



## ABSCHLUSSBERICHT

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT

TEILKONZEPT INTEGRIERTE WÄRMENUTZUNG

Birkenfeld und Bingen, Oktober 2013

GEFÖRDERT DURCH:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



### **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 03KS3841 und 03KS3842 gefördert.

### **Anmerkung:**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im nachfolgenden Konzept auf die Schreibweise "er/Innen" verzichtet. Stattdessen wurden Begriffe stets in der kürzeren, maskulinen Schreibweise (z. B. Bürger, Mitarbeiter etc.) verwendet.

An dieser Stelle wird ausdrücklich betont, dass dies nur aus Gründen der Vereinfachung geschieht und dass das Konzept alle männlichen und weiblichen Personen gleichberechtigt anspricht und einschließt.

## Impressum

### **Herausgeber:**

Verbandsgemeindeverwaltung  
Gau-Algesheim  
Hospitalstraße 22  
55435 Gau-Algesheim

### **Erstellung**

### **Klimaschutzkonzept:**

### **Integriertes**



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

### Institutsleiter:

Prof. Dr. Peter Heck  
Geschäftsführender Direktor IfaS

### Projektleitung:

Jens Frank, Benjamin Ulbig

### Projektmitarbeiter:

Beck Sven, Conrad Markus, Faller Christian,  
Fritz Robert, Hahn Kevin, Jost Jasmin,  
Klingenberger Wiebke, Koch Christian,  
Meisberger Jochen, Orlando Catherina,  
Schierz Sarah, Wilhelm Karsten

### **Erstellung Integrierte Wärmenutzung:**



Transferstelle für Rationelle und Regenerative  
Energienutzung Bingen in der ITB gGmbH  
Berlinstr. 107a  
55411 Bingen

06721 / 98 424 0  
tsb@tsb-energie.de

### Projektleitung:

Kerstin Kriebs

### Projektmitarbeiter:

Clauß William, Comtesse Joachim, Meurer  
Marc, Pies Jonas, Vierhuis Ursula

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ziele und Projektrahmen .....</b>	<b>1</b>
1.1	Ausgangssituation und Projektziel .....	1
1.2	Arbeitsmethodik .....	3
1.3	Kurzbeschreibung der Region .....	5
1.4	Bisherige Klimaschutzaktivitäten .....	9
<b>2</b>	<b>Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz) .....</b>	<b>13</b>
2.1	Analyse des Gesamtenergieeinsatzes und der Energieerzeugung .....	14
2.1.1	Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung .....	14
2.1.2	Gesamtwärmeverbrauch und Wärmerzeugung .....	15
2.1.3	Energieeinsatz im Sektor Verkehr .....	29
2.1.4	Energieeinsatz im Sektor Abfall / Abwasser .....	30
2.1.5	Zusammenfassung Gesamtenergieeinsatz .....	31
2.2	Treibhausgasemissionen .....	32
2.2.1	Treibhausgasemissionen in der Wärmeversorgung .....	33
2.2.2	Sonstige Treibhausgasemissionen .....	37
<b>3</b>	<b>Wirtschaftliche Auswirkungen (IST-Situation) .....</b>	<b>40</b>
3.1	Wirtschaftliche Auswirkungen aktuell .....	40
3.1.1	Gesamtbetrachtung des IST-Zustandes .....	41
3.1.2	Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme (IST-Zustand) .....	44
<b>4</b>	<b>Teilkonzept Integrierte Wärmenutzung .....</b>	<b>46</b>
4.1	Potenziale Energieeinsparung .....	46
4.1.1	Private Haushalte .....	46
4.1.2	Kommunale Liegenschaften .....	55
4.1.3	Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie .....	57
4.2	Potenziale Effizienzsteigerung .....	61
4.2.1	Fossile Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplung .....	61
4.2.2	Abwärme industrieller Anlagen .....	69
4.2.3	Abwärme aus Abwasser .....	75
4.3	Potenziale Aus- und Zubau von Wärmenetzen .....	77
4.3.1	Wärmekarten .....	77
4.3.2	Bestandsanalyse Wärmenetze .....	85
4.3.3	Potenzialanalyse Wärmenetze .....	86

<b>5</b>	<b>Sonstige Energieeffizienzpotenziale .....</b>	<b>94</b>
5.1	Strombereich .....	94
5.1.1	Private Haushalte .....	94
5.1.2	Kommunale Liegenschaften .....	96
5.1.3	Kommunale Straßenbeleuchtung .....	96
5.1.4	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen & Industrie .....	98
5.1.5	Zusammenfassung der Verbräuche und Einsparpotenziale .....	98
5.2	Verkehr .....	99
<b>6</b>	<b>Potenziale zur Erschließung der verfügbaren Erneuerbaren Energien .....</b>	<b>102</b>
6.1	Biomassepotenziale.....	102
6.1.1	Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft .....	103
6.1.2	Potenziale aus der Landwirtschaft.....	111
6.1.3	Potenziale aus der Landschaftspflege.....	117
6.1.4	Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen .....	118
6.1.5	Ergebnisse und Schlussfolgerungen .....	120
6.2	Solarenergiepotenziale .....	121
6.2.1	Solarenergie auf Dachflächen .....	122
6.2.2	Solarthermiepotenzial.....	123
6.2.3	Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen.....	124
6.2.4	Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen (PV-FFA).....	124
6.3	Windkraftpotenziale .....	129
6.3.1	Rahmenbedingungen .....	129
6.3.2	Bestimmung des Flächenpotenzials .....	129
6.3.3	Ermittlung der Windenergieanlagenanzahl.....	133
6.3.4	Repowering .....	134
6.3.5	Ausbauszenario für Windkraftanlagen.....	136
6.3.6	Zusammenfassung der Windenergiepotenziale .....	138
6.4	Geothermiepotenziale.....	139
6.4.1	Rahmenbedingungen für Erdwärmesonden .....	139
6.5	Wasserkraftpotenzial .....	143
6.5.1	Wasserkraftpotenziale an Gewässern .....	145
6.5.2	Wasserkraftpotenziale an ehemaligen Mühlenstandorten .....	146
6.5.3	Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen .....	146
6.5.4	Zusammenfassung der Wasserkraftpotenziale .....	146
6.6	Zusammenfassung Erneuerbare Energienpotenziale .....	146
<b>7</b>	<b>Akteursbeteiligung .....</b>	<b>149</b>
7.1	Akteursanalyse .....	149
7.2	Akteursmanagement.....	149

<b>8</b>	<b>Maßnahmenkatalog .....</b>	<b>154</b>
8.1	Kurzbeschreibung des Maßnahmenkataloges.....	154
8.2	Auswertung Maßnahmenkatalog .....	155
8.2.1	Klimaschutzmanager.....	156
8.2.2	Weiterführung der Steuerungsgruppe .....	156
8.2.3	Interkommunaler Erfahrungsaustausch.....	157
8.2.4	Teilkonzept Eigene Liegenschaften.....	157
8.2.5	Energieeinsparkampagne.....	158
8.2.6	Detailprüfung der vorgeschlagenen Nahwärmenetzen.....	159
8.2.7	LED Straßenbeleuchtung .....	159
8.2.8	Detailprüfung der Windkraftpotenziale.....	160
<b>9</b>	<b>Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Szenarien) .....</b>	<b>161</b>
<b>9.1</b>	<b>Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2050.....</b>	<b>161</b>
<b>9.2</b>	<b>Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2050 .....</b>	<b>164</b>
9.3	Zusammenfassung Gesamtenergieeinsatz – nach Sektoren und Energieträgern 2050 .....	165
9.3.1	Exkurs – Nutzungsoptionen für die Überproduktion von EE-Strom .....	167
<b>9.4</b>	<b>Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 .....</b>	<b>168</b>
<b>10</b>	<b>Wirtschaftliche Auswirkungen 2020 und 2050 .....</b>	<b>171</b>
10.1.1	Gesamtbetrachtung 2020.....	171
10.1.2	Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2020 .....	173
10.1.3	Gesamtbetrachtung 2050.....	176
10.1.4	Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2050 .....	179
10.1.5	Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung .....	182
<b>11</b>	<b>Konzept Öffentlichkeitsarbeit .....</b>	<b>183</b>
<b>12</b>	<b>Konzept zum Controlling .....</b>	<b>186</b>
12.1	Elemente des Controllings.....	186
12.2	Energie- und Treibhausgasbilanz .....	186
12.3	Maßnahmenkatalog .....	186
<b>13</b>	<b>Zusammenfassung und Fazit .....</b>	<b>187</b>
<b>14</b>	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>VI</b>
<b>15</b>	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>XI</b>
<b>16</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>XIV</b>
<b>17</b>	<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>XIX</b>

<b>18</b>	<b>Anhangverzeichnis</b>	<b>XXVI</b>
18.1	Anhang Maßnahmenkatalog	XXVI
18.2	Anhang Karten und Abbildungen	XXVI
18.3	Anhang Öffentlichkeitskonzept	XXVI
18.4	Anhang Regionale Wertschöpfung	XXVI
18.5	Anhang Protokolle	XXVI

# 1 Ziele und Projektrahmen

Das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) mit Sitz am Umwelt-Campus Birkenfeld ist unter Mitwirkung der Transferstelle Bingen (TSB) durch die VG Gau-Algesheim beauftragt worden, ein integriertes Klimaschutzkonzept inkl. der Teilkonzepte „Erschließung der Erneuerbaren Energienpotenziale“ und „integrierte Wärmenutzung“ zu erstellen. Die Anfertigung wurde finanziell unterstützt durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative unter der Förderkennziffer 03KS3841 sowie 03KS3842. Die Ausgangsbasis zur Konzeptumsetzung basiert auf den Zielen des Klimaschutzkonzeptes Rhein-Hessen-Nahe, für die Landkreise Mainz-Bingen, Alzey-Worms und Bad Kreuznach.

## 1.1 Ausgangssituation und Projektziel

Das integrierte Klimaschutzkonzept soll erneuerbare Potenziale auf Verbandsgemeindeebene wissenschaftlich festlegen, um ein Instrument der Analyse und Argumentation zu besitzen, welches den politischen wie gesellschaftlichen Entscheidungsprozess hilfreich begleiten kann. Neben der Motivation die Energiewende vor Ort selbst zu gestalten, sollen auch die Bundes- und Landesebene in ihren Zielen zur Reduktion der Treibhausgase unterstützt werden.

In einem eigenen Fahrplan zur Energiewende visiert das Land unter anderem an, bis 2030 den in Rheinland-Pfalz verbrauchten Strom bilanziell zu 100% aus Erneuerbaren Energien zu gewinnen<sup>1</sup>. Hinsichtlich des Reduktionspfads der Treibhausgase folgt die Landesregierung dem nationalen kurz-, mittel- und langfristigen Zielkorridor.

Ungeachtet der Entwicklung immer modernerer, effizienterer Energiekonversionstechnologien steigt in den Industrieländern seit Jahren der Verbrauch der Primärenergieträger Erdöl, -gas und Kohle kontinuierlich an. Die dadurch bedingten Emissionen erhöhen sich demnach, insbesondere in industriestarken Ländern, ständig. Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen um 80 bis 95% gegenüber dem Wert von 1990 zu reduzieren. Die Ziele der Bundesregierung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

---

<sup>1</sup> Vgl. Road-Map zur Energiewende in Rheinland-Pfalz, MWKEL: S. 4.

Tabelle 1-1: Ziele der Bundesregierung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen<sup>2</sup>

Zieljahr	Ziel der Bundesregierung
2020	40%
2030	55%
2040	70%
2050	80 bis 95%

Ein weiterer zentraler Baustein der Energiewende in Deutschland ist der Beschluss des schrittweisen Atomausstiegs bis zum Jahr 2022<sup>3</sup>. Dieser beinhaltet das formulierte Ziel, den Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieeinsatz bis zum Jahr 2050 auf 60% zu erhöhen.

Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes sollen auch Synergien im Bereich der Erschließung verfügbarer Erneuerbarer Energien Potenziale zwischen der VG Gau-Algesheim und den energiewirtschaftlichen und -politischen Aktivitäten der Region Rheinhessen-Nahe genutzt werden.

Mit dem Positionspapier vom 03. Juni 2009 beschlossen die Landkreise Alzey-Worms, Bad Kreuznach und Mainz-Bingen als langfristiges Ziel, sich gemeinschaftlich zu einer Null-Emissions-Region zu entwickeln. Zugleich erfolgt hiermit ein Schulterschluss der drei Landkreise mit den Zielen der Bundes- und Landesregierung.

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

Der „Null-Emissions“-Ansatz soll Ineffizienzen bei den regionalen Energie-, Stoff- und Finanzströmen systematisch reduzieren. Null-Emission steht somit für einen systemischen, interdisziplinären Ansatz zur Optimierung von Systemen mit Aspekten der Suffizienz, Effizienz und Substitution. Mit dieser Zielsetzung werden die Herausforderungen der heutigen Zeit angenommen und es wird angestrebt, diesen auf regionaler Ebene entgegenzusteuern. Damit eröffnen sich neue Möglichkeiten: „Gegenüber dem nicht-nachhaltigen Entwicklungspfad lässt Klimaschutz den maßgeblichen Szenarien nach, größere Chancen in den Bereichen Wertschöpfung und Arbeitsplätze entstehen.“

<sup>2</sup> Vgl. Das Energiekonzept - Beschluss des Bundeskabinetts vom 28. September 2010, S. 4.

<sup>3</sup> Vgl. Bundestagsbeschluss, Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (13. AtGÄndG).

Die Motivation und das Ziel der VG Gau-Algesheim ist es, die CO<sub>2</sub>-äquivalente Gesamtemissionen der Verbandsgemeinde maßgeblich zu senken. Damit einhergehend soll die Abhängigkeit von Energieimporten durch die Erschließung und Nutzung regionaler Ressourcen reduziert werden. Die Verbandsgemeinde möchte innerhalb des Landkreises Mainz-Bingen wesentlich zur CO<sub>2</sub>-Einsparung und zur Verwirklichung des Ziels einer Null-Emissions-Region Rheinhessen-Nahe beitragen.

## 1.2 Arbeitsmethodik

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

Unter SSM wird das zielorientierte, verantwortliche, ganzheitliche und effiziente beeinflussen von Stoffsystemen (unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Zielvorgaben) verstanden. Es dient z. B. auch als zentrales Werkzeug zur Umsetzung von Null-Emissions-Ansätzen.<sup>4</sup>

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 „100% erneuerbare Wärme- und Stromversorgung“ entwickelt. Teilsysteme werden nicht getrennt voneinander, sondern möglichst in Wechselwirkung und aufeinander abgestimmt optimiert. Neben der Verfolgung des ambitionierten Zieles stehen hierbei auch Fragen zur Verträglichkeit („Welche ökonomischen und ökologischen Auswirkungen hat das Ziel?“) und zu den kommunalen Handlungsmöglichkeiten („Welchen Beitrag können die Kommunen leisten?“) im Vordergrund.

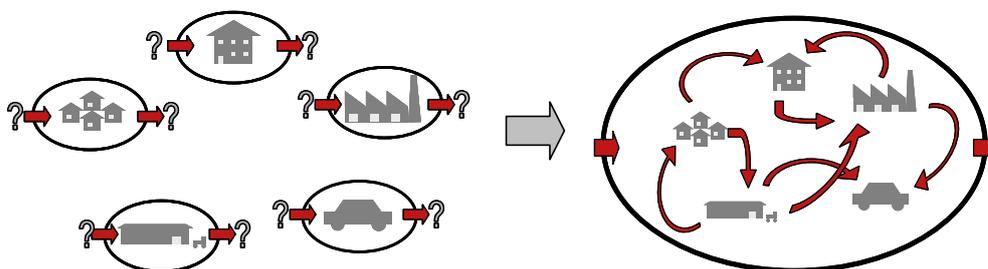


Abbildung 1-1: Ganzheitliche und systemische Betrachtung als Basis eines Stoffstrommanagements

Das vorliegende Klimaschutzkonzept umfasst alle wesentlichen Schritte von der Analyse und Bewertung bis hin zur strategischen und operativen Maßnahmenplanung zur Optimierung vorhandener Stoffströme mit dem Ziel des Klimaschutzes sowie der lokalen/regionalen Wirtschaftsförderung und Wertschöpfung. Dabei lehnen sich die Betrachtungsintervalle

<sup>4</sup> Vgl. Heck / Bemann (Hrsg.) 2002: S. 16.

(2020, 2030, 2040, 2050) an die Zielsetzung der Bundesregierung an. Somit können Aussagen darüber getroffen werden, inwieweit beispielsweise auch im Rahmen einer zukünftig verstärkten interkommunalen Zusammenarbeit und durch eine umfassende Akteursbeteiligung ein Beitrag zu den formulierten Zielen der Bundesregierung bis zum Jahr 2050 geleistet werden kann. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass Berechnungen und Prognosen mit zunehmendem Fortschreiten der Rechnungsintervalle (insbesondere für die Betrachtung 2030 bis 2050) an Detailschärfe verlieren.

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

- Analyse der Ausgangssituation (IST-Zustand), insbesondere der Strom- und Wärmeverbräuche sowie Versorgungsstrukturen (mit besonderem Augenmerk auf die bisherige Energieerzeugung aus regenerativen Energiequellen) und damit einhergehenden Treibhausgasemissionen sowie einer daraus resultierenden Bewertung der Finanzströme (vgl. Kapitel 2 und Kapitel 3)
- Potenzialanalyse mit einer qualitativen und quantitativen Bewertung signifikanter lokaler Ressourcen und ihrer möglichen Nutzung bzw. sonstige Einsparungs- bzw. Optimierungsmöglichkeiten (vgl. Kapitel 4 und Kapitel 5)
- Potenzialanalyse zur Erschließung der verfügbaren Erneuerbaren Energien unter Berücksichtigung von Ausbauszenarien (vgl. Kapitel 6)
- Beschreibung des erfolgten Prozesses der Akteursbeteiligung im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung (vgl. Kapitel 7)
- Entwicklung konkreter Handlungsempfehlungen und individueller Projektansätze des kommunalen SSM zur Mobilisierung und Nutzung dieser Potenziale in Form eines „Maßnahmenkataloges“ mit prioritären Maßnahmen (vgl. Kapitel 8)
- Aufstellung von Soll-Szenarien und damit verbunden einen Ausblick, wie sich die Energie- und THG-Bilanz sowie die regionale Wertschöpfung (RWS) bis zum Jahr 2050 innerhalb der Region darstellen könnte (vgl. Kapitel 9 und Kapitel 10)
- Erarbeitung eines Controllingkonzeptes sowie eines Öffentlichkeitsarbeitskonzeptes zur zielgerichteten Umsetzung der entwickelten Maßnahmen (vgl. Kapitel 11 und Kapitel 12)

Darüber hinaus liefern die separaten Anhänge weitere ergänzende Beschreibungen zu einzelnen Themen (z. B. Methodik-Beschreibungen oder detailliertere Ergebnistabellen).

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

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

Die nachstehende Abbildung fasst abschließend die Inhalte der Konzepterstellung zusammen.

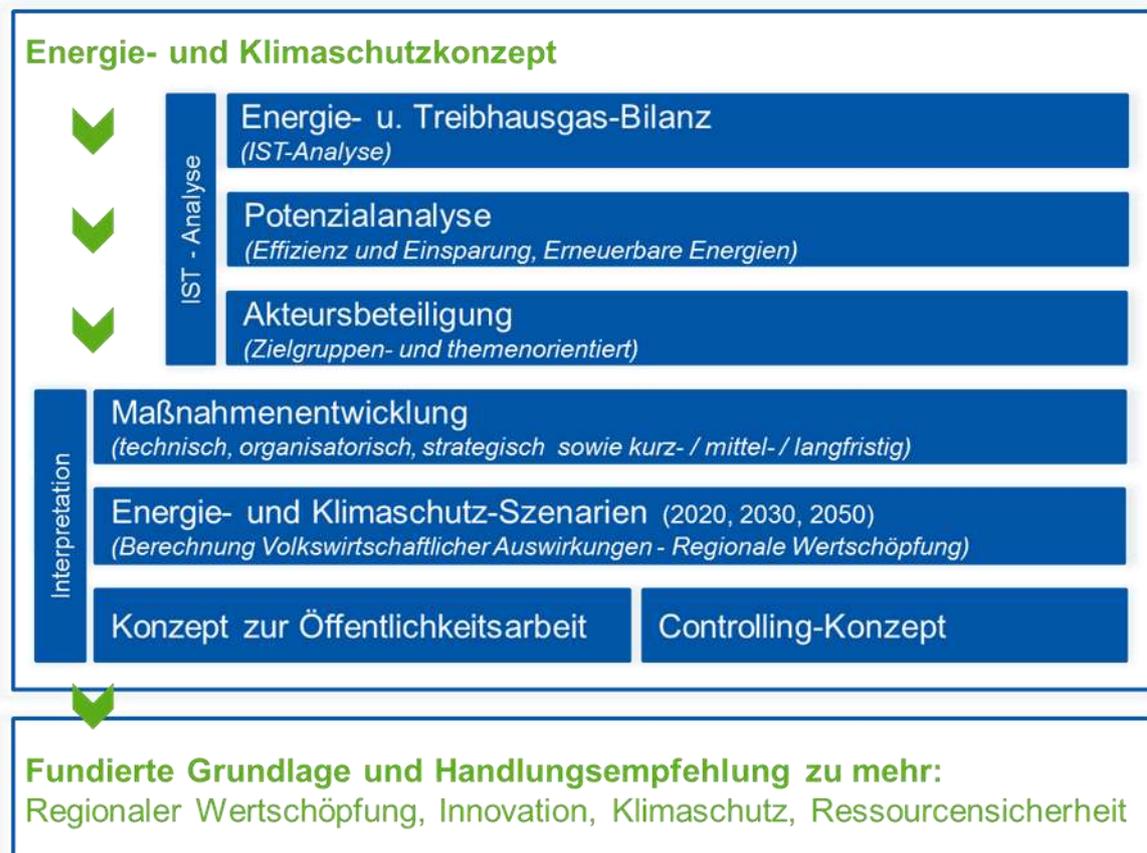


Abbildung 1-2: Struktureller Aufbau des Klimaschutzkonzeptes

### 1.3 Kurzbeschreibung der Region

#### Lage, administrative Gliederung

Die VG Gau-Algesheim liegt im Osten von Rheinland-Pfalz, etwa 25 km westlich von der Landeshauptstadt Mainz entfernt, und erstreckt sich im Wesentlichen über das Nordplateau des rheinhessischen Hügellandes. Die etwa 16.500 Einwohner umfassende VG Gau-Algesheim mit Verwaltungssitz in der gleichnamigen Stadt ist dem Landkreis Mainz-Bingen zugehörig. Neben der Stadt Gau-Algesheim gehören folgende weitere sieben Ortsgemeinden zur Verbandsgemeinde:

- Appenheim
- Bubenheim
- Engelstadt
- Nieder-Hilbersheim
- Schwabenheim a. d. Selz
- Ober-Hilbersheim
- Ockenheim

Mit etwa 6.500 Einwohnern ist die Stadt Gau-Algesheim, neben Schwabenheim a. d. Selz und Ockenheim (jeweils ca. 2.500 Einwohner), die größte Kommune. Alle anderen Ortsgemeinden besitzen einen dörflichen Charakter mit etwa 600 bis 1.500 Einwohnern. Bei einer Bevölkerungsdichte von ca. 270 Einwohnern je km<sup>2</sup> handelt es sich um eine ländlich geprägte Struktur.<sup>5</sup>

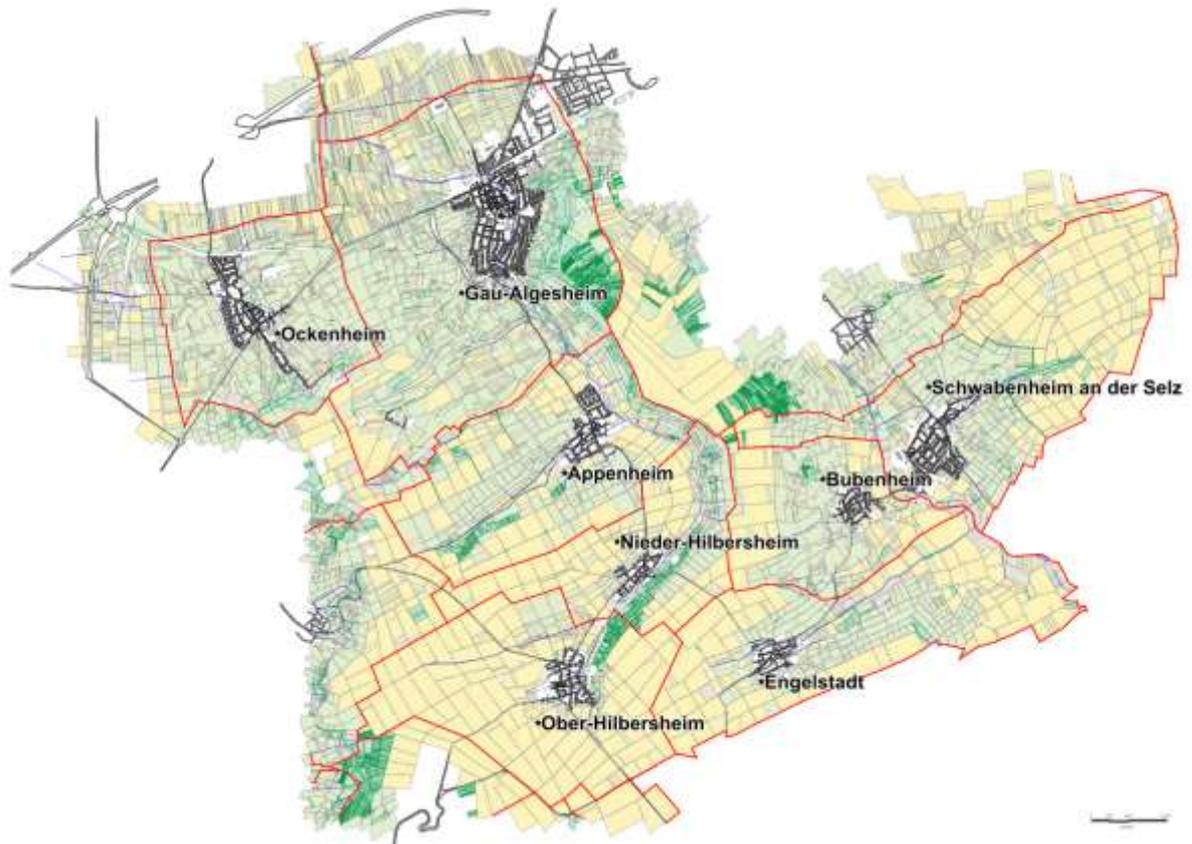


Abbildung 1-3: Lage der Stadt und Ortsgemeinden in der VG Gau-Algesheim (verändert nach Geodaten der VG Gau-Algesheim)

<sup>5</sup> Statistisches Landesamt RLP, 2010.

Tabelle 1-2: Kenndaten der VG Gau-Algesheim<sup>6</sup>

	Anzahl Städte und Ortsgemeinden	Einwohnerzahl (31.12.2011)	Fläche km <sup>2</sup>	Einwohnerdichte EW/km <sup>2</sup>
VG Gau-Algesheim	7 Ortsgemeinden & 1 Stadt	16.347	61	270

### Flächennutzung<sup>7</sup>

Die Fläche der VG Gau-Algesheim wird zu ca. 8% für die von Obst- und Weinanbau geprägte Landwirtschaft genutzt und ist damit doppelt so hoch wie der Durchschnitt rheinland-pfälzischer Verbandsgemeinden gleicher Größenordnung. Der Weinanbau nimmt etwa 1.300 ha der insgesamt 4.600 ha genutzten landwirtschaftlichen Fläche ein.<sup>8</sup> Der Waldbestand der VG Gau-Algesheim ist mit rund 5% der Gesamtfläche unterproportional klein zu anderen Verbandsgemeinden gleicher Größenordnung (45%). Die Siedlungs- und Verkehrsflächen beanspruchen etwa 15% der Fläche und mit einem Anteil von ca. 0,5% spielen die Wasserflächen eine untergeordnete Rolle.

### Raumordnung

Im Regionalen Raumordnungsplan (RROP) der Region Rheinhessen-Nahe ist die Stadt Gau-Algesheim als Grundzentrum dargestellt<sup>9</sup>. In unmittelbarer Nähe (außerhalb des Verbandsgemeindegebietes) sind Ingelheim am Rhein und Bingen am Rhein als Mittelzentren zu erreichen. Als Knotenpunkt der Bahnstrecken Köln-Koblenz - Mainz und Saarbrücken-Bad-Kreuznach - Mainz, die jeweils im Rheinland-Pfalz-Takt betrieben werden, erreicht man das Oberzentrum Mainz in rund einer halben Stunde. Die Mittelzentren Bingen und Ingelheim sind damit auch in 5 – 10 Minuten zu erreichen.

Die Verbandsgemeinde gehört nach dem Landesentwicklungsprogramm IV (LEP IV) zu einem Gebiet, von dem aus in weniger als 30 PKW-Minuten acht bis 20 Zentren erreicht werden können. Das LEP IV ordnet die VG Gau-Algesheim den verdichteten Bereichen mit teils konzentrierter, teils disperser Siedlungsstruktur zu.<sup>10</sup>

### Bevölkerung und demografische Entwicklung

Ende des Jahres 2011 zählte die VG Gau-Algesheim 16.347 Einwohner. Bei der Altersstruktur stellt die größte Gruppe mit etwa 24% die 35 bis 50-Jährigen, dicht gefolgt mit 22% von der Altersgruppe der 50 bis 65-Jährigen. Die Gruppen der unter 20-Jährigen und

<sup>6</sup> Vgl. Statistisches Landesamt RLP, 2012.

<sup>7</sup> Vgl. Statistisches Landesamt RLP.

<sup>8</sup> Vgl. Statistisches Landesamt RLP, 2010.

<sup>9</sup> Vgl. PLG Rheinhessen-Nahe, 2004.

<sup>10</sup> Vgl. Ministerium des Innern und für Sport RLP, 2009.

über 65-Jährigen machen jeweils 21% bzw. 19% aus. Nach den Berechnungen des Statistischen Landesamtes werden die Verhältnisse durch den demografischen Wandel bis zum Jahr 2020 relativ konstant bleiben. Während die Bevölkerung insgesamt und der Bevölkerungsanteil der 20 bis 65-Jährigen in etwa gleich bleiben werden, sinkt der Bevölkerungsanteil der unter 20-Jährigen um ca. 3%, während der der über 65-Jährigen um ca. 4% ansteigt.

Vergleicht man die demografische Entwicklung in der Region anhand der „Kleinräumigen Bevölkerungsvorausberechnung 2020“ des Statistischen Landesamtes (Basisjahr 2006), zeigt sich, dass im Landkreis Mainz-Bingen mit einer Bevölkerungszunahme von bis zu 3% bis zum Jahr 2020 gerechnet wird.<sup>11</sup> Während die Prognosen für die VG Gau-Algesheim eine konstante Bevölkerungszahl aufzeigen, wird hingegen im umliegenden Ingelheim am Rhein und Bingen am Rhein mit einem Rückgang der Bevölkerung um etwa einen Prozentpunkt gerechnet. Der Zuwachs im Landkreis wird vor allem durch die südlichen Zentren getragen. Die im nördlichen Rheinhessen liegenden Gemeinden werden leichte Rückgänge verzeichnen.

Das Wanderungssaldo ist in der VG Gau-Algesheim leicht positiv. Das Schul- und Bildungsangebot bietet vier Grundschulen in der Trägerschaft der VG. Zudem gibt es eine Realschule plus, die in Trägerschaft des Landkreises Mainz-Bingen ist. Weiterführende Schulen sind in Ingelheim am Rhein und in Bingen am Rhein in direkter Nachbarschaft zu erreichen.

### **Wirtschaftliche Entwicklung und Arbeitsmarkt**

Die Wirtschaftsstruktur der VG Gau-Algesheim profitiert von der Nähe zu den Ballungsgebieten um Frankfurt und Mainz, bekannt als Wirtschaftsregion „Rhein-Main“. Aber auch die Ansiedlung des Pharmakonzerns Boehringer Ingelheim als Arbeit- sowie Auftraggeber im direkt benachbarten Ingelheim am Rhein wirkt sich positiv auf die VG aus. Die Wirtschaftsstruktur in der VG ist insbesondere durch kleine und mittelständische Betriebe mit einer Branchenvielfalt gekennzeichnet. Vertreten sind in der VG Gau-Algesheim u. a. Bauunternehmen, Metall verarbeitende Betriebe, Elektrobetriebe sowie zahlreiche Gastronomiebetriebe wie Straußwirtschaften und Weingüter.

Während nach der Jahrtausendwende die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der VG Gau-Algesheim bis zum Jahr 2006 leicht gesunken ist, ist seit drei Jahren wieder ein stetiger Anstieg zu verzeichnen. Im Jahr 2011 waren in der VG am Wohnort 6.400 und am Arbeitsort 2.300 Einwohner sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Im Vergleich zum Durchschnitt rheinland-pfälzischer Verbandsgemeinden der gleichen

---

<sup>11</sup> Vgl. Statistisches Landesamt RLP.

Größenklasse liegt die VG Gau-Algesheim am Wohnort mit ca. 1.000 Arbeitsplätzen über, am Arbeitsort wiederum mit ca. 1.000 Arbeitsplätzen unter dem Durchschnitt<sup>12</sup>

### **Landschaft, Natur und Umwelt**

Die Region ist geprägt durch eine sanfte Hügellandschaft. Neben dem landschaftsprägenden traditionellen Weinanbau kann mit dem geoökologischen Erlebnispfad der Stadt Gau-Algesheim auf einer Gesamtstrecke von ca. 7,5 km die Natur und Umwelt Rheinhessens erforscht werden. Kleinräumige Landschaftsformen mit vielseitiger Nutzung, abwechslungsreicher Gesteins- und Bodenaufbau und seltene Pflanzen- und Tierarten im Naturschutzgebiet „Gau-Algesheimer Kopf“ geben beispielhafte Eindrücke der Landschaft. Der Pfad erklärt den Gesteinsaufbau und geologische Entwicklung der Region sowie die Wechselbeziehungen zwischen Ausgangsgestein, Boden, Landschaftsformen, Wasser, Klima, Vegetation, Tierwelt und Mensch.

Mit dem für Rheinhessen bedeutenden Rhein-Nebenfluss Selz führt ein Gewässer 2. Ordnung mit einem Streckenabschnitt von etwa 2,5 km durch die östliche Verbandsgemeinde nahe Schwabenheim.<sup>13</sup> Ebenfalls zu erwähnen ist der 12 km lange Welzbach, der in der VG selbst entspringt und bis auf die letzten Mündungs-Meter in den Rhein fast vollständig durch die Verbandsgemeinde führt.<sup>14</sup>

Daneben hinterlässt eine reiche Geschichte, die von der Jungsteinzeit über die Kelten, über die Römer und die Feudalzeit im Mittelalter führt, zahlreiche Spuren in der Landschaft. So können zum Beispiel am Laurenziberg, ein Stadtteil der Stadt Gau-Algesheim, u. a. wertvolle Bodenfunde aus der steinzeitlichen, keltischen, römischen und fränkisch-merowingischen Zeit gemacht werden. In der Verbandsgemeinde gab es demnach während des Römischen Reichs mehrere Landgüter (villa rusticae).

Der Landschaftsraum der Verbandsgemeinde hat eine besondere Bedeutung und eine gute Eignung für die Erholung und den Fremdenverkehr.

## **1.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten**

### **Wärmeverbund / BHKW**

Seit 2005 werden die Grundschule, der Kindergarten, Sporthalle mit Restaurant in der Stadt Gau-Algesheim, die als Schloß Ardeck bezeichnet werden, gemeinsam über ein Nahwärmenetz mit Wärme versorgt. Auch die in 2011 fertiggestellte Mensa wurde in den Wärmeverbund integriert. Der Wärmeverbund wird von einem Erdgas-BHKW zur Grundlastversorgung und mit einem Erdgaskessel zur Spitzenlastabdeckung gespeist. In

<sup>12</sup> Vgl. Statistisches Landesamt RLP, 2010.

<sup>13</sup> Vgl. PLG Rheinhessen-Nahe.

<sup>14</sup> Vgl. Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz, 2011.

2006 fand die Dachsanierung der Sporthalle mit erhöhter Wärmedämmung und Sanierung der Lüftungsanlage statt. Die Fassade der Grundschule wurde 2010 energetisch modernisiert.

Das Rathaus der Verbandsgemeinde wird seit 2010 im Contracting mit einem Erdgas-BHKW und einer Erdgasbrennwerttherme versorgt.

### **Energetische Modernisierung der eigenen Liegenschaften**

An der Gebäudehülle und der Anlagentechnik wurden bereits zahlreiche energetische Effizienzmaßnahmen durchgeführt. So wurden beziehungsweise werden unter anderem Teil- und Komplettsanierungen, zum Beispiel in Form von Wärmedämmung von Fassaden, Dächern und Geschossdecken, Erneuerung der Fenster sowie Ersatz von Lüftungsanlagen und Wärmeerzeugern in Liegenschaften der VG Gau-Algesheim, der Ortsgemeinden und der Stadt Gau-Algesheim durchgeführt, u. a.:

- Grundschule Gau-Algesheim (2003, 2010)
- Grundschule Appenheim (2004, 2010)
- Grundschule Ockenheim (2009)
- Grundschule Schwabenheim (2010)
- Kindergarten Bubenheim (2010)
- Kindergarten Schwabenheim (2010)
- Obdachlosenhaus und Feuerwehr Oberhilbesheim (2013)

In 2013 werden der Anbau des Kindergartens in Appenheim und das Feuerwehrgerätehaus in Bubenheim als Neubauten fertig gestellt. Der geplante Wärmedämmstandard der beiden Bauten erfüllt die Anforderungen der aktuellen EnEV<sup>15</sup>. Im Hinblick auf das EEWärmeG<sup>16</sup>, ist im Zuge der Kindergartenerweiterung in Appenheim ein neuer Erdgasbrennwertkessel in Kombination mit einer solarthermischen Anlage vorgesehen. Im Feuerwehrgerätehaus sind eine Erdgasbrennwerttherme zur Gebäudebeheizung und ein elektrischer Durchlauferhitzer zur Trinkwassererwärmung geplant.

In Planung ist u. a. die Fenstererneuerung im Altbau des VG-Rathauses. Verschiedene energetische Modernisierungsmaßnahmen sind für die Feuerwehrgerätehäuser in Oberhilbersheim, Ockenheim und der Stadt Gau-Algesheim geplant.

### **Dachverpachtung für Photovoltaikanlagen auf eigenen Liegenschaften**

---

<sup>15</sup> Vgl. Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung, 2009.

<sup>16</sup> Vgl. Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz - EEWärmeG), 2011.

Erstmals wurde 2006 das Dach des VG-Rathauses für die Installation und den Betrieb einer Photovoltaikanlage verpachtet. Inzwischen sind seit dem die Dächer der Grundschule Appenheim, des Feuerwehrgerätehauses Nieder-Hilbersheim und der Grundschule Gau-Algesheim verpachtet, sodass sich insgesamt vier Fotovoltaikanlagen auf eigenen Liegenschaften in Betrieb befinden.

Auch wenn bislang vereinzelt Klimaschutzmaßnahmen durchgeführt wurden, sieht die Verbandsgemeinde bislang noch ungenutztes Potenzial zur Entwicklung und Umsetzung weiterer Klimaschutzmaßnahmen. Dies gilt sowohl für die Erschließung weiterer Potenziale im Bereich der Erneuerbaren Energien als auch im Bereich der integrierten Wärmenutzung. Durch das Programm zur Erschließung der Erneuerbaren Energienpotenziale und durch das Klimaschutzteilkonzept „Integrierte Wärmenutzung“ sieht die Verbandsgemeinde letztlich die Chance, in Zukunft eine 100%ige Wärme- und Stromversorgung durch Erneuerbare Energien zu erreichen. Darüber hinaus möchte die Verbandsgemeinde eine Vorbildfunktion einnehmen und mit Nachdruck in den Klimaschutz investieren. Letztlich ist es Ziel, mit dem Abschluss der Konzepterstellung einen umfassenden „Fahrplan für den Klimaschutz“ vorliegen zu haben, der kurz-, mittel- und langfristige Umsetzungsmöglichkeiten wiedergibt.<sup>1</sup>

Die VG Gau-Algesheim ist bereits 1995 aktiv im Klimaschutz geworden, und ließ ihr Rathaus im Zuge des Ausbaus energetisch sanieren. Das Rathaus wurde zusätzlich mittels eines BHKW's nachgerüstet, welches von RWE betrieben wird. Zudem sind im Rahmen des Konjunkturprogramms II Schulen energetisch saniert worden. Das Schulzentrum in Gau-Algesheim wird nun über ein Nahwärmenetz versorgt, das mit einem Erdgas-BHKW und mit einem Erdgas-Spitzenlast-Kessel betrieben wird.

Insgesamt beläuft sich der Anteil der Erneuerbaren Energien am Gesamtenergieeinsatz in der VG Gau-Algesheim zurzeit auf drei Prozent.<sup>17</sup> Zur erneuerbaren Stromerzeugung werden dabei hauptsächlich Photovoltaikanlagen, aber auch zwei kleinere Biomasseanlagen genutzt. Bilanziell betrachtet werden dadurch heute ca. 15% des Gesamtstromverbrauches der Verbandsgemeinde erneuerbar gedeckt (vgl. Kapitel 2.1.1). Im Hinblick auf das Ausbaupotenzial der Verbandsgemeinde ist der Anteil der erneuerbaren Stromerzeugung als gering zu bewerten. Auf den verbandseigenen Liegenschaften befinden sich derzeit sechs Photovoltaik- und Solarthermieanlagen, zwei weitere Anlagen sind in Planung. Außerdem wurde bereits eine Photovoltaikanlage auf einer ehemaligen Deponiefläche installiert.<sup>18</sup> Die Kreisverwaltung Mainz-Bingen stellt den Bürgern auf ihrer Homepage ein Solarkataster

<sup>17</sup> Vgl. Vorhabensbeschreibung, Antrag zum Klimaschutzkonzept, Gau-Algesheim, 2012, S. 6

<sup>18</sup> Vgl. Linck, D.; Schmitt, G.; Rohleder, K.: Auftaktbesprechung, Gau-Algesheim am 15.01.2013.

bereit, um die Eignung der eigenen Dachflächen im Bezug auf Photovoltaik- und Solarthermiefpotenzial, untersuchen zu können.<sup>19</sup>

Mit der Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzepts soll der Weg für neue Aktivitäten in den Bereichen Klimaschutz, Erneuerbare Energienutzung und Energieeffizienz zielgerecht definiert werden. Bisherige Aktivitäten sollen vernetzt werden. Den kommunalen und regionalen Akteuren soll künftig ein Forum für Zusammenarbeit und gegenseitige Information geboten werden.

---

<sup>19</sup> Vgl. Solarpotenzialkataster Kreisverwaltung LK Mainz-Bingen.

## 2 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz)

Um Klimaschutzziele innerhalb eines Betrachtungsraumes quantifizieren zu können, ist es unerlässlich, die Energieversorgung, den Energieeinsatz sowie die unterschiedlichen Energieträger zu bestimmen. Die Analyse bedarf der Berücksichtigung einer fundierten Datengrundlage und muss sich darüber hinaus statistischer Berechnungen<sup>20</sup> bedienen, da keine vollständige Erfassung der Verbrauchs- und Produktionsdaten für die VG Gau-Algesheim vorliegt.

Die Betrachtung der Energiemengen bezieht sich im Rahmen des Konzeptes auf die Form der Endenergie (z. B. Heizöl, Holzpellets, Strom). Die verwendeten Emissionsfaktoren beziehen sich auf die relevanten Treibhausgase CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> sowie N<sub>2</sub>O und werden als CO<sub>2</sub>-Äquivalente<sup>21</sup> (CO<sub>2</sub>e) ausgewiesen. Die Faktoren stammen aus dem Globalen Emissionsmodell integrierter Systeme (GEMIS) in der Version 4.8<sup>22</sup> und sind als Anhang zur Einsicht hinterlegt. Sie beziehen sich ebenfalls auf den Endenergieeinsatz und berücksichtigen keine Vorketten z. B. aus der Anlagenproduktion oder der Brennstoffbereitstellung. Das vorliegende Konzept bezieht sich im Wesentlichen systematisch auf das Gebiet der VG Gau-Algesheim. Dementsprechend ist die Energie- und Treibhausgasbilanzierung nach der Methodik einer „endenergiebasierten Territorialbilanz“ aufgebaut, welche im Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ für die Erstellung von Klimaschutzkonzepten nahegelegt wird.<sup>23</sup> Die Betrachtung der Energiemengen bezieht sich vor diesem Hintergrund auf die Form der Endenergie.<sup>24</sup>

Streng genommen dürften nach dem Bilanzierungsprinzip einer Endenergie basierten Territorialbilanz“ Emissionsminderungen, welche durch lokale Erzeugung aus erneuerbaren Energien erfolgen nicht mit den Emissionen der Stromversorgung verrechnet werden, da sich jede regenerative Erzeugungsanlage vom Prinzip im Emissionsfaktor des Bundesstrommix widerspiegelt.<sup>25</sup> Die Größenordnung dieser Doppelbilanzierung ist jedoch, gemessen am gesamtdeutschen regenerativen Kraftwerkspark, als verschwindend gering zu betrachten.<sup>26</sup> Eine vollständige Zurechnung der lokal erzeugten Strommengen auf die

<sup>20</sup> Im Klimaschutzkonzept erfolgen insbesondere die Berechnungen für das ausgewählte Basisjahr 1990 anhand statistischer Daten.

<sup>21</sup> N<sub>2</sub>O und CH<sub>4</sub> wurden in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet (Vgl. IPCC 2007: S. 36).

<sup>22</sup> Vgl. Fritsche und Rausch 2011.

<sup>23</sup> Vgl. Difu 2011; Der Klimaschutzleitfaden spricht Empfehlungen zur Bilanzierungsmethodik im Rahmen von Klimaschutzkonzepten aus. Das IfaS schließt sich im vorliegenden Fall dieser Methodik an, da die Empfehlungen des Praxisleitfadens unter anderem durch das Umweltbundesamt (UBA) sowie das Forschungszentrum Jülich GmbH (PTJ) fachlich unterstützt wurden.

<sup>24</sup> Des Weiteren ermöglicht die Betrachtung der Endenergie eine höhere Transparenz auch für fachfremde Betroffene und Interessierte, da ein Bezug eher zur Endenergie besteht und keine Rückrechnung von Endenergie zu Primärenergie nachvollzogen werden muss.

<sup>25</sup> Vgl. Difu 2011, S. 218.

<sup>26</sup> Das im Rahmen dieser Studie ermittelte lokale Gesamtpotenzial regenerativer Stromproduktion auf dem Gebiet der VG Gau-Algesheim, trägt lediglich zu 0,01% zur prognostizierten regenerativen Gesamtstromerzeugung aus EE (Deutschland) 2050 bei. Vor diesem Hintergrund kann der Einfluss der betrachteten Anlagen auf den Bundesemissionsfaktor Strom 2050 im Rahmen des Konzeptes vernachlässigt werden.

kommunale Bilanz soll in diesem Konzept aufzeigen, inwieweit ein bilanzieller Ausgleich der tatsächlich im Gebiet verursachten Emissionen möglich ist.

Im Folgenden werden die Gesamtenergieverbräuche sowie die derzeitigen Energieversorgungsstrukturen des Betrachtungsgebietes im IST-Zustand analysiert. Im weiteren Verlauf des Klimaschutzkonzeptes setzt sich Kapitel 9 mit der prognostizierten Entwicklung der Energie- und Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr 2050 auseinander.

## 2.1 Analyse des Gesamtenergieeinsatzes und der Energieerzeugung

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

### 2.1.1 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung

Zur Ermittlung des Stromverbrauches des Betrachtungsgebietes wurden die zur Verfügung gestellten Daten der zuständigen Netzbetreiber<sup>27</sup> über die gelieferten und durchgeleiteten Strommengen an private, kommunale sowie gewerbliche und industrielle Abnehmer herangezogen.<sup>28</sup> Die vorliegenden Verbrauchsdaten gehen auf das Jahr 2010 zurück und weisen einen Gesamtstromverbrauch von ca. 54.000 MWh/a für die Verbandsgemeinde aus.

Mit einem Verbrauch von ca. 33.000 MWh/a weisen die Privaten Haushalte den höchsten Stromverbrauch der Verbandsgemeinde auf. Im Sektor Industrie & GHD werden ca. 20.500 MWh/a benötigt. Gemessen am Gesamtstromverbrauch stellen die kommunalen Einrichtungen mit einer jährlichen Verbrauchsmenge von etwa 500 MWh/a die kleinste Verbrauchergruppe des Betrachtungsgebietes dar (siehe Abbildung 2-5).<sup>29</sup>

Heute werden bilanziell betrachtet ca. 15% des Gesamtstromverbrauches der Verbandsgemeinde aus erneuerbarer Stromproduktion gedeckt. Damit liegt der Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion unter dem Bundesdurchschnitt von 20,3% im Jahr 2011.<sup>30</sup> Die lokale Stromproduktion beruht dabei auf der Nutzung von Photovoltaikanlagen und Biomasse. Die folgende Abbildung zeigt den derzeitigen Beitrag der Erneuerbaren Energien im Verhältnis zum Gesamtstromverbrauch auf:

<sup>27</sup> In diesem Fall sind die zuständige Netzbetreiber für die VG Gau-Algesheim: Die RWE AG für die Stadt Gau-Algesheim (ab 2013 Übernahme durch EVM) und die EWR AG für alle übrigen Gemeinden der VG.

<sup>28</sup> Die Daten wurden in folgender Aufteilung übermittelt: Industrie/Gewerbe (Sondervertragskunden), Haushalte, Gewerbe < 30 kW, Landwirtschaft.

<sup>29</sup> Die angegebenen Verbrauchswerte innerhalb der Sektoren wurden von kWh auf MWh abgerundet, aus diesem Grund kann es zu rundungsbedingten Abweichungen in Bezug auf die Gesamtverbrauchsmenge kommen.

<sup>30</sup> Vgl. Webseite BMU 2012: S. 12.

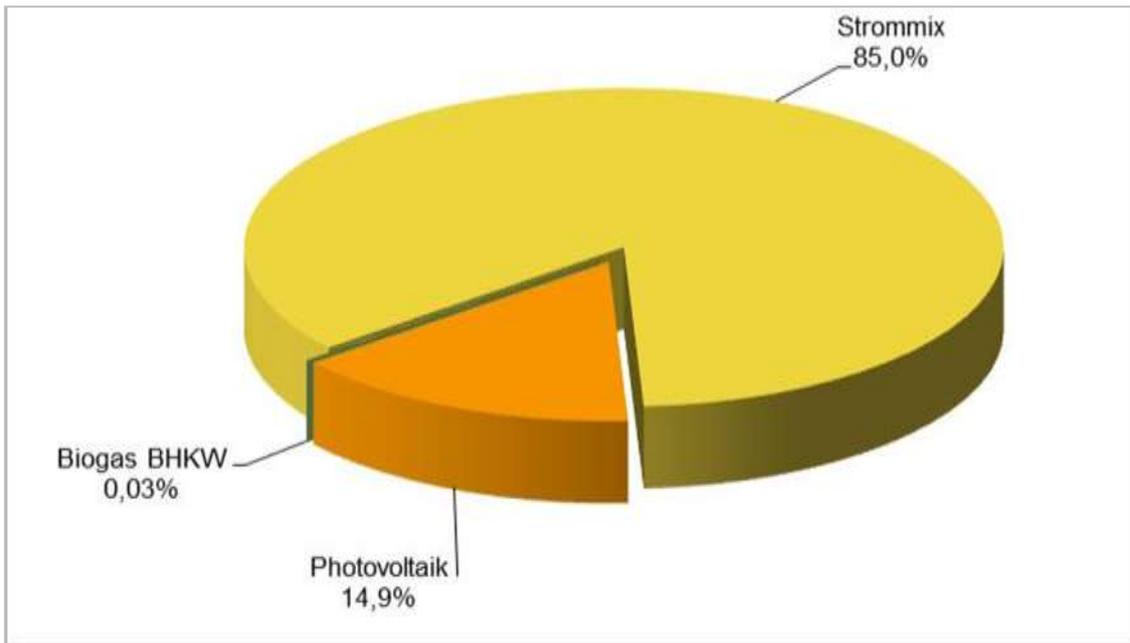


Abbildung 2-1: Aufteilung der Energieträger zur Stromversorgung

## 2.1.2 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmerzeugung

Im nachfolgenden Kapitel wird der für die Wärmeversorgung der VG Gau-Algesheim bilanzierte Energieverbrauch dargestellt.

### 2.1.2.1 Methodik

In die Energiebilanz fließen die für die Wärme- und Kälteversorgung relevanten Verbrauchsdaten aus 2009, 2010 und 2011 ein.

Für folgende Sektoren werden Einzelbilanzen erstellt:

- Wohngebäude
- Kommunale Liegenschaften
- Gebäude in Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie

Die Einzelbilanzen werden in der Gesamtbilanz zusammengeführt.

### 2.1.2.2 Wärmeenergiebilanz Wohngebäude

Grundlage für die Berechnung der Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz der privaten Haushalte in der VG Gau-Algesheim bildet eine Siedlungszellenanalyse. Der Grundgedanke ist hierbei die Differenzierung des Wohngebäudebestands nach energierelevanten Kriterien. Einerseits wird nach der Gebäudeart (z. B. Einfamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhaus) und andererseits nach der Baualtersklasse (z. B. „vor 1957“ oder „1958 bis 1968“) unterschieden. Für jeden Gebäudetyp, der durch Art und Baualter charakterisiert ist, wird aus einer Gebäudetypologie (siehe Anhang) der auf die Wohnfläche bezogene Endenergieverbrauch

zur Raumheizung herangezogen, um den Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der Wohngebäude statistisch zu bestimmen. In den Kennwerten ist berücksichtigt, dass im Durchschnitt die Wohngebäude durch Teilsanierungen einen besseren Wärmedämmstandard als im Ursprungszustand aufweisen.

Als Beispiel ist für Ockenheim die Karte zur Siedlungszellenanalyse abgebildet. Zu den anderen Ortsgemeinden und der Stadt befinden sich die Darstellungen im Anhang.

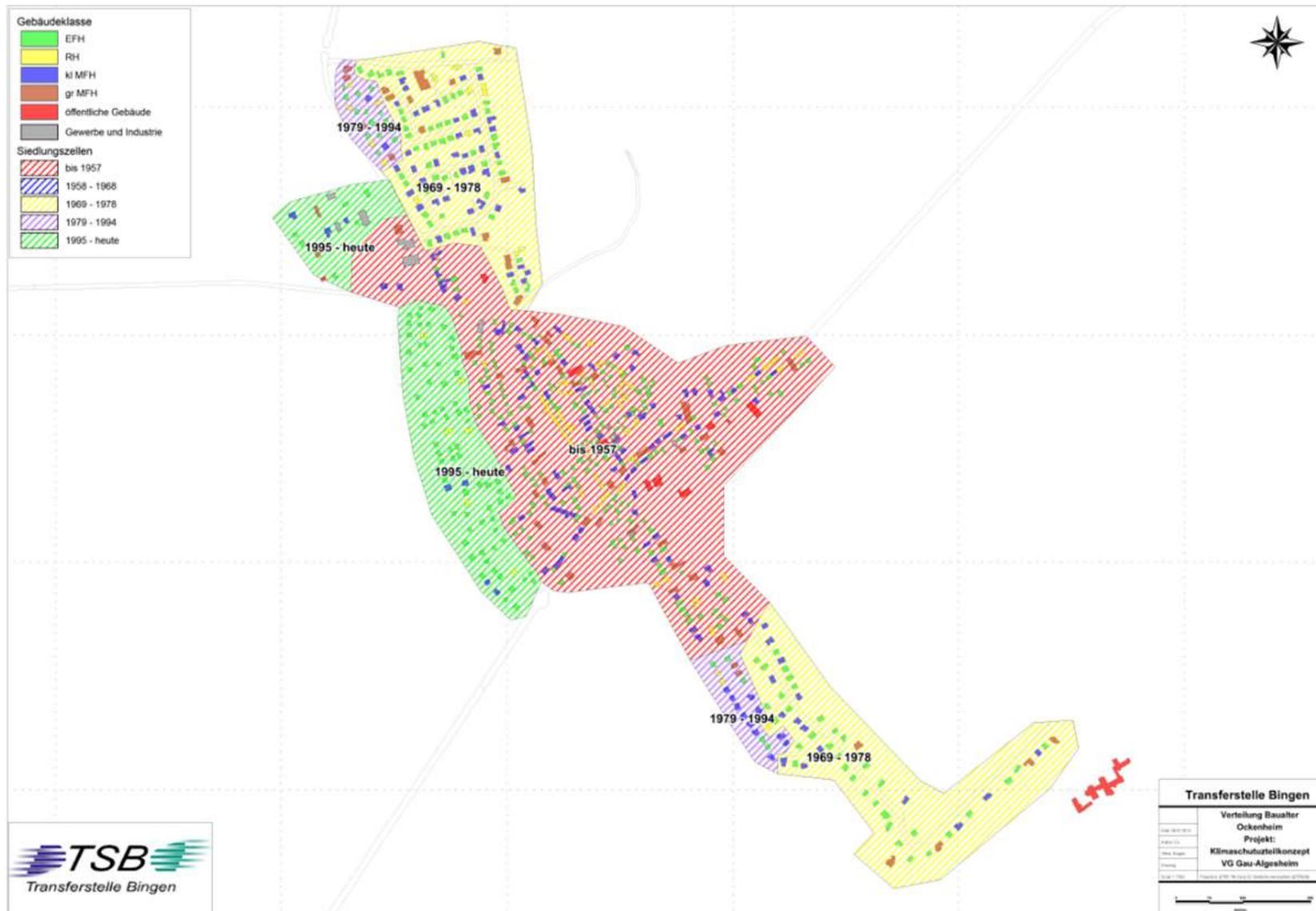


Abbildung 2-2: Siedlungszellenanalyse Ockenheim

Entsprechend der statistischen Auswertung der Siedlungszellenanalyse sind in der VG Gau-Algesheim frei stehende Einfamilienhäuser mit 51% der Wohnbebauung dominierend, gefolgt von Reihenhäusern mit einem Anteil von 23%, kleinen Mehrfamilienhäusern mit 19% und großen Mehrfamilienhäusern mit 7%.

Mit 47% ist fast die Hälfte der Wohngebäude in der VG Gau-Algesheim vor 1958 errichtet worden. Dies trifft nicht nur auf die Einfamilienhäuser, sondern auf alle Wohngebäudearten zu. Der zweitgrößte Anteil der Wohngebäude stammt aus der Baualtersklasse 1969 bis 1978. Die übrigen Wohngebäude verteilen sich fast gleichmäßig auf die weiteren Baualtersklassen. Rund 14% der Wohngebäude wurden ab 1995 errichtet und entsprechen dem neuesten energetischen Standard.

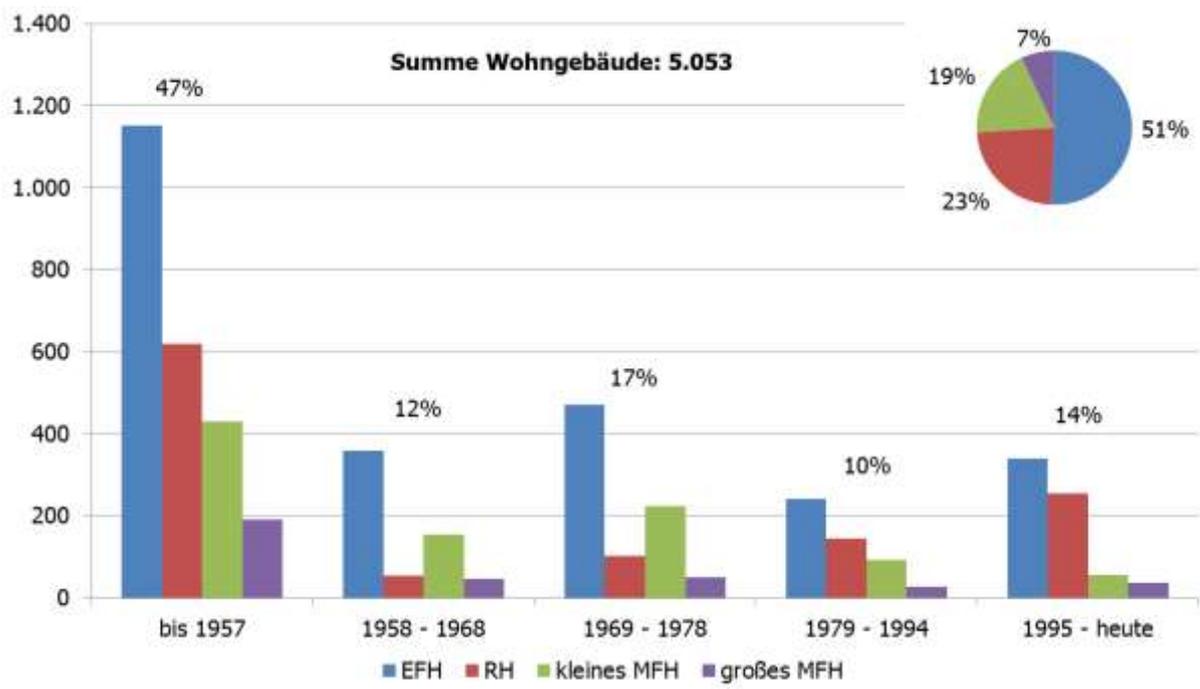


Abbildung 2-3: Anzahl Wohngebäude nach Gebäudeart und Baujahr in der VG Gau-Algesheim

Die Aufteilung des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung auf die einzelnen Energieträger erfolgt anhand der vorliegenden Erdgaskonzessionsabgabemengen in Verbindung mit dem abgeschätzten Heizöl- und Brennholzverbrauch aus den Daten der Feuerstättenstatistik, die Bezirksschornsteinfeger in der VG Gau-Algesheim zur Verfügung gestellt haben. Die Angaben zum Stromverbrauch von Wärmepumpen und Nachspeicherheizungen basieren auf Daten des Stromnetzbetreibers. Der Energieverbrauch aus dem Einsatz von Holzpellets und Solarthermie wurde anhand von Daten der Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAfA) berechnet. Das BAfA wickelt das Bundes-Förderprogramm für diese Anlagentechniken ab.

Insgesamt beläuft sich der Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der Wohngebäude in der VG Gau-Algesheim auf 143.100 MWh/a (siehe Tabelle 2-1).

Tabelle 2-1: Energiebilanz Wärmeversorgung Wohngebäude

Energieträger	Endenergieeinsatz in MWh/a
Erdgas	76.900
Erdgas-KWK	300
Heizöl	53.200
Pellets	1.800
Scheitholz	400
Solarthermie	700
Wärmepumpenstrom	400
Umweltwärme	700
Strom Speicherheizungen	4.500
Strom Trinkwarmwasser	4.200
<b>Summe</b>	<b>143.100</b>

Wie auch in Abbildung 2-4 deutlich wird, dominiert in den privaten Haushalten Erdgas als Energieträger inklusive erdgasbetriebener KWK-Anlagen mit einem Anteil von insgesamt rund 54% des gesamten Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung. Heizöl ist mit einem Energieverbrauchsanteil von ca. 37% der zweithäufigste Energieträger. Jeweils etwa 3% des Energieverbrauchs sind durch die elektrische Trinkwassererwärmung sowie Elektronspeicherheizungen bedingt. Holzpellets haben noch einen Anteil von etwas mehr als 1% am Energieverbrauch der Wohngebäude; Scheitholz, Solarthermie, Strom für Wärmepumpen und die in Wärmepumpen genutzte Umweltwärme machen einen Anteil von jeweils weniger als 1% aus.

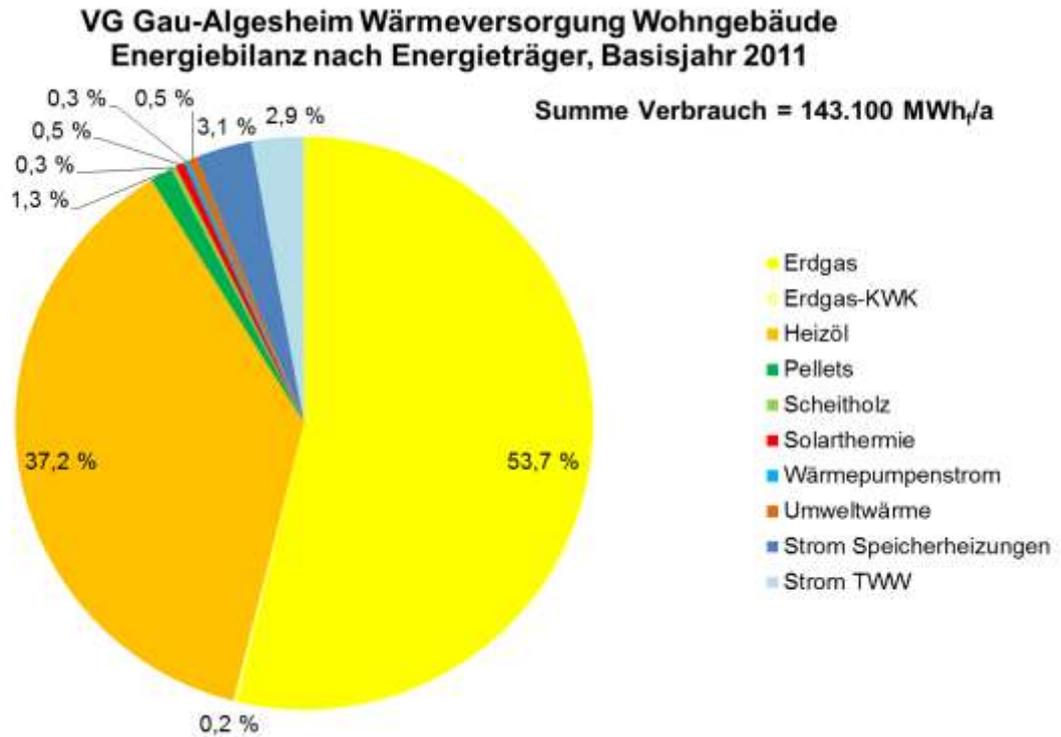


Abbildung 2-4: Wärmeversorgung der Wohngebäude nach Energieträger

### 2.1.2.3 Wärmeenergiebilanz kommunale Liegenschaften

Bei der Bilanzierung der kommunalen Liegenschaften werden jene Nichtwohngebäude im Untersuchungsgebiet berücksichtigt, die sich in Trägerschaft der VG Gau-Algesheim und der Ortsgemeinden sowie Stadt befinden.

Datengrundlage für die Bilanzierung bilden die von der VG Gau-Algesheim gelieferten Daten aus Energieverbrauchsabrechnungen zu den eigenen Liegenschaften. Sie sind für jedes Gebäude hinsichtlich des flächenspezifischen Jahresendenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung ausgewertet, in dem sie über drei Jahre gemittelt, einer Außentemperaturbereinigung unterzogen und auf die beheizte Nettogrundfläche bezogen wurden.

In der folgenden Grafik ist für jede kommunale Liegenschaft in der VG Gau-Algesheim zur Wärmeversorgung der flächenspezifische Endenergieverbrauch über den absoluten Jahresendenergieverbrauch aufgetragen. Zur Bewertung sind eine Orientierungslinie zur Trennung der Gebäude mit einem hohen und niedrigen Verbrauch (50.000 kWh/a) und eine Orientierungslinie zum durchschnittlichen Vergleichskennwert des flächenspezifischen Endenergieverbrauchs (100 kWh/a) der vorhandenen Gebäudetypen nach BMVBS<sup>31</sup> eingetragen. Dies ermöglicht eine erste Bewertung der Liegenschaften hinsichtlich ihres

<sup>31</sup> Vgl. Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 30. Juli 2009.

Energieverbrauchs und gibt Hinweise, in welchen Gebäude Handlungsbedarf zur Reduzierung des Energieverbrauchs besteht.

Anhand der Darstellung wird deutlich, dass die meisten Gebäude wie z. B. das VG-Rathaus, die Schulen, Sporthallen und Kindertagesstätten einen höheren Jahresverbrauch aufweisen (Feld oben rechts). Einige dieser Gebäude besitzen einen überdurchschnittlich hohen flächenspezifischen Verbrauch, sodass hier z. T. erhebliche Einsparpotenziale zu erwarten sind. Kleinere Einsparungen sind für die Gebäude anzunehmen, die einen niedrigeren absoluten Verbrauch bei einem hohen spezifischen Verbrauch aufweisen. Deswegen sollten vorrangig die Gebäude im „Feld oben rechts“ und im zweiten Schritt die Gebäude im „Feld oben links“ näher untersucht werden.

Im Gegensatz dazu liegen vor allem nutzungsbedingt für die Feuerwehrgerätehäuser und Rathäuser in den Ortsgemeinden sowohl ein niedriger absoluter als auch spezifischer Jahresendenergieverbrauch vor.

Es empfiehlt sich, zu den Liegenschaften, die einen flächenspezifischen Kennwert über  $100 \text{ kWh}_f/(\text{m}^2\text{a})$  und mehr als  $50.000 \text{ kWh}_f/\text{a}$  verbrauchen und für die derzeit noch keine Modernisierungsmaßnahmen geplant sind, Maßnahmen zur energetischen Optimierung zu untersuchen. Es betrifft folgende Liegenschaften:

- VG-Rathaus Gau-Algesheim
- Olbornhalle Schwabenheim
- Kindergarten Ober-Hilbersheim
- Kindergarten Appenheim
- Kindergarten Ockenheim
- Rathaus Gau-Algesheim
- Kindergarten Schwabenheim
- Kindergarten Bubenheim
- Rathaus Ockenheim

## Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in VG Gau-Algesheim

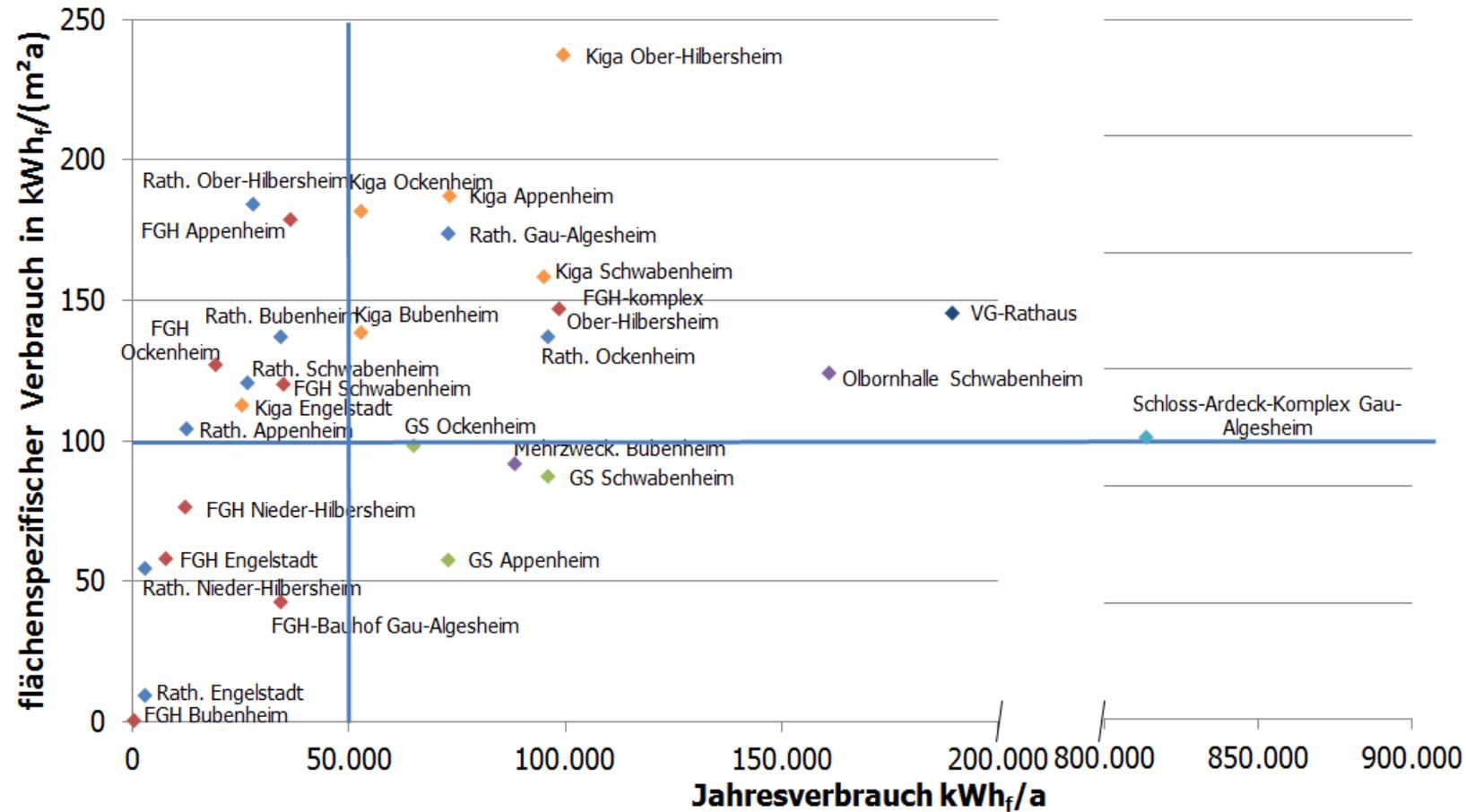


Abbildung 2-5: Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften

Insgesamt beträgt der Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Gau-Algesheim rund 2.400 MWh/a.

Tabelle 2-2: Energiebilanz kommunale Liegenschaften

Energieträger	Endenergieverbrauch in MWh/a
Erdgas	1.900
Erdgas-KWK	400
Strom Speicherheizungen	100
<b>Summe</b>	<b>2.400</b>

Den größten Anteil am Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften hat Erdgas mit fast 96% unter Einbeziehung der erdgasbetriebenen KWK-Anlagen. Die Nutzung von elektrischem Strom in Strom-Speicherheizungen verursacht rund 4% des wärmebedingten kommunalen Energieverbrauchs.

**VG Gau-Algesheim Wärmeversorgung kommunale Liegenschaften  
Energiebilanz nach Energieträger, Basisjahr 2011**

Summe Verbrauch = 2.400 MWh/a

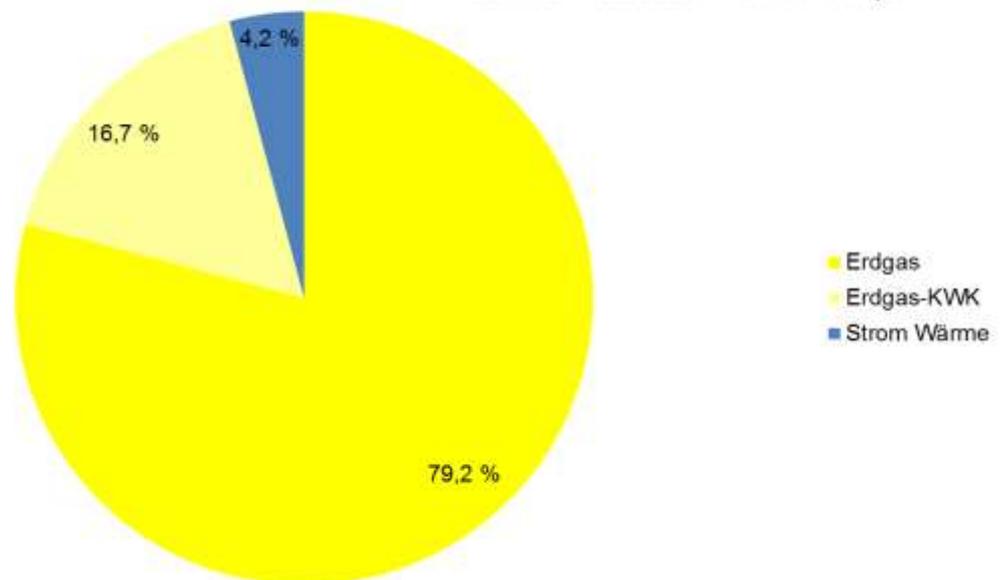


Abbildung 2-6: Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften

#### 2.1.2.4 Wärmeenergiebilanz Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

Zur Bilanzierung der Wärmeversorgung im Sektor GHDI existiert nur eine geringe Datengrundlage, sodass über verschiedene Methoden eine Abschätzung erfolgt. Einerseits werden Branchenkenwerte bezogen auf die Erwerbstätigenzahlen je Wirtschaftszweig verwendet, andererseits ist teilweise eine Zuordnung der netzgebundenen Energieträger über die Konzessionsabgaben möglich.

Abhängig von den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort in der VG Gau-Algesheim und den statistischen Kennwerten zum Endenergieverbrauch in den einzelnen Anwendungen resultiert folgender Verbrauch (siehe Tabelle 2-3).

Tabelle 2-3: Energiebilanz der Wärme- und Kälteversorgung nach Anwendung in Gewerbe/Handel/Dienstleistung + Industrie

Anwendung	Endenergieverbrauch in MWh/a
Prozesswärme	3.400
Raumwärme	23.300
Prozesskälte	800
Klimakälte	300
<b>Summe</b>	<b>27.900</b>

Nach Energieträgern unterteilt wird deutlich, dass die Wärme- und Kälteversorgung vor allem durch Erdgas und Heizöl gewährleistet wird, und Strom hier nur einen geringen Anteil hat (siehe Tabelle 2-4).

Tabelle 2-4: Energiebilanz Wärmeversorgung Gewerbe/Handel/Dienstleistung + Industrie

Energieträger	Endenergieverbrauch in MWh/a
Erdgas	12.600
Erdgas-KWK	2.500
Heizöl	10.100
Strom Wärmeversorgung	1.600
Strom Kälteversorgung	1.100
<b>Summe</b>	<b>27.900</b>

Inklusive des Erdgasverbrauchs in KWK-Anlagen beträgt der Anteil von Erdgas zur Wärmeversorgung ca. 54% des Endenergieverbrauchs im Sektor GHD&I. Heizöl hat einen Anteil von etwa 36% am Endenergieverbrauch und Strom zur Wärme- und Kälteversorgung insgesamt ca.10%.

### VG Gau-Algesheim Wärmeversorgung GHDI Energiebilanz nach Energieträger, Bilanzjahr 2011

Summe Verbrauch = 27.900 MWh/a

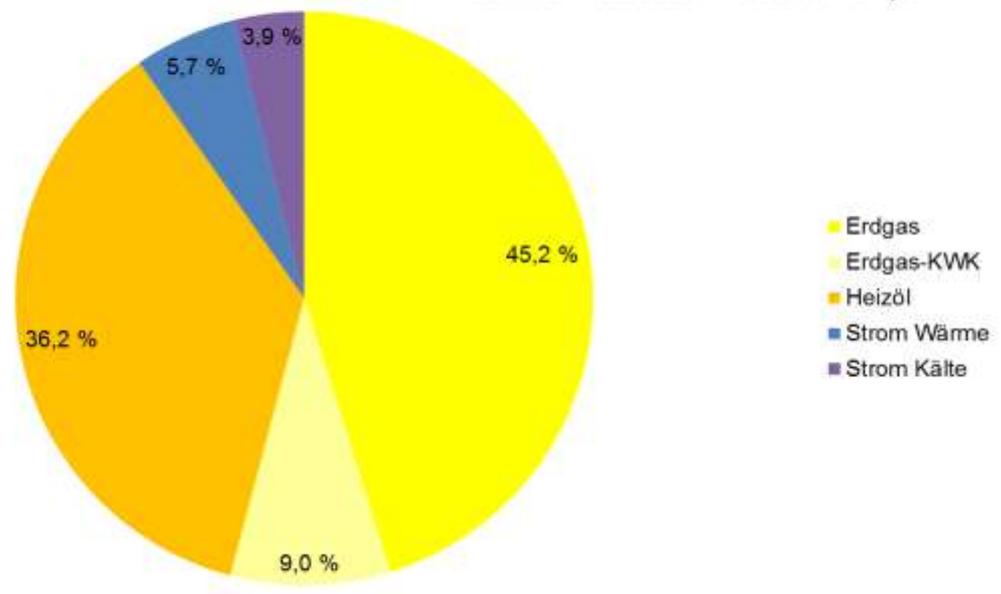


Abbildung 2-7: Wärmeversorgung im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung & Industrie nach Energieträger

#### 2.1.2.5 Gesamtbilanz

Allein für die Wärmeversorgung in der VG Gau-Algesheim beläuft sich der Endenergieverbrauch auf insgesamt rund 173.400 MWh/a (siehe Tabelle 2-5).

Tabelle 2-5: Energiebilanz Wärmeversorgung

Energieträger	Endenergieverbrauch in MWh/a
Erdgas	91.400
Erdgas-KWK	3.200
Heizöl	63.300
Pellets	1.800
Scheitholz	400
Solarthermie	700
Wärmepumpenstrom	400
Umweltwärme	700
Strom Speicherheizungen	6.200
Strom Trinkwarmwasser	4.200
Strom Kälte	1.100
<b>Summe</b>	<b>173.400</b>

Mehr als die Hälfte des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung in der VG Gau-Algesheim sind dem Energieträger Erdgas zuzuschreiben. Ca. 37% des Endenergieverbrauchs gehen auf das Konto von Heizöl. Die übrigen rund 9% teilen sich auf erneuerbare Energien und Strom (Heizen und Kühlen) auf.

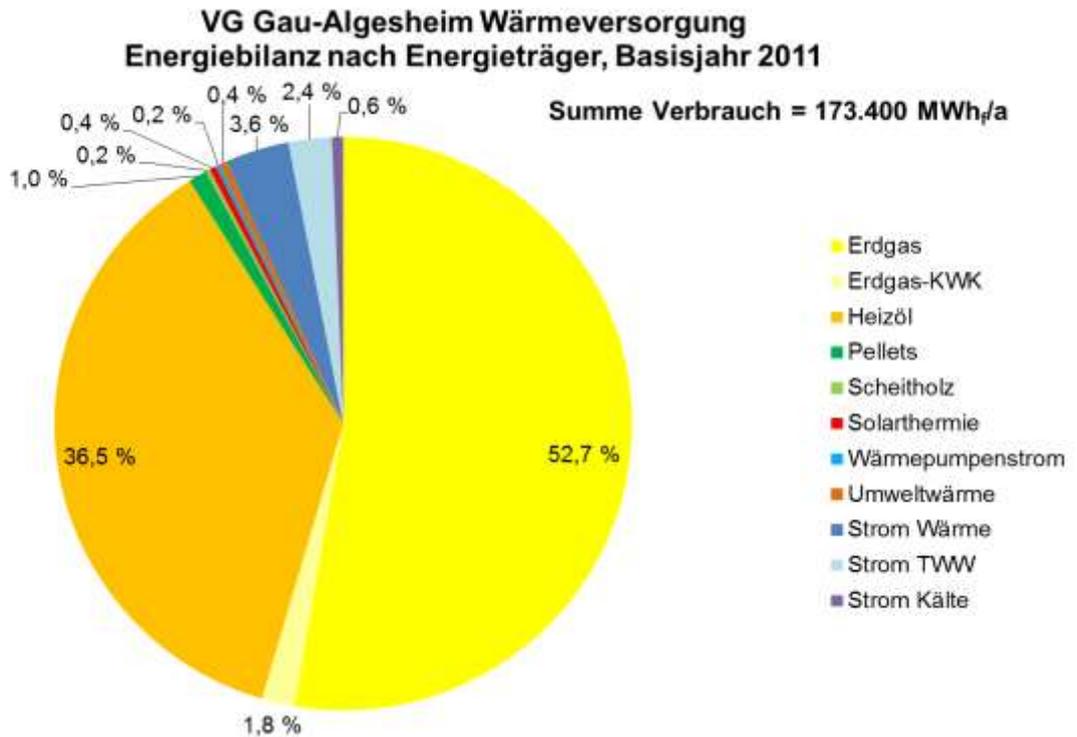


Abbildung 2-8: Gesamtenergiebilanz der Wärmeversorgung der VG Gau-Algesheim nach Energieträger

#### 2.1.2.6 Wärmeinfrastruktur

Die Bilanzen zeigen, dass heute ein Großteil des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung im Untersuchungsgebiet durch den leitungsgebundenen Energieträger Erdgas gedeckt wird. Alle Ortsgemeinden und die Stadt Gau-Algesheim sind weitestgehend mit Erdgas erschlossen. Vereinzelt ist das Erdgasnetz nicht bis zu den am Ortsrand bzw. außerhalb liegenden Gebäuden verlegt. Dies trifft beispielsweise auf einzelne Gebäude in Bubenheim, Schwabenheim, Ober-Hilbersheim und Ockenheim zu.

Darüber hinaus sind einzelne Straßen und Straßenabschnitte in der Stadt Gau-Algesheim nicht mit Erdgas erschlossen. Davon sind beispielsweise 13 Wohngebäude und das Feuerwehrgerätehaus in der Wüstenrotstraße und einem Straßenabschnitt „Am Weizbach“ betroffen. Auch in Straßenabschnitten „Im Hippel“ und „Am Goldberg“ sowie im Stadtteil Laurenziberg befinden sich keine Erdgasversorgungsleitungen.

Strom wird ebenfalls als leitungsgebundener Energieträger in Speicherheizungen und in Wärmepumpen eingesetzt, dessen Anteil sich in einer Größenordnung von etwa 7% bewegt.

Darüber hinaus wird ein Wärmenetz zur Versorgung der kommunalen Liegenschaften rund um das Schloss Ardeck in Gau-Algesheim betrieben, das u. a. aus einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage gespeist wird. Die Bestandsanalyse wird in Kapitel 4.3.2 näher ausgeführt.

Die räumliche Darstellung der heutigen Gebäudewärme- und –kälteversorgung im Untersuchungsgebiet erfolgt in Form von Wärmekarten. Dort fließen die Erhebungen aus der Bilanzierung ein. Im Wesentlichen ist der Endenergieverbrauch der Wohngebäude dargestellt, ergänzt um die Liegenschaften in Trägerschaft der Verbandsgemeinde und ihrer Stadt und Ortsgemeinden. Weitere öffentliche Liegenschaften sind markiert, jedoch liegt kein Energieverbrauch vor. Es handelt sich dabei lediglich um vereinseigene Turnhallen, eine weiterführende Schule des Landkreises Mainz-Bingen, ein Seniorenheim und Kirchen. Eine Verortung des Energieverbrauchs in den Gebäuden in Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie ist u. a. aus Datenschutzgründen nicht möglich.

Für die zuvor definierten Siedlungszellen in Kapitel 2.1.2.1 ist in den Wärmekarten der heutige Wärmeverbrauch nach statistischer Auswertung angegeben.

Als Beispiel ist für Schwabenheim an der Selz die Wärmekarte abgebildet. Die Wärmekarten von allen Ortsgemeinden und der Stadt befinden sich im Anhang Karten und Abbildungen.

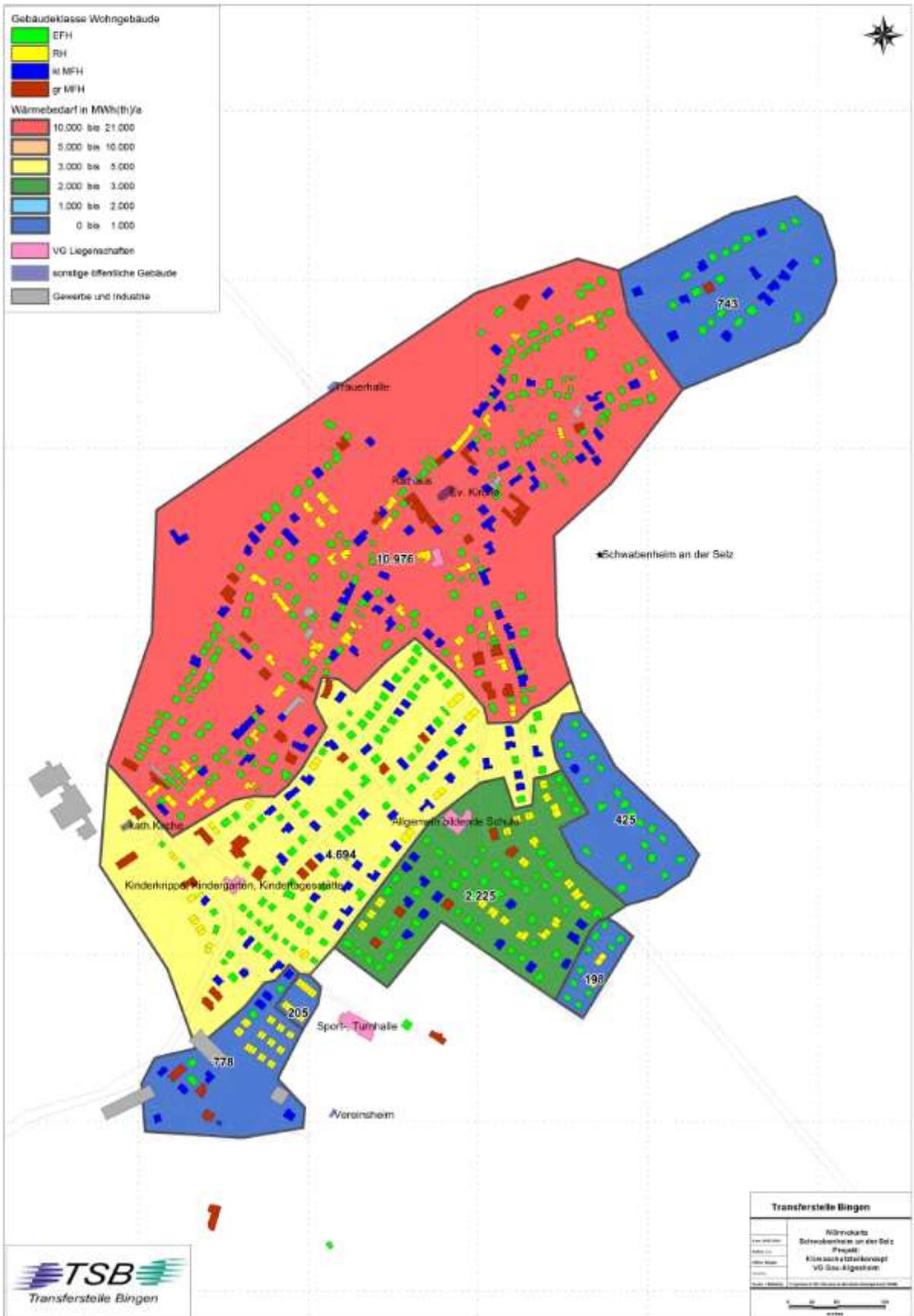


Abbildung 2-9: Wärmekarte Schwabenheim an der Selz

### 2.1.3 Energieeinsatz im Sektor Verkehr

Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung konnte auf keine detaillierten Erhebungen bezüglich der erbrachten Verkehrsleistung im Betrachtungsgebiet zurückgegriffen werden. Vor diesem Hintergrund sind die Emissionen und Energieverbräuche im Verkehrssektor nach dem Verursacherprinzip eingegliedert<sup>32</sup>. Die Berechnung des verkehrsbedingten Energieeinsatzes und der damit einhergehenden CO<sub>2</sub>e-Emissionen (vgl. Kapitel 5.2) erfolgt anhand der gemeldeten Fahrzeuge<sup>33</sup>, der durchschnittlichen Fahrleistungswerte einzelner Fahrzeuggruppen<sup>34</sup>, sowie entsprechender Verbrauchswerte (kWh/100 km).

Der Fahrzeugbestand in der Verbandsgemeinde wurde den Daten der gemeldeten Fahrzeuge<sup>35</sup> im Zulassungsbezirk LK Mainz-Bingen des Kraftfahrtbundesamtes (KBA) entnommen. Um eine Betrachtung auf Verbandsgemeindeebene durchzuführen, wurden die o. g. Daten nach den Einwohnerzahlen<sup>36</sup> aufgeteilt. Demnach sind insgesamt 11.790 Fahrzeuge in der Verbandsgemeinde gemeldet (Aufteilung siehe Abbildung 2-10).

Auf die Kategorie Zugmaschinen, die sich aus Sattelzugmaschinen, landwirtschaftlichen, gewöhnliche und leichte Zugmaschinen zusammensetzt, entfallen 595 Fahrzeuge, was lediglich einem prozentualen Anteil von 5% entspricht. Sonstige Fahrzeuge, darunter fallen Krafträder, Omnibusse, LKW und Sonderfahrzeuge (Polizei, Rettungswagen, Müllabfuhr, etc.) haben einen Anteil von insgesamt 1.458 Fahrzeuge (12%).

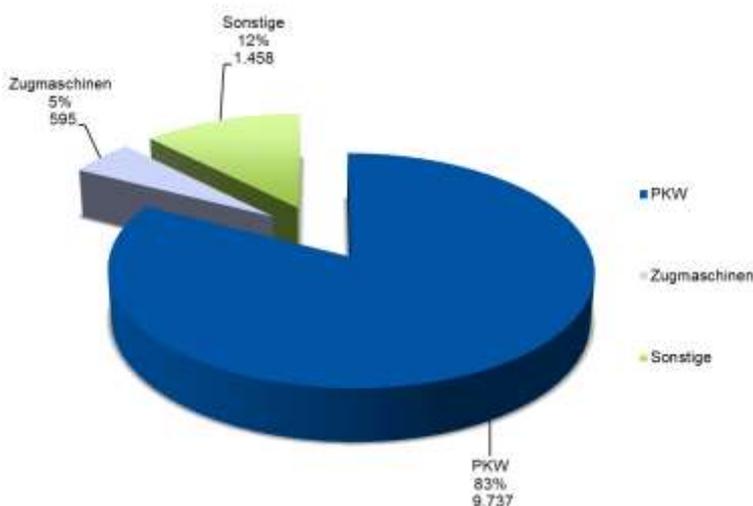


Abbildung 2-10: Fahrzeugbestand VG Gau-Algesheim

<sup>32</sup> Der Kommune werden demnach alle Verbräuche und Emissionen, welche durch den vor Ort gemeldeten Fahrzeugbestand ausgelöst werden zugerechnet, selbst wenn die Verkehrsleistung außerhalb des Betrachtungsgebietes erbracht wird. Der Flug- und Schienenverkehr wird an dieser Stelle bewusst ausgeklammert, da der Einwirkungsbereich in diesen Sektoren als gering erachtet wird. Zudem bedarf es bei einer bilanziellen Analyse dieser Sektoren einer Detailbetrachtung, welche im Rahmen eines integrierten Klimaschutzkonzeptes nicht geleistet werden kann.

<sup>33</sup> Vgl. KBA 2012 a.

<sup>34</sup> Vgl. Fahrleistungserhebung 2002, 2005.

<sup>35</sup> Vgl. KBA 2012 b.

<sup>36</sup> Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2013.

Seit dem Basisjahr 1990 hat sich der Verkehrssektor stark verändert. Zum einen ist die Anzahl der Fahrzeuge in Deutschland und damit im Betrachtungsraum um ca. 20% angewachsen. Zum anderen ist das Gewicht eines durchschnittlichen Fahrzeuges aufgrund immer größerer Komfort- und Sicherheitsbedürfnisse gestiegen, die Motorleistung und damit die Durchschnittsanzahl der kW bzw. PS haben sich in diesem Zuge stetig erhöht. Darüber hinaus hat das Transportaufkommen in den letzten Jahren aufgrund des globalen Handels immer mehr zugenommen. Insgesamt ist der Energieeinsatz aufgrund der beschriebenen Effizienzsteigerung von ca. 138.389 MWh/a (1990), nur um 9% auf ca. 151.237 MWh/a im Jahr 2012 gestiegen. In der folgenden Abbildung ist der Energieeinsatz nach Fahrzeugarten aufgeteilt dargestellt.

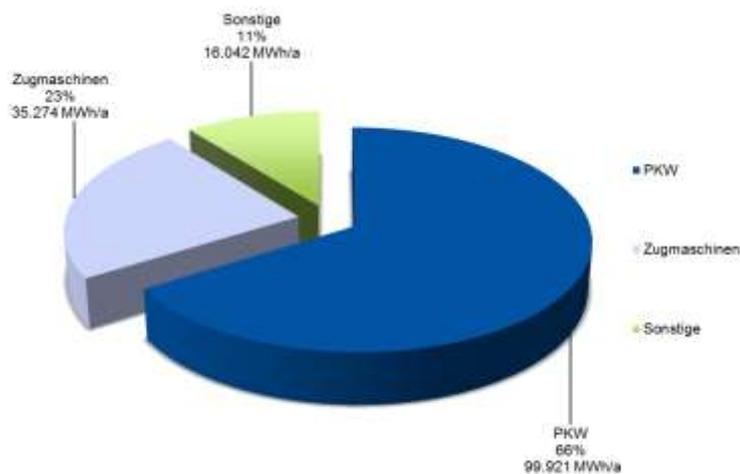


Abbildung 2-11: Anteile der Fahrzeugarten am Energieeinsatz

Bei der Betrachtung fällt auf, dass die geringe Anzahl von 595 Zugmaschinen fast ein Viertel des Gesamtenergieeinsatzes ausmachen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Gruppe der Zugmaschinen wesentlich höhere Verbrauchswerte aufweisen.

#### 2.1.4 Energieeinsatz im Sektor Abfall / Abwasser

Die Emissionen und Energieeinsätze des Sektors Abfall und Abwasser sind im Kontext des vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzeptes sowie der dazugehörigen Treibhausgasbilanz als sekundär zu bewerten und werden aus diesem Grund größtenteils statistisch abgeleitet. Auf den Bereich Abfall und Abwasser ist weniger als 1% der Gesamtemissionen zurückzuführen.<sup>37</sup>

Der Energieeinsatz im Bereich der Abfallwirtschaft lässt sich zum Einen auf die Behandlung der anfallenden Abfallmengen und zum Anderen auf den Abfalltransport zurückführen.

<sup>37</sup> Bezogen auf die nicht-energetischen Emissionen. Die Emissionen aus dem stationären Energieeinsatz und dem Verkehr sind bereits in den entsprechenden Kapiteln enthalten und werden nicht separat für den Abfall- und Abwasserbereich dargestellt.

Abgeleitet aus den verschiedenen Abfallfraktionen im Entsorgungsgebiet fielen in der VG Gau-Algesheim<sup>38</sup> im Jahr 2011 insgesamt ca. 9.000 t Abfall an.

Die durch die Abfallbehandlung entstehenden THG-Emissionen im stationären Bereich sowie im Transportbereich, finden sich im Rahmen der Energie- und Treibhausgasbilanz im Sektor Strom, Wärme und Verkehr wieder. Das deutschlandweite Verbot einer direkten Mülldeponierung seit 2005 und die gesteigerte Kreislaufwirtschaft führten dazu, dass die Emissionen, die dem Abfallsektor zuzurechnen waren, stark gesunken sind. Die Abfallentsorgung in Müllverbrennungsanlagen erfolgt vollständig unter energetischer Nutzung, sodass derzeit lediglich die Emissionen der Bio- und Grünabfälle mit einem Faktor von 17 kg CO<sub>2</sub>e/t Abfall<sup>39</sup> berechnet werden. Für das Betrachtungsgebiet konnte in dieser Fraktion eine Menge von 3.300 t/a ermittelt werden. Demnach werden jährlich ca. 55 t CO<sub>2</sub>e verursacht.

Die Energieverbräuche zur Abwasserbehandlung sind ebenfalls im stationären Bereich der Bilanz eingegliedert (Strom und Wärme) und fließen auch in diesen Sektoren in die Treibhausgasbilanz ein. Zusätzliche Emissionen entstehen aus der Abwasserreinigung (N<sub>2</sub>O durch Denitrifikation) und der anschließenden Weiterbehandlung des Klärschlammes (stoffliche Verwertung). Gemäß den Einwohnerwerten (Berechnung der N<sub>2</sub>O-Emissionen) für das Betrachtungsjahr 2011 sowie Angaben des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz zur öffentlichen Klärschlamm Entsorgung<sup>40</sup> wurden für den IST-Zustand der Abwasserbehandlung Emissionen in Höhe von ca. 300 t CO<sub>2</sub>e ermittelt.

### 2.1.5 Zusammenfassung Gesamtenergieeinsatz

Der Gesamtenergieeinsatz bildet sich als Summe der zuvor beschriebenen Teilbereiche und beträgt im abgeleiteten „IST-Zustand“<sup>41</sup> ca. 366.000 MWh/a. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am stationären Verbrauch<sup>42</sup> (exklusive Verkehr) liegt im Betrachtungsgebiet durchschnittlich bei 5%. Die nachfolgende Grafik zeigt einen Gesamtüberblick über die derzeitigen Energieverbräuche auf, unterteilt nach Energieträgern und Sektoren:

<sup>38</sup> Vgl. Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz 2012.

<sup>39</sup> Vgl. Difu 2011: S. 266.

<sup>40</sup> Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2012.

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

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

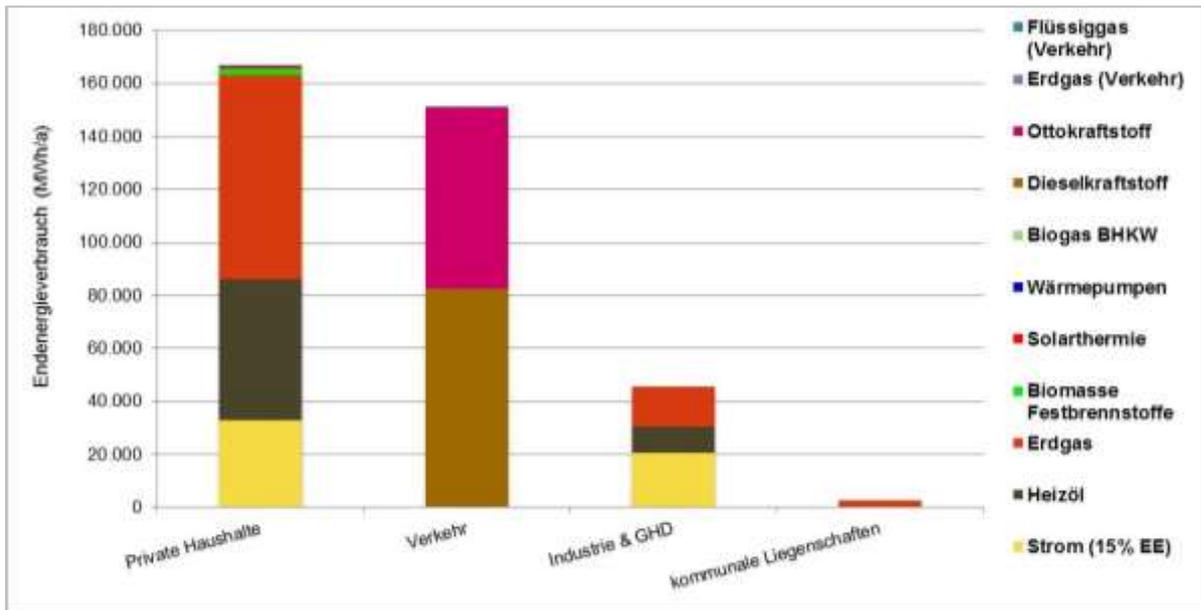


Abbildung 2-12: Gesamtenergieeinsatz der VG Gau-Algesheim im IST-Zustand unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren

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

Mit einem jährlichen Anteil von ca. 46% am Gesamtenergieeinsatz stellen die privaten Haushalte, neben dem Verkehr die größte Verbrauchergruppe des Betrachtungsgebietes dar. An zweiter Stelle steht der Sektor Verkehr mit einem Anteil von rund 41%. Die Anteile der Verbrauchergruppen Industrie & GHD sowie der kommunalen Einrichtungen am Gesamtenergieeinsatz sind mit 12% bzw. 1% dementsprechend gering.

## 2.2 Treibhausgasemissionen

Basierend auf der in Kapitel 2.1 aufgestellten Energiebilanz werden die durch den Energieverbrauch innerhalb der VG Gau-Algesheim verursachten Treibhausgasemissionen ermittelt. Bei der sogenannten endenergiebasierte Territorialbilanz werden die von den Einwohnern der Verbandsgemeinde außerhalb der Gemarkungsgrenze verursachten Energieverbräuche und Emissionen nicht in die Betrachtung einbezogen. Die Emissionen werden als CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e) ausgewiesen.

## Erläuterung Treibhausgasemissionen Erneuerbare Energien

### 2.2.1 Treibhausgasemissionen in der Wärmeversorgung

Im nachfolgenden Kapitel werden die für die Wärmeversorgung der VG Gau-Algesheim bilanzierte Treibhausgasemissionen dargestellt.

#### 2.2.1.1 Treibhausgasemissionen Wohngebäude

Durch den hohen Erdgasverbrauch in der Verbandsgemeinde hat Erdgas mit fast 46% den größten Anteil an den Emissionen. Der zweitgrößte Anteil mit ca. 42% ist dem Heizöl zuzuschreiben, während die verbleibenden 14% durch den Stromverbrauch für Wärmepumpen, Speicherheizungen und Trinkwassererwärmung verursacht werden. Da für alle Energieträger nur die direkten Treibhausgasemissionen ohne Vorketten in der Bilanzierungsmethode berücksichtigt werden, liegen für die erneuerbaren Energien keine Emissionen vor.

Tabelle 2-6: CO<sub>2</sub>e-Bilanz Wärmeversorgung Wohngebäude

Energieträger	CO <sub>2</sub> e-Emissionen in t/a
Erdgas	15.500
Erdgas-KWK	100
Heizöl	14.300
Wärmepumpenstrom	200
Strom Speicherheizungen	2.000
Strom Trinkwarmwasser	1.900
<b>Summe</b>	<b>34.000</b>

### VG Gau-Algesheim Wärmeversorgung Wohngebäude CO<sub>2</sub>e-Bilanz nach Energieträger, Basisjahr 2011

Summe Emissionen = 34.000 t CO<sub>2</sub>e/a

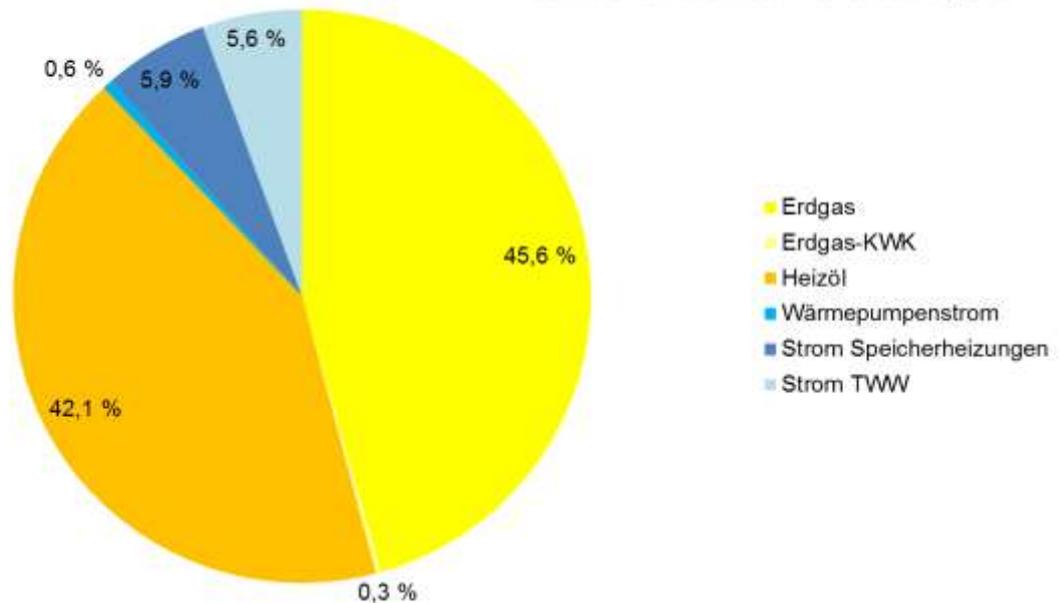


Abbildung 2-13: CO<sub>2</sub>e-Bilanz der Wärmeversorgung der Wohngebäude in der VG Gau-Algesheim

#### 2.2.1.2 Treibhausgasemissionen der kommunalen Liegenschaften

Zwar weist Erdgas den größeren Anteil an den Treibhausgasemissionen auf, jedoch verändert sich das Verhältnis der Energieträger zueinander im Vergleich zur Energiebilanz durch die höheren spezifischen Treibhausgasemissionen des Stroms.

Tabelle 2-7: CO<sub>2</sub>e-Bilanz Wärmeversorgung kommunale Liegenschaften

Energieträger	CO <sub>2</sub> e-Emissionen in t/a
Erdgas	460
Strom	60
<b>Summe</b>	<b>520</b>

**VG Gau-Algesheim Wärmeversorgung kommunale Liegenschaften  
CO<sub>2</sub>e-Bilanz nach Energieträger, Basisjahr 2011**

Summe Emissionen = 500 t CO<sub>2</sub>e/a

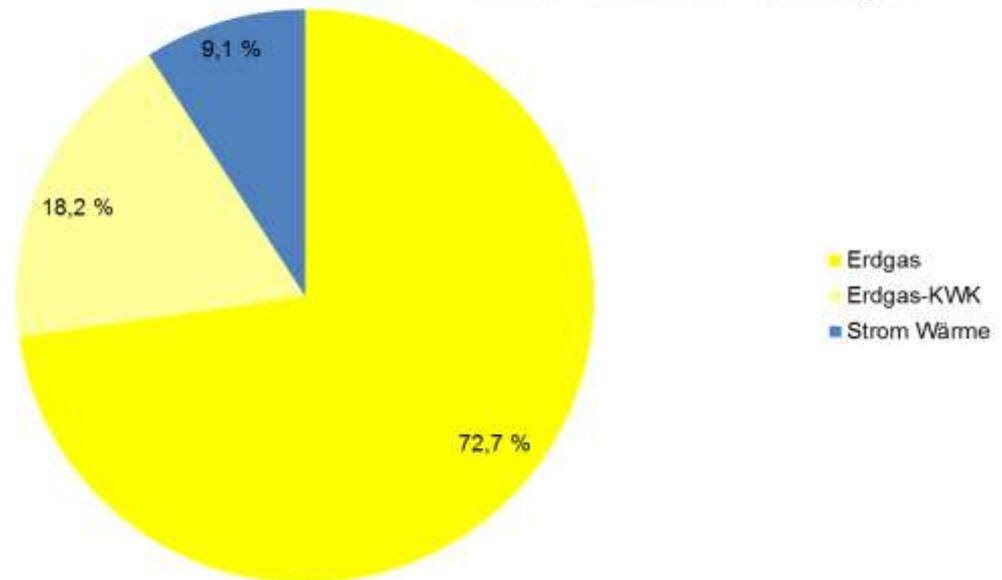


Abbildung 2-14: CO<sub>2</sub>e-Bilanz der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Gau-Algesheim

### 2.2.1.3 Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung von Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie in der VG Gau-Algesheim

Durch die Energieträger mit unterschiedlich hohen CO<sub>2</sub>e-Faktoren beaufschlagt sind, liegt in der Emissionsbilanz eine etwas andere Verteilung vor. Erdgas trägt zu etwa 43% der gesamten CO<sub>2</sub>e-Emissionen bei, während Heizöl ca. 39% ausmacht. Der Strom zur Wärmeverorgung der Gebäude im Gewerbesektor nimmt ca. 17% der Emissionen ein.

Tabelle 2-8: CO<sub>2</sub>e-Bilanz Wärmeversorgung Gewerbe/Handel/Dienstleistung u. Industrie

Energieträger	CO <sub>2</sub> e-Emissionen in t/a
Erdgas	3.000
Heizöl	2.700
Strom	1.200
<b>Summe</b>	<b>6.900</b>

**VG Gau-Algesheim Wärmeversorgung GHDI  
CO<sub>2</sub>e-Bilanz nach Energieträger, Bilanzjahr 2011**

Summe Emissionen = 6.900 t CO<sub>2</sub>e/a

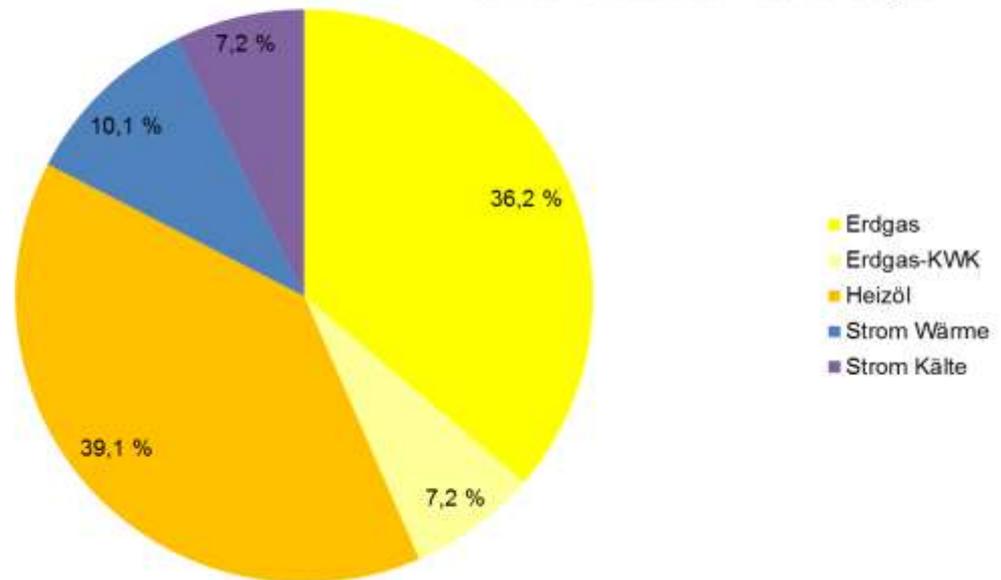


Abbildung 2-15: CO<sub>2</sub>e-Bilanz der Wärmeversorgung von Gewerbe, Handel, Dienstleistung & Industrie in der VG Gau-Algesheim

#### 2.2.1.4 Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung in der VG Gau-Algesheim

Die Verteilung der Energieträger in der CO<sub>2</sub>e-Emissionsbilanz weicht von der Verteilung in der Energiebilanz wegen der unterschiedlich hohen CO<sub>2</sub>e-Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger ab. Mit etwa 46% hat sich der Erdgasanteil reduziert, während der Heizölanteil auf ca. 41% gestiegen ist. Da die erneuerbaren Energien in dieser Bilanzierungsmethode keine CO<sub>2</sub>e-Emissionen aufweisen, sind die restlichen rund 13% dem Strom (Heizen und Kühlen) zu zuschreiben.

Tabelle 2-9: CO<sub>2</sub>e-Gesamtbilanz der Wärmeversorgung in der VG Gau-Algesheim

Energieträger	CO <sub>2</sub> e-Emissionen in t/a
Erdgas	18.500
Erdgas-KWK	600
Heizöl	17.000
Wärmepumpenstrom	200
Strom Speicherheizungen	2.800
Strom Trinkwarmwasser	1.900
Strom Kälte	500
<b>Summe</b>	<b>41.500</b>

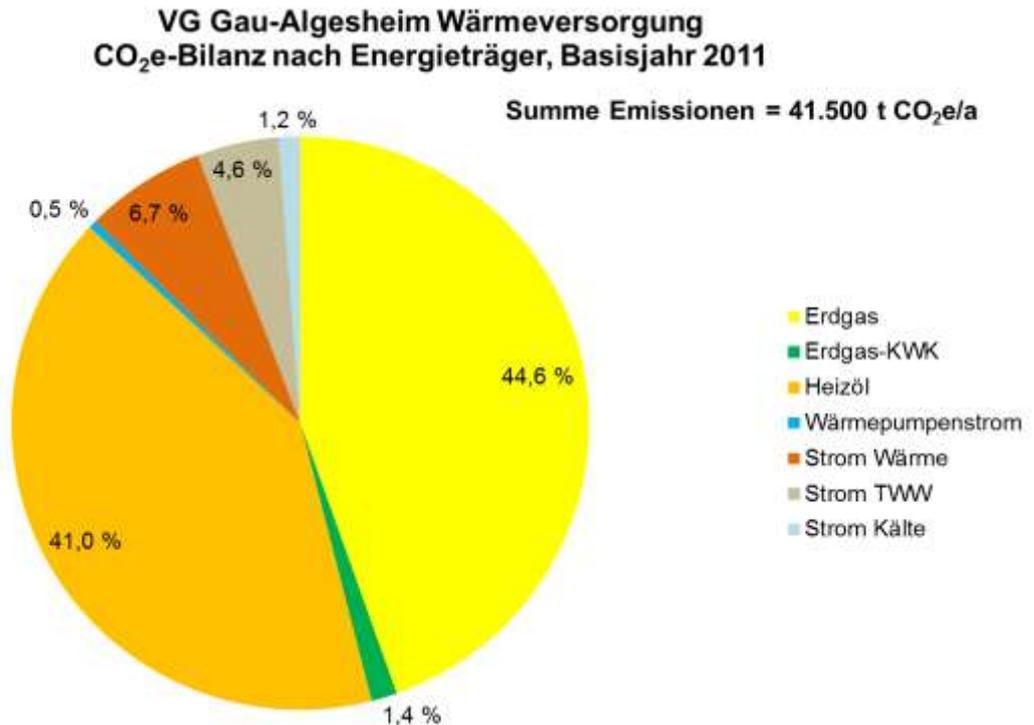


Abbildung 2-16: CO<sub>2</sub>e-Gesamtbilanz der Wärmeversorgung in der VG Gau-Algesheim

### 2.2.2 Sonstige Treibhausgasemissionen

Ziel der Treibhausgasbilanzierung auf kommunaler Ebene ist es, spezifische Referenzwerte für zukünftige Emissionsminderungsprogramme zu erheben. In der vorliegenden Bilanz werden auf Grundlage der zuvor erläuterten verbrauchten Energiemengen die territorialen Treibhausgasemissionen (CO<sub>2</sub>e) in den Bereichen Strom, Wärme, Verkehr sowie Abfall und Abwasser quantifiziert. Die folgende Darstellung bietet einen Gesamtüberblick der relevanten Treibhausgasemissionen der Verbandsgemeinde, welche sowohl für den IST-Zustand als auch für das Basisjahr 1990 errechnet wurden.

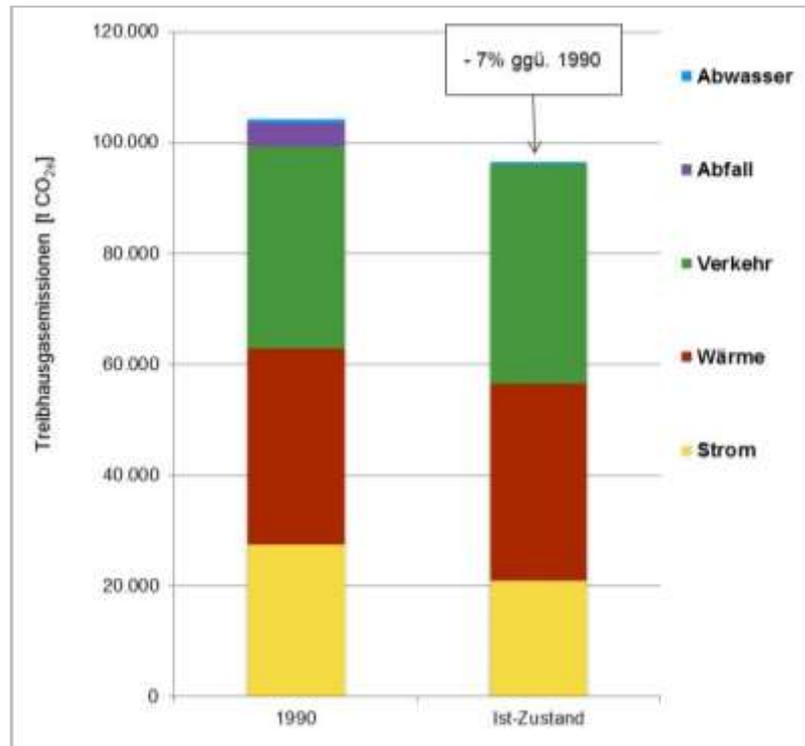


Abbildung 2-17: Treibhausgasemissionen der VG Gau-Algesheim (1990 und IST-Zustand)

Im Referenzjahr 1990 wurden aufgrund des Energieeinsatzes<sup>43</sup> der Verbandsgemeinde ca. 104.000 t CO<sub>2</sub>e emittiert. Für den ermittelten IST-Zustand wurden jährlich Emissionen von etwa 96.000 t/CO<sub>2</sub>e kalkuliert. Gegenüber dem Basisjahr 1990 konnten somit ca. 7% der Emissionen eingespart werden.

Einsparungen entstanden vor allem im Strombereich, welche zum einen auf den Ausbau der Photovoltaik- und Biomasseanlagen und zum anderen auf eine bundesweite Verbesserung des anzusetzenden Emissionsfaktors im Stromsektor zurückzuführen sind.<sup>44</sup> Im Stromsektor kann demnach von einer Reduktionsentwicklung von ca. 24% ausgegangen werden. Die Verteilung der Treibhausgasemissionen im Jahr 2010 ist für den Strombereich, untergliedert in die Sektoren private Haushalte, GHD & Industrie sowie kommunale Liegenschaften in der folgenden Grafik dargestellt:

<sup>43</sup> Im Rahmen der retrospektiven Bilanzierung für das Basisjahr 1990 konnte auf keine Primärdatensätze zurückgegriffen werden. Der Stromverbrauch wurde anhand des Gesamtstromverbrauches von Rheinland-Pfalz (Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2012: S. 18) über Einwohneräquivalente und Pro-Kopf-Verbrauchsentwicklungen von Rheinland-Pfalz auf 1990 rückgerechnet. Der Wärmeverbrauch der Privaten Haushalte konnte auf statistischer Grundlage zur Verteilung der Feuerungsanlagen und Wohngebäude (Zensus 1987) auf das Basisjahr zurückgerechnet werden. Die Rückrechnung für den Sektor Industrie & GHD erfolgte über die Erwerbstätigen am Arbeitsort (Vgl. AK ETR 2010). Dabei wurde von heutigen Verbrauchsdaten ausgegangen. Die Emissionen im Sektor Verkehr konnten durch die Zulassungen und Verbrauchswerte des Fahrzeugbestandes im Jahr 1990 berechnet werden. Verbrauchsdaten im Abfall- und Abwasserbereich wurden auf Grundlage der Landesstatistiken (Vgl. Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz o.J.: S. 13 ff. und Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2012: S.4) in diesem Bereich auf 1990 rückgerechnet.

<sup>44</sup> Für das Jahr 1990 wurde ein CO<sub>2</sub>e-Faktor von 683 g/kWh exklusive der Vorketten berechnet. Berechnungsgrundlage ist an dieser Stelle Gemis 4.7 in Anlehnung an die Kraftwerksstruktur zur Stromerzeugung im Jahr 1990 (Vgl. BMU 2010).

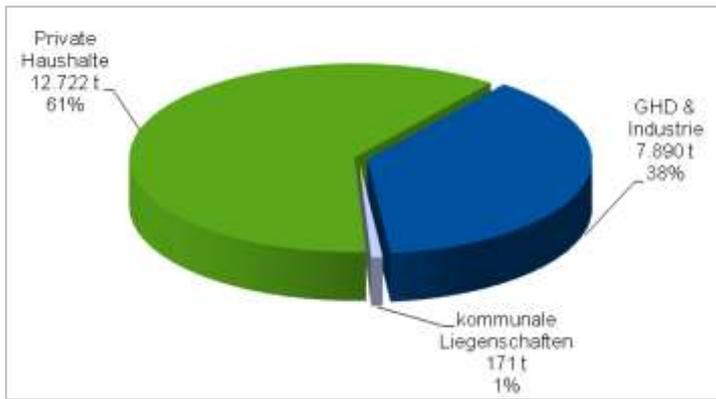


Abbildung 2-18: Treibhausgasemissionen im Strombereich (2010)

Eine genaue Betrachtung des Verkehrssektors verdeutlicht, dass trotz der starken Zunahme des Fahrzeugbestandes der Ausstoß von CO<sub>2</sub>e-Emissionen aufgrund von Effizienzgewinnen nur um ca. 9% gegenüber 1990 gestiegen ist. Die CO<sub>2</sub>e-Emissionen erhöhten sich im gleichen Zeitraum von ca. 36.374 t/a auf ca. 39.524 t/a. Im selben Zeitraum ist der Energieeinsatz von 138.389 MWh/a auf 151.237 MWh/a gestiegen

Die CO<sub>2</sub>e-Emissionen der dieselbetriebenen Fahrzeuge lagen im Jahr 1990 und 2012 bei einem Anteil von ca. 60%. Der Emissionsanteil der mit Ottokraftstoff betriebenen Fahrzeuge ist im gleichen Zeitraum von ca. 40% auf 41% gestiegen. Dazu kommen noch die THG-Emissionen der gasbetriebenen Fahrzeuge in Höhe von ca. 0,2% im Jahr 2012.

Bei den CO<sub>2</sub>e-Emissionen fallen in den Bereich der PKW's insgesamt ca. 25.248 t/a, was einem prozentualen Anteil von 64% entspricht. Die Zugmaschinen emittieren ca. 9.939 t/a (25%) und die sonstigen Fahrzeuge ca. 4.437 t/a (ca. 11%).

