 13.000 MWh/a.<sup>52</sup> Darüber hinaus wäre durch entsprechende Abwärmenutzungskonzepte eine Auskopplung einer Wärmemenge (Endenergie) von knapp 6.000 MWh/a aus den Biogasanlagen möglich.<sup>53</sup> Hierfür gilt es entsprechende Wärmesenken (Trocknungsprozesse; Bioenergiedörfer; Industrie usw.) zu analysieren und einzubinden. Meist besteht die Herausforderung die produzierte Wärmemenge über die Sommermonate effektiv zu nutzen. Somit kann meist nur ein Teil (50-60%) der Nettowärmeproduktion (hier ca. 3.800 MWh/a) bedarfsgerecht genutzt werden.

Im Bereich der Biomassefestbrennstoffe sind Wärmemengen von gut 68.000 MWh (Endenergie), die bis zum Jahr 2040 erreicht werden können, noch unerschlossen.<sup>54</sup> Diese werden überwiegend durch die energetische Verwertung von Brennholz (63%), Energiestroh (16%) sowie Agrarholz (8%) bereitgestellt. Die verbleibenden 13% der Energiepotenziale aus Biomassefestbrennstoffen setzen sich aus den Bereichen des holzartigen Begleitgrüns und holzartigen Gartenabfällen sowie Obst- und Reb-Rodungsholz zusammen. Hierbei wird davon ausgegangen, dass eine Mobilisierung von (Privat-) Waldpotenzialen strukturell und administrativ am meisten Vorbereitungszeit benötigt und erst zwischen 2030 und 2040 abgeschlossen werden kann.

Hinsichtlich der Festbrennstoffe aus Biomassen, vor allem holzartiger Gartenabfälle und Begleitgrüne, ist außerdem die Qualität bzgl. Fremdstoffe, Wassergehalt, Homogenität und Ascheschmelzverhalten – bezogen auf Erweichungs-, Halbkugel- und Fließtemperatur (ET/HT/FT) – zu beachten. Außerdem müssen Grenzwerte für Schwefel, Chlor und Schwer-

<sup>52</sup>  $\eta_{el}$  42%; 8.200 Vbh; Eigenbedarf und Netzverluste bis zum Endkunden  $\cong$  12% der Nettostromproduktion.

<sup>53</sup>  $\eta_{th}$  40%; 8.200 Vbh; Eigenbedarf (Fermenter) und Leitungsverluste bis Hausübergabe  $\cong$  30% der Nettowärmeproduktion.

<sup>54</sup>  $\eta_{th}$  92%; 2.200 Vbh; Leitungsverluste bis Hausübergabe  $\cong$  15% der Nettowärmeproduktion.

metalle im Blick behalten werden und entsprechend geeignete Biomasseheizkessel und Rauchgasreinigungen verwendet werden, was wiederum erhöhte Investitionen gegenüber der reinen Waldholzverbrennung in sich birgt.

## 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 für den Landkreis Neuwied bieten die Techniken ein hohes Potenzial. Mit Hilfe der vorliegenden Solaranalyse wird abgeschätzt, wie viel Strom und Wärme in den einzelnen Verbandsgemeinden photovoltaisch bzw. solarthermisch erzeugt werden kann und welcher Anteil des Gesamtstromverbrauchs bzw. -wärmeverbrauchs damit gedeckt werden könnte.

Die aktuell beschlossenen Änderungen im EEG beinhalten u. a. die Anpassung der Anlagenklassen und Vergütungssätze sowie eine Neuregelung des Eigenverbrauchs. Dieser wird im Zuge des EEG-Wandels stetig an Bedeutung gewinnen.

Aktuell ist die Wirtschaftlichkeit nach wie vor durch eine positive Rendite gegeben. Es kommt jedoch mehr Eigenverantwortung und Sorgfaltspflicht auf den Betreiber der Anlage zu.

Gerade dieser Wandel des EEG könnte für viele Betreiber zum Anreiz werden, ein eigenes „solares Kraftwerk“ zur Deckung eines Anteils ihres Strombedarfes zu nutzen. An dieser Stelle wird in Zukunft ein hohes Einsparpotenzial für den Verbraucher zu erschließen sein, denn langfristig kann sich bei steigenden Strompreisen die Sonnenenergie als eine der günstigsten Formen der Energieumwandlung etablieren.

### 4.2.1 Methodisches Vorgehen

Die solaren Dachflächenpotenziale des Landkreises Neuwied wurden für private Gebäude (52.349 Wohngebäude<sup>55</sup>) und Gewerbebetriebe statistisch ermittelt. Ein Solardachkataster lag zum Zeitpunkt der Potenzialermittlung nicht vor, es wird jedoch zur Erschließung des Potenzials zur Öffentlichkeitsarbeit durchaus empfohlen. Die Dachflächen der öffentlichen Liegenschaften wurden innerhalb der Arbeit bereits entsprechend abgemessen und berechnet.

Zusätzlich wurden Empfehlungen für die Nutzung beider Solarenergiearten (PV & ST) erarbeitet. Die Ergebnisse zur Betrachtung des ST-Potenzials sind Kapitel 4.2.3 zu entnehmen. Die gleichzeitige Betrachtung von PV und ST begründet sich darin, dass die Solarenergie bei

---

<sup>55</sup> Vgl.: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter der Internet Adresse: <http://www.infothek.statistik.rlp.de//neu/MeineHeimat/detailInfo.aspx?topic=1057&id=3150&key=07138&l=1>, (zuletzt aufgerufen am 12.04.2012, 13:56 Uhr).

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

- Unter Berücksichtigung der Verteilung von Schräg- und Flachdächern, wurde eine Annahme von 52 m<sup>2</sup> pro Dach getroffen, welche solarenergetisch genutzt werden kann. Darin enthalten sind auch Annahmen zur Verteilung der Dachausrichtungen, wobei nach Norden gerichtete Flächen unberücksichtigt sind. In einem weiteren Schritt wurde auf die angenommene Dachgröße ein Abschlag in Höhe von 5% mit einberechnet (Abstände zu Dachkanten, evtl. Verschattung durch Bäume, Schornsteine und/oder eventuelle Dachaufbauten etc.).
- Im Belegungsszenario wurden für alle Dachflächen 14 m<sup>2</sup> für solarthermische Anlagen vorgesehen.
- Die Mindestgröße (52 m<sup>2</sup>) der Dachflächen zur gleichzeitigen Nutzung beider Solararten begründet sich dadurch, dass zusätzlich zu den genannten 14 m<sup>2</sup> Solarthermie eine Fläche von mind. 32 m<sup>2</sup> (entspricht ca. 4 kW<sub>p</sub>) zur effizienten Nutzung der Photovoltaik zur Verfügung stehen sollte. Es wird davon ausgegangen, dass der Stromverbrauch eines Musterhaushaltes mit 3.500 kWh/a (BMU, 2009) durch diese 4 kW<sub>p</sub> gedeckt werden kann. Dabei wird angenommen, dass 900 kWh Strom pro kW<sub>p</sub> und Jahr produziert werden können. Somit könnte der Stromverbrauch bilanziell bzw. über Speichertechnologie, vollständig durch den erzeugten PV-Strom gedeckt werden.
- Für die Erhebung der Solarpotenziale auf Dächern öffentlicher Liegenschaften wurden die Flächen aus Kartenwerken ausgemessen und nach Abschlägen für Neigung, Ausrichtung und Störungen mit Solarkollektoren sowie Photovoltaik-Anlagen belegt.

## 4.2.2 Photovoltaik auf Dachflächen

Tabelle 4-18: Nachhaltiges Ausbaupotenzial im Bereich Photovoltaik auf den Dachflächen des Landkreis Neu-wied

Nachhaltiges Photovoltaik-Ausbaupotenzial auf Dachflächen LK Neuwied			
	Cluster	Installierbare Leistung (kWp)	Stromerträge (MWh/a)
Potenzial	private Haushalte	241.000	218.000
	Gewerbe/Handel/Industrie	20.000	18.000
	Öffentliche Liegenschaften	3.000	2.700
	Bestand	-27.000	-24.000
	<b>GESAMT</b>	<b>237.000</b>	<b>214.700</b>

1) Angaben aus EEG Anlagenregister 2011

Würden alle ermittelten Dachflächen photovoltaisch genutzt, könnten unter Berücksichtigung aller zuvor dargestellten Abschläge und Einschränkungen, mit etwa 237 MW<sub>p</sub> installierter Leistung, jährlich ca. 215.000 MWh Strom produziert werden.

Zu erwähnen ist, dass im Cluster öffentliche Liegenschaften, für den Landkreis Multiplikator-effekte für die Bürger zu erzielen sind, wenn diese Dachflächen mit Photovoltaikanlagen ausgestattet werden. Finanziert werden könnte bspw. vom Landkreis selbst über eine Stiftung oder mit Bürgerbeteiligungsmodellen, was auch auf die Verbandsgemeinden übertragbar wäre.

Bei einem so genannten Stiftungskonzept überlässt die Kommune (Stifter) der Stiftung Dachflächen über einen langfristigen Nutzungsüberlassungsvertrag. Die Stiftung investiert dann, durch Aufnahme von Darlehen, in Erneuerbare-Energie-Anlagen. Nach der Errichtung können zum einen regionale Akteure oder zum anderen die Stiftung selbst die technische und/oder kaufmännische Betriebsführung übernehmen. Die Überschüsse der Stiftung (z. B. durch die Einspeisevergütung) werden nach den Vorgaben der Kommune ausgeschüttet. Demnach könnten die erzielten Gewinne an die Kommune ausgezahlt werden, die diese wiederum z. B. in soziale Projekte investieren könnte.<sup>56</sup>

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

In nachstehender Tabelle ist das Gesamtpotenzial, aufgeteilt auf die verschiedenen Verbandsgemeinden, dargestellt.

<sup>56</sup> Vgl. Deutsche Stiftungstreuhand AG.

Tabelle 4-19: Nachhaltiges Photovoltaik-Ausbau-Potenzial der verschiedenen Verbandsgemeinden

Nachhaltiges Ausbaupotenzial der jeweiligen Verbandsgemeinden			
Gebiet	Wohngebäude	Installierbare Leistung (kWp)	Stromerträge (MWh/a)
Stadt Neuwied	16.787	76.000	69.000
VG Asbach	7.215	33.000	30.000
VG Bad Hönningen	3.465	16.000	14.000
VG Dierdorf	3.084	14.000	13.000
VG Puderbach	4.753	22.000	20.000
VG Rengsdorf	4.785	22.000	20.000
VG Unkel	3.547	16.000	14.000
VG Waldbreitbach	2.874	13.000	12.000

Aus Tabelle 4-19 wird ersichtlich, dass das größte Solarpotenzial auf Seiten der privaten Haushalte liegt. Um dieses enorme Potenzial umsetzen zu können, sollte mit Kampagnen, attraktiven Angeboten von Handwerkern und Banken für dieses Thema geworben werden. Zusätzlich gibt es natürlich die Möglichkeit, dass die Bürger ohne potenziell nutzbare Dachfläche, sich an einer Bürgersolaranlage beteiligen und über ihre Einlage Renditen erzielen (s.o.).

#### 4.2.3 Solarthermie auf Dachflächen

Neben dem vorstehend genannten Potenzial an Photovoltaikanlagen auf Dachflächen, wurde parallel das solarthermische Potenzial auf den Dachflächen (privat und öffentliche Gebäude<sup>57</sup>) des LK Neuwied untersucht. Würden nun alle ermittelten Flächen solarthermisch genutzt, könnten unter Berücksichtigung aller zuvor dargestellten Abschläge und Einschränkungen, auf ca. 615.300 m<sup>2</sup> Kollektorfläche, rund 215.000 MWh Wärme produziert werden.

Darin enthalten sind die Dächer der Sport-/Turnhallen mit einer Kollektorfläche von etwa 240 m<sup>2</sup> und einem sich daraus ergebenden Wärmeertrag von 84 MWh/a.

Hierbei lehnt sich die Analyse an die bereits erwähnten Prämissen aus 4.2.1 an. In nachfolgender Tabelle 4-20 ist das nachhaltige solarthermische Ausbaupotenzial, aufgeteilt auf die verschiedenen Verbandsgemeinden, dargestellt:

<sup>57</sup> Insbesondere Turnhallen/Sporthallen.

Tabelle 4-20: Nachhaltiges Solarthermie-Ausbau-Potenzial der verschiedenen Verbandsgemeinden

Nachhaltiges Solarthermie-Ausbaupotenzial der jeweiligen Verbandsgemeinden		
Gebiet	Kollektorfläche (m <sup>2</sup> )	Wärmeerträge (MWh/a)
Stadt Neuwied	200.120	70.000
VG Asbach	85.030	30.000
VG Bad Hönningen	40.000	14.000
VG Dierdorf	36.000	13.000
VG Puderbach	56.030	20.000
VG Rengsdorf	56.000	20.000
VG Unkel	41.000	14.000
VG Waldbreitbach	33.060	12.000

#### 4.2.4 Photovoltaik auf Freiflächen

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

Für Photovoltaik-Freiflächen-Anlagen (PV-FFA) kommen im Sinne des EEG Flächen entlang von Schienenwegen und Autobahnen sowie Industrie- und Gewerbeflächen und Konversionsgelände infrage.

In der vorliegenden Analyse wurden potenzielle Flächen ermittelt, denen folgende Restriktionen und Abstände zugrunde liegen:

Tabelle 4-21: Abstandsrestriktionen von Freiflächenanlagen

Restriktionsfläche	Abstand
Naturschutzgebiet	Ausschluss
Schienenwege	20 m
Bundesautobahn	40 m
Bundes-/Kreisstraßen	20 m
Gemeindestraßen	15 m
Rhein/Wied und Seen	20 m
Bäche	5 m
Wald/Gehölz	30 m
Siedlung	100 m
Aussiedlerhöfe	50 m
Industrie/Gewerbe	20 m

Zusätzlich wurden nach Rücksprache mit dem Auftraggeber Hochwasserschutzgebiete und Überschwemmungszonen des Rheins und größerer Flüsse als Ausschlussflächen berücksichtigt.

Eine Vielzahl ehemaliger Rohstoffabbaugebiete, darunter auch Altlasten, konnte bei dieser Analyse nicht auf eine Vergütungsfähigkeit im Sinne des EEG bewertet werden. Durch eine detaillierte Betrachtung dieser Flächen könnte das nachhaltige Potenzial auf Konversions- und Industrieflächen womöglich noch ausgebaut werden.

Grundlage der gesamten Untersuchungen bildeten die bereitgestellten Daten der Kreisverwaltung Neuwied. Nachfolgend werden die ermittelten Standorte, die für einen potenziellen Betrieb von PV-FFA geeignet sind, untergliedert nach Verbandsgemeinden ausgewiesen.

Insgesamt konnte für den Landkreis Neuwied eine Anzahl von 61 Flächen entlang von Eisenbahnschienen (vier weitere entlang von ICE Schienen) und sechs Standorte entlang der Autobahnwege ermittelt werden. Hinzu kommen 89 weitere (Gemischt), die unter beide Standorttypen fallen sowie acht Konversions- und Industrieflächen.

Bei der Nutzung aller 168 ermittelten Flächen (ca. 2.445.000 m<sup>2</sup>) könnte eine Leistung von ca. 97,8 MW<sub>p</sub>, bei einem jährlichen Stromertrag von etwa 88.000 MWh, installiert werden.

In der Tabelle 4-22 wird das nachhaltige Potenzial dargestellt:

Tabelle 4-22: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen des Landkreis Neuwied

Landkreis Neuwied				
Standorttyp	Anzahl	Fläche	Install. Leistung <sup>1</sup>	Stromerträge <sup>2</sup>
Eisenbahn	61	958.000 m <sup>2</sup>	38,3 MW <sub>p</sub>	34.000 MWh/a
Schnittmenge	89	946.000 m <sup>2</sup>	37,8 MW <sub>p</sub>	34.000 MWh/a
ICE	4	116.000 m <sup>2</sup>	4,6 MW <sub>p</sub>	4.000 MWh/a
BAB	6	109.000 m <sup>2</sup>	4,4 MW <sub>p</sub>	4.000 MWh/a
Industrie u. Konversionsflächen	8	316.000 m <sup>2</sup>	12,6 MW <sub>p</sub>	11.000 MWh/a
<b>Summe</b>	<b>168</b>	<b>2.445.000 m<sup>2</sup></b>	<b>97,8 MW<sub>p</sub></b>	<b>88.000 MWh/a</b>

1: 25 m<sup>2</sup>/kW<sub>p</sub>

2: 900 kWh\*a/kW<sub>p</sub>

Nachfolgend sind die Photovoltaik-Freiflächenpotenziale nach den Verbandsgemeinden gegliedert.

## Verbandsgemeinde Asbach

Es wurden 47 Schnittmengen von Flächen, jeweils zwei Flächen entlang von ICE und Autobahnstrecken und vier Industrie- und Konversionsflächen ermittelt werden. Bei der Nutzung aller 55 ausgewiesenen Flächen (ca. 717.000 m<sup>2</sup>) könnte eine Leistung von ca. 28,7 MW<sub>p</sub>, bei einem jährlichen Stromertrag von etwa 26.000 MWh, installiert werden.

Tabelle 4-23: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der VG Asbach

Verbandsgemeinde Asbach				
Standorttyp	Anzahl	Fläche	install. Leistung <sup>1</sup>	Stromerträge <sup>2</sup>
Schnittmenge	47	564.000 m <sup>2</sup>	22,6 MW <sub>p</sub>	20.000 MWh/a
ICE	2	14.000 m <sup>2</sup>	0,6 MW <sub>p</sub>	1.000 MWh/a
BAB	2	24.000 m <sup>2</sup>	1,0 MW <sub>p</sub>	1.000 MWh/a
Industrie u. Konversionsflächen	4	115.000 m <sup>2</sup>	4,6 MW <sub>p</sub>	4.000 MWh/a
<b>Summe</b>	<b>55</b>	<b>717.000 m<sup>2</sup></b>	<b>28,7 MW<sub>p</sub></b>	<b>26.000 MWh/a</b>

1: 25 m<sup>2</sup>/kW<sub>p</sub>                      2: 900 kWh\*a/kW<sub>p</sub>

## Verbandsgemeinde Bad Hönningen

In der VG Bad Hönningen konnten 10 Flächen entlang von Schienenwegen ermittelt werden. Bei der nutzbaren Fläche von rund 120.000 m<sup>2</sup> könnte eine Leistung von ca. 4,8 MW<sub>p</sub>, bei einem jährlichen Stromertrag von etwa 4.000 MWh, installiert werden.

Tabelle 4-24: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der VG Bad Hönningen

Verbandsgemeinde Bad Hönningen				
Standorttyp	Anzahl	Fläche	Install. Leistung <sup>1</sup>	Stromerträge <sup>2</sup>
Eisenbahn	10	120.000 m <sup>2</sup>	4,8 MW <sub>p</sub>	4.000 MWh/a

1: 25 m<sup>2</sup>/kW<sub>p</sub>                      2: 900 kWh\*a/kW<sub>p</sub>

## Verbandsgemeinde Dierdorf

In der VG Dierdorf konnten 19 Flächen entlang der Eisenbahnstrecken und zwölf gemischte Flächen ermittelt werden. Bei der Nutzung aller 31 ausgewiesenen Flächen (ca. 481.000 m<sup>2</sup>) könnte eine Leistung von ca. 19,2 MW<sub>p</sub>, bei einem jährlichen Stromertrag von etwa 17.000 MWh, installiert werden.

Tabelle 4-25: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der VG Dierdorf

Verbandsgemeinde Dierdorf				
Standorttyp	Anzahl	Fläche	Install. Leistung <sup>1</sup>	Stromerträge <sup>2</sup>
Eisenbahn	19	430.000 m <sup>2</sup>	17,2 MW <sub>p</sub>	15.000 MWh/a
Gemischt	12	51.000 m <sup>2</sup>	2,0 MW <sub>p</sub>	2.000 MWh/a
<b>Summe</b>	<b>31</b>	<b>481.000 m<sup>2</sup></b>	<b>19,2 MW<sub>p</sub></b>	<b>17.000 MWh/a</b>

1: 25 m<sup>2</sup>/kW<sub>p</sub>

2: 900 kWh\*a/kW<sub>p</sub>

### Stadt Neuwied

In der Stadt Neuwied konnten acht Flächen entlang der Eisenbahnstrecken sowie zwei Industrie- und Konversionsflächen ermittelt werden. Bei der Nutzung dieser zehn ausgewiesenen Flächen (ca. 338.000 m<sup>2</sup>) könnte eine Leistung von ca. 13,5 MW<sub>p</sub>, bei einem jährlichen Stromertrag von etwa 12.000 MWh, installiert werden.

Tabelle 4-26: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der Stadt Neuwied

Stadt Neuwied				
Standorttyp	Anzahl	Fläche	Install. Leistung <sup>1</sup>	Stromerträge <sup>2</sup>
Eisenbahn	8	215.000 m <sup>2</sup>	8,6 MW <sub>p</sub>	8.000 MWh/a
Industrie u. Konversionsflächen	2	123.000 m <sup>2</sup>	4,9 MW <sub>p</sub>	4.000 MWh/a
<b>Summe</b>	<b>10</b>	<b>338.000 m<sup>2</sup></b>	<b>13,5 MW<sub>p</sub></b>	<b>12.000 MWh/a</b>

1: 25 m<sup>2</sup>/kW<sub>p</sub>

2: 900 kWh\*a/kW<sub>p</sub>

### Verbandsgemeinde Puderbach

In der VG Puderbach konnten elf gemischte, zwei Flächen entlang von ICE, vier Flächen entlang von Autobahnstrecken sowie zwei Industrie- und Konversionsflächen ermittelt werden. Bei der Nutzung dieser 19 ausgewiesenen Flächen (ca. 466.000 m<sup>2</sup>) könnte eine Leistung von ca. 18,6 MW<sub>p</sub>, bei einem jährlichen Stromertrag von etwa 17.000 MWh, installiert werden.

Tabelle 4-27: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der VG Puderbach

Verbandsgemeinde Puderbach				
Standorttyp	Anzahl	Fläche	Install. Leistung <sup>1</sup>	Stromerträge <sup>2</sup>
Schnittmenge	11	201.000 m <sup>2</sup>	8,0 MW <sub>p</sub>	7.000 MWh/a
ICE	2	102.000 m <sup>2</sup>	4,1 MW <sub>p</sub>	4.000 MWh/a
BAB	4	85.000 m <sup>2</sup>	3,4 MW <sub>p</sub>	3.000 MWh/a
Industrie u. Konversi- onsflächen	2	78.000 m <sup>2</sup>	3,1 MW <sub>p</sub>	3.000 MWh/a
<b>Summe</b>	<b>19</b>	<b>466.000 m<sup>2</sup></b>	<b>18,6 MW<sub>p</sub></b>	<b>17.000 MWh/a</b>

1: 25 m<sup>2</sup>/kW<sub>p</sub>                      2: 900 kWh\*a/kW<sub>p</sub>

### Verbandsgemeinde Rengsdorf

In der VG Rengsdorf konnten 19 gemischte Flächen ermittelt werden. Bei der nutzbaren Fläche von rund 130.000 m<sup>2</sup> könnte eine Leistung von ca. 5,2 MW<sub>p</sub>, bei einem jährlichen Stromertrag von etwa 5.000 MWh, installiert werden.

Tabelle 4-28: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der VG Rengsdorf

Verbandsgemeinde Rengsdorf				
Standorttyp	Anzahl	Fläche	Install. Leistung <sup>1</sup>	Stromerträge <sup>2</sup>
Schnittmenge	19	130.000 m <sup>2</sup>	5,2 MW <sub>p</sub>	5.000 MWh/a

1: 25 m<sup>2</sup>/kW<sub>p</sub>                      2: 900 kWh\*a/kW<sub>p</sub>

### Verbandsgemeinde Unkel

Hier konnten aufgrund von Überschwemmungsschutzgebieten entlang des Rheins keine geeigneten Freiflächen ausgewiesen werden.

### Zusammenfassung der Photovoltaikpotenziale auf Freiflächen

Durch die Errichtung von PV-FFA, unter den genannten Annahmen, kann im Jahr 2050 eine Leistung von ca. 97,8 MW<sub>p</sub> erreicht werden. Hierdurch werden jährlich ca. 88.000 MWh an photovoltaischem Strom erzeugt. Der Umbau der Energieversorgung in Deutschland wird die Errichtung von PV-FFA für Investoren in Zukunft begünstigen. Dementsprechend sind mögliche Investoren und Ausbaumöglichkeiten für die Nutzung der Photovoltaik auf Freiflächen im Landkreis Neuwied zu untersuchen.

### 4.3 Windkraftpotenziale

Die Windenergie ist die flächeneffizienteste erneuerbare Energiequelle, d. h. der jährliche Energieertrag je Flächeneinheit ist deutlich größer als bei anderen Energieträgern. Darüber hinaus bieten Windkraftanlagen mit unter einem Jahr die geringste energetische Amortisationsdauer. Damit genügt ein Jahr Betrieb um die für die Produktion und Errichtung der Anlage aufgewendete Energiemenge zurückzugewinnen.

Die Nutzung der Windkraft zur Stromerzeugung stellt für Kommunen in Deutschland wie z. B. den Landkreis Neuwied eine ökonomisch wie ökologisch große Chance dar. Zudem kommt Kommunen mit hohem Ausbaupotenzial eine wichtige Rolle als künftiger (Wind-) Energielieferant für urbane Zentren zu. Im Sinne des Erreichens von Zielen zur regenerativen Energieversorgung ist ein höherer Beitrag, der über den eigenen Energiebedarf der jeweiligen Kommune oder des Landkreises hinausgeht, erforderlich und auch realistisch umsetzbar. Aufgrund guter Windlagen kommt diesem Potenzial auch im Landkreis Neuwied eine besonders große Bedeutung zu.

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

Die im Rahmen der Konzepterstellung angewandte Herangehensweise zur Ermittlung der Windkraftpotenziale wurde wie nachstehend beschrieben durchgeführt.

#### 4.3.1 Methodisches Vorgehen

Eine klare handlungs- und umsetzungsorientierte Darstellung erfordert eine Detailbetrachtung, bei der bspw. Angaben zu den nachstehend beschriebenen Flächenrestriktionen, zu der Kapazität der Netzanbindung in Verbindung mit der installierten Leistung oder konkrete Angaben zur Maximallast/Lastgangkurven berücksichtigt werden können. Diese detaillierte Betrachtung ist im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung wegen des hohen Arbeitsaufwands nicht möglich bzw. die zukünftigen rechtlichen und technischen Veränderungen können aufgrund heutiger Kenntnisse nicht abgeschätzt werden.

##### I. Potenzialeinschränkungen aufgrund von Flächenrestriktionen

Die Darstellung der technischen Potenziale für den Ausbau von Windenergieanlagen im Klimaschutzkonzept erfolgt über einen Flächenausschluss aufgrund „harter“ Restriktionen.

Zu diesen Ausschlusskriterien gehören Gebiete, die durch die derzeitige und künftige Nutzung (Siedlungen, Verkehrsflächen, Gewässer etc.) als Standort nicht in Frage kommen. Naturschutzgebiete gehören ebenfalls zu den Ausschlussgebieten. Fauna-Flora-Habitate und andere durch EU-Recht geregelte Natur – und Artenschutzgebiete hingegen werden lediglich als besonderes Prüfgebiet dargestellt, da diesen unter Umständen durch den Betrieb von WEA nicht geschadet wird. Betroffene Potenzialflächen unterliegen einer zusätzlichen Prüfung, welche im Rahmen dieses Konzeptes nicht durchgeführt werden kann.

Die Bewertung der Flächen erfolgt in Anlehnung an den Entwurf zum Landesentwicklungsprogramm IV<sup>58</sup>, welcher in der vorliegenden Fassung folgende Richtlinien zur Flächennutzung für Windenergieanlagen vorsieht:

- Keine Windenergie in rechtsverbindlich festgesetzten und geplanten Naturschutzgebieten
- FFH-, Vogelschutzgebiete und Kernzonen Naturpark sind nur ausgeschlossen, wenn jeweiliger Schutzzweck erheblich beeinträchtigt wird (Umweltverträglichkeitsprüfung)
- Keine Entfernungsangaben zu Bebauung, sondern Berücksichtigung des BImSchG
- Interkommunale Kooperation und Interessenausgleich wird empfohlen

Standorte von Windkraftanlagen, die bereits heute existieren oder – soweit bekannt – im Bau bzw. in Planung sind, werden ebenfalls in der Potenzialanalyse berücksichtigt. Da derzeit im Landkreis Neuwied weder Windenergieanlagen betrieben noch gebaut werden, bildet dieser Punkt keine Einschränkung in der Potenzialermittlung.

Zusätzlich werden aus Schutz- und Sicherheitsgründen Pufferzonen um die jeweiligen Gebiete eingeführt.<sup>59</sup> Bei der Potenzialermittlung für den Ausbau von Windenergieanlagen sind somit die in nachstehender Tabelle 4-29 aufgeführten Objekte und Schutzgebiete mit ihren Abstandsflächen berücksichtigt.

<sup>58</sup> Landesentwicklungsprogramm (LEP IV) – Entwurf – Teilfortschreibung des Landesentwicklungsprogramms (LEP IV) Kap. 5.2.1 Erneuerbare Energien Stand 24.01.2012.

<sup>59</sup> Vgl. Hinweise zur Beurteilung der Zulässigkeit von Windenergieanlagen, gemeinsames Rundschreiben des Ministeriums der Finanzen, des Ministeriums des Innern und für Sport, des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau und des Ministeriums für Umwelt und Forsten vom 30. Januar 2006 (FM 3275-4531).

Tabelle 4-29: Restriktionsflächen der Windpotenzialermittlung für den Landkreis Neuwied

Restriktionsflächen	
Bezeichnung	Pufferabstand
Bundesautobahn	100 m
Bundesstraße	75 m
Landstraße	75 m
Kreisstraße	70 m
Schienenwege	150 m
Wohngebiete	725 m
Aussiedlergebäude	500 m
Gewerbegebiete	500 m
Sondergebäude	500 m
Sportflugplatz	3.000 m
Wasserflächen	100 m
Naturschutzgebiete	200 m

Die in der Potenzialanalyse betrachteten Prüfgebiete sind separat in der folgenden Tabelle 4-30 dargestellt. Bei den Fauna-Flora-Habitaten und Vogelschutzgebieten handelt es sich um europarechtliche Schutzgebiete, welche durch EU-Richtlinien als solche definiert sind. Eine Besonderheit im Landkreis Neuwied stellen die unter Artenschutz stehenden Populationen des Rotmilans und Schwarzstorches dar. In der folgenden Potenzialanalyse werden die Horststandorte nicht als Ausschlusskriterium gewertet, aber als besondere Prüfgebiete mit einem Kreisradius als Pufferzone farblich hinterlegt. Bei weiteren Planungen sind diese Flächen mittels ornithologischer Gutachten gesondert zu untersuchen, welche im Rahmen dieses Konzeptes nicht geleistet werden können.

Tabelle 4-30: Prüfgebiete der Windpotenzialermittlung für den Landkreis Neuwied

Prüfgebiete	
Bezeichnung	Pufferabstand
Fauna-Flora-Habitat	200 m
Vogelschutzgebiete	200 m
Rotmilan	1.000 m
Schwarzstorch	3.000 m

Die nach Abzug der „harten“ Ausschlusskriterien verbleibenden Flächen sind damit grundsätzlich für die Nutzung als Anlagenstandorte geeignet (Potentialflächen). Demzufolge gehören hierzu auch Flächen in Naturparks, Landschafts-, Biotop- und Wasserschutzgebiete oder gegebenenfalls freizuhaltenen Korridore für Hauptvogelzuglinien und -rastplätze, die zunächst generell wegen rechtlich angreifbarer Regelungen nicht ausgeschlossen werden.

Flächenabschläge bei diesen „weichen“ Ausschlusskriterien, die eine Reduzierung des Windpotenzials zur Folge haben, sind im Rahmen dieser Konzepterstellung nicht wissenschaftlich oder mittels Expertengesprächen abschätzbar. Windkarten mit Potentialflächen wurden jedoch bereits im Naturschutz- und Energiebeirat des Landkreises sowie den Verbandsgemeindebürgermeistern im Rahmen einer Bürgermeisterdienstbesprechung präsen-

tiert, um einen konstruktiven Diskurs über die Prüfgebiete einzuleiten. So wurde mit Hilfe des Akteursmanagements vor Ort auf die Problematik der Potenzialerhebung eingegangen um möglichen Interessenskonflikten zwischen Naturschutz und Energieversorgung zu vermeiden.

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

- Ein höheres Flächenpotenzial ist möglich, wenn die hier getroffenen Annahmen bzgl. der Abstände zu restriktiven Gebieten (vgl. Tabelle 4-29) bei der Einzelfallprüfung geringer ausfallen.
- Eine feingliedrigere Untersuchung von Schutzgebieten in Bezug auf Vorbelastungen durch Verkehrsflächen oder Freileitungstrassen sowie die Nähe zu bereits existierenden Anlagenstandorten bleiben der kommunalen oder regionalen Planung sowie einer Umweltverträglichkeitsprüfung vorbehalten.
- Flächen, auf denen oder in deren Nähe bereits Windenergieanlagen stehen, Freileitungstrassen oder Verkehrsflächen verlaufen, gelten als vorbelastet und damit als weniger schutzwürdig bzgl. einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.
- Die räumliche Nähe von mehreren sehr kleinen – und aus diesem Grund von der weiteren Betrachtung ausgeschlossenen – Potenzialflächen kann im Verbund einen Standort für Windparks darstellen. Die Potenzialanalyse ergab mehrere Teilflächen kleiner der erforderlichen Mindestgröße für eine einzelne WEA des angenommenen Leistungsbereiches von ca. 6 ha. Diese wurden für die Ermittlung der Potenzialflächen und Anlagenstandorte im Konzept nicht weiter betrachtet.

Diese mehr an technisch machbaren und rechtlich unangreifbaren Regelungen orientierte und somit weniger restriktive Herangehensweise erfolgt im Sinne des Ziels eines Klimaschutzkonzeptes. Das Ergebnis der Potenzialuntersuchung zeigt ein **maximal mögliches Ausbaupotenzial zur Nutzung der Windkraft (inkl. Repowering) bis zum Jahr 2050** um die umfassenden Entwicklungschancen für den Landkreis Neuwied und dessen Verbandsgemeinden bzw. der Stadt deutlich zu machen (inkl. damit verbundener regionaler Wertschöpfungseffekte, Investitionen sowie Klima- und Emissionsbilanzen etc.). Zugleich wird durch diese Vorgehensweise vermieden, dass Windpotenzialflächen die grundsätzlich in Frage kommen nicht näher untersucht werden.

Welcher Anteil der ermittelten Potenziale letztlich erschlossen wird, hat im Zusammenhang mit einer gesellschaftspolitischen Diskussion die jeweilige Kommune zu entscheiden.

## II. Potenzialeinschränkungen aufgrund technischer Restriktionen

Darüber hinaus ist dem Verfasser bewusst, dass der letztlich real stattfindende Ausbau aufgrund diverser technischer Restriktionen vermindert gegenüber dem dargestellten „Maximalwert“ erfolgen kann. Derartige Einschränkungen könnten sich aus heutiger Sicht bzw. aufgrund fehlender Datenmaterialien bspw. auch ergeben aufgrund:

- einer unzureichenden Netzinfrastruktur bzw. fehlenden Anbindung an Mittel- und Hochspannungsnetze (Netztrassen und Umspannwerke sowie vom Netzbetreiber genannter Anschlusspunkt für die Netzanbindung) für eine höhere Transportleistung bezogen auf die anvisierten Stromerzeugungskapazitäten,
- nicht hinreichend verfügbarer Ausbaureserven (Abschätzung zum Ausbau der Freileitungskapazitäten für den Stromtransport erforderlich) bezogen auf die anvisierten Stromerzeugungskapazitäten,
- einer fehlenden Investitionsbereitschaft in den Ausbau der Netzinfrastrukturen (innerhalb und außerhalb der Grenzen des Betrachtungsgebiets),
- von Grenzen der Akzeptanz für Windenergieanlagen und Hochspannungstrassen,
- fehlender Informationen bezüglich etwaiger Tieffluggebiete oder Richtfunkstrecken,
- von unzureichend befahrbaren Zuwegungen bei Erschließung der potenziellen Windenergieanlagen-Standorte durch schweres Gerät.

### 4.3.2 Windenergiepotenziale

#### **Windpotenzialflächenermittlung**

Um die Windpotenzialflächen zu ermitteln, werden die oben genannten Restriktionen mit den beschriebenen Pufferzonen von der Gesamtfläche des Betrachtungsgebietes abgezogen. Das Ergebnis sind Flächen, die keinerlei Einschränkung durch „harte“ Ausschlusskriterien unterliegen und somit prinzipiell eine Eignung zur Installation von Windenergieanlagen besitzen. Zusätzlich wird wie in Abbildung 4-5 zu sehen die Fläche des Landkreises Neuwied mit den vom Deutschen Wetterdienst gemittelten Windgeschwindigkeiten in 100 m Höhe über Grund betrachtet.<sup>60</sup> In der Potenzialermittlung werden nur Potenzialflächen mit Windgeschwindigkeiten über 5,4 m/s berücksichtigt, da erst ab dieser Größenordnung mit einem wirtschaftlichen Betrieb der WEA zurechnen ist. Eignungsflächen, sind abhängig von der mittleren Windgeschwindigkeit in verschiedenen Farben von hellblau (ausreichend) bis lila (sehr gut) dargestellt und sollten einer differenzierten Betrachtung unterzogen werden.

<sup>60</sup> Windkarte des Deutschen Wetterdienst im 200-m-Raster für ganz Deutschland in 100 m über Grund. Bezugszeitraum 1981-2000.

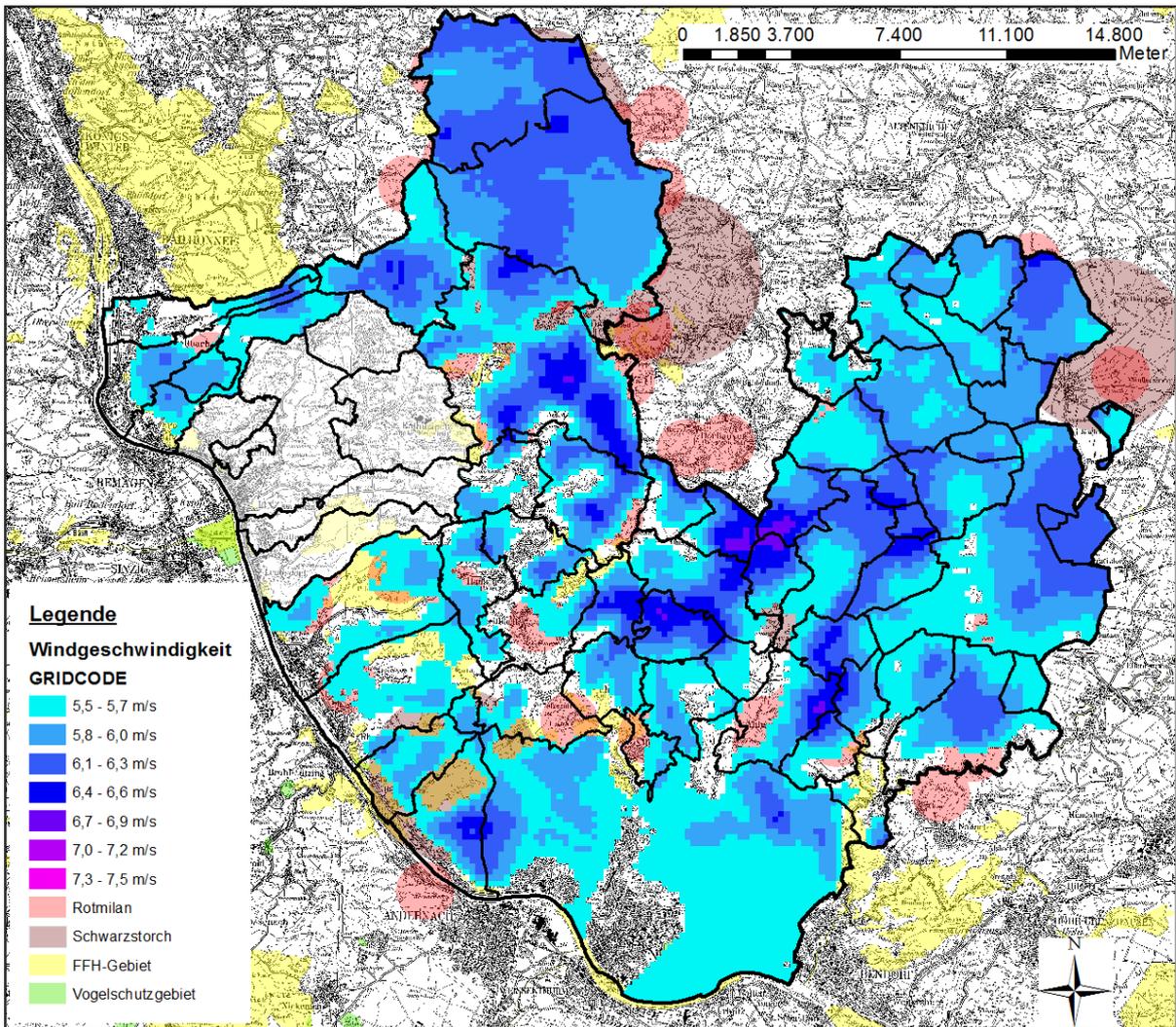


Abbildung 4-5: Flächen mit Windgeschwindigkeiten über 5,4 m/s im Landkreis Neuwied und Prüfgebiete

Die Abbildung zeigt die Windhäufigkeiten im Landkreis. Die Karte macht deutlich, dass die mittleren Windgeschwindigkeiten fast im ganzen Landkreis ausreichen um Windenergieanlagen wirtschaftlich zu betreiben. Die dargestellten Flächen werden im Anschluss mit den „harten“ Restriktionen verschnitten, um die endgültigen Windpotenzialflächen (siehe Abbildung 4-6) zu erhalten.

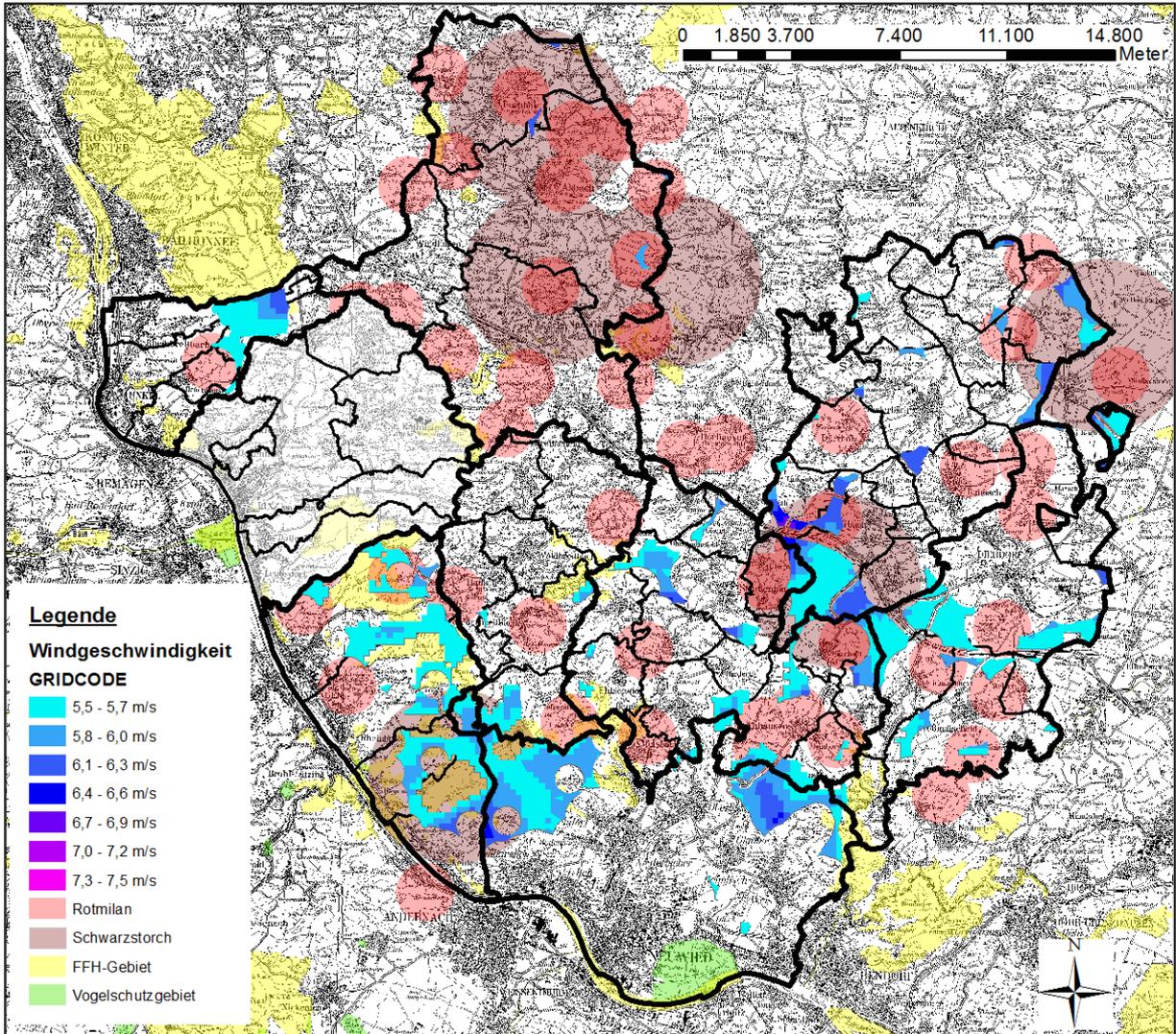


Abbildung 4-6: Windpotenzialflächen und besondere Prüfgebiete (FFH, Rotmilan, Schwarzstorch)

Zur weiteren Detaillierung und Berechnung des energetischen Potenzials werden Anlagentypen der 2,3 MW und 3 MW Klasse zu Grunde gelegt.

### Anlagenstandorte im Betrachtungsgebiet

Für die Berechnung der Anlagenstandorte sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen. Die Anzahl der möglichen Windenergieanlagen lässt sich durch folgende Kennwerte ermitteln:

- Masthöhe
- Anlagenleistung
- Rotordurchmesser
- Flächenbedarf
- Volllaststunden

Die Masthöhe, der im Jahre 2010 in Deutschland errichteten Windenergieanlagen wird von der DEWI GmbH wie folgt angegeben<sup>61</sup>:

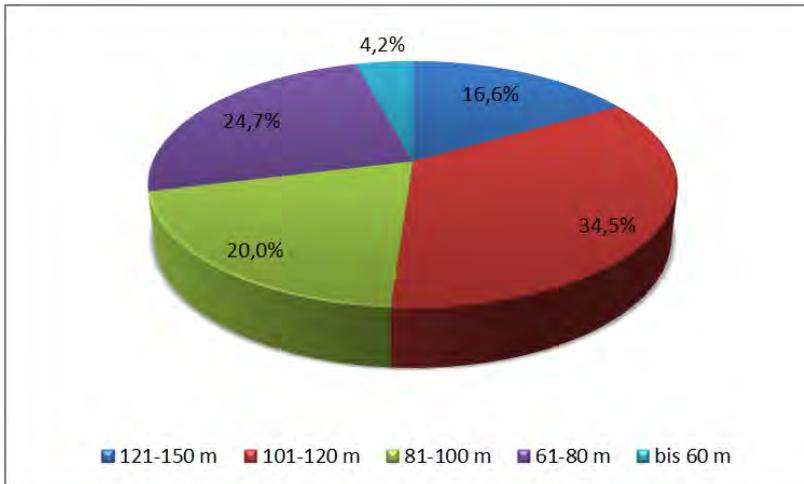


Abbildung 4-7: Nabenhöhe der in 2010 in Deutschland errichteten Windenergieanlagen

Über 50% der Windenergieanlagen hatten eine Nabenhöhe zwischen 80 und 120 Meter. Somit kann eine durchschnittliche Masthöhe von 100 m für Anlagen im Zubaupotenzial bedenkenlos angenommen werden.

Weiterhin werden die installierten Leistungsklassen der in 2010 in Deutschland errichteten WEA (ebenfalls DEWI GmbH) wie in Abbildung 4-8 angegeben. Diese liegen mit ca. 80% zwischen 2 und 3 MW, was die für die Berechnung angenommen Leistungsklassen rechtfertigt.

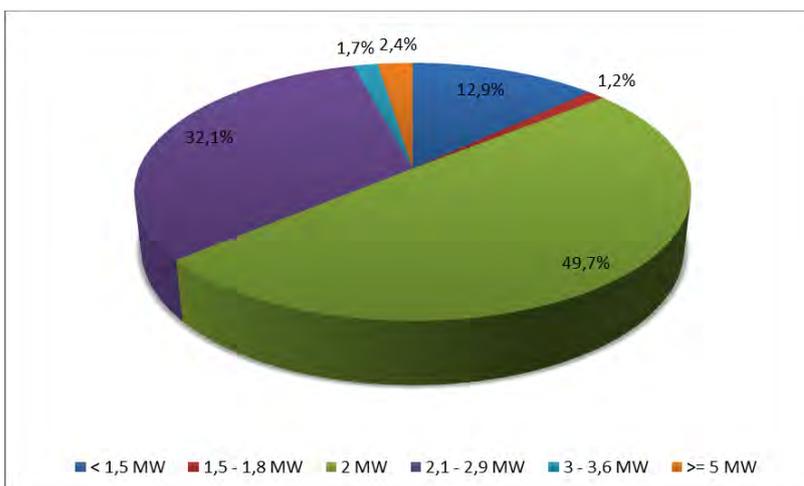


Abbildung 4-8: Leistungsklassen der in 2010 in Deutschland errichteten Windenergieanlagen

Zur Berechnung des Gesamtwindkraftpotenzials werden die Kennwerte aus Tabelle 4-31 herangezogen.

<sup>61</sup> Vgl. DEWI GmbH, 2010, S. 10.

Tabelle 4-31: Kennwerte der in der Potenzialanalyse betrachteten Anlagentypen

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

Die Tabelle enthält die zu den jeweiligen Anlagengrößen zugehörigen Rotordurchmesser, Flächenbedarfe und geschätzte Volllaststunden. Der benötigte Flächenbedarf für eine Anlage wurde nach dem Schema in Abbildung 4-9 berechnet.

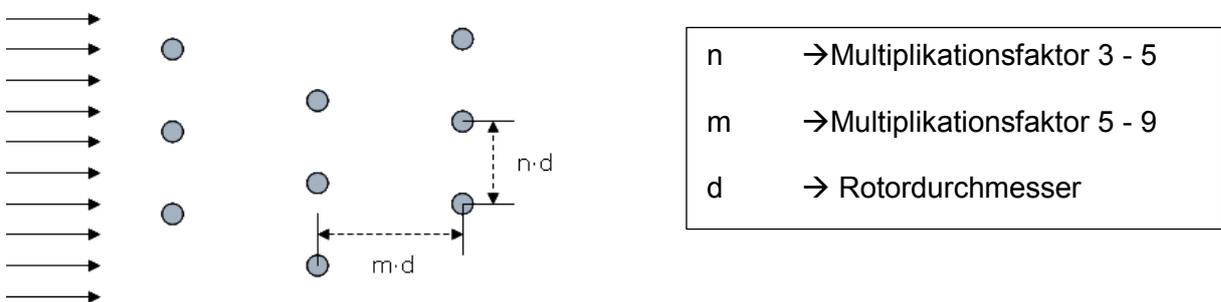


Abbildung 4-9: Anlagenstandorte im Windpark

Mit Hilfe der beschriebenen Methode wurden die maximal möglichen Windenergieanlagen für die einzelnen Teilflächen und anschließend das maximale Ausbaupotenzial für den Landkreis Neuwied berechnet. In Tabelle 4-32 sind die ermittelten Windenergiepotenziale für den Landkreis Neuwied dargestellt.

Tabelle 4-32: Übersicht der Windenergiepotenzial des Landkreises Neuwied

Windpotenziale LK Neuwied	
Potenzialfläche	6.625 ha
Anteil an Kreisfläche	11%
Gesamtleistung	966 MW
Stromerzeugung	2.028.600 MWh/a
Stromverbrauch	912.484 MWh/a
Anteil Erzeugung am Verbrauch	222%

Es konnten nach Abzug der harten Restriktionsflächen ca. 6.600 ha als Potenzialfläche für den Ausbau für WEA ermittelt werden. Dies entspricht etwa 11% der Gesamtfläche des Landkreises Neuwied. Zu beachten ist, dass einige der Flächen in kritischen Prüfgebieten wie FFH-, Vogelschutzgebieten oder im Umfeld von Horststandorten des Rotmilans und Schwarzstorchs liegen.

Das theoretische Potenzial beläuft sich auf eine installierbare Leistung von 966 MW. Diese könnten etwa 2 Mio. MWh elektrische Energie pro Jahr erzeugen. Im Verhältnis zum derzeitigen Stromverbrauch des Landkreises von etwa 0,9 Mio. MWh pro Jahr bedeutet dies einen Deckungsanteil von ca. 220%.

#### 4.3.3 Windenergiepotenziale der Verbandsgemeinden

In Tabelle 4-33 ist die Aufteilung die errechneten Potenziale auf die einzelnen Verbandsgemeinden bzw. die Stadt Neuwied dargestellt.

Tabelle 4-33: Berechnungsergebnisse Windpotenzialanalyse Neuwied

Betrachtungsgebiet	Potenzialfläche	Prozentanteil	Installierbare Leistung	Stromertrag
LK Neuwied	6.625 ha	100%	966 MW	2.029 GWh/a

Verbandsgemeinde	Potenzialfläche	Prozentanteil	Installierbare Leistung	Stromertrag
Stadt Neuwied	1.466 ha	22%	214 MW	449 GWh/a
VG Asbach	42 ha	1%	7 MW	13 GWh/a
VG Bad Hönningen	1.197 ha	18%	175 MW	367 GWh/a
VG Dierdorf	956 ha	14%	140 MW	293 GWh/a
VG Puderbach	1.095 ha	17%	159 MW	335 GWh/a
VG Rengsdorf	869 ha	13%	127 MW	266 GWh/a
VG Unkel	380 ha	6%	55 MW	116 GWh/a
VG Waldbreitbach	188 ha	3%	28 MW	58 GWh/a

In der Tabelle ist die Summe der Potenzialflächen der jeweiligen Verbandsgemeinde und der prozentuale Anteil an der Gesamtpotenzialfläche abgebildet. Über den prozentualen Anteil wird die mögliche WEA-Anzahl, die installierbare Leistung und der erwartete Stromertrag für die einzelnen Verbandsgemeinden bzw. die Stadt Neuwied errechnet. Dies ist notwendig, da sich bei einer separaten Einzelberechnung für eine VG die Anordnung und Anzahl der Windenergieanlagen auf Grenzüberschreitenden Teilflächen ändern kann. In der Summe würde sich die mögliche Anzahl der WEA für den Landkreis deutlich erhöhen, da die Mindestabstände von WEA auf grenzüberschreitenden Teilflächen nicht berücksichtigt werden würde. Die nachfolgende Abbildung soll die beschriebene Problematik verdeutlichen.

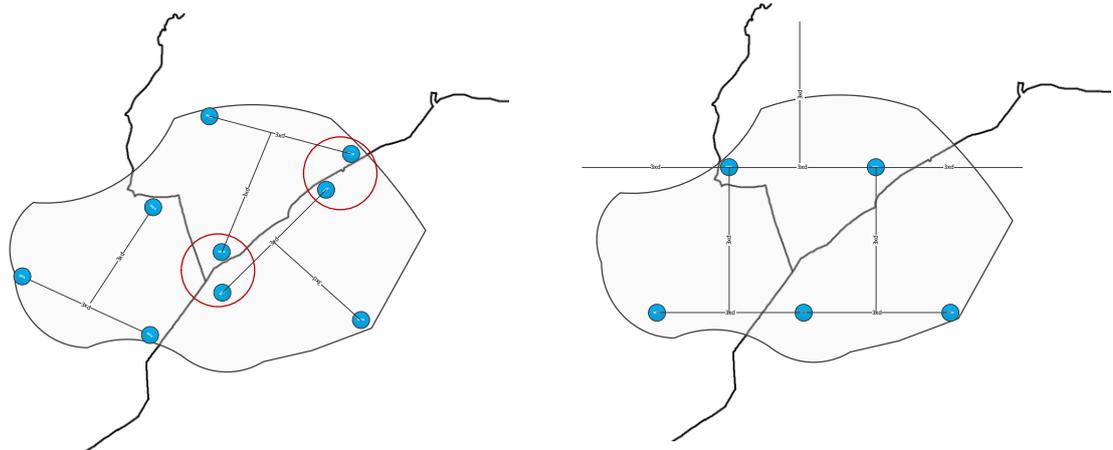


Abbildung 4-10: Konfliktpotenzial bei Grenzüberschneidung der Potenzialfläche

Wie in der Abbildung 4-10 zu sehen, wird die große Potenzialfläche bei einer Einzelbetrachtung der Verbandsgemeinden durch die Gemeindegrenzen in drei kleine Teilflächen unterteilt. Im Beispiel können auf jeder der kleinen Teilfläche etwa drei WEA installiert werden. Die roten Umrahmungen verdeutlichen das entstehende Konfliktpotenzial bei der Einzelbetrachtung.

Aus diesem Umstand resultiert die Empfehlung an die Verbandsgemeinden, die Potenzialflächen kooperativ zu beplanen, um eine Konzentration der WEA auf windhöffigen Flächen und eine optimale Anordnung der Anlagen zu erreichen.

In der Folgenden Abbildung 4-11 sind Potenzialflächen des Landkreises Neuwied, die über zwei oder mehr Verbandsgemeindegrenzen liegen und somit als mögliche Konfliktgebiete in Frage kommen, Rot umrahmt.

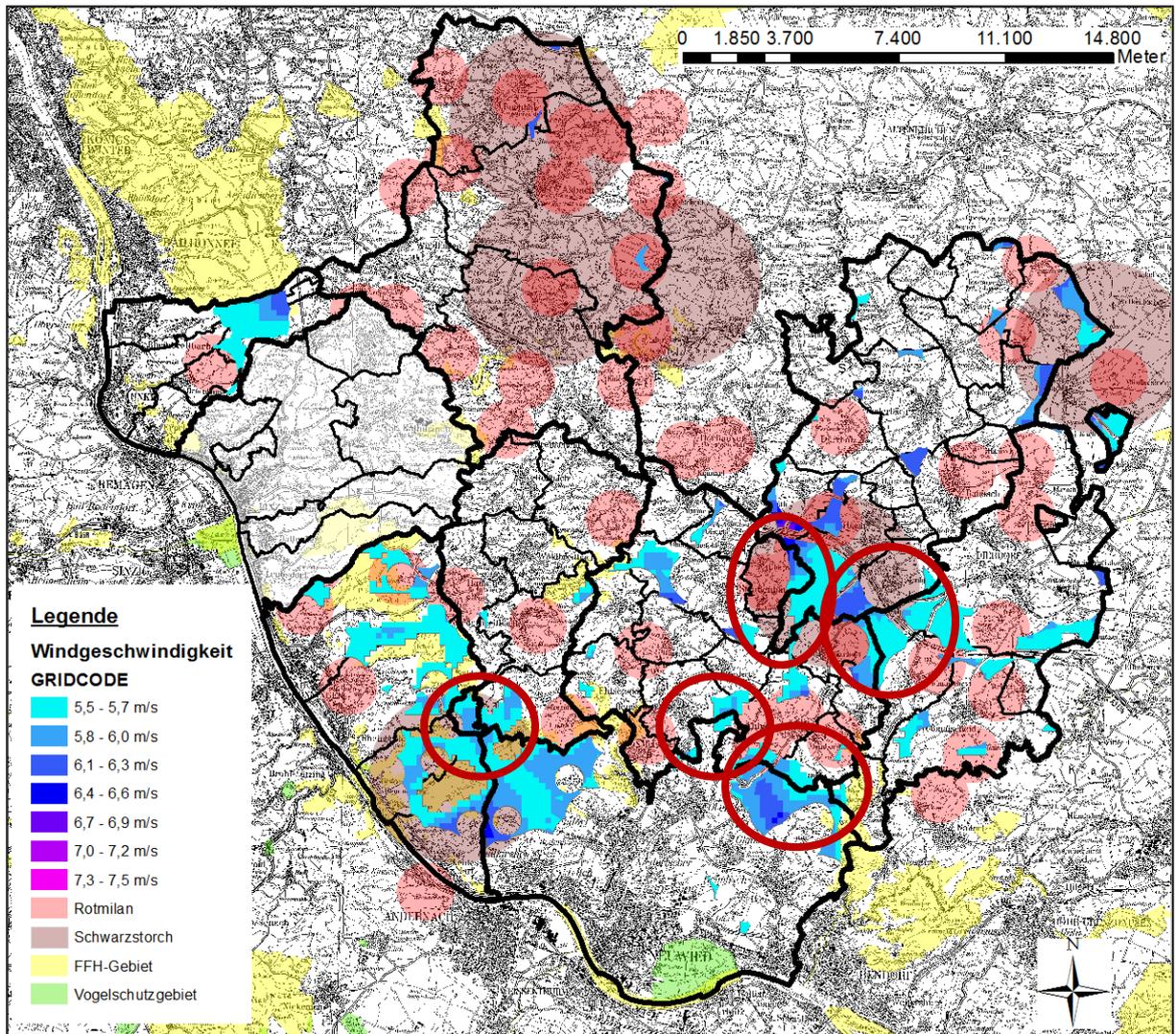


Abbildung 4-11: Windpotenziale Neuwied mit gekennzeichneten grenzüberschreitenden Teilflächen

### Beispiel: Potenzialkarte Verbandsgemeinde Unkel

Für die am Klimaschutzkonzept beteiligten Verbandsgemeinden werden die Potenzialkarten durch die Kreisverwaltung Neuwied zur Verfügung gestellt und können als Grundlage für die Fortschreibung der Flächennutzungsplanung dienen. Exemplarisch wird im Folgenden anhand der Potenzialkarte für die VG Unkel dargestellt, welche Informationen der Karte entnommen werden können.

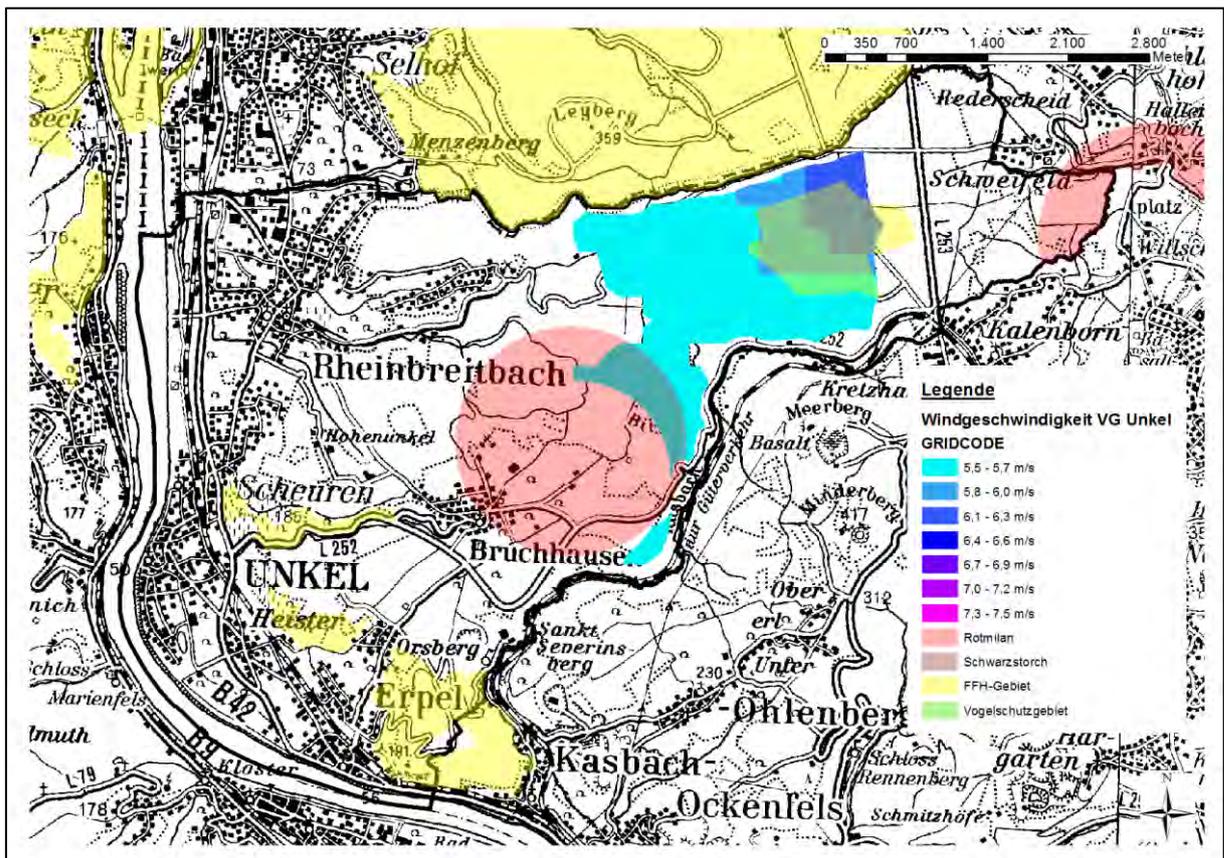


Abbildung 4-12: Potenzialkarte Verbandsgemeinde Unkel

Am rechten oberen Rand der Potenzialkarte befindet sich der Maßstab, um die Größe des Betrachtungsgebietes und der Flächen einschätzen zu können. Rechts ist die Legende zu sehen. Diese beschreibt die Schutzgebiete und die mittleren Windgeschwindigkeiten in der Potenzialkarte. Die verwendeten Geschwindigkeiten des Deutschen Wetterdienstes können von realen Messungen abweichen.

Die Potenzialkarte setzt sich aus der Grundkarte (DTK100) und verschiedenen Layern zusammen. Die schwarze Linie stellen die Grenze des Betrachtungsgebietes (hier die Verbandsgemeinde Unkel) dar. Die transparenten Flächen zeigen die Naturschutzflächen, die als besondere Prüfgebiete gelten. Die Potenzialflächen werden direkt mit den entsprechenden Windgeschwindigkeiten, in einer Skala von 5,5 m/s bis 7,5 m/s dargestellt. Je dunkler der Blauton, desto höher die Windgeschwindigkeit.

#### 4.3.4 Repowering

Ein weiteres, mittelfristiges Ausbaupotenzial entsteht durch das Repowering, dem Austausch kleinerer Windenergieanlagen älterer Baujahre durch leistungsstärkere Anlagen der jeweils aktuellen Generation. Da im gesamten Landkreis Neuwied noch keine Anlage betrieben wird, wird nur das Repowering des ermittelten Anlagenpotenzials im möglichen Ausbauszenario betrachtet.

Der Einsatz von Windenergieanlagen größerer Leistung impliziert unter anderem:

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

Bei einer Repowering-Maßnahme handelt es sich somit nicht um eine Sanierung, sondern um die Neubelegung einer Fläche durch Standorte mit leistungsfähigeren Windenergieanlagen. Ein vollständiger Rückbau der alten Anlagen ist somit erforderlich. Gegebenenfalls sind auch die Infrastrukturen für die Netzanbindung zu erweitern.

Für das Ermitteln der Repowering-Potenziale steht die Anlagenanzahl auf den Flächen der heutigen Windparks im Vordergrund. Dabei sind die Abstandsverhältnisse zwischen den neuen Standorten und damit der Flächenbedarf pro Windanlage maßgeblich. Aus Gründen der Vereinfachung werden die aktuellen Abstandsverhältnisse als gegeben angenommen und auf die Leistung der neuen Anlagen hochgerechnet.

In der folgenden Abbildung 4-13 werden die Verhältnisse für eine typische Repowering-Maßnahme dargestellt.

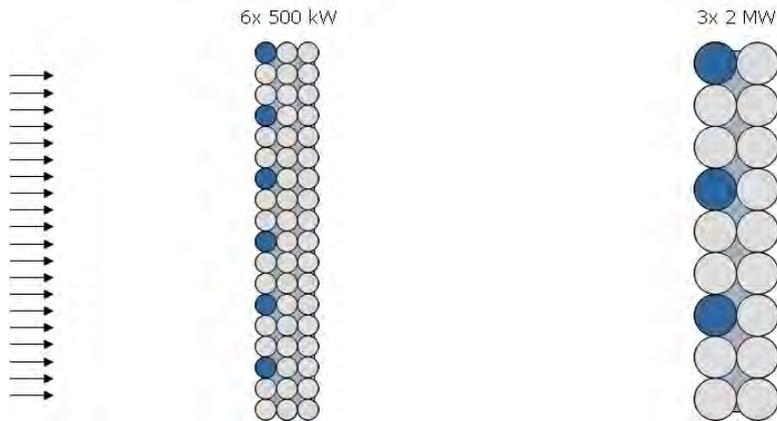


Abbildung 4-13: Repowering eines eindimensionalen Windparks

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

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

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

Weiterhin ist zu bedenken, dass insbesondere in Mittelgebirgslagen der Transport sehr großer und schwerer Anlagenkomponenten einer Leistungserweiterung für künftige Repowering-Generationen Grenzen setzt. Die Zuwegung zu den Standorten wird dabei zunehmend zum kritischen Faktor. Das Repowering-Potenzial wurde für Maßnahmen bis 2015 daher auf der Basis von Anlagen der 3 MW-Klasse bestimmt, ab 2015 sollen 4,5 MW-Anlagen zum Einsatz kommen.

Da im Landkreis Neuwied bis heute keine WEA gebaut ist, wird das Repowering für das mögliche Ausbauszenario betrachtet.

#### 4.3.5 Ausbauszenario

Entsprechend der oben dargestellten Bewertung der Potenziale, Betrachtung der Anlagenstandorte und den Möglichkeiten des Repowerings ergeben sich für den Landkreis Neuwied die in der Tabelle 4-34 abgebildeten maximalen Windenergiepotenziale. Wie bereits eingangs erwähnt, können hierdurch die umfassenden Entwicklungschancen für den Landkreis hinsichtlich regionaler Wertschöpfungseffekte, Investitionen sowie Klima- und Emissionsbilanzen etc. verdeutlicht werden.

Die mehr an technisch machbaren und rechtlich möglichen Regelungen orientierte und somit weniger restriktive Herangehensweise erfolgt im Sinne des Ziels eines Klimaschutzkonzeptes. Welcher Anteil von diesen Potenzialen erschlossen wird, hat im Zusammenhang mit einer gesellschaftspolitischen Diskussion letztlich die jeweilige Kommune zu entscheiden und ist nicht zuletzt abhängig von der Investitionsbereitschaft der Anlagenbetreiber. In Tabelle 4-34 ist das mögliche Ausbauszenario dargestellt.

Tabelle 4-34: Ausbauszenario für den Landkreis Neuwied

Ausbauszenario Windenergie LK Neuwied				
Windenergieanlagen	LK Neuwied	inst. Leistung	Ertrag	Jahr
Ausbaupotenzial 1	50% des Gesamtpotenzials	483 MW	1.013 GWh	2020
Summe von heute bis 2020		483 MW	1.013 GWh	
Ausbaupotenzial 1	50% des Gesamtpotenzials	483 MW	1.013 GWh	2030
Ausbaupotenzial 2	40% des Gesamtpotenzials	527 MW	1.300 GWh	
Summe von 2020 bis 2030		1.010 MW	2.313 GWh	
Ausbaupotenzial 1 (1. Repowering)		653 MW	1.697 GWh	2050
Ausbaupotenzial 2 (inkl. Erneuerung)		527 MW	1.369 GWh	
Ausbaupotenzial 3	10% des Gesamtpotenzials	99 MW	257 GWh	
Summe von 2030 bis 2050		1.278 MW	3.323 GWh	
<b>Anlagengruppen und Repoweringstrategie</b>				
Ausbaupotenzial	Ausbau 1 50% bis 2020 Ausbau 2 40% bis 2030 Ausbau 3 10% bis 2050 1. Repowering bis 2040			
Repowering-Maßnahmen	Anlagenleistung			
vor 2020	3,0 MW			
nach 2020	4,5 MW			
* keine weitere Vergrößerung der Anlagen bei späteren Repowering-Maßnahmen				

Das Ausbauszenario wird in drei Ausbaustufen unterteilt, in denen ein prozentualer Anteil der möglichen WEA ausgebaut werden sollen. So sollen bis 2020 50%, von 2020 bis 2030 weitere 40% und von 2030 bis 2050 die letzten 10% der WEA ausgebaut werden. Bei der Berechnung wird berücksichtigt, dass ab 2020 größere WEA, die mehr Fläche benötigen, zum Einsatz kommen. Dadurch wird die Gesamtanzahl verringert, die installierte Leistung jedoch erhöht. Im Szenario wird demnach 2050 eine Gesamtleistung von etwa 1.278 MW statt 966 MW installiert sein. Durch die höhere Leistung, bessere Technologie und Effizienz der größeren Anlagen erhöht sich der Energieertrag 2050 von prognostizierten 2.000 GWh/a auf ca. 3.300 GWh/a.

Für die beteiligten Verbandsgemeinden wurde jeweils ein mögliches Ausbauszenario erstellt, welches separat bei der Kreisverwaltung zu beziehen ist.

#### 4.3.6 Zusammenfassung der Windenergiepotenziale

Unter der Berücksichtigung der genannten Ausschlusskriterien, angelehnt an den Entwurf des Landesentwicklungsplan IV für Rheinland-Pfalz, wurde ein mögliches Ausbaupotenzial von 966 MW ermittelt. Das nahe gelegene Kernkraftwerk Mühlheim-Kärlich zum Vergleich wurde mit einer Leistung von 1.219 MW<sub>el</sub> geplant. Würde das Potenzial vollständig ausgeschöpft, könnten ca. 2.000 GWh Strom pro Jahr aus Windenergie erzeugt werden. Der Strombedarf des Landkreises Neuwied beträgt ca. 900 GWh/a. Somit kann mit dem WEA-Potenzial gut doppelt so viel Strom produziert werden wie der Landkreis benötigt.

Das ermittelte Potenzial bietet dem Landkreis somit eine Möglichkeit seinen benötigten Strombedarf vor Ort und CO<sub>2</sub>-Neutral bereitzustellen. Mit Speichertechniken, Windgasproduktion und einem intelligenten Lastmanagement kann eine weitgehende Synchronisation von Stromerzeugung und -bedarf erreicht werden. Darüber hinaus überschüssig produzierter Strom könnte in die Nachbarlandkreise bzw. städtische Ballungsräume geleitet werden. In Tabelle 4-35 ist das Gesamtergebnis der Potenzialanalyse zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 4-35: Ergebnisse der Windpotenzialanalyse

Status	Installierte Leistung	Erzeugte Energie
Bestand	0 MW	0 GWh/a
am Netz	0 MW	0 GWh/a
Zubaupotenzial	966 MW	2.029 GWh/a
Repowering (Zubau)	1.179 MW	3.065 GWh/a

Es ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei der konzeptionellen Analyse der Windenergiepotenziale des Landkreises Neuwied um eine Vorauswahl grundsätzlich geeigneter Flächen handelt. Im Rahmen der Flächennutzungsplanung kommen weitere Kriterien, wie bspw. der Artenschutz zum Tragen, wodurch sich die ausgewiesenen Potenzialflächen weiter verkleinern werden.

## 4.4 Geothermiepoteziale

Geothermiepoteziale lassen sich in oberflächennahe Geothermie und Tiefengeothermie gliedern. Während es sich bei der oberflächennahen Geothermie um im Erdreich gespeicherte solare Wärmeenergie handelt, sind die Quelle der Tiefengeothermie radioaktive Zerfallsprozesse im Erdkern. Die Potenzialerhebung der Tiefengeothermie kann sich im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes lediglich auf die Integration bestehender Untersuchungen beschränken, da umfangreiche hydrogeologische Forschungen notwendig sind, um das Potenzial zu quantifizieren.

### 4.4.1 Oberflächennahe Geothermiepoteziale

Oberflächennahe Erdwärme ist eine in Wärmeform gespeicherte Energie unterhalb der festen Erdoberfläche. Diese kann mit Hilfe von Strom (oder Erdgas) für Heizung und Warmwasserbereitung nutzbar gemacht werden.

Eine Möglichkeit zur Erschließung der Erdwärme stellen Erdkollektoren dar. Hierbei muss eine ausreichend große Fläche zur Verlegung von Wärme aufnehmenden Rohrschlangen (=Erdkollektoren) zur Verfügung stehen. Vorrangig sollten hier neu zu erschließende oder bereits erschlossene Wohngebiete mit genügend Grundstücksfläche betrachtet werden.<sup>62</sup> Die Erdkollektorfläche sollte etwa die 1,5 bis 2-fache Größe der zu beheizenden Wohnfläche aufweisen.<sup>63</sup> Die Kollektoren müssen dabei aufgrund der Nutzung von Sonnenwärme und der Zugänglichkeit frei von Beschattung durch Sträucher, Bäume oder angrenzende Gebäude sein und dürfen nicht bebaut werden.<sup>64</sup> Für ein Niedrigenergiehaus mit 180 m<sup>2</sup> Wohnfläche müssten also etwa 360 m<sup>2</sup> Rohrschlangen verlegt werden. Gegebenenfalls ist ein Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis bei der Unteren Wasserbehörde zu stellen.<sup>65</sup>

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

<sup>62</sup> Vgl.: Burkhardt W., Kraus R.; Projektierung von Warmwasserheizungen: Arbeitsmethodik, Anlagenkonzeption, Regeln der Technik, Auslegung, Gesetze, Vorschriften, Wirtschaftlichkeit, Energieeinsparung, 2006, S.69.

<sup>63</sup> Vgl. Wesselak, V.; Schabbach, T.; Regenerative Energietechnik, 2009, S. 308.

<sup>64</sup> Vgl.: Burkhardt W., Kraus R.; Projektierung von Warmwasserheizungen: Arbeitsmethodik, Anlagenkonzeption, Regeln der Technik, Auslegung, Gesetze, Vorschriften, Wirtschaftlichkeit, Energieeinsparung, 2006, S.69.

<sup>65</sup> Vgl.: Transferstelle Bingen, Wärmepumpen und oberflächennahe Geothermie.

Die wesentliche Rechtsgrundlage für die Errichtung und den Betrieb von Erdwärmesondenanlagen bilden das Wasserhaushaltsgesetz und das Wassergesetz für das jeweilige Bundesland. In Abhängigkeit von der Gestaltung und Ausführung einer Anlage gelten neben dem Wasserrecht auch bergrechtliche Vorschriften, die sich insbesondere aus dem Bundesberggesetz ergeben.<sup>66</sup>

### **Rahmenbedingungen für Erdwärmesonden**

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

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

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

Nachfolgend ist ein Ausschnitt der besagten hydrogeologischen Karte, abgegrenzt auf die Planungsregion des Landkreises Neuwied, abgebildet. Die Karte zeigt die schematische hydrogeologische und wasserrechtliche Standortqualifizierung für den Bau von Erdwärmesonden auf der Grundlage geowissenschaftlicher Karten, der Trinkwasser- und Heilschutzquellengebiete, der Mineralwasservorkommen und der Einzugsgebiete von Wassergewinnung mit gehobenem Recht ohne Schutzgebiet.<sup>67</sup>

<sup>66</sup> Vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.); Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden; 4. überarbeitete Neuauflage; Stuttgart 2005.

<sup>67</sup> Vgl.: Ministerium für Umwelt-, Forsten- und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden, Mainz 2007, S. 11-15.

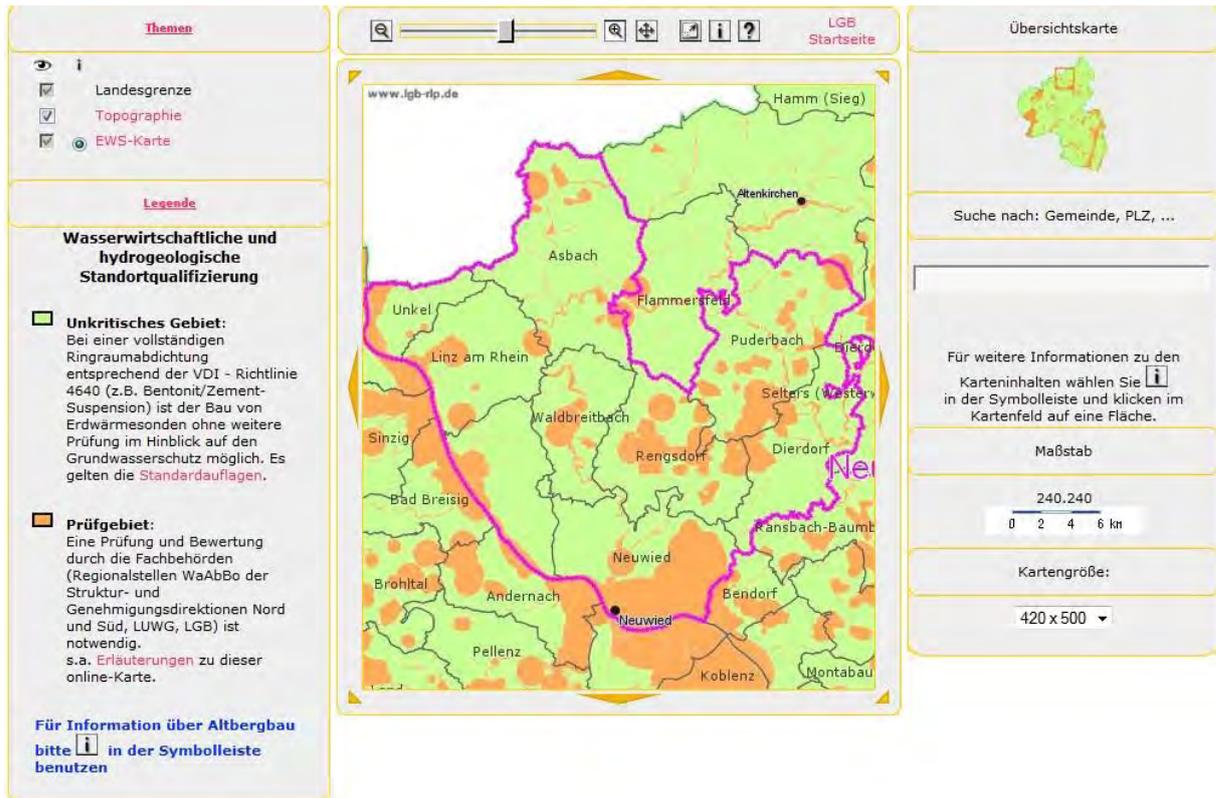


Abbildung 4-14: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden im Landkreis Neuwied

Bei den **grün gefärbten** Gebieten handelt es sich um unkritische Gebiete. Hierbei ist der Bau von Erdwärmesonden bei einer vollständigen Ringraumabdichtung entsprechend der VDI-Richtlinie 4640, im Hinblick auf den Grundwasserschutz ohne weiteres möglich. Dabei gelten die Standardauflagen.<sup>68</sup> Folgende Standardauflagen sind zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten einzuhalten.<sup>69</sup>

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

<sup>68</sup> Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: [http://mapserver.lgb-rlp.de/php\\_erdwaerme/index.phtml](http://mapserver.lgb-rlp.de/php_erdwaerme/index.phtml) (24.01.2011, 13:05 Uhr).

<sup>69</sup> Vgl. Landesamt für Geologie und Bergbau – RLP, Standardauflagen zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten, Jahr, S. 1-2.

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

Die **orange gefärbten** Gebiete (Prüfgebiete) skizzieren Bereiche, in denen u. U. mit folgenden Verhältnissen gerechnet werden muss.<sup>70</sup>

- Nähe von privaten Brunnen mit gehobenem Wasserrecht
- Abgegrenzte Trink- sowie Heilwasserschutzgebiete
- Nähe von Trinkwassergewinnungsanlagen der öffentlichen Wasserversorgung ohne Trinkwasserschutzgebiet

<sup>70</sup> Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: [http://mapserver.lgb-rlp.de/php\\_erdwaerme/index.phtml](http://mapserver.lgb-rlp.de/php_erdwaerme/index.phtml) (24.01.2011, 13:15 Uhr).

- Karstgebiete und tektonisch sehr komplexe Bereiche
- Austritte von Kohlensäure, die das Abdichtungsmaterial zerstören können
- Äußerer Bereich abgegrenzter Einzugsgebiete von Mineralwassergewinnung
- Mögliche artesische Druckverhältnisse
- Nähe von genutzten Mineralwasserentnahmestellen ohne abgegrenztes Einzugsgebiet und Heilquellen ohne Heilquellenschutzgebiet.

In diesen Gebieten ist eine Bewertung durch die Fachbehörden (Regionalstellen WaAbBo der Struktur- und Genehmigungsdirektionen Nord und Süd oder LUWG oder LGB) notwendig.<sup>71</sup>

Nachfolgend werden die Verbandsgemeinden im Landkreis Neuwied auf ihre hydrogeologischen Gegebenheiten bzgl. der Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmesonden hin bewertet.

---

<sup>71</sup> Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html> (30.05.2012, 13:15 Uhr).

## Verbandsgemeinde Asbach

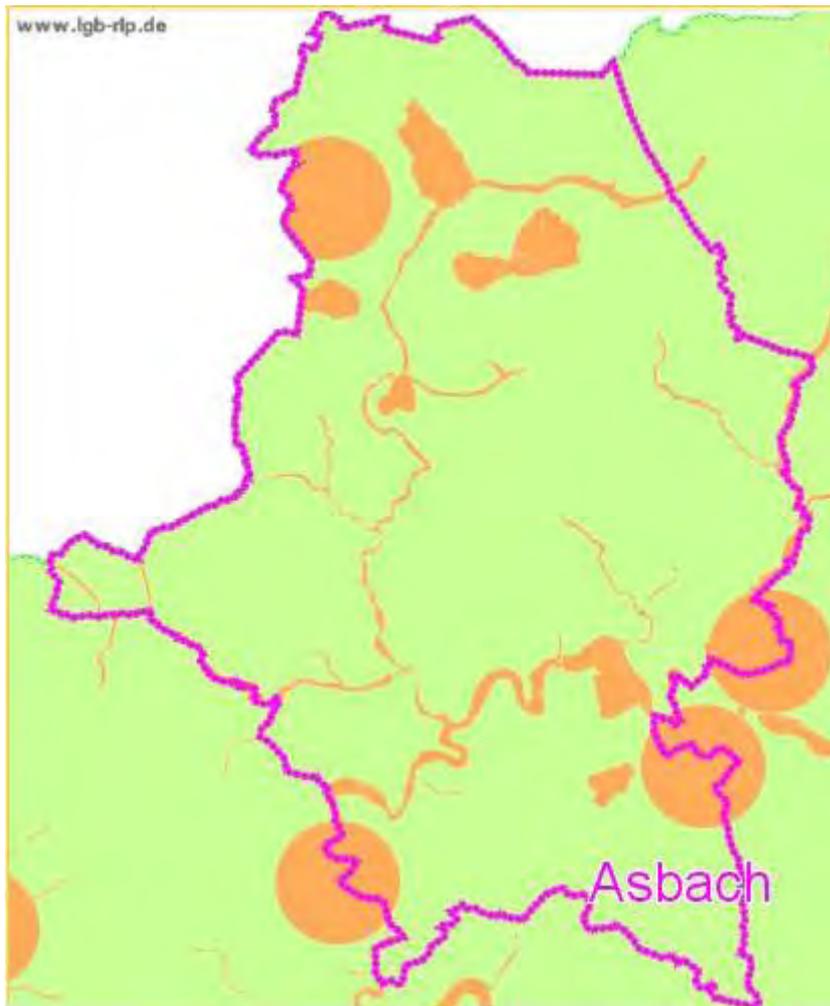


Abbildung 4-15: Verbandsgemeinde Asbach (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html>. 27.03.2012, 13:30 Uhr).

Die Verbandsgemeinde Asbach eignet sich größtenteils gut für die Nutzung oberflächennaher Geothermie. Prüfgebiete befinden sich vor allem in den Ortschaften Seifen, Hammelshahn, Krautscheid, Brennau, Jungeroth, Wallroth und rund um das Grundstück der Firma Weissenfels Baumaschinen. In der Ortsgemeinde Buchholz ist das Einzugsgebiet des Wahler Bach und kleine Teile von den Ortsteilen Jungeroth und Wallroth zu prüfen. Westlich von Löhe befindet sich ein weiterer kritischer Bereich, der allerdings nur vereinzelte Wohngebäude der Ortsgemeinde beeinflusst. Des Weiteren liegt Neustadt (Wied) in einer größeren zu prüfenden Zone. Besonders betroffen sind der Ortsteil Eilenberg und die Wohngebäude, die sich im Einzugsgebiet der Wied befinden. In der gesamten Verbandsgemeinde sind die Einzugsgebiete von Flüssen und Gewässern zu prüfen.

Die Verbandsgemeinde Asbach eignet sich größtenteils gut für die Nutzung oberflächennaher Geothermie. Prüfgebiete befinden sich vor allem in den Ortschaften Seifen, Hammelshahn, Krautscheid, Brennau, Jungeroth, Wallroth und rund um das Grundstück der Firma Weissenfels Baumaschinen. In der Ortsgemeinde Buchholz ist das Einzugsgebiet des Wahler Bach und kleine Teile von den Ortsteilen Jungeroth und Wallroth zu prüfen. Westlich von Löhe befindet sich ein weiterer kritischer Bereich, der allerdings nur vereinzelte Wohngebäude der Ortsgemeinde beeinflusst.

## Verbandsgemeinde Bad Hönningen



Die Stadt Bad Hönningen und die umliegenden Ortsgemeinden Rheinbrohl, Hammerstein, Leutesdorf liegen im Einzugsgebiet des Rheins und somit in einer zu prüfenden Zone.

Abbildung 4-16: Verbandsgemeinde Bad Hönningen (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html>. 27.03.2012, 13:45 Uhr).

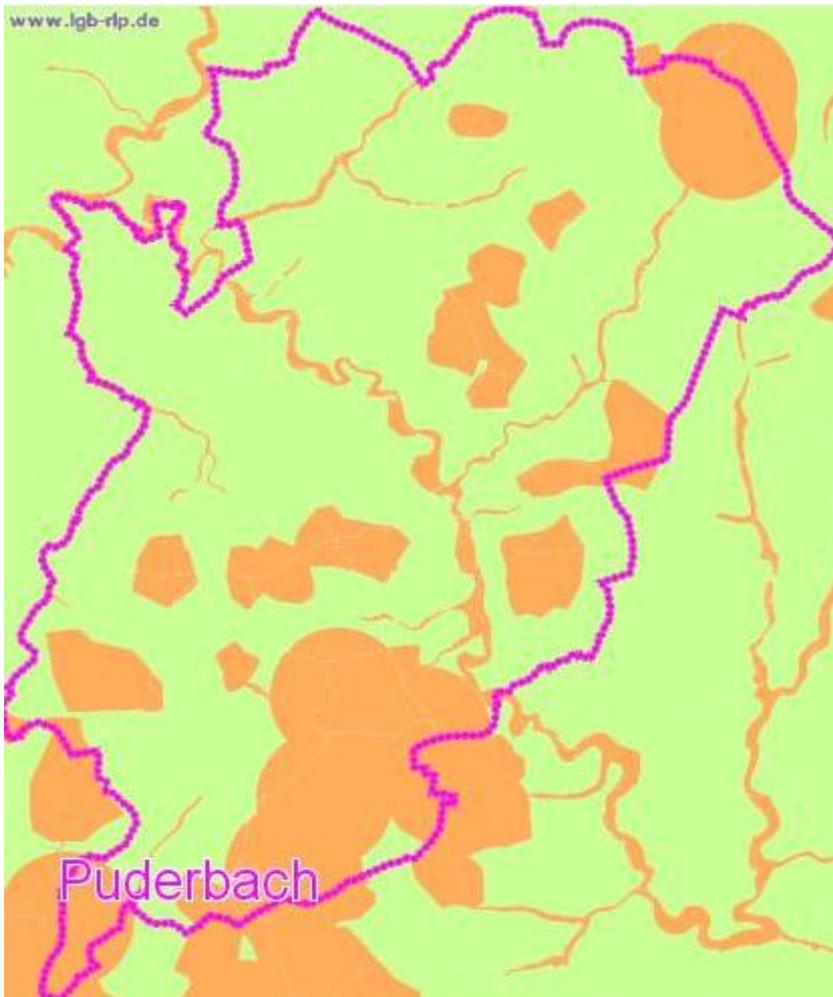
## Verbandsgemeinde Dierdorf



Die Verbandsgemeinde Dierdorf eignet sich gut für die Nutzung von Oberflächengeothermie, weil die kritischen Gebiete alle außerhalb der Ortsgemeinden liegen. Allerdings befinden sich die Wohngebäude in der Nähe von Fließgewässern in einem ungünstigen Bereich. Dies betrifft vor allem die Stadt Dierdorf.

Abbildung 4-17: Verbandsgemeinde Dierdorf (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html>. 27.03.2012, 14:01 Uhr).

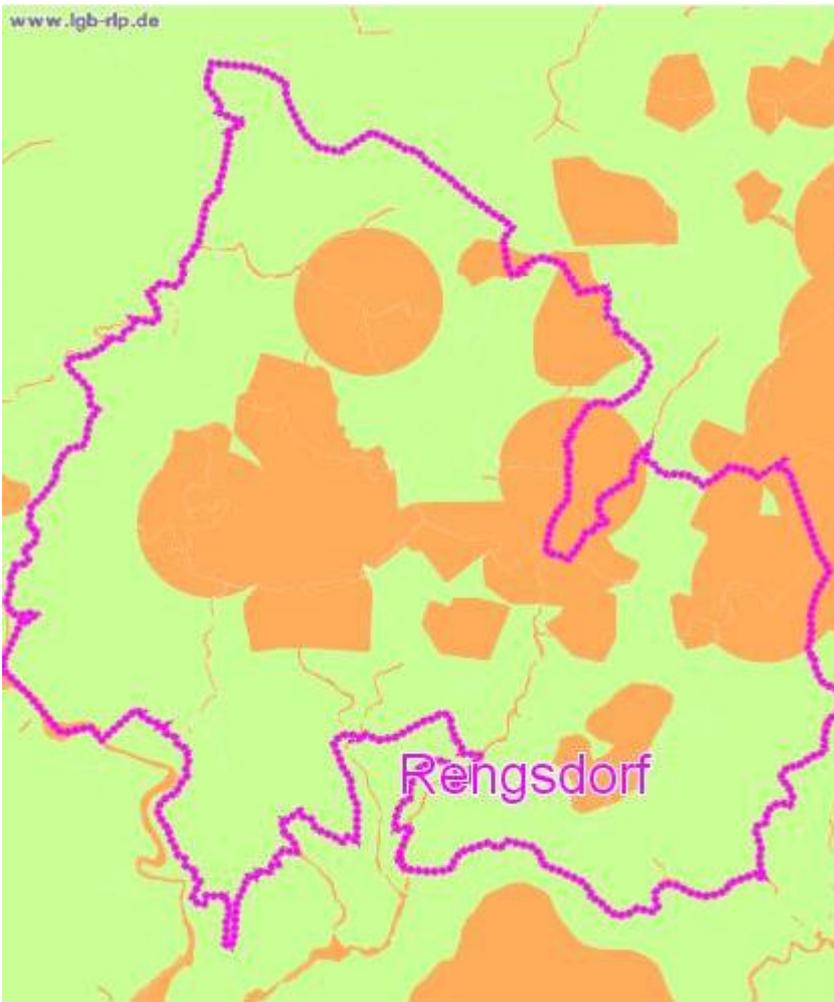
## Verbandsgemeinde Puderbach



Die Ortsgemeinden Dernbach, Niederhofen, Urbach, Steimel und Rothenbach liegen alle zum Großteil in einem zu prüfenden Gebiet. Des Weiteren befinden sich die Wohngebiete im Einzugsgebiet kleinerer Bäche ebenfalls in einer kritischen Zone. Die anderen roten Bereiche auf der Karte liegen überwiegend außerhalb von Ortsgemeinden, sodass nur vereinzelte Wohngebäude davon betroffen sind.

Abbildung 4-18: Verbandsgemeinde Puderbach (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html>. 29.03.2012, 08:22 Uhr).

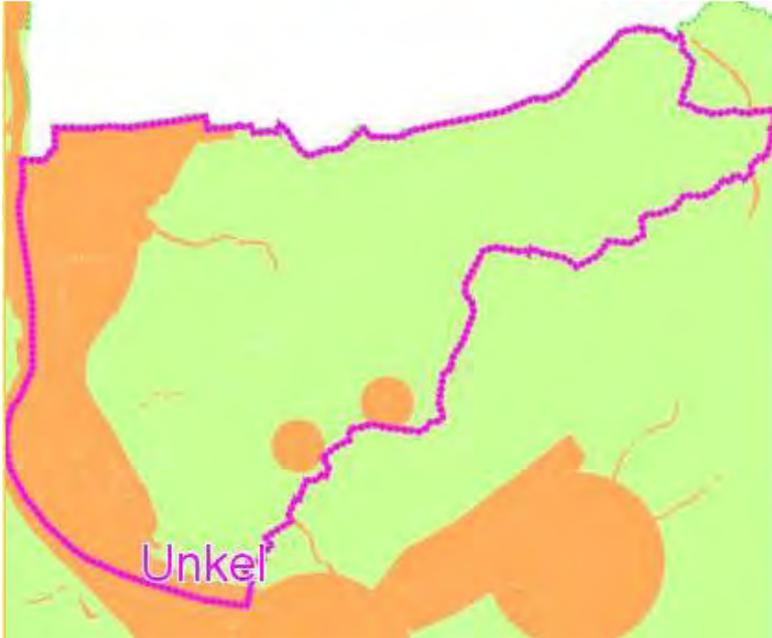
## Verbandsgemeinde Rengsdorf



Vor allem die Ortsgemeinden Bonfeld, Oberhonnefeld-Gierend, Ellingen, Niederraden und Anhausen befinden sich in der Verbandsgemeinde Rengsdorf in einem zu prüfenden Gebiet. Weitere kritische Zonen liegen weitestgehend außerhalb von Ortschaften. Die Einzugsgebiete von Fließgewässern sind auch hier kritisch zu betrachten.

Abbildung 4-19: Verbandsgemeinde Rengsdorf (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html>. 29.03.2012, 08:35 Uhr).

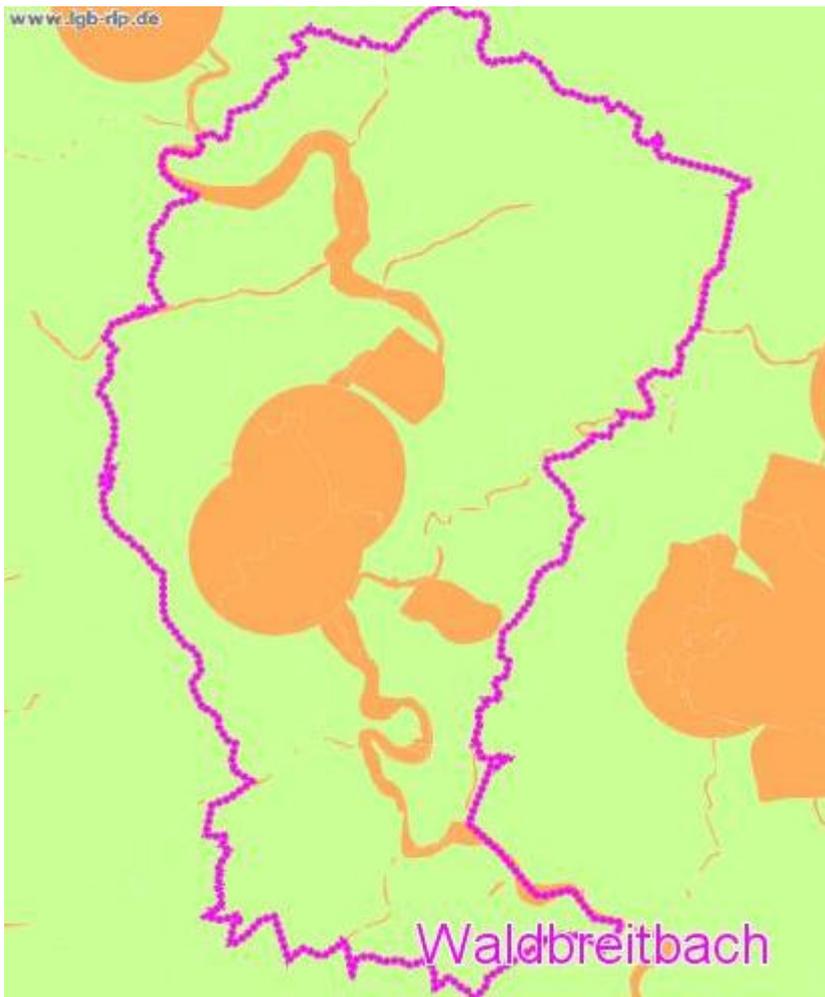
## Verbandsgemeinde Unkel



Die Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Unkel, die im Einzugsgebiet des Rheins liegen, befinden sich in Prüfgebieten. Die zwei weiteren kleinen roten Zonen haben keinen Einfluss auf die Nutzung von Oberflächengeothermie in der Verbandsgemeinde.

Abbildung 4-20: Verbandsgemeinde Unkel (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html>. 29.03.2012, 08:47 Uhr).

## Verbandsgemeinde Waldbreitbach



Die Region um Waldbreitbach und Hausen befindet sich in einem zu prüfenden Gebiet. Des Weiteren liegen vor allem die Wohngebiete im Einzugsgebiet der Wied in einem kritischen Bereich. Daher ist das oberflächennahe Geothermiefpotenzial in der Verbandsgemeinde Waldbreitbach überwiegend genauer zu prüfen.

Abbildung 4-21: Verbandsgemeinde Waldbreitbach (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html>. 29.03.2012, 15:19 Uhr).

## Stadt Neuwied



Im Bereich der Stadt Neuwied befinden sich lediglich die Gebiete um Feldkirchen, Torney, Irlich und Oberbieber in einem für oberflächennahe Geothermie unproblematischen Gebiet. Die Stadt Neuwied liegt ansonsten in einer zu prüfenden Zone.

Abbildung 4-22: Stadt Neuwied (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html>. 29.05.2012, 11:55 Uhr).

## Bewertung

Das Potenzial an oberflächennaher Erdwärmenutzung im Kreis Neuwied steht unter Berücksichtigung hydrogeologischer Aspekte nur beschränkt zur Verfügung. Allgemein ist jedoch zu beachten, dass auch die Erschließung der Erdwärme im Sinne einer nachhaltigen, möglichst CO<sub>2</sub>-neutralen Energienutzung vorrangig in sehr energieeffizienten Gebäuden erfolgen sollte. Neubauten bzw. entsprechend sanierte Bestandsgebäuden und die Kombination von Heizsystemen mit entsprechend niedrigen Vorlauftemperaturen sind empfehlenswert. Da Wärmepumpen auch elektrischen Strom benötigen, ist außerdem darauf zu achten, dass gebäudebezogen eine neutrale Gesamtbilanz erreicht wird wenn z. B. Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung vorgesehen werden können oder Ökostrom eingesetzt wird. Eine Erd-Wärmepumpe sollte eine Jahresarbeitszahl von mindestens vier erreichen (Verhältnis 1:4; aus einer kWh Strom werden vier kWh Nutzwärme generiert), um einer effizienten Energienutzung zu genügen. Mit einer solchen Heizungsanlage begibt sich der Betreiber in eine gewisse Abhängigkeit zum Stromanbieter. Hierbei sind die verschiedenen Tarife genau zu prüfen, um eine Wirtschaftlichkeit, insbesondere auch bei steigenden Strompreisen garantieren zu können.

Weitere Informationen erhalten Sie beim Landesamt für Geologie und Bergbau RLP, beim Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht sowie auf der Internetseite der Verbraucherzentrale (<http://www.verbraucherzentrale-energieberatung.de/web/>).

#### 4.4.2 Tiefengeothermie

Zur Erschließung von Geothermiefpotenzialen im Landkreis Neuwied wurde bereits eine Grundlagenstudie erstellt. Das Institut für geothermisches Ressourcenmanagement (igem) untersuchte die thermalen Mineralwasservorkommen in Bad Hönningen und deren mögliche Energiepotenziale. Der Masterplan hatte das Ziel die technische Umsetzung, die Wirtschaftlichkeit, die rechtliche Situation und die geologischen Bedingungen hinsichtlich der Thermalwasserwärmenutzung zu begutachten. Die Studie bestätigte, dass in Bad Hönningen günstige Aufstiegswege für thermische Mineralwässer existieren. Die Stellen befinden sich dort, „wo in Tonschiefer eingelagerte Grauwackensättel durch längs des Rheintales verlaufende Störungszonen angeschnitten wurden“.<sup>72</sup> Dadurch kommen die artesischen Schüttungen des Deutschland- und Hönninger Sprudel zustande. Da die Wässer artesisch austreten, wird keine zusätzliche Energie zur Pumpenförderung benötigt. Bisher wurden die Wässer nur als Mineralwasser, zur Herstellung von Erfrischungsgetränken und als Beckenwasser im Thermalbad genutzt. Durch eine Wassertemperatur von ca. 30°C besteht die Möglichkeit, dieses Energiepotenzial mit Hilfe von Wärmepumpen oder auch Plattenwärmetauscher zur Beheizung von Neubauten und zur Warmwasserbereitung zu nutzen. Die Gemeinde Bad Hönningen besitzt die Nutzungsrechte der Thermalquellen, sodass das Geothermiefpotenzial von rund 3.600 kW<sub>th</sub> der Quellen Deutschland-Sprudel und Hönninger Sprudel ausgeschöpft werden können.<sup>73</sup>

#### 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.

<sup>72</sup> Institut für geothermisches Ressourcenmanagement: Masterplan „Thermalwasserwärmenutzung“ in Bad Hönningen, Entwurf; Bingen am Rhein 2010, S. 6 .

<sup>73</sup> Vgl.: Institut für geothermisches Ressourcenmanagement: Masterplan „Thermalwasserwärmenutzung“ in Bad Hönningen; Entwurf; Bingen am Rhein, 2010.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Neuwied werden mögliche Standorte an Gewässern 1. und 2. Ordnung<sup>74</sup> sowie der Klarwasserablauf von Kläranlagen im Hinblick auf die Nutzung von Kleinwasserkraft betrachtet. Bei der Untersuchung der Gewässer wird ein Neubau von Wasserkraftanlagen an neuen Querverbauungen direkt ausgeschlossen, da dies dem Verschlechterungsverbot der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)<sup>75</sup> 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 von ehemaligen Mühlenstandorten auf mögliche Reaktivierung.

---

<sup>74</sup> Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (LWG) § 3 Absatz 2, <http://landesrecht.rlp.de>, abgerufen am 26.05.2011.

<sup>75</sup> Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) Artikel 4 Absatz 1, <http://eur-lex.europa.eu/de/index.htm>, abgerufen am 05.12.2011.

#### 4.5.1 Wasserkraftpotenzial an Gewässern

##### Gewässer im Landkreis Neuwied

Der Anteil der Wasserfläche an der Gesamtfläche des Landkreises beträgt etwa 2,1% ( $\approx 13 \text{ km}^2$ ).<sup>76</sup>

Die Gewässer 1. und 2. Ordnung sowie deren Lage sind in Abbildung 4-23 dargestellt. Der Rhein ist das einzige Gewässer 1. Ordnung, er bildet im Westen die Grenze des Landkreises von Engers bis Rheinbreitbach. Zu den Gewässern 2. Ordnung gehören die Wied, der Holzbach und der Saynbach.

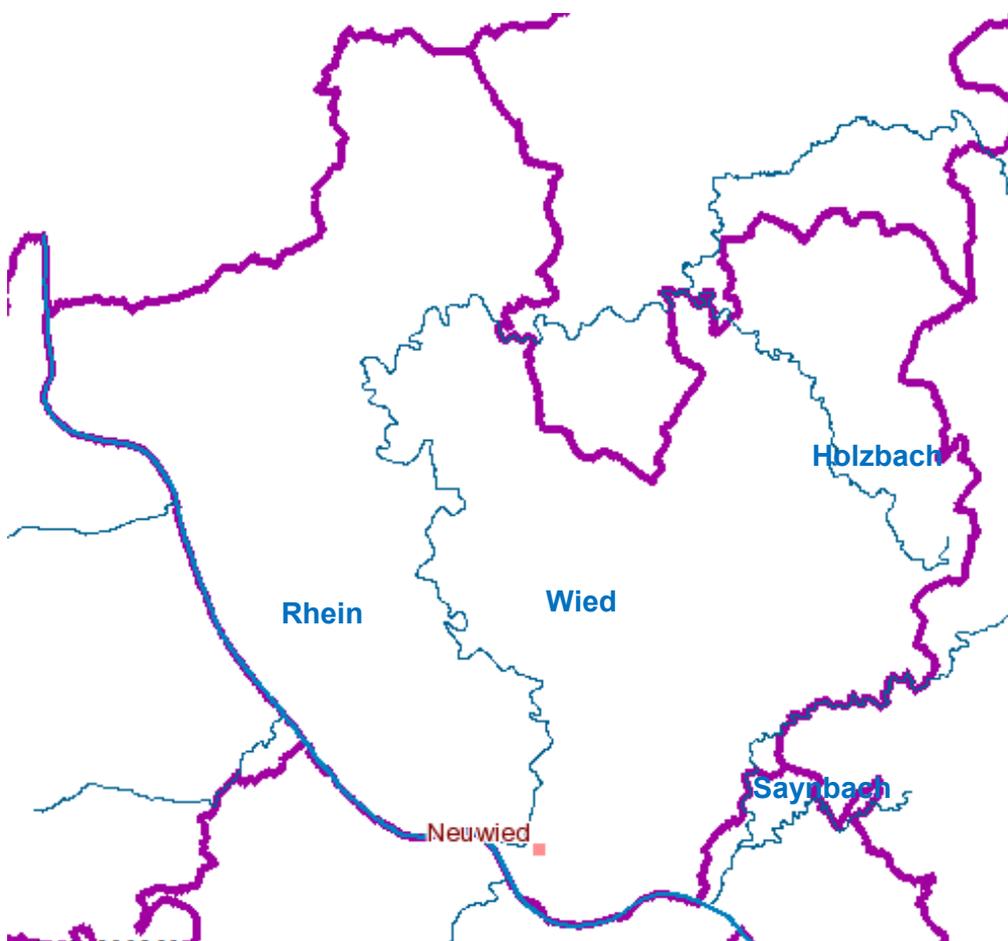


Abbildung 4-23: Übersicht der Gewässer 1. und 2. Ordnung im Landkreis Neuwied<sup>77</sup>

##### IST-Analyse der Wasserkraftnutzung im Landkreis Neuwied

Es wird bereits an sieben Standorten die Kraft des Wassers zur Energieerzeugung genutzt. Bis auf die Anlage an der Laubachsmühle speisen alle Anlagen den erzeugten Strom ins öffentliche Netz ein, hier ist eine Gesamtleistung von ca.  $1.400 \text{ kW}_{el}$  mit einem gesamten

<sup>76</sup> Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, [www.infothek.statistik.rlp.de](http://www.infothek.statistik.rlp.de), Fläche, abgerufen am 10.05.2012.

<sup>77</sup> Vgl. Geoportal Wasser Rheinland-Pfalz, [www.geoportal-wasser.rlp.de](http://www.geoportal-wasser.rlp.de), Datenkarte Pegel, abgerufen am 10.05.2012.

Arbeitsvermögen von etwa 4.300.000 kWh<sub>e</sub>/a installiert.<sup>78</sup> Das Wasserrad der Laubachsmühle wird nur ein wenig mit Wasser des Laubachs in Schwung gehalten um den Besuchern des Ausflugslokals ein stilles Ambiente zu bieten.<sup>79</sup>

Tabelle 4-36: Bestehende Wasserkraftanlagen im Landkreis Neuwied

Gewässer	Name der Anlage	installierte Leistung	Arbeitsvermögen
		[kW]	[kWh/a]
Wied	Wehr Hausen	100	350.773
Wied	Altewied/SÜWAG	930	2.806.516
Wied	Augustenthal, Niederbieber	250	810.750
Holzbach	Wehr Puderbach/ Henn	37	128.742
Saynbach	Wehr Herr	32	150.000
Saynbach	Wehr Bemb/ Quengsmühle	13	70.000
Laubach	Laubachsmühle		
<b>Summe</b>		<b>1.362</b>	<b>4.316.781</b>

### Ausbaupotenzial am Rhein

Im Rhein sind im Bereich des Landkreises keine Staustufen zur Installation von herkömmlichen Turbinen vorhanden. Wegen der Nutzung durch die Schifffahrt kommt ein Neubau einer Staustufe zur Installation einer Wasserkraftanlage nicht in Frage.

Des Weiteren gibt es bisher keine Wasserkraftanlage im Rhein.

Somit besteht am Rhein kein Ausbaupotenzial durch Neubau oder Modernisierung.

Jedoch könnte ein Potenzial für Strömungskraftwerke bestehen. Für diese Art der Wasserkraftnutzung werden keine Querbauwerke benötigt, da hier die kinetische Energie des Gewässers genutzt wird. Die Leistung hängt von der Strömungsgeschwindigkeit ab, sollte die Installation an der Stelle im Gewässer erfolgen, wo die Geschwindigkeit am größten ist. Bei Nutzung des Gewässers durch Schiffsverkehr bleiben lediglich Standorte in Ufernähe, dort ist jedoch die Strömungsgeschwindigkeit in der Regel niedriger. Hinzu kommt, dass Strömungskraftwerke eine Wassertiefe mindestens 2 m benötigen.

Derzeit gibt es Überlegungen seitens der VG Bad Hönningen an einer Stelle im Rhein Flussturbinen zu installieren. Berechnungen dazu wurden bisher noch keine gemacht.<sup>80</sup> Im Rahmen der Konzepterstellung wurden Daten bzw. Auswertungen von ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)-Messungen<sup>81</sup>, welche vom Wasser- und Schifffahrtsamt in Bingen zur Verfügung gestellt wurden, an der Messstelle (Flusskilometer) 624,0 betrachtet und ausgewertet

<sup>78</sup> Vgl. [www.energymap.info](http://www.energymap.info), abgerufen am 15.12.2011.

<sup>79</sup> Vgl. E-Mail von Herrn Jodes (Kreisverwaltung Neuwied/ Abteilung Bauen und Umwelt/ Referat Umwelt, Natur und Energie) am 12.04.2012.

<sup>80</sup> Vgl. E-Mail von Frau Dreher (Kreisverwaltung Neuwied/ Abteilung Bauen und Umwelt) am 08.02.2012.

<sup>81</sup> Erstellt mit AGILA 6.4, Auswertungsprogramm der Bundesanstalt für Gewässerkunde; zur Verfügung gestellt durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Bingen.

(Diagramm der Auswertung: siehe Anhang 11.1.1). Demzufolge könnte ein 20 m breiter Streifen neben der Fahrrinne zum Einsatz mehrerer Strömungsturbinen genutzt werden.<sup>82</sup> Die Strömungsgeschwindigkeit liegt hier zwischen 1,25 m/s bis über 2 m/s bei einer Wassertiefe von  $\geq 2$  m unter dem Wasserspiegel. Theoretisch könnten hier viele kleine Strömungsturbinen<sup>83</sup> mit einer Leistung von bis zu 2 kW pro Turbine in den Rhein eingelassen werden.

Des Weiteren sollte der Rhein bei Unkel auf den Einsatz von Strömungsturbinen überprüft werden.<sup>84</sup> Anhand der Auswertungen der ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)-Messungen an der Messstelle (Flusskilometer) 635,0<sup>85</sup> (Diagramm der Auswertung: siehe Anhang 11.1.2), ist die Strömungsgeschwindigkeit neben der Fahrrinne bei einer Wassertiefe von  $\geq 2$  m unter dem Wasserspiegel nicht angegeben. Es ist davon auszugehen, dass hier kein Potenzial für Strömungsturbinen vorhanden ist.

### **Ausbaupotenzial an der Wied**

Die Anlage Altwied/Süwag weist im Vergleich zum Bundesdurchschnitt, welcher bei Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von 500 bis 1.000 kW bei 4.500 h/a liegt, eine geringe Vollbenutzungsstundenzahl von ca. 3.018 h/a auf.<sup>86</sup> Daher ist anzunehmen, dass eine Modernisierung sinnvoll wäre. Jedoch hat die Anlage regelmäßig Probleme mit Verschlammungen, d. h. Sand setzt sich in der Turbine fest und zerstört diese, so dass alle zwei Jahre die Turbinenblätter erneuert werden müssen. Ein Ausbaggern des Beckens wäre zu teuer.<sup>87</sup> Erst wenn diese Probleme beseitigt sind, kann eine Modernisierung als sinnvoll angesehen werden. Um die Anlage durchschnittlich 4.500 h/a laufen zu lassen, müsste die Leistung um ca. 33% erhöht werden. Oben genannte Anlage wurde durch einen Brand beschädigt, so dass sich eine Modernisierung im Rahmen der Instandsetzung der Anlage anbieten würde.

Der Bundesdurchschnitt für Wasserkraftanlagen von 100 bis 500 kW liegt bei 4.000 h/a.<sup>88</sup> Somit läuft die Anlage Augustenthal Niederbieber auch nicht optimal, denn ihre Volllaststundenzahl liegt bei etwa 3.243 h im Jahr. Auch wäre eine Modernisierung sinnvoll. Die Leistung müsste um rund 19% erhöht werden um die durchschnittliche Volllaststundenzahl von 4.000 h/a zu erreichen.

In der Wied ist im LK Neuwied derzeit ein Ausbaupotenzial durch Modernisierung von insgesamt 354 kW an installierter Leistung. Somit können rund 3.100.000 kWh/a elektrische Energie zusätzlich erzeugt werden.

<sup>82</sup> Vgl. Smart Hydro Power, [www.smart-hydro.de](http://www.smart-hydro.de), min. Flusstiefe = 1,8 m und min. Fließgeschwindigkeit = 1,0 m/s.

<sup>83</sup> Vgl. Smart Hydro Power, [www.smart-hydro.de](http://www.smart-hydro.de), min. Flusstiefe = 1,8 m und min. Fließgeschwindigkeit = 1,0 m/s.

<sup>84</sup> Vgl. Telefonat mit Herrn Dr. Brenke am 10.02.2012.

<sup>85</sup> Erstellt mit AGILA 6.4, Auswertungsprogramm der Bundesanstalt für Gewässerkunde; zur Verfügung gestellt durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Bingen.

<sup>86</sup> Vgl. Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichtes 2011 gemäß §65 EEG im Auftrag des BMU, Seite 45, Tabelle 4.11.

<sup>87</sup> Vgl. mündliche Aussage von Herrn Jodes (Kreisverwaltung Neuwied/ Abteilung Bauen und Umwelt/ Referat Umwelt, Natur und Energie) am 16.12.2011.

<sup>88</sup> Vgl. Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichtes 2011 gemäß §65 EEG im Auftrag des BMU, Seite 45, Tabelle 4.11.

Tabelle 4-37: Ausbaupotenzial an der Wied durch Modernisierung

Anlage		Ist-Zustand		Ausbaupotenzial		
Gewässer	Name der Anlage	installierte Leistung	Arbeitsvermögen	Erhöhung der installierten Leistung	zusätzliche Leistung	zusätzliches Arbeitsvermögen
		[kW]	[kWh/a]		[kW]	[kWh/a]
Wied	Altwied/SÜWAG	930	2.806.516	33%	306	2.756.968
Wied	Augustenthal, Niederbieber	250	810.750	19%	47	378.500
<b>Summe</b>					<b>354</b>	<b>3.135.468</b>

Des Weiteren gibt es derzeit in der Wied zwei ungenutzte Wehre und einen weiteren Standort, an denen zukünftig eine Wasserkraftnutzung zur Energieerzeugung erfolgen kann: Oberbuchenau, Neustadt/Wied und Bürder.

Das Wehr Oberbuchenau ist derzeit nicht mehr vorhanden. Der Eigentümer ist an einer Wiederinbetriebnahme stark interessiert und es wurden erste Planungsunterlagen eingereicht. Ein Vor-Ort-Termin mit der SGD Nord sollte im Mai 2012 stattfinden, hier sollte geklärt werden, ob eine Anlage genehmigungsfähig ist. Dies ist offen, weil das Wehr rückgebaut wurde, aber die Wehrköpfe immer noch vorhanden sind.<sup>8990</sup>

Insgesamt ist ein Ausbaupotenzial durch Neubau von ungefähr 270 kW installierter Leistung erzielbar. Dadurch kann ein Arbeitsvermögen von ca. 900.000 kWh/a generiert werden.

Tabelle 4-38: Ausbaupotenzial an der Wied durch Neuanlagen

Anlage		Ausbaupotenzial	
Lage	Name	Leistung ( $P_{TAP}$ )	Arbeitsvermögen ( $E_{TAP}$ )
		[kW]	[kWh/a]
Wied (VG Waldbreitbach)	Oberbuchenau	119	416.108
Wied (VG Asbach)	Neustadt/Wied	41	141.855
Wied (VG Waldbreitbach)	Bürder	108	378.280
<b>Summe</b>		<b>267</b>	<b>936.243</b>

Umfassend besteht an der Wied ein Ausbaupotenzial durch Neubau und Modernisierung von etwa 600 kW installierbarer Leistung mit einem Arbeitsvermögen von ungefähr 4.000.000 kWh/a.

<sup>89</sup> Vgl. E-Mail von Herrn Jodes (Kreisverwaltung Neuwied/ Abteilung Bauen und Umwelt/ Referat Umwelt, Natur und Energie) am 12.04.2012

<sup>90</sup> Vgl. mündliche Aussage von Herrn Jodes (Kreisverwaltung Neuwied/ Abteilung Bauen und Umwelt/ Referat Umwelt, Natur und Energie) am 16.12.2011

### **Ausbaupotenzial am Holzbach**

Die Anlage Wehr Puderbach/Henn weist im Vergleich zum Bundesdurchschnitt, welcher bei Wasserkraftanlagen mit einer Leistung bis 100 kW bei 3.500 h/a liegt, eine minimal abweichende Vollbenutzungszahl von ca. 3.480 h/a auf.<sup>91</sup> Da die Abweichung marginal ist und eine Modernisierung einen Eingriff in die ökologischen Belangen des Holzbaches bedeuten würde, wird eine Modernisierung als nicht sinnvoll angesehen.

Ein weiteres nutzbares Wehr ist im Holzbach nicht vorhanden.

Somit besteht am Holzbach kein Ausbaupotenzial durch Neubau oder Modernisierung.

### **Ausbaupotenzial am Saynbach**

Die Anlagen Wehr Herr und Wehr Bemb/Quengsmühle haben eine Vollbenutzungszahl um 5.000 h/a. Diese Zahl liegt weit über dem üblichen Bundesdurchschnitt für Anlagen dieser Größe,<sup>92</sup> deshalb wird eine Modernisierung in den nächsten Jahren nicht berücksichtigt.

Zusätzlich ist der Saynbach ein Pilotgewässer des Programmes „Lachs 2020“. Ein Neubau von Wasserkraftanlagen an vorhandenen Querverbauungen scheidet aufgrund seiner besonderen Bedeutung sowie den gewässerökologischen Belangen aus.

Aus den genannten Gründen ist am Saynbach kein Ausbaupotenzial durch Neubau oder Modernisierung vorhanden.

## **4.5.2 Wasserkraftpotenzial an ehemaligen Mühlenstandorten**

### **Ehemalige Wassermühlen im Landkreis Neuwied**

Im Kreisgebiet gibt es an den größeren Gewässern drei Mühlen, welche prinzipiell reaktiviert werden könnten. Hierbei handelt es sich um die Waldbreitbacher Mühle, die Nassensmühle (beide an der Wied) und die Lachnitsmühle (am Saynbach).

Informationen zu ehemaligen Mühlenstandorten an kleinen Gewässern liegen nicht vor, da es einer zeitaufwändigen Recherche bedarf um die benötigten Daten zu ermitteln. Des Weiteren wäre das Wasserangebot so niedrig, dass die installierten Leistungen deutlich unter 10 kW liegen würden. Hinzu kommen gewässerökologische Belange, welche eine bedeutende Rolle spielen.<sup>93 94</sup> Aus den zuvor genannten Gründen wurden diese Standorte nicht in die Potenzialanalyse aufgenommen.

<sup>91</sup> Vgl. Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichtes 2011 gemäß §65 EEG im Auftrag des BMU, Seite 45, Tabelle 4.11.

<sup>92</sup> Vgl. Studie des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2011) „Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichtes 2011 gemäß §65 EEG – Endbericht des Vorhabens Ild Wasserkraft“, S. 45.

<sup>93</sup> Vgl. E-Mail von Herrn Schlösser (Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord/Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz) am 18.04.2012.

## Mögliche Reaktivierung von Mühlen

Eine Reaktivierung der Lachnitsmühle kann derzeit nicht in Betracht gezogen werden, da der Saynbach ein Pilotgewässer des Programmes „Lachs 2020“ ist. Dadurch gibt es am Saynbach starke Restriktionen. Dazu ist das Gewässer bereits durch die, in der Nähe liegenden Anlagen „Wehr Herr“ und „Wehr Bemb/Quengsmühle“ belastet. Eine weitere Wasserkraftnutzung würde die gewässerökologischen Belange sowie die Vorgabe aus dem Programm „Lachs 2020“ beeinträchtigen.<sup>95</sup>

Bei einer Reaktivierung der Waldbreitbacher Mühle und der Nassensmühle könnten insgesamt eine Leistung von etwa 150 kW installiert werden, was zu einer Energieerzeugung von ca. 525.000 kWh/a führen würde (siehe Tabelle 4-39). Diesen erzeugten Strom können die Besitzer der Mühlen selbst nutzen und somit ihren Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele des Landkreis Neuwied leisten. Der Besitzer der Waldbreitbacher Mühle ist an einer Reaktivierung interessiert.<sup>96</sup>

Tabelle 4-39: Ausbaupotenzial durch Reaktivierung von ehemaligen Mühlen im Landkreis Neuwied

Anlage		Ausbaupotenzial	
Mühle	Lage	Leistung ( $P_{TAP}$ )	Arbeitsvermögen ( $E_{TAP}$ )
		[kW]	[kWh/a]
Waldbreitbacher Mühle	Wied (VG Waldbreitbach)	64	224.322
Nassensmühle	Wied (VG Waldbreitbach)	86	299.488
<b>Summe</b>		<b>150</b>	<b>523.810</b>

<sup>94</sup> Vgl. E-Mail von Herrn Jodes (Kreisverwaltung Neuwied/ Abteilung Bauen und Umwelt/ Referat Umwelt, Natur und Energie) am 12.04.2012

<sup>95</sup> Vgl. benda.

<sup>96</sup> Vgl. mündliche Aussage von Herrn Jodes (Kreisverwaltung Neuwied/ Abteilung Bauen und Umwelt/ Referat Umwelt, Natur und Energie) am 16.12.2011.