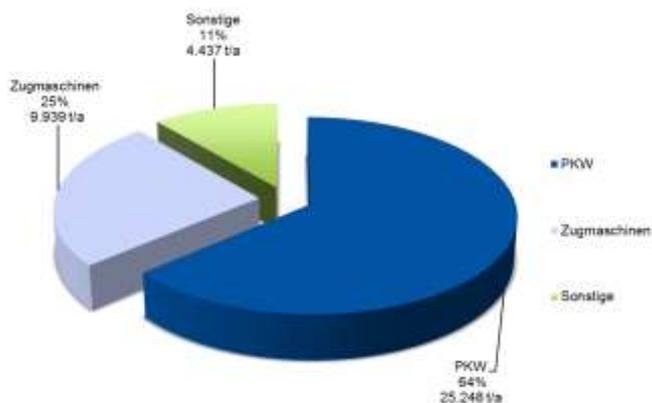


Abbildung 2-19: Aufteilung der Fahrzeugarten nach THG-Emissionen

Insgesamt stellt der Wärmebereich einer der größten Verursacher der Treibhausgasemissionen dar und bietet den größten Ansatzpunkt für Einsparungen, welche im weiteren Verlauf des Klimaschutzkonzeptes erläutert werden.

### 3 Wirtschaftliche Auswirkungen (IST-Situation)

#### 3.1 Wirtschaftliche Auswirkungen aktuell

Basierend auf der zuvor dargestellten Situation zur Energieversorgung fließt derzeit der größte Anteil der jährlichen Ausgaben, mit etwa 40 Mio. € aus der VG Gau-Algesheim ab. Davon müssen rund 10 Mio. € für Strom, ca. 11 Mio. € für Wärme und rund 19 Mio. € für Treibstoffe aufgewendet werden.<sup>45</sup>

Die Finanzmittel fließen größtenteils außerhalb der Verbandsgemeinde und sogar außerhalb der Bundesrepublik in Wirtschaftskreisläufe ein und stehen vor Ort nicht mehr zur Verfügung. Im Folgenden werden die wirtschaftlichen Auswirkungen durch die Erschließung erneuerbarer Quellen in der VG Gau-Algesheim aufgezeigt.

Die wirtschaftlichen Auswirkungen umfassen zunächst die Darstellung ausgelöster Investitionen in einer Gegenüberstellung von Erlösen (EEG-Vergütungen, Kosteneinsparungen, Investitionszuschüsse<sup>46</sup>) und Kosten (Abschreibungen, Kapital-, Betriebs-, Verbrauchs-, Pachtkosten und Steuern) im Bereich der stationären Energieerzeugung (Strom und Wärme). Eine Bewertung erfolgt hier anhand der Nettobarwert-Methode. Hierdurch wird aus ökonomischer Sicht abgeschätzt, inwiefern es lohnenswert erscheint, das derzeitige Energiesystem in der Verbandsgemeinde auf eine regenerative Energieversorgung umzustellen. Zuletzt werden aus den Nettobarwerten aller ermittelten Einnahmen- und Kostenpositionen die Anteile abgeleitet, die in geschlossenen Kreisläufen der Verbandsgemeinde als regionale Wertschöpfung gebunden werden können.

Die regionale Wertschöpfung entspricht der Summe aller zusätzlichen Werte, die in einer Region innerhalb eines bestimmten Zeitraums entstehen. Diese Werte können sowohl ökologischer als auch ökonomischer sowie soziokultureller Natur sein.<sup>47</sup>

Im Rahmen der Klimaschutzinitiative wird der Fokus in erster Linie auf die ökonomische Bewertung der Investitionsmaßnahmen gelegt. Die regionale Wertschöpfung bildet sich aus der Differenz zwischen den regional erzeugten Leistungen und den von außen bezogenen Vorleistungen.

Den Ausgangspunkt für die Betrachtung der regionalen Wertschöpfung in den Bereichen Erneuerbare Energien sowie Energieeffizienz bildet somit stets eine getätigte Investition mit ihren ausgelösten Finanzströmen, die sich wiederum in Erträge und Aufwendungen unterteilen lassen. Mit den ausgelösten Finanzströmen ergeben sich auch unterschiedliche Profiteure und die Frage, wie die ausgelösten Finanzströme im Hinblick auf die

<sup>45</sup> Jährliche Verbrauchskosten im Strom-, Wärme und Verkehrsbereich nach aktuellen Marktpreisen (vgl. Anhang Regionale Wertschöpfung).

<sup>46</sup> Investitionszuschüsse für Solarthermie-Anlagen, Biomassefeuerungsanlagen und Wärmepumpen nach dem Marktanreizprogramm, vgl. Webseite BAFA.

<sup>47</sup> Vgl. Heck 2004, S. 5.

unterschiedlichen Profiteure und unter Berücksichtigung des „zusätzlichen Wertes“ zu bewerten sind.

Die ausführliche Beschreibung der Methodik zur Abschätzung wirtschaftlicher Auswirkungen sowie der regionalen Wertschöpfung in der VG Gau-Algesheim ist dem Anhang **Fehler! erweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zu entnehmen.

### 3.1.1 Gesamtbetrachtung des IST-Zustandes

Basierend auf der in Kapitel 2.1 dargestellten Situation der Energieversorgung und -erzeugung wurden in der Verbandsgemeinde bis heute durch den Ausbau Erneuerbarer Energien ca. 31 Mio. € an Investitionen ausgelöst. Davon sind ca. 27 Mio. € dem Bereich Strom-, etwa 3,5 Mio. € der Wärme- und 0,5 Mio. € der gekoppelten Energieerzeugung (Strom und Wärme) zuzuordnen. Einhergehend mit diesen Investitionen sowie durch den Betrieb der Anlagen entstehen Gesamtkosten in Höhe von rund 42 Mio. €. Diesem Kostenblock stehen Einnahmen und Kosteneinsparungen von rund 59 Mio. € gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die VG Gau-Algesheim liegt, durch den bis heute installierten Anlagenbestand, bei rund 25 Mio. €.<sup>48</sup>

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

---

<sup>48</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.

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

Gesamt IST	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	26 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	5 Mio. €			3 Mio. €
Abschreibung/Tilgung			19 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			8 Mio. €	5 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			4 Mio. €	1 Mio. €
Pachtkosten			0 Mio. €	0 Mio. €
Kapitalkosten			10 Mio. €	0 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			1 Mio. €	1 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen		57 Mio. €		15 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (öf. Hand)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeffizienz (öf. Hand)		0 Mio. €		0 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		0 Mio. €		0 Mio. €
Zuschüsse Bafa		2 Mio. €		0 Mio. €
<b>Summe Invest</b>	<b>31 Mio. €</b>			
<b>Summe Einsparungen u. Erlöse</b>		<b>59 Mio. €</b>		
<b>Summe Kosten</b>			<b>42 Mio. €</b>	
<b>Summe RWS</b>				<b>25 Mio. €</b>

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

Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich der größte Beitrag aus den Betreibererlösen und den Betriebskosten im Sektor Handwerk. Ebenfalls einen hohen Anteil an der regionalen Wertschöpfung haben die Investitionsnebenkosten.

Die Ermittlung der regionalen Wertschöpfung durch Energieeffizienz bleibt für die IST-Analyse unberücksichtigt, da entsprechende Daten nicht vorliegen. Auf Annahmen wurde

verzichtet, sodass für alle Sektoren im Bereich Effizienz (IST-Zustand) die Wertschöpfung mit 0 € angesetzt wurde.

Die nachstehende Abbildung fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

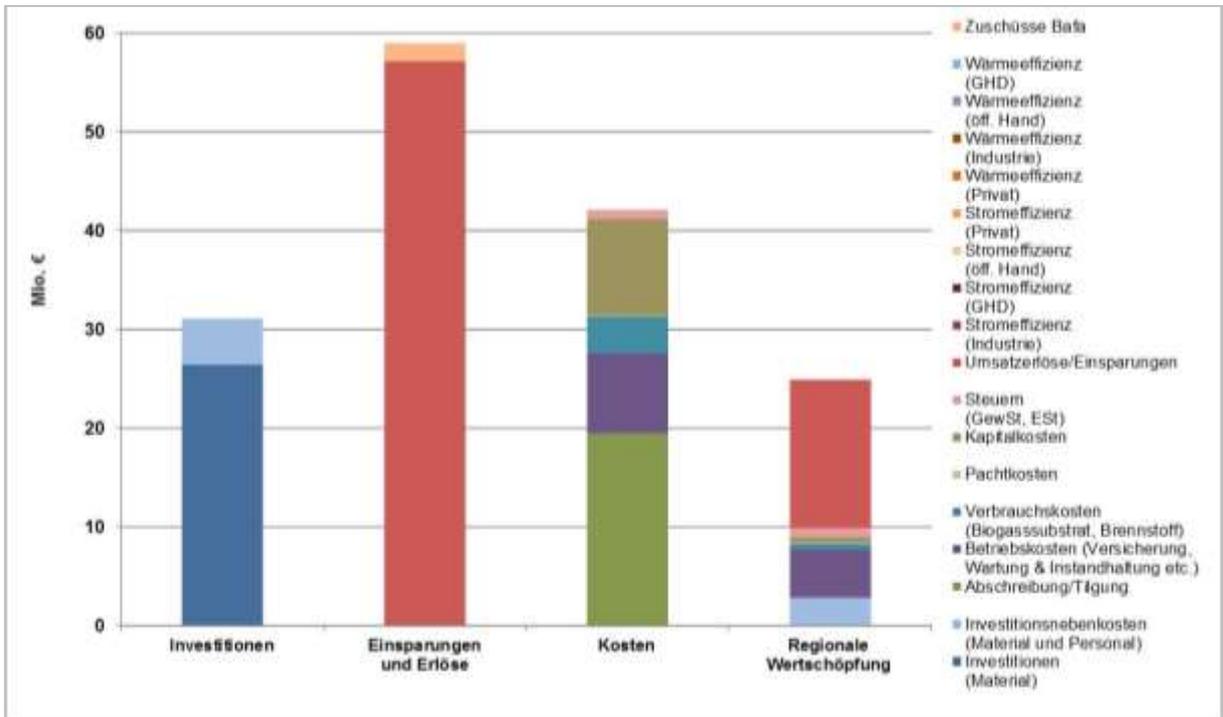


Abbildung 3-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie im IST-Zustand

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

Werden die Bereiche Strom, Wärme sowie die gekoppelte Erzeugung (Biogasanlagen, KWK-Anlagen) losgelöst voneinander betrachtet, so wird deutlich, dass im Strombereich die Betriebskosten die größte Position der regionalen Wertschöpfung bilden, da die ortsansässigen Handwerker hiervon profitieren. Des Weiteren tragen im Wesentlichen noch die Betreibergewinne zur Regionalen Wertschöpfung bei, die sich hier auf den Betrieb der bisher installierten Photovoltaikanlagen zurückführen lassen.

Die folgende Abbildung stellt das Ergebnis für den Strombereich grafisch dar:

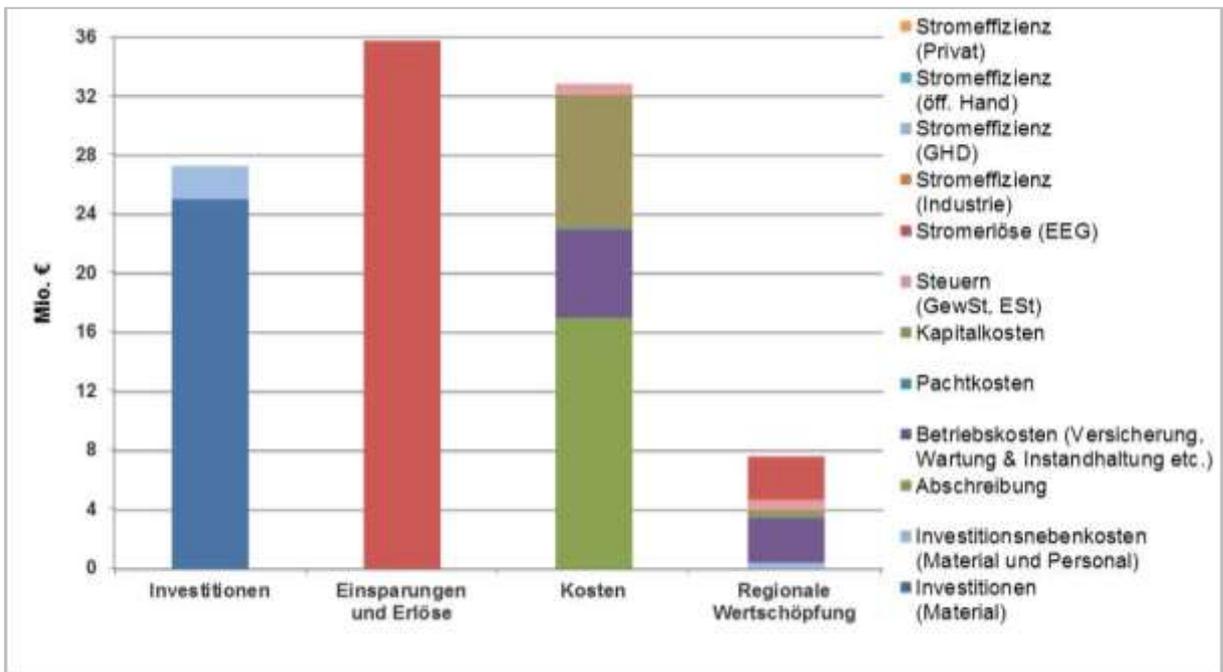


Abbildung 3-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms im IST-Zustand

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

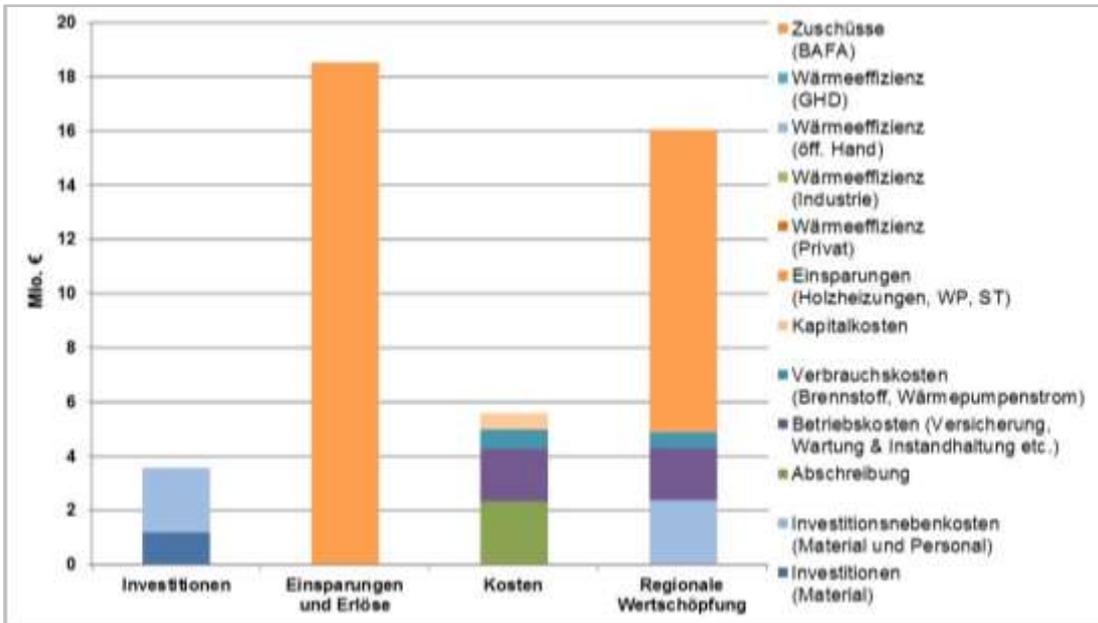


Abbildung 3-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme im IST-Zustand

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich aktuell der größte Beitrag aus den Betreibererträgen, die mit dem Betrieb der Anlage einhergehen. Daneben tragen die Steuer(mehr)einnahmen zur Wertschöpfung in diesem Bereich bei.

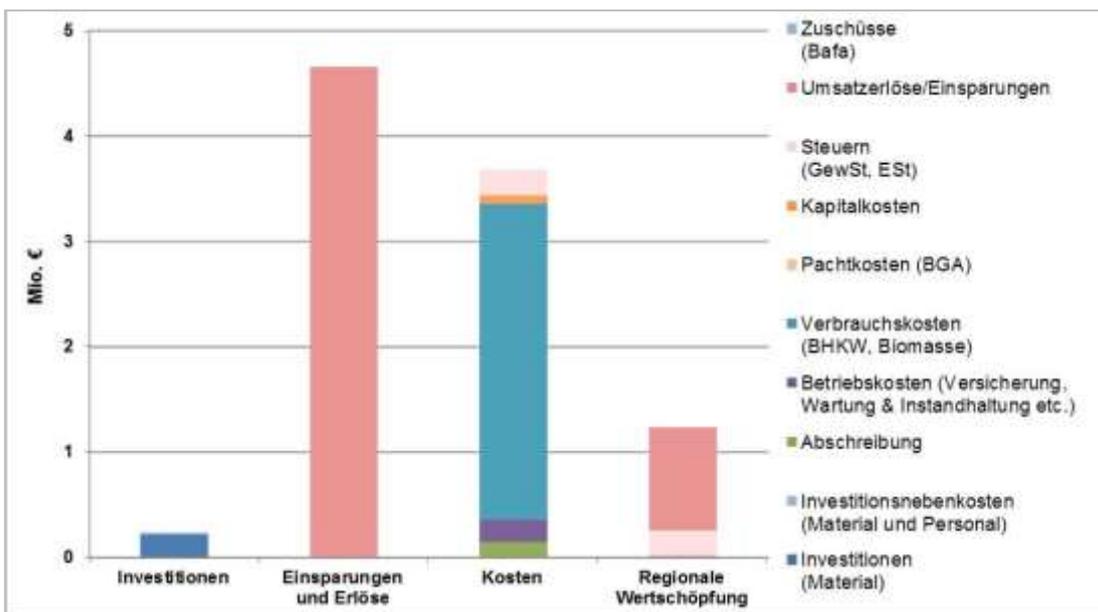


Abbildung 3-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme im IST-Zustand

## 4 Teilkonzept Integrierte Wärmenutzung

Die Wärmeversorgung betreffenden Potenziale zur energetischen Optimierung werden im Folgenden analysiert.

### 4.1 Potenziale Energieeinsparung

Welche Einsparpotenziale im Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung in den Sektoren bestehen, werden in den nachfolgenden Kapiteln aufgezeigt.

#### 4.1.1 Private Haushalte

Die Potenzialanalyse zur Energie- und CO<sub>2</sub>e-Einsparung des Wohngebäudebestands der VG Gau-Algesheim erfolgt auf der Basis der Ergebnisse aus der Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz. Es wird sowohl das technische als auch das wirtschaftliche Einsparpotenzial ausgewiesen.

Für die Berechnung des Energie- und CO<sub>2</sub>e-Einsparpotenzials im Bereich Wärme der privaten Haushalte werden die, in einer Siedlungszellenanalyse identifizierten Gebäudetypen vor und nach einer energetischen Sanierung betrachtet. Die Maßnahmen der energetischen Sanierung der Gebäudehülle orientieren sich an den technischen Mindestanforderungen des Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ der Kreditanstalt für Wiederaufbau.<sup>49</sup> Das Energie- und CO<sub>2</sub>e-Einsparpotenzial bei Umsetzung aller Sanierungsmaßnahmen wird als technisches Einsparpotenzial bezeichnet. Hinsichtlich der Modernisierung der Anlagentechnik wird davon ausgegangen, dass im Bestand ein Niedertemperaturkessel aus den 80/90er Jahren vorhanden ist und dieser gegen einen Brennwertkessel ausgetauscht wird bei gleichzeitiger Modernisierung der Wärmeverteilung und –übergabe (Dämmung der Rohrleitungen gemäß Anforderungen der Energieeinsparverordnung, Austausch der Thermostatventile, etc.).

In einem weiteren Schritt werden die Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehülle hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit bewertet. Dazu wird eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung auf einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren durchgeführt, um die statische Amortisation und die Kosten pro eingesparte kWh<sub>th</sub> Wärme zu bestimmen. Liegt die statische Amortisation innerhalb des Betrachtungszeitraums von 30 Jahren und sind die Kosten für die eingesparte Energie günstiger als die Energiebezugskosten, ist die Sanierungsmaßnahme als wirtschaftlich zu bezeichnen.

Das Energie- und CO<sub>2</sub>e-Einsparpotenzial bei Umsetzung aller wirtschaftlichen Sanierungsmaßnahmen wird als wirtschaftliches Einsparpotenzial bezeichnet.

---

<sup>49</sup> Vgl. Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW 2013.

Berücksichtigung findet auch die Tatsache, dass Gebäude beziehungsweise Gebäudeteile in der Vergangenheit bereits saniert wurden und in absehbarer Zeit vermutlich nicht noch einmal energetisch modernisiert werden. Dazu werden die Ergebnisse der Studie „Datenbasis Gebäudebestand – Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand“<sup>50</sup> herangezogen und auf den Gebäudebestand der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim übertragen.

Aus dieser Studie können Werte für nachträglich gedämmte Bauteilflächen und die verwendeten Dämmstoffdicken für Gebäude, die bis 1978 und ab 1979 errichtet wurden, entnommen werden. In Tabelle 4-1 ist eine Übersicht über die nachträglich gedämmten Bauteilflächen gegeben:

Tabelle 4-1 Anteil der nachträglich gedämmten beziehungsweise erneuerter Bauteilflächen nach (IWU, 2010)

Baujahr	Außenwand	Fenster	Dachschräge	Oberste Geschossdecke	Kellerdecke
bis 1978	20 %	38 %	47 %	47 %	10 %
nach 1979	4 %	41 %	11 %	11 %	2 %

Dementsprechend sind bei Gebäuden, die bis 1978 errichtet wurden, im Mittel 20% der Außenwandfläche gedämmt und 38% der Fensterflächen erneuert.

Die Tabelle verdeutlicht, dass besonders Fenster, Dachschrägen und die oberste Geschossdecke bereits energetisch modernisiert wurden. Da davon auszugehen ist, dass die Bauteilflächen der Gebäude, die erst nach 1995 entstanden sind, bis zum heutigen Zeitpunkt nur im Einzelfall erneuert wurden, werden für diese keine Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt.

Die Berechnung des Einsparpotenzials der privaten Haushalte in der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim erfolgt in Anlehnung an das vereinfachte Verfahren zur Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarfs nach der EnEV<sup>51</sup> in Verbindung mit DIN 4108-6, DIN V 4701-10 und den Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand.<sup>52</sup> Hierbei werden die Verluste (Transmissions-, Wärmebrücken-, Lüftungswärmeverluste) und Gewinne (intern und solare Wärmegewinne) der Baustruktur im Ist-Zustand und in dem modernisierten Zustand ermittelt. Die prozentuale Einsparung, die sich dabei durch technische sowie wirtschaftliche Modernisierungsmaßnahmen einstellt, wird anschließend

<sup>50</sup> Vgl. Datenbasis Gebäudebestand - Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand, IWU, 2010.

<sup>51</sup> Vgl. Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden, ENEV 2007

<sup>52</sup> Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung - Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand, 2009.

auf das Ergebnis der Ist-Bilanz aus Kapitel 2.1.2.2 übertragen. Damit liegt das Einsparpotenzial des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung der privaten Haushalte vor.

### Technisches Einsparpotenzial Wärme private Haushalte

Das technische Einsparpotenzial im Sektor private Haushalte im Bereich Wärme liegt in der VG Gau-Algesheim im Mittel bei rund 66%. Der Endenergieverbrauch könnte von ca. 143.000 MWh/a um 94.000 MWh/a auf knapp 49.000 MWh/a reduziert werden.

Abbildung 4-1 stellt das technische Einsparpotenzial der Ortschaften in der Verbandsgemeinde dar. Je nach Baustruktur schwankt es zwischen 65 und 68%.

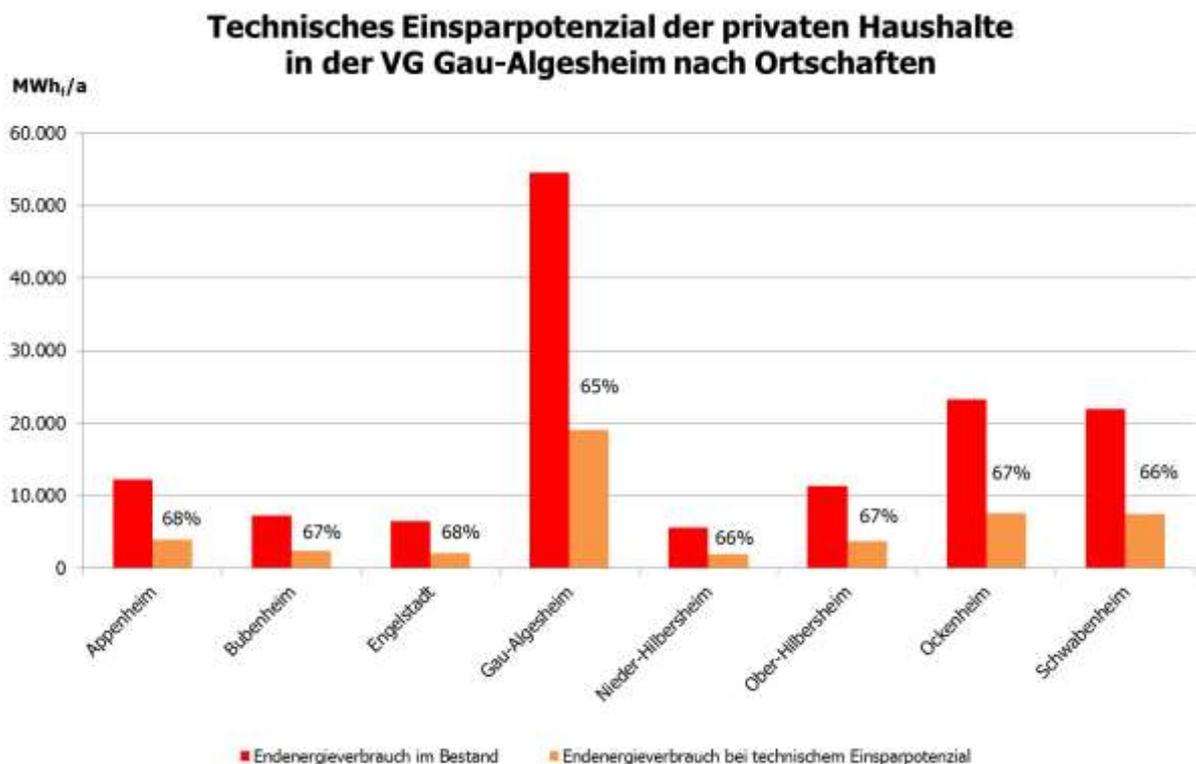


Abbildung 4-1: Technisches Einsparpotenzial der privaten Haushalte nach Kommunen

Die folgende Abbildung stellt das technische Einsparpotenzial der verschiedenen Baualtersklassen in der VG Gau-Algesheim dar. Das größte Einsparpotenzial liegt in der Baualtersklasse bis 1957 vor, da einerseits sich die meisten Wohngebäude in dieser Klasse befinden und andererseits ein hoher flächenspezifischer Energieverbrauchskennwert wiederum bedingt durch das Baujahr gegeben ist.

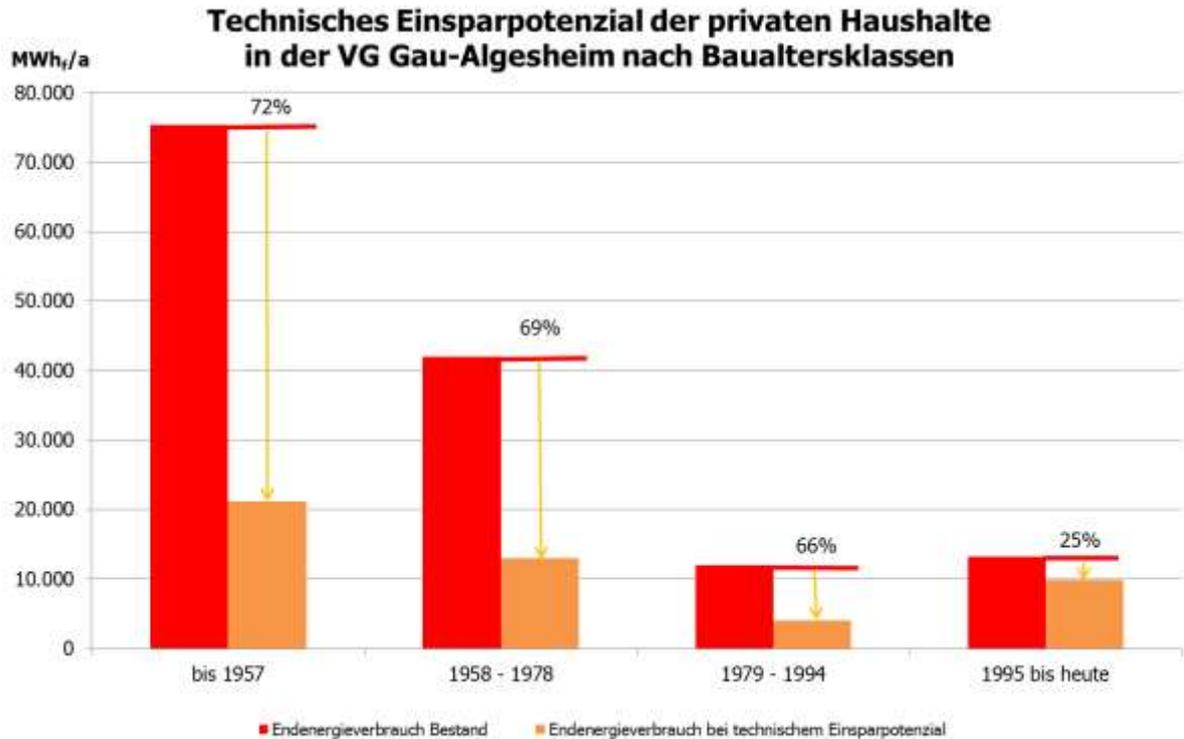


Abbildung 4-2: Technisches Einsparpotenzial der privaten Haushalte nach Baualtersklassen

### Wirtschaftliches Einsparpotenzial Wärme private Haushalte

Die Energieeinsparmaßnahmen werden hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit bewertet. Nicht jede Maßnahme, die aus technischer Sicht sinnvoll und umsetzbar ist, ist auch wirtschaftlich darstellbar. Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme erfolgt nach der statischen Amortisation. Als wirtschaftlich werden Maßnahmen eingeordnet, deren energiebedingten Mehrinvestitionskosten sich innerhalb ihrer rechnerischen Nutzungsdauer durch die Energiekosteneinsparungen statisch amortisieren.

Tabelle 4-2: Übersicht Amortisationszeit Mehrinvestition Energieeinsparmaßnahmen

	Amortisationszeit der Einsparmaßnahme in Jahren				
	Außenwand	Fenster	Dachschräge	Oberste Geschossdecke	Kellerdecke
EFH bis 57	11	34	8	13	15
EFH 58 - 78	11	52	14	18	18
EFH 79 - 94	21	52	39	40	25
EFH 95 - heute	51	106	50	52	44
MFH bis 57	10	37	6	13	12
MFH 58 - 78	13	49	10	21	16
MFH 79 - 94	22	52	39	40	29
MFH 95 - heute	51	106	50	52	44
RH bis 57	11	47	7	16	13
RH 58 - 78	13	34	10	13	16
RH 79 - 94	22	52	39	40	29
RH 95 - heute	51	106	50	52	44
GMFH bis 57	11	41	4	8	9
GMFH 58 - 78	9	44	14	13	15
GMFH 79 - 94	19	44	24	18	19
GMFH 95 - heute	51	106	50	52	44
HH 58 - 78	11	34	17	-	16

Wirtschaftlich sind in vielen Fällen die Dämmung der Kellerdecke zum unbeheizten Keller sowie die Dämmung der obersten Geschossdecke zum unbeheizten Dachraum. Das sind in der Regel kostengünstig durchführbare Maßnahmen. Bei älteren Gebäuden ist häufig auch die Anbringung eines Wärmedämmverbundsystems an der Außenwand wirtschaftlich, insbesondere dann, wenn ohnehin Arbeiten an der Fassade anstehen.

Der Austausch von Fenstern ist häufig nicht wirtschaftlich, sofern die Fenster im Bestand noch voll funktionstüchtig und dicht sind. Die Energieeinsparung allein ist aus wirtschaftlicher Sicht kein Argument für den Austausch von Fenster. Ein erhöhter Wohnkomfort und die Reduzierung von unkontrolliertem Luftaustausch sind weitere Argumente, die Fenster zu erneuern.

Hinsichtlich der Modernisierung der Anlagentechnik wird davon ausgegangen, dass im Bestand ein Niedertemperaturkessel aus den 80/90er Jahren vorhanden ist und dieser gegen einen Brennwertkessel ausgetauscht wird bei gleichzeitiger Modernisierung der Wärmeverteilung und -übergabe (Dämmung der Rohrleitungen gemäß Anforderungen der Energieeinsparverordnung, Austausch der Thermostatventile, etc.). Diese Maßnahme ist in allen betrachteten Gebäudetypen (Baujahr bis 1994) wirtschaftlich.

Das Einsparpotenzial durch die Umsetzung wirtschaftlicher Energieeinsparmaßnahmen liegt in der VG Gau-Algesheim im Mittel bei rund 54%, was knapp 77.000 MWh/a entspricht. Je nach Ortsgemeinde schwankt es in Abhängigkeit der Gebäudestruktur zwischen 52 und 57%.

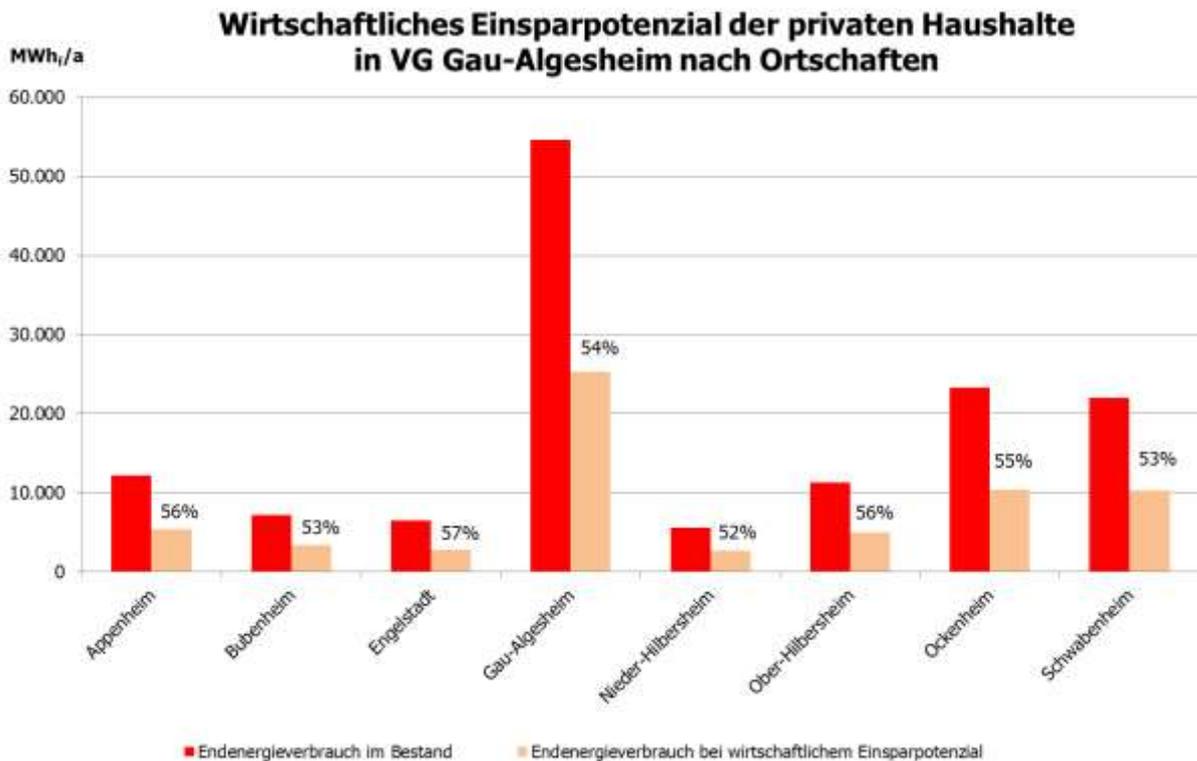


Abbildung 4-3: Wirtschaftliches Einsparpotenzial der privaten Haushalte nach Kommunen

Abbildung 4-4 zeigt das wirtschaftliche Einsparpotenzial aufgeteilt nach Baualtersklassen. Die höchste prozentuale Einsparung wird in den Baualtersklassen, die vor 1978 entstanden sind, erreicht. Das technische Einsparpotenzial im MWh/a ist in diesen Baualtersklassen am höchsten. Das Einsparpotenzial in den Gebäuden, die nach 1978, also nach Inkrafttreten der 1. Wärmeschutzverordnung, errichtet wurden, ist rund 10% geringer. Die Gebäude, die erst nach der 3. Wärmeschutzverordnung entstanden sind, weisen lediglich ein wirtschaftliches Einsparpotenzial von rund 6% auf.

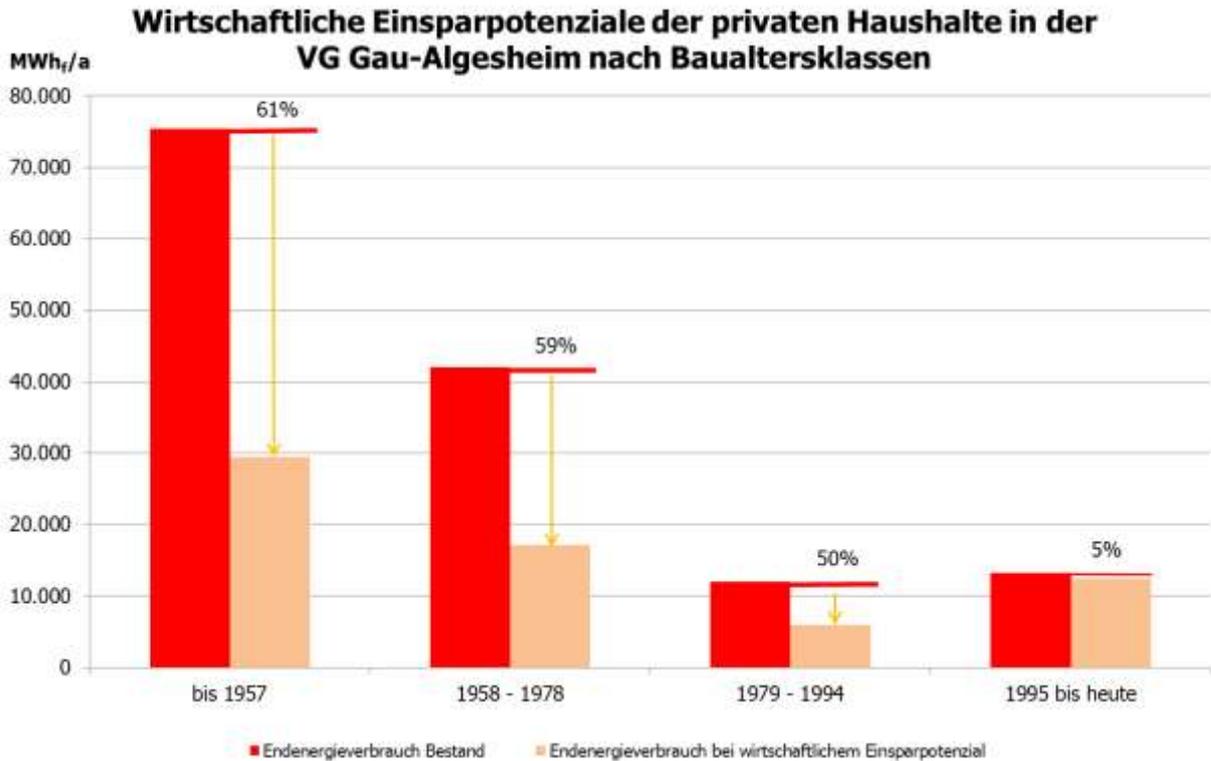


Abbildung 4-4: Wirtschaftliches Einsparpotenzial der privaten Haushalte nach Baualtersklassen

Abbildung 4-5 zeigt das Einsparpotenzial für den Wärmeverbrauch in den Wohngebäuden noch einmal in der Übersicht.

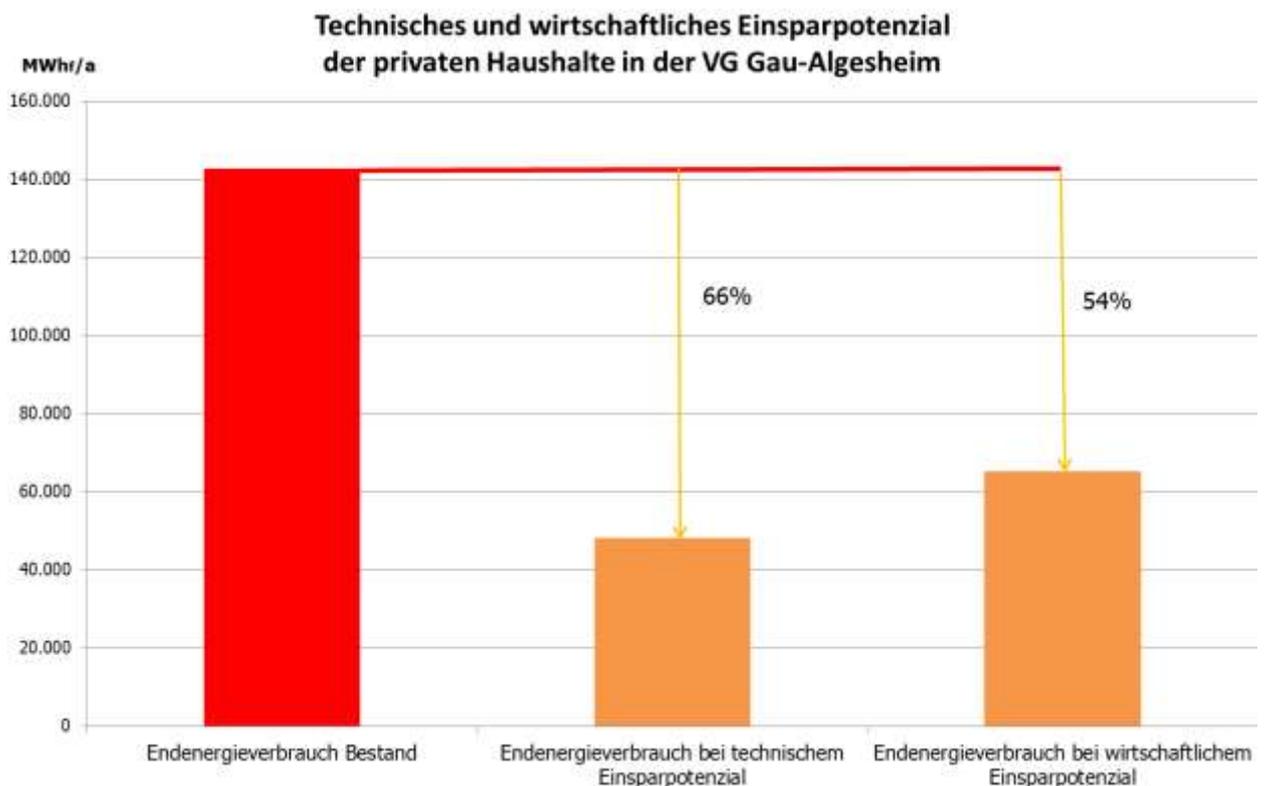


Abbildung 4-5: Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial der privaten Haushalte

Gemäß der Energiebilanz beträgt der Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der privaten Haushalte in der VG Gau-Algesheim rund 143.000 MWh/a. Dies stellt die Ausgangssituation für die Szenarienbetrachtung dar.

In Verbindung mit der Potenzialanalyse wird die Energieeinsparung der privaten Haushalte in der VG bis 2030 in Szenarien aufgezeigt. Für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs Wärme wird in den Szenarien die „Sanierungsrate“ und die „Sanierungseffizienz“ berücksichtigt.

- **Sanierungsrate:** Die Sanierungsrate gibt an, wie viel Prozent der betrachteten Gebäudefläche pro Jahr vollsaniert werden, darin sind Teilsanierungen als entsprechende Vollsanierungsäquivalente berücksichtigt. So werden z. B. bei 1.000 m<sup>2</sup> Gebäudefläche und einer Sanierungsrate von 1% pro Jahr 10 m<sup>2</sup> saniert.
- **Sanierungseffizienz:** Mit der Sanierungseffizienz wird berücksichtigt, dass von Jahr zu Jahr ein besserer Wärmedämmstandard umgesetzt wird. So erreichen Gebäude, die in 2030 vollsaniert werden, einen niedrigeren, flächenspezifischen Verbrauchskennwert als die Gebäude, die in 2020 vollsaniert werden.

Die aktuelle energetische Sanierungsrate wird auf rund 0,75% geschätzt. In den Klimaschutzzielen der Bundesregierung sind 2% als Sanierungsrate vorgesehen.<sup>53</sup> Die rheinland-pfälzische Landesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Sanierungsrate auf 3% zu erhöhen.

In den Szenarien ist berücksichtigt, dass der durch eine energetische Modernisierung erreichte, spezifische auf die Wohnfläche bezogene Endenergieverbrauch sanierter Wohngebäude von Jahr zu Jahr sinkt. Dies ist an die Entwicklung des NABU Fahrplans angelehnt.<sup>54</sup> Das bedeutet, dass eine Vollsanierung in 2020 zu einem geringeren flächenspezifischen Endenergieverbrauch führt als eine Vollsanierung in 2015.

Die Unterschiede zum Trendszenario liegen im sofortigen Anstieg der Sanierungsrate sowie höheren Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäudehülle. Der derzeitige Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der privaten Haushalte in der VG Gau-Algesheim würde im Trendszenario nur um rund 13%, bei einer nahezu Vervierfachung der energetischen Sanierungsrate vom 0,75% auf 3% bis zum Jahr 2030 um 36% reduziert werden. Das wirtschaftliche Potenzial wird bis 2030 bei keinem der dargestellten Szenarien erreicht.

<sup>53</sup> Vgl. Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, BMWI, 2010.

<sup>54</sup> Vgl. Anforderungen an einen Sanierungsfahrplan, NABU, 2011.

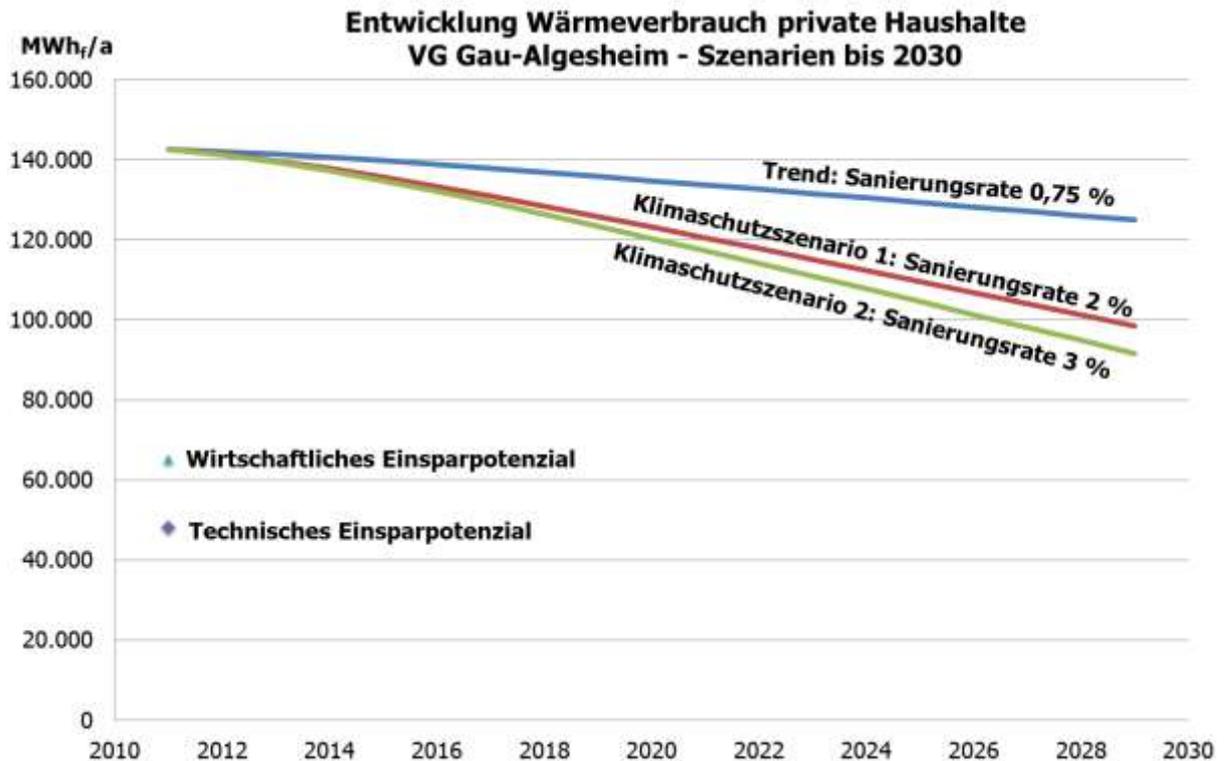


Abbildung 4-6: Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme private Haushalte in der VG Gau-Algesheim

Um Einsparpotenziale im Wohngebäudebestand aktivieren zu können, bedarf es vor allem der Aufklärung der Bürger und Bürgerinnen. Gerade seitens der Kommune besteht die Möglichkeit, Veranstaltungen und Messen zu organisieren, um Gebäudeeigentümer direkt anzusprechen und sie mit Beratern, Handwerkern und Finanzierern zusammenzubringen. Um den Gebäudeeigentümern eine erste Informationsquelle zu bieten, sind für die am häufigsten vertretenen Gebäudetypen in Form von Steckbriefen (siehe Anhang Karten und Abbildungen) gebäudespezifische Sanierungsmöglichkeiten aufgezeigt. Mit diesen ersten Überblick können sich Hausbesitzer an Handwerker und Berater wenden, um wirtschaftlich sinnvolle Maßnahmen zur individuellen Gebäudesanierung zu finden und sich mit Finanzierern zusammensetzen, um diese Maßnahmen auch umzusetzen. Die Gebäudesteckbriefe können einen Beitrag zur Kenntnis über Rentabilitäten von Sanierungsmaßnahmen und einen Anstoß zur Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen leisten. Die Unkenntnis über die Wirtschaftlichkeit ist immer noch eines der größten Umsetzungshemmnisse.

#### 4.1.2 Kommunale Liegenschaften

Die Potenzialanalyse zur Energieeinsparung der verbandsgemeindeeigenen Liegenschaften und der Gebäude in Trägerschaft der Ortsgemeinden erfolgt auf Basis der Ergebnisse aus der Bilanz (Kapitel 2.1.2.3).

Für die Berechnung des Energieeinsparpotenzials der kommunalen Gebäude in der VG Gau-Algesheim werden flächenspezifische Verbrauchskennwerte herangezogen.

Auf der in Kapitel 2.1.2.3 durchgeführten Bewertung anhand der Vergleichskennwerte für den jeweiligen Gebäudetyp wird zunächst die Abweichungen zwischen dem aktuellen, flächenspezifischen Endenergieverbrauch und dem jeweiligen gebäudetypischen Kennwert nach dem EnEV-Niveau ermittelt.

Das Einsparpotenzial wird auf Grundlage der (DLR, 2012) bestimmt, in der vorgerechnet wird, dass bis zum Jahr 2050 alle Gebäude im Mittel einen spezifischen Endenergieverbrauch für Raumwärme von  $25 \text{ kWh}_t/(\text{m}^2\text{a})$  erreichen. Dieser Wert resultiert aus der Schätzung, dass ab dem Jahr 2020 die Abrissquoten für Gebäude steigen und daraus resultierend häufiger energieeffizientere Neubauten errichtet werden, die bis 2050 im nahezu Nullenergiestandard ausgeführt werden. Dabei wird für die Potenzialberechnungen die Entwicklung des Warmwasserverbrauchs als gleichbleibend angenommen und auf den Kennwert aufgeschlagen.

Die Festlegung der Sanierungseffizienz über die Vergleichskennwerte in der zeitlichen Entwicklung erfolgt in Anlehnung an die Studie des NABU<sup>55</sup>. Als Zielwert in 2050 werden im Durchschnitt  $25 \text{ kWh}_t/(\text{m}^2\text{a})$  nach den Szenarien der DLR-Studie<sup>56</sup> angenommen.

Um den heutigen Durchschnittswert des spezifischen Endenergieverbrauchs für bestehende Nichtwohngebäude gemäß des BMVBS<sup>57</sup> zu erreichen, wäre eine Reduzierung um 50% erforderlich. Die graphische Auswertung der Verbrauchskennwerte der einzelnen Liegenschaften im Vergleich mit ihren gebäudetypischen Vergleichskennwerten können aus dem Anhang VII entnommen werden.

Das Einsparpotenzial bezogen auf den Zielwert 2050 in der DLR-Studie beläuft sich auf 75% des heutigen Endenergieverbrauchs in den kommunalen Liegenschaften in der VG Gau-Algesheim.

<sup>55</sup> Vgl. Anforderungen an einen Sanierungsfahrplan, NABU, 2011.

<sup>56</sup> Vgl. Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, DLR, 2012.

<sup>57</sup> Vgl. Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 30. Juli 2009, BMVBS, 2009 b).

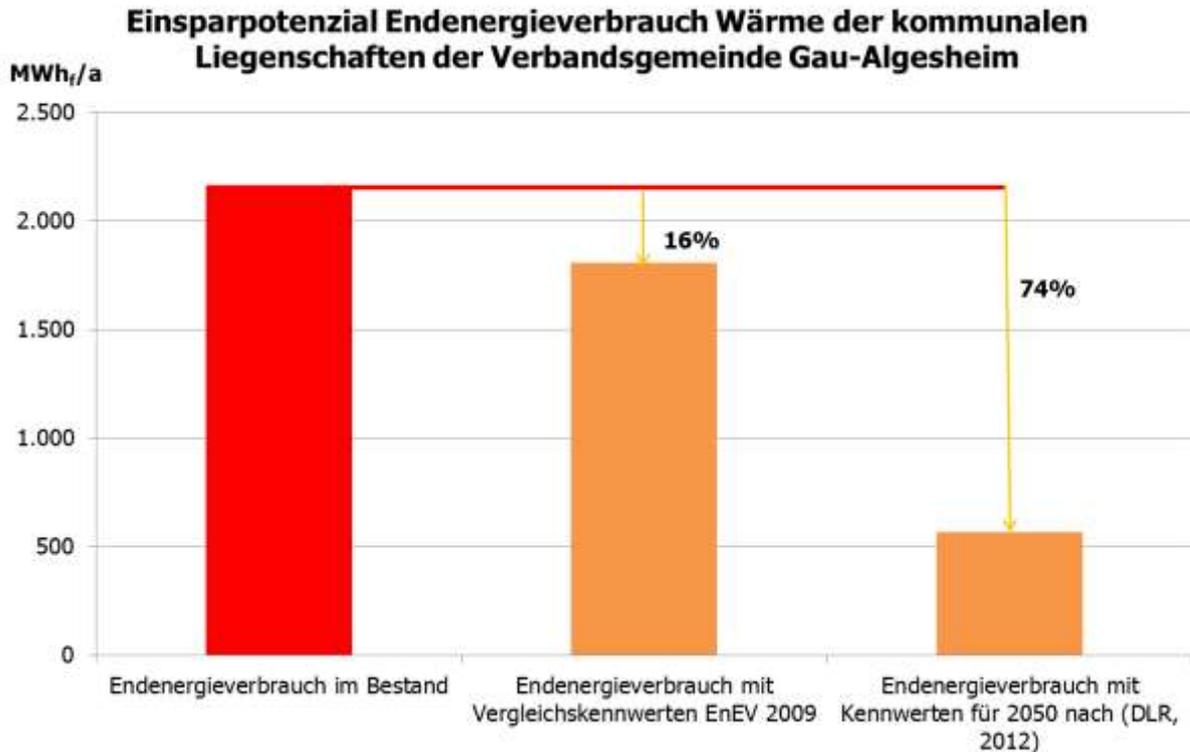


Abbildung 4-7: Einsparpotenzial Endenergieverbrauch der kommunalen Gebäude

Der witterungsbereinigte Jahresendenergieverbrauch des kommunalen Gebäudebestandes in der VG Gau-Algesheim beträgt knapp 2.200 MWh/a.

Wenn für die Gebäude der Vergleichskennwert nach der Bekanntmachung des BMVBS<sup>58</sup> angenommen wird, würde sich dessen Jahresendenergieverbrauch auf rund 1.800 MWh/a belaufen und damit um 400 MWh/a den aktuellen Verbrauch unterschreiten. Damit liegt der heutige Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Gau-Algesheim noch etwa 19% über den heutigen Durchschnittswert des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland.

Mit Hilfe der Potenzialanalyse wird die Energieeinsparung der kommunalen Gebäude in der VG Gau-Algesheim bis 2030 in Szenarien aufgezeigt. Für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs Wärme wird in den Szenarien die „Sanierungsrate“ und die „Sanierungseffizienz“ berücksichtigt.

In zwei Szenarien wird der Endenergieverbrauch Wärme dargestellt. Das erste Szenario orientiert sich an der aktuellen Sanierungsrate von weniger als 1% p. a.,<sup>59</sup> das zweite Szenario wird an die novellierte EU-Richtlinie für Energieeffizienz,<sup>60</sup> die am 4. Dezember 2012 in Kraft getreten ist und bis Juli 2014 in nationales Recht umgewandelt werden muss,

<sup>58</sup> Vgl. Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 30. Juli 2009, BMVBS, 2009 b).

<sup>59</sup> Vgl. Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, BMWI, 2010.

<sup>60</sup> Vgl. Richtlinie 2012/27/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz.

angelehnt. Das EU-Parlament sah ursprünglich vor, den Geltungsbereich der Richtlinie auf alle öffentlichen Gebäude zu beziehen.<sup>61</sup> Im Juni 2012 beschloss das EU-Parlament jedoch, dass die EU-Mitgliedsstaaten ab dem 1. Januar 2014 3% p. a. der Gesamtfläche aller Zentralregierungsgebäude sanieren müssen.<sup>62</sup> In der Szenarienbetrachtung wird die ursprüngliche Intention der EU berücksichtigt, so dass für das zweite Szenario eine Sanierungsrate von 3% p. a. angenommen wird.

Ausgehend vom heutigen Endenergieverbrauch Wärme und der zu Grunde gelegten Sanierungsrate und –effizienz stellen sich die Szenarien wie folgt dar:

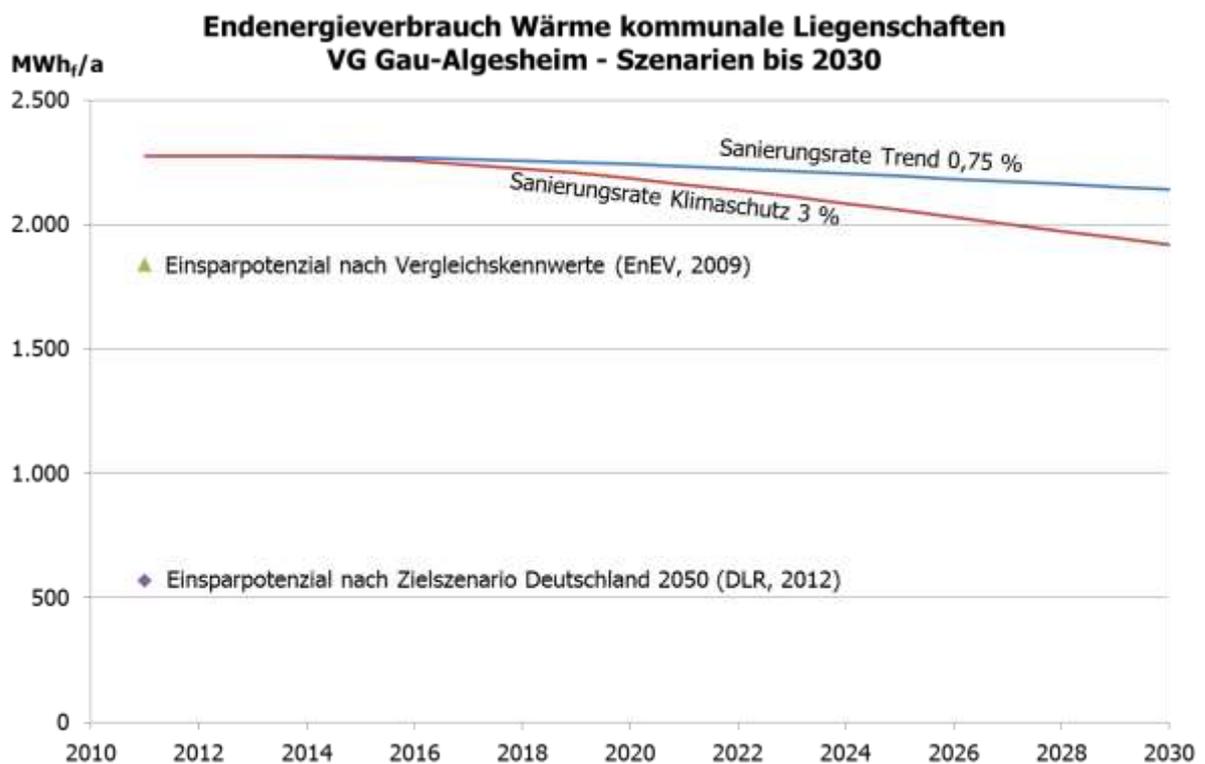


Abbildung 4-8: Endenergieverbrauch Wärme der kommunaler Liegenschaften

#### 4.1.3 Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie

Im Folgenden werden die möglichen technischen sowie wirtschaftlichen Einsparpotenziale im Sektor GHDI sowohl für die Gebäudewärme und –kälteversorgung ermittelt. Die Prozesswärme und –kälte wird nicht berücksichtigt, da dies eng mit den Produktionsprozessen verknüpft ist, die das Kerngeschäft von Unternehmen darstellen.

<sup>61</sup> Contracting macht Gebäudesanierung kostenneutral, VDI 2012.

<sup>62</sup> Richtlinie 2012/27/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, EU 2012.

Außerdem ist hier keine wesentliche Einflussnahme zur Minderung des Endenergieverbrauchs und der Emissionen von kommunaler Seite möglich.

Grundlage der Berechnungen bilden die in der Bilanzierung ermittelten Endenergieeinsätze. Für die Ermittlung der Einsparpotenziale im Gewerbe, Handel, Dienstleistungssektor und der Industrie wurden Daten und Kennwerte aus folgender Studie verwendet:

Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch.<sup>63</sup>

Die Einsparpotenziale werden über Kennwerte erhoben und branchenspezifisch dargestellt.

Der Potenzialbegriff wird in diesem Kapitel als technisches und wirtschaftliches Potenzial verwendet und in Anlehnung an die Fraunhofer Studie definiert.

- Das **technische Potenzial** beziffert die Einsparung von Energie, die durch die aktuell effizienteste auf dem Markt erhältliche oder bald erhältliche Technologie zu erreichen ist. Eine Betrachtung der Wirtschaftlichkeit sowie mögliche Re-Investitionszyklen wie Wartung oder Reparatur werden hierbei nicht berücksichtigt. Bei Gebäuden wäre dies z. B. eine Sanierung aller Gebäude unter Berücksichtigung technischer Restriktionen auf den neusten Stand der Technik.
- Das **wirtschaftliche Potenzial** repräsentiert das Potenzial, das sich innerhalb des zu betrachtenden Zeitraumes ergibt, wenn bei allen Ersatz-, Erweiterungs- und Neuinvestitionen die Technologien mit der höchsten Energieeffizienz eingesetzt werden sowie bei gegebenen Energiemarktpreisen *kosteneffektiv* sind, also eine Amortisation der Investition unter Berücksichtigung eines definierten Zinssatzes innerhalb einer definierten Lebensdauer. Organisatorische Maßnahmen wie Nutzerverhalten und regelmäßige Wartung finden ebenfalls Berücksichtigung. Bei der Gebäudedämmung würde dies z. B. bedeuten, dass relativ neue Gebäude nicht saniert werden, da der Gewinn, welcher aus der Energieeinsparung resultiert, auf Dauer die Investitionskosten der Maßnahmenumsetzung nicht ausreichend decken würde.

Einsparpotenziale, die in der Wärme- und Kälteversorgung der gewerblichen Gebäude erreicht werden können, setzen sich aus verschiedenen Maßnahmen zusammen und sind aus Tabelle 4-3 zu entnehmen.

---

<sup>63</sup> Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch, Fraunhofer ISI 2003.

Tabelle 4-3: Prozentuale Einsparpotenziale in der Gebäudebeheizung und –kühlung nach (ISI, FfE, 2003)

Anlage	Maßnahme	Technisches Potenzial	Wirtschaftliches Potenzial
Wärmeerzeuger	Ersatz durch Brennwertkessel	12,50%	6%
Gebäudehülle	Besserer Wärmedämmstandard	46%	14%
Lüftungs- und Klimatisierungsanlagen	Kombinierte Maßnahmen	40 - 60 %	30%

## Ergebnis

Je nach Wirtschaftszweig variieren die Anteile der Gebäudebeheizung und –kühlung untereinander und am gesamten Endenergieverbrauch, sodass daraus unterschiedliche Einsparpotenziale resultieren.

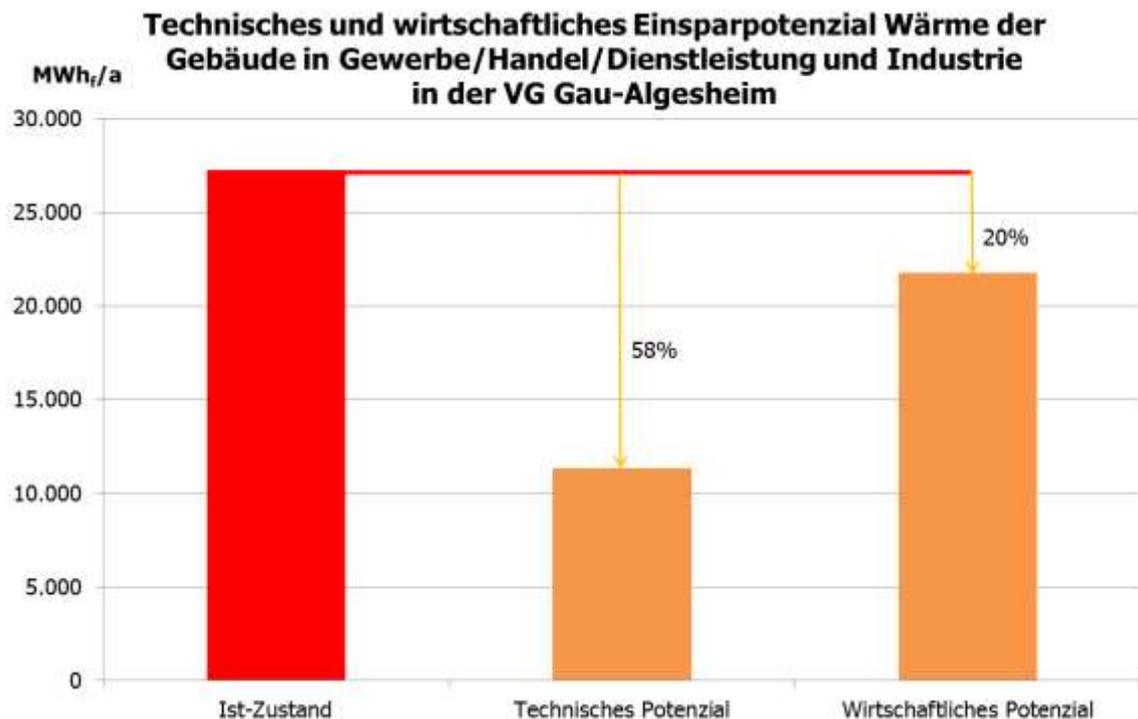


Abbildung 4-9: Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial der Gebäude in GHD

Das gesamte wirtschaftliche Einsparpotenzial für den Sektor GHDI in der VG Gau-Algesheim lässt sich auf ca. 5.000 MWh/a beziffern, das einer Verringerung des Endenergieverbrauchs für Raumheizung und Klimakälte von ca. 20% entspricht. Das technische Einsparpotenzial ist mit etwa 15.000 MWh/a bzw. 58% fast dreimal so hoch.

In der nachstehenden Abbildung 4-10 sind die Szenarien für die unterschiedlichen Sanierungsraten den technisch und wirtschaftlich möglichen Einsparpotenzialen im Sektor GHD+I gegenübergestellt.

Die Raten zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Bereich GHDI sind der Studie „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“ von DLR, Fraunhofer IWES und IfnE von 2012 entnommen. Sie stellen keine Prognosen dar, sondern geben mit einer Sanierungsrate von 1% den Trend und mit einer durchschnittlichen Sanierungsrate von 1,7% die erforderliche Rate an, um die im Energiekonzept der Bundesregierung formulierten Ziele bis zum Jahr 2050 zu erreichen.

Das Szenario geht davon aus, dass die beheizte Nutzfläche bis 2020 zunächst leicht zunimmt, dann bis 2050 allerdings kontinuierlich abnimmt. Im gleichen Zeitraum erfolgt der Flächenzubaue aber unter besseren Standards. Ebenso findet eine Modernisierung des Altbaus mit gleichzeitigem Abriss und Neubau unter wiederum besseren Standards statt. Diese gegenläufige Entwicklung führt trotz Flächenzubaue zu einem sinkenden Endenergieverbrauch. Hinzukommend wird eine Steigerung der Sanierungsrate von heute 1% auf 2% bis 2020 unterstellt. Die Sanierungsrate von 2% soll bis zum Jahr 2050 beibehalten werden, um das Ziel des Energiekonzeptes der Bundesregierung zu erreichen. Wegen der höheren Abriss- und folglich höheren Neubaurate, kann ein signifikant niedriger spezifischer Endenergieverbrauch für Raumwärme realisiert werden.

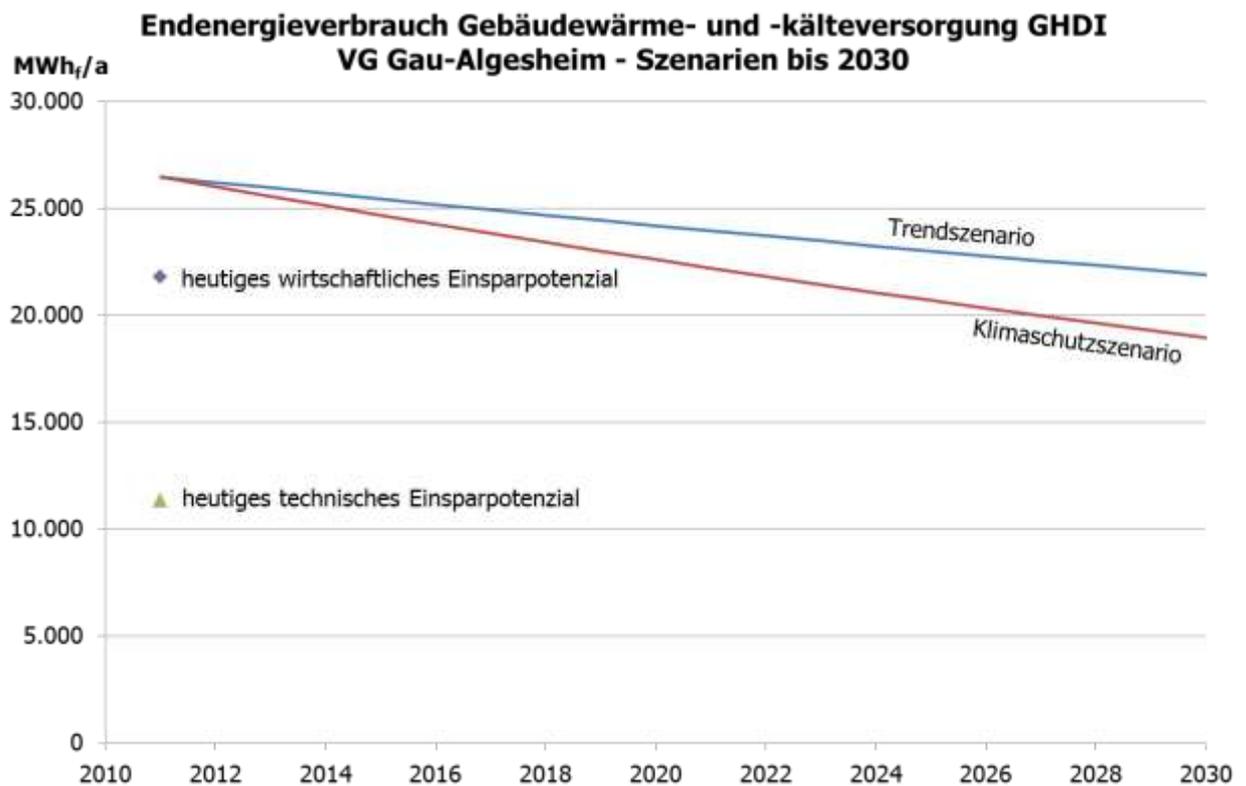


Abbildung 4-10: Entwicklung Endenergieverbrauch Gebäudewärme- und -kälteversorgung in GHDI in VG Gau-Algesheim

Im Trendszenario würde sich der Endenergieverbrauch zur Gebäudewärme- und –kälteversorgung in 2020 um ca. 9% und in 2030 um etwa 17% verringern. Nach dem Klimaschutzszenario wäre bereits 2020 eine Einsparung um rund 15% und in 2030 um etwa 28% möglich. Demnach wäre das heutige wirtschaftliche Einsparpotenzial in 2022 erreicht.

## 4.2 Potenziale Effizienzsteigerung

Das vorangegangene Kapitel zeigt, dass große Potenziale in der Energieeinsparung bestehen. Darüber hinaus bietet die Kraft-Wärme-Kopplung sowie die Nutzung von Abwärme die Möglichkeit, den Brennstoff möglichst effizient einzusetzen und damit den Endenergieverbrauch weiterhin abzusenken. In den folgenden Kapiteln werden nachhaltige Ausbaupotenziale zur Kraft-Wärme-Kopplung, und Abwärmepotenziale in der Industrie und im Abwasser aufgezeigt. Vorhandene Anlagen werden berücksichtigt.

### 4.2.1 Fossile Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplung

Die Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplung ermöglicht einen effizienteren Brennstoffeinsatz als die getrennte Strom- und Wärmeerzeugung. Dies trifft nicht nur auf Heizkraftwerke mit mehreren MW als Leistung, sondern auch auf Mini-Blockheizkraftwerke und Mikro-KWK-Anlagen zu, die zur Objektversorgung oder in einem Wärmeverbund betrieben werden.

#### Kraft-Wärme-Kopplung

In der VG Gau-Algesheim befinden sich schon einige Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in Betrieb. Die nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz zugelassenen Anlagen sind dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bekannt und liegen für das Konzept vor. Es sind Angaben zum Standort (Kommune), zur elektrischen und thermischen Leistung sowie das Inbetriebnahmedatum bekannt.<sup>64</sup> Die KWK-Anlagen verteilen sich wie in Tabelle 4-4 auf die Kommunen:

Tabelle 4-4: Vorhandene KWK-Anlagen in der VG Gau-Algesheim

Ort	Inbetriebnahme	Elektrische Leistung in kW <sub>el</sub>	Thermische Leistung in kW <sub>th</sub>	Energieträger
Engelstadt	20.08.2009	5,5	12,5	Erdgas
Gau-Algesheim	03.11.2004	18	42	Erdgas
Gau-Algesheim	11.01.2006	130	198	Erdgas
Gau-Algesheim	02.11.2006	5,3	10,5	Erdgas
Gau-Algesheim	28.10.2010	5,5	12,5	Erdgas
Nieder-Hilbersheim	30.12.2004	5,3	10,5	Erdgas
Schwabenheim	17.03.2009	5,5	12,5	Erdgas
Schwabenheim	01.12.2012	140	207	Erdgas

<sup>64</sup> Vgl. BAFA, 2012.

Im Contracting wird ein Erdgas-BHKW mit  $42 \text{ kW}_{\text{th}}$  Wärmeleistung seit 2004 im Wärmeverbund rund um das Schloss Ardeck betrieben. Ein weiteres Erdgas-BHKW mit  $12,5 \text{ kW}_{\text{th}}$  Wärmeleistung ist seit 2010 im Rathaus der Verbandsgemeinde in Betrieb.

Da im Konzept der Schwerpunkt auf der Gebäudewärmeversorgung liegt, konzentrieren sich die weiteren Betrachtungen auf Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zur Objekt- oder zur Nahwärmeversorgung. Somit liegt der Fokus auf motorischen Blockheizkraftwerken (BHKW) als stationäre Anlagen.

Motor-BHKW bestehen aus einem Verbrennungsmotor mit angekoppelten Generator- und Wärmetauschersystem. Durch die gleichzeitige Gewinnung von Strom und Wärme wird der eingesetzte Brennstoff besonders effizient ausgenutzt. Dabei kann die erzeugte elektrische Energie entweder selbst verbraucht oder ins öffentliche Netz eingespeist werden. Die Auslegung eines Blockheizkraftwerkes erfolgt entweder wärme- oder stromseitig. In Zeiten höheren Wärmebedarfs ergänzt eine Spitzenlastkesselanlage die Kraft-Wärme-Kopplungs-Aggregate. In Zeiten geringen Wärmebedarfs werden Speicher eingesetzt, die die überschüssige Wärme aufnehmen. Die Wärme dient nicht nur zur Beheizung, sondern kann auch als Antriebsenergie für Absorptionskältemaschinen eingesetzt werden, deren Wirtschaftlichkeit muss im Einzelfall bestimmt werden.

Im Hinblick auf eine Wärmeversorgung basierend auf der Kraft-Wärme-Kopplung sind Wärmesenken mit einem möglichst hohen und ganzjährigen Wärmeverbrauch gefragt. Typische Einsatzfelder für Motor-BHKW sind:

- Krankenhäuser
- Seniorenheime
- Hotels
- Mehrfamilienhäuser
- Nahwärmenetze kommunaler Liegenschaften (Schulen, Sporthallen, Schwimmbäder, Verwaltungsgebäude)
- Gewerbebetriebe
- ...

Durch die Grundlastauslegung werden hohe Vollbenutzungsstunden erreicht und ein wirtschaftlicher Betrieb der Anlage ermöglicht. Mit dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG, 2012) wird für die dezentrale Stromerzeugung in Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplung ein wirtschaftlicher Anreiz geschaffen, indem eine Zuschlagszahlung gewährt wird. Beispielsweise erhalten Anlagen kleiner  $50 \text{ kW}_{\text{el}}$  einen spezifischen Zuschlag in Höhe von  $5,41 \text{ ct/kWh}_{\text{el}}$  entweder für 10 Jahre oder für 30.000 Vollbenutzungsstunden.

Um die Wirtschaftlichkeit eines BHKW zu gewährleisten, sollte der erzeugte Strom möglichst selbst verbraucht werden. Für Private können Förderprogramme, wie das KfW-Programm Erneuerbare Energien oder Zuschüsse des BAFA für Mini-KWK-Anlagen, die ab dem 1. April 2012 wieder geleistet werden, die Investition in ein Blockheizkraftwerk attraktiver machen. Für Unternehmen bietet die KfW das ERP-Umwelt- und Energieeffizienzprogramm an.

Im Folgenden werden drei Beispiele für den Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung aufgezeigt. Dabei sind diese Rahmenbedingungen zu Grunde gelegt:

- KWK-Zuschlagszahlung nach (KWKG, 2012)
  - 5,41 ct/kWh<sub>el</sub> für Anlagen bis 50 kW<sub>el</sub>
  - 4,00 ct/kWh<sub>el</sub> Leistungsanteil größer 50 kW<sub>el</sub> und kleiner 250 kW<sub>el</sub>
  - 2,40 ct/kWh<sub>el</sub> Leistungsanteil größer 250 kW<sub>el</sub>
- Die Einspeisevergütung vom Energieversorger ist mit dem durchschnittlichen Preis für Baseload-Strom an der Strombörse EEX des jeweils letzten Quartals festgesetzt. Dadurch ändert sich die Einspeisevergütung alle drei Monate. Dieser lag für das 1. Quartal 2012 bei 4,991 ct/kWh<sub>el</sub> (BHKW-Infozentrum, 2013).
- Ca. 0,5 ct/kWh<sub>el</sub> vermiedene Netznutzungsentgelte
- 0,55 ct/kWh<sub>HS</sub> Energiesteuerrückerstattung Erdgas nach (EnergieStG, 2012)

#### 4.2.1.1 Beispiel 1: BHKW in einem Mehrfamilienhaus

In diesem Beispiel wird für ein Mehrfamilienhaus die Betriebsweise eines Erdgas-BHKW wärmegeführt ausgelegt. Für die Ermittlung des Wärmebedarfs wird die Tagesmitteltemperatur Groß-Geraus als die bestimmende Größe zugrunde gelegt. Hierbei wird die Leistung des BHKW so bemessen, dass die Grundlast des Wärmebedarfs abgedeckt und eine möglichst hohe Laufzeit erreicht wird. Oberhalb dieser Grundlast wird ein Spitzenlastkessel zur weiteren Wärmebedarfsdeckung eingesetzt. Um kurzfristige Schwankungen der Wärmegrundlast, z. B. aufgrund der überlagerten Warmwasserversorgung, auszugleichen, wird in diesem Beispiel der Einsatz eines Wärmespeichers vorgesehen. Die Berechnung des Heizwärmebedarfs erfolgt beispielhaft an einem Mehrfamilienhaus mit 12 Wohneinheiten mit zentraler Trinkwarmwassererwärmung. Das Haus aus den 50ern besitzt eine Wohnfläche von rund 840 m<sup>2</sup> und weist keinen wesentlich verbesserten Wärmedämmstandard auf, sodass ein verhältnismäßig hoher Jahreswärmebedarf vorliegt.

Die Grundlast des Jahreswärmebedarfs ergibt sich überwiegend aus dem Wärmebedarf zur Trinkwarmwasserbereitstellung.

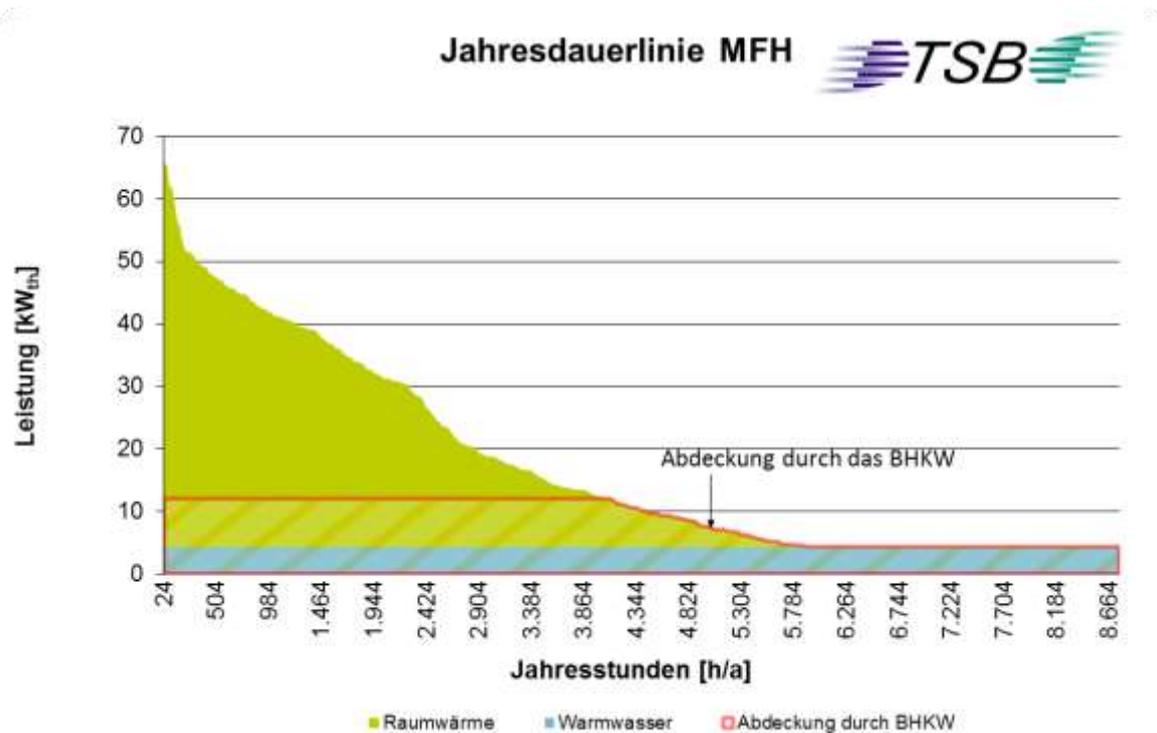


Abbildung 4-11: Schematische Darstellung einer Jahresdauerlinie für ein Mehrfamilienhaus

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung des BHKW erfolgt unter der Annahme, dass eine Mieter-Vermieter-GbR gegründet ist. In dieser stellt der Vermieter das Blockheizkraftwerk, die Mieter mieten das BHKW und nehmen den erzeugten Strom soweit ab, wie sie ihn benötigen. Der Rest der elektrischen Energie wird in das öffentliche Netz eingespeist. Strom, der von den Mietern darüber hinaus verbraucht wird, wird zugekauft. Eine Einspeisung in das öffentliche Netz zu 100% durch den Vermieter wirkt sich unrentabel aus.

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ergibt sich aus der Summe der Kapital- sowie der Verbrauchs- und Betriebskosten abzüglich einer Gutschrift für Strom und Wärme. Die Stromgutschrift kommt durch die Einspeisung in das öffentliche Netz und die Weitergabe des Stroms an die Mieter zustande, die Wärmegutschrift berücksichtigt die vermiedene Erdgasmenge, die in einem Erdgaskessel verbraucht worden wäre. Eine Übersicht der angenommenen Rahmendaten zur Wirtschaftlichkeitsberechnung ist in Tabelle 4-5 dargestellt. Alle Angaben sind exklusive Mehrwertsteuer.

Tabelle 4-5: Annahmen für die Wirtschaftlichkeitsberechnung

Heizlast Gebäude	75 kW <sub>th</sub>
Arbeitspreis Erdgas	6,2 ct/kWh <sub>Hs</sub>
Strompreis <sub>Bezug</sub>	21,0 ct/kWh <sub>el</sub>
Strompreis <sub>Erlös: Weitergabe Mieter + KWK-Zuschlag</sub>	22,6 ct/kWh <sub>el</sub>
Strompreis <sub>Erlös: EEX + KWK-Zuschlag + v vermiedene Netznutzung</sub>	8,6 ct/kWh <sub>el</sub>
spez. Energiesteuerbefreiung	0,55 ct/kWh <sub>Hs</sub>
Anteil Strom an Mieter	50 %
Anteil Strom ins öffentliche Netz	50 %

Bei der Berechnung wird angenommen, dass 50% der erzeugten elektrischen Energie von den Mietern abgenommen werden kann.

Unter den angenommenen Rahmenbedingungen könnte ein BHKW, das etwa 16% der gesamten Wärmeleistung abdeckt, ca. 50% des Jahreswärmebedarfs erzeugen. Mit dieser Auslegung würde das BHKW (ca. 12 kW<sub>th</sub> und 5,5 kW<sub>el</sub>) rund 6.300 Vollbenutzungsstunden erreichen und sich in knapp 10 Jahren und damit innerhalb der rechnerischen Nutzungsdauer statisch amortisieren. Der Betrieb eines Blockheizkraftwerkes in einem Mehrfamilienhaus kann somit wirtschaftlich sinnvoll sein und Kosten bei Mietern und Vermietern reduzieren.

#### 4.2.1.2 Beispiel 2: BHKW in einem Seniorenheim

Für den Einsatz eines Blockheizkraftwerkes sind in einem Seniorenheim gute Voraussetzungen gegeben. Denn Seniorenheime zeichnen sich durch einen hohen Raumwärmebedarf, einem ganzjährigen Wärmebedarf für die Warmwasserbereitstellung und durch einen hohen Strombedarf mit konstanter Grundlast aus. Zur Ermittlung des Raumwärmebedarfs werden auch hier die Tagesmitteltemperaturen der VG Gau-Algesheim herangezogen. Die Bestimmung des Warmwasserbedarfs erfolgt anhand von Kennzahlen für Seniorenheime.<sup>65</sup> Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erfolgt für ein Seniorenheim mit etwa 100 Betten. Das BHKW wird so ausgelegt, dass möglichst hohe Vollbenutzungsstunden erreicht werden. Die Spitzenlast wird durch die Installation eines weiteren Kessels abgedeckt. Für die Berechnung der Jahresdauerlinie ergibt sich das in Abbildung 4-12 dargestellte Bild:

<sup>65</sup> Vgl. Handbuch für Beratung, Planung, Betrieb; Kubessa, 1998.

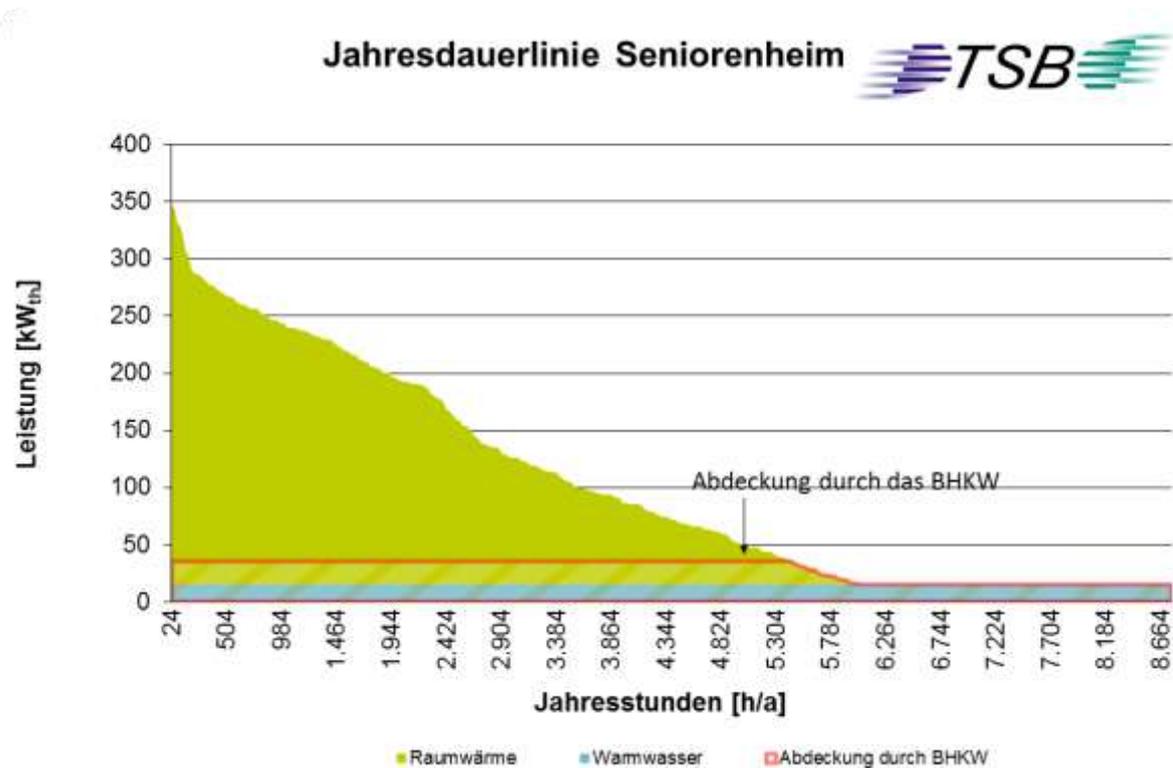


Abbildung 4-12: Schematische Darstellung einer Jahresdauerlinie für ein Seniorenheim

Bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird in diesem Fall angenommen, dass das BHKW durch das Seniorenheim selbst betrieben wird. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit eines Betreibermodells, in dem die Installation und Betriebsführung durch einen Contractor geleistet wird. Die Vergabe an einen Contractor bietet den Vorteil, dass der Aufwand für Planung, Installation, Betrieb, Wartung und weitere Serviceleistungen sowie der anfangs relativ hohe Kapitaleinsatz nicht durch das Seniorenheim getragen werden muss. Ob dieses Modell wirtschaftlich interessant ist, hängt von der Höhe der vereinbarten Strom- und Wärmepreise ab.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung des BHKW ergibt sich aus der Summe der Kosten abzüglich einer Gutschrift für Strom und Wärme. Es wird davon ausgegangen, dass das Seniorenheim den erzeugten Strom zur Hälfte selbst nutzen kann. Eine Übersicht der angenommenen Rahmendaten findet sich in Tabelle 4-6. Alle Angaben sind exklusive Mehrwertsteuer.

Tabelle 4-6: Annahmen für die Wirtschaftlichkeitsberechnung

Heizlast Gebäude	383 kW <sub>th</sub>
Arbeitspreis Erdgas	6,2 ct/kWh <sub>Hs</sub>
Strompreis	19,0 ct/kWh <sub>el</sub>
KWK-Zuschlag <small>Durchschnittlich über die Leistungsklassen</small>	3,6 ct/kWh <sub>el</sub>
spez. Energiesteuerbefreiung	0,55 ct/kWh <sub>Hs</sub>
Anteil Strom Eigennutzung	50 %
Anteil Strom ins öffentliche Netz	50 %

Bei einer Auslegung von etwa 35 kW<sub>th</sub> und 16 kW<sub>el</sub> könnte ein Blockheizkraftwerk mit rund 7.000 Vollbenutzungsstunden fast 27% des Wärmebedarfs abdecken. Unter diesen Annahmen liegt die statische Amortisation unter 5 Jahren. Damit zeigt sich das BHKW als eine wirtschaftlich sinnvolle Maßnahme in einem Seniorenheim, um Kosten und Primärenergie einzusparen.

#### 4.2.1.3 Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung

Kälte wird je Anwendung in Form von Klimakälte und Prozesskälte je nach Anwendung benötigt. Da es gezielt um die Energieversorgung der Gebäude im Konzept geht, beschränkt sich die Betrachtung auf die Klimakälte. Mit steigenden Komfortansprüchen gewinnt die Gebäudeklimatisierung zunehmend an Bedeutung. Die Raumklimatisierung erfolgt derzeit weitestgehend über Kompressionskältemaschinen, die mittels elektrischer Energie betrieben werden.

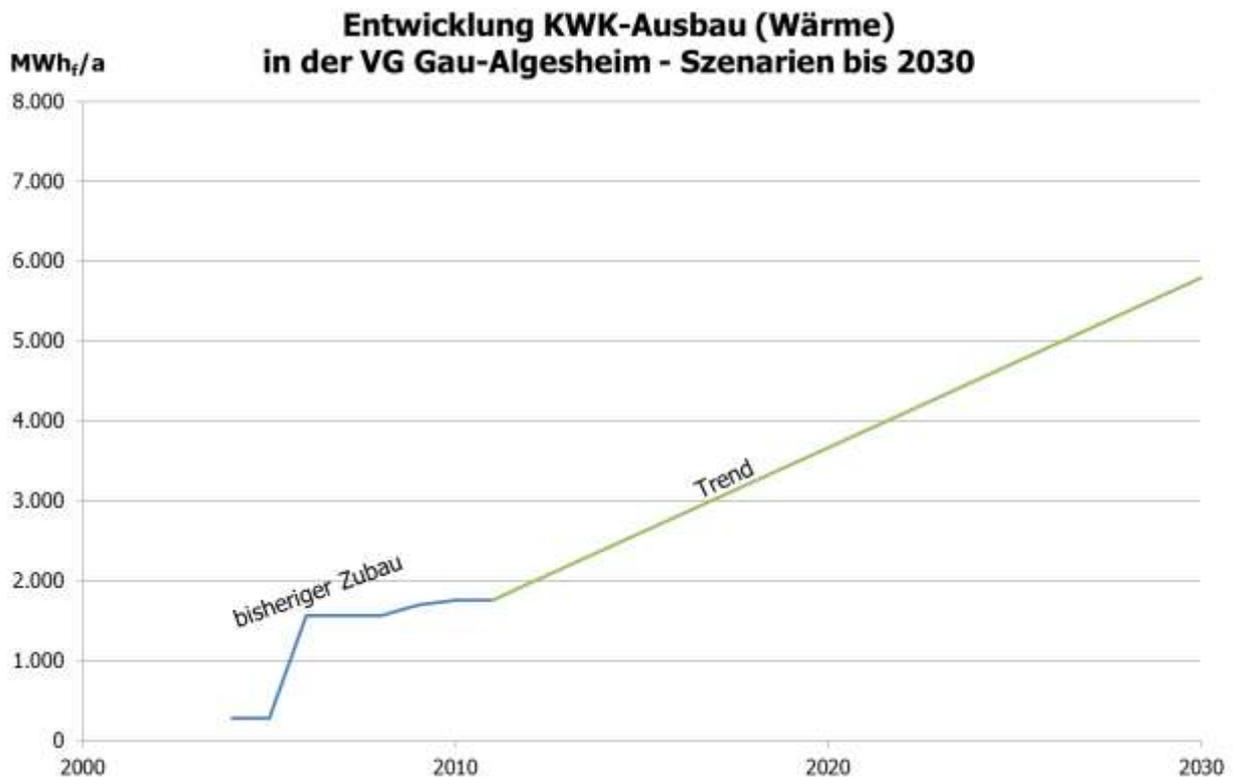
Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Klimakälte mit thermisch angetriebenen Kältemaschinen bereitzustellen. Die häufigste angewendete Technik sind hierbei Absorptions- und Adsorptionskältemaschinen. Das erforderliche Temperaturniveau, das durch die Wärmequelle zur Verfügung gestellt werden muss, beträgt mindestens rund 85 C. Für die Bereitstellung der thermischen Energie zum Antrieb des Kälteprozesses bietet sich eine Vielzahl verschiedener Möglichkeiten an. So kann diese z. B. durch Blockheizkraftwerke, Nah- oder Fernwärme oder industrielle Abwärme zur Verfügung gestellt werden. Gerade beim Betrieb von BHKW bietet sich eine Kombination an, da ein Blockheizkraftwerk in der Regel nur zur Wärmebereitstellung von Warmwasser und während der Wintermonate von Raumwärme eingesetzt wird. Mit einer weiteren Nutzungsmöglichkeit der BHKW-Wärme insbesondere in den Sommermonaten kann die Kraft-Wärme-Kopplungsmaschine ihre Auslastung steigern und dadurch wirtschaftlich noch attraktiver sein. Dabei wird der eingesetzte Brennstoff noch effizienter genutzt und Emissionen vermieden. Zu den technisch geeigneten Einsatzfeldern zählen z. B. klimatisierte Büro- und Verwaltungsgebäude.

Ein Potenzial zur Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung lässt sich im Rahmen des Klimaschutzkonzepts nicht beziffern, da es wegen der individuellen Rahmenbedingungen nur in konkreten Einzelfallbetrachtungen möglich ist.

#### 4.2.1.4 Ausbauszenario

Aufbauend auf den vorhandenen KWK-Anlagen besteht noch weiteres Ausbaupotenzial. So soll z. B. mit dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz<sup>66</sup> in Deutschland bis 2020 der Anteil des KWK-Stroms an der Netto-Stromerzeugung auf 25% erhöht werden.

Die Kraft-Wärme-Kopplung wird als Brückentechnologie in der zukünftigen Entwicklung der Energieversorgung verstanden. Im Zuge der Energiewende ändern sich die Rahmenbedingungen für den Einsatz von KWK-Anlagen, denn die erneuerbare Stromerzeugung wird zunehmen und gleichzeitig der Wärmeverbrauch in Gebäuden zurückgehen. Ein gewisser Grundstock an Anlagen wird auch bei verstärktem Ausbau erneuerbaren Stromerzeugung erforderlich sein. Insgesamt schätzt DLR in seiner Studie<sup>67</sup> ein, dass der Anteil der KWK an der zukünftigen Stromversorgung eher gering ausfällt. Damit wäre auch in der Wärmeversorgung von einem geringen Anteil auszugehen. Auf der Studie beruht das im Folgenden beschriebene Szenario.



<sup>66</sup> Vgl. Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz).

<sup>67</sup> Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, DLR, 2012.

Abbildung 4-13: Entwicklung KWK-Ausbau für Wärme

In der Abbildung 4-13 wird die mögliche Entwicklung des wärmeanteiligen Brennstoffverbrauchs in KWK-Anlagen im Untersuchungsgebiet dar. Es wird eine lineare Entwicklung angesetzt, bei der in 2020 der Brennstoffverbrauch bei knapp 4.000 MWh/a und 2030 bei rund 6.000 MWh/a liegt, was etwa 3% des bisherigen Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung in der VG Gau-Algesheim entspricht.

#### 4.2.2 Abwärme industrieller Anlagen

In der Industrie wird durch vielfältige Energie- und Prozessverfahren industrielle Abwärme erzeugt. Die Abwärmequellen sind dabei sehr unterschiedlicher Natur und reichen von raumluftechnischen Anlagen über mit Elektromotoren betriebene Systeme bis hin zu Prozessanlagen wie z. B. Trocknern, Öfen oder Kesseln.

Rund 56% der aus betrieblichen Prozessen anfallenden Abwärme fällt nach (Fraunhofer ISI, 2003) diffus durch Strahlung und Konvektion an (z. B. Oberflächenverluste von Anlagen), so dass eine gezielte Nutzung nur bedingt erfolgen kann. Bei den verbleibenden 44% handelt es sich um mediengebundene Abwärmeströme wie z. B. Abluft- und Abgasströme, Kühlflüssigkeiten oder den Wärmeinhalt eines Produktes. Diese konzentrierte Abwärme fällt häufig auf höherem Temperaturniveau als die diffuse Abwärme an und ist prinzipiell für eine Nutzung besser geeignet.

Durch energieeffiziente Komponenten und eine effiziente Betriebsweise kann zwar die Abwärmemenge reduziert, jedoch nie vollkommen ausgeschlossen werden. Eine Abwärmenutzung sollte aus wirtschaftlichen Gründen nach der unten aufgelisteten Reihenfolge beurteilt werden:

- produktionsinterne Nutzung,
- betriebsinterne Nutzung,
- externe Nutzung.

Durch die Nutzung der Abwärme kann die Energieeffizienz und damit die Wirtschaftlichkeit des Betriebes häufig gesteigert werden. Die bestehende Wärmeversorgung wird dadurch entlastet. Insofern ergeben sich zahlreiche Vorteile aus der Abwärmenutzung:

- Verminderung des Primärenergiebedarfs und der Treibhausgasemissionen,
- Verminderung der Energiekosten und damit Produktionskosten,

- Reduzierte Nutzung der Wärmeerzeugungsanlagen bis hin zu reduziertem Wärmeleistungsbedarf und damit niedrigeren Investitionskosten,
- Reduzierte Nutzung der Kühlanlagen bis hin zu reduziertem Kälteleistungsbedarf und damit niedrigeren Investitionskosten.

In Industrieproduktionen fällt meist Abwärme an, die nicht mehr nutzbar ist und das Gebäude z. B. über raumluftechnische (RLT-) Anlagen bzw. den eigentlichen Prozess verlässt. Genannt sei hier beispielsweise die mit Feuchtigkeit beladene warme Abluft aus Trocknern und Backöfen. Zum anderen fällt Abwärme bei elektrischen Antrieben an. Dies trifft beispielsweise charakteristisch für Druckluftkompressoren, Pumpen, Kompressionskältemaschinen etc. zu. Durch energieeffiziente Komponenten und eine effiziente Betriebsweise kann hier zwar die Abwärmemenge reduziert, jedoch nie vollkommen ausgeschlossen werden.

Nachfolgend sind die wichtigsten Abwärmequellen aufgeführt:

- Druckluft
- RLT-Anlagen
- Trocknung
- Kälteanlagen
- Abgas
- Prozessabluft
- (Brüden-)Dampf
- Abwasser
- Thermische Nachverbrennung

Bei der Abwärmenutzung kann prinzipiell zwischen der Wärmerückgewinnung (bzw. interne Abwärmenutzung) und der externen Abwärmenutzung unterschieden werden:

Bei der Wärmerückgewinnung (WRG) wird die Abwärme dem Ursprungsprozess bzw. der gleichen Anlage ohne wesentliche Zeitverschiebung wieder zugeführt. Dadurch wird der Anlagenwirkungsgrad der Anlage erhöht (z. B. RLT-Anlagen). Im Bereich der WRG stehen häufig standardisierte Verfahren zu Verfügung.

Bei der externen Abwärmenutzung (AWN) kommt die Abwärme dagegen nicht im ursprünglichen Prozess zum Einsatz. Durch die Mehrfachnutzung der Wärme wird die Energieeffizienz des Anlagenverbundes erhöht; der Wirkungsgrad der einzelnen Anlagen bleibt jedoch unverändert. Kann die Abwärme nicht betriebsintern genutzt werden, so besteht die Möglichkeit der Abgabe an Dritte. Mit den Erlösen aus der Wärmeabgabe können die Energiekosten des Betriebes reduziert werden. AWN-Anlagen sind aufgrund der Vielfalt der Kombinationsmöglichkeiten von Wärmequellen und –verbrauchern individuell zu planen.

Systeme zur Wärmerückgewinnung bzw. Abwärmenutzung können in vielen Fällen wirtschaftlich umgesetzt und betrieben werden. Voraussetzung ist, dass die Abwärmequelle und die Wärmesenken zueinanderpassen. Wichtige Kriterien sind daher:

- **nutzbares Temperaturniveau:** die Temperatur der Abwärme muss die der Wärmesenke übersteigen (mind. 5 - 10 K). Je höher die Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Wärmesenke, umso besser ist die Übertragung der Wärme.
- **Wärmemenge und Wärmeleistung:** stimmen die zur Verfügung stehende Abwärmemenge und Wärmeleistung nicht mit dem Bedarf überein, muss ggf. die Spitzenlast durch eine weitere Anlage abgedeckt werden oder aber überschüssige Abwärme geht weiterhin verloren. Die Wirtschaftlichkeit der Wärmerückgewinnung kann auch schon bei geringen Abwärmemengen gegeben sein, wenn die Anlage kontinuierlich (= hohe Vollbenutzungsstunden) genutzt wird, der Umsetzungsaufwand nicht hoch und der substituierte Brennstoffpreis ausreichend hoch liegt.
- **Platzbedarf und räumliche Nähe:** Da die Kosten und Möglichkeiten der Einbindung entscheidend für die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme sein können, sollten Abwärmequelle und Wärmesenke möglichst nahe beieinanderliegen bzw. muss entsprechend Platz zur Installation des Systems vorhanden sein. Welche Entfernung wirtschaftlich überbrückt werden kann, hängt von der übertragenen Wärmemenge, den Investitionskosten für die restliche Wärmenutzungsanlage, dem substituierten Brennstoffpreis und dem Transportmedium und damit von den spezifischen Kosten für die Wärmeübertragungsleitung ab.
- **Zeitliche Differenz zwischen Wärmeangebot und –bedarf:** Je größer die Übereinstimmung im zeitlichen Verlauf zwischen der Wärmequelle und der Wärmesenke, desto besser kann die Abwärme genutzt werden. Häufig stimmt das Bedarfsprofil jedoch nicht mit dem Angebotsprofil überein. In diesem Fall besteht die Möglichkeit mit einem Wärmespeicher Leistungsspitzen und zeitliche Differenzen abzupuffern.
- **Jährliche Betriebsstunden und Nutzungsdauer der Anlage:** Je länger eine Anlage in Betrieb ist und je höher die Vollbenutzungsstunden sind, desto besser fällt die Wirtschaftlichkeit einer entsprechenden Wärmerückgewinnungsanlage aus.
- **Betreibermodell:** Ermöglichen die technischen und ökonomischen Rahmenbedingungen eine Abwärmenutzung, muss ein denkbare Betreibermodell erörtert werden. Der Wärmeverkauf ist nicht das Kerngeschäft der Unternehmen, die die Abwärme anbieten. Für eine wirtschaftliche Erschließung müssen längerfristige Verträge abgeschlossen werden. Darin gilt es zu klären, was mit der Wärmeversorgung bei einer Produktionsumstellung passiert, mit der das Produkt

zukünftig energieeffizienter und im Umkehrschluss mit weniger Abwärme hergestellt werden kann. Weiterhin muss rechtlich geklärt sein, welche Folgen eine Standortschließung oder sogar eine Insolvenz haben können.

Ein weiteres ausschlaggebendes Kriterium für die Umsetzung einer Maßnahme ist die Wirtschaftlichkeit der Investition. Nicht jeder Wärme freisetzende Prozess kann wirtschaftlich genutzt werden. Die Wärme muss mit vertretbarem Aufwand erschlossen und transportiert werden können. Je aufwendiger dieser Prozess ist, desto höher liegen die Investitionskosten. Die Wirtschaftlichkeit hängt zum anderen aber auch sehr stark von den Energiepreisen ab. Bei steigenden Preisen für Strom und fossile Brennstoffe amortisiert sich die Investition umso schneller, je höher die Preise steigen.

Auch die Versorgungssicherheit und die Gewährleistung der Produktion spielen eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung. Wird ein Prozess ausschließlich mit Abwärme betrieben, ist häufig ein redundantes System vorzusehen, um den durchgängigen Anlagenbetrieb auch bei Ausfall der Abwärmequelle zu gewährleisten. Handelt es sich um einen sensiblen Prozess, bei dem beispielsweise die chemische Reaktion von einem bestimmten Temperaturniveau abhängt, müssen die prozesstechnischen Rahmenbedingungen vor einer Abwärmenutzung unbedingt im Detail geprüft werden.

Abbildung 4-14 zeigt, dass die Art der Nutzung der Abwärme maßgeblich vom Temperaturniveau der Abwärmequelle bestimmt wird. Es wird dargestellt, welche Abwärmequellen mit den einhergehenden Temperaturniveaus für eine Abwärmesenke genutzt werden können.

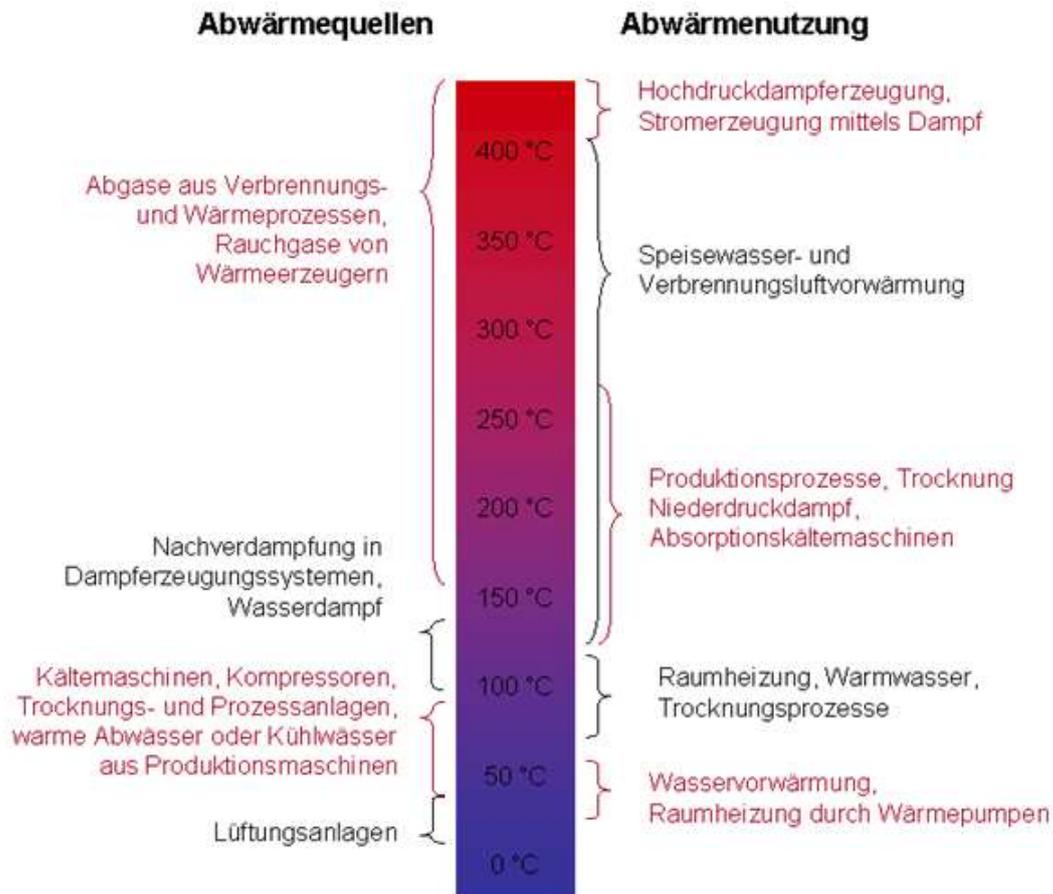


Abbildung 4-14: Beispiele Abwärmequelle und –senke (eigene Darstellung)

So können z. B. Kraftwerke aufgrund ihrer Verbrennungsprozesse die Abwärme zur Speisewasser- und Verbrennungsluftvorwärmung nutzen. Aber auch Absorptions- und Adsorptionskälteanlagen (AKM) können Abwärme für die Kälteerzeugung nutzen. Im Gegensatz zu Kompressionskältemaschine findet statt der mechanischen Verdichtung eine thermische Verdichtung statt. Die erforderliche Heizleistung kann bei AKM durch eine direkte oder indirekte Befuerung, d. h. durch Abwärme, bereitgestellt werden. Serienmäßige Absorptionskältemaschinen sind für die Heizmedien Heißwasser und Dampf im Temperaturbereich von 80 bis 180°C konzipiert. Mit Adsorptionskälteanlagen können dagegen auch Temperaturen mit nur 55°C noch genutzt werden.

Bei ausreichend hohen Abwärmemetemperaturen (95°C – 300°C) bietet sich die Nutzung der Abwärme zur Stromerzeugung an. Dies kann – inzwischen technisch ausgereift und von unterschiedlichen Herstellern am Markt verfügbar – über den so genannten ORC-Prozess (ORC = Organic Rankine Cycle) geschehen. Der ORC-Prozess entspricht dem Dampf-Kraft-Prozess. Anstelle von Wasser kommt ein leicht siedendes organisches Arbeitsmedium zum Einsatz. Die Abwärme wird zur Verdampfung des Arbeitsmediums im ORC-Prozess genutzt.

Die Abwärme von z. B. Kältemaschinen und Kompressoren ist schon durchaus ausreichend für eine Raumheizung und die Bereitstellung von Warmwasser.

Zur weiteren Spezifikation, welche Abwärmesenkentechnologie für welche Industriebranche sinnvoll ist, wurde von der Sächsischen Energieagentur (Saena) eine Auswahlhilfe erarbeitet.<sup>68</sup> Es wurden auf Basis des NACE-Codes (**N**omenclature statistique des **act**ivités économiques dans la **C**ommunauté européenne) Branchen mit einem Abwärmepotenzial aufgeschlüsselt. Für die Darstellung der Einsetzbarkeit der Technologien in den Branchen wurde auf das bewährte Ampelsystem zurückgegriffen.

Für die Bewertung der Eignung einer Technologie für eine Branche wurden folgende Faktoren berücksichtigt:

- Temperaturniveau der Abwärme,
- Leistungsklasse der Abwärme,
- zeitlicher Anfall und Volllaststunden der Abwärme,
- realistischer Bedarf nach dem Produkt der Nutzungstechnologie (z. B.. Kälte),
- üblicher Standort und Betriebsgröße (wichtig für externe Verwendung der Abwärme).

Einzelne Betriebe innerhalb der Branchen unterscheiden sich zum Teil deutlich voneinander, so dass sowohl die Angaben zum Temperaturniveau der Prozesswärme als auch die Erstbewertung der Technologien nicht immer allgemeingültig ist. Wie oben bereits angedeutet, ist für die potenziell nutzbare Technologie das Temperaturniveau der Abwärme ausschlaggebend. Die Temperatur der Abwärme ist jedoch sehr stark von den bereits eingesetzten Maßnahmen zur Energierückgewinnung abhängig, weshalb es nicht in diese Tabelle aufgenommen wurde.

Nach dieser Einordnung der Saena besitzen die Branchen Metallverarbeitung, Glas- und Keramikherstellung ein weit nutzbares Abwärmepotenzial bzw. ein breites Anwendungsfeld (wie z. B. Wärmepumpen, betriebsinterne Wärmenutzung). Dem Maschinen- und Fahrzeugbau sowie der Herstellung von Gummi und Kunststoffwaren wird ein beschränktes Potenzial zugesprochen. Die restlichen Branchen besitzen durchaus Abwärmepotenziale, die aber mit den heute vorhandenen Technologien kaum wirtschaftlich nutzbar sind. Hierfür bedarf es Einzelfalluntersuchungen.

Grundsätzlich muss ein Abwärmekonzept für jeden Betrieb einzeln ausgearbeitet werden, da die konkreten Anforderungen und Leistungsdaten stark variieren. Dazu finden sich bereits viele Handlungsleitfäden für Unternehmen, um die eigenen Potenziale zu ermitteln. Die Investitionskosten zur Errichtung eines Wärmenutzungssystems hängen von einer Vielzahl

---

<sup>68</sup> Vgl. Technologien der Abwärmenutzung, Sächsische Energieagentur - SAENA GmbH, 2012.

von Faktoren ab und können nur nach sorgfältiger Planung und Kalkulation belastbar angegeben werden.

### **Ergebnis**

Insgesamt konnten im Rahmen der Recherche ca. 680 Betriebe aus verschiedenen Branchen in der VG Gau-Algesheim erfasst werden.<sup>69</sup> Die meisten Betriebe lassen sich dem Dienstleistungssektor und der Gastronomie zuordnen. Aufgrund des Tätigkeitsbereichs können im Vorhinein alle Betriebe für eine Abwärmenutzung ausgeschlossen werden. Kein Betrieb kann dem „produzierenden Gewerbe“ zugeordnet werden, das für eine Abwärmenutzung in Frage kommt. Daher gibt es keine Angaben zur Energieeinsparung durch die Wärmerückgewinnung. Dennoch können die einzelnen Unternehmen prüfen, inwiefern ein technisch-wirtschaftliches Potenzial für eine betriebsinterne Wärmerückgewinnung vorhanden ist.

#### **4.2.3 Abwärme aus Abwasser**

Für die Nutzung von Wärmepotenzialen aus Abwässern bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten. Die Gewinnung der Wärme direkt aus dem Kanalsystem vor der Kläranlage oder die Nutzung des gereinigten Abwassers nach der Kläranlage.

##### **Potenziale aus dem Kanalsystem**

Um Wärmepotenziale aus Abwasserkanalsystemen gewinnen zu können, werden Wärmetauscher direkt in einem Abwasserkanal installiert und mit einer Wärmepumpe verbunden. Die durchschnittlichen Abwassertemperaturen betragen selbst im Winter i. d. R. rund 10 bis 15 °C und eignen sich daher gut als Wärmequelle für Wärmepumpen.<sup>70</sup> Voraussetzung dabei ist, dass ausreichend große Trockenwetterabflüsse (mindestens 15 l/s) vorhanden sind, um genügend Wärme aus dem Abwasser zu ziehen und sich geeignete Abnehmer in nächster Umgebung befinden. Die Wärmeabnehmer sollten dabei nur niedrige Vorlauftemperaturen benötigen, wie sie z. B. bei Flächenheizungen oder Niedrigenergiehäusern gebraucht werden, um einen effizienten Betrieb der Wärmepumpe zu gewährleisten. Meist ist die Installation von Wärmetauschern nur in Hauptsammlern möglich, da diese ausreichend groß dimensioniert sind und die erforderlichen Durchflussmengen beinhalten.

##### **Potenziale aus gereinigtem Abwasser**

Die Nutzung der Wassermengen aus dem Ablauf einer Kläranlage bietet im Vergleich zu den Abwässern im Kanalsystem zum einen den Vorteil, dass die Leistung der Wärmetauscher

<sup>69</sup> Vgl. Branchenbuch VG Gau-Algesheim.

<sup>70</sup> Vgl. Deutsche Bundesstiftung Umwelt - Energie aus Kanalabwasser, DBU, 2005.

aufgrund des gereinigten Abwassers weniger durch Ablagerungen vermindert wird. Zudem können größere Wärmemengen aufgrund einer höheren Temperaturabsenkung entnommen werden. Denn während im Winter die Temperaturabsenkung im Zulauf einer Kläranlage durchschnittlich 0,5 °C nicht überschreiten bzw. die Zulauftemperatur von 10 °C nicht unterschritten werden sollte, um die Reinigungsleistung der Kläranlage nicht zu beeinträchtigen, darf die Ablauftemperatur in den Vorfluter auf 3 °C verringert werden.<sup>71</sup> Dadurch kann ein Vielfaches der gerade im Winter benötigten Wärmemengen im Ablauf entnommen werden.

Der Nachteil besteht darin, das Wärmepotenzial zu den Verbrauchern zu bringen, da sich diese i. d. R. nicht in direkter Nachbarschaft zu einer Kläranlage befinden. Um die Wärme aus dem Ablauf zum Nutzer zu transportieren, stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung. Erstere besteht im Aufbau eines Nahwärmenetzes. Dabei wird das gereinigte Abwasser zu einer Heizzentrale geführt, in der mittels einer Wärmepumpe und eines Spitzenlastkessels die Wärme auf das benötigte Temperaturniveau angehoben und anschließend an die Verbraucher verteilt wird. Die zweite Variante besteht in der Installation eines Kaltwassernetzes. Hierzu wird mittels Wärmetauschern Wärme aus dem Ablauf gezogen und über ein Kaltwassernetz verteilt. Jeder Verbraucher betreibt hierbei selbst eine Wärmepumpe, um das benötigte Temperaturniveau zu erreichen. Der Vorteil des Kaltwassernetzes gegenüber einem Nahwärmenetz liegt in dem geringeren Temperaturniveau, wodurch geringe Wärmeverluste entstehen und größere Entfernungen zum Abnehmer möglich sind. Jedoch muss darauf geachtet werden, dass die Wärmeabnehmer hinsichtlich ihres Heizungssystems und Wärmebedarfs für die Nutzung einer Wärmepumpe geeignet sind.

In der VG Gau-Algesheim ist der Abwasserzweckverband „Untere Selz“ (AVUS), dem die Stadt Ingelheim am Rhein, die Verbandsgemeinden Gau-Algesheim, Heidesheim, Nieder-Olm und Wörrstadt angehören, für die Abwasserentsorgung zuständig. Das gesamte Abwasser aus der VG Gau-Algesheim wird zum Klärwerk in Ingelheim geführt, das aus drei Zuläufen gespeist wird. Dort betreibt AVUS bereits eine Abwasserwärmepumpe mit 45 kW thermischer Leistung, die als Wärmequelle das gereinigte Abwasser nutzt. Dazu befindet sich im Ablaufkanal des Klärwerks ein Wärmetauscher. Nach Erachten des AVUS ist die Einbringung eines Wärmetauschers im Rohabwasser vor dem Klärwerk nicht möglich, da die Wärmetauscherrinnen im Abwasserkanal zu stark verschmutzen würden. Damit wird diese Option nicht weiter verfolgt. Mit der Abwasserwärme wird das Pumpwerk Frenzen und die Aussegnungshalle des Friedhofs im Norden von Ingelheim beheizt.<sup>72</sup>

<sup>71</sup> Vgl. Deutsche Bundesstiftung Umwelt - Energie aus Kanalabwasser, DBU, 2005.

<sup>72</sup> Vgl. Klimaschutzkonzept der Stadt Ingelheim am Rhein, TSB, 2012.

Demnach wird bereits heute ein Abwasserwärmepotenzial genutzt, allerdings findet es außerhalb der VG Gau-Algesheim statt. Ein Potenzial in der VG Gau-Algesheim wird nicht ausgewiesen, da einerseits die Verschmutzung des Wärmetauschers bei der Installation in Rohabwasser führenden Kanälen von AVUS als problematisch angesehen wird und andererseits eine niedrigere Temperatur des geklärten Abwassers für die bestehende Wärmepumpe zur Verfügung steht.

### 4.3 Potenziale Aus- und Zubau von Wärmenetzen

Wärmenetze bieten die Möglichkeit, verstärkt Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplung und erneuerbare Energien in die Wärmeversorgung einzubeziehen, was beispielsweise in Einfamilienhäusern nur teilweise umsetzbar ist.

#### 4.3.1 Wärmekarten

Um Gebiete in den Ortsgemeinden in der VG Gau-Algesheim, die sich für einen Wärmeverbund eignen, zu identifizieren, wird auf die Wärmekarten aus der Bilanzierung zurückgegriffen. Dort sind alle Ortsgemeinden und die Stadt Gau-Algesheim des Untersuchungsgebiets in Siedlungszellen eingeteilt. Eine Siedlungszelle ist charakterisiert durch den vorherrschenden Bebauungstyp (EFH oder MFH) und der Baualtersklasse, woraus mit weiteren Kenndaten auf den jeweiligen Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung in einer Siedlungszelle geschlossen wird.