### 4.5.3 Wasserkraftpotenzial an Kläranlagen

#### Kläranlagen im LK Neuwied

Innerhalb des Landkreises Neuwied gibt es 24 Kläranlagenstandorte. Die Zugehörigkeit der Kläranlagen teilt sich wie in Tabelle 4-40 dargestellt auf. Zum jetzigen Zeitpunkt werden die Klarwasserabläufe noch nicht zur Energieerzeugung genutzt.

Tabelle 4-40: Aufteilung der Kläranlagen im Landkreis Neuwied

Zuständige Verwaltung	Anzahl Kläranlagen
Zweckverband Abwasserbeseitigung Linz-Unkel	6
Abwasserwerk Asbach	1
VG-Werke Bad Hönningen	1
VG-Werke Waldbreitbach	3
VG-Werke Rengsdorf	7
VG-Werke Dierdorf	3
Stadtverwaltung Neuwied	2
VG-Werke Puderbach	1

Es konnten lediglich sechs Kläranlagenstandorte im Hinblick auf die Energieerzeugung am Klarwasserablauf näher betrachtet werden, weil von den restlichen 18 Standorten keine Daten, welche mittels Fragebogen abgefragt wurden, übermittelt wurden.

#### Ausbaupotenzial an Kläranlagen

Die nutzbaren Wassermengen an den Klarwasserabläufen der Kläranlagen liegen zwischen 0,01 und 0,1 m<sup>3</sup>/s. Die Fallhöhen der Klarwasserabläufe betragen 0,2 bis 2,0 m.

Für den Betrieb einer Wasserkraftschnecke, einem Wasserrad oder einem Wasserwirbelkraftwerk (erprobte Techniken bei Klarwasserabläufen von Kläranlagen) wird eine Wassermenge von 0,1 – 20,0 m<sup>3</sup>/s und eine Fallhöhe von 0,3 – 10,0 m benötigt.

Da die nutzbaren Wassermengen an den Kläranlagen Oberhoppfen, Bad Hönningen/Rheinbrohl, Hausen-Waldbreitbach, Siebenmorgen-Hümmerich und Niederbreitbach-Datzeroth kleiner als 0,1 m<sup>3</sup>/s und die Fallhöhen an diesen Standorten niedriger als 0,3 m sind, ist an diesen Standorten kein Ausbaupotenzial vorhanden.

Am Standort Holzbachtal besteht jedoch ein Ausbaupotenzial. Mit einer nutzbaren Wassermenge von 0,1 m<sup>3</sup>/s und einer Fallhöhe von 2,00 m kann eine Leistung von 1,4 kW mit einem Arbeitsvermögen von ca. 9.800 kWh/a installiert werden.

Tabelle 4-41: Wasserkraftpotenzial an Kläranlagen im Landkreis Neuwied

Anlage	Theoretisches Potenzial				Ausbaupotenzial	
Kläranlage	nutzbare Wassermenge	Fallhöhe (h)	Leistung ( $P_{TP}$ )	Arbeitsvermögen ( $E_{TP}$ )	Leistung ( $P_{TAP}$ )	Arbeitsvermögen ( $E_{TAP}$ )
	[m <sup>3</sup> /s]	[m]	[kW]	[kWh/a]	[kW]	[kWh/a]
Oberhoppen	0,07	0,90	0,5	3.277	--	--
Bad Hönningen, Rheinbrohl	0,03	0,20	0,0	304	--	--
Hausen-Waldbreitbach	0,03	2,00	0,4	3.136	--	--
Siebenmorgen-Hümmerich	0,01	1,00	0,1	397	--	--
Niederbreitbach-Datzeroth	0,01	1,00	0,1	603	--	--
Holzbachtal	0,10	2,00	1,4	9.800	<b>1,4</b>	<b>9.800</b>

#### 4.5.4 Zusammenfassung der Wasserkraftpotenziale

Insgesamt könnten im Landkreis Neuwied rund 500 kW Leistung installiert werden um die Kraft des Wassers zur Energieerzeugung zu nutzen. Daraus würde ein Arbeitsvermögen von ca. 3.400.000 kWh/a resultieren.

Dieses Ausbaupotenzial teilt sich wie in der nachfolgenden Tabelle 4-42 dargestellt auf die einzelnen Verbandsgemeinden und die Stadt Neuwied auf. Das größte Wasserkraftpotenzial liegt somit bei den bereits bestehenden Wasserkraftanlagen in der Stadt Neuwied durch Modernisierung dieser Anlagen. Das zweitgrößte Potenzial ist in der VG Waldbreitbach durch die Reaktivierung zweier Mühlen zu sehen. Beide Ansätze sollten näher betrachtet werden da sie sowohl aus Sicht des Klimaschutzes als auch aufgrund des Ertrages interessant sind.

Tabelle 4-42: Aufteilung der Wasserkraftpotenziale nach VGs

Ausbaupotenzial	Stadt Neuwied		VG Asbach		VG Dierdorf		VG Waldbreitbach	
	Leistung	Arbeitsvermögen	Leistung	Arbeitsvermögen	Leistung	Arbeitsvermögen	Leistung	Arbeitsvermögen
	[kW]	[kWh/a]	[kW]	[kWh/a]	[kW]	[kWh/a]	[kW]	[kWh/a]
durch Modernisierung	354	3.135.468	0	0	0	0	0	0
durch Neuanlagen	0	0	41	141.855	0	0	227	794.388
durch Reaktivierung von Mühlen	0	0	0	0	0	0	150	523.810
an Kläranlagen	0	0	0	0	1	9.800	0	0
<b>Summe</b>	<b>354</b>	<b>3.135.468</b>	<b>41</b>	<b>141.855</b>	<b>1</b>	<b>9.800</b>	<b>377</b>	<b>1.318.198</b>

Des Weiteren sollte die Idee bzgl. Strömungsturbinen im Rhein bei Bad Hönningen weiter verfolgt werden. Es wird eine Machbarkeitsstudie empfohlen, welche die technischen, und ökologisch-rechtlichen Randbedingungen detailliert erfasst und eine Wirtschaftlichkeitsabschätzung beinhaltet. Eine seriöse Quantifizierung des wirtschaftlichen Potenzials dieser Technik ist auf der Ebene eines Klimaschutzkonzeptes nicht darzustellen.

## 5 Akteursbeteiligung

### 5.1 Akteursanalyse und Akteursadressbuch

#### **Akteursanalyse**

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

Die Akteursanalyse sowie das anschließende Akteursmanagement sind der Grundstein zur Schaffung eines umfassenden und interdisziplinären Klimaschutznetzwerkes im Landkreis Neuwied. Entsprechend wurden im Rahmen der Konzeptentwicklung lokal und regional relevante Akteure identifiziert. Mittels Veranstaltungen sowie individueller Gespräche vor Ort konnte ein Akteurskreis erfasst und weiter konkretisiert werden.

#### **Akteursadressbuch**

Im Rahmen der durchgeführten Einzelgespräche und zielgruppenspezifischen Workshops wurde über das Klimaschutzvorhaben im Landkreis informiert, wobei viele Akteure durch die Bereitstellung von Daten oder durch Maßnahmvorschläge bei der Entwicklung des Maßnahmenkataloges mitgewirkt haben. An dieser Stelle ist anzumerken, dass der Landkreis Neuwied bereits während der Projektlaufzeit vereinzelt für das Konzept und die Workshops in regionalen Medien geworben hat und somit der Kreis der informierten Personen entsprechend groß ausfällt.

Die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes soll künftig durch einen Klimaschutzmanager gesteuert werden. Um dem Klimaschutzmanager des Landkreises die Pflege des aktuellen Netzwerkes und die Kontaktaufnahme mit den für die Umsetzung der entwickelten Maßnahmen verantwortlichen Personen zu erleichtern, wurde eine Akteursdatenbank erstellt. Diese beinhaltet die Namen und Adressen der Unternehmen bzw. der Institutionen sowie die zuständigen Ansprechpartner, deren Telefonnummern und E-Mail-Adressen.

Aus Datenschutzgründen kann das Akteursadressbuch nicht im Klimaschutzkonzept abgedruckt werden. Das Kataster wird nach Projektabschluss der Kreisverwaltung überreicht. Bei Bedarf kann die Kreisverwaltung Neuwied kontaktiert werden, welche dann einzelfallbezogen und in Rücksprache mit den Akteuren die Freigabe von Daten veranlassen wird.

## 5.2 Akteursmanagement

Die während der Konzepterstellung durchgeführten Akteurskontakte lassen sich in drei Veranstaltungsformen zur Kontaktaufnahme gliedern: Einzelgespräche, Akteursworkshops und Akteursveranstaltungen. Bei den Einzelgesprächen stand im Vordergrund, regionale Akteure in die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes einzubinden. In den vom IfaS organisierten Akteursworkshops wurden mit den Teilnehmern Daten und Randbedingungen für die Potenzialanalysen abgestimmt sowie Maßnahmenvorschläge zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes entwickelt. Das IfaS beteiligte sich darüber hinaus an diversen regionalen Veranstaltungen mit Redebeiträgen zu entsprechenden Themen. Im folgenden Abschnitt werden die im Laufe der Konzepterstellung stattgefundenen Gespräche und Veranstaltungen näher aufgeführt.

### **Einzelgespräche**

Während der Konzepterstellung wurden zahlreiche Einzelgespräche mit regionalen Akteuren geführt. Zu denen gehörten die Verbandsgemeindebürgermeister, ansässige Energieversorger, regionale Banken und Verbände, die unmittelbar mit dem Thema Erneuerbare Energien in Verbindung stehen. Ziel dieser Gespräche war es, sowohl herauszufinden wo kurzfristig Handlungsbedarf besteht als auch prioritäre Maßnahmen für das Konzept zu entwickeln. Die nachfolgende Tabelle 5-1 gibt einen Überblick über die Gesprächspartner und -inhalte.

Tabelle 5-1: Übersicht der Einzelgespräche

Nr.	Gesprächspartner	Thema
1	KV NR - Fr. Laupichler	Klimaschutzaktivitäten in Schulen
2	KV NR - Fr. Hoffmann	Windenergie
3	KV NR - Hr. Jodes	Wasserkraft
4	VG Waldbreitbach	Straßenlichtsanierung in der VG Waldbreitbach
5	KV NR - Hr. David, Hr. Meurer	Erneuerbare Energien und Effizienzmaßnahmen in kreiseigenen Gebäuden
6	Fürstlich Wiedsches Forstamt	Energiepotenziale und Aktivitäten des Fürstentums
7	Energiegenossenschaft Kirchspiel Anhausen e. G.	Tätigkeitsfelder der Genossenschaft
8	Wa Wi So Rhein-Westerwald-Energie Genossenschaft e. G.	Tätigkeitsfelder der Genossenschaft
9	VG Bad Honningen	Mögliche Standorte für Windenergieanlagen
10	Stadtwerke Neuwied GmbH	Aktivitäten im Bereich Energieeffizienz und Erneuerbare Energien
11	Süwag Energie AG	Aktivitäten im Bereich Energieeffizienz und Erneuerbare Energien
12	Bad Honnef AG	Aktivitäten im Bereich Energieeffizienz und Erneuerbare Energien
13	Energieversorgung Mittelrhein (EVM), Gasversorgung Westerwald	Aktivitäten im Bereich Energieeffizienz und Erneuerbare Energien
14	VG Unkel	Photovoltaik, LED-Beleuchtung, Nahwärme, Windenergieanlagen, Energiegenossenschaft
15	Stadtwerke Neuwied GmbH	LED-Straßenbeleuchtung
16	Kreishandwerkerschaft	Netzwerk Energieberater und Handwerk
17	VG Asbach	Windenergie, Nahwärme
18	VR-Bank	Projekte der Bank, Möglichkeiten einer Zusammenarbeit
19	HWK Koblenz	Organisation eines WS, Gemeinsame Maßnahmen
20	Landesforsten (Franz-Josef Louen)	Holzpotenziale und Wärmesenken im Landkreis
21	Wirtschaftsförderung	Informationsaustausch, Workshop für Unternehmen
22	Bauern- und Winzerverband Rheinland-Nassau e. V. und Kreiswaldbauverein	Biomassepotenziale Landwirtschaft und Privatwald
23	Raiffeisenregion (VG Puderbach)	Informationsaustausch
24	Kreissparkasse Neuwied	Mögliche Kooperation und Informationsaustausch
25	IHK Koblenz	Energiemanagement, Workshop für Unternehmen
26	Stadtverwaltung Neuwied	LED-Straßenbeleuchtung, Bauliche Maßnahmen
27	M + C SCHIFFER GmbH	Energieeffizienz in Unternehmen
28	Basalt AG	Energieeffizienz in Unternehmen

Des Weiteren wurde an die Verbandsgemeinden sowie die Stadt Neuwied ein Fragebogen zur Abfrage der energetischen Ist-Situation und geplanter Aktivitäten verschickt sowie Unterstützung angeboten.

### Akteursworkshops

Während der Konzepterstellung wurden neun Workshops mit verschiedenen Zielgruppen gemeinsam mit der Kreisverwaltung geplant und durchgeführt. In den Workshops, die in Tabelle 5-2 gelistet sind, wurden Ergebnisse der Energiepotenzialanalysen verifiziert bzw. Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung und zum Einsatz Erneuerbarer Energien erarbeitet.

Tabelle 5-2: Auflistung der durchgeführten Workshops

Nr.	WS-Zielgruppe	Ort	Thema
1	Pädagogen	Max zu Wied-Saal, Neuwied	Klimaschutz in Schulen, Nachhaltigkeit im Schulunterricht
2	Soziale Einrichtungen	Marienhaus Klinikum St. Antonius Waldbreitbach	Energieeffizienz in sozialen Einrichtungen
3	Kommunen	Max zu Wied-Saal, Neuwied	Energiemanagement und -controlling in der Kommunalverwaltung
4	Forstwirtschaft	Forstamt Dierdorf	Bioenergiepotenziale aus der Forstwirtschaft
5	Kreiswaldbauverein	Hotel Strandcafé, Roßbach an der Wied	Mobilisierung von Energiepotenzialen aus dem Privatwald im LK Neuwied
6	Landwirtschaft	Waldhotel, Dierdorf	Bioenergiepotenziale aus der Landwirtschaft
7	Sportvereine	Turnverein Heddesdorf 1877 e. V., Neuwied	Klimaschutz und Energieeffizienz im Sportverein
8	Kinderklimaschutzkonferenz	Astrid-Lindgren-Schule Rheinbrohl	Klasse 4b: Lehreinheit und Experimente zum Thema Klimaschutz
9	Unternehmen	NM Stahlgeräte GmbH, Kurtscheid	Klimaschutz und Energieeffizienz im Produktionsunternehmen

Die Auswahl der Workshops erfolgte in Abstimmung mit der Kreisverwaltung Neuwied. Hauptkriterien für die Auswahl der Zielgruppen waren die Möglichkeit der Akteure, Klimaschutzmaßnahmen im eigenen Einflussbereich umzusetzen sowie deren regionale Multiplikatorwirkung. Die Akteure wurden mittels spezifischer Einladungsschreiben und ggf. per Zeitungsartikel informiert und zu den Workshops eingeladen. Im Rahmen der Workshops fanden verschiedene, auf die Zielgruppen abgestimmte Vorträge durch das IfaS und/oder sachkundige Dritte statt. Anschließend wurden die Inhalte gemeinsam diskutiert und Maßnahmen abgeleitet.

## Akteursveranstaltungen

Im Laufe des Projektes wurden auf Veranstaltungen wie unter anderen die Neuwieder Energiegespräche, auf Energiebeiratssitzungen oder der Bürgermeisterdienstbesprechung Fachvorträge zu entsprechenden Themen gehalten.

Tabelle 5-3: Übersicht Akteursveranstaltungen

Nr.	Veranstaltung	Thema
1	Energiebeirat	Straßenbeleuchtung (LED-Nutzung), Windkraftpotenziale
2	Neuwieder Energiegespräche	Windkraftpotenziale, regionale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien und Teilhabe-Modelle
3	Energiebeirat	Windkraftpotenziale, Allgemeiner Informationsaustausch
4	Bürgermeisterdienstbesprechung	Windkraftpotenziale, Straßenbeleuchtung
5	Vortrag in Unkel	Wirtschaftlichkeit von Solarthermieanlagen, Freiflächen PV
6	Naturschutzbeirat	Ergebnisse Windkraftpotenziale

Um die Vernetzung der Akteure im Landkreis über die Konzepterstellung zu verstetigen wurde die Gründung eines Klimaschutz- oder Energienetzwerkes vorgeschlagen und mit der Kreisverwaltung diskutiert. Etliche Akteure zeigten sich bei den Gesprächen grundsätzlich an einer solchen Organisation zum Informationsaustausch und zur Verzahnung der Einzelaktivitäten interessiert. Im Rahmen der Konzepterstellung wurde die Gründung eines gemeinnützigen Vereins als Dachorganisation vorbereitet, in dessen Vorstand sich die gesellschaftlichen Akteure aus Politik, Verbänden, Banken und Bürgerschaft wiederfinden können. Weitergehende Maßnahmenvorschläge zur strukturellen Verankerung der kreisweiten Energie- und Klimaschutzaktivitäten finden sich im Maßnahmenkatalog und im Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit.

## 6 Maßnahmenkatalog

Die Ergebnisse aus den Bereichen Potenzialanalyse (Energieeinsparung, -effizienz und Erneuerbare Energien), Öffentlichkeitskonzept und Akteursmanagement sind in Maßnahmenblättern gegliedert.

Die Summe aller Maßnahmenblätter bildet den Maßnahmenkatalog des Landkreises Neu-wied. Dabei ist der Katalog in Form eines Registers gegliedert, welches den Vorgaben des Covenant of Mayors (Konvent der Bürgermeister) folgt. Die beschriebene Methodik wird heute bereits von einem Zusammenschluss von 4.394 Kommunen<sup>97</sup>, welche die ehrgeizigen Klimaschutzziele der EU unterstützen, angewandt. Dabei gliedert sich der Maßnahmenkatalog des Landkreises nach folgenden Themenfeldern:

lfd. Nr.	Themenbereich / Titel	lfd. Nr.	Themenbereich / Titel
1.	Gebäude - TGA - Industrie & Gewerbe	4.4	Geothermie
1.1	Kommunale Gebäude & TGA	4.5	Sonstige
1.2	Öffentliche Gebäude	5.	Flächennutzungs- & Bauleitplanung
1.3	Wohngebäude	5.1	Kommunalplanung
1.4	Kommunale Beleuchtung	5.2	Verkehrsplanung
1.5	Industrie & Gewerbe	5.3	Standards für Modernisierung und Neubau
1.6	Sonstige	5.4	Sonstige
2.	Verkehr	6.	Öffentliche Beschaffung
2.1	Kommunaler Fuhrpark	6.1	Energieeffizienz Standards
2.2	MIV & ÖPNV	6.2	Erneuerbare Energien Standards
2.3	Sonstige	6.3	Sonstige
3.	Stromproduktion	7.	Öffentlichkeitsarbeit
3.1	Wasserkraft	7.1	Beratungsleistungen
3.2	Windkraft	7.2	Förderprogramme, Zuschüsse & Subventionen
3.3	Photovoltaik	7.3	Bewusstseins- & Netzwerkbildung
3.4	Geothermie	7.4	Bildung, Schulung & Ausbildung
3.5	KWK Strom	7.5	Sonstige
3.6	Sonstige	8.	Abfall- & Abwassermanagement
4.	Wärme- & Kälteproduktion	8.1	Abfallmanagement
4.1	KWK Wärme	8.2	Abwassermanagement
4.2	Fern- & Nahwärme	8.3	Sonstige
4.3	Solarthermie		

Abbildung 6-1: Register des Maßnahmenkataloges nach übergeordneten Kategorien

Jede dieser Kategorien ist weiter untergliedert (Subkategorien). In diesen Subkategorien sind bisher ausschließlich Maßnahmen aufgeführt, die im Laufe der Projektarbeit für den Landkreis Neu-wied identifiziert wurden. Die Kreisverwaltung hat die Möglichkeit, den fortschreibbaren Maßnahmenkatalog auf Basis von MS Excel um weitere Maßnahmen zu ergänzen. Dabei dient der Katalog als Controlling-System für das Klimaschutzmanagement des Landkreises und damit als Werkzeug für den zukünftigen Klimaschutzmanager zur weiteren Konkretisierung der Maßnahmen.

<sup>97</sup> Vgl. Covenant of Mayors, <http://www.eumayors.eu>, abgerufen am 24.10.2012.

Neben den zusammengefassten Maßnahmenblättern wurden im Rahmen der Konzepterstellung zentrale Maßnahmen entwickelt, welche prioritär vom Landkreis angegangen werden. Diese Maßnahmen sind in den folgenden Abschnitten ausführlicher beschrieben und stellen auch das zentrale Aufgabenfeld des zukünftigen Klimaschutzmanagers dar.

## 6.1 Zentrale Maßnahmenvorschläge für den Landkreis Neuwied

Die folgenden zehn zentralen Maßnahmenvorschläge stellen die wesentlichen und regional-spezifischen Ansatzpunkte für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes dar. Von der Etablierung von Strukturen zur Ansprache und Motivation der relevanten Akteure über konkrete Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Energieeffizienz in Kommunen und Unternehmen und dem nachhaltigen Ausbau der Bio- und Windenergie bis hin zur Planung von Pumpspeicherkraftwerken für eine zukünftige Bedarfsanpassung der regenerativen Strombereitstellung.

### 6.1.1 Strukturen für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes

Um das Klimaschutzkonzept des Landkreises Neuwied umzusetzen, sind langfristige Strukturen unter Einbindung der Akteure vor Ort unabdingbar. Im Rahmen des Konzeptes werden im folgenden Vorschläge skizziert, welche relevanten Akteursgruppen bereits aktiv sind, welche Strukturen gegebenenfalls neu geschaffen werden sollten und wie die Aufgabenverteilung zur Erreichung der Klimaszutzziele mit einem Maximum an regionaler Wertschöpfung integriert werden kann.

Mit dem Energiebeirat des Landkreises existiert bereits ein Gremium aus Kommunalpolitik und Fachleuten, welches den Kreistag in Energiefragen berät. Darüber hinaus werden in der Bürgermeisterdienstbesprechung regelmäßig auch Themen des Klimaschutzes und Strategien zum Ausbau Erneuerbarer Energien ausgetauscht. Damit existieren bereits Strukturen welche die politische Willensbildung wiedergeben und Rahmenbedingungen setzen. Weitere Akteure sind bereits aktiv mit der Projektrealisierung im Bereich der Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien befasst. Zu nennen sind hier insbesondere die regionalen Energieversorgungsunternehmen und drei bereits gegründete Bürgergenossenschaften im Landkreis. An dieser Stelle ist zu empfehlen, dass sich auch der Landkreis und die Kommunen jeweils an Betreibergesellschaften beteiligen um auch langfristig und finanziell von den durchgeführten Projekten mit zu profitieren. Je größer der Anteil an regionalen Akteuren in einer Betreibergesellschaft ist, desto größer ist folglich auch die Wertschöpfung vor Ort.

Zur stetigen Vernetzung der Akteure aus Politik, Wirtschaft und Bürgerschaft wurde im Rahmen der Konzepterstellung die Gründung eines Energienetzwerkes als gemeinnütziger Verein diskutiert sowie ein Vorschlag für eine Satzung ausgearbeitet. Ziel des Vereins soll die Teilhabe aller Akteursgruppen an der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes sowie die Erar-

beitung von gemeinsamen Positionen und ein einheitliches Auftreten im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit sein. Weitergehende Vorschläge bezüglich einer gemeinsamen Dachmarke und einheitlichem Auftreten im Landkreis sind im Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit in Kapitel 8 aufgeführt.

Ergänzend soll eine Regionalstelle der Energieagentur Rheinland Pfalz in der Region gegründet werden. Eine Energieagentur übernimmt eine fachliche Vermittlerrolle zwischen den Akteuren und kann als Anlaufstelle für Bürger, Unternehmen und Kommunen dienen sowie über Veranstaltungen Informations- und Beratungsleistungen anbieten.

Zusammenfassend sind die vorhandenen und geplanten Strukturen im Landkreis in Abbildung 6-2 grafisch dargestellt.

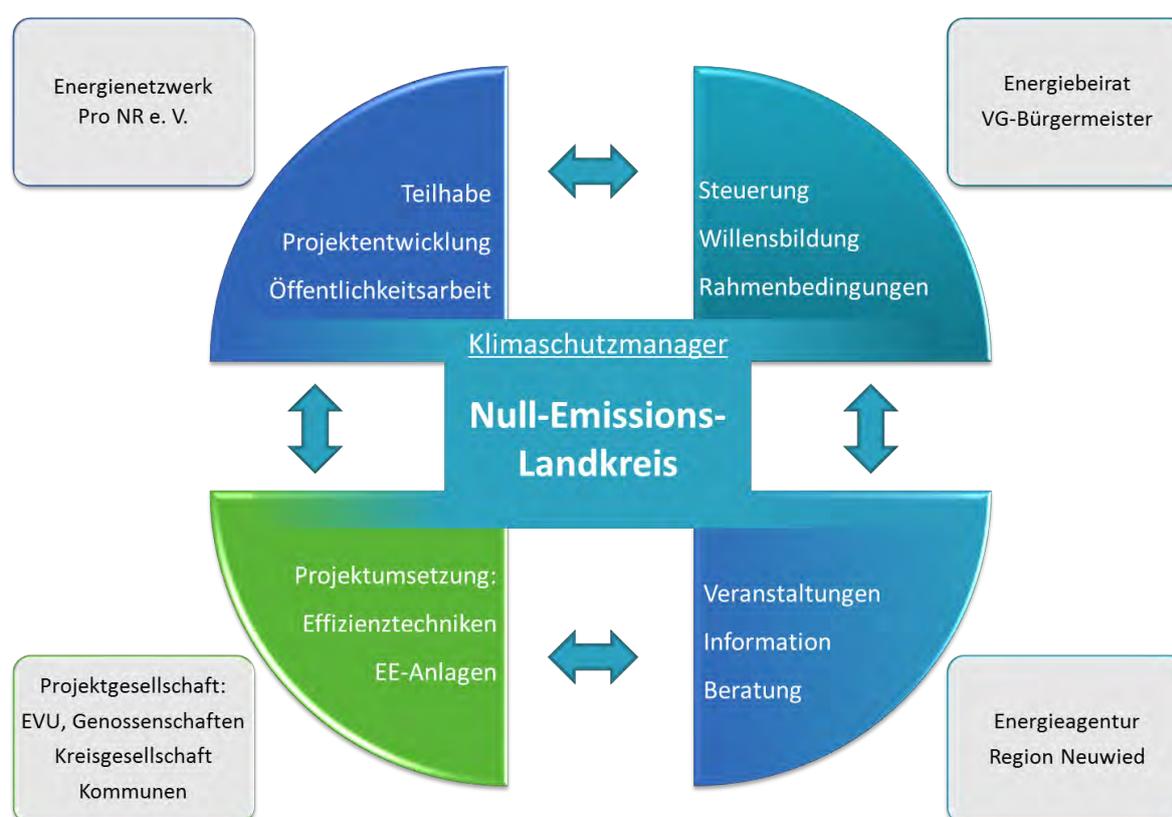


Abbildung 6-2: Strukturen zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes

Der zukünftige Klimaschutzmanager kann als Bindeglied zwischen den Akteuren auftreten und sollte die Inhalte und Ziele des Klimaschutzkonzeptes im Fokus behalten. Eine Konkretisierung der vorgeschlagenen Struktur sollte zügig nach Abschluss der Konzeptphase erfolgen um keine größere Zeitspanne zwischen Klimaschutzkonzept und Maßnahmenumsetzung verstreichen zu lassen und eine politische Steuerung der angestoßenen Prozesse zu gewährleisten.

### 6.1.2 Entwicklung Deponie Linkenbach und Energieallee A3

Die Deponie Linkenbach beinhaltet eine mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlage (MBA), welche, von der Kreisverwaltung Neuwied betrieben wird. Mit verschiedenen Maßnahmen wird angestrebt den Deponiestandort als Innovationszentrum regionaler Energieversorgung weiter zu entwickeln. Durch eine PIUS-Analyse (produktionsintegrierter Umweltschutz) konnten im Oktober 2011 erste Maßnahmen abgeleitet werden: Es ist geplant ein neues Verwaltungsgebäude im Plus-Energie-Haus-Standard zu errichten, sodass der Betrieb des Gebäudes mehr Energie bereit stellt als bei der Nutzung benötigt wird. Dies bedeutet ein CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial von rund 20 t pro Jahr bei Mehrkosten von rund 50.000 €. Weitere vorgeschlagene Maßnahmen für das Deponiegelände sind die Stromerzeugung aus Photovoltaik auf Dach- und Freiflächen, die Errichtung von bis zu drei Windenergieanlagen, Verbesserungen beim Fuhrpark sowie Optimierungen bestehender Gebäude und der Verfahrensabläufe.<sup>98</sup>

Darüber hinaus ist geplant, die nahe gelegene Autobahn A3 als Energieallee zu entwickeln, indem dort Windkraftanlagen und PV-Freiflächenanlagen errichtet werden. Auf dem Deponiegelände soll mittelfristig eine sogenannte Power-to-Gas-Anlage überschüssigen Wind- und Solarstrom per Elektrolyse und Methanisierung in Methan umwandeln, um ihn weiter im Erdgasnetz als regenerativen Energieträger speichern und bedarfsgerecht verwenden zu können. Damit engagiert sich der Landkreis nicht nur für den zügigen Ausbau erneuerbarer Stromkapazitäten, sondern möchte auch Lösungsvorschläge für Probleme wie der Fluktuation der Energieproduktion und mangelnder Aufnahmefähigkeit des Stromnetzes liefern.

Zusammen mit der benachbarten Verbandsgemeinde Flammersfeld und mit Unterstützung des IfaS und der Transferstelle Bingen wurden erste Projektskizzen ausgearbeitet, mit dem Ziel das Gebiet entlang der A3 für eine lastganggerechte 100% regenerativen Energieversorgung unter den Aspekten Netzintegration und Potenzial zur Energiespeicherung auf regionaler Ebene zu entwickeln. Die Motivation liegt darin, die in der Region dezentral erzeugte Energie lastganggerecht möglichst ortsnah den verschiedenen Verbrauchssektoren bereitzustellen. Der nächste Schritt sind weitergehende systemische Untersuchungen, die die Konkretisierung des Vorhabens zum Ziel haben. Dabei sollen Daten einer zukünftigen regenerativen Energieversorgung abgeschätzt, regionale Lastgänge der Elektro- und Wärmeenergie erhoben und die Machbarkeit verschiedener Speichertechniken wie Power-to-gas auf der Deponie Linkenbach und untertägige Pumpspeicherwerke in der stillgelegten Grube Georg (VG Flammersfeld) geprüft werden. Dafür ist die Akquisition von Fördermitteln notwendig, welche der zukünftige Klimaschutzmanager des Landkreises leisten kann.

<sup>98</sup> Vgl. Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Nachweisdokumentation zum Effcheck für die Kreisverwaltung Neuwied MBA Linkenbach in Neuwied, Koblenz, 2011.

### 6.1.3 Bewusstseinsbildung an Bildungseinrichtungen

Ziel dieser Maßnahme ist die nachhaltige Sensibilisierung, Bewusstseinsbildung und Information von Kindern und Jugendlichen an Bildungseinrichtungen zu den Themen Klima, Umwelt und Energie. Das hiermit verbundene Bildungsangebot für Kinder und Jugendliche stellt einen wichtigen Schritt zur Erreichung der Klimaschutzziele dar. Einerseits um das Verhalten während des Schulaufenthalts bewusster zu gestalten sowie andererseits um darüber hinaus eine Übertragung der Verhaltensweise auf den außerschulischen Alltag und somit letztlich auch auf weitere Familienmitglieder u. ä. zu erreichen. Aus diesem Grund kann die Kreisverwaltung darauf hinwirken, dass regelmäßig sog. „Kinderklimaschutzkonferenzen“ und entsprechende Unterrichtseinheiten an Schulen in der Region durchgeführt werden.

Inhalte dieser Veranstaltungen sollten neben zielgruppengerechten Vorträgen z. B. die Vermittlung theoretischer Kenntnisse durch altersgerechte Experimente, Begehungen von Energieparcours, Experimente mit Wärmebildkameras, Spiele und gemeinsames Basteln mit Naturmaterialien sein. Während der Veranstaltung erarbeitete Klimaschutzzorschläge könnten von den Schülerinnen und Schülern auf Vorschlagskarten geschrieben und zum Abschluss mit recyclingfähigen Gasluftballons in die Region gesendet werden. Eine erste Kinderklimaschutzkonferenz wurde bereits im Rahmen der Konzepterstellung mit einer Grundschulklasse der Astrid-Lindgren-Schule Rheinbrohl durchgeführt.

Zuzüglich zu den oben genannten Maßnahmen sollte das Thema Klimaschutz stärker in den Unterricht integriert werden. Aus diesem Grund wird neben der Einbindung des Themas in den Unterricht die Qualifizierung von Lehrkräften in Form von Schulungen und Seminaren empfohlen, um eine einheitliche Unterrichtsqualität und einen einheitlichen Wissensstandard gewährleisten zu können. Im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung mit einem Pädagogenworkshop eine erste Maßnahme in diese Richtung ergriffen.

Die zukünftigen Arbeitsinhalte für den Klimaschutzmanager sind in diesem Zusammenhang

- die Initiierung und Begleitung von Kinderklimaschutzkonferenzen insbesondere durch eine zentrale Bereitstellung von Informationsmaterialien und Anschauungsobjekten (Solarkocher, Messgeräte etc.) sowie Bildung von Kooperationen und Sponsorings mit Netzwerkpartnern zur Finanzierung bzw. Verstetigung der Veranstaltungen,
- Erarbeitung einer Richtlinie für Bildungseinrichtungen zur Integration des Themas Klimaschutz, Umwelt und Energie in den Unterricht,
- regelmäßige Initiierung von Schulungen und Seminaren für Lehrkräfte zur Vermittlung von Klimaschutzaspekten und somit zur Gewährleistung einer einheitlichen Unterrichtsqualität sowie
- Information der Bevölkerung mit Hilfe von PR-Berichten in Printmedien und Internet zu den Veranstaltungen.

#### 6.1.4 Kreisweiter Einsatz von LED-Straßenbeleuchtung

Durchschnittlich 20% der von Kommunen eingesetzten Energie wird im Bereich Straßenbeleuchtung verbraucht. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten den Energieeinsatz zu reduzieren, unter diesem Aspekt anzuführen sind:

- Einsatz effizienter Leuchtmittel und Straßenleuchten (LED)

Durch die Verwendung von LED-Leuchten können im Schnitt ca. 40% - 70% des Energieverbrauches der Straßenbeleuchtung gesenkt werden. Das Einsparpotenzial hängt maßgeblich von den momentan verwendeten Leuchtmitteln, den Mastabständen/ Masthöhen und der realen Straßensituation ab. Zusätzliche Einsparungen können durch eine Dimmfunktion der LED-Leuchten realisiert werden.

Vorteile der LED-Leuchte sind:

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

Nachteile einer LED-Leuchte sind:

- Höhere Investitionen
  - (zwischen 30% - 50% höher als vergleichbare herkömmliche Leuchtenköpfe)
  - Herstellerabhängigkeit (keine Normierung)
  - Hohe Qualitätsunterschiede bei Herstellern
  - Je nach Hersteller mangelnde Garantiesicherheiten
- Abschalten von „überflüssiger“ Beleuchtung

Es ist zu prüfen, ob die Straßen unter Umständen mit weniger Leuchten betrieben werden können als momentan eingesetzt werden.

Ein weiterer Aspekt ist die Interpretation der Verkehrssicherungspflicht in Bezug auf die Straßenbeleuchtung. Es gibt keine direkte Vorgabe eine Straßenbeleuchtung zu verwenden. Um aber vor rechtlichen Belangen gewahrt zu bleiben, sollten Gefahrenstellen nachts beleuchtet werden. Aus der folgenden Grafik ist zu sehen welche Bereiche beleuchtet werden sollten.

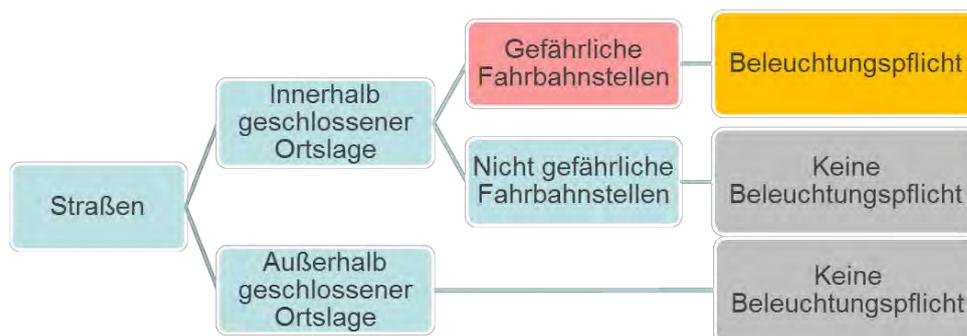


Abbildung 6-3: Zuteilung der Beleuchtungspflicht

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

- Verwenden von Aufhellungsgestein beim Straßenbau  
Über das Verwenden von Aufhellungsgestein beim Straßenbau kann die benötigte Lichtleistung der Straßenbeleuchtung reduziert werden. Dies ist aber nur bei einer Komplettsanierung der Fahrbahnoberfläche oder bei Neubau einer Straße anwendbar.
- Optimieren der Zeitintervalle für das Ein-/ Ausschalten und eventuelle Leistungsreduzierungen oder Nachtabschaltungen.

Mit einer Einführung oder Verlängerung von Reduzierintervallen in den Nachtstunden kann relativ kostengünstig eine Energieeinsparung realisiert werden.

LED-Beleuchtung bietet gerade im Bereich der Straßenbeleuchtung hohes Potenzial Energie und damit verbundene Kosten einzusparen. Je nach vorhandenem Leuchtmittelbestand lassen sich durch den Umstieg auf LED-Straßenleuchten zwischen 40% und 70% an Energie zum Betrieb der Straßenbeleuchtung einsparen. Weitere Vorteile sind die längere Haltbarkeit der Leuchtmittel und der geringere Wartungsaufwand der einzelnen Leuchten.

Unter diesem Aspekt werden nachfolgend die Einsparpotenziale im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Neuwied für den Bereich Straßenbeleuchtung angegeben und ihre Herleitung erörtert.

Als Daten-Basis konnten die Lichtpunktdaten der Verbandsgemeinden Asbach, Unkel, Waldbreitbach und Bad Hönningen genutzt werden. Des Weiteren stehen der Leuchtmittelbestand der Stadt Neuwied und ein bereits bestehendes Teilkonzept „Energieeffizienzsteigerung der Straßenbeleuchtung in der Raiffeisen-Region“ zur Verfügung.

Für die Hochrechnung werden nachfolgende Kriterien festgelegt:

Die Energieeinsparung, welche durch den Einsatz von LED-Technologie in der Straßenbeleuchtung zu realisieren ist, hängt maßgeblich von dem momentan verwendeten Leuchtmittel ab. Je nach vorhandener Technologie wird folgendes Einsparpotenzial angenommen:

- Quecksilberdampflampen (HQL) → Einsparpotenzial 70%
- Natriumdampflampen (NAV) → Einsparpotenzial 50%
- Leuchtstofflampen (LL) → Einsparpotenzial 50%

Zusätzlich wird eine Verbesserung des Vorschaltgerätes durch das Verwenden von LED-Leuchten angenommen, welche je nach Lampentyp zu einer Einsparung zwischen 3 und 10 W pro Leuchte führen kann.

Es wird eine Laufzeit der Beleuchtung mit 4.000 h/a angenommen. Der betrachtete Leuchtentausch sieht keine Erhöhung oder Verminderung der Lichtpunktzahl vor. Somit bleiben die jetzigen Lichtpunkte erhalten.

Die Leuchtmittel der einzelnen Verbandsgemeinden werden nach Ihrer Technik in unterschiedliche Kategorien eingeteilt. Somit entstehen für jede Verbandsgemeinde und die Stadt Neuwied eine Unterteilung der Leuchtmittel in

- Quecksilberdampflampen (HQL),
- Natriumdampflampen (NAV),
- Leuchtstofflampen (LL) und
- sonstige Leuchten, welche nicht bestimmbar sind.

Unter der Kategorie „Leuchten, welche nicht bestimmbar sind“ fallen Leuchten, welche aufgrund fehlender Daten den vorhergegangenen Kategorien nicht zugewiesen werden konnten. Diese Leuchten fließen nicht in die Betrachtung des Einsparpotenziales mit ein.

Nachfolgend werden die prozentualen Anteile der einzelnen Lampentechnologien am Gesamtbestand der Verbandsgemeinden und der Stadt Neuwied grafisch dargestellt.



Abbildung 6-4: Anteil der unterschiedlichen Lampenarten am Leuchtmittelbestand der VG Asbach

Beim Leuchtmittelbestand der Verbandsgemeinde Asbach ist zu sehen, dass hier bereits die ineffizienten Quecksilberdampflampen fast gar nicht mehr eingesetzt werden.

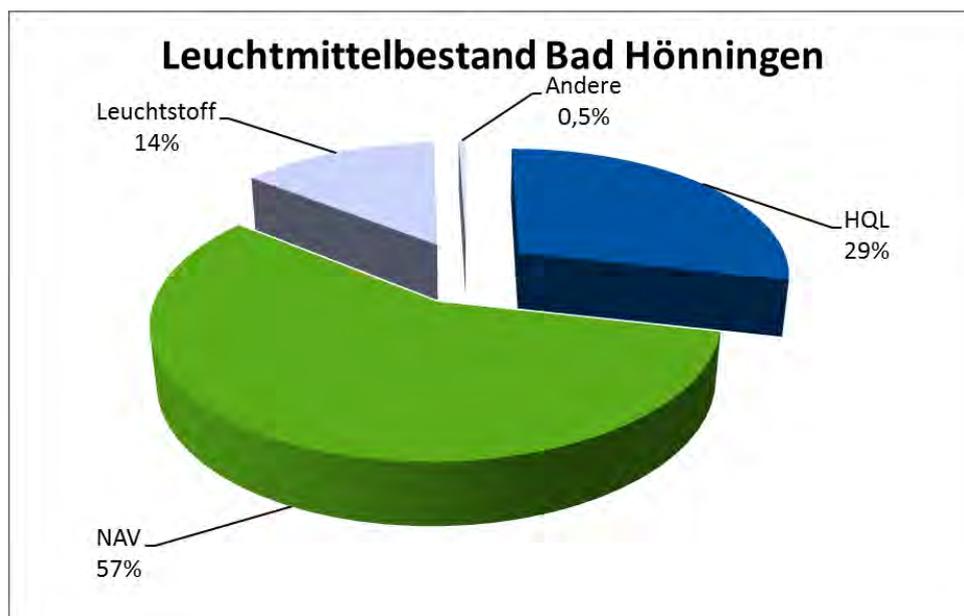


Abbildung 6-5: Anteil der unterschiedlichen Lampenarten am Leuchtmittelbestand der VG Bad Hönningen

Im Vergleich zu den anderen hier aufgeführten Verbandsgemeinden ist der Anteil an Quecksilberdampflampen bei der VG Bad Hönningen mit ca. 29% am größten.

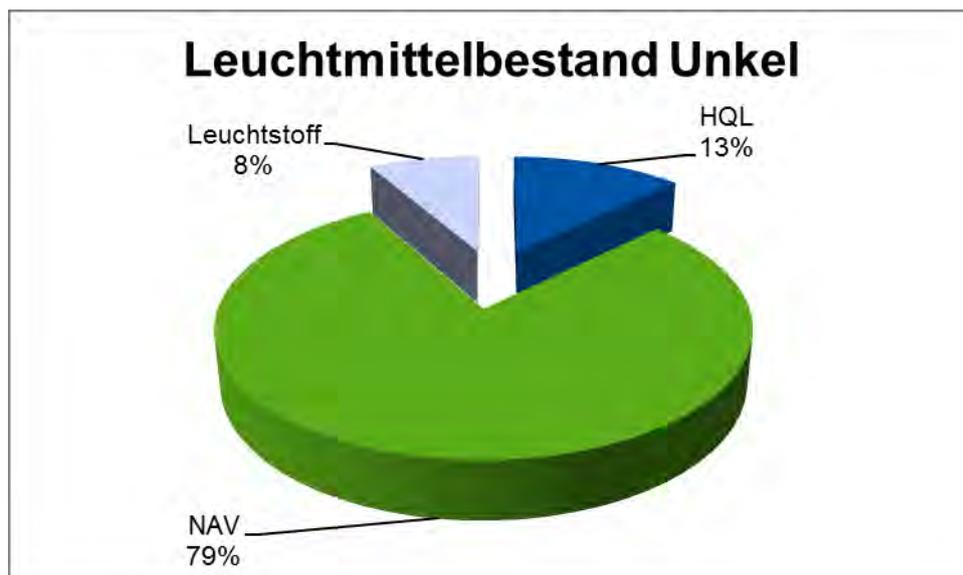


Abbildung 6-6: Anteil der unterschiedlichen Lampenarten am Leuchtmittelbestand der VG Unkel

Im Vergleich zu den Verbandsgemeinden Asbach und Waldbreitbach sind bei der Verbandsgemeinde Unkel noch ein gewisser Anteil an Quecksilberdampflampen im Einsatz. Auffällig ist, dass der Anteil an Natriumdampflampen höher ist als bei den anderen beiden Verbandsgemeinden.



Abbildung 6-7: Anteil der unterschiedlichen Lampenarten am Leuchtmittelbestand der VG Waldbreitbach

Auch in der Verbandsgemeinde Waldbreitbach werden nur noch sehr wenige Quecksilberdampflampen verwendet.

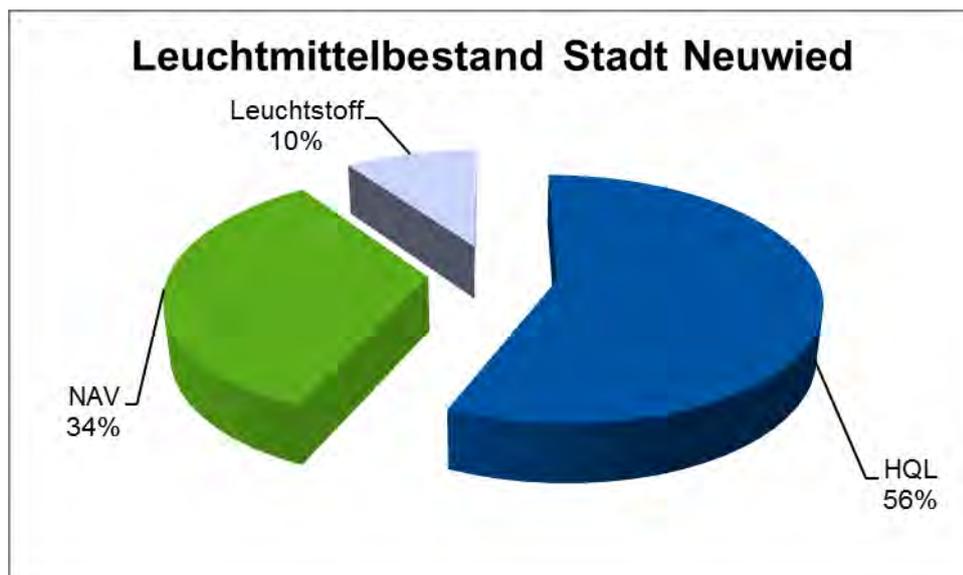


Abbildung 6-8: Anteil der unterschiedlichen Lampenarten am Leuchtmittelbestand der Stadt Neuwied

Der Leuchtmittelbestand der Stadt Neuwied unterscheidet sich sehr von der Struktur der vier Verbandsgemeinden. In der Stadt werden mit einem Anteil von 56% am Gesamtbestand überwiegend Quecksilberdampflampen verwendet.

Es ergibt sich nach der Berechnung unter den oben genannten Restriktionen ein Einsparpotenzial für die Verbandsgemeinden und die Stadt Neuwied von:

Asbach:	219.620 kWh/a bei einer Leuchtenanzahl von 978 Stück
Bad Hönningen	480.028 kWh/a bei einer Leuchtenanzahl von 2.046 Stück
Unkel:	390.160 kWh/a bei einer Leuchtenanzahl von 1.743 Stück
Waldbreitbach:	271.314 kWh/a bei einer Leuchtenanzahl von 1.463 Stück
Stadt Neuwied:	2.551.972 kWh/a bei einer Leuchtenanzahl von 8.447 Stück

Zur Hochrechnung auf den gesamten Landkreis Neuwied werden die Einsparpotenziale der vier Verbandsgemeinden Asbach, Bad Hönningen, Unkel und Waldbreitbach zusammen mit den Einsparpotenzialen von Dierdorf, Puderbach und Rengsdorf aus einem bereits bestehenden Teilkonzept „Energieeffizienz der Straßenbeleuchtung in der Raiffeisenregion“ auf ihre Einwohneranzahl bezogen und auf den gesamten Landkreis hochgerechnet.

Die Stadt Neuwied wurde aufgrund ihrer städtischen Prägung nicht als Datenbasis für die Hochrechnung herangezogen, da sich sowohl Einwohnerzahl als auch der Leuchtmittelbestand stark von den Verbandsgemeinden unterscheiden. Das Gesamteinsparpotential im Bereich der Straßenbeleuchtung setzt sich aus der Hochrechnung aller Einsparpotenziale auf Verbandsgemeindeebene zzgl. des Einsparpotenzials der Stadt Neuwied zusammen. Somit ergibt sich für den gesamten Landkreis Neuwied ein Einsparpotenzial von 6.001.500 kWh/a. Über dieses Einsparpotenzial können jedes Jahr ca. 3.480 t CO<sub>2</sub>-Austoß

vermieden werden. Die Realisierung würde zu einer Reduzierung des Energieeinsatzes im Sektor Straßenbeleuchtung von ca. 52 % führen. Bezogen auf den gesamten Stromverbrauch des öffentlichen Sektors (53.714 MWh/a, siehe Kapitel 2.6 beträgt die mögliche Energieeinsparung rund 11%.

Derzeit ist die Stadt Neuwied in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Neuwied und auf Initiative der Klimaschutzkonzepterstellung dabei einen Teil des hier aufgeführten Potenziales umzusetzen und hat bereits für den Austausch von ca. 1.000 HQL-Leuchten Förderanträge beim BMU gestellt. Darüber hinaus prüfen die Stadtwerke Neuwied, welche Austauschmöglichkeiten am wirtschaftlichsten sind und erstellen einen Sanierungsfahrplan für eine energetische Sanierung im Stadtgebiet Neuwied.

Auf eine Kommune kommen im Zuge einer energetischen Sanierung der Straßenbeleuchtung vielfältige Aufgaben zu, welche ggf. mit problematischen Fragestellungen behaftet sind.

Wenn die Straßenbeleuchtung energetisch saniert werden soll, ist es wichtig von Beginn an alle betreffenden Akteure ausgiebig zu informieren und am Vorhaben teilhaben zu lassen.

Wichtig für eine Sanierung der Straßenbeleuchtung ist die Kenntnis über die momentane Ist-Situation in diesem Bereich. Es sollte erfasst werden welche Leuchten im Bestand sind, wie alt diese sind, welche Masthöhen und Abstände vorliegen und mit welchen Leuchtmitteln die Leuchten momentan betrieben werden. Weiterhin ist es wichtig zu erfassen wo evtl. bereits Nachtabsenkungen oder Teilnachtschaltungen angewendet werden. Zusammen mit einer Erfassung des Stromverbrauches durch die Straßenbeleuchtung lassen sich erste Einsparpotenziale abschätzen. Anhand dieser Daten sind bereits weitere Ziele für die nächsten Jahre definierbar und es ist zu erkennen wo innerhalb der Kommune die größten Einsparpotenziale zu finden sind.

Nach diesen ersten beiden Schritten beginnt das eigentliche Vorhaben „Sanierung der Straßenbeleuchtung“ wobei nachfolgende Fragestellungen zu klären sind:

- Welche Leuchten sollten als erstes getauscht werden? (Sanierungsfahrplan)
- Können die gültigen Vorgaben (bspw. nach DIN 13201) mit einem reinen Tausch der Leuchtenköpfe eingehalten werden?
- Welche Leuchten von welchem Hersteller sind für eine Sanierung die richtigen?
  - Auf was ist bei einer LED-Leuchte zu achten?  
(Lichtfarbe Leistungsreduzierung, Leuchtmitteltausch, Kosten)
  - Welche Kriterien sollte der Hersteller erfüllen können?  
(Gewährleistung, Ersatzteilgarantie)
- Muss eine Umlage nach dem Kommunalen-Abgaben-Gesetz (KAG) erhoben werden, wenn die Beleuchtung saniert wird?

- Wie kann der evtl. etwas höhere Preis für energieeffiziente Leuchten vermittelt werden, wenn eine Umlage von den Bürgern erhoben werden muss?
- Welche Mittel gibt es um eine Sanierung der Beleuchtung zu finanzieren? (Förderung, Kredite, Genossenschaft usw.)
- Wie muss eine Ausschreibung erfolgen um eine Leuchte zu erhalten, die den geforderten Kriterien entspricht?

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

Unabhängig von der energetischen Sanierung sollten auch der Betrieb und die Wartung der Straßenleuchten untersucht werden um auch dort Kostensenkungspotenziale sichtbar zu machen und diese zu realisieren. In diesem Kontext sollte die aktuelle Betreuung der Straßenbeleuchtung betrachtet werden und es sollten alternative Konzepte mit der aktuellen Situation verglichen werden. Grundsätzlich sind zwei Betreiberformen denkbar:

- Eigenbetrieb durch die Kommune
- Betrieb durch einen Dritten (Energieversorger, Contractoren, oder aber neue Formen wie Genossenschaften)

Beim Fristende bestehender Lichtlieferverträge bietet es sich an, das Leistungsverzeichnis neu zu gestalten und entsprechend auszuschreiben. Auch die Vor- und Nachteile des Eigenbetriebes der Straßenbeleuchtung sind abzuwägen, sehr positive Beispiele scheinen hier bereits Schule zu machen, nicht immer muss der Betrieb durch einen dritten auch die wirtschaftlichste Lösung darstellen.

Die Kreisverwaltung und der zukünftige Klimaschutzmanager sollten in einer Vermittlerrolle, Hemmnisse bei der zügigen Sanierung der Straßenbeleuchtung beheben. Positive Erfahrungen, z. B. aus der Stadt Neuwied oder der Raiffeisenregion sollen kommuniziert und multipliziert werden um Synergieeffekte für den gesamten Landkreis zu erschließen.

### 6.1.5 Kreisweite Einführung von kommunalen Energiemanagementsystemen (KEM)

Die oben beschriebene energetische Bewertung der kommunalen Liegenschaften kann ein erster Schritt zur Einführung eines Kommunalen Energiemanagementsystems (KEM) sein. Dieses beinhaltet die systematische Erfassung und Interpretation von Energieverbrauchsdaten, um gezielt und kontinuierlich Schwachstellen aufzuzeigen und Verbesserungsmaßnahmen zu realisieren.

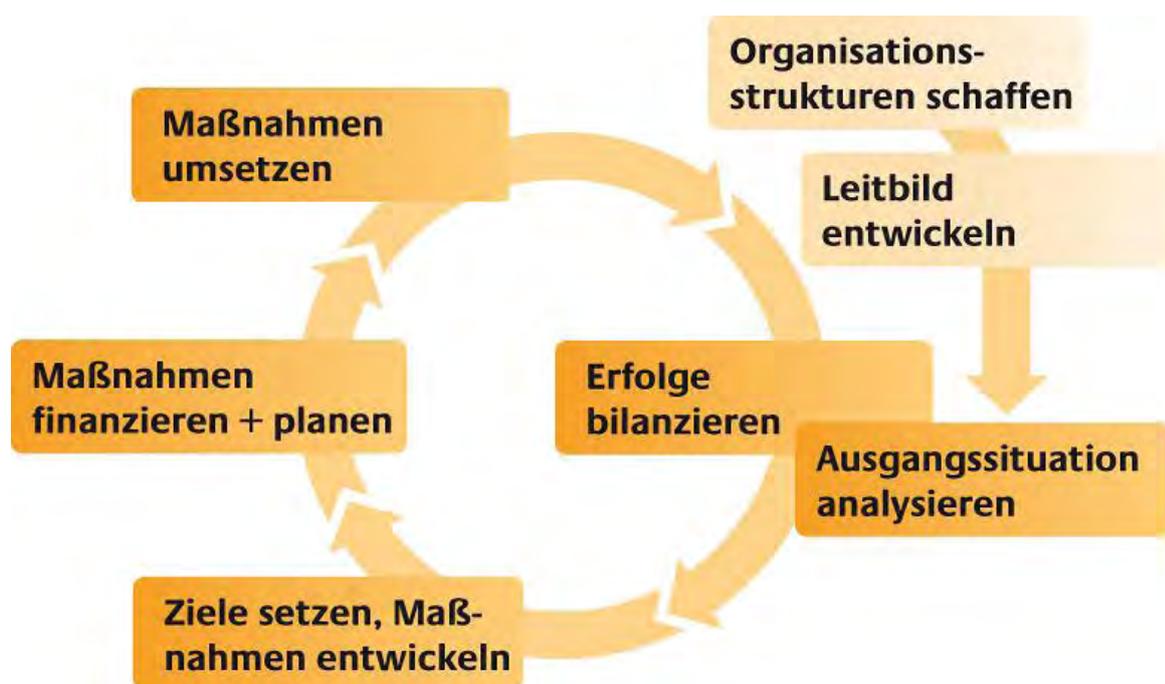


Abbildung 6-9: Kommunales Energiemanagementsystem<sup>99</sup>

Im Rahmen der Konzepterstellung wurde bereits ein Workshop zu dieser Thematik durchgeführt, bei welchem Akteure aus dem Landkreis über ihre bisherigen Aktivitäten und Möglichkeiten berichteten. Aus den Verbandsgemeinden wurde der Wunsch geäußert, ein gemeinsames KEM auf Kreisebene zu etablieren, so sollen Synergieeffekte durch entsprechende Organisationsstrukturen erzielt werden. Die elektronische Datenverarbeitung und automatisierte Auswertung ist rentabler zu realisieren, wenn eine kritische Mindestanzahl an Liegenschaften an das System aufgeschaltet wird. Zudem kann mit einer kreisweiten Personalstelle mit entsprechender fachlicher Ausbildung eine kostenoptimierte Betreuung des Management-Systems erfolgen. Allerdings müssen im Vorfeld Finanzierungs- und Kompetenzfragen für eine solche interkommunal kooperative Vorgehensweise geklärt werden. Hier kann der Klimaschutzmanager Gespräche zwischen den zuständigen Stellen organisieren und so die Management-Einführung sukzessive vorantreiben.

<sup>99</sup> Deutsche Energieagentur – dena, <http://www.energieeffiziente-kommune.de/>.

## 6.1.6 Energieeffizienz in kommunalen Kläranlagen

Die kommunalen Kläranlagen in Rheinland-Pfalz klären Abwässer in einer Höhe von rund 7,2 Millionen Einwohnerwerten (EW). Hierfür gibt es 709 kommunale Kläranlagen unterschiedlicher Größe. Die größten stehen in Mainz (400.000 EW), Koblenz (320.000 EW) und Kaiserslautern (210.000 EW). Durch die bestehende Altersstruktur der Kläranlagen – rund 12% sind mittlerweile älter als 30 Jahre – gibt es gute Möglichkeiten im Laufe der anstehenden Sanierungen neue und effizientere Technologien ohne großen Mehraufwand zu implementieren.<sup>100</sup>

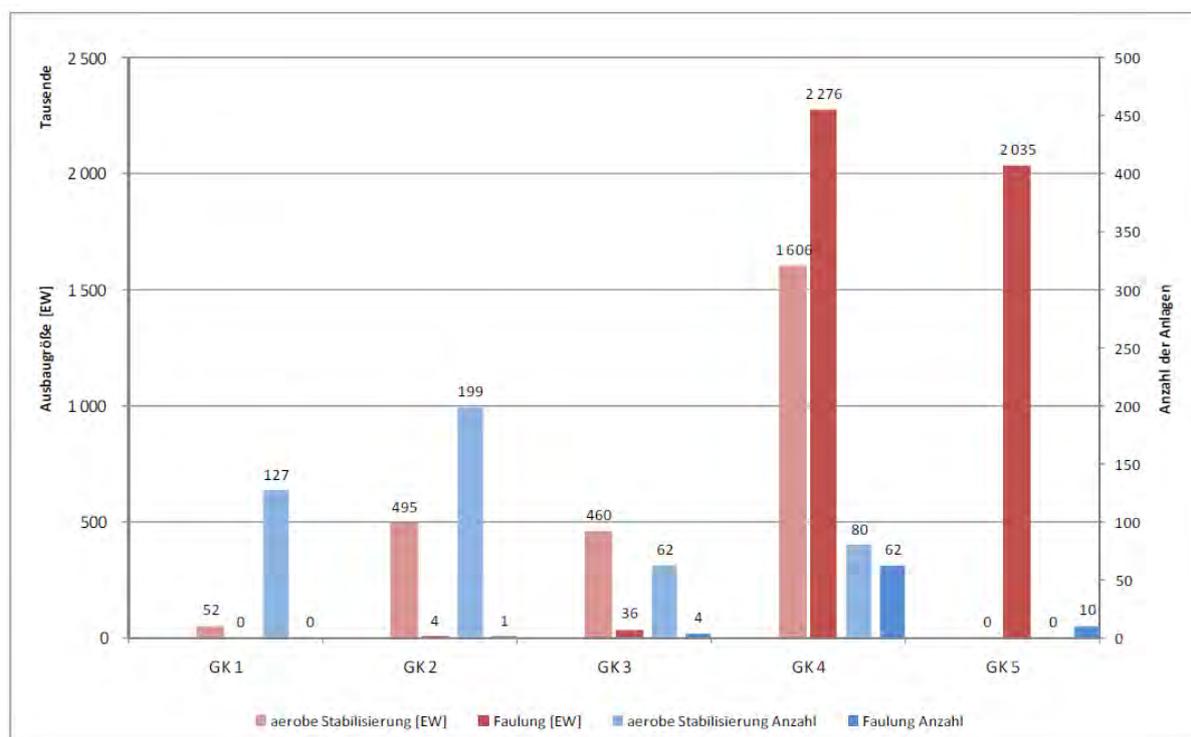


Abbildung 6-10: Kläranlagen mit Faulung bzw. aerober Stabilisierung in Rheinland-Pfalz<sup>101</sup>

Die Grafik zeigt die Anzahl der Kläranlagen mit aerober Stabilisierung, beziehungsweise Faulung in Abhängigkeit der Größenklasse. Dass der Faulung die größte Anzahl an Einwohnerwerten zugeordnet ist, liegt daran, dass die größten Kläranlagen in Rheinland-Pfalz bereits Faulung zur Schlammstabilisierung verwenden.

<sup>100</sup> Vgl. <http://www.wasser.rlp.de/servlet/is/8523/>.

<sup>101</sup> Vgl. Schlussbericht zur Neubewertung von Abwasserreinigungsanlagen, tectraa, 2010.

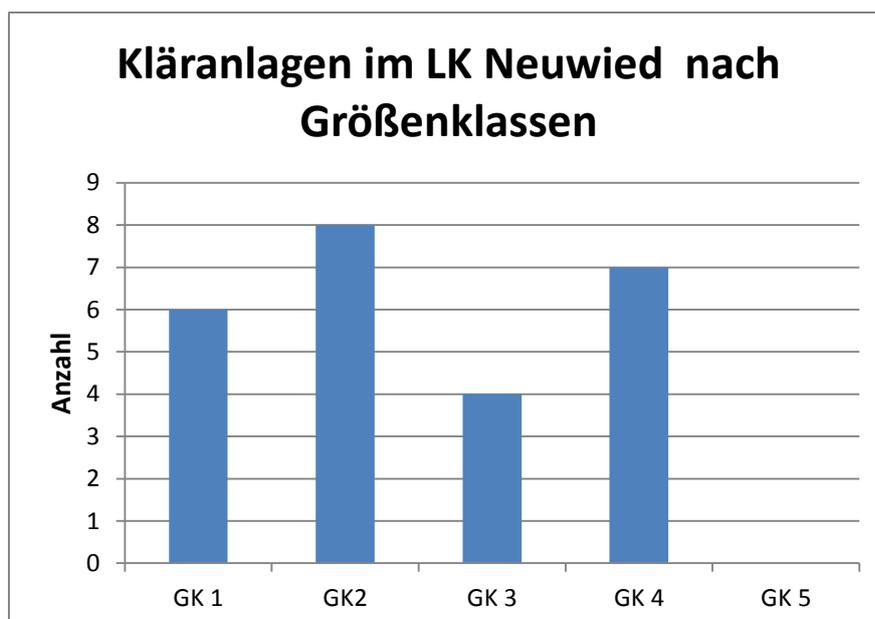


Abbildung 6-11: Größe und Anzahl der Kläranlagen im LK Neuwied

Momentan gibt es nur wenige Untersuchungen in Rheinland-Pfalz, welche die augenblickliche Situation der Klärwerke betrachten. Daher gibt es auch für den Landkreis Neuwied kaum aktuelle Daten. Trotzdem lassen sich aus den geführten Untersuchungen Zahlen von Rheinland-Pfalz auf den Landkreis Neuwied übertragen. Dies liegt vor allem daran, dass im Landkreis die Struktur der Klärwerke (Art, Größenverteilung und Belastung) weitestgehend dem rheinland-pfälzischen Durchschnitt entspricht, wie die Abbildung 6-10 und Abbildung 6-11 zeigt.

Typische spezifische Verbrauchswerte an Endenergie, das heißt Strombedarf und Heizenergiebedarf von Kläranlagen liegen statistisch bei 36 - 42 kWh/(EW\*a).

Dass auch kleinere Kläranlagen Einsparpotentiale aufweisen, zeigt das Beispiel der Kläranlage Fischingen. Hier ist mit einer Größe von 8.100 EW eine Klärgasverstromung etabliert. Die 1967 gebaute Kläranlage wurde bereits damals mit einem Faulbehälter errichtet. 2008 erfolgte dann der Einbau eines drehzahlmodulierten BHKWs. So können im 24-Stundenbetrieb, je nach Drehzahl 5 - 20 kW<sub>el</sub> und 10 - 43 kW<sub>th</sub> erzeugt werden. Damit wird unter anderem etwa 60% des Gesamtstrombedarfs der Kläranlage gedeckt. Der Einbau des BHKWs und der benötigten weiteren Komponenten verursachte Kosten in Höhe von etwa 80.000 €. Demgegenüber stehen Einsparungen alleine aus der Eigenstromnutzung von etwa 19.000 €/a.

Eine Verbesserung der Kläranlagen, also insbesondere eine Reduzierung der Verbräuche sowie eine Effizienzsteigerung der Technik lässt sich mit Hilfe eines, an das Qualitätsmanagement angelehntes Management-Modell erreichen. In einem kontinuierlichen Kreisprozess werden immer wieder die folgenden drei bis vier Phasen durchlaufen: Am Anfang steht

eine Grobanalyse, auf der sich eine Feinanalyse aufbaut. An die Feinanalyse schließt sich die Umsetzungsphase an. Schließlich werden in der Phase der Erfolgskontrolle die umgesetzten Maßnahmen bewertet. Im Kreislaufsystem schließt sich an diese Phase nun wieder die Feinanalyse an. So können kontinuierlich Optimierungspotenziale entdeckt werden und es werden stets verbesserte Verfahrensweisen und Techniken in den Betriebsablauf eingebunden und auf ihren Erfolg geprüft.

In der Regel werden Maßnahmen (zur Energieeffizienz) in drei Stufen eingeteilt.

#### **Kurzfristige Maßnahmen**

- erfordern meist keine bis geringe Investitionen
- sind sofort realisierbar

Realisierungshorizont beträgt 0-2 Jahre

#### **Mittelfristige Maßnahmen**

- sind insgesamt wirtschaftlich
- es sind zum Teil höhere Investitionen erforderlich
- eine Detailplanung ist erforderlich

Realisierungshorizont beträgt 2-5 Jahre

#### **Langfristige Maßnahmen**

- sind meist an Bedingungen geknüpft, wie altersbedingter Austausch
- sind nur mittel- bis langfristig realisierbar
- Realisierungshorizont beträgt 1 bis 10 Jahre

Der größte Stromverbraucher über alle Klärwerks-Größenklassen ist die Belüftung. An zweiter Stelle steht dann meist das Rührwerk.

Die größten Einsparpotenziale bieten in Deutschland (und übertragen auch im LK Neuwied) Kläranlagen der Mittleren Größe, also der Größenklassen 2-4.

Verbesserungsmaßnahmen beziehungsweise Optimierungsmaßnahmen kann man in zwei Bereiche einteilen: die verfahrenstechnischen Maßnahmen und die maschinentechnischen Maßnahmen.

Zu den verfahrenstechnischen Maßnahmen gehören:

- Betrieb der Rührwerke optimieren
  - Abschaltphasen einplanen
  - Anstellwinkel der Schaufeln reduzieren
- Rücklaufschlammverhältnis optimieren
  - Einstellung eines optimalen Rücklaufschlammverhältnisses im Bereich von 0,7 bis 1

- hierfür sind eventuell Investitionen in Steuerungs- und Regeltechnik erforderlich
- Schlammalter optimieren (reduzieren)
  - überprüfen, ob ein zu hohes Schlammalter gefahren wird
  - dieses reduzieren, wenn möglich
  - Vorteile bei Belebungsanlagen beispielsweise höherer oTR-Gehalt und damit höherer Gasertrag
- Sauerstoffgehalt prüfen und optimieren
  - im Nitrifikationsbecken sollte der Sauerstoffgehalt bei 1,5 - 2 mg/l liegen
  - überprüfen, ob Messsonde für Sauerstoffgehalt an repräsentativer Stelle installiert ist

Zu den maschinentechnischen Maßnahmen gehören:

- Austausch der Belüftungselemente
  - Austausch durch Belüftungselementen mit höherem spezifischen Sauerstoffeintrag
  - Chemische Reinigung der Elemente, wenn sich Anfangsdruck um 5 - 10% erhöht hat
  - Elemente einmal täglich 5 - 10 Minuten unter Vollast betreiben, um Belagsbildung vorzubeugen
- Gebläseleistung optimieren
  - Gebläseleistung überprüfen und gegebenenfalls Größe der Gebläse anpassen sowie größere gegen kleinere austauschen um bessere Abstufung zu erreichen
  - Bei Wirkungsgraden bei Gebläse und Verdichter von unter 70% auf Schäden überprüfen und gegebenenfalls austauschen beziehungsweise reparieren
- Pumpenbetrieb optimieren
  - Auslegung überprüfen und gegebenenfalls anpassen
  - Stetige Kontrolle bezüglich Verschleiß
- Abwärmenutzung
  - Bei Anlagen mit anaerober Faulstufe Nutzung der Abwasserwärme zum Heizen des Betriebsgebäudes
  - Integration eines Wärmetauschers in der Sohle des Zulaufs der Kläranlage oder direkt im Ablauf

Bei Umsetzung dieser Maßnahmen lassen sich bei den meisten Kläranlagen Einsparpotenziale von bis zu 30% erreichen. Davon entfallen auf die betrieblichen Maßnahmen etwa 20% und auf die maschinentechnischen Maßnahmen etwa 10%. Hochrechnungen für Rheinland-

Pfalz zeigen, dass sich ein Einsparvolumen von etwa 80.000 MWh/a ergibt, was etwa dem Stromverbrauch von 20.000 4-Personen-Haushalten entspricht. Statistisch hieße das für den LK Neuwied ein Einsparpotenzial von rund 3.170.000 kWh/a.

Das Umweltbundesamt gibt Zielwerte für einige Teilbereiche des Energieverbrauchs bei Kläranlagen heraus, welche in folgender Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 6-1: Benchmarkparameter des Energieverbrauchs (UBA)<sup>102</sup>

Anlage/ Anlagenteil	Parameter	Einheit	Ist-Wert	Zielwert	Toleranzwert	
					GK 3	GK 4+5
			alle	GK 3-5	GK 3	GK 4+5
Kläranlage insgesamt	Stromverbrauch	kWh/(EW*a)	35	18	35	30
Kläranlage mit Faulung	Eigenversor- gungsgrad Strom	%	rd. 33	100	-	60
Kläranlage mit Faulung	externer Wärmebezug	kWh/(EW*a)	n.b.	0	-	3
Faulung	Menge Faulgas (Normbed.)	l/(EW*d)	19,6	30	-	20
Belüftung Belebung	Stromverbrauch	kWh/(EW*a)	16	10	18	16
Pumpwerke	Stromverbrauch	Wh/(m <sup>3</sup> *m)	<sup>1)</sup>	4	-	6

<sup>1)</sup> Für den mittleren spezifischen Ist-Stromverbrauch wird für Pumpen ein Wert von 5 kWh/(EW\*a) angegeben

Die Folgende Matrix zeigt etliche Maßnahmen zur energetischen Optimierung von Kläranlagen und zur Klärschlammbehandlung und dient der Beurteilung der Maßnahmen hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten und Marktreife.

<sup>102</sup> Quelle: Vogt et al., Klimaschutz- und Energieeffizienzpotentiale im Bereich Abfall und Abwasserwirtschaft, 2010, S. 86.

Tabelle 6-2: Bewertungsmatrix ausgewählter Technologien

Maßnahme	Entwicklungsstadium der Technik	Wirtschaftlich nutzbar für Kläranlagen der Größenklasse	Voraussetzungen	Maßnahmenzeitraum	Investitionen (Inv.)
Biogasanlage (Faulung)	Etabliert (bei großen Klärschlammengen)	ab 3	Mindestmenge an Faulmaterial (Klärschlamm, org. Material)	mittel- bis langfristig	hoch
PYREG - Reaktor	Start Serienproduktion	3 <sup>1</sup>	EW zwischen 10.000 und 50.000 <sup>1</sup>	mittel- bis langfristig	300.000 € (Inv.) + ca. 15.000 €/a Betriebs- und Verbrauchskosten <sup>1,2</sup>
Hydrothermale Karbonisierung (HTC)	Entwicklungsstadium	ab 2 <sup>3</sup>	EW zwischen 10.000 und 200.000 <sup>3</sup>	mittel- bis langfristig	ca. 2,5 Mio € <sup>3,4</sup>
Phosphorabscheidung (MAP)	Ausgereift	alle	-	mittelfristig	ca. 650.000 € <sup>5,6</sup>
solare Klärschlamm-trocknung	Ausgereift	1 bis 3; 4 und 5 in Anteilen	Platz beziehungsweise Zeit; wenig bis keine Verschattung	mittel- bis langfristig	ca. 500 €/t Klärschlamm <sup>7</sup>
Photovoltaik	Etabliert	alle	Dachfläche, keine Verschattung	kurz- bis mittelfristig	ca. 1.700 €/kWp <sup>8</sup>
Wasserkraftanlage	Ausgereift	ab 2	Niveauunterschied zwischen Nachklärung und Vorfluter; Mindestdurchsatz an geklärtem Wasser	mittel- bis langfristig	5.000 bis 10.000 €/kW <sub>el</sub> <sup>9</sup>
Neue Pumpen und Kompressoren	Ausgereift und ständige Weiterentwicklung	alle	-	mittelfristig	- <sup>10</sup>

1 - Quelle: Bioenergetagung NAH Wetzlar 2009, [www.kaskad-e.ch/Pyreg\\_Gerber-2009.pdf](http://www.kaskad-e.ch/Pyreg_Gerber-2009.pdf).

2 - für eine 500 kW Anlage.

3 - Quelle: [www.ans-ev.de/global/download/%7BASSRPNACUW-10282011132731-HMDPEYWDKV%7D.pdf](http://www.ans-ev.de/global/download/%7BASSRPNACUW-10282011132731-HMDPEYWDKV%7D.pdf).

4 - für eine Anlage der Größenordnung 100.000 EW.

5 - Quelle: <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/88094/>.

6 - Pilotanlage für den Bereich 5.000 bis 10.000 EW.

7 - Quelle: <http://www.wendewolf.com/klsfragen.php?lang=de>.

8 - Quelle: <http://www.solaranlage.org/photovoltaik/photovoltaik-preise> ; <http://www.lfl.bayern.de/ilb/technik/32539/index.php>.

9 - Quelle: [http://www.gebrauchtturbine.de/html/wie\\_gehe\\_ich\\_vor\\_.htm](http://www.gebrauchtturbine.de/html/wie_gehe_ich_vor_.htm).

10 - muss individuell für Pumpen und Kompressoren ermittelt werden.

In der Bewertungsmatrix sind aktuelle Behandlungsmöglichkeiten für Klärschlamm dargestellt. Außerdem sind Maßnahmen zur Stromerzeugung beziehungsweise -einsparung aufgeführt.

Die Entwicklungsstadien werden unterteilt in:

- Etabliert, das heißt, die Technik ist ausgereift und gilt bei aktuellen Modernisierungs- und Bauprojekten als Standard.
- Ausgereift, das heißt, die Entwicklung der Technik ist so weit fortgeschritten, dass sie heute ohne Probleme angewendet werden kann und bei Modernisierungs- und Bauprojekten teilweise umgesetzt, mindestens aber als Option mit bewertet wird.
- Serienreif, das heißt, die Technik hat das Prototypenstadium abgeschlossen, kann in Serie produziert werden und wird bereits auf einigen Kläranlagen eingesetzt.
- Entwicklungsstadium, das heißt die Technik befindet sich erst am Anfang der Markteinführung und es gibt nur einzelne Standorte, die eine Pilotanlage auf ihrem Gelände betreiben.

Die Einstufung der verschiedenen Techniken in der Kategorie „Wirtschaftlich nutzbar für Kläranlagen der Größenklasse“ erfolgt unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Die einzelnen Techniken können, soweit sie in der Matrix auf einzelne Größenklassen beschränkt sind, auch für andere Größenklassen konzipiert werden. Sie sind dann aber möglicherweise nicht mehr wirtschaftlich zu realisieren, das heißt dass eine Amortisation der Mehrkosten durch die erzielbaren Einsparungen unwahrscheinlich.

Im Maßnahmenkatalog ist exemplarisch eine energetische Optimierung der Kläranlage Oberhuppen der Verbandsgemeinde Asbach aufgeführt. Weiterführende Aussagen für die einzelnen Kläranlagen im Landkreis Neuwied sind darüber hinaus erst nach individueller Begutachtung zu treffen. Im Allgemeinen lässt sich allerdings sagen, dass Potenziale vor allem in den Bereichen Photovoltaik und Klärschlammbehandlung sowie im Austausch gegen Hocheffizienzpumpen und angepasster Kompressoren zu finden sind.

### **Fördermittel aus der BMU-Klimaschutzinitiative**

Kommunen beziehungsweise kommunale Träger können als Betreiber von Kläranlagen für Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz Fördermittel beantragen. Gefördert werden die Erstellung von Konzepten beziehungsweise Teilkonzepten, die zu einer Verringerung des Energieverbrauches und zur Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen führen. Für Kommunen ist in diesem Rahmen der Aspekt der regionalen Wertschöpfung besonders interessant, denn

durch die Erstellung der Konzepte und deren spätere Umsetzung wird die regionale Wirtschaft gefördert und es können neue Arbeitsplätze geschaffen werden.

Im der Konzepterstellung zur klimafreundlichen Abwasserbehandlung wird zunächst eine Analyse des Ist-Zustandes durchgeführt und die erzeugte Energie dem Energieverbrauch gegenübergestellt. Des Weiteren werden Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung Erneuerbarer Energien erhoben und Klimaschutzmaßnahmen abgeleitet. Das Förderprogramm bietet einen anteiligen Zuschuss der Brutto-Ausgaben für fachkundige externe Dritte, welche das Konzept erstellen. Anträge können voraussichtlich wieder Anfang 2013 beim Projektträger Jülich gestellt werden.

Aufgabe des Klimaschutzmanagers kann es sein, Veranstaltungen zur Energieeffizienz, -einsparung und Klärschlammverwertung auszurichten sowie Fördermittel und externen Sachverstand für Konzepte und die Umsetzung von Maßnahmen zu organisieren.

### 6.1.7 Etablierung eines Unternehmer-Netzwerks Energie

Forcieren der Umsetzung von Effizienz- und Einsparmaßnahmen bei Unternehmen steht im Vordergrund der Aktivitäten, dies soll über regelmäßige Netzwerktreffen mit Unterstützung durch den Klimaschutzmanager erfolgen. Während des Klimaschutzkonzeptes konnte ein unter 30 Pilotnetzwerken gefördertes Energieeffizienznetzwerk mit dem Titel Koblenz/Neuwied in der Trägerschaft der IHK Koblenz realisiert werden. Es konnten elf energieintensiven Industrieunternehmen aus der Region für die Teilnahme gewonnen werden.

Ein Defizit ist bislang der fehlende fachliche und praxisnahe Austausch zwischen den Kleinen und Mittleren Unternehmen (KMU) zum Themenfeld Energie. Das „Unternehmer-Netzwerk Energie“ soll einen Beitrag leisten, Unternehmen bei der Bewältigung auch zukünftig weiter stark steigender Energiekosten zu unterstützen.

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

Im Rahmen der Konzepterstellung fand bei der NM Stahlgeräte GmbH in Kurtscheid bereits eine erste Veranstaltung statt, welche exemplarische Energieeffizienzmaßnahmen im Produktionsunternehmen, die Einführung von Energiemanagementsystemen und die Gründung eines Unternehmer-Netzwerks Energie beinhaltete. Die Resonanz zum Vorschlag einer Netzwerkgründung war positiv, die Umsetzung bedarf aber einer weiteren Vorbereitung und damit zusammenhängendem Personaleinsatz.

Konkrete Arbeitsinhalte für den Klimaschutzmanager wären

- Austausch mit der Wirtschaftsförderung, IHK, HWK und Kreishandwerkerschaft,
- Einzelgespräche mit interessierten Unternehmen,
- die organisatorische Abwicklung und Abstimmung von Veranstaltungsterminen,
- Auswahl der Themen, Treffpunkte und der Referenten sowie
- Nachbereitung und Kommunikation (Öffentlichkeitsarbeit) der Termine.

### 6.1.8 Kommunale Nahwärmenetze auf Biomasse-Basis

Um die vorhandenen Biomassepotenziale effizient zu nutzen, bieten Nahwärmenetze zur Versorgung öffentlicher Gebäude eine geeignete Möglichkeit. Sie bieten zum einen langfristige Absatzmöglichkeiten für Holzbrennstoffe aus dem Forst und den Kommunen (holzartige Abfälle, Straßenbegleitgrün) und zum anderen langfristig stabile Heizenergiepreise für die teilnehmenden Liegenschaften. Nicht zuletzt können Treibhausgasemissionen durch diesen effizienten Einsatz regenerativer Brennstoffe reduziert werden.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wurde ein Nahwärmecluster auf Basis eines geografischen Informationssystems (GIS) erstellt. Datenbasis bildeten die Adressdaten der Liegenschaften im Eigentum des Landkreises. Darüber hinaus wurden die Liegenschaften und Energieverbräuche der VG- bzw. Stadteigenen Gebäude angefragt und in den Datenpool aufgenommen. Die vorhandenen Daten wurden im GIS mit der geografischen Lage verknüpft. Anhand dieser Daten wurden 26 Nahwärmenetze mit folgenden Kriterien identifiziert:

- Der Maximalabstand zwischen zwei Wärmesenken beträgt 500 m
- Der Verbund besteht aus mindestens drei öffentlichen Gebäude
- Es ist kein Anschluss an bestehende Nah- oder Fernwärmenetze bekannt

Für die 26 Nahwärmeinseln wurde darüber hinaus untersucht, ob sich weitere öffentliche Gebäude, z. B. Landesliegenschaften oder soziale Einrichtungen in der Nachbarschaft befinden und ggf. ebenfalls im GIS kartiert. Die identifizierten Netze sind in der folgenden Tabelle gelistet, diese untergliedert sich nach Verbandsgemeinden.

Tabelle 6-3: Liste potenzieller Nahwärmenetze

<b>Nahwärmenetz-Potenziale Landkreis Neuwied</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Zentrales Gebäude</b>	<b>Ort</b>	<b>VG (Stadt)</b>
1	Rathaus	Asbach	Asbach
2	Backhaus	Windhagen	Asbach
3	Bürgerhaus	Kölsch-Büllesbach	Asbach
4	Bürgerhaus	Neustadt (Wied)	Asbach
5	Bürgerhaus	Windhagen	Asbach
6	Gemeindebüro	Buchholz	Asbach
7	Feuerwehr	Bad Hönningen	Bad Hönningen
8	Astrid-Lindgren- Schule	Rheinbrohl	Bad Hönningen
9	Gustav-W. Heinemann-Schule	Raubach	Puderbach
10	Bürgerzentrum	Rengsdorf	Rengsdorf
11	Clubhaus	Straßenhaus	Rengsdorf
12	Dorfgemeinschaftshaus	Anhausen	Rengsdorf
13	Feuerwehr	Bonefeld	Rengsdorf
14	Feuerwehr	Anhausen	Rengsdorf
15	Gemeindebüro	Melsbach	Rengsdorf
16	VG Verwaltung	Rengsdorf	Rengsdorf
17	Rathaus	Erpel	Unkel
18	Gemeindehaus	Rheinbreitbach	Unkel
19	Rathaus VG Unkel	Unkel	Unkel
20	Dorfgemeinschaftshaus	Breitscheid	Waldbreitbach
21	Dorfgemeinschaftshaus	Hausen (Wied)	Waldbreitbach
22	Feuerwehr	Hausen (Wied)	Waldbreitbach
23	Dorfmuseum	Niederbreitbach	Waldbreitbach
24	Wiedhalle	Roßbach	Waldbreitbach
25	Rathaus	Waldbreitbach	Waldbreitbach
26	Stadtverwaltung	Neuwied	Neuwied

Eine Übersicht zur geografischen Lage der 26 Netze zeigt Abbildung 6-12.

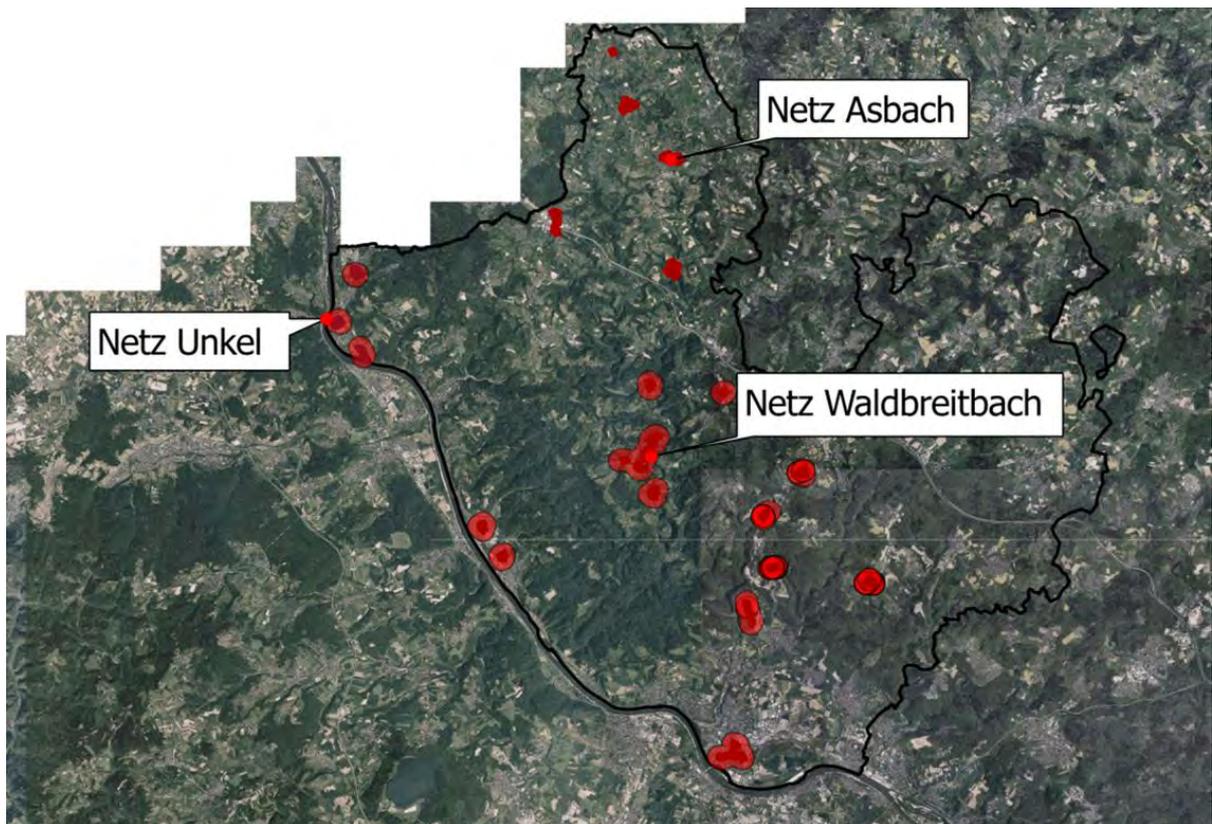
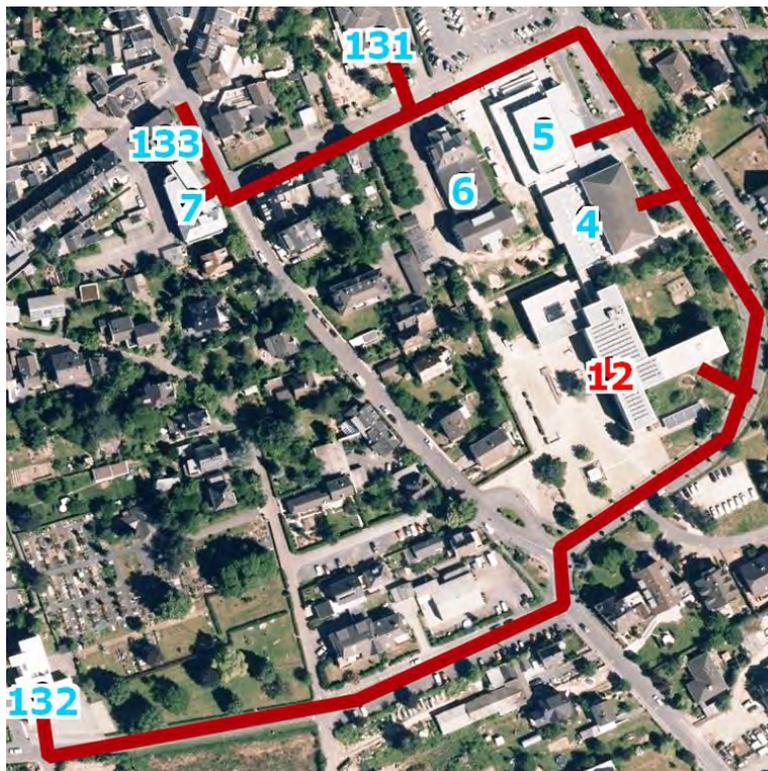


Abbildung 6-12: Nahwärmecluster Neuwied

Für jedes Netz wurde eine Trassenführung in GIS digitalisiert und eine Datenstruktur zur Erfassung von Standort- und Energieverbrauchsdaten (Attributtabelle) angelegt. Darauf kann bei der weiteren Projektentwicklung zurückgegriffen werden. Ein Beispiel in der Verbandsgemeinde Unkel zeigt Abbildung 6-13.



Legende:

- 4. Turnhalle + Schwimmbad
- 5. Turnhalle
- 6. Grundschule am Sonnenberg
- 7. Rathaus
- 12. Realschule Plus (rot)
- 131. Kindergarten
- 132. Feuerwehr
- 133. Städtisches Rathaus

Abbildung 6-13: Nahwärme-Beispiel (19) in der VG Unkel

Anhand der vorhandenen Daten wurden erste Kennzahlen für das potenzielle Wärmenetz berechnet, welche in Tabelle 6-4 dargestellt sind. Analog wurden die Daten für zwei weitere Netze in den Verbandsgemeinden Asbach und Waldbreitbach exemplarisch aufbereitet.

Tabelle 6-4: Nahwärme-Beispiel (19) in der VG Unkel

Objekt	Wärmeverbrauch (kWh/a)	Energie-träger	CO <sub>2</sub> -Emission (kg/a)	Biomassebedarf in Srm HHS (Srm/a)
Städtisches Rathaus	80.521	Gas	16.265	89
Rathaus VGV	198.218	Gas	40.040	220
Kindergarten	101.065	Gas	20.415	112
Grundschule	ca. 150.659	Gas	30.433	167
Turnhalle	98.559	Gas	19.909	110
Turnhalle +Schwimmbad	ca. 395.561	Gas	79.903	440
Realschule	ca. 152.000	Gas?	30.704	169
Feuerwehr	ca. 118.941	Gas	24.026	132
<b>Gesamt</b>	<b>1.295.524</b>		<b>261.696</b>	<b>1.439</b>

Wärmeabnehmer	8	Stück
Leistung Heizzentrale	648	kW
Länge Nahwärmetrasse	1.324	m
Holzbedarf	1.439	Srm/a
CO <sub>2</sub> -Einsparung	262	t/a

Ein weiteres Beispiel für die Verbandsgemeinde Asbach zeigen

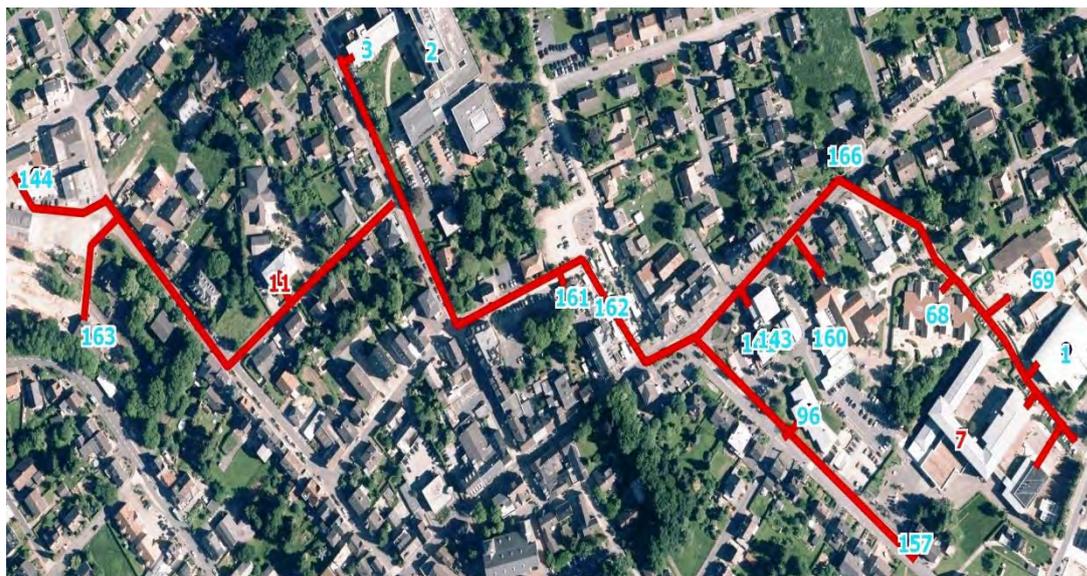


Abbildung 6-14: Nahwärme-Beispiel (1) in der VG Asbach

Tabelle 6-5: Nahwärme-Beispiel in der VG Asbach

Objekt	Wärmeverbrauch (kWh/a)	Energieträger	CO <sub>2</sub> -Einsparung (kg/a)	Biomassebedarf in Srm HHS (Srm/a)
Dr. Konrad-Adenauer-Schule	ca. 1.029.000	Gas, Heizöl, Solarthermie	207.858	1.143
Albert-Schweitzer- Schule	ca. 650.000	Gas	131.300	722
Sporthalle	ca. 450.000	Gas	90.900	500
Kamillus- Klinik	ca. 250.000	Gas	50.500	278
Ehrensteiner Armenstiftung Wohnanlage	ca. 150.000	Gas	30.300	167
Evangelischer Kindergarten	190.910	Gas	38.564	212
Grundschule	116.000	Gas	23.432	129
Job Center	ca. 100.000	Gas	20.200	111
Sportplatznebengebäude	ca. 2.500	Gas	505	3
Rathaus	513.389	Gas	103.705	570
Bauhof VG	38.240	Gas	7.724	42
Jugendtreff	ca. 50.000	Gas	10.100	56
Bauhof OG	24.335	Gas	4.916	27
Sportanlage + Gebäude	24.923	Gas	5.034	28
Bürgerhaus + Feuerwehrgerätehaus	289.222	Gas	58.423	321
Marktgrill	ca. 25.000	Gas	5.050	28
Marktverteiler	ca. 20.000	Gas	4.040	22
Alter Bahnhof	ca. 20.000	Gas	4.040	22
Lehrer Dienstwohnung Mändel	50.000	Gas	10.100	56
<b>Gesamt</b>	<b>3.993.519</b>		<b>806.691</b>	<b>4.437</b>
Wärmeabnehmer	18	Stück		
Leistung Heizzentrale	1.997	kW		
Länge Nahwärmetrasse	1.630	m		
Holzbedarf	4.437	Srm/a		
CO <sub>2</sub> -Einsparung	807	t/a		

Die GIS-Layer mit den Wärmesenken und der Verortung von 26 Nahwärmenetzen sowie Vorschlägen zur Trassenführung werden dem Landkreis mit dem Klimaschutzkonzept zur Verfügung gestellt. Mit den Ergebnissen kann der Klimaschutzmanager des Landkreises an die Gemeinden herantreten, um konkrete Projekte zu initiieren. Zudem dienen sie als Daten-

grundlage für Gespräche mit regionalen Energieversorgern, Genossenschaften und Brennstofflieferanten, welche nach ersten Gesprächen grundsätzlich an der Umsetzung von Nahwärme-Projekten interessiert sind.

#### 6.1.9 Mediationsverfahren für den Windkraftausbau

Da im Landkreis Neuwied bis dato noch keine Windkraftanlagen errichtet sind aber etliche windhöfliche Standorte identifiziert werden konnten, ist das Ausbaupotenzial enorm und mit großen Entwicklungschancen hinsichtlich der regionalen Wertschöpfung verbunden. Bis 2050 könnten im Ausbauszenario knapp 1,3 GW elektrische Leistung mit einem jährlichen Energiepotenzial von 3.323 GWh errichtet werden. (Vergleiche Kapitel 4.3).

Allerdings stehen den Interessen des Klimaschutzes durch Windkraftanlagen auch artenschutzrechtliche und sonstigen Erfordernisse des Naturschutzes entgegen. Dies zeigt sich im Landkreis Neuwied speziell durch die gefährdeten Vogelarten Rotmilan und Schwarzstorch. Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes werden die Potenziale ohne die Berücksichtigung avifaunistischer Gutachten aufgezeigt. Für die Umsetzung von Windenergieprojekten ist daher ein Mediationsverfahren zwischen den verschiedenen Interessen und Akteuren zu empfehlen, was gegebenenfalls durch den Landkreis – zukünftig in Person des Klimaschutzmanagers – moderiert werden kann. Ein erster Schritt erfolgte im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes durch die Verortung bekannter Horststandorte in einem GIS und eine gemeinsame Veranstaltung des Naturschutzbeirates des Landkreises, Verbandsgemeindebürgermeistern, der Kreisverwaltung und des IfaS. Dieser Weg sollte fortgesetzt werden um einen entschlossenen, konzentrierten Ausbau der Windkraft im Konsens mit den regionalen Akteuren zu erreichen. Dies kann auch beinhalten, dass ein Teil der Erlöse aus der Windstromproduktion langfristig der finanziellen Absicherung von Naturschutzmaßnahmen zugutekommt. Beispielsweise könnte offenes Grünland als Jagdreviere für den Rotmilan langfristig geschützt und gepflegt werden. Dabei ist stets zu beachten, dass auch die Windenergieerzeugung selbst durch die Substitution fossiler Energieträger wie Kohle und Erdgas enorme Vorteile für die Treibhausgasbilanz und damit für den Naturschutz mit sich bringt.

Des Weiteren ist der Landkreis Neuwied bemüht, den Windkraftausbau im Konsens zwischen den Verbandsgemeinden voranzutreiben, sodass Konzentrationsflächen an windhöflichen Standorten ohne Rücksicht auf Gemeindegrenzen ausgewiesen werden. Außerdem ist der Dialog mit den Tourismusverbänden zu suchen, um auch deren Interessen an einer hohen Erholungsqualität angemessen in der Entwicklung hin zu einem Null-Emissions-Landkreis Neuwied zu berücksichtigen.

### 6.1.10 Entwicklung von Pumpspeicherwerken

Pumpspeicherwerke (PSW) bieten grundsätzlich kein zusätzliches Potenzial zur Nutzung erneuerbarer Energien. Allerdings können durch die regionale Harmonisierung des Stromangebotes und der Stromnachfrage durch Pumpspeicherwerke Potenziale aus regenerativen Quellen zu einem höheren Grad genutzt werden. So lässt sich die fluktuierende und zunehmende Stromerzeugung aus Wind- und Solarenergie über mehrere Stunden zwischenspeichern und lastgangoptimiert in das Mittelspannungsnetz zurückspeisen. Damit wird verhindert, dass bspw. Windenergieanlagen bei Stromüberschuss im Netz heruntergeregelt werden und damit das vorhandene Potenzial besser ausgeschöpft wird. Daher ist die Entwicklung von Pumpspeicherwerken eine langfristig sinnvolle Maßnahme im Sinne eines regionalen Stoffstrommanagementansatzes, welche den zügigen Ausbau der Erneuerbaren Energien im Landkreis Neuwied begleiten sollte.

Grundlage für die Planung und den Bau eines Pumpspeicherwerks sind geeignete und ausreichende Höhenzüge am Standort. Dies ist wichtig, weil das Konzept eines PSW auf dem Nutzen der potenziellen Energie aufbaut. Bei der weitergehenden Planung sind ebenso die Fließ- und Standgewässer in der Region zu berücksichtigen. Es ist möglich ein Fließgewässer als Zulauf des Oberbeckens in das Konzept zu integrieren und damit ein zusätzliches Energiepotenzial zu erschließen. Allerdings kann ein solcher Zulauf i. d. R. nur einen kleinen Teil der im Oberbecken benötigten Wassermenge ergänzen. Der überwiegende Teil wird nach wie vor vom Unterbecken in das Oberbecken gepumpt.<sup>103</sup>

Die grundsätzliche Funktionsweise eines PSW zeigt die Abbildung 6-15.

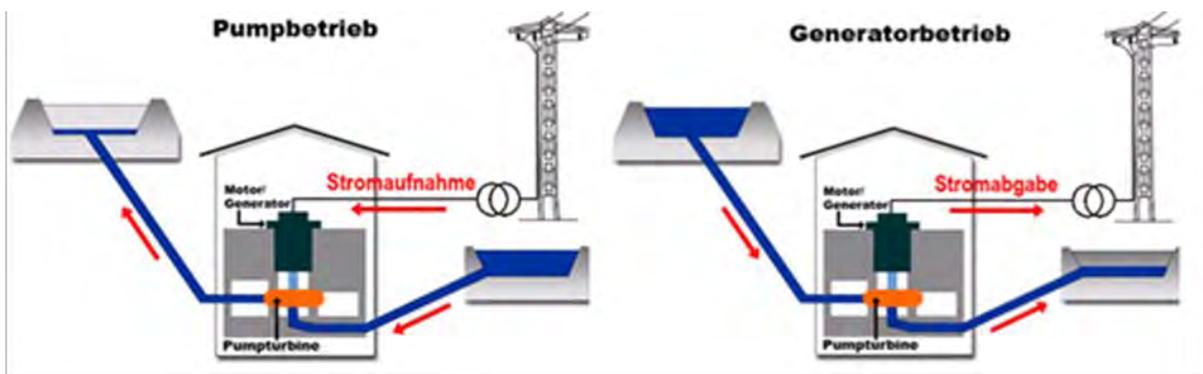


Abbildung 6-15: Schema Pumpspeicherwerk<sup>104</sup>

<sup>103</sup> Vgl. Quaschnig, Volker: Erneuerbare Energien und Klimaschutz. Hintergründe Technik Anlagenplanung Wirtschaftlichkeit. Hanser Verlag, 2008.

<sup>104</sup> Vgl. [http://www.dena.de/fileadmin/user\\_upload/Projekte/Energiesysteme/Dokumente/Endbericht\\_PSW-Integration\\_EE\\_dena.pdf](http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Projekte/Energiesysteme/Dokumente/Endbericht_PSW-Integration_EE_dena.pdf), S. 91.

Wichtige Faktoren bei der Planung von Pumpspeicherwerken sind:

- Topografische Verhältnisse (maximales Gefälle)
- Potenzielle Standorte und Dimensionen der Wasserbecken
- Geologische Betrachtung der potenziellen Standorte
- Ökologische Einflüsse von Pumpspeicherwerken
- Abschätzung des Konfliktpotenzials
- Entfernung zur nächstmöglichen Netzanbindung
- Leistungs- und Energieberechnung
- Festlegung der Turbinenvariante
- Kosten- und Wirtschaftlichkeitsabschätzung

### Prüfung der topografischen Verhältnisse

Die folgende Karte zeigt die topografische Beschaffenheit von Rheinland-Pfalz und die Lage des Landkreises Neuwied. Es lassen sich größere Erhebungen in braun eingefärbt ausmachen.



Abbildung 6-16: Topografische Ansicht RLP

## Standortauswahl für den Landkreis Neuwied

Nach überschlägiger Prüfung der Höhenzüge und Höhenlagen sind in der Nähe der Stadt Neuwied zwei geeignete Standorte für Pumpspeicherwerke in Betracht gezogen worden. Diese Alternativstandorte konnten nach den Kriterien der naturschutzrechtlichen Belange und den benötigten Höhenlagen, in Verbindung mit den topografischen Begebenheiten am besten vereinbart und schematisch geplant werden.

Die Abbildung 6-17 zeigt einen Flächenplan mit den zwei eingezeichneten Standorten, welche für eine nähere Untersuchung in Betracht gezogen werden.

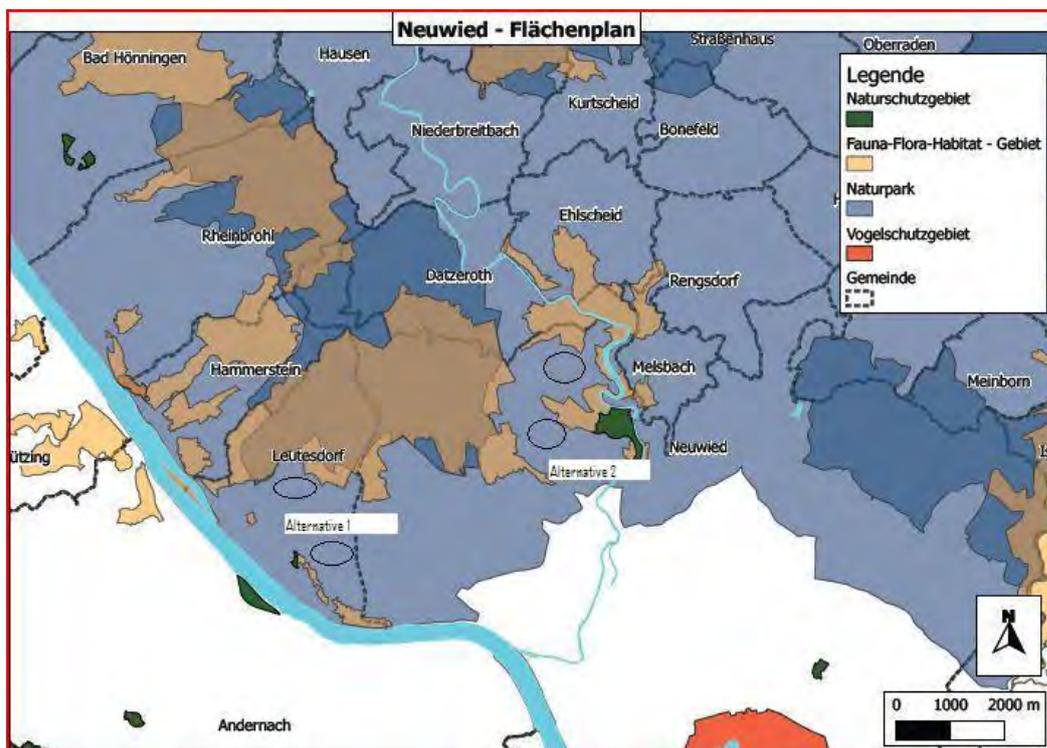


Abbildung 6-17: Neuwied Flächenplan<sup>105</sup>

### *Alternativstandort 1:*

Das Unterbecken wird nördlich von Feldkirchen und nordöstlich von Leutesdorf an der rechten Rheinseite auf 240 m üNN angesiedelt. Das Oberbecken wird ca. 1,25 km nördlich des Unterbeckens auf 340 m üNN geplant. Beide Becken werden mit einer Fläche von 80.000 m<sup>2</sup> und 30 m Tiefgang bemessen. Damit beträgt das Volumen jeweils 2.400.000 m<sup>3</sup> und die Höhendifferenz ca. 100 m.

### *Alternativstandort 2:*

Hier werden die Becken nördlich von Segendorf und westlich von Altwied auf ebenfalls ca. 240 m bzw. 340 m üNN und einer Fläche von 100.000 m<sup>2</sup> und mit einem Tiefgang von 30 m

<sup>105</sup> Erstellt mit Quantum GIS (zuletzt aufgerufen am 09.04.2012).

bemessen. Das Oberbecken liegt 2,17 km nördlich des Unterbeckens. Damit beträgt das Volumen jeweils 3.000.000 m<sup>3</sup> und die Höhendifferenz beträgt ebenfalls ca. 100 m.

Die Lagen der beiden Standorte sind in den beiden folgenden Karten eingezeichnet.

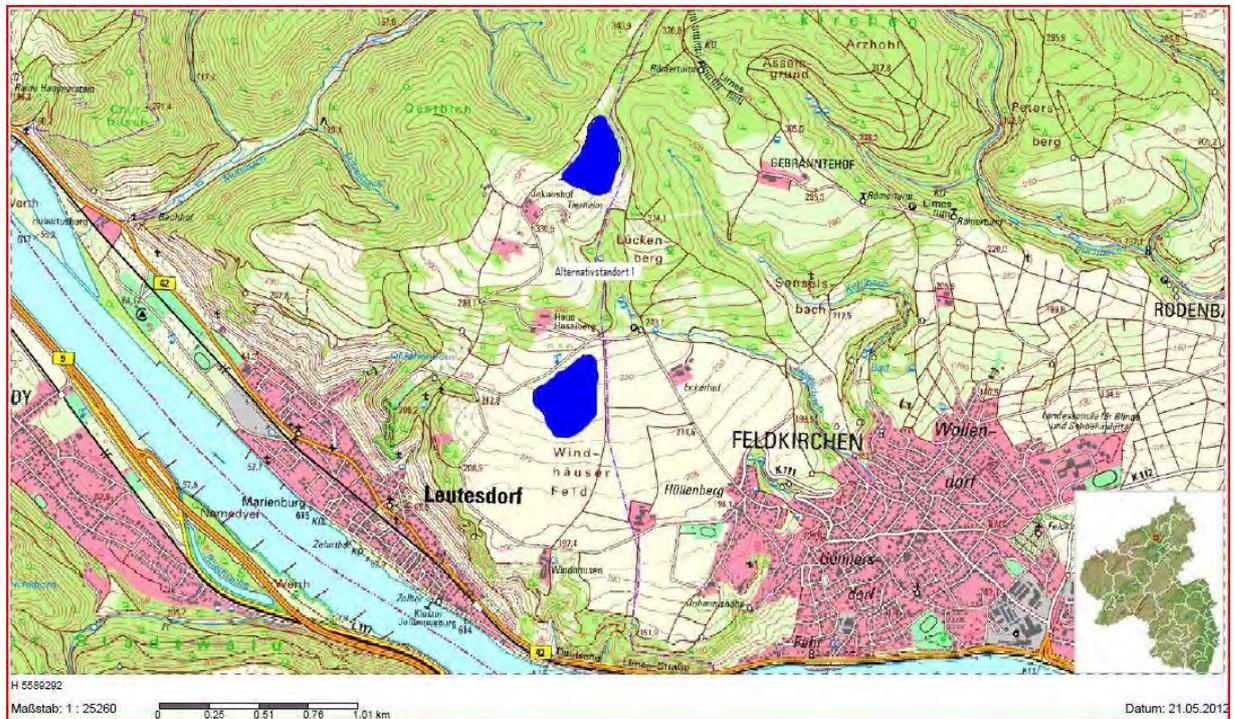


Abbildung 6-18: Ansicht des Alternativstandortes 1<sup>106</sup>

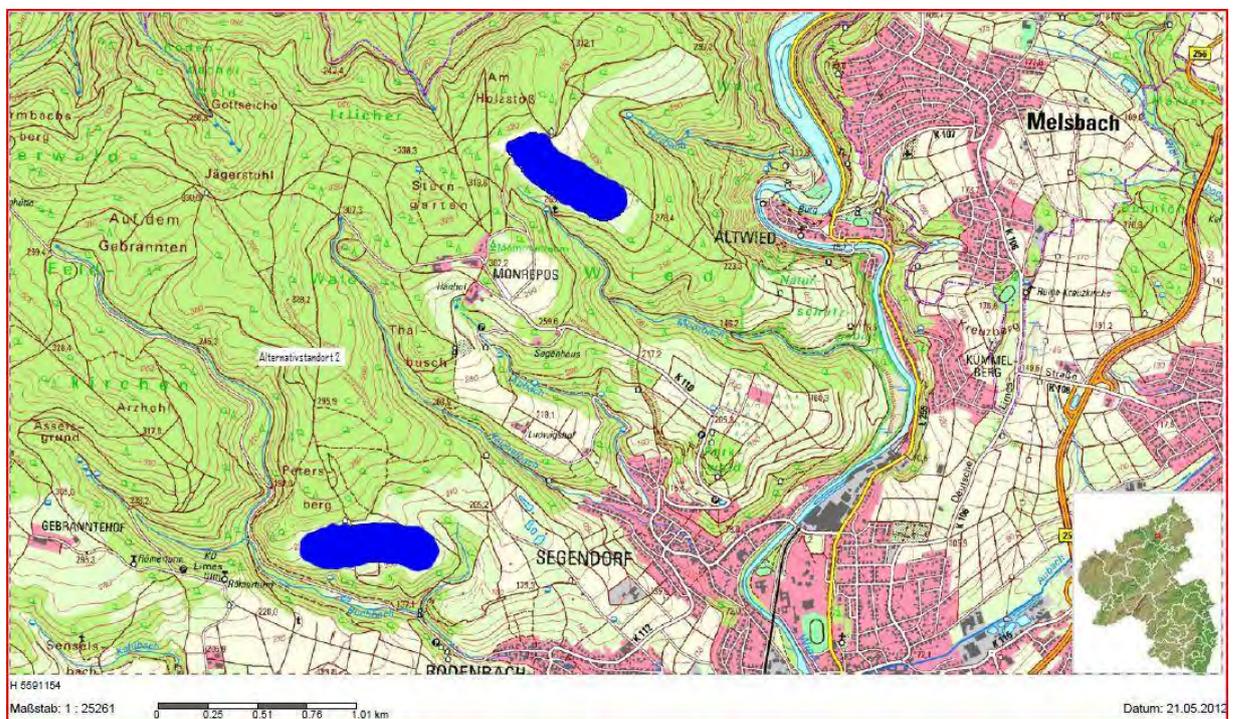


Abbildung 6-19: Ansicht des Alternativstandortes 2<sup>107</sup>

<sup>106</sup> Erstellt mit map1.naturschutz.rlp.de/mapservers\_lanis/ (09.04.2012).

<sup>107</sup> Erstellt mit map1.naturschutz.rlp.de/mapservers\_lanis/ (09.04.2012).

## Geologische Betrachtung der in Frage kommenden Standorte

Die grundsätzliche Eignung der Beschaffenheit des Untergrundes wurde durch Auswertung einer geologischen Bodenanalyse in der Nähe der Standortauswahl geprüft und für geeignet befunden. Die geologisch betrachteten Zonen werden mit Hilfe der roten Kreise in der nachfolgenden Karte markiert. In Kooperation mit der Kreisverwaltung Neuwied wurden die Daten und Gegebenheiten ermittelt, kartiert und verzeichnet. Durch eine abweichende Standortauswahl für den Alternativstandort 2 werden jedoch keine gravierenden geologischen Veränderungen erwartet.

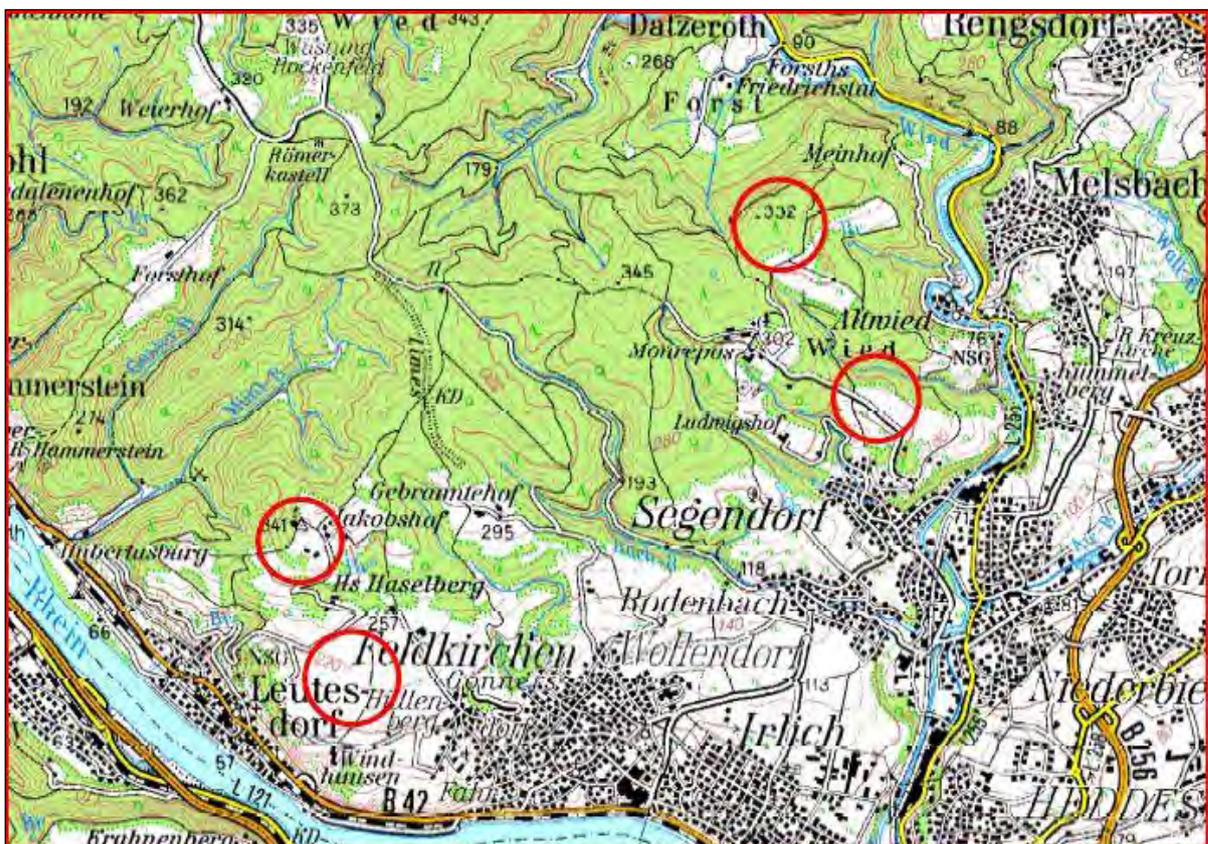


Abbildung 6-20: Standortauswahl der Bodenanalysen<sup>108</sup>

## Ökologische Einflüsse von PSW im Landkreis Neuwied

### Alternativstandort 1:

Das geplante Unterbecken liegt in einer landwirtschaftlich genutzten Fläche. Von Westen nach Osten verläuft eine oberirdische Stromleitung. Das Oberbecken läge in einem Waldstück (Halberstein) nördlich des Unterbeckens. In unmittelbarer Nähe befindet sich das Weltkulturerbe „Limes“. Schutzgebiete und -objekte im Sinne des Naturschutzrechts, Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft sowie mehrere Flora-Fauna-Habitate umschließen das geplante Gelände des Oberbeckens.

<sup>108</sup> Hydrogeologische Kartierung Neuwieder Becken; Geologisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Mainz 2000.

### *Alternativstandort 2:*

Die Wasserbecken des Pumpspeichers würden jeweils in einem Gebiet liegen, welches im Flächennutzungsplan als landwirtschaftliche Nutzungsfläche ausgewiesen ist und an Flora-Fauna-Habitaten sowie einen Immissionsschutzwald grenzen. Darüber hinaus führen Wanderwege durch diese Fläche. Das Unterbecken ist des Weiteren von einem Boden- und Klimaschutzwald und Schutzgebieten und -objekten umgeben. Eine Gaspipeline geht von Nord-West nach Osten und eine Stromleitung von Süd-West nach Nord-Ost. Darüber hinaus weist der Flächennutzungsplan zwei Flächen auf, die möglicherweise mit umweltgefährdeten Stoffen belastet sind oder sein könnten. Abgetrennt durch Wald und landwirtschaftliche Flächen befindet sich der Limes. Das Oberbecken liegt in der Nähe eines Biotops und eines Waldes, der als wasserrechtlich schutzbedürftige Fläche gekennzeichnet ist. Außerdem wird es von einem Lärmschutzwald sowie Schutzgebieten und -objekten im Sinne des Naturschutzrechts begrenzt.

### **Konfliktpotenzial**

In Bezug auf das geplante Pumpspeicherwerk im Landkreis Neuwied könnten Bürgerinitiativen gegründet werden, die gegen die Errichtung des Pumpspeicherwerkes agieren. Beispiel hierfür wäre die im Südschwarzwald gelegene Bürgerinitiative Atdorf, deren Hauptzweck die Erhaltung der Natur- und Kulturlandschaft vorderer Hotzenwald mit dem Schwerpunkt des Naturschutzes ist. Allgemein lässt sich sagen, dass das Hauptaugenmerk größtenteils auf den Naturschutz gerichtet ist. Somit sollte eine sorgfältige Untersuchung durchgeführt werden, um alle in Betracht kommenden Schutzgüter hinsichtlich ihrer Gefährdung zu überprüfen. Erweiternd sollte beachtet werden, dass potenzielle Inhaber ihr Eigentum nicht veräußern wollen, da sie es zum Bestreiten ihres Lebensunterhaltes benötigen (landwirtschaftliche Nutzflächen). Denkbar wären darüber hinaus Widerstände von Seiten der Denkmalschützer, die die Nähe zum Weltkulturerbe „Limes“ anführen und von Bürgern, die im Einflussbereich des Bauvorhabens wohnen.

### **Leistungs- und Energieberechnung**

Wie viel Energie sich aus einem vorhandenen Wasserangebot höchstens gewinnen lässt, hängt von der Erdbeschleunigung  $g$  [m/s<sup>2</sup>], der Wassermenge  $m$  [kg] und der Höhendifferenz zwischen Ober- und Unterbecken  $\Delta h$  [m] ab. Die maximal gewinnbare potenzielle Energie  $E_{\text{pot}}$  [J] lässt sich folgendermaßen berechnen:

$$E_{\text{pot}} = m \times g \times \Delta h$$

Die potenzielle Lageenergie des Wassers im Oberbecken ist in der Praxis jedoch weniger relevant, da sie sich auf das gesamte Volumen des oberen Reservoirs bezieht und das Becken für die Energieerzeugung nie vollständig geleert wird.

Im Folgenden erfolgt die Herleitung der einzelnen Parameter für die Berechnung der elektrischen Leistung des Pumpspeicherwerkes, welche die entscheidende Größe für die regionale Energiewirtschaft darstellt. Die Leistung dient darüber hinaus der Plausibilitätsprüfung zur technischen Machbarkeit eines solchen Vorhabens.

#### *Alternativstandort 1:*

Von dem Oberbecken wird Wasser über eine Rohrleitung mit dem Durchmesser von angenommen vier Meter in ein Unterbecken geleitet. Die Höhendifferenz zwischen den beiden Becken beträgt 100 m. Daraus lässt sich die Turbinenart mit ihrem Wirkungsgrad bestimmen. In diesem Fall wählt man die Francis-Turbine mit einem Wirkungsgrad von 0,92. Die Planung ergab eine Beckenfläche von 80.000 m<sup>2</sup> und eine Tiefe von 30 m. Es wird davon ausgegangen, dass der Wasserspiegel maximal um zehn m abgesenkt werden kann. Hierbei hat die Recherche ergeben, dass die Wasserspiegeltoleranz und der Rohrdurchmesser bei den bereits bestehenden Pumpspeicherwerken nur sehr schwer zu ermitteln ist. Es wurde anhand der bestehenden Anlagen ein Mittelwert, gekoppelt mit der Größe der Anlagen und der Abflussmenge, angenommen werden. Das Produkt aus der Beckenfläche und der Wasserspiegeltoleranz ist das Wasservolumen ( $V_{\text{potE}}$ ) dass für die Stromproduktion abfließen kann. Da das betrachtete PSW keinen natürlichen Wasserzulauf hat, sondern über einen geschlossenen Wasserkreislauf verfügt, ist es nicht möglich die Anlage 24 h lang Strom erzeugen zu lassen. Für die Beispielberechnung wird ein Turbinenbetrieb von sechs Stunden angenommen. Dies bedeutet, dass der Wasserspiegel innerhalb von sechs Stunden um zehn m fallen kann. Der Massenstrom ( $\dot{m}$ ) errechnet sich, indem das abgegebene Wasservolumen ( $V_{\text{potE}}$ ) durch den täglichen Turbinenbetrieb in Sekunden geteilt wird. Dabei ist anzumerken das 1 m<sup>3</sup> Wasser der Masse von einer Tonne entspricht. Aus diesem Grund entspricht die Berechnung des Volumenstroms der des Massenstroms, jedoch mit unterschiedlicher Einheit. Es ergibt sich in diesem Beispiel ein Volumenstrom ( $Q$ ) von 37,04 m<sup>3</sup>/s bzw. ein Massenstrom von 37,04 t/s.

$$\mathbf{V_{\text{potE}} = \text{Beckenfläche (Oberbecken) [m}^2\text{]} \times \text{Wasserspiegeltoleranz [m]}}$$

$$\mathbf{\dot{m} = V_{\text{potE}} / 6 \text{ h} / 3.600 \text{ [t/s]}}$$

Aus dem berechneten Volumenstrom und dem angenommenen Rohrquerschnitt ergäbe sich für den Abfluss vom Ober- ins Unterbecken eine Fließgeschwindigkeit von ca. 3 m/s. Dies ist ein üblicher Wert, welcher technisch keine Komplikationen erwarten lässt.

Die maximale potenzielle Leistung  $P_{\text{pot max}}$  und schließlich die elektrische Leistung  $P_{\text{el}}$  werden mit folgenden Formeln berechnet:

$$P_{\text{pot max}} = \dot{m} \times g \times \Delta h \text{ [MW]}$$

$$P_{\text{el}} = P_{\text{pot max}} \times \eta \text{ [MW]}$$

Die potenzielle Leistung  $P_{\text{pot max}}$  beträgt 36.34 MW und die elektrische Leistung ergibt sich unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades zu  $P_{\text{el}} = 33,43 \text{ MW}$ .