Nicht nur der absolute Jahreswärmeverbrauch in einem Gebiet ist eine wichtige Größe zur Einschätzung eines potenziellen Wärmenetzes. Der spezifische Wärmeabsatz stellt ein wesentliches Kriterium für die Umsetzung eines Wärmeverbunds dar. Der spezifische Wärmeabsatz besagt, welche Wärmemenge pro m Wärmetrasse und Jahr über das Wärmenetz transportiert wird. Demnach sind die anzuschließenden Wärmesenken und der Trassenverlauf von Bedeutung. Je höher die Kenngröße ist, desto interessanter ist die Errichtung eines Wärmenetzes. So kann z. B. ein Tilgungszuschuss für die Investition in ein Wärmenetz beantragt werden, wenn  $500 \text{ kWh}_{\text{th}}/(\text{m}_{\text{Netz}}\text{a})$  als Mindestwärmeabsatz vorliegt.<sup>73</sup> Erfahrungsgemäß sind für einen wirtschaftlichen Betrieb min. etwa  $1.500 \text{ kWh}_{\text{th}}/(\text{m}_{\text{Netz}}\text{a})$  erforderlich.

Um einen spezifischen Wärmeabsatz zu errechnen, ist modellhaft ein Wärmenetz entlang des Straßenverlaufs gezeichnet. An diese Wärmetrasse sind die Gebäude über Hausanschlussleitungen angebunden, indem vereinfacht die Leitung ausgehend vom Gebäudemittelpunkt an die Wärmetrasse in der Straße gezeichnet ist.

<sup>73</sup> Vgl. Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt, BMU, 2012.

Bei der Berechnung des absoluten Jahreswärmeverbrauchs sowie der Wärmedichte sind alle Wohngebäude berücksichtigt, die sich innerhalb der Siedlungszellen befinden. Kommunale Liegenschaften, die sich innerhalb einer Siedlungszelle befinden und deren Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung bekannt ist, sind im Verbrauch der Siedlungszelle berücksichtigt. Der statistisch erhobene Endenergieverbrauch der gewerblichen und industriellen Gebäude kann nicht in den Karten verortet werden.

Mit dem gesamten Jahreswärmeverbrauch und dem spezifischen Wärmeabsatz können Siedlungszellen ausgemacht werden, die sich für ein Wärmenetz eignen.

Die erste Darstellung zeigt den absoluten Endenergieverbrauch (in  $MWh_{th}/a$ ) in den Siedlungszellen für den heutigen Stand am Beispiel von Schwabenheim an der Selz. Die Wärmekarten zu allen Ortsgemeinden und der Stadt befinden sich im Anhang.

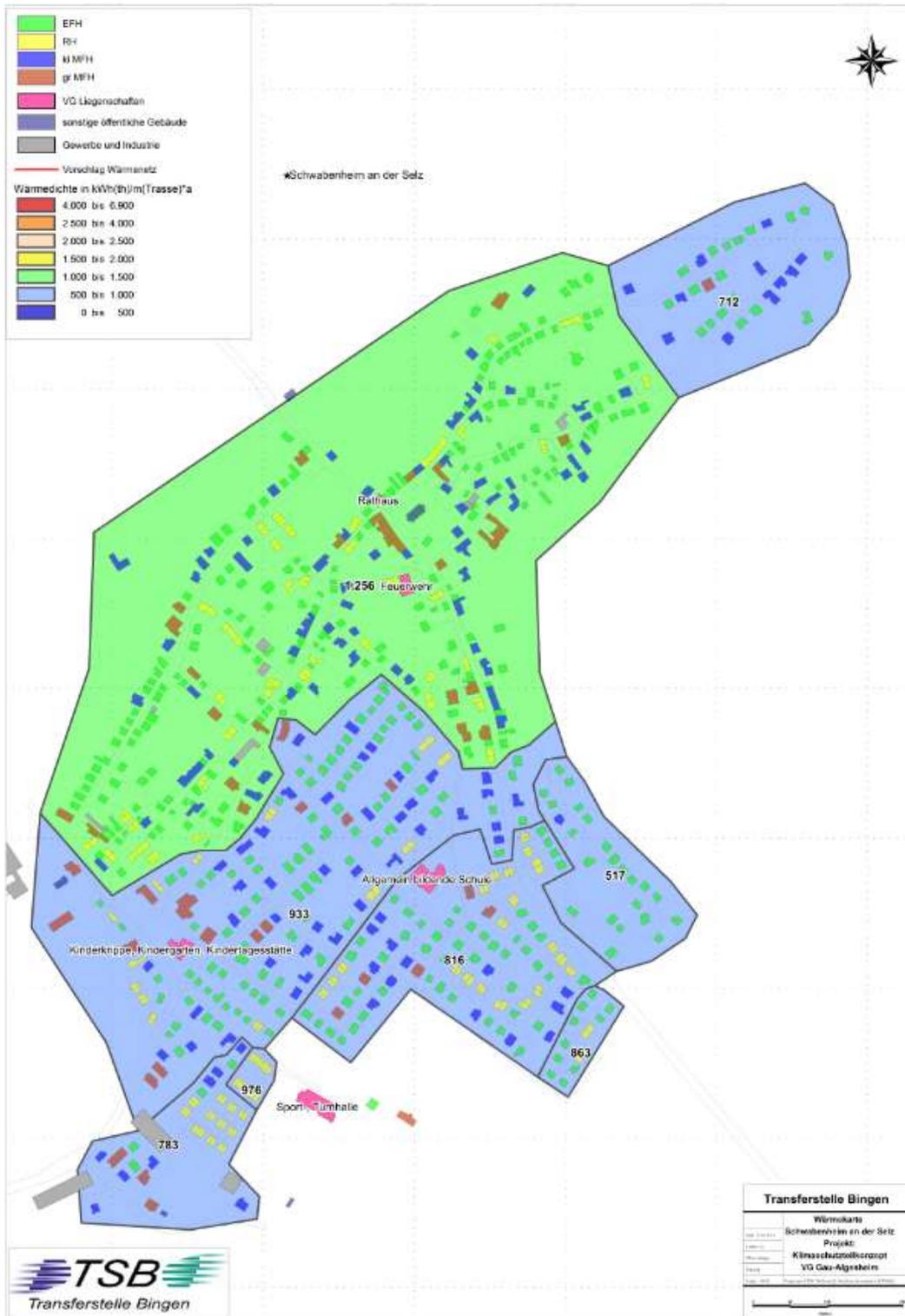


Abbildung 4-15: Wärmedichtekarte Schwabenheim an der Selz

Zusätzlich zu den vereinfachten Wärmedichtekarten, die von einer vollständigen Anbindung aller Gebäude an ein Wärmenetz und dem heutigen Wärmeverbrauch ausgehen, sind zusätzlich weitere Wärmedichtekarten für eine zeitliche Entwicklung erstellt. Sie zeigen für die nächsten zehn Jahre die jeweilige Wärmedichte an unter der Annahme, dass einerseits durch eine angenommene Sanierungsrate von 2% pro Jahr der Jahreswärmeverbrauch sinkt

und andererseits eine Zunahme der Anschlussquote von 3% pro Jahr sich die Wärmedichte ändert. Zu Beginn werden 30% als Anschlussquote angenommen. Mit dieser realitätsnäheren Darstellung ist eine gezieltere Identifikation von Wärmeverbundgebieten möglich. Für das Jahr 0, 4, 8 und 10 sind die Karten am Beispiel von Schwabenheim an der Selz unten aufgeführt, um möglichst realitätsnahe Entwicklung aufzuzeigen. Alle Karten zu einer zeitlichen Entwicklung befinden sich im Anhang.

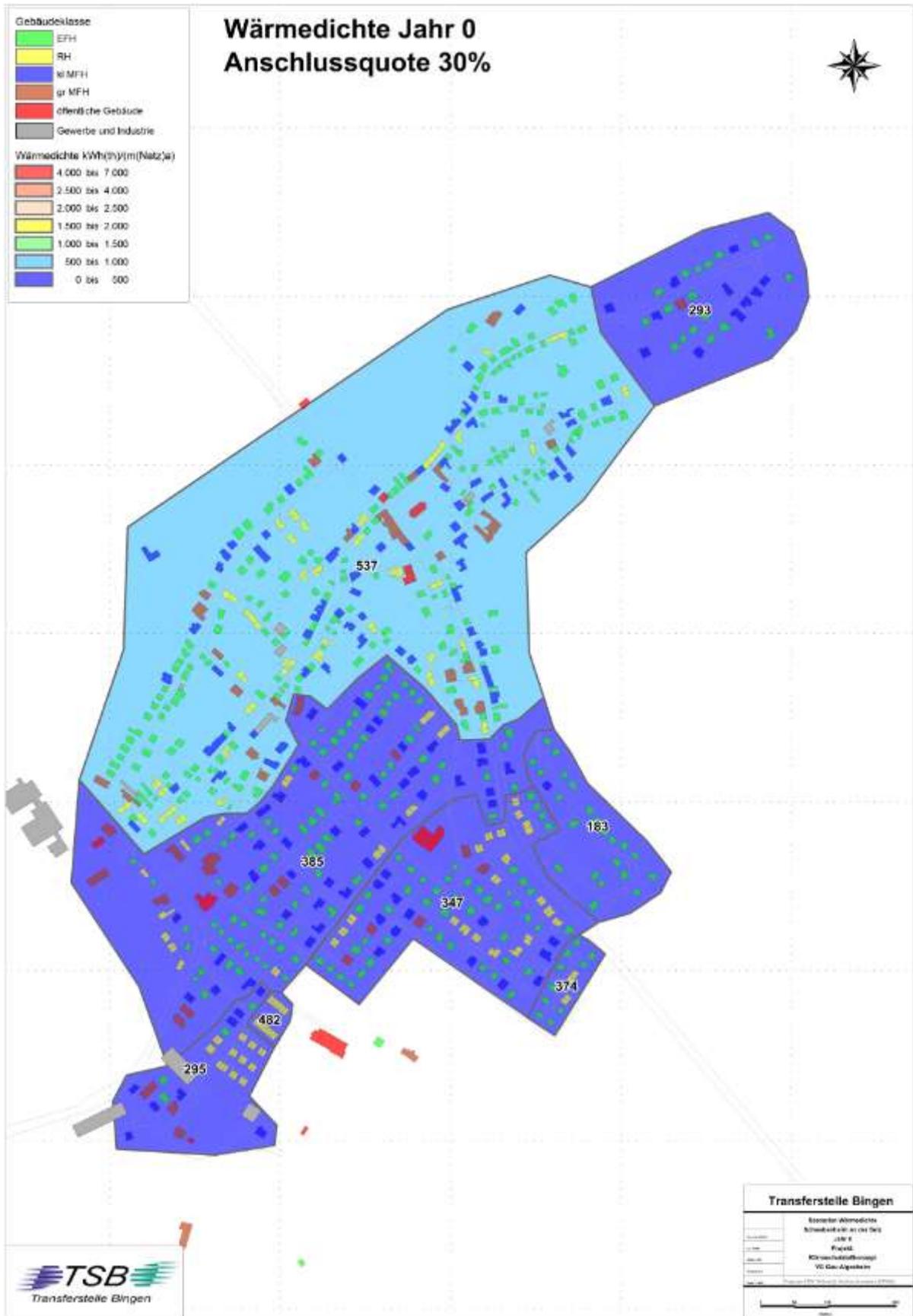


Abbildung 4-16: Wärmedichtekarte Schwabenheim an der Selz, Jahr 0

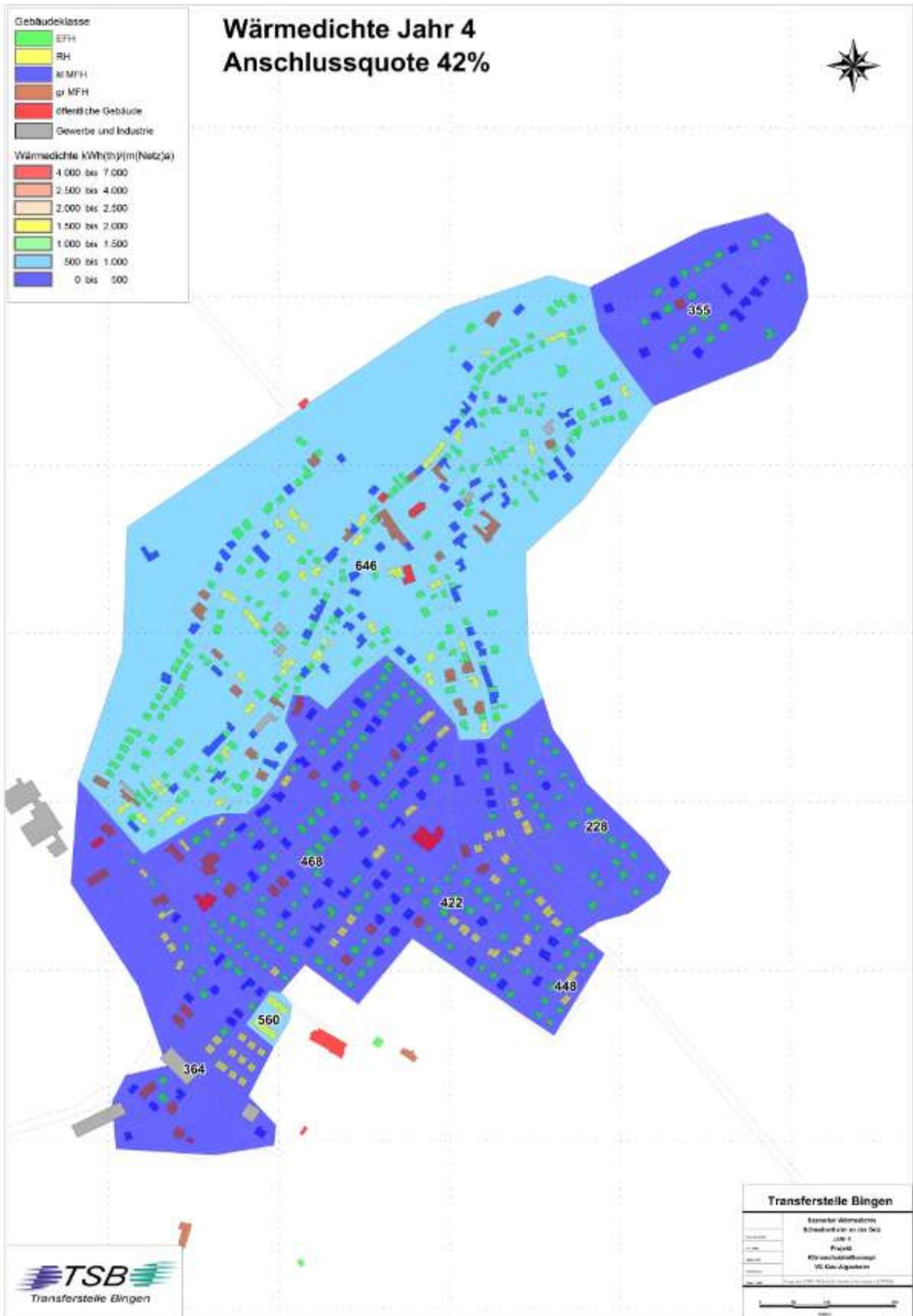


Abbildung 4-17: Wärmedichtekarte Schwabenheim an der Selz, Jahr 4

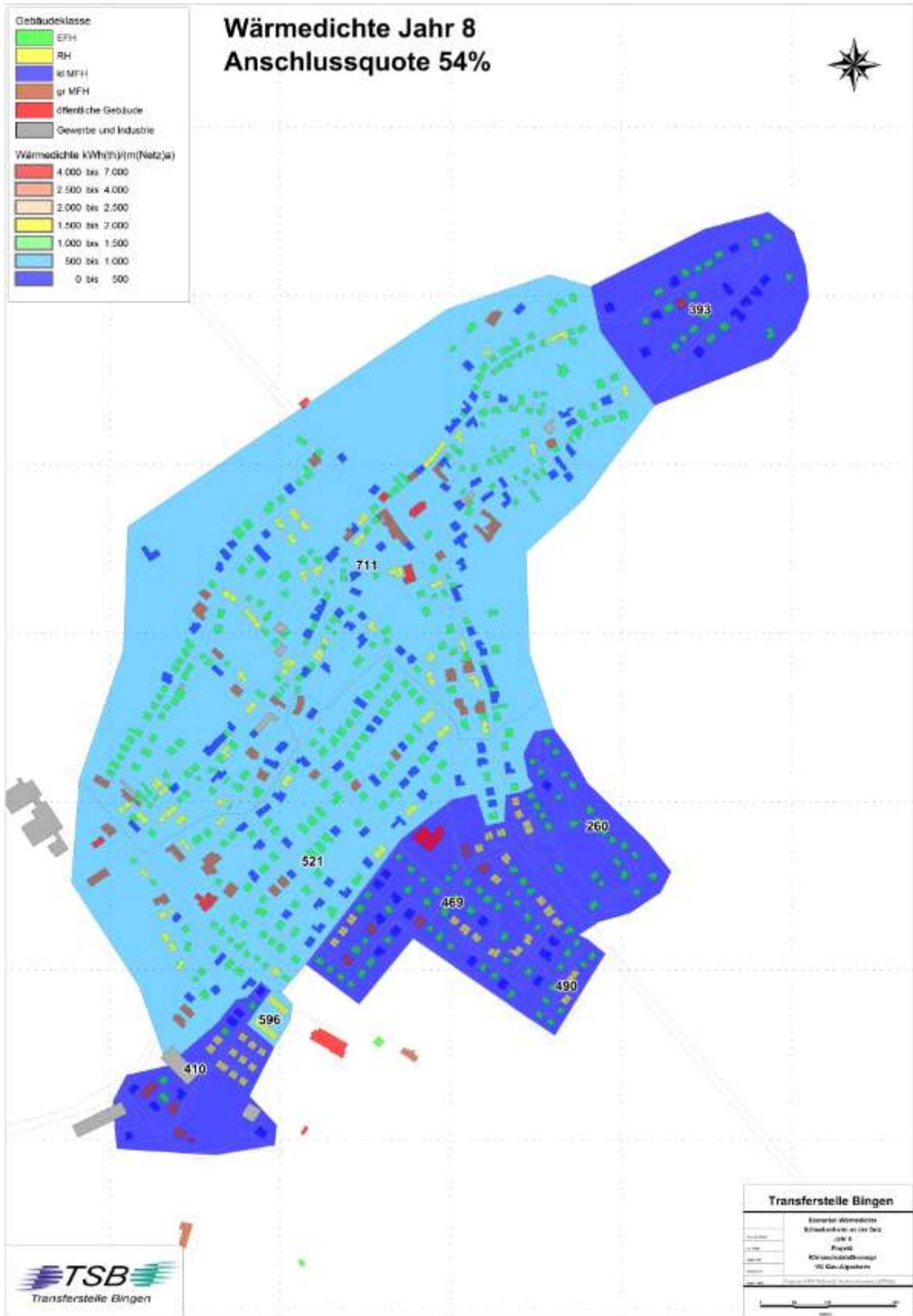


Abbildung 4-18: Wärmedichtekarte Schwabenheim an der Selz, Jahr 8

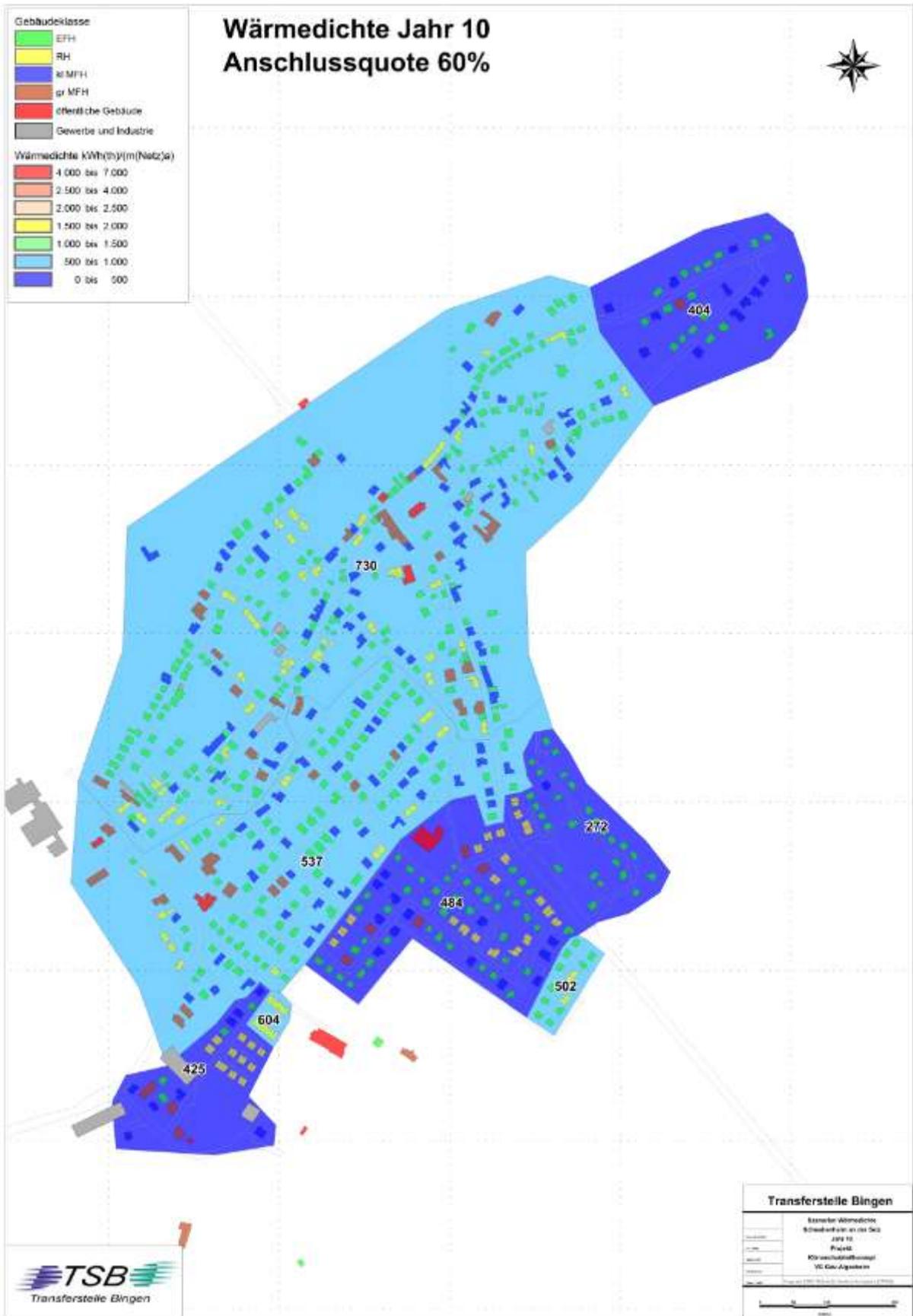


Abbildung 4-19: Wärmedichtekarte Schwaben an der Selz, Jahr 10

### 4.3.2 Bestandsanalyse Wärmenetze

In der VG Gau-Algesheim besteht ein Wärmenetz für kommunale Liegenschaften in der Stadt Gau-Algesheim sowie eine gemeinsame Wärmeversorgung zwei benachbarter kommunaler Liegenschaften in Appenheim.

Das Nahwärmenetz versorgt in der Stadt Gau-Algesheim seit 2004 die Gebäude in Trägerschaft der VG und der Stadt rund um das Schloss Ardeck. Insgesamt werden durch einen Erdgaskessel und ein Erdgas-BHKW mehr als 500 MWh<sub>th</sub>/a an Wärme abgesetzt.

Darüber hinaus besteht ein weiterer Wärmeverbund in Appenheim, in dem der Erdgaskessel in der Grundschule auch das Feuerwehrgerätehaus mit Wärme versorgt.

Private oder gewerbliche Wärmenetze sind in der VG Gau-Algesheim nicht bekannt.



Abbildung 4-20: Wärmeverbund rund um das Schloss Ardeck in Gau-Algesheim (verändert Geodaten der VG Gau-Algesheim)



Abbildung 4-21: Wärmeverbund Grundschule und Feuerwehrgerätehaus Appenheim (verändert nach Geodaten der VG Gau-Algesheim)

Tabelle 4-7: Übersicht zu bestehenden Wärmenetzen in der VG Gau-Algesheim

Standort	Betreiber	Inbetriebnahmejahr	Liegenschaften	Wärmemenge MWh <sub>th</sub> /a	Art der Wärme- erzeugung
Gau-Algesheim	VG Gau-Algesheim	2004	Schloss Ardeck Grundschule + Mensa Kindergarten Sporthalle mit Restaurant	> 500	Erdgas-BHKW + Erdgaskessel
Appenheim	VG Gau-Algesheim	2004	Grundschule + Feuerwehrgeräte- haus	> 100	Erdgasbrennwertk- essel

### 4.3.3 Potenzialanalyse Wärmenetze

Zur Ausschöpfung der Potenziale für Wärmenetze in der VG Gau-Algesheim, vorrangig im Bereich der kommunalen Liegenschaften, wird eine schrittweise Entwicklung empfohlen. Zunächst bietet es sich an, die Synergieeffekte in direkter Nachbarschaft liegender Gebäude

zu nutzen, indem Nahwärmenetze mit kommunalen Liegenschaften geschaffen werden, wie es beispielsweise für die Schloss-Ardeck-Liegenschaften bereits realisiert ist. Im nächsten Schritt kann betrachtet werden, welche weiteren Liegenschaften in der näheren Umgebung liegen oder ob es sich anbietet, Wohngebäude mit einzubeziehen, um das Wärmenetz rentabel zu erweitern.

Grundlage ist die Identifizierung von Wärme-Inseln mit kommunalen Liegenschaften in eigener Trägerschaft sowie andere öffentliche Einrichtungen aus den Wärmekarten. Folgende Kriterien sind für die Auswahl relevant:

- Entfernung der Liegenschaften,
- Höhe des Jahreswärmeverbrauchs,
- Erneuerungsbedarf der Wärmeerzeugung.

Darüber hinaus sollten weiteren Kriterien im Hinblick auf Synergieeffekte zur Konkretisierung geprüft werden:

- Geplante Straßensanierung/Leitungsverlegung (Strom, Telefon, Trinkwasser, Breitbandversorgung, ...),
- Nicht-Vorhandensein leitungsgebundener Versorgung (Erdgas oder Nahwärme),
- Interessen anderer Träger öffentlicher Einrichtungen,
- Geplante Maßnahmen zur Verbesserung der Gebäudehülle
- Geplante Nutzungsänderungen der Liegenschaften.

Sind aus den Wärmekarten Gebiete mit mehreren öffentlichen Einrichtungen identifiziert, so müssen diese nach den oben genannten Kriterien, soweit diese bekannt sind, charakterisiert werden, um eine wirtschaftliche Umsetzung im Interesse aller Beteiligten beurteilen zu können. Dazu empfiehlt sich, eine Machbarkeitsstudie durchzuführen, in der für die Entwicklung und den Ausbau von Wärmenetzen mittel- bis langfristig geplant werden kann.

Im Folgenden sind die aus den Wärmekarten abgeleiteten Vorschläge für die Entwicklung bzw. Erweiterung eines Wärmenetzes vorgestellt. Die zur Verfügung gestellten Energieverbrauchsdaten und das Baujahr der Wärmeerzeuger der kommunalen Liegenschaften sowie die Entfernung nach georeferenzierten Daten wurden berücksichtigt. Der Jahreswärmeverbrauch der anderen öffentlichen Einrichtungen wurde mit Kennwerten überschlagen.

### **Netzvorschlag I – Erweiterung Wärmenetz Schloss Ardeck in Gau-Algesheim (Stadt)**

In der Stadt Gau-Algesheim besteht das bereits erwähnte Nahwärmenetz zur Wärmeversorgung der Schloss-Ardeck-Liegenschaften. In etwa 200 m Entfernung südlicher Richtung liegt in der Wüstenrotstraße das Feuerwehrgerätehaus und das DRK-Gebäude der hiesigen Rettungsdienste. Das Gerätehaus, in dem auch der Bauhof untergebracht ist, wird mit Nachtspeicheröfen beheizt. In der gesamten Wüstenrotstraße und in einem Abschnitt der angrenzenden Straße „Am Welzbach“ liegt keine Erdgasleitung, so dass die 13 Wohngebäude mit anderen Energieträgern beheizt werden. Diese Situation führt zu der Überlegung, die Wüstenrotstraße, insbesondere das Feuerwehrgerätehaus, an das mit Erdgas-BHKW versorgte Wärmenetz Schloss-Ardeck anzuschließen.



Abbildung 4-22: Wärmenetz Netzvorschl. 1 Gau-Algesheim

Vor drei Jahren wurde jedoch erst die Wüstenrotstraße saniert, so dass diese Maßnahme nicht mit einer Kosten reduzierenden Straßenerneuerung verbunden werden kann. Zwischen der Schloss-Ardeck-Sporthalle und dem Feuerwehrgerätehaus liegt jedoch ein Sportplatz in Trägerschaft des Kreises Mainz-Bingen, der 2013 saniert wurde. Es ist zu prüfen, inwiefern die Möglichkeit zur Nutzung des Sportplatzes als Leitungstrasse gegeben ist.

Naheliegender ist der Anschluss der Turnhalle, die sich direkt westlich an das Schloss-Ardeck-Gelände anschließt. Diese Halle ist in Trägerschaft des Turnvereins aus Gau-Algesheim, weshalb der Wärmeverbrauch nur abgeschätzt ist. Unproblematisch ist aufgrund der direkten Nachbarschaft die Verlegung der Wärmeleitung. Weitergehend ist denkbar, die Regionalschule plus miteinzubeziehen. Die Schule befindet sich in Trägerschaft des

Landkreises Mainz-Bingen und versorgt sich eigenständig mit Wärme. Alle genannten Liegenschaften zusammengenommen bilden ein ideales Wärmenetz, mit dem der Energieträgereinsatz optimiert werden kann. Mit der Ausgangslage der Wärmeherzeugung durch BHKW sollte weiterhin auf Erdgas-BHKW gesetzt werden. Die Einbindung der Gebäude anderer öffentlicher Träger gestaltet sich aufwendiger.

Tabelle 4-8: Netzvorschlag I –Erweiterung Wärmenetz Schloss Ardeck in Gau-Algesheim (Stadt)

Energieträger	Jahreswärmeverbrauch MWh <sub>th</sub> /a	Baujahr Wärme- erzeugung	Art der Wärmeerzeugung
Schloss-Ardeck-Komplex	732.000	2004	Erdgas-BHKW
Feuerwehrgerätehaus-Bauhof	30.800	1976/1998	Nachtspeicheröfen
DRK-Gebäude	4.400 <sup>74</sup>	-	unbekannt
Turnhalle	57.200 <sup>74</sup>	-	unbekannt
Realschule plus	349.000 <sup>75</sup>	-	Erdgaskessel <sup>76</sup>
<b>Kennwerte Wärmenetz</b>			
Jahreswärmeverbrauch	1.200.000	kWh <sub>th</sub> /a	
Netzlänge	ca. 450	m	
Spez. Wärmenetzdichte	2.700	kWh <sub>th</sub> /(m <sub>Netz</sub> a)	

### Netzvorschlag II – Wärmenetz rund um das VG-Rathaus in Gau-Algesheim (Stadt)

Unweit von der VG-Verwaltung in der Stadt Gau-Algesheim liegt das Altenheim Albertusstift in westlicher Richtung, angrenzend an landwirtschaftlich genutzte Flächen. Das Verwaltungsgebäude wird bereits durch BHKW mit Wärme versorgt, das Altenheim versorgt sich selbst. In dem rd. 20 Jahre alten Seniorenheim ist es denkbar, dass die Heizung in näherer Zukunft getauscht werden muss. Hier wird der Vorschlag gemacht, diese beiden Gebäude einheitlich zu versorgen und ein Nahwärmenetz aufzubauen. Auf dem ehemaligen Raiffeisengelände, nordöstlich des Altenheims, westlich der Verwaltung, wurde im Jahr 2012 ein Gebäude für altersgerechtes Wohnen fertiggestellt, das für das Wärmenetz ebenfalls interessant sein könnte. Aufgrund der neuen Heizungsanlage wird die Wahrscheinlichkeit

<sup>74</sup> Vgl. Annahme anhand abgeschätzter Nettogrundfläche und Verbrauchskennwert nach (BMVBS, 2009 b).

<sup>75</sup> Aus Erstellung des „Integrierten Klimaschutzkonzepts“ und Teilkonzepts „Erschließung der verfügbaren Erneuerbare Energienpotenziale“ in den Landkreisen Alzey-Worms, Bad Kreuznach und Mainz-Bingen, IfaS, Birkenfeld, Februar 2013.

Aus Klimaschutzkonzept für den Kreis Mainz-Bingen, erstellt durch das IfaS.

<sup>76</sup> Vgl. Betrieb durch Energiedienstleistungsgesellschaft Rhein-Nahe (EDG).

einer wirtschaftlichen Umsetzung gering eingeschätzt, weshalb das Gebäude nicht weiter berücksichtigt wird.



Abbildung 4-23: Wärmenetz Netzvorschlag II Gau-Algesheim

Stattdessen kann das dahinter, auf der Zufahrtsstraße zum Altenheim liegende Mehrfamilienhaus, das sich in Trägerschaft der Stadt befindet, in Betracht gezogen werden. Hier ist von einer älteren Heizung auszugehen.

Da lediglich für das VG-Rathaus belastbare Angaben zur Wärmeversorgung vorliegen, kann keine erste grobe Abschätzung der spezifischen Wärmenetzdichte erfolgen.

Abschließend bleibt abzuwarten, ob südwestlich des Altenheims zukünftig eine Bebauung entsteht, die evtl. über das Wärmenetz mit versorgt werden könnte. Aktuell wird diskutiert, das Gebiet, das sich in landwirtschaftlicher Hand befindet, mit altersgerechten Wohnungen zu bebauen, um Synergieeffekte mit dem Altenheim zu nutzen. Konkrete Vorschläge oder Planungen liegen jedoch noch nicht vor. Erfolgt eine Umsetzung, ist die Möglichkeit einer Anbindung an ein Wärmenetz zu prüfen.

### Netzvorschlag III – Wärmenetz rund um das Rathaus Engelstadt

In der Ortsgemeinde Engelstadt liegen Rathaus und Feuerwehrgerätehaus in direkter Nachbarschaft. Das Rathaus wird momentan mit einer Gasheizung beheizt und das

Gerätehaus wird über Nachtspeicheröfen mit Wärme versorgt. Die beiden Heizungsanlagen haben ihre rechnerische Nutzungsdauer überschritten, sodass eine Erneuerung erforderlich ist.

Tabelle 4-9: Netzvorschlag III - Wärmenetz rund um das Rathaus Engelstadt

Energieträger	Jahreswärmeverbrauch MWh <sub>th</sub> /a	Baujahr Wärmeerzeugung	Art der Wärmeerzeugung
Rathaus	2.700	1987	Erdgas
Feuerwehrgerätehaus	6.400	1985	Nachtspeicheröfen
Kennwerte Wärmenetz			
Jahreswärmeverbrauch	9.100	kWh <sub>th</sub> /a	
Netzlänge	ca. 10	m	
Spez. Wärmenetzdichte	910	kWh <sub>th</sub> /(m <sub>Netz</sub> a)	

Nutzungsbedingt liegt ein relativ niedriger Verbrauch in den beiden Gebäuden vor, sodass trotz der geringen Entfernung die Wärmenetzdichte an der unteren Grenze eines als wirtschaftlich zu erwartenden Betriebs liegt.



Abbildung 4-24: Wärmenetz Netzvorschlag 3 Engelstadt

## Netzvorschlag IV – Wärmenetz rund um die Grundschule Ockenheim

In Ockenheim befindet sich unweit des gemeinsamen Gebäudes der Grundschule und des Kindergartens eine Turnhalle. Die Halle befindet sich in Trägerschaft des hiesigen Turnvereins, weshalb der Endenergieverbrauch nur abgeschätzt werden kann.

Tabelle 4-10: Netzvorschlag IV – Wärmenetz rund um die Grundschule Ockenheim

Energieträger	Jahreswärmeverbrauch MWh <sub>th</sub> /a	Baujahr Wärmeerzeugung	Art der Wärmeerzeugung
Grundschule	64.200	2012	Erdgas
Kindergarten	52.100	1994	Erdgas
Turnhalle	58.700 <sup>77</sup>	-	unbekannt
Kennwerte Wärmenetz			
Jahreswärmeverbrauch	180.000	kWh <sub>th</sub> /a	
Netzlänge	ca. 150	m	
Spez. Wärmeabsatz	1.200	kWh <sub>th</sub> /(m <sub>Netz</sub> a)	

Es besteht im Vergleich zur Jahreswärmemenge eine relativ große Entfernung zwischen den Liegenschaften, sodass die Wärmenetzdichte an der unteren Grenze eines als wirtschaftlich zu erwartenden Betriebs liegt.

Zu erwähnen ist ebenfalls, dass in einer Entfernung von etwa 200 m westlich der Grundschule das Feuerwehrgerätehaus der Ortsgemeinde Ockenheim liegt, das mit Nachtspeicheröfen beheizt wird.

<sup>77</sup> Annahme anhand abgeschätzter Nettogrundfläche und Verbrauchskennwert nach (BMVBS, 2009 b).

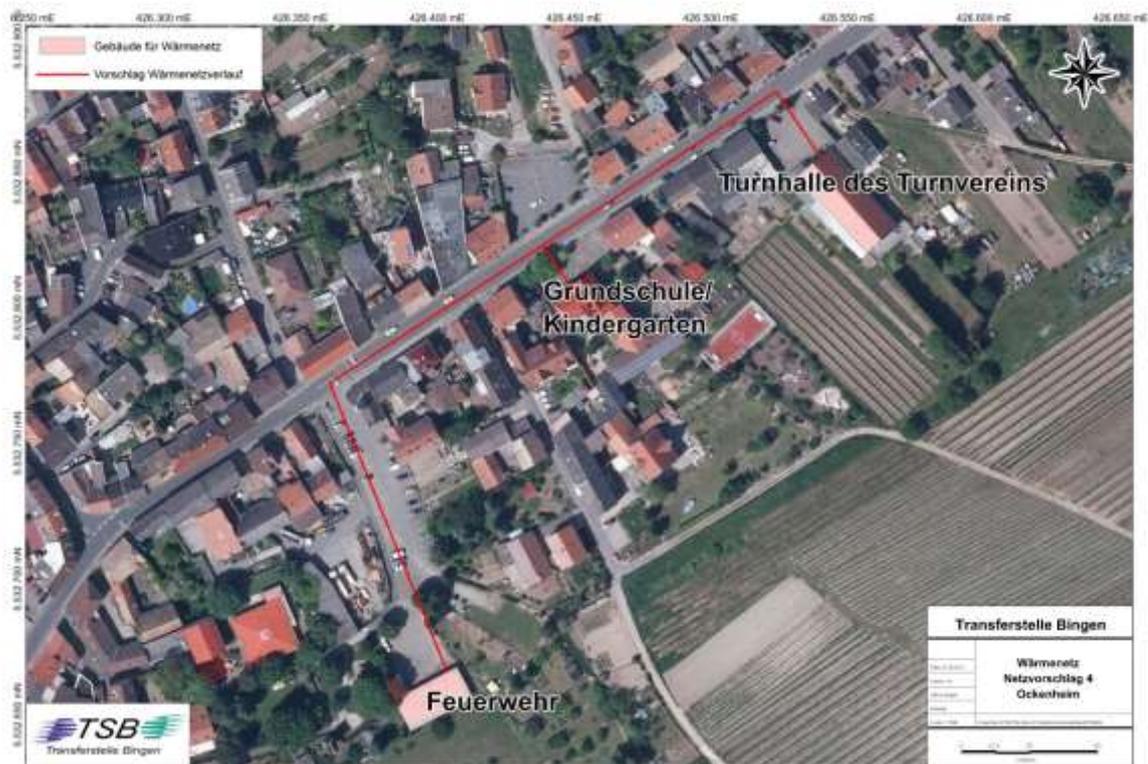


Abbildung 4-25: Wärmenetz Netzvorschlag 4 Ockenheim

Ein Anschluss ist eventuell auch hier denkbar, allerdings sind mit hohen Investitionen für die Leitungsverlegung in der Straße zu rechnen, um den relativ geringen Verbrauch von ca. 25.000 kWh<sub>th</sub>/a zu decken.

Die ersten Abschätzungen der spezifischen Wärmenetzdichte zeigen, dass sich die beiden in der Stadt Gau-Algesheim genannten Vorschläge für eine nähere Untersuchung anbieten. Als nächster Schritt sollte zunächst das Interesse der Träger der anderen öffentlichen Einrichtungen sowie die noch unbekanntenen Energiedaten angefragt werden, um mit diesen und weiteren Informationen entscheiden zu können, ob eine Machbarkeitsstudie zur Konkretisierung durchgeführt werden soll.

## 5 Sonstige Energieeffizienzpotenziale

### 5.1 Strombereich

Im Folgenden werden statistische Effizienzpotenziale im Strombereich für die Sektoren private Haushalte, Kommunale Liegenschaften und Straßenbeleuchtung sowie GHD und Industrie beschrieben.

#### 5.1.1 Private Haushalte

Der Stromverbrauch privater Haushalte im Jahr 2010 betrug 33.031 MWh. Dieser teilt sich wie in Abbildung 5-1 dargestellt auf. Für die privaten Haushalte der VG Gau-Algesheim wurden die einzelnen Teilwerte nicht spezifisch berechnet. Nach dem WWF Modell Deutschland (2009) wird im Sektor private Haushalte mit einer Stromeinsparung von ca. 26% gerechnet. Dadurch bietet sich in diesem Sektor ein Einsparpotenzial von 8.500 MWh/a.

Die folgenden Berechnungen beziehen sich auf die Ergebnisse der WWF-Studie.

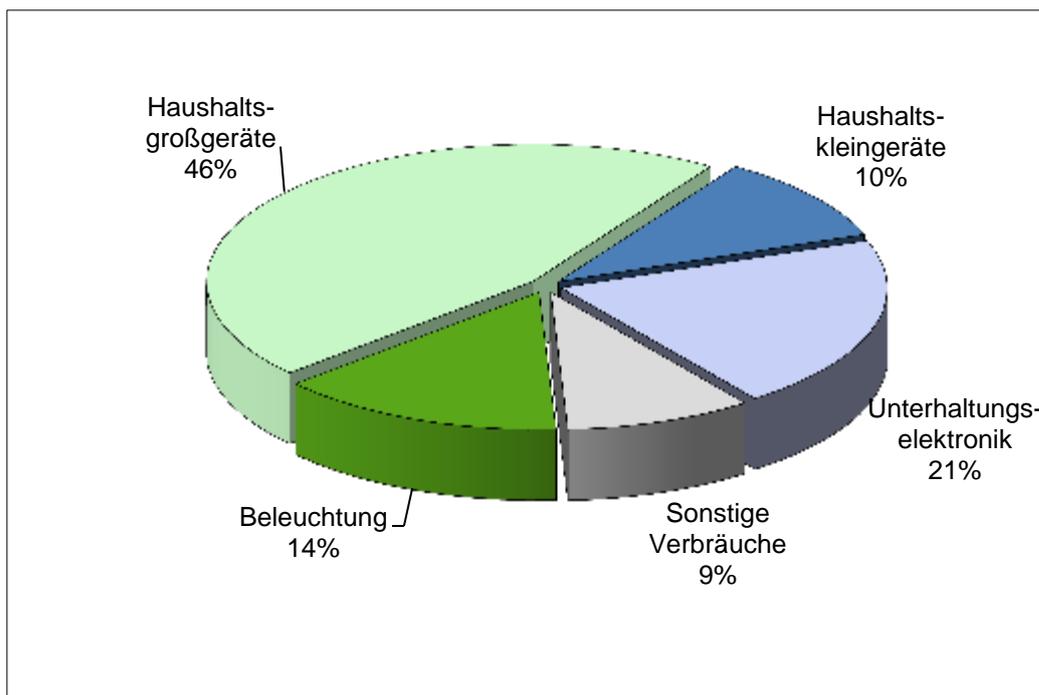


Abbildung 5-1: Anteile am Stromverbrauch ohne Wärmeerzeugung<sup>78</sup>

Haushaltsgroßgeräte mit hohen Betriebsstunden, wie Kühlschrank, Waschmaschine und Spülmaschine stellen hier den größten Anteil dar. Einsparungen können durch den Austausch alter Geräte gegen effiziente Neugeräte erfolgen. Hierbei hilft die EU dem Verbraucher bei der Umsetzung von Effizienz im Haushalt durch das EU-Energie-Label. Das

<sup>78</sup> Eigene Darstellung IfaS nach WWF Modell Deutschland (2009).

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

Tabelle 5-1: Einteilung der Energieeffizienzklassen nach den EU-Energielabel.<sup>79</sup>

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

\*schlechteste Energieeffizienzklasse von Neugeräten im Handel

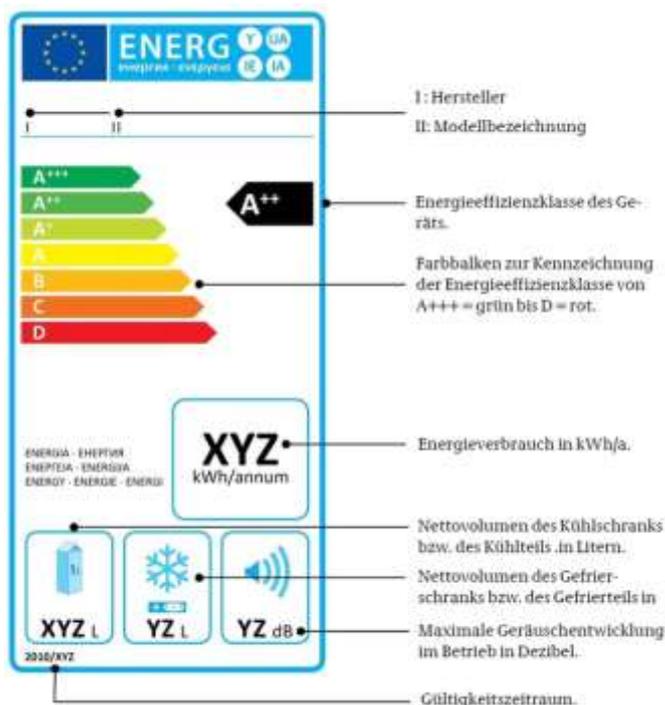


Abbildung 5-2: Energielabel für Kühlschrank<sup>80</sup>

Weiterhin lassen sich relativ einfach und schnell Stromeinsparungen über die Beleuchtung realisieren. Der Anteil der Beleuchtung am Stromverbrauch eines privaten Haushaltes beträgt 8%, d. h. 288 kWh/a, also fast 70 € im Jahr. Laut der WWF Studie können im Bereich Beleuchtung über 80% der Energie eingespart werden. Diese Einsparungen werden durch den Ersatz von Glühlampen durch LED-Leuchtmittel erreicht. So kann z. B. eine 60-Watt-

<sup>79</sup> Vgl. Webseite Dena Stromeffizienz a.

<sup>80</sup> Vgl. Webseite Dena Stromeffizienz b.

Glühlampe gegen eine LED mit 11 Watt ohne Einbußen der Lichtqualität ausgetauscht werden.

### 5.1.2 Kommunale Liegenschaften

Der jährliche Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften beträgt 443 MWh/a.

Nach dem WWF Modell Deutschland (2009) wird im Sektor Kommunale Liegenschaften mit einer Stromeinsparung von ca. 18% gerechnet. Dadurch bietet sich in diesem Sektor ein Einsparpotenzial von 81 MWh/a.

Der Stromverbrauch in kommunalen Liegenschaften setzt sich aus Verbräuchen für Information und Kommunikation, Beleuchtung zusammen. Durch den Einsatz effizienterer Technologien und EDV-Geräte lassen sich diese Effizienzpotenziale erschließen. Im Bereich Beleuchtung können neben dem Einsatz von LED-Lampen auch durch die Optimierung der Beleuchtungsanlage und durch den Einsatz von Spiegeln und Tageslicht der Stromverbrauch reduziert werden.

### 5.1.3 Kommunale Straßenbeleuchtung

Der Energieeinsatz der Straßenbeleuchtung ist aktuell in den Mittelpunkt der Haushaltsdiskussion der Kommunen gerückt. Denn ein sehr hoher Prozentsatz des gesamten kommunalen Energieeinsatzes ist allein auf die Straßenbeleuchtung zurückzuführen. Nachfolgend werden verschiedene Möglichkeiten aufgezeigt, diesen zu reduzieren:

- Einsatz effizienter Leuchtmittel und Straßenleuchten (LED)

Durch die Verwendung von LED-Leuchten können im Schnitt ca. 40% - 70% des Energieeinsatzes 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 Energieeinsatz
- 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 (Testen der Leuchte evtl. erforderlich)
- Je nach Hersteller mangelnde Garantiesicherheiten
- Abschalten von „überflüssiger“ Beleuchtung

Es ist zu prüfen, ob es Straßen oder Plätze gibt, welche mit einer Verringerung der Lichtpunktzahl immer noch ausreichend ausgeleuchtet werden können.

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. Nachfolgende Grafik stellt diese Bereiche dar:

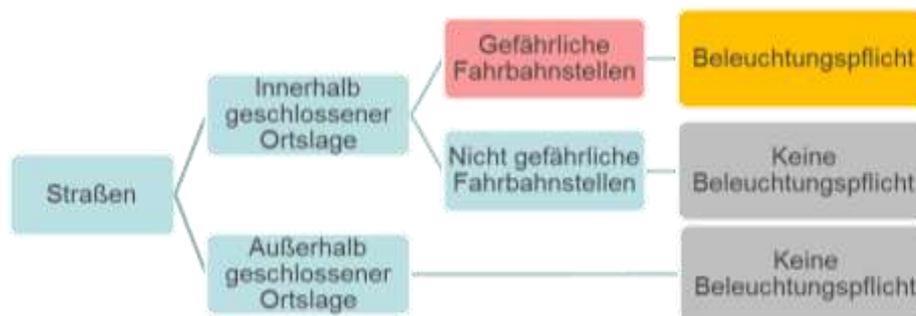


Abbildung 5-3: Zuteilung der Beleuchtungspflicht

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

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

#### 5.1.4 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen & Industrie

Der Stromverbrauch betrug 2010 im Sektor GHD 9.302 MWh/a und im Sektor Industrie ca. 11.185 MWh/a.

Nach dem WWF Modell Deutschland (2009) wird im Sektor GHD mit einer Stromeinsparung von ca. 18%<sup>81</sup> und Industrie von etwa 34%<sup>82</sup> gerechnet.

Werden die beschriebenen Kennzahlen angelegt, so können im Sektor GHD ca. 1.674 MWh/a und im Industriesektor rund 3.802 MWh/a Strom eingespart werden.

Der Stromverbrauch in den Sektoren GHD und Industrie setzt sich aus Verbräuchen für Information und Kommunikation, Beleuchtung sowie mechanische Energie zusammen. Durch den Einsatz effizienterer Maschinen und EDV-Geräte lassen sich diese Effizienzpotenziale erschließen. Den Einsparpotenzialen steht jedoch auch ein steigender Strombedarf für Kühlen und Lüften gegenüber. Im Bereich Beleuchtung können neben dem Einsatz von LED-Lampen auch durch die Optimierung der Beleuchtungsanlage und durch den Einsatz von Spiegeln und Tageslicht der Stromverbrauch reduziert werden.

#### 5.1.5 Zusammenfassung der Verbräuche und Einsparpotenziale

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

Tabelle 5-2: Einsparpotenzial im Strombereich

Stromeinsparpotenziale	IST-Verbrauch [MWh/a]	SOLL-Verbrauch 2050 [MWh/a]	Veränderung IST vs. SOLL 2050
Private Haushalte	33.031	24.469	-25,9%
GHD	9.302	7.606	-18,2%
Kommunale Liegenschaften	443	362	-18,2%
Industrie	11.185	7.338	-34,4%
<b>Gesamt</b>	<b>53.960</b>	<b>39.776</b>	<b>-26,3%</b>
Verkehr	151.237	25.555	-83,1%

<sup>81</sup> Ermittlung IfaS auf Grundlage: WWF Modell Deutschland, S. 194.

<sup>82</sup> Ermittlung IfaS auf Grundlage: WWF Modell Deutschland, S. 207.

## 5.2 Verkehr

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

Wie bereits im Kapitel 2.1.3 beschrieben, ist der gesamte Fahrzeugbestand im Betrachtungsraum gegenüber 1990 um ca. 20% angewachsen. Der Energieeinsatz ist im selben Zeitraum um ca. 9% gestiegen. Verantwortlich hierfür ist eine stetige Weiterentwicklung der effizienteren Technik bei Verbrennungsmotoren, welche Einsparungen im Kraftstoffverbrauch und darauf abgeleitet einen geringeren Energiebedarf zur Folge haben. Im Rahmen der Konzepterstellung wird davon ausgegangen, dass sich dieser Trend in den kommenden Dekaden fortsetzen wird<sup>83</sup>.

Darüber hinaus sind seit einigen Jahren weitere Effizienzgewinne durch die Hybrid-Technologie entstanden. Ein effizienter Elektromotor<sup>84</sup> unterstützt den konventionellen Verbrennungsmotor, dieser kann dann öfter im optimalen Wirkungsgradbereich betrieben werden. Anfallende Überschussenergie und kinetische Energie, die zumeist bei Bremsvorgängen entsteht, wird zum Laden des Akkumulators genutzt. Durch eine stetige Weiterentwicklung dieser Technologie wird in Zukunft mit Plug-in-Hybriden und Range Extender im Portfolio der Automobilhersteller zu rechnen sein. Diese Fahrzeuge werden in der Lage sein, kurze Strecken rein elektrisch zu fahren und bei Bedarf auf einen Verbrennungsmotor zurückgreifen. Bei dem Plug-in-Hybriden handelt es sich um einen Hybriden, der über einen direkt per Stromkabel beladbaren Akku verfügt. Bei einem Range Extender dient der Verbrennungsmotor nur als Generator zum Aufladen des Akkus und nicht als Antrieb.

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

Für die anderen Fahrzeugarten sind ebenfalls Effizienzgewinne durch verbesserte Technologie bei konventionell angetriebenen Fahrzeugen zu verzeichnen. So wird erwartet, dass Zweiräder in den kommenden Jahren eine Elektrifizierung erfahren werden. Bei Zugmaschinen, LKW und Omnibussen wird die Entwicklung aufgrund des Gewichtes und der großen Transportlasten einen anderen Verlauf nehmen. Es wird davon ausgegangen, dass die konventionellen Motoren dort länger im Einsatz bleiben werden. Allerdings wird auch hier

---

<sup>83</sup> Vgl. Webseite UBA.

<sup>84</sup> Elektromotoren sind aufgrund ihres Wirkungsgrades von max. 98% effizienter gegenüber Ottomotoren mit 15 - 25% und Dieselmotoren mit 15 - 55%.

zunehmend eine Elektrifizierung stattfinden und ebenso wird der Einsatz von klimaneutralen Treibstoffen (Biogas oder „power to gas“) fossile Treibstoffe ersetzen. Das Entwicklungsszenario des Fahrzeugbestandes bis 2050 (aufgeteilt nach Energieträgern) verhält sich nach den zuvor dargelegten Annahmen wie folgt:

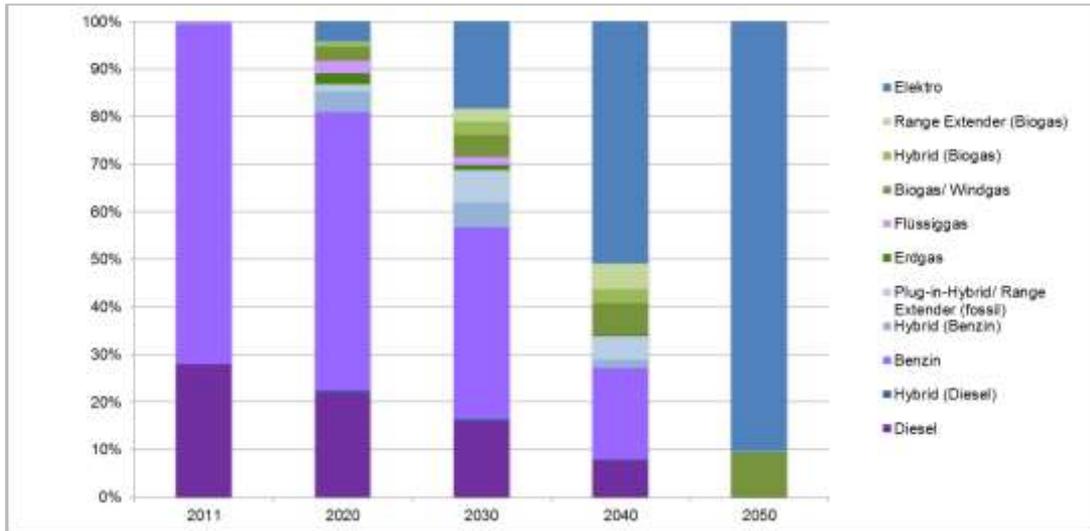


Abbildung 5-4: Entwicklung des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Energieträgern

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

Für den Verkehrssektor kann bis 2020 bereits eine Reduktion des Energiebedarfes von ca. 9% gegenüber dem Basisjahr 1990 prognostiziert werden. Hierbei wird eine Steigerung des Elektrofahrzeuganteils nach den Zielvorgaben der Bundesregierung in Höhe von „1 Million Elektrofahrzeuge bis 2020 auf Deutschlands Straßen“<sup>85</sup> erfolgen. Die Anzahl der Elektrofahrzeuge wurde anhand der Bevölkerungszahlen ermittelt und auf den Betrachtungsraum umgelegt. Zudem wird im Szenario bis 2020 von Zuwachsraten bei Hybrid-, Plug-in-hybrid-Fahrzeugen/Range Extender und gasbetriebenen Fahrzeugen ausgegangen. Somit ist zu diesem Zeitpunkt mit einem gesamten jährlichen Energieeinsatz von ca. 125.494 MWh zu rechnen.

Dieser Trend wird sich in den Folgejahren fortsetzen, sodass der Endenergieeinsatz bis zum Jahr 2050 auf jährlich rund 25.555 MWh/a fällt. Dies entspricht einer Reduktion von insgesamt ca. 82% gegenüber dem Basisjahr 1990.

<sup>85</sup> Vgl. NPE 2011.

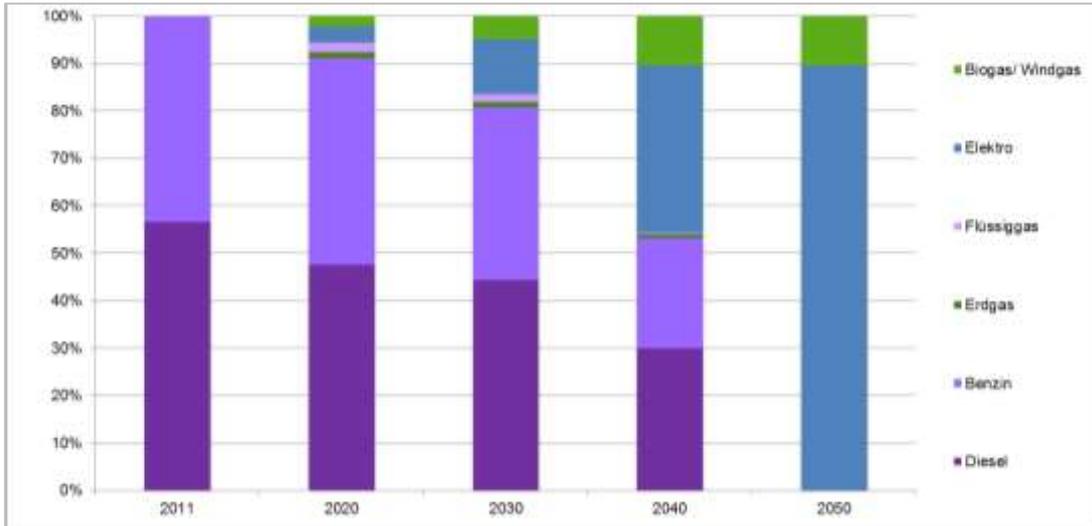


Abbildung 5-5: Entwicklung der eingesetzten Energieträger im Verkehrssektor bis 2050

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

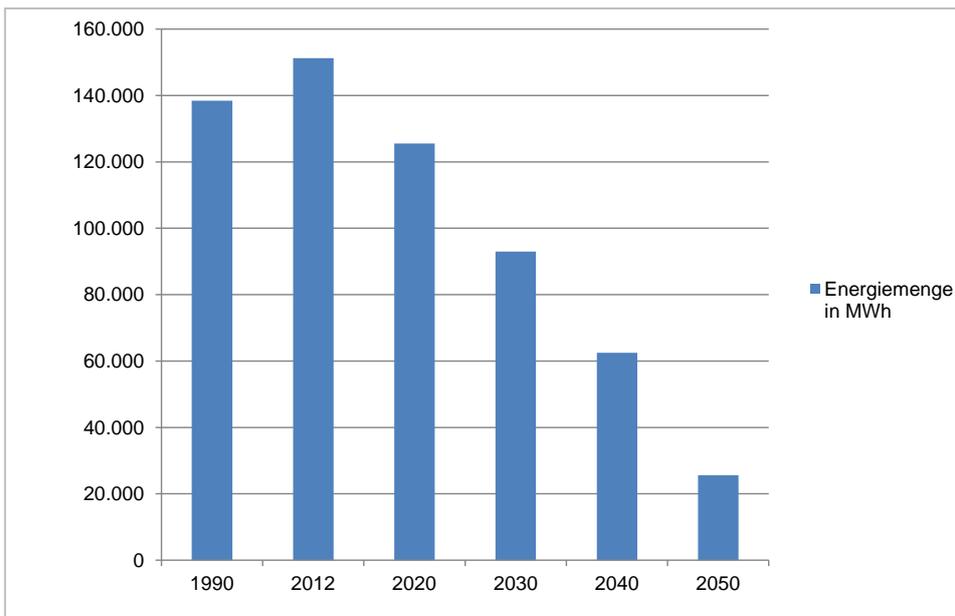


Abbildung 5-6: Prognostizierter Energieeinsatz bis 2050

## 6 Potenziale zur Erschließung der verfügbaren Erneuerbaren Energien

### 6.1 Biomassepotenziale

Die Biomassepotenziale für die VG Gau-Algesheim untergliedern sich in folgende Sektoren:

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

Die Potenziale werden nach Art, Herkunftsbereich und Menge identifiziert und in Endenergiegehalt und Liter Heizöläquivalente übersetzt. Bei der Potenzialdarstellung wird eine konservative Betrachtungsweise zugrunde gelegt, basierend auf praktischen Erfahrungs- und Literaturwerten (vgl. Kapitel 6.1.1.4)

In der Ergebnisdarstellung werden sowohl die nachhaltigen, als auch die ausbaufähigen Biomassepotenziale abgebildet. Anhand des nachhaltigen Potenzials sollen Aussagen über die real nutzbare Biomasse der Verbandsgemeinde gegeben werden. Das ausbaufähige Potenzial verweist auf die Entwicklungsperspektiven bei der zukünftigen Biomassenutzung im interkommunalen Kontext. In der Ergebnisdarstellung wird jeweils zwischen den beiden Stoffgruppen Biomasse-Festbrennstoffe und Biogassubstrate unterschieden. Durch diese Vorgehensweise können die Potenziale verschiedener Herkunft (z. B. Holz aus der Industrie bzw. dem Forst; NawaRo aus dem Energiepflanzenanbau) einer gezielten Konversionstechnik (z. B. Biomasseheizwerk, Biogasanlage) zugewiesen werden. Die Analyse erfolgt vor dem Hintergrund der konkreten Projektentwicklung; die Ergebnisse fließen in die Vorhaben des Maßnahmenkataloges dieses Klimaschutzkonzeptes mit ein (vgl. Kapitel 9).

Bei einer Gesamtfläche von 6.061 ha<sup>86</sup>, stellt sich die Flächennutzung in der VG Gau-Algesheim wie folgt dar:

---

<sup>86</sup> Vgl. Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz a.

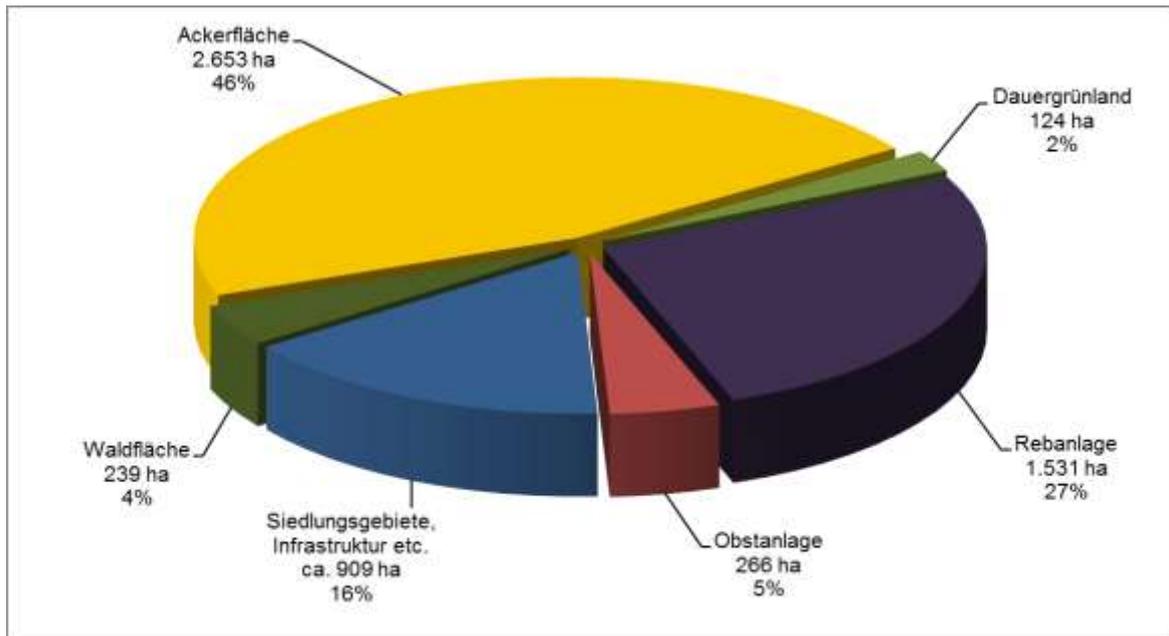


Abbildung 6-1: Aufteilung Gesamtfläche

Die landwirtschaftliche Fläche der Verbandsgemeinde liegt mit ca. 46% der Gesamtfläche etwas über dem rheinland-pfälzischen Durchschnitt (ca. 42%); wohingegen die Waldfläche mit etwa 4% der Gemeindefläche deutlich unter dem Durchschnitt des Bundeslandes (ebenfalls ca. 42%) liegt. Siedlungen, Verkehrs- und sonstige Flächen (z. B. Wasserflächen) haben einen Anteil von 16% am Flächenmix (Rheinland-Pfalz: 14%).<sup>87</sup>

### 6.1.1 Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft

#### 6.1.1.1 Vorbemerkung

Die Basisdaten für den öffentlichen Wald wurden auf Grundlage der Forsteinrichtung ermittelt und im Mai 2013 abgefragt. Das Datenpaket wurde durch den Landesforst Rheinland-Pfalz, Geschäftsbereich Forsteinrichtung<sup>88</sup>, zur Verfügung gestellt und bezieht sich in erster Linie auf den Staats- und Körperschaftswald der VG Gau-Algesheim. Die gewonnenen Rohdaten gliedern sich zum einen in Forsteinrichtungsdaten, zum anderen in die parzellenscharfe Darstellung der Waldbesitzverhältnisse. Während sich die Forsteinrichtungsdaten auf den Staats- und Kommunalwald beschränken, liegen die Informationen zu den Waldbesitzverhältnissen flächendeckend vor. Beide Datenpakete wurden mit der Geoinformationssoftware ArcGIS 10 aufbereitet und liegen georeferenziert als Layer-Datei vor. Bestandteil des Forsteinrichtungsdatensatzes sind außerdem Planungsdaten hinsichtlich der geplanten jährlichen Verkaufszahlen der forstlichen Leitsortimente. Als Leitsortimente werden in der Forstsprache die Verkaufskategorien der

<sup>87</sup> Vgl. Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz b.

<sup>88</sup> Datenabfrage Michael Ley, Zentralstelle der Forstverwaltung vom 10.04.2013.

unterschiedlichen Holzarten bezeichnet. Hier werden vor allem Stammholz, Industrieholz höherer und niedrigerer Qualität, Energieholz, sowie gegebenenfalls Waldrestholz und Totholz unterschieden.

#### 6.1.1.2 Beschreibung der Ausgangssituation

Die VG Gau-Algesheim kommt insgesamt auf eine Waldfläche von ca. 238 ha. Davon stellt der private Waldbesitz mit 183 ha den größten Anteil. Dies entspricht rund 77% der Gesamtwaldfläche und bildet damit den höchsten Waldflächenanteil. Die verbleibenden 23% (55 ha) stehen in kommunalem Waldbesitz.

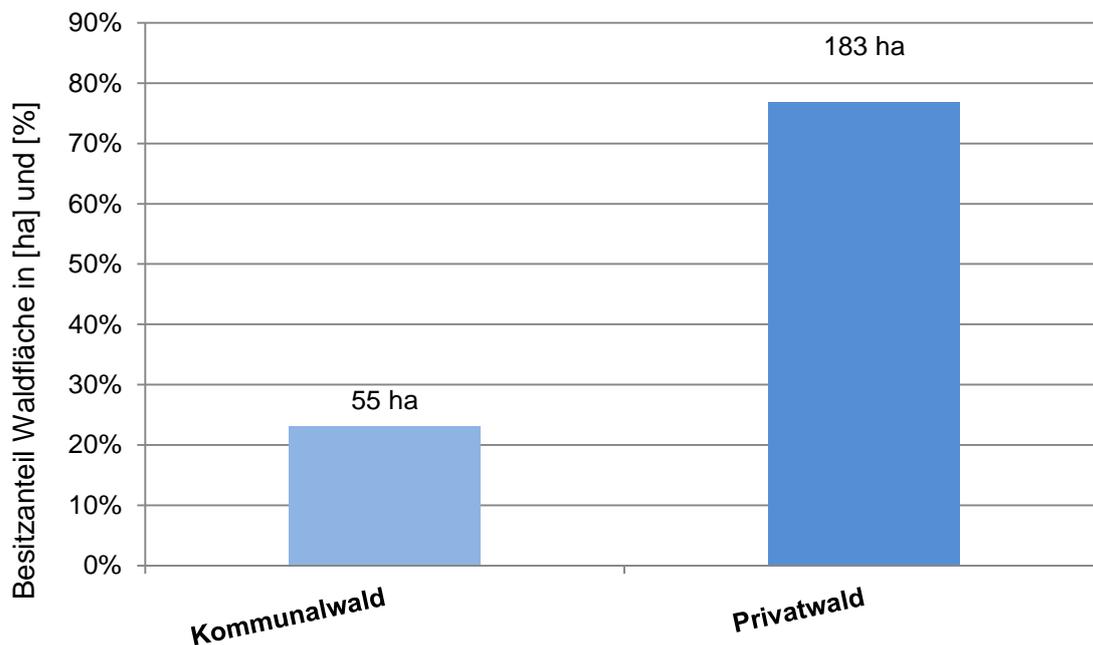


Abbildung 6-2: Waldbesitzverteilung

Abbildung 6-3 zeigt die Baumartenverteilung für den Wald in der Gemarkung Gau-Algesheim. Nach dem vorliegenden Forsteinrichtungswerk herrscht im Kommunalwald der VG Gau-Algesheim eine starke Dominanz des Laubwaldes von rund 90% vor. Dabei liegt über die Hälfte (52%) der flächenbezogenen Baumartenanteile in der Baumartengruppe des langlebigen Laubholzes (75 ha). Die Eiche kommt mit 44 ha noch auf rund 30% Flächenanteil. Zu der Baumartengruppe des langlebigen Laubholzes zählen vor allem die waldökologisch wichtigen Baumarten der Ulmen, Eschen und Linden sowie die Hainbuche, die Roteiche und die Edelkastanie. In den verbleibenden 10% Nadelwaldflächen dominieren die Baumarten Douglasie und Kiefer.

Die vorgestellten Werte ergeben sich aus den Mittelwerten der vorhandenen Daten für den privaten und öffentlichen Wald. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Erschließung des Privatwaldes und somit auch dessen Nutzung begrenzt sind. Daher wurde die

angenommene Vollbewirtschaftungsfläche für den Privatwald auf 50% reduziert. Näheres dazu in Kapitel 6.1.1.4. Dadurch reduziert sich die die Vollbewirtschaftungsfläche von 238,5 ha auf rund 145 ha.

Für die 92 ha des Privatwaldes (50% Mobilisierung) liegen keine konkreten Planungsdaten vor. Daher wurde hier von derselben Baumartenverteilung ausgegangen wie im öffentlichen Wald. Abbildung 6-3 zeigt die flächenbezogene Baumartenverteilung der Gesamtwaldfläche im Betrachtungsgebiet.

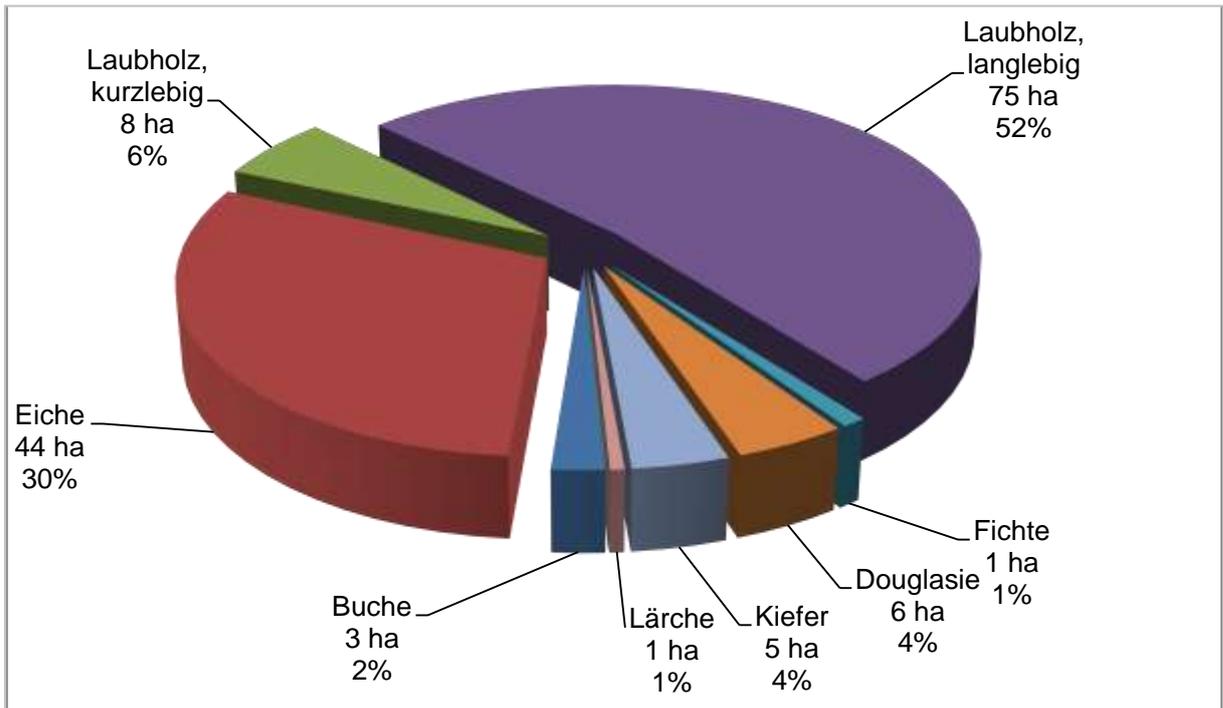


Abbildung 6-3: Baumartenverteilung der Gesamtwaldfläche in der VG Gau-Algesheim

Abbildung 6-4 stellt die Verteilung der Leitsortimente für das Wirtschaftsjahr 2012 dar. Demnach wurden 68% (340 Efm) der Holzeinschlagsmenge als Industrieholz vermarktet. Energieholz kommt mit 160 Efm auf einen Anteil von 32%. Stammholz spielt in der VG Gau-Algesheim keine nennenswerte Rolle. Trotz der insgesamt geringen Holzmengen im Untersuchungsgebiet führt die einseitige Ausrichtung auf den Verkauf von Industrieholz zu einem Werteabfluss aus der Region und erscheint zudem anfällig für Preisschwankungen am Holzmarkt.

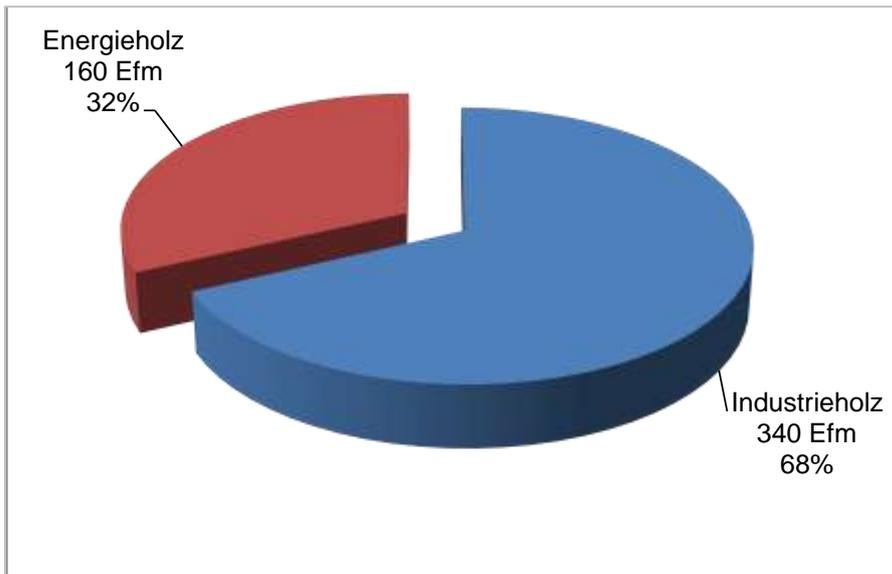


Abbildung 6-4: Sortimentsverteilung 2012

### 6.1.1.3 Genutztes Potenzial

Zur Vereinfachung wurden die staatlichen Planungsdaten mit den Daten des Privatwaldes zu einem Datensatz zusammengeführt. Der Datenbestand wurde daraufhin auf die Gesamtwaldfläche hochgerechnet. Folgende Tabelle stellt die Kennzahlen des Gesamtwaldes in der VG Gau-Algesheim vor.

Tabelle 6-1: Kennzahlen des Gesamtwaldes

Kennzahlen des Gesamtwaldes	
Nutzung / ha	3,6 Efm
Zuwachs / ha	5,4 Efm
Vorrat / ha	116,8 Efm
Nutzung / Zuwachs	66%

Bei flächiger Betrachtung errechnet sich ein Nutzungssatz von 3,6 Efm pro ha und Jahr für den Gesamtwald. Zum Vergleich liegt der bundesweite Mittelwert bei 8,3 Efm pro ha und Jahr.<sup>89</sup> Die Nutzung pro Zuwachs liegt insgesamt bei knapp 70%. Dieser relativ hohe Wert legt es aus Nachhaltigkeitsgesichtspunkten heraus nahe eine weitere Nutzungserhöhung als kritisch zu betrachten. Grundsätzlich ließe sich der Hiebsatz per Jahresperiode auf ein Nutzungs-Zuwachsverhältnis von rund 85% steigern. Der insgesamt eher geringe Jahreszuwachs von 5,1 Erntefestmetern pro Hektar und Jahr deutet allerdings bereits eine unterdurchschnittliche Wuchsleistung an.

Abbildung 6-5 zeigt den Waldholzvorrat sowie den Zuwachs nach Baumarten. Bezogen auf die Gesamtwaldfläche errechnet sich ein vorhandener Waldholzvorrat von knapp 120 Efm

<sup>89</sup> Vgl. Website Bundeswaldinventur.

pro ha. Dies ist im bundesweiten Vergleich<sup>90</sup> ein sehr niedriger Wert, der sich jedoch aus der dargestellten Baumartenverteilung und den jungen Laubwaldbeständen in Gau-Algesheim ergibt.

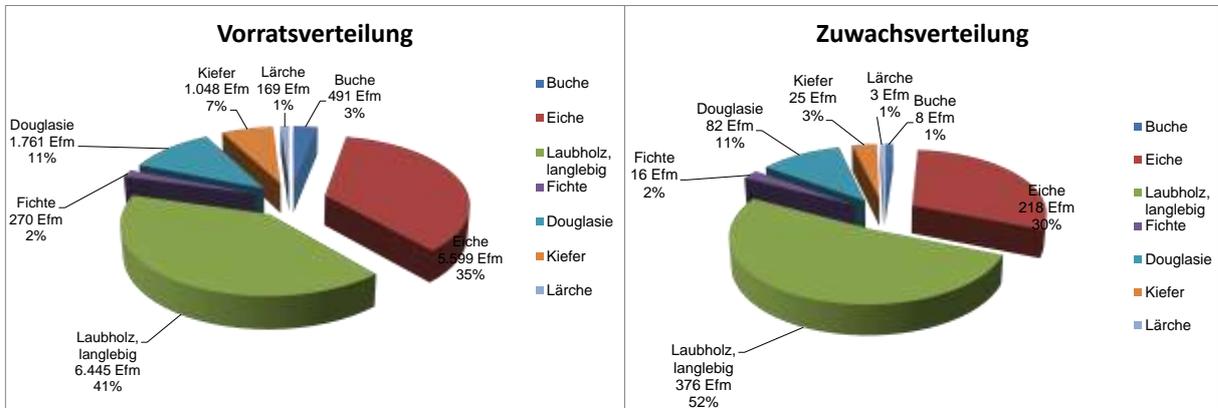


Abbildung 6-5: Vorräte und Zuwächse

Die Gesamtnutzung der jährlichen Planungsperiode über alle Waldbesitzarten beläuft sich für die Waldfläche der VG Gau-Algesheim auf 520 Efm. Insgesamt wurde über alle Baumarten und Besitzarten hinweg ein Holzvorrat von rund 16.900 Efm erfasst. Der Gesamtwuchs summiert sich auf rund 782 Efm (vgl. Tabelle 6-2). Aufgrund der angewendeten Methodik können die vorgestellten Potenzialwerte als relativ konservativ charakterisiert werden.

Tabelle 6-2: Forstplanungsdaten 2012

Forstplanungsdaten 2012									
Baumart	Buche	Eiche	sonstiges Laubholz	Fichte	Kiefer	Douglasie	Lärche	Tanne	Gesamt
<b>Gesamtfläche</b>	3 ha	44 ha	84 ha	1 ha	5 ha	6 ha	1 ha	0 ha	<b>145 ha</b>
<b>Hiebsatz</b>	7 Efm	165 Efm	292 Efm	5 Efm	22 Efm	26 Efm	3 Efm	0 Efm	<b>520 Efm</b>
<b>Vorrat</b>	491 Efm	5.599 Efm	7.564 Efm	270 Efm	1.048 Efm	1.761 Efm	169 Efm	0 Efm	<b>16.903 Efm</b>
<b>Zuwachs</b>	8 Efm	218 Efm	431 Efm	16 Efm	25 Efm	82 Efm	3 Efm	0 Efm	<b>782 Efm</b>

Pro Hektar Bewirtschaftungsfläche wird, bezogen auf das Stichjahr 2012, rein rechnerisch ein Energieholzaufkommen von rund 1,2 Efm unterstellt. Der darin gebundene Energiegehalt summiert sich auf 47 MWh und steht äquivalent für die jährliche Substitution von rund 4.700 l Heizöl.

#### 6.1.1.4 Methodische Annahmen

Im Rahmen dieser Potenzialbetrachtung wird, aufbauend auf die in Kapitel 6.1.1.1 beschriebenen Datengrundlagen, das nachhaltige Waldholzpotenzial zum Stichjahr 2012 dargestellt. Darauf aufbauend werden dann ausbaufähige Potenziale für die Realisierungsstufen 2020, 2030 und 2050 modelliert (Kapitel 6.1.1.7). Die wesentlichen Stellschrauben zur Bestimmung zukünftiger Energieholzmengen werden im Folgenden kurz

<sup>90</sup> Vgl. Website Bundeswaldinventur, Bundesdurchschnitt an Vorräten liegt bei rund 300 Efm.

vorgestellt. Im Privatwald wurde eine Einschränkung hinsichtlich des Mobilisierungsfaktors<sup>91</sup> von 50% angenommen und somit nicht die volle Potenzialfläche berücksichtigt. Bezogen auf die Gesamtwaldfläche wurde davon ausgegangen, dass die verbleibenden Waldflächen des Staats- und Kommunalwaldes in regelmäßiger Bewirtschaftung stehen. Die angenommene Vollbewirtschaftungsfläche für VG Gau-Algesheim bezieht sich damit auf 99 ha.

Methodische Ansätze zum zukünftigen Ausbau des Energieholzaufkommens:

#### 1. Nutzungserhöhung

Die Erhöhung der Einschlagsmenge ist grundsätzlich als nachhaltig zu sehen, solange der laufende jährliche Zuwachs nicht überschritten wird. Kennzeichnend ist hier das Verhältnis Nutzung / Zuwachs (vgl. Tabelle 6-1).

#### 2. Sortimentsverschiebung

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

#### 3. Mobilisierungsfaktor

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

#### 6.1.1.5 Rohholzpotenziale aus der Forstwirtschaft

Die angegebenen Maßnahmen der Nutzungssteigerung zielen zum einen auf eine generelle Nutzungserhöhung um 15% im Zeitraum von 2030 bis 2050 ab. Zum anderen zeigt sich innerhalb des Energieholzmarktes eine klare Tendenz in Richtung einer steigenden Rentabilität der Energieholzvermarktung als Alternative zur Holzvermarktung an industrielle Abnehmer. Hier ist es naheliegend, Holzmengen aus dem Industrieholzsortiment in das Energieholzsortiment zu verschieben. Zwischen 2012 und 2020 sowie von 2020 bis 2030

<sup>91</sup> Der Begriff Mobilisierungsfaktor beschreibt den tatsächlich genutzten Flächenanteil einer Waldfläche. Liegt dieser beispielsweise bei 50%, so wird nominell nur die Hälfte der Fläche bewirtschaftet.

und auch im letzten Betrachtungsschritt von 2030 bis 2050 wurden jeweils 10% der Industrieholzmenge zum Energieholz verschoben. Diese starke Sortimentsverschiebung zielt zum einen auf den mengenmäßigen Ausbau des Energieholzaufkommens ab, zum anderen trägt die Vorgehensweise der aktuell einseitigen Ausrichtung der Leitsortimente auf die Industrieholzvermarktung Rechnung. Unter den getroffenen Annahmen würde der Gesamtenergieholzanfall in der VG Gau-Algesheim bis zum Jahre 2030 auf rund 230 Efm und bis zum Jahre 2050 auf etwa 300 Efm ansteigen.

#### 6.1.1.6 Nachhaltiges Potenzial

Tabelle 6-3: Darstellung des nachhaltigen Energieholzpotenzials von 2012 - 2050

<b>Nachhaltiges Potenzial von 2012 - 2050</b>				
	<b>2012</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>	<b>2050</b>
<b>Industrieholz</b>	340 Efm	306 Efm	289 Efm	286 Efm
<b>Energieholz</b>	160 Efm	194 Efm	236 Efm	291 Efm
<b>Energieholz</b>	127 t	155 t	189 t	234 t
<b>Energieholz</b>	<b>384 MWh</b>	<b>468 MWh</b>	<b>570 MWh</b>	<b>706 MWh</b>

Das nachhaltige Potenzial beschreibt die unter den in Kapitel 6.1.1.4 erläuterten Annahmen aktivierbare Energieholzmenge für die VG Gau-Algesheim. Die Maßnahme der *Sortenverschiebung* setzt ab dem Jahr 2012 an. Die vorgeschlagene Nutzungssteigerung um 15% von 2020 bis 2050 würde das Verhältnis der jährlichen Holznutzung zum laufenden Zuwachs von 66% auf 76% anheben.

#### 6.1.1.7 Ausbaufähiges Potenzial

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

Nachfolgende Tabelle zeigt nun die forstlichen Ausbaupotenziale (Tabelle 6-4). Es wird für den Zeitraum von 2012 bis 2020 ein zusätzliches Energieholzpotenzial von 34 Efm (28 Tonnen) mit einem Energieäquivalent von 84 MWh ausgewiesen. Bis 2030 ergibt sich ein Energieholzpotenzial von 76 Efm (61 Tonnen) mit einem Energieäquivalent von rund 190 MWh. Im Realisierungsschritt von 2030 bis 2050 wurde ein ausbaufähiges Energieholzpotenzial von 131 Efm (106 Tonnen) identifiziert. Insgesamt wurden bis 2050 rund 320 MWh aus Waldenergieholz als ausbaufähig bewertet.

Tabelle 6-4: Ausbau-Potenzial von 2012 - 2050

<b>Ausbaupotenzial von 2012 - 2050</b>			
	<b>2020</b>	<b>2030</b>	<b>2050</b>
<b>Energieholz</b>	34 Efm	76 Efm	131 Efm
<b>Energieholz</b>	28 t	61 t	106 t
<b>Energieholz</b>	<b>84 MWh</b>	<b>186 MWh</b>	<b>321 MWh</b>
<b>Gesamthiebsatz</b>	520 Efm	546 Efm	601 Efm

6.1.1.8 Zusammenfassung

Abbildung 6-6 stellt die Verteilung der Leitsortimente nach der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen in der VG Gau-Algesheim dar. Es wurden rund 50 Efm aus dem Industrieholz zum Energieholz verschoben. Der Energieholzanteil am Gesamteinschlag läge damit bei 50%.

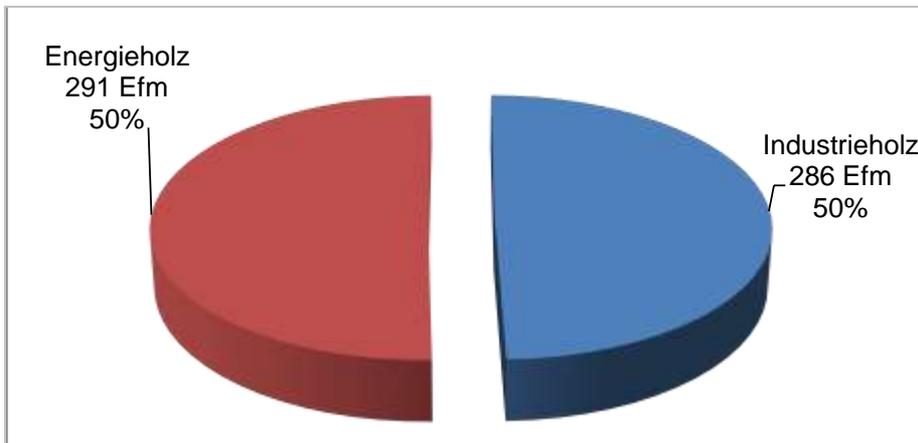


Abbildung 6-6: Sortimentsverteilung 2050

Die Gesamtnutzung wurde von 520 Efm auf rund 600 Efm angehoben (vgl. Tabelle 6-5). Dies resultiert aus einer einmaligen Gesamtnutzungssteigerung um 5% (siehe auch Kapitel 6.1.1.4).

Tabelle 6-5: Gesamt-Potenzial von 2012-2050

<b>Gesamt-Potenzial von 2012 - 2050</b>				
<b>Bezugsjahr</b>	<b>2012</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>	<b>2050</b>
<b>Industrieholz</b>	340 Efm	306 Efm	289 Efm	286 Efm
<b>Energieholz</b>	160 Efm	194 Efm	236 Efm	291 Efm
<b>Stammholz</b>	0 Efm	0 Efm	0 Efm	0 Efm
<b>Totholz</b>	20 Efm	20 Efm	21 Efm	23 Efm
<b>Gesamthiebsatz</b>	<b>520 Efm</b>	<b>520 Efm</b>	<b>546 Efm</b>	<b>601 Efm</b>

Für die verschiedenen Realisierungsstufen sind organisatorisch-administrative Planungsschritte notwendig, die insbesondere die Nutzungssteigerung sowie die

Sortimentsverlagerung betreffen. Die vorgeschlagenen Nutzungssteigerungen sind methodisch abgestimmt und schlüssig, es wird jedoch darauf hingewiesen, dass diese Maßnahmenvorschläge in der Forstfachwelt durchaus als kritisch angesehen werden können. Eine regionale Inwertsetzung zusätzlich mobilisierter Rohholzmengen, zum Beispiel für kommunale Energieprojekte kann nur dann synergetisch genutzt werden, wenn diese tatsächlich öffentlichen oder teilöffentlichen Verwendungszwecken zugeführt werden. Diese Möglichkeit ist allerdings nicht gegeben, wenn bereits hohe Anteile der Holzvermarktungsmenge an industrielle Abnehmer abgesetzt wird. Die Zielvorgabe sollte darin liegen, die regionalen Energieholzmengen für die Wärmeversorgung privater Haushalte und öffentlicher Liegenschaften einzusetzen. Hier bietet sich beispielsweise die Einbindung von modernen Holzfeuerungsanlagen in bestehende Nahwärmenetze an.

Selbst bei den relativ niedrigen Holzmengen, die sich innerhalb der rund 100 Hektar vollbewirtschafteter Waldfläche in der VG Gau-Algesheim mobilisieren lassen, könnte sich eine Umnutzung wirtschaftlich darstellen lassen. Statt der aktuell 16 Tonnen Energieholz läge der Energieholzversorgungsbetrag aus dem Wald 2050 bei 109 Tonnen. Aufgrund der geringen Gesamtmenge würde sich hier die Vermarktung an Privatabnehmer anbieten.

### 6.1.2 Potenziale aus der Landwirtschaft

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

Die Betrachtung fokussiert sich auf die folgenden Bereiche:

- Energiepflanzen aus Ackerflächen,
- Reststoffe aus Ackerflächen,
- Reststoffe aus der Viehhaltung,
- Biomasse aus Dauergrünland sowie
- Biomasse aus Obst- und Rebanlagen.

Der Umfang der landwirtschaftlichen Flächenpotenziale wird auf Basis der Betriebsdatenbank „Landwirtschaftliche Betriebe und Anbaufläche nach der Bodennutzung 2010“ analysiert und im Hinblick darauf, welche Anbaustruktur in den Gemeinden aktuell vorherrscht, bewertet (vgl. Abbildung 6-7).

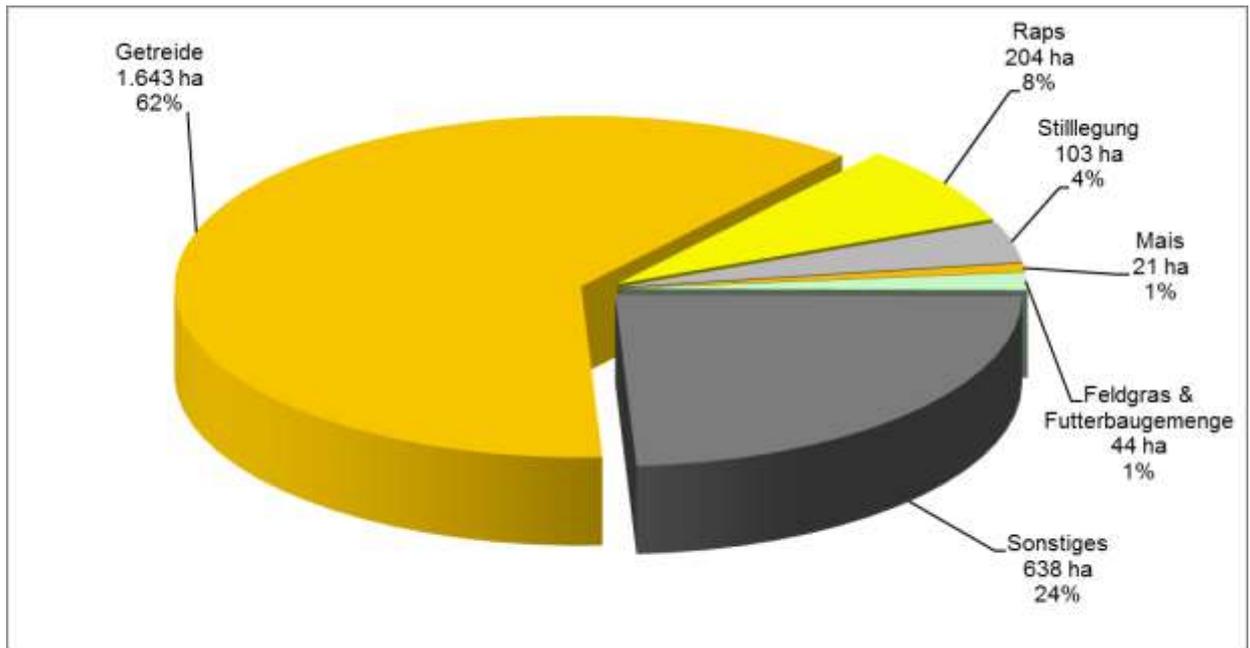


Abbildung 6-7: Landwirtschaftliche Flächennutzung

Das gesamte Gemeindegebiet verfügt über eine Ackerfläche von 2.653 ha. Im Anbaumix des Jahres 2010 hat Getreide mit etwa 62% den größten Flächenanteil. Weiterhin besitzen die Sonstigen landwirtschaftlichen Kulturen mit ca. 24% und Raps mit rund 8% einen weiteren bedeutenden Anteil an der Flächennutzung. Etwa 4% der Ackerfläche war zum Zeitpunkt der Aufnahme stillgelegt. Neben der Ackerfläche wurden noch rund 124 ha Grünland in der Verbandsgemeinde angegeben (vgl. Kapitel 6.1).

#### 6.1.2.1 Energiepflanzen aus Ackerflächen

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

Die Flächenverteilung im Bilanzraum wurde bereits zu Beginn des Kapitels in Abbildung 6-1 dargestellt. Nach Angaben des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz (2010) bestehen etwa 58% der landwirtschaftlichen Nutzfläche, das sind rund 2.650 ha, aus Ackerland.

Es wird angenommen, dass die Flächenbereitstellung für den Energiepflanzenanbau in Abhängigkeit von der Entwicklung der Agrarpreise, vorwiegend aus den derzeitigen Marktfruchtflächen (Raps- und Getreideanbau) sowie aus der Ackerbrache, erfolgt. Werden 30% der Marktfruchtfläche für eine energetische Verwendung einkalkuliert, könnten ca. 26% der Ackerfläche für den Anbau von Energiepflanzen bereitgestellt werden, was einer Fläche von rund 700 ha entsprechen würde. Dieses Flächenpotenzial bildet die Grundlage zur Berechnung des Biomassepotenzials aus Ackerflächen (vgl. Tabelle 6-6). Ebenso wird der aktuelle Anlagenbestand, im Bereich der Biogasproduktion, in der Verbandsgemeinde

geprüft. Im Verwaltungsgebiet der Verbandsgemeinde wird zum aktuellen Zeitpunkt keine landwirtschaftliche Biogasanlage betrieben<sup>92</sup>.

In Anlehnung an die regionalen Gegebenheiten wurde ein Energiepflanzen-Anbaumix für Biogassubstrate und Festbrennstoffe entwickelt. Demnach könnte für die künftige Ausweitung der Energiepflanzen-Anbaufläche von rund 840 ha eine Kulturmischung aus 40% Getreide-GPS, 20% Maissilage, 10% Feldgras- und Futterbaugemenge und 10% alternative Biogaskulturen (Biogassubstrate) sowie jeweils 10% Agrarholz und Miscanthus (Festbrennstoffe) angenommen werden. Eine detaillierte Betrachtung bietet nachfolgende Tabelle.

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

Kulturart	Flächen- potenziale	Ertrag	Mengen- Potenziale <sup>1</sup>	Biogas- Potenzial	Heizwert <sup>2</sup>	Gesamt- Heizwert
	[ha]	[t/ha*a]	[t/a]	[m <sup>3</sup> ]	[kWh]	[MWh/a]
<b>Biogassubstrate</b>						
Getreide-Ganzpflanzensilage	280	30	8.361	1.625.349	5,3/m <sup>3</sup>	8.614
Maissilage	140	46	6.408	1.305.961	5,2/m <sup>3</sup>	6.791
Feldgras & Futterbaugemenge	70	24	1.655	88.852	7,1/m <sup>3</sup>	628
Alternative Biogaskulturen	70	35	2.454	377.157	5,2/m <sup>3</sup>	1.961
<b>Festbrennstoffe</b>						
Agrarholz (Weide)	70	12	841	-	3,1/t	2.595
Miscanthus	70	15	1.052	-	4,1/t	4.263
<b>Σ (gerundet)</b>	<b>700</b>		<b>20.800</b>	<b>3.400.000</b>		<b>24.900</b>

<sup>1</sup> in Tonnen Frischmasse zur Ernte; <sup>2</sup> bei Biogassubstraten bezogen auf das Biogas

Das Mengenpotenzial an Biogassubstraten beträgt zusammengerechnet etwa 18.900 t/a mit einem Energiegehalt von rund 18.000 MWh/a, äquivalent zu ungefähr 1,8 Mio. l Heizöl, bei den Festbrennstoffen ergeben sich Mengenpotenziale von etwa 1.900 t/a mit einem Gesamtheizwert von über 6.900 MWh/a, äquivalent zu in etwa 0,7 Mio. l Heizöl.

Zusammengefasst belaufen sich das nachhaltige und das ausbaufähige Potenzial aus dem Anbau von Energiepflanzen auf eine jährliche Menge von rund 20.800 t. Dies entspricht einem Heizwert von ca. 25.000 MWh/a, äquivalent zu etwa 2,5 Mio. l Heizöl. Der Anbauswerpunkt liegt auf Getreide-Ganzpflanzensilage (GPS) und auf Maissilage.

#### 6.1.2.2 Reststoffe aus Ackerflächen

Aufgrund des hohen Getreideanteils an der Ackerfläche von etwa 62%, ist das nachhaltige Potenzial für Stroh, als Bioenergieträger für die aktuell in Nutzung stehende Ackerfläche, generell als hoch anzusehen. Allerdings führt der vergleichsweise hohe Bedarf an Stroh als Humusverbesserer auf den Ackerflächen sowie als Streumaterial (Festmistanteil) mittelfristig zu Nutzungsbeschränkungen, die sich durch Auflagen zur Humusreproduktion oder den

<sup>92</sup> Vgl. Webseite Energymap.

Handel von Stroh als Einstreumaterial ergeben. Aus diesem Grunde wird angenommen, dass höchstens 20% der anfallenden Strohmenge der energetischen Nutzung zugeführt werden können. Nach dieser Annahme beträgt das Energiestrohpotenzial ca. 1.550 t pro Jahr mit einem Energiegehalt von rund 6.200 MWh, äquivalent zu etwa 0,6 Mio. l Heizöl.

In der Gruppe der Biogassubstrate liegt ein Potenzial in der Nutzung von Getreidekorn. Die Diskussion, um die energetische Verwertung von Getreidekorn beschränkt sich allerdings aufgrund aktueller wirtschaftlicher Erwägungen weitgehend auf die Nutzung von minderwertigem Sortier- bzw. Ausputzgetreide. Hier ergibt sich ein Mengenpotenzial von rund 390 t/a mit einem Gesamtheizwert von etwa 1.250 MWh/a und einem dementsprechenden Heizöläquivalent von rund 130.000 l.

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

Tabelle 6-7: Reststoff-Potenziale aus Ackerflächen<sup>93</sup>

Kulturart	Flächenpotenziale	Ertrag	Mengen-Potenziale <sup>1</sup>	Biogas-Potenzial	Heizwert <sup>2</sup>	Gesamt-Heizwert
	[ha]	[t/ha*a]	[t/a]	[m <sup>3</sup> ]	[kWh]	[MWh/a]
<b>Biogassubstrate</b>						
Ausputzgetreide	67	5,7	385	237.355	5,2/m <sup>3</sup>	1.234
<b>Festbrennstoffe</b>						
Energiestroh	269	5,7	1.541	-	4,0/t	6.165
<b>Σ (gerundet)</b>			<b>1.900</b>	<b>237.000</b>		<b>7.400</b>

<sup>1</sup> in Tonnen Frischmasse zur Ernte; <sup>2</sup> bei Biogassubstraten bezogen auf das Biogas

Zusammengefasst beläuft sich das Potenzial aus ackerbaulichen Reststoffen auf ca. 1.900 t/a. Der Heizwert dieser Menge beträgt ca. 7.400 MWh/a, äquivalent zu etwa 0,7 Mio. l Heizöl. Die Massen des ausbaufähigen Reststoffpotenzials sind dem nachhaltigen Potenzial gleichgesetzt, da derzeit noch keine Anlagen zur energetischen Verwertung in der VG, aber auch nicht in der angrenzenden Region bestehen.

### 6.1.2.3 Reststoffe aus der Viehhaltung

Die relevanten Daten zur Tierhaltung im Betrachtungsraum stützen sich auf den Stand des Jahres 2010<sup>94</sup> und berücksichtigen dabei sowohl die durchschnittlich produzierten Güllemengen sowie die Stalltage pro Tierart und Jahr, als auch die potenziellen Biogaserträge und der daraus resultierenden Heizwerte. Die nachstehende Tabelle fasst die Ergebnisse dieser Ermittlung zusammen.

<sup>93</sup> Vgl. Kaltschmitt/Hartmann/Hofbauer 2009.

<sup>94</sup> Vgl. Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz c.

Tabelle 6-8: Reststoffpotenziale aus der Viehhaltung<sup>95</sup>

Art des Wirtschaftsdüngers		TM-Gehalt	Tieranzahl	Relativer Anteil nach Viehhaltung	Wirtschaftsdünger	Biogasausbeute	Heizwert
					[t/a]	[m <sup>3</sup> /t]	[MWh/a]
Mutterkühe	Festmist <sup>1</sup>	22,0%	0	100%	0	84	0
Milchvieh	Flüssigmist	7,5%	0	80%	0	17	0
	Festmist	22,0%		20%	0	84	0
Andere Rinder	Flüssigmist <sup>2</sup>	7,5%	94	50%	299	17	28
	Festmist	22,0%		50%	108	84	50
<b>Σ</b>			94		407		78
Mastschweine	Flüssigmist <sup>3</sup>	7,5%	172	100%	344	24	50
Zuchtsauen	Flüssigmist <sup>4</sup>	7,5%	249	100%	1.245	24	179
<b>Σ</b>			421		1.589		229
Geflügel	Kot-Einstreu-Gemisch <sup>5</sup>	48,0%	0	100%	0	180	0
Pferde	Mist	25,0%	124	100%	730	93	353
<b>Σ (gerundet)</b>				<b>Gesamt-?</b>	<b>2.700</b>		<b>660</b>
davon Gülle				davon Gülle	1.900		256
davon Festmist				davon Festmist	800		403

<sup>1</sup> Grünlandhaltung 75 %)

<sup>2</sup> Viehhalter >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

Laut den statistischen Daten ergeben sich dabei rund 1.900 t/a Flüssigmist der Rinder- und Schweinezucht sowie rund 800 t/a aus Festmist. Das nachhaltige Potenzial aus der Viehhaltung beläuft sich zusammen auf ca. 2.700 t Gülle und Festmist. Insgesamt ergibt sich daraus ein Energiegehalt von etwa 660 MWh (Biogas), äquivalent zu rund 70.000 l Heizöl.

In der Gebietskörperschaft sind keine Informationen zur energetischen Nutzung von Wirtschaftsdünger bekannt. Daher wird davon ausgegangen, dass das ausbaufähige dem nachhaltigen Potenzial gleichzusetzen ist.

#### 6.1.2.4 Biomasse aus Dauergrünland

Die VG Gau-Algesheim verfügt über eine Grünlandfläche von aktuell ca. 125 ha. Unter Berücksichtigung des Viehbestandes und dem hierfür analysierten Raufutter bedarf (Heu) wurde eine Dauergrünlandfläche für die Viehhaltung von rund 110 ha kalkuliert. Somit ergibt sich ein Flächenpotenzial von rund 17 ha mit einer Erntemenge von ungefähr 200 t Grassilage pro Jahr. Hierdurch können ca. 200 MWh pro Jahr generiert werden, dies entspricht einem Energieäquivalent von 20.000 l Heizöl (vgl. Tabelle 6-9).

Tabelle 6-9: Biomasse 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 (DGL)	15	12,1	182	34.409	5,3	ca. 182

Das nachhaltige sowie das ausbaufähige Potenzial an Grassilage aus Dauergrünland wird

<sup>95</sup> Gilt unter folgenden Voraussetzungen: Festmist bei einer Grünlandhaltung von < 75%; Flüssigmist Rinder bei Stalltagen von > 6 Monaten; Flüssigmist Mastschweine bei 220 kg Zuwachs/Mastplatz; Flüssigmist Zuchtsauen plus 18 Ferkel bis 25 kg; Geflügel bezieht sich auf Legehennen; Kot-Einstreu-Gemisch bezieht sich auf N- und P angepasste, unbelüftete Fütterung.

in der Betrachtung gleichgesetzt, da bislang keine energetische Verwertung im Bilanzraum der Gemeinden existiert.

#### 6.1.2.5 Biomasse aus Obst- und Rebanlagen

Auch aus Rodungsholz von Obst- und Rebanlagen ergeben sich Biomassepotenziale. Es ergeben sich Flächenpotenziale von rund 1.800 ha, was einem Mengenpotenzial von etwa 2.100 t/a und nach Berechnungen mit einschlägigen Literaturwerten einem Energiepotenzial von ca. 6.200 MWh/a entspricht, äquivalent zu etwa 0,6 Mio. l Heizöl. Nach praktischen Erfahrungswerten muss aufgrund von Verlusten bei Bergung und Verwertung des Rodungsmaterials jedoch von einem reduzierten Potenzial ausgegangen werden. In nachfolgender Tabelle werden die Ergebnisse noch einmal zusammengefasst.

Tabelle 6-10: Biomasse aus Obst- und Rebanlagen

Biomassepotenziale aus Obst- und Rebanlagen	Stoffart	Stoffgruppe	Flächenpotenziale	Mengenpotenziale	Energiepotenziale
			[ha]	[t/a]	[MWh/a]
Obst- & Rebanlagen	Obst-Rodungsholz	Festbrennstoffe	266	307	924
	Reb-Rodungsholz	Festbrennstoffe	1.531	1.767	5.321
Σ (gerundet)			ca. 1.800	ca. 2.100	ca. 6.200

### Zusammenfassung Potenziale Landwirtschaft

Aufgrund der hohen Flächenverfügbarkeit für den Energiepflanzenanbau von rund 700 ha ist ein weiterer Ausbau von Energiepflanzen (GPS; Agraholz etc.) in größerem Umfang anzustreben. Tabelle 6-11 fasst die ausbaufähigen Potenziale aus der Landwirtschaft zusammen.

Tabelle 6-11: Zusammenfassung Potenziale aus der Landwirtschaft

Ausbaupotenziale aus der Landwirtschaft	Stoffart	Stoffgruppe	Flächenpotenziale	Mengenpotenziale	Energiepotenziale
			[ha]	[t/a]	[MWh/a]
Energiepflanzen aus Ackerflächen	Getreide-Ganzpflanzensilage	Biogassubstrate	280	8.361	8.614
	Maissilage	Biogassubstrate	140	6.408	6.791
	Feldgras & Futterbaugemenge	Biogassubstrate	70	1.655	628
	Alternative Biogaskulturen	Biogassubstrate	70	2.454	1.961
	Agrarholz (Weide)	Festbrennstoffe	70	841	2.595
	Miscanthus	Festbrennstoffe	70	1.052	4.263
Reststoffe aus Ackerflächen	Energiestroh	Festbrennstoffe	269	1.541	6.165
	Ausputzgetreide	Biogassubstrate	67	385	1.234
Biomasse aus Dauergrünland	Grassilage (DGL)	Biogassubstrate	17	202	203
Reststoffe aus der Viehhaltung	Rindermist bzw. -gülle	Biogassubstrate	-	407	78
	Schweinegülle	Biogassubstrate	-	1.589	229
	Geflügelmist	Biogassubstrate	-	0	0
	Pferdemist	Biogassubstrate	-	730	353
Obst- & Rebanlagen	Obst-Rodungsholz	Festbrennstoffe	266	307	924
	Reb-Rodungsholz	Festbrennstoffe	1.531	1.767	5.321
Σ (gerundet)			ca. 3.000	ca. 27.500	ca. 39.500

Das umsetzbare Ausbaupotenzial im Bereich der Biogasferzeugung (Vergärung) inklusive der Potenziale aus der Viehhaltung sowie der Grassilage aus Dauergrünland beläuft sich auf ein Mengenpotenzial von etwa 22.200 t/a und einen Energiegehalt von ca. 20.100 MWh/a,

welcher äquivalent zu rund 2 Mio. l Heizöl ist. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf dem Anbau von Energiepflanzen auf der Ackerflächen. Das Potenzial der landwirtschaftlichen Festbrennstoffe (Verfeuerung) summiert sich auf eine Menge von rund 5.500 t und einen Energiegehalt von 19.400 MWh/a, äquivalent zu rund 1,9 Mio. l Heizöl.

Zusammengefasst belaufen sich die Ausbaupotenziale der Landwirtschaft auf ein Mengenpotenzial von rund 27.500 t/a mit einem Energiepotenzial von ca. 39.500 MWh/a, was einem jährlichen Heizöläquivalent von etwa 4 Mio. l entspricht.

### 6.1.3 Potenziale aus der Landschaftspflege

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

Unter Berücksichtigung der Straßenlängen von insgesamt 30 km innerhalb des untersuchten Gebietes, ergibt sich ein nachhaltiges Potenzial an Straßenbegleitgrün von rund 42 t/a. Wird zum Zeitpunkt der Verwendung ein Wassergehalt von 35% angesetzt, so ergibt sich ein Gesamtheizwert von rund 125 MWh/a.

Die erfassten Potenziale des Schienenbegleitgrüns summieren sich bei einer relevanten Schienenlänge von 5 km auf ein nachhaltiges Potenzial von ca. 77 t/a. Bei den oben dargestellten Annahmen ergibt sich hieraus ein mittlerer Heizwert von ca. 230 MWh/a. Eine sinnvolle Verwertung ist dabei in erster Linie vom Bergungsaufwand abhängig.

Da im Gebiet der Verbandsgemeinde keine Gewässer I. bzw. II. Ordnung vorzufinden sind, ist kein Potenzial an Gewässerbegleitgrün vorhanden.

Da eine energetische Verwertung des holzartigen Straßen- und Schienenbegleitgrüns in der VG bislang nicht existiert und kein signifikanter Massenanstieg durch Pflegeeingriffe vorgesehen ist, wird angenommen, dass das dargelegte nachhaltige Potenzial mit dem Ausbaupotenzial gleichzusetzen ist.

Die folgende Tabelle stellt nachfolgend noch einmal die nachhaltigen Holzpotenziale aus der Landschaftspflege zusammengefasst dar:

Tabelle 6-12: Zusammenfassung Potenziale aus der Landschaftspflege

Biomassepotenziale aus der Landschaftspflege	Stoffgruppe	Potenzial		Spezifischer Heizwert	Gesamt-Heizwert
		[km]	[t FM/a]	[MWh/t]	[MWh/a]
Straßenbegleitgrün	Festbrennstoffe	30	42	3,01	125
Schienenbegleitgrün	Festbrennstoffe	5	77	3,01	232
Gewässerbegleitgrün	Festbrennstoffe	0	0	3,01	0

Insgesamt wird ein jährliches Massenaufkommen von ca. 120 t mit einem Heizwert von rund 360 MWh/a prognostiziert, dies steht äquivalent zu etwa 36.000 l Heizöl.

## 6.1.4 Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen

### 6.1.4.1 Bio- und Gartenabfall

#### Bioabfall

Zur Ermittlung des vergärbaren nachhaltigen Potenzials aus Bioabfällen wurden Daten der Landesabfallbilanz Rheinland-Pfalz des Kreises Mainz-Bingen zugrunde gelegt<sup>96</sup>. Für das Jahr 2010 wird in der VG Gau-Algesheim eine Bioabfallmenge von rund 1.330 t kalkuliert. Insgesamt beläuft sich das nachhaltige Potenzial auf rund 1.000 MWh/a äquivalent zu rund 0,1 Mio. l Heizöl. Dies ist dem ausbaufähigen Potenzial gleichzusetzen.

#### Gartenabfall

Für die Erhebung des nachhaltigen Potenzials aus Gartenabfällen wurden ebenfalls Mengenangaben der Landesabfallbilanz zugrunde gelegt. Hieraus ergibt sich ein holzartiges Biomassepotenzial von rund 390 t. Hinsichtlich des grasartigen Anteils im Gartenabfall, können rund 770 t als Biogassubstrat verwertet werden.

Entsprechend der Differenzierung gras- und holzartiger Anteile, ergibt sich ein nachhaltiges Energiepotenzial für die Vergärung in Höhe von etwa 410 MWh/a aus grasartigem Material, äquivalent zu etwa 41.000 l Heizöl. Der Energiegehalt des holzartigen Materials als Festbrennstoff summiert sich auf 1.270 MWh/a, was einem Energieäquivalent von rund 0,1 Mio. l Heizöl entspricht. Eine energetische Verwertung erfolgt dementsprechend bislang noch nicht, so dass diese Menge dem Ausbaupotenzial gleichzusetzen ist.

### 6.1.4.2 Altfette und Speiseöle

Das nachhaltige Potenzial an Altfett und alten Speiseölen ist aufgrund fehlender Datengrundlagen nur unter hohem Aufwand zu ermitteln. Es dürfte sich jedoch um mehrere kg pro Einwohner und Jahr handeln, wovon der überwiegende Teil (ca. 70%) der

<sup>96</sup> Vgl. LUWG 2010: S. 33.

Nahrungsmittelzubereitung zuzuordnen ist<sup>97</sup>. Unter der Annahme, dass das gewerbliche Potenzial bei ca. 1,3 kg/EW\*a<sup>98</sup> liegt, beläuft sich das Mengenaufkommen in der Verbandsgemeinde auf rund 21 t/a. Der Gesamtheizwert beläuft sich auf ca. 120 MWh/a, äquivalent zu etwa 12.000 l Heizöl.

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

#### 6.1.4.3 Altholz

Laut den Daten der Landesabfallbilanz beziffert sich das Altholzaufkommen auf 33 kg pro Einwohner und Jahr. Bei einer Einwohnerzahl von 16.347<sup>99</sup> entspricht dies für den Untersuchungsraum insgesamt in etwa 540 t/a.

Zur Ermittlung des Gesamtheizwertes wurde der spezifische Heizwert bei einem Trockenmasseanteil von 85% zwischen 4,1 und 4,4 MWh/t angesetzt. Somit ergibt sich bei einem nachhaltigen Potenzial von etwa 540 t/a ein Heizwert von ca. 2.200 MWh/a, äquivalent zu rund 0,2 Mio. l Heizöl/a.

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

#### 6.1.4.4 Zusammenfassung Potenziale organische Siedlungsabfälle

Abschließend werden die nachhaltigen Biomassepotenziale aus organischen Siedlungsabfällen zusammengefasst dargestellt.

---

<sup>97</sup> Vgl. Kersting/Van der Pütten 1996: S. 17.

<sup>98</sup> Vgl. Kersting/Van der Pütten 1996: S. 17.

<sup>99</sup> Vgl. Webseite Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz a.

Tabelle 6-13: Zusammenfassung Ausbaupotenziale aus organischen Siedlungsabfällen

Biomassepotenziale aus Kommunen und Gewerbe	Stoffgruppe	Potenzial		Spezifischer Heizwert	Gesamt-Heizwert
		[kg/EW*a]	[t/a]	[MWh/t]	[MWh/a]
Bioabfall	Biogassubstrate	81	1.327	0,74	980
Gartenabfall (holzartig)	Festbrennstoffe	118*	386	3,28	1.265
Gartenabfall (grasartig)	Biogassubstrate		772	0,53	410
Altholz	Festbrennstoffe	33	0	4,15	0
Altfette/alte Speiseöle	Biogassubstrate	1,3	21	5,62	119
Straßenbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	42	3,01	125
Schienenbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	77	3,01	232
Gewässerbegleitgrün	Festbrennstoffe	-	0	3,01	0
<b>Σ (gerundet)</b>			<b>2.600</b>		<b>3.100</b>

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

Die Stoffgruppe der Biogassubstrate erreicht ein jährliches Potenzial von rund 2.100 t/a mit einem Gesamtheizwert von etwa 1.500 MWh/a. Bei den Festbrennstoffen ergibt sich ein Mengenpotenzial von circa 500 t/a und einem Heizwert von ungefähr 1.600 MWh/a. Insgesamt wird ein jährliches Massenaufkommen von ca. 2.600 t mit einem Heizwert von ca. 3.100 MWh prognostiziert, welches äquivalent zu etwa 0,3 Mio. l Heizöl einzuordnen ist.

### 6.1.5 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Untersuchung hat gezeigt, dass zum aktuellen Zeitpunkt Biomassepotenziale zur Energiegewinnung in der VG Gau-Algesheim bereitgestellt werden können. In der folgenden Abbildung werden die ausbaufähigen Biomassepotenziale noch einmal zusammengefasst dargestellt. Insgesamt beläuft sich das jährliche Ausbaupotenzial auf etwa 43.000 MWh, äquivalent zu rund 4,3 Mio. l Heizöl.

Die prognostizierte Primärenergie wird jeweils zur Hälfte aus Biogassubstraten und aus Festbrennstoffen bereitgestellt. Die landwirtschaftliche Produktion von Biogassubstraten kann etwa 18.000 MWh bereitstellen. Biogassubstrate aus Dauergrünland besitzen ein energetisches Potenzial von rund 200 MWh/a. Weiterhin können Biogassubstrate aus Reststoffen der landwirtschaftlichen Produktion, mit einem Energiegehalt von ca. 1.900 MWh, generiert werden. Biogassubstrate aus organischen Abfällen tragen ein Energiegehalt von ca. 1.500 MWh zum Gesamtpotenzial bei. Im Bereich der biogenen Festbrennstoffe können die größten Potenziale aus der Ackerfläche in Form von Stroh und KUF gehoben werden. Aus diesem Bereich können somit rund 13.000 MWh bereitgestellt werden. Rodungs- und Schnittmaßnahmen bei Obst- und Rebanlagen können Energiepotenziale von rund 6.200 MWh/a liefern. Die Forstwirtschaft stellt in der

Verbandsgemeinde Brennstoffe mit einem Energiegehalt von rund 320 MWh zur Verfügung, des Weiteren kann aus Landschaftspflege und Gartenabfall ein Potenzial von rund 1.600 MWh generiert werden.

Somit können insgesamt rund 21.600 MWh Primärenergie durch Biogassubstrate und 21.200 MWh Primärenergie aus biogenen Festbrennstoffen gewonnen werden. Dieses Potenzial wäre ausreichend zur Errichtung von Biogasanlagen mit einer Anlagenleistung von insgesamt 1,0 MW (Annahmen: 8.000 Volllaststunden sowie 40% Wirkungsgrad). Das Ausbaupotenzial der Festbrennstoffe liegt bei insgesamt 5,3 MW (Annahme: 4.000 Volllaststunden)

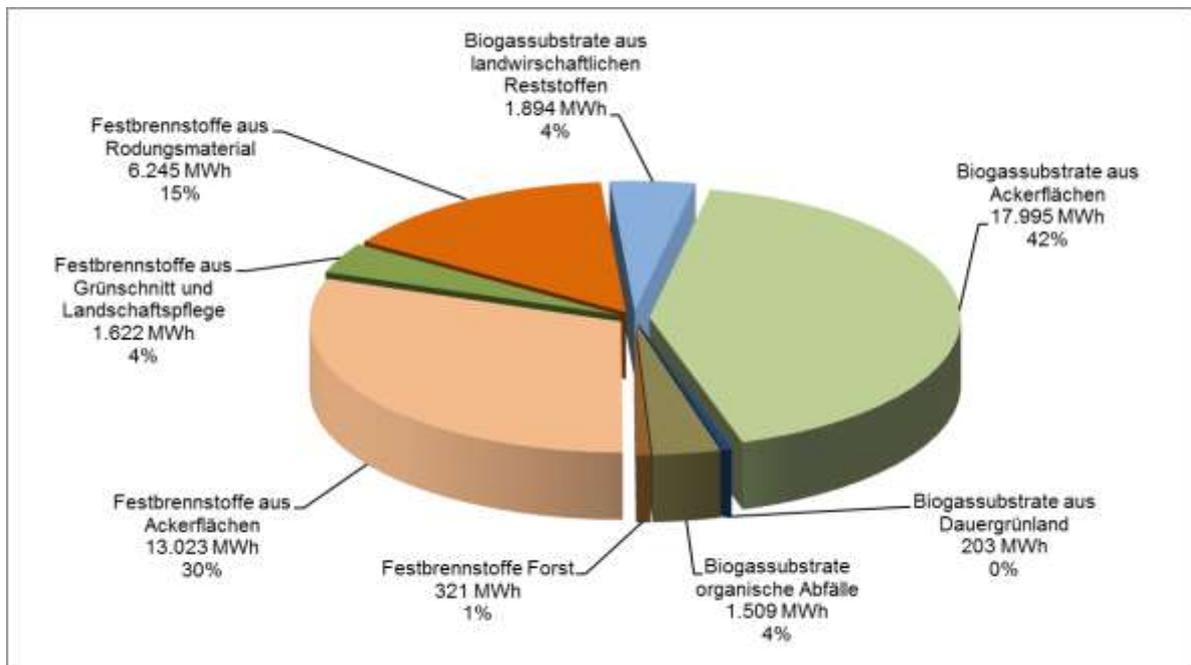


Abbildung 6-8: Ausbaufähige Biomassepotenziale

## 6.2 Solarenergiepotenziale

Das Ziel dieser Potenzialanalyse ist die quantifizierte Bestimmung des Potenzials von Solaranlagen innerhalb der Verbandsgemeinde. Als Ergebnis wird eine Kategorisierung und Ausweisung der Dachflächen im Hinblick auf ihre Eignung für die Belegung mit Solaranlagen angestrebt.