Im Einzelnen ergibt sich für den Alternativstandort 1:

$$P_{\text{el}} = 0,92 \times 9,81 \text{ [m/s}^2\text{]} \times 37,04 \text{ [m}^3\text{/s]} \times 1.000 \text{ [kg/m}^3\text{]} \times 100 \text{ [m]} = 33,43 \text{ [MW]}$$

Die Herleitung der Kennzahlen für den Alternativstandort 2 gilt analog und wird deshalb nicht aufgezeigt. Die Kennzahlen für beide Standorte zeigen zusammengefasst Tabelle 6-6.

Tabelle 6-6: Kenngrößen der Standorte

<b>Kenngrößenberechnung</b>			
	<b>Standort 1</b>	<b>Standort 2</b>	
Höhendifferenz	100,00	100,00	[m]
Oberfläche	80.000,00	100.000,00	[m <sup>2</sup> ]
max. Wasserspiegeltoleranz	10,00	10,00	[m]
täglicher Turbinenbetrieb	6,00	6,00	[h/d]
Massenstrom	37,04	46,30	[t/s]
Leistung Pel	33,43	41,78	[MW]

Durch die größere Wassermasse des Standortes 2 bietet dieser bei ansonsten gleichen Randbedingungen eine um knapp 10 MW größere Leistung.

### **Festlegung der Turbinenvariante**

Durch eine Fallhöhe von 100 m und einem Volumenstrom von 37,04 m<sup>3</sup>/s empfiehlt es sich eine Francis-Turbine für das Pumpspeicherwerk auszuwählen. In der folgenden Grafik wird der Leistungsbereich der beiden Anlagen mithilfe des rot gekennzeichneten Kreises eingegrenzt. Des Weiteren besteht die Möglichkeit die Energieausbeute der gesamten Anlage zu erhöhen, in dem mehrere Turbinen eingebaut werden. Dies bedeutet jedoch einen höheren Investitionsaufwand. In dieser Ausarbeitung wurde jedoch nur die Verwendung einer Turbine geprüft.

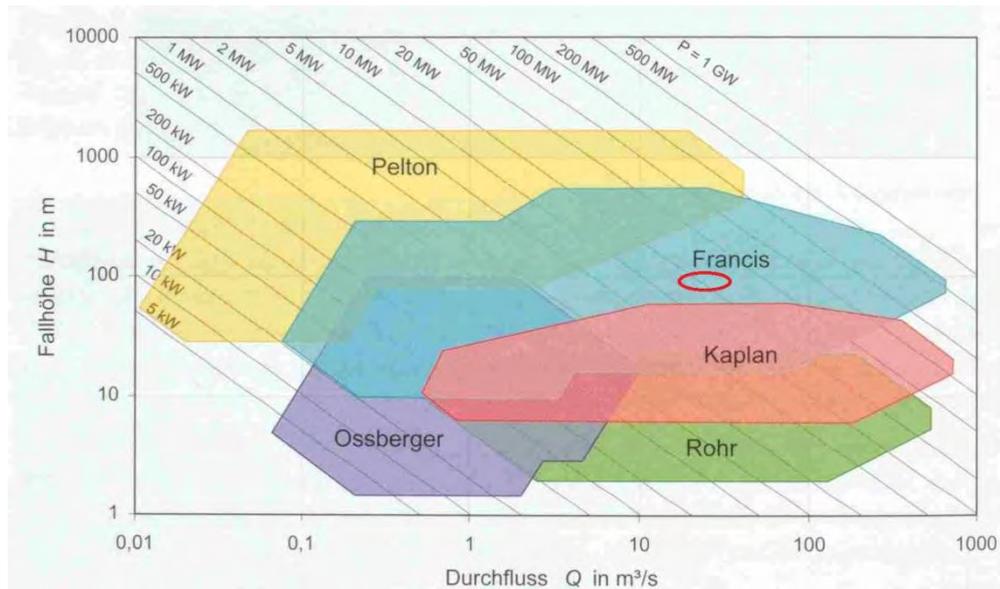


Abbildung 6-21: Wasserstrom und Fallhöhen Diagramm<sup>103</sup>

### Kosten- und Wirtschaftlichkeitsabschätzung

Pumpspeicherwerke sind Sonderanfertigungen an den jeweiligen Standorten und somit lassen sich die Investitionskosten im Vorfeld schwer abschätzen. Bei der Recherche hat sich gezeigt, dass keine genauen, sondern nur Richtwerte dafür gegeben sind. Diese liegen in einem Bereich zwischen 900 bis 1.200 €/kW für die gesamte Errichtung des Pumpspeicherwerkes. Die Kosten können von dieser Richtspanne erheblich abweichen. Mögliche Gründe hierfür sind zum Beispiel, dass bereits ein Becken besteht, dass die genauen Kosten für Pumpen und Turbinen nicht bekannt sind, da diese extra für das jeweilige Pumpspeicherwerk gefertigt werden müssen. Des Weiteren sind die geologischen Bedingungen oder Ausgleichsmaßnahmen von Fall zu Fall unterschiedlich. Wird ein Referenzpreis von 1.200 €/kW angenommen, würde sich für den Alternativstandort 1 Investitionskosten in Höhe von 40.112.000 € und für den Alternativstandort 2 Kosten in Höhe von 50.140.000 € ergeben. Um eine Aussage über die Wirtschaftlichkeit des Pumpspeicherwerkes treffen zu können wird der jährliche Rückfluss berechnet. Dieser ergibt sich, in dem von den Stromverkaufserlösen die Stromeinkaufskosten und die jährlichen Betriebskosten abgezogen werden.<sup>109</sup> Je nach Vermarktungsweg variieren die Strompreise, sodass ein genauer Wert schlecht prognostiziert werden kann.

### Fazit

Die derzeit technisch und wirtschaftlich beste Möglichkeit zum Ausgleich der Lastschwankungen, die durch den Ausbau an Erneuerbaren Energien entstehen, sind Pumpspeicherwerke, denn sie erreichen im Gegensatz zu anderen Speichertechnologien die

<sup>109</sup> [http://www.ier.uni-stuttgart.de/publikationen/arbeitsberichte/Studienarbeit\\_Pumpspeicher\\_Glems\\_Januar\\_2012.pdf](http://www.ier.uni-stuttgart.de/publikationen/arbeitsberichte/Studienarbeit_Pumpspeicher_Glems_Januar_2012.pdf).

höchsten Wirkungsgrade und liefern am schnellsten bedarfsgerecht elektrische Energie. Zudem sind Pumpspeicherwerke eine bewährte und in den Einzelkomponenten (Pumpturbine, Druckleitung, Wasserbecken etc.) marktreife Technik. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Bau eines Pumpspeicherwerks im Landkreis Neuwied grundsätzlich möglich ist. Im Hinblick auf die Topografie, die Geologie und den naturschutzrechtlichen Belangen wurden geeignete Standorte gefunden und die dazugehörige elektrische Leistung berechnet. Die Wirtschaftlichkeit des Pumpspeicherwerks hängt jedoch stark von der Vermarktungsstrategie ab. Generell findet der Stromeinkauf und -verkauf über den Regelenergiemarkt statt. Eine weitere Möglichkeit bietet die Strombörse EEX. Da die Erneuerbaren Energien den Strombedarf nicht angepasst liefern können, kann in Zukunft mit einer größeren Spanne zwischen Stromeinkaufspreis bei Schwachlastzeiten und Stromverkaufspreis bei großer Stromnachfrage gerechnet werden. Zukünftig wird es vermutlich nicht ausreichen, lediglich Kapazitäten zur erneuerbaren Stromerzeugung (z. B. Windkraftanlagen) auszubauen sondern es sind auch Konzepte zur bedarfsgerechten Bereitstellung über regionale Speicher gefragt. Unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades könnte das Pumpspeicherwerk am Standort 1 die Stromproduktion eines Windparks mit 13 Windkraftanlagen über eine Laufzeit von acht Stunden zwischenspeichern und bei Bedarf wieder in das Netz zurückspeisen.

## 7 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Szenarien)

Die zukünftige Energiebereitstellung und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen werden auf der Grundlage ermittelter Energieeinsparpotenziale (vgl. Kapitel 3) und Potenziale regenerativer Energieerzeugung (vgl. Kapitel 4) errechnet. Hierzu wird eine sukzessive Erschließung der ermittelten Potenziale angenommen. Bei der Entwicklung des Stromverbrauches wurde der Mehrverbrauch, welcher durch den Eigenbedarf der zugebauten Erneuerbaren-Energien-Anlagen sowie durch die steigende Nachfrage im Verkehrssektor ausgelöst wird, eingerechnet. Im Folgenden wird das Entwicklungsszenario zur regenerativen Energieerzeugung auf dem Gebiet des Landkreises Neuwied kurz- (bis 2020), mittel- und langfristig (bis 2030, 2040 und bis 2050) auf Basis der in den Kapiteln 3 und 4 ermittelten Potenziale unter Einbeziehung der hinterlegten Ausbauszenarien erläutert.

### 7.1 Entwicklungsszenario Gesamtenergieverbrauch und Energieversorgung

Mit dem Ziel, ein auf den regionalen Potenzialen des Landkreises aufbauendes Szenario zur zukünftigen Energieversorgung und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen bis hin zum Jahr 2050 abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom, Wärme sowie Verkehr hinsichtlich ihrer Entwicklungsmöglichkeiten der Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen analysiert.<sup>110</sup>

### 7.2 Potenzialerschließung zur regenerativen Stromversorgung

Das Verhältnis zwischen Stromverbrauch und Stromerzeugung im Landkreis Neuwied wird sich verändern. Technologischer Fortschritt und gezielte Effizienz- und Einsparmaßnahmen können bis zum Jahr 2050 zu enormen Einsparpotenzialen innerhalb der verschiedenen Stromverbrauchssektoren führen (vgl. Kapitel 3). Im gleichen Entwicklungszeitraum wird der forcierte Umbau des Energiesystems jedoch auch eine steigende Nachfrage an Strom mit sich bringen. So werden die Trendentwicklungen im Verkehrssektor (Elektromobilität) sowie der Eigenstrombedarf dezentraler regenerativer Stromerzeugungsanlagen zu einer gesteigerten Stromnachfrage im Landkreis führen. Ein Abgleich zwischen den erwarteten Einsparpotenzialen einerseits, sowie den prognostizierten Mehrverbräuchen im Landkreis Neuwied andererseits kommt zu dem Ergebnis, dass der Gesamtstromverbrauch sich im Betrachtungsgebiet bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Ist-Zustand verdoppeln wird. Nachfolgende Darstellung soll die prognostizierte Entwicklung verdeutlichen:

<sup>110</sup> Detailangaben zu den Berechnungsparametern sind in der Wirkungsanalyse im Anhang hinterlegt.

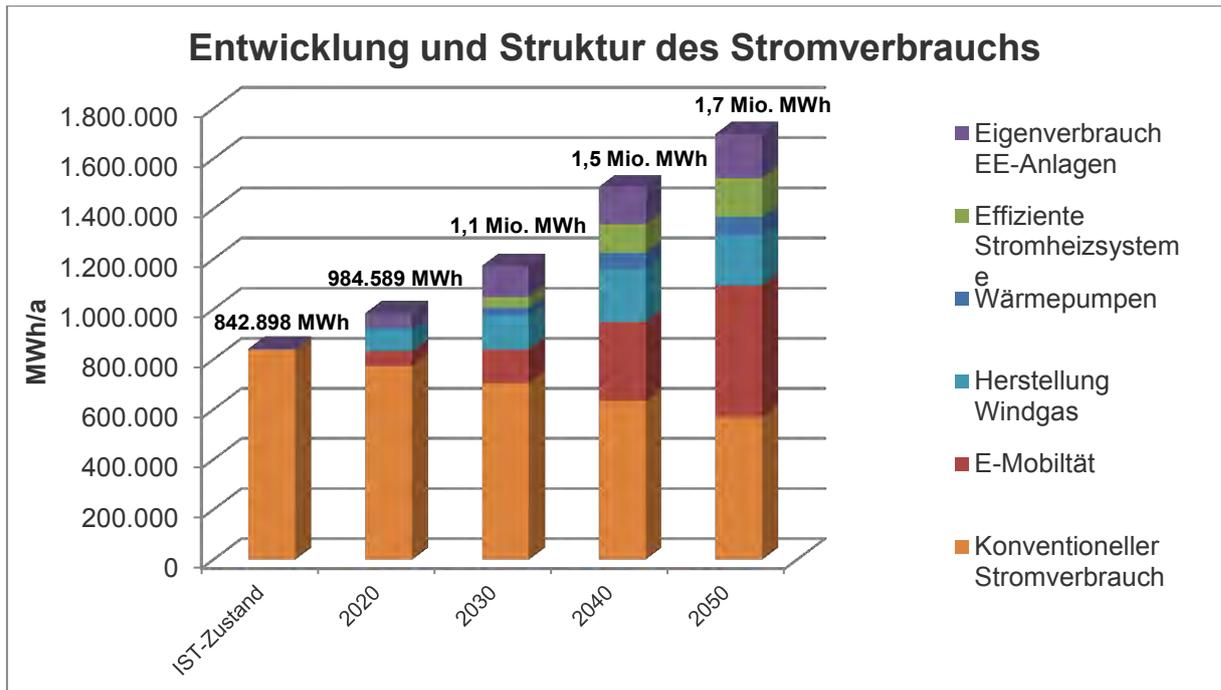


Abbildung 7-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs Landkreis Neuwied bis zum Jahr 2050

Die Potenzialanalysen aus Kapitel 4 kommen zu dem Ergebnis, dass im Betrachtungsgebiet bei voller Ausschöpfung der technischen Potenziale etwa 3,7 Mio. MWh an regenerativem Strom jährlich produziert werden könnten. Dies entspricht ca. 220% des prognostizierten Stromverbrauchs im Jahr 2050. Die dezentrale Stromproduktion im Landkreis Neuwied stützt sich dabei vom Prinzip auf einen regenerativen Mix der Energieträger Wind, Sonne und Biomasse. Die regenerative Stromproduktion der Windkraftanlagen stellt mit einer jährlichen Erzeugungsmenge von bis zu 3,3 Mio. MWh (89% der gesamten regenerativen Stromerzeugung im Landkreis) den zentralen Baustein der dezentralen Stromproduktion dar. An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass Erneuerbare-Energien-Anlagen aufgrund ihrer dezentralen und fluktuierenden Energiebereitstellung besondere Herausforderungen an eine Netzanpassung mit sich bringen. Um die forcierte lokale Stromproduktion im Jahr 2050 zu erreichen, ist der Umbau des derzeitigen Energiesystems im Landkreis unabdingbar.<sup>111</sup> Im solaren Bereich wurde davon ausgegangen, dass potenzialreiche Dachflächen im Wohngebäudebestand vollständig erschlossen werden können (vgl. Kapitel 4.2.2). Zudem ist ein vollständiger Ausbau EEG-vergütungsfähiger Freiflächenstandorte einkalkuliert (vgl. Kapitel 4.2.4). Darüber hinaus wird für das Zieljahr 2050 mit 1,3 GW installierter Windenergieanlagen kalkuliert (vgl. Kapitel 4.3). Die Biomassepotenzialanalyse kommt zu dem Schluss, dass die Errichtung weiterer Biogasanlagen zur regenerativen Strom- und Wärmeversorgung

<sup>111</sup> Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes konnte eine Betrachtung des erforderlichen Netzbbaus, welcher Voraussetzung für die flächendeckende Installation ausgewählter dezentraler Energiesysteme ist, nicht berücksichtigt werden. An dieser Stelle werden Folgestudien benötigt, die das Thema Netzausbau / Smart Grid im LK Neuwied im Detail analysieren um eine funktionsfähigen Ausbau des dezentralen Kraftwerksparks weiter voranzutreiben. Eine Option zur Stromspeicherung wurde mit der Analyse von Pumpspeicherwerken skizziert (vgl. 6.1.10).

möglich ist (vgl. Kapitel 4.1). Diese Potenziale können bis zum Jahr 2030 mittelfristig erschlossen und dauerhaft im Bestand gehalten werden.

Die folgende Abbildung gibt einen Gesamtüberblick des Ausbauszenarios im Bereich der regenerativen Stromerzeugung. Dabei wird das Verhältnis der regenerativen Stromproduktion (Säulen) gegenüber dem im Landkreis ermittelten Stromverbrauch (rote Linie) deutlich:

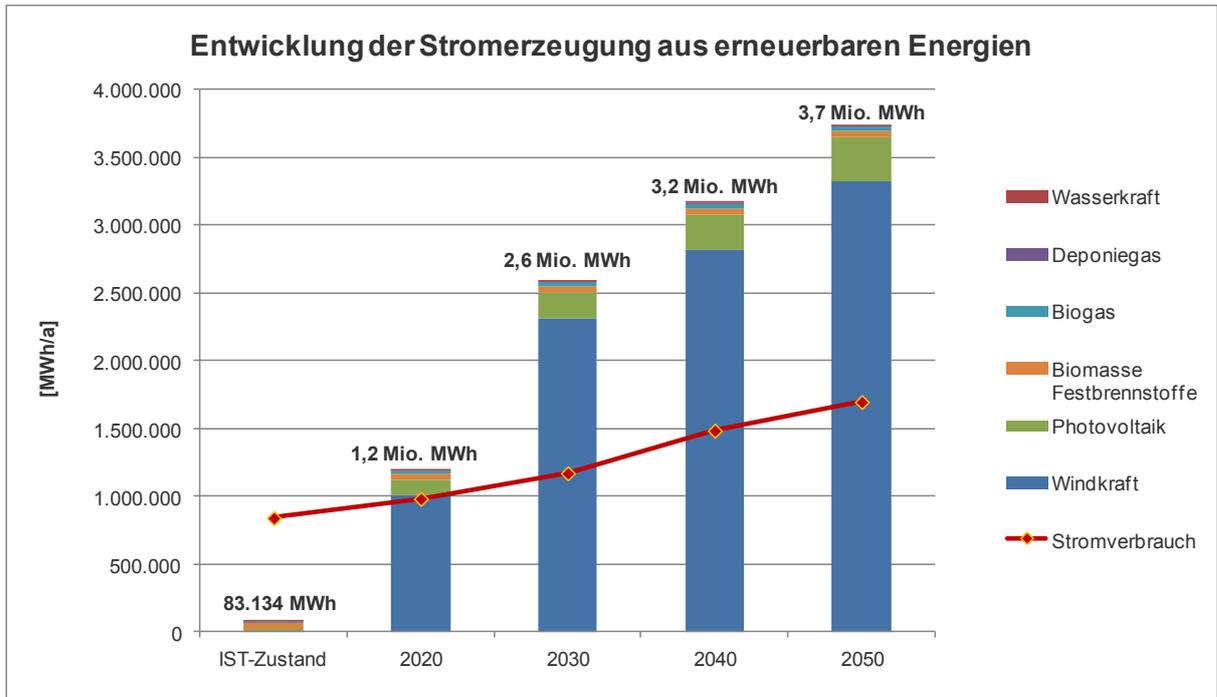


Abbildung 7-2: Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung im Vergleich zum prognostizierten Stromverbrauch bis 2050

Tabelle 7-1: Entwicklung der regenerativen Stromproduktion im Zeitverlauf bis 2050

Entwicklung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien						
	IST-Zustand	2020	2030	2040	2050	
<b>Gesamtstromverbrauch</b>	<b>842.898 MWh</b>	<b>984.589 MWh</b>	<b>1.173.310 MWh</b>	<b>1.487.414 MWh</b>	<b>1.698.697 MWh</b>	
Stromerzeugung aus EE	Windkraft	0 MWh	1.013.000 MWh	2.313.000 MWh	2.818.000 MWh	3.323.000 MWh
	Wasserkraft	3.938 MWh	8.922 MWh	8.922 MWh	8.922 MWh	8.922 MWh
	Biomasse Festbrennstoffe	47.629 MWh	47.629 MWh	47.629 MWh	47.629 MWh	47.629 MWh
	Photovoltaik	23.559 MWh	108.407 MWh	189.971 MWh	262.736 MWh	326.700 MWh
	Deponiegas	690 MWh	690 MWh	690 MWh	690 MWh	690 MWh
	Biogas	7.318 MWh	20.902 MWh	34.487 MWh	34.487 MWh	34.487 MWh
	<b>Summe EE</b>	<b>83.134 MWh</b>	<b>1.199.550 MWh</b>	<b>2.594.699 MWh</b>	<b>3.172.463 MWh</b>	<b>3.741.428 MWh</b>
<b>Deckung Stromverbrauch durch EE</b>	<b>10%</b>	<b>122%</b>	<b>221%</b>	<b>213%</b>	<b>220%</b>	

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

### 7.3 Potenzialerschließung zur regenerativen Wärmeversorgung

Die Bereitstellung regenerativer Wärmeenergie stellt im Vergleich zur regenerativen Stromversorgung eine größere Herausforderung dar. Neben der Nutzung erneuerbarer Brennstoffe ist die Wärmeeinsparung von zentraler Bedeutung. In Kapitel 2.3 hat sich bereits gezeigt, dass insbesondere die Verbrauchssektoren private Haushalte und GHD & Industrie derzeit ihren hohen Wärmebedarf aus fossilen Energieträgern decken. Aus diesem Grund werden hier vor allem die Einsparpotenziale der privaten Haushalte sowie im Bereich GHD & I aus Kapitel 3 eine wichtige Rolle einnehmen. Auf Grundlage des vorliegenden Szenarios wird sich der Anteil an fossiler Wärmebereitstellung im Gebiet des Landkreises zugunsten regenerativer Wärmeerschließung reduzieren.

Für den Gesamtwärmeverbrauch im Landkreis Neuwied kann langfristig bis zum Jahr 2050 ein Einsparpotenzial von rund 50% gegenüber dem IST-Zustand erreicht werden. Neben statistisch prognostizierten Effizienz- und Einspareffekten wurde an dieser Stelle eine vollständige Sanierung des privaten Altgebäudebestandes (technische sowie energetische Gebäudesanierung) eingerechnet (vgl. Kapitel 3.1).

Gleichzeitig kann die regenerative Wärmeproduktion des Landkreises sukzessive ausgebaut werden. Die Potenzialanalysen aus Kapitel 3 und 4 kommen zu dem Ergebnis, dass die Wärmeversorgung im Landkreis Neuwied bis zum Jahr 2050 zu annähernd 100% aus regenerativen Energieträgern abgedeckt werden kann. Dies beinhaltet auch eine Nutzung des Überschussstroms zur Wärmeerzeugung. Ein möglicher Wärmemix würde sich, neben der Nutzung des Überschussstroms, in erster Linie auf die Energieträger Sonne, Biomasse und Geothermie ausrichten. Auch an dieser Stelle ist ein struktureller Umbau des Energiesystems die Voraussetzung. Bereits heute werden ca. 95.000 MWh Wärme jährlich aus Biomasse-Festbrennstoffen generiert, die zu einem großen Teil auch regional bezogen werden können. Diese Menge kann bis zum Jahr 2050 gegenüber heute unter Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials erheblich gesteigert werden.<sup>112</sup> Dennoch muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass sich das vorliegende Szenario im Bereich der Heizungsumstellung in Wohngebäuden nicht vollständig mit lokalen Brennholz- und Biogaspotenzialen umsetzen lässt. Regenerative Energieimporte werden die Verbrauchsspitzen bis zur weiteren Erschließung der Effizienzpotenziale abdecken müssen. In Bezug auf die Solarpotenzialanalyse ist eine Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung durch den Ausbau von Solarthermieanlagen auf Dachflächen privater Wohngebäude eingerechnet. Zudem wird davon ausgegangen, dass die technische Feuerstättenanierung den Ausbau oberflächennaher Ge-

<sup>112</sup> Voraussetzung hierzu ist der vorgeschlagene Anbaumix im Rahmen der Biomassepotenzialanalyse, der Ausbau moderner Holzheizsysteme im Wohngebäudebestand, der Ausbau von KWK-Anlagen in Industrie und GHD sowie der Anschluss weiterer Wohngebäude an neue zu errichtende Biogasanlagen.

othermie in Form von Wärmepumpen begünstigt.<sup>113</sup> Auch der Verbrauchssektor GHD & Industrie wird seinen Prozesswärmebedarf im Zeitverlauf aufgrund des Aspektes der Versorgungssicherheit über regenerative Energieträger decken wollen. Hier werden insbesondere Stromheizsysteme, welche bilanziell gesehen aus dem Überschussstrom der Windkraftanlagen betrieben werden, eine zunehmende Rolle spielen.

Die folgende Abbildung gibt einen Gesamtüberblick des Ausbauszenarios im Bereich der regenerativen Wärmeversorgung. Dabei wird das Verhältnis der regenerativen Wärmeproduktion (Säulen) gegenüber des sukzessive absinkenden Wärmebedarfs (rote Linie) deutlich:

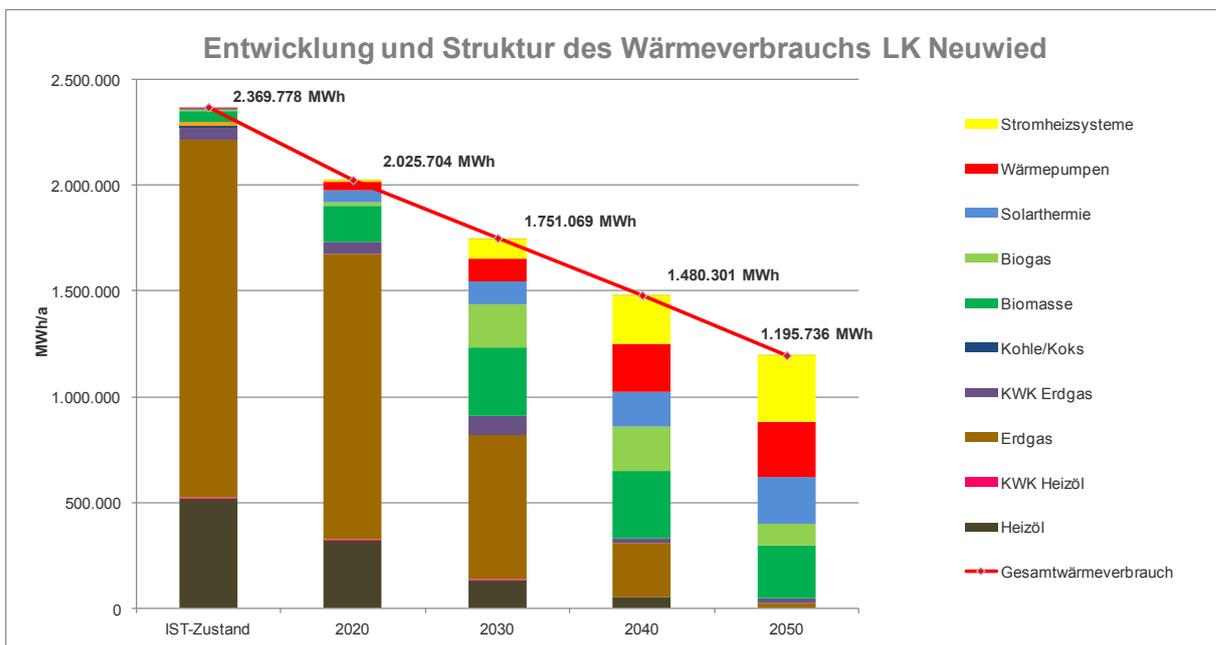


Abbildung 7-3: Entwicklung und Struktur des Wärmeverbrauchs sowie des Ausbaus regenerativer Wärmebereitstellung bis 2050

Abschließend zeigt die nachfolgende Tabelle einen Überblick hinsichtlich des Wärmeverbrauchs und der Wärmeerzeugung im Jahr 2050 für den Landkreis Neuwied:

<sup>113</sup> Aufgrund der Überschüsse an regenerativen Strom können die Wärmepumpen bilanziell gesehen treibhausgasneutral betrieben werden.

Tabelle 7-2: Entwicklung und Struktur des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern im Zeitverlauf bis 2050

Entwicklung und Struktur des Wärmeverbrauchs					
	IST-Zustand	2020	2030	2040	2050
<b>Gesamwärmeverbrauch</b>	<b>2.369.778 MWh</b>	<b>2.025.704 MWh</b>	<b>1.751.069 MWh</b>	<b>1.480.301 MWh</b>	<b>1.195.736 MWh</b>
Fossile Wärme					
Heizöl	520.040 MWh	321.329 MWh	134.247 MWh	54.074 MWh	0 MWh
KWK Heizöl	5.416 MWh	5.416 MWh	5.416 MWh	0 MWh	0 MWh
Erdgas	1.691.325 MWh	1.347.141 MWh	681.343 MWh	255.749 MWh	25.791 MWh
KWK Erdgas	56.773 MWh	56.773 MWh	87.379 MWh	23.347 MWh	20.201 MWh
Kohle/Koks	10.723 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh
Strom (20% EE)	16.570 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh	0 MWh
<b>Summe Fossil</b>	<b>2.300.848 MWh</b>	<b>1.730.659 MWh</b>	<b>908.385 MWh</b>	<b>333.169 MWh</b>	<b>45.992 MWh</b>
Erneuerbare Wärme					
Biomasse	49.990 MWh	170.312 MWh	327.064 MWh	315.030 MWh	251.334 MWh
Solarthermie	5.165 MWh	55.057 MWh	110.399 MWh	165.742 MWh	221.084 MWh
Wärmepumpen	9.089 MWh	38.516 MWh	107.283 MWh	225.302 MWh	262.974 MWh
Biogas	4.686 MWh	20.068 MWh	199.965 MWh	210.691 MWh	101.628 MWh
Stromheizsysteme			89.636 MWh	229.102 MWh	311.491 MWh
Strom (100% EE)		11.093 MWh	8.337 MWh	1.265 MWh	1.234 MWh
<b>Summe Regenerativ</b>	<b>68.930 MWh</b>	<b>295.045 MWh</b>	<b>842.684 MWh</b>	<b>1.147.132 MWh</b>	<b>1.149.744 MWh</b>

#### 7.4 Potenzialerschließung im Sektor Verkehr

Der Energieverbrauch durch den Verkehrssektor im Landkreis Neuwied lag im Basisjahr 1990 bei ca. 1.500 GWh/a. Dabei wurden ca. 417 kt CO<sub>2</sub> emittiert. Im Jahr 2010 lag der Energieverbrauch bei ca. 1.600 GWh/a, mit den damit einhergehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen in Höhe von ca. 436 kt CO<sub>2</sub>. In der Potenzialbetrachtung wird ein niedrigerer Fahrzeugbestand im Basisjahr 1990 im Vergleich zum Jahr 2010 zu Grunde gelegt. Ab dem Jahr 2010 wird zudem mit einem konstanten Fahrzeugbestand, bei einer stetigen Effizienzverbesserung in der Motorentchnik, bis ins Jahr 2050 ausgegangen. So kann durch das nachfolgend aufgezeigte Entwicklungsszenario der Energieverbrauch um ca. 60% auf 645 GWh/a und die CO<sub>2</sub>-Emission bis ins Jahr 2050 sukzessiv auf 0 Tonnen im Vergleich zum Basisjahr 1990 gesenkt werden.

Die technische Weiterentwicklung der Antriebstechnik wird durch Substitution des derzeitigen Benzin- und Dieselfahrzeugbestandes durch Elektro-, Hybrid-, Plug-In-Hybrid bzw. Range Extender sowie gasbetriebene Fahrzeuge simuliert. Hinzu kommt eine entwicklungsbedingte Reduktion des Energieverbrauchs bei den Verbrennungsmotoren (kleinere Motoren mit niedrigerem Hubraum und Turboaufladung, geringeres Gewicht), die pro Dekade ca. 7,5% beträgt.<sup>114</sup>

Ausgehend von der aktuellen Situation in Kapitel 2.1 kann für den Verkehrssektor bis 2020 eine Reduktion der THG-Emissionen von ca. 40% gegenüber dem Basisjahr 1990 prognosti-

<sup>114</sup> <http://www.autobild.de/bilder/spritverbrauch-1990-vs.-2010-1--1298806.html#bild1> (zuletzt aufgerufen am 05.12.2011).

ziert werden. Hierbei wird eine Steigerung des Elektrofahrzeuganteils nach den Zielvorgaben der Bundesregierung in Höhe von „1 Million Elektrofahrzeuge bis 2020 auf Deutschlands Straßen“<sup>115</sup>, von derzeit 0 PKW auf 2.439 PKW (2,33%) im Landkreis erfolgen. Zudem werden dem Szenario Zuwachsraten bei Hybrid-, Plug-In-Hybrid-/Range Extender- und gasbetriebenen Kraftfahrzeugen gegenüber dem Ist-Zustand zugrunde gelegt. Dabei werden die fossilen Treibstoffe sukzessiv durch erneuerbare Treibstoffe substituiert. Das bedeutet, neben dem zu 100% emissionsneutral gewonnenem Strom, werden Biogas bzw. Windgas im Verkehrssektor eingesetzt.

Bis 2030 kann unter Voraussetzung eines weiteren Ausbaus der Elektromobilität sowie alternativer Antriebstechnologien mit einer Reduktion der THG-Emissionen im Verkehrssektor von bis zu 50% gegenüber 1990 gerechnet werden. Dies ist aufgrund einer angenommenen Zunahme von elektrisch angetriebenen, gasbetriebenen und Hybrid- bzw. Plug-In-Hybrid / Range Extender-Fahrzeugen möglich.

Weiterhin ist bis zum Jahr 2030 mit zusätzlichen Verbrauchseinsparungen im Fahrzeugbestand durch effizientere Technik um bis zu 7,5% gegenüber 2020 zu rechnen.<sup>116</sup> Laut dem Szenario wird bis zum Jahr 2040 der Anteil an reinen Verbrennungsmotoren immer weiter zurückgehen, zusätzlich werden die fossilen Treibstoffe (Ottokraftstoff, Diesel, Erdgas und Flüssiggas) durch Bio- und Windgas substituiert. Darüber hinaus ist der stetig anwachsende Anteil erneuerbaren Stroms im Verkehr an der Energieverbrauchsreduktion (z. B. Effizienz durch Elektromotor) und dem Emissionsrückgang maßgeblich beteiligt. Durch Effizienzfortschritte werden wiederum die Verbräuche und Emissionen reduziert.

Somit ist bis zum Jahr 2050 eine Reduktion der Emissionen im Verkehrssektor um 100% gegenüber dem Ausgangswert von 1990 zu erreichen. Zu diesem Zeitpunkt würde, gemessen am gesamten Kraftfahrzeugbestand der Anteil der E-Mobilität bei ca. 85% liegen (der gesamte Strombedarf könnte aus regionalen erneuerbaren Quellen gedeckt werden). Den restlichen Anteil von rund 15% machen bio- bzw. windgasbetriebene Fahrzeuge aus.

Das Entwicklungsszenario des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Energieträgern kann wie folgt aussehen:

<sup>115</sup> Regierung online (2011), Erklärung zur Elektromobilität am 25.11.2011.

<sup>116</sup> <http://www.autobild.de/bilder/spritverbrauch-1990-vs.-2010-1--1298806.html#bild1> (zuletzt aufgerufen am 05.12.2011).

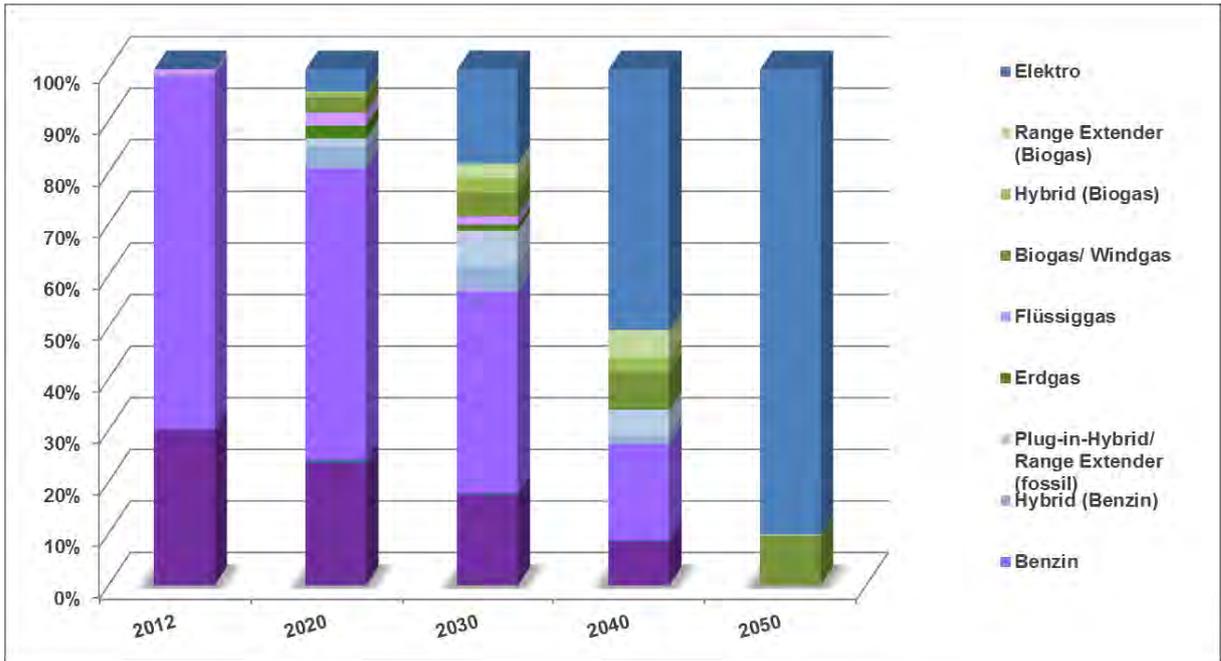


Abbildung 7-4: Entwicklung des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Antriebsart

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

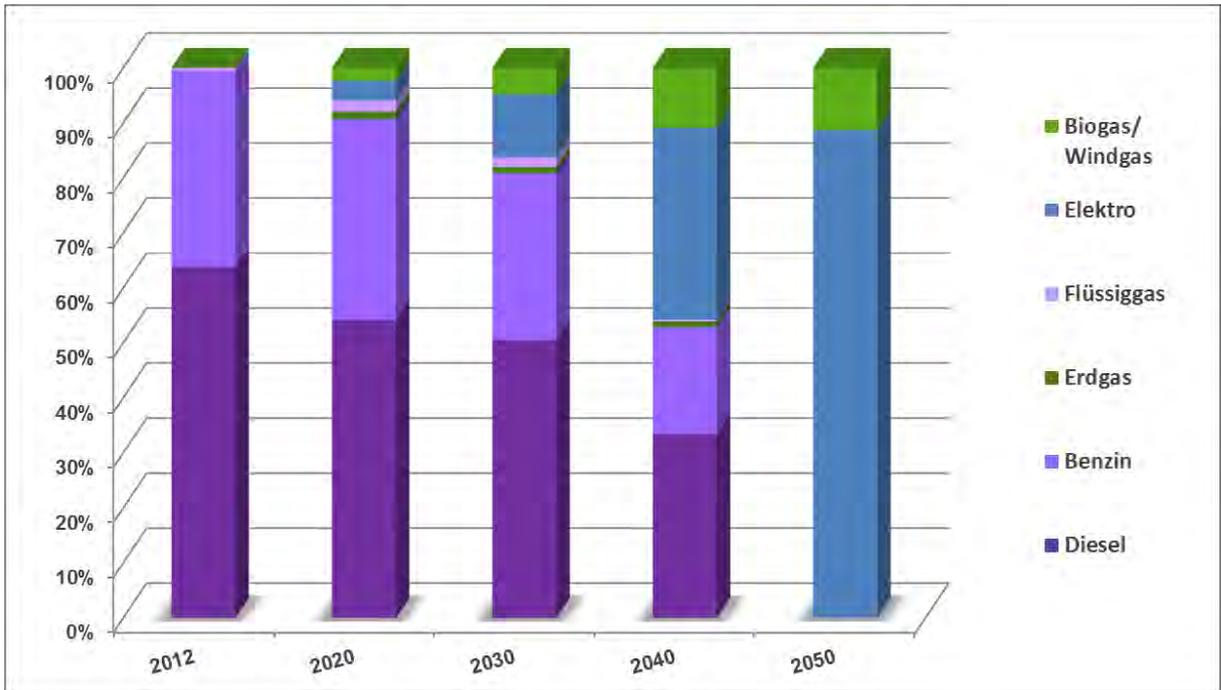


Abbildung 7-5: Entwicklung des Fahrzeugbestands nach Kraftstoffart bis 2050

In der nachfolgenden Abbildung 7-6 wird dargestellt, wie sich der Energieverbrauch und die damit einhergehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen gemäß des hier zugrunde gelegten Szenarios in Zukunft entwickeln können:

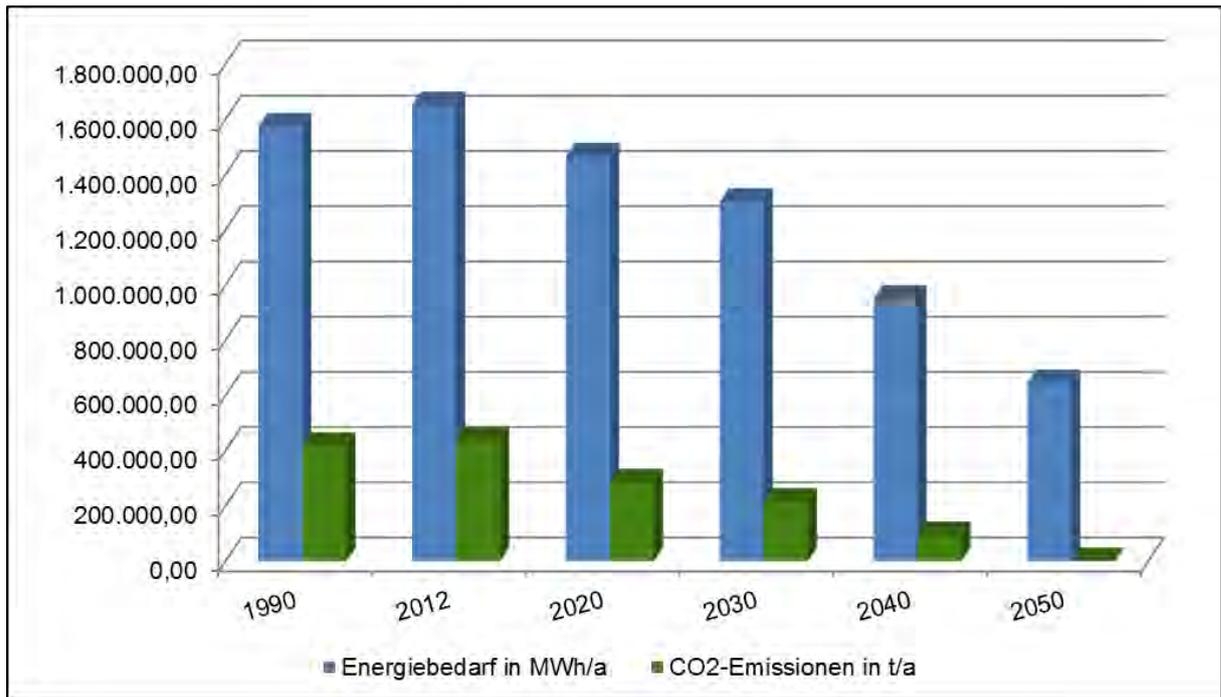


Abbildung 7-6: Energiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen, prognostiziert bis 2050

Die fossilen Energieträger im Bereich Verkehr werden bis zum Jahr 2050 durch 100% erneuerbar erzeugten Strom bzw. Bio-/Windgas substituiert.

### 7.5 Gesamtenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern 2050

Der Gesamtenergieverbrauch des Landkreises Neuwied kann sich aufgrund der Potenzialerschließungen in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr von derzeit ca. 4,8 Mio. MWh jährlich um etwa 47% auf etwa 2,6 Mio. MWh (2050) absenken. Demnach steht am Ende des Entwicklungsszenarios eine Gesamteinsparung von ca. 2,2 Mio. MWh. Daran gekoppelt ist ein weitreichender Umbau des Versorgungssystems, welches sich von einer primär fossil geprägten Struktur hin zu einer regenerativen Energieversorgung entwickelt.

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

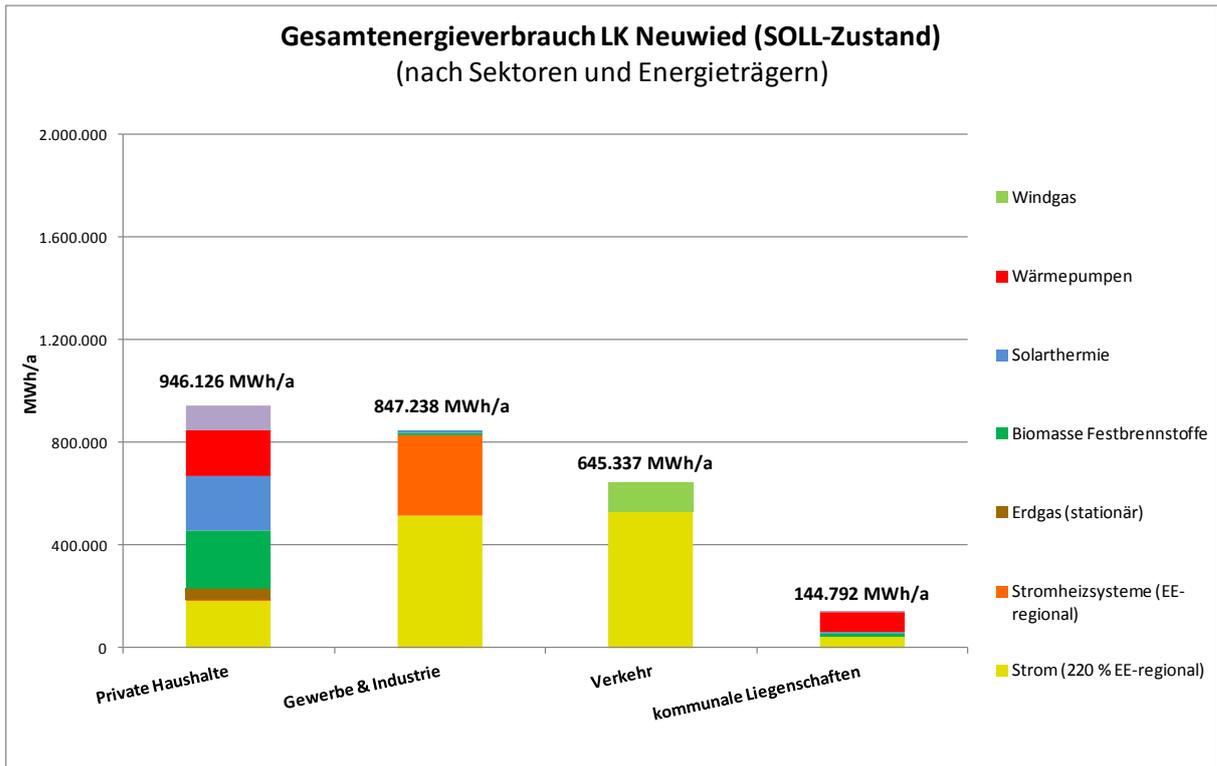


Abbildung 7-7: Gesamtenergieverbrauch Soll-Zustand 2050 nach Verbrauchergruppen und Energieträgern

## 7.6 Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050

Im Folgenden werden die mit der zukünftigen Energieversorgung verbundenen Treibhausgasemissionen dargestellt. Durch den Ausbau einer regionalen regenerativen Strom- und Wärmeversorgung sowie die Erschließung der Effizienz- und Einsparpotenziale lassen sich im Strombereich bis zum Jahr 2020 Treibhausgase von etwa 623.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (CO<sub>2</sub>-e) gegenüber 1990 einsparen. Dies entspricht bereits einer Menge von etwa 117%, womit im Jahr 2020 eine bilanzielle Null-Emission im Strombereich erzielt wäre. Im Bereich der Wärmeversorgung werden zu diesem Zeitpunkt gegenüber dem Basisjahr ca. 210.000 t CO<sub>2</sub>-e eingespart, gegenüber dem Basisjahr entspricht dies etwa 29%. Sukzessiv sinken die Treibhausgasemissionen im Wärmebereich weiter ab, wobei im Jahr 2030 noch rund 187.000 t CO<sub>2</sub>-e und im Jahr 2040 ca. 70.000 t CO<sub>2</sub>-e emittiert werden. Durch den zuvor beschriebenen Aufbau einer nachhaltigen Wärmeversorgung im Landkreis können die damit verbundenen Treibhausgasemissionen stark abgesenkt, jedoch nicht vollständig vermieden werden. Grund hierfür ist eine geringe Verbrauchsmenge an Erdgas, welche insb. im Sektor Industrie & GHD zur Energieversorgung zurückbleibt. Die Emissionen des Verkehrssektors werden aufgrund technologischen Fortschritts der Antriebstechnologien (Elektromobilität / Biokraftstoffe) sowie Einsparpotenzialen fortgeschrittener Verbrennungsmotoren im Entwicklungspfad sukzessive gesenkt werden. Die nachfolgende Grafik verdeutlicht die Ent-

wicklungspotenziale der Emissionsbilanz vor dem Hintergrund der im Klimaschutzkonzept betrachteten Szenarien.

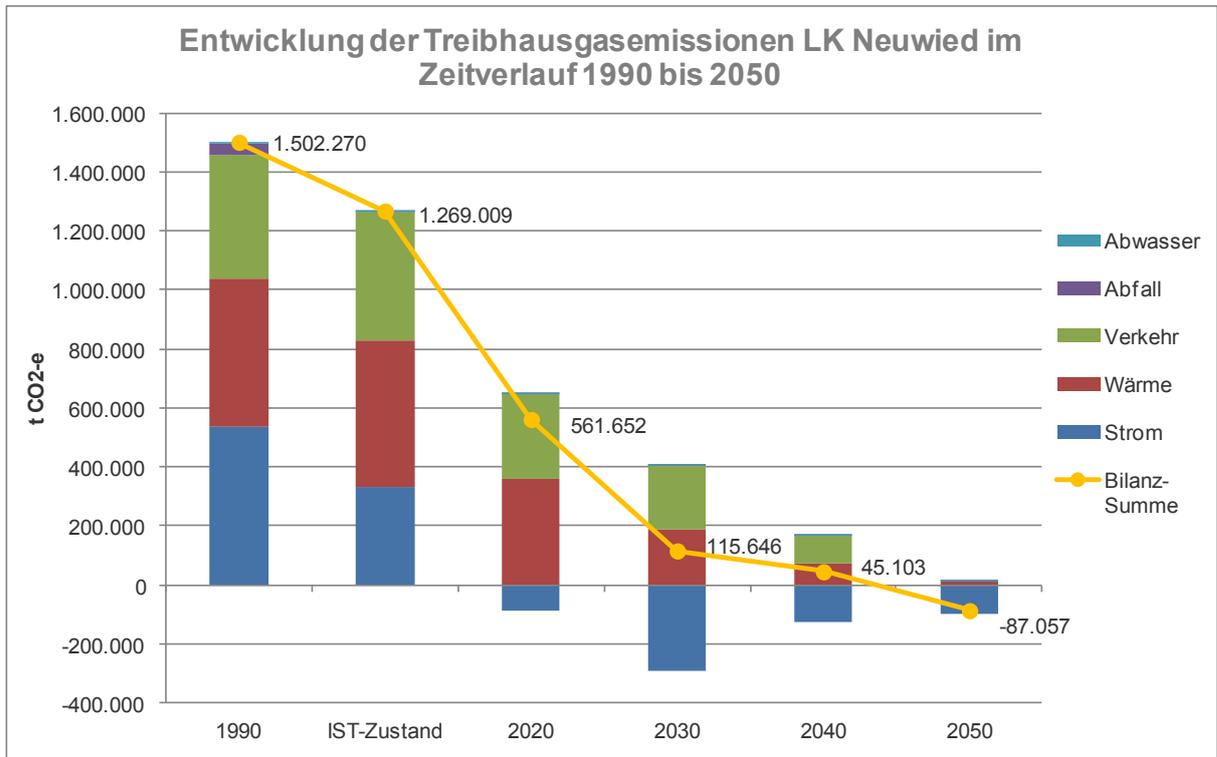


Abbildung 7-8: Entwicklung der Treibhausgasemissionen LK Neuwied im Zeitverlauf 1990 bis 2050

Wie die Bilanzsumme (gelbe Linie) zeigt, können Gutschriften eingesparter Emissionen im Strombereich die verbleibenden Emissionen im Wärmebereich bilanziell ausgleichen. Vor diesem Hintergrund kann der Landkreis Neuwied im Jahr 2050 seine Territorialbilanz ausgleichen und das Ziel „Null-Emissions-Landkreis“ erreichen.

Allerdings ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass die steigenden Kapazitäten an Überschussstrom im Zeitverlauf bis 2050 mit einer immer geringeren Menge an CO<sub>2</sub>-e bewertet werden (Abbildung der blauen Emissionssäulen im unteren Grafikbereich). Grund hierfür ist, dass sich der Referenzwert der Treibhausgasemissionen im deutschen Strommix bis zum Jahr 2050 verbessern wird. Die nachstehende Darstellung verdeutlicht den prognostizierten Entwicklungstrend zur Stromproduktion in Deutschland:

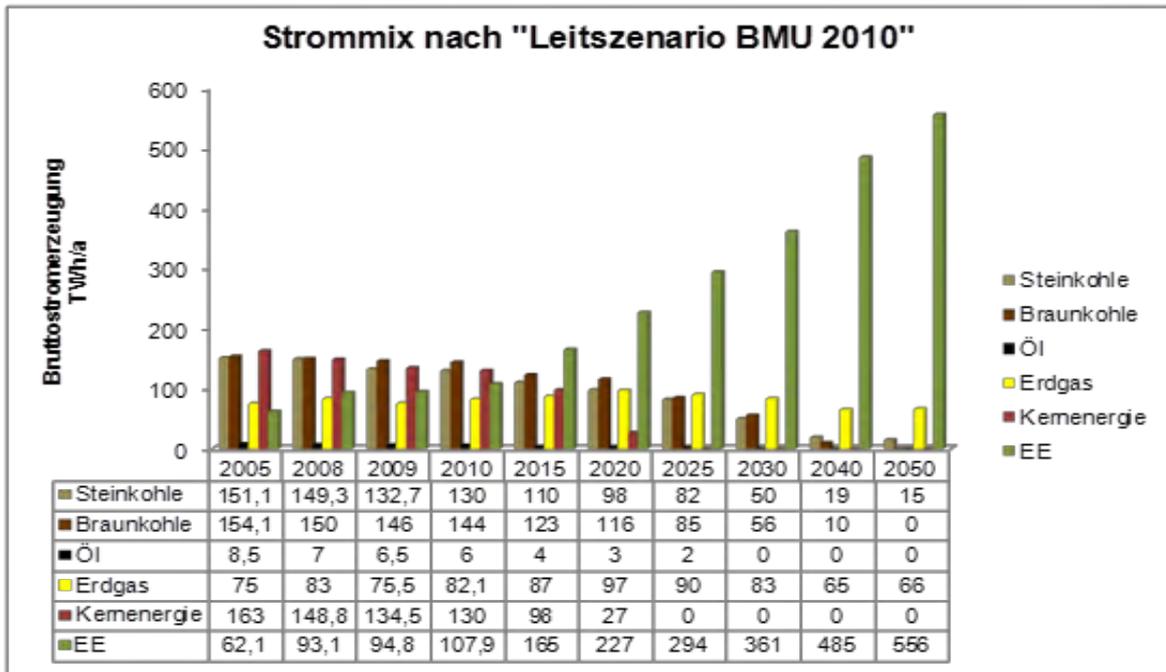


Abbildung: 7-9: Entwicklungsszenario der eingesetzten Energieträger zur Stromproduktion in Deutschland bis zum Jahr 2050

Aufgrund des derzeitigen Kraftwerksmix (welcher primär durch fossile Energieträger geprägt ist) zur Stromproduktion in Deutschland, verdrängt derzeit z. B. eine Kilowattstunde Windstrom eine Menge von etwa 453 g/CO<sub>2</sub>-e. Hingegen kann eine Kilowattstunde Windstrom im Jahr 2050 aufgrund der prognostizierten Entwicklung des Anteils an Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch nur noch eine Menge von ca. 49 g/CO<sub>2</sub>-e verdrängen.<sup>117</sup> Vor diesem Hintergrund ist es für den Landkreis unabdingbar, die Emissionsbereiche Wärme, Abfall und Abwasser sowie Verkehr zu optimieren, um den Status eines „Null-Emissions-Landkreises im stationären Bereich (inkl. Abfall/Abwasser und Verkehr) zu erreichen.

## 7.7 Wirtschaftliche Auswirkungen 2020 bis 2050

Im Vergleich zur aktuellen Situation (vgl. Kapitel 2.8) kann sich der Mittelabfluss unter Berücksichtigung der zu erschließenden Potenziale bis zum Jahr 2050 erheblich verringern. Gleichzeitig können die nachfolgend dargestellten zusätzlichen Finanzmittel in neu etablierten regionalen Wirtschaftskreisläufen gebunden werden.

Im Folgenden werden die zukünftigen Auswirkungen für die Jahre 2020 und 2050 dargestellt. Hierbei ist die Bewertungsaussage für das zeitlich näher liegende Jahr 2020 als stabiler und aussagekräftiger anzusehen, da die Berechnungsparameter und ergänzende Annahmen wissenschaftlich fundiert sind und real abweichende Entwicklungen vom erstellten Szenario

<sup>117</sup> Die Emissionsfaktoren im Strombereich beziehen sich auf den Endenergieverbrauch zur Stromproduktion und berücksichtigen keinerlei Vorketten aus bspw. Anlagenproduktion oder Logistikleistungen zur Brennstoffbereitstellung.

als gering eingestuft werden. Dennoch wird die Bewertung der wirtschaftlichen Auswirkungen über das Jahr 2020 hinaus hinsichtlich des Trends als sachgemäß eingestuft, d.h. dass trotz möglicher Abweichungen in der tatsächlichen Entwicklung eine Tendenz zur realen Entwicklung besteht. Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Jahre 2030 und 2040 befinden sich ergänzend im Anhang 11.2.3 und 11.2.4.

Die Methodik und Grundannahmen zur Ermittlung der wirtschaftlichen Auswirkungen und der regionalen Wertschöpfung können dem Anhang 11.2.2 entnommen werden.

#### 7.7.1 Gesamtbetrachtung 2020

Im Gegensatz zum Jahr 2010 ist im Jahr 2020 unter den getroffenen Bedingungen eine deutliche Wirtschaftlichkeit in beiden Bereichen – Strom und Wärme – bei der Etablierung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen ersichtlich. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei 940 Mio. €, hiervon entfallen ca. 760 Mio. € auf den Strom- und ca. 180 Mio. € auf den Wärmebereich. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen Gesamtkosten, auf 20 Jahre betrachtet, von rund 2,6 Mrd. €. Diesen stehen ca. 4,0 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung des Bestandes bis 2020 beträgt in Summe ca. 2,2 Mrd. €. Eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden regionalen Wertschöpfung 2020 zeigt folgende Tabelle:

Tabelle 7-3: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des Bestandes bis 2020

Strom und Wärme 2020	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	759 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	181 Mio. €			124 Mio. €
Abschreibung			940 Mio. €	0 Mio. €
Kapitalkosten (Kreditzinsen)			439 Mio. €	77 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			823 Mio. €	426 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogassubstrat, Brennstoff)			245 Mio. €	196 Mio. €
Pachtkosten (Windenergie)			12 Mio. €	12 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			173 Mio. €	138 Mio. €
Strom- und Wärmeerlöse		2.804 Mio. €		445 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		66 Mio. €		66 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		208 Mio. €		208 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		18 Mio. €		18 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		108 Mio. €		108 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		682 Mio. €		225 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		51 Mio. €		51 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		58 Mio. €		58 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		77 Mio. €		77 Mio. €
Zuschüsse (BAFA)		26 Mio. €		0 Mio. €
<b>Summe Investitionen</b>	<b>940 Mio. €</b>			
<b>Summe Umsätze</b>		<b>4.098 Mio. €</b>		
<b>Summe Kosten</b>			<b>2.631 Mio. €</b>	
<b>Summe RWS</b>				<b>2.229 Mio. €</b>

Aus obenstehender Tabelle 7-3 wird ersichtlich, dass die Abschreibungen auch bis 2020 den größten Kostenblock an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Betriebs- und den Kapitalkosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2020 der größte Beitrag aus den Betreibererlösen, die durch Betrieb der Erneuerbare Energien Anlagen entstehen. Ein weiterer wichtiger Beitrag zur regionalen Wertschöpfung 2020 leisten die Betriebskosten im Handwerksbereich, da diese innerhalb des regional angesiedelten Handwerks als regionale Wertschöpfung zirkulieren. Darüber hinaus ergibt sich ein großer Beitrag aus der Strom- und Wärmeeffizienz der privaten Haushalte, der öffentlichen Hand sowie der Industrie. Diese Wertschöpfung entsteht aufgrund von Kosteneinsparungen, deren Entwicklung sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen

lässt. Auch wesentlich zur Wertschöpfung tragen die Verbrauchskosten bei, da hier davon ausgegangen wird, dass bis 2020 die Festbrennstoffe, die die Verbrauchskosten abbilden, zu einem großen Teil regional bezogen und somit der regionalen Wertschöpfung zugerechnet werden können. Die Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und Gewerbesteuer sowie die Kapital- und Pachtkosten, leisten ebenfalls einen nicht unerheblichen Beitrag zur Wertschöpfung. Dies kommt u.a. dadurch zustande, dass regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen und auch die regionalen Potenziale vermehrt genutzt werden. Abbildung 7-10 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen.