Mit Sonnenenergie lässt sich einerseits Strom durch Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) und andererseits Wärme durch solarthermische Anlagen (ST-Anlagen) erzeugen. Im Untersuchungsgebiet besteht ein großes Potenzial die Sonnenenergie durch Anlagen zu nutzen. Über eine Solaranalyse wird rechnerisch bestimmt, wie viel Strom und Wärme photovoltaisch bzw. solarthermisch erzeugt werden kann und wie hoch der Deckungsanteil

des Gesamtstrom bzw. -wärmebedarfes ist. Bei Photovoltaik wird zwischen Dachflächen nach § 33 EEG und Freiflächen nach § 32 EEG unterschieden.

### 6.2.1 Solarenergie auf Dachflächen

Für den Landkreis und seine Verbandsgemeinden wurde ein Solardachkataster von Smart-Geomatics erstellt, das die Eignung aller Dächer für die Gewinnung von Solarenergie – elektrisch und thermisch – bewertet. Die Daten für die VG Gau-Algesheim wurden dem IfaS zur weiteren Spezifizierung in tabellarischer Form zur Verfügung gestellt. Auf folgende Datengrundlagen konnte zurückgegriffen werden:

- Ortsgemeinde
- Gebäudefunktion
- Aussagen bzgl. denkmalgeschützten Gebäuden
- Eignung
- Anzahl und Größe der technisch nutzbaren Dachflächen

Zur Ermittlung des solaren Potenzials wurde in der Verbandsgemeinde eine Empfehlung für die Nutzung beider Solarenergiearten (PV und ST) abgegeben. Die Kombination von PV und ST ist in vielerlei Hinsicht von Vorteil. Solarenergie kann in solarthermischen Anlagen sehr effizient umgewandelt werden. Weiterhin ist regenerative Wärme schwerer zu erschließen als Strom. Bei Betrachtung der natürlichen Ressourcen muss es ein primäres Anliegen sein, die fossile Wärmeerzeugung stetig zu verringern.

Hinzu kam die Eignung der Dachfläche bzgl. der Globalstrahlungswerte. Hierbei wurde von Smart-Geomatics die direkte und diffuse Sonneneinstrahlung für jeden m<sup>2</sup> eines Daches ermittelt und eine Einteilung der Eignung in drei Klassen, mit den Prädikaten „Sehr gut, Gut und bedingt geeignet“ vorgenommen.

Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurde von folgenden Prämissen ausgegangen:

- Dachflächen von Gebäuden des Sektors GHD/I wurden ausschließlich auf das photovoltaische Potenzial bezogen. Dort ist der Einsatz von Solarthermie im Einzelfall zu prüfen und ggf. Vorrang einzuräumen.

Dachflächen privater Haushalte und öffentlicher Liegenschaften unterliegen folgendem Belegungsszenario:

- Dachflächen  $\leq 38 \text{ m}^2$  wurden ausschließlich auf das solarthermische Potenzial bezogen und im Szenario mit jeweils  $10 \text{ m}^2$  Solarthermie belegt.<sup>100</sup> Dieser Vorrang an solarthermischer Nutzung begründet sich auf den zuvor beschriebenen Aspekten.
- Die Dachflächen  $> 38 \text{ m}^2$  wurden im Szenario sowohl mit PV als auch mit ST ausgestattet. Die Mindestgröße der Dachflächen zur gleichzeitigen Nutzung beider Solararten begründet sich dadurch, dass zusätzlich zu den genannten  $10 \text{ m}^2$  Solarthermie eine Fläche von mind.  $28 \text{ m}^2$  (entspricht ca.  $4 \text{ kW}_p$ ) zur effizienten Nutzung der Photovoltaik zur Verfügung stehen sollte.
- Es wird davon ausgegangen, dass der jährliche Stromverbrauch eines Musterhaushaltes<sup>101</sup> mit  $3.500 \text{ kWh/a}$  durch diese  $4 \text{ kW}_p$  gedeckt werden kann, wenn angenommen wird, dass  $900 \text{ kWh/a}$  Strom pro  $\text{kW}_p$  und Jahr produziert werden. Somit könnte der Stromverbrauch bilanziell vollständig durch den erzeugten PV-Strom gedeckt werden.

## 6.2.2 Solarthermiepotenzial

Nachfolgend ist das Solarthermiepotenzial im Untersuchungsgebiet tabellarisch zusammengefasst:

Tabelle 6-14: Potenzial Solarthermie (Dachflächen)

Solarthermie-Ausbaupotenzial auf Dachflächen			
Gebäudekategorie	Kollektorfläche [m <sup>2</sup> ]	installierbare Leistung [kW]	Wärmeerträge [MWh/a]
private Haushalte	51.600	36.120	20.300
öffentliche Liegenschaften	900	630	400
<b>Gesamt</b>	<b>52.500</b>	<b>36.750</b>	<b>20.700</b>

Würden alle ermittelten Dachflächen solarthermisch genutzt, könnte unter Berücksichtigung aller zuvor dargestellten Abschläge und Einschränkungen insgesamt eine Kollektorfläche von etwa  $52.500 \text{ m}^2$  genutzt werden, wodurch jährlich ein Wärmeertrag von ca.  $20.700 \text{ MWh/a}$  produziert werden.

Aus den vorliegenden Analysen wird ersichtlich, dass das größte Solarpotenzial auf Seiten der privaten Haushalte liegt. Um dieses enorme Potenzial umsetzen zu können, sollten mit Kampagnen, attraktiven Angeboten von Handwerkern und Banken für dieses Thema geworben werden. Zusätzlich sollte die Möglichkeit geschaffen werden, dass Bürger ohne

<sup>100</sup> Die Solarthermie-Anlage dient an dieser Stelle sowohl zur Warmwasserbereitung als auch zur Heizungsunterstützung.

<sup>101</sup> Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010), S.10.

potenziell nutzbare Dachfläche, sich an einer Bürgersolaranlage beteiligen und über ihre Einlage Renditen erzielen können. In den letzten Jahren sind zahlreiche Möglichkeiten für eine Beteiligung in Deutschland aufgezeigt worden, die hier ggf. als Vorbild dienen könnten.

### 6.2.3 Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen

Neben dem vorstehend genannten Potenzial an Solarthermieranlagen, wurde parallel das photovoltaische Potenzial auf den Dachflächen der Sektoren private Haushalte, öffentliche Liegenschaften sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie untersucht.

Die Analyse der potenziell nutzbaren Dachflächen lehnt sich die an die bereits erwähnten Prämissen an.

Tabelle 6-15: Potenzial Photovoltaik (Dachflächen)

Photovoltaik-Ausbaupotenzial auf Dachflächen		
Gebäudekategorie	installierbare Leistung [kWp]	Stromerträge [MWh/a]
private Haushalte	37.000	33.500
GHD/I	32.100	28.800
öffentliche Liegenschaften	2.400	2.200
<b>Gesamt</b>	<b>71.500</b>	<b>64.500</b>

Auf fast 8.500 Dachflächen in der Verbandsgemeinde konnten Photovoltaikpotenziale ermittelt werden. Das größte Potenzial haben hier die privaten Haushalte. Auf deren Dachflächen könnten Stromerträge von rund 30.300 MWh/a erzielt werden. Auf Gebäuden im Sektor GHD/I könnte durch die Installation von Photovoltaikanlagen ein Stromertrag von bis zu 28.800 MWh/a erzielt werden. Dazu kommen noch 2.200 MWh/a Strom, die auf den Dachflächen öffentlicher Liegenschaften erzielt werden könnten.

### 6.2.4 Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen (PV-FFA)

Mit Hilfe der vorliegenden PV-Freiflächenanalyse werden Aussagen getroffen, wie viel Strom auf EEG-förderfähigen Freiflächen photovoltaisch erzeugt werden kann.

Um eine PV-Freiflächenanlagen errichten zu dürfen, ist eine Baugenehmigung erforderlich. Diese wird erteilt, wenn keine öffentlichen und privaten Belange dem Bauvorhaben entgegenstehen. Ein Bebauungsplan ist dann aufzustellen, sobald es für die städtebauliche Entwicklung und Ordnung erforderlich ist. Ansonsten richtet sich die Genehmigungsfähigkeit nach dem §35 BauGB. Dieser Paragraf trifft insbesondere Aussagen darüber, ob im Außenbereich von Siedlungsflächen PV-Freiflächenanlagen zulässig sind oder nicht.

#### 6.2.4.1 Rahmenbedingungen PV-Freiflächenanlagen

Das Photovoltaikpotenzial auf Freiflächen wurde unter folgenden Annahmen ermittelt:

Alle Module werden in Reihen aufgeständert. Da eine Verschattung der Modulreihen untereinander zu vermeiden ist, stehen den Modulen nur 33% der Potenzialfläche als reine Nutzfläche zur Verfügung. Unter der Annahme, dass kristalline Module verwendet werden, sind im Durchschnitt 7 m<sup>2</sup> Modulfläche notwendig um ein Kilowattpeak maximale Leistung zu erhalten. Erfahrungsgemäß kann von einem durchschnittlichen Jahresertrag von 900 kWh/kWp ausgegangen werden. Die Ausweisung der Potenzialflächen basiert auf dem heute rechtlich und technisch Realisierbaren. Zukünftige Entwicklungen werden außer Acht gelassen, Minderungen oder Erweiterungen des Potenzials könnten möglich sein. Zudem wirken zukünftige Marktpreise für den Strom ebenfalls auf die Errichtung von PV-Anlagen ein. Würden die Vergütungen und Erträge für PV-Freiflächenanlagen (EEG-Vergütung, Direktvermarktung, Marktprämie) steigen, würden entsprechend weitere PV-Freiflächenanlagen errichtet werden.

#### 6.2.4.2 Methodik

Die Erhebung der Freiflächenpotenziale stützt sich auf die Auswertung von geographischen Basisdaten mit Hilfe einer GIS-Anwendung (Geographisches Informationssystem). Bei der Auswertung potenziell geeigneter Flächen wurden rechtliche Bestimmungen gemäß EEG und die gängigen technischen Restriktionen und Abstände zur bestehenden Infrastruktur sowie die momentanen Nutzungsverhältnisse nachgeprüft und mit einbezogen. Zuzüglich zu den Restriktionen wird ein Puffer um die Restriktion gebildet. Nachfolgende Tabelle zeigt Restriktionsflächen, die letztlich die Ausschlussfläche darstellen:

Tabelle 6-16: PV-FFA Abstände zu Restriktionsflächen

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

Nach Abzug der Restriktionsflächen inkl. Pufferabständen wird ein theoretisches Potenzial gebildet. Das theoretische Potenzial weist Flächenpotenziale aus, deren Nutzung noch von weiteren Faktoren abhängig ist. Wie bereits erwähnt werden die Module aufgeständert, wodurch 1/3 der Potenzialfläche zur Verfügung steht. Generell kommen Flächen entlang von Autobahnen und Schienenwegen sowie Konversionsflächen (Flächenumnutzung) für eine EEG-Vergütung in Frage.

Die folgenden Grafiken zeigen die Herleitung der nach EEG vergütungsfähigen<sup>102</sup> Flächen.



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

<sup>102</sup> Stand Oktober 2013.

Abbildung 6-9: PV-FFA Korridore entlang von Schienenwegen



Das EEG schreibt für eine PV-Anlage einen Abstand zum Fahrbahnrand der Schienenwege und Autobahnen von mindestens 20 bzw. 40 m vor. Abbildung 6-10 zeigt einen Ausschnitt des Schienenweges mit ihren zugehörigen Puffern.

Abbildung 6-10: PV-FFA Potenzialzone



Das Beispiel in Abbildung 6-11 zeigt die Überschneidung mit Siedlungsflächen. Siedlungsflächen werden mit einem Abstand von 100 m gepuffert.

In den weiteren Bearbeitungsschritten werden alle Restriktions- und Pufferflächen (Tabelle 6-16) von den Potenzialstreifen ausgeschlossen.

Abbildung 6-11: PV-FFA Restriktionen

Die in der nachfolgenden Grafik dargestellten Flächen stellen das nachhaltige Ausbaupotenzial nach Beachtung aller oben genannten Kriterien dar.

### 6.2.4.3 Darstellung des Ausbaupotenzials

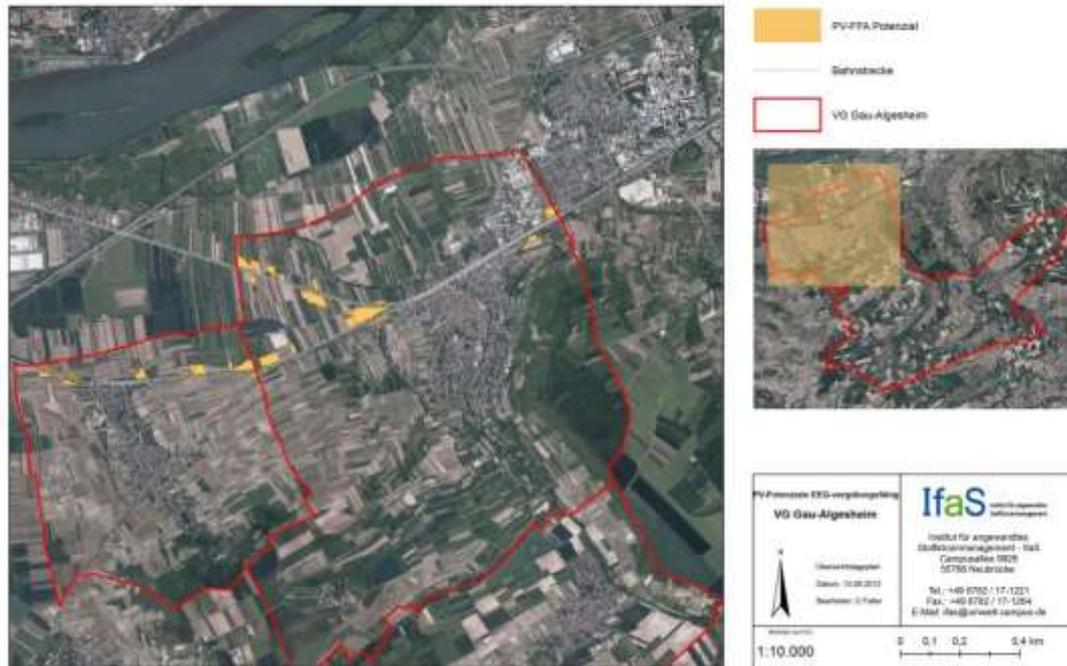


Abbildung 6-12: Flächenpotenziale Photovoltaik (Freifläche)

Nachfolgend sind die Flächenpotenziale, die unter die EEG-Förderung fallen beschrieben.

Bei der Analyse potenzieller PV-FFA Standorte konnten 11 Teilflächen mit 167.000 m<sup>2</sup> entlang von Schienenwegen ermittelt werden. Dies entspricht einem Anteil von 0,27% des Verbandsgemeindegebiets (60 km<sup>2</sup>). Auf den ermittelten Flächen könnte eine Leistung von 7 MWp bei einem zu erwarteten Stromertrag von 6.300 MWh/a installiert werden. Dies würde bedeuten, dass der heutige Strombedarf zu 11% durch PV-FFA abgedeckt werden könnte.

Nachfolgende Tabelle fasst die Flächenpotenziale zusammen.

Tabelle 6-17: Potenzial Photovoltaik (Freifläche)

VG Gau-Algesheim				
Standorttyp	Anzahl	Fläche	Install. Leistung <sup>1</sup>	Stromerträge <sup>2</sup>
		[m <sup>2</sup> ]	[kWp]	[MWh/a]
Bahn	11	167.000	7.000	6.300
1: 25 m <sup>2</sup> /kW <sub>p</sub>		2: 900 kWh*a/kW <sub>p</sub>		

## 6.3 Windkraftpotenziale

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

### 6.3.1 Rahmenbedingungen

Durch die Nabenhöhe moderner Windenergieanlagen (WEA) werden nahezu im gesamten Bundesgebiet gute Windlagen erreicht, wodurch auch im Untersuchungsgebiet potenziell eine Windkraftnutzung infrage kommt. Die Nutzung der Windkraft zur Stromerzeugung stellt insbesondere für überwiegend ländlich geprägte Regionen, wie es das Untersuchungsgebiet ist, ökonomische wie auch ökologische Chancen dar. Zudem kommt Kommunen mit hohen Ausbaupotenzialen eine wichtige Rolle als künftiger (Wind-)Energielieferant für benachbarte urbane Zentren zu.

### 6.3.2 Bestimmung des Flächenpotenzials

Grundlage für die Ermittlungen der Windkraftpotenziale für den Untersuchungsraum sind zunächst die Bestimmungen des Flächenpotenzials. Diese werden mit einer GIS-Anwendung (Geographisches Informationssystem) und entsprechenden Karten des Betrachtungsgebietes erfasst. Dabei wurden festgelegte Ausschlussflächen mit entsprechenden Pufferabständen versehen und anschließend von der Verbandsgemeindefläche abgezogen. Im nächsten Schritt wurde mittels einer Windkarte des Deutschen Wetterdienstes geprüft, ob auf den ermittelten, verbleibenden Flächen die Windgeschwindigkeit ausreichend ist, um WEA wirtschaftlich zu betreiben. Die so ermittelten Flächen werden in der Potenzialkarte ausgewiesen (Abbildung 6-13). Weiterhin wurden besondere naturschutzrechtliche Prüfgebiete in der Karte dargestellt, die in der späteren detaillierten Betrachtung (Genehmigungsverfahren) kritisch begutachtet werden müssen.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Ausschlussgebiete mit entsprechenden Pufferabständen. Da in Ausschlussgebieten ein absolutes Bauverbot vorliegt, dürfen dementsprechend keine WEA errichtet werden. Die Maße des Pufferabstands für Ausschlussgebiete sind vom Gesetzgeber nicht definiert worden. Allerdings weist der Gesetzgeber in § 50 BImSchG darauf hin, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden sollen. In den Untersuchungsräumen entscheidet die SGD Süd letztlich über den legitimierten

Schutzabstand im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens.<sup>103</sup> Die nachstehende Tabelle zeigt Ausschlussgebiete und deren Puffer.

Tabelle 6-18: Ausschlussgebiete der Windpotenzialanalyse und zugehörige Pufferabstände

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

Darüber hinaus gibt es Prüfgebiete. Diese unterliegen einem Abwägungsprozess, d. h., die Nutzung dieser Flächen wird im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens abschließend vor dem Hintergrund beurteilt, ob die Fläche als Standort für WEA in Frage kommen kann.<sup>104</sup>

Zu den Prüfgebieten gehören beispielsweise

- Flora-Fauna-Habitate (FFH-Gebiete),
- Vogelschutzgebiete (SPA)
- Kernzonen von Nationalparks,
- Naturparks,
- Landschafts-, Biotop- und Wasserschutzgebiete oder
- gegebenenfalls freizuhaltende Korridore für Hauptvogelzuglinien und -rastplätze.

Diese Prüfgebiete werden ebenfalls mit einem Puffer versehen.

Tabelle 6-19: Besondere Prüfgebiete und zugehörige Pufferabstände

Besondere Prüfgebiete	Pufferabstand
Vogelschutzgebiete	200 m
Fauna-Flora-Habitate	200 m

Somit führen lediglich die Ausschlussgebiete und besonderen Prüfgebiete, falls hier nach Prüfung ein erheblicher Eingriff durch die geplanten WEA festgestellt wurde, zu räumlichen Begrenzungen der Windkraftnutzung. Letztlich werden Eignungsflächen gezeigt, welche in

<sup>103</sup> Vgl. Webseite Struktur- und Genehmigungsdirektion SÜD.

<sup>104</sup> Beispielsweise sind geschützte Gebiete im Genehmigungsverfahren von WEA einer FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-Gebiete und VS) oder aber einer Umweltverträglichkeitsprüfung (Naturparks etc.) zu unterziehen.

Abhängigkeit von der mittleren Windgeschwindigkeit in verschiedenen Farben von hellblau (ausreichend) bis rosa (sehr gut) dargestellt sind.

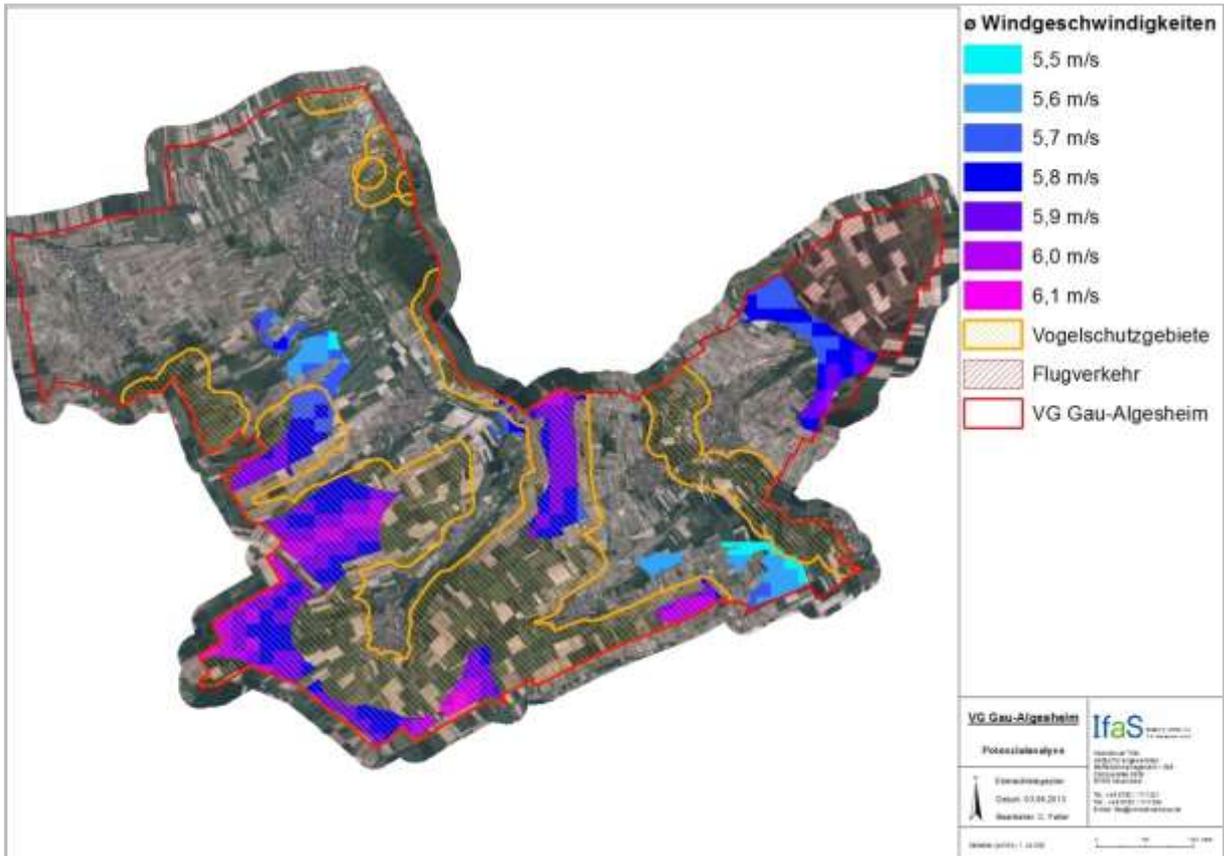


Abbildung 6-13: Windpotenzialflächen und besondere Prüfgebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete)

Insgesamt ergeben sich hieraus 12 Teilflächen mit etwa 900 ha Fläche als Potenzial für den Ausbau für WEA. Dies entspricht etwa 15% der Gesamtfläche der Verbandsgemeinde.

In Verbindung mit der in Tabelle 6-21 erfolgten Darstellung von Ausbauszenarien wird in dem Klimaschutzkonzept für das Betrachtungsgebiet somit ein Maximalpotenzial abgebildet. Über den Umfang der Potenzialerschließung entscheiden letztlich insbesondere gesellschaftspolitische Diskussionen innerhalb der Verbandsgemeinde sowie jeweilige standortbezogene Detailuntersuchungen, die aus heutiger Sicht bzw. im Rahmen der Konzepterstellung nicht dargelegt werden können.

Diese mehr an technisch machbaren und rechtlich unangreifbaren Regelungen orientierte und somit weniger restriktive Herangehensweise erfolgt im Sinne des Ziels eines Klimaschutzkonzeptes. Das Ergebnis der Potenzialuntersuchung zeigt dementsprechend ein mögliches, maximales Ausbaupotenzial zur Nutzung der Windkraft (inkl. Repowering) bis zum Jahr 2050 auf und die umfassenden Entwicklungschancen für die Verbandsgemeinde werden deutlich (inkl. damit verbundener regionaler Wertschöpfungseffekte, Investitionen sowie Klima- und Emissionsbilanzen, etc.). Zugleich wird auf diese Weise vermieden, dass

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

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

- Eine unzureichende Netzinfrastruktur bzw. fehlende Anbindung an Mittel- und Hochspannungsnetze (Netztrassen und Umspannwerke sowie vom Netzbetreiber genannter Anschlusspunkt für die Netzanbindung), fehlende Aufnahmekapazität des zusätzlich produzierten Stromes, fehlende Investitionsbereitschaft in den Ausbau von Netzinfrastrukturen, die für eine höhere Transportleistung bezogen auf die anvisierten Stromerzeugungskapazitäten benötigt würde (innerhalb und außerhalb des Betrachtungsgebiets).
- Grenzen der Akzeptanz für WEA und Hochspannungstrassen.
- fehlende Informationen bezüglich etwaiger Tieffluggebiete oder Richtfunkstrecken.
- Unzureichend befahrbare Zuwegungen durch schweres Gerät (öffentliche Straßen, Ortsdurchfahrten etc.) zum Windpark zur Erschließung der potenziellen Windenergieanlagenstandorte, Geländeprofil lässt keine Baustelle zu.
- Potenzialflächen in Grenznähe des Betrachtungsraums (die Grenze zwischen Kommunen / Verbandsgemeinden / Landkreisen / Bundesländern etc.) kann jeweils nur einmal mit Standorten „besetzt“ werden; die Abstandsregelungen zwischen Windenergieanlagen in Windparkanordnungen sind zu beachten.

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

- Ein höheres Flächenpotenzial ist möglich, wenn die hier getroffenen Annahmen bzgl. der Abstände zu restriktiven Gebieten (vgl. Tabelle 6-18) bei der Einzelfallprüfung geringer ausfallen.
- Eine feingliedrigere Untersuchung von Schutzgebieten in Bezug auf Vorbelastungen durch Verkehrsflächen oder Freileitungstrassen sowie die Nähe zu bereits existierenden Anlagenstandorten bleiben der kommunalen oder regionalen Planung sowie einer Umweltverträglichkeitsprüfung vorbehalten.
- Flächen, auf denen oder in deren Nähe bereits WEA stehen, Freileitungstrassen oder Verkehrsflächen verlaufen, gelten als vorbelastet und damit als weniger schutzwürdig bzgl. einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

Die räumliche Nähe von mehreren sehr kleinen – und aus diesem Grund von der weiteren Betrachtung ausgeschlossenen – Potenzialflächen kann im Verbund mehrerer kleiner Teilflächen einen Standort für einen Windpark darstellen. Die Potenzialanalyse in den Untersuchungsgebieten ergab mehrere Teilflächen mit jeweils weniger als 1 ha. In einer Windparkanordnung müssen bestimmte Mindestabstände zwischen den einzelnen WEA eingehalten werden. Bei aktuellen Größenordnungen von Windenergieanlagen ist bei günstiger Ausrichtung der Fläche mit einem Flächenbedarf von minimal 5 ha pro Anlagenstandort auszugehen.

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

### 6.3.3 Ermittlung der Windenergieanlagenanzahl

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

- Anlagenleistung
- Rotordurchmesser

Zur Berechnung des Windenergiepotenzials werden die Kennwerte aus nachstehender Tabelle herangezogen.

Tabelle 6-20: Kennwerte, der in der Potenzialanalyse betrachteten Anlagentypen

Anlagenleistung	Rotordurchmesser	Flächenbedarf Größfläche				Volllaststunden
P	d	kleine Teilflächen 3d x 3d	kleine Teilflächen 3d x 4d	mittlere Teilflächen 4d x 6d	große Teilflächen 4d x 7d	Schätzwert
<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 zeigt die zu der jeweiligen Anlagengrößen zugehörigen typischen Rotordurchmesser zur Ermittlung des Flächenbedarfs und einen Schätzwert für die Volllaststunden zur Ertragsermittlung. Der benötigte Flächenbedarf für eine Anlage wurde nach dem Schema in folgender Abbildung berechnet.

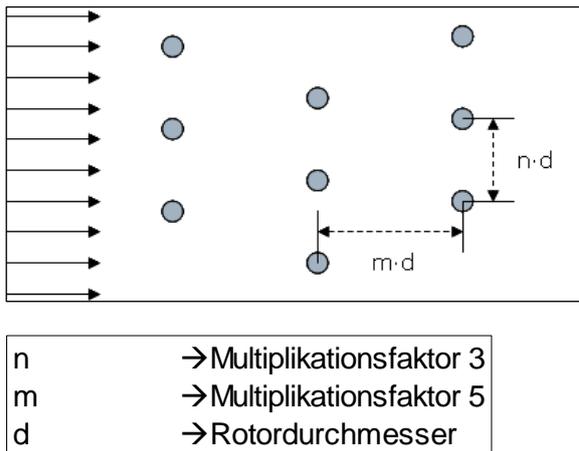


Abbildung 6-14: Anlagenstandorte im Windpark

Mit Hilfe der beschriebenen Methode wurden die maximal möglichen WEA für die einzelnen Teilflächen und anschließend das maximale Ausbaupotenzial ermittelt. Dabei wird für größere Windparks auf größeren Teilflächen abgestuft mit einem größeren Flächenbedarf gerechnet.

Zur weiteren Detaillierung und Berechnung des energetischen Potenzials werden Anlagentypen der 2,3 MW bis zur 4,5 MW Klasse zugrunde gelegt. Noch leistungsstärkere Anlagen werden im Klimaschutzkonzept nicht berücksichtigt, da analog zur Leistungsstärke die Größe dieser Anlagen steigt.

Die Grenzen, die dadurch dem Repowering gegeben sind, werden im folgendem Kapitel behandelt.

### 6.3.4 Repowering

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

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

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

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

Bei einer Repowering-Maßnahme handelt es sich somit nicht nur um eine Sanierung des Bestands und die Möglichkeit eines Ausbaues der Leistung, sondern um die Neubelegung einer Fläche durch leistungsfähigere, größere WEA. Ein vollständiger Rückbau der alten Anlagen ist somit erforderlich. Gegebenenfalls sind auch die Infrastrukturen für die Netzanbindung zu erweitern.

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

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

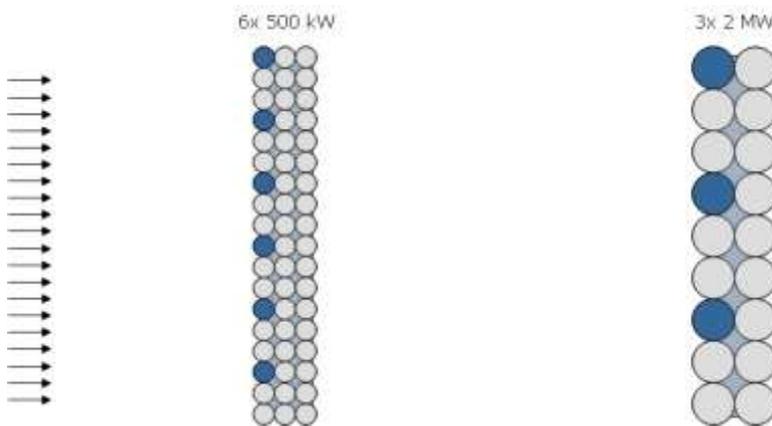


Abbildung 6-15: Repowering eines eindimensionalen Windparks

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

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

Sowohl durch die geringere Anzahl der WEA als auch durch die mit größeren Rotoren einhergehende Reduzierung der Drehzahl werden optische Beeinträchtigungen vermindert.

Aufgrund von Abstandsregelungen und Höhenbegrenzungen kann das Repowering-Potenzial gegebenenfalls jedoch nur eingeschränkt ausgeschöpft werden.

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

### 6.3.5 Ausbauszenario für Windkraftanlagen

Nachfolgend wird basierend auf dem ermittelten Flächenpotenzial im Kapitel 6.3.2 das Anlagenausbauszenario für die beiden Untersuchungsräume dargestellt.

Für beide Untersuchungsräume wurde zusammen mit den Akteuren vor Ort<sup>105</sup>, ein Ausbauszenario festgelegt, das in drei Ausbaustufen unterteilt ist:

Zubau (I): von heute bis 2020 (8%)

Zubau (II): von 2020 bis 2030 (51%)

Zubau (III): von 2030 bis 2050 (41%)

Grundlage für die Ermittlung des Anlagenbestands in den Jahren 2020, 2030 und 2050 ist die folgende Grafik. Diese liest sich von oben nach unten und zeigt Zubau und Repoweringmaßnahmen für den Anlagenbestand und die drei Ausbauszenarien.

---

<sup>105</sup> Vgl. Workshop Zielfindung am 02.07.2013.

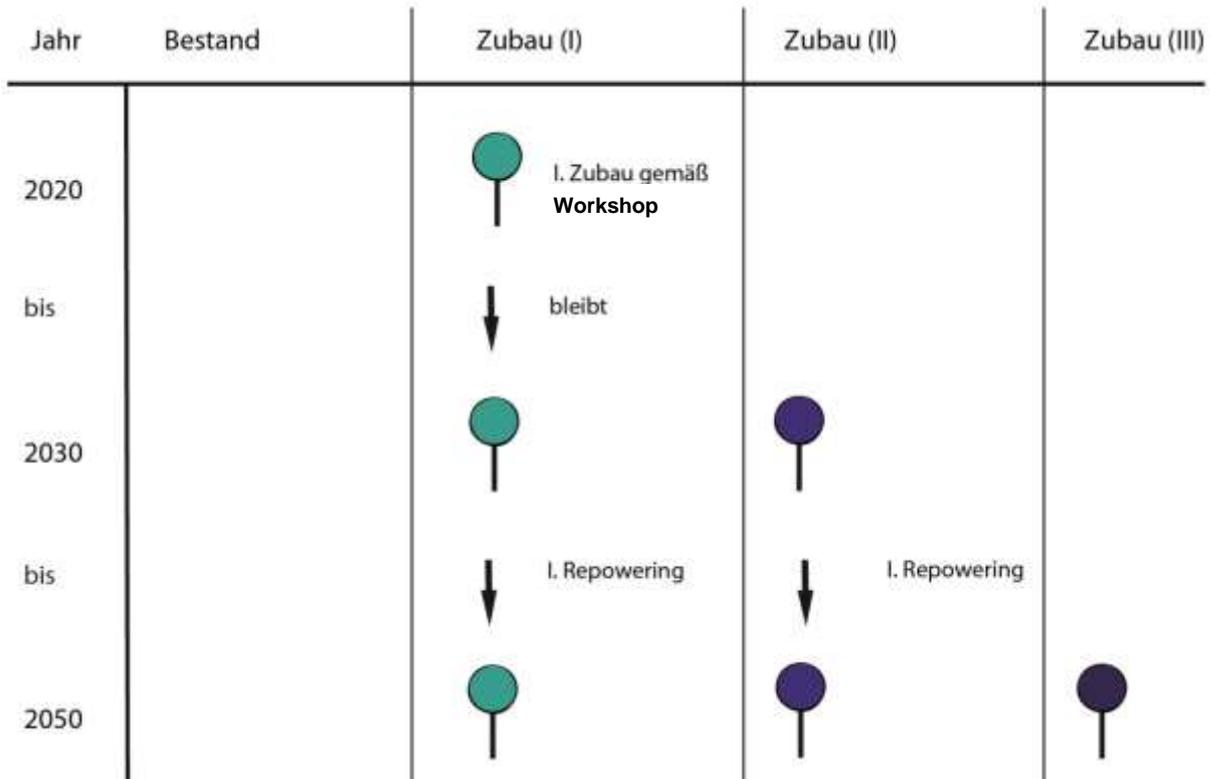


Abbildung 6-16: Schematische Darstellung des Ausbauszenarios der Windenergieanlagen

Die obige schematische Darstellung zeigt einen Zubau (I) an Anlagen bis zum Jahr 2020 auf Potenzialflächen entsprechend dem Diskussionsergebnis im Workshop „Zielfindung“ zur Errichtung von WEA. Diese errichteten Anlagen werden zwischen den Jahren 2030 bis 2050 repowert. Zubau (I), (II) und (III) werden auf dem vorhandenen Flächenpotenzial bis 2050 realisiert.

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

Die folgende Tabelle zeigt den ermittelten Ausbau der Windenergieanlagen in der VG Gau-Algesheim mit den dazu prognostizierten Erträgen.

Tabelle 6-21: Übersicht der Windenergiepotenziale

Ausbauszenario Windenergie VG Gau-Algesheim			
Ausbauszenario Windenergie	bis 2020	bis 2030	bis 2050
Ausbaugeschwindigkeit	10% des Flächenpotenzials	40% des Flächenpotenzials	50% des Flächenpotenzials
Leistung pro WEA	2,3 MW	4,5 MW	4,5 MW
Ø Flächenbedarf pro Anlage	ca. 12 ha	ca. 23 ha	ca. 23 ha
Anzahl WEA in Betrieb	7 Stück	24 Stück	39 Stück
Anzahl WEA neu errichtet	7 Stück	17 Stück	18 Stück
Anzahl WEA repowert	-	-	21 Stück
inst. Leistung	17 MW	93 MW	176 MW
Jahresertrag	35 GWh/a	234 GWh/a	456 GWh/a

Gemäß dem Szenario bis zum Jahr 2020 können sechs WEA mit einer Gesamtleistung von 17 MW auf den ermittelten Flächen neu errichtet werden. Die bis dann zu errichtenden Anlagen würden voraussichtlich zwischen 2030 und 2050 repowert werden. Dies geschieht unter der Annahme, dass diese durch WEA der 4,5-MW-Klasse ersetzt werden. Dadurch reduziert sich auch der Zubau I von sechs auf drei Anlagen, weil die drei 4,5 MW Anlagen eine größere Fläche, als die sechs in ihrer Leistung schwächeren Anlagen benötigen. Zubau (II) bleibt beim Repowering von seiner Anzahl her gleich und kann aufgrund seiner maximal erreichten Leistung nur technisch überholt werden. Im Jahr 2050 kann mit einem Potenzial von 39 WEA bei einer Leistung von 176 MW und einem Ertrag von 456.000 MWh gerechnet werden.

### 6.3.6 Zusammenfassung der Windenergiepotenziale

Für die VG Gau-Algesheim kommt somit im Jahr 2050 eine Gesamtleistung von 176 MW mit einem erwarteten Energieertrag von 456.000 MWh/a zu Stande. Insgesamt stehen im Gebiet 12 Teilflächen zur Windkraftnutzung mit einer Fläche von ca. 900 ha zur Verfügung, was einem Flächenanteil von 15% der Verbandsgemeindefläche entspricht.

Unter Berücksichtigung des heutigen Gesamtstrombedarfs von 54.000 MWh/a kann durch die in 2050 bestehenden WEA der Strombedarf für den Untersuchungsraum zu 844% durch Windenergie gedeckt werden.

## 6.4 Geothermiepotenziale

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

Eine Möglichkeit zur Nutzung von Erdwärme stellen Erdkollektoren dar. Hierbei muss eine ausreichend große Fläche zur Verlegung von Wärme aufnehmenden Rohrschlangen (=Erdkollektoren) zur Verfügung stehen. Vorrangig sollten hier neu zu erschließende oder bereits erschlossene Wohngebiete mit genügend Grundstücksfläche betrachtet werden.<sup>106</sup> Die Erdkollektorfläche sollte etwa die 1,5 bis 2-fache Größe der zu beheizenden Wohnfläche aufweisen.<sup>107</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>108</sup> Für ein Niedrigenergiehaus mit 180 m<sup>2</sup> Wohnfläche müssten also etwa 360m<sup>2</sup> Rohrschlangen verlegt werden. Gegebenenfalls ist ein Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis bei der Unteren Wasserbehörde zu stellen.<sup>109</sup>

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

Die wesentliche Rechtsgrundlage für die Errichtung und den Betrieb von Erdwärmesondenanlagen bilden das Wasserhaushaltsgesetz und das Wassergesetz für das jeweilige Bundesland. In Abhängigkeit von der Gestaltung und Ausführung einer Anlage gelten neben dem Wasserrecht auch bergrechtliche Vorschriften, die sich insbesondere aus dem Bundesberggesetz ergeben<sup>110</sup>.

### 6.4.1 Rahmenbedingungen für Erdwärmesonden

In Abhängigkeit vom hydrogeologischen Untergundaufbau ist vor dem Bau von Erdwärmesonden eine Standortqualifikation durchzuführen. Wesentliches

<sup>106</sup> Vgl. Burkhardt / Kraus, 2006: S. 69.

<sup>107</sup> Vgl. Wesselak, V.; Schabbach, T., 2009, S. 308.

<sup>108</sup> Vgl. Burkhardt / Kraus, 2006: S. 69.

<sup>109</sup> Vgl. Transferstelle Bingen, Wärmepumpen und oberflächennahe Geothermie.

<sup>110</sup> Vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg; Stuttgart 2005.

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 hydrogeologischen Karte, abgegrenzt auf die Planungsregion der VG Gau-Algesheim, abgebildet. Die Karte zeigt die schematische hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortqualifizierung für den Bau von Erdwärmesonden auf der Grundlage von hydrogeologischen Karten, der Wasser- und Heilschutzquellengebiete sowie der Einzugsbereiche von Mineralwassergewinnungen.<sup>111</sup>

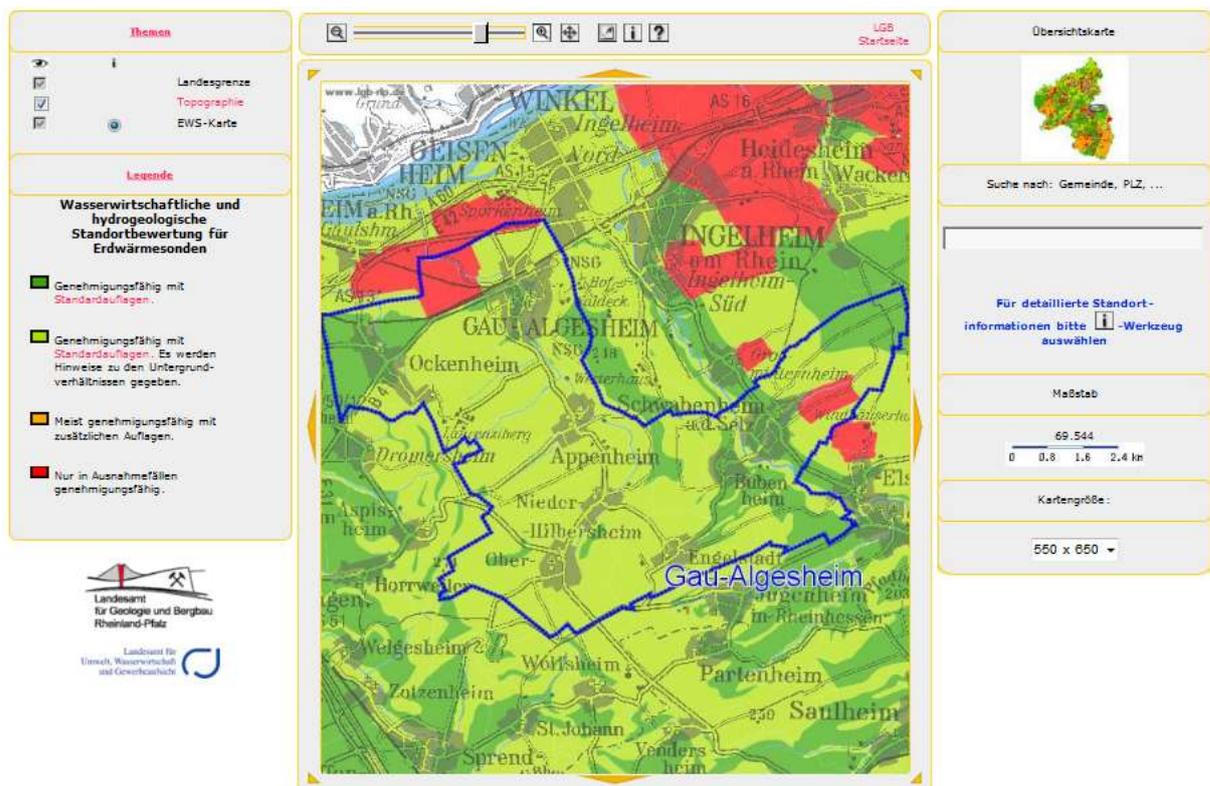


Abbildung 6-17: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden

Bei den dunkelgrün gefärbten Gebieten handelt es sich um genehmigungsfähige unkritische Gebiete. Hierbei ist der Bau von Erdwärmesonden bei einer vollständigen

<sup>111</sup> Vgl.: Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz, S. 15-21.

Ringraumabdichtung entsprechend der VDI-Richtlinie 4640, im Hinblick auf den Grundwasserschutz ohne Weiteres möglich. Dabei gelten die Standardauflagen.<sup>112</sup> Folgende Standardauflagen sind zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten einzuhalten:<sup>113</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 min. zwei Wochen im Voraus angezeigt werden.
- Müssen Bohrungen über 100 m unter GOK vorgenommen werden, ist das Vorhaben nach §127 Abs. 1 Ziff.1 des Bundesberggesetzes dem LGB (Abteilung Bergbau) rechtzeitig anzuzeigen.
- Grundwasserstände, Spülungsverluste, evtl. ausgeblasene Wassermengen, Hohlräume, Klüftigkeit, etc. sind beim Abteufen der Bohrung zu protokollieren. Bei Abnormitäten, z. B. unerwartet hohe Spülungsverluste im Bohrloch, ist das weitere Vorgehen mit der Unteren Wasserbehörde abzuklären.
- Bei der Bohrung sind angetroffene Schichtenfolgen durch eine geologische Aufnahme zu dokumentieren.
- Die Suspensionsmenge ist zu dokumentieren. Wird das Bohrlochvolumen durch das Verpressvolumen um das zweifache überstiegen, ist der Verpressvorgang zu unterbrechen und die Genehmigungsbehörde unverzüglich zu informieren. Dies ist nötig, weil bei der Ringraumverpressung in hochdurchlässigen Grundwasserleitern Dichtungsmaterial in größeren Mengen in Spalten oder Hohlräume gelangen kann. Es besteht die Gefahr die Grundwasserqualität zu gefährden und dass wasserwegsame Zonen abgedichtet werden. Daher muss die Suspension nach Erhärtung dauerhaft dicht und beständig sein.
- Die Wärmeträgerflüssigkeit darf höchstens der Wassergefährdungsklasse (WGK) 1 zugeordnet werden.
- Das Bohrgut ist bei Schichtenwechsel sowie auch jeden Meter zu entnehmen und für eine Aufnahme durch das LGB einen Monat lang nach Eingang des Schichtenverzeichnisses aufzubewahren.
- Die Materialien, die für die Sonde verwendet werden, müssen dicht und beständig sein.

---

<sup>112</sup>.Vgl. Webseite Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz.

<sup>113</sup> Vgl. Landesamt für Geologie und Bergbau – RLP, Standardauflagen zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten, S. 1-2.

- Der Sondenkreislauf ist mit einem Druck-/Strömungswächter auszustatten, der bei Abfall des Flüssigkeitsdrucks in der Anlage die Umwälzpumpe sofort abschaltet, sodass nur geringe Mengen der Wärmeträgerflüssigkeit austreten.
- Der Druckwächter sowie der Sondenkreislauf sind durch den Betreiber regelmäßig (min. alle drei Monate) zu kontrollieren.

Die hellgrün gefärbten Gebiete sind ebenfalls genehmigungsfähige unkritische Gebiete, jedoch mit Hinweisen zu den Untergrundverhältnissen. In diesen Gebieten können aufgrund besonderer geologisch-hydrogeologischer Verhältnisse Schwierigkeiten bei der Bauausführung auftreten. Dazu zählen:<sup>114</sup>

- Karstgebiete
- Gebiete mit Altbergbau
- Hochdurchlässige Kluftgrundwasserleiter
- Artesische Druckverhältnisse
- Mögliche aggressive CO<sub>2</sub>-haltige Wässer, bzw. Gas-Arteser
- Mögliche aggressive sulfathaltige Wässer
- Rutschgebiete

Bei den auf der Karte orange gefärbten Gebieten, handelt es sich um Gebiete, die mit zusätzlichen Auflagen meist genehmigungsfähig sind.<sup>115</sup>

Hierzu zählen größere Gebiete, die für eine spätere Trinkwassergewinnung von Nutzen sein können und die vor Gefährdungen zu schützen sind, grundwasserhöfliche Gebiete mit einer ausgeprägten hydrogeologischen Stockwerksgliederung sowie Bereiche, in denen mit Anhydrit gerechnet werden muss, der bei Zutritt von Wasser quillt und damit erhebliche Bauschäden verursachen kann. Die Prüfung erfolgt durch die Fachbehörden. Mögliche Auflagen sind z. B. Tiefenbegrenzung und Bauüberwachung durch ein qualifiziertes Ingenieurbüro.<sup>116</sup>

Die rot gefärbten Gebiete sind kritisch zu bewerten und nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig Bereiche, in denen u. U. mit folgenden Verhältnissen gerechnet werden muss:<sup>117</sup>

- Nähe von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten
- Abgegrenzte Einzugsbereiche von Mineralwassergewinnungen
- Gewinnungsanlagen der öffentlichen Wasserversorgung

<sup>114</sup> Vgl.: Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz, Leitfaden zur Nutzung von Oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden, S. 16.

<sup>115</sup> Webseite Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz.

<sup>116</sup> Vgl. Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz, Leitfaden zur Nutzung von Oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden, S. 16.

<sup>117</sup> Webseite Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz.

- Heilquellen ohne Schutzgebiete
- Genutzte Mineralquellen ohne abgegrenzte Einzugsbereiche
- Brauchwasserentnahme mit gehobenem Wasserrecht

Nachfolgend wird die VG Gau-Algesheim in ihre Ortsgemeinden aufgeteilt. Diese werden nach ihren hydrogeologischen Gegebenheiten bzgl. der Nutzungsmöglichkeit von Erdwärmesonden bewertet.

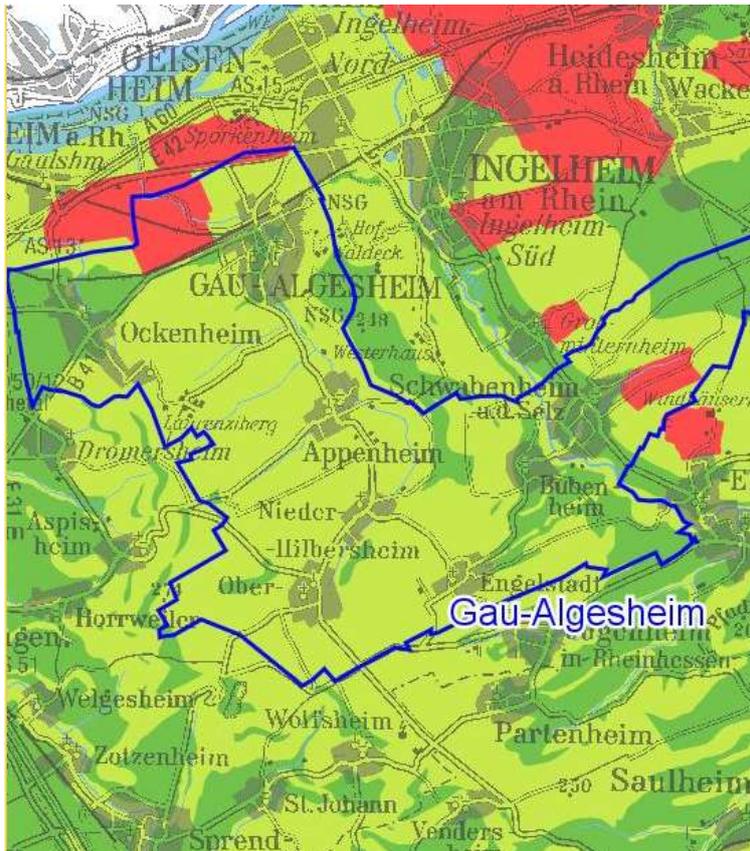


Abbildung 6-18: VG Gau-Algesheim Erdwärmekollektoren

Der Großteil der Verbandsgemeindefläche ist als unkritisch einzustufen.

In der Stadt Gau-Algesheim lässt sich im nordwestlichen Teil ein kritisches Gebiet erkennen. Dieser kritische Bereich beginnt oberhalb der Bundesstraße 41 und liegt ausschließlich auf Feld- und Wiesengebieten. Ein weiterer kritischer Bereich in der Gemeinde Schwabenheim an der Selz, befindet sich ebenfalls auf Wald- und Wiesen sowie Feldgebieten.

## 6.5 Wasserkraftpotenzial

Die Wasserkraft gehört zu den regenerativen Energiequellen. Dabei wird die potenzielle Energie des Wassers im Schwerfeld der Erde, die beim nach-unten-Fließen in kinetische Energie umgewandelt wird, genutzt. Das Wasser gelangt durch den sogenannten Wasserkreislauf (Verdunstung, Wind, Niederschlag) in Lagen, von denen es bergab fließen

kann und dabei eine Nutzung durch den Menschen ermöglicht. Ursprünglich wurde diese mechanische Energie in Mühlen direkt genutzt, heute wird die gewonnene Energie in der Regel mittels Generatoren in Strom umgewandelt.

In Deutschland sind rund 76% der vorhandenen Wasserkraftpotenziale bereits ausgenutzt<sup>118</sup>, d. h., in der Regel werden die Standorte, an denen ein hohes Potenzial zu erwarten ist, bereits genutzt.

Die Wasserkraft wird in Großwasserkraft und in Kleinwasserkraft unterschieden. Zur Kleinwasserkraft zählen alle Anlagen unter 1 MW<sub>el</sub> Leistung.<sup>119</sup> Die Großwasserkraft erzeugt zwar den Großteil des aus Wasserkraft gewonnenen Stroms, jedoch benötigt sie auch große Gewässer, um hohe elektrische Leistungen generieren zu können.

Um elektrische Energie aus Kleinwasserkraft zu gewinnen, werden zwei grundlegende Techniken eingesetzt. Die ältere und einfachere Technik ist die der Wasserräder. Diese Technik wurde in Form der Turbinen weiterentwickelt. Beide Techniken funktionieren nach dem Prinzip, dass sie die potenzielle und kinetische Energie des Wassers im ersten Schritt in mechanische Energie umwandeln (Drehbewegung des Wasser- oder Turbinenlaufrads), welche im zweiten Schritt über einen Generator in elektrische Energie umgewandelt wird.

Dabei definiert sich die mögliche Leistung einer Kleinwasserkraftanlage über die vorherrschenden Wasserverhältnisse, mit der ausbaubaren Fallhöhe (m) und den Abflussmengen (m<sup>3</sup>/s) des Gewässers. Über diese Faktoren lässt sich das hydraulische Potenzial abschätzen, worüber sich die generierbare elektrische Leistung eines Standortes berechnen lässt.<sup>120</sup>

Durch den Anspruch effizient sowie ökologisch verträglich elektrische Energie aus der Wasserkraft zu generieren, gab es in jüngerer Vergangenheit einige Neuentwicklungen von Wasserkraftwerken, welche sich speziell mit dieser Problematik auseinandergesetzt haben. Die größten ökologischen Beeinträchtigungen konventioneller Wasserkraftanlagen entstehen durch die benötigte Staueinrichtung, welche die biologische Diversität einschränken, sowie bei der Passierbarkeit eines Kraftwerks für Fische. Ziel der Neuentwicklungen ist es somit, nach Möglichkeit ohne Wehre auszukommen und für Fische schadlos passierbar zu sein. Da die meisten innovativen Techniken noch sehr jung sind, befinden sie sich in der Regel noch in der Erprobungsphase durch Prototypen.

---

<sup>118</sup> Erneuerbare Energien in Zahlen - Nationale und internationale Entwicklung, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)Referat Öffentlichkeitsarbeit, Berlin (2010).

<sup>119</sup> Giesecke, J., Mosonyi, E., : Wasserkraftanlagen: Planung, Bau und Betrieb, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2005).

<sup>120</sup> Reingans, R., Diplomarbeit Energiepotentiale von Kleinwasserkraftanlagen, FH Bingen, Fachbereich Elektrotechnik (1993).

### 6.5.1 Wasserkraftpotenziale an Gewässern

Der Anteil der Wasserfläche an der Gesamtfläche der Verbandsgemeinde beträgt etwa 0,5% ( $\approx 30$  ha).<sup>121</sup>

Gewässer 1. Ordnung gibt es auf dem Gebiet der VG Gau-Algesheim keine. Es gibt ein Gewässer 2. Ordnung, die Selz, welche in Abbildung 6-19 dargestellt ist.<sup>122</sup> Diese durchfließt die Verbandsgemeinde von der Grenze bei Stackeden-Elsheim (VG Nieder-Olm) bis zur Grenze bei Großwinterheim (Stadt Ingelheim) vorbei an Schwabenheim an der Selz.

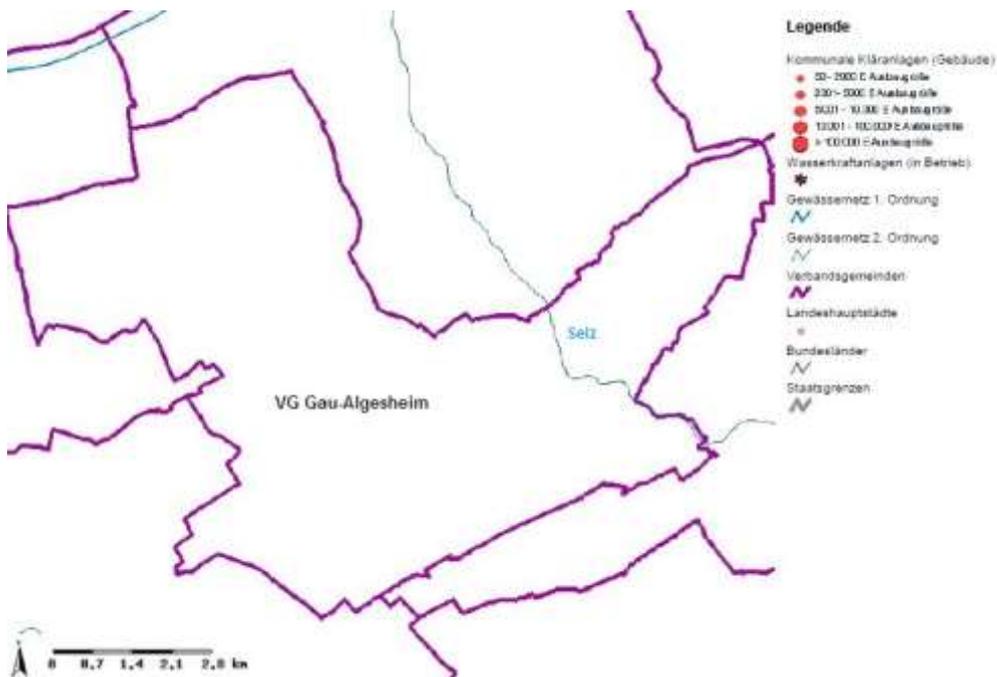


Abbildung 6-19: Lage der Selz (Gewässer 2. Ordnung)<sup>123</sup>

#### 6.5.1.1 IST-Analyse der Wasserkraftnutzung

Auf dem Gebiet der VG Gau-Algesheim wird derzeit an keinem Gewässer die Wasserkraft zur Energieerzeugung genutzt.<sup>124</sup>

#### 6.5.1.2 Nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Neubau

Da die Selz ein Gewässer 2. Ordnung ist, sind im Bereich der Verbandsgemeinde weder Staustufen vorhanden, noch könnten diese errichtet werden. Deshalb besteht keine Möglichkeit zur Installation von herkömmlichen Turbinen. Weiterhin ist es aufgrund des Verschlechterungsverbot der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)<sup>125</sup> derzeit

<sup>121</sup> Vgl. Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz a.

<sup>122</sup> Vgl. Webseite Geoportal Wasser Rheinland-Pfalz.

<sup>123</sup> Vgl. Geoportal Wasser Rheinland-Pfalz.

<sup>124</sup> Vgl. Webseite Energymap.

<sup>125</sup> Vgl. Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) Artikel 4 Absatz 1.

auch nicht sinnvoll neue Querbauwerke zu bauen, weil diese Anlagen nicht nach dem EEG vergütet werden. Des Weiteren werden in der heutigen Zeit meist keine neuen Querbauwerke genehmigt, weil die Beeinträchtigungen der Ökologie zu hoch sind.

Somit besteht in der Verbandsgemeinde kein nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Neubau.

#### 6.5.1.3 Nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Modernisierung

Da in der Verbandsgemeinde keine Wasserkraftnutzung erfolgt besteht folglich kein nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Modernisierung

### 6.5.2 Wasserkraftpotenziale an ehemaligen Mühlenstandorten

Im Gebiet der VG Gau-Algesheim sind keine ehemaligen Wassermühlen bekannt.

### 6.5.3 Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen

Auf dem Gebiet der VG Gau-Algesheim gibt es keine Kläranlagenstandorte.

### 6.5.4 Zusammenfassung der Wasserkraftpotenziale

Die oben durchgeführten Untersuchungen während der Konzepterstellung haben ergeben, dass es in der VG Gau-Algesheim kein nachhaltiges Potenzial für die Nutzung von Wasserkraft zur Energieerzeugung gibt.

## 6.6 Zusammenfassung Erneuerbare Energienpotenziale

Für den Ausbau der Erneuerbaren Energienpotenziale ist die Kommunikation und Sensibilisierung der Akteure wichtig. Das größte Chancenpotenzial zur Erreichung des Ziels „Null-Emission“ und damit die höchste Priorität, hat die Installation von Windkraftanlagen. In den dargestellten Szenarien erfolgt die Erschließung der Standorte in einem schrittweisen Ausbau, wobei auch ein kontinuierliches Repowering erfolgt, um die Anlagenzahl zu reduzieren.

Auf den ausgewiesenen Flächen besteht die Möglichkeit ca. 39 Windkraftanlagen bis 2050 in der Verbandsgemeinde zu installieren, die mit einer Stromproduktion von rund 456.000 MWh/a den zukünftigen Strombedarf um ein Vielfaches decken würden. Zudem führt die gesamte Hebung der dargestellten Windpotenziale nicht nur zu einer 100%igen regenerativen Energieversorgung, die VG Gau-Algesheim vollzieht auch einen sukzessiven Wechsel vom Energieimporteur zum Energieexporteur.

Die Solarenergie bildet in der Umsetzung des Konzeptes ebenfalls eine wesentliche Säule. Zum einen gibt es ein geringes Konfliktpotenzial und zum anderen werden sich die

Speichertechnologien, die eine höhere Stromeigennutzung ermöglichen, weiter entwickeln. Die solaren Ausbaupotenziale im Bereich der Stromerzeugung betragen rund 70.800 MWh/a. Unter Berücksichtigung der schon umgesetzten Potenziale können in der Verbandsgemeinde somit rund 76.300 MWh/a Strom bereitgestellt werden. Somit könnte der heutige Strombedarf von rund 53.960 MWh/a durch die Nutzung der Photovoltaiktechnologie bereits zu 140% mehr als gedeckt werden. Im Laufe des Systemwechsels in den Bereichen Mobilität (Ausbau Elektromobilität) und Heizsysteme (z. B. Wärmepumpen, Power to Gas) wird auf Grundlage der dargestellten Methodik, allein die Stromproduktion aus Photovoltaik in der Dekade 2030 nicht mehr ausreichen, um den Strombedarf zu decken. Der Grund hierfür ist der Anstieg des primären Stromverbrauchs während der Umsetzungsphase.

In dem Ausbauszenario der solaren Energienutzung sind solarthermische Anlagen ein wesentlicher Bestandteil im Bereich Wärme. Unter der dargestellten Methodik können hier rund 20.700 MWh/a Wärme umgesetzt werden. Diese Wärmeenergie entspricht einem Heizöläquivalent von etwa 2,5 Mio. l. Somit nimmt diese Technologie eine Schlüsselfunktion im Sektor Wärmenutzung ein. Durch den Einsatz von Wärmepumpen könnten weitere 14.600 MWh Wärme durch oberflächennahe Geothermie bereitgestellt werden.

Im Bereich der Biomasse ist ein nachhaltiges Potenzial von etwa 38.000 MWh vorhanden. Die landwirtschaftliche Produktion von Biomassen sowie die energetische Nutzung von landwirtschaftlichen Reststoffen besitzen das größte Potenzial. Diese Energieträger können zur Gewinnung von Biogas und der damit einhergehenden Strom und Wärmeproduktion dienen. Etwa 10% des ermittelten Potenzials könnten als Festbrennstoff aus dem Bereich Forstwirtschaft bereit gestellt werden.

Für die Hebung und die effiziente Nutzung der Biomassepotenziale in der Verbandsgemeinde ist es von Bedeutung, dass Produktionsmanagement auf den Wärmebedarf abzustimmen. Die nachhaltige und wirtschaftliche Produktion von Biomasse ist ein wesentlicher Bestandteil eines zukunftsfähigen Anbausystems. Aus diesem Grund sollten hier Landnutzungsstrategien etabliert werden, welche die Biodiversität in der Region erhalten oder verbessern können. Im vorliegenden Szenario (vgl. Kapitel 6.1.2) wird davon ausgegangen, dass ab 2040 ein Großteil der Flächen, die zu Biogaserzeugung eingesetzt werden, einer anderen Nutzung zugeführt wird (z. B. Nahrungsmittelproduktion) und somit zur Energiegewinnung nicht mehr zur Verfügung steht.

Die Entwicklung zur „Null-Emissions-Verbandsgemeinde“ führt langfristig, durch die Hebung der dargestellten Potenziale, zu erheblichen wertschöpfenden Effekten in der Kommune. Weiterhin können die Bundesziele (CO<sub>2</sub> Reduktion bis 2050 von mindestens 80%) bei einer vollständigen Erschließung der Potenziale übertroffen werden.

Für den Potenzialbereich Strom ergeben sich unter Berücksichtigung des Ausbauszenarios zusammenfassend folgende Potenziale:

Tabelle 6-22: Zusammenfassung Potenzialbereich Strom

Szenario einzelner EE-Techniken bis zum Jahr 2050					
Potenzialbereich Strom	IST			SOLL 2050	
	Leistung	Ertrag	Ausbaugrad <sup>1</sup>	Leistung	Ertrag
	[MW <sub>p</sub> ]	[MWh/a]	[%]	[MW <sub>p</sub> ]	[MWh/a]
Wind	0,0	0	0	176,0	456.000
Photovoltaik auf Dachflächen	6,2	5.600	9	71,5	64.500
Photovoltaik auf Freiflächen	0	0	0	7,0	6.300
Biogas für KWK-Anlagen	0,0	0	0	0,6	8.600
<b>Σ gerundet</b>	<b>6,2</b>	<b>5.600</b>	<b>1</b>	<b>255,1</b>	<b>535.400</b>

<sup>1</sup> Bezogen auf MWh/a und auf das Jahr 2050 (100%)

Vor dem Hintergrund, dass heute erst 1% der verfügbaren Potenziale erschlossen sind, bietet sich der Verbandsgemeinde eine große Chance den derzeitigen Strombedarf vollständig durch Erneuerbare Energien zu decken. Damit sind hohe Investitionen in die Region verbunden, die die Wertschöpfung, vor allem durch die Erschließung von Windenergie fördern.

Dementsprechend sind die Potenziale des Potenzialbereiches Wärme in folgender Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 6-23: Zusammenfassung Potenzialbereich Wärme

Szenario einzelner EE-Techniken bis zum Jahr 2050					
Potenzialbereich Wärme	IST			SOLL 2050	
	Leistung	Ertrag	Ausbaugrad <sup>1</sup>	Leistung	Ertrag
	[MW <sub>p</sub> ]	[MWh/a]	[%]	[MW <sub>p</sub> ]	[MWh/a]
Solarthermie	1,4	700	3	36,8	20.700
Geothermie	0,4	700	5	3,5	14.633
Biomasse Festbrennstoffe - Fowi	0,1	384	12	0,7	3.301
Biomasse Festbrennstoffe - Sonstige	0	0	0	4,5	18.295
Biogas für KWK-Anlagen	0	0	0	0,5	7.773
<b>Σ gerundet</b>	<b>1,9</b>	<b>1.784</b>	<b>3</b>	<b>46,1</b>	<b>64.702</b>

<sup>1</sup> Bezogen auf MWh/a und auf das Jahr 2050 (100%)

Auch im Wärmebereich zeichnet sich ein ähnliches Bild ab. Da erst 3% des verfügbaren Potenzials heute gehoben sind, könnten die Erneuerbaren Energien einen wesentlichen Beitrag zur Deckung des Wärmebedarfs leisten.

## 7 Akteursbeteiligung

Wesentlich für die Erstellung eines Klimaschutzteilkonzepts ist, durch eine frühzeitige Akteursbeteiligung die lokalen Gegebenheiten mit einfließen zu lassen, um später eine erfolgreiche Umsetzung zu erreichen. Es geht dabei um den Informationsaustausch zwischen den Akteuren vor Ort und den Konzepterstellern. Darüber hinaus gilt es, für den Klimaschutz zu sensibilisieren und zu motivieren.

### 7.1 Akteursanalyse

Um die gesetzten Ziele zu erreichen, muss die VG Gau-Algesheim auf der einen Seite als Vorbild vorangehen. Dies bedeutet, ihre direkten Einflussmöglichkeiten geltend zu machen und den Ausbau erneuerbarer Energien und Energieeffizienz an eigenen Gebäuden sowie Flächen voranzutreiben. Jedoch können aufgrund des Energieverbrauchs und des dadurch bedingten Emissionsausstoßes kommunaler Liegenschaften die Ziele alleine nicht erreicht werden.

Auf der anderen Seite muss die VG Gau-Algesheim daher versuchen, gesellschaftliche, private und wirtschaftliche Akteure zu gewinnen, die die Ziele mit unterstützen. In einem Akteurs- oder Klimaschutznetzwerk können viele Stärken gebündelt werden. Diese Netzwerke stellen einen wesentlichen Bestandteil zur erfolgreichen Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes dar.

Die Akteursanalyse sowie das anschließende Akteursmanagement sind der Grundstein zur Schaffung eines umfassenden und interdisziplinären Klimaschutznetzwerkes. Entsprechend wurden im Rahmen der Konzeptentwicklung lokal und regional relevante Akteure identifiziert. Mittels Veranstaltungen, Workshops sowie individueller Gespräche vor Ort konnte ein Akteurskreis aufgebaut und weiter konkretisiert werden. Damit sind die Grundsteine für ein Klimaschutznetzwerk geschaffen.

### 7.2 Akteursmanagement

Durch die Einbindung und aktive Mitarbeit regionaler Akteure während der Konzepterstellung, konnten Ideen zur Zielerreichung gesammelt und Potenziale verifiziert werden. Darüber hinaus wurden die Teilnehmer an der öffentlichen Auftaktveranstaltung, den vier Workshops und mehreren Einzelgesprächen über die Inhalte und Erkenntnisse des Klimaschutzkonzeptes informiert. Die von den Teilnehmern vorgeschlagenen Ideen wurden aufgenommen und finden sich zum einen im Maßnahmenkatalog und zum anderen in der Strategie zur Zielerreichung wieder.

Die Auswahl der Akteure erfolgte in enger Abstimmung mit der Verbandsgemeindeverwaltung. Kriterium für die Auswahl der Akteure war deren Multiplikatorwirkung sowie die Möglichkeit, Maßnahmen mit großer Wirkung selbst umzusetzen.

Tabelle 7-1: Überblick über die verschiedenen Themenworkshops

Datum	Veranstaltung	Ziel
12.03.2013	Öffentliche Auftaktveranstaltung	Akteurssuche und –vernetzung
07.05.2013	Akteursworkshop Energieeinsparpotenziale in Wohngebäuden aktivieren	Akteursvernetzung, Analyse Ist-Situation und Perspektiven, Ideensammlung für regionale Klimaschutzmaßnahmen.
08.05.2013	Kinderklimaschutzkonferenz an der Grundschule Gau-Algesheim	Kinder für das Thema Klimawandel sensibilisieren und eine Bewusstseinsbildung sowie Verhaltensänderung herbeizuführen.
29.05.2013	Akteursworkshop Kommunales Energiemanagement	Information über Inhalte und Möglichkeiten der Einführung eines Kommunalen Energiemanagement-Systems
04.06.2013	Akteursworkshop KMU	Aufzeigen von Praxisbeispielen für Energie- und Kosteneinsparung mit anschließender Diskussion von Maßnahmen
02.07.2013	Akteursworkshop Maßnahmen und Zielfindung	Vorstellung und Diskussion der Maßnahmen zur Aktivierung von Einsparpotenzialen in privaten Haushalten und der Klimaschutzzielfindung.

### Workshop: Energieeinsparpotenziale in Wohngebäuden aktivieren (7. Mai 2013)



Wohngebäude nehmen nach dem Verkehrssektor den größten Anteil am Endenergieverbrauch in der VG Gau-Algesheim ein. Um die Einsparpotenziale in Wohngebäuden zu erschließen, bedarf es der Bürgerinformation. Im Rahmen dieses Workshops wurde über die Strukturen, den Bedarf sowie Hemmnisse im Bereich der Beratung, Finanzierung und Umsetzung von Energie- und CO<sub>2</sub>e-

Einsparmaßnahmen in der VG Gau-Algesheim diskutiert. Rund 25 Vertreter aus den Bereichen regionales Handwerk (u. a. Heizungsbauer, Sanitär, Architekten, Energieberater, etc.) sowie Vertreter regionaler Banken sowie der Verwaltung und Politik nahmen an dem Workshop teil. Im Mittelpunkt stand neben der praxisnahen Diskussion die Sammlung von Maßnahmenideen, wie das Nutzerverhalten der Haushalte beeinflusst werden kann und wie Bauwillige und Hausbesitzer bei Aktivitäten rund um die Themen energiebewusstes Bauen und Modernisieren sowie erneuerbare Energien unterstützt werden können.

### Kinderklimaschutzkonferenz an der Grundschule Gau-Algesheim (8. Mai 2013)



Im Rahmen des Klimaschutz-Kommunikations-Konzeptes der Gemeinde Gau-Algesheim ist Klimabildung für Kinder und Jugendliche ein wichtiger Aspekt, da „die Kinder von heute die Klimaschutz-Umsetzer von morgen sind“. In diesem Zusammenhang fand am 08.05.2013 eine Kinderklimaschutzkonferenz mit den

Schülern der Klasse 4c der Schloss-Ardeck-Grundschule in Gau-Algesheim statt. Geleitet wurde die Konferenz von Mitarbeitern des Instituts für angewandtes Stoffstrommanagement (Ifas) Birkenfeld.

Durch die aktive Einbindung der Schüler, die sowohl Fragen als auch Wissensbeiträge zu dem Thema hatten, flankiert von einem Klima-Quiz und zahlreichen Experimenten, die zusammen mit den Kindern durchgeführt wurden, konnte das Gelernte immer wieder gezielt verinnerlicht werden.

### Workshop: Kommunales Energiemanagement (29. Mai 2013)

Von Kommunen können durch effektive Schritte zur nachhaltigen Senkung des Energieverbrauchs entscheidende Impulse zur Entlastung des Klimas, gerade auch im Hinblick der Vorbildfunktion, ausgehen. Ein kommunales Energiemanagement ermöglicht hierbei die Bündelung von Zuständigkeiten, die Koordination und Abstimmung von energierelevanten Aufgaben zwischen den verschiedenen Ämtern der Verbandsgemeindeverwaltung und schafft eine Basis für eine strategische und langfristig angelegte Planung und Koordination von Energieeinsparmaßnahmen.

Mitarbeiter der TSB stellten im Rahmen dieses Workshops die Wärmeverbrauchsauswertung der kommunalen Liegenschaften in der VG Gau-Algesheim sowie Inhalte und Möglichkeiten des Einsatzes eines Kommunalen Energiemanagements (KEM) vor. Unter den acht Teilnehmern befanden sich Mitarbeiter aus der Bau- und Finanzabteilung der Verbandsgemeindeverwaltung Gau-Algesheim, Hausmeister der eigenen Liegenschaften und ein Vertreter der Freiwilligen Feuerwehr. Im Mittelpunkt der Diskussion standen neben Aspekten der Energieverbrauchserfassung und –auswertung auch die Information an die politischen Gremien der Verbandsgemeinde, der Stadt und den Ortsgemeinde. Darüber hinaus wurden mögliche Erschließungen von Kosteneinsparungen angeregt.

### Workshop KMU (4. Juni 2013)

Innerhalb der kleinen und mittleren Unternehmen existiert ebenfalls ein hohes Potenzial an Energie- und Kosteneinsparung. Im stationären Energieverbrauch entfällt auf diesen Sektor 21% des Energieeinsatzes. Dadurch wirken sich Einsparmaßnahmen auch wesentlich auf die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Verbandsgemeinde aus.

In einem ersten Schritt wurde durch den Workshop gezielt diese Akteursgruppe angesprochen. Inhaltlich wurde zunächst das Klimaschutzkonzept vorgestellt und die damit verbundenen Ziele der Verbandsgemeinde erläutert. Mitarbeiter des IfaS arbeiteten während eines Vortrages Praxisbeispiele für Energie- und Kosteneinsparungen auf, welche speziell auf die eingeladenen Teilnehmer zugeschnitten waren.

Wesentliche Punkte stellten die Nutzung von Synergieeffekten in Unternehmen, regenerative Heizsysteme und Effizienzpotenziale in den Bereichen Strom (Druckluft, Pumpen, etc.) und Wärme (Dämmmaßnahmen, Nutzerverhalten, etc.) dar. Schließlich wurden mehrere Förderprogramme auf Bundes- und Landesebene vorgestellt, die bei einer Umsetzung von Maßnahmen beansprucht werden können. In einer anschließenden Diskussion mit den Teilnehmern konnten wesentliche Maßnahmen (Energiemanagement, Contracting,

Informationsveranstaltungen, Bildung von Netzwerken, Schulungen, Publikation von bestehenden Beratungsangeboten, etc.) identifiziert werden.

#### Workshop: Maßnahmen und Zielfindung (2. Juli 2013)

Zusammen mit Vertretern des regionalen Handwerks, der Banken, der Verbandsgemeindeverwaltung und der politischen Gremien wurde aufbauend auf den Ergebnissen aus dem Workshop „Energieeinsparpotenziale in Wohngebäuden aktivieren“ diskutiert, welche Maßnahmen für die VG Gau-Algesheim passend sind, um möglichst viele Hauseigentümer zur energetischen Gebäudesanierung oder Erneuerung der Heizungsanlage unter Berücksichtigung erneuerbarer Energien zu mobilisieren.

Nach der Vorstellung der Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanzen sowie den Ausbaupotenzialen der Erneuerbaren Energien im Verbandsgemeindegebiet wurde eingehend das Klimaschutzziel diskutiert. Dabei wurde festgelegt, bis zum Jahr 2020 die CO<sub>2</sub>e-Emissionen um 40% (Basisjahr 1990) zu reduzieren.

In den Workshops wurden viele Projektideen generiert, die in weiteren Projektverlauf in enger Abstimmung zwischen den Projektbeteiligten diskutiert, gefiltert, ergänzt und schließlich zu einem Maßnahmenkatalog zusammengestellt wurden.

#### Beteiligungsprozess / Politik / Projektsteuerung / Expertengespräche

Während der Projektlaufzeit wurden die Arbeiten und Fortschritte innerhalb eines Steuerungsgruppe aus Verwaltungsspitze und Mitarbeitern der Verbandsgemeindeverwaltung diskutiert. Hier wurden die Schwerpunkte der Bearbeitung sowie das weitere Vorgehen festgelegt.

Die politischen Gremien wurden parallel zum Partizipationsprozess regelmäßig über Vorgehen und Teilergebnisse unterrichtet.

Neben den Workshops fanden Abstimmungen und Expertengespräche mit unterschiedlichsten Institutionen statt, die direkt oder indirekt mit dem Handlungsfeld Energie- und Klimaschutz befasst sind. In den Gesprächen wurden regionale Daten und Maßnahmenvorschläge gesammelt.

Die Öffentlichkeit wurde ebenfalls auf der Internetseite der VG Gau-Algesheim über die Akteursarbeit in den Workshops informiert.

## 8 Maßnahmenkatalog

Die Potenziale Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz werden in Maßnahmenblättern aggregiert dargestellt. Darüber hinaus flossen Erkenntnisse, Ideen und Anregungen aus den Workshops sowie Einzelgesprächen ebenfalls in den Maßnahmenkatalog ein. Damit werden die Handlungsschritte der Verbandsgemeinde dargelegt.

Hierfür wird zunächst im nachstehenden Kapitel eine Kurzbeschreibung des Aufbaus des Maßnahmenkataloges wiedergegeben. Eine ausführliche Beschreibung der Maßnahmenblätter sowie die einzelnen Maßnahmen sind im Anhang „Maßnahmenkatalog“ ersichtlich. Anschließend werden die zentralen kurzfristigen Maßnahmen betrachtet. Die Empfehlungen sind zugleich die erste wesentliche Arbeitsgrundlage für die Konzeptumsetzung durch einen Klimaschutzmanager.

### 8.1 Kurzbeschreibung des Maßnahmenkataloges

Kommunale Klimaschutzkonzepte basieren auf Bilanzen zu Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen im Untersuchungsgebiet, des Weiteren auf Potenzialanalysen für Einsparung, Effizienz und Erneuerbare Energien und Klimaschutzentwicklungsszenarien. Aus diesen Grundlagendaten wird unter Beteiligung regionaler Akteure ein Maßnahmenkatalog entwickelt. Der Maßnahmenkatalog enthält eine Übersicht von neuen beziehungsweise auf bereits durchgeführten klimaschutzrelevanten Aktivitäten aufbauende Maßnahmen für die VG Gau-Algesheim.

Die Unterteilung der Maßnahmen erfolgt dabei wie folgt:

#### Hauptmaßnahmen

Bei den Hauptmaßnahmen handelt es sich um strategische Maßnahmen, mit denen die umfassenden Handlungsschritte zur Erschließung der ermittelten Energieeinspar- und Treibhausgasminderungspotenziale beziehungsweise der damit im Zusammenhang stehenden erzielbaren regionalen Wertschöpfung dargelegt werden.

#### Nebenmaßnahmen

Hierunter sind Maßnahmen zusammengefasst, die als Werkzeug zur Erreichung der im Rahmen der Hauptmaßnahmen beschriebenen Energieeinspar- und Treibhausgasminderungspotenziale dienen. Diese Maßnahmen sind messbar oder nur schwer messbar, insbesondere wenn es um öffentlichkeitswirksame Maßnahmen geht. Die nicht messbaren Maßnahmen sind für das Gesamtkonzept jedoch sehr wichtig.

Die Maßnahmenvorschläge kamen aus verschiedensten Gruppen und Gremien, wie der der Verwaltung, den Workshops, der Politik, et cetera. Insbesondere die verschiedenen

Workshops, die während der Projektphase durchgeführt wurden, dienten dazu Ideen zu identifizieren, zu diskutieren und abzustimmen. Durch die Kooperation und den Dialog mit möglichen Interessensgruppen („Machern“ und Multiplikatoren) sowie dem Informationstransfer zwischen den bereits aktiven Klimaschutz-Akteuren ist eine breite Akzeptanz für den Klimaschutz und eine Motivation zum Handeln geschaffen. Darüber hinaus ist gewährleistet, dass ausschließlich klimarelevante Aktivitäten entwickelt wurden, die zu den strategischen Zielen der VG Gau-Algesheim passen und politisch auch durchsetzbar sind. Eine Grundlage für die weitere Konkretisierung und erfolgreiche Umsetzung der Handlungsmaßnahmen ist somit gegeben.

Der Maßnahmenkatalog beinhaltet eine Sammlung bewerteter und nach Bedeutsamkeit und Umsetzungszeitraum sortierter Maßnahmensteckbriefe. Je Maßnahme existiert ein Maßnahmensteckbrief. Grundsätzlich soll der dargestellte Katalog von Einzelmaßnahmen dazu dienen, dem Leser knapp und übersichtlich mitzuteilen:

- welche Maßnahmen vorgeschlagen werden,
- welche Schritte und Aktivitäten zur Umsetzung erforderlich sind,
- wo und mit welcher Wirkung eine Maßnahme ansetzt,
- an welche Adressaten sich die Maßnahme richtet,
- ob begleitende Aktivitäten erforderlich sind,
- welche Hemmnisse einer erfolgreichen Umsetzung der Maßnahme entgegen stehen,
- welcher Zeitaufwand für die Umsetzung der Maßnahme erforderlich ist
- wo es weitere Erfahrungen bzw. Informationen zu der Maßnahme gibt.

Die Umsetzung der Maßnahmen ist die wesentliche Aufgabe eines einzustellenden Klimaschutzmanagers in der VG Gau-Algesheim. Der Maßnahmenkatalog dient einem künftigen Klimaschutzmanager und/oder der Klimaschutzstelle in der Verwaltung als Arbeitsgrundlage für die Vorbereitung, Koordination und Umsetzung der Maßnahmensteckbriefe in Zusammenarbeit mit den weiteren Akteuren in der VG Gau-Algesheim.

Der Aufbau und die wichtigsten Bewertungskriterien des Katalogs sind im Anhang Maßnahmenkatalog erläutert.

## 8.2 Auswertung Maßnahmenkatalog

Mit der Darstellung von Maßnahmen werden die umfassenden Handlungsschritte zur Erschließung der ermittelten Potenziale bzw. der damit im Zusammenhang stehenden erzielbaren regionalen Wertschöpfungseffekte dargelegt. Hierfür wurde als ein zentrales

Ergebnis des Klimaschutzkonzeptes ein Maßnahmenkatalog mit Beschreibungen erstellt (Anhang „Maßnahmenkatalog“). Im Klimaschutzkonzept selbst werden nachstehend daraus die prioritären Maßnahmen sowie Strategien für die Verbandsgemeinde aufgeführt.

### 8.2.1 Klimaschutzmanager

Nach der Klimaschutzinitiative des Bundes können für die Umsetzung von Klimaschutzkonzepten für eine Dauer von maximal drei Jahren die Sach- und Personalkosten für einen Klimaschutzmanager, der im Rahmen des Projektes zusätzlich eingestellt wird, gefördert werden. Der Bewilligungssatz beträgt derzeit (Oktober 2013) i.d.R. 65% (max. 85% je nach Haushaltslage). Entsprechende Förderanträge können unterjährig eingereicht werden. Es wird vorgeschlagen, von dieser Fördermöglichkeit Gebrauch zu machen und zur Umsetzung des Konzeptes, zunächst für 3 Jahre befristet, die Stelle eines Klimaschutzmanagers zu schaffen. Entsprechend des Vorlaufes wegen der Beantragung und der Bewilligung der Mittel wäre nicht vor Mitte 2014 mit Aufnahme der Tätigkeit des Klimaschutzmanagers zu rechnen.

Beispielhafte Aufgaben des Klimaschutzmanagers:

- Steuerung und Umsetzung des Maßnahmenkataloges
- Überwachung und Monitoring der Zielerreichung
- Berichterstattung, verwaltungsinterne Kommunikation und Controlling
- Kommunikation mit Partnern des Klimaschutznetzwerk sowie Pflege und Ausbau dessen
- Durchführung von Informationsveranstaltungen sowie Öffentlichkeitsarbeit
- Ansprechpartner und Netzwerker
- Projektmanagement
- Beantragung Abwicklung von Fördergeldern

### 8.2.2 Weiterführung der Steuerungsgruppe

Als operatives Organ zur Steuerung der Aktivitäten und Umsetzung der Maßnahmen sollte die bestehende Steuerungsgruppe weiter geführt werden. Sie sollte als Ideenschmiede fungieren und durch eine interdisziplinäre Besetzung eine Vielzahl von Kompetenzen vereinen. Die Gruppe besteht zurzeit aus Mitgliedern der Verbandsgemeindeverwaltung sowie des IfaS und der TSB. Je nach Themengebiet könnte die Gruppe erweitert und dadurch auf ein großes Netzwerk zurückgegriffen werden.

Die Gruppe erarbeitet das notwendige Vorgehen, um die Ziele zu erreichen. Entscheidungsgewalt behalten die politischen Gremien, daher sollte frühzeitig ein Beirat

eingerrichtet werden (ggf. Ausschuss des Verbandsgemeinderates oder Ortsbürgermeister). Dies fördert in hohem Maße die Verankerung in der Politik und beugt gegenläufige Initiativen und Bestrebungen vor.

### 8.2.3 Interkommunaler Erfahrungsaustausch

Auch konkret zwischen den Ortsgemeinden, der Stadt und der Verbandsgemeinde muss ein breit angelegter Informations- und Wissensaustausch bezüglich Energie- und Klimaschutzfragen stattfinden.

Ziel ist es, die Zusammenarbeit der Kommunen untereinander zu fördern, indem regelmäßige, viertel- oder halbjährliche Veranstaltungen zur Durchführung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen abgehalten werden. Im Rahmen dieser Veranstaltungen soll auch der Aufbau einer unterstützenden Aktivengruppe (ggf. ständiges Mitglied in der Steuerungsgruppe) für jede teilnehmende Kommune erfolgen.

Durch das Ausarbeiten von gemeindeübergreifenden Lösungsansätzen lassen sich in vielen Bereichen Effizienzsteigerungen umsetzen und Einsparpotenziale erschließen, die bei einer rein gemeindeinternen Betrachtung nicht umsetzbar wären. Auch im Bereich Erneuerbarer Energien können gleich zu Beginn von Planungen die Belange aller Kommunen berücksichtigt werden.

Darüber hinaus ist auch der Erfahrungsaustausch zwischen weiteren Verbandsgemeinden, Städten oder auch Landkreise (Region Rheinhessen-Nahe) als sinnvoll zu erachten. Hierbei kann eine Know-how Vermittlung stattfinden, gemeinsame Projekte initiiert und neue Anregungen mitgenommen werden.

### 8.2.4 Teilkonzept Eigene Liegenschaften

"Ziel eines Teilkonzeptes ist es, eine langfristig angelegte Entscheidungsgrundlage und ein Steuerungsinstrument (Klimaschutz-Management) zu entwickeln, mit denen die Treibhausgas-Emissionen und Energiekosten der kommunalen Liegenschaften dauerhaft gesenkt werden können." (Merkblatt Erstellung von Klimaschutz-Teilkonzepten). Die Gebäude werden von qualifizierten Ingenieuren begangen und bewertet. Die Gebäudebewertung gibt einen Überblick über den baulichen und energetischen Zustand der Gebäude, macht deutlich, bei welchen Liegenschaften Handlungsbedarf besteht und enthält eine Schätzung der Investitionskosten sowie eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsberechnung. Daraus wird eine Prioritätenliste abgeleitet, welche Klimaschutzmaßnahmen technisch und wirtschaftlich am effektivsten umzusetzen sind. Schließlich wird jedes Gebäude ein Bericht erstellt.

Die Verbandsgemeinde hat in den letzten Jahren zahlreiche Liegenschaften energetisch saniert, welche nicht weiter detailliert betrachtet werden müssen. Jedoch könnten für die Liegenschaften der Ortsgemeinden und der Stadt sowie wirtschaftlich genutzte Liegenschaften betrachtet werden.

Das Ziel eines Energiemanagements aller kommunaler Gebäude könnte durch dieses Teilkonzept gefördert werden.

1. Baustein: Ist-Zustand: Erfassung, Datenbewertung, Konzeptentwicklung, Controlling. Förderung in der Regel 400 Euro pro Gebäude.
2. Baustein: Hier wird eine Gebäudebewertung vorgenommen und Investitionskosten grob abgeschätzt. Förderungen in der Regel zwischen 800 und 2.000 Euro je nach Bruttogeschossfläche des Gebäudes.
3. Baustein: Detaillierte Analyse der Gebäude mit genauer Festlegung der Sanierungsmaßnahmen. Förderungen sind hierbei zwischen 2.000 und 4.000 Euro je nach Bruttogeschossfläche.

### 8.2.5 Energieeinsparkampagne

Bei einem Gesamtenergieverbrauch der Verbandsgemeinde von ca. 215.000 MWh pro Jahr (ohne Verkehr) entfallen auf die privaten Haushalte der Mammutanteil von 78%, gefolgt vom Industrie- und Gewerbesektor mit 21%. Die Ist-Situation der privaten Wohngebäude gibt Aufschluss: Das Einsparpotenzial privater Gebäude liegt bei 66% des derzeitigen Wärmeverbrauches. Darüber hinaus sind viele Heizungsanlagen älter als 20 Jahre und sind in den nächsten Jahren ebenfalls zu erneuern. Dieser Sanierungstau bietet vor allem für das ansässige Handwerk, aber auch für andere Akteure wie Energieberater oder Finanzier, massive Chancen. Um diese zu heben, sollte die Verbandsgemeinde (ggf. mit anderen Kommunen) eine Energieeinsparkampagne initiieren und das Interesse der Akteure an einer Zusammenarbeit erkunden.

Daher ist es zwingend erforderlich technische und energetische Sanierungen zu fördern (in Form von Öffentlichkeitsarbeit), um den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen zu senken. In diesem Sektor die Verbandsgemeinde nur einen indirekten Einfluss durch seine Rolle als Multiplikator und Vorbild. Weiterhin müssen die Kommunen Aufklärung, Transparenz und Anreize schaffen. Für diesen Zweck müssen alle Akteure eingebunden werden, sodass eine Erhöhung der Sanierungsrate erreicht werden kann.

Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen der Konzepterstellung bereits ein Workshop mit dem Titel „Energieeinsparpotenziale in Wohngebäuden aktivieren“ durchgeführt. Hierzu wurden viele Schlüsselakteure (Architekten, Energieberater, Handwerker, HWK, Banken,

Kommunen, etc.) eingeladen. Ziel war es, eine engagierte und handlungsfähige Akteursgruppe zu etablieren, die bereit ist, bei einer Energieeinsparungskampagne für private Wohngebäude mitzuwirken.

An diesem Punkt gilt es weiter zu arbeiten. Die Einrichtung eines „runden Tisches“, bei dem Zieldefinitionen und Strategien festgelegt werden sowie daran anschließend Maßnahmenidentifikation (Heizungspumpenaustausch, Thermographieaktion, Energietour, etc.) und Umsetzung dieser, sollten als Meilensteine angestrebt werden.

### 8.2.6 Detailprüfung der vorgeschlagenen Nahwärmenetzen

Mit den Wärmekarten im Klimaschutzteilkonzept integrierte Wärmenutzung wurden potenzielle Nahwärmenetze für kommunale und öffentliche Liegenschaften identifiziert. Deren zu erwartende Wärmeabsatz als eine wichtige Kenngröße zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurde überschlägig bestimmt.

Mit der Erhebung weiterer Daten sowie der Interessensabfrage anderer öffentlicher Gebäudeeigentümer soll die Umsetzbarkeit näher untersucht werden. In dem Zusammenhang sind zusätzliche Informationen z. B. zu geplanten Straßensanierungen wichtig, um Synergieeffekte nutzen zu können.

Die vielfältigen Informationen stellen die Entscheidungsgrundlage dar, um die Umsetzung der Wärmenetze zu konkretisieren, indem beispielsweise eine Machbarkeitsstudie durchgeführt oder ein Contractinganbieter angefragt wird.

### 8.2.7 LED Straßenbeleuchtung

Ein großer Prozentsatz der von Kommunen eingesetzten Energie wird im Bereich Straßenbeleuchtung verbraucht. Mit der Verwendung energieeffizienter Technologien können in diesem Bereich hohe Einsparpotenziale erzielt werden. So sind beispielsweise durch den Einsatz von LED-Leuchten zwischen 50% und 70% am Stromverbrauch einzusparen. Hierzu können investive Fördermittel innerhalb der Klimaschutzinitiative des Bundes in Anspruch genommen werden. Aktuell (2013) wird ein Zuschuss in Höhe von bis zu 25% der zuwendungsfähigen Ausgaben gewährt. Die Entscheidung zur Umsetzung obliegt den jeweiligen Ortsgemeinden. Die Verbandsgemeinde könnte eine Steuerungs- und Unterstützungsfunktion einnehmen. Erfahrungen in diesem Bereich hat die Stadt Gau-Algesheim bereits in einigen kleineren Projekten gesammelt.

### 8.2.8 Detailprüfung der Windkraftpotenziale

Die im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes ermittelten Windpotenziale innerhalb der Verbandsgemeinde stellen ein Maximalpotenzial dar. Über den Umfang der Potenzialerschließung entscheiden letztlich insbesondere gesellschaftspolitische Diskussionen innerhalb der Verbands-, Ortsgemeinden und Stadt sowie jeweilige standortbezogene Detailuntersuchungen, die aus heutiger Sicht bzw. im Rahmen der Konzepterstellung nicht dargelegt werden können. Bis zum Ende des Jahres wird ein neuer Raumordnungsplan festgesetzt. Ab diesem Zeitpunkt müssen Detailuntersuchungen durch die Ortsgemeinden bzw. Verbandsgemeinde durchgeführt werden. Ziel ist die Fortschreibung der Flächennutzungspläne (FNP), welche mögliche Standorte für Windkraftanlagen (WEA), die sich in der Detailuntersuchung herauskristallisiert haben, ausweisen.

Eine spätere Umsetzung sollte unter kommunaler und bürgerschaftlicher Beteiligung realisiert werden. Die Potenziale sowie das dem Klimaschutzkonzept hinterlegte Szenario wurde gemeinsam mit der Verwaltung sowie mit den Teilnehmern des Workshops "Zielfindung" diskutiert.

## 9 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Szenarien)

Ziel dieses Kapitels ist es, ein auf den gesamten regionalen Potenzialen der VG Gau-Algesheim aufbauendes Szenario der zukünftigen Energieversorgung und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen bis hin zum Jahr 2050 abzubilden. Im Folgenden werden die Bereiche Strom und Wärme hinsichtlich ihrer Entwicklungsmöglichkeiten der Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen analysiert. Die zukünftige Wärme- und Strombereitstellung werden auf der Grundlage ermittelter Energieeinsparpotenziale (vgl. Kapitel 4 und 5) und Potenziale regenerativer Energieerzeugung (vgl. Kapitel 6) errechnet. Bei der Entwicklung des Stromverbrauches wurde der Mehrverbrauch eingerechnet, welcher durch den Eigenbedarf der zugebauten Erneuerbaren Energienanlagen sowie durch die steigende Nachfrage im Verkehrssektor ausgelöst wird.

Die Entwicklung im Verkehrssektor wurde bereits in Kapitel 5.2 hinsichtlich des gesamten Energieeinsatzes von 1990 bis 2050 umfassend dargestellt. Hier wurde verdeutlicht, dass es zukünftig zu Kraftstoffeinsparungen aufgrund effizienterer Verbrennungsmotoren und zu einer Substitution der fossilen durch biogene Treibstoffe kommen wird. Darüber hinaus wird es im Verkehrssektor zu einem vermehrten Einsatz effizienter Elektroantriebe kommen. Infolgedessen sind weitere Detailbetrachtungen in diesem Kapitel nicht erforderlich.

### 9.1 Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2050

Im Folgenden wird das Entwicklungsszenario zur regenerativen Stromversorgung auf dem Gebiet der VG Gau-Algesheim kurz- (bis 2020), mittel- und langfristig (bis 2030, 2040 und bis 2050) auf Basis der ermittelten Potenzialen erläutert. Der sukzessive und vollständige Ausbau der Potenziale „Erneuerbarer Energieträger“ im Strombereich erfolgt unter Berücksichtigung nachstehender Annahmen:

Tabelle 9-1: Ausbau der Potenziale im Strombereich bis zum Jahr 2050

Potentialbereich Strom	Szenario einzelner EE Techniken bis zum Jahr 2050									
	2011		2020		2030		2040		2050	
Wind	0,0 MW	0%	17,0 MW	8%	93,0 MW	51%	133,2 MW	76%	176,0 MW	100%
Photovoltaik auf Dachflächen	6,2 MW	9%	21,3 MW	30%	38,0 MW	53%	54,8 MW	77%	71,5 MW	100%
Photovoltaik auf Freiflächen	0,0 MW	0%	2,5 MW	35%	4,9 MW	70%	7,0 MW	100%	7,0 MW	100%
Wasserkraft	0,0 MW	0%	0,0 MW	0%	0,0 MW	0%	0,0 MW	0%	0,0 MW	0%
Biogas für KWK-Anlage	0,0 MWel	0%	1,1 MWel	100%	1,1 MWel	100%	1,1 MWel	100%	1,1 MWel	100%
<b>Installierte Leistung</b>	<b>6,2 MW</b>		<b>41,8 MW</b>		<b>137,0 MW</b>		<b>196,0 MW</b>		<b>255,6 MW</b>	

Im Betrachtungsgebiet wird sich das Verhältnis zwischen Stromverbrauch und Stromerzeugung verändern. Technologische Fortschritte und gezielte Effizienz- und Einsparmaßnahmen können bis zum Jahr 2050 zu enormen Einsparpotenzialen innerhalb der verschiedenen Stromverbrauchssektoren führen (vgl. Kapitel 5.1). 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) und der Eigenstrombedarf dezentraler, regenerativer Stromerzeugungsanlagen zu einer gesteigerten Stromnachfrage im Betrachtungsgebiet führen. Nachfolgende Darstellung soll dies noch einmal verdeutlichen:

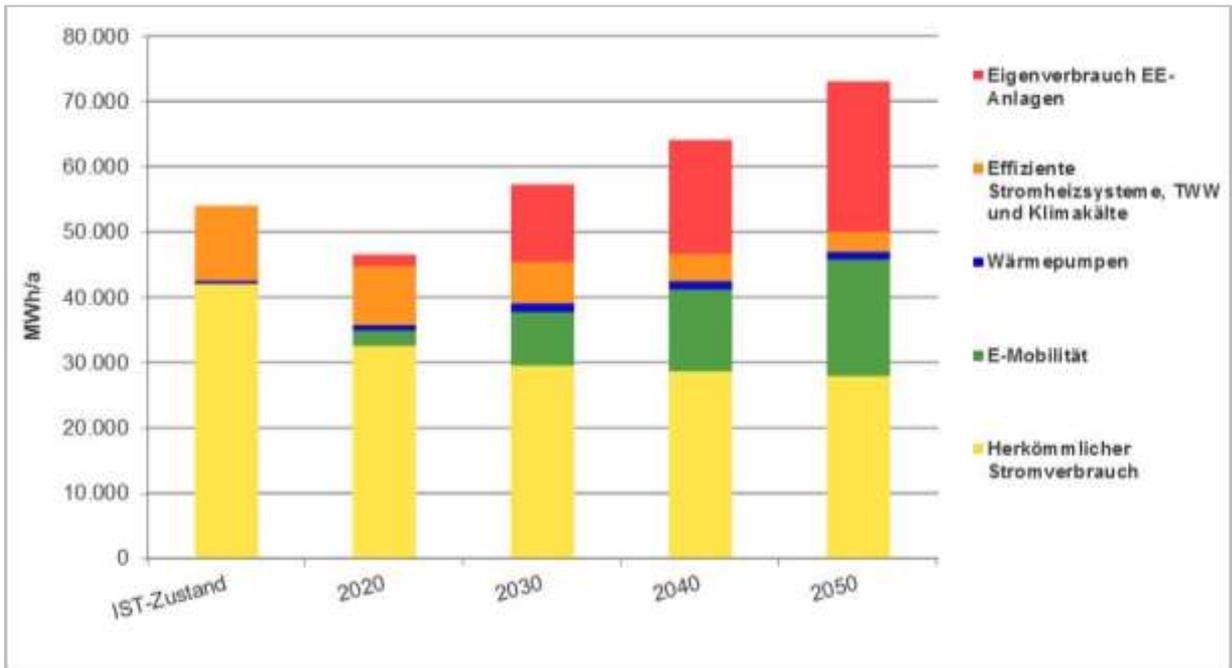


Abbildung 9-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauches der Verbandsgemeinde bis zum Jahr 2050

Der oben abgebildete Gesamtstromverbrauch und dessen Entwicklung bis zum Jahr 2050 wird in nachfolgender Grafik als Linie dargestellt. Hier wird das Verhältnis der regenerativen Stromproduktion (Säulen) gegenüber dem im Betrachtungsgebiet ermittelten Stromverbrauch deutlich.

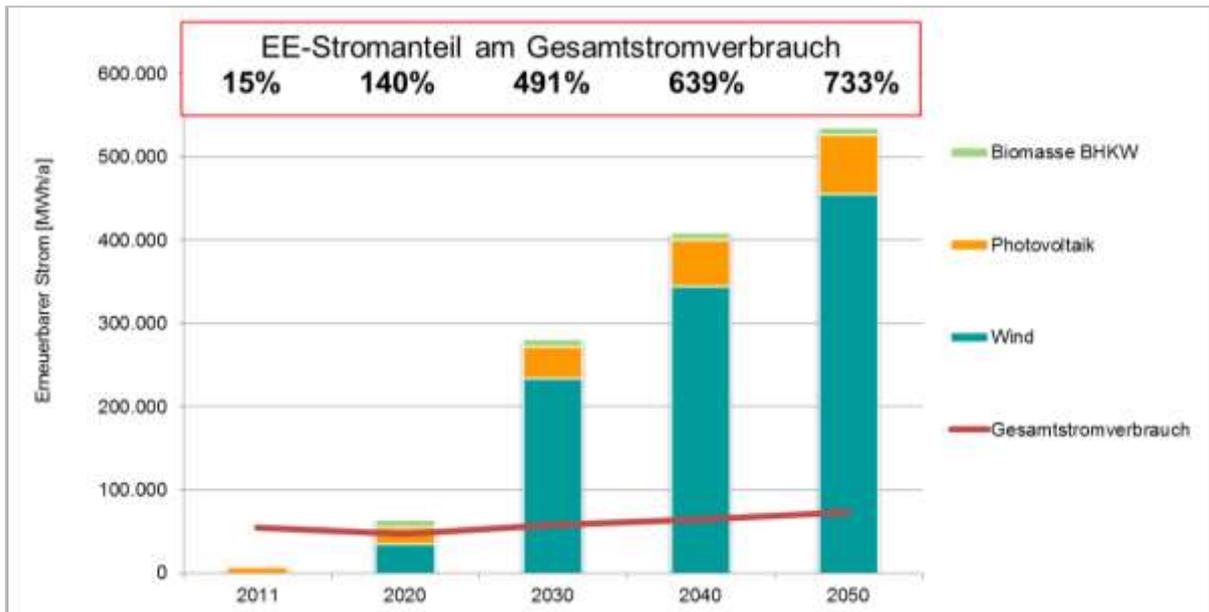


Abbildung 9-2: Entwicklungsprognosen der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050

Die erwarteten Einsparpotenziale wurden mit den prognostizierten Mehrverbräuche in der VG Gau-Algesheim abgeglichen. Der prognostizierte Gesamtstromverbrauch im Jahr 2020 wird auf ca. 47.000 MWh, im Vergleich zu heute etwa 14% geringer, sinken. Die Erneuerbaren Energien könnten zu diesem Zeitpunkt eine Menge von etwa 65.000 MWh/a bereitstellen und somit den Strombedarf zu ca. 140% abdecken.

Im Jahr 2030 wird für das Betrachtungsgebiet ein Gesamtstromverbrauch von ca. 57.000 MWh/a prognostiziert. Die zu erwartenden Stromeinsparungen durch eine erhöhte Effizienz werden durch die gleichzeitig ansteigende Stromnachfrage der Erneuerbaren Energienanlagen sowie der Elektrofahrzeuge übertroffen. Im Szenario decken Erneuerbare Energien zu diesem Zeitpunkt, mit einer Gesamtstromproduktion von ca. 281.000 MWh/a, den Strombedarf der Verbandsgemeinde zu ca. 491%.

Bei voller Ausschöpfung der nachhaltigen Potenziale können im Jahr 2050 etwa 535.000 MWh/a an regenerativem Strom produziert werden.<sup>126</sup> Dies entspricht 733% des prognostizierten Stromverbrauches im Jahr 2050. Die dezentrale Stromproduktion in der Verbandsgemeinde stützt sich dabei auf einen regenerativen Mix der Energieträger Wind, Sonne und Biogas.

An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass Erneuerbare Energienanlagen aufgrund ihrer dezentralen und fluktuierenden Strom- und Wärmeproduktion besondere Herausforderungen an die Energiespeicherung und Abdeckung von Grund- und Spitzenlasten im Verteilnetz mit sich bringen. Intelligente Netze und energiebewusste

<sup>126</sup> Die Entwicklungsprognosen bis zu den Jahren 2040 und 2050 wurden strategisch betrachtet. Es ist davon auszugehen, dass die Prognosen hier an Detailschärfe verlieren.

Verbraucher werden zukünftig in diesem Zusammenhang unerlässlich sein. Um die forcierte dezentrale Stromproduktion im Jahr 2050 zu erreichen, ist folglich der Umbau des derzeitigen Energiesystems unabdingbar.<sup>127</sup>

## 9.2 Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2050

Das Entwicklungsszenario zur zukünftigen Wärmeversorgung in der VG Gau-Algesheim beruht auf der Energieeinsparung, die in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** einschließlich möglicher Entwicklungslinien erläutert ist, und auf dem Zubau Erneuerbarer Energien. Aus den getroffenen Annahmen zur Verbrauchsreduzierung resultiert folgende kurz- (bis 2020), mittel- und langfristig (bis 2030, 2040 und 2050) Darstellung.

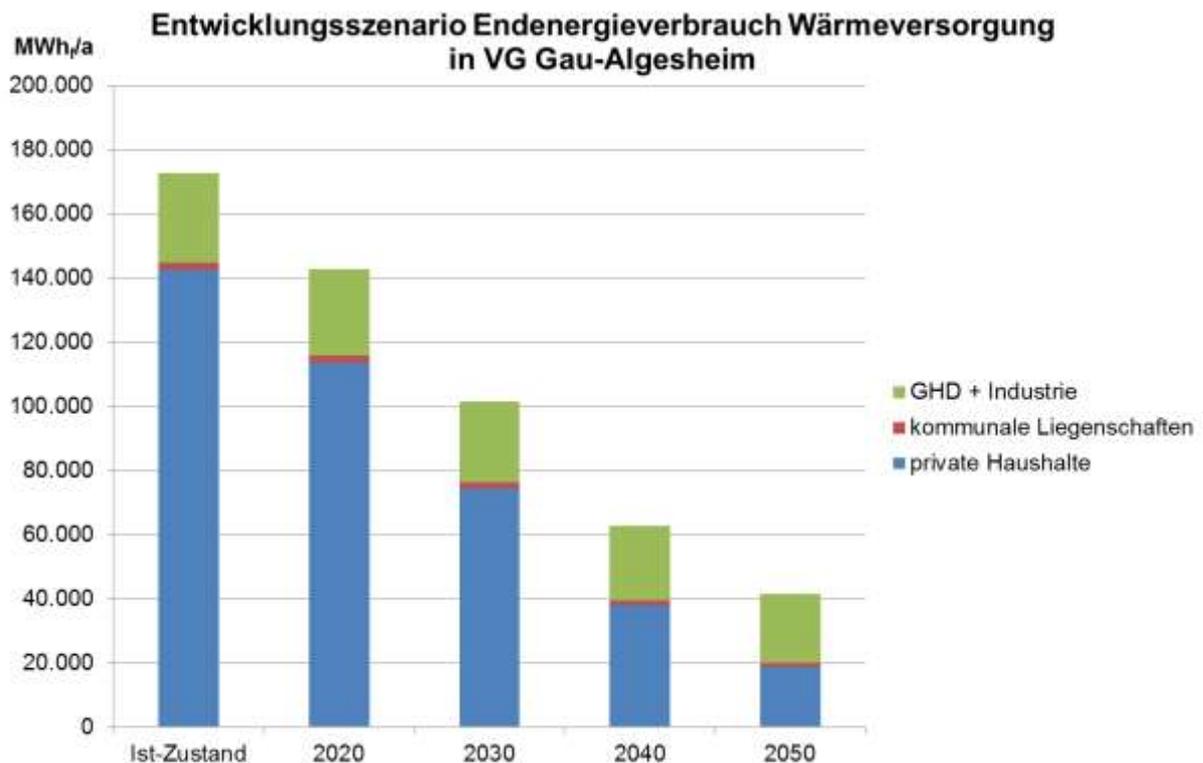


Abbildung 9-3: Entwicklungsszenario des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung bis 2050

Durch den Ausbau der Erneuerbarene Energien in der Wärmeversorgung in der VG Gau-Algesheim bei gleichzeitiger Verbrauchsreduzierung erhöht sich der Anteil der Erneuerbaren Energien. Das Ergebnis der getroffenen Annahmen ist unten grafisch dargestellt.

<sup>127</sup> Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes konnte eine Betrachtung des erforderlichen Netzausbau, welcher Voraussetzung für die flächendeckende Installation ausgewählter dezentraler Energiesysteme ist, nicht berücksichtigt werden. An dieser Stelle werden Folgestudien benötigt, die das Thema Netzausbau / Smart Grid in der VG Gau-Algesheim im Detail analysieren.

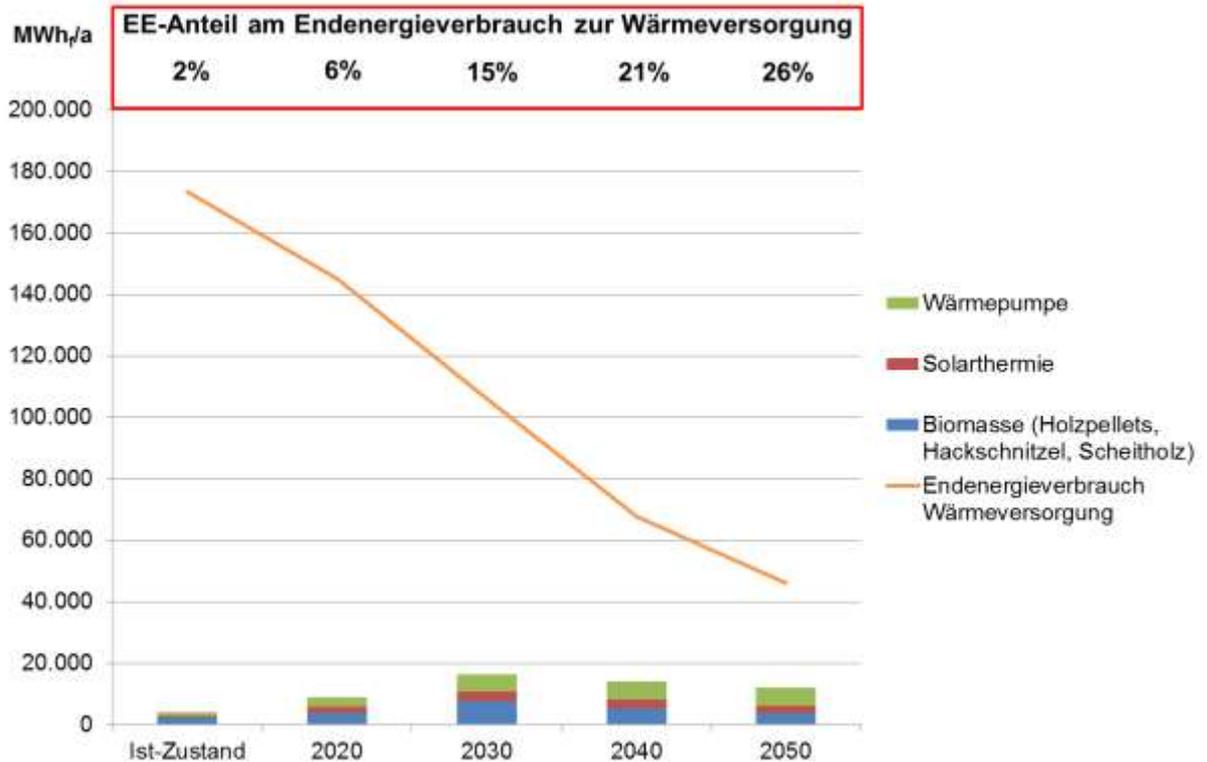


Abbildung 9-4: Entwicklungsszenario der regenerativen Wärmeversorgung bis 2050

Der Verlauf der Verbrauchsentwicklung im Szenario veranschaulicht die große Bedeutung der Energieeinsparung in der Wärmeversorgung. Bereits in 2020 ist in dem Entwicklungsszenario eine Verringerung um ca. 16 % auf etwa 145.000 MWh/a zu verzeichnen, sodass durch den gleichzeitigen Zubau Erneuerbarer Energien rund 6 % als Deckungsgrad vorliegt.

In 2050 beträgt der Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung rund 46.000 MWh/a, das gegenüber heute einer Verringerung um etwas mehr als 70 % entspricht. Der verbleibende Verbrauch könnte zu etwa 26 % durch Erneuerbare Energien gedeckt werden.

Insgesamt wird deutlich, dass eine vollständige, regenerative Wärmeversorgung sich ungleich schwieriger gestaltet als eine regenerative Stromversorgung. Weswegen die Energieeinsparung so bedeutend ist.

### 9.3 Zusammenfassung Gesamtenergieeinsatz – nach Sektoren und Energieträgern 2050

Der Gesamtenergieeinsatz der VG Gau-Algesheim wird sich aufgrund der zuvor beschriebenen Entwicklungsszenarien in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr von

derzeit ca. 367.000 MWh im Jahr 2050 mehr als halbieren. Die folgende Abbildung verdeutlicht dies noch einmal:<sup>128</sup>

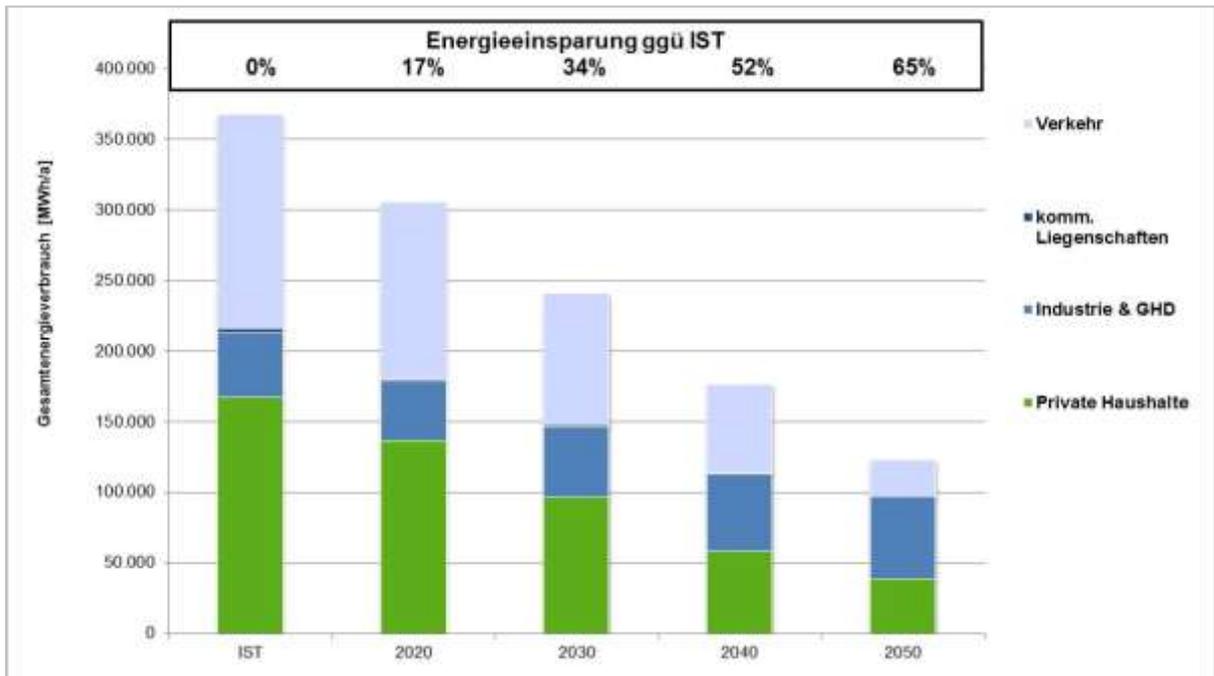


Abbildung 9-5: Entwicklung des Gesamtenergieeinsatzes von heute bis 2050

Die in oben stehender Abbildung erkennbaren Energieeinsparungen im Bereich Verkehr beruhen auf dem zunehmenden Anteil an Elektrofahrzeugen, deren Motoren eine höhere Effizienz aufweisen.<sup>129</sup> Die Verbrauchergruppen private Haushalt und kommunale Einrichtungen tragen ebenfalls zu einer Reduktion des Gesamtenergieeinsatzes bei, in dem sie durch Effizienz- und Sanierungsmaßnahmen ihren stationären Energieeinsatz stetig bis zum Jahr 2050 senken. Die Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen der Verbrauchergruppe Industrie & GHD werden durch den prognostizierten Mehrverbrauch (Eigenstromverbrauch der EE-Anlagen) beeinflusst, sodass deren stationärer Energieeinsatz nur geringfügig sinkt.<sup>130</sup>

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

<sup>128</sup> Der Gesamtenergieverbrauch in den Energieszenarien 2020 bis 2050 bildet sich nicht aus der Addition der Werte in den drei o. g. Textabschnitten zur Beschreibung der zukünftigen Energieverbräuche in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr. Grund hierfür ist eine Sektoren überschreitende Bilanzierung des eingesetzten Stroms für Stromheizsysteme (ebenfalls im Sektor Wärme aufgeführt) und die Elektromobilität (ebenfalls im Sektor Verkehr aufgeführt). In der Einzelbetrachtung werden die hierfür benötigten Strommengen zunächst auch dem Sektor Strom zugerechnet, um die Gesamtverbräuche je Sektor sichtbar zu machen.

<sup>129</sup> Im Vergleich zu Motoren, die mit Ottokraftstoffen oder Diesel betrieben werden.

<sup>130</sup> Der Eigenstromverbrauch der Windkraftanlagen (WKA) und der PV-Freiflächenanlagen wird der Verbrauchergruppe GHD und Industrie zugerechnet. Den Privaten Haushalten wird der Eigenstromverbrauch der PV-Dachflächenanlagen zugeordnet. Je nachdem wie sich dieses Verhältnis verändert (z. B. durch Errichtung von WKA durch die VG), wird sich die Zuordnung des Eigenstromverbrauches der EE-Anlagen ändern.

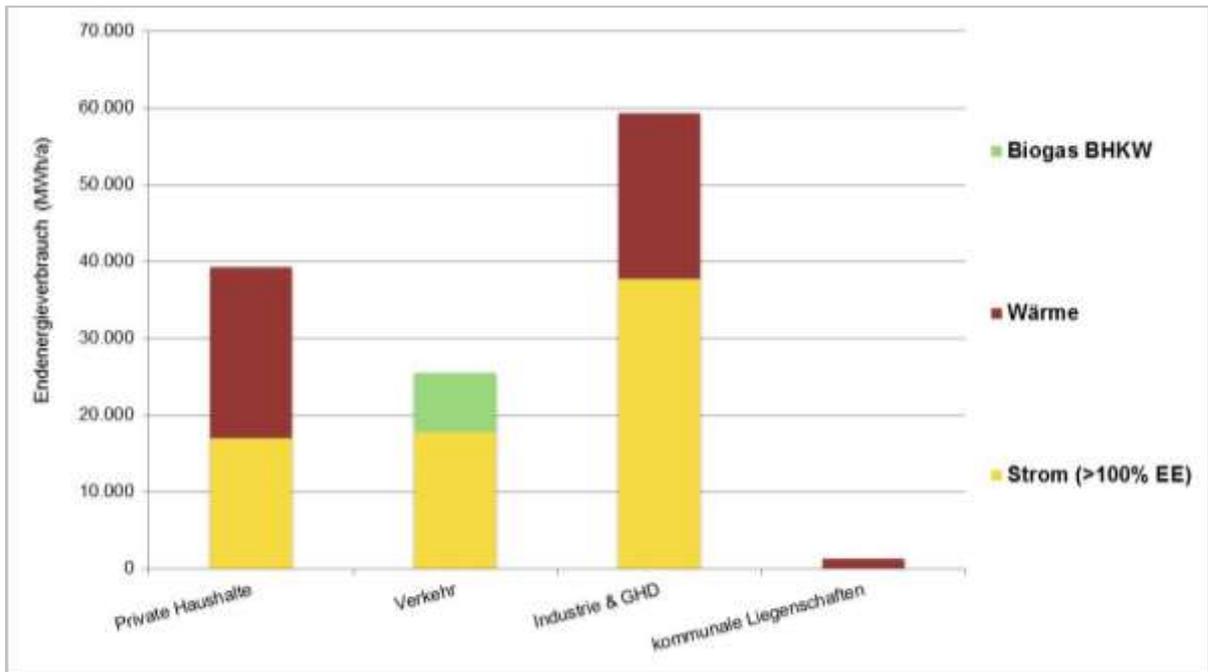


Abbildung 9-6: Gesamtenergieeinsatz nach Verbrauchergruppen und nach der Umsetzung des Entwicklungsszenarios im Jahr 2050

Im Jahr 2050 stellt der Sektor Industrie & GHD mit ca. 47% Anteil am Gesamtenergieeinsatz die größte Verbrauchergruppe dar. Zweitgrößte Verbrauchergruppe sind die privaten Haushalte mit einem Anteil von rund 32%. Der Sektor Verkehr hat im Jahr 2050 noch einen Anteil von ca. 20% am Gesamtenergieeinsatz. Kommunale Gebäude tragen mit einem Anteil von 2% nur einen geringen Teil bei.

### 9.3.1 Exkurs – Nutzungsoptionen für die Überproduktion von EE-Strom

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

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

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

a) Dezentrale bzw. zentrale Wärmeerzeugung aus Strom

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

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

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

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

Andere – aus Sicht des IfaS weniger vorteilhafte Varianten – zielen dagegen darauf ab, über die PtG-Anlage erzeugten Wasserstoff (soweit technisch/physikalisch möglich) in das bestehende Erdgasnetz einzuspeisen.<sup>131</sup>

Dies ist jedoch nur bedingt möglich, da in den Volumenstrom nur ca. 5% Wasserstoff eingespeist werden können – d. h. zu Zeiten niedrigen Erdgasbedarfs (Sommer) sinken die Potenziale hierfür deutlich.

Neben der Wärmeproduktion aus Überschussstrom bestehen neben der Batteriespeicherung zudem noch die Möglichkeiten der direkten weiteren Nutzung des erzeugten Stroms. Entweder zur Versorgung der angrenzenden Umgebung mit entsprechend höheren Strombedarfen bei i. d. R. zu geringen eigenen Potenzialen (Städte, Industriezentren etc.). Oder zur „Direktstromvermarktung“, d. h. es erfolgt ein direkter Handel an der Leipziger Strombörse (EEX). Besteht zwischen Börsenpreis und der EEG-Vergütung eine Differenz, wird diese durch die Marktprämie ausgeglichen. Der Anlagenbetreiber bzw. der Abwickler des Stromhandels erhält zudem eine Managementprämie.<sup>132</sup>

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

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

## 9.4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050

Durch den Ausbau einer regionalen regenerativen Strom- und Wärmeversorgung sowie die Erschließung der Effizienz- und Einsparpotenziale lassen sich bis zum Jahr 2050 Treibhausgasäquivalente in Höhe von etwa 120.000 t/CO<sub>2</sub>e gegenüber 1990 einsparen. Dies entspricht einer Gesamteinsparung von rund 115%<sup>133</sup> und korrespondiert somit mit den aktuellen Klimaschutzzielen der Bundesregierung.<sup>134</sup>

<sup>131</sup> Vgl. Webseite U+M Greenconception.

<sup>132</sup> Vgl. Webseite Dena.

<sup>133</sup> Die tatsächliche Emissionsminderung beläuft sich auf 100%. Bilanzell darüber hinaus gehende THG-Einsparungen werden Sektoren gutgeschrieben, die keine vollständige Emissionsminderung erzielen.

<sup>134</sup> Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2010, S. 5.

Einen großen Beitrag hierzu leisten die Einsparungen im Stromsektor, welche gegenüber dem Basisjahr 1990 um 183% zurückgehen. Die nachstehende Darstellung verdeutlicht den prognostizierten Entwicklungstrend zur Stromproduktion in Deutschland.

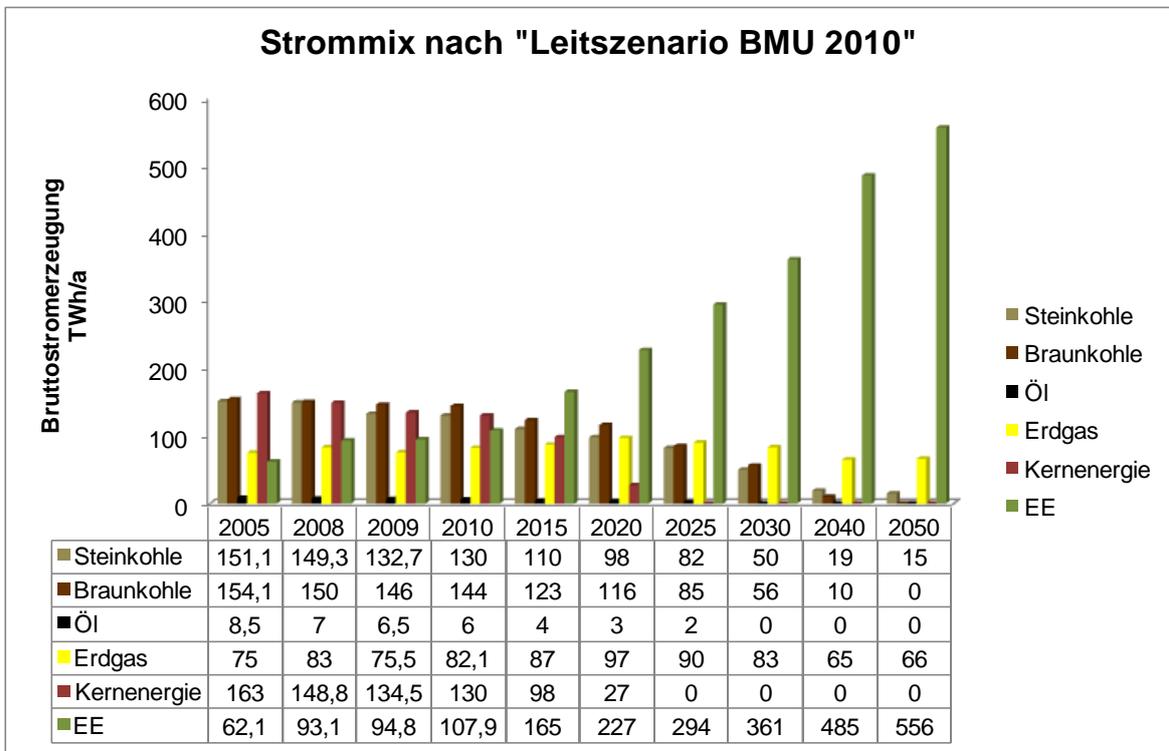


Abbildung 9-7: Entwicklungsszenario der eingesetzten Energieträger zur Stromproduktion in Deutschland bis zum Jahr 2050<sup>135</sup>

Aufgrund des derzeitigen Strommixes in Deutschland, der primär durch fossile Energieträger geprägt ist, kalkuliert das IfaS mit einem Emissionswert von etwa 453 g/CO<sub>2</sub>e<sup>136</sup> je kWh. Hingegen kann eine Kilowattstunde Strom im Jahr 2050, aufgrund der prognostizierten Entwicklung des Anteils an Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch, mit einer Menge von ca. 49 g/CO<sub>2</sub>e angesetzt werden. Vor diesem Hintergrund partizipiert das Betrachtungsgebiet von den positiven Entwicklungen auf Bundesebene.

Im Bereich der Wärmeversorgung werden im Jahr 2050 gegenüber dem Basisjahr 1990 80% eingespart. Dies ist u.a. auf den zuvor beschriebenen Aufbau einer nachhaltigen Wärmeversorgung in der Verbandsgemeinde zurückzuführen.

Die Emissionen des Verkehrssektors werden aufgrund technologischen Fortschrittes der Antriebstechnologien sowie Einsparpotenzialen innovativer Verbrennungsmotoren im Entwicklungspfad sukzessive gesenkt. In Kapitel 5.2 wurde anhand eines

<sup>135</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an: BMU, Langfristszenarien und Strategien, 2011.

<sup>136</sup> Die Emissionsfaktoren entstammen einer eigenen Berechnung, basierend auf Emissionsfaktoren von GEMIS 4.7 und der „Leitstudie 2010“ des BMU. Die Emissionsfaktoren im Strombereich beziehen sich auf den Endenergieverbrauch zur Stromproduktion und berücksichtigen keinerlei Vorketten aus beispielsweise Anlagenproduktion oder Logistikleistungen zur Brennstoffbereitstellung.

Entwicklungsszenarios beschrieben, dass es zukünftig zu Kraftstoffeinsparungen, der Substitution fossiler Treibstoffe durch biogene Treibstoffe in Verbrennungsmotoren und dem vermehrten Einsatz effizienter Elektroantriebe<sup>137</sup> kommen wird.

Im Jahr 2050 ist der Verkehr im Betrachtungsraum gänzlich klimaneutral. Von heute jährlichen rund 40.000 t/a sind die CO<sub>2</sub>e-Emissionen dann auf 0 Tonnen pro Jahr gesunken. Denn bis zu diesem Zeitpunkt sind alle fossilen Treibstoffe sukzessive über die Dekaden durch biogene Treibstoffe ersetzt worden. Der elektrische Strom kommt ausschließ aus Erneuerbaren Energien und somit sind die gesamten CO<sub>2</sub>e-Emissionen um 100% gesunken.

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

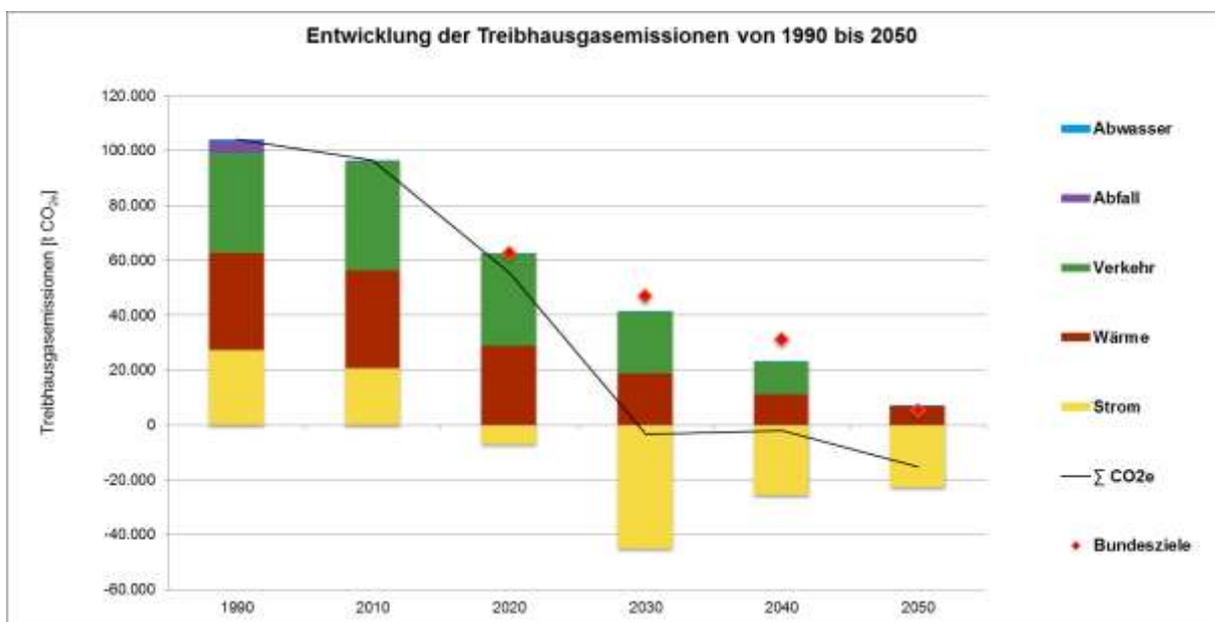


Abbildung 9-8: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung

Wie die obenstehende Abbildung zeigt, werden bereits ab dem Jahr 2030 mehr Emissionen vermieden, als entstehen. Somit wird das Ziel „Null-Emission“ bereits im Jahr 2030 erreicht sein.<sup>138</sup> Das vorliegende Klimaschutzkonzept zeigt deutlich, dass sich das Betrachtungsgebiet in Richtung Null-Emission positioniert und im Jahr 2050 die Ziele der Bundesregierung mit einer 115%igen Emissionsminderung gegenüber 1990 mehr als erfüllen kann.

<sup>137</sup> An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen dass der Umbau des Fahrzeugbestandes hin zur Elektromobilität unmittelbar mit einem Systemumbau des Tankstellennetzes einhergeht. Dieser Aspekt kann im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung nicht behandelt werden und ist in einer gesonderten Studie zu vertiefen.

<sup>138</sup> Der Begriff Null-Emission bezieht sich im vorliegenden Kontext lediglich auf den Bereich der bilanzierten Treibhausgase.

## 10 Wirtschaftliche Auswirkungen 2020 und 2050

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

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

### 10.1.1 Gesamtbetrachtung 2020

Im Jahr 2020 ist unter den getroffenen Annahmen eine deutliche Wirtschaftlichkeit bei der Etablierung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen ersichtlich. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei ca. 104 Mio. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 72,4 Mio. €, auf den Wärmebereich ca. 27,6 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung (Strom und Wärme) ca. 4 Mio. €. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von rund 159 Mio. €. Diesen stehen ca. 270 Mio. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen – durch den bis zum Jahr 2020 installierten Anlagenbestand – abgeleitete regionale Wertschöpfung beträgt in Summe für die VG Gau-Algesheim ca. 167 Mio. €.

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

Tabelle 10-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2020

Gesamt 2020	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	81,8 Mio. €			0,0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	22,5 Mio. €			16,0 Mio. €
Abschreibung/Tilgung			62,9 Mio. €	0,0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			36,1 Mio. €	32,1 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			24,1 Mio. €	4,0 Mio. €
Pachtkosten			2,0 Mio. €	2,0 Mio. €
Kapitalkosten			32,2 Mio. €	5,0 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			2,2 Mio. €	2,2 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen		204,9 Mio. €		57,2 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		10,3 Mio. €		10,3 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		5,5 Mio. €		5,5 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		0,3 Mio. €		0,3 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		14,0 Mio. €		14,0 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		26,6 Mio. €		16,4 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		1,1 Mio. €		1,1 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		0,1 Mio. €		0,1 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		0,9 Mio. €		0,9 Mio. €
Zuschüsse Bafa		6,5 Mio. €		0,0 Mio. €
<b>Summe Invest</b>	<b>104 Mio. €</b>			
<b>Summe Einsparungen u. Erlöse</b>		<b>270 Mio. €</b>		
<b>Summe Kosten</b>			<b>159 Mio. €</b>	
<b>Summe RWS</b>				<b>167 Mio. €</b>

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

Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2020 der größte Beitrag aus den Betreibergewinnen und den sektoralen Wärme- und Stromeffizienzmaßnahmen, insbesondere in den privaten Haushalten.

Die Wertschöpfung 2020 entsteht aufgrund von Kosteneinsparungen, deren Entwicklung sich insbesondere auf steigende Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen lässt. Ein

weiterer wichtiger Beitrag zur regionalen Wertschöpfung 2020 leisten die Investitionsnebenkosten, gefolgt von den Kapital- und Verbrauchskosten (Nutzung regionaler Festbrennstoffe und Biogassubstrate). Darüber hinaus tragen die Pachtkosten und die Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommens- und Gewerbesteuer zu gleichen Teilen zur regionalen Wertschöpfung 2020 bei. Die regionale Wertschöpfung kommt u.a. dadurch zustande, dass regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen und die regionalen Potenziale vermehrt genutzt werden.

Folgende Abbildung fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

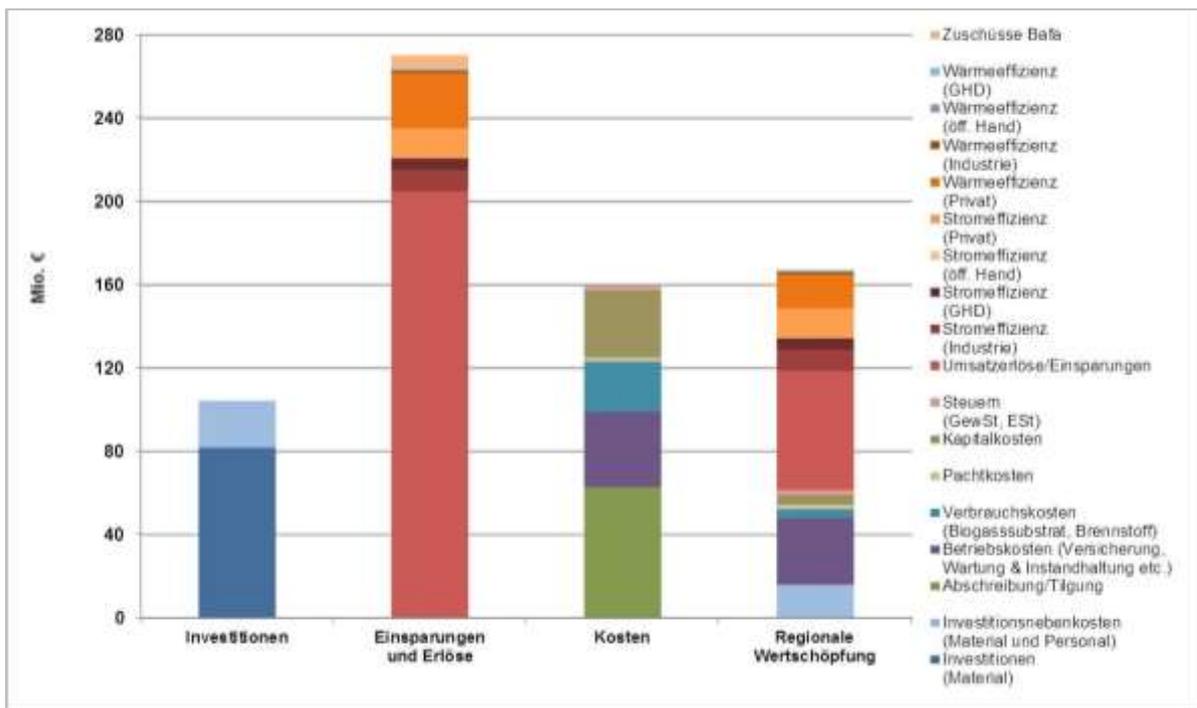


Abbildung 10-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020

### 10.1.2 Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2020

Die regionale Wertschöpfung entsteht hier insbesondere durch die realisierten Stromeﬃizienzmaßnahmen in den unterschiedlichen Sektoren, gefolgt von den Betriebskosten im Handwerksbereich sowie den Betreibergewinnen.

Im Jahr 2020 erhöht sich die regionale Wertschöpfung im Strombereich von ca. 7,6 Mio. € auf rund 70 Mio. €, insbesondere durch den Ausbau von Windkraft- und Photovoltaikanlagen sowie durch die Umsetzung von Stromeﬃizienzmaßnahmen. Die Ergebnisse für den Strombereich im Jahr 2020 sind in Abbildung 10-2 aufbereitet:

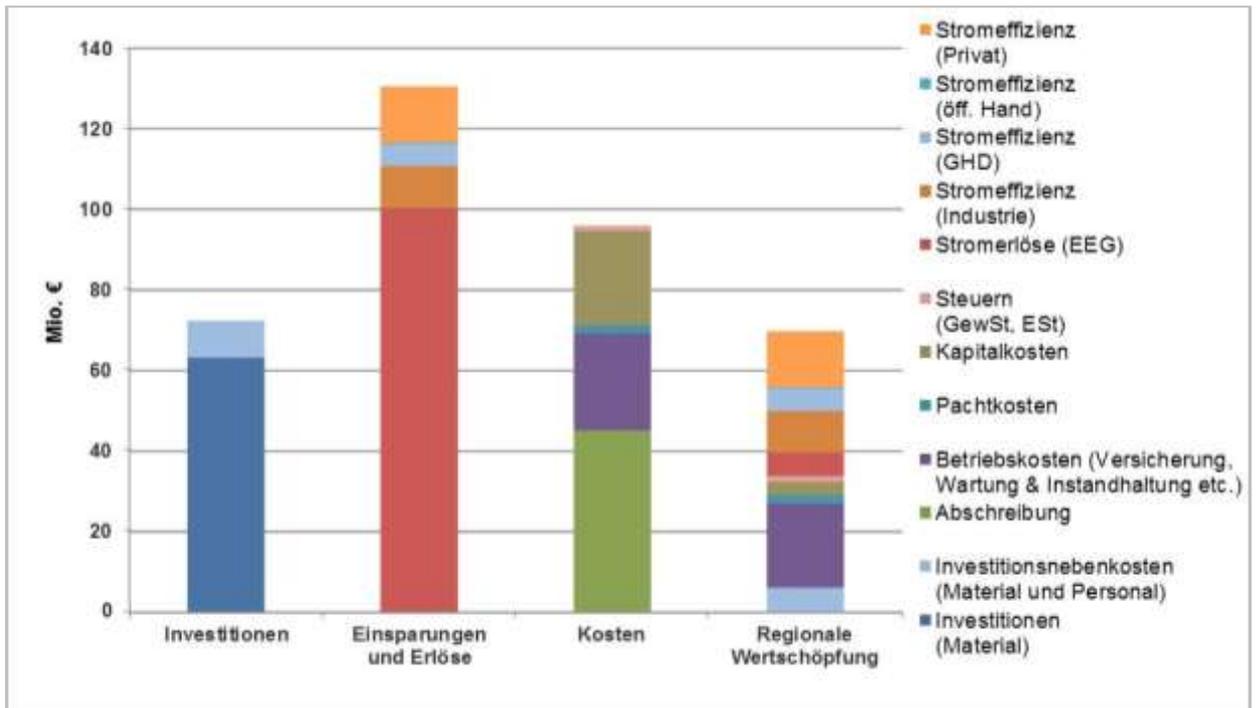


Abbildung 10-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020

Im Wärmebereich entsteht in 2020 die größte regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen in den unterschiedlichen Verbrauchergruppen. Diese Entwicklung lässt sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen. Die regionale Wertschöpfung 2020 im Wärmebereich erhöht sich von etwa 16 Mio. € auf rund 87 Mio. €. Abbildung 10-3 verdeutlicht dies noch einmal:

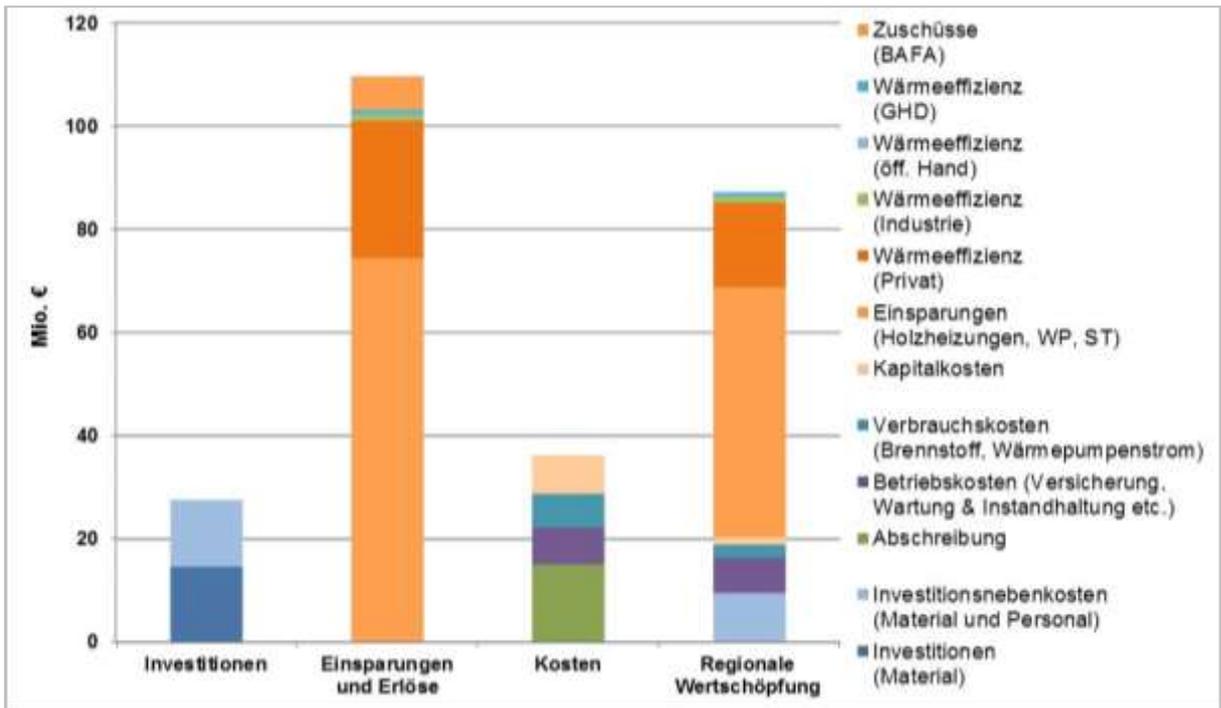


Abbildung 10-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020

Die Wertschöpfung im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich auch im Jahr 2020 der größte Beitrag aus den Betriebskosten und den Betreibergewinnen. Daneben tragen die Verbrauchskosten in diesem Bereich ebenfalls wesentlich zur Wertschöpfung 2020 bei.

Folgende Abbildung zeigt dies noch einmal grafisch auf:

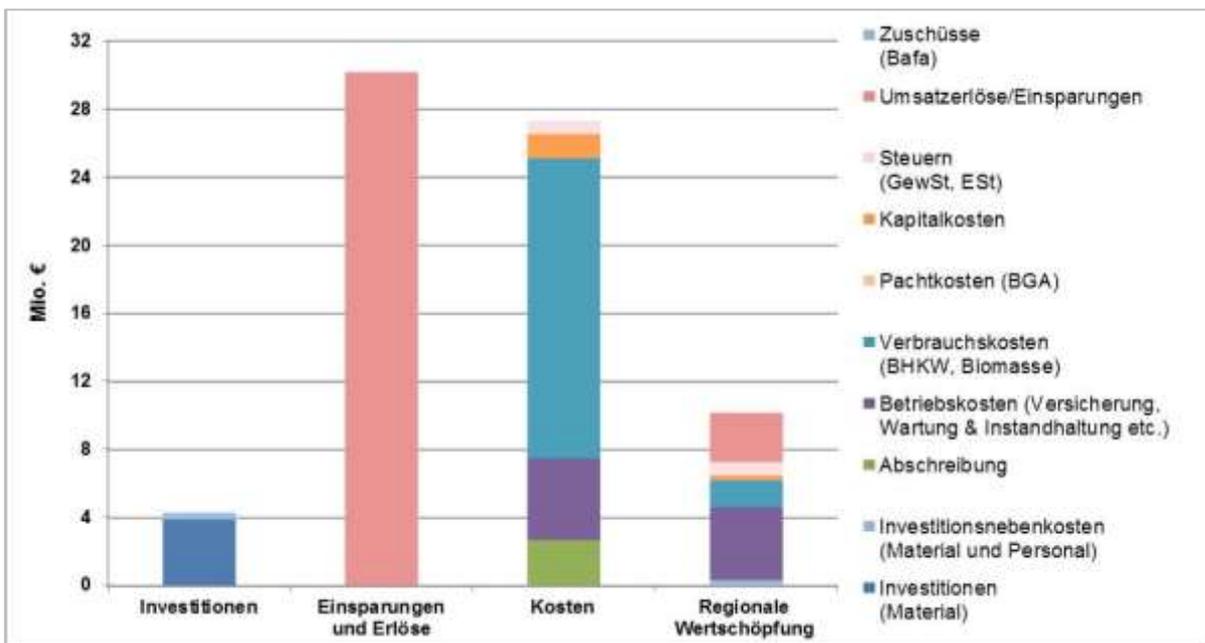


Abbildung 10-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2020

### 10.1.3 Gesamtbetrachtung 2050

Bis zum Jahr 2050 wird unter Berücksichtigung der definierten Gegebenheiten<sup>139</sup> eine eindeutige Wirtschaftlichkeit der Umsetzung Erneuerbarer Energien und Effizienzmaßnahmen erreicht. Das Gesamtinvestitionsvolumen für die Verbandsgemeinde liegt bei ca. 630 Mio. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 481 Mio. €, auf den Wärmebereich ca. 140 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung (Strom und Wärme) rund 9 Mio. €.

Mit den ausgelösten Investitionen entstehen (inkl. der Berücksichtigung einer Anlagenlaufzeit von 20 Jahren) Gesamtkosten von rund 1 Mrd. €. Diesen stehen ca. 2 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die Verbandsgemeinde liegt somit bei rund 1,5 Mrd. €.

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

---

<sup>139</sup> Politische Entscheidungen, die sich entgegen des prognostizierten Ausbaus Erneuerbarer Energien stellen oder unvorhergesehene politische oder wirtschaftliche Auswirkungen wurden nicht berücksichtigt.

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

Gesamt 2050	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	475 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	155 Mio. €			134 Mio. €
Abschreibung/Tilgung			385 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			284 Mio. €	278 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			122 Mio. €	26 Mio. €
Pachtkosten			17 Mio. €	17 Mio. €
Kapitalkosten			198 Mio. €	73 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			24 Mio. €	26 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen		1.745 Mio. €		793 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		16 Mio. €		16 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		11 Mio. €		11 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		1 Mio. €		1 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		47 Mio. €		47 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		91 Mio. €		47 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		19 Mio. €		19 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		4 Mio. €		4 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		11 Mio. €		11 Mio. €
Zuschüsse Bafa		34 Mio. €		0 Mio. €
<b>Summe Invest</b>	<b>630 Mio. €</b>			
<b>Summe Einsparungen u. Erlöse</b>		<b>1.978 Mio. €</b>		
<b>Summe Kosten</b>			<b>1.030 Mio. €</b>	
<b>Summe RWS</b>				<b>1.502 Mio. €</b>

Es wird ersichtlich, dass die Abschreibungen gefolgt von den Betriebskosten auch bis 2050 die größten Anteile an den Gesamtkosten haben.

Hinsichtlich der abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2050 der größte Beitrag aus den Betreibererträgen und den Betriebskosten im Sektor Handwerk. Daneben tragen die realisierten Effizienzmaßnahmen, insbesondere in den Privathaushalten, wesentlich zur regionalen Wertschöpfung 2050 bei. Die Investitionsneben- und die Kapitalkosten leisten ebenfalls ihren Beitrag zur Wertschöpfung. Des Weiteren sind zu gleichen Teilen die

Verbrauchs- und Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und Gewerbesteuer an der Wertschöpfung beteiligt, gefolgt von den Pachtkosten.

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

Die folgende Abbildung fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

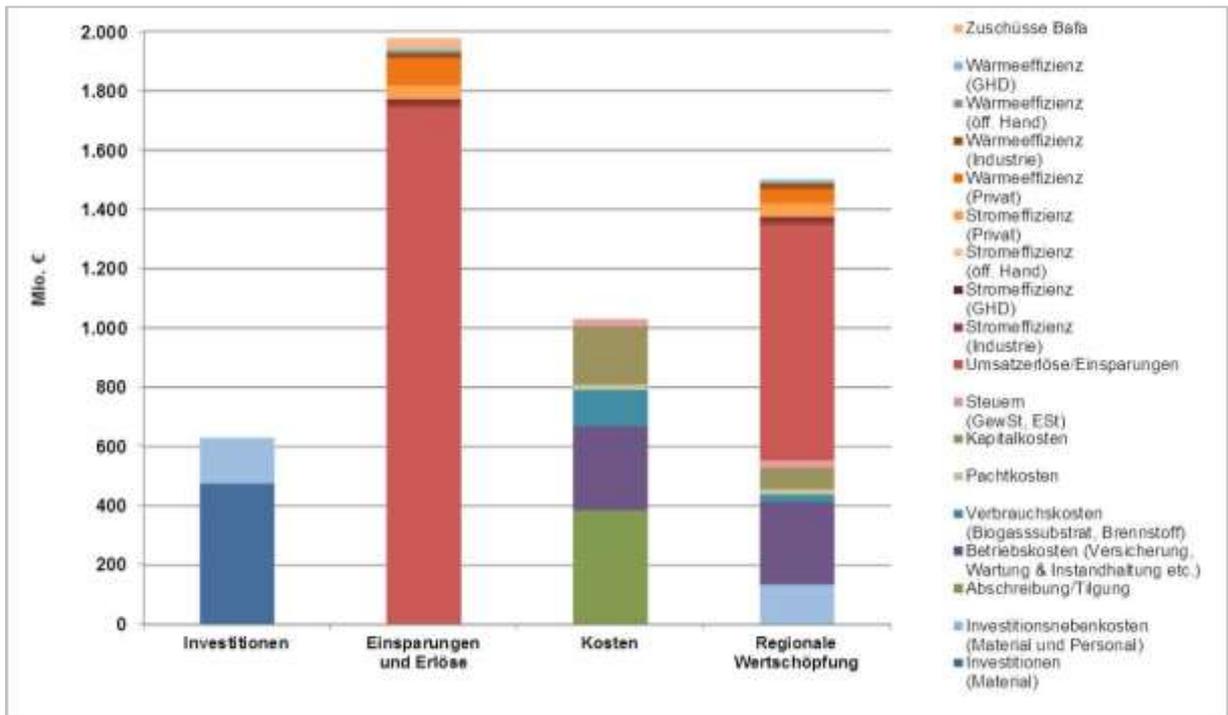


Abbildung 10-5: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050

### 10.1.4 Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2050

Durch Ausschöpfung aller vorhandenen Potenziale sowie die Etablierung von Effizienzmaßnahmen in den Sektoren private Haushalte, Industrie und GHD sowie den kommunalen Liegenschaften kann die regionale Wertschöpfung im Jahr 2050 erheblich gesteigert werden. Im Strombereich wird unter den beschriebenen Voraussetzungen für die künftige Betrachtung im Jahr 2050 weiterhin eine gute Wirtschaftlichkeit erreicht. Bei dem Ausbau aller ermittelten Potenziale und der Umsetzung aller vorgeschlagenen Effizienzmaßnahmen erhöht sich die regionale Wertschöpfung im Jahr 2050 im Vergleich zum IST-Zustand von rund 8 Mio. € auf ca. 638 Mio. €.

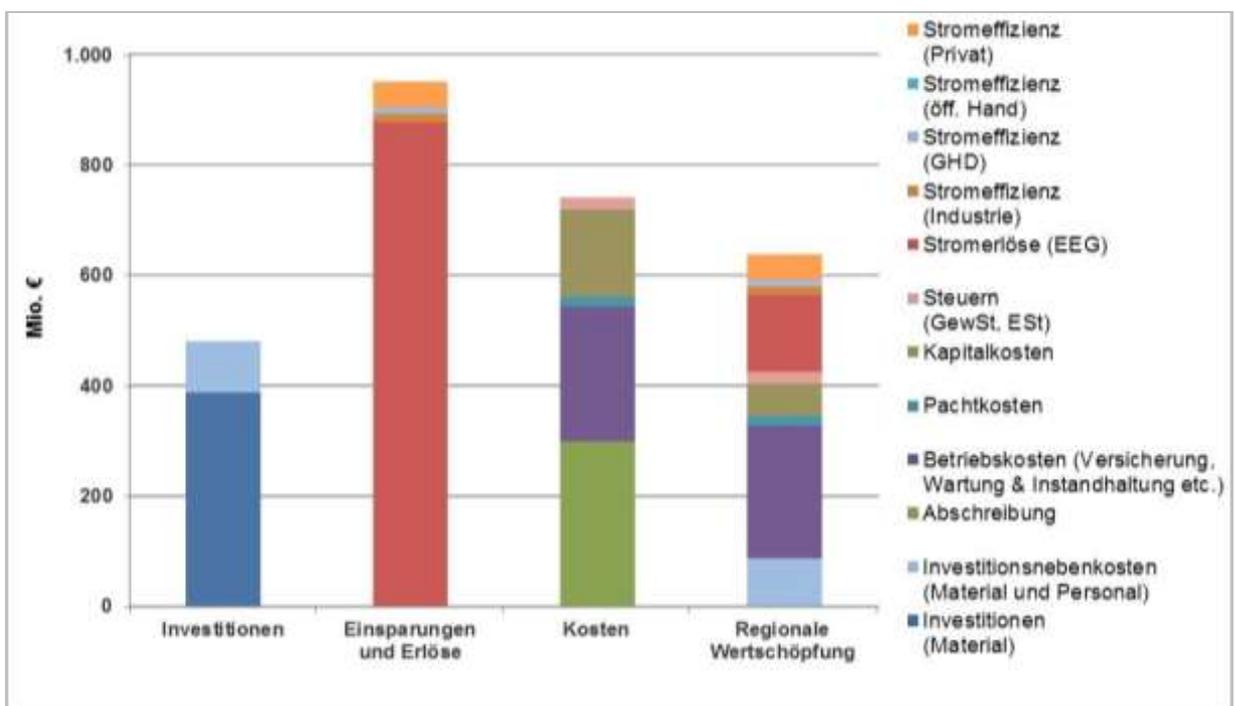


Abbildung 10-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050

Im Wärmebereich nehmen bis zum Jahr 2050 die Einsparungen, welche komplett als regionale Wertschöpfung in der VG Gau-Algesheim gebunden werden können, deutlich an Volumen zu, was vor allem durch die Endlichkeit und die damit einhergehenden steigenden Energiepreise fossiler Brennstoffe sowie zu erwartende politische Rahmenbedingungen zugunsten Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz erklärbar ist. Die regionale Wertschöpfung steigt von heute rund 16 Mio. € auf ca. 829 Mio. €.

Die Abbildung 10-7 stellt diesen Sachverhalt zusammenfassend dar:

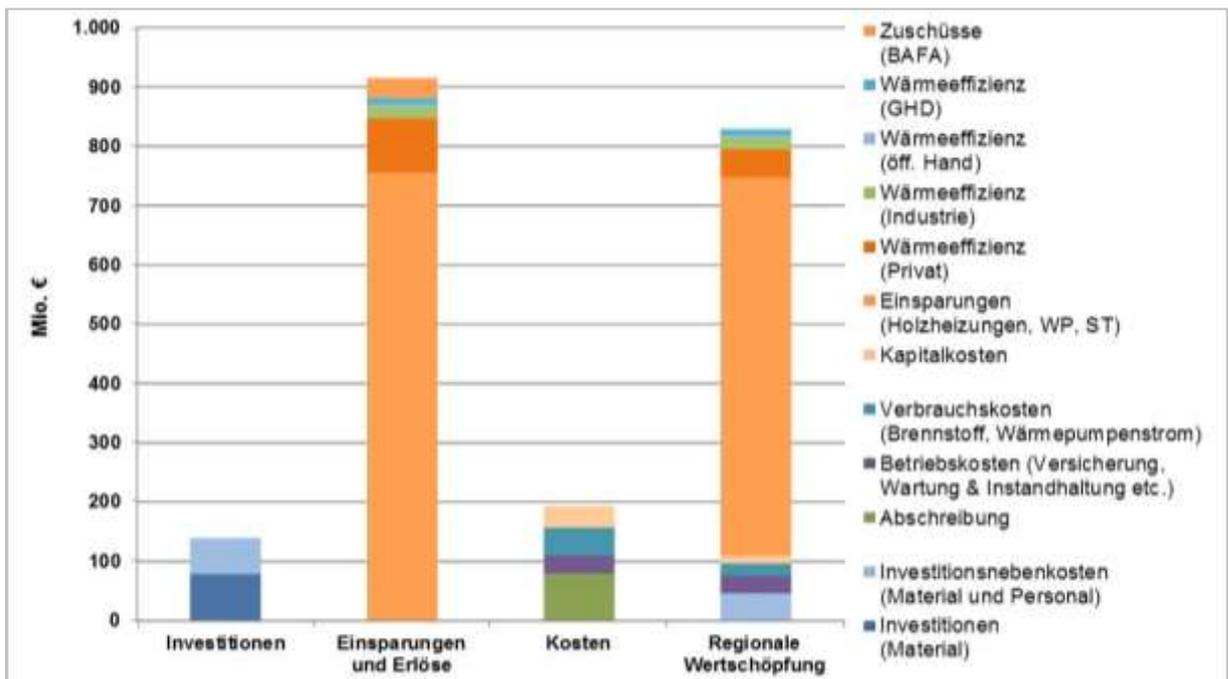


Abbildung 10-7: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2050

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich 2050 der größte Beitrag durch die Umstellung der Wärmebereitstellung auf biogene sowie nachhaltige Heizsysteme und den damit verbundenen Einsparungen. Die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich steigt von heute rund 1 Mio. € auf ca. 35 Mio. €. Folgende Abbildung zeigt dies noch einmal grafisch auf:

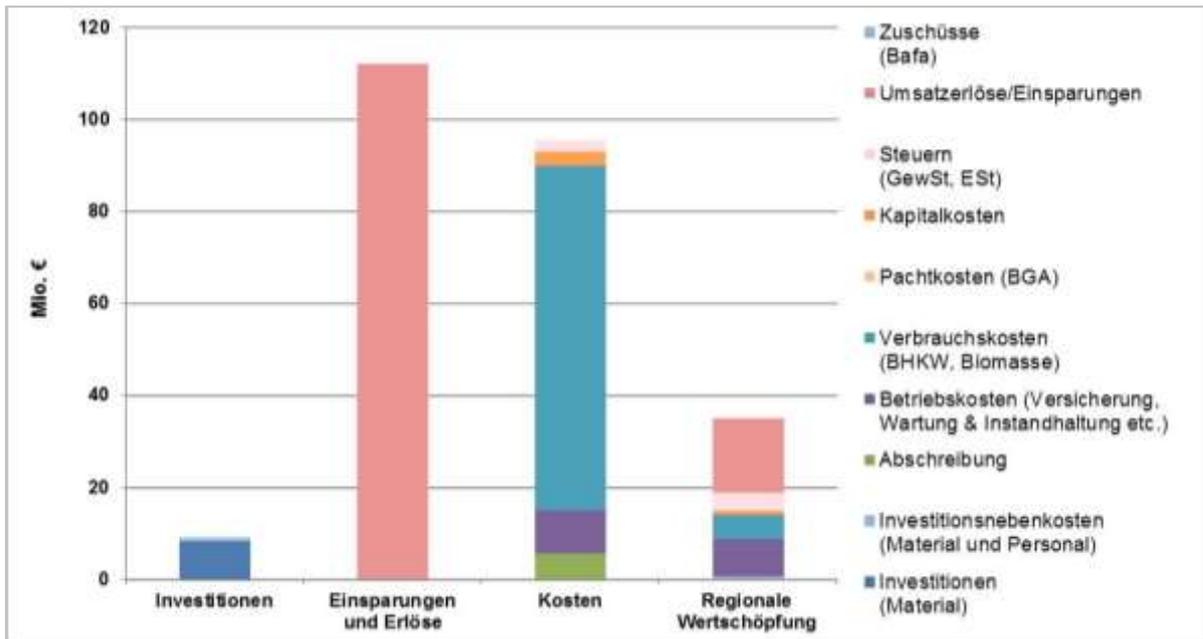


Abbildung 10-8: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2050

### 10.1.5 Profiteure aus der regionalen Wertschöpfung

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

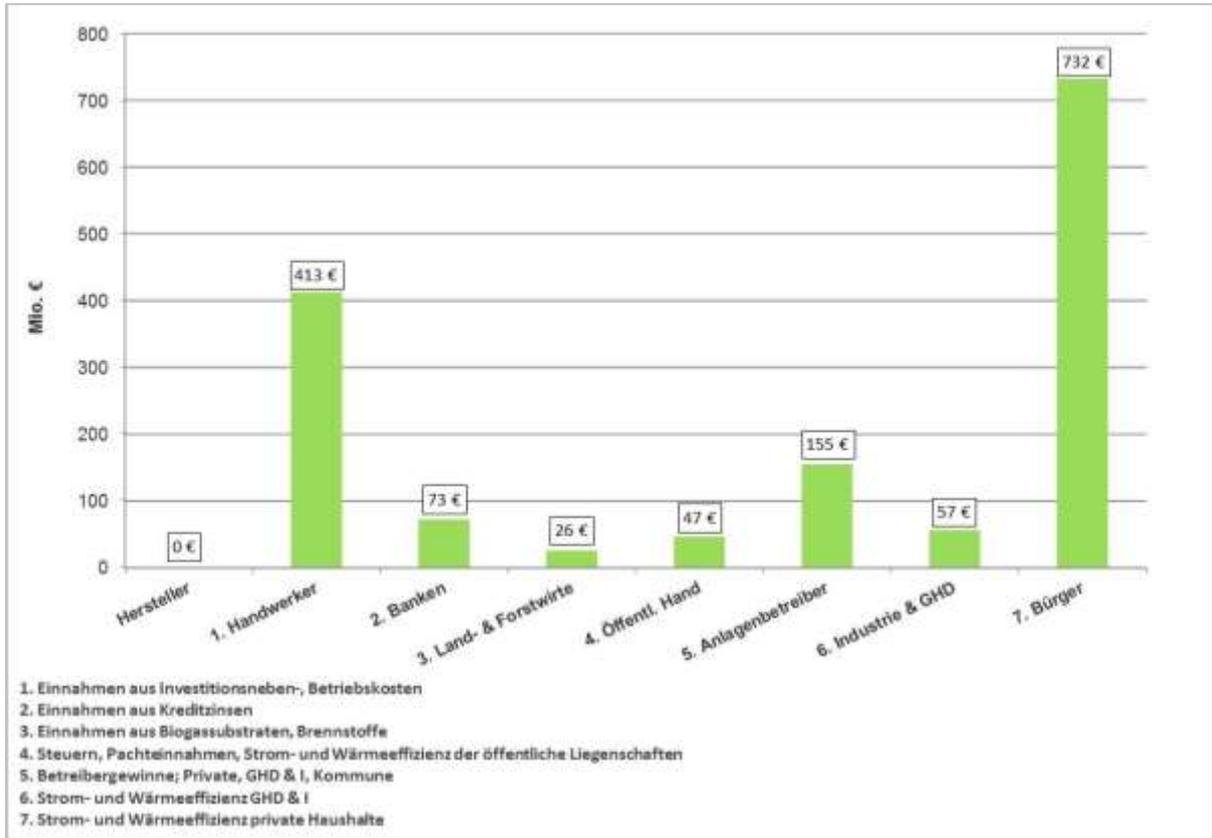


Abbildung 10-9: Profiteure der regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2050

Rund 49% 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 27% aufgrund von Maßnahmen bei der Anlageninstallation sowie Wartung und Instandhaltung. Anschließend nehmen die Anlagenbetreiber mit 10% und der Sektor Banken durch Zinseinnahmen mit ca. 5% an der Regionalen Wertschöpfung teil. Danach folgen die Unternehmen mit rund 4% und die öffentliche Hand – durch Steuern und Pachteinnahmen – mit ca. 3%. Die Land- und Forstwirte können durch Flächenverpachtung einen Anteil von ca. 2% an der Wertschöpfung generieren. Die Herstellung von Anlagen und -komponenten findet außerhalb der Verbandsgemeinde statt, wodurch keine regionale Wertschöpfung in diesem Sektor generiert werden kann.

## 11 Konzept Öffentlichkeitsarbeit

Die erfolgreiche Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen bedarf einer Begleitung durch eine intensive Öffentlichkeitsarbeit. Dies ergibt sich vor allem aus dem Umstand, dass ein Großteil der im Klimaschutz-Konzept dargestellten Potenziale in der Hand privater Akteure liegt. So sind die externen Akteure (von den privaten Haushalten bis hin zu der regionalen Wirtschaft) für die Umsetzung von Klimaschutz-Maßnahmen zu aktivieren, um z. B. eine Verhaltensänderung im Bezug zum Umgang mit Energie herbeizuführen sowie die Akzeptanz und Bereitschaft für den Ausbau von Erneuerbarer Energienanlagen in der Betrachtungsregion und der direkten Umgebung zu fördern. Aus diesem Grund wurde ein Kommunikations-Konzept als Teil der Klimaschutzstrategie erstellt, das diesem Dokument als eigenständiges Konzept beigelegt wird. Diese strategische, kommunikative Leitlinie ist als Fahrplan zur Erreichung der Klimaschutzziele der Zielregion zu verstehen.

Der erste Schritt im Rahmen des Öffentlichkeits-Konzeptes war die Erfassung der Ist-Situation, um eine zielgerichtete kosten- und somit einhergehend wirkungsoptimierte Konzepterstellung zu erzielen. Diese Analyse diversifizierte sowohl die Rahmenbedingungen der Konzepterstellung als auch zielgruppenspezifische sowie kommunikative Faktoren, wie beispielsweise eine Medienanalyse.

Die Erfassung der IST-Situation soll dazu dienen, bereits existente oder zukünftig auftretende Strukturen zu identifizieren (z. B. bereits vorhandenes, frei verfügbares Informationsmaterial) um Synergien zu erschließen. Hier kann insbesondere das Klimaschutz-Konzept für die Region Rheinhessen-Nahe genannt werden. Für die Region wurde vom Institut für angewandtes Stoffstrommanagement bereits ein Klimaschutz- als auch Klimaschutz-Kommunikations-Konzept erstellt, das auch für die VG Gau-Algesheim Verwendung finden soll. Neben den allgemeinen Maßnahmen, die im Konzept für die Region Rheinhessen-Nahe konzipiert worden sind und die auf Gau-Algesheim übertragen werden können, wurden für die Verbandsgemeinde darüber hinaus spezifische Maßnahmen entwickelt. Eine wichtige Maßnahme ist hierbei die Übertragung der Dachmarke, die für alle kommunikativen Aktivitäten Verwendung finden soll und mit nachfolgender Abbildung dargestellt wird.



Abbildung 11-1: Klimaschutz-Logo Rheinhausen-Nahe

Explizite Maßnahmenempfehlungen werden im beiliegenden Kommunikations-Konzept näher erläutert.

Die Kommunikationsinhalte als auch die Mediaplanung sind an dem jeweiligen Zielgruppensegment auszurichten, wobei Empfehlungen hierzu (unter anderem in Form der Emotionalisierung der Thematik Klimaschutz) gegeben werden.

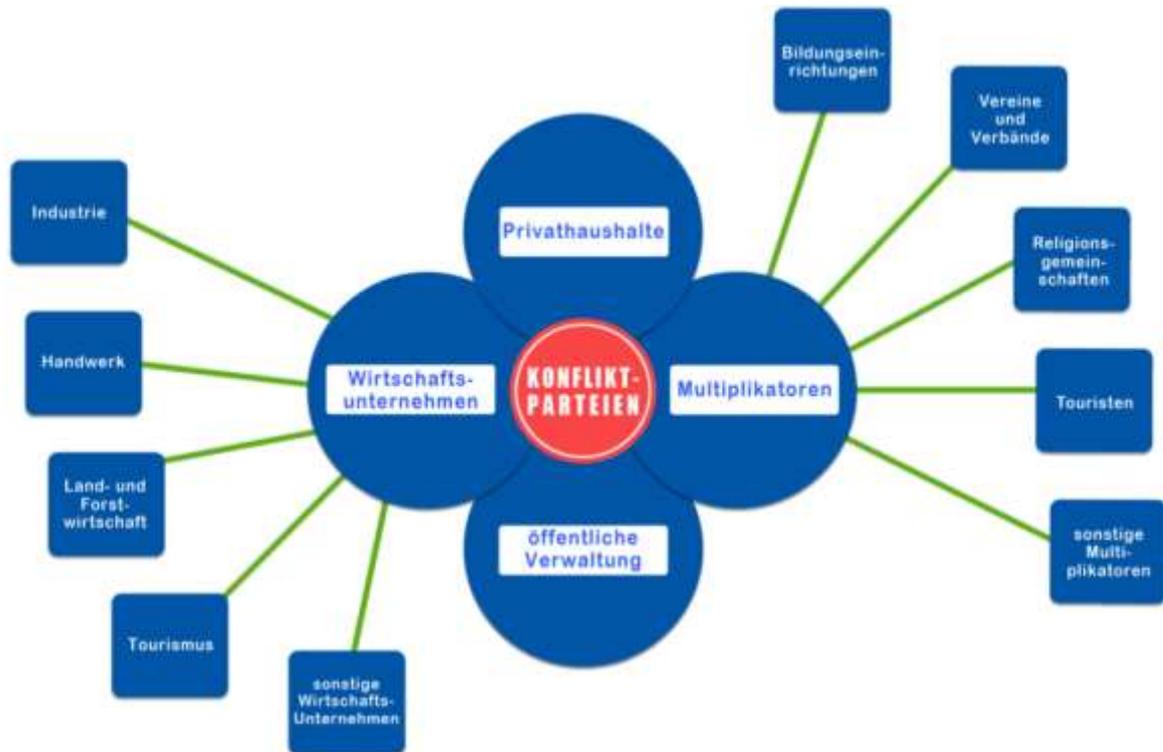


Abbildung 11-2: Zielgruppen der Klimaschutz-Kommunikation

Einen weiteren Bestandteil der Situationsanalyse stellte die Untersuchung der kommunikativen Strukturen der Zielregion dar. In diesem Arbeitsschritt wurden unter anderem die für die Klimaschutz-Kommunikation zur Verfügung stehenden Kommunikationsträger identifiziert und hinsichtlich ihrer Eignung zur Verwendung im Kommunikations-Konzept bzw. zur medialen Umsetzung der Kampagnen analysiert.

Auf Grundlage der im Klimaschutz-Konzept ermittelten Potenziale können die prioritären Zielsetzungen für die Kommunikation in der Umsetzung von Kampagnen zur Steigerung der Energieeffizienz (z. B. energetische Sanierungen oder Energieeffizienzmaßnahmen in privaten Haushalten) als auch dem Ausbau Erneuerbarer Energien festgelegt werden. Daneben stellt die Bewusstseinsbildung einen weiteren wichtigen Bestandteil der Klimaschutz-Kommunikations-Strategie dar, den es zu realisieren gilt. Zur Erhöhung der Sanierungsrate gilt es, z. B. durch den Einsatz von Preis- und Rabattaktionen in Kooperation mit Handwerkern oder Finanzinstituten in der Region, Handlungsanreize zu schaffen. Hierbei kann auf überregionalen Kampagnen (Rheinhessen-Nahe) aufgebaut werden. Basierend auf

den Ergebnissen der Situationsanalyse konnte aufgrund der kommunikativen Zielsetzungen, eine Vielzahl weiterer Kommunikationsmaßnahmen entwickelt werden, die im Kommunikations-Konzept näher beschrieben werden.

Vor der Umsetzung der einzelnen Kommunikations-Kampagnen gilt es jedoch Strukturen aufzubauen, die eine reibungslose Umsetzung gewährleisten sollen. Die folgenden Schritte sollen dem Umsetzer der Klimaschutz-Kommunikation hierbei als Handlungsübersicht dienen.

- Festlegung der Arbeitspakete und Benennung Verantwortlicher für das Projektmanagement der Klimaschutz-Kommunikation (Übertragung dieser Aufgaben auf den Klimaschutzmanager empfohlen)
- Übertragung der Corporate Identity der Region Rheinhausen-Nahe
- Netzwerkbildung/Erschließung von strategischen Partnerschaften (z. B. Medienpartnerschaft, Klimaschutznetzwerk)
- Aufbau/Erweiterung der kommunikativen Struktur
- Aufbau einer internetbasierten Klimaschutzplattform
- Einrichtung von Social-Media-Community-Konten (z. B. Facebook)
- Übertragung des Werbe- und Informationsmaterials von Rheinhausen-Nahe
- Erstellung von Budget- und Mediaplänen für die Kampagnenumsetzung
- Umsetzung der einzelnen Kampagnen

Im Rahmen des Kommunikations-Konzeptes werden die einzelnen Kampagnen näher beschrieben, wobei zusammenfassend gesagt werden kann, dass der Einsatz von Kommunikation eine prioritäre Maßnahme im Rahmen der Umsetzung der Klimaschutzinitiative darstellen sollte. Die kommunikative Ansprache von regionalen Akteuren soll eine Sensibilisierung, Information und letztendlich eine Aktivierung erzielen, die zur Erreichung des „Null-Emissions-Zieles“ notwendig ist.

## 12 Konzept zum Controlling

### 12.1 Elemente des Controllings

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

### 12.2 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz (Ist/Soll) wurde auf Basis von Microsoft Excel erstellt. Die Bilanz ist fortschreibbar angelegt, sodass durch eine regelmäßige (jährliche) Datenabfrage bei Energieversorgern (Strom/Wärme), staatlichen Fördermittelgebern (Wärme) und regionalen Stellen (Verkehr) eine jährliche Bilanz aufgestellt werden kann. Die Top-Down Ebene liefert eine Vielzahl von Informationen, die eine differenzierte Betrachtung zulassen. Es können Aussagen zur Entwicklung der Energieeinsätze 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.

### 12.3 Maßnahmenkatalog

Der Katalog beinhaltet eine Vielzahl von Maßnahmen, die sich in verschiedene Bereiche untergliedern. Die aus der Konzeptphase entwickelten Maßnahmen wurden priorisiert, können aber ergänzt und fortgeschrieben werden. Durch die Untersuchung der Wirkung von Einzelmaßnahmen können Aussagen zu Kosten, Personaleinsatz, Einsparungen (Energie/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. Informationskampagnen) können diese Faktoren nur schwer gemessen werden. Hier sollten leicht erfassbare Werte erhoben werden, um ein entsprechendes Controlling zu ermöglichen.

## 13 Zusammenfassung und Fazit

Im Rahmen des Workshops „Zielfindung“ wurde mit den Teilnehmern aus Politik, Unternehmen sowie Bürgern diskutiert, welches Ziel sich die Verbandsgemeinde setzt. Im Ergebnis wurde vereinbart bis zum Jahr 2020 eine CO<sub>2</sub>e-Minderung von 40% (Basisjahr) 1990 zu erreichen.

Damit leistet die Verbandsgemeinde 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 zusätzliche kommunale Einnahmen zuschaffen sowie einer Attraktivitätssteigerung der Verbandsgemeinde, um den negativen Auswirkungen für den ländlichen Raum durch die prognostizierten 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. Somit liegt eine Datengrundlage und ein Handlungsleitfaden zur Erreichung der Klimaschutzziele der VG Gau-Algesheim vor.

Die Energie- und Treibhausgasbilanz zeigt auf, dass gegenüber dem Jahr 1990 bezogen auf 2011 eine Einsparung von 7% erreicht wurde, trotz einer Steigerung des Energieeinsatzes um 13%.

Ein wesentlicher Baustein zur Zielerreichung ist die Ausschöpfung der Einspar- und Effizienzpotenziale. Die Bilanz zeigte auf, dass die größten Potenziale im Bereich der Wärme liegen. Ergänzend dazu wurde eine vertiefende Betrachtung durch das integrierte Wärmenutzungskonzept vorgenommen. Es zeigt, dass insbesondere die Wohngebäude im Sektor private Haushalte eine große Energieeinsparung in der Wärmeversorgung aufweisen, deren wirtschaftlich umsetzbares Potenzial sich auf etwa 54 % beläuft. Auch die eigenen kommunalen Liegenschaften bieten weiteres Einsparpotenzial. Obwohl die Umsetzung kaum den Gesamtenergieverbrauch in der Verbandsgemeinde und die zugehörigen Treibhausgasemissionen beeinflusst, ist es für die Vorbildfunktion von großer Bedeutung. Zur Steigerung der Energieeffizienz liegt der Schwerpunkt auf dem Zubau weiterer Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen. Eine industrielle Abwärmenutzung ist in der vorhandenen Wirtschaftsstruktur, die stark durch den Dienstleistungssektor und Gastronomie geprägt ist, auszuschließen. Stattdessen wäre eine betriebsinterne Wärmerückgewinnung in einzelnen

Branchen denkbar. Potenziale aus einer Abwasserwärmerückgewinnung sind nicht zu erwarten. Einerseits befindet sich die Kläranlage des Abwasserzweckverbands außerhalb des Untersuchungsgebiets und andererseits wird bereits dort Abwasserwärme zur Gebäudebeheizung genutzt. Die Potenzialanalyse für den Zu- und Ausbau von Wärmenetzen zeigt mehrere Ansatzpunkte zur Erschließung. Insbesondere sind große Wärmeverbraucher wie kommunale Liegenschaften in geringer Entfernung zueinander gut geeignet, um Wärmeinseln zu entwickeln. Mit einem Wärmeverbund wird die Möglichkeit eröffnet, erneuerbare Energien oder auch KWK verstärkt zu nutzen.

Der zweite Baustein stellt den Bereich der Erneuerbaren Energien dar. Die größten Potenziale zur erneuerbaren Energiebereitstellung bietet die Windkraft mit einem Beitrag von 76%, die Photovoltaik mit 11%. Die weiteren Erneuerbaren Energien Solarthermie und biogene Festbrennstoffe könnten mit jeweils 4% ebenfalls einen wichtigen Beitrag leisten. Die Energiemengen, die durch diese Potenzialgruppen bereitgestellt werden könnten, decken den aktuellen Bedarf zu etwa 165%. Damit liefern auch die Erneuerbaren Energien mit geringen Anteilen einen nicht unerheblichen Beitrag. Zu beachten ist ebenfalls, dass zunächst die Einspar- und Effizienzpotenziale ausgeschöpft werden sollen, sodass der Beitrag der Erneuerbaren wesentlich gesteigert werden kann.

Der aufgestellte Maßnahmenkatalog zeigt insbesondere kurzfristige Handlungsempfehlungen auf, welche durch die Verbandsgemeindeverwaltung initiiert werden sollten. Neben strategischen sind auch inhaltliche Maßnahmen von entscheidender Relevanz.

Der Ausbau der lokalen Potenziale in der VG Gau-Algesheim ermöglicht eine Entwicklung der Treibhausgasemissionen, wie sie in der folgenden Abbildung skizziert ist:

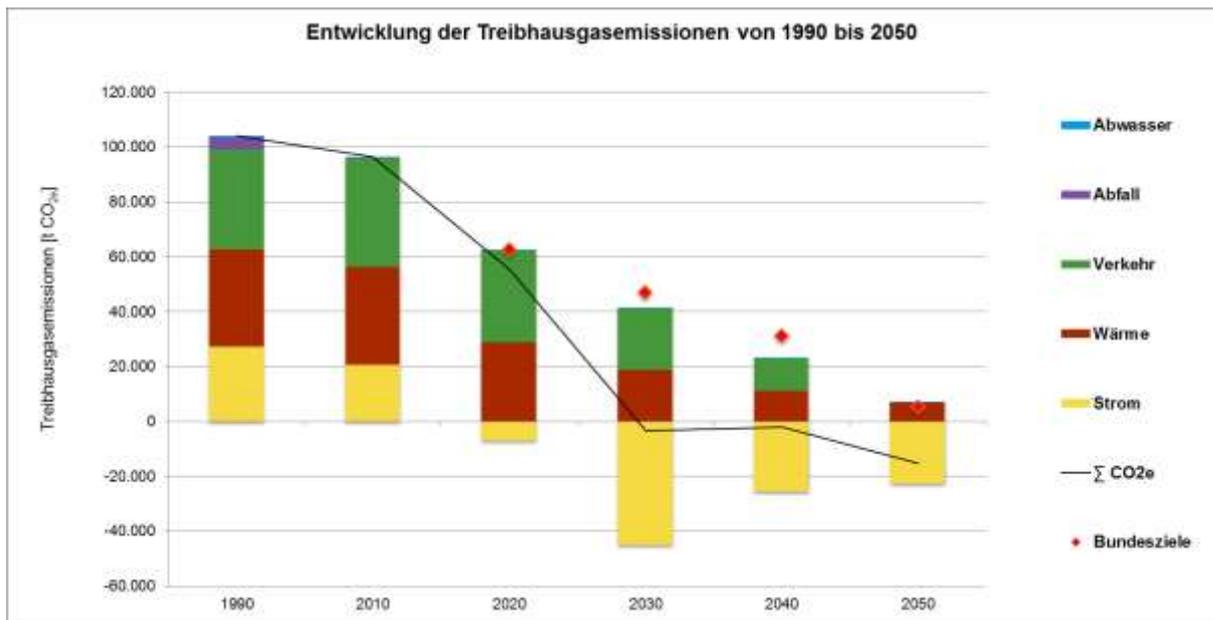


Abbildung 13-1: Entwicklung der Treibhausgasemissionen 1990 bis 2050

Darüber hinaus lassen sich durch die konsequente Erschließung der Energieeffizienz- und Einsparpotenziale sowie den proaktiven Ausbau der Erneuerbaren Energien Wertschöpfungseffekte in Gau-Algesheim von ca. 167 Mio. € bis 2020 und insgesamt 1,5 Mrd. € bis 2050 erzielen.

Aufgabe ist es nun, aufbauend auf dieser Grundlage, die Rolle des Klimaschutzes fest in den Prozessen der Verbandsgemeindeverwaltung zu verankern, sodass diese bei Entscheidungen nicht wie bisher eine impulsgebende Rolle einnimmt, sondern zukünftig sukzessiv eine koordinierende Rolle in der Interaktion mit Multiplikatoren und Netzwerkpartnern einnimmt.

Als Umsetzungsinstrument dazu stehen im Rahmen der kommunalen Klimaschutzinitiative weitere Förderinstrumente des Bundesumweltministeriums zur Verfügung. Hier haben die Verbandsgemeindeverwaltung/Kommunen/Netzwerkpartner jeweils weitere Handlungsmöglichkeiten die nachfolgend zusammengefasst werden. Weitere Beantragung von Fördermitteln der nationalen Klimaschutzinitiative:

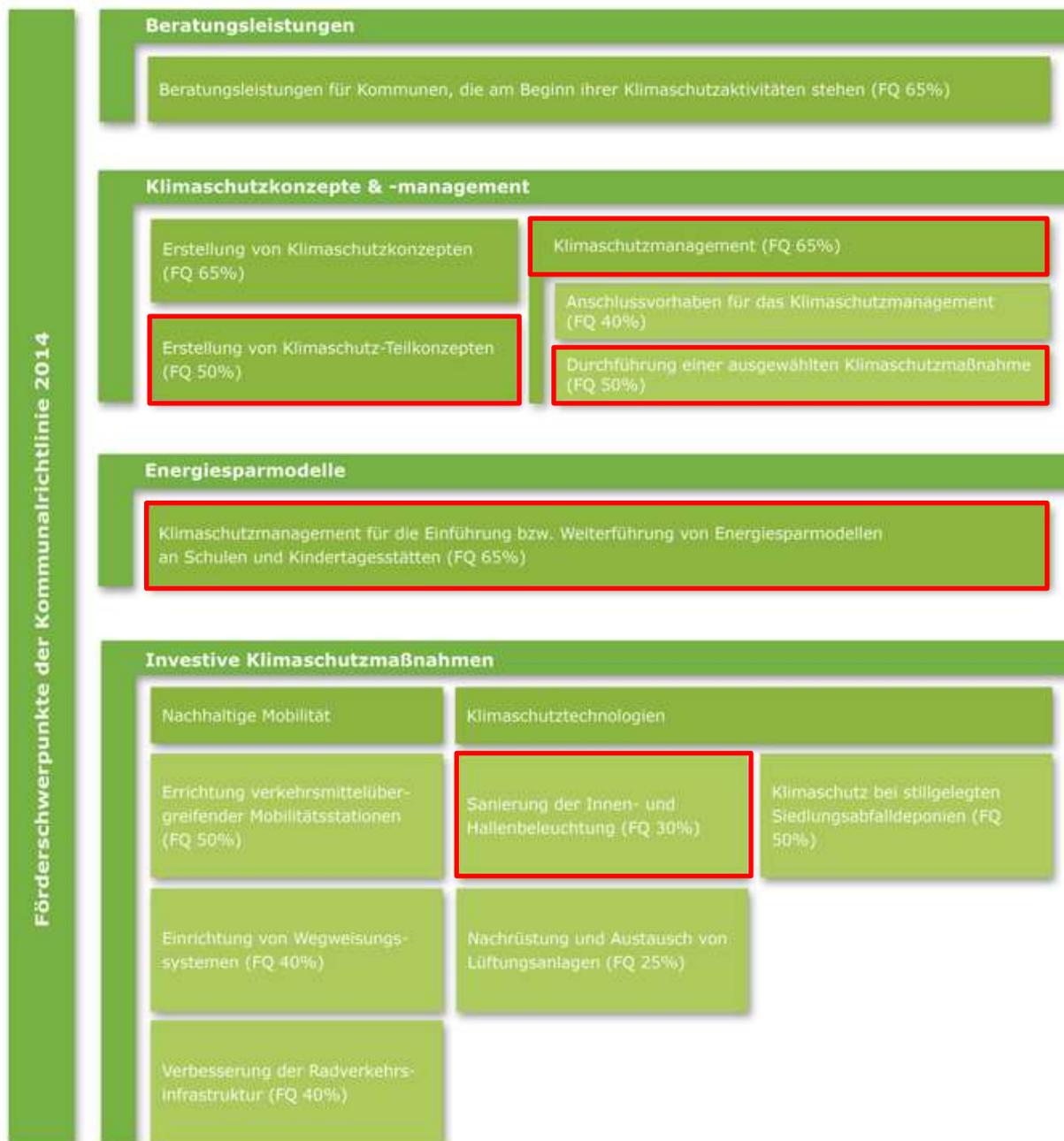


Abbildung 13-2: Förderschwerpunkte der nationalen Klimaschutzinitiative

Die konkreten Empfehlungen für die VG Gau-Algesheim lauten insbesondere:

- Weiterführung der Steuerungsgruppe als „Ideenschmiede“ und Erweiterung der Gruppe um Vertreter aus den Gemeinden.
- 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 €) 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 (max. 250.000 €).
- Beantragung eines Teilkonzeptes Eigene Liegenschaften. Hierbei sollten verbands- sowie auch ortsgemeindeeigene und städtische Liegenschaften betrachtet werden.
- Detailprüfung der vorgeschlagenen Wärmenetze und Windkraftpotenzialen.
- Schaffung eines Beratungsangebots „Energieeffizienz private Haushalte und Unternehmen“; ggf. in Kooperation mit dem Landkreis, der Verbraucherzentrale und benachbarten Kommunen.
- Weiterführung der bisherigen Aktivitäten im Bereich der Straßenbeleuchtung und damit einhergehend die Beantragung von investiven Förderungen (KfW) zum Austausch der Straßen- und Innenbeleuchtung gegen effiziente Technologien wie z. B. LED.
- Die Errichtung von größeren EE-Anlagen sollte immer (bzw. federführend) durch die Verbandsgemeinde bzw. Ortsgemeinde umgesetzt werden. Für diesen Zweck könnten Gesellschaften neu gegründet werden (ggf. mit weiteren Partnern), aber auch eine Beteiligung an bestehenden Gesellschaften (Energiegenossenschaft, GmbH, GmbH & Co KG, etc.) könnte sich, vor dem Hintergrund der Bindung der regionalen Wertschöpfung in der VG, als zielführend erweisen.

## 14 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Ganzheitliche und systemische Betrachtung als Basis eines Stoffstrommanagements.....	3
Abbildung 1-2: Struktureller Aufbau des Klimaschutzkonzeptes.....	5
Abbildung 1-3: Lage der Stadt und Ortsgemeinden in der VG Gau-Algesheim (verändert nach Geodaten der VG Gau-Algesheim).....	6
Abbildung 2-1: Aufteilung der Energieträger zur Stromversorgung.....	15
Abbildung 2-2: Siedlungszellenanalyse Ockenheim.....	17
Abbildung 2-3: Anzahl Wohngebäude nach Gebäudeart und Baujahr in der VG Gau-Algesheim.....	18
Abbildung 2-4: Wärmeversorgung der Wohngebäude nach Energieträger.....	20
Abbildung 2-5: Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften .....	22
Abbildung 2-6: Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften .....	23
Abbildung 2-7: Wärmeversorgung im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung & Industrie nach Energieträger .....	25
Abbildung 2-8: Gesamtenergiebilanz der Wärmeversorgung der VG Gau-Algesheim nach Energieträger.....	26
Abbildung 2-9: Wärmekarte Schwabenheim an der Selz .....	28
Abbildung 2-10: Fahrzeugbestand VG Gau-Algesheim.....	29
Abbildung 2-11: Anteile der Fahrzeugarten am Energieeinsatz.....	30
Abbildung 2-12: Gesamtenergieeinsatz der VG Gau-Algesheim im IST-Zustand unterteilt nach Energieträgern und Verbrauchssektoren.....	32
Abbildung 2-13: CO <sub>2</sub> -e-Bilanz der Wärmeversorgung der Wohngebäude in der VG Gau-Algesheim.....	34
Abbildung 2-14: CO <sub>2</sub> -e-Bilanz der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Gau-Algesheim.....	35
Abbildung 2-15: CO <sub>2</sub> e-Bilanz der Wärmeversorgung von Gewerbe, Handel, Dienstleistung & Industrie in der VG Gau-Algesheim.....	36
Abbildung 2-16: CO <sub>2</sub> e-Gesamtbilanz der Wärmeversorgung in der VG Gau-Algesheim .....	37

---

Abbildung 2-17: Treibhausgasemissionen der VG Gau-Algesheim (1990 und IST-Zustand)	38
Abbildung 2-18: Treibhausgasemissionen im Strombereich (2010).....	39
Abbildung 2-19: Aufteilung der Fahrzeugarten nach THG-Emissionen .....	39
Abbildung 3-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie im IST-Zustand .....	43
Abbildung 3-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms im IST-Zustand.....	44
Abbildung 3-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme im IST-Zustand .....	45
Abbildung 3-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme im IST-Zustand.....	45
Abbildung 4-1: Technisches Einsparpotenzial der privaten Haushalte nach Kommunen.....	48
Abbildung 4-2: Technisches Einsparpotenzial der privaten Haushalte nach Baualtersklassen .....	49
Abbildung 4-3: Wirtschaftliches Einsparpotenzial der privaten Haushalte nach Kommunen.	51
Abbildung 4-4: Wirtschaftliches Einsparpotenzial der privaten Haushalte nach Baualtersklassen .....	52
Abbildung 4-5: Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial der privaten Haushalte .	52
Abbildung 4-6: Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme private Haushalte in der VG Gau-Algesheim.....	54
Abbildung 4-7: Einsparpotenzial Endenergieverbrauch der kommunalen Gebäude .....	56
Abbildung 4-8: Endenergieverbrauch Wärme der kommunaler Liegenschaften .....	57
Abbildung 4-9: Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial der Gebäude in GHD....	59
Abbildung 4-10: Entwicklung Endenergieverbrauch Gebäudewärme- und -kälteversorgung in GHD+ I in VG Gau-Algesheim .....	60
Abbildung 4-11: Schematische Darstellung einer Jahresdauerlinie für ein Mehrfamilienhaus .....	64
Abbildung 4-12: Schematische Darstellung einer Jahresdauerlinie für ein Seniorenheim ....	66
Abbildung 4-13: Entwicklung KWK-Ausbau für Wärme .....	69
Abbildung 4-14: Beispiele Abwärmequelle und –senke (eigene Darstellung) .....	73

---

Abbildung 4-15: Wärmedichtekarte Schwabenheim an der Selz .....	79
Abbildung 4-16: Wärmedichtekarte Schwabenheim an der Selz, Jahr 0 .....	81
Abbildung 4-17: Wärmedichtekarte Schwabenheim an der Selz, Jahr 4 .....	82
Abbildung 4-18: Wärmedichtekarte Schwabenheim an der Selz, Jahr 8 .....	83
Abbildung 4-19: Wärmedichtekarte Schwaben an der Selz, Jahr 10 .....	84
Abbildung 4-20: Wärmeverbund rund um das Schloss Ardeck in Gau-Algesheim (verändert Geodaten der VG Gau-Algesheim) .....	85
Abbildung 4-21: Wärmeverbund Grundschule und Feuerwehrgerätehaus Appenheim (verändert nach Geodaten der VG Gau-Algesheim) .....	86
Abbildung 4-22: Wärmenetz Netzvorschlag 1 Gau-Algsheim .....	88
Abbildung 4-23: Wärmenetz Netzvorschlag II Gau-Algesheim .....	90
Abbildung 4-24: Wärmenetz Netzvorschlag 3 Engelstadt.....	91
Abbildung 4-25: Wärmenetz Netzvorschlag 4 Ockenheim .....	93
Abbildung 5-1: Anteile am Stromverbrauch ohne Wärmeerzeugung .....	94
Abbildung 5-2: Energielabel für Kühlschrank .....	95
Abbildung 5-3: Zuteilung der Beleuchtungspflicht .....	97
Abbildung 5-4: Entwicklung des Fahrzeugbestandes bis 2050 nach Energieträgern.....	100
Abbildung 5-5: Entwicklung der eingesetzten Energieträger im Verkehrssektor bis 2050...	101
Abbildung 5-6: Prognostizierter Energieeinsatz bis 2050 .....	101
Abbildung 6-1: Aufteilung Gesamtfläche .....	103
Abbildung 6-2: Waldbesitzverteilung .....	104
Abbildung 6-3: Baumartenverteilung der Gesamtwaldfläche in der VG Gau-Algesheim.....	105
Abbildung 6-4: Sortimentsverteilung 2012.....	106
Abbildung 6-5: Vorräte und Zuwächse .....	107
Abbildung 6-6: Sortimentsverteilung 2050.....	110
Abbildung 6-7: Landwirtschaftliche Flächennutzung .....	112
Abbildung 6-8: Ausbaufähige Biomassepotenziale .....	121
Abbildung 6-9: PV-FFA Korridore entlang von Schienenwegen .....	127
Abbildung 6-10: PV-FFA Potenzialzone .....	127

Abbildung 6-11: PV-FFA Restriktionen .....	127
Abbildung 6-12: Flächenpotenziale Photovoltaik (Freifläche) .....	128
Abbildung 6-13: Windpotenzialflächen und besondere Prüfgebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete) .....	131
Abbildung 6-14: Anlagenstandorte im Windpark .....	134
Abbildung 6-15: Repowering eines eindimensionalen Windparks .....	135
Abbildung 6-16: Schematische Darstellung des Ausbauszenarios der Windenergieanlagen .....	137
Abbildung 6-17: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortqualifizierung für Erdwärmesonden.....	140
Abbildung 6-18: VG Gau-Algesheim Erdwärmekollektoren .....	143
Abbildung 6-19: Lage der Selz (Gewässer 2. Ordnung) .....	145
Abbildung 9-1: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauches der Verbandsgemeinde bis zum Jahr 2050 .....	162
Abbildung 9-2: Entwicklungsprognosen der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2050 .....	163
Abbildung 9-3: Entwicklungsszenario des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung bis 2050 .....	164
Abbildung 9-4: Entwicklungsszenario der regenerativen Wärmeversorgung bis 2050.....	165
Abbildung 9-5: Entwicklung des Gesamtenergieeinsatzes von heute bis 2050 .....	166
Abbildung 9-6: Gesamtenergieeinsatz nach Verbrauchergruppen und nach der Umsetzung des Entwicklungsszenarios im Jahr 2050.....	167
Abbildung 9-7: Entwicklungsszenario der eingesetzten Energieträger zur Stromproduktion in Deutschland bis zum Jahr 2050 .....	169
Abbildung 9-8: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung .....	170
Abbildung 10-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020 .....	173

---

Abbildung 10-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020.....	174
Abbildung 10-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2020.....	175
Abbildung 10-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2020 ....	175
Abbildung 10-5: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050.....	178
Abbildung 10-6: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2050.....	179
Abbildung 10-7: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2050.....	180
Abbildung 10-8: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2050 ....	181
Abbildung 10-9: Profiteure der regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2050.....	182
Abbildung 11-1: Klimaschutz-Logo Rheinhessen-Nahe .....	183
Abbildung 11-2: Zielgruppen der Klimaschutz-Kommunikation .....	184
Abbildung 13-1: Entwicklung der Treibhausgasemissionen 1990 bis 2050 .....	189
Abbildung 13-2: Förderschwerpunkte der nationalen Klimaschutzinitiative .....	190

## 15 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Ziele der Bundesregierung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen	2
Tabelle 1-2: Kenndaten der VG Gau-Algesheim	7
Tabelle 2-1: Energiebilanz Wärmeversorgung Wohngebäude	19
Tabelle 2-2: Energiebilanz kommunale Liegenschaften	23
Tabelle 2-3: Energiebilanz der Wärme- und Kälteversorgung nach Anwendung in Gewerbe/Handel/Dienstleistung + Industrie	24
Tabelle 2-4: Energiebilanz Wärmeversorgung Gewerbe/Handel/Dienstleistung + Industrie	24
Tabelle 2-5: Energiebilanz Wärmeversorgung	25
Tabelle 2-6: CO <sub>2</sub> e-Bilanz Wärmeversorgung Wohngebäude	33
Tabelle 2-7: CO <sub>2</sub> e-Bilanz Wärmeversorgung kommunale Liegenschaften	34
Tabelle 2-8: CO <sub>2</sub> e-Bilanz Wärmeversorgung Gewerbe/Handel/Dienstleistung u. Industrie	35
Tabelle 2-9: CO <sub>2</sub> e-Gesamtbilanz der Wärmeversorgung in der VG Gau-Algesheim	36
Tabelle 3-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes im IST-Zustand	42
Tabelle 4-1 Anteil der nachträglich gedämmten beziehungsweise erneuerter Bauteilflächen nach (IWU, 2010)	47
Tabelle 4-2: Übersicht Amortisationszeit Mehrinvestition Energieeinsparmaßnahmen	50
Tabelle 4-3: Prozentuale Einsparpotenziale in der Gebäudebeheizung und –kühlung nach (ISI, FfE, 2003)	59
Tabelle 4-4: Vorhandene KWK-Anlagen in der VG Gau-Algesheim	61
Tabelle 4-5: Annahmen für die Wirtschaftlichkeitsberechnung	65
Tabelle 4-6: Annahmen für die Wirtschaftlichkeitsberechnung	67
Tabelle 4-7: Übersicht zu bestehenden Wärmenetzen in der VG Gau-Algesheim	86
Tabelle 4-8: Netzvorschlag I –Erweiterung Wärmenetz Schloss Ardeck in Gau-Algesheim (Stadt)	89
Tabelle 4-9: Netzvorschlag III - Wärmenetz rund um das Rathaus Engelstadt	91
Tabelle 4-10: Netzvorschlag IV – Wärmenetz rund um die Grundschule Ockenheim	92
Tabelle 5-1: Einteilung der Energieeffizienzklassen nach dena EU-Energielabel:	95

Tabelle 5-3: Einsparpotenzial im Strombereich	98
Tabelle 6-1: Kennzahlen des Gesamtwaldes	106
Tabelle 6-2: Forstplanungsdaten 2012	107
Tabelle 6-3: Darstellung des nachhaltigen Energieholzpotenzials von 2012 - 2050	109
Tabelle 6-4: Ausbau-Potenzial von 2012 - 2050	110
Tabelle 6-5: Gesamt-Potenzial von 2012-2050	110
Tabelle 6-6: Ausbaufähiges Biomassepotenzial aus dem Anbau von Energiepflanzen (Stand: 2010)	113
Tabelle 6-7: Reststoff-Potenziale aus Ackerflächen	114
Tabelle 6-8: Reststoffpotenziale aus der Viehhaltung	115
Tabelle 6-9: Biomasse aus Dauergrünland	115
Tabelle 6-10: Biomasse aus Obst- und Rebanlagen	116
Tabelle 6-11: Zusammenfassung Potenziale aus der Landwirtschaft	116
Tabelle 6-12: Zusammenfassung Potenziale aus der Landschaftspflege	118
Tabelle 6-13: Zusammenfassung Ausbaupotenziale aus organischen Siedlungsabfällen	120
Tabelle 6-14: Potenzial Solarthermie (Dachflächen)	123
Tabelle 6-15: Potenzial Photovoltaik (Dachflächen)	124
Tabelle 6-16: PV-FFA Abstände zu Restriktionsflächen	126
Tabelle 6-17: Potenzial Photovoltaik (Freifläche)	128
Tabelle 6-18: Ausschlussgebiete der Windpotenzialanalyse und zugehörige Pufferabstände	130
Tabelle 6-19: Besondere Prüfgebiete und zugehörige Pufferabstände	130
Tabelle 6-20: Kennwerte, der in der Potenzialanalyse betrachteten Anlagentypen	133
Tabelle 6-21: Übersicht der Windenergiepotenziale	138
Tabelle 6-22: Zusammenfassung Potenzialbereich Strom	148
Tabelle 6-23: Zusammenfassung Potenzialbereich Wärme	148
Tabelle 7-1: Überblick über die verschiedenen Themenworkshops	150
Tabelle 9-1: Ausbau der Potenziale im Strombereich bis zum Jahr 2050	161

Tabelle 10-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2020	172
Tabelle 10-2: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2050	177

## 16 Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
A	Fläche
Abb.	Abbildung
AG	Aktiengesellschaft
Ant. i. d.	Anteil in dem
AWB	Abfallwirtschaftsbetrieb
AZ	Landkreis Alzey-Worms
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BGF	Brutto-Grundfläche
BH	Brenn- und Energieholzholz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
bspw.	Beispielsweise
BWI <sup>2</sup>	Bundeswaldinventur II
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
C	Kohlenstoff
C.A.R.M.E.N.	Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e. V.
ca.	circa
CH <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
DEHOGA	Deutscher Hotel- und Gaststättenverband
dena	Deutsche Energie-Agentur
DEPV	Deutscher Energieholz- und Pelletverband e. V.
DEWI	Deutsches Windenergie-Institut
DIN	Deutsche Industrienorm
DWD	Deutscher Wetterdienst
€	Euro
ebd.	ebenda
EDG	EnergieDienstleistungsGesellschaft Rheinhessen-Nahe mbH
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz

---

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

---

IHK	Industrie- und Handelskammer
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
inkl.	inklusive
insb.	Insbesondere
insg.	insgesamt
inst.	installiert
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KAG	Kommunalen-Abgaben-Gesetz
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KEM	Kommunales Energiemanagementsystem
KEBA	Kommunales Energiemanagement Beauftragter
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kg	Kilogramm
KH	Landkreis Bad Kreuznach
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
l	Liter
Lbh	Laubholz
LBM	Landesbetrieb Mobilität
LEP	Landesentwicklungsplan
LED	Light Emitting Diode
LK	Landkreis
LKW	Lastkraftwagen
m	Meter
m/s	Meter pro Sekunde
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
MAP	Marktanreizprogramm
max.	maximal
MFH	Mehrfamilienhaus
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
MZ	Landkreis Mainz-Bingen
η	Wirkungsgrad
N	Stickstoff
n	Anzahl
NABU	Naturschutzbund Deutschland
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe
Ndh	Nadelholz
NH	Derbholz
N <sub>2</sub> O	Distickstoffoxid (Lachgas)
NN	Normalnull
Nr.	Nummer
o. ä.	oder ähnliches
o. g.	oben genannt
oTM	Organische Trockenmasse
P	Leistung
P	Phosphor
p	peak (maximale Leistung)
PIUS	Produktionsintegrierter Umweltschutz
PKW	Personenkraftwagen
PLG	Planungsgemeinschaft
PV	Photovoltaik
PR	Public Relations
%	Prozent
rd.	rund
reg.	Regional
RHN	Rheinhessen-Nahe
RLP	Rheinland-Pfalz
RWS	regionale Wertschöpfung
s	Sekunde
s.	siehe
s.o.	siehe oben
S.	Seite
SH	Stammholz
SHK	Sanitär Heizung Klima
sog.	so genannt
spez.	spezifisch

---

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

## 17 Quellenverzeichnis

### Literatur

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

**BMU 2004: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:** Nationaler Allokationsplan für die Bundesrepublik Deutschland 2005 – 2007, Berlin, 2004

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

**BMU 2010: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Berlin (2010)**

Erneuerbare Energien in Zahlen - Nationale und internationale Entwicklung

**BMU 2012: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:** Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung, Berlin 2012

**BMU 2012: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:** Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt, Berlin, 20. Juli 2012

**BMVBS: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung:** Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand, 30. Juli 2009

**BMVBS: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung:** Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand, Berlin, 30. Juli 2009

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

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

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

**DBU: Deutsche Bundesstiftung Umwelt:** Energie aus Kanalabwasser, 2005

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

**DLR.: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) et. al.:** Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global., Stuttgart, 2012

**Energiekennwerte:** Kubessa, Handbuch für Beratung, Planung, Betrieb, 1998

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

**Fahrleistungserhebung 2002, 2005:** Institut für angewandte Verkehrs- und Tourismusforschung – IVT Heilbronn/Mannheim, Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.), Verkehrstechnik Heft V120 - Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, 2005

**Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung:** Forschungsstelle für Energiewirtschaft. Möglichkeiten, Potenzial, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch. Karlsruhe/München, 2003

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

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

**Giesecke, J., Mosonyi, E. :** Wasserkraftanlagen: Planung, Bau und Betrieb, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2005).

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

**IPCC 2007:** Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2007: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007

**IWU, Datenbasis Gebäudebestand,** 2010, S. 44f

**IWU. Datenbasis Gebäudebestand:** Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand. Darmstadt, Dezember 2010

**Kaltschmitt et al. 2009:** Kaltschmitt Martin (Hrsg.): Energie aus Biomasse, Grundlage, Techniken und Verfahren (2. Auflage), Heidelberg: Springer-Verlag, 2009

**KBA 2012 a:** Kraftfahrtbundesamt, Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2012 nach Zulassungsbezirken, Kraftstoffarten und Emissionsgruppen 2012, 2012

**KBA 2012 b:** Kraftfahrtbundesamt, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern am 1. Januar 2012 nach Zulassungsbezirken 2012, 2012

**Landesamt für Geologie und Bergbau – RLP,** Standardauflagen zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten

**Landesinnungsverband für das Schornsteinfegerhandwerk in Rheinland-Pfalz;** Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks für 2011, S.14

**Ministerium für Umwelt-, Landwirtschaft-, Ernährung-, Weinbau- und Forsten Rheinland-Pfalz,** Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden, 2012.

**MULEWF RLP 2012:** Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz, Landesabfall-Bilanz 2011 Rheinland-Pfalz, 2012

**MULEWF RLP o.J.:** Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz, 20 Jahre Abfallbilanz Rheinland-Pfalz

- Naturschutzbund Deutschland (NABU) e. V.:** Anforderungen an einen Sanierungsfahrplan. Berlin: Druckhaus Berlin-Mitte GmbH, 2011
- NPE 2011:** Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO) (Hrsg.), Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität, 2011
- Olfert et al. 2002:** Olfert, Klaus / Reichel, Christopher: Kompakt-Training Investition, 2. Auflage, Herne: Kiehl Verlag, 2002.
- Pape 2009:** Pape, Ulrich: Grundlagen der Finanzierung und Investition, München: Oldenbourg-Verlag, 2009.
- Reingans, R.,** Diplomarbeit Energiepotentiale von Kleinwasserkraftanlagen, FH Bingen, Fachbereich Elektrotechnik, 1993
- Sächsische Energieagentur - SAENA GmbH:** Technologien der Abwärmenutzung. Energieeffizienz in Unternehmen. Dresden, Juni 2012
- Scheffler 2009:** Scheffler, Wolfram: Besteuerung von Unternehmen: Ertrag-, Substanz- und Verkehrssteuern, 12. Auflage, Nürnberg: C. F. Müller Verlag, 2009.
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2011:** Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Statistische Berichte 2011, Energieverwendung des verarbeitenden Gewerbes, sowie im Bergbau und bei der Gewinnung von Steinen und Erden 2010, 2011
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2013:** Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Bevölkerungsentwicklung im 1. Vierteljahr 2012 - Bevölkerungsstand am 31. März 2012, 2013
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz o.J. a:** Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Tabelle über Bewohnte Wohneinheiten nach der Beheizungsart sowie Energieart 1987
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz o.J. b:** Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Baufertigstellungen im Wohn- und Nichtwohnbau (Neubauten) für das Land Rheinland-Pfalz von 1990 – 2010
- Transferstelle Bingen:** Klimaschutzkonzept der Stadt Ingelheim am Rhein. Bingen, 2012
- Transferstelle Bingen:** Wärmepumpen und oberflächennahe Geothermie.
- Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.):** Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden; 4. überarbeitete Neuauflage; Stuttgart 2005
- Wesselak, V.; Schabbach, T.:** Regenerative Energietechnik, 2009.

### Zeitschriftenartikel

- Kersting et al. 1996:** Kersting Rolf et al., Entsorgung von Altfett in Hessen – Situation, Handlungsbedarf, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, in Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Eigendruck HlfU, 1996, Ausgabe/Heft 222, S. 17.
- Landesabfallbilanz RLP 2010:** Landesabfallbilanz RLP 2010, Spezifische Verwertung von Abfällen aus Haushalten 2010; Seite 34

**Elektronische Quellen:****BAFA:**

[http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare\\_energien/](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/), abgerufen am 18.03.2013.

**BHKW-Infozentrum.**

[http://www.bhkw-infozentrum.de/statement/ueblicher\\_preis\\_bhkw.html](http://www.bhkw-infozentrum.de/statement/ueblicher_preis_bhkw.html). Von Stromverkauf 4. Quartal 2012, abgerufen am 26. März 2013

**Biomasseatlas:**

<http://www.biomasseatlas.de/>, letzter Zugriff am 23.04.2013

**BMU, Bundesumweltministerium, ICAP:**

[http://www.bmu.de/bmu/presse-reden/pressemitteilungen/pm/artikel/emissionshandelssysteme-weltweit-interaktive-karte-1/?tx\\_ttnews\[backPid\]=229&cHash=692e8bb17aa51a48b547da5f33a79207](http://www.bmu.de/bmu/presse-reden/pressemitteilungen/pm/artikel/emissionshandelssysteme-weltweit-interaktive-karte-1/?tx_ttnews[backPid]=229&cHash=692e8bb17aa51a48b547da5f33a79207), letzter Zugriff am 27.05.2013

**BMU, Bundesumweltministerium, Internationale Klimapolitik:**

<http://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/>, letzter Zugriff am 27.05.2013

**BMU, Bundesumweltministerium, IPCC:**

<http://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/ipcc/>, letzter Zugriff am 27.05.2013

**BMU, Bundesumweltministerium, Kyoto-Protokoll**

<http://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/kyoto-protokoll/>, letzter Zugriff am 27.05.2013

**BMU 2012 a:**

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

**BMU 2012 b:**

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

**Website Bundeswaldinventur:**

<http://www.bundeswaldinventur.de>, letzter Zugriff am 16.03.2013

**Bundeswaldinventur:**

<http://www.bundeswaldinventur.de>, letzter Zugriff am 05.04.2013

**Webseite Welt der BWL:**

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

**Destatis a:**

<https://www.destatis.de/DE/Startseite.html>

**Destatis b:**

[https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressekonferenzen/2013/Zensus2011/Statement\\_Egeler\\_zensus\\_PDF.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressekonferenzen/2013/Zensus2011/Statement_Egeler_zensus_PDF.pdf?__blob=publicationFile)

**EEG-Anlagenregister:**

<http://www.energymap.info/energieregionen/DE/105/118/193/219.html>, letzter Zugriff am 26.07.2013.

**Energymap:**

<http://www.energymap.info/>, letzter Zugriff am 05.09.2013.

**FIZ Karlsruhe:**

[http://www.fiz-karlsruhe.de/energy\\_environment.html?&L=1](http://www.fiz-karlsruhe.de/energy_environment.html?&L=1)

**Geoportal Wasser Rheinland-Pfalz:**

<http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/2025/>, letzter Zugriff am 30.07.2013.

**Integrationssystem EWOIS:**

<http://www.ewois.de/Statistik/user/pdfgen.php?stichtag=31.07.2013&ags=33903000&type=VG&linkags=0733903000>, letzter Zugriff am 30.08.2013)

**IPCC:**

[http://srren.ipcc-wg3.de/report/IPCC\\_SRREN\\_Ch01.pdf](http://srren.ipcc-wg3.de/report/IPCC_SRREN_Ch01.pdf), letzter Zugriff am 10.09.2013. Seite 167.

**KBA, Kraftfahrtbundesamt:**

[http://www.kba.de/clin\\_030/nn\\_191064/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Emissionen/Kraftstoffe/n\\_\\_emi\\_\\_z\\_\\_teil\\_\\_2.html](http://www.kba.de/clin_030/nn_191064/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Emissionen/Kraftstoffe/n__emi__z__teil__2.html), letzter Zugriff am 15.01.2011

**KfW, Kreditanstalt für Wiederaufbau:**

<http://www.kfw.de/>, Energieeffizient sanieren, abgerufen im April 2013

**Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft:**

[www.ktbl.de](http://www.ktbl.de/), letzter Zugriff 12.03.2012.

**Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz:**

[http://mapserver.lgb-rlp.de/php\\_erdwaerme/index.phtml](http://mapserver.lgb-rlp.de/php_erdwaerme/index.phtml), letzter Zugriff am 25.07.2012.

**Ministerium des Innern und für Sport RLP:**

<http://www.mwkel.rlp.de/File/Kapitel-III-2-pdf/>, Raumordnungsbericht 2009, Seite 173. Abgerufen am 26. Februar 2013

**Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz:** [www.mulewf.rlp.de](http://www.mulewf.rlp.de). abgerufen am 27. Februar 2013**Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung:**

<http://www.mwkel.rlp.de/File/vo-internet-text-mit-deckblatt-16042013-pdf/>, letzter Zugriff am 23.04.2013.

**Webseite Planungsgemeinschaft Rheinhessen-Nahe:**

<http://www.pg-rheinhessen-nahe.de/index.html>, letzter Zugriff am 24.07.2013.

**PLG Rheinhessen-Nahe:** Regionaler Raumordnungsplan der Region Rheinhessen-Nahe.

[http://www.pg-rheinhessen-nahe.de/html/reg\\_\\_raumordnungsplan\\_2004.html](http://www.pg-rheinhessen-nahe.de/html/reg__raumordnungsplan_2004.html), 2004 abgerufen am 26. Februar 2013

**PLG Rheinhessen-Nahe:** RIS Rauminformationssystem. <http://www.regionale-raumordnungsplaene.rlp.de/>, abgerufen am 28. Februar 2013

**PTJ:**

<http://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/klimaschutzkonzepte>, letzter Zugriff am 05.09.2013.

**Solarpotenzialkataster LK Mainz-Bingen:**

<http://gislkmainzbingen.service24.rlp.de/liferayportal/web/guest/solarpotentialkataster>

**Solaratlas:**

<http://www.solaratlas.de/>, Letzter Zugriff am 23.04.2013

**Statista GmbH:**

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

**Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz a:**

<http://www.infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/detailInfo.aspx?topic=6143&id=3153&key=0733903&l=2>, letzter Zugriff am 05.09.2013.

**Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz b:**

<http://www.infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/detailInfo.aspx?id=3152&key=07&topic=129&l=0>, letzter Zugriff am 05.09.2013.

**Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz c:**

[http://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/nach\\_themen/stat\\_analysen/LWZ\\_2010/LWZ\\_2010.pdf](http://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/nach_themen/stat_analysen/LWZ_2010/LWZ_2010.pdf)

**Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz d: Bevölkerung:**

<http://www.infothek.statistik.rlp.de/neu/MeineHeimat/detailInfo.aspx?topic=2&ID=3153&key=0733903&l=2>, abgerufen am 26. Februar 2013

**Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz e: Flächennutzung im Vergleich:**

<http://www.infothek.statistik.rlp.de/neu/MeineHeimat/vergleich.aspx?topic=129&ID=3153&key=0733903&l=2&subject=10>, abgerufen am 26. Februar 2013

**Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz f: Landwirtschaft.**

<http://www.infothek.statistik.rlp.de/neu/MeineHeimat/detailInfo.aspx?topic=128&ID=3153&key=0733903&l=2>, abgerufen am 26. Februar 2013

**Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz g: Mein Dorf, meine Stadt.**

<http://www.infothek.statistik.rlp.de/neu/MeineHeimat/meineGemeinde.aspx>, abgerufen am 26. Februar 2013

**Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz h: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte.**

<http://www.infothek.statistik.rlp.de/neu/MeineHeimat/vergleich.aspx?topic=18&ID=3153&key=0733903&l=2&subject=50>, abgerufen am 28. Februar 2013

**Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz i: Bevölkerungsvorausberechnung bis 2020.**

<http://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/demografie/tabellen/regionalergebnisse/krs/39.pdf>, abgerufen am 28. Februar 2013

**Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz j: Fläche:**

<http://www.infothek.statistik.rlp.de/neu/MeineHeimat/detailInfo.aspx?topic=1&ID=3153&key=0733903&l=2>, Abgerufen am 26. Februar 2013

**Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) SÜD:**

<http://www.sgdsued.rlp.de/Startseite/>

**TU Dresden:**

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

**Transferstelle Bingen:**

<http://www.tsb-energie.de/geothermie.html?&L=0TSBKontakt>.

**UBA, Umweltbundesamt:**

<http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeId=2330>, letzter Zugriff am 15.01.2013

**U+M Greenconception:**

<http://www.um-greenconception.de/>

**VDI: Contracting macht Gebäudesanierung kostenneutral:**

<http://www.ingenieur.de/Branchen/Energiewirtschaft/Contracting-Gebaeudesanierung-kostenneutral>, abgerufen am 03. April 2013

**Verbandsgemeinde Gau-Algesheim: Branchenbuch.**

<http://gau-algesheimvg.de/stichwort.php?id=2025&topnav=50&amnid=5100>, abgerufen am 04. März 2013

**Verbandsgemeinde Gau-Algesheim**

<http://www.gau-algesheimvg.de/>, letzter Zugriff am .25 September 2013

**Welt der BWL:**

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

**Expertengespräche, schriftliche Mitteilungen und Datenabfrage**

**Datenabfrage Ley:** Ley Michael, Zentralstelle der Forstverwaltung, Postfach 200361, 56003 Koblenz, Abfrage vom 10.04.2013

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

**Gesetzestexte**

**Art.1 13. AtGÄndG, Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes**

<https://www.jurion.de/de/document/show/0:4482195,2/?q=Atomgesetz>

**EEG, Erneuerbare-Energien-Gesetz**

[http://www.gesetze-im-internet.de/eeg\\_2009/index.html](http://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2009/index.html)

**EEWärmeG. (22. Dezember 2011)**

Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz - EEWärmeG). Bundesgesetzblatt I S. 3044. Bonn.

**EnergieStG. (5. Dezember 2012). Energiesteuergesetz (EnergieStG)**

Bundesgesetzblatt Teil I S. 2436. Bonn.

**EnEV. (Juli 2007)**

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden. Energieeinsparverordnung (EnEV).

**EnEV. (April 2009)**

Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung.

**EU. Richtlinie 2012/27/EU**

des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz. Brüssel.

**KWKG (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz)**

Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung Bundesgesetzblatt Jahrgang 2012 Teil I Nr. 33 ausgegeben zu Bonn am 18. Juli 2012. Bonn.

**Richtlinie 2000/60/EG:**

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

**Wassergesetz für das Land Rheinland-Pfalz (LWG):**

[http://landesrecht.rlp.de/jportal/portal/t/1zh4/page/bsrlpprod.psml;jsessionid=8718C97F32E586696775D7ADAB47AE25.jp44?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js\\_peid=Trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-WasGRP2004rahmen&doc.part=X&doc.price=0.0#focuspoint](http://landesrecht.rlp.de/jportal/portal/t/1zh4/page/bsrlpprod.psml;jsessionid=8718C97F32E586696775D7ADAB47AE25.jp44?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_peid=Trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-WasGRP2004rahmen&doc.part=X&doc.price=0.0#focuspoint), letzter Zugriff am 30.07.2013.

## 18 Anhangverzeichnis

Folgende Anhänge stehen jeweils in einem gesonderten Dokument zur Verfügung.

18.1 Anhang Maßnahmenkatalog

18.2 Anhang Karten und Abbildungen

18.3 Anhang Öffentlichkeitskonzept

18.4 Anhang Regionale Wertschöpfung

18.5 Anhang Protokolle

---

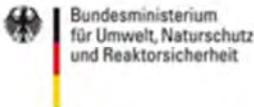


ANHANG

MAßNAHMENKATALOG

Birkenfeld und Bingen, Oktober 2013

GEFÖRDERT DURCH:



### **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 03KS3841 und 03KS3842 gefördert.

### **Anmerkung:**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im nachfolgenden Konzept auf die Schreibweise "er/Innen" verzichtet. Stattdessen wurden Begriffe stets in der kürzeren, maskulinen Schreibweise (z. B. Bürger, Mitarbeiter etc.) verwendet.

An dieser Stelle wird ausdrücklich betont, dass dies nur aus Gründen der Vereinfachung geschieht und dass das Konzept alle männlichen und weiblichen Personen gleichberechtigt anspricht und einschließt.

## Impressum

### **Herausgeber:**

Verbandsgemeindeverwaltung  
Gau-Algesheim  
Hospitalstraße 22  
55435 Gau-Algesheim

### **Erstellung Integriertes Klimaschutzkonzept:**



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

### Institutsleiter:

Prof. Dr. Peter Heck  
Geschäftsführender Direktor IfaS

### Projektleitung:

Jens Frank, Benjamin Ulbig

### Projektmitarbeiter:

Beck Sven, Conrad Markus, Faller Christian, Fritz Robert, Hahn Kevin, Jost Jasmin, Klingenberger Wiebke, Koch Christian, Meisberger Jochen, Orlando Catherina, Schierz Sarah, Willhelm Karsten

### **Erstellung Integrierte Wärmenutzung:**



Transferstelle für Rationelle und Regenerative  
Energienutzung Bingen in der ITB gGmbH  
Berlinstr. 107a  
55411 Bingen

06721 / 98 424 0  
tsb@tsb-energie.de

### Projektleitung:

Kerstin Kriebs

### Projektmitarbeiter:

Clauß William, Comtesse Joachim, Meurer Marc, Pies Jonas, Vierhuis Ursula

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Register Maßnahmenkatalog .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Maßnahmenkatalog .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Aufbau und Methodik des Maßnahmenkataloges.....</b>	<b>50</b>

# 1 Register Maßnahmenkatalog

Maßnahme	Titel	Bewertung	Umsetzungszeitraum
<b>Übergreifende Maßnahmen</b>			
Ü 1	Klimaschutzmanager	5,00	Kurzfristig
Ü 2	Teilkonzept Eigene Liegenschaften	3,65	Kurzfristig
Ü 3	Interkommunaler Erfahrungsaustausch	3,25	Kurzfristig
Ü 4	Weiterführung der Steuerungsgruppe	3,50	Kurzfristig
<b>Maßnahmen öffentliche Einrichtungen</b>			
ÖFF 1	Intensivierung der Verbrauchsdatenerfassung und -auswertung	3,50	Kurzfristig
ÖFF 2	Sanierungsfahrplan Umrüstung der Innenbeleuchtung	3,20	Kurzfristig
ÖFF 3	Einflussnahme auf das Nutzerverhalten	3,80	Mittelfristig
ÖFF 4	Wassereinsparmaßnahmen in Bildungseinrichtungen	2,65	Mittelfristig
ÖFF 5	Hausmeisterschulungen	3,55	Kurzfristig
ÖFF 6	Machbarkeitsstudie Wärmeversorgung Feuerwehrgerätehaus Stadt Gau-Algesheim	3,70	Kurzfristig
ÖFF 7	Ausbau LED Straßenbeleuchtung	3,90	Kurzfristig
ÖFF 8	Detailprüfung der Windkraftpotenziale	4,55	Kurzfristig
ÖFF 9	PV auf öffentlichen Gebäuden	3,35	Mittelfristig
ÖFF 10	Kampagne Solardachkataster	3,35	Kurzfristig
ÖFF 11	Nutzung regionaler Biomasse in kommunalen Liegenschaften	3,35	Mittelfristig
ÖFF 12	Detailprüfung der vorgeschlagenen Nahwärmenetze	3,50	Mittelfristig
<b>Maßnahmen private Haushalte</b>			
HH 1	Detailprüfung der vorgeschlagenen Nahwärmenetze	3,75	Kurzfristig
HH 2	Aufbau Netzwerk "Energieberatung in der VG Gau- Algesheim"	3,60	Kurzfristig
HH 3	Unabhängige Energieerstberatung für Privathaushalte	3,85	Kurzfristig
HH 4	Informationskampagne zum Thema Energieeinsparung und Energieeffizienz in Privathaushalten	3,75	Kurzfristig
HH 5	Besichtigung Best-Practice-Sanierungen	3,65	Mittelfristig
HH 6	Energiemesse	3,10	Mittelfristig
HH 7	Klimaschutzsiegel - Vergabe einer blauen oder grünen Hausnummer	3,00	Mittelfristig
HH 8	Energieeinsparkampagne	4,00	Kurzfristig

## 2 Maßnahmenkatalog

<h2>Maßnahmensteckbrief :Ü 1</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	Klimaschutzmanager
<b>Sektor</b>	Übergreifende Maßnahmen
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input checked="" type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Verkehr <input checked="" type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input checked="" type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Nach der Klimaschutzinitiative des Bundes kann für die Umsetzung von Klimaschutzkonzepten für eine Dauer von maximal drei Jahren die Sach- und Personalkosten für einen Klimaschutzmanager, der im Rahmen des Projektes zusätzlich eingestellt wird, gefördert werden. Der Bewilligungssatz beträgt derzeit (Oktober 2013) i.d.R. 65% (max. 85% je nach Haushaltslage). Entsprechende Förderanträge können unterjährig eingereicht werden. Es wird vorgeschlagen, von dieser Fördermöglichkeit Gebrauch zu machen und zur Umsetzung des Konzeptes, zunächst für 3 Jahre befristet, die Stelle eines Klimaschutzmanagers zu schaffen. Entsprechend des Vorlaufes wegen der Beantragung und der Bewilligung der Mittel wäre nicht vor Mitte 2014 mit Aufnahme der Tätigkeit des Klimaschutzmanagers zu rechnen.</p> <p>Beispielhafte Aufgaben des Klimaschutzmanagers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Steuerung und Umsetzung des Maßnahmenkataloges</li> <li>- Überwachung und Monitoring der Zielerreichung</li> <li>- Berichterstattung, verwaltungsinterne Kommunikation und Controlling</li> <li>- Kommunikation mit Partnern des Klimaschutznetzwerk sowie Pflege und Ausbau dessen</li> <li>- Durchführung von Informationsveranstaltungen sowie Öffentlichkeitsarbeit</li> <li>- Ansprechpartner und Netzwerker</li> <li>- Projektmanagement</li> <li>- Beantragung Abwicklung von Fördergeldern</li> </ul> <p>Beispielhaftes Profil des Klimaschutzmanagers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einschlägige Hochschulausbildung und themenbezogene Berufserfahrung</li> <li>- analytisches Denken</li> <li>- zuverlässig und eigenverantwortliches Arbeiten</li> <li>- kommunikationsstark und gewinnend</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- soziale Kompetenzen und Vermittler zwischen Parteien</li> <li>- verhandlungssicheres Auftreten</li> <li>- Erfahrungen im Projektmanagement, Öffentlichkeitsarbeit sowie Kommunikation und Moderation</li> </ul>
<b>nächste Schritte</b>	Beschlussfassung durch den Verbandsgemeinderat zur Umsetzung der Klimaschutzkonzepte (inkl. Maßnahmenkatalog), zur Einführung eines Controlling Systems und zur Schaffung einer neuen Personalstelle des Klimaschutzmanagers, Beantragung der Fördermittel, Stellenausschreibung
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	
<b>Anschubkosten</b>	
<b>Akteure</b>	Verbandsgemeinderat und -verwaltung
<b>Zielgruppe</b>	Verbandsgemeindeverwaltung
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	IfaS
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung 100 %							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	5	25%	1,25	Umsetzungsgeschwindigkeit	5	10%	0,5
Wirtschaftlichkeit	5	20%	1	Einflussnahme durch die Kommune	5	10%	0,5
Endenergie-einsparung	5	20%	1	Wirkungstiefe	5	5%	0,25
Wertschöpfung	5	10%	0,5	<b>Gesamtwert 5</b>			

<h2>Maßnahmensteckbrief : Ü 2</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	Teilkonzept Eigene Liegenschaften
<b>Sektor</b>	Übergreifende Maßnahmen
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Verbandsgemeindeverwaltung</p> <p>"Ziel eines Teilkonzeptes ist es, eine langfristig angelegte Entscheidungsgrundlage und ein Steuerungsinstrument (Klimaschutz-Management) zu entwickeln, mit denen die Treibhausgas-Emissionen und Energiekosten der kommunalen Liegenschaften dauerhaft gesenkt werden können." (Merkblatt Erstellung von Klimaschutz-Teilkonzepten). Die Gebäude werden von qualifizierten Ingenieuren begangen und bewertet. Die Gebäudebewertung gibt einen Überblick über den baulichen und energetischen Zustand der Gebäude, macht deutlich, bei welchen Liegenschaften Handlungsbedarf besteht und enthält eine Schätzung der Investitionskosten sowie eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsberechnung. Daraus wird eine Prioritätenliste abgeleitet, welche Klimaschutzmaßnahmen technisch und wirtschaftlich am effektivsten umzusetzen sind. Schließlich wird jedes Gebäude ein Bericht erstellt.</p> <p>Die Verbandsgemeinde hat in den letzten Jahren zahlreiche Liegenschaften energetisch saniert, welche nicht weiter detailliert betrachtet werden müssen. Jedoch könnten für die Liegenschaften der Ortsgemeinden sowie wirtschaftlich genutzte Liegenschaften betrachtet werden.</p> <p>Das Ziel eines Energiemanagements aller kommunaler Gebäude könnte durch dieses Teilkonzept gefördert werden.</p> <p>1. Baustein: Ist-Zustand: Erfassung, Datenbewertung, Konzeptentwicklung, Controlling, Förderung in der Regel 400 Euro pro Gebäude.</p> <p>2. Baustein: Hier wird eine Gebäudebewertung vorgenommen und Investitionskosten grob abgeschätzt. Förderungen in der Regel zwischen 800 und 2000 Euro je nach Bruttogeschossfläche des Gebäudes.</p> <p>3. Baustein: Detaillierte Analyse der Gebäude mit genauer Festlegung der Sanierungsmaßnahmen. Förderungen sind hierbei zwischen 2000 und 4000 Euro je nach Bruttogeschossfläche.</p>

<b>nächste Schritte</b>	Abstimmung zwischen Verbands- und Ortsgemeinden, Listung möglicher zu untersuchender Gebäude, Beantragung der Fördermittel, Auftragsvergabe
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	Energiemanagement für alle kommunale Liegenschaften, Übersicht des energetischen Zustandes der Liegenschaften, Maßnahmenvorschläge
<b>Anschubkosten</b>	
<b>Akteure</b>	Verbands- und Ortsgemeinden
<b>Zielgruppe</b>	Verbands- und Ortsgemeinden
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	IfaS
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergieeinsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	2	25%	0,5	Umsetzungsgeschwindigkeit	5	10%	0,5
Wirtschaftlichkeit	3	20%	0,6	Einflussnahme durch die Kommune	5	10%	0,5
Endenergieeinsparung	4	20%	0,8	Wirkungstiefe	5	5%	0,25
Wertschöpfung	5	10%	0,5	<b>Gesamtwert 3,65</b>			

## Maßnahmensteckbrief : Ü 3

### Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim

<b>Titel</b>	Interkommunaler Erfahrungsaustausch
<b>Sektor</b>	Übergreifende Maßnahmen
<b>Handlungsfeld</b>	<input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input checked="" type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Auch konkret zwischen den Ortsgemeinden und der Verbandsgemeinde muss ein breit angelegter Informations- und Wissensaustausch bezüglich Energie- und Klimaschutzfragen stattfinden.</p> <p>Ziel ist es, die Zusammenarbeit der Kommunen untereinander zu fördern, indem regelmäßige, viertel- oder halbjährliche Veranstaltungen zur Durchführung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen abgehalten werden.</p> <p>Durch das Ausarbeiten von gemeindeübergreifenden Lösungsansätzen lassen sich in vielen Bereichen Effizienzsteigerungen umsetzen und Einsparpotenziale erschließen, die bei einer rein gemeindeinternen Betrachtung nicht umsetzbar wären. Auch im Bereich Erneuerbarer Energien können gleich zu Beginn von Planungen die Belange aller Kommunen berücksichtigt werden.</p> <p>Darüber hinaus ist auch der Erfahrungsaustausch zwischen weiteren Verbandsgemeinden, Städten oder auch Landkreise (Region Rheinhessen-Nahe) als sinnvoll zu erachten. Hierbei kann eine Know-How Vermittlung stattfinden, gemeinsame Projekte initiiert und neue Anregungen mitgenommen werden.</p>
<b>nächste Schritte</b>	Identifizierung der verantwortlichen Ansprechpartner bei den Kommunen, Inhaltliche Festlegung (Auswahl der Themen) und Organisation der nächsten Termine
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	
<b>Anschubkosten</b>	
<b>Akteure</b>	Verbands- und Ortsgemeinde
<b>Zielgruppe</b>	Region Rheinhessen-Nahe

<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	IfaS
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	<u>2</u>	25%	0,5	Umsetzungsgeschwindigkeit	<u>3</u>	10%	0,3
Wirtschaftlichkeit	<u>2</u>	20%	0,4	Einflussnahme durch die Kommune	<u>5</u>	10%	0,5
Endenergieeinsparung	<u>4</u>	20%	0,8	Wirkungstiefe	<u>5</u>	5%	0,25
Wertschöpfung	<u>5</u>	10%	0,5	<b>Gesamtwert 3,25</b>			

<h2>Maßnahmensteckbrief :Ü 4</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	Weiterführung der Steuerungsgruppe
<b>Sektor</b>	Übergreifende Maßnahmen
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input checked="" type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Verkehr <input checked="" type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input checked="" type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Als operatives Organ zur Steuerung der Aktivitäten und Umsetzung der Maßnahmen sollte die bestehende Steuerungsgruppe weiter geführt werden. Sie sollte als Ideenschmiede fungieren und durch eine interdisziplinäre Besetzung eine Vielzahl von Kompetenzen vereinen. Die Gruppe besteht zur Zeit aus Mitgliedern der Verbandsgemeindeverwaltung sowie des IfaS und der TSB. Nach der Konzepterstellung werden die Institute der Steuerungsgruppe nicht mehr angehören, auf Wunsch können sie jedoch in verschiedenen Fragestellungen beratend die Steuerungsgruppe unterstützen. Die Steuerungsgruppe sollte um Vertreter aus den Gemeinden erweitert werden.</p> <p>Die Gruppe erarbeitet das notwendige Vorgehen, um die Ziele zu erreichen. Entscheidungsgewalt behalten die politischen Gremien,</p>
<b>nächste Schritte</b>	Weiterführung und Erweiterung der Steuerungsgruppe
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	
<b>Anschubkosten</b>	
<b>Akteure</b>	Steuerungsgruppe, Politik
<b>Zielgruppe</b>	Politik, Bürger
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	IfaS
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	3	25%	0,75	Umsetzungsgeschwindigkeit	5	10%	0,5
Wirtschaftlichkeit	2	20%	0,4	Einflussnahme durch die Kommune	5	10%	0,5
Endenergie-einsparung	3	20%	0,6	Wirkungstiefe	5	5%	0,25
Wertschöpfung	5	10%	0,5	<b>Gesamtwert 3,5</b>			

<h2>Maßnahmensteckbrief : ÖFF 1</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	Intensivierung der Verbrauchsdatenerfassung und -auswertung
<b>Sektor</b>	Öffentliche Einrichtungen
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Für die Liegenschaften der VG Gau-Algesheim, der Stadt Gau-Algesheim und der Ortsgemeinden wird bereits eine Datenbank (u. a. jährlicher Energieverbrauch und -kosten) geführt. Diese soll um die Außentemperaturbereinigung des Energieverbrauchs für die Raumheizung ergänzt werden. Damit ist der Energieverbrauch unterschiedlich warmer bzw. kalter Jahre überhaupt vergleichbar. In der bisherigen Bewertung der Energiekosten ist nicht erkennbar, ob die Unterschiede auf Energiepreisänderungen oder durch Energiesparmaßnahmen oder eine anderen Nutzung beruhen. Weitere Datenerfassungen können mögliche Schwachstellen und verschiedene Einflüsse noch besser identifizierbar machen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verknüpfung der Verbrauchsdaten mit Nutzungsplänen von Gemeinschaftshäusern, Gebäudeauslastung prüfen, ...</li> <li>• Bildung von Energieverbrauchskennwerten und Bewertung anhand gebäudetypischer Vergleichskennwerte (Energieverbrauchsausweis) um erste Einschätzung des Handlungsbedarfs zu erhalten</li> <li>• Verbrauchsdaten monatlich erfassen, auswerten und dokumentieren</li> <li>• verantwortliche Verwaltungsmitarbeiter und politische Gremien regelmäßig informieren</li> <li>• Aufbau einer Liegenschaftsdatenbank für die Mietwohnungen, um alle relevanten Daten ebenfalls an einer zentralen Stelle zu pflegen.</li> </ul>
<b>nächste Schritte</b>	Informieren und Festlegen des weiteren Vorgehens zwischen den verantwortlichen Mitarbeitern der Verwaltung/Hausmeister, Durchführung der Maßnahmen
<b>Chancen und</b>	Chancen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senkung der Kosten für Wärme- und Stromverbrauch</li> <li>• Sensibilisierung der Mitarbeiter zum Energiesparen</li> <li>• Transparente Datenlage zum Energieverbrauch in den</li> </ul>

<b>Hemmnisse</b>	öffentlichen Liegenschaften Hemmnisse • überschaubarer Mehraufwand in der Verwaltung
<b>Anschubkosten</b>	
<b>Akteure</b>	VG-Verwaltung (Bau-, Umwelt-, Rechtsabteilung), Hausmeister, Klimaschutzmanager
<b>Zielgruppe</b>	zuständige Fachbereiche und Ämter der VG-Verwaltung, Hausmeister
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	Transferstelle Bingen
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergieeinsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
<u>25</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>5</u>	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	<u>3</u>	25%	0,75	Umsetzungsgeschwindigkeit	<u>4</u>	10%	0,4
Wirtschaftlichkeit	<u>4</u>	20%	0,8	Einflussnahme durch die Kommune	<u>5</u>	10%	0,5
Endenergieeinsparung	<u>3</u>	20%	0,6	Wirkungstiefe	<u>3</u>	5%	0,15
Wertschöpfung	<u>3</u>	10%	0,3	<b>Gesamtwert 3,5</b>			

<b>Maßnahmensteckbrief :ÖFF 2</b> <b>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde</b> <b>Gau-Algesheim</b>	
<b>Titel</b>	Sanierungsfahrplan Umrüstung der Innenbeleuchtung
<b>Sektor</b>	Öffentliche Einrichtungen
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	Die Innenbeleuchtung der kommunalen Liegenschaften stammt weitestgehend noch aus der Erstausrüstung und entspricht somit nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik. Zur Erneuerung ist die LED-Technologie in den Liegenschaften der VG Gau-Algesheim vorgesehen. Zur Umsetzung in den Schulen, Turnhallen und dem VG-Rathaus wird ein Sanierungsfahrplan benötigt, der einen Zeit- und Investitionsplan beinhaltet.
<b>nächste Schritte</b>	Bestandsübersicht der Innenbeleuchtung, Angebote zur externen Unterstützung in der Aufstellung eines Sanierungsfahrplans einholen
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	Chancen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromverbrauchseinsparung</li> <li>• Stromkosteneinsparung</li> </ul> Hemmnisse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten der Umrüstung</li> </ul>
<b>Anschubkosten</b>	5.000 €
<b>Akteure</b>	VG-Verwaltung, Hausmeister, Klimaschutzmanager
<b>Zielgruppe</b>	Zuständige Fachbereiche und Ämter der VG-Verwaltung
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	Teilnehmer Workshop "Energieeinsparung in Liegenschaften"
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergieeinsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	3	25%	0,75	Umsetzungsgeschwindigkeit	3	10%	0,3
Wirtschaftlichkeit	4	20%	0,8	Einflussnahme durch die Kommune	5	10%	0,5
Endenergieeinsparung	2	20%	0,4	Wirkungstiefe	3	5%	0,15
Wertschöpfung	3	10%	0,3	<b>Gesamtwert 3,2</b>			