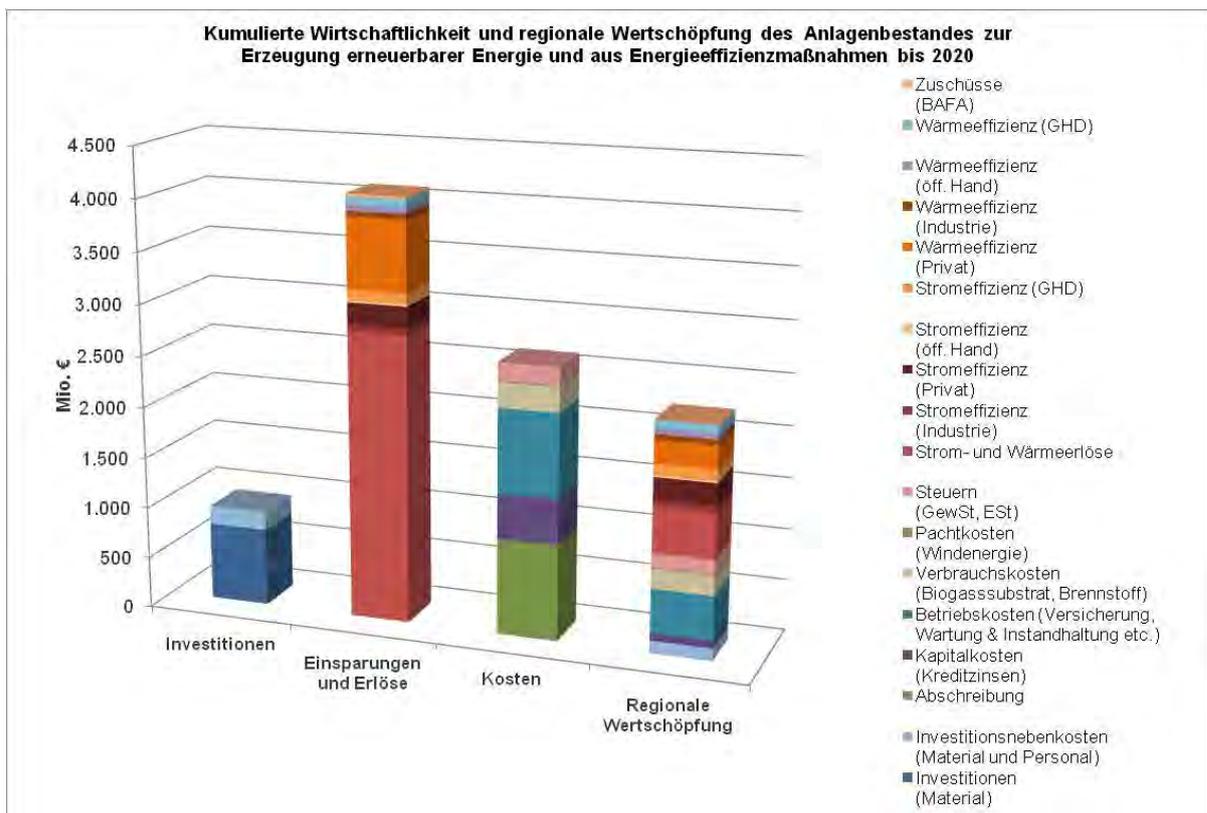


Abbildung 7-10: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen bis 2020

### 7.7.2 Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2020

Im Strombereich ergibt sich im Vergleich der Situation des Jahres 2020 mit der Situation im Jahr 2010 ein ähnliches Bild. Die regionale Wertschöpfung entsteht hier insbesondere durch die Betreibergewinne sowie durch die Betriebskosten im Handwerksbereich. Im Jahr 2020 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich von ca. 105 Mio. € auf rund 1,5 Mrd. €, insbesondere durch den Ausbau von Windkraft- und Photovoltaikanlagen sowie durch die Umsetzung von Stromeffizienzmaßnahmen. Die Ergebnisse für den Bereich Strom im Jahr 2020 sind in Abbildung 7-11 aufbereitet:

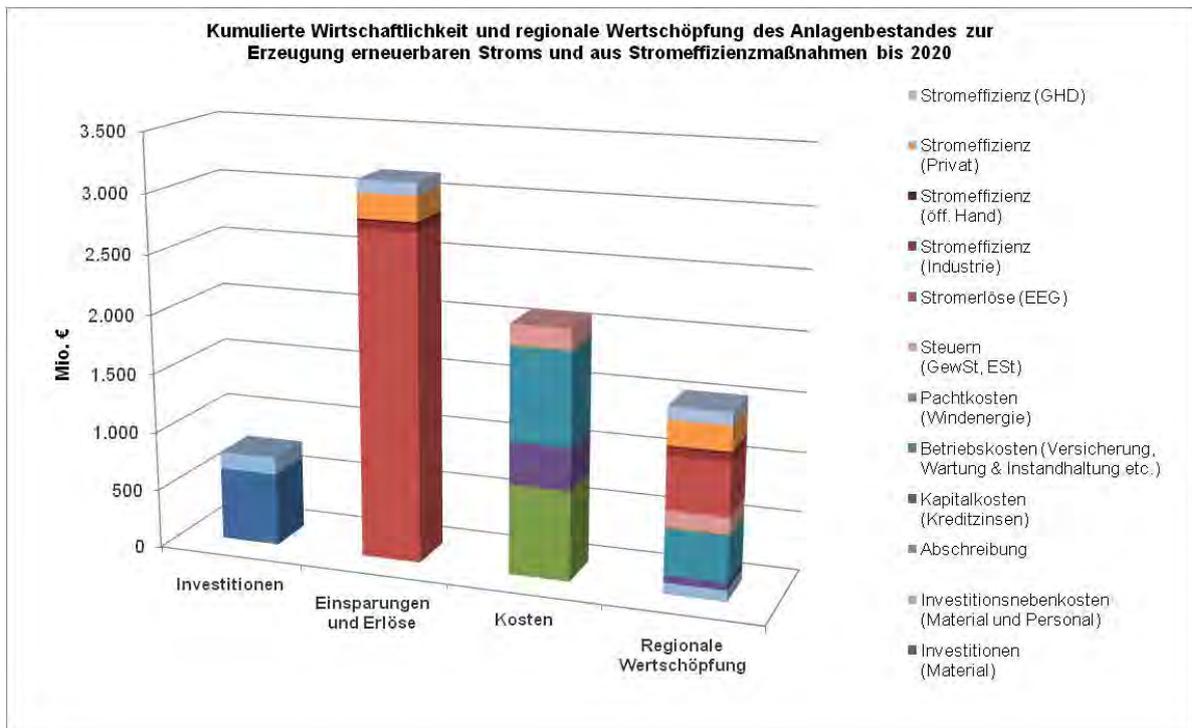


Abbildung 7-11: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen bis 2020

Im Wärmebereich entsteht in 2020 die größte regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen, vor allem im Bereich der privaten Haushalte. Diese Entwicklung lässt sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen. Darüber hinaus bildet die Nutzung regionaler Festbrennstoffe, die durch die Position Verbrauchskosten abgebildet wird, ebenfalls eine erhebliche Position in der Wertschöpfung 2020 ab. Abbildung 7-12 verdeutlicht dies noch einmal.

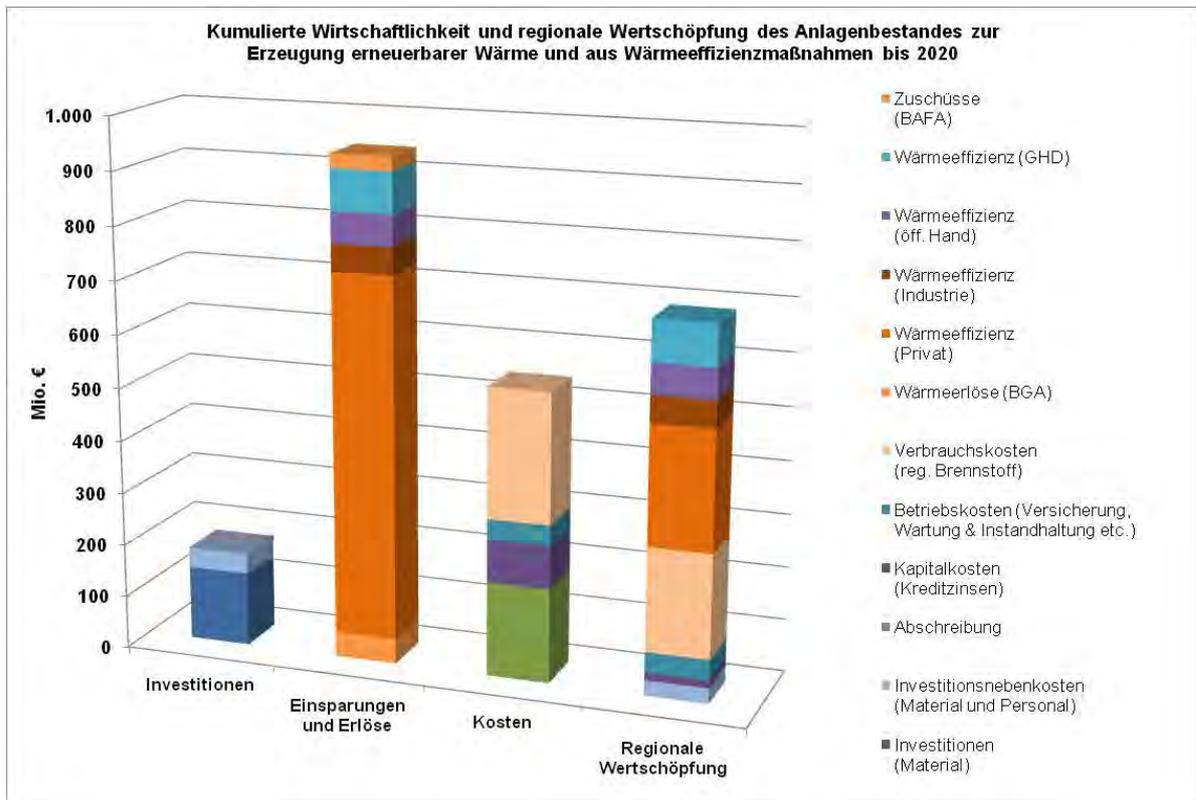


Abbildung 7-12: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2020

Die regionale Wertschöpfung 2020 im Wärmebereich erhöht sich von etwa 70 Mio. € auf rund 690 Mio. €, wie obige Abbildung darstellt.

### 7.7.3 Gesamtbetrachtung 2050

Bis zum Jahr 2050 ist unter Berücksichtigung der definierten Gegebenheiten<sup>118</sup> eine eindeutige Wirtschaftlichkeit der Umsetzung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen gegeben. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei ca. 4,7 Mrd. €, hiervon entfallen ca. 3 Mrd. € auf den Strom- und ca. 1,7 Mrd. € auf den Wärmebereich. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen Gesamtkosten, auf 20 Jahre betrachtet, von rund 15 Mrd. €. Diesen stehen ca. 30 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung des Bestandes bis 2050 beträgt in Summe ca. 23 Mrd. €. Eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden regionalen Wertschöpfung 2050 zeigt folgende Tabelle 7-4:

---

<sup>118</sup> Politische Entscheidungen, die sich entgegen des prognostizierten Ausbaus erneuerbarer Energien stellen oder unvorhergesehene politische oder wirtschaftliche Auswirkungen, wurden nicht berücksichtigt.

Tabelle 7-4: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des Bestandes bis 2050

Strom und Wärme 2050	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	3.620 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	1.138 Mio. €			921 Mio. €
Abschreibung			4.758 Mio. €	0 Mio. €
Kapitalkosten (Kreditzinsen)			2.228 Mio. €	1.179 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			4.831 Mio. €	3.227 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			2.464 Mio. €	2.186 Mio. €
Pachtkosten (Windenergie)			59 Mio. €	59 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			640 Mio. €	525 Mio. €
Strom- und Wärmeerlöse		12.319 Mio. €		2.248 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		131 Mio. €		131 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		39 Mio. €		39 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		452 Mio. €		452 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		234 Mio. €		234 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		16.017 Mio. €		11.449 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		288 Mio. €		288 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		153 Mio. €		153 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		200 Mio. €		200 Mio. €
Zuschüsse (BAFA)		26 Mio. €		0 Mio. €
<b>Summe Investitionen</b>	<b>4.758 Mio. €</b>			
<b>Summe Umsätze</b>		<b>29.858 Mio. €</b>		
<b>Summe Kosten</b>			<b>14.980 Mio. €</b>	
<b>Summe RWS</b>				<b>23.291 Mio. €</b>

Aus obenstehender Tabelle wird ersichtlich, dass die Betriebskosten bis 2050 den größten Kostenblock an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Abschreibungen und den Verbrauchskosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2050 der größte Beitrag aus der Wärmeeffizienz der privaten Haushalte. Diese entsteht hauptsächlich aufgrund der Kosteneinsparungen, deren Entwicklung sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen lässt. Ebenfalls einen erheblichen Beitrag leisten die Betriebskosten, die als regionale Wertschöpfung im örtlichen Handwerk zirkulieren. Die Verbrauchskosten, Betreibergewinne, Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und Gewerbesteuer sowie die Strom- und Wärmeeffizienz aus verschiedenen Bereichen, leisten ebenfalls einen nicht unerheblichen Beitrag zur Wertschöpfung. Dies

kommt u.a. dadurch zustande, dass regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen und auch die regionalen Potenziale vermehrt genutzt werden. Abbildung 7-13 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen.

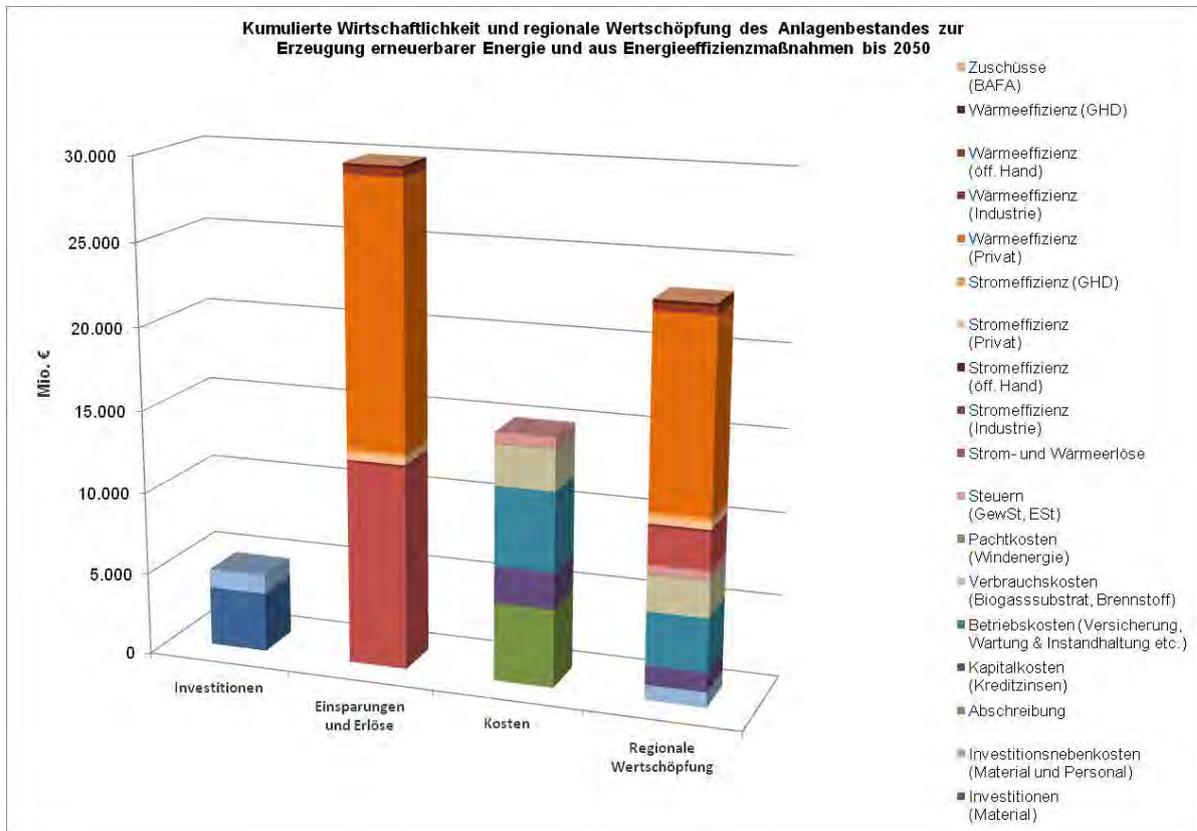


Abbildung 7-13: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen bis 2050

### 7.7.4 Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2050

Durch Ausschöpfung aller vorhandenen Potenziale sowie die Etablierung von Effizienzmaßnahmen in den Sektoren private Haushalte, Industrie und GHD und den öffentlichen Liegenschaften ergibt sich im Jahr 2050 im Gegensatz zu 2010 ein völlig anderes Bild. Im Strombereich wird unter den beschriebenen Voraussetzungen für die künftige Betrachtung im Jahr 2050 weiterhin eine gute Wirtschaftlichkeit erreicht. Bei einer Vollaktivierung aller ermittelten Potenziale und Umsetzung aller vorgeschlagenen Effizienzmaßnahmen erhöht sich im Jahr 2050 die regionale Wertschöpfung im Vergleich zum Jahr 2010 von 105 Mio. € auf rund 7,6 Mrd. € (vgl. Abbildung 7-14).

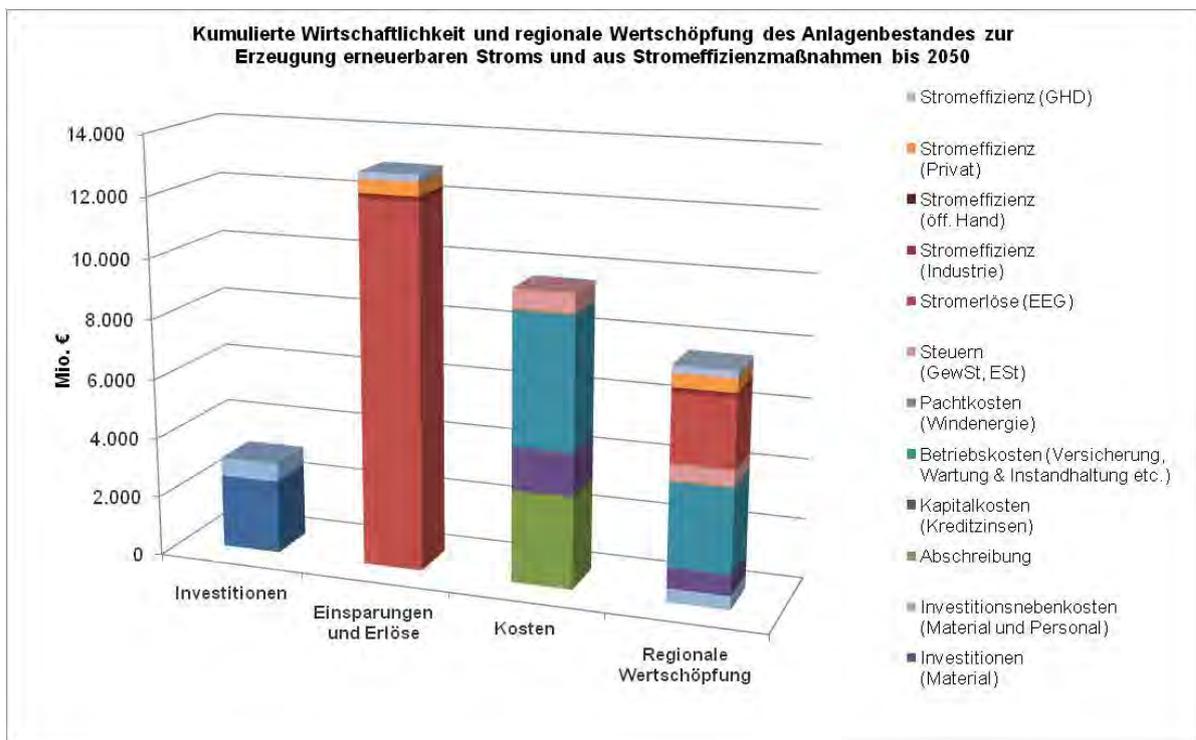


Abbildung 7-14: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen bis 2050

Im Bereich Wärme nehmen bis zum Jahr 2050 die Einsparungen, welche komplett als regionale Wertschöpfung im Landkreis Neuwed gebunden werden können, deutlich an Volumen zu, was vor allem durch die Endlichkeit und die damit einhergehenden steigenden Energiepreise fossiler Brennstoffe sowie zu erwartende politische Rahmenbedingungen zugunsten Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz erklärbar ist. Die regionale Wertschöpfung steigt von heute ca. 70 Mio. € auf rund 15,6 Mrd. €. Abbildung 7-15 stellt die Situation dar:

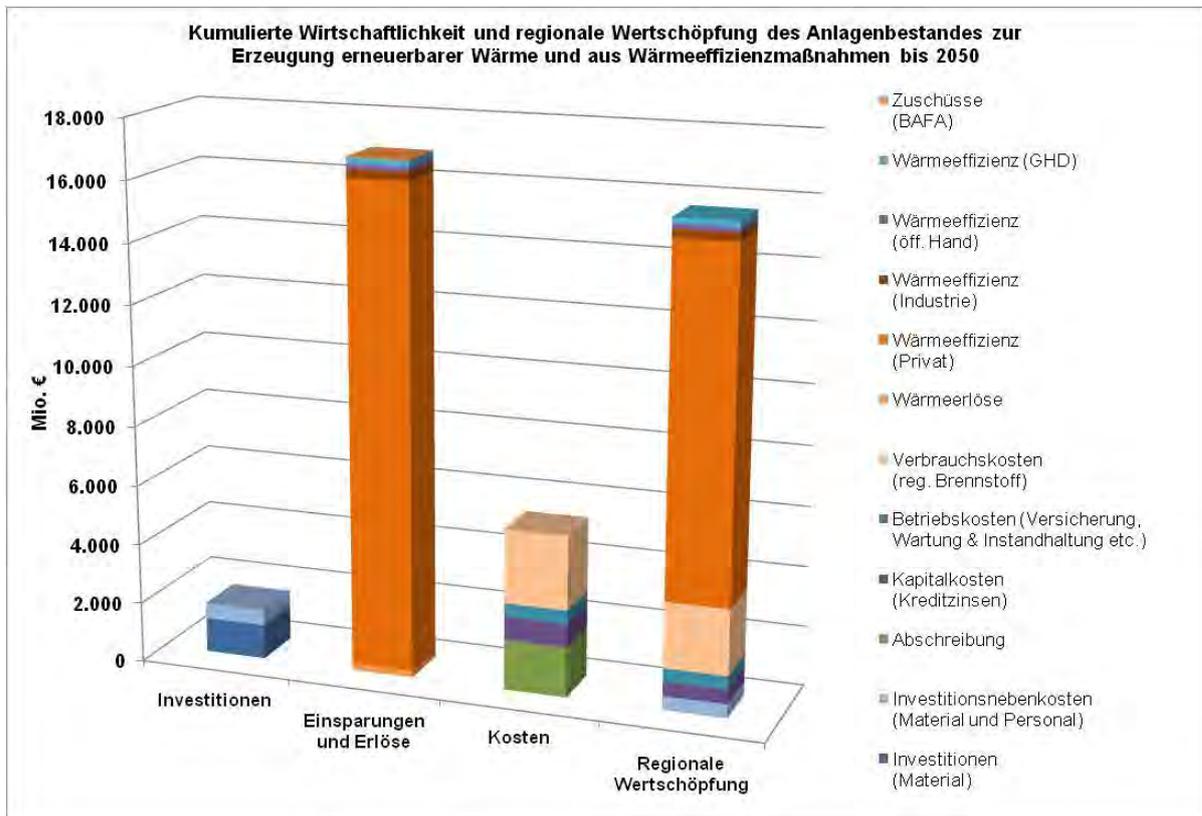


Abbildung 7-15: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2050

### 7.7.5 Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung

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



Abbildung 7-16: Profiteure der regionalen Wertschöpfung 2050

Über 52% der regionalen Wertschöpfung entsteht aufgrund von Kosteneinsparungen durch die Substitution fossiler Brennstoffe im Bereich privater Haushalte, womit die Bürger die größten Profiteure sind. An zweiter Stelle folgen die Handwerker mit einem Anteil von rund 18%, aufgrund von Maßnahmen bei der Anlageninstallation sowie Wartung und Instandhaltung. Danach folgen die Anlagenbetreiber mit einem Anteil von ca. 10%. Der Sektor Banken profitiert durch Zinseinnahmen mit 5,2% und die öffentliche Hand in Form von Steuer- und Pachteinnahmen in Höhe von 3,4%. Des Weiteren haben Land- und Forstwirte durch Flächenverpachtung einen Anteil an der regionalen Wertschöpfung von 9,6%. Die Herstellung von Anlagen und Anlagenkomponenten findet außerhalb der Gemeinde statt, wodurch keine regionale Wertschöpfung in diesem Sektor generiert wird.

## 8 Konzept Öffentlichkeitsarbeit

Der Einsatz flankierender, kommunikativer Instrumente zur Implementierung einer kommunalen Klimaschutzstrategie ist eine elementare Maßnahme zur Aktivierung relevanter, regionaler Akteure. Die Zielsetzung, die in Folge des Einsatzes von Kommunikation definiert werden kann, liegt in einer Verhaltensänderung sowie –steuerung zugunsten einer nachhaltigen Entwicklung, die bspw. durch eine Bewusstseinsbildung elementarer Zielgruppen erreicht werden kann.

Das Konzept soll als strategische Umsetzungsempfehlung für Umsetzer, als auch Entscheidungsträger des kommunalen Klimaschutzkonzeptes dienen. Die folgende Grafik verdeutlicht hierbei die Bestandteile einer Klimaschutz-Kommunikations-Strategie.



Abbildung 8-1: Aufbau des Klimaschutz-Kommunikations-Konzeptes<sup>119</sup>

Der Aufbau eines Klimaschutz-Kommunikations-Konzeptes untergliedert sich in eine Situationsanalyse, in der unter anderem die relevanten Akteure definiert, sowie vorhandene Kommunikationsträger und deren Strukturen analysiert werden. Die im Rahmen des Konzeptes relevanten Ergebnisse werden hierbei in einer SWOT-Analyse zusammengefasst. Die Zielsetzung der Situationsanalyse liegt in der Identifizierung von Umsetzungsförderer (Stärken und Chancen) als auch –hemmnissen (Schwächen, Risiken), wobei durch den Einsatz der Kommunikationsinstrumente existente Stärken weiter ausgebaut und bestehende Schwächen reduziert werden sollen.<sup>120</sup>

Während die Situationsanalyse und in diesem Sinne die SWOT-Analyse als Auswertung der aufgenommenen Strukturen angesehen werden kann, werden im Kapitel 8.2 die Kommunikationsziele definiert, die mit dem darauf folgenden Maßnahmenkatalog erreicht werden sollen.

<sup>119</sup>eigene Darstellung in Anlehnung an Becker J., Marketing Konzeptionen, Seite 908ff.

<sup>120</sup> Vgl. Hopfenbeck W. / Roth P., Öko Kommunikation, Wege zu einer neuen Kommunikationskultur, S. 49.

## 8.1 Situationsanalyse

Zur zielgerichteten kosten- und damit einhergehend wirkungsoptimierten Konzepterstellung sind Informationen über vorhandene Gegebenheiten und Strukturen essentiell. Diese Situationsanalyse untersucht, neben den vor Ort relevanten Zielgruppen und Schlüsselakteuren, auch relevante geographische, ökonomische, ökologische und kommunikative Aspekte. Hierbei werden die im Zuge der Potenzialanalyse identifizierten Zielgruppen näher erläutert.

### 8.1.1 Zielgruppendefinition

Für den Landkreis Neuwied werden im folgenden Schaubild die wesentlichen Akteure definiert, die in die Kategorie Privathaushalte, öffentliche Verwaltung (politische Entscheidungsträger), Wirtschaftsunternehmen und Multiplikatoren untergliedert werden können. Neben der Differenzierung der unterschiedlichen Akteure kann eine weitere Unterzielgruppe definiert werden, die als Schnittmenge aller Akteure fungieren kann. Dieser Personenkreis wird in dieser Relation als potenzielle Konfliktpartei kategorisiert und im folgenden Kapitel näher erläutert. Die folgende Grafik visualisiert hierbei die unterschiedlichen relevanten Akteure der Klimaschutz-Kommunikation.

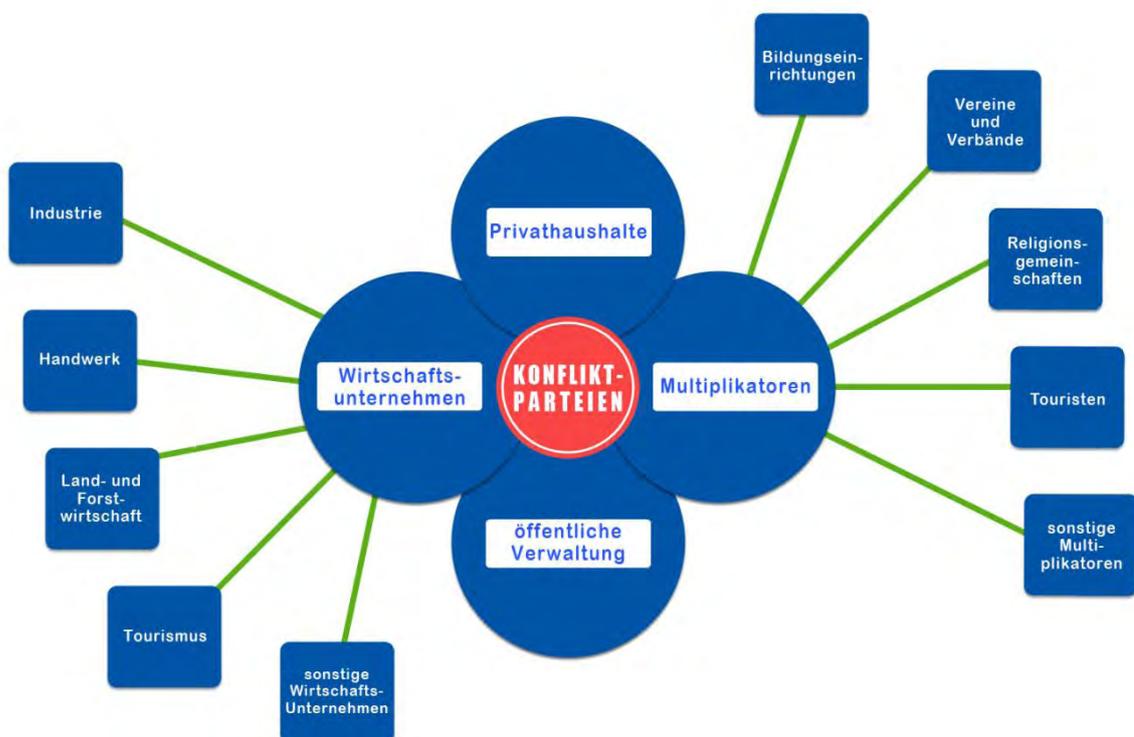


Abbildung 8-2: Zielgruppensegmente<sup>121</sup>

<sup>121</sup>eigene Darstellung in Anlehnung an Heck P., Praxishandbuch Stoffstrommanagement, S. 28.

### Privathaushalte/regionale Bevölkerung

Im Zuge der Potenzialanalyse (vgl. Seite 25) wurde deutlich, dass die Privathaushalte ein enormes Einsparpotenzial klimaschädlicher Emissionen haben. Daneben sind Privathaushalte sowohl wichtige Befürworter, als auch potenzielle Hemmnisse für die Umsetzung von Erneuerbare-Energien-Anlagen und können somit als wichtige Zielgruppe der Klimaschutz-Kommunikation definiert werden.

Weiter wurde deutlich, dass die Dachflächen der Privathaushalte im Landkreis Neuwied einen großen Anteil am Ausbau von Erneuerbaren Energien in Form von Photovoltaik und Solarthermieanlagen auf Dachflächen innehaben. Somit sind die Immobilienbesitzer Schlüsselakteure für den Ausbau Erneuerbarer-Energien-Anlagen mit Fokussierung auf den Bereich der Solarenergie auf ihren Dachflächen.

Auch im Wärmebereich sind die privaten Haushalte wichtige Ansprechpartner. Eine wichtige Zielsetzung stellt daher die Aktivierung zu Energieeffizienzmaßnahmen im Wärme- und Strombereich von Seiten dieses Zielgruppensegmentes dar.

Eine primäre Aufgabe in der kommunikativen Ansprache ist die Kommunikation der ökonomischen und ökologischen Vorteile. Besonders im Bezug zum Ausbau von Erneuerbaren-Energien-Anlagen kann die regionale Bevölkerung eine zentrale Rolle einnehmen. So sind regionale Akteure dieses Zielgruppensegmentes auf der einen Seite in der Lage Projekte, bspw. durch Investitionen zu fördern, andererseits aber auch als Konfliktpartei (siehe Seite 187) aufzutreten und den Ausbau gänzlich zu verlangsamen oder zu stoppen. Diese Gegebenheiten sind zu beachten, wobei im Rahmen der Potenzialanalyse besonders der Aspekt der Partizipation (unter anderem in Form von Stiftungen oder Bürgerbeteiligungsmodellen) für dieses Zielgruppensegment empfohlen wird.

### Wirtschaftsunternehmen

Das Segment der regionalen Wirtschaft hat im Rahmen der Konzeptumsetzung eine Doppelfunktion inne. So sind Wirtschaftsunternehmen, wobei der Fokus neben Gewerbe, Handel und Dienstleistung auch auf den touristischen Sektor gelegt werden kann, in der Lage, eigene Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen und somit ökologische und ökonomische Effekte zu generieren. So können von Seiten regionaler Wirtschaftsunternehmen Kosten eingespart und darüber hinaus CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden. Die Übernahme einer ökologischen Verantwortung kann daneben einen positiven Marketing-Effekt für die teilnehmenden Unternehmen beinhalten. Die Fachzeitschrift Marketing Review befasste sich in der Ausgabe 4/2008 unter anderem mit den Vorteilen, die sich für Unternehmen durch Nachhaltigkeitspositionierung ergeben. Zu nennen sind hier vor allem ökonomische Potenziale basierend auf

einer Steigerung der Absatz- und Umsatzzahlen, die aus einer Erweiterung der möglichen Zielgruppenanteile und somit des potenziellen Marktanteils resultieren.

Ein Schwerpunkt im Rahmen der Klimaschutz-Kommunikation sollte hierbei auf das regionale Handwerk gelegt werden. Dieses Zielgruppensegment kann einen wirtschaftlichen Nutzen durch die Initiierung von Klimaschutzmaßnahmen *generieren*. Da ein Teil des Klimaschutzkonzeptes die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen, wie bspw. Sanierungen, vorgesehen wird, kann von Auftragssteigerungen des regionalen Handwerks ausgegangen werden. Marktanreizprogramme zur Förderung von Sanierungsmaßnahmen in der Region sind in Zusammenarbeit mit diesem Zielgruppensegment für die regionalen Akteure zu initiieren.

Neben diesen sollte ein weiterer Schwerpunkt auf das Angebot von Finanzierungsmodellen gelegt werden, wobei die regionalen Finanzinstitute einen weiteren wichtigen Akteur im Rahmen der Klimaschutz-Kommunikation darstellen. So stärken diese die regionale Wirtschaft und bieten Unternehmen und privaten Haushalten die Möglichkeit einer wirtschaftlichen Finanzierung der eigenen Erneuerbarer-Energien-Anlagen sowie von Energieeffizienzmaßnahmen. Neben der monetären Funktion übernehmen diese Akteure auch eine psychologische Funktion. Durch das Angebot von günstigen Krediten durch niedrige Zinssätze und/oder langen Kreditlaufzeiten wird die Motivationsbereitschaft von Akteuren für investitionsbedürftige Klimaschutzmaßnahmen gesteigert und somit eventuell vorhandene „Investitionshemmschwellen“ minimiert oder abgebaut.<sup>122</sup>

Daneben sind im Rahmen der Konzeptumsetzung die Land- und Forstwirte in der Region als wichtiger Partner anzusehen. Für den Ausbau der Bioenergie in der Region ist die Mitarbeit dieser Zielgruppensegmente unumgänglich, um die anvisierten Ziele (unter anderem der Anbau von Energiepflanzen auf einer Fläche von ca. 30 Prozent der Marktfruchtfläche) im Rahmen der Potenzialanalyse erreichen zu können. So sind neben einer Informationsübermittlung auch Maßnahmen zur Mitarbeit in Form von motivierenden Elementen für dieses Zielgruppensegment zu initiieren.

### Öffentliche Verwaltung

Die öffentliche Verwaltung wird unter anderem durch den Landkreis, die Kommunen, Räte, Bauhöfe sowie andere öffentliche Einrichtungen definiert. Sie hat eine Vorbildfunktion gegenüber anderen regionalen Akteuren. In dieser Zielgruppe ist die Informationsvermittlung ebenso wichtig wie die konsequente Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen außerhalb der Verwaltung.

<sup>122</sup> Quelle: Vgl. *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)*, Referat Öffentlichkeitsarbeit, BMU Referat KI I 5 "Klimaschutz" Klimaschutzdialog Wirtschaft und Politik, Abschlussbericht der Arbeitsgruppen, S. 32 f.

Im Rahmen der Klimaschutz-Kommunikation wurde bereits eine Vielzahl von Maßnahmen initiiert. Eine Übersicht über die im Rahmen der Kommunikationsstrategie relevanten Maßnahmen wird in der SWOT-Analyse erfolgen.

### Multiplikatoren

Der Begriff des Multiplikators beschreibt in diesem Kontext Personen oder Institutionen, die Informationen im hohen Maße streuen.<sup>123</sup> Diese Streuung findet hierbei oftmals im Sinne einer Meinungsführerschaft statt. Als Meinungsführer werden diejenigen Akteure bezeichnet, die einen verhaltensbestimmenden Einfluss auf andere Personen oder Institutionen ausüben können.<sup>124</sup> Diese Beeinflussung kann durch die kommunikative Übermittlung von positiven bzw. negativen Informationen erfolgen. Durch diese Verhaltensbeeinflussung von Dritten, die meist aus einer sozialen Gruppe heraus resultiert, können Grundeinstellungen und darüber hinaus soziale Normen und Werte beeinflusst werden. Es besteht durch die positive Multiplikatorenfunktion die Möglichkeit, mit Hilfe von Meinungsführern eine weitere Sensibilisierung bis hin zur Aktivierung von Akteuren zu erreichen.<sup>125</sup>

Die anvisierten Multiplikatoren haben jedoch meist eine Doppelfunktion inne. Neben der bereits erwähnten Multiplikation von Informationen sind Mitglieder dieser Zielgruppe überdies auch in der Lage, eigene Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen und dadurch einen aktiven Beitrag zum kommunalen Klimaschutz leisten zu können. Somit erweitert sich deren Aufgabenspektrum über die passive Rolle als Meinungsführer hinaus.

Wichtige regionale Multiplikatoren sind neben den Bildungseinrichtungen auch Vereine und Verbände, als auch Religionsgemeinschaften.

Es ist festzustellen, dass in der Vergangenheit bereits einige Veranstaltungen und Workshops im Zuge der Klimaschutz-Kommunikation angeboten wurden (siehe Kapitel 5: Akteursbeteiligung) Im Bereich der Multiplikatoren-Kommunikation können hier besonders die Bildungseinrichtungen genannt werden.

<sup>123</sup> Vgl. *Poth L. G. / Poth G. S.*, Gabler Kompakt-Lexikon Marketing, S. 338.

<sup>124</sup> Vgl. *Poth L. G. / Poth G. S.*, Gabler Kompakt-Lexikon Marketing, S. 338.

<sup>125</sup> Vgl. *Schneider K.*, Werbung in Theorie und Praxis, S. 294 ff.



Abbildung 8-3: Kinderklimaschutztagung<sup>126</sup>

Besonders die in der Astrid-Lindgren-Grundschule in Rheinbrohl initiierte Kinderklimaschutzkonferenz stellt in diesem Kontext ein wirkungsvolles Instrument der Umweltbildung für den Landkreis dar, welche im Zuge des Maßnahmenkataloges berücksichtigt wird.

### Konfliktparteien

Der Einsatz Erneuerbarer-Energien-Anlagen beinhaltet ein Reaktanzverhalten<sup>127</sup> verschiedenster Akteure. Die frühzeitige Einbindung potenzieller Konflikttreiber und -führer in die strategische Umsetzung, als auch der Einsatz kommunikativer Instrumente zur Integration dieser Akteure ist notwendig, um präventiv dem Thema Konfliktenstehung begegnen zu können. Dieses Konfliktpotenzial liegt in den regionalen Verbänden und Initiativen begründet, die dem Ausbau Erneuerbarer-Energien-Anlagen aufgrund natur- und tierschutzrechtlicher Aspekte entgegenstehen könnten.

#### 8.1.2 SWOT-Analyse

Zur Erfassung der Ist-Situation erfolgt eine Datenabfrage mittels Onlinemedien als auch persönlichen Gesprächen bei relevanten Akteuren vor Ort, die als Basis der Klimaschutz-Kommunikation dient und die Zielsetzung hat, lokale Strukturen zu identifizieren. So können adäquate Maßnahmen konzipiert und Parallelentwicklungen vermieden werden.

Die Abfrage selbst untergliedert sich in zielgruppenspezifische Aspekte, als auch einer Analyse bisher verwendeter Kommunikationsmedien. Die Ergebnisse dieser Abfrage dienen zur Maßnahmenkonzeption, die im Maßnahmenkatalog näher beschrieben ist.

Die Auswertung der für die Klimaschutz-Kommunikation relevanten Gegebenheiten erfolgt im Zuge einer SWOT-Analyse. Aufbauend auf den Empfehlungen der Potenzialanalyse, unter

<sup>126</sup> Quelle: eigenes Bildmaterial.

<sup>127</sup> Der Begriff Reaktanz beschreibt in diesem Kontext ein Abwehrverhalten gegen eine subjektiv empfundene Bedrohung oder eine tatsächliche Beschränkung einer individuellen Verhaltensfreiheit.

Berücksichtigung der Ergebnisse der nachfolgenden SWOT-Analyse, wird die Maßnahmenkonzeption erfolgen.

Während Stärken und Schwächen aktuelle Aspekte berücksichtigen, werden bei Chancen und Risiken auch potenzielle zukünftige Gegebenheiten benannt.

## Stärken

**Die Bürger haben bereits, auch in Folge der Vielzahl von Pressemitteilungen und Veranstaltungen mit Klimaschutzbezug, eine gewisse Sensibilisierung für das Thema Klimaschutz.**

Dadurch ist die Bereitschaft zur Unterstützung der Klimaschutzinitiative und der Leistung eines Eigenbeitrages (z. B. durch den Ausbau der Photovoltaik) generell vorhanden. Diese Bereitschaft gilt es mit Hilfe von Kommunikation zu aktivieren, unter anderem mit der Zielsetzung die Gefahr eines Reaktanzverhaltens<sup>128</sup> gegenüber dem Ausbau Erneuerbarer-Energien-Anlagen, z. B. in Form von Photovoltaik-Freiflächenanlagen oder Windkraftanlagen, zu minimieren. Als bereits initiierte Veranstaltungen können unter anderem, neben dem Pädagogenworkshop, auch die Kinderklimaschutztagung genannt werden. Darüber hinaus wurde für das Zielgruppensegment der privaten Hausbesitzer auch eine Informationsveranstaltung zum Thema Energieeffizienz angeboten. Unter dem Titel „Private Energiewende - wie geht das? - Veranstaltung zeigt Wege vom Energiefresser zum Energiesparhaus“ wurde die Veranstaltung selbst im April initiiert.<sup>129</sup> Daneben wurde in der Region bereits eine Ökostromwechsellparty<sup>130</sup> veranstaltet, als auch CO<sub>2</sub>-Rechner in öffentlichen Gebäuden aufgestellt, womit hier ein gewisses Sensibilisierungspotenzial vorausgesetzt werden kann.

Die bisherigen Aktivitäten im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes wurden auch durch eine Vielzahl von Pressemitteilungen via Print und Web publiziert. Dabei dienten neben Tageszeitungen (Rheinzeitung) auch die Internetpräsenz des Landkreises ([www.kreis-neuwied.de](http://www.kreis-neuwied.de)), sowie der PR-Verteiler der Kreisverwaltung als Publikationsmedium.

### **Starke wirtschaftliche Struktur im Landkreis**

Die Arbeitslosenquote im Landkreis Neuwied liegt im Vergleich zum Bundesschnitt auf einem niedrigen Stand mit derzeit 5,6 Prozent (Stand August 2012).<sup>131</sup> Dieser positive Aspekt ist

<sup>128</sup> Der Begriff Reaktanz beschreibt in diesem Kontext ein Abwehrverhalten gegen eine subjektiv empfundene Bedrohung oder eine tatsächliche Beschränkung einer individuellen Verhaltensfreiheit.

<sup>129</sup> Quelle: [http://www.kreis-](http://www.kreis-neuwied.de/aktuelles/archiv/pressemitteilungen_2012/2_quartal/private_energiewende_wie_geht_das/index.html)

[neuwied.de/aktuelles/archiv/pressemitteilungen\\_2012/2\\_quartal/private\\_energiewende\\_wie\\_geht\\_das/index.html](http://www.kreis-neuwied.de/aktuelles/archiv/pressemitteilungen_2012/2_quartal/private_energiewende_wie_geht_das/index.html).

<sup>130</sup> Quelle: <http://www.vfa-online.de/content/prints/N-2008-02-13/merged.pdf>, Seite 6, Rubrik Veranstaltungen.

<sup>131</sup> Quelle: <http://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Statistik-nach-Regionen/BA-Gebietsstruktur/Rheinland-Pfalz-Saarland/Neuwied-Nav.html>.

weiterhin, auch im Rahmen der Klimaschutz-Kommunikation, zu kommunizieren, wobei besonders die potenziellen positiven Entwicklungschancen durch die Umsetzung von Klimaschutz in der Region zu integrieren sind. So bietet sich die Möglichkeit, die in der Region existente Jugendarbeitslosigkeit durch die Spezifizierung auf das Thema Klimaschutz weiter zu senken und neue Ausbildungs- und Arbeitsberufe in der Region zu etablieren. Dabei wird aktuell ein Unterbeschäftigungsgrad von 7,2 Prozent bei jungen Erwachsenen (15-25 Jahre) gemessen.<sup>132</sup> Darüber hinaus stärken eventuelle positive Effekte auf die regionale Wertschöpfung auch andere Berufsbranchen und -aussichten.

### **Beteiligungsmodelle Erneuerbare Energien bereits in der Region etabliert**

Im Zuge der Datenrecherche wurde deutlich, dass es bereits verschiedene Beteiligungsmodelle für Erneuerbare-Energien-Anlagen in der Region gibt. So unter anderem die Solarregion Rengsdorfer Land e. G. (Solarenergie), als auch die Energiegenossenschaft Kirchspiel Anhausen e. G. (Biomasse). Darüber hinaus konnten als Beteiligungsmodelle auch die WaWiSo Rhein-Westerwald-Energie Genossenschaft e.G., als auch die Maxwäll-Energie Genossenschaft e. G. (Westerwald) identifiziert werden. Diese bereits etablierten Modelle können als Benchmark für die Initiierung weiterer Beteiligungsformen in der Region herangezogen werden.

### **Starke Vernetzung unterschiedlicher Akteure in der Region vorhanden**

In der Zielregion gibt es eine Vielzahl von bereits existenten als auch geplanten Netzwerken zum Thema Klimaschutz und Erneuerbare Energien. So unter anderem das Energieeffizienznetzwerk Neuwied/Koblenz, das die Zielsetzung hat die Energieeffizienz regionaler Unternehmen zu steigern. In diesem Netzwerk, das in Trägerschaft der IHK Koblenz und in Kooperation mit dem Landkreis Neuwied geführt wird, sind bereits folgende Unternehmen integriert: Hahn Automation GmbH, Kimberly-Clark GmbH, Krupp Druck OHG, Johnson Controls Recycling GmbH, Lohmann & Rauscher, M+C Schiffer GmbH, Schütz GmbH + Co KGaA, Solvay GmbH, Stabilus GmbH, Steuler-Industriewerke GmbH, TWE Dierdorf GmbH Co KG. Dieses Netzwerk gilt es zu erhalten und weiter auszubauen.<sup>133</sup> Neben dem bestehenden LEEN-Netzwerk von Seiten der Landkreisverwaltung wird überdies angestrebt, ein Netzwerk auch für kleinere und mittlere Betriebe zu etablieren.

<sup>132</sup> Quelle: <http://statistik.arbeitsagentur.de/Statistikdaten/Detail/Aktuell/iiiia4/zdf-sdi/sdi-547-0-pdf.pdf>, Seite 4.

<sup>133</sup> Quelle: <http://www.kreis->

neu-  
wied.de/aktuelles/archiv/pressemitteilungen\_2011/3\_quartal/das\_leen\_energieeffizienznetzwerk\_koblenz\_neuwied\_ist\_offiziell\_an\_den\_start\_gegangen/index.html.

### **Große politische Einheit zum Umsetzen der Energiewende in der Region vorhanden**

Die erfolgreiche Umsetzung von Klimaschutz in der Zielregion Neuwied ist in einem großen Maße von einer politischen Einheit abhängig. Durch das Vorhandensein dieser regionaler Strukturen und der damit verbundenen Unterstützung für die Energiewende kann hier ein kommunikativer Vorteil erzielt werden. Dieser kann sich unter anderem in der Umsetzung von gemeinsamen Erklärungen aller politischen Akteure für die Energiewende widerspiegeln und somit einer Vorbildfunktion gerecht werden. Durch diese Funktion sollen andere Akteure, wie beispielsweise private Haushalte, für Klimaschutzaktivitäten sensibilisiert und mobilisiert werden. Dies zeigt sich unter anderem auch im Umweltbericht, der sich in verschiedene Bereiche (Abfall, Energie und Wasser) unterteilt und die Bürger über die verschiedenen Themengebiete informieren soll.<sup>134</sup> Der Wille zur Umsetzung der Energiewende ist hierbei auch bereits von Akteuren der öffentlichen Verwaltung vorhanden. So gilt für die Mitarbeiter der Verwaltung die Richtlinie zur Nutzung des ÖPNV für Dienstreisen, wenn dies zeitlich vertretbar ist. Diese Maßnahmen sind auch weiterhin auszubauen und im Rahmen der Klimaschutz-Kommunikation gegenüber regionalen Akteuren zu kommunizieren.

### **Bildungseinrichtungen im Landkreis zeigen bereits Aktivitäten im Klimaschutz**

Im Zuge der Briefinggespräche wurde deutlich, dass es bereits im Klimaschutz aktive Bildungseinrichtungen in der Region gibt und ein hohes Interesse hier vorhanden ist. Wie schon in der Zielgruppenanalyse unter dem Punkt Multiplikatoren (Seite 186) erwähnt, fanden bereits Klimaschutztagungen und Pädagogenworkshops statt. Besonders der Pädagogenworkshop, der am 7. Februar stattfand, hatte eine Teilnahmequote von ca. 25% erzielt (19 Teilnehmer bei insgesamt 72 Einladungen), womit ein hohes Interesse seitens dieser Multiplikatoren vorausgesetzt werden kann. Im Rahmen dieses Workshops wurde auch deutlich, dass eine Vielzahl von Pädagogen das Thema bereits teilweise im Unterricht behandelt, wobei Informationsquellen mit kostenlosen Unterrichtsmaterialien jedoch derzeit noch bei einigen Akteuren unbekannt sind. Auch die Möglichkeit für Schulen Materialien der Klimakiste, wie beispielsweise das CO<sub>2</sub>-Messgerät, von der Kreisverwaltung (Frau Dreher) ausleihen zu können sollte weiter publiziert werden.

### **Es gibt eine Vielzahl von Vereinen und Verbänden in der Region, die sich als potenzielle Multiplikatoren für das Thema Klimaschutz eignen oder in die Klimaschutz-Kommunikations-Strategie integriert werden können**

Die erfolgreiche Umsetzung von Klimaschutz setzt die Mitarbeit aller Akteure voraus. Durch das Vorhandensein potenzieller Partner können Kosten für die Umsetzung der Kommunikation durch Verwendung bereits etablierter Medien minimiert und die Zielgruppenansprache

<sup>134</sup> Quelle: [http://www.kreis-neuwied.de/aktuelles/archiv/pressemitteilungen\\_2009/2\\_quartal/kreisverwaltung\\_stellt\\_umweltbericht\\_2008\\_vor/index.html](http://www.kreis-neuwied.de/aktuelles/archiv/pressemitteilungen_2009/2_quartal/kreisverwaltung_stellt_umweltbericht_2008_vor/index.html).

optimiert werden (z. B. durch Verwendung von Vereinszeitschriften als Kommunikationsträger). Darüber hinaus sind diese Akteure in der Lage, aufgrund ihrer Vorbildfunktion, andere Zielgruppensegmente (z. B. Vereinsmitglieder) für die empfohlenen Maßnahmen der Klimaschutzstrategie aktivieren zu können. Zur Kontaktierung der jeweiligen Zielgruppensegmente eignen sich unter anderem Vereinsregister als auch Verbände, die Informationen an ihre Mitglieder streuen können.

Ein wichtiger regionaler Akteure ist hierbei der Agenda-Ring Rhein-Westerwald. Im Rahmen dieser Agenda wurde bereits im Jahr 2003 das „**Netzwerk Naturschutz Neuwied**“ (NNN) als Zusammenschluss verschiedener, vor Ort aktiver Naturschutzverbände gegründet. Dieses Netzwerk hat unter anderem die Zielsetzung eine Bewusstseinsbildung bei der regionalen Bevölkerung herbeizuführen und als Informationsplattform hierzu dienen zu können.<sup>135</sup>

Daneben gibt es den Neuwieder Umweltschutz e.V., dessen Fokus besonders auf der „Luftreinhaltung“ liegt. Dieser Partner eignet sich hierbei im besonderen Maße zur Umsetzung von Kampagnen mit der Thematik klimafreundliche Mobilität, so dass hier Synergieeffekte erzielt werden können. Weitere potentielle Kooperationspartner sind der NABU Rengsdorf (<http://www.nabu-rengsdorf.de/114.html>) oder der „Verein zur Förderung erneuerbarer Energien Anhausen – Meinborn e. V.“ (VFE, <http://www.energie-anhausen.de/ueber-uns.html>).

Diese Akteure sind in die Klimaschutz-Kommunikation der Kreisverwaltung zu integrieren, um Win-Win-Effekte (z. B. Mobilisierung von Multiplikatoren) herbeiführen zu können.

### **Regionale als auch überregionale Programme zum Thema Klimaschutz sind bereits vorhanden**

Ministerien auf Bundes- als auch auf Landesebene haben durch die Initiierung von Klimaschutz-Kampagnen bereits eine Vielzahl von Strukturen geschaffen, von denen der Landkreis profitieren kann. Unter anderem stehen neben unterschiedlichen Kampagnen (z. B. [www.meine-heizung.de](http://www.meine-heizung.de), [www.sparpumpe.de](http://www.sparpumpe.de)) auch Angebote unterschiedlicher Bildungsprojekte und Materialien hierbei zur Verfügung.<sup>136</sup> Diese bereits existenten Strukturen sind im Rahmen der Kosten-Nutzen-Optimierung in die Klimaschutz-Kommunikation zu integrieren.

### **Bereits etablierte Workshops für wichtige Multiplikatoren**

Wie schon in der Zielgruppendifinition erwähnt, wurden bereits erfolgreich einige Workshops zur energetischen Sanierung und Energieeffizienz durchgeführt. Diese waren gezielt auf bestimmte Akteursgruppen ausgerichtet. Durch Presseartikel und persönliche Einladungen wurden diese beworben und die Ergebnisse in der Nacharbeitung veröffentlicht. Die Work-

<sup>135</sup> Quelle: <http://www.agenda-ring.de/content/category/10/30/143/>.

<sup>136</sup> Vgl. [www.klimaschutzaktionen-mv.de/cms2/APKS\\_prod/APKS/de/start/\\_Service/Bildungsprojekte\\_und\\_angebote/index.jsp](http://www.klimaschutzaktionen-mv.de/cms2/APKS_prod/APKS/de/start/_Service/Bildungsprojekte_und_angebote/index.jsp).

shops bieten nicht nur einen allein informativen Zweck, sondern dienen auch der Vernetzung einzelner Multiplikatoren, sowie dem Erfahrungsaustausch der einzelnen Zielgruppensegmente. Diese bereits geschaffenen Strukturen gilt es auch weiterhin zu nutzen.

### **Energieberatung in der Region vorhanden**

Die Verbraucherzentrale Neuwied bietet unter <http://www.verbraucherzentrale-rlp.de/UNIQ134381989304505/neuwied> eine Energieberatung an. Neben Energiesparmaßnahmen im Haushalt werden auch Sanierungsmaßnahmen, bspw. im Bereich Wärmedämmung oder der Einsatz Erneuerbarer Energien diskutiert.

Neben der Verbraucherzentrale bieten auch die Kreishandwerkerschaft und selbstständige Energieberater Energieberatungen an. Somit kann von einem breiten Angebot von Informationsplattformen ausgegangen werden. Wichtig wird in diesem Kontext jedoch die Untersuchung des Bekanntheitsgrades bereits etablierter Maßnahmen und die Bereitschaft der regionalen Bevölkerung zur Inanspruchnahme dieser Leistungen.

### **Umfangreiches Informationsangebot zum Thema Klimaschutz und Energieeffizienz**

In der Region gibt es eine Vielzahl von Akteuren die Informationen zur Thematik Klimaschutz und Energieeffizienz anbieten. So integriert beispielsweise die Kreissparkasse Neuwied in ihrem Online-Auftritt eine Rubrik Energie und Umwelt, die neben dem Modernisierungsrechner eine Vielzahl von Energiespartipps sowohl ein individuelles Energiesparkonto als auch ein Instrument zur Berechnung des individuellen CO<sub>2</sub>-Fußabdruckes anbietet. Dieses Angebot gilt es im Rahmen der Klimaschutz-Kommunikation weiter zu nutzen.

### **Bildungseinrichtungen bieten Kurse zum Thema Energie und Energieeffizienz an**

Die Volkshochschule Neuwied bietet eine Vielzahl von Kursen zum Thema Energie und Energieeffizienz an, die im Rahmen der Klimaschutz-Kommunikation als wichtiger Bestandteil im Zuge der Informationsvermittlung fungieren können. So unter anderem den Kurs „Energetische Sanierung“, dessen Zielsetzung in einer Informationsübermittlung zum Thema "Energie - Kosten sparen" liegt. Daneben wird überdies ein Kurs „Erneuerbare Energien“ angeboten, der die Funktionsweise einzelner Erneuerbarer-Energien-Anlagen erläutert.<sup>137</sup> Dieses Angebot gilt es weiter auszubauen und zu publizieren.

### **Umsetzung von Erneuerbaren-Energien-Maßnahmen von Seiten regionaler Wirtschaftsunternehmen**

Im Rahmen der Datenrecherche wurde eine Vielzahl von Klimaschutz-Maßnahmen von Seiten regionaler Wirtschaftsunternehmen identifiziert. So unter anderem das bereits erwähnte

<sup>137</sup> Quelle: <https://vhs-neuwied.de/Programmbereich/cm4edc9bcced08c.html>.

LEEN-Netzwerk mit dem Ziel, eine Erhöhung der Energieeffizienz von regionalen Unternehmen herbeizuführen.<sup>138</sup>

Neben diesem Netzwerk können weitere Klimaschutzaktivitäten von Seiten regionaler Wirtschaftsunternehmen identifiziert werden. So unter anderem Maßnahmen in Kooperation mit der Kreisverwaltung, wie die Wärmeversorgung kreiseigener Schulen durch die Stadtwerke, als auch Photovoltaik auf kommunalen Dächern mit GSG/Stadtwerke Neuwied. Neben Kooperationsprojekten gibt es aber auch Energieeffizienzmaßnahmen, die von verschiedenen Produktionsfirmen im Landkreis in Eigenregie umgesetzt wurden. So beispielsweise bei Lohmann&Rauscher, Rabenhorst und diversen sozialen Einrichtungen wie der Marienhaus GmbH.<sup>139</sup> Im Rahmen einer Stichprobe wurde hierbei deutlich, dass teilweise im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit das Thema Nachhaltigkeit bereits offensiv kommuniziert wird. Die regionalen Wirtschaftsunternehmen sind hierbei für den Ausbau Erneuerbarer-Energien-Maßnahmen als auch die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zu aktivieren.

### **Finanzierungsmodelle in der Region vorhanden**

Die regionalen Kreditinstitute (z. B. Sparkasse Neuwied oder die Volks- und Raiffeisenbank Neuwied-Linz eG) sind bereits in der Finanzierung energetischer Sanierung aktiv. So bietet unter anderem die Sparkasse verschiedene Informationsmaterialien zu dieser Thematik auf der Onlineplattform an. Angebote sind neben einem individuellen Energiesparkonto auch ein Fördermittelratgeber zum Ausbau Erneuerbarer-Energien-Anlagen als auch ein spezielles Finanzierungsprogramm für Solaranlagen. Dieses hat die Zielsetzung, durch ein Angebot kostengünstiger Kredite einer eventuellen „Investitionshemmschwelle“ privater Haushalte präventiv begegnen zu können (siehe auch unter Punkt Zielgruppendefinition, Wirtschaftsunternehmen, Finanzinstitute).<sup>140</sup> Somit sind diese wichtigen Akteure zur monetären Umsetzung regionaler Finanzierungsmodelle und in die Umsetzung der Klimaschutz-Kommunikationsstrategie zu integrieren.

---

<sup>138</sup> Quelle: [http://www.kreis-neuwied.de/aktuelles/archiv/pressemitteilungen\\_2011/3\\_quartal/das\\_leen\\_energieeffizienznetzwerk\\_koblenz\\_neuwied\\_ist\\_offiziell\\_an\\_den\\_start\\_gegangen/index.html](http://www.kreis-neuwied.de/aktuelles/archiv/pressemitteilungen_2011/3_quartal/das_leen_energieeffizienznetzwerk_koblenz_neuwied_ist_offiziell_an_den_start_gegangen/index.html).

<sup>139</sup> Quelle: Briefing-Katalog.

<sup>140</sup> Quelle: <https://www.sparkasse-neuwied.de/privatkunden/energiesparkasse/index.php?n=%2Fprivatkunden%2Fenergiesparkasse%2F&IFLBSERVERID=IF@@051@@@IF>.

## Schwächen

### **Einsatz von Social-Media-Communities**

Ein bisheriger Einsatz von Social-Media-Communities konnte in einer Internetrecherche und einer Datenerhebung nicht identifiziert werden. So wurden bei „Facebook“, „werkenntwen“ und „YouTube“ unter dem Suchbegriff Landkreis Neuwied keine Nutzerkonten gefunden, die von Seiten der öffentlichen Verwaltung als Vermarktungsinstrument eingesetzt werden. Verknüpfungen auf der Webseite des Landkreises auf Social-Media-Communities sind ebenfalls nicht existent. Aufgrund der Vorteile, die in der Anlage (Werbewirkung von Kommunikationsinstrumenten) genauer erläutert werden, ist der Einsatz dieser Instrumente zu empfehlen, da mit diesen Instrumenten auch junge Zielgruppensegmente auf interaktive Weise angesprochen werden. Im Rahmen der Maßnahmenkonzeption wird dies berücksichtigt.

### **Hohe Naturschutz und Landschaftsschutzrestriktionen**

Für die Zielregion liegen hohe Naturschutz- und Landschaftsschutzrestriktionen vor, die den Ausbau Erneuerbarer-Energien-Anlagen sowohl verlangsamen, als auch stoppen können. Darüber hinaus beinhaltet dieser Umstand ein hohes Konfliktpotential, dem es mittels kommunikativer sowie partizipativer Elemente (z. B. Beteiligungsmodelle, Integration von Konfliktparteien in den Planungs- und Umsetzungsprozess) präventiv zu begegnen gilt.

## Chancen

### **Schaffung neuer Arbeitsplätze**

Die Umsetzung von Klimaschutz kann eine Stärkung der regionalen Wertschöpfung beinhalten. Durch eine Erhöhung der regionalen Wertschöpfung, wie sie unter anderem aus dem Ausbau von Erneuerbarer-Energien-Anlagen als auch Energieeffizienzmaßnahmen (z. B. in Form von energetischen Sanierungen) resultiert, können sozialversicherungspflichtige Arbeits- und Ausbildungsverhältnisse geschaffen werden. Besonders im Hinblick auf einen drohenden Fachkräftemangel, auch in Folge des demographischen Wandels, sind Ausbildungs- und Weiterbildungsangebote adäquate Maßnahmen, jüngere Zielgruppensegmente halten bzw. in die Region ziehen zu können.

### **Weiterentwicklung der bestehenden Corporate Identity hin zur Thematik Klimaschutz**

Der Landkreis Neuwied hat bereits eine etablierte Corporate Identity die sich in unterschiedliche Bildmarken diversifiziert. So gibt es neben dem Landkreiswappen unter anderem das Logo „NR, im Herzen Europas“, das nachfolgend abgebildet ist.



Abbildung 8-4: Logo Landkreis Neuwied

Dieses Bildzeichen ist zur Umsetzung der Klimaschutz-Kommunikation aus Gründen der Wiedererkennung zu integrieren. Neben der oben abgebildeten Bildmarke verfügt der Landkreis bereits über die Wortmarke „NR“ (Neuwied am Rhein – Kfz-Kennzeichen), die als regional etablierte Abkürzung für den Landkreis steht. Auch die Integration dieser Wortmarke in den kommunikativen Prozess ist zu empfehlen, wobei nähere Erläuterungen unter Punkt 0: Maßnahmenkatalog, Corporate Identity, ersichtlich sind.