<b>Maßnahmensteckbrief :ÖFF 3</b> <b>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde</b> <b>Gau-Algesheim</b>	
<b>Titel</b>	Einflussnahme auf das Nutzerverhalten
<b>Sektor</b>	<u>Öffentliche Einrichtungen</u>
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input checked="" type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Das Nutzerverhalten beeinflusst den Energieverbrauch der öffentlichen Einrichtungen. Um das Bewusstsein für ein energiesparsames Verhalten der Gebäudenutzer zu schärfen, bieten sich zur Motivation verschiedene Aktionen insbesondere in Bildungseinrichtungen an:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anreizmodelle schaffen, wie zum Beispiel die Teilnahme an bzw. Durchführung von Energiesparwettbewerben und fifty/fifty-Projekt</li> <li>• Stoßlüften und CO<sub>2</sub>-Ampeln in Klassenzimmern</li> <li>• Vermeidung der Zustellung von Heizkörpern und Messeinrichtungen</li> <li>• Markierung von Schaltern mit Hinweisen wie "Licht aus" nach Verlassen von Räumen</li> <li>• Durchführung von Projektwochen zum Thema "Energie" und "Klimaschutz"</li> </ul>
<b>nächste Schritte</b>	Zusammenstellen von Informationsmaterialien bzgl. Energiesparwettbewerbe, Klärung von Rahmenbedingungen mit zuständigen Akteuren und Konzepterstellung, Beschlussvorhaben, Durchführung der Maßnahmen, öffentlichkeitswirksame Bekanntgabe der Maßnahmenumsetzung
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	<p>Chancen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monetärer Anreiz für Bildungseinrichtungen zum Energiesparen</li> <li>• Sensibilisierung der Schüler, Lehrkräfte, Erzieher, Hausmeister für das Thema</li> <li>• Verbesserung des Kenntnisstandes und Motivation von Akteuren in kommunalen Einrichtungen zum energiesparenden Nutzerverhalten</li> </ul> <p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten für Anreizmodelle</li> <li>• Zusätzlicher Zeitaufwand für Organisation und Durchführung</li> </ul>
<b>Anschubkosten</b>	

<b>Akteure</b>	Klimaschutzmanager, VG Gau-Algesheim (Schulträger), Lehrkräfte, Schüler, Erzieher/-innen, Verwalter und Nutzer der Liegenschaften der VG Gau-Algesheim
<b>Zielgruppe</b>	Kitas, Schulen, Mitarbeiter der Verwaltung, Objektverantwortliche von Liegenschaften, Lehrkräfte, Schüler/-innen, Erzieher/-innen, Hausmeister, Kinder und Jugendliche
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig <input type="checkbox"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	Teilnehmer Workshop "Energieeinsparung in Liegenschaften"
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergieeinsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
<u>25</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>5</u>	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	<u>3</u>	25%	0,75	Umsetzungsgeschwindigkeit	<u>4</u>	10%	0,4
Wirtschaftlichkeit	<u>4</u>	20%	0,8	Einflussnahme durch die Kommune	<u>4</u>	10%	0,4
Endenergieeinsparung	<u>4</u>	20%	0,8	Wirkungstiefe	<u>5</u>	5%	0,25
Wertschöpfung	<u>4</u>	10%	0,4	<b>Gesamtwert</b> 3,80000000			

<b>Maßnahmensteckbrief : ÖFF 4</b> <b>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde</b> <b>Gau-Algesheim</b>	
<b>Titel</b>	Wassereinsparmaßnahmen in Bildungseinrichtungen
<b>Sektor</b>	<u>Öffentliche Einrichtungen</u>
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Der Wasserverbrauch in Bildungseinrichtungen soll reduziert werden. Hierzu sollen z. B. Durchflussminderer an Wasserhähnen in den Bildungseinrichtungen in der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim angebracht werden. Im Rahmen von baulichen Sanierungsmaßnahmen könnten Einrichtungen zur Nutzung von Regenwasser (z. B. für die Toilettenspülung) integriert werden. Große Einsparpotenziale ergeben sich insbesondere durch die Einsparung am Warmwasserverbrauch. Die Chance auf Steigerung der regionalen Wertschöpfung besteht in der Kooperation mit regionalen Handwerksunternehmen.</p>
<b>nächste Schritte</b>	Bestandsaufnahme Wasserverbrauch und der Hauptverbraucher in den Gebäuden, Umsetzung der Maßnahme, öffentlichkeitswirksame Bekanntgabe
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	<p>Chancen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisierung von Schülern, Lehrern für das Thema "Ressourceneinsparung"</li> <li>• Kosteneinsparung</li> </ul> <p>Hemmnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teilweise aufwendige Umbauten</li> </ul>
<b>Anschubkosten</b>	3.000 €
<b>Akteure</b>	Klimaschutzmanager, Schüler, Lehrkräfte, Erzieher/-innen, Hausmeister
<b>Zielgruppe</b>	Kindertagesstätten, Schulen
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig <input type="checkbox"/> langfristig
<b>Vorschlag von flankierende Maßnahmen</b>	Teilnehmer Workshop "Energieeinsparung in Liegenschaften"

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung				100%			
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	1	25%	0,25	Umsetzungsgeschwindigkeit	4	10%	0,4
Wirtschaftlichkeit	4	20%	0,8	Einflussnahme durch die Kommune	5	10%	0,5
Endenergie-einsparung	1	20%	0,2	Wirkungstiefe	4	5%	0,2
Wertschöpfung	3	10%	0,3	<b>Gesamtwert 2,65</b>			

<b>Maßnahmensteckbrief : ÖFF 5</b> <b>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde</b> <b>Gau-Algesheim</b>	
<b>Titel</b>	Hausmeisterschulungen
<b>Sektor</b>	Öffentliche Einrichtungen
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input checked="" type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Es wird die Fortbildung und Qualifizierung von Hausmeistern vorgeschlagen. Hausmeister sind mit energierelevanten Aspekten der Bildungseinrichtungen / öffentliche Liegenschaften vertraut. Sie sind u. a. für den Betrieb von technischen Anlagen zuständig und haben einen erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch und die Energiekosten. Schwerpunkte der Schulungen sollen neben der Wissensvermittlung über Einspartechnologien auch die Rolle der Hausmeister bei der Erreichung kommunaler Klimaschutzziele sein. Im Rahmen der Hausmeisterschulungen sollen zudem Akteure, z. B. von öffentlichen Liegenschaften und Kommunalvertretung eingebunden werden, da die erfolgreiche Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen Teamarbeit voraussetzt.</p>
<b>nächste Schritte</b>	<p>Recherche und Informationsaustausch über Schulungsangebote, Durchführung der Schulungen, Bekanntgabe der Maßnahmenumsetzung (Öffentlichkeitsarbeit)</p>
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	<p>Chancen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisierung von Hausmeistern für das Thema "Energie (einsparung)"</li> <li>• Senkung von Betriebskosten</li> <li>• Etablierung und Verstetigung</li> </ul>
<b>Anschubkosten</b>	4.000 € (Konzept, externe Referenten)
<b>Akteure</b>	Klimaschutzmanager, Hausmeister (Bildungseinrichtungen und öffentliche Liegenschaften), Vertreter von VG Gau-Algesheim, der Stadt und Ortsgemeinden
<b>Zielgruppe</b>	siehe Akteure
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	Teilnehmer Workshop "Energieeinsparung in Liegenschaften"

flankierende  
Maßnahmen

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	3	25%	0,75	Umsetzungsgeschwindigkeit	4	10%	0,4
Wirtschaftlichkeit	4	20%	0,8	Einflussnahme durch die Kommune	5	10%	0,5
Endenergie-einsparung	3	20%	0,6	Wirkungstiefe	4	5%	0,2
Wertschöpfung	3	10%	0,3	<b>Gesamtwert 3,550000000</b>			

<h2>Maßnahmensteckbrief : ÖFF 6</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	Machbarkeitsstudie Wärmeversorgung Feuerwehrgerätehaus Stadt Gau-Algesheim
<b>Sektor</b>	Öffentliche Einrichtungen
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Eine Erneuerung der Wärmeerzeugung für das Feuerwehrgerätehaus in der Stadt Gau-Algesheim ist vorgesehen. Derzeit erfolgt die Beheizung mit Elektro-Nachtspeicherheizungen. Nicht nur das Feuerwehrgerätehaus, sondern auch das DRK-Gebäude und 13 Wohngebäude sind davon betroffen, dass die Wüstenrotstraße nicht mit Erdgasleitungen erschlossen ist.</p> <p>Außerdem befindet sich das Feuerwehrgerätehaus etwa 200 m Luftlinie entfernt von dem bestehenden Wärmeverbund der Schloss-Ardeck-Liegenschaften. Für diese Ausgangssituation empfiehlt es sich, in einer Machbarkeitsstudie eine dezentrale und zentrale Wärmeversorgung zu untersuchen. Es käme nicht nur die Anbindung an den bestehenden Wärmeverbund in Frage, sondern auch die Entwicklung eines Wärmeverbunds in der Wüstenrotstraße selbst. Es gilt unter ökologischen und wirtschaftlichen Aspekten die in Frage kommenden Technologien zu vergleichen. Zur Wärmeerzeugung sollten daher verschiedene Technologien abgewogen werden. Nicht nur eine Erdgas-BHKW-Anlage, sondern auch Biomasseheizungen sind zu prüfen. Die Ausbaumöglichkeiten durch Anbindung weiterer Wärmesenken sind dabei einzubeziehen.</p> <p>Wird eine Anbindung an das bestehende Netz präferiert, ist zu prüfen, welche Trasse genutzt wird. Gewöhnlich werden die Straßen genutzt und die Ausbaumaßnahmen mit Straßensanierungen verbunden. Da die Wüstenrotstraße vor ca. 3 Jahren saniert wurde und der Kreis Mainz-Bingen für das Jahr 2014 eine Sanierung des anliegenden Sportplatzes plant, kann geprüft werden, inwiefern der Sportplatz als Trasse geeignet ist.</p>
<b>nächste Schritte</b>	Kontaktaufnahme mit DRK, Eigentümer der Wohngebäude und der Kreisverwaltung. Interesse abfragen. Angebote für Machbarkeitsstudie einholen.
	Chancen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung einer energetisch optimierten, ökologischen und</li> </ul>

<b>Hemmnisse</b>	wirtschaftlichen Wärmeversorgung • Realisierung als Vorzeigeprojekt
<b>Anschubkosten</b>	5.000,- €
<b>Akteure</b>	VG-Verwaltung
<b>Zielgruppe</b>	VG-Verwaltung, Wärmeabnehmer
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	TSB
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
<u>25</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>5</u>	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	<u>3</u>	25%	0,75	Umsetzungsgeschwindigkeit	<u>5</u>	10%	0,5
Wirtschaftlichkeit	<u>5</u>	20%	1	Einflussnahme durch die Kommune	<u>4</u>	10%	0,4
Endenergie-einsparung	<u>2</u>	20%	0,4	Wirkungstiefe	<u>5</u>	5%	0,25
Wertschöpfung	<u>4</u>	10%	0,4	<b>Gesamtwert 3,7</b>			

<h2>Maßnahmensteckbrief : ÖFF 7</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	Ausbau LED Straßenbeleuchtung
<b>Sektor</b>	Öffentliche Einrichtungen
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Ein großer Prozentsatz der von Kommunen eingesetzten Energie wird im Bereich Straßenbeleuchtung verbraucht. Mit der Verwendung energieeffizienter Technologien können in diesem Bereich hohe Einsparpotenziale erzielt werden. So sind beispielsweise durch den Einsatz von LED-Leuchten zwischen 50% und 70% am Stromverbrauch einzusparen. Die Entscheidung zur Umsetzung obliegt den jeweiligen Ortsgemeinden. Die Verbandsgemeinde könnte eine Steuerungs- und Unterstützungsfunktion einnehmen. Erfahrungen in diesem Bereich hat die Stadt Gau-Algesheim bereits in einigen kleineren Projekten gesammelt.</p> <p>Die KfW bietet mit dem Programm 215 eine zinsgünstige Finanzierung für die Investitionen in energieeffiziente Beleuchtung an.</p>
<b>nächste Schritte</b>	Machbarkeitsstudie, Beantragung von Fördermittel, Umsetzung
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	Große Einsparungen des Energieeinsatzes und Kosten.
<b>Anschubkosten</b>	
<b>Akteure</b>	Ortsgemeinden, Stadt, Verbandsgemeinde
<b>Zielgruppe</b>	Ortsgemeinden, Stadt
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	ifaS
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	3	25%	0,75	Umsetzungsgeschwindigkeit	4	10%	0,4
Wirtschaftlichkeit	5	20%	1	Einflussnahme durch die Kommune	5	10%	0,5
Endenergie-einsparung	3	20%	0,6	Wirkungstiefe	5	5%	0,25
Wertschöpfung	4	10%	0,4	<b>Gesamtwert 3,9</b>			

<h2>Maßnahmensteckbrief : ÖFF 8</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	Detailprüfung der Windkraftpotenziale
<b>Sektor</b>	Öffentliche Einrichtungen
<b>Handlungsfeld</b>	<input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit. <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Die im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes ermittelten Windpotenziale innerhalb der Verbandsgemeinde stellen ein Maximalpotenzial dar. Über den Umfang der Potenzialerschließung entscheiden letztlich insbesondere gesellschaftspolitische Diskussionen innerhalb der Verbands- und Ortsgemeinden sowie jeweilige standortbezogene Detailuntersuchungen, die aus heutiger Sicht bzw. im Rahmen der Konzepterstellung nicht dargelegt werden können. Bis zum Ende des Jahres wird ein neuer Raumordnungsplan festgesetzt. Ab diesem Zeitpunkt müssen Detailuntersuchungen durch die Ortsgemeinden bzw. Verbandsgemeinde durchgeführt werden. Ziel ist die Fortschreibung der Flächennutzungspläne (FNP), welche mögliche Standorte für Windkraftanlagen (WEA), die sich in der Detailuntersuchung herauskristallisiert haben, ausweisen. Eine spätere Umsetzung sollte unter kommunaler und bürgerschaftlicher Beteiligung realisiert werden.</p> <p>Die Potenziale sowie das dem Klimaschutzkonzept hinterlegte Szenario wurde gemeinsam mit der Verwaltung sowie mit den Teilnehmern des Workshops "Zielfindung" mit folgendem Ergebnis diskutiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bis 2020: 6 WEA mit einer Leistung von 17 MW (28.000 MWh/a)</li> <li>- Bis 2030: 28 WEA mit einer Leistung von 93 MW (285.000 MWh/a)</li> <li>- Bis 2050: 39 WEA mit einer Leistung von 176 MW (456.000 MWh/a)</li> </ul>
<b>nächste Schritte</b>	Detailprüfung der Potenziale vor dem Hintergrund der neuen Raumordnungsplanung, Änderung des FNP, Genehmigungsverfahren, Umsetzung
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	
<b>Anschubkosten</b>	
<b>Akteure</b>	Gremien, Bürgerschaft, Verwaltung, kommunale Betriebe
<b>Zielgruppe</b>	Gremien, Bürgerschaft, Verwaltung, kommunale Betriebe
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kurzfristig</li> </ul>

<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	IfaS
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergieeinsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	5	25%	1,25	Umsetzungsgeschwindigkeit	2	10%	0,2
Wirtschaftlichkeit	5	20%	1	Einflussnahme durch die Kommune	4	10%	0,4
Endenergieeinsparung	5	20%	1	Wirkungstiefe	4	5%	0,2
Wertschöpfung	5	10%	0,5	<b>Gesamtwert 4,55</b>			

<h2>Maßnahmensteckbrief : ÖFF 9</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	PV auf öffentlichen Gebäuden
<b>Sektor</b>	Öffentliche Einrichtungen
<b>Handlungsfeld</b>	<input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Neben verbands- und ortsgemeindeeigenen Gebäuden sind weitere Dächer öffentlicher Liegenschaften verfügbar, welche photovoltaisch genutzt werden könnten. Neben der klassischen Vergütung durch das EEG, sind schon heute weitere Vermarktungswege (Eigenstromnutzung, Verkauf an Dritte, etc.) des Stroms zumindest teilweise zu bevorzugen, um eine schnellere Amortisationszeit zu erzielen.</p> <p>Hierzu müssen innovative Konzepte erarbeitet werden, sodass ökonomische Gesichtspunkte betrachtet und Multiplikatoreffekte erzielt werden.</p> <p>Es ist daher anzustreben, weitere PV-Anlagen zu installieren. Hierzu sollte auf eine Verpachtung verzichtet und die Investition selbst bzw. über kommunale Gesellschaften getätigt werden. Möglichkeiten einer Bürgerbeteiligung sollte stets geschaffen werden.</p>
<b>nächste Schritte</b>	Prüfung zur Eignung von Dächern, Innovative Konzepte zur (Eigen-) Versorgung von Gebäuden, Detailplanung, Umsetzung
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	
<b>Anschubkosten</b>	
<b>Akteure</b>	Öffentliche Einrichtungen, Berater
<b>Zielgruppe</b>	Öffentliche Einrichtungen
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	IfaS
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung 100 %							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	<u>2</u>	25 %	0,5	Umsetzungsgeschwindigkeit	<u>4</u>	10 %	0,4
Wirtschaftlichkeit	<u>3</u>	20 %	0,6	Einflussnahme durch die Kommune	<u>5</u>	10 %	0,5
Endenergie-einsparung	<u>3</u>	20 %	0,6	Wirkungstiefe	<u>5</u>	5 %	0,25
Wertschöpfung	<u>5</u>	10 %	0,5	<b>Gesamtwert 3,35</b>			

<b>Maßnahmensteckbrief :ÖFF 10</b> <b>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde</b> <b>Gau-Algesheim</b>	
<b>Titel</b>	Kampagne Solardachkataster
<b>Sektor</b>	Öffentliche Einrichtungen
<b>Handlungsfeld</b>	<input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input checked="" type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Im Zusammenarbeit mit dem Landkreis wurde in der Verbandsgemeinde bereits erfolgreich ein Solardachkataster erstellt. Um den Bekanntheitsgrad des Katasters weiter zu steigern sollte eine Kampagne aufgesetzt werden. Neben Presseartikeln und Informationsabenden könnten auch Veranstaltungen zusammen mit den lokalen Banken und Handwerkern durchgeführt werden.</p> <p>Hierbei sollten die Einsatzbereiche der Solarthermie erläutert sowie Best-Practice Beispiele aufgezeigt werden, wie eine PV-Anlage zur Eigenstromnutzung eingesetzt wird. Es sollten nicht nur die privaten Haushalte angesprochen werden sondern auch Gewerbetreibende und öffentliche Einrichtungen.</p>
<b>nächste Schritte</b>	Entwicklung der Kampagne, Akteursmanagement, Sponsoring, Umsetzung
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	
<b>Anschubkosten</b>	
<b>Akteure</b>	Kommunale Akteure, Handwerker, Banken
<b>Zielgruppe</b>	Alle Akteursgruppen
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	IfaS
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung				100%			
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	<u>2</u>	25%	0,5	Umsetzungsgeschwindigkeit	<u>4</u>	10%	0,4
Wirtschaftlichkeit	<u>1</u>	20%	0,2	Einflussnahme durch die Kommune	<u>5</u>	10%	0,5
Endenergieeinsparung	<u>5</u>	20%	1	Wirkungstiefe	<u>5</u>	5%	0,25
Wertschöpfung	<u>5</u>	10%	0,5	<b>Gesamtwert 3,35</b>			

<h2>Maßnahmensteckbrief :ÖFF 11</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	Nutzung regionaler Biomasse in kommunalen Liegenschaften
<b>Sektor</b>	Öffentliche Einrichtungen
<b>Handlungsfeld</b>	<input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Die Potenziale zur Nutzung von Festbrennstoffen in Heizanlagen liegen aufgrund der stark landwirtschaftlich geprägten Region in dem Anbau von Kurzumtriebshölzern sowie der Nutzung von Stroh. In Zusammenarbeit mit den Landwirten sollte ein Konzept entwickelt werden, das auf der einen Seite der Kommune Brennstoffe garantiert sowie auf der anderen Seite den Landwirten eine langfristige Abnahme und Vergütung des Materials gewährleistet.</p> <p>Erfahrungen mit dem Anbau sind in der Verbandsgemeinde vereinzelt vorhanden.</p>
<b>nächste Schritte</b>	Gespräche mit Landwirten, Analyse des Bedarfes (in den nächsten Jahren), Entwicklung eines Konzeptes, ggf. Fördermittelakquise, Umsetzung
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	Im Vergleich zu fossilen Energieträgern günstiger Brennstoff, langfristige gesicherte Einnahmequelle für die Landwirte, hohe und intensive Gespräche zur Motivation und Überzeugung
<b>Anschubkosten</b>	
<b>Akteure</b>	Verbands- und Ortsgemeinde, Landwirte
<b>Zielgruppe</b>	Verbands- und Ortsgemeinde, Landwirte
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input type="radio"/> kurzfristig <input checked="" type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	IfaS
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
<u>25</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>5</u>	
Summe Gewichtung				100%			
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	<u>2</u>	25%	0,5	Umsetzungsgeschwindigkeit	<u>2</u>	10%	0,2
Wirtschaftlichkeit	<u>5</u>	20%	1	Einflussnahme durch die Kommune	<u>5</u>	10%	0,5
Endenergieeinsparung	<u>2</u>	20%	0,4	Wirkungstiefe	<u>5</u>	5%	0,25
Wertschöpfung	<u>5</u>	10%	0,5	<b>Gesamtwert 3,35</b>			

<b>Maßnahmensteckbrief : ÖFF 12</b> <b>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde</b> <b>Gau-Algesheim</b>	
<b>Titel</b>	Detailprüfung der vorgeschlagenen Nahwärmenetze
<b>Sektor</b>	<u>Öffentliche Einrichtungen</u>
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Mit den Wärmekarten im Klimaschutzteilkonzept integrierte Wärmenutzung wurden potenzielle Nahwärmenetze für kommunale Liegenschaften identifiziert. Deren zu erwartende Wärmeabsatz als eine wichtige Kenngröße zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurde überschlägig bestimmt.</p> <p>Mit der Erhebung weiterer Daten sowie der Interessensabfrage anderer öffentlicher Gebäudeeigentümer soll die Umsetzbarkeit näher untersucht werden. In dem Zusammenhang sind zusätzliche Informationen z. B. zu geplanten Straßensanierungen wichtig, um Synergieeffekte nutzen zu können.</p> <p>Die vielfältigen Informationen stellen die Entscheidungsgrundlage dar, um die Umsetzung der Wärmenetze zu konkretisieren, indem beispielsweise eine Machbarkeitsstudie durchgeführt oder ein Contractinganbieter angefragt wird.</p>
<b>nächste Schritte</b>	Verbandsgemeinde informiert Ortsgemeinden, fragt Interesse bei Eigentümern anderer öffentlicher Gebäude ab, fragt fehlende Energiedaten an, stellt Informationen zusammen, die Synergieeffekte bieten, lässt sich bei Bedarf extern beraten trifft Entscheidung zur Konkretisierung
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	Chancen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung einer energetisch optimierten, ökologischen und wirtschaftlichen Wärmeversorgung</li> <li>• Realisierung als Vorzeigeprojekt</li> </ul> Hemmnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansprache vieler verschiedener Gebäudeeigentümer</li> </ul>
<b>Anschubkosten</b>	
<b>Akteure</b>	Klimaschutzmanager, Verbandsgemeindeverwaltung, Ortsgemeinden
<b>Zielgruppe</b>	VG-Verwaltung, Ortsgemeinden, Eigentümer anderer

	öffentlicher/privater/gewerblicher Gebäude
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig <input type="checkbox"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	TSB
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
<u>25</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>5</u>	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	<u>4</u>	25%	1	Umsetzungsgeschwindigkeit	<u>3</u>	10%	0,3
Wirtschaftlichkeit	<u>4</u>	20%	0,8	Einflussnahme durch die Kommune	<u>5</u>	10%	0,5
Endenergieeinsparung	<u>2</u>	20%	0,4	Wirkungstiefe	<u>2</u>	5%	0,1
Wertschöpfung	<u>4</u>	10%	0,4	<b>Gesamtwert 3,5</b>			

<h2>Maßnahmensteckbrief :HH 1</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	Branchenverzeichnis "Handwerk, Energieberatung, Finanzierung"
<b>Sektor</b>	Haushalte
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input checked="" type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Auf der Internetseite der VG Gau-Algesheim steht ein Branchenbuch zur Verfügung, in dem über Hauptbranchen eine schnellere Suche möglich ist. Für den Bereich energetische Gebäudesanierung soll ebenfalls als Hauptbranche angelegt werden. Dort werden regionale Handwerker, Berater, Planer und Finanzierer mit ihren Kontaktdaten gelistet. Ebenfalls denkbar ist die Aufnahme der örtlichen Energieversorger in das Branchenverzeichnis.</p> <p>Es soll sowohl der Zielgruppe als auch den verschiedenen Akteuren die Suche nach geeigneten Ansprechpartnern erleichtern. Zusätzlich zur reinen Liste der Ansprechpartner können Fachinformationen integriert werden, z. B. ein Mustersanierungsfahrplan. Darüber hinaus können Informationen gegeben werden, die Sanierungen von VG-Liegenschaften durch die örtlich ansässigen Unternehmen aufzeigen.</p>
<b>nächste Schritte</b>	<p>Die Verbandsgemeinde identifiziert in ihrem Branchenbuch die entsprechenden Handwerker, Berater, Planer, Finanzierer, Energieversorger etc., die Dienstleistungen im Bereich der Energieeinsparung und dem Einsatz Erneuerbarer Energien für Gebäude anbieten.</p> <p>Es wird ein Mediendesigner mit der Umsetzung beauftragt und das Verzeichnis in Geschäften, in der Verwaltung, auf Veranstaltungen, im Amtsblatt, in Banken, etc. aus- bzw. eingelegt und im Internet veröffentlicht.</p>
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	<p>Chancen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassendes Informationsangebot für Gebäudeeigentümer zum Thema Gebäudeenergie</li> </ul> <p>Hemmnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• viele unterschiedliche Interessen</li> </ul>
<b>Anschubkosten</b>	1.000,- € (Gestaltung, Bewerbung, ...)
<b>Akteure</b>	Klimaschutzmanager, Verbandsgemeindeverwaltung, regionale Banken,

	Handwerker, Planer, Berater, Dienstleister
<b>Zielgruppe</b>	Gebäudeeigentümer, Bauherren, Mieter, Vermieter
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	Herr Liebelt (Energieberater)
<b>flankierende Maßnahmen</b>	weitere HH-Maßnahmen

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergieeinsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
<u>25</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>5</u>	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	<u>4</u>	25%	1	Umsetzungsgeschwindigkeit	<u>3</u>	10%	0,3
Wirtschaftlichkeit	<u>3</u>	20%	0,6	Einflussnahme durch die Kommune	<u>4</u>	10%	0,4
Endenergieeinsparung	<u>4</u>	20%	0,8	Wirkungstiefe	<u>5</u>	5%	0,25
Wertschöpfung	<u>4</u>	10%	0,4	<b>Gesamtwert 3,75</b>			

<b>Maßnahmensteckbrief : HH 2</b> <b>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde</b> <b>Gau-Algesheim</b>	
<b>Titel</b>	Aufbau Netzwerk "Energieberatung in der VG Gau-Algesheim"
<b>Sektor</b>	Haushalte
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input checked="" type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Akteure im Bereich Energieeinsparung und dem Einsatz Erneuerbarer Energien wie Handwerker, Planer, Berater, Banken und Dienstleister aus der Region und der örtlichen Energieversorger werden stärker vernetzt, treffen sich in regelmäßigen Abständen, tauschen sich aus und planen gemeinsame Aktionen.</p> <p>Die Verbandsgemeinde ((Klimaschutzmanager), Umweltbeauftragter, Verwaltung) organisiert die Netzwerktreffen.</p>
<b>nächste Schritte</b>	Akteure ansprechen, ein erstes Treffen organisieren und Interesse abfragen.
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	<p>Chancen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebote werden besser wahrgenommen, da mehr Informationen über verschiedene Kanäle koordiniert und gemeinsam von vielen Partnern angeboten werden</li> <li>• Gemeinsame Aktionen der lokalen Akteure</li> <li>• bessere Abstimmung hinsichtlich Aussagen zu Energieeinsparmaßnahmen</li> <li>• Entwicklung von Kooperationen</li> </ul>
<b>Anschubkosten</b>	200,- € (Betriebe anschreiben, Treffen organisieren)
<b>Akteure</b>	Klimaschutzmanager, Umweltbeauftragter, Verwaltung
<b>Zielgruppe</b>	Handwerksbetriebe, Energieberater, Planer, Banken, Energieversorger
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	Herr Pies (VG-Ratsmitglied für die SPD)
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergieeinsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung				100%			
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	4	25%	1	Umsetzungsgeschwindigkeit	3	10%	0,3
Wirtschaftlichkeit	3	20%	0,6	Einflussnahme durch die Kommune	3	10%	0,3
Endenergieeinsparung	4	20%	0,8	Wirkungstiefe	4	5%	0,2
Wertschöpfung	4	10%	0,4	<b>Gesamtwert 3,6</b>			

<b>Maßnahmensteckbrief : HH 3</b> <b>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde</b> <b>Gau-Algesheim</b>	
<b>Titel</b>	Unabhängige Energieersterberatung für Privathaushalte
<b>Sektor</b>	Haushalte
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Die Verbandsgemeinde organisiert eine neutrale, kostenlose Erst-Energieberatung für Bürger vor Ort, z. B. über die Verbraucherzentrale RLP.</p> <p>Die Maßnahme ist eng verzahnt mit anderen Maßnahmen für Privathaushalte wie die Informationskampagne etc.</p>
<b>nächste Schritte</b>	Organisationsform festlegen und Gespräche mit möglichen Kooperationspartnern führen (Verbraucherzentrale, Kreisverwaltung Mainz-Bingen, Banken)
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	<p>Chancen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steigerung der Sanierungsrate und der Energieeinsparung in Privathaushalten</li> <li>• lokale Wertschöpfung (Umsetzung durch lokale Unternehmen, Berater, Banken)</li> </ul> <p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzierung</li> </ul>
<b>Anschubkosten</b>	1.000,- € (Bewerbung des Angebots, Beschaffung Infomaterial...)
<b>Akteure</b>	Klimaschutzmanager, Verwaltung, regionale Banken, Kreisverwaltung, Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz
<b>Zielgruppe</b>	Bürger, private Haushalte, Gebäudeeigentümer
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig <input type="checkbox"/> mittelfristig <input type="checkbox"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	Herr Blum (Energieberater), TSB
<b>flankierende Maßnahmen</b>	weitere HH-Maßnahmen

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung				100%			
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	4	25%	1	Umsetzungsgeschwindigkeit	4	10%	0,4
Wirtschaftlichkeit	3	20%	0,6	Einflussnahme durch die Kommune	4	10%	0,4
Endenergie-einsparung	4	20%	0,8	Wirkungstiefe	5	5%	0,25
Wertschöpfung	4	10%	0,4	<b>Gesamtwert 3,85</b>			

<h2>Maßnahmensteckbrief :HH 4</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	Informationskampagne zum Thema Energieeinsparung und Energieeffizienz in Privathaushalten
<b>Sektor</b>	Haushalte
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input checked="" type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Die Informationskampagne nutzt verschiedene Medien und organisiert Veranstaltungen, um bei den Bürgern das Thema Energieeinsparung und Energieeffizienz in Wohngebäuden stärker zu verankern. Neben Informationen zu Förderprogrammen werden gezielte, ausgewählte Informationen mit konkreten Beispielen über Webseiten der Verbandsgemeinde und das Amtsblatt und veröffentlicht. Denkbar sind ebenfalls öffentlichkeitswirksame Aktionen mit lokalen Partnern (Banken, Handwerksbetrieben, Energieberatern, Energieversorgern, ...) und ggf. Sponsoren wie z. B. eine Pumpenaustauschaktion oder Heizungsmodernisierungen, ein Wettbewerb zum ältesten Kühlschrank oder Energietouren. Gemeinsam mit Kooperationspartnern (Banken, Handwerksbetrieben, Energieberatern, ...) werden Infoabende zu verschiedenen Themen organisiert (Förderprogramme, energieeffiziente Gebäudesanierung, Möglichkeiten der Stromeinsparung in Privathaushalten...).</p> <p>unabhängige Energieberater kommen als Referent in Frage. Dabei kann auf bestehende Angebote von der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz, der Energieagentur RLP usw. zurückgegriffen werden (Vorträge, Ausstellungen, etc.). Eine Kooperation, z. B. mit dem Kreis Mainz-Bingen oder der VG Sprendlingen-Gensingen, ist zu prüfen. Über eine Zusammenarbeit mit der VG Sprendlingen-Gensingen wird nachgedacht. Im Rahmen der Kampagne sollten auch bestehende Veranstaltungen genutzt werden wie z. B. Weihnachtsmarkt in Ober-Hilbersheim oder verkaufsoffener Sonntag in der Stadt Gau-Algesheim etc., um die Bürger zu erreichen.</p>
<b>nächste Schritte</b>	Auswahl Infomaterialien, bestehende Angebote prüfen, Aufbau Webseite bzw. Integration in Webseite der Verbandsgemeinde, Planung Themenabende.
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	
<b>Anschubkosten</b>	1.000,- € (Bewerbung des Angebots, Beschaffung Infomaterial, ...)

<b>Akteure</b>	Klimaschutzmanager, VG-Verwaltung, regionale Banken, ggfs. Verbraucherzentrale, Kreisverwaltung
<b>Zielgruppe</b>	Gebäudeeigentümer, Bauherren, Mieter, Vermieter
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	Herr Dr. Witte (Privat), Herr Ecarius (Architekt), TSB
<b>flankierende Maßnahmen</b>	weitere HH-Maßnahmen

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergieeinsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	4	25%	1	Umsetzungsgeschwindigkeit	3	10%	0,3
Wirtschaftlichkeit	3	20%	0,6	Einflussnahme durch die Kommune	4	10%	0,4
Endenergieeinsparung	4	20%	0,8	Wirkungstiefe	5	5%	0,25
Wertschöpfung	4	10%	0,4	<b>Gesamtwert 3,75</b>			

<h2>Maßnahmensteckbrief : HH 5</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	Besichtigung Best-Practice-Sanierungen
<b>Sektor</b>	Haushalte
<b>Handlungsfeld</b>	<input type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input checked="" type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Es wird vorgeschlagen, Exkursionen zu energetisch vorbildlich sanierten Gebäuden (beispielsweise VG-Liegenschaften) in der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim durchzuführen. Vor Ort erfolgt eine Vorstellung der durchgeführten Maßnahmen durch die beteiligten Akteure (Bauherr, Handwerk, Architekt).</p> <p>Durch die Exkursionen werden Sanierungsmöglichkeiten aufgezeigt, Entscheidungen für oder gegen bestimmte Techniken erläutert, um so eine Übertragung von Erfahrungen und Wissen auf private Bauvorhaben zu ermöglichen und um die Akzeptanz von Entscheidungen in der Öffentlichkeit sicherzustellen.</p> <p>Sinnvoll ist es, den Bürgern energieeffiziente Baumaßnahmen der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim/Private nicht ausschließlich nach der Fertigstellung, sondern bereits während der Bauphase durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit vorzustellen.</p>
<b>nächste Schritte</b>	Identifizierung geeigneter Objekte, Abfrage der Bereitschaft der Eigentümer von vorbildlich sanierten Objekten zur Teilnahme, Bewerbung des Angebotes, Durchführung der Maßnahme
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	<p>Chancen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufzeigen von Energieeinsparmöglichkeiten in Wohngebäuden an Beispiel-Objekten</li> <li>• Sensibilisierung</li> </ul> <p>Hemmnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auffinden von Best-Practice-Beispielen und Teilnahmebereitschaft der Eigentümer</li> </ul>
<b>Anschubkosten</b>	500,- €
<b>Akteure</b>	Klimaschutzmanager, Gebäudeeigentümer, Handwerk, Architekten
<b>Zielgruppe</b>	Bauherren, Gebäudeeigentümer
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input type="radio"/> kurzfristig <input checked="" type="radio"/> mittelfristig

	<input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	Frau Oelerich (Feng Shui-Beraterin)
<b>flankierende Maßnahmen</b>	weitere HH-Maßnahmen

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergieeinsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung 100 %							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	4	25%	1	Umsetzungsgeschwindigkeit	3	10%	0,3
Wirtschaftlichkeit	3	20%	0,6	Einflussnahme durch die Kommune	3	10%	0,3
Endenergieeinsparung	4	20%	0,8	Wirkungstiefe	5	5%	0,25
Wertschöpfung	4	10%	0,4	<b>Gesamtwert 3,65</b>			

<b>Maßnahmensteckbrief : HH 6</b> <b>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde</b> <b>Gau-Algesheim</b>	
<b>Titel</b>	Energiemesse
<b>Sektor</b>	Haushalte
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input checked="" type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Durchführung einer Energiemesse zu einem bestimmten Leitthema in regelmäßigen Abständen von 1 oder 2 Jahren, Erfahrungsaustausch und ggf. Zusammenarbeit mit VG Sprendlingen-Gensingen,</p> <p>Programm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausstellungen durch das regionale Handwerk und Gewerbe</li> <li>• Vorstellung mustersanierter Objekte (Poster/Vorträge)</li> <li>• Fachvorträge</li> </ul> <p>Vorbilder gibt es in der Umgebung (Gensingen, Bingen etc.)</p>
<b>nächste Schritte</b>	Akteure anfragen, Zeitplan erstellen
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	
<b>Anschubkosten</b>	500,- € (Bewerbung der Maßnahme)
<b>Akteure</b>	Klimaschutzmanager, Gemeindeverwaltung, Handwerker, Planer, Berater, Banken
<b>Zielgruppe</b>	Gebäudeeigentümer, Bauherren, Mieter, Vermieter
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig <input type="checkbox"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	V. Blum (Energieberater)
<b>flankierende Maßnahmen</b>	weitere HH-Maßnahmen

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
<u>25</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>5</u>	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	<u>3</u>	25%	0,75	Umsetzungsgeschwindigkeit	<u>3</u>	10%	0,3
Wirtschaftlichkeit	<u>3</u>	20%	0,6	Einflussnahme durch die Kommune	<u>4</u>	10%	0,4
Endenergieeinsparung	<u>3</u>	20%	0,6	Wirkungstiefe	<u>3</u>	5%	0,15
Wertschöpfung	<u>3</u>	10%	0,3	<b>Gesamtwert 3,1</b>			

<h2>Maßnahmensteckbrief : HH 7</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	Klimaschutzsiegel - Vergabe einer blauen oder grünen Hausnummer
<b>Sektor</b>	Haushalte
<b>Handlungsfeld</b>	<input type="checkbox"/> Energieeffizienz: <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input checked="" type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	In der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim soll die Durchführung der Aktion „Blaue Hausnummer“ eingeführt werden. Hiermit werden Gebäudeeigentümer ausgezeichnet, die Maßnahmen zu umweltfreundlicher Bauen und Wohnen durchführen und die auf Basis eines festzulegenden belegbaren Nachweises (zum Energieverbrauch 2010) eine entsprechende Menge an CO <sub>2</sub> -Emissionen eingespart haben. Diese Maßnahme lässt sich auf den Sektor GHD ausweiten.
<b>nächste Schritte</b>	Aufbau der organisatorischen Grundlagen, Erstellung eines Kriterienkataloges/Bewertungssystems für das Klimaschutzsiegel, Erschließung von Fördermitteln (wenn möglich), Erstellung einer Informationsbroschüre, Aufruf zur Projektteilnahme.
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	Chancen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisierung der Einwohner für umweltfreundliches Bauen und Wohnen</li> <li>• Aktivierung der Einwohner, Maßnahmen zur Energieeinsparung durchzuführen</li> <li>• positive Außenwirkung</li> </ul>
<b>Anschubkosten</b>	100 € pro Umsetzung (Prüfung der Anträge, Zertifizierung (Plakette))
<b>Akteure</b>	VG Gau-Algesheim
<b>Zielgruppe</b>	Hauseigentümer, Gewerbe, Handel, Dienstleistungsunternehmen
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input type="checkbox"/> kurzfristig <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig <input type="checkbox"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	Frau Oelerich (Feng Shui-Beraterin)
<b>flankierende Maßnahmen</b>	weitere HH-Maßnahmen

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	3	25%	0,75	Umsetzungsgeschwindigkeit	3	10%	0,3
Wirtschaftlichkeit	3	20%	0,6	Einflussnahme durch die Kommune	3	10%	0,3
Endenergie-einsparung	3	20%	0,6	Wirkungstiefe	3	5%	0,15
Wertschöpfung	3	10%	0,3	<b>Gesamtwert 3</b>			

<h2>Maßnahmensteckbrief : HH 8</h2> <h3>Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim</h3>	
<b>Titel</b>	Energieeinsparkampagne
<b>Sektor</b>	Haushalte
<b>Handlungsfeld</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienz <input type="checkbox"/> Erneuerbare Energien <input checked="" type="checkbox"/> Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit <input type="checkbox"/> Verkehr <input type="checkbox"/> Begleitung in der Bauleitplanung <input type="checkbox"/> Abfall/Abwasser
<b>Beschreibung</b>	<p>Bei einem Gesamtenergieverbrauch der Verbandsgemeinde von ca. 215.000 MWh pro Jahr (ohne Verkehr) entfallen auf die privaten Haushalte der Mammutanteil von 78 %, gefolgt vom Industrie- und Gewerbesektor mit 21 %. Die Ist-Situation der privaten Wohngebäude gibt Aufschluss: Das Einsparpotenzial privater Gebäude liegt bei 66% des derzeitigen Wärmebedarfes. Darüber hinaus sind viele Heizungsanlagen älter als 20 Jahre und sind in den nächsten Jahren ebenfalls zu erneuern. Dieser Sanierungsstau bietet vor allem für das ansässige Handwerk, aber auch für andere Akteure wie Energieberater oder Finanzier, massive Chancen. Um diese zu heben, sollte die Verbandsgemeinde (ggf. mit anderen Kommunen) eine Energieeinsparkampagne initiieren und das Interesse der Akteure an einer Zusammenarbeit erkunden.</p> <p>Daher ist es zwingend erforderlich technische und energetische Sanierungen zu fördern (in Form von Öffentlichkeitsarbeit), um den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen zu senken. In diesem Sektor die Verbandsgemeinde nur einen indirekten Einfluss durch seine Rolle als Multiplikator und Vorbild. Weiterhin müssen die Kommunen Aufklärung, Transparenz und Anreize schaffen. Für diesen Zweck müssen alle Akteure eingebunden werden, sodass eine Erhöhung der Sanierungsrate erreicht werden kann.</p> <p>Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen der Konzepterstellung bereits ein Workshop mit dem Titel „Energieeinsparpotenziale in Wohngebäuden aktivieren“ durchgeführt. Hierzu wurden viele Schlüsselakteure (Architekten, Energieberater, Handwerker, HWK, Banken, Kommunen, etc.) eingeladen. Ziel war es, eine engagierte und handlungsfähige Akteursgruppe zu etablieren, die bereit ist, bei einer Energieeinsparkampagne für private Wohngebäude mitzuwirken.</p> <p>An diesem Punkt gilt es weiter zu arbeiten. Die Einrichtung eines „runden Tisches“ bei dem Zieldefinitionen und Strategien festgelegt werden sowie daran anschließend Maßnahmenidentifikation (Heizungspumpenaustausch, Thermographieaktion, Energietour, etc.)</p>

	und Umsetzung dieser, sollten als Meilensteine angestrebt werden.
<b>nächste Schritte</b>	Strukturierung Kampagne, Identifikation und Motivation der Schlüsselakteure
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	Hohes Potenzial an Einsparung und Regionaler Wertschöpfung, schwierige Motivation der privaten Haushalte
<b>Anschubkosten</b>	
<b>Akteure</b>	Verbandsgemeinde, Unternehmen, Energieberater, IHK, HWK, Verbraucherzentrale
<b>Zielgruppe</b>	private Haushalte
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<input checked="" type="radio"/> kurzfristig <input type="radio"/> mittelfristig <input type="radio"/> langfristig
<b>Vorschlag von</b>	IfaS
<b>flankierende Maßnahmen</b>	

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	Wirtschaftlichkeit	Endenergie-einsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe	
25	20	20	10	10	10	5	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ				quantitativ			
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	5	25%	1,25	Umsetzungsgeschwindigkeit	2	10%	0,2
Wirtschaftlichkeit	3	20%	0,6	Einflussnahme durch die Kommune	2	10%	0,2
Endenergie-einsparung	5	20%	1	Wirkungstiefe	5	5%	0,25
Wertschöpfung	5	10%	0,5	<b>Gesamtwert 4</b>			

### 3 Aufbau und Methodik des Maßnahmenkataloges

Um die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden die ausgewählten Maßnahmen in einem standardisierten Maßnahmenraster dargestellt. Dieses erlaubt eine spätere Sortierung und Priorisierung in direktem Vergleich der einzelnen Maßnahmen.

Der Maßnahmensteckbrief bietet einen knappen Überblick über die wesentlichen Merkmale einer Maßnahme. Dazu gehören eine kurze Beschreibung der Maßnahme, Ziele und nächste Schritte, Handlungsfeld sowie Querverweise zu anderen Maßnahmen. Neben den eher deskriptiven Elementen werden im Bewertungsteil bewertende Kategorien berücksichtigt, welche die Grundlage für die Priorisierung von geeigneten Maßnahmen darstellen.

Die nachstehende Abbildung zeigt beispielhaft den Aufbau eines Maßnahmensteckbriefs.

Abschnitt I

Maßnahmensteckbrief :Ü 1 Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Gau-Algesheim	
<b>Titel</b>	Klimaschutzmanager
<b>Sektor</b>	Umwelt (Maßnahmen)
<b>Handlungsfeld</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Energieeffizienz</li> <li>☐ Erneuerbare Energien</li> <li>☐ Verkehr/Kommunikation/Öffentlichkeitsarbeit</li> <li>☐ Verkehr</li> <li>☐ Regenerativ in der Baubereitstellung</li> <li>☐ Abfall/Abwasser</li> </ul>
<b>Beschreibung</b>	<p>Nach der Klimaschutzinitiative des Bundes kann für die Umsetzung von Klimaschutzprojekten für eine Dauer von maximal drei Jahren die Sach- und Personalkosten für einen Klimaschutzmanager, der im Rahmen des Projektes zusätzlich eingestellt wird, gefördert werden. Der Bewilligungszeitraum beträgt derzeit (Oktober 2013) 14,8 Mio. (max. 80% je nach Haushaltslage). Entsprechende Förderanträge können unterjährig eingereicht werden. Es wird vorgeschlagen, von dieser Fördermöglichkeit Gebrauch zu machen und zur Umsetzung des Konzeptes, zunächst für 3 Jahre befristet, die Stelle eines Klimaschutzmanagers zu schaffen. Entsprechend des Vorlaufes wegen der Beantragung und der Bewilligung der Mittel wäre nicht vor Mitte 2014 mit Aufnahme der Tätigkeit des Klimaschutzmanagers zu rechnen.</p> <p><b>Bezugshafte Aufgaben des Klimaschutzmanagers:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Steuerung und Umsetzung des Maßnahmenkataloges</li> <li>- Überwachung und Monitoring der Zielerreichung</li> <li>- Berichterstattung, verwaltungsinterne Kommunikation und Controlling</li> <li>- Kommunikation mit Partnern des Klimaschutznetzwerk sowie Pflege und Ausbau dieses</li> <li>- Durchführung von Informationsveranstaltungen sowie Öffentlichkeitsarbeit</li> <li>- Ansprechpartner und Netzwerke</li> <li>- Projektmanagement</li> <li>- Beantragung/Abwicklung von Fördergeldern</li> </ul> <p><b>Bezugshafte Profil des Klimaschutzmanagers:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einschlägige Hochschulausbildung und themenspezifische Berufserfahrung</li> <li>- analytisches Denken</li> <li>- zuverlässig und eigenverantwortliches Arbeiten</li> <li>- kommunikationsstark und gewinnorientiert</li> <li>- sprachkompetent und Vermittler zwischen Partnern</li> <li>- verhandlungssicherer Auftreten</li> <li>- Erfahrungen im Projektmanagement, Öffentlichkeitsarbeit sowie Kommunikation und Moderation</li> </ul>
<b>nächste Schritte</b>	Beschlussfassung durch den Verbandsgemeinderat zur Umsetzung der Klimaschutzinitiative (inkl. Maßnahmenkatalog), zur Einführung eines Controlling Systems und zur Schaffung einer neuen Personalkategorie des Klimaschutzmanagers; Beantragung der Fördermittel; Stellenausreibung
<b>Chancen und Hemmnisse</b>	
<b>Anschubkosten</b>	
<b>Aktions</b>	Verbandsgemeinderat und -verwaltung
<b>Zielgruppe</b>	Verbandsgemeindeverwaltung
<b>Umsetzungszeitraum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☑ kurzfristig</li> <li>☐ mittelfristig</li> <li>☐ langfristig</li> </ul>
<b>Vorschlag von flankierenden Maßnahmen</b>	nein

Abschnitt II

Vorauswahl Gewichtung in %							
CO <sub>2</sub> e-Minderung	wirtschaftlichkeit	Endenergieeinsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungsgrade	
20	20	20	10	20	10	10	
Summe Gewichtung 100%							
Bewertung							
qualitativ			quantitativ				
	Punkte	Gewicht	Bewertung		Punkte	Gewicht	Bewertung
CO <sub>2</sub> e-Minderung	5	20%	1,25	Umsetzungsgeschwindigkeit	5	10%	0,5
Wirtschaftlichkeit	5	20%	1	Einflussnahme durch die Kommune	5	10%	0,5
Endenergieeinsparung	5	20%	1	Wirkungsgrade	5	5%	0,25
Wertschöpfung	5	10%	0,5	<b>Gesamtwert 5</b>			

Abbildung 3-1 Aufbau Maßnahmensteckbrief

Im Folgenden werden die Kriterien, mit der die Maßnahmen beschrieben werden kurz erläutert.

Beschreibungsteil (siehe Abschnitt I):

Der Maßnahme wird ein „**Kürzel**“ zugewiesen, das aus der Sektorenbezeichnung und einer laufenden Nummer besteht.

<b>Kürzel</b>	<b>Bezeichnung</b>
Ü 1	Übergreifende Maßnahme 1
HH 2	Maßnahme Privathaushalte 2
Öff 3	Maßnahme Öffentliche Einrichtungen 3
GHD 4	Maßnahme GHD 4
I 5	Maßnahme Industrie 5
MOB 6	Maßnahme Mobilität 6

Der „**Titel**“ der Maßnahme wird kurz und prägnant formuliert, verwendete Abkürzungen werden erläutert.

Das Auswahlfeld „**Sektor**“ beinhaltet die klimaschutzrelevanten Sektoren „Private Haushalte“, „Gewerbe/Handel/Dienstleistungen“, „Industrie“, „Öffentliche Einrichtungen“, „Mobilität“ sowie „übergreifende Maßnahmen“ (mehrere Sektoren gleichzeitig betreffend).

Das Auswahlfeld „**Handlungsfeld**“ beschreibt das Handlungsfeld in welchem die Maßnahme ihre Wirkung hat. Es erfolgt eine Unterteilung in folgende Handlungsfelder:

- Energieeffizienz
- Erneuerbare Energien
- Netzwerk/Kampagnen/Öffentlichkeitsarbeit
- Mobilität,
- Begleitung in der Bauleitplanung
- Abfall/Abwasser.

Die „**Maßnahmenbeschreibung**“ umfasst die allgemeine Beschreibung der Maßnahme. Zusätzlich sind wesentliche Informationen oder Beispiele sowie Querverweise zu anderen Maßnahmen hinterlegt.

Weiterhin werden Angaben gemacht die für die Koordination und Umsetzung der Maßnahme relevant sind:

Im Feld „**Nächste Schritte**“ werden die nächsten Handlungsschritte, die für die Umsetzung der Maßnahmen erforderlich sind kurz beschrieben.

Als „**Chancen und Hemmnisse**“ werden die Chancen, die mit der Maßnahme verbunden sind sowie eventuelle Schwierigkeiten und Hindernisse angegeben, die die Umsetzung der Maßnahme erschweren oder blockieren können.

Im Auswahlfeld „**Anschubkosten**“ werden Kosten aufgelistet, die insbesondere bei Kampagnen / Öffentlichkeitsarbeit und so weiter anfallen (z. B. Kosten für die Erstellung von Flyer, Broschüren, und so weiter).

Als „**Akteure**“ können Projektverantwortliche, Ansprechpartner während der Umsetzung, sowie ausführende Personen samt Kontaktmöglichkeit genannt werden.

Das Auswahlfeld „**Zielgruppe**“ beschreibt, welche Akteure für diese Maßnahme zugeschnitten sind.

Das Auswahlfeld „**Umsetzungszeitraum**“ ist unterteilt in „kurzfristig“, „mittelfristig“, „langfristig“, benennt Beginn und/oder Umsetzungszeitraum einer Maßnahme.

Das Eingabefeld „**Vorschlag von**“ enthält Namen, Funktion und die Kontaktmöglichkeit des Ideengebers der Maßnahme. Der Klimaschutzmanager erhält im Hinblick auf die Umsetzung einen konkreten Ansprechpartner.

Unter „**flankierende Maßnahmen**“ können Maßnahmen mit ihrem Kürzel genannt werden,

- die als Werkzeug zur Erreichung der in den Hauptmaßnahmen beschriebenen Energieeffizienz- und Einsparpotenziale dienen (Nebenmaßnahme)
- die sich teilweise mit der eigentlichen Maßnahme überschneiden oder sich gut in den Ablauf der Maßnahme einfügen, das heißt in dieselbe Richtung wirken
- die ohne nennenswerten Mehraufwand mitrealisiert werden können

### **Bewertungsteil (siehe Abschnitt II):**

Der Bewertungsteil des Maßnahmenkataloges setzt sich aus mehreren Elementen zusammen. Zu den Kriterien zählen:

- das „**CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial**“, gemessen am errechneten wirtschaftlichen Gesamtminderungspotenzial,
- die „**Wirtschaftlichkeit**“ der Maßnahme, welche auf dem Verhältnis von Amortisationszeit zu Nutzungsdauer beruht,
- die „**Endenergieeinsparung**“ verglichen mit dem im Szenario berechneten wirtschaftlichen Einsparpotenzial
- die „**lokale Wertschöpfung**“: Effekte, die sich positiv auf die lokale / regionale Wirtschaft, positiv auf die Kaufkraft in der Region und positiv auf die Einnahmen im kommunalen Haushalt auswirken.
- die „**Umsetzungsgeschwindigkeit**“, welche angibt im welchen Zeitraum die Maßnahme umgesetzt werden soll
- die „**Einflussmöglichkeiten der Kommune**“ und
- die „**Wirkungstiefe**“, welche angibt, wie viele unterschiedliche Zielgruppen von der Maßnahme angesprochen werden.

Die Kriterien werden jeweils gewichtet. Diese wird von der Kommune bzw. Konzeptentwickler von Hand angepasst und gilt jeweils für ein Projekt. Das bedeutet, dass jede Maßnahme die gleiche Gewichtung erhält.

Für die Kriterien werden jeweils Punktevorschläge vergeben:

Punkte	Bedeutung
1	Keine oder sehr geringe Effekte
2	↓
3	
4	
5	

Aus der Addition der Punkte ergibt sich für jede Maßnahme ein Gesamtwert. Durch den Gesamtwert lässt sich eine Maßnahme im Hinblick auf die Umsetzung priorisieren.



**ANHANG**

KARTEN UND ABBILDUNGEN

Birkenfeld und Bingen, Oktober 2013





### **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 03KS3841 und 03KS3842 gefördert.

### **Anmerkung:**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im nachfolgenden Konzept auf die Schreibweise "er/Innen" verzichtet. Stattdessen wurden Begriffe stets in der kürzeren, maskulinen Schreibweise (z. B. Bürger, Mitarbeiter etc.) verwendet.

An dieser Stelle wird ausdrücklich betont, dass dies nur aus Gründen der Vereinfachung geschieht und dass das Konzept alle männlichen und weiblichen Personen gleichberechtigt anspricht und einschließt.

## Impressum

### **Herausgeber:**

Verbandsgemeindeverwaltung Gau-  
Algesheim  
Hospitalstraße 22  
55435 Gau-Algesheim

### **Erstellung Integriertes Klimaschutz- konzept:**



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

### Institutsleiter:

Prof. Dr. Peter Heck  
Geschäftsführender Direktor IfaS

### Projektleitung:

Jens Frank, Benjamin Ulbig

### Projektmitarbeiter:

Beck Sven, Conrad Markus, Faller Christian,  
Fritz Robert, Hahn Kevin, Jost Jasmin, Klingenberg  
Wiebke, Koch Christian, Meisberger  
Jochen, Orlando Catherina, Schierz Sarah,  
Willhelm Karsten

### **Erstellung Integrierte Wärmenutzung:**



Transferstelle für Rationelle und Regenerative  
Energienutzung Bingen in der ITB gGmbH  
Berlinstr. 107a  
55411 Bingen

06721 / 98 424 0  
tsb@tsb-energie.de

### Projektleitung:

Kerstin Kriebs

### Projektmitarbeiter:

Clauß William, Comtesse Joachim, Meurer  
Marc, Pies Jonas, Vierhuis Ursula

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Klimaschutzteilkonzept Integrierte Wärmenutzung</b> .....	<b>1</b>
1.1	Gebäudetypologie.....	2
1.2	Wärmekarten .....	3
1.3	Wärmedichtekarten.....	11
1.4	Wärmedichtekarten mit zeitlicher Entwicklung.....	20
1.5	Spezifischer Jahresheizenergieverbrauch kommunaler Liegenschaften .....	56
<b>2</b>	<b>Integriertes Klimaschutzkonzept</b> .....	<b>58</b>
2.1	Photovoltaikpotenziale auf Freiflächen .....	58
2.2	Windpotenzialflächen.....	59

# 1 Klimaschutzteilkonzept Integrierte Wärmenutzung

## 1.1 Gebäudetypologie

<b>Teilsanierte Gebäudetypologie TSB – Endenergieverbrauch Raumheizung in kWh<sub>f</sub>/(m<sup>2</sup>wohnflächea)</b>					
<b>Baualtersklasse</b>	<b>bis 1957</b>	<b>1958-68</b>	<b>1969-78</b>	<b>1979-94</b>	<b>1995-heute</b>
Einfamilienhaus					
IST – Zustand	182 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	139 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	145 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	129 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	124 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)
<b>Baualtersklasse</b>	<b>bis 1957</b>	<b>1958-68</b>	<b>1969-78</b>	<b>1979-94</b>	<b>1995-heute</b>
Reihenhaus					
IST – Zustand	140 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	109 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	152 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	112 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	84 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)
<b>Baualtersklasse</b>	<b>bis 1957</b>	<b>1958-68</b>	<b>1969-78</b>	<b>1979-94</b>	<b>1995-heute</b>
Mehrfamilienhaus					
IST – Zustand	160 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	141 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	127 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	120 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)	91 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)
<b>Baualtersklasse</b>	<b>bis 1957</b>	<b>1958-68</b>	<b>1969-78</b>	<b>1979-94</b>	<b>1995-heute</b>
Hochhaus					
IST – Zustand			103 kWh <sub>f</sub> /(m <sup>2</sup> a)		

Gebäudetypologie Hessen in Anlehnung an (IWU, 2003) und (EBÖK, 2005)

Bilderquelle: (IWU, 2003)

## 1.2 Wärmekarten

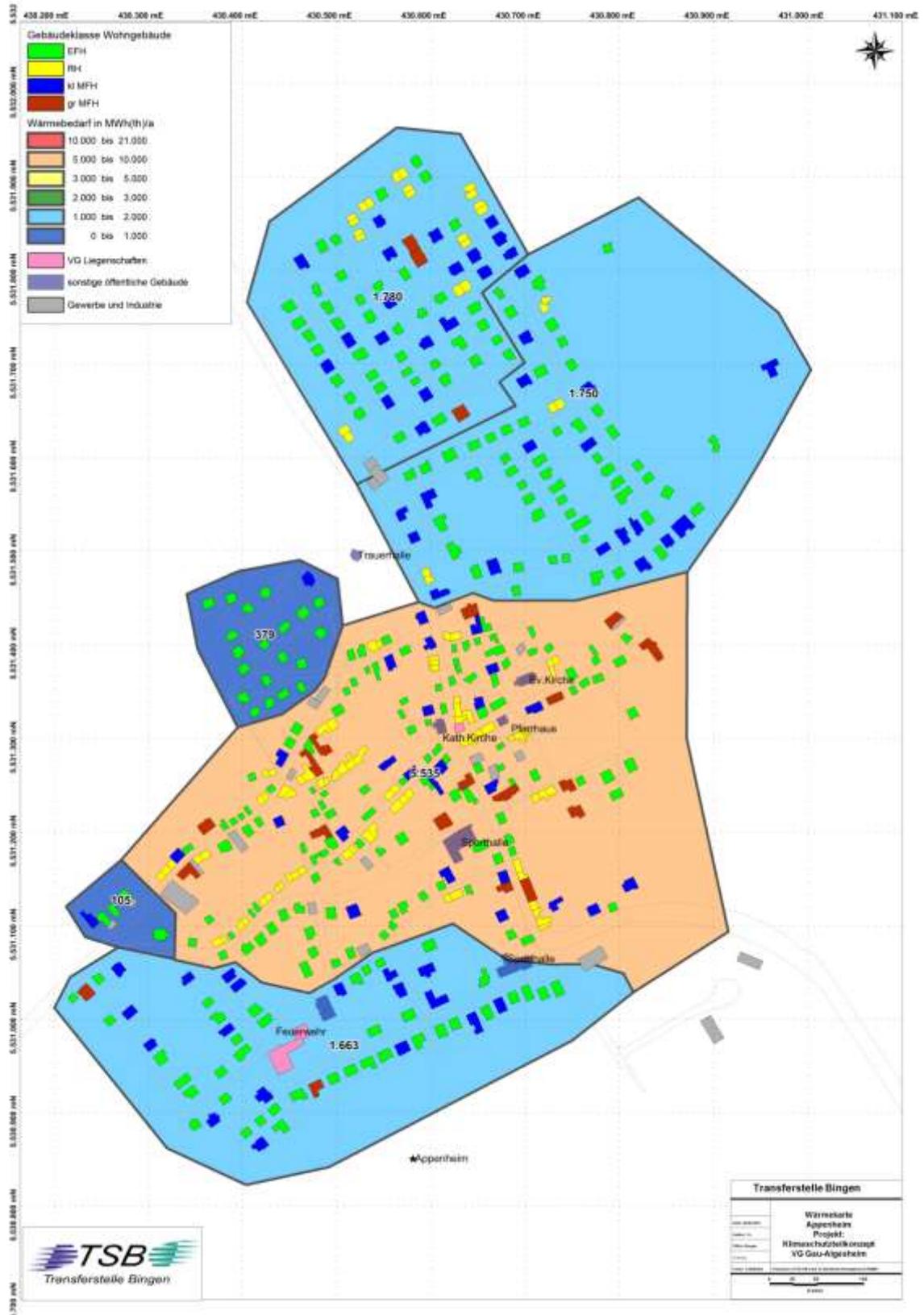


Abbildung 1-1 Wärmekarte Appenheim

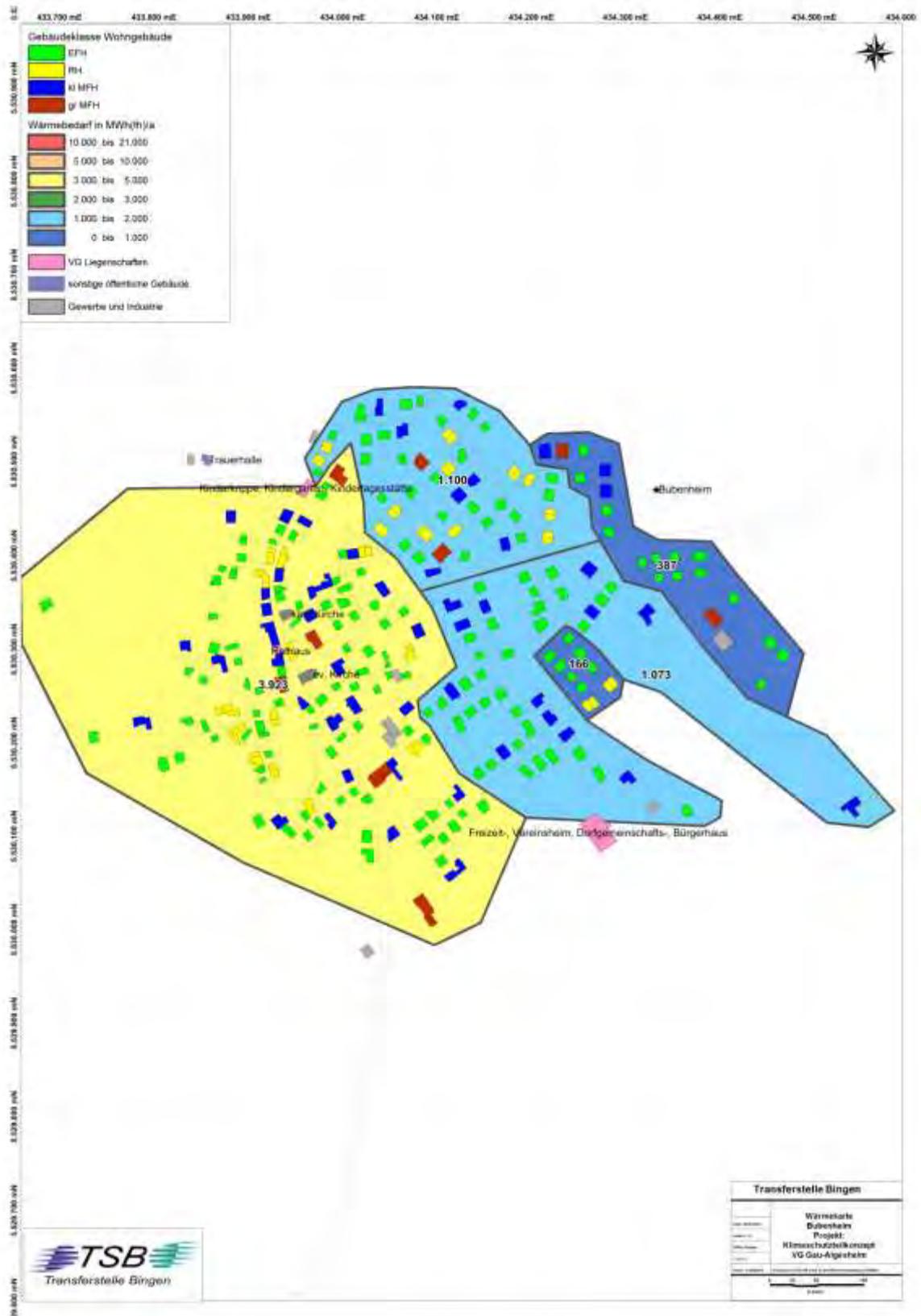


Abbildung 1-2 Wärmekarte Bubenheim

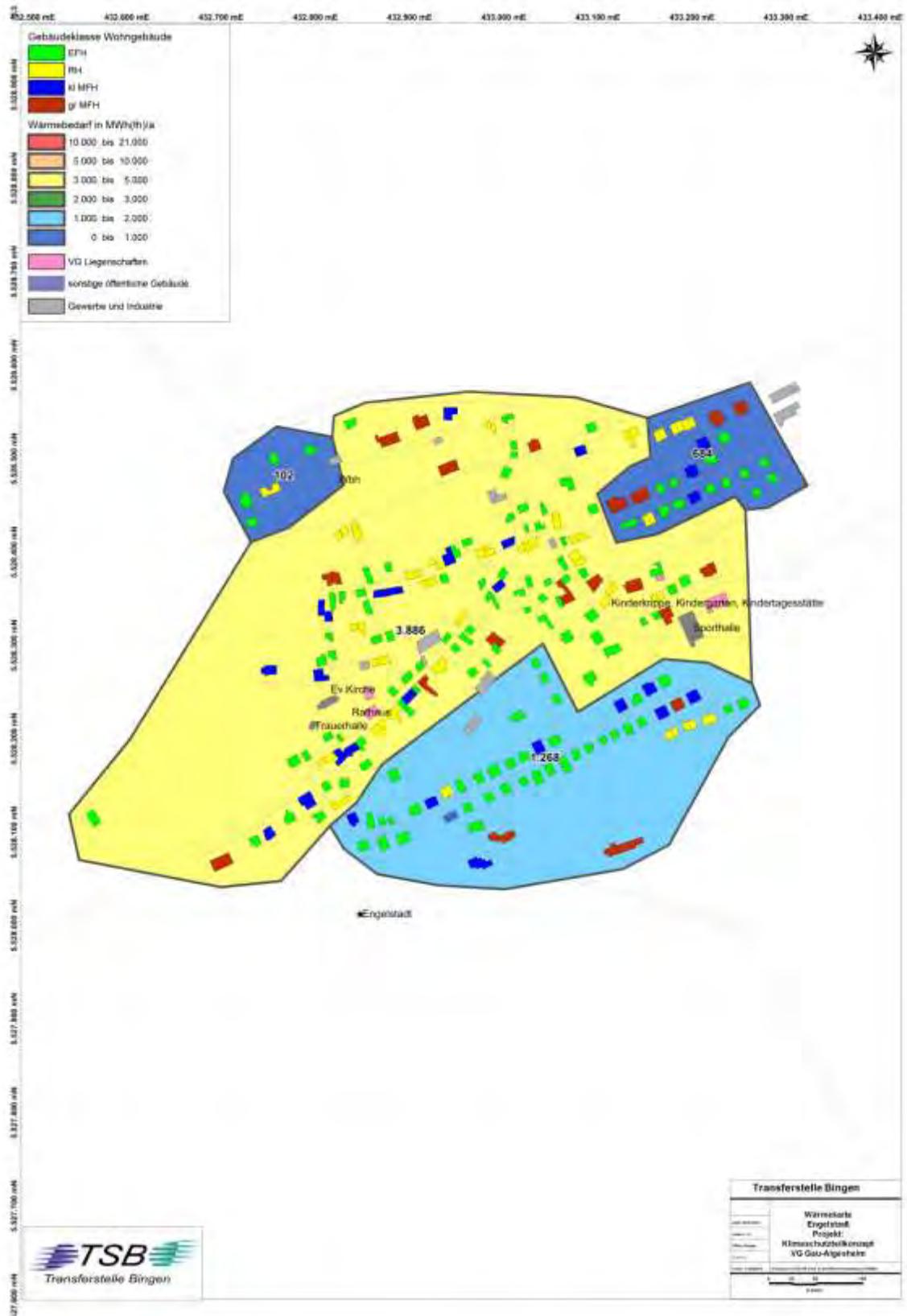


Abbildung 1-3 Wärmekarte Engelstadt



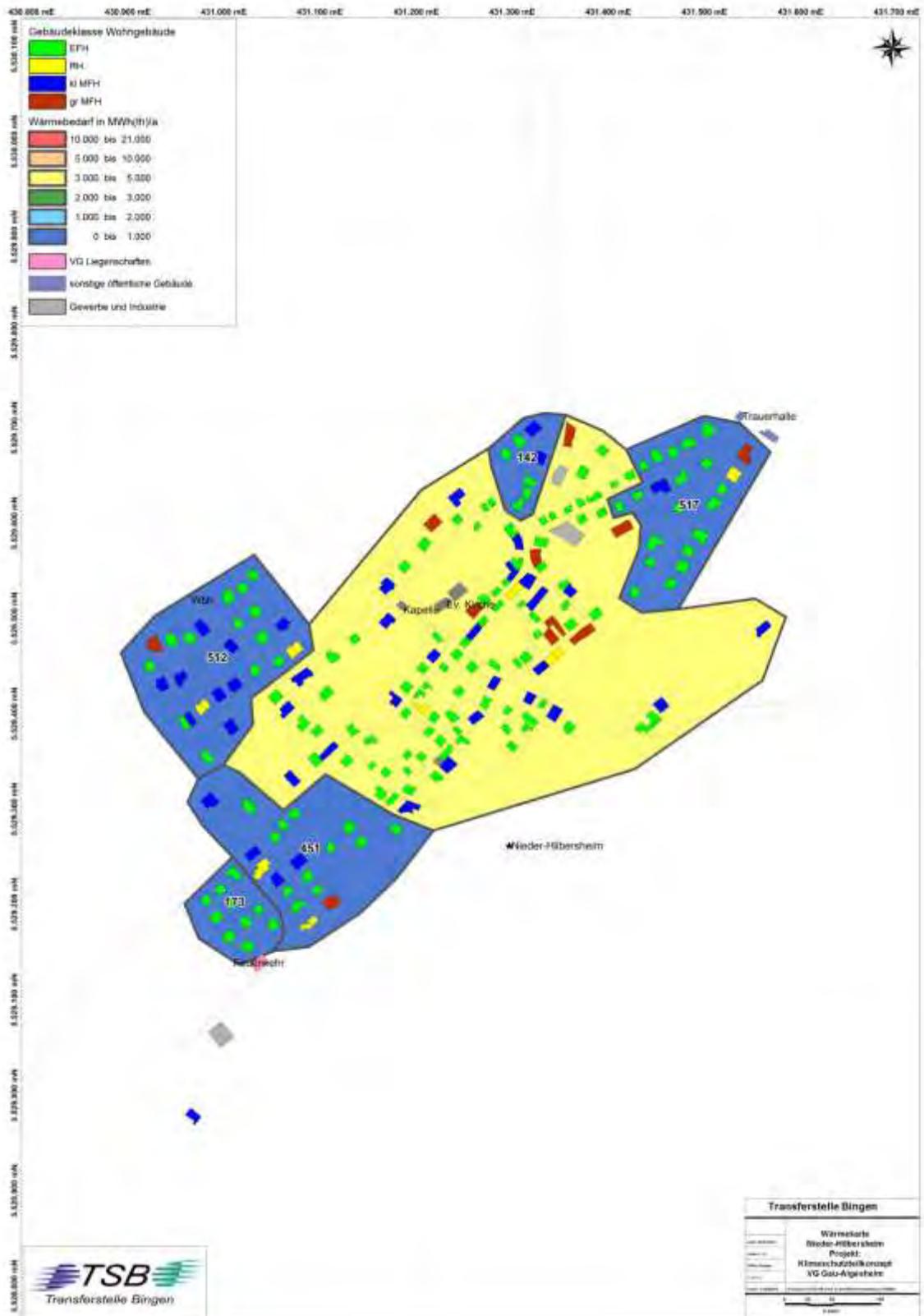


Abbildung 1-5 Wärmekarte Nieder-Hilbersheim

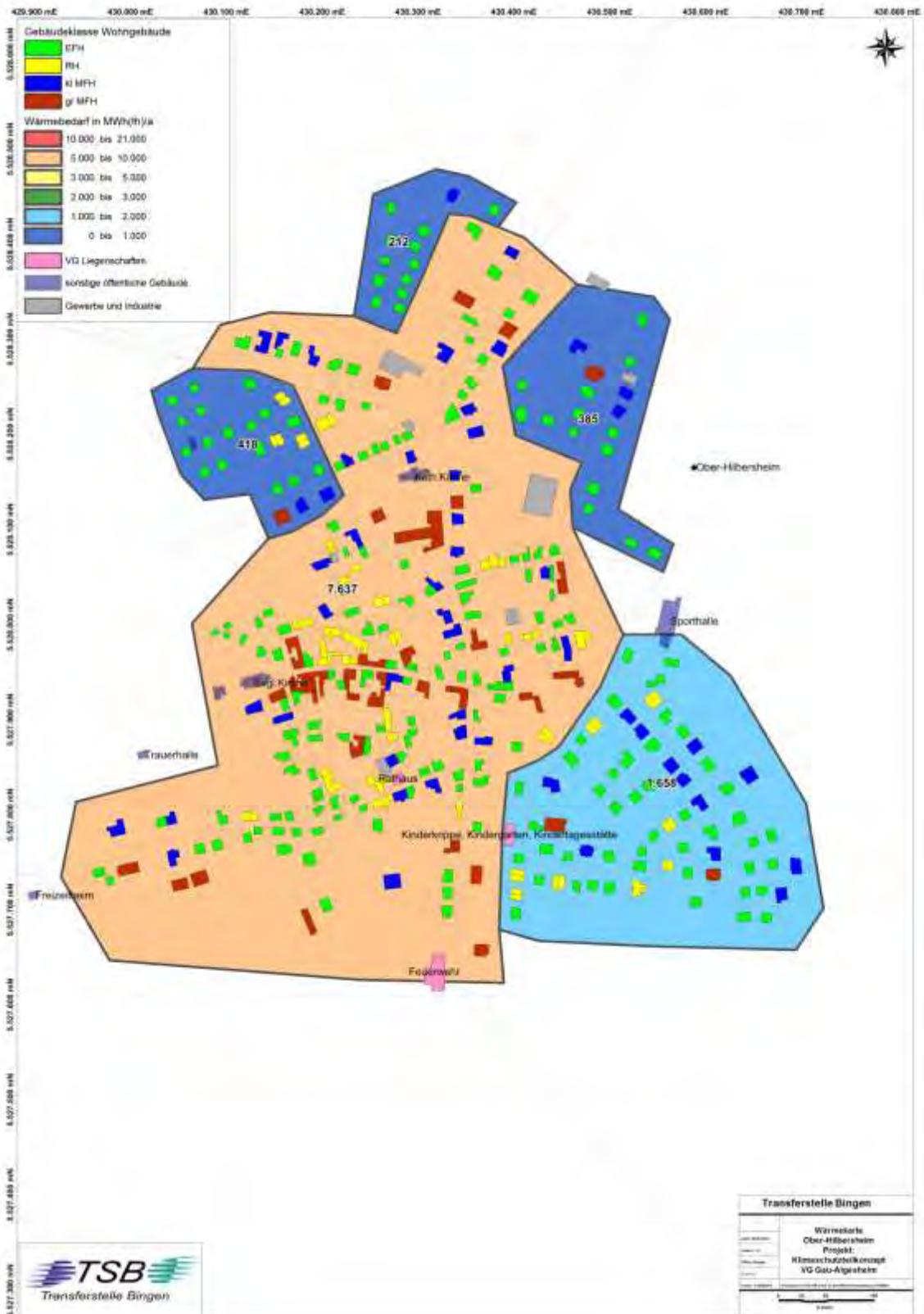


Abbildung 1-6 Wärmekarte Ober-Hilbersheim



Abbildung 1-7 Wärmekarte Ockenheim

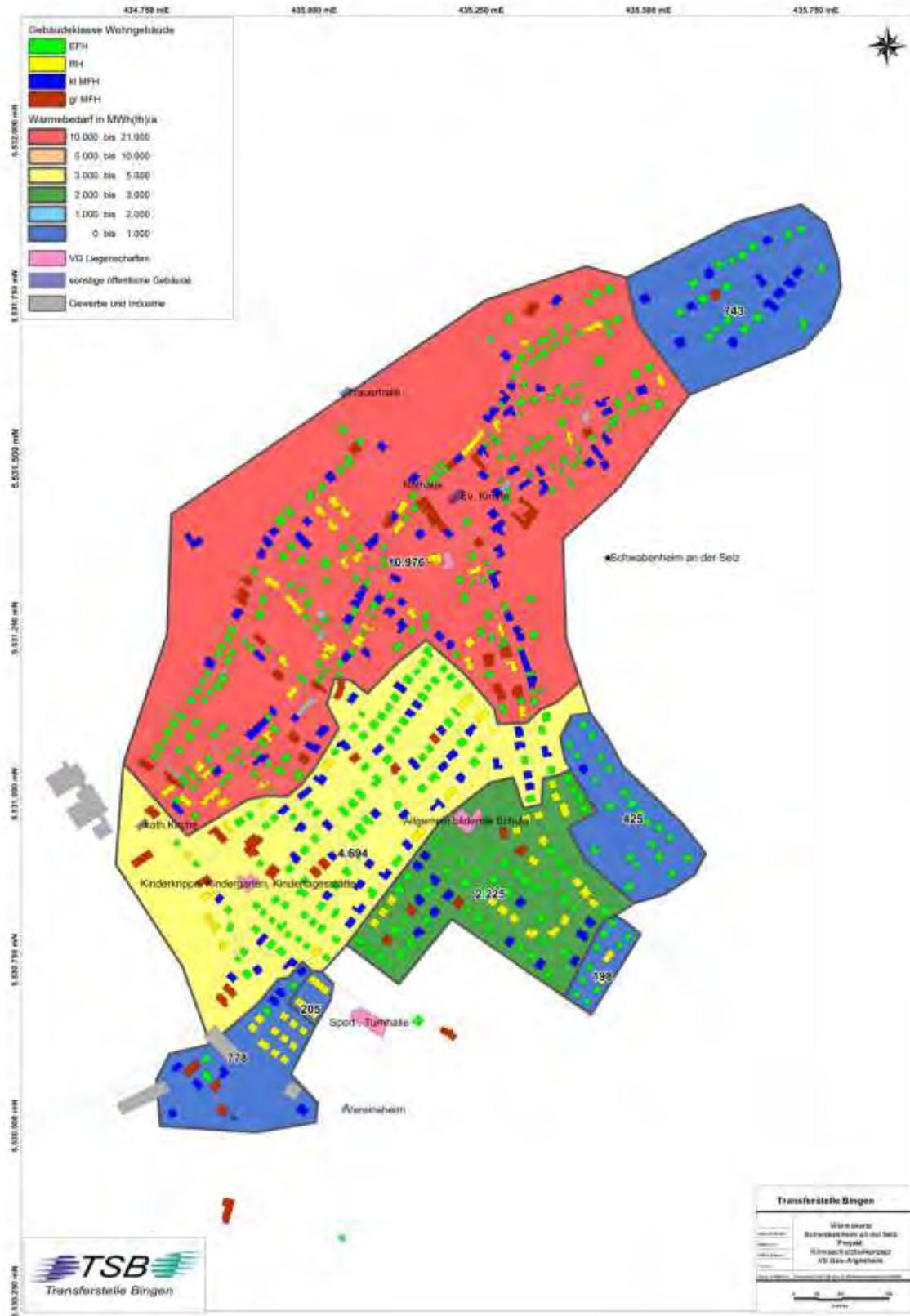


Abbildung 1-8 Wärmekarte Schwabenheim an der Selz

### 1.3 Wärmedichtekarten

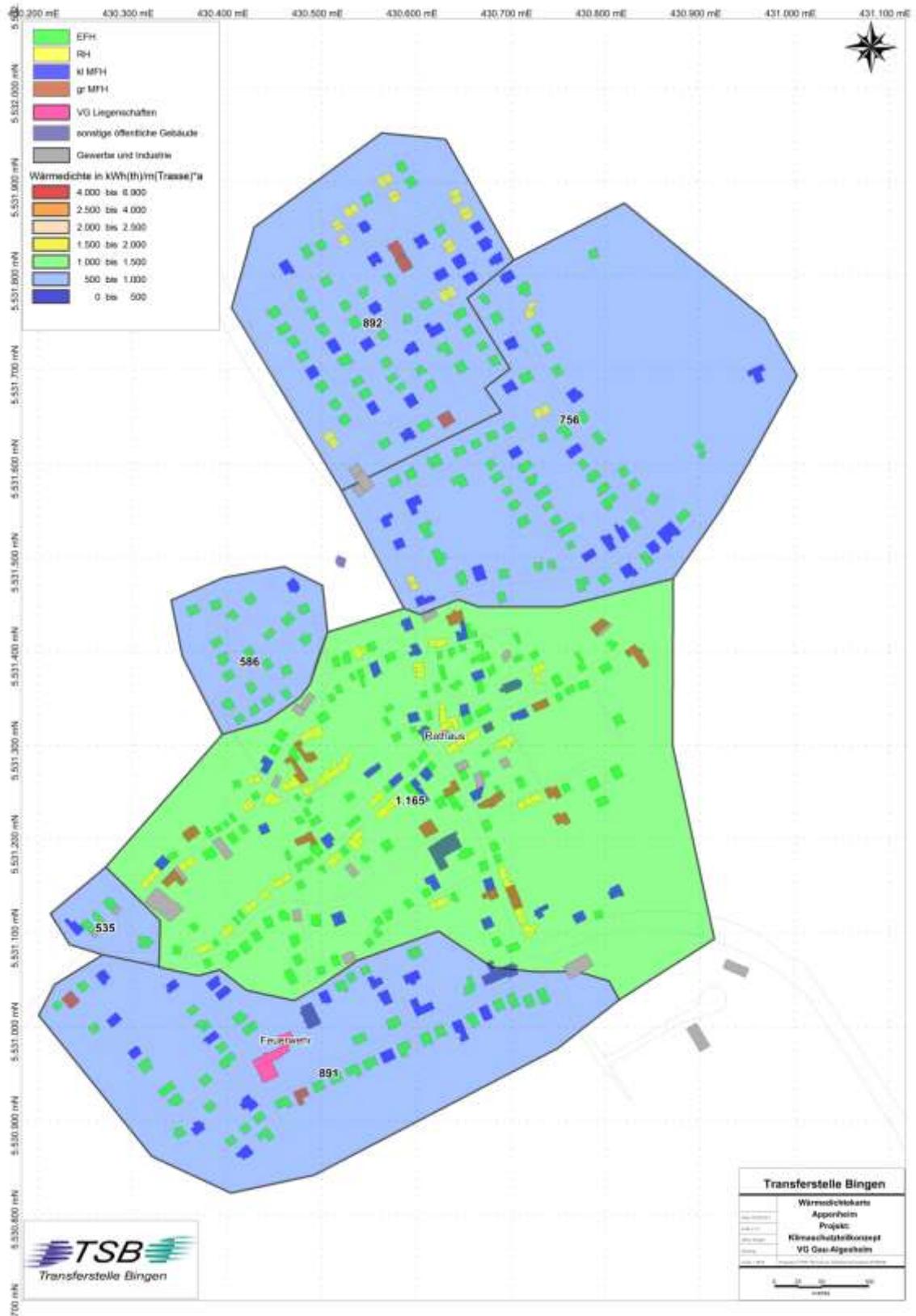


Abbildung 1-9 Wärmedichtekarte Appenheim

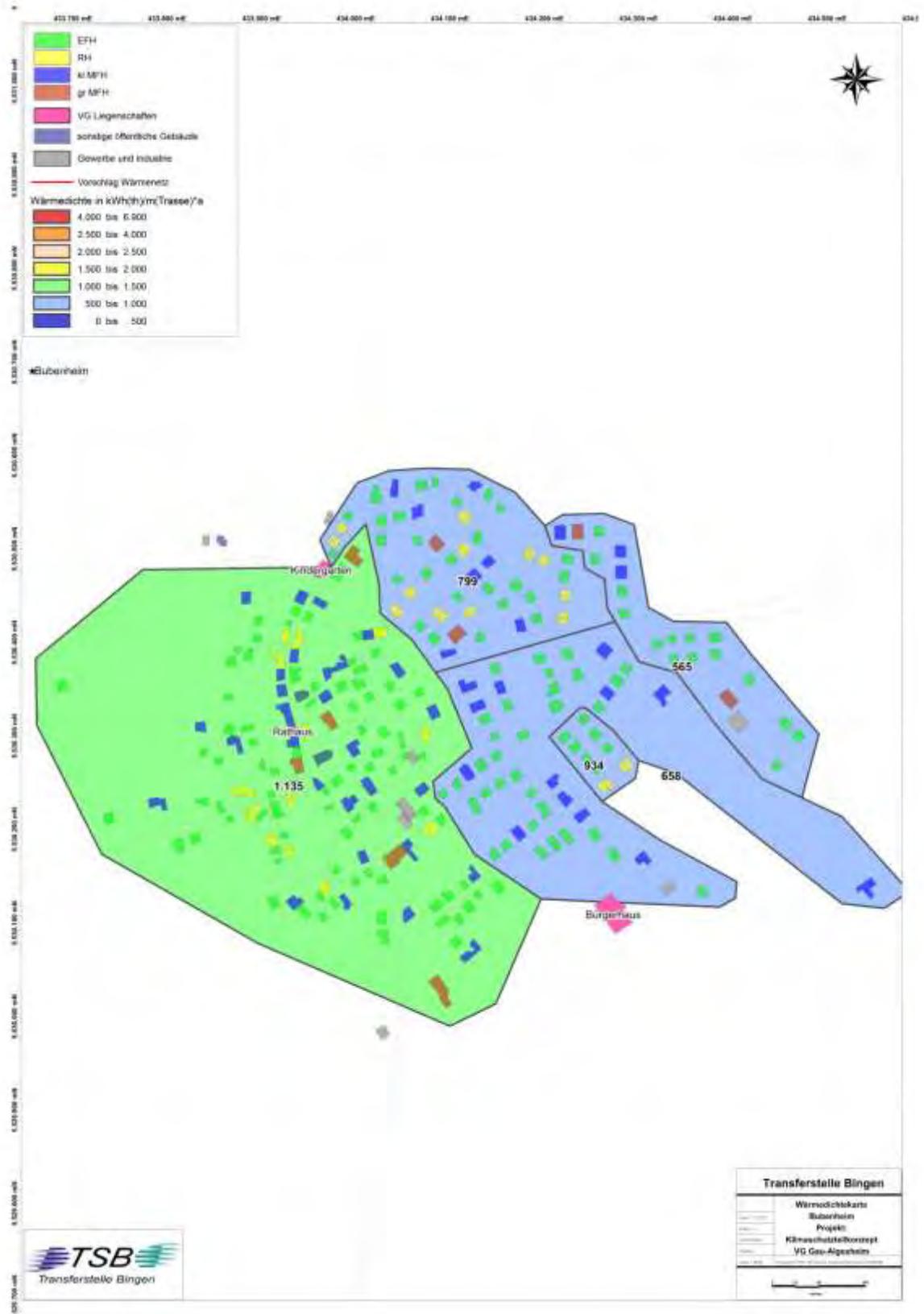


Abbildung 1-10 Wärmedichtekarte Bubenheim

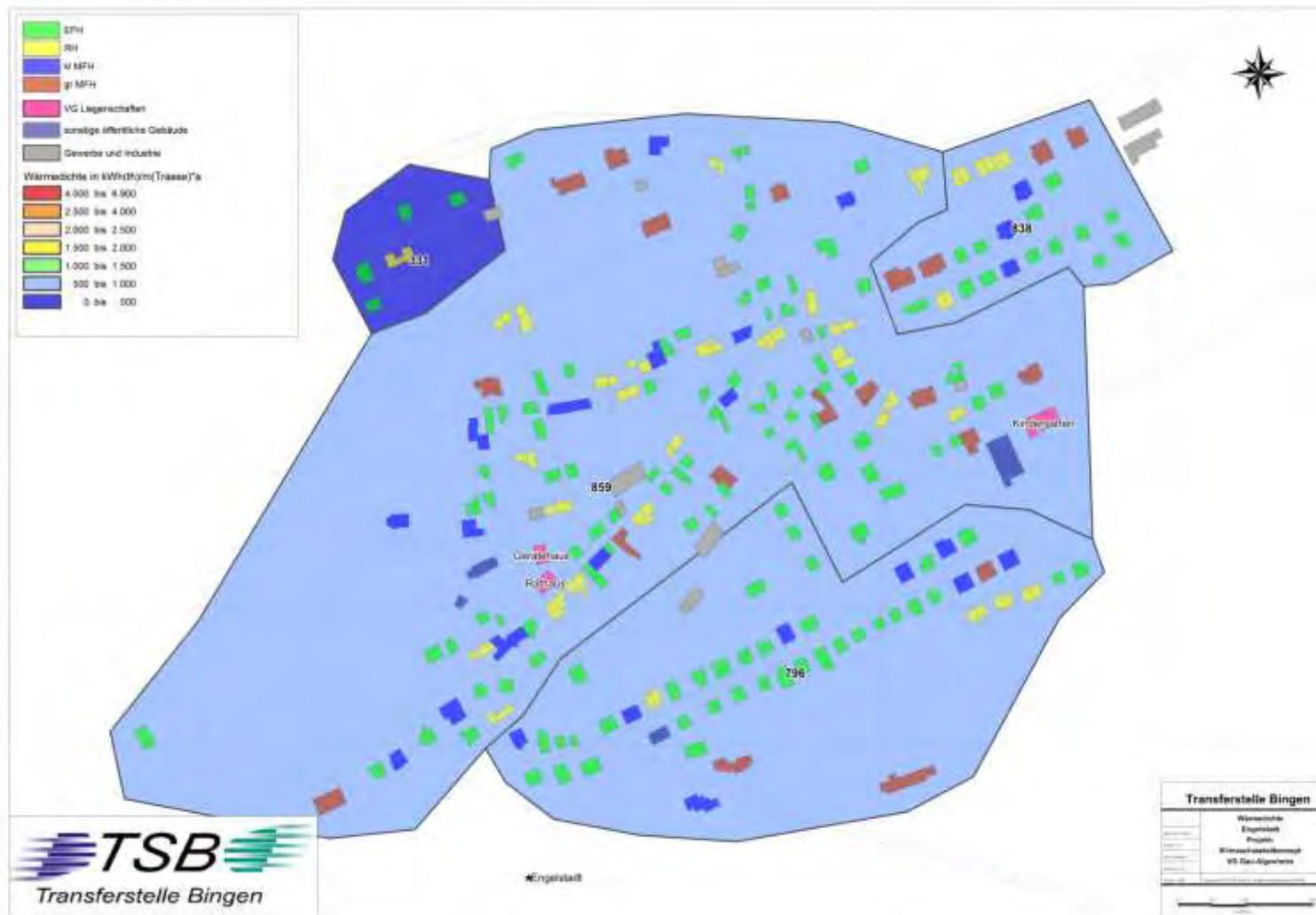


Abbildung 1-11 Wärmedichtekarte Engelstadt

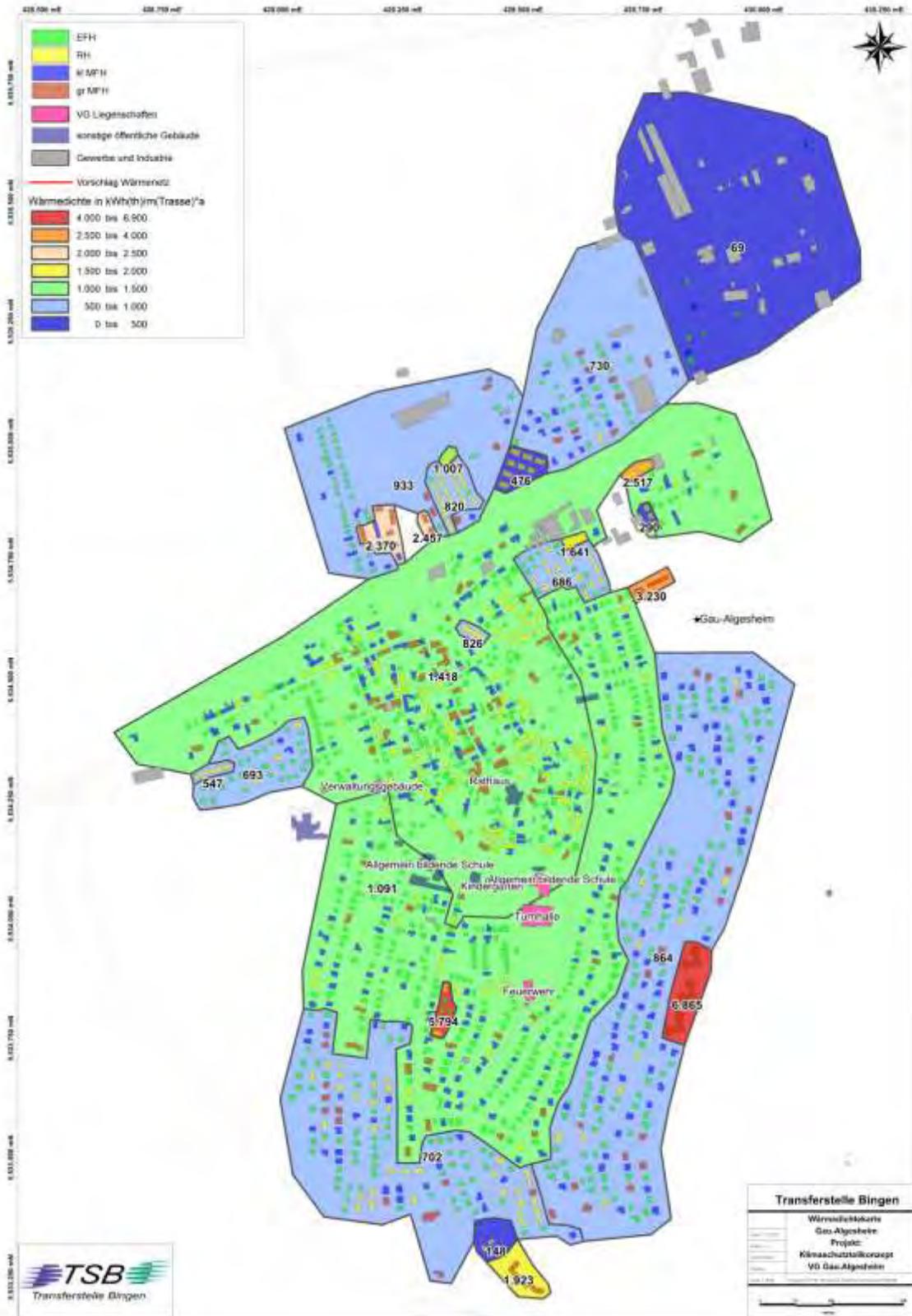


Abbildung 1-12 Wärmedichtekarte Gau-Algesheim

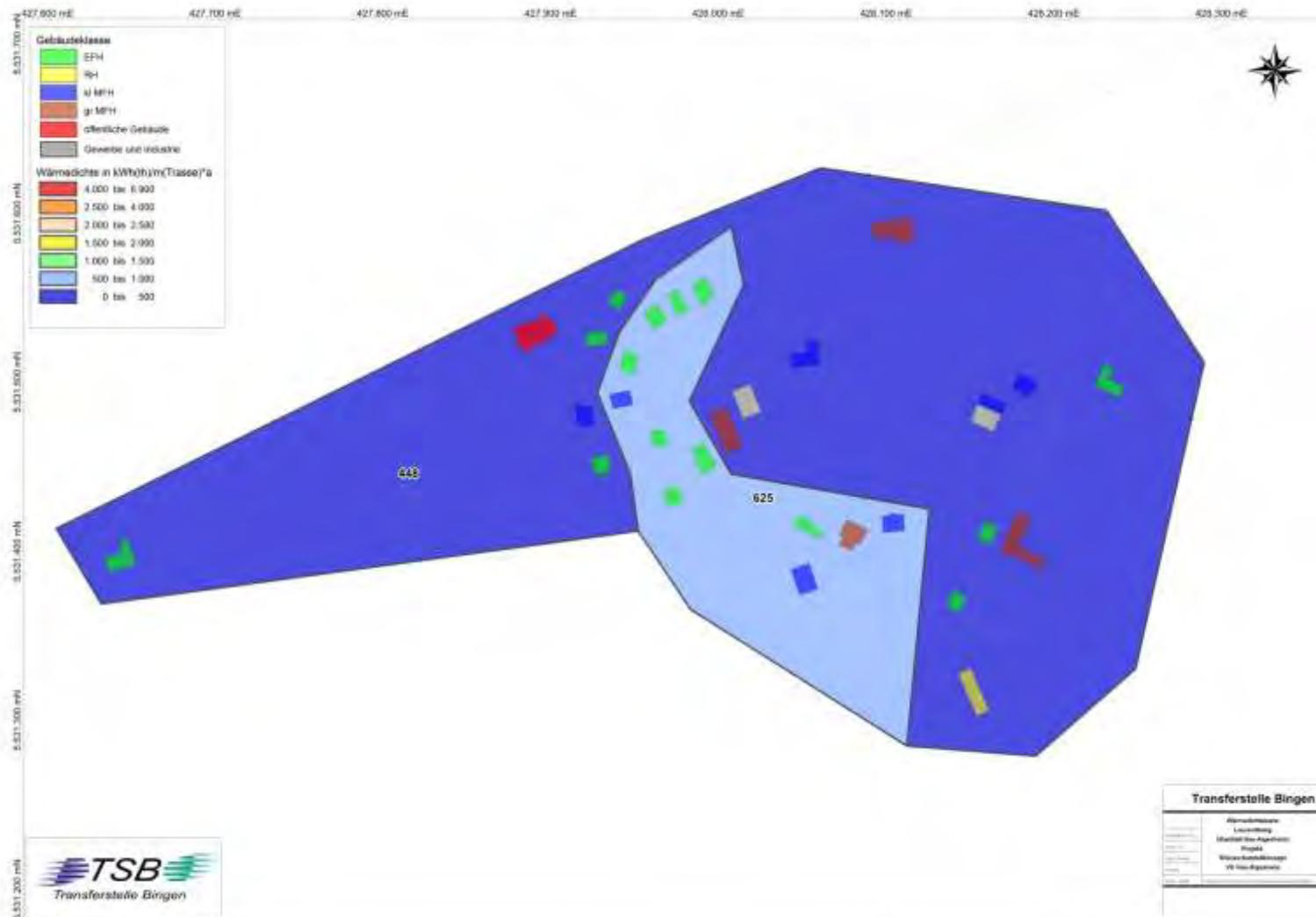


Abbildung 1-13 Wärmedichtekarten Laurenziberg (Stadtteil Gau-Algesheim)

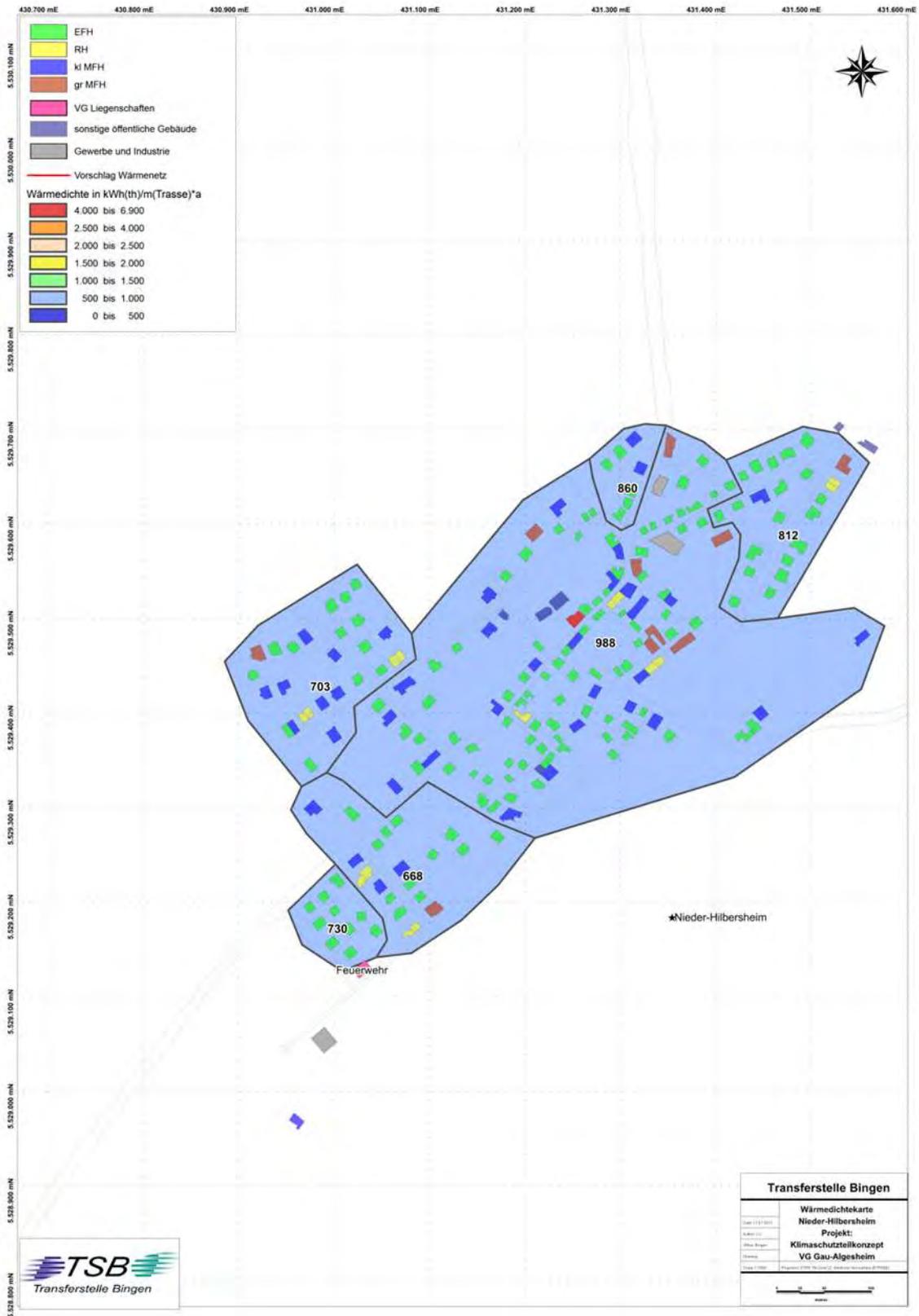


Abbildung 1-14 Wärmedichtekarte Nieder-Hilbersheim

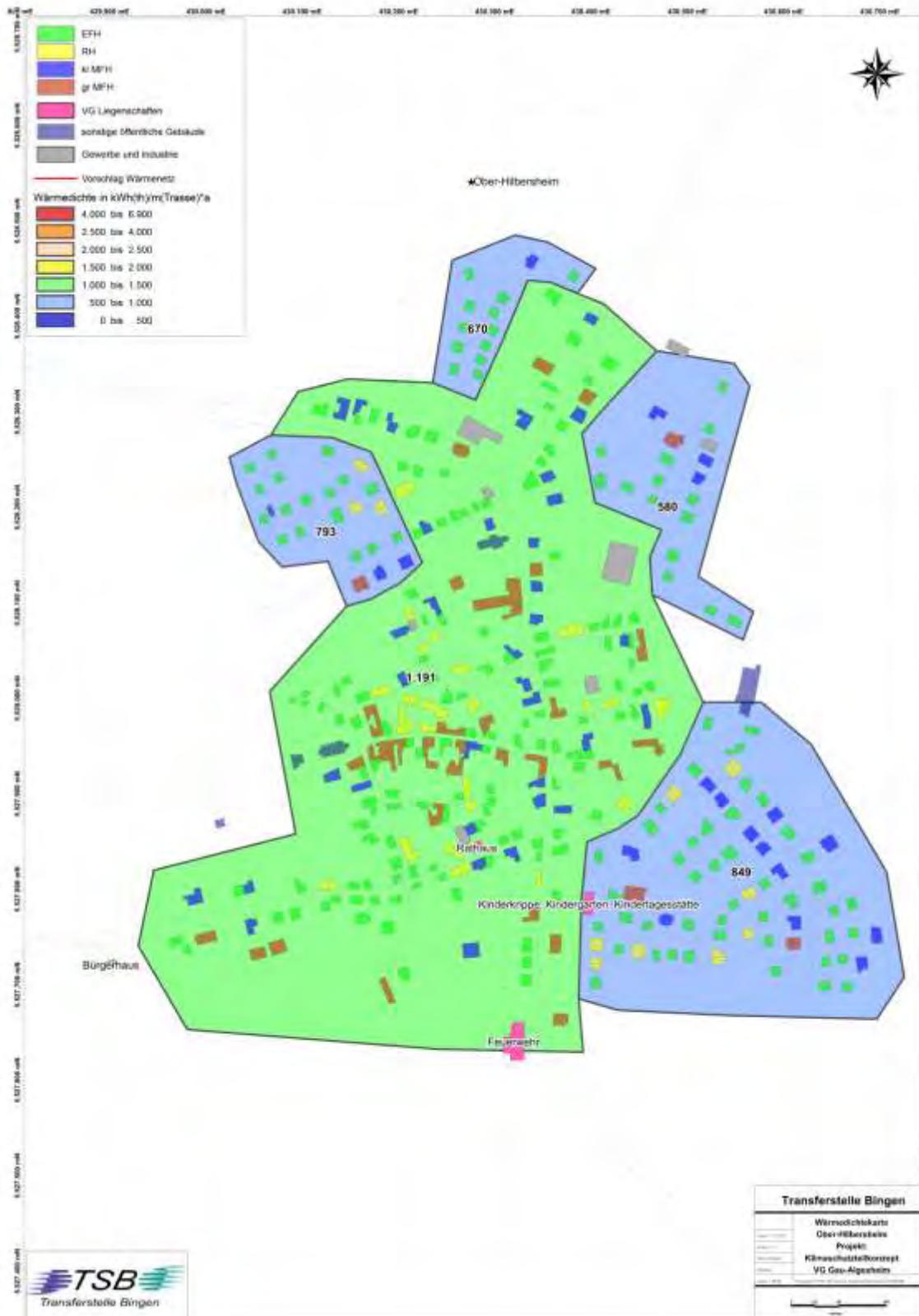


Abbildung 1-15 Wärmedichtekarte Ober-Hilbersheim

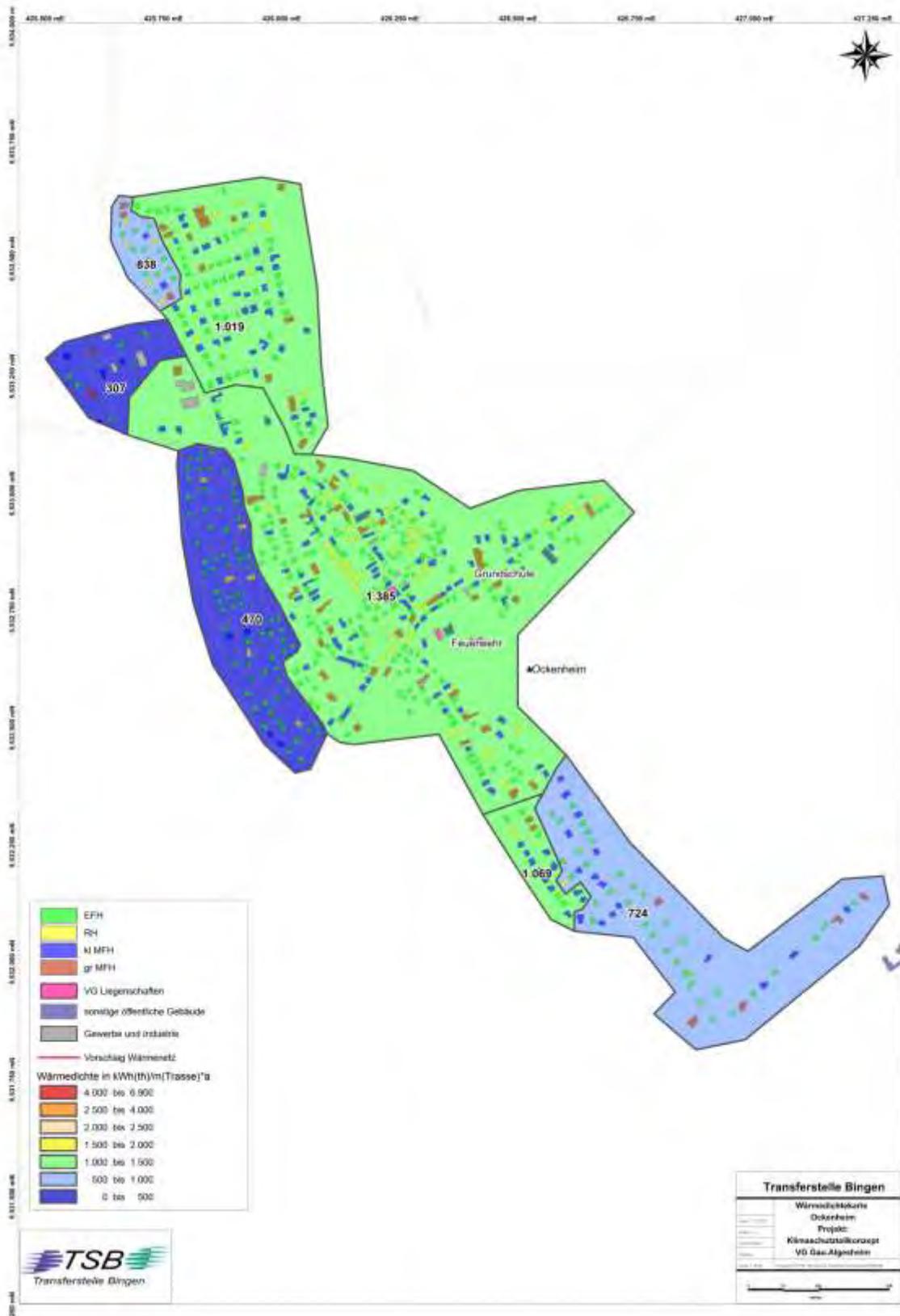


Abbildung 1-16 Wärmedichtekarte Ockenheim

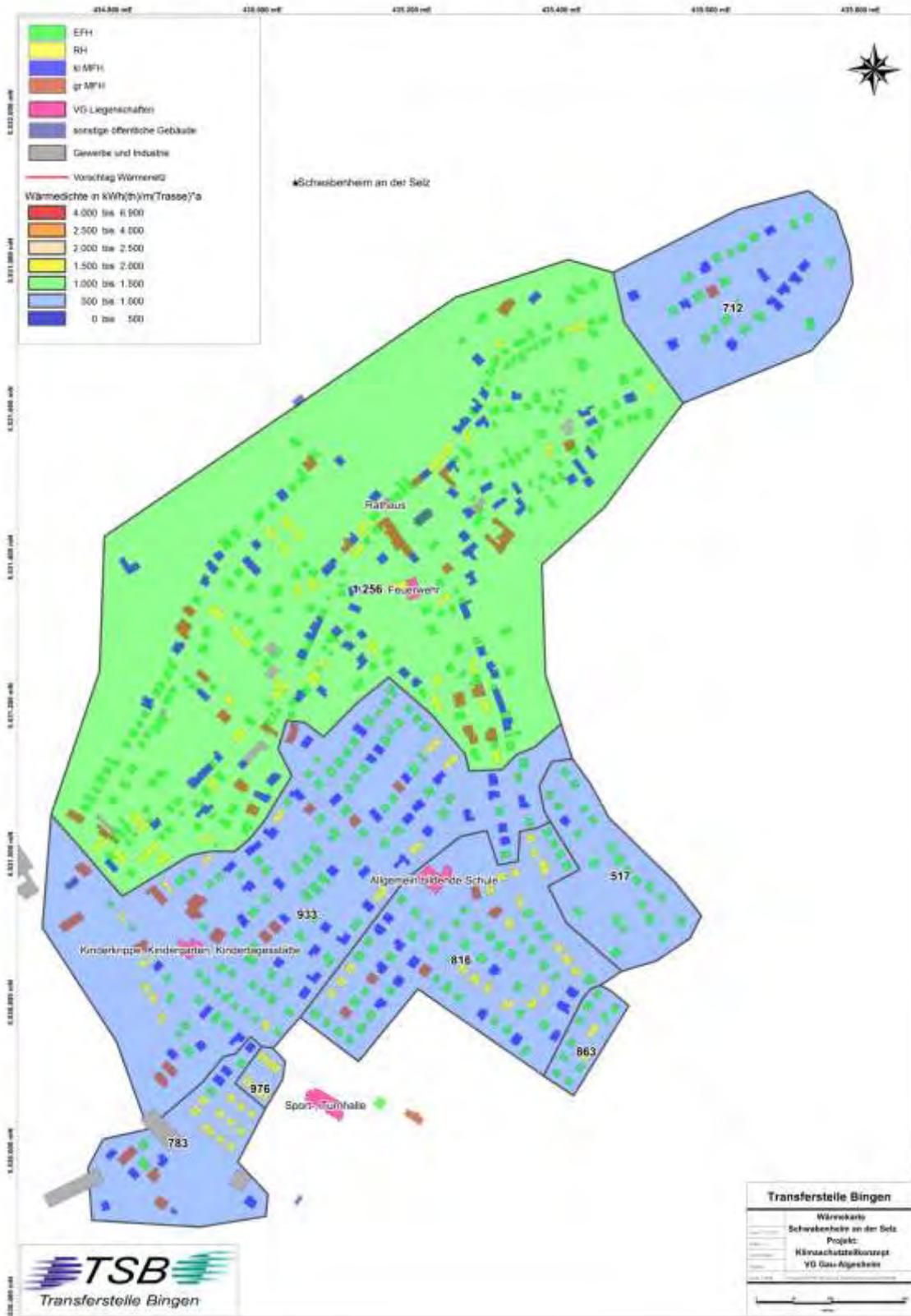


Abbildung 1-17 Wärmedichtekarte Schwabenheim an der Selz

### 1.4 Wärmedichtekarten mit zeitlicher Entwicklung

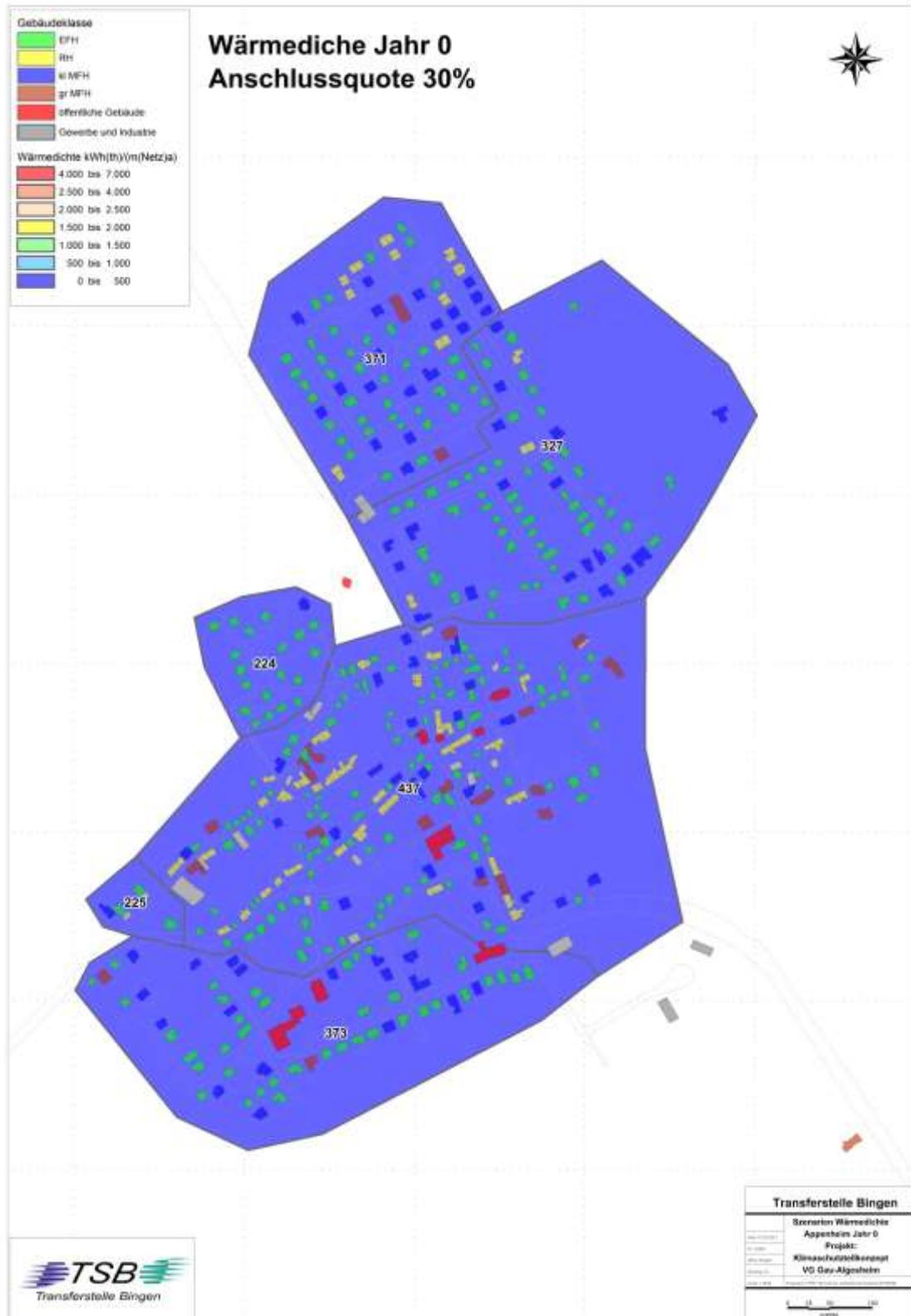


Abbildung 1-18 Wärmedichtekarte Appenheim, Jahr 0

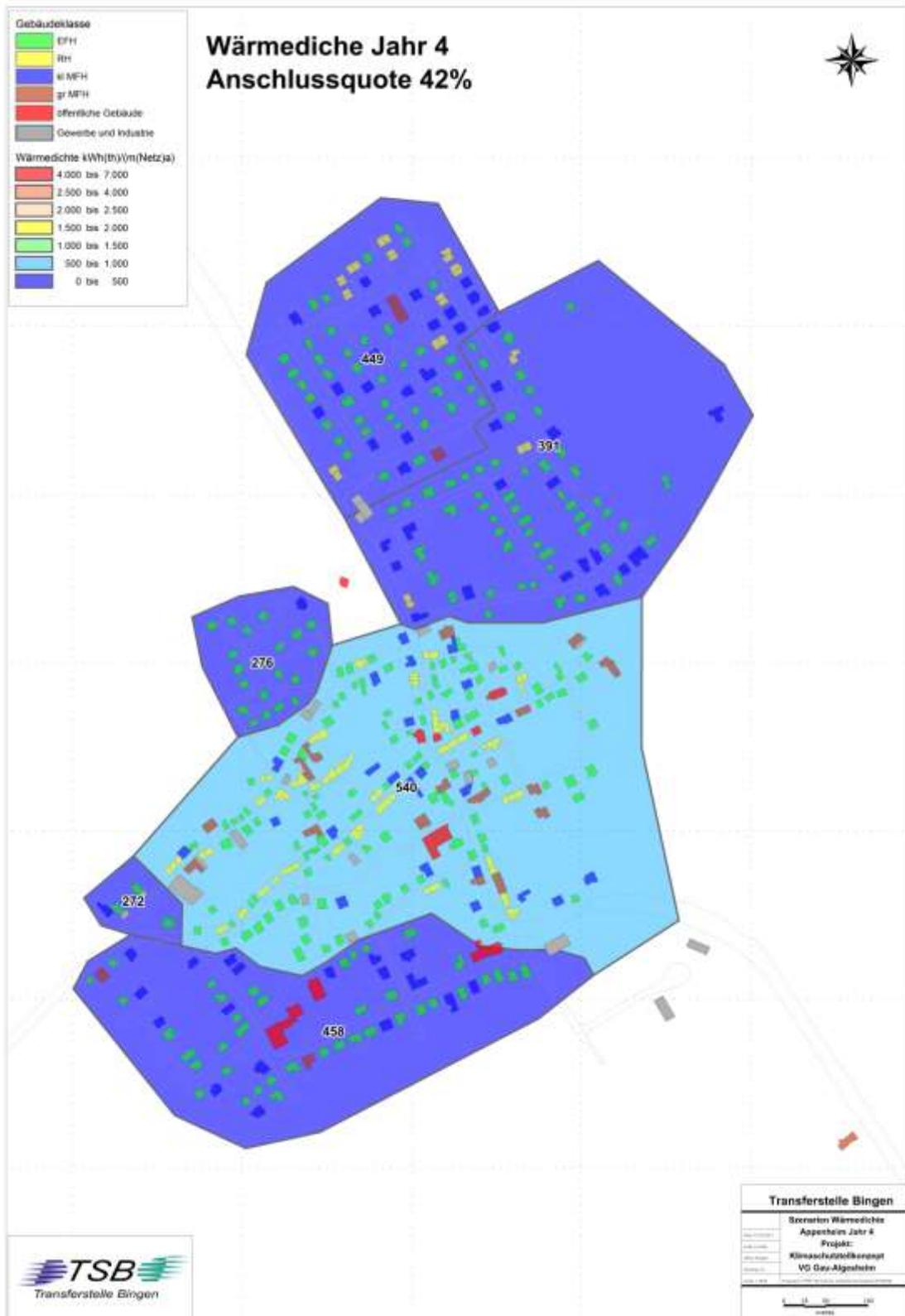


Abbildung 1-19 Wärmedichtekarte Appenheim, Jahr 4

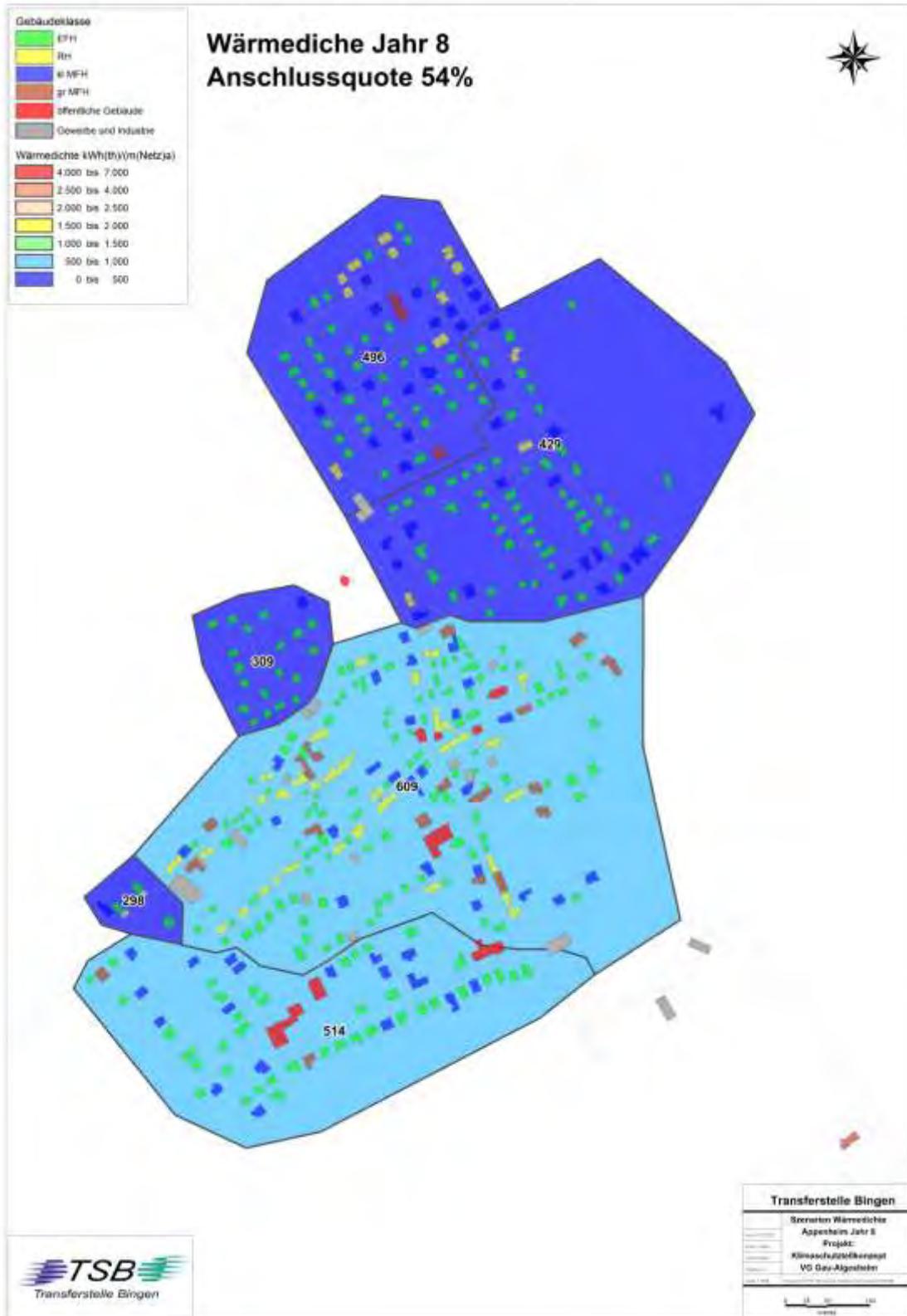


Abbildung 1-20 Wärmedichtekarte Appenheim, Jahr 8

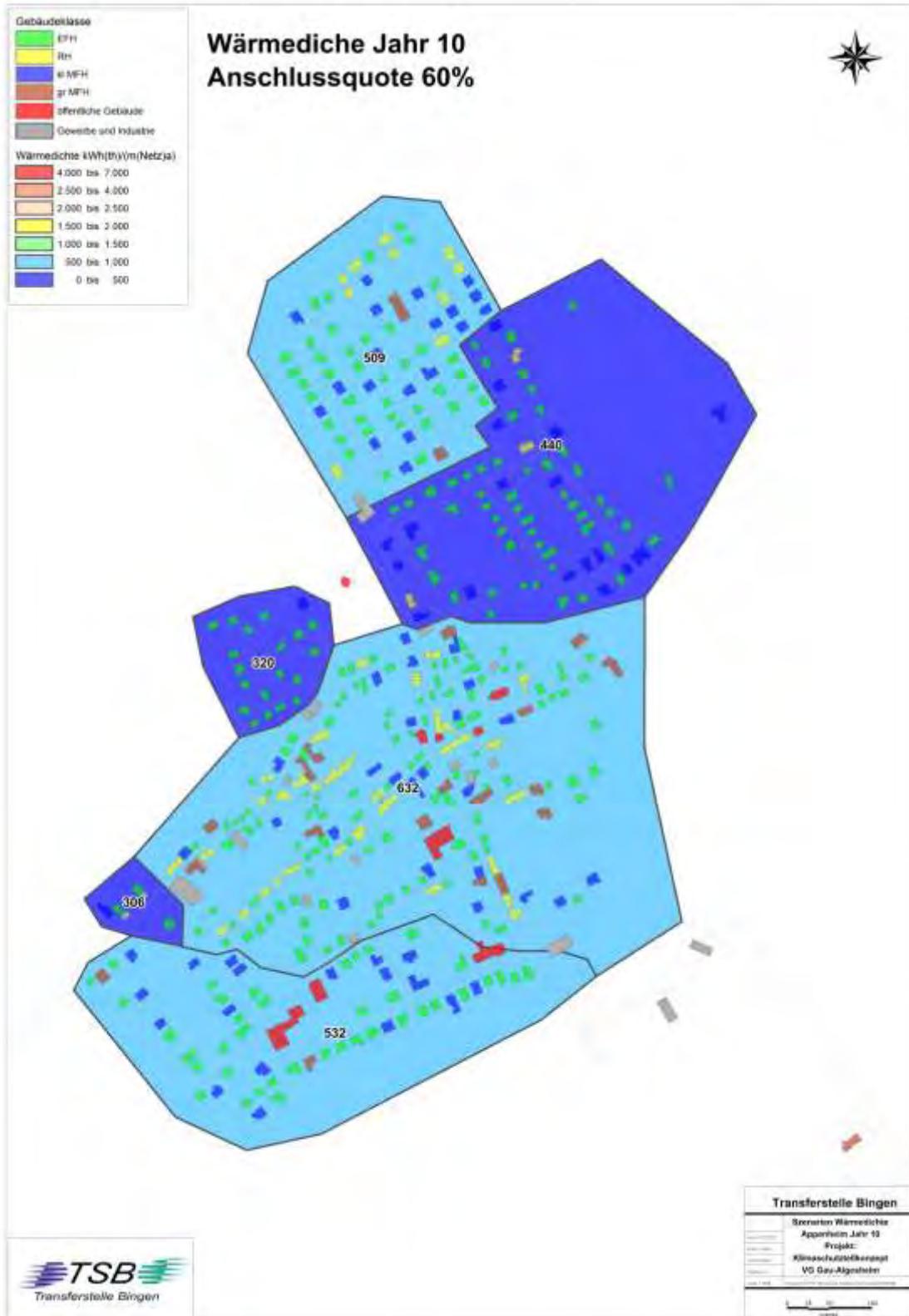


Abbildung 1-21 Wärmedichtekarte Appenheim, Jahr 10

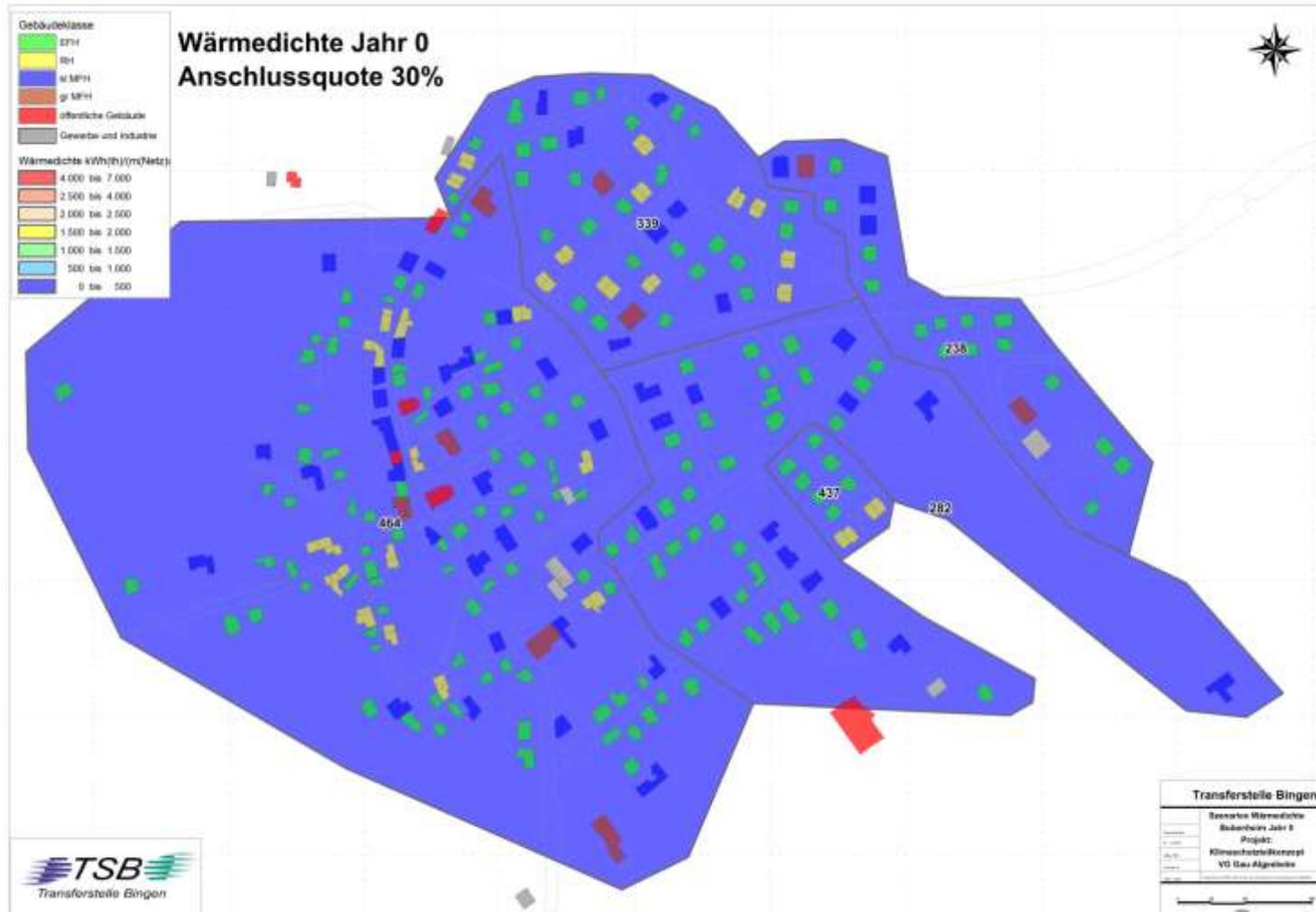


Abbildung 1-22 Wärmedichtekarte Bubenheim, Jahr 0

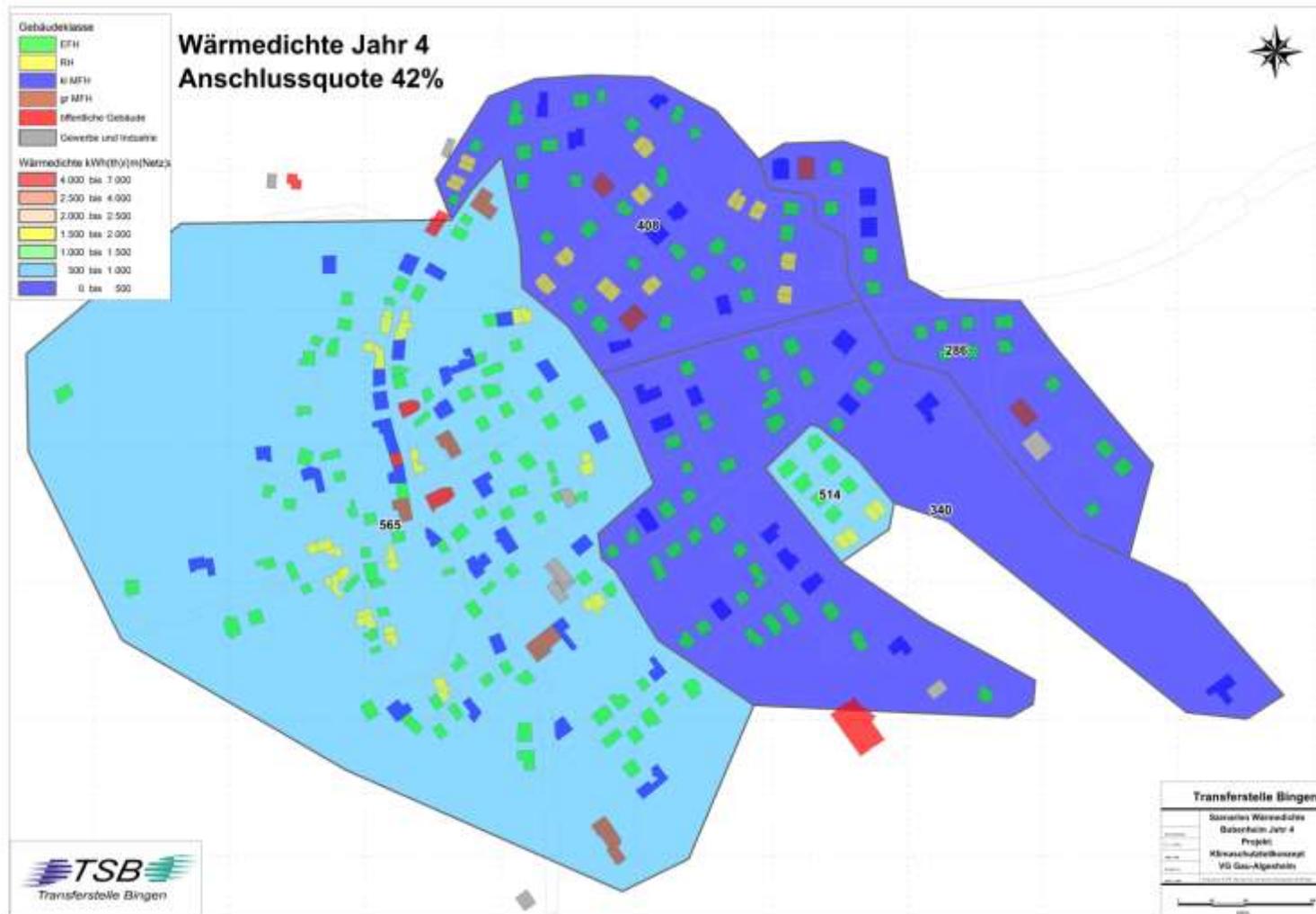


Abbildung 1-23 Wärmedichtekarte Bubenheim, Jahr 4

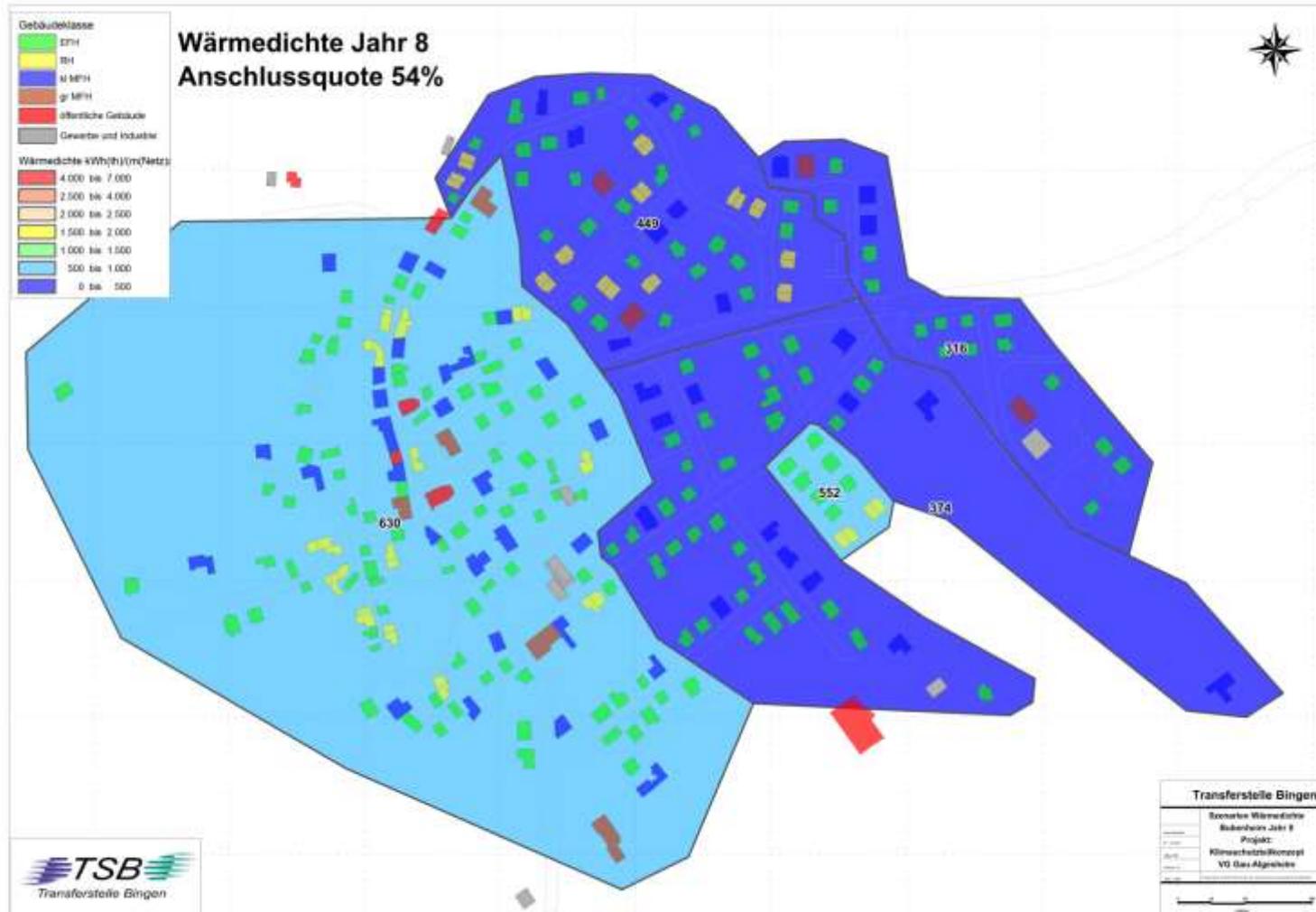


Abbildung 1-24 Wärmedichtekarte Bubenheim, Jahr 8

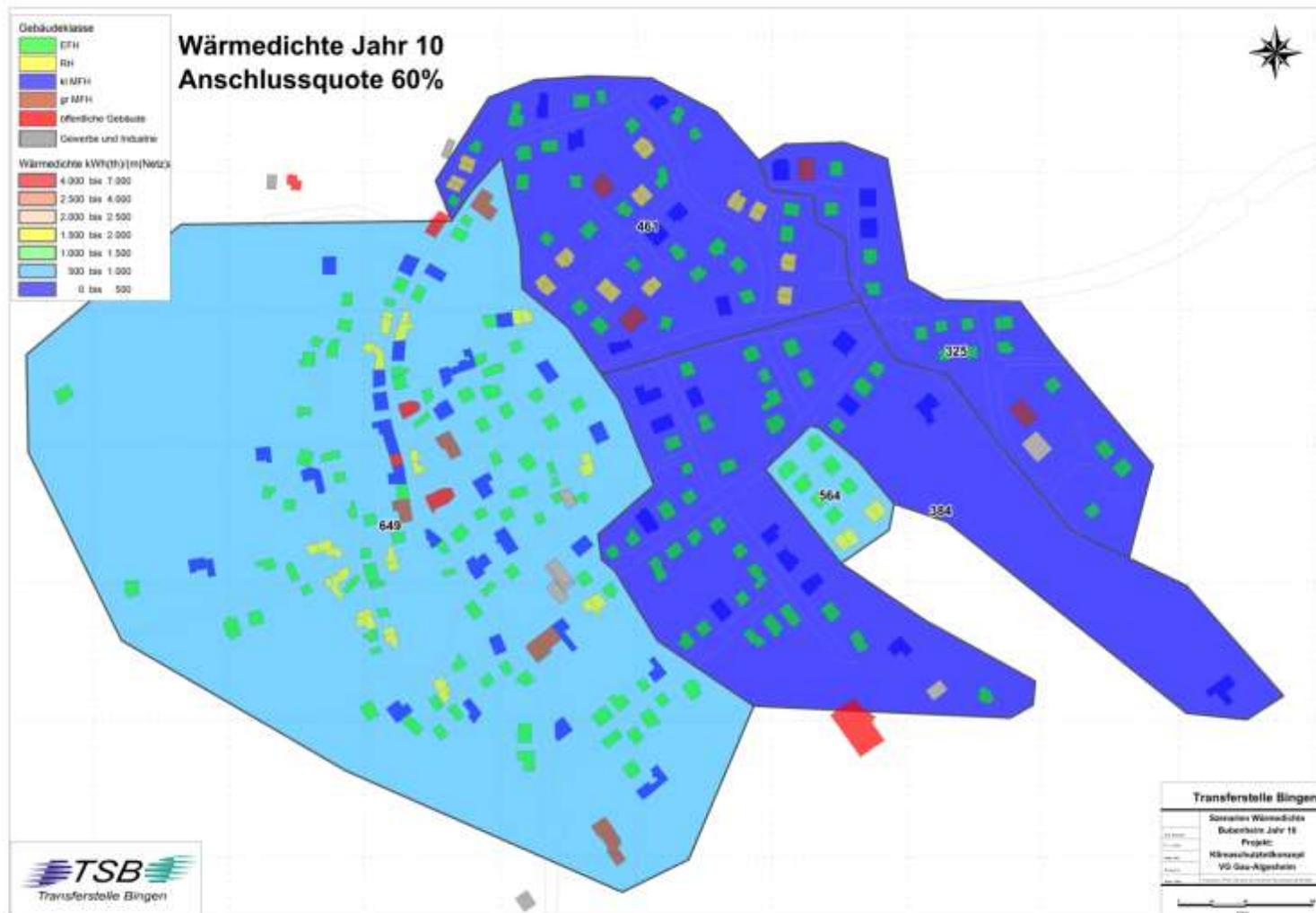


Abbildung 1-25 Wärmedichtekarte Bubenheim, Jahr 10

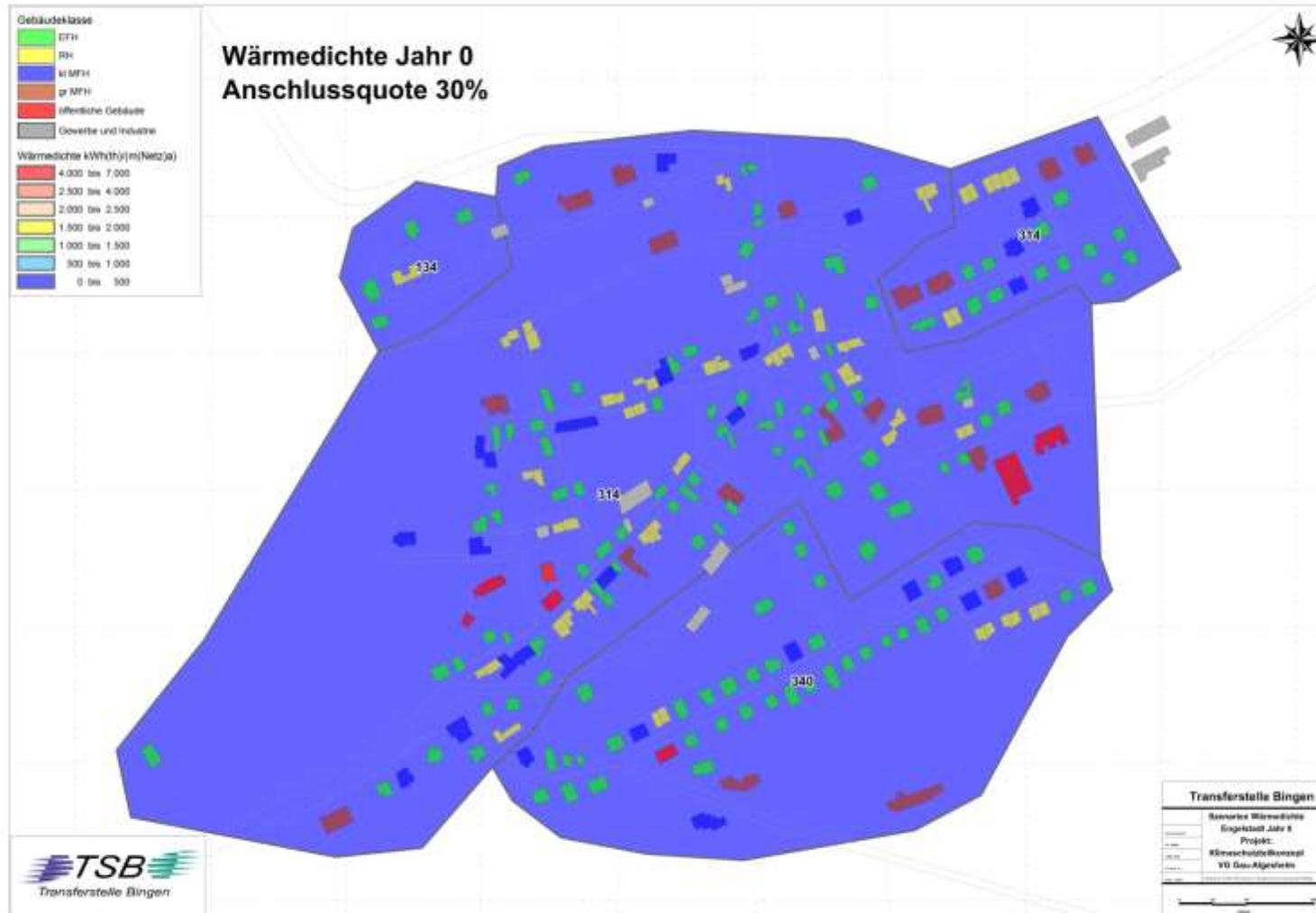


Abbildung 1-26 Wärmedichtekarte Engelstadt, Jahr 0

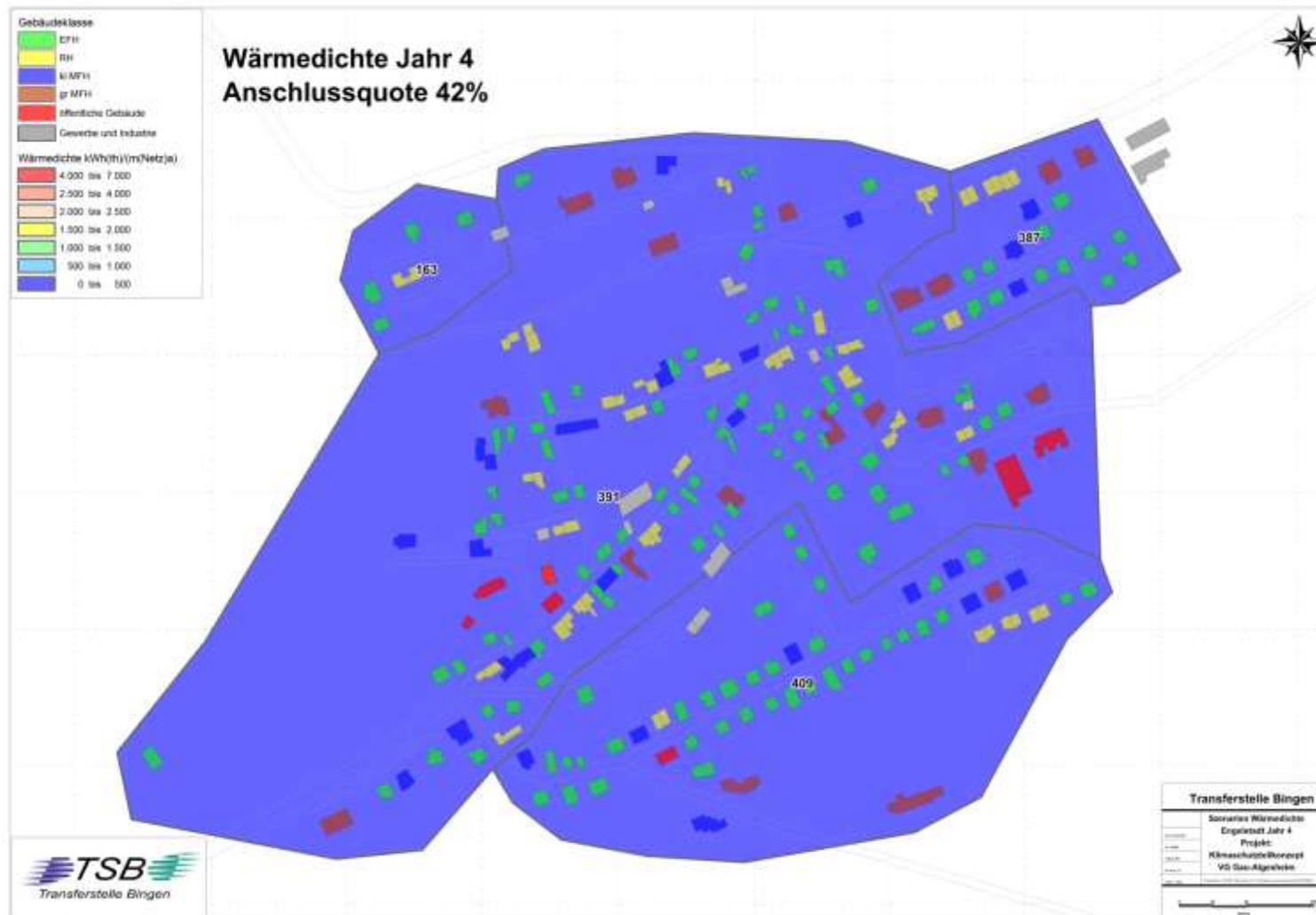


Abbildung 1-27 Wärmedichtekarte Engelstadt, Jahr 4

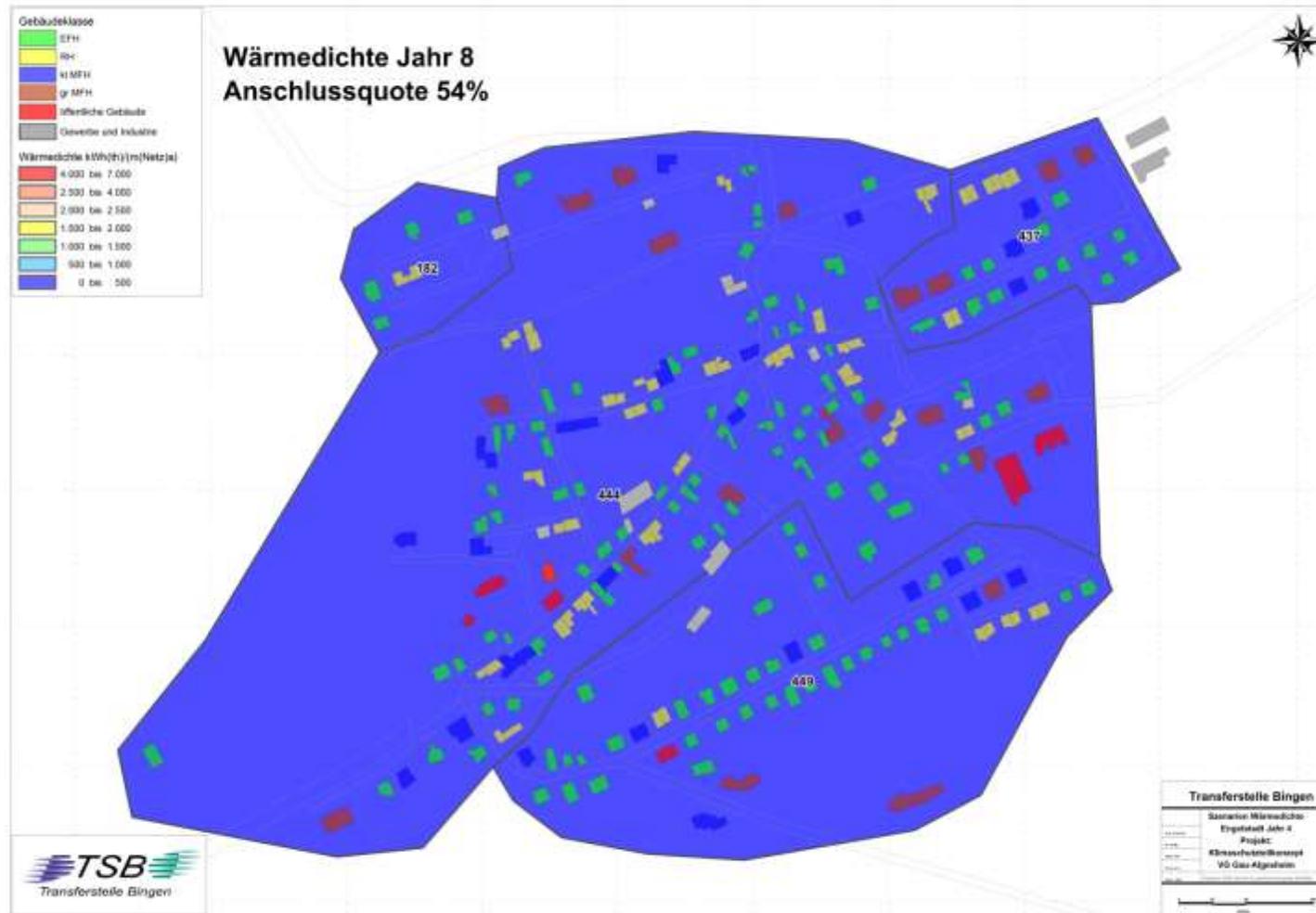


Abbildung 1-28 Wärmedichtekarte Engelstadt, Jahr 8

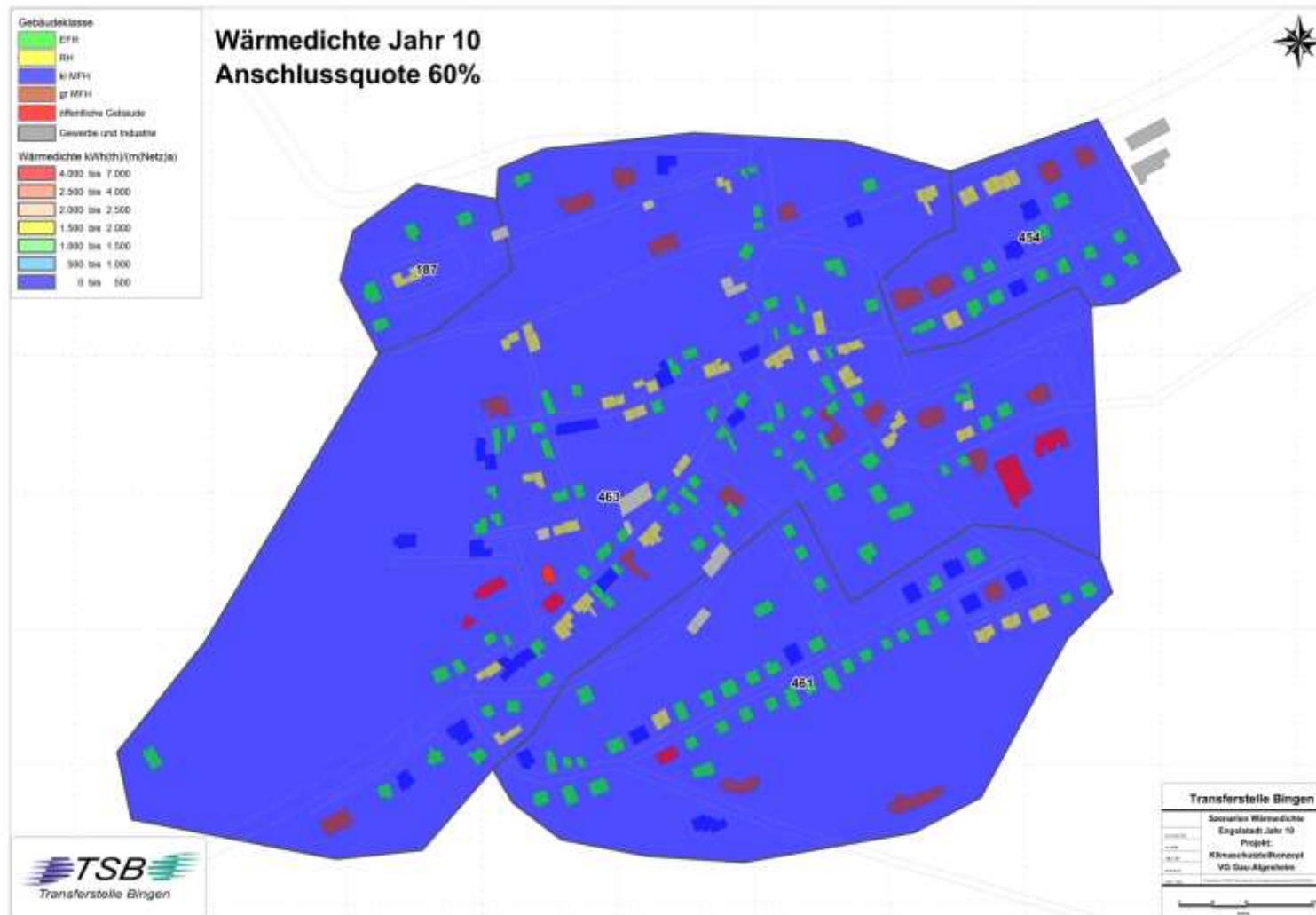


Abbildung 1-29 Wärmedichtekarte Engelstadt, Jahr 10

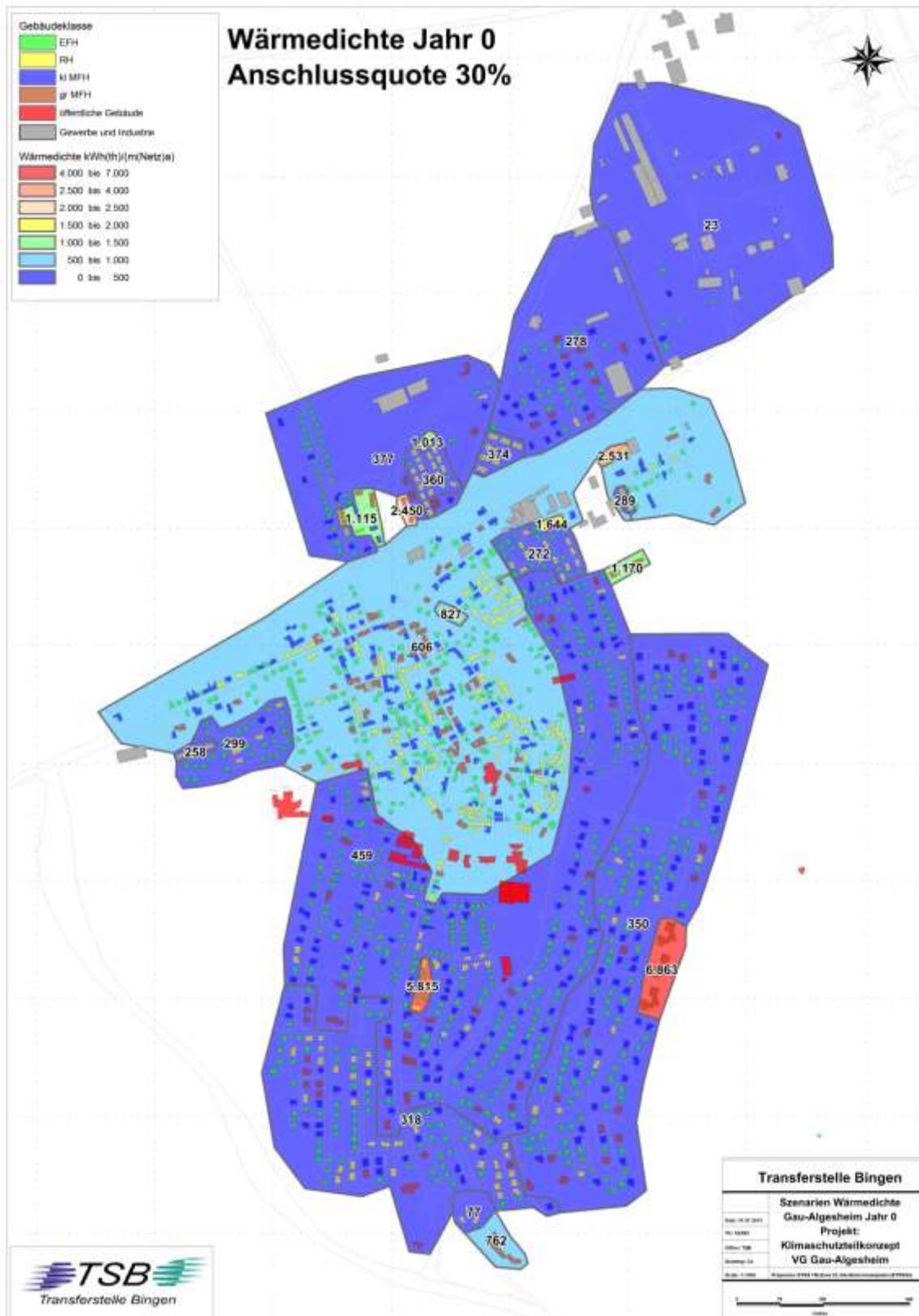


Abbildung 1-30 Wärmedichtekarte Gau-Algesheim, Jahr 0

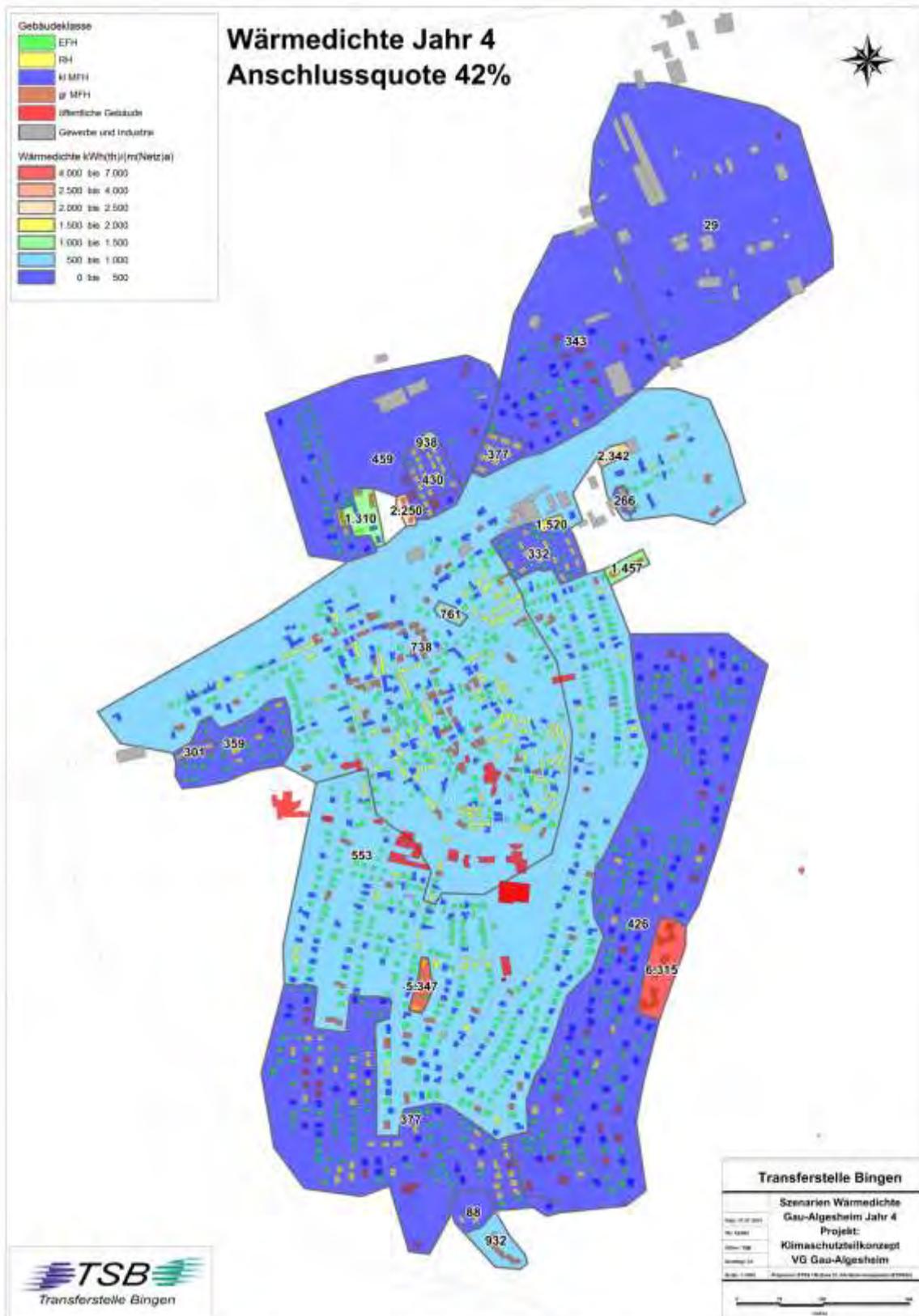


Abbildung 1-31 Wärmedichtekarte Gau-Algesheim, Jahr 4

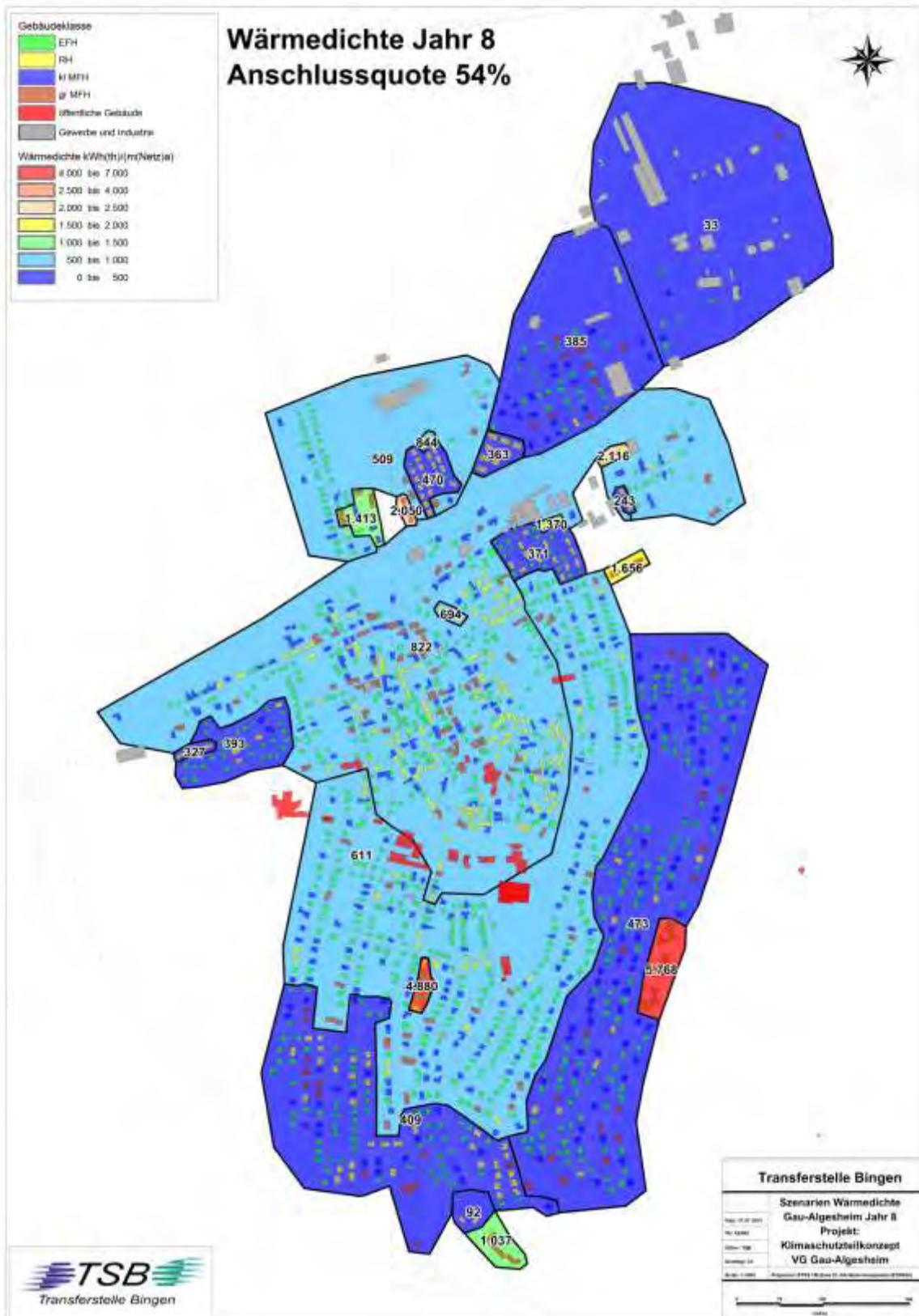


Abbildung 1-32 Wärmedichtekarte Gau-Algesheim, Jahr 8

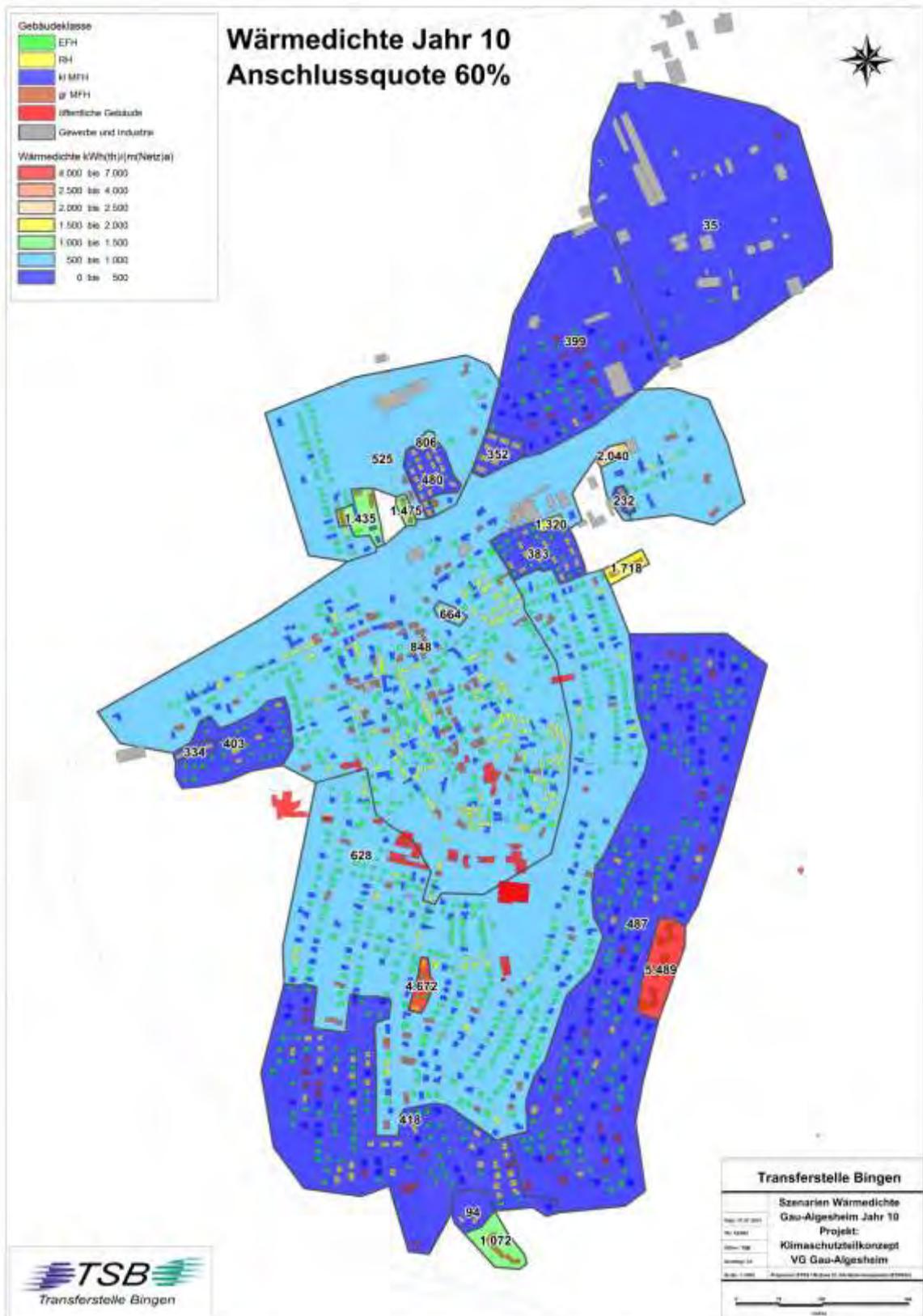


Abbildung 1-33 Wärmedichtekarte Gau-Algesheim, Jahr 10



Abbildung 1-34 Wärmedichtekarte Laurenziberg, Jahr 0

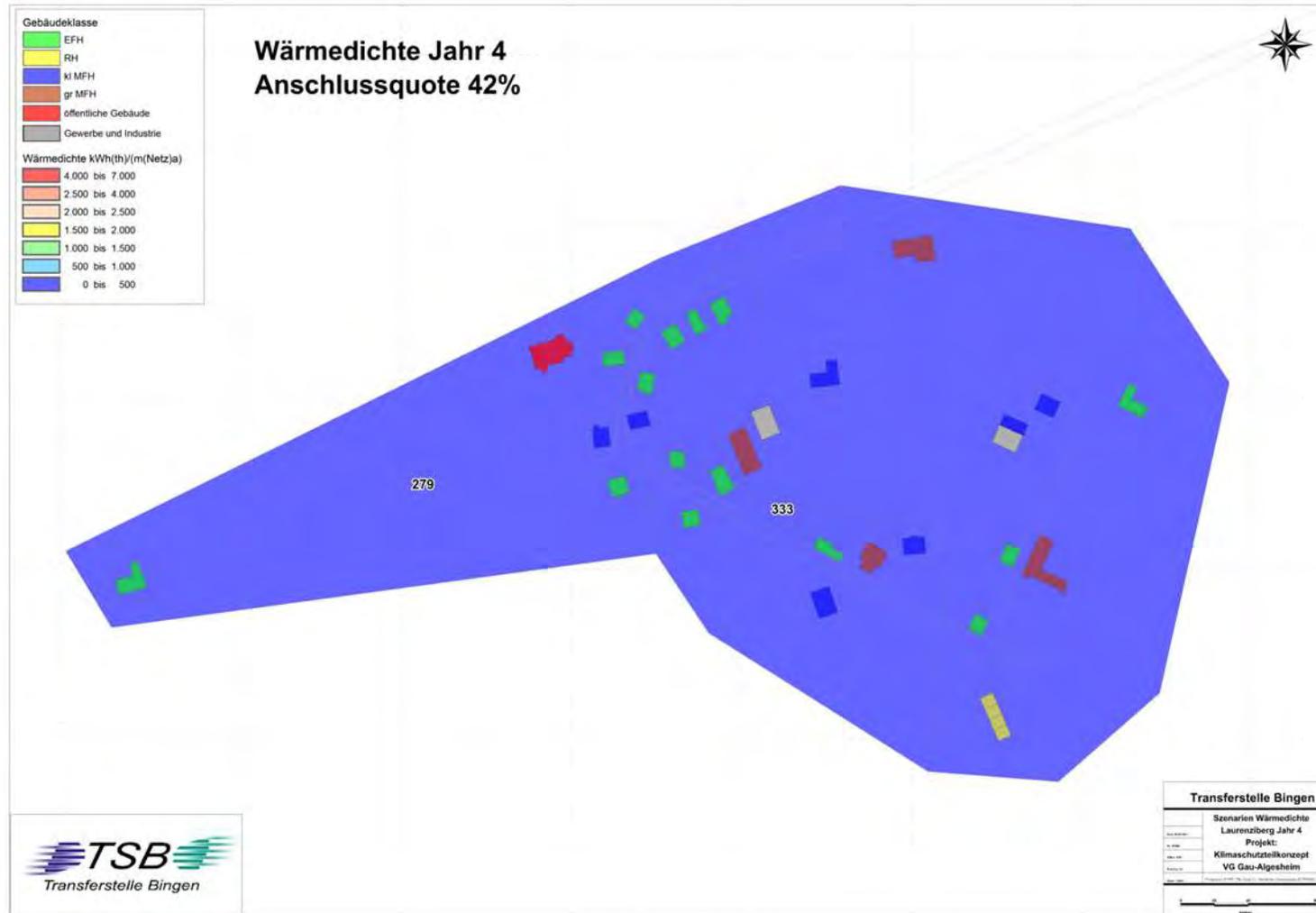


Abbildung 1-35 Wärmedichtekarte Laurensberg, Jahr 4

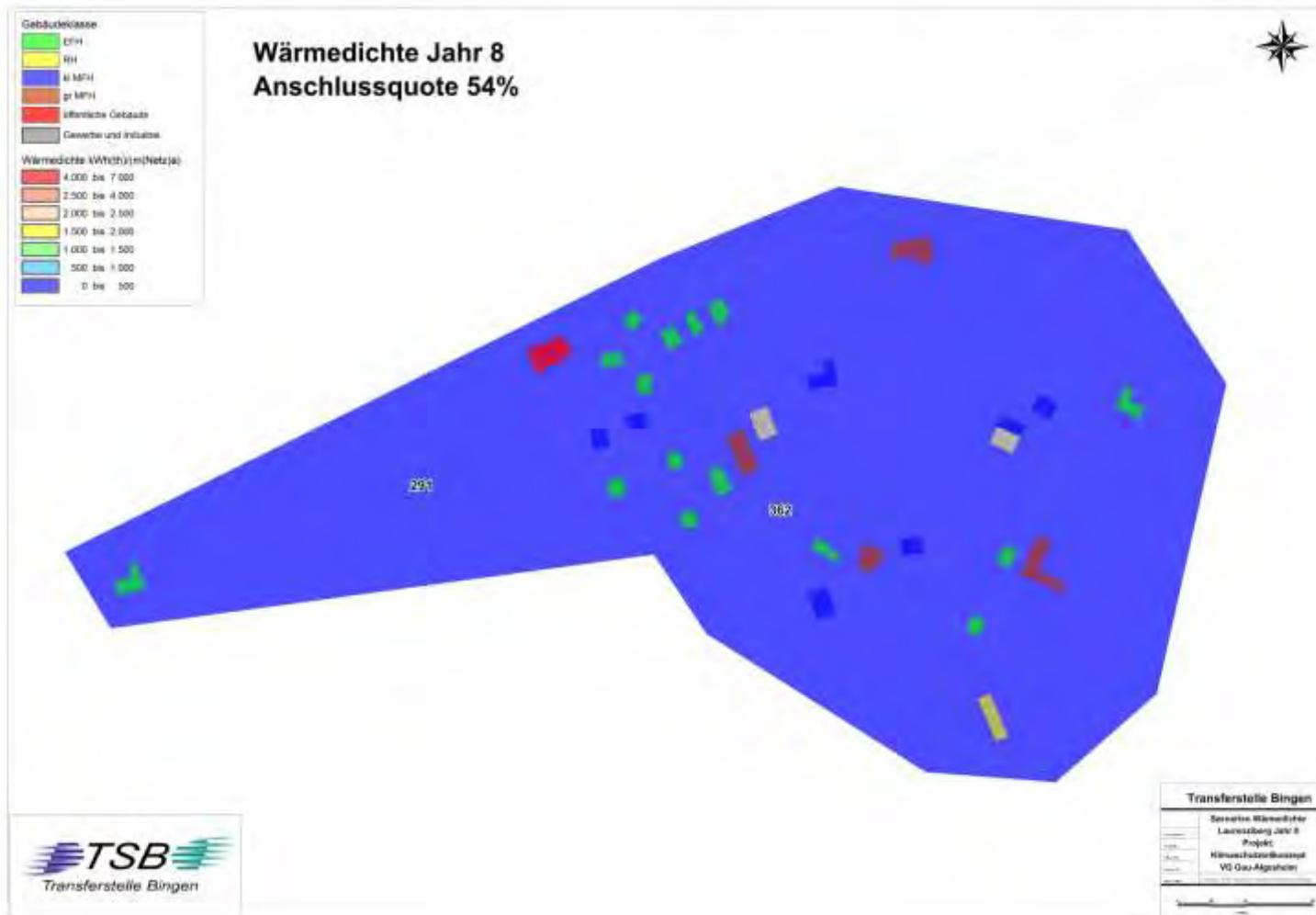


Abbildung 1-36 Wärmedichtekarte Laurensberg, Jahr 8



Abbildung 1-37 Wärmedichtekarte Laurensberg, Jahr 10

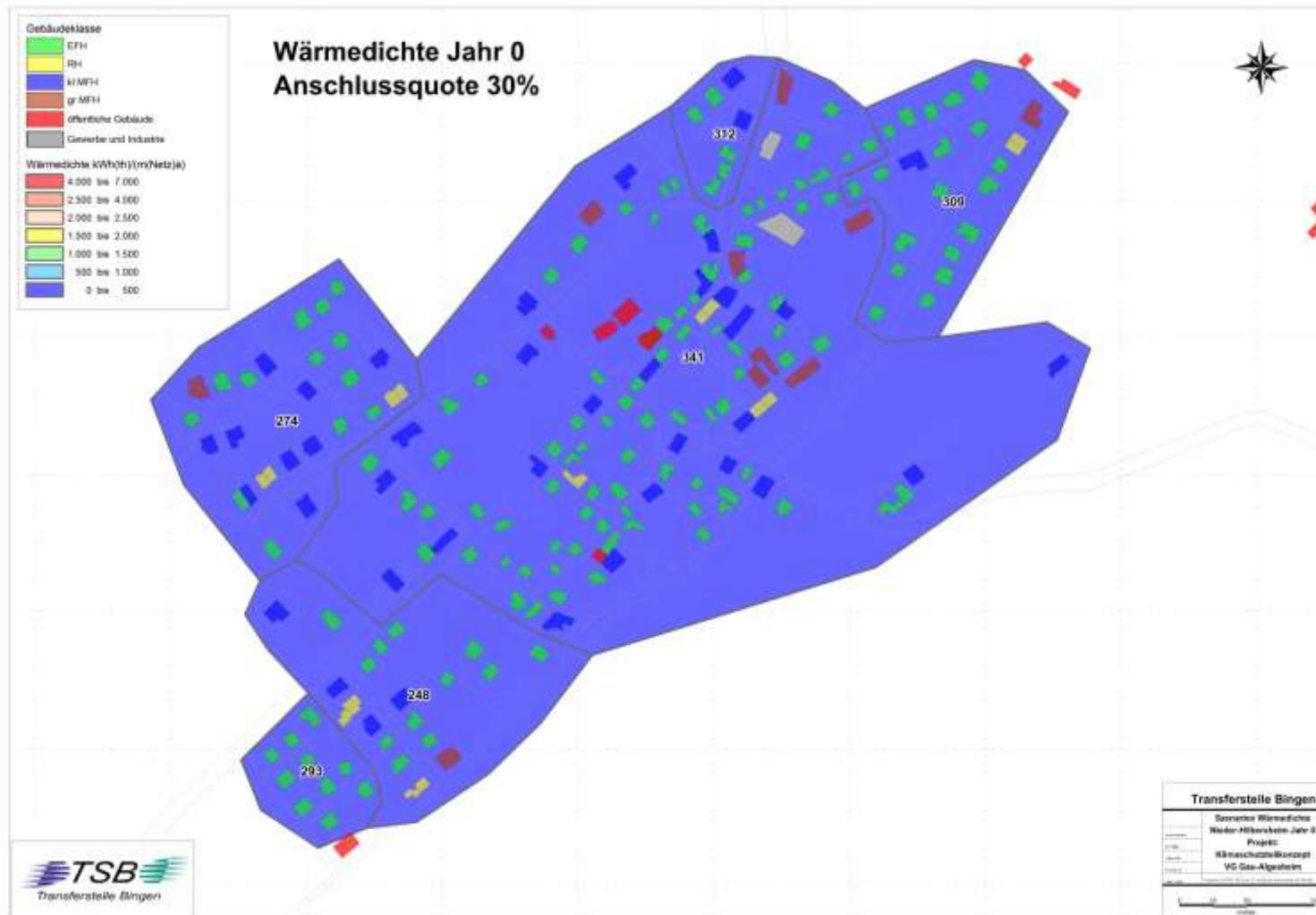


Abbildung 1-38 Wärmedichtekarte Nieder-Hilbersheim, Jahr 0

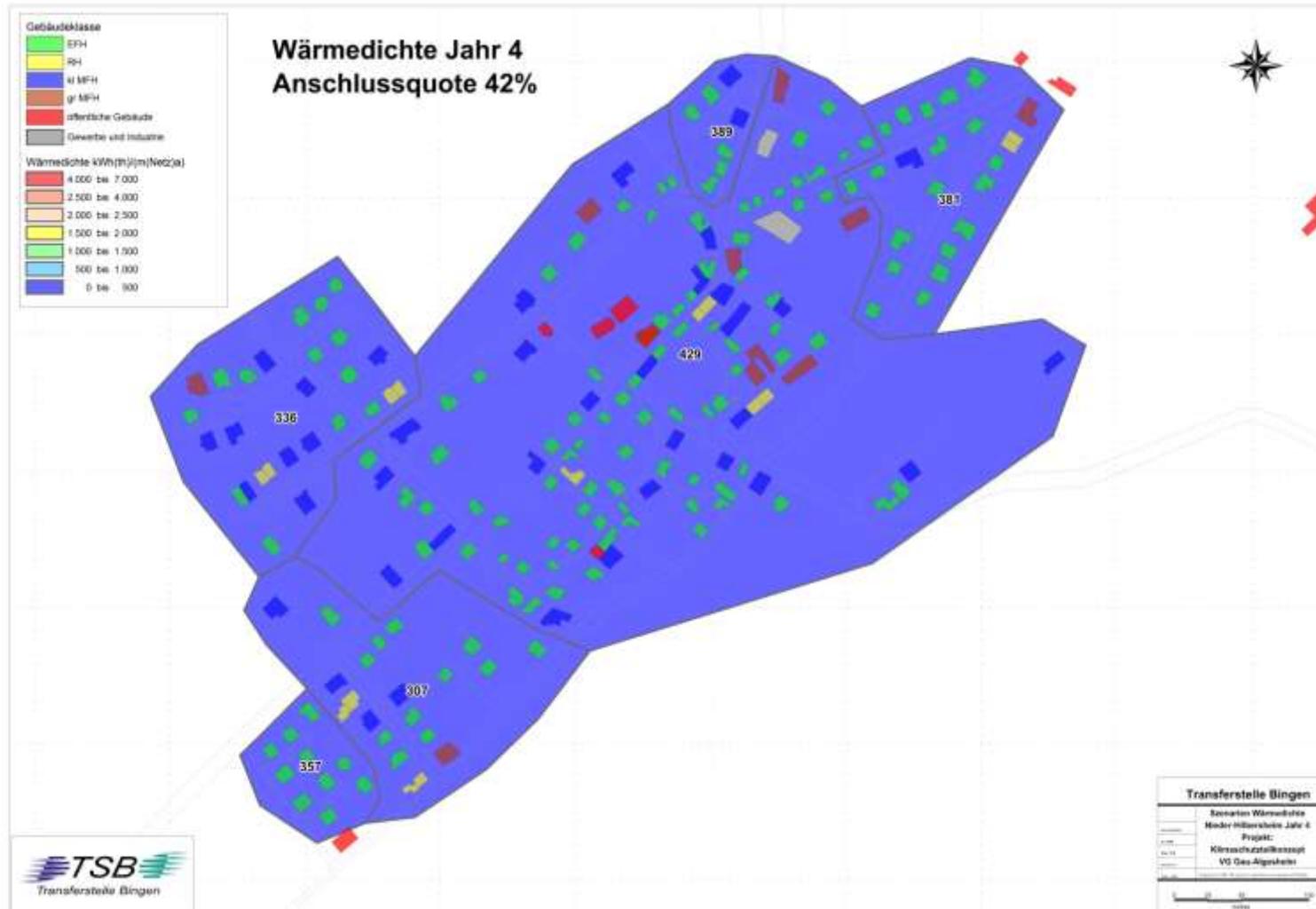


Abbildung 1-39 Wärmedichtekarte Nieder-Hilbersheim, Jahr 4

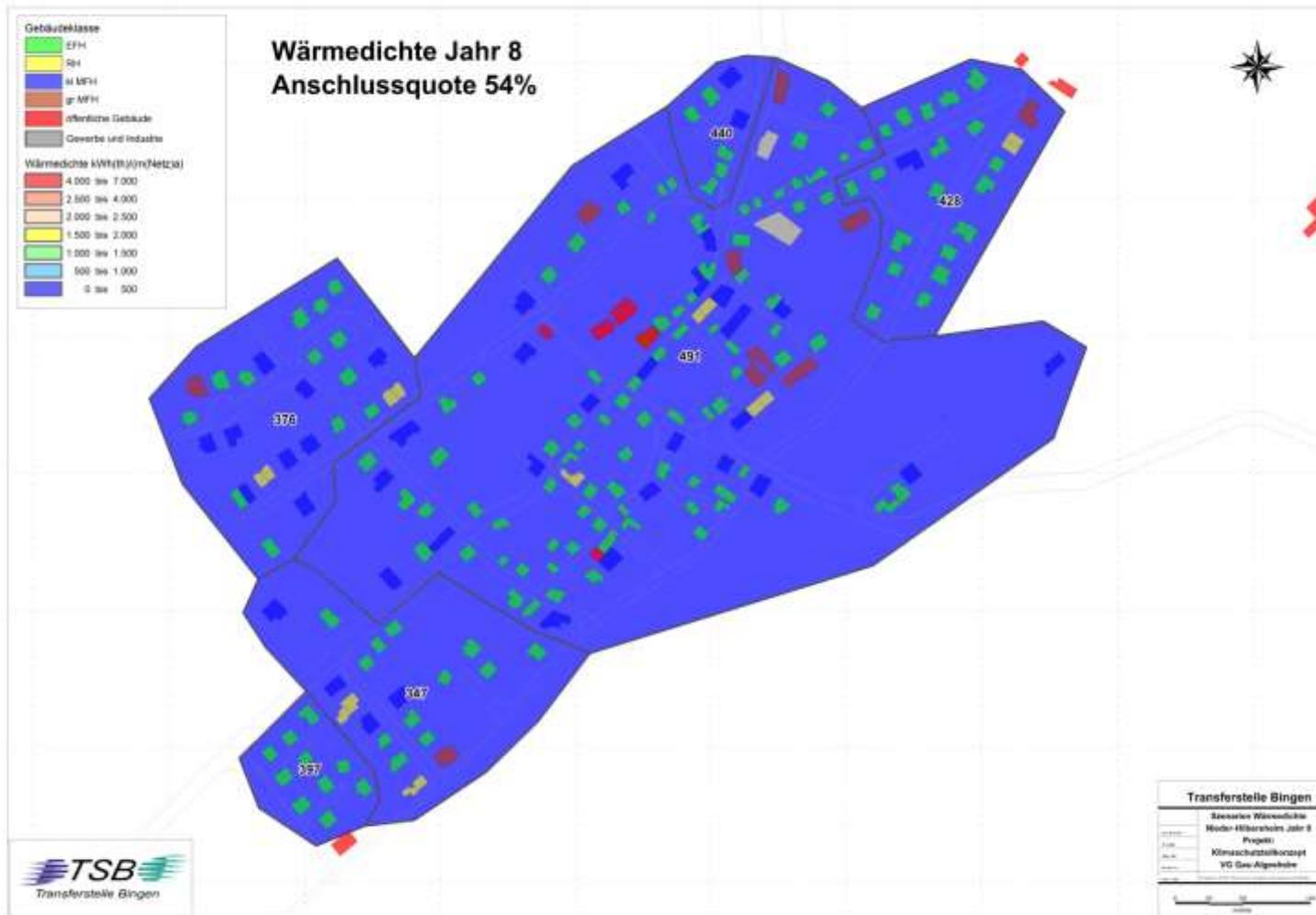


Abbildung 1-40 Wärmedichtekarte Nieder-Hilbersheim, Jahr 8

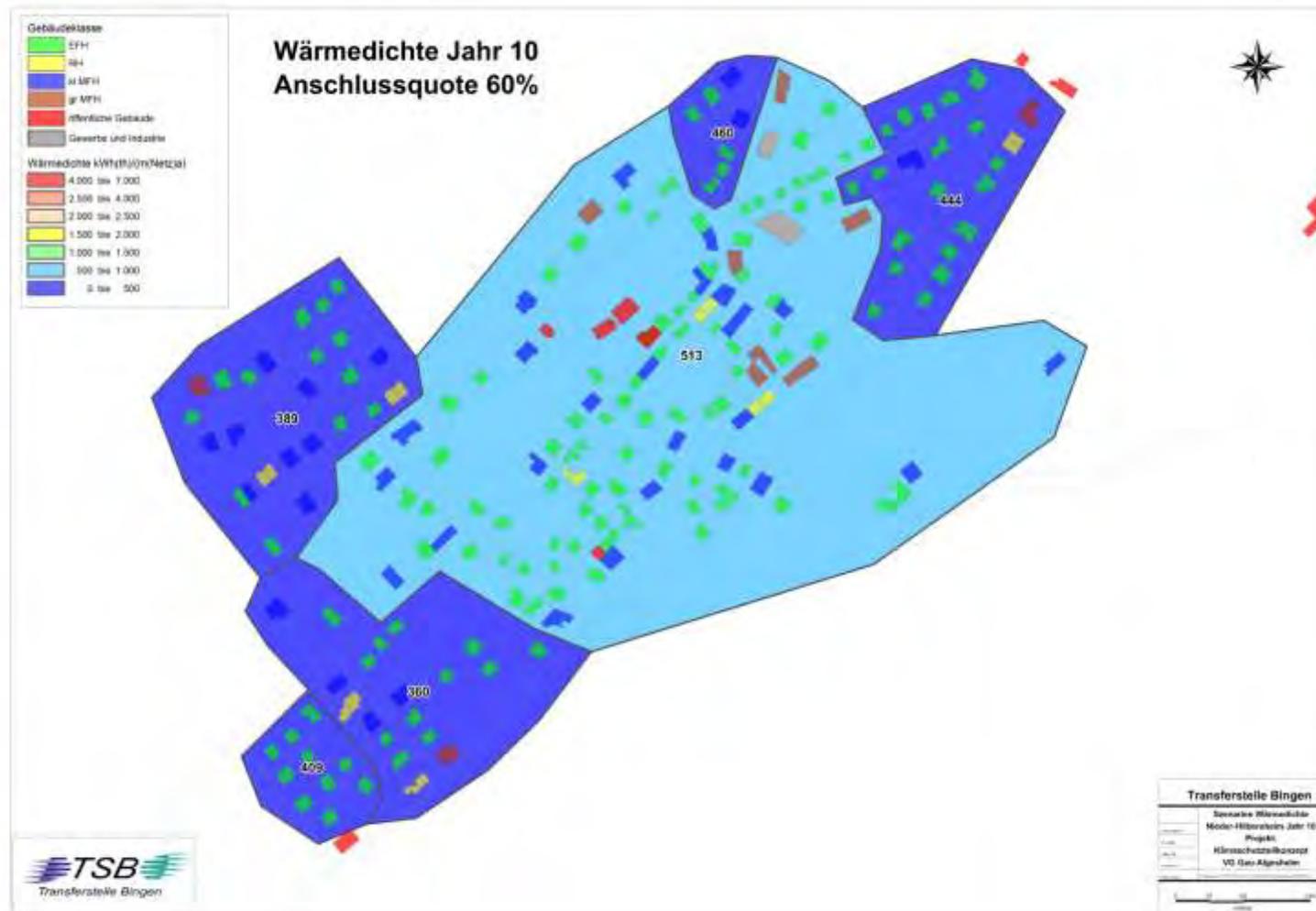


Abbildung 1-41 Wärmedichtekarte Nieder-Hilbersheim, Jahr 10



Abbildung 1-42 Wärmedichtekarte Ober-Hilbersheim, Jahr 0

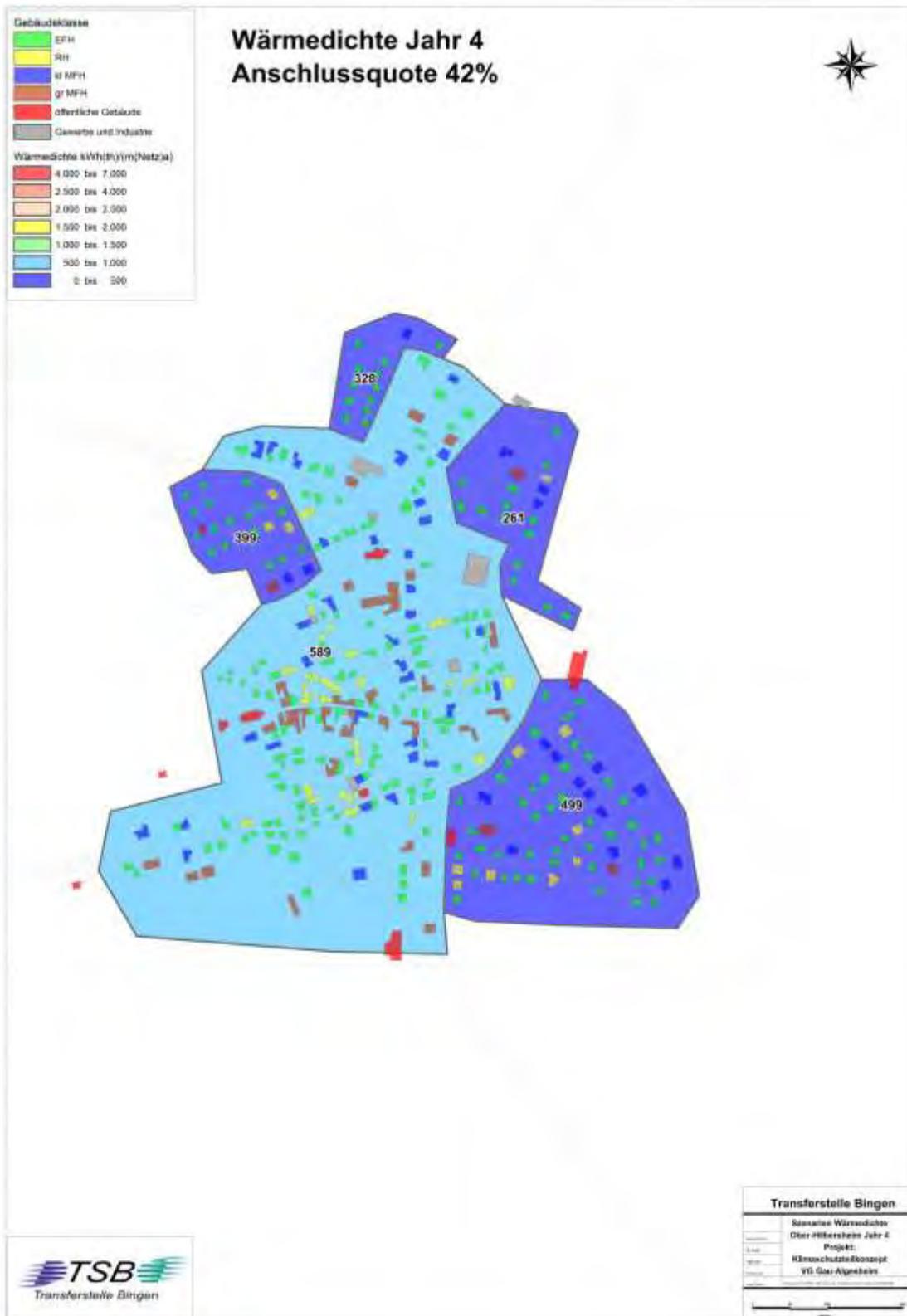


Abbildung 1-43 Wärmedichtekarte Ober-Hilbersheim, Jahr 4



Abbildung 1-44 Wärmedichtekarte Ober-Hilbersheim, Jahr 8



Abbildung 1-45 Wärmedichtekarte Ober-Hilbersheim, Jahr 10



Abbildung 1-46 Wärmedichtekarte Ockenheim, Jahr 0

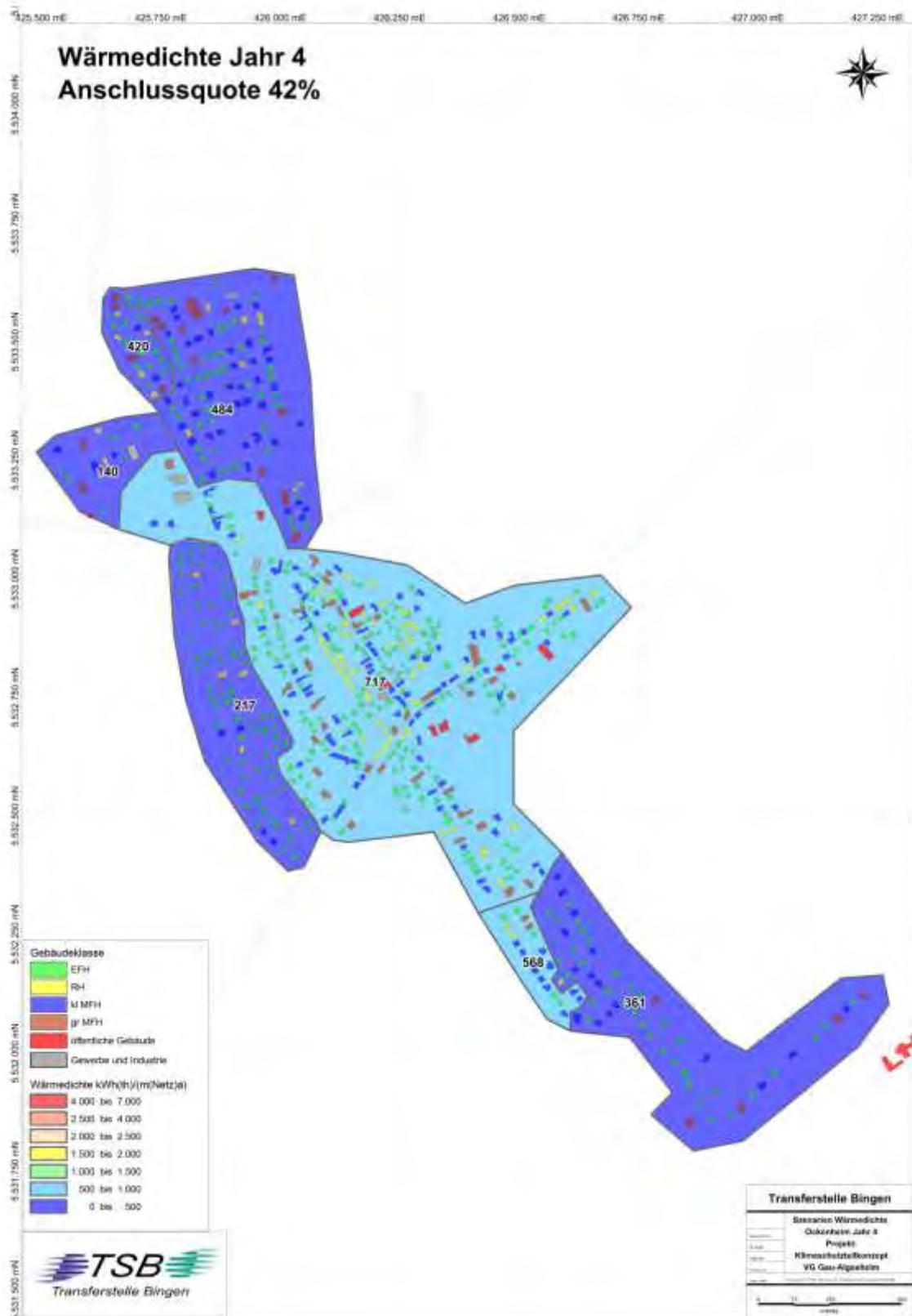


Abbildung 1-47 Wärmedichtekarte Ockenheim, Jahr 4

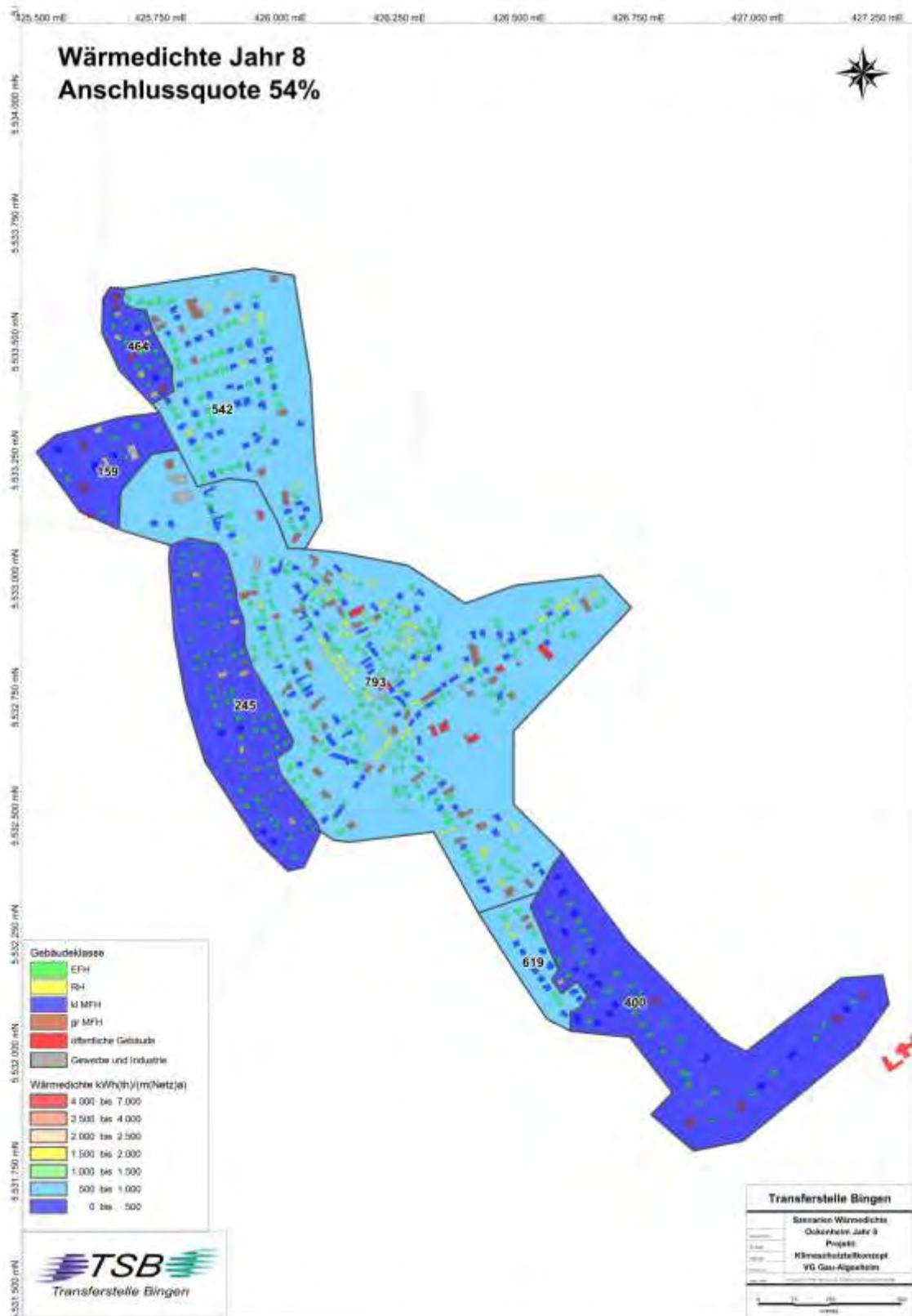


Abbildung 1-48 Wärmedichtekarte Ockenheim, Jahr 8

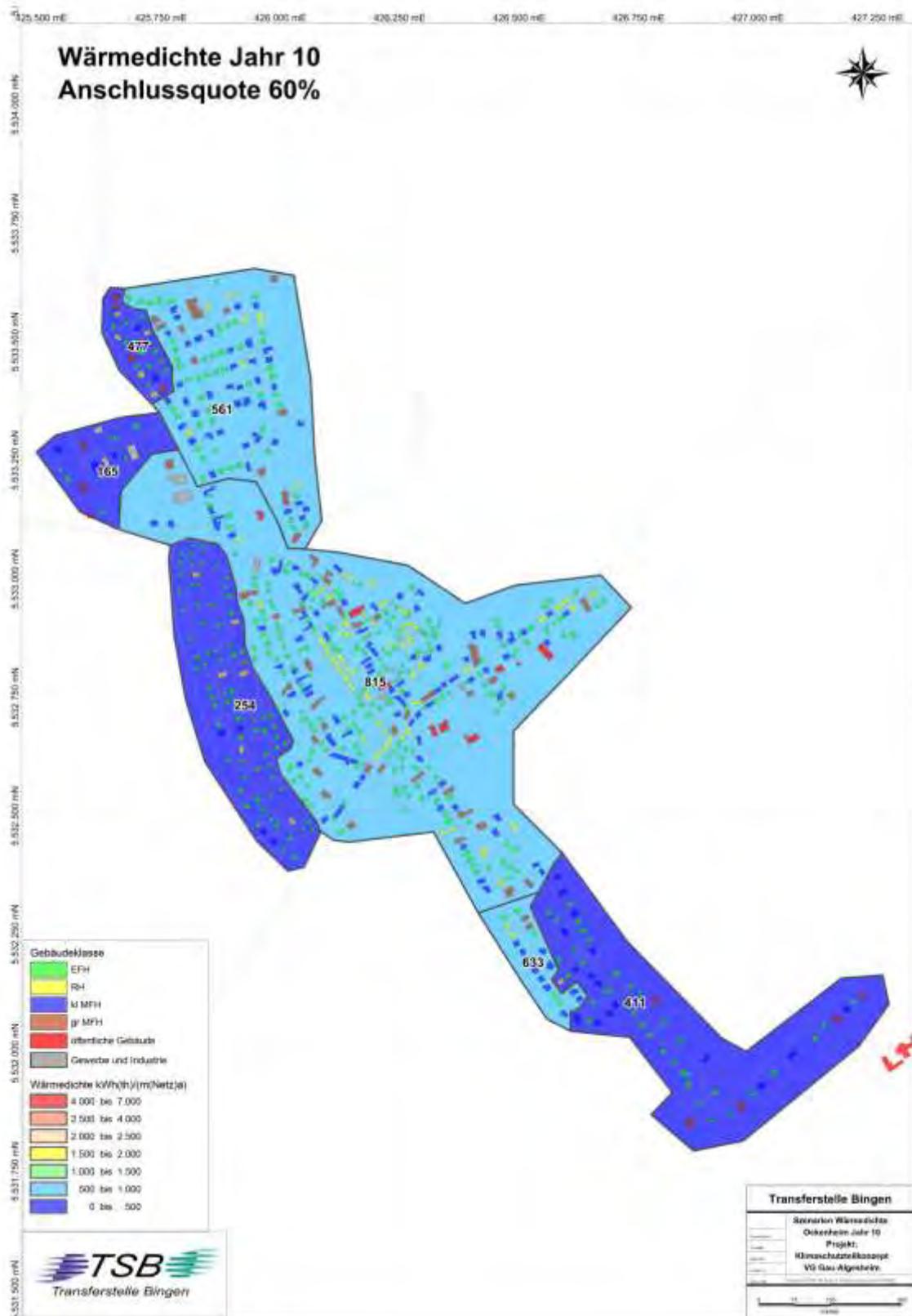


Abbildung 1-49 Wärmedichtekarte Ockenheim, Jahr 10

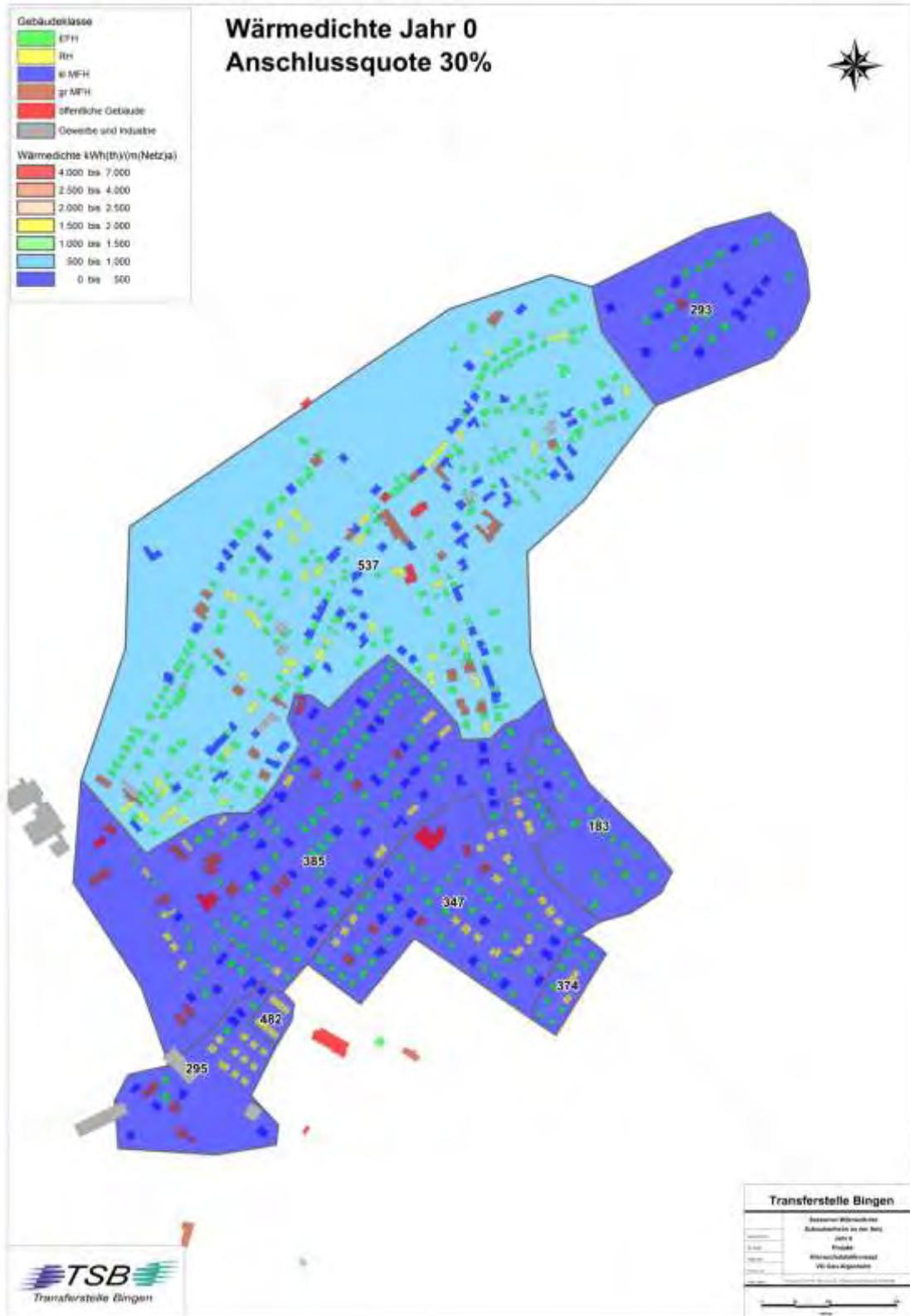


Abbildung 1-50 Wärmedichtekarte Schwabenheim an der Selz, Jahr 0

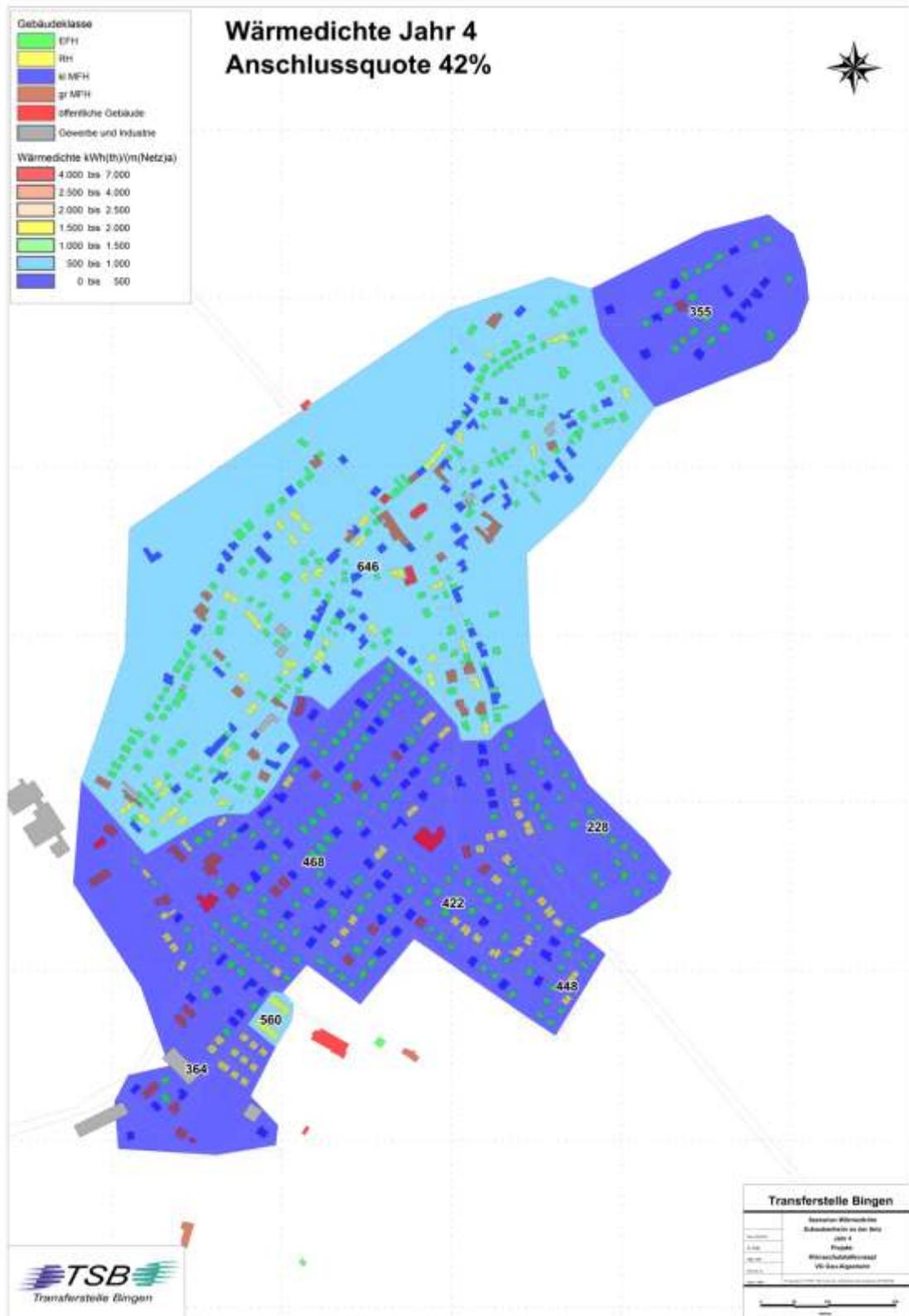


Abbildung 1-51 Wärmedichtekarte Schwabenheim an der Selz, Jahr 4

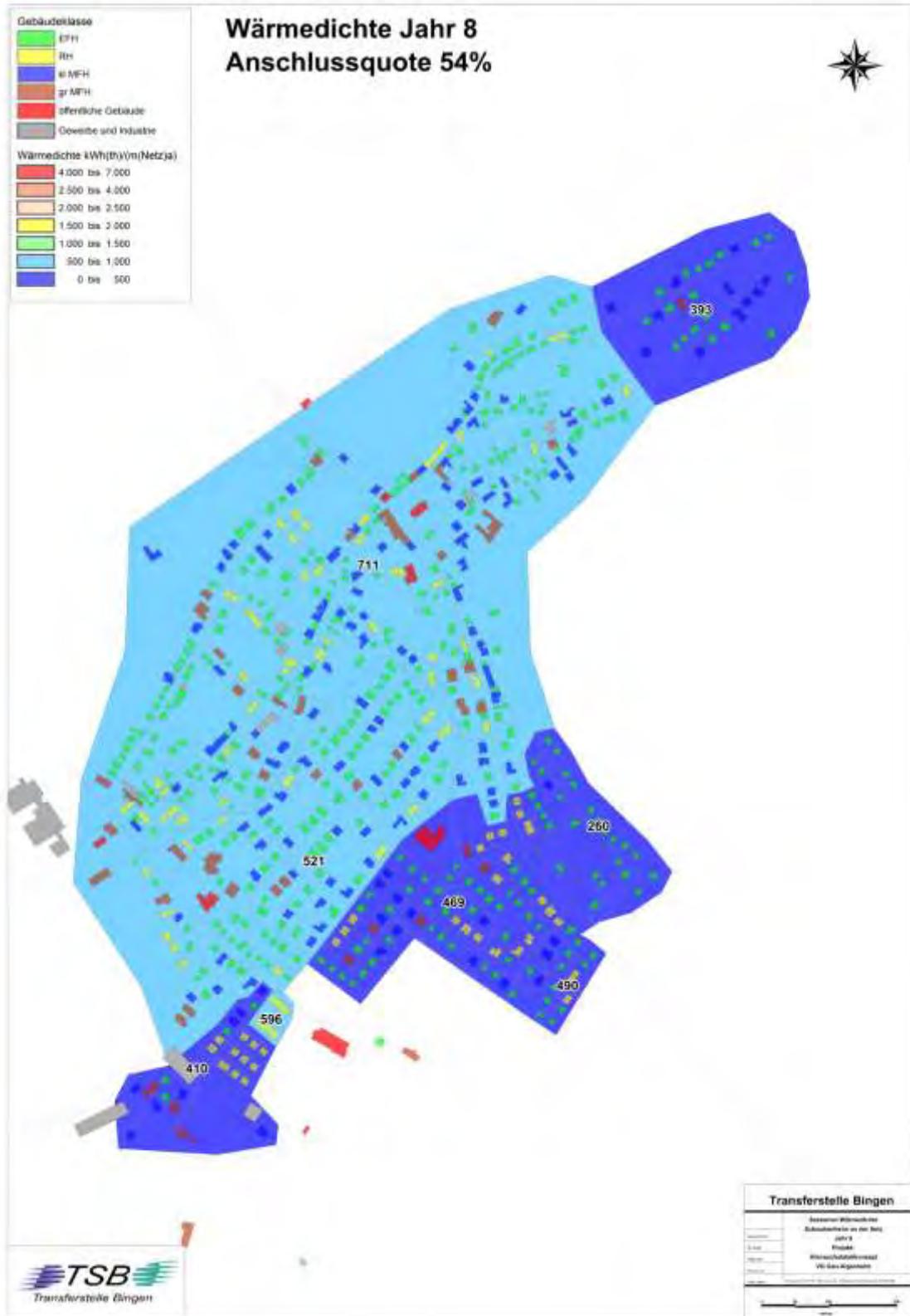


Abbildung 1-52 Wärmedichtekarte Schwabenheim an der Selz, Jahr 8

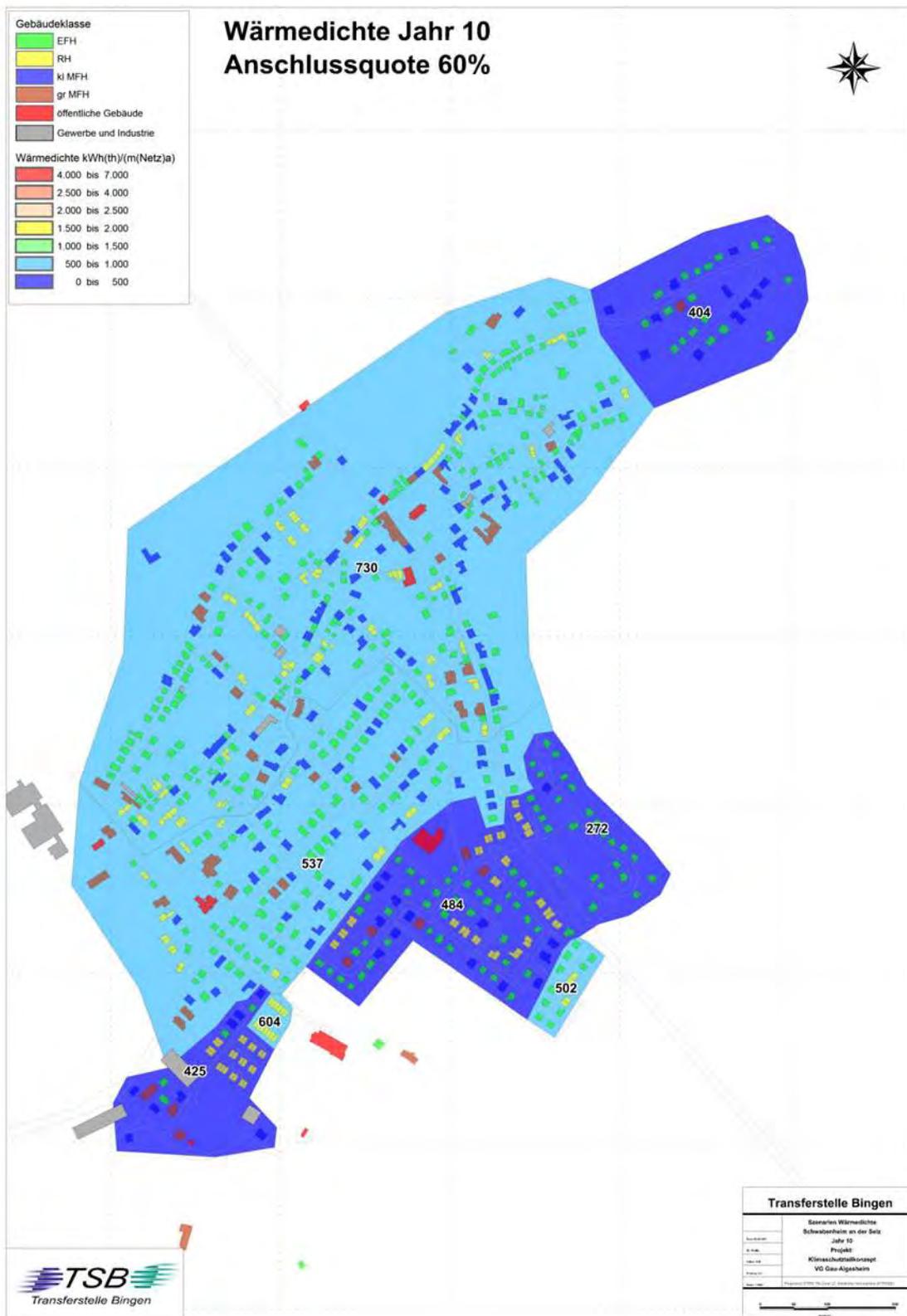


Abbildung 1-53 Wärmedichtekarte Schwabenheim an der Selz, Jahr 10

## 1.5 Spezifischer Jahresheizenergieverbrauch kommunaler Liegenschaften

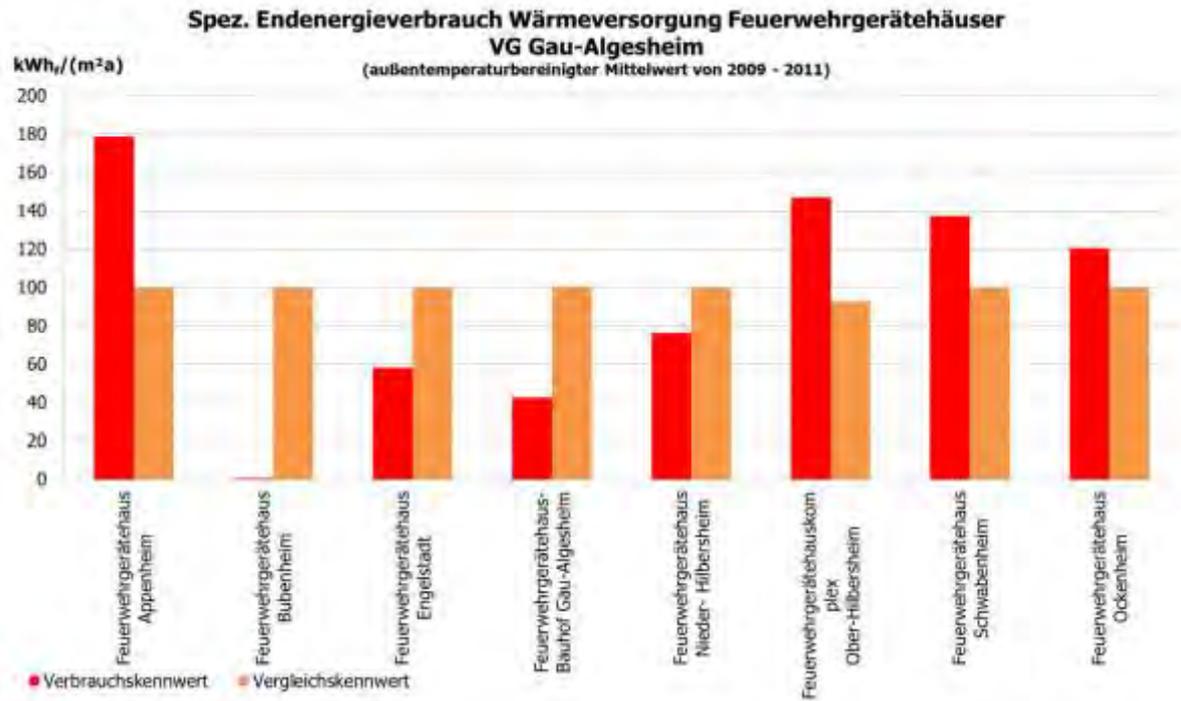


Abbildung 1-54 Spez. Endenergieverbrauch Wärmeversorgung Feuerwehrgerätehäuser



Abbildung 1-55 Spez. Endenergieverbrauch Wärmeversorgung Grundschulen und Kindergärten

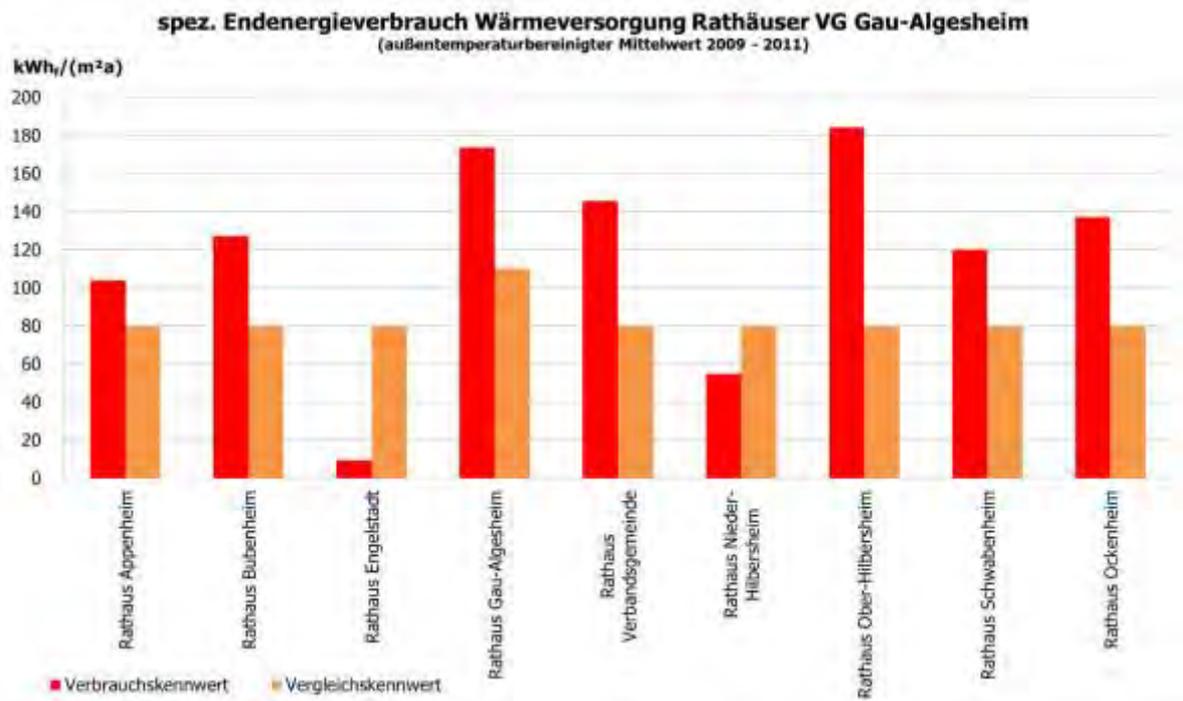


Abbildung 1-56 Spez. Endenergieverbrauch Wärmeversorgung Rathäuser

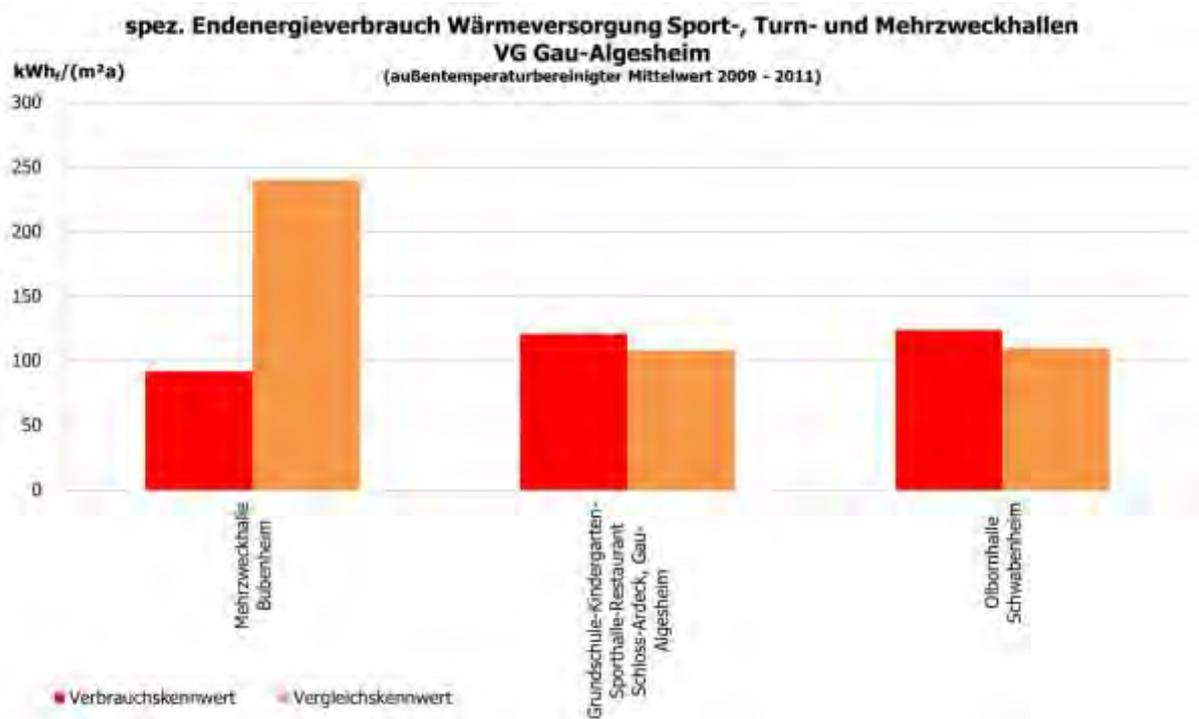


Abbildung 1-57 Spez. Endenergieverbrauch Wärmeversorgung Sport-, Turn- und Mehrzweckhallen

## 2 Integriertes Klimaschutzkonzept

### 2.1 Photovoltaikpotenziale auf Freiflächen

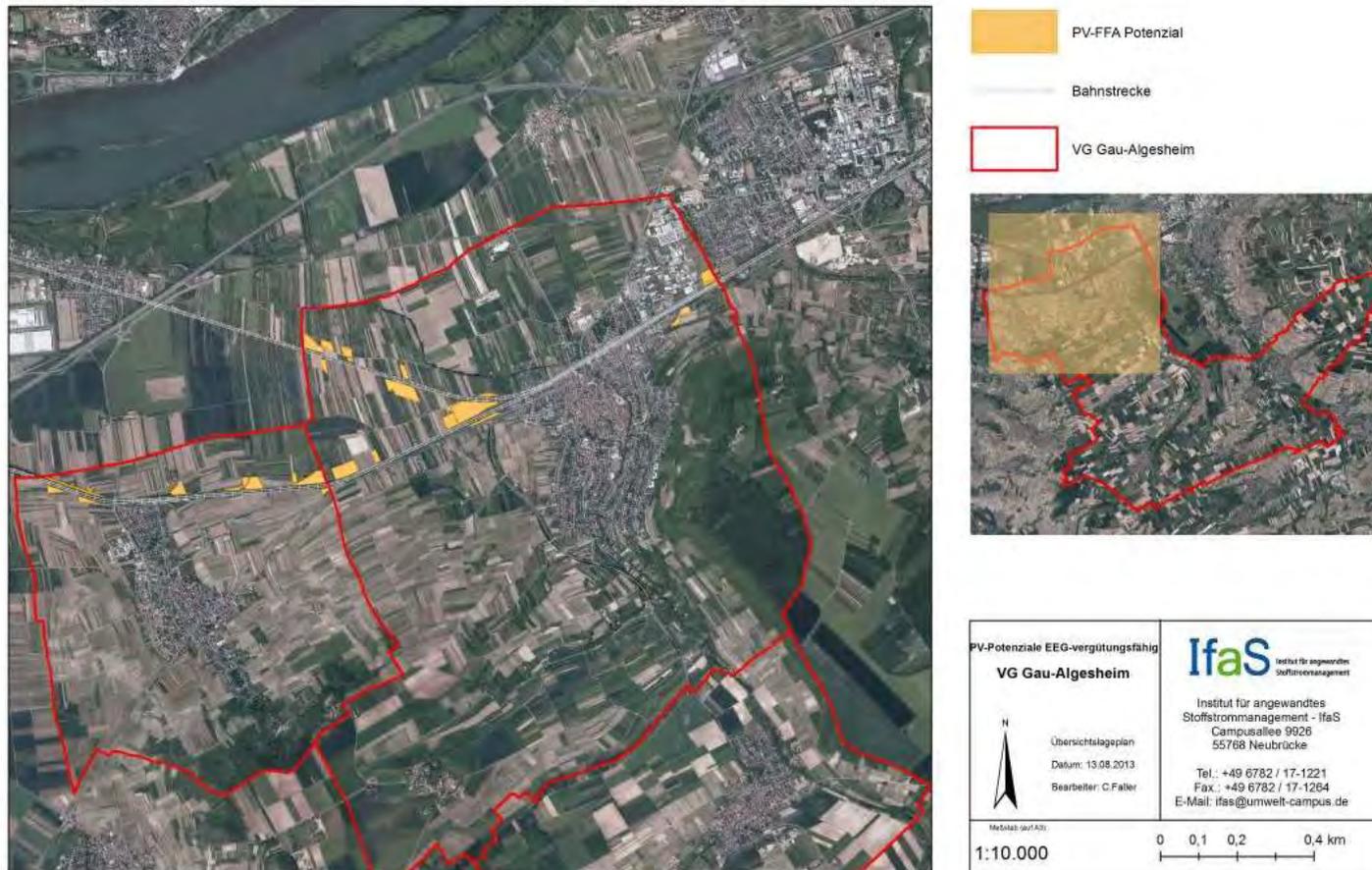


Abbildung 2-1 Photovoltaikpotenziale auf Freiflächen

## 2.2 Windpotenzialflächen

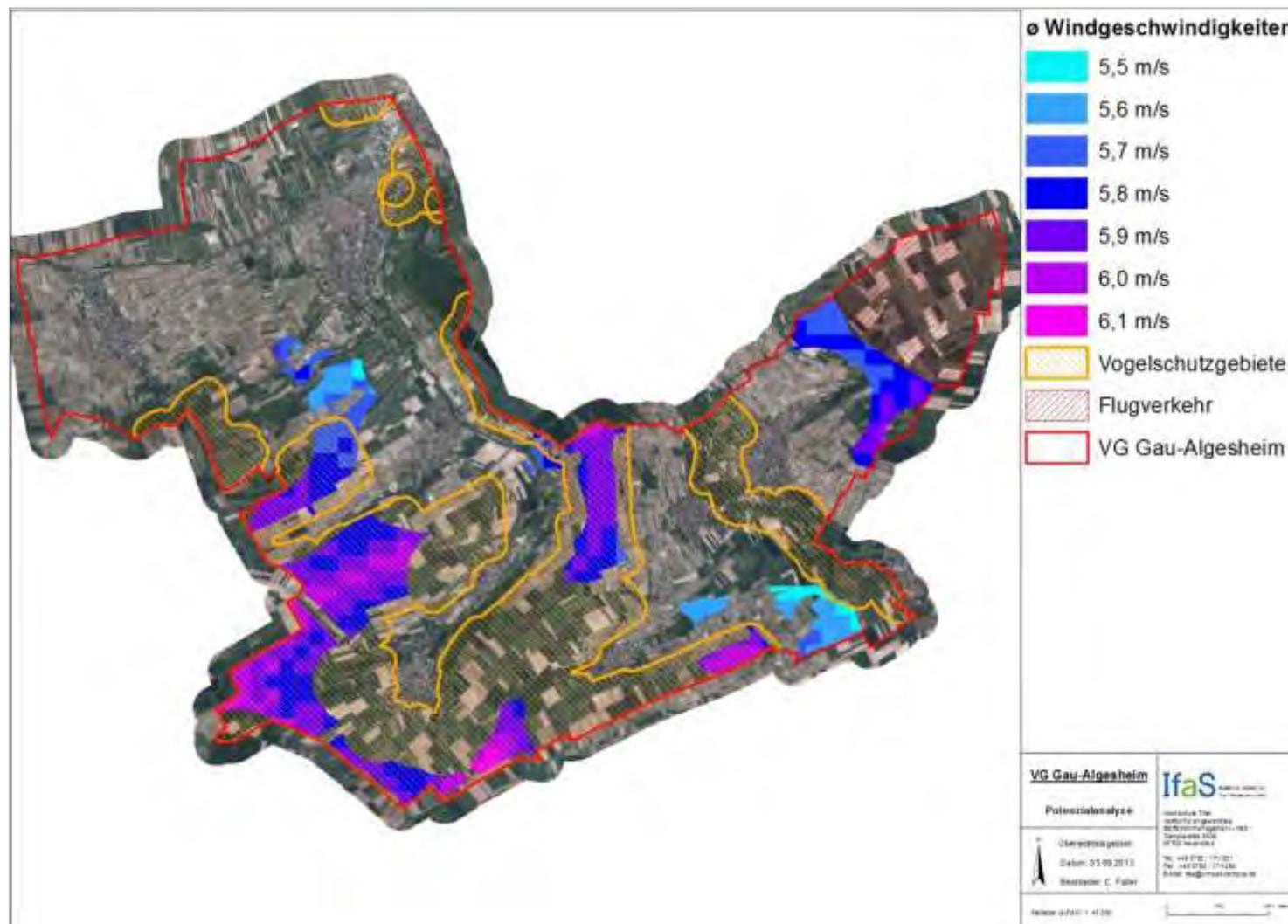


Abbildung 2-2 Windpotenzialflächen mit durchschnittlicher Windgeschwindigkeit



## Hinweise zu Gebäudesteckbriefe

Der Energieverbrauch jedes Gebäudes ist individuell und neben dem Aufbau der Gebäudehülle und der Anlagentechnik bei Wohngebäuden insbesondere vom Nutzerverhalten der Bewohner abhängig. Mit Hilfe von Typologien können Gebäude in Gebäudeklassen unterteilt werden. Dabei richtet man sich z.B. nach dem Baualter, den verwendeten Baustoffen und Konstruktionen. Mit dieser Methodik können Energie- und Kosteneinsparpotentiale der privaten Wohngebäude dargestellt werden. Als Grundlage dient die „Gebäudetypologie Hessen“ vom Institut für Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), da die dort beschriebene Bausubstanz gut mit der Bebauung in der VG Gau-Algesheim vergleichbar ist.

### Einsparpotenziale

Entscheidend für den Energieverlust eines Bauteils ist der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert). Dieser beschreibt, wie viel Energie pro m<sup>2</sup> Bauteilfläche pro Kelvin Temperaturunterschied nach außen verloren geht. Durch Wärmedämmmaßnahmen oder Austausch der Fenster kann der U-Wert und somit der Energieverlust deutlich reduziert werden. In den Gebäudesteckbriefen wird dargestellt welche Verbesserung des U-Wertes durch die Sanierungsmaßnahme eintritt und welche Energieeinsparung damit erreicht werden kann. Die Sanierungen orientieren sich dabei an den Anforderungen des KfW-Programms „Energieeffizient sanieren“. Des Weiteren ist es sinnvoll und zum Teil rechtlich vorgeschrieben, bei anstehenden Sanierungsmaßnahmen, wie zum Beispiel der Fassade, Wärmedämmmaßnahmen mit durchzuführen. Im Idealfall werden die Dämmung der Außenwände und die Erneuerung der Fenster kombiniert. Das spart Kosten, unter anderem für die Baustelleneinrichtung, und ermöglicht eine optimale Abstimmung der Maßnahmen aufeinander.

### Wirtschaftlichkeit

Um die Wirtschaftlichkeit einer Energieeinsparmaßnahme darzustellen, werden im Gebäudesteckbrief zwei Kennwerte ermittelt: Der Preis pro eingesparter Kilowattstunde für einen Zeitraum von 20 Jahren und die dynamische Amortisationszeit. Für die Berechnungen wurden sowohl die energiebedingten Mehrkosten als auch die Vollkosten der dena-Sanierungsstudie Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden herangezogen. Folgende Brennstoffbezugskosten wurden für die Berechnung angesetzt: Erdgas: 6,5 ct/kWh, Holzpellets: 4,7 ct/kWh, Scheitholz: 5,4 ct/kWh. Als jährliche Preissteigerung wurden einbezogen: 5 % Erdgas, 4 %/a Scheitholz und Holzpellets. Fördermittel und Finanzierungskosten wurden nicht berücksichtigt.