### **Nutzung von Synergieeffekten durch Verwendung der bereits existenten kommunikativen Strukturen**

Durch die Verwendung bereits existenter kommunikativer Strukturen (z. B. Internetplattformen oder Printmedien) können Parallelentwicklungen vermieden und somit die Kosten-Nutzen-Relation der kommunikativen Umsetzung optimiert werden. So kann bspw. im Zuge von Informationskampagnen auf bereits existente Materialien überregionaler (z. B. existente Bundeskampagne wie „Kopf an: Motor aus. Für null CO<sub>2</sub> auf Kurzstrecken“ unter <http://www.kopf-an.de/>), als auch regionaler Akteure zurückgegriffen werden. Adäquate Maßnahmen sind das Informationsangebot der Kreissparkasse Neuwied, die auf der Internetplattform <https://www.sparkasse-neuwied.de/privatkunden/index.php?n=%2Fprivatkunden%2F&IFLBSERVERID=IF@@051@@IF> unter anderem die Themen Energie und Umwelt behandelt. Dabei kann der Nutzer, wie bereits im Punkt Finanzierungsmodelle erläutert, auf ein persönliches Energiesparkonto zugreifen und auch den individuellen „ökologischen Fußabdruck“ errechnen lassen. Darüber hinaus werden Möglichkeiten zur Energieeinsparung sowie verschiedene Informationen zu Förderprogrammen („Fördermitteldatenbank“) angeboten.

### **Einrichtung von Kompensationsmöglichkeiten**

Das Angebot von Kompensationsmöglichkeiten für regionale Akteure im Landkreis Neuwied stellt einerseits eine Maßnahme zur Finanzierung regionaler Klimaschutzprojekte und daraus resultierend ein Instrument des Konfliktmanagements dar. Die Umsetzung von Kompensationsmöglichkeiten ist dabei in vielfältiger Weise möglich. Eine entsprechende Handlungsemp-

fehlung ist im Maßnahmenkatalog integriert.

## Risiken

### **Anbau von Energiepflanzen kann ein Reaktanzverhalten bewirken**

Wie im Maßnahmenkatalog beschrieben, wird der weitere Anbau von Energiepflanzen zur regenerativen Energieerzeugung und zur Erreichung der Klimaschutzziele vorgeschlagen. Dieses Vorgehen kann aufgrund einer möglichen verstärkten Monokultur ein Reaktanzverhalten regionaler Akteure beinhalten, da oftmals Energiepflanzen missverständlich als Synonym für den alleinigen Anbau von Maispflanzen verstanden wird. Zu Energiepflanzen zählen aber auch bspw. Gräser und Getreide. Auf der anderen Seite wird ein erheblicher Anteil des Maises als Futtermittel angebaut. Zur Prävention dieses Abwehrverhaltens ist die Initiierung von Bewusstseins- und Sensibilisierungskampagnen eine potenzielle Maßnahme. Als Beispiel kann die Initiative des Fachverbandes Biogas e.V. „Farbe ins Feld“ genannt werden. Diese hat die Zielsetzung einer Bewusstseinsbildung und Akzeptanzschaffung bei der regionalen Bevölkerung in Bezug auf den Anbau von Energiepflanzen. Durch Bepflanzungsanleitungen und auch verschiedene Werbe- und Kommunikationsmittel soll einem Reaktanzverhalten präventiv begegnet werden. Weitere Informationen und Aktionen zur Kampagne sind unter <http://www.farbe-ins-feld.de/> abrufbar.

### **Naturschutzverbände und Windkraftanlagen**

Die Schaffung bzw. Erhaltung der Akzeptanz der regionalen Bevölkerung für den Ausbau der Windenergie stellt eine essentielle Maßnahme im Zuge der Klimaschutz-Kommunikation dar. Somit ist die Analyse bereits existenter bzw. potenzieller Konfliktparteien von großer Bedeutung. Im Zuge der Internetrecherche und auch der Datenabfrage wurden potentielle Konfliktparteien identifiziert. So unter anderem die bereits aktive Bürgerinitiative „Rettet die Kuhheck e.V.“ (<http://www.rettet-die-kuheck.de/>), die gegen den Ausbau der Windenergie in Teilen des Landkreises agiert. Dabei fand am 28. August 2012 eine Anhörung in der Kreisverwaltung Neuwied statt, bei der ein Ausbau der Windenergie thematisiert wurde.

Darüber hinaus besteht durch den Ausbau Erneuerbarer-Energien-Anlagen (z. B. Windkraft) die Gefahr eines Reaktanzverhaltens auf Grund naturschutzrechtlicher Aspekte (z. B. Artenschutzgründen für Rotmilan und Schwarzstorch). Besonders die Intensivierung von Kommunikation, als auch die Integration dieser Akteure in den planerischen Prozess, ist zu empfehlen, um eine Mitarbeit zu fördern und einem Reaktanzverhalten somit präventiv begegnen zu können. Eine Möglichkeit zur Vereinbarung der Ziele des Klimaschutz-Konzeptes und der Naturschutzverbände wäre die Verpflichtung zur Zahlung von Kompensationsgeldern bzw. –

flächen, welche an die entsprechenden Verbände (bspw. Nabu, BUND, etc.) für jede Windkraftanlage ausgehändigt werden und die für die Umsetzung von regionalen Umwelt- oder Naturschutzmaßnahmen eingesetzt werden können. Diese Kompensationsgelder/-flächen müssten jedoch der Auflage entsprechen und in der Region umgesetzt zu werden. Weitere Maßnahmen zur Prävention und zur Konfliktminderung sind im Maßnahmenkatalog integriert.

### **Problematik EEG-Vergütung**

Das EEG wurde in den letzten drei Jahren viermal novelliert und wird in den Medien oftmals negativ dargestellt. Auf der anderen Seite möchte der Landkreis den Ausbau von Erneuerbaren Energien (Solardachkataster, etc.) auch weiterhin fördern. Durch diese Unstimmigkeit kann sich in der Bevölkerung eine Unsicherheit entwickeln, der mit Hilfe von Workshops, Informationsabenden, Printmedien und Expertenmeinungen vorbeugend zu begegnen ist. Dies stellt eine weitere Maßnahme im Rahmen der Maßnahmenkonzeption dar.

### **Fachkräftemangel und demographischer Wandel können aktuelle wirtschaftliche Strukturen beeinflussen**

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, ist der Landkreis Neuwied als ländlicher Raum vom demographischen Wandel stark betroffen. Prognosen gehen hierbei von einer steigenden Abnahme der Bevölkerung als auch einer Veränderungen der demographischen Struktur aus, was erhebliche Auswirkungen auf die Infrastruktur der Gemeinden und vor allem auf die kleinen Ortsteile haben wird.<sup>141</sup>

Diese Änderung der regionalen Infrastruktur muss auch im Rahmen der kommunikativen Ansprache berücksichtigt werden. Besonders die Mediastrategie zur Umsetzung der einzelnen Kampagnen ist den jeweiligen Verhältnissen im Zuge der Kosten-Wirkungs-Optimierung anzupassen. So ist beispielsweise der Einsatz von Kommunikationsmedien der Außenwerbung im Zuge der Kosten-Nutzen-Optimierung lediglich in Regionen mit einer hohen Bevölkerungsdichte zu empfehlen.

### **Finanzielle Situation des Landkreises**

Die erfolgreiche Umsetzung der Klimaschutz-Kommunikation setzt die Investition von finanziellen Mitteln zur Erreichung der kommunikativen Zielsetzungen (siehe Kapitel 8.2) voraus. So ist beispielsweise zur Information regionaler Akteure der Einsatz unterschiedlicher Medien als Informationsträger nötig, was mit Kosten zur Streuung von Informationen verbunden ist (z.B. in Form von Anzeigenschaltungen in Printmedien). Durch die derzeitige finanzielle Lage des Landkreises besteht die Gefahr, dass Maßnahmen auf Grund monetärer Aspekte nicht umgesetzt werden und somit der Erfolg der Klimaschutz-Kommunikation gemindert werden kann.

---

<sup>141</sup>

[http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/2011/demografiebericht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/2011/demografiebericht.pdf?__blob=publicationFile)  
238ff.

Quelle:  
Seite

Bei der Umsetzung der in Kapitel 0 vorgeschlagenen Maßnahmen ist zur Vermeidung von Streuverlusten<sup>142</sup> eine genauere Zielgruppenprofilierung notwendig. Auch zur Prävention der Entwicklung von Parallelstrukturen und damit verbunden die Ausnutzung von Synergieeffekten ist dies zu beachten. Eine genauere Zielgruppenprofilierung beinhaltet sowohl die explizite und umfassende Auswertung des regionalen Bewusstseins- und Sensibilisierungsgrades gegenüber klimaschutzrelevanten Themen, als auch die des regionalen Mediennutzungsverhaltens, die unter anderem im Zuge von Befragungen erfasst werden können.

## 8.2 Kommunikationsziele

Für die Klimaschutz-Kommunikation des Landkreises Neuwied werden vier grundlegende Ziele definiert, die es mit dem Einsatz kommunikativer Instrumente zu erreichen gilt. Diese Ziele sind hierbei hierarchisch in Sekundär- und Primärziel (Basisziel) untergliedert. In Anlehnung an die in der Kommunikationsforschung gültigen Werbewirkungsmodelle (z. B. ALDA-Modell nach Lewis<sup>143</sup>) können die einzelnen Ziele der Kommunikation als Prozess verstanden werden. Dabei sind zur Erreichung des Primärziels der Aktivierung die vorgelagerten sekundären Ziele zu erfüllen. Die einzelnen Stufen der Kommunikationsziele bauen aufeinander auf und sind somit in unterschiedliche Wirkungsstufen untergliedert. Diese Gliederung soll mit Hilfe folgender Grafik visualisiert werden.



Abbildung 8-5: Ziele der Klimaschutz-Kommunikation<sup>144</sup>

<sup>142</sup> Der Begriff Streuverlust unterdessen beschreibt eine kommunikative Ansprache von Personen, die nicht zur anvisierten Zielgruppe gehören (Vgl. Poth L. G. / Poth G. S., Gabler Kompakt-Lexikon Marketing, S. 487).

<sup>143</sup> Vgl. Ziemann A., Handbuch Nachhaltigkeitskommunikation -Grundlagen und Praxis, S. 128ff.

<sup>144</sup> Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Ziemann A., Handbuch Nachhaltigkeitskommunikation -Grundlagen und Praxis, S. 128ff.

### **Popularisierungsziel**

Das Angebot von Klimaschutz als Handlungsorientierung sowie die ökologischen und ökonomischen Vorteile sind bei regionalen Akteuren unter Berücksichtigung der zielgruppenindividuellen Mediennutzungsverhalten mit Hilfe von Kommunikationsträgern bekannt zu machen.

Im Rahmen der Klimaschutz-Kommunikation des Landkreises Neuwied bedeutet dies die Steigerung des Bekanntheitsgrades, als auch aller dazugehörigen inhaltlichen, visuellen und verbalen Elementen. Dieses Spektrum reicht unter anderem von einem Klimaschutzslogan, z. B. „ProNR“, bis hin zur Etablierung einer Corporate Identity. Darüber hinaus soll die Aufmerksamkeit aller relevanten Zielgruppen auf die einzelnen informativen und aktivierenden Maßnahmen gelenkt werden und somit ein Interesse zur Informationsaufnahme wecken, sowie einen Anreiz zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen schaffen.

### **Partizipationsziel**

Durch die Integration und Vernetzung relevanter Akteure wird die Zielsetzung verfolgt, vorhandene psychologische Restriktionen zu mindern bzw. zu eliminieren und Konfliktpotenzial abzubauen. Durch Mitwirkungs- als auch Gestaltungsmöglichkeiten haben regionale Akteure somit die Möglichkeit, sich intensiv in Planungs- sowie Umsetzungsverfahren von Klimaschutzmaßnahmen zu integrieren und folglich potenzielle bzw. vorhandene Konfliktpotenziale zu eliminieren. Für den Landkreis Neuwied kann eine Partizipation regionaler (z. B. Bevölkerung) und überregionaler Akteure (z. B. Touristen) erreicht werden, da Bürgerbeteiligungsmodelle für Erneuerbare-Energien-Anlagen das Risiko psychologischer und monetärer Reaktanzverhalten vermindern können. Ähnliche Projekte gibt es bereits in Form der Solarregion Rengsdorfer Land e. G. (Solarenergie), ebenso die Energiegenossenschaft Kirchspiel Anhausen e. G. (Biomasse), die WaWiSo Rhein-Westerwald-Energie Genossenschaft e. G. und die Maxwäll-Energie Genossenschaft e. G. (Westerwald). Diese haben, neben einer Bewusstseinsbildung von regionalen Akteuren die Zielsetzung, BürgerInnen am Ausbau der Erneuerbaren Energien zu beteiligen und diesen so die Möglichkeit zu bieten, neben dem Klimaschutz auch an den ökonomischen Vorteilen partizipieren zu können. (Vgl. SWOT-Analyse, Punkt Stärken)

### **Informationsziel**

Neben der Steigerung des Bekanntheitsgrades, die mit dem Popularisierungsziel verfolgt wird, sind sowohl Aufklärung als auch Bildung, ein elementarer Bestandteil zur Änderung aktuell etablierter Normen und Verhaltensweisen von Individuen, bis hin zur Etablierung einer ökologisch orientierten gesellschaftlichen Werthaltung. Für die Klimaschutz-Kommunikation des Landkreises Neuwied bedeutet dies die Aufklärung relevanter Zielgruppensegmente sowie die Information in Bezug auf klimaschutzrelevante Themenbereiche, wie z. B. Förderprogramme für Erneuerbarer-Energien-Anlagen oder Energieeffizienzmaßnahmen im Haushalt. Das Informationsziel kann unter anderem durch den Einsatz von Kommunikationsmaßnahmen aus dem Bereich Beratung (z. B. Energieberatung der Verbraucherzentrale) oder aber auch mittels Online- und Print-Medien erreicht werden.

### **Aktivierungsziel**

Die Aktivierung von regionalen Akteuren zu Klimaschutzmaßnahmen ist als Primärziel der Klimaschutz-Kommunikation anzusehen. Durch die Initiierung von Klimaschutzmaßnahmen aus den unterschiedlichen Zielgruppensegmenten sollen die Zielsetzungen des Klimaschutzkonzeptes erreicht werden.

Dabei dienen die oben genannten Sekundärziele der Erreichung dieser primären Zielsetzung. In Anlehnung an das Stimuli-Response-Modell nach Bruhn sind Reaktionen erst durch vorherige Reize zu erzielen. Im Rahmen der Klimaschutz-Kommunikation der Region sind die unterschiedlichen Kommunikationsziele als Prozess zu verstehen, wobei die sekundären Zielsetzungen (wie Popularisierung-, Partizipations- und Informationsziele) als vorgelagerte Anreizsetzung zu verstehen sind, die zu einer Aktivierung (Primärziel) beitragen.

Neben den Primär- und Sekundärzielen gilt es, die Zielsetzungen der Potenzialanalyse zu identifizieren und mittels kommunikativer Elemente zu erreichen gilt. Diese Ziele können in Anlehnung an die Potenzialanalyse wie folgt definiert werden:

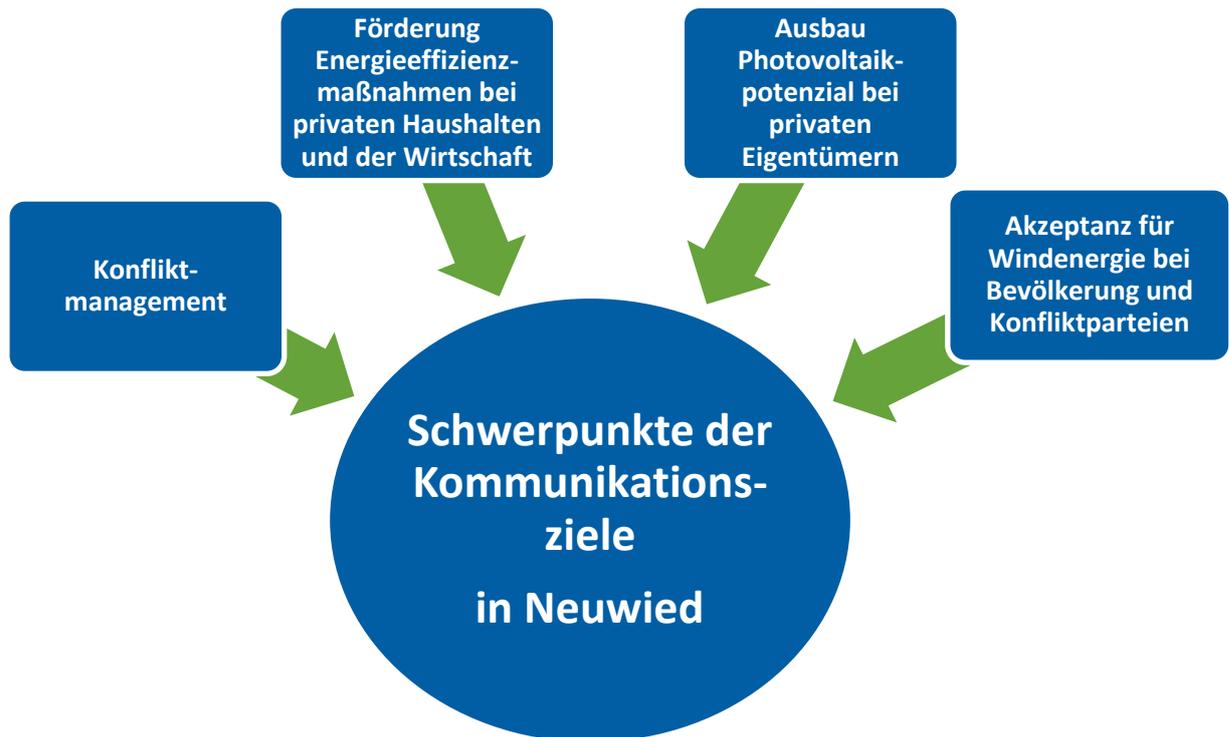


Abbildung 8-6 Schwerpunkte der Kommunikationsziele in Neuwied

Die primäre und sekundäre Zielsetzung sowie die projektspezifischen Ziele sind mit Hilfe des Maßnahmenkataloges zu erreichen.

## 8.3 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog untergliedert sich in die Copy- und die eigentliche Umsetzungsstrategie. Während die Copy-Strategie als visuelle und kommunikative Leitlinie wirkt und nachfolgend erläutert wird, bezeichnet die Umsetzungsstrategie die einzelnen Kampagnen bzw. Maßnahmen, die zur Zielerreichung notwendig sind. In diesen Arbeitsschritten werden die für die Realisation der vorgeschlagenen Kommunikationsmaßnahmen erforderlichen Kommunikationsträger näher bestimmt. Zur optimalen Kosten-Nutzen-Relation ist hierbei die Untersuchung der kommunikativen Strukturen in einem separaten Arbeitsschritt zu empfehlen.

### 8.3.1 Copy-Strategie

Die Vorgabe der visuellen, kommunikativen Leitlinie dient in diesem Kontext lediglich als Umsetzungsempfehlung, die kommunikative Ausführung obliegt den verantwortlichen Akteuren. Die nachfolgende Strategie enthält neben der Konzeptionsbeschreibung der empfohlenen Corporate Identity als Dachmarke für das Klimaschutzvorhaben auch Gestaltungsvorgaben für die Entwicklung von visuellen sowie verbalen Kommunikationsmaßnahmen.

Zur strategischen und zieloptimierten Umsetzung der Klimaschutz-Kommunikation ist die Untersuchung der Charakteristik der anvisierten Zielgruppen von hoher Bedeutung. So sind, bspw. im Zuge von Befragungen unter anderem das Mediennutzungsverhalten sowie Wünsche und Wertvorstellungen (z. B. Grundeinstellung gegenüber dem Ausbau Erneuerbarer-Energien-Anlagen) zu erfassen und die kommunikative Ansprache nach diesen Gegebenheiten auszurichten. Besonders gegenüber der regionalen Bevölkerung ist der Einsatz von Testimonials zu empfehlen, wobei diese aus regionalen Akteuren bestehen sollten. Darüber hinaus ist zum Aufzeigen von ökologischen und ökonomischen Folgeeffekten der Einsatz von praxisnahen Rechenbeispielen, z. B. Kosten-Nutzen-Rechnung bei einer Investition in ein Windkraft-Bürgerbeteiligungsmodell, sinnvoll.

### ***Corporate Identity***

Die Corporate Identity, die im Rahmen der Klimaschutz-Kommunikation in die Bestandteile Corporate Design und Corporate Communication untergliedert wird (siehe Anlage: Werbewirkung von Kommunikationsinstrumenten), ist im Nachfolgenden näher erläutert.

### **Corporate Communication (z. B. Pro NR)**

Die im Rahmen der Klimaschutz-Kommunikation definierten Ziele für den Landkreis Neuwied gilt es als kommunikative Leitlinie auch verbal zu repräsentieren. Neben der bereits etablierten Corporate Communication wurde unter anderem von Seiten der Kreisverwaltung der Slogan „Pro NR“ vorgeschlagen. Dieser Ansatz selbst integriert bereits eine regionale Identität durch den Bestandteil „NR“, was eine hohe Wiedererkennungsrates bei regionalen Akteuren beinhalten kann und aufgrund des gleichlautenden Kfz-Kennzeichens mit dem Landkreis als politischer und räumlicher Bezug assoziiert wird. Der Bestandteil „Pro“ kommuniziert sowohl die positiven Folgeeffekte für die Region (z. B. Steigerung der regionalen Wertschöpfung oder Klimaschutz) als auch für die regionalen Akteure (z. B. Privathaushalte), die durch die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen erzielt werden können. Jedoch ist in diesem Kommunikationsansatz noch keine inhaltliche Aussage der Kernbotschaft für die Zielgruppen enthalten. Dies kann unter anderem durch Zusätze wie beispielsweise „Klimaschutz für die Region“ oder „Unsere Chance durch Klimaschutz“ erreicht werden.

Während somit durch die Integration der Region (z. B. durch das Kürzel NR) eine regionale Identität geschaffen werden kann, übermittelt der kommunikative Zusatz eine klare und direkte Kernbotschaft. Zur Integration regionaler Akteure mit Fokus auf die regionale Bevölkerung wird im Zuge der Maßnahmenkonzeption die Durchführung eines Ideenwettbewerbes für die Corporate Communication vorgeschlagen. Dies hat unter anderem den Vorteil, dass eine hohe Identifizierung regionaler Akteure mit der Corporate Communication erzielt wird und der Wettbewerb darüber hinaus bereits zur Erreichung des Popularisierungsziels beitragen kann.

### **Corporate Design**

Zur Visualisierung der Corporate Communication ist darüber hinaus die Konzeption eines Logos für die Klimaschutz-Kommunikation zu empfehlen, wobei aus Gründen der regionalen Identität und der Wiedererkennungsrates auf Teilsegmente des bestehenden Logos des Landkreises aufgebaut werden kann (siehe nachfolgende Abbildung).



Abbildung 8-7: CI Landkreis Neuwied

### Umsetzungsrichtlinie

Die einzelnen Maßnahmenvorschläge mit der Zielsetzung einer Handlungsstrategie an die Umsetzer der Klimaschutz-Kommunikation im Rahmen der Klimaschutzstrategie des Landkreises Neuwied sind im excelbasierten Maßnahmenkatalog integriert. Dabei soll diesen eine Sammlung von Instrumentarien zur Verfügung gestellt werden, um die in Kapitel 8.2 definierten kommunikativen Ziele erreichen zu können. Während die Konzeption einer Corporate Identity für die Klimaschutz-Kommunikation des Landkreises Neuwied eine essentielle Maßnahme darstellt, die im Vorfeld der strategischen Umsetzung zu realisieren ist, sollen die unterschiedlichen Instrumentarien, die zur Generierung von Synergieeffekten und zur wirkungsoptimierten Zielgruppenansprache dienen, aufbauend nach dem AIDA-Modell aufeinander abgestimmt werden. Die folgende Übersicht gibt hierbei einen möglichen Strategieablauf wieder, wobei sich die einzelnen Maßnahmen in vier grundsätzliche kommunikative Leit-Kampagnen gliedern. Diese orientieren sich an den Zielen der Klimaschutz-Kommunikation und unterteilen sich in Einzelmaßnahmen, die im Maßnahmenkatalog näher erläutert werden.

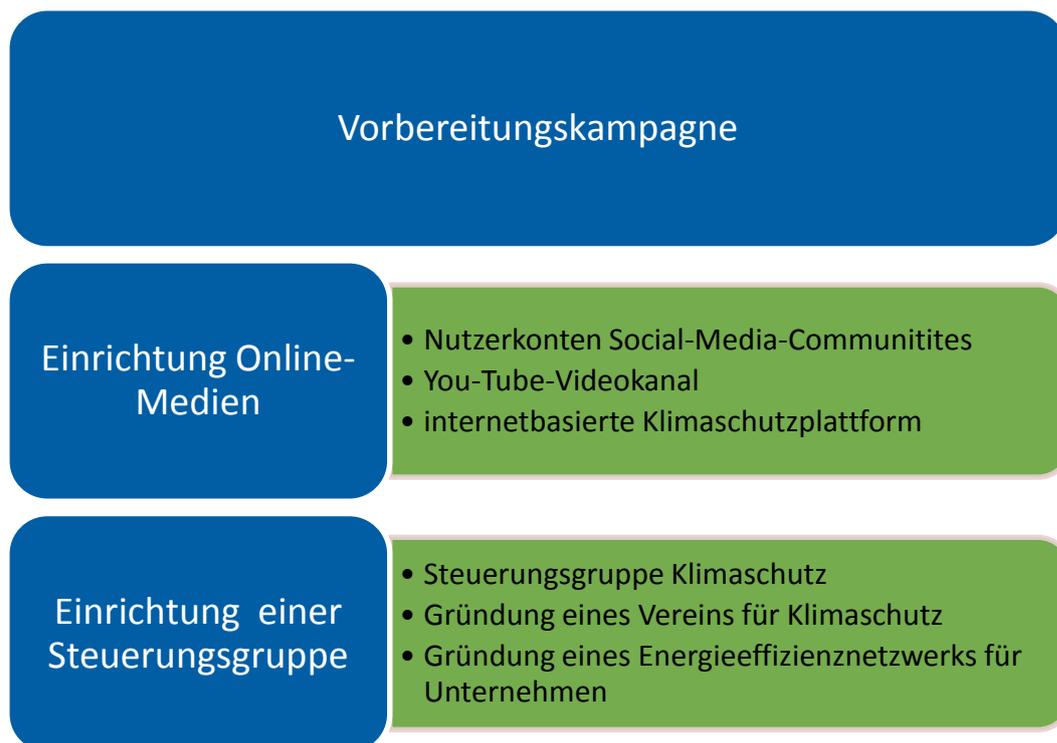


Abbildung 8-8: Vorbereitungskampagne

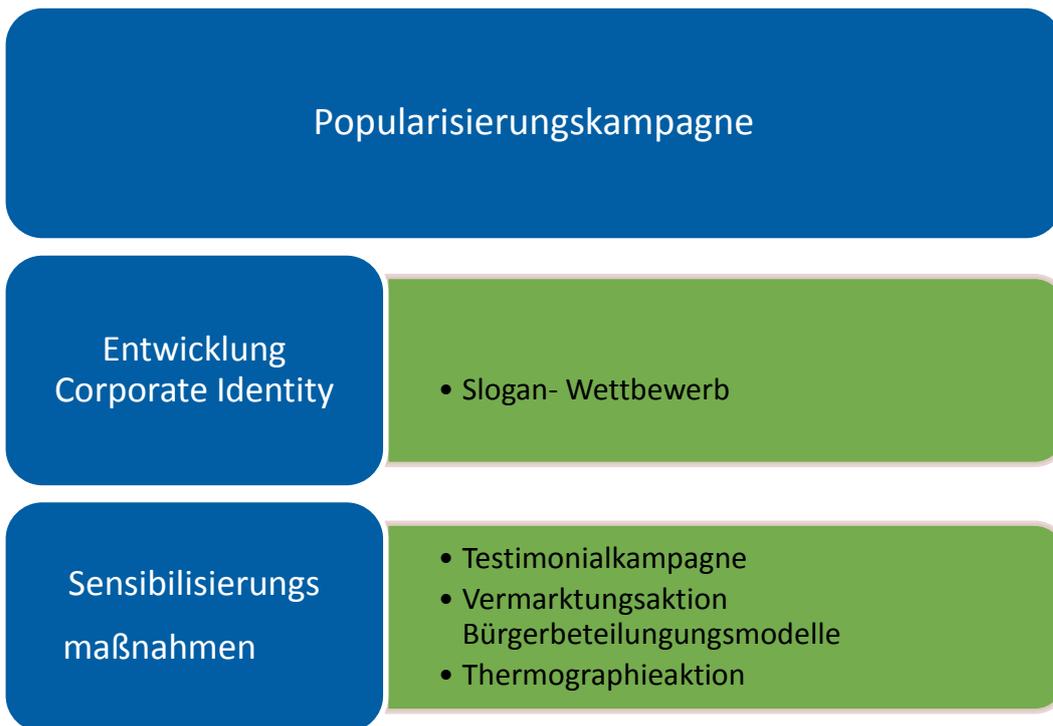


Abbildung 8-9: Popularisierungskampagne



Abbildung 8-10: Informationskampagne



Abbildung 8-11: Aktivierungskampagne

## 9 Konzept Controlling

Der Landkreis Neuwied hat sich gemeinsam mit sieben Verbandsgemeinden und der Stadt Neuwied das Ziel gesetzt, die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020 um 40% gegenüber dem Basisjahr 1990 zu reduzieren. Bis 2050 soll die Region zu einem „Null-Emissions-Landkreis“ entwickelt werden. Dass dies grundsätzlich möglich ist, zeigen die Ergebnisse des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes.

Es bedarf jedoch einer regelmäßigen Kontrolle und Steuerung, um die personellen und finanziellen Ressourcen effektiv und effizient zur Erreichung der Ziele eingesetzt werden können. In Folge dessen ist die Einführung eines Controlling Systems erforderlich, in dessen Prozess der Zeitraum der definierten Ziele eingehalten und ggf. Schwierigkeiten bei der Bearbeitung frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können (Konfliktmanagement).

Die Zuständigkeiten für die Betreuung und Durchführung des Controlling-Systems sollten klar regelt werden. Die Frage, welche Organisationseinheit und welche Person verantwortlich sein soll, muss folglich definiert werden. Die geplante Personalstelle des sogenannten Klimaschutzmanagers ist in diesem Zusammenhang von zentraler Bedeutung.

### 9.1 Elemente des Controlling-Systems

Das Controlling-Konzept verfügt über zwei feste Elemente, die Energie- und Treibhausgasbilanz sowie den Maßnahmenkatalog, die verschiedene Ansätze (Top-Down; Bottom-Up) verfolgen. Zusätzlich können weitere Managementsysteme (European Energy Award, EMAS oder Benchmark kommunaler Klimaschutz) empfohlen werden, die auf den beiden festen Elementen aufbauen und im Ergebnis einen internationalen Vergleich mit anderen Regionen erlauben.

#### 9.1.1 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz (Ist/Soll) wurde im Rahmen der Konzepterstellung für den Landkreis auf Excel-Basis entwickelt. Die Bilanz ist fortschreibbar angelegt, sodass durch eine regelmäßige (jährliche) Datenabfrage bei Energieversorgern (Strom/Wärme), staatlichen Fördermittelgebern (Wärme) und regionalen Stellen (Verkehr) eine jährliche Bilanz aufgestellt werden kann. Die Top-Down Ebene liefert eine Vielzahl von Informationen, die eine differenzierte Betrachtung zulassen. Es können Aussagen zur Entwicklung der Energieverbräuche und damit einhergehend der CO<sub>2</sub>-Emissionen in den einzelnen Sektoren und Gruppen getroffen werden. Darüber hinaus können Ist- und Soll-Vergleiche angestellt sowie im Vorfeld festgelegte Indikatoren (z. B. Anteil Erneuerbarer Energien) überprüft werden.

### 9.1.2 Maßnahmenkatalog

Der Excel-basierte Katalog beinhaltet eine Vielzahl von Maßnahmen, die sich in verschiedene Bereiche untergliedern. Der Katalog ist ebenfalls fortschreibbar angelegt, sodass der Landkreis stets neue Maßnahmen hinzufügen bzw. umgesetzte Maßnahmen markieren kann. Die aus der Konzeptphase entwickelten Maßnahmen wurden priorisiert, können aber durch den Landkreis über ein im Excel-Tool hinterlegtes Makro neu bewertet werden, falls sich Rahmenbedingungen ändern. Durch die Untersuchung der Wirkung von Einzelmaßnahmen können Aussagen zu Kosten, Personaleinsatz, Einsparungen (Energie/CO<sub>2</sub>), etc. getroffen werden. Für diese Bottom-Up-Ebene ist es empfehlenswert Kennzahlen nur überschlägig zu ermitteln, da eine detaillierte Betrachtung unter Umständen mit hohen Kosten verbunden sein kann. So können für „harte“, meist technische, Maßnahmen mit wenig Ressourceneinsatz Kennzahlen gebildet werden. Bei „weichen“ Maßnahmen (z. B. Informationskampagne) können diese Faktoren nur schwer gemessen werden. Hier sollten leicht erfassbare Werte erhoben werden. Die gebildeten Kennzahlen geben schließlich Aufschluss über den Erfolg oder Misserfolg und entscheiden im Anschluss über eine entsprechende Controlling-Strategie.

## 9.2 Übersicht Controlling System

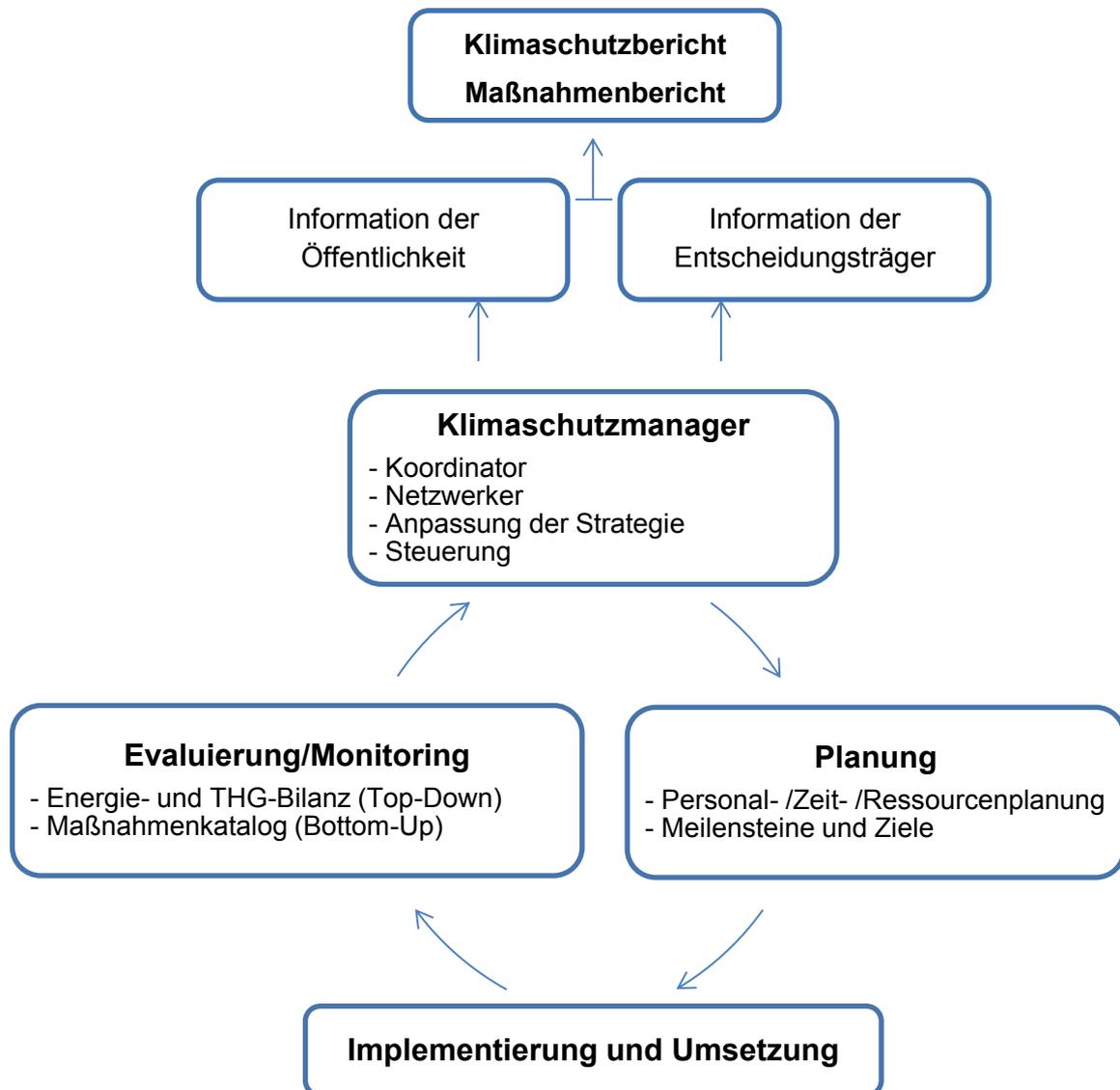


Abbildung 9-1: Übersicht Controlling-System

## 10 Fazit

Mit der Beschlussfassung, sich langfristig als Null-Emissions-Landkreis zu positionieren und somit zukünftig verstärkt Maßnahmen zugunsten des Klimaschutzes umzusetzen, leistet der Landkreis einerseits einen Beitrag zur Erreichung der aufgestellten Klimaschutzziele der Landes- und Bundesregierung. Andererseits ist zugleich mit dem Vorhaben der Anspruch verbunden, im Rahmen einer umfassenden (Stoffstrom-) Managementstrategie durch die effektive Nutzung örtlicher Potenziale verstärkt eine regionale Wertschöpfung zu generieren sowie Abhängigkeiten von steigenden Energiepreisen zu reduzieren. Dies steht auch in Verbindung mit der Chance einer notwendigen kommunalen Entschuldung sowie einer Attraktivitätssteigerung des Standortes Neuwied, um den negativen Auswirkungen für den ländlichen Raum durch die prognostizierten, ungünstigen auch demografischen Entwicklungen entgegenzuwirken.

Mit dem vorliegenden Klimaschutzkonzept werden erstmals umfassend Potenziale, Maßnahmen und damit einhergehende positive ökonomische, ökologische und soziale Effekte im Bereich Einsatz Erneuerbarer Energien sowie Energieeffizienz und -einsparung aufgezeigt. Der hieraus resultierende „Fahrplan Null-Emission“ stellt somit die Grundlage einer politischen Weichenstellung zugunsten einer zukunftsfähigen Wirtschaftsförderungsstrategie dar und verdeutlicht umfassende zukünftige energiepolitische Handlungserfordernisse.

Insbesondere resultierend aus der umfassenden Akteursbeteiligung (Workshops, Einzelgesprächen o. ä.), Potenzialanalysen sowie einer Energie-, CO<sub>2</sub>- und Wertschöpfungsbilanzierung können als Ergebnis die nachstehenden Erkenntnisse hervorgehoben werden:

- Das Ziel „Null-Emission“ kann bilanziell zum Jahr 2050 erreicht werden (100% bilanzielle Abdeckung des Gesamtenergiebedarfs durch erneuerbare Energien). Dies geht einher mit massiven regionalen Wertschöpfungseffekten in Höhe von 23,3 Mrd. Euro. Bilanziell gesehen erzeugt der Landkreis Neuwied zum Zeitpunkt der Konzepterstellung im Sektor Strom lediglich 9,86% des Bedarfs über Erneuerbare Energieträger.
- Zur Erreichung dieser Ziele stehen zunächst zehn prioritäre Maßnahmen im Vordergrund (vgl.6.1). Diese wurden im Rahmen einer partizipativen Entwicklung herausgearbeitet und gelten als Empfehlung für die künftige Klimaschutz- und Energiepolitik der Kreisverwaltung.

Aufgabe ist es nun, aufbauend auf dieser Grundlage, die Rolle des Klimaschutzes fest in den Prozessen der Kreisverwaltung zu verankern, so dass diese bei Entscheidungen nicht wie bisher eine impulsgebende Rolle einnimmt, sondern zukünftig sukzessiv eine koordinierende Rolle in der Interaktion mit Multiplikatoren und Netzwerkpartnern.

Als Umsetzungsinstrument dazu stehen im Rahmen der kommunalen Klimaschutzinitiative weitere Förderinstrumente des Bundesumweltministeriums zur Verfügung. Hier haben die Kreisverwaltung/Kommunen/Netzwerkpartner jeweils weitere Handlungsmöglichkeiten die nachfolgend zusammengefasst werden. Weitere Beantragung von Fördermitteln der nationalen Klimaschutzinitiative



Weitere Details im Internet unter:  
[www.kommunaler-klimaschutz.de](http://www.kommunaler-klimaschutz.de)

Abbildung 10-1: Förderschwerpunkte der nationalen Klimaschutzinitiative

Die konkreten Empfehlungen dazu lauten insbesondere:

- Beantragung des Zuschuss für die Schaffung einer Personalstelle (sog. „Klimaschutzmanager“) für bis zu drei Jahren.
- Beantragung der Förderung zur Durchführung von Maßnahmen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit (20.000 Euro) und damit Umsetzung der prioritären Maßnahmen des Öffentlichkeitskonzeptes
- Auswahl einer Maßnahme mit Pilot- und Leuchtturmcharakter aus dem Maßnahmenkatalog und beantragen der Förderung zur Durchführung einer ausgewählten Klimaschutzmaßnahme (250.000 Euro).
- Beantragung der Fördermittel zur Etablierung eines Null-Emissions-Gewerbeparks im Rahmen des neuen Förderschwerpunktes der nationalen Klimaschutzinitiative.
- Konkretisierung der Wärmekataster über ein Teilkonzept Wärmenutzung (50% Förderung) bzw. intensiver Nachbereitung durch den Klimaschutzmanager zur Umsetzung diverser Nahwärmenetze auf Basis des Maßnahmenvorschlags.
- Beantragung von investiven Förderungen zum Austausch der Straßen- und Innenbeleuchtung gegen effiziente Technologien wie z. B. LED und insbesondere Koordination durch den Landkreis für die angehörigen Kommunen.
- Initiieren der Kläranlagenoptimierung für die angehörigen Kommunen durch unterstützen und Koordination durch den Klimaschutzmanager sowie Fördermittelbeschaffung in der nationalen Klimaschutzinitiative.
- Empfohlen wird ebenso die Erstellung eines Solarkatasters verbunden mit intensiver Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung der Bevölkerung zum Einsatz von Photovoltaik und Solarthermieanlagen im Kreisgebiet.
- Empfohlen wird die Etablierung einer regionalen Energieagentur wie sie durch das Land Rheinland-Pfalz<sup>145</sup> vorgesehen ist. Als Vorschlag kann die im Konzept ange-deutete Maßnahme „Strukturen für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes“ im Kapitel 6.1.1 genutzt und weiterentwickelt werden.

---

<sup>145</sup> Koalitionsvertrag 2011-2016 Rheinland-Pfalz SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNE.

---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Zugelassene Fahrzeuge im Landkreis Neuwied gegliedert nach Typ und Treibstoffart .....	13
Tabelle 2-2: Energieverbrauch nach Kraftstoffart im Jahr 1990 und 2012 .....	14
Tabelle 2-3: Regionale Wertschöpfung des installierten Anlagenbestandes im Jahr 2010 ...	21
Tabelle 3-1: Wohngebäudebestand des Landkreises Neuwied nach Baualtersklassen im Jahr 2011.....	26
Tabelle 3-2: Jahreswärmebedarf der Wohngebäude nach Baualtersklassen .....	26
Tabelle 3-3: Aufteilung der Primärheizer auf die einzelnen Energieträger .....	27
Tabelle 3-4: Gebäude mit hohen Energieverbräuchen.....	32
Tabelle 3-5: Gebäude mit hohen Verbräuchen.....	33
Tabelle 3-6: Gebäude mit hohen Verbräuchen.....	34
Tabelle 3-7: Gebäude mit hohen Verbräuchen.....	35
Tabelle 3-8: Gebäude mit hohen Verbräuchen.....	36
Tabelle 3-9: Gebäude mit hohen Verbräuchen.....	37
Tabelle 4-1:Ausbaupotenziale aus dem Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen.....	45
Tabelle 4-2: Reststoff-Potenziale aus Ackerflächen .....	48
Tabelle 4-3: Raufutterbedarf (berechnet als erntefrisches Material) .....	48
Tabelle 4-4: Technisches Potenzial für Gras aus Dauergrünland.....	49
Tabelle 4-5: Ausbaupotenzial für Gras aus Dauergrünland .....	49
Tabelle 4-6: Tierbesatz im Landkreis Neuwied.....	50
Tabelle 4-7: Zusammenfassung des Ausbaupotenzials aus der Landwirtschaft.....	52
Tabelle 4-8: Kennwerte für Waldrohholz .....	52
Tabelle 4-9: Basisdaten und Mengenpotenziale für den Bereich des Forstamts (FA) Dierdorf .....	55
Tabelle 4-10: Basisdaten und Mengenpotenziale für den Bereich der Fürstlich Wied'schen Forstverwaltung .....	57
Tabelle 4-11: Zusammenfassung der forstlichen Rohholzpotenziale.....	58

---

Tabelle 4-12: Energetische Kennwerte für Biomassen aus Kommunen und Gewerbe .....	59
Tabelle 4-13: Einwohner und organische Abfälle nach Einwohner in dem Landkreis Neuwied .....	59
Tabelle 4-14: Potenzialrelevante Straßenlängen im Landkreis Neuwied nach Streckentyp..	61
Tabelle 4-15: Zusammenfassung der technischen Biomassepotenziale aus organischen Siedlungsabfällen .....	62
Tabelle 4-16: Technische Potenziale und Ausbaupotenziale im numerischen Vergleich.....	64
Tabelle 4-17: Ausbaupotenziale im Landkreis nach Verbandsgemeinden.....	65
Tabelle 4-18: Nachhaltiges Ausbaupotenzial im Bereich Photovoltaik auf den Dachflächen des Landkreis Neuwied.....	68
Tabelle 4-19: Nachhaltiges Photovoltaik-Ausbau-Potenzial der verschiedenen Verbandsgemeinden.....	69
Tabelle 4-20: Nachhaltiges Solarthermie-Ausbau-Potenzial der verschiedenen Verbandsgemeinden.....	70
Tabelle 4-21: Abstandsrestriktionen von Freiflächenanlagen .....	70
Tabelle 4-22: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen des Landkreis Neuwied .....	71
Tabelle 4-23: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der VG Asbach .....	72
Tabelle 4-24: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der VG Bad Hönningen.....	72
Tabelle 4-25: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der VG Dierdorf .....	73
Tabelle 4-26: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der Stadt Neuwied .....	73
Tabelle 4-27: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der VG Puderbach.....	74
Tabelle 4-28: Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen der VG Rengsdorf.....	74
Tabelle 4-29: Restriktionsflächen der Windpotenzialermittlung für den Landkreis Neuwied .	77
Tabelle 4-30: Prüfgebiete der Windpotenzialermittlung für den Landkreis Neuwied .....	77
Tabelle 4-31: Kennwerte der in der Potenzialanalyse betrachteten Anlagentypen .....	83
Tabelle 4-32: Übersicht der Windenergiepotenzial des Landkreises Neuwied .....	83
Tabelle 4-33: Berechnungsergebnisse Windpotenzialanalyse Neuwied.....	84
Tabelle 4-34: Ausbauszenario für den Landkreis Neuwied .....	90
Tabelle 4-35: Ergebnisse der Windpotenzialanalyse.....	91

---

Tabelle 4-36: Bestehende Wasserkraftanlagen im Landkreis Neuwied .....	108
Tabelle 4-37: Ausbaupotenzial an der Wied durch Modernisierung.....	110
Tabelle 4-38: Ausbaupotenzial an der Wied durch Neuanlagen .....	110
Tabelle 4-39: Ausbaupotenzial durch Reaktivierung von ehemaligen Mühlen im Landkreis Neuwied.....	112
Tabelle 4-40: Aufteilung der Kläranlagen im Landkreis Neuwied .....	113
Tabelle 4-41: Wasserkraftpotenzial an Kläranlagen im Landkreis Neuwied .....	114
Tabelle 4-42: Aufteilung der Wasserkraftpotenziale nach VGs.....	114
Tabelle 5-1: Übersicht der Einzelgespräche.....	117
Tabelle 5-2: Auflistung der durchgeführten Workshops.....	118
Tabelle 5-3: Übersicht Akteursveranstaltungen.....	119
Tabelle 6-1: Benchmarkparameter des Energieverbrauchs (UBA).....	138
Tabelle 6-2: Bewertungsmatrix ausgewählter Technologien .....	139
Tabelle 6-3: Liste potenzieller Nahwärmenetze.....	144
Tabelle 6-4: Nahwärme-Beispiel (19) in der VG Unkel.....	146
Tabelle 6-5: Nahwärme-Beispiel in der VG Asbach .....	147
Tabelle 6-6: Kenngrößen der Standorte .....	156
Tabelle 7-1: Entwicklung der regenerativen Stromproduktion im Zeitverlauf bis 2050 .....	161
Tabelle 7-2: Entwicklung und Struktur des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern im Zeitverlauf bis 2050 .....	164
Tabelle 7-3: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des Bestandes bis 2020 .....	172
Tabelle 7-4: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des Bestandes bis 2050 .....	177
Tabelle 11-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten.....	221
Tabelle 11-2: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des Bestandes bis 2030 .....	226
Tabelle 11-3: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des Bestandes bis 2040 .....	231

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Ganzheitliche und systemische Betrachtung als Basis eines Stoffstrommanagements.....	2
Abbildung 1-2: Struktureller Aufbau des Klimaschutzkonzeptes.....	4
Abbildung 1-3: Lage des Landkreises Neuwied .....	5
Abbildung 2-1: Verteilnetzbetreiber und anteilige Verteilung im Kreisgebiet im Betrachtungsjahr 2010.....	8
Abbildung 2-2: Gesamtstromverbrauch Landkreis Neuwied 2010 nach Sektoren .....	9
Abbildung 2-3: Aufteilung der Energieträger zur Stromversorgung im IST-Zustand .....	9
Abbildung 2-4: Gasnetzbetreiber und Anteil an der Gasversorgung im Betrachtungsjahr 2010 .....	10
Abbildung 2-5: Gesamtwärmeverbrauch nach Sektoren im Landkreis Neuwied für das Jahr 2010 .....	11
Abbildung 2-6: Wärmeversorgung im Kreisgebiet Neuwied für das Jahr 2010 nach Energieträgern.....	12
Abbildung 2-7: Quelle und Bezugsjahr der Daten zur Ermittlung des stationären Endenergieverbrauchs.....	12
Abbildung 2-8: Aufteilung der Kfz nach Fahrzeugarten im Landkreis Neuwied.....	14
Abbildung 2-9: Anteil der Fahrzeugarten am Energieverbrauch des Sektor Verkehr.....	15
Abbildung 2-10: Klassifizierte Gesamtabfallmenge im Landkreis Neuwied nach Landesabfallbilanz RLP 2010 .....	16
2-11: Gesamtenergieverbrauch Landkreis Neuwied nach Sektor und Energieträger für den IST-Zustand.....	17
2-12: Gesamtenergieverbrauch der Verbandsgemeinden nach Sektoren .....	18
2-13: Treibhausgasemissionen LK Neuwied (Basisjahr 1990 und IST-Zustand) .....	19
Abbildung 2-14: Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energien, kumuliert bis zum Jahr 2010 .....	22
Abbildung 2-15: Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms, kumuliert bis zum Jahr 2010.....	23

---

Abbildung 2-16: Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme, kumuliert bis 2010 .....	24
Abbildung 3-1: Einsparpotenziale im Wärmebereich bestehender Wohngebäude .....	27
Abbildung 3-2: Szenario Entwicklung der Wärmeerzeuger 2010 bis 2050 .....	28
Abbildung 3-3: Wärmeverbrauch privater Haushalte nach Energieträgern bis zum Jahr 2050 .....	29
Abbildung 3-4: Stromverbrauch privater Haushalte in Prozent .....	30
Abbildung 3-5: Schema - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche .....	31
Abbildung 3-6: Stadt Neuwied - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche .....	32
Abbildung 3-7: VG Asbach - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche .....	33
Abbildung 3-8: VG Bad Hönningen - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche .....	34
Abbildung 3-9: VG Rengsdorf - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche .....	35
Abbildung 3-10: VG Unkel - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche .....	36
Abbildung 3-11: VG Waldbreitbach - Gebäudevergleich nach spezifischem Heizenergieverbrauch und Fläche .....	37
Abbildung 3-12: Endenergieverbrauch der Industrie in Prozent .....	39
Abbildung 4-1: Landnutzung in dem Landkreis Neuwied .....	43
Abbildung 4-2: Aufteilung der Anbauflächen für Ackerfrüchte in dem Landkreis Neuwied (Zahlen von 2009) .....	43
Abbildung 4-3: Ausbau-Biomassepotenziale – Masse & Energie – im Vergleich .....	63
Abbildung 4-4: Technische Potenziale und Ausbaupotenziale im energetischen Vergleich ..	64
Abbildung 4-5: Flächen mit Windgeschwindigkeiten über 5,4 m/s im Landkreis Neuwied und Prüfgebiete .....	80
Abbildung 4-6: Windpotenzialflächen und besondere Prüfgebiete (FFH, Rotmilan, Schwarzstorch) .....	81

---

Abbildung 4-7: Nabenhöhe der in 2010 in Deutschland errichteten Windenergieanlagen ....	82
Abbildung 4-8: Leistungsklassen der in 2010 in Deutschland errichteten Windenergieanlagen .....	82
Abbildung 4-9: Anlagenstandorte im Windpark .....	83
Abbildung 4-10: Konfliktpotenzial bei Grenzüberschneidung der Potenzialfläche.....	85
Abbildung 4-11: Windpotenziale Neuwied mit gekennzeichneten grenzüberschreitenden Teilflächen .....	86
Abbildung 4-12: Potenzialkarte Verbandsgemeinde Bad Hönningen .....	87
Abbildung 4-13: Repowering eines eindimensionalen Windparks .....	89
Abbildung 4-14: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden im Landkreis Neuwied .....	94
Abbildung 4-15: Verbandsgemeinde Asbach (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <a href="http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html">http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html</a> . 27.03.2012, 13:30 Uhr).....	97
Abbildung 4-16: Verbandsgemeinde Bad Hönningen (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <a href="http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html">http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html</a> . 27.03.2012, 13:45 Uhr).....	98
Abbildung 4-17: Verbandsgemeinde Dierdorf (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <a href="http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html">http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html</a> . 27.03.2012, 14:01 Uhr).....	99
Abbildung 4-18: Verbandsgemeinde Puderbach (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <a href="http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html">http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html</a> . 29.03.2012, 08:22 Uhr).....	100
Abbildung 4-19: Verbandsgemeinde Rengsdorf (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <a href="http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html">http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html</a> . 29.03.2012, 08:35 Uhr).....	101
Abbildung 4-20: Verbandsgemeinde Unkel (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <a href="http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html">http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html</a> . 29.03.2012, 08:47 Uhr).....	102
Abbildung 4-21: Verbandsgemeinde Waldbreitbach (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <a href="http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html">http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html</a> . 29.03.2012, 15:19 Uhr).....	103

---

Abbildung 4-22: Stadt Neuwied (Eigene Darstellung in Anlehnung an: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Abrufbar unter: <a href="http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html">http://www.lgb-rlp.de/pruefgebiete.html</a> . 29.05.2012, 11:55 Uhr).....	104
Abbildung 4-23: Übersicht der Gewässer 1. und 2. Ordnung im Landkreis Neuwied.....	107
Abbildung 6-1: Register des Maßnahmenkataloges nach übergeordneten Kategorien .....	120
Abbildung 6-2: Strukturen zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes.....	122
Abbildung 6-3: Zuteilung der Beleuchtungspflicht .....	126
Abbildung 6-4: Anteil der unterschiedlichen Lampenarten am Leuchtmittelbestand der VG Asbach .....	128
Abbildung 6-5: Anteil der unterschiedlichen Lampenarten am Leuchtmittelbestand der VG Bad Hönningen.....	128
Abbildung 6-6: Anteil der unterschiedlichen Lampenarten am Leuchtmittelbestand der VG Unkel .....	129
Abbildung 6-7: Anteil der unterschiedlichen Lampenarten am Leuchtmittelbestand der VG Waldbreitbach.....	129
Abbildung 6-8: Anteil der unterschiedlichen Lampenarten am Leuchtmittelbestand der Stadt Neuwied.....	130
Abbildung 6-9: Kommunales Energiemanagementsystem .....	133
Abbildung 6-10: Kläranlagen mit Faulung bzw. aerober Stabilisierung in Rheinland-Pfalz .	134
Abbildung 6-11: Größe und Anzahl der Kläranlagen im LK Neuwied .....	135
Abbildung 6-12: Nahwärmecluster Neuwied .....	145
Abbildung 6-13: Nahwärme-Beispiel (19) in der VG Unkel.....	146
Abbildung 6-14: Nahwärme-Beispiel (1) in der VG Asbach.....	147
Abbildung 6-15: Schema Pumpspeicherwerk.....	149
Abbildung 6-16: Topografische Ansicht RLP .....	150
Abbildung 6-17: Neuwied Flächenplan.....	151
Abbildung 6-18: Ansicht des Alternativstandortes 1 .....	152
Abbildung 6-19: Ansicht des Alternativstandortes 2 .....	152
Abbildung 6-20: Standortauswahl der Bodenanalysen.....	153

---

Abbildung 6-21: Wasserstrom und Fallhöhen Diagramm .....	157
Abbildung 7-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs Landkreis Neuwied bis zum Jahr 2050.....	160
Abbildung 7-2: Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung im Vergleich zum prognostizierten Stromverbrauch bis 2050.....	161
Abbildung 7-3: Entwicklung und Struktur des Wärmeverbrauchs sowie des Ausbaus regenerativer Wärmebereitstellung bis 2050.....	163
Abbildung 7-4: Entwicklung des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Antriebsart.....	166
Abbildung 7-5: Entwicklung des Fahrzeugbestands nach Kraftstoffart bis 2050.....	166
Abbildung 7-6: Energiebedarf und CO <sub>2</sub> -Emissionen prognostiziert bis 2050 .....	167
Abbildung 7-7: Gesamtenergieverbrauch Soll-Zustand 2050 nach Verbrauchergruppen und Energieträgern.....	168
Abbildung 7-8: Entwicklung der Treibhausgasemissionen LK Neuwied im Zeitverlauf 1990 bis 2050 .....	169
Abbildung: 7-9: Entwicklungsszenario der eingesetzten Energieträger zur Stromproduktion in Deutschland bis zum Jahr 2050.....	170
Abbildung 7-10: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen bis 2020 .....	173
Abbildung 7-11: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen bis 2020.....	174
Abbildung 7-12: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2020.....	175
Abbildung 7-13: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen bis 2050 .....	178
Abbildung 7-14: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen bis 2050.....	179

---

Abbildung 7-15: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2050.....	180
Abbildung 7-16: Profiteure der regionalen Wertschöpfung 2050 .....	181
Abbildung 8-1: Aufbau des Klimaschutz-Kommunikations-Konzeptes.....	182
Abbildung 8-2: Zielgruppensegmente .....	183
Abbildung 8-3: Kinderklimaschutztagung .....	187
Abbildung 8-4: Logo Landkreis Neuwied.....	195
Abbildung 8-5: Ziele der Klimaschutz-Kommunikation .....	198
Abbildung 8-6 Schwerpunkte der Kommunikationsziele in Neuwied .....	201
Abbildung 8-7: CI Landkreis Neuwied .....	203
Abbildung 8-8: Vorbereitungskampagne .....	204
Abbildung 8-9: Popularisierungskampagne.....	205
Abbildung 8-10: Informationskampagne.....	205
Abbildung 8-11: Aktivierungskampagne.....	206
Abbildung 9-1: Übersicht Controlling-System.....	209
Abbildung 10-1: Förderschwerpunkte der nationalen Klimaschutzinitiative .....	211
Abbildung 11-1: Schema zur Betrachtung der kumulierten wirtschaftlichen Auswirkungen	220
Abbildung 11-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen bis 2030 .....	227
Abbildung 11-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen bis 2030 .....	228
Abbildung 11-4: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2030.....	229
Abbildung 11-5: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen bis 2040 .....	232

---

Abbildung 11-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen bis 2040.....	233
Abbildung 11-7: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2040.....	234

---

## Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
A	Fläche
A3	Bundesautobahn 3
Abs.	Absatz
ADCP	Akronym für Acoustic Doppler Current Profiler
AG	Aktiengesellschaft
AIDA	Akronym für Attention, Interest, Desire, Action
Ant. i. d.	Anteil in dem
äq.	äquivalent
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BH	Brenn- und Energieholzholz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
BRD	Bundesrepublik Deutschland
bspw.	Beispielsweise
BWI <sup>2</sup>	Bundeswaldinventur II
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
C	Kohlenstoff
°C	Grad Celsius
C.A.R.M.E.N.	Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e. V.
ca.	circa
CH <sub>4</sub>	Methan
CI	Corporate Identity
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2</sub> -e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
d	Durchmesser
d. h.	das heißt
DEPV	Deutscher Energieholz- und Pelletverband e. V.
DEWI	Deutsches Windenergie-Institut
DGH	Dorfgemeinschaftshaus

---

DIN	Deutsche Industrienorm
€	Euro
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEX	European Energy Exchange AG
Efm	Erntefestmeter
e. G.	eingetragene Genossenschaft
EG-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
EN	Europäische Norm
einschl.	einschließlich
E-Mobilität	Elektromobilität
EnEV	Energieeinsparverordnung
Est	Einkommenssteuer
ET	Erweichungstemperatur
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
e.V.	eingetragener Verein
EVM	Energieversorgung Mittelrhein
evtl.	eventuell
EW	Einwohner
f.	folgende
ff.	fortfolgende
FFA	Freiflächenanlagen
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FIZ	Fachinformationszentrum (FIZ) Karlsruhe
FM	Frischmasse
fm	Festmeter
FNR	Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe e.V.
FT	Fließtemperatur
FWH	Feuerwehrhaus
g	Gramm
GewSt	Gewerbsteuer
ggf.	gegebenenfalls
ggü.	gegenüber
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	geografisches Informationssystem

---

GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GOK	Geländeoberkante
GPS	Ganzpflanzensilage
GV	Großvieheinheit
GWh	Gigawattstunden
h	Stunde
ha	Hektar
HHS	Holzhackschnitzel
H <sub>i</sub>	oberer Heizwert
HQL	Hochdruck-Quecksilberdampflampe
Hrsg.	Herausgeber
HT	Halbkugeltemperatur
HWB	Heizwärmebedarf
HWK	Handwerkskammer
I	Industrie
ICE	Intercity-Express
i. d. R.	in der Regel
IfaS	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
Ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
Igem	Institut für geothermisches Ressourcenmanagement
IH	Industrieholz
IHK	Industrie- und Handelskammer
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
inkl.	inklusive
insb.	insbesondere
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
J	Joule
KAG	Kommunalen-Abgaben-Gesetz
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KEM	Kommunales Energiemanagementsystem
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KFZ	Kraftfahrzeug
kg	Kilogramm
KGaA	Kommanditgesellschaft auf Aktien
km	Kilometer
km <sup>2</sup>	Quadratkilometer

---

kW	Kilowatt
kW <sub>el</sub>	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunden
kWh <sub>th</sub>	Kilowattstunde thermisch
kWh <sub>el</sub>	Kilowattstunde elektrisch
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kW <sub>p</sub>	Kilowattpeak
KMU	Kleine und Mittlere Unternehmen
KV	Kreisverwaltung
l	Liter
LANIS	Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz
Lbh	Laubholz
LBM	Landesbetrieb Mobilität
LEP	Landesentwicklungsplan
LED	Light Emitting Diode
LEEN	lernendes Energieeffizienznetzwerk
LGB	Landesamt für Geologie und Bergbau
LK	Landkreis
LKW	Lastkraftwagen
LL	Leuchtstofflampen
LWG	Landeswassergesetz
LUWG	Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
ṁ	Massenstrom
m	Meter
m/s	Meter pro Sekunde
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
MAP	Marktanreizprogramm
max.	maximal
MBA	mechanisch biologische Abfallbehandlungsanlage
Mg	Milligramm
mind.	mindestens
Mio.	Millionen
mm	Millimeter

---

Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
MW <sub>el</sub>	Megawatt elektrisch
MWh	Megawattstunde
MW <sub>p</sub>	Megawattpeak
MW <sub>th</sub>	Megawatt thermisch
MVA	Müllverbrennungsanlage
η	Wirkungsgrad
NABU	Naturschutzbund Deutschland
Ndh	Nadelholz
NH	Derbholz
N <sub>2</sub> O	Distickstoffoxid (Lachgas)
NAV	Natriumdampf-Hochdrucklampe
NNN	Netzwerk Naturschutz Neuwied
NR	Neuwied am Rhein
Nr.	Nummer
o. ä.	oder ähnliches
öff.	öffentliche
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
oTM	Organische Trockenmasse
P	Leistung
p	peak (maximale Leistung)
PIUS	Produktionsintegrierter Umweltschutz
PKW	Personenkraftwagen
Pot	potenziell
PSW	Pumpspeicherwerk
PV	Photovoltaik
PR	Public Relations
%	Prozent
Q	Volumenstrom
reg.	regional
RLP	Rheinland-Pfalz
RLT	Raumlufotechnische Geräte
RWE	Rheinland Westfalen Netz AG
s.	siehe
s.o.	siehe oben

---

S.	Seite
SGD Nord	Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord
SH	Stammholz
sog.	so genannt
spez.	spezifisch
SSM	Stoffstrommanagement
ST	Solarthermie
Stck.	Stück
Srm	Schüttraummeter
SWOT	Acronym für: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
t	Tonnen
T	Temperatur
TAB	technisches Ausbaupotenzial
THG	Treibhausgas
TM	Trockenmasse
TP	theoretisches Potenzial
u. a.	unter anderem
u. U.	unter Umständen
usw.	und so weiter
ü.N.N.	über Normalnull
V	Volumen
v. a.	vor allem
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDEW	Verband der Elektrizitätswirtschaft
VG	Verbandsgemeinde
vgl.	vergleiche
Vol.	Volumen
W	Watt
w35	Wassergehalt von 35%
w20	Wassergehalt von 20%
WaAbBo	Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz
WaWiSo	Wasser Wind Sonne Rhein-Westerwald-Energie Genossenschaft e.G.
WEA	Windenergieanlagen
WGK	Wassergefährdungsklasse
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinien

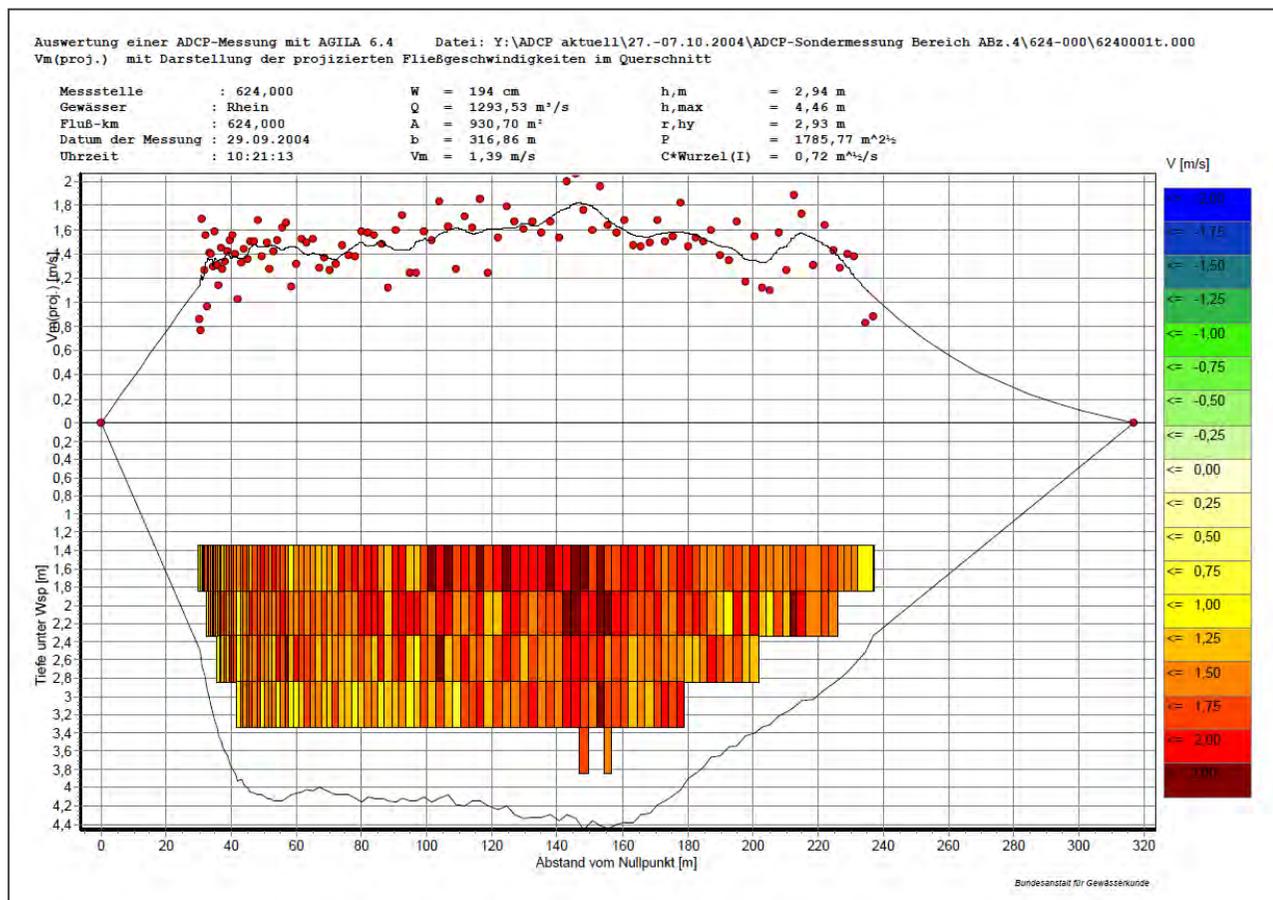
---

www	world wide web
z. B.	zum Beispiel
Ziff.	Ziffer
z. T.	zum Teil
z. Zt.	zur Zeit
zzgl.	zuzüglich
§	Paragraph

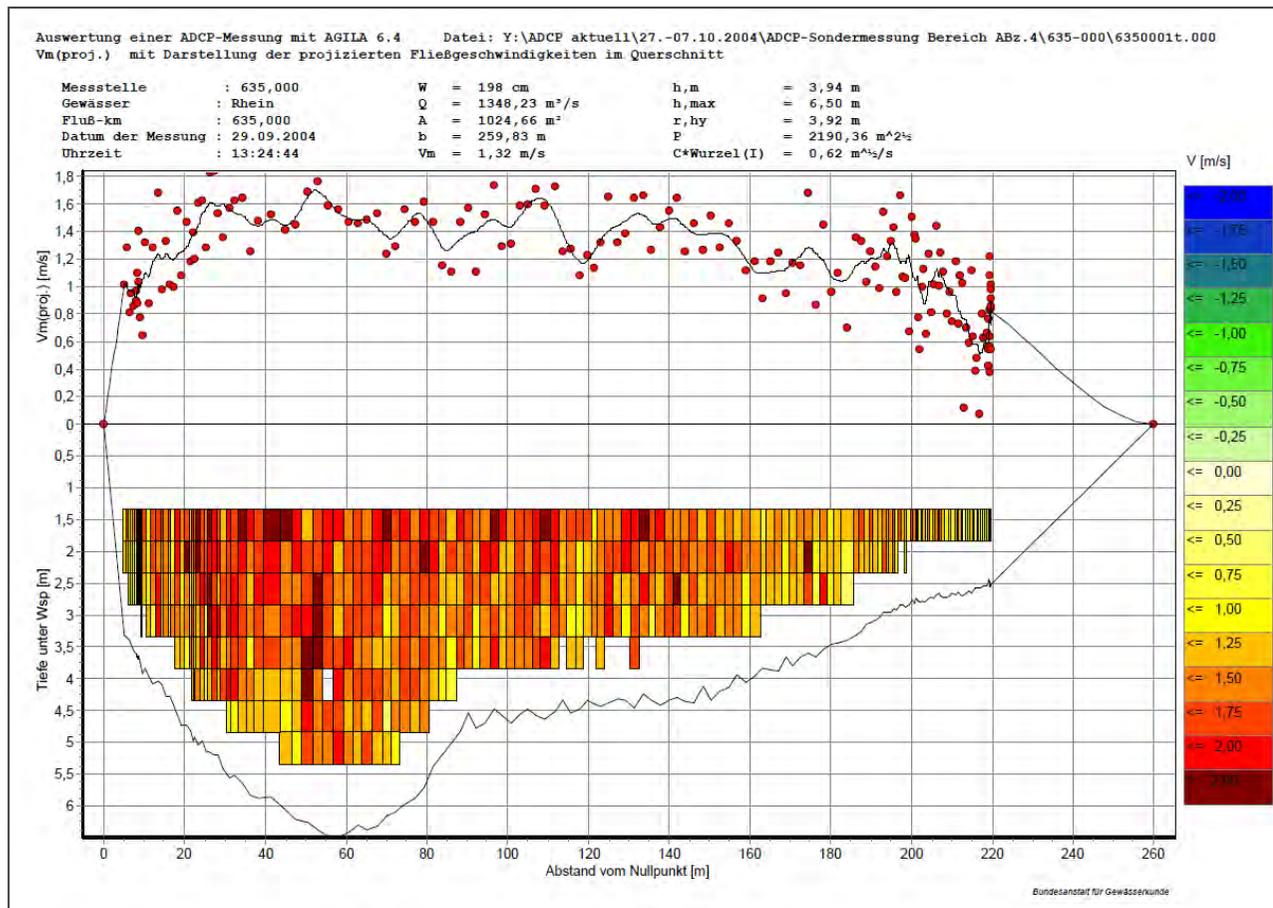
## 11 Anhang

### 11.1 Anhang Wasserkraftpotenziale

#### 11.1.1 Auswertung ADCP-Messung Bad Hönningen



## 11.1.2 Auswertung ADCP-Messung Unkel



## 11.2 Anhang regionale Wertschöpfung

### 11.2.1 Wirkungsanalyse zur regionalen Wertschöpfung

#### Erläuterungen der verwendeten Parameter

##### Parameter zur CO<sub>2</sub>-Bilanzierung

##### **CO<sub>2</sub>-Faktoren nach der GEMIS-Datenbank des Öko-Insituts**

- CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren Strom (BRD)		- CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren Wärme	
1990	683 g/kWh	Heizöl	268 g/kWh
2010	453 g/kWh	Erdgas	201 g/kWh
2020	378 g/kWh	Kohle	354 g/kWh
2030	201 g/kWh		
2040	74 g/kWh		
2050	49 g/kWh		
Erneuerbarer Strom	0 g/kWh		

##### Parameter zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit und Ermittlung der regionalen Wertschöpfung

##### **Preise für Energieträger 2010 lokal spezifisch und nach BMWi**

##### **Gemittelte jährliche Energiepreissteigerungsraten nach BMWi**

Strom privat	0,2100 €/kWh	2,44%
Strom öff. Hand	0,1890 €/kWh	2,10%
Strom Industrie	0,1204 €/kWh	2,10%
Strom GHD	0,2100 €/kWh	2,10%
Wärmepumpenstrom	0,1839 €/kWh	2,44%
Heizöl privat	0,0753 €/kWh	4,90%
Heizöl Industrie	0,0273 €/kWh	6,73%
Heizöl öffentliche Hand	0,0753 €/kWh	4,90%
Heizöl GHD	0,0753 €/kWh	4,90%
Gas privat	0,0641 €/kWh	3,12%
Gas Industrie	0,0570 €/kWh	4,34%
Gas öffentliche Hand	0,0641 €/kWh	3,12%
Gas GHD	0,0641 €/kWh	3,12%
Pellets	0,0460 €/kWh	2,80%
Biogaswärme	0.300 €/kWh	3,15%

<b>Gemittelte Inflationsrate nach BMWi</b>		1,90%			
<b>Investitionen einzelner Techniken</b>					
	2010	2020	2030	2040	2050
Photovoltaik Dachflächen* <sup>1</sup>	4.400 €/kWp	1.500 €/kWp	1.100 €/kWp	900 €/kWp	850 €/kWp
Photovoltaik Freiflächen* <sup>2</sup>	3.900 €/kWp	1.300 €/kWp	900 €/kWp	700 €/kWp	600 €/kWp
Wind	1.300 €/kW	1.000 €/kW	1.000 €/kW	900 €/kW	900 €/kW
Solarthermie	650 €/m <sup>2</sup>	550 €/m <sup>2</sup>	450 €/m <sup>2</sup>	450 €/m <sup>2</sup>	450 €/m <sup>2</sup>
Holzheizungen	882 €/kW	838 €/kW	796 €/kW	776 €/kW	756 €/kW
Wärmepumpen	12.733 €/Stk.	12.733 €/Stk.	12.096 €/Stk.	11.491 €/Stk.	10.917 €/Stk.
Biogasanlage	4.000 €/kW	3.500 €/kW	3.300 €/kW	3.100 €/kW	3.000 €/kW
fossile Heizungsanlage	617 €/kW	617 €/kW	617 €/kW	617 €/kW	617 €/kW
Umwälzpumpe	-	280 €/kW	220 €/kW	200 €/kW	180 €/kW
* <sup>1</sup> 2010: Gemittelter Wert von 1990 bis 2010					
* <sup>2</sup> 2010: Gemittelter Wert von 1990 bis 2010					
Gebäudesanierung: Die Betrachtung beschränkt sich auf die privaten Haushalte, da in anderen Sektoren (Tourismus, öffentliche Einrichtungen, Unternehmen) insbesondere aufgrund großer bandbreiten bei der beheizten Fläche die Rahmenbedingungen sehr variabel sind.					
<u>Investitionen Gebäudesanierung (Vollkostenbetrachtung)</u>					
Fensterfläche mit Wärmeschutzverglasung		450 €/m <sup>2</sup>			
Außenwanddämmung (Wärmedämmverbundsystem)		120 €/m <sup>2</sup>			
Dämmung der obersten Geschossdecke		40 €/m <sup>2</sup>			
Dämmung der Kellerdecke		35 €/m <sup>2</sup>			
<b>Investitionsnebenkosten, Betriebskosten und Verbrauchskosten einzelner Techniken</b>					
	Investitionsnebenkosten	Betriebskosten	Verbrauchskosten		
Photovoltaik Dachflächen	9 % der Investitionen	1,5 % der Investitionen	-		
Photovoltaik Freiflächen	9 % der Investitionen	1,5 % der Investitionen	-		
Wind	33 % der Investitionen	5,7 % der Investitionen	-		
Solarthermie	9 % der Investitionen	1 % der Investitionen	-		
Pelletheizung	8,9 % der Investitionen	3,1 % der Investitionen	0,08 €/kWh bei 1.600 Vollaststunden		
Wärmepumpen	58 % der Investitionen	1,5 % der Investitionen	0,12 €/kWh bei einer Jahresarbeitszahl von 3,5		
Biogasanlage	10 % der Investitionen	10 % der Investitionen	20 % der Investitionen		
Gebäudesanierung	70 % der Investitionen	-	-		
fossile Heizungsanlage	9 % der Investitionen	2,5 % der Investitionen	-		

<b>Energievergütungen und -erlöse</b>					
	2010	2020	2030	2040	2050
Photovoltaik Dachflächen	0,5143 €/kWh	0,1314 €/kWh	0,0946 €/kWh	0,0955 €/kWh	0,0965 €/kWh
Photovoltaik Freiflächen	0,4352 €/kWh	0,1350 €/kWh	0,0946 €/kWh	0,0955 €/kWh	0,0965 €/kWh
Wind	0,0900 €/kWh	0,0800 €/kWh	0,0800 €/kWh	0,0800 €/kWh	0,0750 €/kWh
Biogasstrom	0,1700 €/kWh	0,0800 €/kWh	0,0800 €/kWh	0,0800 €/kWh	0,0800 €/kWh
<b>Finanzierungsparameter</b>					
Fremdkapitalanteil	100 %				
Fremdkapitalzinssatz	4,0 %				
<b>Sonstige Berechnungsparameter</b>					
Durchschnittliche Anlagenleistung Pellets Zukunft		10,0 kW			
Durchschnittliche Anlagenleistung Wärmepumpen bis 2030		14,0 kW			
Durchschnittliche Anlagenleistung Wärmepumpen bis 2050		12,0 kW			
Gewerbesteuersatz		12,3 %			
Gewerbsteuerhebesatz		350 %			
Gewerbsteuerumlage		20,3 %			
Einkommenssteuersatz		20 %			
Kommunaler Anteil Einkommenssteuer		15 %			
Photovoltaik Pachtaufwendungen		15 €/kWp			
Betrachtungszeitraum		20 Jahre			
<b>Anteile regionale Wertschöpfung</b>					
	2010	2020	2030	2040	2050
Investitionsnebenkosten Photovoltaik	100%	100%	100%	100%	100%
Investitionsnebenkosten Wind	60%	60%	60%	60%	100%
Investitionsnebenkosten Solarthermi	100%	100%	100%	100%	100%
Investitionsnebenkosten Pellets	100%	100%	100%	100%	100%
Investitionsnebenkosten Wärmepum	20%	30%	40%	50%	100%
Investitionsnebenkosten Biomasse	100%	100%	100%	100%	100%
Investitionsnebenkosten Energieeffiz	100%	100%	100%	100%	100%
Kapitalkosten	5%	20%	30%	40%	100%
Betriebskosten	100%	100%	100%	100%	100%
Betriebskosten Wind	40%	40%	40%	40%	100%
Substratkosten Biogas, Pflanzenöl, f	100%	100%	100%	100%	100%
Verbrauchskosten feste Brennstoffe	80%	80%	80%	80%	100%
Energieerlöse und Energieeffizienz	100%	100%	100%	100%	100%
Energieerlöse Wind	0%	10%	15%	25%	100%
Energieerlöse Freiflächenanlage	100%	100%	100%	100%	100%
Pachteinnahmen	100%	100%	100%	100%	100%
Energieerlöse Biomasse	100%	100%	100%	100%	100%
Betreibergewinn	40%	70%	100%	100%	100%

**Parameter zur Potenzialermittlung****Windenergiepotenziale**

Vollaststunden	2.800 h/a
Windenergie Pacht aufwendungen	16.000 €/Anlage

**Photovoltaikpotenziale Dachflächen**

Sonneneinstrahlung	900 kWh/kWp*a
--------------------	---------------

**Photovoltaikpotenziale Freiflächen**

Sonneneinstrahlung	900 kWh/kWp*a
--------------------	---------------

**Biomasse (Pellets)**

Vollaststunden	1.600 h/a
Durchschnittliche Anlagenleistung	14,9 kW

**Biogas**

Vollaststunden	8.200 h/a
Biogasanlagenleistung künftiger Anl:	300 kW

## 11.2.2 Methodik zur Abschätzung wirtschaftlicher Auswirkungen im Landkreis Neuwied

### 1. Betrachtungszeitraum

Die Bewertung der wirtschaftlichen Auswirkungen werden entsprechend der Treibhausgasbilanz (vgl. Kapitel 2 und 7) für die Jahre 2010, 2020, 2030, 2040 und 2050 berechnet. Hierbei werden der kumulierte Anlagenbestand sowie greifende Energieeffizienzmaßnahmen bis zu den festgelegten Jahren mit ihren künftigen Einnahmen und Einsparungen über 20 Jahre betrachtet. Dies bedeutet, dass das Jahr 2010 alle Anlagen und Energieeffizienzmaßnahmen umfasst, welche zwischen den Jahren 2001 und 2010 betätigt bzw. in Betrieb genommen wurden. Darüber hinaus werden alle mit dem Anlagenbetrieb und den Effizienzmaßnahmen einhergehenden Einnahmen und Kosteneinsparungen über die Laufzeit dieser Anlagen und Maßnahmen bis zum Jahr 2030 berücksichtigt. Gleichermaßen findet im Jahr 2020 eine Bewertung aller bis dahin installierten Anlagen und umgesetzten Effizienzmaßnahmen ab dem Jahr 2001, unter Berücksichtigung der künftigen Einnahmen und Kosteneinsparungen bis zum Jahr 2040, statt. Entsprechend umfasst das Jahr 2030, 2040 bzw. 2050 alle die bis dahin installierten Anlagen ab dem Jahr 2001 sowie Einnahmen bzw. Kosteneinsparungen bis ins Jahr 2050, 2060 bzw. 2070. In der nachfolgenden Abbildung wird die Vorgehensweise verdeutlicht:

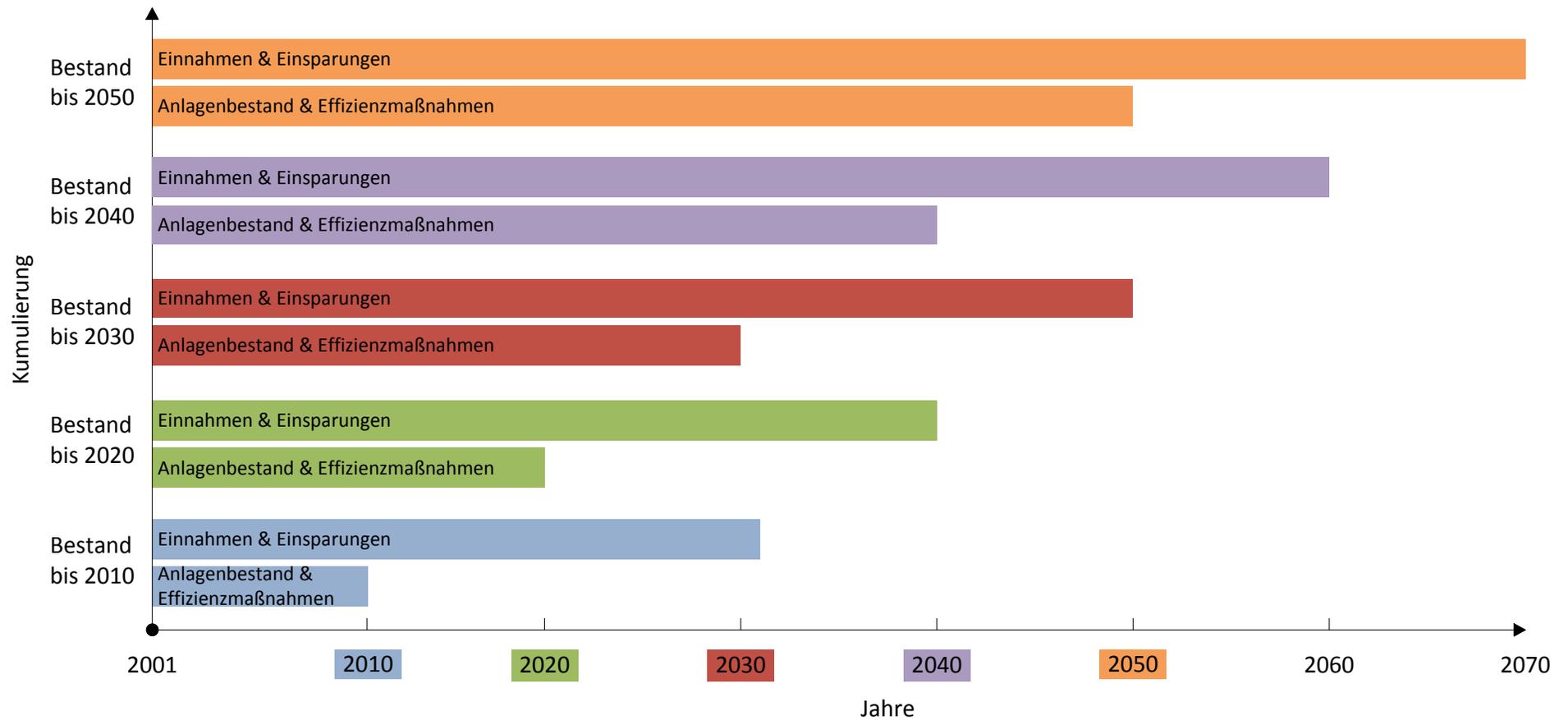


Abbildung 11-1: Schema zur Betrachtung der kumulierten wirtschaftlichen Auswirkungen

Um ausschließlich die wirtschaftlichen Auswirkungen aus erneuerbaren Energieanlagen und Effizienzmaßnahmen zu ermitteln, werden die Ergebnisse um die Kosten und die regionale Wertschöpfung aus fossilen Anlagen bereinigt. Diese Vorgehensweise beinhaltet die Berücksichtigung aller Kosten, die entstanden wären, wenn man anstatt erneuerbarer Energieanlagen und Effizienzmaßnahmen auf altbewährte Lösungen (Heizöl- und Erdgaskessel) gesetzt hätte. 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 (2010) 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. Des Weiteren wurde für die dynamische Betrachtung laufender Kosten, z. B. Betriebskosten, eine Inflationsrate nach dem BMWi in Höhe von 1,88% verwendet. Die nachfolgende Tabelle listet die aktuellen Energiepreise und die dazugehörigen Preissteigerungsraten für die künftige Betrachtung auf.

Tabelle 11-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten<sup>146</sup>

Energiepreise	2010	Jährliche Energiepreissteigerung
Strom privat	0,2100 €/kWh	2,44%
Strom öff. Hand	0,1890 €/kWh	2,10%
Strom Industrie	0,2100 €/kWh	2,10%
Strom GHD	0,2100 €/kWh	2,10%
Wärmepumpenstrom	0,1839 €/kWh	2,44%
Heizöl privat	0,0753 €/kWh	4,90%
Heizöl Industrie	0,0753 €/kWh	6,73%
Heizöl öffentliche Hand	0,0753 €/kWh	4,90%
Heizöl GHD	0,0753 €/kWh	4,90%
Gas privat	0,0641 €/kWh	3,12%
Gas Industrie	0,0570 €/kWh	4,34%
Gas öffentliche Hand	0,0641 €/kWh	3,12%
Gas GHD	0,0641 €/kWh	3,12%
Pellets	0,0460 €/kWh	2,80%
Biogaswärme	0,0300 €/kWh	3,15%
Biogassubstrat	20% der Investitionskosten	0,50%

<sup>146</sup> Trotz einer negativen Entwicklung von Substratpreisen wurde konservativ mit 0,5% gerechnet.

### 3. Wirtschaftliche Parameter

#### Kapitalkosten

Zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit werden der Einfachheit halber sowohl das Fremd-, als auch das Eigenkapital, mit 4% verzinst, so dass diese Differenzierung nicht weiter berücksichtigt wird.

#### Einmalige und operative Kosten

Investitionen für Sachmaterial, Investitionsnebenkosten (Prozentanteil der Investitionen) wie Personalkosten für die Anlageninstallation sowie Betriebskosten (Prozentanteil der Investitionen und Investitionsnebenkosten) für die einzelnen Energieanlagen und Effizienzmaßnahmen wurden je nach Technologie aus Literaturangaben<sup>147</sup> und von Anlagenherstellern entnommen. Eigene Erfahrungswerte wurden zur Validierung und Ergänzung herangezogen.

Zur Darstellung der zukünftigen Investitionen im Jahr 2020 wurde die Studie „Investitionen durch den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland“ der Prognos AG herangezogen. Orientiert an dieser Prognos-Studie wurden für die Kostenentwicklung über das Jahr 2020 hinaus, Annahmen getroffen.

#### Energieerlöse

Die Höhe der Energieerlöse beim Betrieb von Anlagen zur Erzeugung erneuerbaren Stroms bzw. Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen entspricht heute der Vergütungshöhe nach dem EEG. Für die künftige Betrachtung wurde hinsichtlich der Energieerlöse angenommen, dass sich der Betrieb der Anlagen in Bezug auf die Gesamtkosten über 20 Jahre insgesamt wirtschaftlich darstellt.

#### Steuern

Basierend auf den ermittelten Überschüssen wurden bei Photovoltaik-Dachanlagen 20%<sup>148</sup> Einkommenssteuer angesetzt, wovon 15%<sup>149</sup> an die Kommune fließen, der Rest verteilt sich zu je 42,5% auf Bund und Bundesland. Parallel werden bei Photovoltaik-Dachanlagen und Windenergieanlagen 12,3%<sup>150</sup> Gewerbesteuer angesetzt (bei einem durchschnittlichen Hebesatz für den Landkreis in Höhe von 350%).<sup>151</sup> Um den kommunalen Anteil an den Gewerbesteuern zu ermitteln, wurden diese um die Gewerbesteuerumlage von durchschnittlich

---

<sup>147</sup> Vgl. Deutsche Wind Guard GmbH (2011), S. 66 ff.; Deutsches Windenergie-Institut GmbH (2002), S. 96 ff., Kaltschmitt/Streicher/Wiese (2005), S. 251 ff.; Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2007), S. 157 ff.; Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2011); S. 187 ff.; Effiziento Haustechnik GmbH (2007): Bavaria, Invest, VIP Konzept, Folie 5; Verein Deutscher Ingenieure, VDI-Richtlinie 2.067.

<sup>148</sup> Statista GmbH, 2011.

<sup>149</sup> Scheffler, 2009, S. 239.

<sup>150</sup> Berechnung Steuersatz bei einem durchschn. Hebesatz von 350% für den LK Neuwied.

<sup>151</sup> Statistisches Landesamt Rheinland Pfalz: Gemittelter Wert aus den Durchschnittlichen Hebesätzen der Gemeinden.

20,28% (nach dem Bundesfinanzministerium), welche durch die Kommune an Bund und Land abgeführt wird, bereinigt. Hinsichtlich Steuerfreibeträgen wird pauschal davon ausgegangen, dass der Anlagenbetrieb an ein bereits bestehendes Gewerbe angegliedert wird und die Steuerfreibeträge bereits überschritten sind.

#### Pacht

Des Weiteren wurden Pachtaufwendungen für Windenergieanlagen (WEA) erfahrungsgemäß in Höhe von 16.000 € pro WEA angenommen. Für die künftige Verpachtung von Freiflächen zur Solarstromerzeugung werden erfahrungsgemäß 15 € pro kW<sub>p</sub> angesetzt.

### **4. Regionale Relevanz (Ermittlung der regionalen Wertschöpfung)**

#### Einnahmen und Einsparungen

Es wird davon ausgegangen, dass alle Einnahmen und Einsparungen in der Region gebunden werden, woraus sich ergibt, dass neben kleinen dezentralen Anlagen zur Erzeugung regenerativer Energie sowohl die Photovoltaikanlagen auf Freiflächen, als auch Windenergieanlagen durch in der Region ansässige Unternehmen betrieben werden, was auch den Anlagenbetrieb durch kommunale Unternehmen umfasst. Die gebundenen Einsparungen betreffen Energieeffizienzmaßnahmen in Haushalten sowie dem Gewerbe und der Industrie.

#### Investitionen

Hinsichtlich Investitionen (Ausgaben für Material) wird angenommen, dass alle Komponenten als – außerhalb der Region hergestellt – betrachtet werden. Dementsprechend findet keine regionale Wertschöpfung durch Investitionen im Landkreis Neuwied statt.

#### Investitionsnebenkosten

Investitionsnebenkosten hingegen (z.B. Netzanbindung von Anlagen) werden durch das regionale Handwerk ausgelöst und dementsprechend ganzheitlich als regionale Wertschöpfung im Landkreis ausgewiesen. Eine Ausnahme stellen hierbei die Windenergie und Wärmepumpen dar, die hier anfallenden Arbeiten können nur teilweise regional gebunden werden, da die fachmännische Anlagenprojektierung oder die Erdbohrung nicht zu 100% von ansässigen Unternehmen geleistet werden kann. Grundsätzlich wird jedoch eine zunehmende Ansiedlung von Unternehmen auch im Landkreis Neuwied angenommen, da von einer Erhöhung der Nachfrage nach erneuerbaren Energiesystemen auszugehen ist. Dementsprechend erhöht sich künftig der Anteil der regionalen Wertschöpfung.

#### Betriebskosten

Ähnlich verhält es sich mit den Betriebskosten. Bis auf die Wartung und Instandhaltung von Windenergieanlagen, welche nicht von den Betreibern selbst ausgeführt werden kann, können die operativen Angelegenheiten aller anderen Technologien durch das regional ansässige Handwerk erledigt werden. Obwohl künftig von der Ansiedlung von Windenergieanlagenbetreibern im Landkreis ausgegangen wird, wird angenommen, dass das Fachpersonal für die Wartung und Instandhaltung dennoch außerhalb der Landkreis- bzw. Regionsgrenzen ansässig sein wird. Damit entsteht die regionale Wertschöpfung am Standort dieses Handwerks. Pachtaufwendungen für Windenergie- und Photovoltaikanlagen fallen ebenfalls unter die Betriebskosten der Betreiber, werden jedoch in gesonderter Weise komplett der regionalen Wertschöpfung zugeteilt. Grund hierfür sind Flächen, auf denen die Anlagen zwar installiert sind, sich jedoch im Eigentum der von der Gemeinde/Landkreis zugehörenden Akteure befinden.

### Kapitalkosten

An den Kapitalkosten (Zinsen) für die Fremdfinanzierung sind regionale Banken lediglich in geringem Umfang beteiligt. Denn die attraktivsten Finanzierungsangebote für Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie werden größtenteils von Banken außerhalb der Region angeboten, z.B. von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).<sup>152</sup> Für das künftige Szenario wird jedoch davon ausgegangen, dass sich das Angebotsportfolio regional ansässiger Banken im Bereich erneuerbarer Energien sukzessiv erhöht und die regionale Wertschöpfung auch in diesem Bereich steigt.

### Verbrauchskosten

Unter die Verbrauchskosten fallen Holzpellets, vergärbare Substrate für die Biogasanlagen und regenerativer Strom für den Betrieb von Wärmepumpen. Die Deckung des steigenden Anlagenbestandes kann zu einem großen Teil mit der Biomasse aus dem Landkreis erfolgen. Im Bereich der Biogaserzeugung kann ein großer Teil des Rohstoffbedarfs ebenfalls aus Potenzialen des Landkreises gedeckt werden.

Es ist ergänzend zu erwähnen, dass die regionale Wertschöpfung geringer ausfällt, wenn man in der Betrachtung die Umsätze der betroffenen Unternehmen in Sachmaterial, Personalkosten und Gewinnmargen unterteilt. Denn von den berücksichtigten Umsätzen, z.B. bei Handwerkern und Banken, fließen wieder Teile als Kosten in die Vorketten außerhalb des Landkreises ab, bspw. für Vorleistungen der Hersteller von Anlagenkomponenten oder Finanzierungskosten der Banken.

---

<sup>152</sup> KfW Bankengruppe, 2011: Online Informationen.

### 11.2.3 Wirtschaftliche Auswirkungen 2030

#### 1. Gesamtbetrachtung 2030

Auch bis zum Jahr 2030 ist unter den getroffenen Bedingungen eine deutliche Wirtschaftlichkeit in beiden Bereichen – Strom und Wärme – bei der Etablierung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen ersichtlich. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei ca. 2,0 Mrd. €, hiervon entfallen ca. 1,5 Mrd. € auf den Strom- und ca. 500 Mio. € auf den Wärmebereich. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen Gesamtkosten, auf 20 Jahre betrachtet, von rund 5,9 Mrd. €. Diesen stehen ca. 9,6 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung des Bestandes bis 2030 beträgt in Summe ca. 6,0 Mrd. €. Eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden regionalen Wertschöpfung 2030 zeigt folgende Tabelle:

Tabelle 11-2: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des Bestandes bis 2030

Strom und Wärme 2030	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	1.527 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	426 Mio. €			292 Mio. €
Abschreibung			1.953 Mio. €	0 Mio. €
Kapitalkosten (Kreditzinsen)			914 Mio. €	220 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			1.898 Mio. €	980 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogassubstrat, Brennstoff)			766 Mio. €	613 Mio. €
Pachtkosten (Windenergie)			21 Mio. €	21 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			317 Mio. €	258 Mio. €
Strom- und Wärmeerlöse		5.627 Mio. €		969 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		91 Mio. €		91 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		294 Mio. €		294 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		25 Mio. €		25 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		152 Mio. €		152 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		3.051 Mio. €		1.716 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		128 Mio. €		128 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		88 Mio. €		88 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		119 Mio. €		119 Mio. €
Zuschüsse (BAFA)		26 Mio. €		0 Mio. €
<b>Summe Investitionen</b>	<b>1.953 Mio. €</b>			
<b>Summe Umsätze</b>		<b>9.601 Mio. €</b>		
<b>Summe Kosten</b>			<b>5.869 Mio. €</b>	
<b>Summe RWS</b>				<b>5.965 Mio. €</b>

Aus obenstehender Tabelle 11-2 wird ersichtlich, dass bis 2030 die Abschreibungen den größten Kostenblock an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Betriebs- und den Kapitalkosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2030 der größte Beitrag aus der Wärmeeffizienz der privaten Haushalte, die aufgrund der Kosteneinsparungen zustande kommen. Des Weiteren leisten die Betreibergewinne einen erheblichen Beitrag, die durch den Betrieb der Erneuerbar Energien Anlagen entstehen. Ein weiterer wichtiger Betrag zur Wertschöpfung leisten auch bis 2030 die Betriebskosten im Handwerksbereich, da diese innerhalb des regional angesiedelten Handwerks als regionale Wertschöpfung zirkulieren. Darüber hinaus spielt die Wertschöpfung aus Strom- und Wärmeeffizienz in den unterschiedlichen Verbrauchergruppen eine wesentliche Rolle, die aufgrund der Kosteneinsparungen zustande kommt. Auch die Verbrauchskosten tragen wesentlich zur Wert-

schöpfung bei. Die Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und Gewerbesteuer sowie die Kapital- und Pachtkosten, fließen ebenfalls mit in die Wertschöpfung ein und leisten einen nicht unerheblichen Beitrag. Abbildung 11-2 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen.

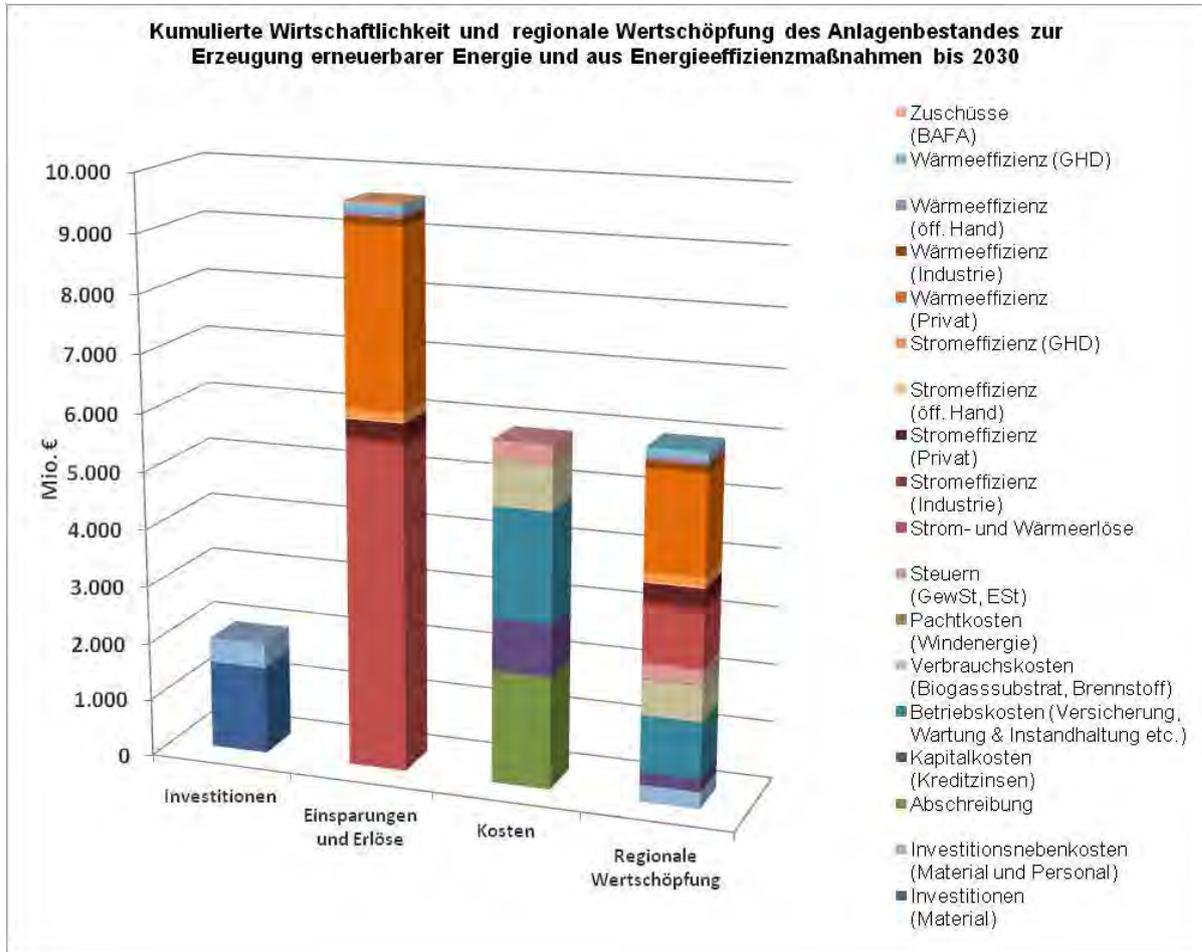


Abbildung 11-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen bis 2030

## 2. Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2030

Im Strombereich ergibt sich 2030 im Vergleich zum Jahr 2020 ein ähnliches Bild. Die regionale Wertschöpfung entsteht hier insbesondere durch Betreibergewinne sowie durch die Betriebskosten im Handwerksbereich. Im Jahr 2030 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich auf rund 3,0 Mrd. €, insbesondere durch den Ausbau der Windkraft- und Photovoltaikanlagen sowie durch die Umsetzung von Stromeffizienzmaßnahmen. Die Ergebnisse für den Bereich Strom im Jahr 2030 sind in Abbildung 11-3 aufbereitet:

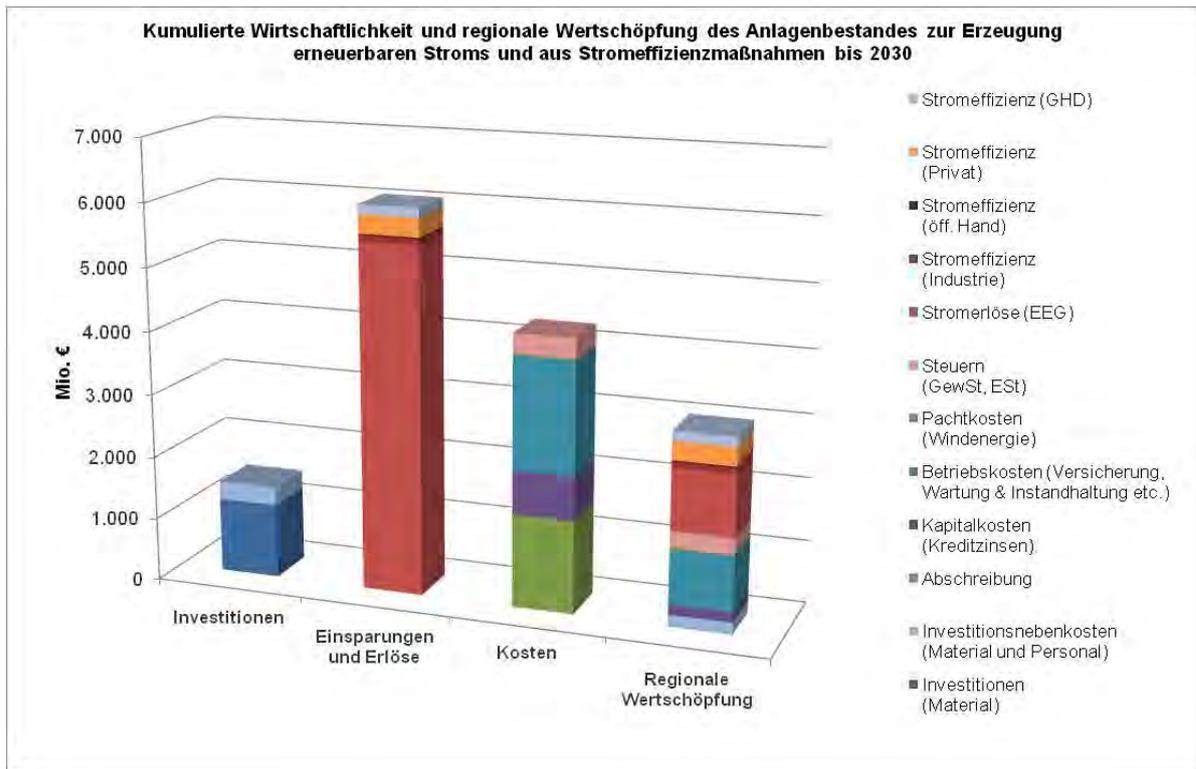


Abbildung 11-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen bis 2030

Im Wärmebereich entsteht in 2030 die größte regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen im privaten Wohngebäudebestand. Diese Entwicklung lässt sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen. Darüber hinaus tragen im Wesentlichen die Verbrauchs- sowie die Betriebskosten zur Wertschöpfung bei. Abbildung 11-4 verdeutlicht dies noch einmal.

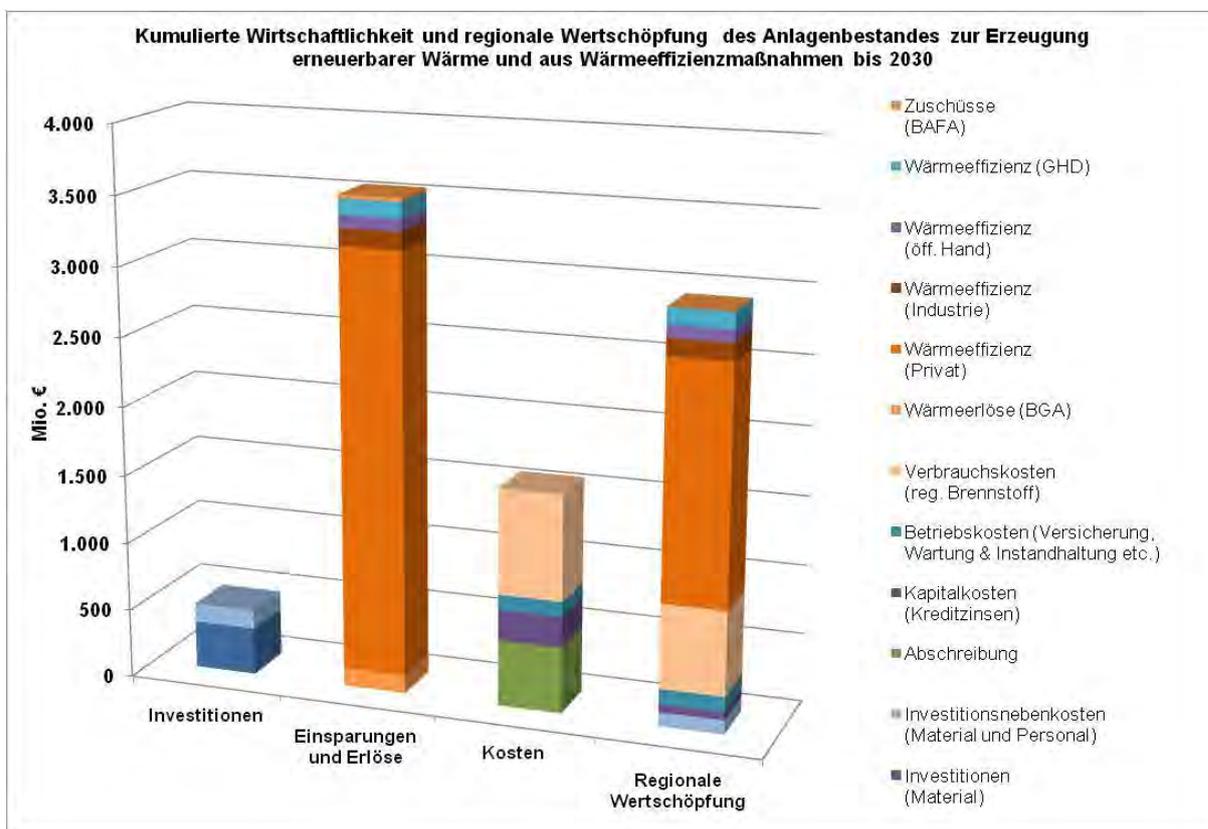


Abbildung 11-4: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2030

Die regionale Wertschöpfung im Wärmebereich erhöht sich im Jahr 2030 auf ca. 3,0 Mrd. €, wie obige Abbildung darstellt.

## 11.2.4 Wirtschaftliche Auswirkungen 2040

### 3. Gesamtbetrachtung 2040

Bis zum Jahr 2040 ist unter Berücksichtigung der definierten Gegebenheiten<sup>153</sup> eine eindeutige Wirtschaftlichkeit der Umsetzung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen gegeben. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei ca. 3,2 Mrd. €, hiervon entfallen ca. 2,2 Mrd. € auf den Strom- und ca. 1,0 Mrd. € auf den Wärmebereich. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen Gesamtkosten, auf 20 Jahre betrachtet, von rund 10,0 Mrd. €. Diesen stehen ca. 18,6 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung des Bestandes bis 2040 beträgt in Summe ca. 12,9 Mrd. €. Eine detaillierte Übersicht aller Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und der damit einhergehenden regionalen Wertschöpfung 2040 zeigt folgende Tabelle:

---

<sup>153</sup> Politische Entscheidungen, die sich entgegen des prognostizierten Ausbaus erneuerbarer Energien stellen oder unvorhergesehene politische oder wirtschaftliche Auswirkungen, wurden nicht berücksichtigt.

Tabelle 11-3: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des Bestandes bis 2040

Strom und Wärme 2040	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	2.501 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	722 Mio. €			506 Mio. €
Abschreibung			3.224 Mio. €	0 Mio. €
Kapitalkosten (Kreditzinsen)			1.505 Mio. €	456 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			3.360 Mio. €	1.756 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			1.389 Mio. €	1.112 Mio. €
Pachtkosten (Windenergie)			50 Mio. €	50 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			495 Mio. €	406 Mio. €
Strom- und Wärmeerlöse		9.058 Mio. €		1.669 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		112 Mio. €		112 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		32 Mio. €		32 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		374 Mio. €		374 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		194 Mio. €		194 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		8.327 Mio. €		5.740 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		197 Mio. €		197 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		121 Mio. €		121 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		164 Mio. €		164 Mio. €
Zuschüsse (BAFA)		26 Mio. €		0 Mio. €
<b>Summe Investitionen</b>	<b>3.224 Mio. €</b>			
<b>Summe Umsätze</b>		<b>18.606 Mio. €</b>		
<b>Summe Kosten</b>			<b>10.023 Mio. €</b>	
<b>Summe RWS</b>				<b>12.889 Mio. €</b>

Auch bis 2040 wird ersichtlich, dass die Betriebskosten den größten Kostenblock an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Abschreibungen und den Kapitalkosten. Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2040 der größte Beitrag aus der Wärmeeffizienz der privaten Haushalte, aufgrund von Kosteneinsparungen, die sich aus der aktuellen Entwicklung der Energiepreise für fossile Brennstoffe ableiten lässt. Ein weiterer wichtiger Betrag zur Wertschöpfung 2040 leisten die Betreibergewinne, die sich aus dem Betrieb der EE-Anlagen ergeben. Darüber hinaus tragen die Betriebskosten im Handwerksbereich erheblich zur regionalen Wertschöpfung bei, da diese innerhalb des regional angesiedelten Handwerks zirkulieren. Des Weiteren tragen auch die Verbrauchskosten sowie die Strom- und Wärmeeffizienz der Industrie und der öffentlichen Liegenschaften maßgeblich zur Wertschöpfung 2040 bei. Die Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen-

und Gewerbesteuer sowie die Kapital-, Investitionsneben- und Pachtkosten, leisten ebenfalls einen nicht unerheblichen Beitrag zur Wertschöpfung. Dies kommt u.a. dadurch zustande, dass regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen und auch die regionalen Potenziale vermehrt genutzt werden. Abbildung 11-5 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen.

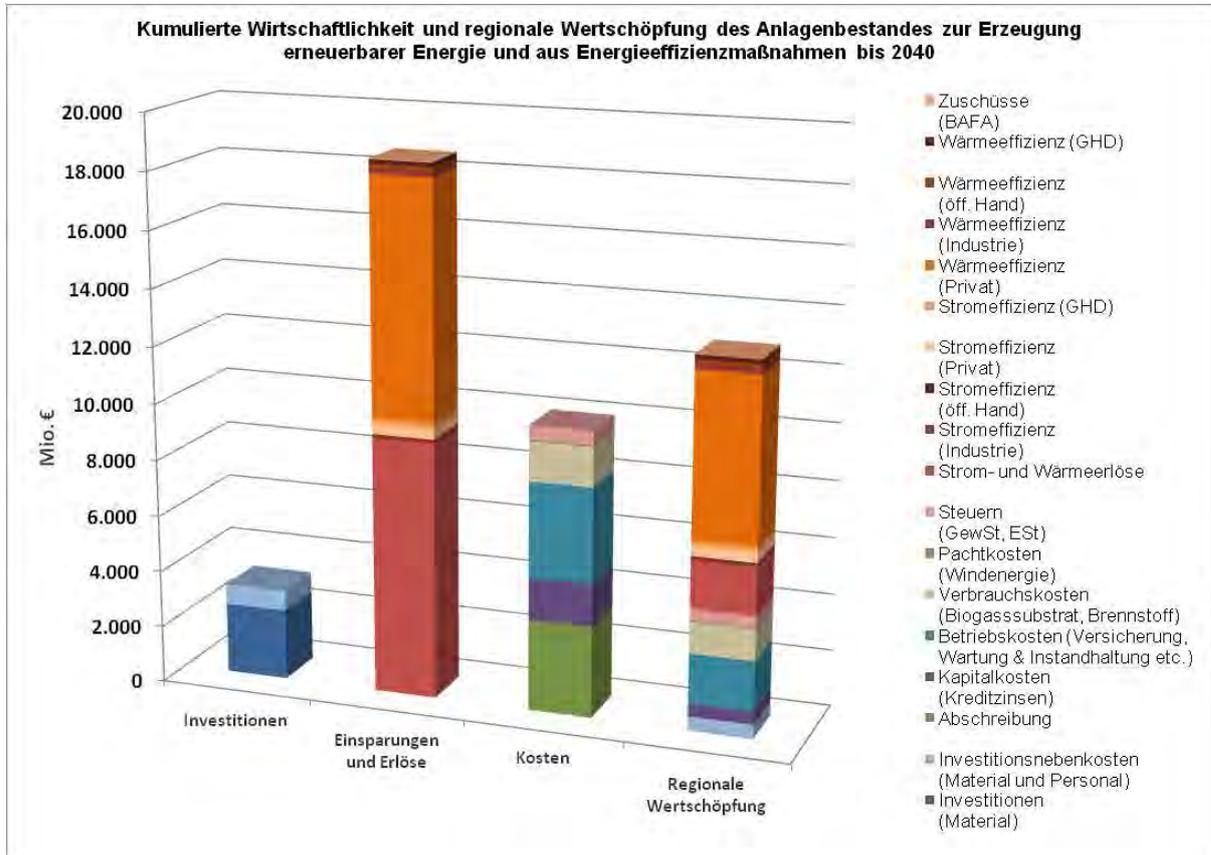


Abbildung 11-5: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen bis 2040

#### 4. Individuelle Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2040

Im Strombereich ergibt sich auch 2040 die größte regionale Wertschöpfung aus den Betriebsgewinnen sowie durch die Betriebskosten im Handwerksbereich. Im Jahr 2040 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich auf rund 5 Mrd. €, insbesondere durch den Ausbau von Windkraft- und Photovoltaikanlagen sowie durch die Umsetzung von Stromeffizienzmaßnahmen. Die Ergebnisse für den Bereich Strom im Jahr 2040 sind in folgender Tabelle aufbereitet:

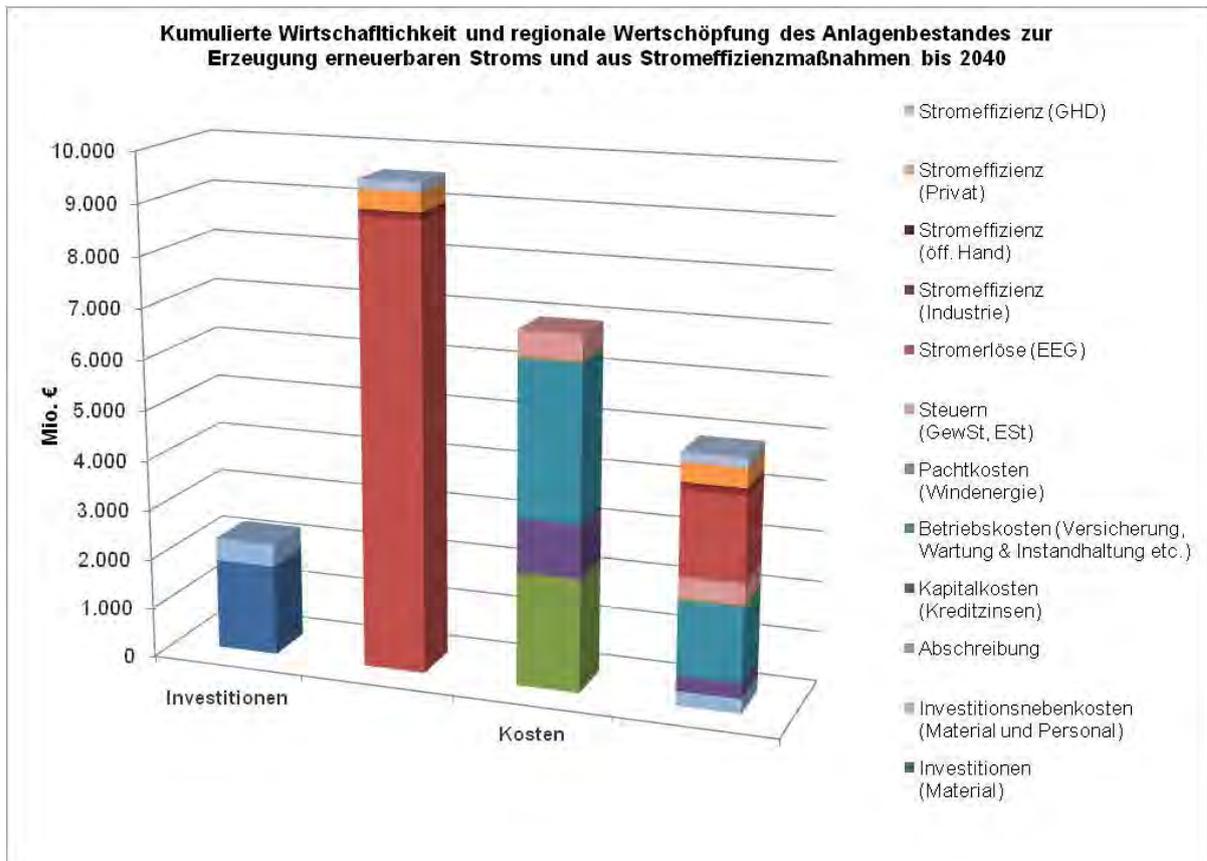


Abbildung 11-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen bis 2040

Im Wärmebereich entsteht in 2040 die größte regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen in der Industrie, den privaten Haushalten sowie den öffentlichen Liegenschaften. Darüber hinaus tragen im Wesentlichen die Verbrauchs- sowie die Investitionsnebenkosten zur Wertschöpfung bei. Die folgende Abbildung verdeutlicht dies noch einmal.

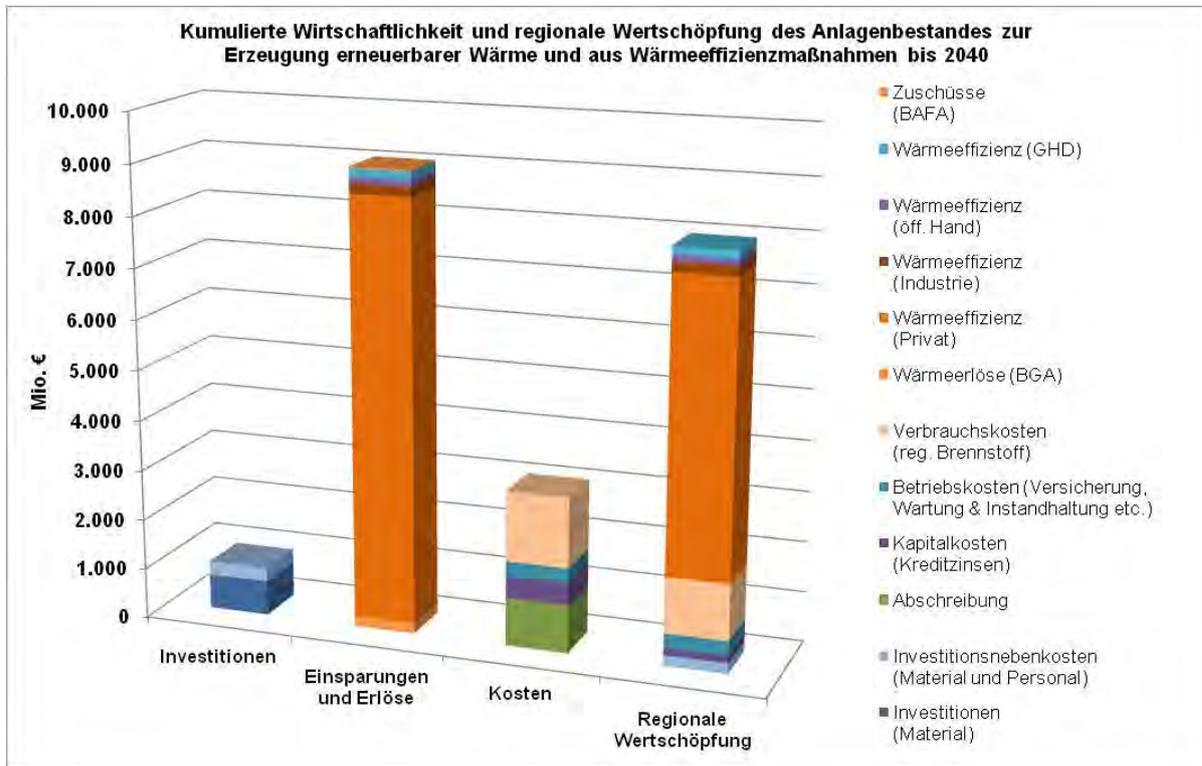


Abbildung 11-7: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2040

Die regionale Wertschöpfung im Wärmebereich erhöht sich im Jahr 2040 auf ca. 7,9 Mrd. €, wie obige Abbildung darstellt.