### Modellgebäude

Neben den rein auf die Bauteilfläche bezogenen Kosten werden die gesamten energiebedingten Mehrkosten und Vollkosten für Modellgebäude dargestellt, die sich aus dem Gebäudebestand in der VG Gau-Algesheim ableiten.

**Anmerkung:** Der Gebäudesteckbrief und die darin aufgeführten Energie- und Kosteneinsparpotenziale dienen einer ersten Orientierung. Sie ersetzen keine individuelle Energieberatung.



## Gebäudesteckbrief Einfamilienhaus bis 1957

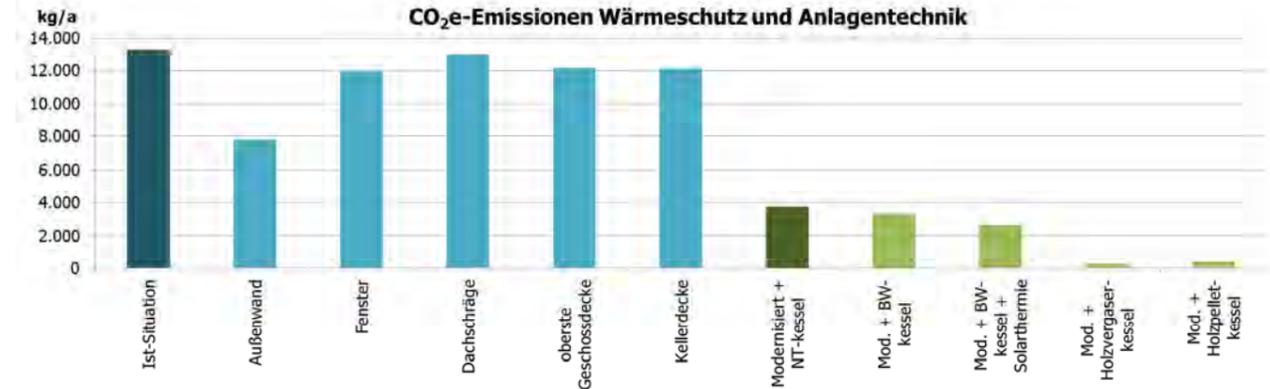
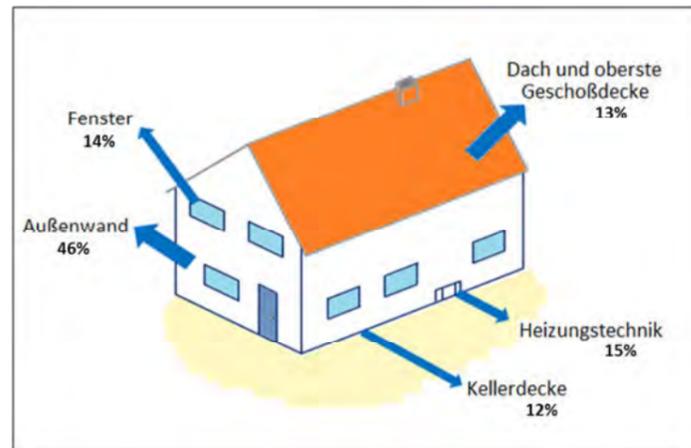


IWU: Deutsche Gebäudetypologie, Darmstadt, 2011

Bauteil	Beschreibung	U-Wert nach Gebäude-typologie W/m <sup>2</sup> K	U-Wert nach Sanierung	Energie-einsparung in kWh/m <sup>2</sup> a (bezogen auf Bauteil)
			in W/m <sup>2</sup> K	
<b>Außenwand</b>	Bimshohlblockstein-Mauerwerk	1,52	0,20	89
<b>Fenster</b>	Zweifach-Verglasung	2,70	0,95	151
<b>Dachschräge</b>	Sparschalung, Putz auf Holzwolle-Leichtbauplatten	1,39	0,14	101
<b>Oberste Geschossdecke</b>	Hobeldielen, Deckbalken 18/22, Kalkgipsputz auf Holzwolle-Leichtbauplatten	0,85	0,14	45
<b>Kellerdecke</b>	Kalkgipsputz, Stahlbetonvollplatte, Mineralfasermatte, Linoleum	1,10	0,25	42
<b>Heizsystem</b>	Niedertemperaturkessel aus 80/90er Jahren			
<b>Warmwasserbereitung</b>	Warmwasserbereitung über den Heizkessel mit beige-stelltem Speicher			
<b>Sonstige typische Schwachpunkte</b>	<u>Wärmebrücken:</u> Heizkörpernischen, auskragende Balkonplatten			
	<u>Schwachstellen Anlagentechnik:</u> Rohrleitungen nicht gedämmt, keine voreinstellbaren Thermostatköpfe, überdimensionierter Kessel, überdimensionierte Umwälzpumpe, fehlende Zeitschaltung an Zirkulation			



### Wärmeverluste eines Gebäudes



### Allgemein

Bauteil	Maßnahmen	Energiebedingte Investition [€/m²]	Gesamtkosten Investition [€/m²]	Kosten der eingesparten Energie [ct/kWh]
Außenwand	Außenwanddämmung, 14 cm, WLG 035	51	124	2,9
Fenster	3-fach-Wärmeschutzverglasung $U_w = 0,95$	350	350	13,8
Dachschräge	Zwischensparrendämmung, 14 cm, WLG 035 + Untersparrendämmung, 5 cm, WLG 035	55	75	3,5
Obere Geschossdecke	Wärmedämmung, 20 cm, WLG 035	44	44	5,6
Kellerdecke	Kellerdeckendämmung, 12 cm, WLG 035	52	52	7,2

### Modellgebäude

Flächen [m²]	Energiebedingte Mehrkosten [€]	Vollkosten [€]	Energieeinsparung [%]	Kosteneinsparung [€/a]	CO <sub>2</sub> -Einsparung [kg/a]	Dynamische Amortisation [a]
170 m²	8.700 €	21.100 €	35%	1.500	6.100	5,6
30 m²	10.500 €	10.500 €	9%	400	1.500	20,6
10 m²	600 €	800 €	2%	100	300	7,4
80 m²	3.500 €	3.500 €	7%	300	1.300	10,4
90 m²	4.700 €	4.700 €	8%	300	1.300	13,1
<b>Summe</b>	<b>28.000 €</b>	<b>40.600 €</b>	<b>61%</b>	<b>2.600</b>	<b>10.500</b>	<b>10,8</b>

### Anlagenerneuerung im unsanierten Zustand

Anlagentechnik	Ist-Zustand	Maßnahme	Mehrkosten gegenüber NT-Kessel [€]	Vollkosten [€]	Dynamische Amortisation [a]
Heizsystem und Warmwasser	Niedertemperaturkessel	Gasbrennwertkessel und Solaranlage mit 8 m² Kollektorfläche	5.300	13.500	9,2
		Brennwertkessel	500	8.700	1,0
		Holzvergaserkessel	7.200	15.400	7,1
		Holzpelletkessel	17.100	25.300	11,2

### Anlagenerneuerung nach Sanierung

Maßnahme	Mehrkosten gegenüber NT-Kessel in modernisiertem Zustand [€]	Vollkosten [€/m²]	Energieeinsparung [%]	Kosteneinsparung [€/a]	CO <sub>2</sub> -Einsparung [kg/a]	Dynamische Amortisation [a]
Gasbrennwertkessel mit Solarthermieanlage	5.200 €	12.800 €	29%	420	1.200	15,4
Brennwertkessel	400 €	8.000 €	11%	110	400	3,9
Holzvergaserkessel	3.780 €	11.400 €	9%	260	3.900	12,0
Holzpelletkessel	14.900 €	22.500 €	14%	400	3.800	28,7



## Hinweise zu Gebäudesteckbriefe

Der Energieverbrauch jedes Gebäudes ist individuell und neben dem Aufbau der Gebäudehülle und der Anlagentechnik bei Wohngebäuden insbesondere vom Nutzerverhalten der Bewohner abhängig. Mit Hilfe von Typologien können Gebäude in Gebäudeklassen unterteilt werden. Dabei richtet man sich z.B. nach dem Baualter, den verwendeten Baustoffen und Konstruktionen. Mit dieser Methodik können Energie- und Kosteneinsparpotentiale der privaten Wohngebäude dargestellt werden. Als Grundlage dient die „Gebäudetypologie Hessen“ vom Institut für Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), da die dort beschriebene Bausubstanz gut mit der Bebauung in der VG Gau-Algesheim vergleichbar ist.

### Einsparpotenziale

Entscheidend für den Energieverlust eines Bauteils ist der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert). Dieser beschreibt, wie viel Energie pro m<sup>2</sup> Bauteilfläche pro Kelvin Temperaturunterschied nach außen verloren geht. Durch Wärmedämmmaßnahmen oder Austausch der Fenster kann der U-Wert und somit der Energieverlust deutlich reduziert werden. In den Gebäudesteckbriefen wird dargestellt welche Verbesserung des U-Wertes durch die Sanierungsmaßnahme eintritt und welche Energieeinsparung damit erreicht werden kann. Die Sanierungen orientieren sich dabei an den Anforderungen des KfW-Programms „Energieeffizient sanieren“. Des Weiteren ist es sinnvoll und zum Teil rechtlich vorgeschrieben, bei anstehenden Sanierungsmaßnahmen, wie zum Beispiel der Fassade, Wärmedämmmaßnahmen mit durchzuführen. Im Idealfall werden die Dämmung der Außenwände und die Erneuerung der Fenster kombiniert. Das spart Kosten, unter anderem für die Baustelleneinrichtung, und ermöglicht eine optimale Abstimmung der Maßnahmen aufeinander.

### Wirtschaftlichkeit

Um die Wirtschaftlichkeit einer Energieeinsparmaßnahme darzustellen, werden im Gebäudesteckbrief zwei Kennwerte ermittelt: Der Preis pro eingesparter Kilowattstunde für einen Zeitraum von 20 Jahren und die dynamische Amortisationszeit. Für die Berechnungen wurden sowohl die energiebedingten Mehrkosten als auch die Vollkosten der dena-Sanierungsstudie Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden herangezogen. Folgende Brennstoffbezugskosten wurden für die Berechnung angesetzt: Erdgas: 6,5 ct/kWh, Holzpellets: 4,7 ct/kWh, Scheitholz: 5,4 ct/kWh. Als jährliche Preissteigerung wurden einbezogen: 5 % Erdgas, 4 %/a Scheitholz und Holzpellets. Fördermittel und Finanzierungskosten wurden nicht berücksichtigt.

### Modellgebäude

Neben den rein auf die Bauteilfläche bezogenen Kosten werden die gesamten energiebedingten Mehrkosten und Vollkosten für Modellgebäude dargestellt, die sich aus dem Gebäudebestand in der VG Gau-Algesheim ableiten.

**Anmerkung:** Der Gebäudesteckbrief und die darin aufgeführten Energie- und Kosteneinsparpotenziale dienen einer ersten Orientierung. Sie ersetzen keine individuelle Energieberatung.



## Gebäudesteckbrief Einfamilienhaus 1958 bis 1968

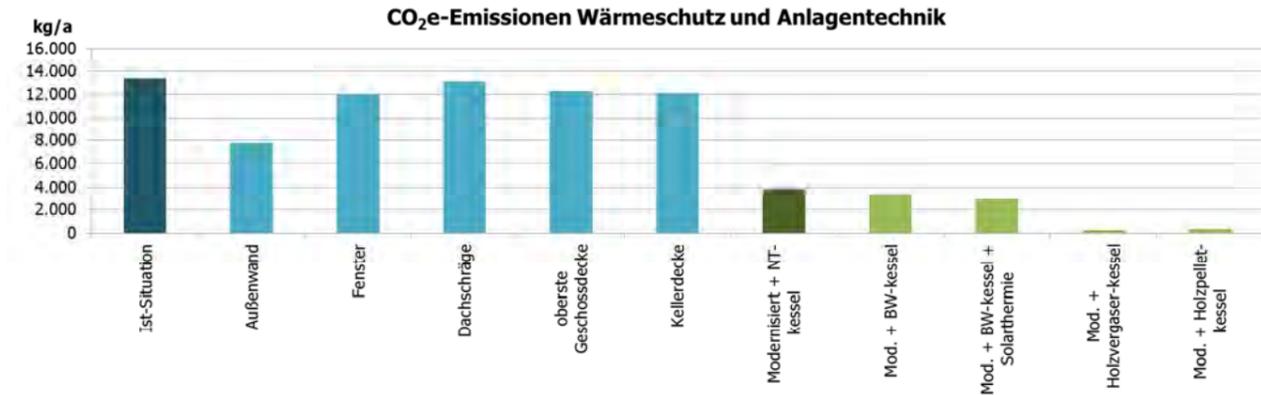
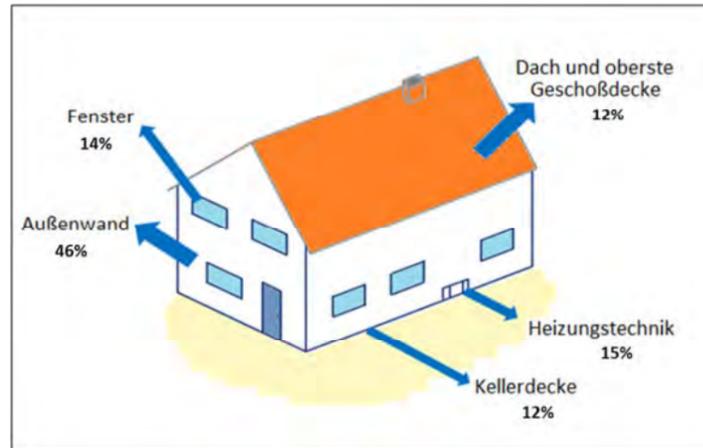


IWU: Deutsche Gebäudetypologie, Darmstadt, 2011

Bauteil	Beschreibung	U-Wert nach Gebäude- typologie W/m <sup>2</sup> K	U-Wert nach Sanierung in W/m <sup>2</sup> K	Energie- einsparung in kWh/m <sup>2</sup> a (bezogen auf Bauteil)
<b>Außenwand</b>	Bimshohlblockstein-Mauerwerk	1,44	0,21	89
<b>Fenster</b>	Zweifach-Verglasung	2,70	0,95	151
<b>Dachschräge</b>	Sparschalung, Putz auf Holzwolle- Leichtbauplatten	1,17	0,22	101
<b>Oberste Geschossdecke</b>	Hobeldielen, Deckbalken 18/22, Kalkgipsputz auf Holzwolle- Leichtbauplatten	0,69	0,14	45
<b>Kellerdecke</b>	Kalkgipsputz, Stahlbetonvollplatte, Mineralfasermatte, Linoleum	1,00	0,26	42
<b>Heizsystem</b>	Niedertemperaturkessel aus 80/90er Jahren			
<b>Warmwasser- bereitung</b>	Warmwasserbereitung über den Heizkessel mit beigeinstalltem Speicher			
<b>Sonstige typische Schwachpunkte</b>	Wärmebrücken: Heizkörpernischen, auskragende Balkonplatten			
	Schwachstellen Anlagentechnik: Rohrleitungen nicht gedämmt, keine voreinstellbaren Thermostatköpfe, überdimensionierter Kessel, überdimensionierte Umwälzpumpe, fehlende Zeitschaltung an Zirkulation			



### Wärmeverluste eines Gebäudes



### Allgemein

Bauteil	Maßnahmen	Energiebedingte Investition [€/m²]	Gesamtkosten Investition [€/m²]	Kosten der eingesparten Energie [ct/kWh]
Außenwand	Außenwanddämmung, 14 cm, WLG 035	51	124	3,0
Fenster	3-fach-Wärmeschutzverglasung $U_w = 0,95$	350	350	13,8
Dachschräge	Zwischensparrendämmung, 14 cm, WLG 035 + Untersparrendämmung, 5 cm, WLG 035	55	75	4,2
Obere Geschossdecke	Wärmedämmung, 20 cm, WLG 035	44	44	7,2
Kellerdecke	Kellerdeckendämmung, 10 cm, WLG 032	52	52	8,3

### Modellgebäude

Flächen [m²]	Energiebedingte Mehrkosten [€]	Vollkosten [€]	Energieeinsparung [%]	Kosteneinsparung [€/a]	CO <sub>2</sub> -Einsparung [kg/a]	Dynamische Amortisation [a]
180 m²	9.200 €	22.300 €	35%	1.500	6.100	6,0
30 m²	10.500 €	10.500 €	9%	400	1.500	20,0
10 m²	600 €	800 €	1%	100	300	8,9
95 m²	4.200 €	4.200 €	7%	300	1.200	13,1
105 m²	5.500 €	5.500 €	8%	300	1.400	14,9
<b>Summe</b>	<b>30.000 €</b>	<b>43.300 €</b>	<b>60%</b>	<b>2.600</b>	<b>10.500</b>	<b>11,5</b>

### Anlagenerneuerung im unsanierten Zustand

Anlagentechnik	Ist-Zustand	Maßnahme	Mehrkosten gegenüber NT-Kessel [€]	Vollkosten [€]	Dynamische Amortisation [a]
Heizsystem und Warmwasser	Niedertemperaturkessel	Gasbrennwertkessel und Solaranlage mit 8 m² Kollektorfläche	5.400	13.400	8,8
		Brennwertkessel	600	8.700	1,6
		Holzvergaserkessel	7.500	15.600	7,7
		Holzpelletkessel	14.500	22.600	9,9

### Anlagenerneuerung nach Sanierung

Maßnahme	Mehrkosten gegenüber NT-Kessel in modernisiertem Zustand [€]	Vollkosten [€/m²]	Energieeinsparung [%]	Kosteneinsparung [€/a]	CO <sub>2</sub> -Einsparung [kg/a]	Dynamische Amortisation [a]
Gasbrennwertkessel mit Solarthermieanlage	5.200 €	12.700 €	26%	440	1.100	15,2
Brennwertkessel	400 €	8.000 €	11%	120	400	3,9
Holzvergaserkessel	3.800 €	11.400 €	9%	270	4.000	11,6
Holzpelletkessel	12.700 €	20.300 €	14%	410	3.900	24,1



## Hinweise zu Gebäudesteckbriefe

Der Energieverbrauch jedes Gebäudes ist individuell und neben dem Aufbau der Gebäudehülle und der Anlagentechnik bei Wohngebäuden insbesondere vom Nutzerverhalten der Bewohner abhängig. Mit Hilfe von Typologien können Gebäude in Gebäudeklassen unterteilt werden. Dabei richtet man sich z.B. nach dem Baualter, den verwendeten Baustoffen und Konstruktionen. Mit dieser Methodik können Energie- und Kosteneinsparpotentiale der privaten Wohngebäude dargestellt werden. Als Grundlage dient die „Gebäudetypologie Hessen“ vom Institut für Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), da die dort beschriebene Bausubstanz gut mit der Bebauung in der VG Gau-Algesheim vergleichbar ist.

### Einsparpotenziale

Entscheidend für den Energieverlust eines Bauteils ist der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert). Dieser beschreibt, wie viel Energie pro m<sup>2</sup> Bauteilfläche pro Kelvin Temperaturunterschied nach außen verloren geht. Durch Wärmedämmmaßnahmen oder Austausch der Fenster kann der U-Wert und somit der Energieverlust deutlich reduziert werden. In den Gebäudesteckbriefen wird dargestellt welche Verbesserung des U-Wertes durch die Sanierungsmaßnahme eintritt und welche Energieeinsparung damit erreicht werden kann. Die Sanierungen orientieren sich dabei an den Anforderungen des KfW-Programms „Energieeffizient sanieren“. Des Weiteren ist es sinnvoll und zum Teil rechtlich vorgeschrieben, bei anstehenden Sanierungsmaßnahmen, wie zum Beispiel der Fassade, Wärmedämmmaßnahmen mit durchzuführen. Im Idealfall werden die Dämmung der Außenwände und die Erneuerung der Fenster kombiniert. Das spart Kosten, unter anderem für die Baustelleneinrichtung, und ermöglicht eine optimale Abstimmung der Maßnahmen aufeinander.

### Wirtschaftlichkeit

Um die Wirtschaftlichkeit einer Energieeinsparmaßnahme darzustellen, werden im Gebäudesteckbrief zwei Kennwerte ermittelt: Der Preis pro eingesparter Kilowattstunde für einen Zeitraum von 20 Jahren und die dynamische Amortisationszeit. Für die Berechnungen wurden sowohl die energiebedingten Mehrkosten als auch die Vollkosten der dena-Sanierungsstudie Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden herangezogen. Folgende Brennstoffbezugskosten wurden für die Berechnung angesetzt: Erdgas: 6,5 ct/kWh, Holzpellets: 4,7 ct/kWh, Scheitholz: 5,4 ct/kWh. Als jährliche Preissteigerung wurden einbezogen: 5 % Erdgas, 4 %/a Scheitholz und Holzpellets. Fördermittel und Finanzierungskosten wurden nicht berücksichtigt.

### Modellgebäude

Neben den rein auf die Bauteilfläche bezogenen Kosten werden die gesamten energiebedingten Mehrkosten und Vollkosten für Modellgebäude dargestellt, die sich aus dem Gebäudebestand in der VG Gau-Algesheim ableiten.

**Anmerkung:** Der Gebäudesteckbrief und die darin aufgeführten Energie- und Kosteneinsparpotenziale dienen einer ersten Orientierung. Sie ersetzen keine individuelle Energieberatung.



## Gebäudesteckbrief Einfamilienhaus 1969 bis 1978

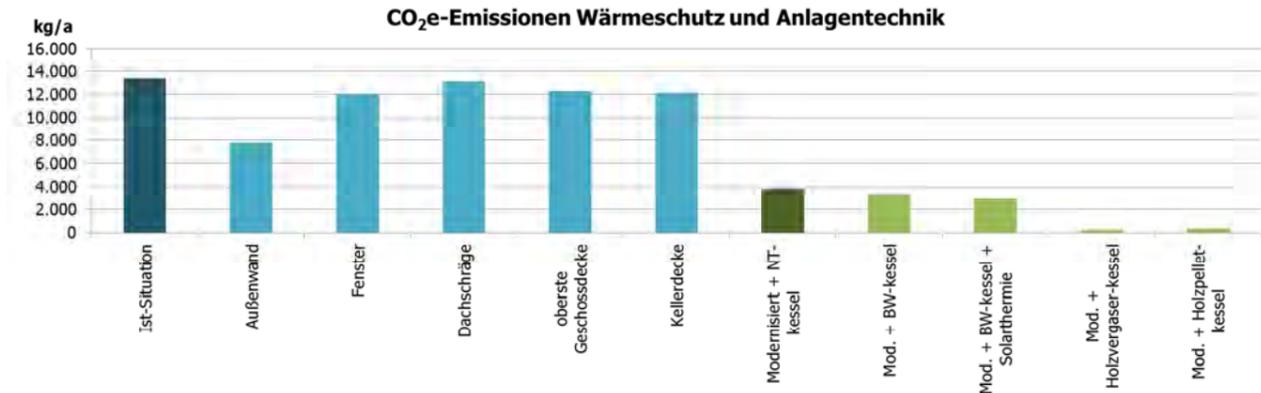
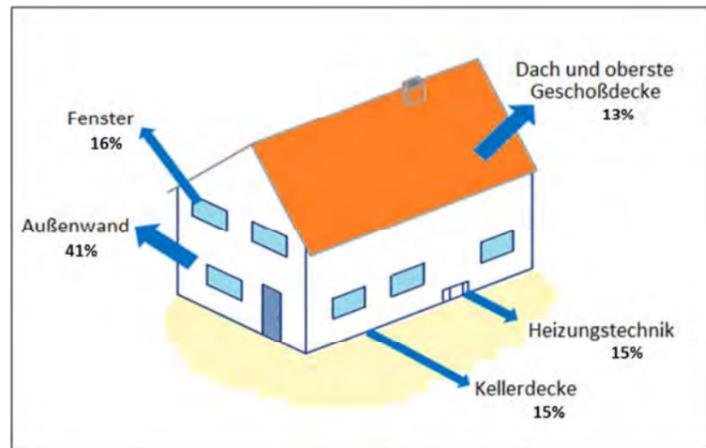


IWU: Deutsche Gebäudetypologie, Darmstadt, 2011

Bauteil	Beschreibung	U-Wert nach Gebäudetypologie W/m <sup>2</sup> K	U-Wert nach Sanierung	Energieeinsparung in kWh/m <sup>2</sup> a (bezogen auf Bauteil)
			in W/m <sup>2</sup> K	
<b>Außenwand</b>	Bimshohlblockstein-Mauerwerk	1,06	0,20	89
<b>Fenster</b>	Zweifach-Verglasung	2,70	0,95	151
<b>Dachschräge</b>	Sparschalung, Putz auf Holzwolle-Leichtbauplatten	0,80	0,21	101
<b>Oberste Geschossdecke</b>	Hobeldielen, Deckbalken 18/22, Kalkgipsputz auf Holzwolle-Leichtbauplatten	0,53	0,14	45
<b>Kellerdecke</b>	Kalkgipsputz, Stahlbetonvollplatte, Mineralfasermatte, Linoleum	1,00	0,26	42
<b>Heizsystem</b>	Niedertemperaturkessel aus 80/90er Jahren			
<b>Warmwasserbereitung</b>	Warmwasserbereitung über den Heizkessel mit beigestelltem Speicher			
<b>Sonstige typische Schwachpunkte</b>	<u>Wärmebrücken:</u> Heizkörpernischen, auskragende Balkonplatten			
	<u>Schwachstellen Anlagentechnik:</u> Rohrleitungen nicht gedämmt, keine voreinstellbaren Thermostatköpfe, überdimensionierter Kessel, überdimensionierte Umwälzpumpe, fehlende Zeitschaltung an Zirkulation			



### Wärmeverluste eines Gebäudes



### Allgemein

Bauteil	Maßnahmen	Energiebedingte Investition [€/m <sup>2</sup> ]	Gesamtkosten Investition [€/m <sup>2</sup> ]	Kosten der eingesparten Energie [ct/kWh]
Außenwand	Außenwanddämmung, 14 cm, WLG 035	51	124	4,3
Fenster	3-fach-Wärmeschutzverglasung U <sub>w</sub> = 0,95	350	350	13,8
Dachschräge	Zwischensparrendämmung, 14 cm, WLG 035 + Untersparrendämmung, 5 cm, WLG 035	55	75	6,7
Obere Geschossdecke	Wärmedämmung, 200 cm, WLG 035	44	44	9,9
Kellerdecke	Kellerdeckendämmung, 10 cm, WLG 032	52	52	8,3

### Modellgebäude

Flächen [m <sup>2</sup> ]	Energiebedingte Mehrkosten [€]	Vollkosten [€]	Energieeinsparung [%]	Kosteneinsparung [€/a]	CO <sub>2</sub> -Einsparung [kg/a]	Dynamische Amortisation [a]
185 m <sup>2</sup>	9.400 €	22.900 €	29%	1.100	4.500	8,2
30 m <sup>2</sup>	10.500 €	10.500 €	10%	400	1.500	19,6
25 m <sup>2</sup>	1.400 €	1.900 €	3%	100	400	12,5
90 m <sup>2</sup>	4.000 €	4.000 €	5%	200	800	17,2
115 m <sup>2</sup>	6.000 €	6.000 €	10%	400	1.500	14,8
<b>Summe</b>	<b>31.300 €</b>	<b>45.300 €</b>	<b>57%</b>	<b>2.200</b>	<b>8.700</b>	<b>14,2</b>

### Anlagenerneuerung im unsanierten Zustand

Anlagentechnik	Ist-Zustand	Maßnahme	Mehrkosten gegenüber NT-Kessel [€]	Vollkosten [€]	Dynamische Amortisation [a]
Heizsystem und Warmwasser	Niedertemperaturkessel	Gasbrennwertkessel und Solaranlage mit 8 m <sup>2</sup> Kollektorfläche	5.400	13.400	9,3
		Brennwertkessel	600	8.700	1,7
		Holzvergaserkessel	7.500	15.600	8,3
		Holzpelletkessel	14.500	22.600	10,6

### Anlagenerneuerung nach Sanierung

Maßnahme	Mehrkosten gegenüber NT-Kessel in modernisiertem Zustand [€]	Vollkosten [€/m <sup>2</sup> ]	Energieeinsparung [%]	Kosteneinsparung [€/a]	CO <sub>2</sub> -Einsparung [kg/a]	Dynamische Amortisation [a]
Gasbrennwertkessel mit Solarthermieanlage	5.200 €	12.700 €	26%	440	1.100	15,0
Brennwertkessel	400 €	8.000 €	11%	120	400	3,8
Holzvergaserkessel	3.800 €	11.400 €	9%	270	4.000	10,9
Holzpelletkessel	12.700 €	20.300 €	14%	410	3.900	23,4



## Hinweise zu Gebäudesteckbriefe

Der Energieverbrauch jedes Gebäudes ist individuell und neben dem Aufbau der Gebäudehülle und der Anlagentechnik bei Wohngebäuden insbesondere vom Nutzerverhalten der Bewohner abhängig. Mit Hilfe von Typologien können Gebäude in Gebäudeklassen unterteilt werden. Dabei richtet man sich z.B. nach dem Baualter, den verwendeten Baustoffen und Konstruktionen. Mit dieser Methodik können Energie- und Kosteneinsparpotentiale der privaten Wohngebäude dargestellt werden. Als Grundlage dient die „Gebäudetypologie Hessen“ vom Institut für Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), da die dort beschriebene Bausubstanz gut mit der Bebauung in der VG Gau-Algesheim vergleichbar ist.

### Einsparpotenziale

Entscheidend für den Energieverlust eines Bauteils ist der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert). Dieser beschreibt, wie viel Energie pro m<sup>2</sup> Bauteilfläche pro Kelvin Temperaturunterschied nach außen verloren geht. Durch Wärmedämmmaßnahmen oder Austausch der Fenster kann der U-Wert und somit der Energieverlust deutlich reduziert werden. In den Gebäudesteckbriefen wird dargestellt welche Verbesserung des U-Wertes durch die Sanierungsmaßnahme eintritt und welche Energieeinsparung damit erreicht werden kann. Die Sanierungen orientieren sich dabei an den Anforderungen des KfW-Programms „Energieeffizient sanieren“. Des Weiteren ist es sinnvoll und zum Teil rechtlich vorgeschrieben, bei anstehenden Sanierungsmaßnahmen, wie zum Beispiel der Fassade, Wärmedämmmaßnahmen mit durchzuführen. Im Idealfall werden die Dämmung der Außenwände und die Erneuerung der Fenster kombiniert. Das spart Kosten, unter anderem für die Baustelleneinrichtung, und ermöglicht eine optimale Abstimmung der Maßnahmen aufeinander.

### Wirtschaftlichkeit

Um die Wirtschaftlichkeit einer Energieeinsparmaßnahme darzustellen, werden im Gebäudesteckbrief zwei Kennwerte ermittelt: Der Preis pro eingesparter Kilowattstunde für einen Zeitraum von 20 Jahren und die dynamische Amortisationszeit. Für die Berechnungen wurden sowohl die energiebedingten Mehrkosten als auch die Vollkosten der dena-Sanierungsstudie Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden herangezogen. Folgende Brennstoffbezugskosten wurden für die Berechnung angesetzt: Erdgas: 6,5 ct/kWh, Holzpellets: 4,7 ct/kWh, Scheitholz: 5,4 ct/kWh. Als jährliche Preissteigerung wurden einbezogen: 5 % Erdgas, 4 %/a Scheitholz und Holzpellets. Fördermittel und Finanzierungskosten wurden nicht berücksichtigt.

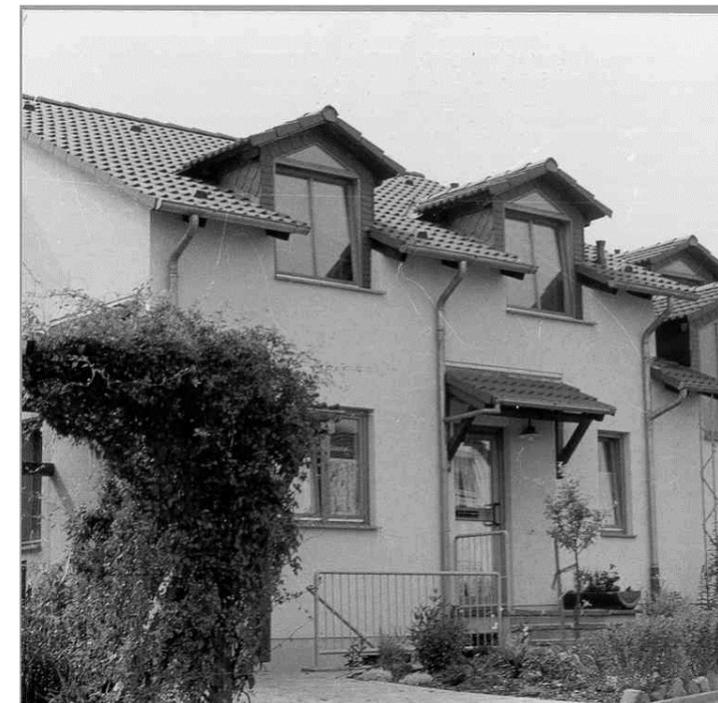
### Modellgebäude

Neben den rein auf die Bauteilfläche bezogenen Kosten werden die gesamten energiebedingten Mehrkosten und Vollkosten für Modellgebäude dargestellt, die sich aus dem Gebäudebestand in der VG Gau-Algesheim ableiten.

**Anmerkung:** Der Gebäudesteckbrief und die darin aufgeführten Energie- und Kosteneinsparpotenziale dienen einer ersten Orientierung. Sie ersetzen keine individuelle Energieberatung.



## Gebäudesteckbrief Einfamilienhaus 1979 bis 1994

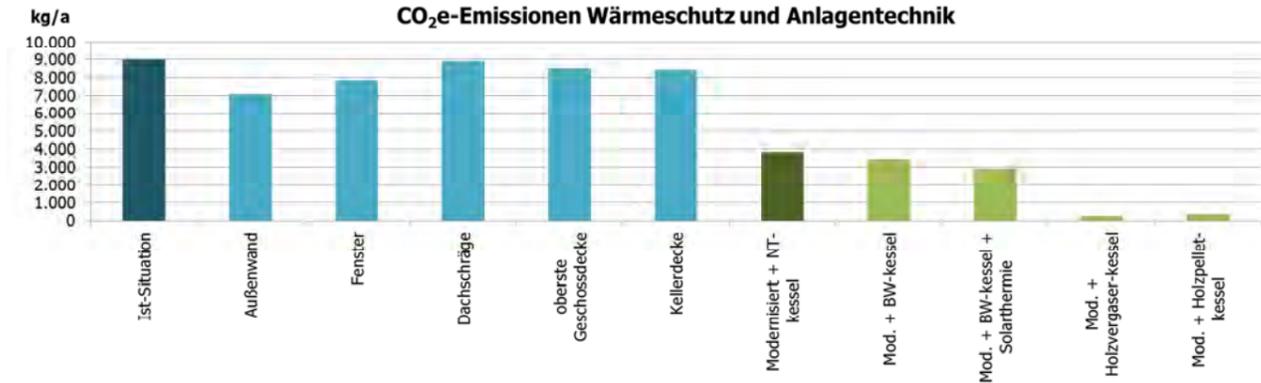
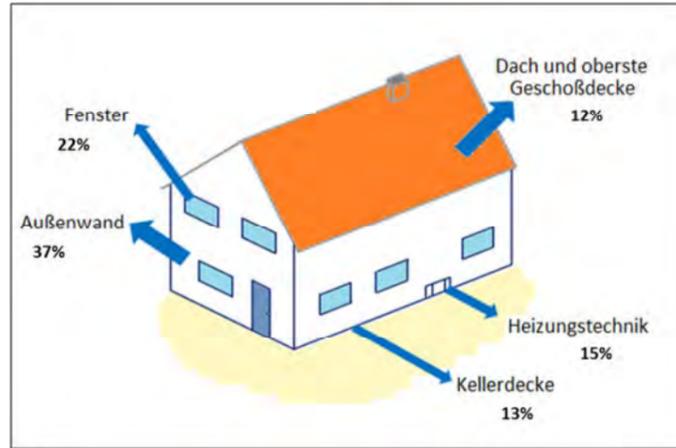


IWU: Deutsche Gebäudetypologie, Darmstadt, 2011

Bauteil	Beschreibung	U-Wert nach Gebäudetypologie W/m <sup>2</sup> K	U-Wert nach Sanierung	Energieeinsparung in kWh/m <sup>2</sup> a (bezogen auf Bauteil)
			in W/m <sup>2</sup> K	
<b>Außenwand</b>	Bimshohlblockstein-Mauerwerk	0,69	0,20	89
<b>Fenster</b>	Zweifach-Verglasung	2,70	0,95	151
<b>Dachschräge</b>	Sparschalung, Putz auf Holzwolle-Leichtbauplatten	0,56	0,24	101
<b>Oberste Geschosdecke</b>	Hobeldielen, Deckbalken 18/22, Kalkgipsputz auf Holzwolle-Leichtbauplatten	0,41	0,14	45
<b>Kellerdecke</b>	Kalkgipsputz, Stahlbetonvollplatte, Mineralfasermatte, Linoleum	0,63	0,26	42
<b>Heizsystem</b>	Niedertemperaturkessel aus 80/90er Jahren			
<b>Warmwasserbereitung</b>	Warmwasserbereitung über den Heizkessel mit beigeinstalltem Speicher			
<b>Sonstige typische Schwachpunkte</b>	<u>Wärmebrücken:</u> Heizkörpernischen, auskragende Balkonplatten			
	Schwachstellen Anlagentechnik: Rohrleitungen nicht gedämmt, keine voreinstellbaren Thermostatköpfe, überdimensionierter Kessel, überdimensionierte Umwälzpumpe, fehlende Zeitschaltung an Zirkulation			



### Wärmeverluste eines Gebäudes



### Allgemein

Bauteil	Maßnahmen	Energiebedingte Investition [€/m²]	Gesamtkosten Investition [€/m²]	Kosten der eingesparten Energie [ct/kWh]
Außenwand	Außenwanddämmung, 12 cm, WLG 035 & Mineralischer Putz, WLG 85	51	124	7,4
Fenster	3-fach-Wärmeschutzverglasung $U_w = 0,95$	350	350	13,8
Dachschräge	Zwischensparrendämmung, 14 cm, WLG 035 + Untersparrendämmung, 5 cm, WLG 035	55	75	11,7
Obere Geschossdecke	Wärmedämmung, 16 cm, WLG 035	44	44	14,1
Kellerdecke	Kellerdeckendämmung, 8 cm, WLG 032	52	52	15,8

### Modellgebäude

Flächen [m²]	Energiebedingte Mehrkosten [€]	Vollkosten [€]	Energieeinsparung [%]	Kosteneinsparung [€/a]	CO <sub>2</sub> -Einsparung [kg/a]	Dynamische Amortisation [a]
180 m²	9.200 €	22.300 €	22%	600	2.600	13,5
30 m²	10.500 €	10.500 €	13%	400	1.600	20,1
10 m²	600 €	800 €	1%	0	100	21,5
95 m²	4.200 €	4.200 €	5%	200	700	22,7
105 m²	5.500 €	5.500 €	6%	200	800	25,1
<b>Summe</b>	<b>30.000 €</b>	<b>43.300 €</b>	<b>47%</b>	<b>1.400</b>	<b>5.800</b>	<b>21,4</b>

### Anlagenerneuerung im unsanierten Zustand

Anlagentechnik	Ist-Zustand	Maßnahme	Mehrkosten gegenüber NT-Kessel [€]	Vollkosten [€]	Dynamische Amortisation [a]
Heizsystem und Warmwasser	Niedertemperaturkessel	Gasbrennwertkessel und Solaranlage mit 8 m² Kollektorfläche	5.300	13.100	11,0
		Brennwertkessel	400	8.300	1,9
		Holzvergaserkessel	7.500	15.300	10,6
		Holzpelletkessel	14.800	22.600	14,2

### Anlagenerneuerung nach Sanierung

Maßnahme	Mehrkosten gegenüber NT-Kessel in modernisiertem Zustand [€]	Vollkosten [€/m²]	Energieeinsparung [%]	Kosteneinsparung [€/a]	CO <sub>2</sub> -Einsparung [kg/a]	Dynamische Amortisation [a]
Gasbrennwertkessel mit Solarthermieanlage	5.200 €	12.700 €	29%	440	1.200	15,3
Brennwertkessel	500 €	8.000 €	11%	110	400	5,4
Holzvergaserkessel	3.800 €	11.400 €	9%	270	4.000	11,6
Holzpelletkessel	12.700 €	20.300 €	6%	410	3.900	23,2



ANHANG

REGIONALE WERTSCHÖPFUNG

Birkenfeld und Bingen, Oktober 2013





### **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 03KS3841 und 03KS3842 gefördert.

### **Anmerkung:**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im nachfolgenden Konzept auf die Schreibweise "er/Innen" verzichtet. Stattdessen wurden Begriffe stets in der kürzeren, maskulinen Schreibweise (z. B. Bürger, Mitarbeiter etc.) verwendet.

An dieser Stelle wird ausdrücklich betont, dass dies nur aus Gründen der Vereinfachung geschieht und dass das Konzept alle männlichen und weiblichen Personen gleichberechtigt anspricht und einschließt.

## Impressum

### **Herausgeber:**

Verbandsgemeindeverwaltung  
Gau-Algesheim  
Hospitalstraße 22  
55435 Gau-Algesheim

### **Erstellung Integriertes Klimaschutzkonzept:**



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

### Institutsleiter:

Prof. Dr. Peter Heck  
Geschäftsführender Direktor IfaS

### Projektleitung:

Jens Frank, Benjamin Ulbig

### Projektmitarbeiter:

Beck Sven, Conrad Markus, Faller Christian, Fritz Robert, Hahn Kevin, Jost Jasmin, Klingenberger Wiebke, Koch Christian, Meisberger Jochen, Orlando Catherina, Schierz Sarah, Willhelm Karsten

### **Erstellung Integrierte Wärmenutzung:**



Transferstelle für Rationelle und Regenerative  
Energienutzung Bingen in der ITB gGmbH  
Berlinstr. 107a  
55411 Bingen

06721 / 98 424 0  
tsb@tsb-energie.de

### Projektleitung:

Kerstin Kriebs

### Projektmitarbeiter:

Clauß William, Comtesse Joachim, Meurer Marc, Pies Jonas, Vierhuis Ursula

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Regionale Wertschöpfung Methodik-Beschreibung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Regionale Wertschöpfung 2030</b> .....	<b>8</b>
2.1.1	Gesamtbetrachtung 2030 .....	8
2.1.2	Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2030 .....	11
<b>3</b>	<b>Regionale Wertschöpfung 2040</b> .....	<b>14</b>
3.1.1	Gesamtbetrachtung 2040 .....	14
3.1.2	Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2040 .....	17

## 1 Regionale Wertschöpfung Methodik-Beschreibung

Die regionale Wertschöpfung entspricht der Summe aller zusätzlichen Werte, die in einer Region innerhalb eines bestimmten Zeitraums entstehen. Diese Werte können sowohl ökologischer als auch ökonomischer sowie soziokultureller Natur sein.<sup>1</sup>

Im Rahmen der Klimaschutzinitiative wird der Fokus in erster Linie auf die ökonomische Bewertung der Investitionsmaßnahmen gelegt. Die regionale Wertschöpfung bildet sich aus der Differenz zwischen den regional erzeugten Leistungen und den von außen bezogenen Vorleistungen.

Den Ausgangspunkt für die Betrachtung der Regionalen Wertschöpfung in den Bereichen Erneuerbare Energien sowie Energieeffizienz bildet somit stets eine getätigte Investition mit ihren ausgelösten Finanzströmen, die sich wiederum in Erträge und Aufwendungen unterteilen lassen. Mit den ausgelösten Finanzströmen ergeben sich auch unterschiedliche Profiteure und die Frage, wie die ausgelösten Finanzströme im Hinblick auf die unterschiedlichen Profiteure und unter Berücksichtigung des „zusätzlichen Wertes“ zu bewerten sind.

In diesem Zusammenhang wird als geeignetes Verfahren zur Bewertung der Regionalen Wertschöpfung die Nettobarwert-Methode herangezogen. Denn aufgrund der Tatsache, dass in Klimaschutzkonzepten ein langer Betrachtungshorizont bis ins Jahr 2050 unterstellt wird, müssen zukünftige Einzahlungs- und Auszahlungsströme mit Hilfe eines Kalkulationszinssatzes auf den Gegenwartswert abgezinst und aufsummiert werden (Barwert), umso die Ergebnisse zum heutigen Zeitpunkt vergleichbar zu machen. Der Nettobarwert bildet sich, indem die so entstehenden Barwerte durch die getätigten Investitionen bereinigt werden.<sup>2</sup> Er kann durch nachfolgende Formel berechnet werden:

$$Co = -Io + \sum_{t=1}^n (E_t - A_t) * \frac{1}{(1+i)^t}$$

**Co** Netto-Barwert / Kapitalwert zum Zeitpunkt t = 0

**-Io** Investition zum Zeitpunkt t = 0

**E<sub>t</sub>** Einzahlungen in Periode t

**A<sub>t</sub>** Auszahlungen in Periode t

**i** Kalkulationszinssatz

**t** Perioden ab Zeitpunkt 1<sup>3</sup>

Die Netto-Barwertmethode (auch Net Present Value (NPV)) stellt in der Unternehmenspraxis ein präferiertes Verfahren zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit von Investitionsvorhaben<sup>4</sup>,

<sup>1</sup> Vgl. Heck 2004.

<sup>2</sup> Vgl. Webseite Welt der BWL – Betriebswirtschaft in der Praxis.

<sup>3</sup> Vgl. Webseite Technische Universität Dresden.

<sup>4</sup> Vgl. Pape 2009: S. 306.

aufgrund der leichten Interpretation und Vergleichbarkeit der Ergebnisse dar.<sup>5</sup> Investitionen sind nach der Netto-Barwertmethode folgendermaßen zu beurteilen:

- *Vorteilhaft bei positiven Netto-Barwert* (NPV > 0)
- *Unvorteilhaft bei negativen Netto-Barwert* (NPV < 0)
- *Indifferent bei Netto-Barwert gleich Null* (NPV = 0)

Mit dieser Methode können unterschiedliche Investitionen zu unterschiedlichen Zeitpunkten miteinander verglichen und darüber hinaus der Totalerfolg einer Investition bezogen auf den Anschaffungszeitpunkt erfasst werden. Im Rahmen der Regionalen Wertschöpfung werden nachfolgende Parameter betrachtet:

### **1. Betrachtungszeitraum**

Die Bewertung der wirtschaftlichen Auswirkungen werden entsprechend der Treibhausgasbilanz (vgl. Kapitel 2.1 und 7.1 des Hauptdokumentes ) für den IST-Zustand sowie für die Jahre 2020, 2030, 2040 und 2050 berechnet.

Hierbei werden der kumulierte Anlagenbestand sowie Energieeffizienzmaßnahmen mit ihren künftigen Einnahmen und Einsparungen sowie Kosten über 20 Jahre betrachtet. Dies bedeutet, dass der IST-Zustand alle Anlagen und Energieeffizienzmaßnahmen umfasst, welche zwischen den Jahren 2001 und heute in Betrieb genommen wurden. Darüber hinaus werden alle mit dem Anlagenbetrieb und den Effizienzmaßnahmen einhergehenden Einnahmen und Kosteneinsparungen sowie Kosten über die Laufzeit dieser Anlagen und Maßnahmen bis zum Jahr 2030 berücksichtigt. Gleichermaßen findet im Jahr 2020 eine Bewertung aller bis dahin installierten Anlagen und umgesetzten Effizienzmaßnahmen ab dem Jahr 2001, unter Berücksichtigung der künftigen Einnahmen und Kosteneinsparungen sowie Kosten bis zum Jahr 2040, statt. Entsprechend umfasst das Jahr 2030, 2040 bzw. 2050 alle die bis dahin installierten Anlagen ab dem Jahr 2001 sowie Einnahmen bzw. Kosteneinsparungen bis ins Jahr 2050, 2060 bzw. 2070. In der nachfolgenden Abbildung wird die Vorgehensweise verdeutlicht:

---

<sup>5</sup> Vgl. Olfert/Reichel 2002: S. 121.

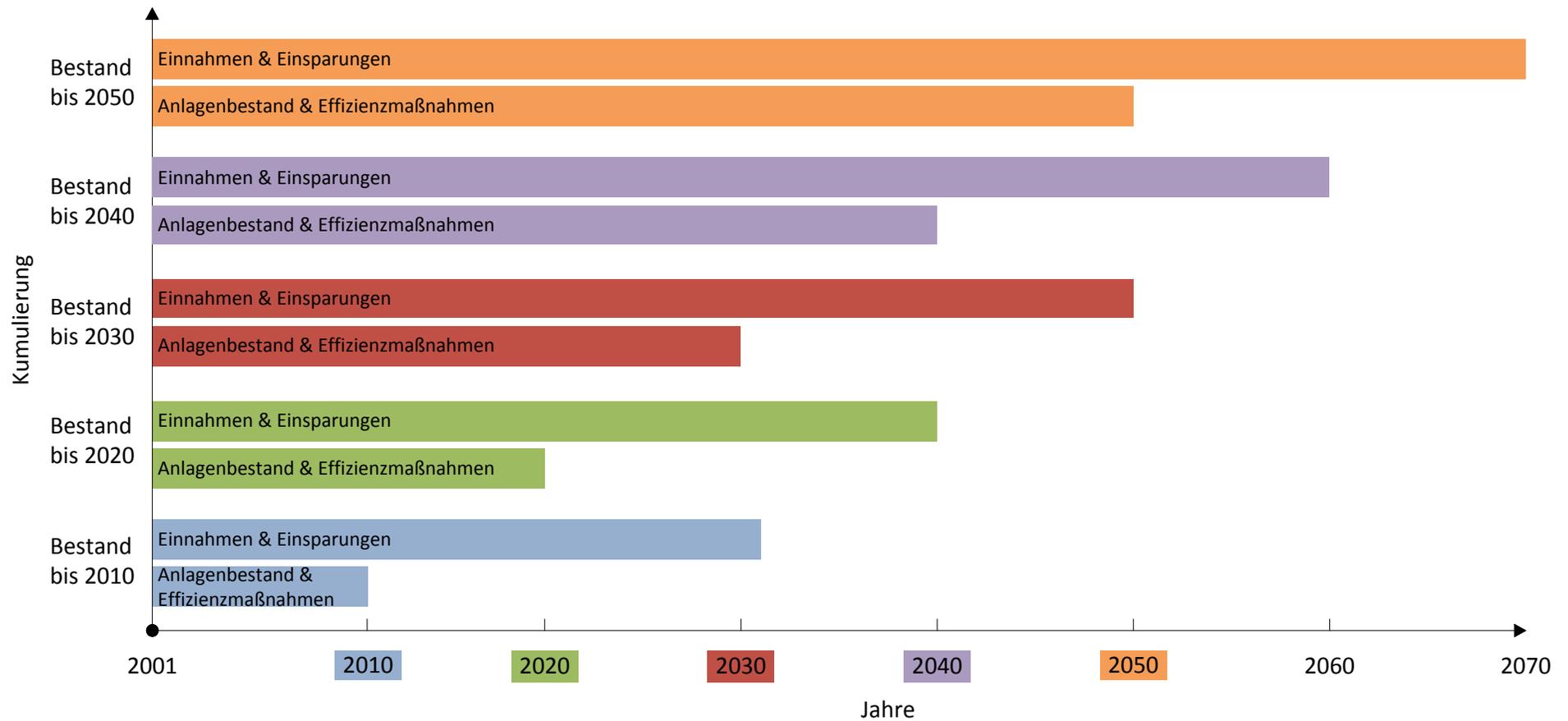


Abbildung 1-1: Schema zur Betrachtung der kumulierten wirtschaftlichen Auswirkungen

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

## 2. Energiepreise

Zur Bewertung des aktuellen Anlagenbestandes im IST-Zustand wurden als Ausgangswerte heutige Energiepreise herangezogen. Hierbei wurden die Energiepreise, die regional nicht ermittelt werden konnten, durch bundesweite Durchschnittspreise nach dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), dem Deutschen Energieholz- und Pelletverband e.V. (DEPV) sowie dem Centralen Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e.V. (C.A.R.M.E.N.) ergänzt. Des Weiteren wurden für die zukünftige Betrachtung jährliche Energiepreiserhöhungsraten nach dem BMWi herangezogen. Diese ergeben sich aus den real angefallenen Energiepreisen der vergangenen 20 Jahre. 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 1-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten<sup>6</sup>

Energiepreise	Heute	Jährliche Energiepreiserhöhung
Strom privat	0,2248 €/kWh	2,44%
Strom öff. Hand	0,2248 €/kWh	2,10%
Strom Industrie	0,2053 €/kWh	2,10%
Strom GHD	0,2053 €/kWh	2,10%
Wärmepumpenstrom	0,1969 €/kWh	2,44%
Heizöl privat	0,0773 €/kWh	4,90%
Heizöl Industrie	0,0778 €/kWh	6,73%
Heizöl öffentliche Hand	0,0773 €/kWh	4,90%
Heizöl GHD	0,0778 €/kWh	4,90%
Gas privat	0,0642 €/kWh	3,12%
Gas Industrie	0,0514 €/kWh	4,34%
Gas öffentliche Hand	0,0642 €/kWh	3,12%
Gas GHD	0,0514 €/kWh	3,12%
Pellets	0,0530 €/kWh	2,80%
Biogaswärme	0,0300 €/kWh	3,15%
Biogassubstrat	15% der Investition	0,50%

<sup>6</sup> Trotz einer negativen Entwicklung von Substratpreisen wurde konservativ mit 0,5 % gerechnet.

### **3. Wirtschaftliche Parameter im Rahmen der Regionalen Wertschöpfung**

Die Darstellung aller ausgelösten Finanzströme sowie der Regionalen Wertschöpfung basiert auf einer standardisierten Gewinn- und Verlust-Rechnung (GuV).

Alle in der GuV ermittelten Finanzströme, mit einem Betrachtungszeitraum von 20 Jahren, werden mit einem Faktor von 5 % auf ihren Netto-Barwert hin abgezinst, sodass alle Finanzströme dem heutigen Gegenwartswert entsprechen.

In diesem Zusammenhang sind bei der Ermittlung der Regionalen Wertschöpfung folgende Parameter von Relevanz:

#### Investitionen

Die Investitionen in Erneuerbare Energien und Effizienzmaßnahmen bilden den Ausgangspunkt zur Ermittlung der Regionalen Wertschöpfung. Bei den Investitionen werden keine Vorketten betrachtet und somit wird angenommen, dass alle Anlagenkomponenten außerhalb der betrachteten Region hergestellt werden. Die zugrunde gelegten Anlagenkosten basieren je nach Technologie auf Literaturquellen oder Herstellerangaben. Zur Validierung und Ergänzung fließen zusätzlich eigene Erfahrungswerte in die Betrachtung ein.

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

#### Investitionsnebenkosten

Investitionsnebenkosten hingegen (z. B. Planung, Montage, Aufbau) werden durch das regionale Handwerk ausgelöst und dementsprechend ganzheitlich als regionale Wertschöpfung ausgewiesen.

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

Zukünftig ist mit einer steigenden Nachfrage nach erneuerbaren Energiesystemen zu rechnen, sodass sich zunehmend Fachunternehmen in der Region ansiedeln werden. Dementsprechend wird sich der Anteil der Regionalen Wertschöpfung vor Ort erhöhen.

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

### Förderung durch die Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

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

### Energieerlöse

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

Im Wärmebereich hingegen werden alle Einsparungen mit einem Öl-/Gaspreis anhand des aktuellen Wärmemixes in Wert gesetzt und äquivalent zum Strombereich als „Energieerlöse“ angesetzt.

### Abschreibungen

Als Abschreibungen werden Wertminderungen von Vermögensgegenständen, in Form von z. B. Verschleiß, innerhalb einer Rechnungs- bzw. Betrachtungsperiode bezeichnet.<sup>7</sup> Dieser Aufwand entsteht bereits in der Nutzungsphase und mindert den Gewinn vor Steuern.<sup>8</sup> Vereinfachend wird von einer linearen Abschreibung ausgegangen, sodass sich gleichmäßige Kostenbelastungen pro Periode ergeben.

### Betriebskosten

Die operativen Leistungen zum störungsfreien Anlagenbetrieb, wie z. B. Wartung und Instandhaltung, können von den ansässigen Handwerkern angeboten bzw. geleistet werden. Eine Ausnahme bildet hierbei die Wartung und Instandhaltung der Windenergie-Anlagen.

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

### Verbrauchskosten

---

<sup>7</sup> Vgl. Olfert/Reichel 2002: S. 83.

<sup>8</sup> Vgl. Pape 2009: S. 229.

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

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

### Pacht

Für die vertragsmäßige Überlassung von Flächen zur Installation von Photovoltaik- sowie Windenergie-Anlagen fallen Pachtaufwendungen an. Diese werden komplett der Regionalen Wertschöpfung zugewiesen, da davon auszugehen ist, dass die benötigten Flächen ausschließlich durch regional ansässige Vermieter bereitgestellt werden können.

Erfahrungsgemäß wurden die Pachtaufwendungen für Windenergie-Anlagen (WEA) auf 16.000 € pro WEA festgelegt. Die Pachtkosten erhöhen sich jährlich um die unterstellte Inflationsrate.

Für die künftige Verpachtung von Dach- sowie Freiflächen zur Solarstromerzeugung werden erfahrungsgemäß 15 € bzw. 10 € pro kWp angesetzt. Darüber hinaus wird angenommen, dass der Anteil verpachteter Dachflächen bei 10 % und bei Freiflächen bei 5 % liegt.

### Kapitalkosten

Bei der Investitionsfinanzierung wurde die Annahme getroffen, dass sie zu 100 % auf Fremdkapital beruht. Laut standardisierter Gewinn- und Verlustrechnung werden nur die anfallenden Zinsbeträge als Kapitalkosten betrachtet.

Das eingesetzte Fremdkapital wird mit einem (Fremd-) Kapitalzinssatz von 4 % jährlich verzinst.<sup>9</sup> Da davon auszugehen ist, dass die attraktivsten Finanzierungsangebote von Banken außerhalb der Region stammen, z. B. von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), kann die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich nur zum Teil Vor-Ort gebunden werden. Zukünftig wird sich das Angebotsportfolio regional ansässiger Banken im Bereich Erneuerbarer Energien sukzessive verbessern, sodass auch in diesem Bereich die regionale Wertschöpfung gesteigert werden kann.

### Steuern

Basierend auf den ermittelten Überschüssen wurden bei Photovoltaik-Dachanlagen 20 %<sup>10</sup> Einkommenssteuer angesetzt, wovon 15 %<sup>11</sup> an die Kommune fließen, der Rest verteilt sich zu je 42,5 % auf Bund und Bundesland. Parallel werden bei Photovoltaik-Dachanlagen und

---

<sup>9</sup> In Anlehnung an aktuelle Programme der KfW im Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

<sup>10</sup> Vgl. Webseite Statista GmbH.

<sup>11</sup> Vgl. Scheffler 2009: S. 239.

Windenergieanlagen 12,6 %<sup>12</sup> Gewerbesteuer angesetzt (bei einem durchschnittlichen Hebesatz von 360 %)<sup>13</sup>. Um den kommunalen Anteil an den Gewerbesteuern zu ermitteln, wurden diese um die Gewerbesteuerumlage von durchschnittlich 19,7 % (nach dem Bundesfinanzministerium), welche durch die Kommune an Bund und Land abgeführt wird, bereinigt. Hinsichtlich der Steuerfreibeträge wird pauschal davon ausgegangen, dass der Anlagenbetrieb an ein bereits bestehendes Gewerbe angegliedert wird und dadurch die Steuerfreibeträge bereits überschritten sind.

### Gewinn

Der Gewinn vor Steuern für den Betreiber errechnet sich aus der Summe aller Ein- und Auszahlungen. In diesem Betrag sind aber die zu entrichtenden Steuern noch enthalten (Bruttogewinn). Durch die Subtraktion dieses Kostenblocks ergibt sich der Netto-Gewinn des Betreibers (Gewinn nach Steuern), der gleichzeitig auch dessen „Mehrwert“ darstellt.

## 2 Regionale Wertschöpfung 2030

### 2.1.1 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. 251 Mio. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 189 Mio. €, auf den Wärmebereich etwa 57 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung ca. 5 Mio. €. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen Gesamtkosten, auf 20 Jahre betrachtet, von rund 401 Mio. €. Diesen stehen ca. 704 Mio. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung des Bestandes bis 2030 beträgt in Summe ca. 487 Mio. €.

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

---

<sup>12</sup> Berechnung Steuersatz bei einem durchschn. Hebesatz von 360 % für die VG Gau-Algesheim.

Tabelle 2-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2030

Gesamt 2030	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	189 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	62 Mio. €			50 Mio. €
Abschreibung/Tilgung			152 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			109 Mio. €	104 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			48 Mio. €	8 Mio. €
Pachtkosten			6 Mio. €	6 Mio. €
Kapitalkosten			79 Mio. €	19 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			8 Mio. €	9 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen		582 Mio. €		203 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		13 Mio. €		13 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		6 Mio. €		6 Mio. €
Stromeffizienz (öff. Hand)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		29 Mio. €		29 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		53 Mio. €		31 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		4 Mio. €		4 Mio. €
Wärmeeffizienz (öff. Hand)		1 Mio. €		1 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		3 Mio. €		3 Mio. €
Zuschüsse Bafa		14 Mio. €		0 Mio. €
<b>Summe Invest</b>	<b>251 Mio. €</b>			
<b>Summe Einsparungen u. Erlöse</b>		<b>704 Mio. €</b>		
<b>Summe Kosten</b>			<b>401 Mio. €</b>	
<b>Summe RWS</b>				<b>487 Mio. €</b>

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

Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2030 der größte Beitrag aus den Betriebskosten sowie den Betreibergewinnen. Daneben tragen die Investitionsnebenkosten und die sektoralen Strom- und Wärmeeffizienzmaßnahmen wesentlich zur Wertschöpfung bei. Die Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und Gewerbesteuer, die Pacht- sowie die Kapital- und Verbrauchskosten fließen ebenfalls mit in die Wertschöpfung ein und leisten einen nicht unerheblichen Beitrag.

Abbildung 2-1 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

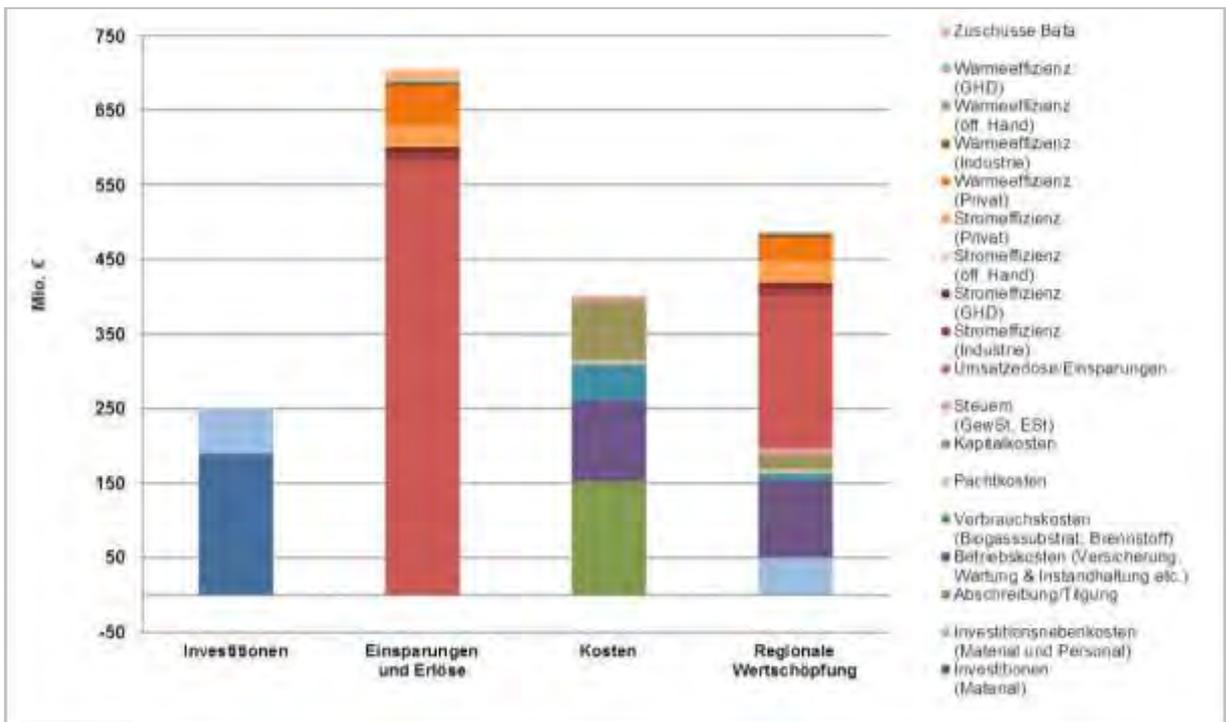


Abbildung 2-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030

## 2.1.2 Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2030

Im Strombereich ergibt sich im Jahr 2030 im Vergleich zum Jahr 2020 ein etwas anderes Bild. Die regionale Wertschöpfung entsteht hier insbesondere durch die Betriebskosten im Handwerksbereich sowie durch die realisierte Stromeffizienzmaßnahmen in den unterschiedlichen Verbrauchergruppen und schließlich den Betreibergewinnen. Im Jahr 2030 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich auf rund 238 Mio. €, insbesondere durch den Ausbau der Windkraft- und Photovoltaikanlagen sowie durch die Umsetzung von Stromeffizienzmaßnahmen.

Die Ergebnisse für den Strombereich im Jahr 2030 sind in Abbildung 2-2 aufbereitet:

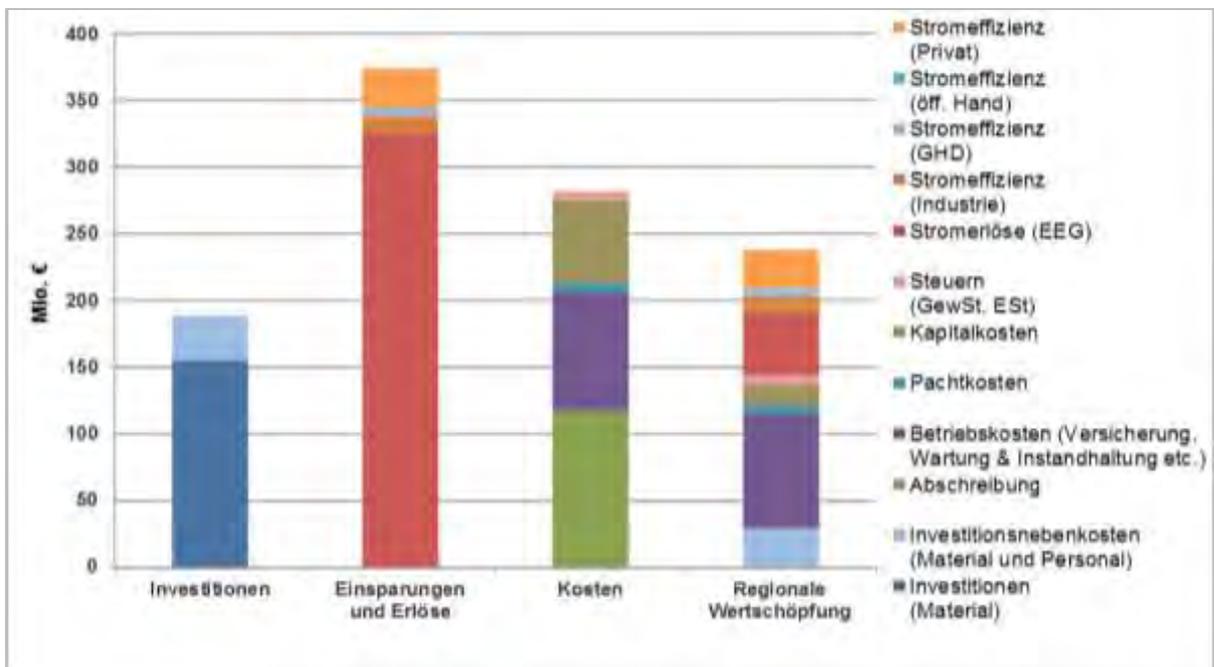


Abbildung 2-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030

Im Wärmebereich entsteht in 2030 die größte regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen beispielsweise durch den Einsatz nachhaltiger Wärmesysteme (z. B. Holzheizungen, Wärmepumpen). Diese Entwicklung lässt sich insbesondere auf erhöhte Energiepreise fossiler Brennstoffe zurückführen. Darüber hinaus tragen im Wesentlichen die Investitionsnebenkosten zur Wertschöpfung bei. Abbildung 2-3 verdeutlicht dies noch einmal:

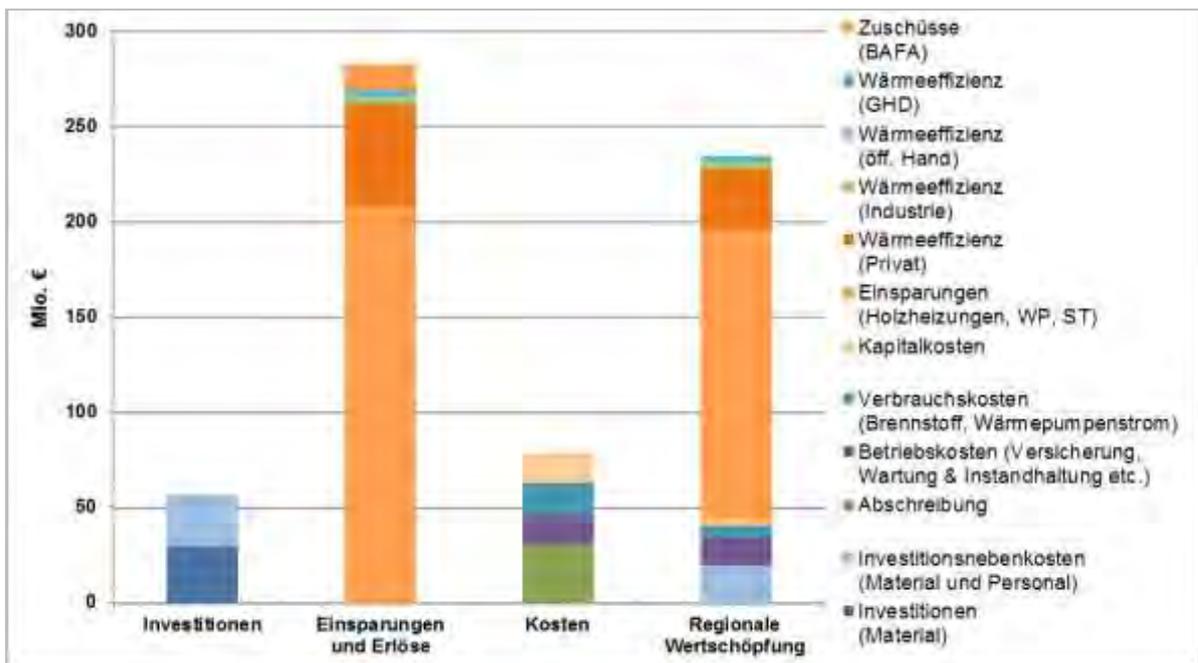


Abbildung 2-3: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2030

Die regionale Wertschöpfung im Wärmebereich erhöht sich im Jahr 2030 auf rund 235 Mio. €, wie in obiger Abbildung dargestellt.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich 2030 der größte Beitrag aus den Betreibererlösen und den Betriebskosten. Die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich steigt auf rund 14 Mio. €. Abbildung 2-4 zeigt dies noch einmal grafisch auf:

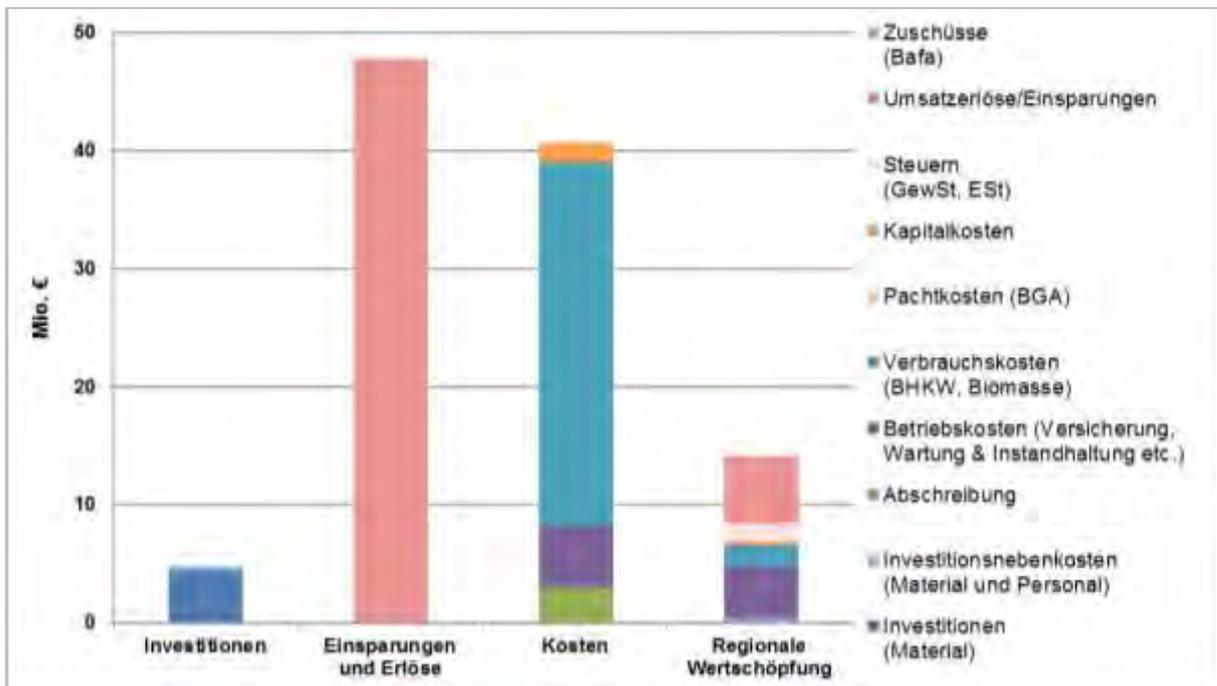


Abbildung 2-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2030

### 3 Regionale Wertschöpfung 2040

#### 3.1.1 Gesamtbetrachtung 2040

Bis zum Jahr 2040 ist unter Berücksichtigung der definierten Gegebenheiten<sup>14</sup> eine eindeutige Wirtschaftlichkeit der Umsetzung von Erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen gegeben. Das Gesamtinvestitionsvolumen liegt bei ca. 431 Mio. €, hiervon entfallen auf den Strombereich ca. 329 Mio. €, auf den Wärmebereich etwa 93 Mio. € und auf die gekoppelte Erzeugung (Strom und Wärme) ca. 9 Mio. €. Mit den ausgelösten Investitionen entstehen Gesamtkosten, auf 20 Jahre betrachtet, von rund 700 Mio. €. Diesen stehen ca. 1,2 Mrd. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes bis 2040 beträgt in Summe ca. 899 Mio. €.

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

---

<sup>14</sup> Politische Entscheidungen, die sich entgegen des prognostizierten Ausbaus Erneuerbarer Energien stellen oder unvorhergesehene politische oder wirtschaftliche Auswirkungen, wurden nicht berücksichtigt.

Tabelle 3-1: Regionale Wertschöpfung aller Kosten- und Einnahmepositionen des installierten Anlagenbestandes zum Jahr 2040

Gesamt 2040	Investitionen	Einsparungen und Erlöse	Kosten	Regionale Wertschöpfung
Investitionen (Material)	325 Mio. €			0 Mio. €
Investitionsnebenkosten (Material und Personal)	106 Mio. €			89 Mio. €
Abschreibung/Tilgung			262 Mio. €	0 Mio. €
Betriebskosten (Versicherung, Wartung & Instandhaltung etc.)			191 Mio. €	186 Mio. €
Verbrauchskosten (Biogasssubstrat, Brennstoff)			83 Mio. €	16 Mio. €
Pachtkosten			12 Mio. €	12 Mio. €
Kapitalkosten			135 Mio. €	41 Mio. €
Steuern (GewSt, ESt)			17 Mio. €	19 Mio. €
Umsatzerlöse/Einsparungen		1.043 Mio. €		410 Mio. €
Stromeffizienz (Industrie)		15 Mio. €		15 Mio. €
Stromeffizienz (GHD)		6 Mio. €		6 Mio. €
Stromeffizienz (öf. Hand)		0 Mio. €		0 Mio. €
Stromeffizienz (Privat)		43 Mio. €		43 Mio. €
Wärmeeffizienz (Privat)		77 Mio. €		44 Mio. €
Wärmeeffizienz (Industrie)		10 Mio. €		10 Mio. €
Wärmeeffizienz (öf. Hand)		2 Mio. €		2 Mio. €
Wärmeeffizienz (GHD)		6 Mio. €		6 Mio. €
Zuschüsse Bafa		22 Mio. €		0 Mio. €
<b>Summe Invest</b>	<b>431 Mio. €</b>			
<b>Summe Einsparungen u. Erlöse</b>		<b>1.223 Mio. €</b>		
<b>Summe Kosten</b>			<b>700 Mio. €</b>	
<b>Summe RWS</b>				<b>899 Mio. €</b>

Auch bis 2040 wird ersichtlich, dass die Abschreibungen den größten Kostenblock an den Gesamtkosten darstellen, gefolgt von den Betriebs- und den Kapitalkosten.

Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich bis 2040 der größte Beitrag aus den Betreibergewinnen, gefolgt von den Betriebskosten. Des Weiteren tragen auch die Strom- und Wärmeeffizienzmaßnahmen der unterschiedlichen Verbrauchergruppen sowie die Investitionsneben- und die Kapitalkosten maßgeblich zur Wertschöpfung 2040 bei. Die Steuer(mehr)einnahmen aus den Bereichen der Einkommen- und Gewerbesteuer sowie die Pacht- und Verbrauchskosten, leisten ebenfalls einen nicht unerheblichen Beitrag zur Wert-

schöpfung. Dies kommt u.a. dadurch zustande, dass regionale Wirtschaftskreisläufe geschlossen und auch die regionalen Potenziale vermehrt genutzt werden.

Abbildung 3-1 fasst die Ergebnisse noch einmal grafisch zusammen:

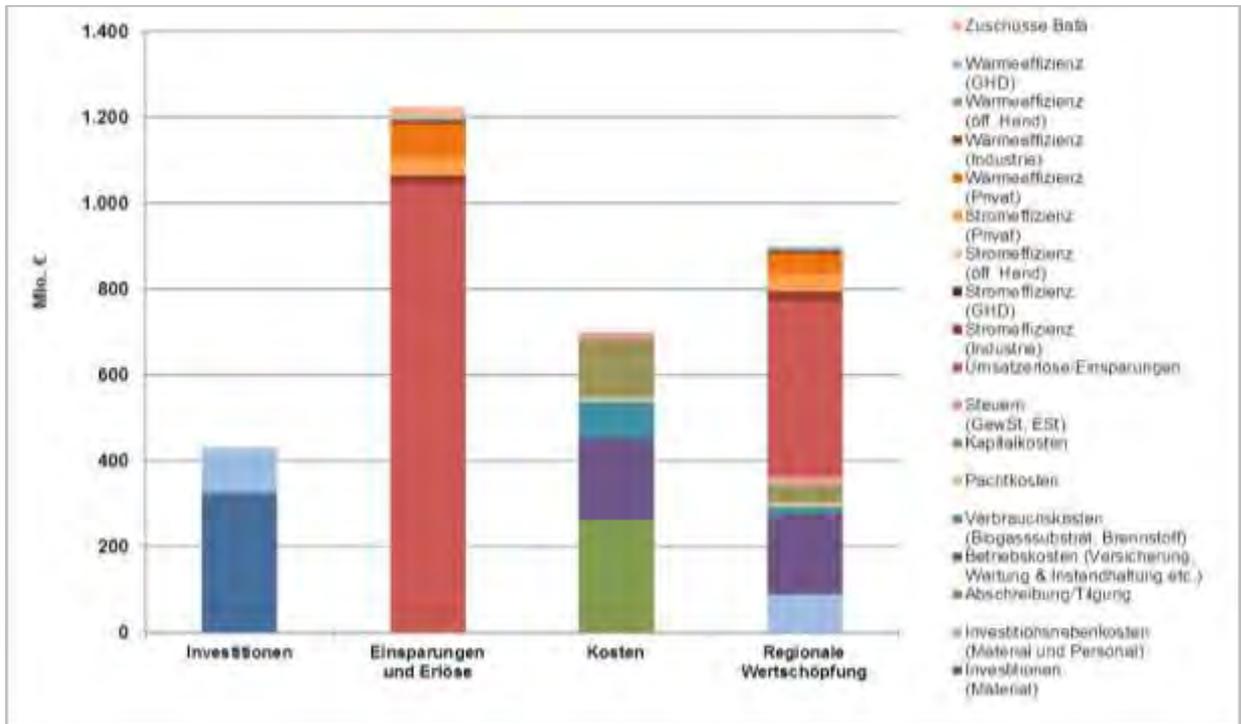


Abbildung 3-1: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie und aus Energieeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040

### 3.1.2 Getrennte Betrachtung der Bereiche Strom und Wärme 2040

Im Strombereich ergibt sich auch 2040 die größte regionale Wertschöpfung aus den Betriebskosten im Handwerksbereich sowie durch die Betreibergewinne. Im Jahr 2040 erhöht sich die Wertschöpfung im Strombereich auf rund 440 Mio. €, insbesondere durch den Ausbau von Photovoltaikanlagen und dem Repowering der Windkraftanlagen sowie durch die Umsetzung von Stromeffizienzmaßnahmen. Die Ergebnisse für den Bereich Strom im Jahr 2040 sind in Abbildung 3-2 aufbereitet:

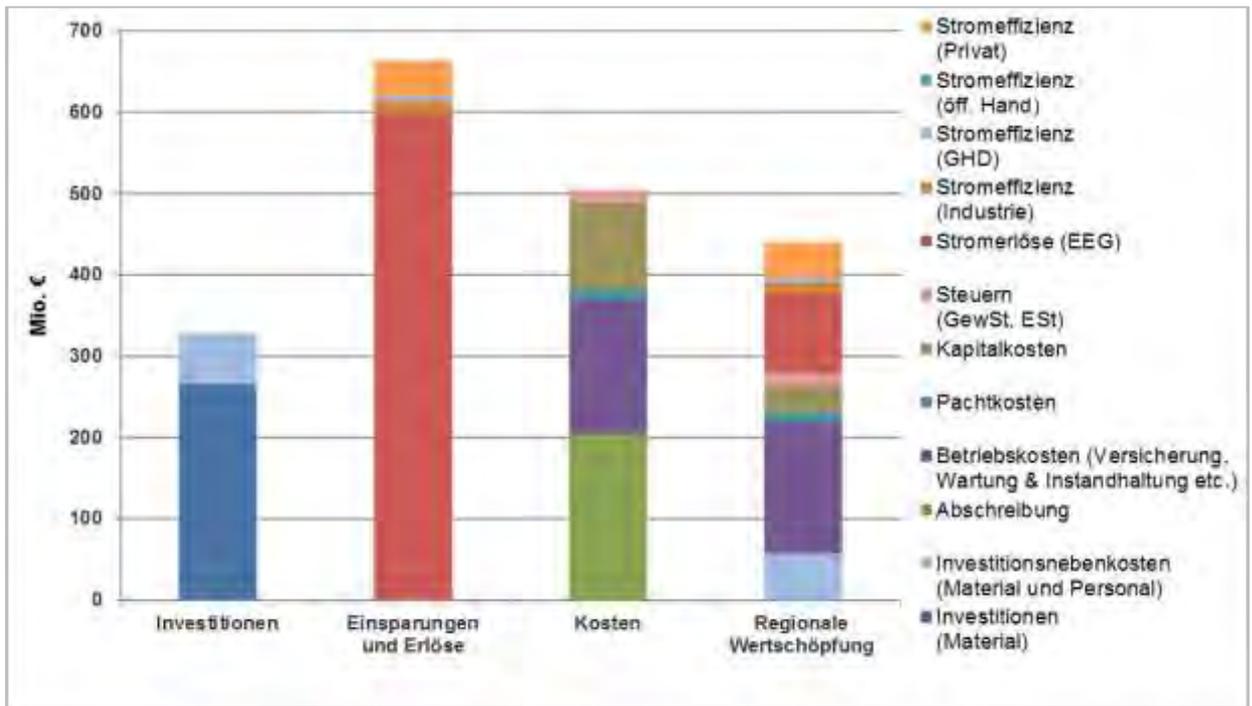


Abbildung 3-2: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbaren Stroms und aus Stromeffizienzmaßnahmen zum Jahr 2040

Im Wärmebereich entsteht 2040 die größte regionale Wertschöpfung aufgrund der Kosteneinsparungen durch Wärmeeffizienzmaßnahmen.

Abbildung 3-3 verdeutlicht dies noch einmal.

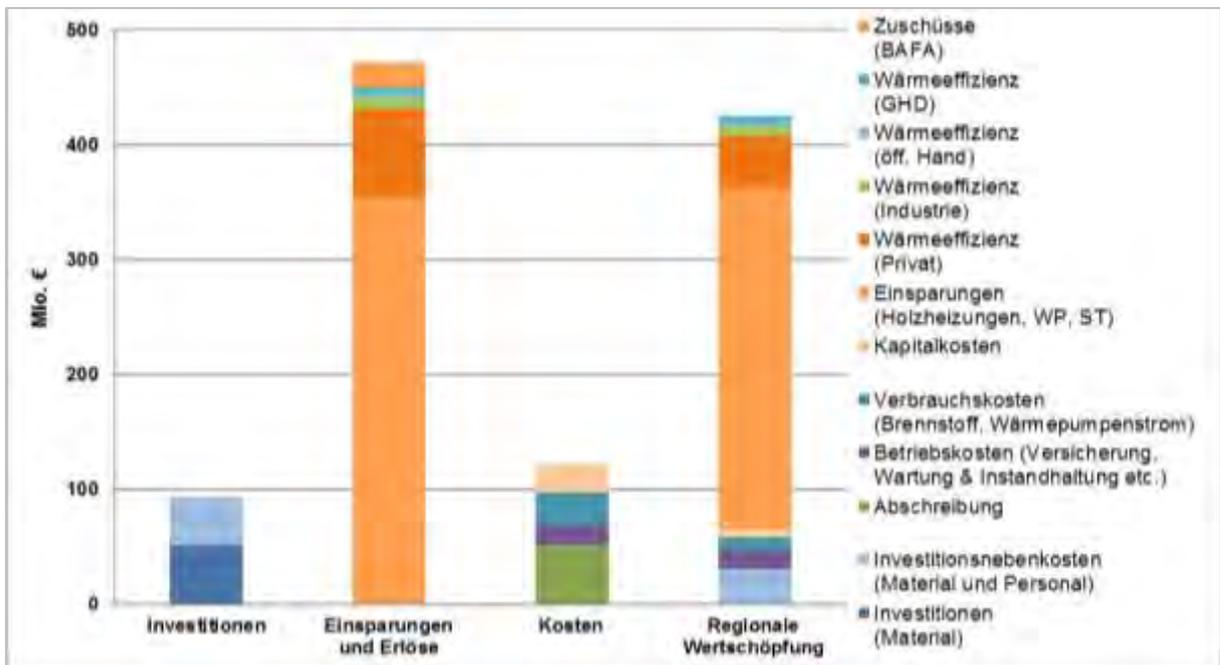


Abbildung 3-3: Kumulierte Wirtschaftlichkeit und regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und aus Wärmeeffizienzmaßnahmen bis 2040

Die regionale Wertschöpfung im Wärmebereich erhöht sich im Jahr 2040 auf ca. 425 Mio. €, wie obige Abbildung darstellt.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme ergibt sich 2040 der größte Beitrag aus den Betreibererlösen und den Betriebskosten. Die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich steigt auf rund 33 Mio. €. Abbildung 3-4 zeigt dies noch einmal grafisch auf:

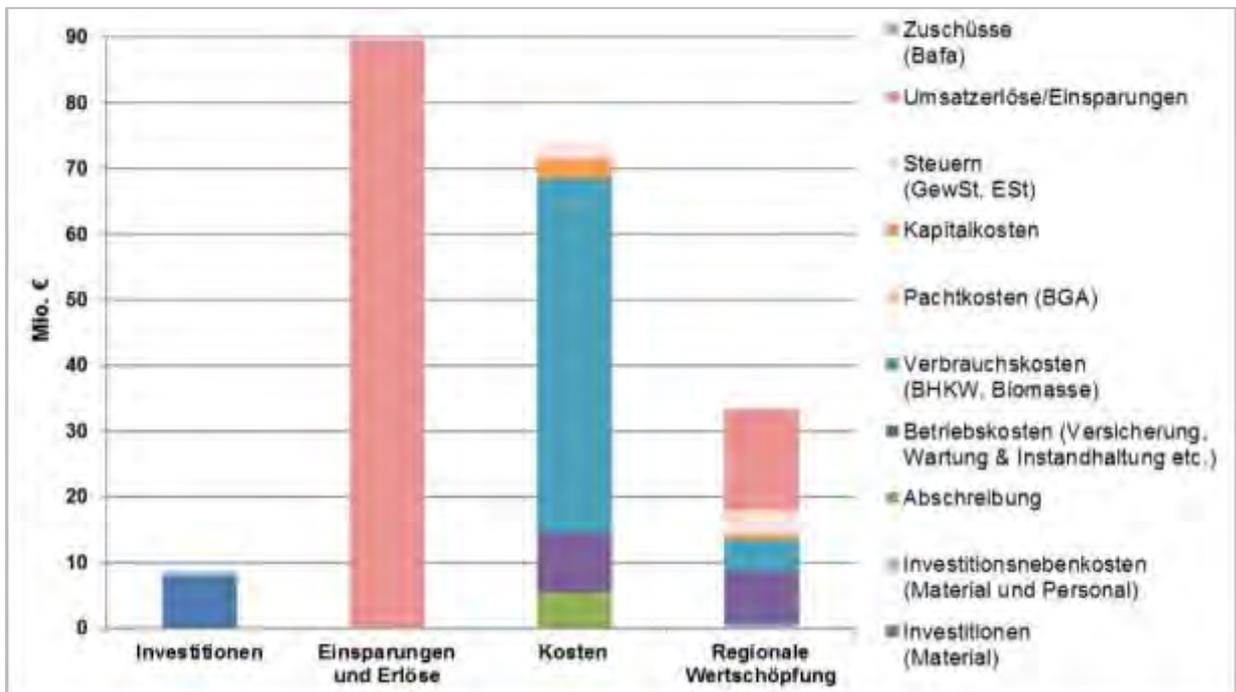


Abbildung 3-4: Wirtschaftlichkeit und kumulierte regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zum Jahr 2040



## ANHANG

### PROTOKOLLE

Birkenfeld und Bingen, Oktober 2013

GEFÖRDERT DURCH:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



### **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 03KS3841 und 03KS3842 gefördert.

### **Anmerkung:**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im nachfolgenden Konzept auf die Schreibweise "er/Innen" verzichtet. Stattdessen wurden Begriffe stets in der kürzeren, maskulinen Schreibweise (z. B. Bürger, Mitarbeiter etc.) verwendet.

An dieser Stelle wird ausdrücklich betont, dass dies nur aus Gründen der Vereinfachung geschieht und dass das Konzept alle männlichen und weiblichen Personen gleichberechtigt anspricht und einschließt.

## Impressum

### **Herausgeber:**

Verbandsgemeindeverwaltung  
Gau-Algesheim  
Hospitalstraße 22  
55435 Gau-Algesheim

### **Erstellung Integriertes Klimaschutzkonzept:**



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

### Institutsleiter:

Prof. Dr. Peter Heck  
Geschäftsführender Direktor IfaS

### Projektleitung:

Jens Frank, Benjamin Ulbig

### Projektmitarbeiter:

Beck Sven, Conrad Markus, Faller Christian, Fritz Robert, Hahn Kevin, Jost Jasmin, Klingenberger Wiebke, Koch Christian, Meisberger Jochen, Orlando Catherina, Schierz Sarah, Willhelm Karsten

### **Erstellung Integrierte Wärmenutzung:**



Transferstelle für Rationelle und Regenerative  
Energienutzung Bingen in der ITB gGmbH  
Berlinstr. 107a  
55411 Bingen

06721 / 98 424 0  
tsb@tsb-energie.de

### Projektleitung:

Kerstin Kriebs

### Projektmitarbeiter:

Clauß William, Comtesse Joachim, Meurer Marc, Pies Jonas, Vierhuis Ursula

<b>1</b>	<b>Protokolle Steuerungsgruppe .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Protokolle Workshops.....</b>	<b>14</b>

## 1 Protokolle Steuerungsgruppe

### Klimaschutzkonzept VG Gau-Algesheim

Auftaktveranstaltung

Protokoll



**Termin am 15. Januar 2013, 09:00 Uhr - 11:00 Uhr**

#### Protokoll

##### 1. Begrüßung

Bürgermeister Linck begrüßt die Anwesenden und leitet die Auftaktveranstaltung ein.

##### 2. Präsentation Methodik

IfaS und TSB stellen in Kurzpräsentationen die Methodik und Arbeitsschritte im Integrierten Klimaschutzkonzept und dem Teilkonzept „Integrierte Wärmenutzung“ vor.

##### 3. Diskussion Methodik/nächste Schritte

Am Dienstag, den 12. März 2013 findet um 19:00 Uhr eine öffentliche Auftaktveranstaltung zum Klimaschutzkonzept im Ratssaal statt. Einladung erfolgt über Pressemitteilung und Veröffentlichung im Amtsblatt. TSB/IfaS liefern Einladungstext.

Die Steuerungsgruppe besteht aus den Personen, die am heutigen Termin teilnehmen, plus einen Vertreter (Herr Dauner) der Pressestelle der VG Gau-Algesheim.

Nächster Termin: 04. März 2013, 09:30 Uhr

Bei Schriftverkehr per E-Mail immer Herrn Linck (an [info@vg-gau-algesheim.de](mailto:info@vg-gau-algesheim.de)) und Herrn Schmitt [g.schmitt@gau-algesheim.de](mailto:g.schmitt@gau-algesheim.de) in Kopie setzen.

Herr Bgm. Linck sieht den Schwerpunkt des Konzepts im Bereich Energieeinsparung in Privathaushalten und kleinen Gewerbebetrieben. In diesem Themenfeld sollen auch Workshops stattfinden.

Die Institute klären in Absprache mit der VG-Verwaltung die Nutzungsrechte von benötigten GIS-Daten unter Berücksichtigung des Vertrags der VG mit dem Landesvermessungsamt.

##### 4. Weitere Infos

Die VG Gau-Algesheim hat die Schulen im Rahmen des Konjunkturprogramms II energetisch saniert.

Das Rathaus wurde z. T. 1995 im Zuge des Anbaus energetisch saniert (WDVS)

Abwasserreinigung erfolgt durch den Zweckverband AVUS (Kläranlage in Ingelheim).

Nach aktuellem Regionalplan, Fortschreibung Windenergie sind keine Vorrangflächen für die Windenergie ausgewiesen. Der aktuelle FNP wird durch IfaS bei Herrn Dr. Sabak von der PLG RHN abgefragt.

Im Bereich Geothermie fanden durch die GTK Untersuchungen statt. Jedoch gab es hierzu keine weitere Information an die VG. Mögliche Studien werden angefragt.

Eine Biogasanlage wurde verhindert. In einem Gespräch werden noch die genauen Hintergründe erfragt.

Auf den öffentlichen Liegenschaften besteht noch die Möglichkeit, PV-Anlagen zu installieren. Bisher fand sich kein Investor. Es könnte eine Umsetzung durch die angestrebt werden. Eine Deponiefläche wurde bereits mit einer PV-Anlage belegt.

Flächennutzung in der VG ist geprägt durch geringen Waldanteil und viel Weinbau.

Kommunaler Grünschnitt wird vom Kreis entsorgt (nach Essenheim).

Landkreis hat ein Solardachkataster.

Im Rathaus betreibt die RWE ein BHKW im Contracting.

Das Schulzentrum in Gau-Algesheim wird über ein Nahwärmenetz versorgt (weitere Infos folgen).

Stromnetzbetreiber sind in der Stadt Gau-Algesheim die RWE (Ansprechpartner: Herr Reinhardt) und im Rest der VG die EWR (Ansprechpartner: Herr Wilde).

Gasnetzbetreiber sind die e-rp im Selztal und die RWE im restlichen Gebiet der VG.

Die Datenabfrage durch die Institute soll bis Ende Januar durch die VGV bearbeitet und zur Verfügung gestellt werden.

Eine Datenschutzerklärung für die Nutzung der GIS Daten ist vom IfaS und der TSB zu unterschreiben und an die VG zu senden.

## **5. Termine**

Projektgruppentreffen 1: 04. März 2013, 09:30 Uhr Rathaus Gau-Algesheim

Öffentliche Auftaktveranstaltung: 12. März 2013, 19:00 Uhr Rathaus Gau-Algesheim

## Klimaschutzkonzept VG Gau-Algesheim

### 2. Treffen Steuerungsgruppe



**Termin am 04. März 2013, 09:30 Uhr - 11:00 Uhr**

#### Protokoll

### 1. Aktueller Stand der Datenabfragen und Fragebögen

#### a. Fragebögen (VG und Zweckverband)

Herr Linck bespricht mit den Instituten die Fragebögen. Weitere benötigte Daten werden von Frau Rohleder, Herr Schmitt und Frau May aufbereitet und zur Verfügung gestellt.

Bzgl. des Fragebogens „Kläranlage“ tritt das IfaS mit Herrn Deuer in Kontakt und gibt Rückmeldung an die Steuerungsgruppe.

#### b. Datenabfrage durch die Institute

Das IfaS stimmt sich mit der TSB ab, welche Energiedaten vorliegen und noch benötigt werden, um anschließend bei den Energieversorgern abzufragen.

Darüber hinaus ist das IfaS dabei, die restlichen Daten anzufragen. Ein Teil (GIS-Daten, Solarkataster, Forstdaten) liegt bereits vor.

Die Anfrage bei den Stromnetzbetreibern zum Stromverbrauch der in der VG installierten Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen formuliert TSB vor.

#### c. Gespräch/Interview Öffentlichkeitskonzept

Im Rahmen des Konzeptes zur Öffentlichkeitsarbeit wird das IfaS ein Briefing-Gespräch durchführen bzw. einen Fragenkatalog senden, um einen Überblick zu erhalten. Kontaktperson seitens der VG sind Herr Fürst und Frau Kiefer.

### 2. Allgemeine Punkte

#### a. Weitere Personen in der Steuerungsgruppe?

Herr Fürst und Frau May werden die Steuerungsgruppe personell unterstützen.

#### b. Internetauftritt (Vorgaben des PtJ)

Der Fördermittelgeber hat für Veröffentlichungen (Publikationen, Broschüren, Programmhefte, Briefköpfe, Plakate, Websites, etc.) strikte Vorgaben, die einzuhalten sind. Die „Richtlinien“ finden Sie in Ihrem Zuwendungsbescheid.

Beispiele für eine Veröffentlichung im Internet, sendet die TSB der VG zu.

#### c. GIS-Daten

Das IfaS händigt der VG eine Datenschutzerklärung zur Nutzung der VG spezifischen GIS Daten aus. Sofern weitere Erklärungen zu unterzeichnen sind, sendet die VG dem IfaS Unterlagen zu. Das IfaS zeigt die Nutzung beim LVerGeo an.

Für die Erstellung des Klimaschutzteilkonzepts sind Laserbefliegungsdaten (LPG und LPO) erforderlich. VG kümmert sich um die Beschaffung.

### 3. Auftaktveranstaltung

#### a. Agenda

##### i. Begrüßung durch Herrn Linck

##### ii. Vorstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes

Das IfaS stellt die Inhalte vor und zeigt die Schwerpunkte auf, welche zu CO<sub>2</sub>-Einsparungen und Steigerung der regionalen Wertschöpfung führen.

##### iii. Vorstellung des Integrierten Wärmenutzungskonzeptes

Die TSB erläutert die Inhalte und Vorgehensweise. Anhand von Beispielen aus Konzepten anderer Kommunen zeigt sie Erkenntnisse, die für Wohngebäudebesitzer relevant sind.

##### iv. Bildung von Workshops

Es werden die beiden terminierten Workshops vorgestellt und dem Publikum die Möglichkeit geboten, sich an einem Workshop zu beteiligen.

Darüber hinaus wird ein kleiner Fragenkatalog (2-3 Fragen) auf den Plätzen verteilt, mit der Bitte die Fragen zu beantworten. Ziel ist es Ideen und Anregungen für die Konzepterstellung zu erhalten.

#### b. Organisation

Die Organisation wird durch die VG übernommen.

### 4. Workshops

Es wurden 3 Themen für Workshops festgelegt

#### a. Sanierung privater Haushalte

07.05. und 28.05. jeweils 19:00 Uhr; Zielgruppe stellen Energieberater, Handwerker, Banken, IHK, HWK, etc. dar.

#### b. Energieeffizienz im Klein-Gewerbe

04.06. und 18.06. jeweils 19:00 Uhr; Zielgruppen sind kleinere Gewerbebetriebe

*Falls ein zweiter Termin für die ersten beiden Themen nicht sinnvoll erscheint, können zu weiteren Themen Workshops, Expertengespräche und ähnliches durchgeführt werden.*

#### c. Kinderklimaschutzkonferenz

Das IfaS sendet Herrn Fürst einen Überblick der Inhalte einer Kinderklimaschutzkonferenz.

In der VG wurde an einer Grundschule ein ähnliches Projekt durchgeführt. Die VG fragt das Interesse der Grundschulen (Fr. Haun) ab und gibt dem IfaS Rückmeldung.

IfaS nimmt Kontakt mit der Grundschule auf und kümmert sich um die Organisation.

Es kann nur eine Klasse betreut werden! Aufgrund der Terminierung anderer Workshops, steht nur noch ein Budget für eine Klimaschutzkonferenz zur Verfügung.

### 5. Nächster Termin Steuerungsgruppe

08.04.2013 um 09:30 Uhr

## Klimaschutzkonzept VG Gau-Algesheim

3. Treffen Steuerungsgruppe

Termin am 08. April 2013, 09:30 Uhr - 11:00 Uhr



### Protokoll

#### 1. Rückblick Auftaktveranstaltung

Herr Linck und Frau Kriebs berichten kurz über den Ablauf der Veranstaltung. Witterungsbedingt konnten mehrere Personen nicht teilnehmen. Dennoch ist man mit der Veranstaltung sehr zufrieden.

#### 2. Aktueller Stand Klimaschutzteilkonzept Integrierte Wärmenutzung (TSB)

##### a. Datenabfrage und erste Ergebnisse

Die Daten der Stromkonzessionsabgaben von EWR und RWE liegen noch nicht vor. Frau Rohleder nimmt nochmal Kontakt mit den beiden Energieversorgern auf. Zwischenergebnisse zur Siedlungszellenanalyse, zum Energieträgermix und Auswertung der Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften liegen vor. Die Präsentation wird der Steuerungsgruppe zur Verfügung gestellt.

Die VGV sucht Straßen ohne Erdgasleitung in der Stadt Gau-Algesheim heraus.

##### b. Auswertung Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften

Wegen teilweise sehr hohen spezifischen Heizenergieverbrauchswerten in einzelnen kommunalen Liegenschaften überprüft Frau May die Flächenangaben. Hierzu stellt TSB eine Liste zur Verfügung. Zwei Turnhallen zweier Ortsgemeinden werden noch ergänzt.

##### c. Erfassung der Liegenschaftsverwaltung in der VG Gau-Algesheim zur Dokumentation im Abschlussbericht

Die Bauabteilung verwaltet alle Liegenschaften in Trägerschaft der VG und ihrer Ortsgemeinden sowie der Stadt. Lediglich die Mietwohnungen der Ortsgemeinden und der Stadt werden von der Finanzabteilung verwaltet. Seit etwa 10 Jahren wird eine Liegenschaftsdatenbank zu Energieverbrauch und –kosten geführt.

##### d. Aufnahme der bisherigen Aktivitäten in den eigenen Liegenschaften

Die VG hat alle größeren Liegenschaften z. B. die Grundschulen und das VG-Rathaus in den letzten Jahren energetisch optimiert. In den nächsten Jahren sind an den Feuerwehrgerätehäusern energetische Maßnahmen vorgesehen.

Um die bisherigen Aktivitäten in einer Übersicht im Klimaschutzkonzept zu dokumentieren, wird die TSB an die VG eine Tabelle zur Erfassung wichtiger Projekte senden.

#### 3. Aktueller Stand Integriertes Klimaschutzkonzept (IfaS)

Herr Frank stellt in Präsentationsform die vorläufigen Ergebnisse dar. In verschiedenen Bereichen werden noch Gespräche geführt, um Potenziale zu verfeinern bzw. laufen noch Datenabfragen deren Inhalte in die Potenziale einfließen werden.

Die Präsentation wird der Steuerungsgruppe zur Verfügung gestellt. Eventuelle Rückfragen sind an Herrn Frank oder Herrn Ulbig zu richten.

Herr Frank weist darauf hin, dass vor einer Soll-Bilanzierung, die Potenziale durch die Steuerungsgruppe abgenommen werden müssen. Hierzu werden in der nächsten Sitzung die Endergebnisse vorgestellt.

#### 4. Planung der Workshops

Für festgesetzte Workshops werden keine nachfolgende Veranstaltungen ausgeführt. Stattdessen wird dieses Budget genutzt, um zwei Workshops mit der Verwaltung durchzuführen.

##### a. Einsparpotenziale in Wohngebäuden aktivieren

07.05.; 19:00 Uhr; Zielgruppe stellen Energieberater, Handwerker, Banken, IHK, HWK, etc. dar.

Die TSB hat den Entwurf des Einladungsschreibens und Programm sowie relevante Akteursgruppen der Steuerungsgruppe zur Verfügung gestellt.

##### b. Energieeffizienz im Klein-Gewerbe

04.06.; 19:00 Uhr: Zielgruppen sind kleinere Gewerbebetriebe

Das IfaS leitet der VGV einen Entwurf des Einladungsschreibens sowie eine Agenda zu.

##### c. Kinderklimaschutzkonferenz

08.05.

Durchführung mit der Schloss-Ardeck-Grundschule; Klasse 4a. Mit Herrn Schmitz wurden die Details geklärt, sodass alle Rahmenbedingungen stehen.

Inhalte:

- Vermittlung von Informationen zu den Themengebieten Klimawandel (Entstehung, Folgen) sowie Erneuerbare Energien und Energieeffizienz
- „Erlebbarkeit“ durch Integration von Experimenten wie z.B.
  - CO<sub>2</sub>- und Energie-Messgerät
  - Kochen mit einem Solarkocher
  - Energieparcours
- Vermittlung durch „Kuno der Eisbär“
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Ausnutzung des vorhandenen Multiplikatorpotenzials (durch die VG anzufragen!!!)

##### d. Energieeinsparung an eigenen Liegenschaften

29.05.; 14:00-16:00 Uhr

##### e. VGV: Nutzerverhalten und Beschaffung

03.07.; 14:00-16:00 Uhr

#### 5. Nächster Termin Steuerungsgruppe

02.07.2013 um 09:30 Uhr

**Terminübersicht**

**07.05. Workshop Sanierung privater Haushalte**

**08.05. Kinderklimaschutzkonferenz**

**29.05. Workshop Energieeinsparung an eigenen Liegenschaften**

**04.06. Workshop Energieeffizienz im Klein-Gewerbe**

**02.07. 4. Sitzung der Steuerungsgruppe**

**03.07. Workshop Nutzerverhalten und Beschaffung in der Verwaltung**

**August/September: Endpräsentation**

**September/Okttober: Fertigstellung der Berichte**

## Klimaschutzkonzept VG Gau-Algesheim

### 4. Treffen Steuerungsgruppe

Termin am 02. Juli 2013, 09:30 Uhr - 11:30 Uhr



#### Protokoll

#### 1. Aktueller Stand Integriertes Klimaschutzkonzept und Klimaschutzteilkonzept erneuerbare Energien

- Energie- und CO<sub>2</sub>e Bilanz
- Potenziale Erneuerbarer Energien
- Akteursbeteiligung
- Öffentlichkeitsarbeit
- Termine

Die finalen Ergebnisse der Bilanzen und Potenzialanalyse werden durch Herrn Frank präsentiert. Die Präsentation wird der Steuerungsgruppe per Mail zur Verfügung gestellt.

Anmerkungen/Besonderheiten:

Die aufgezeigten Ergebnisse stellen maximale Potenziale dar und erfordern während der Umsetzung eine Detailbetrachtung, welche die gesetzlichen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen klären muss.

Die Ergebnisse und Besonderheiten aus der Biomassepotenzialanalyse werden durch die Steuerungsgruppe bestätigt. Erste Erfahrungen mit Kurzumtriebsflächen sind innerhalb der VG vorhanden. Zwei Personen bauen Miscanthus an, um diesen in eigenen Heizanlagen zu verfeuern.

Die enormen Windpotenziale liegen überwiegend in FFH-Gebieten, welche jedoch keine Ausschlusskriterien darstellen.

Die PV-Dachflächenpotenziale können bis zu 120% des derzeitigen Stromverbrauchs bilanziell decken.

#### 2. Aktueller Stand Klimaschutzteilkonzept Integrierte Wärmenutzung (TSB)

- Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz
- Potenzialanalyse
- Maßnahmenvorschläge aus Workshop „Energieeinsparpotenziale in privaten Haushalten aktivieren“
- Maßnahmenvorschläge aus Workshop „Energieeinsparungen in eigenen Liegenschaften – kommunales Energiemanagement“
- Szenarien und Vorschlag Klimaschutzziel

Frau Kriebs stellt die Ergebnisse der Berechnungen anhand anliegender Präsentation vor.

Anmerkungen:

- Die VG Gau-Algesheim strebt eine Kooperation mit der VG Sprendlingen-Gensingen und mit der Rhein Hessischen Energie- und Wasserversorgungs-GmbH hinsichtlich der Umsetzung der Klimaschutzkonzepte und des Energieberatungsangebots an.
- Beispiele aus anderen Kommunen zu Pumpenaustauschaktionen und deren Informationsmaterial können hier nachgelesen werden.  
Landkreis Cochem-Zell  
<http://www.fachhandwerk.de/khsmittelrhein-cms/content.php?id=863&hkpin=adrnFZkUfPTSin9u&ukpin=&action=101>  
Landkreis Birkenfeld  
<http://www.heizungspumpentausch.de/Home.html>  
Rhein-Hunsrück-Kreis  
<http://www.kreis-sim.de/index.php?object=tx%7C448.3327.1&NavID=2052.84&La=1>
- Die derzeit erstellten Energiegutachten für die Mietwohngebäude dienen als Grundlage für einen Sanierungsfahrplan.

### 3. Nächste Termine

**Steuerungsgruppe**

16.08.2013 um 09:30 Uhr

08.10.2013 um 09:30 Uhr

**Abschlussveranstaltung**

10.09.2013 um 19 Uhr

### Terminübersicht

**07.05. Workshop Sanierung privater Haushalte**

**08.05. Kinderklimaschutzkonferenz**

**29.05. Workshop Energieeinsparung an eigenen Liegenschaften**

**04.06. Workshop Energieeffizienz im Klein-Gewerbe**

**02.07. 4. Sitzung der Steuerungsgruppe**

**02.07. Workshop Klimaschutzzielfindung**

**16.08. 5. Sitzung der Steuerungsgruppe**

**10.09. öffentliche Abschlussveranstaltung**

**08.10. 6. Sitzung der Steuerungsgruppe - Abschluss**

**Oktober/November: Fertigstellung der Berichte**

## Klimaschutzkonzept VG Gau-Algesheim

5. Treffen Steuerungsgruppe

Termin am 16. Juli 2013, 09:30 Uhr - 11:00 Uhr



### Protokoll

#### 1. Soll Bilanz

Herr Frank stellt die Ergebnisse der Soll Bilanz vor. Neben der Entwicklung der Strom- und Wärmeverbräuche werden auch die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 vorgestellt.

Die im Workshop „Zielfindung“ mit den Teilnehmern vereinbarten Szenarien wurden in den Berechnungen berücksichtigt. Schließlich zeigt die Soll-Bilanz auf, dass das angestrebte Ziel -40% CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020, ausgehend vom Basisjahr 1990, erreicht werden kann.

Die Präsentation der Soll-Bilanz wird der Steuerungsgruppe zur Verfügung gestellt.

#### 2. Abschlussveranstaltung

Die Abschlussveranstaltung findet am 10.09.2013 im Ratssaal der Verbandsgemeindeverwaltung statt. Beginn ist um 20:00 Uhr. Die Auftragnehmer IfaS und TSB werden jeweils Ihre Ergebnisse vorstellen. Zeitrahmen ist ca. 60min.

Neben den Rats- und Ausschussmitgliedern werden die Teilnehmer der Workshops mit einem Schreiben eingeladen. Weitere Akteure bzw. Interessierte werden durch Zeitungsannoncen über die Veranstaltung informiert.

#### 3. Antrag Klimaschutzmanager

Die Verbandsgemeindeverwaltung strebt eine Antragsstellung bzgl. eines Klimaschutzmanagers an und möchte hierfür eine neue Personalstelle schaffen. Im Klimaschutzkonzept, das Ende Oktober-Anfang November der Verbandsgemeinde vorliegt, wird die Einstellung eines Klimaschutzmanagers empfohlen und als ein wesentlichen Baustein zur Zielerreichung angesehen.

Die Verbandsgemeinde wird intern klären, ob sie die Antragsstellung selbst übernimmt oder die Leistung als Auftrag vergibt. IfaS wie auch TSB könnten eine solche Leistung übernehmen.

#### 4. Vorstellung der Ergebnisse im Ausschuss

In einer Kurzpräsentation werden die Ergebnisse im Ausschuss vorgestellt. Darüber hinaus werden durch die Institute Empfehlungen für die nächsten Schritte (z.B. Beantragung Klimaschutzmanager) der VG vorgeschlagen.

Zusätzlich wird den Mitgliedern die Möglichkeit geboten, Rückfragen zum Konzept zu

stellen. Dazu werden den Teilnehmern spätestens zwei Wochen vor der Sitzung die Konzepte zur Verfügung gestellt.

Termin ist der 26. November 2013 um 17:30 Uhr im Ratssaal der VGV.

#### **Terminübersicht**

**10.09. öffentliche Abschlussveranstaltung**

**08.10. 6. Sitzung der Steuerungsgruppe – Abschluss**

**Oktober/November: Fertigstellung der Berichte**

**26.11. Vorstellung der Ergebnisse im Ausschuss**

## Klimaschutzkonzept VG Gau-Algesheim

6. Treffen Steuerungsgruppe

Termin am 08. Oktober 2013, 09:30 Uhr - 11:00 Uhr



### Protokoll

#### 1. Besprechung der Maßnahmen (vollständige Liste siehe Anhang E-Mail)

- HH1: Ein Branchenverzeichnis ist vorhanden. Vorgeschlagen wird eine neue Rubrik zur energetischen Gebäudesanierung, in der Gewerke aus dem Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz tätig sind (z. B. Energieberater). Herr Dauner ist für das aktuelle Branchenverzeichnis zuständig.
  
- HH3: Eine Energieersterberatung ist beim Kreis etabliert. Zusätzlich könnte zusammen mit der Verbraucherzentrale in der VG direkt ein Angebot geschaffen werden.
  
- HH4: Sprendlingen hat bereits Informationskampagnen durchgeführt. Hier könnten sich aus einer Zusammenarbeit Synergieeffekte ergeben (z. B. vorhandene Vorlagen nutzen). Maßnahme Öff14 schlägt vor, allgemein Kooperationen mit Kommunen aus der Region Rheinhessen-Nahe einzugehen.
  
- HH6: Zur Durchführung regelmäßiger Energiemessen wird ein Erfahrungsaustausch und eine Zusammenarbeit mit der VG Sprendlingen-Gensingen angestrebt.
  
- Öff2/3: Beide Maßnahmen können verbunden werden. Inhalt sollte keine Machbarkeitsstudie sondern die direkte Umsetzung der Innenbeleuchtung sein.
  
- Öff8: Inhaltlich muss ergänzt werden, dass die OG's selbst entscheiden müssen, ob sie eine Umrüstung anstreben. Die Verbandsgemeinde könnte als Vermittler und Unterstützer auftreten. Erfahrungen mit der Umrüstung auf LED Beleuchtung wurden bereits in der VG durch die Stadt Gau-Algesheim gesammelt.
  
- Öff9: Der Titel wird auf „Detailprüfung der Windkraftpotenziale“ geändert. Inhaltlich soll verdeutlicht werden, dass nach der Festsetzung der Regionalplanung durch die SGD Süd eine Detailprüfung erfolgen muss. Kristallisieren sich schließlich mögliche Standorte heraus, können erst Flächennutzungsplanungen sowie anschließende Genehmigungsverfahren eingeleitet werden. Eine Umsetzung sollte zwingend unter einer kommunalen (OG und VG!!!) sowie bürgerschaftlichen Beteiligung erfolgen.
  
- Öff16: Änderung des Titels auf „Detailprüfung der vorgeschlagenen Nahwärmenetze“
  
- Öff17: Änderung des Titels auf „Weiterführung der Steuerungsgruppe“. Der Klimaschutzmanager könnte diese Gruppe leiten.

#### Wärmenetzvorschläge

- VG-Rathaus + Seniorenheim + städtisches MFH in Stadt Gau-Algesheim  
Erneuerung Bürgersteig geplant. Neubau Kindergarten vorgesehen.

#### **2. Klimaschutzmanager**

Eine Übersicht aktueller Förderbedingungen und –höhen sowie Aufgabengebiete wurden kurz erläutert (siehe Anhang E-Mail). Mitte Oktober werden neue Richtlinien veröffentlicht. Die Inhalte werden im Maßnahmenblatt ergänzt und der Verwaltung mitgeteilt.

#### **3. Nächste Schritte**

Im Wesentlichen spiegeln sich die nächsten Schritte (Zeitraum 3 Jahre) in den vorgeschlagenen Maßnahmen wider. Direkt im Anschluss des Konzepts sollten folgende Maßnahmen angestoßen werden:

- Beantragung von Fördermittel
  - o Klimaschutzmanager
  - o Teilkonzept Eigene Liegenschaften (inkl. Ortsgemeinden und wirtschaftlich genutzte Gebäude)
  - o LED Aussen- und Innenbeleuchtung
- Kooperationen mit Kommunen der Region Rheinhessen-Nahe
- Detailuntersuchungen
  - o Nahwärme
  - o Windkraft

#### **4. Restlicher Zeitplan**

Mitte Oktober werden die einzelnen Textbausteine der Institute zusammengefügt sein und eine Endredaktion erfolgen.

Ende Oktober/Anfang November werden die Dokumente der Steuerungsgruppe zur Verfügung gestellt.

Anschließend werden die Korrekturen/Anmerkungen/etc. der Verwaltung eingearbeitet.

Die Kurzvorstellung der Konzepte wird vorgezogen. Neuer Termin ist der 12. November 2013 um 17:30 Uhr im Haupt-, Finanz- und Bauausschuss.

#### **Terminübersicht**

**Oktober/November: Fertigstellung der Berichte**

**12.11. Vorstellung der Ergebnisse im Ausschuss**

## 2 Protokolle Workshops

### Klimaschutzkonzept VG Gau-Algesheim

Workshop – Energieeinsparpotenziale in Privathaushalten aktivieren



Protokoll

**Termin am 07. Mai 2013, 19:00 Uhr-21:30 Uhr**

**Ratssaal der Verbandsgemeindeverwaltung, Gau-Algesheim**

Protokoll
<p><b>1. Begrüßung durch VG-Bürgermeister Dieter Linck</b></p>
<p><b>2. Kurzvorstellung des Klimaschutzkonzeptes (siehe Präsentation im Anhang)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und inhaltliche Schwerpunkte des Klimaschutzkonzeptes</li> <li>• Vorgehensweise und Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes</li> <li>• Aktueller Stand und Präsentation vorläufiger Ergebnisse</li> </ul>
<p><b>3. Vorstellungsrunde</b></p>
<p><b>4. Diskussionsrunde – Hemmnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine zentrale Erstberatungsstelle für Gebäudeeigentümer/Bauherren vor Ort; nächste Stelle in Ingelheim</li> <li>• Nächste Stellen der Verbraucherzentrale in Mainz und in Bingen</li> <li>• Nichtwissen/Informationsdefizite bei den Gebäudeeigentümern/Bauherren</li> <li>• Überforderung der Verbraucher aufgrund vielfältiger Möglichkeiten</li> <li>• Verbraucher verwirrt, da die verschiedenen Berater (Banken, Energieberater, Handwerker) unterschiedliche Aussagen zu Sanierungsmaßnahmen geben</li> <li>• Zwei Zielgruppen: Vermieter und Privathauseigentümer Die Vermieter werden i.d.R. aktiv, Privatpersonen bleiben zurückhaltend, da die Maßnahmen oft nicht lohnend.</li> <li>• Unterteilung der Privathauseigentümer: <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Ältere Verbraucher mit Häusern aus den 50er bis 70er Jahren bleiben häufig inaktiv, da die Maßnahmen für diese Personengruppe häufig nicht mehr monetär lohnend ist.</li> <li>➔ Junge, informierte Eigentümer, die selbstständig aktiv werden, Beratungen aufsuchen, Maßnahmen selbst umsetzen. Häufig aber mangelhaft Ausführung.</li> <li>➔ Verwirrte und überforderte Verbraucher.</li> <li>➔ Verbraucher, die über eine Sanierung überhaupt nicht nachdenken.</li> </ul> </li> <li>• Informationsveranstaltungen werden oft nicht wahrgenommen (Beispiel Energie Scout in Bingen)</li> </ul>
<p><b>5. Ideensammlung – Maßnahmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzung der Akteure - Kommunikation zwischen Banken, Handwerkern und Energieberatern schaffen, damit Verbraucher einheitliche Aussagen erhalten</li> <li>• Roter Leitfaden: Infobroschüre- VG-Verwaltung (Erstberatung) – Energieberater –</li> </ul>

Handwerker

- Aufbau eines lokalen Handwerker-/Branchenverzeichnisses
- Kostenlose Energieberatung am Beispiel der Stadt Offenbach  
(<http://www.offenbach.de/offenbach/themen/leben-in-offenbach/umwelt/klimaschutz/energieeffiziente-gebaeude/article/kostenlose-haus-zu-haus-mit-thermografie.html>)
- Energiemesse (Beispiele aus Nachbargemeinden)
- Bewerbung der Erstberatung:  
Verbraucher „dort abholen, wo sie sowieso schon sind“ (Informationsveranstaltung an Sportveranstaltungen, Festen, etc.)
- Mustersanierungen als Objekte zum „Anfassen“
- „Grüne Hausnummer“ für vorbildliche Sanierungen
- Bürger über das Amtsblatt zum Klimaschutzkonzept informieren; nachhaltig und nicht einmalig informieren

**6. Sonstiges**

- Zweiter Workshop zum Thema gewünscht: Ideen und Auswertung der Maßnahmen vorstellen

## Klimaschutzkonzept VG Gau-Algesheim

Workshop – Energieeinsparung in kommunalen  
Liegenschaften – kommunales Energiemanagement



Protokoll

**Termin am 29. Mai 2013, 14:00 Uhr-16:00 Uhr**

**Ratssaal der Verbandsgemeindeverwaltung, Gau-Algesheim**

Protokoll
<b>1. Begrüßung</b>
<b>2. Vorstellungsrunde</b>
<b>3. Kurzvorstellung des Klimaschutzkonzeptes</b> (siehe Präsentation im Anhang) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und inhaltliche Schwerpunkte des Klimaschutzkonzeptes</li> <li>• Vorgehensweise und Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes</li> <li>• Vorläufiger Stand Energie-/CO<sub>2</sub>-Bilanz</li> </ul>
<b>4. Eigene Liegenschaften der VG – Vorstellung der Auswertung zur Wärmeversorgung</b> (siehe Präsentation im Anhang)
<b>5. Kurzreferat Kommunales Energiemanagement</b> (siehe Präsentation im Anhang)
<b>6. Diskussion – Handlungsebenen / Strukturen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In der Bauabteilung der VG-Verwaltung werden alle relevanten Liegenschaftsdaten zentral verwaltet. Lediglich die Nebenkostenabrechnungen der Mietwohnungen erfolgt in der Finanzabteilung.</li> <li>• Seit mehreren Jahren wird in der Bauabteilung eine Liegenschaftsdatenbank geführt, in der aus den Jahresabrechnungen die Mengen und Kosten erfasst und kontrolliert werden.</li> <li>• Ein Auszug aus der Liegenschaftsdatenbank wird u. a. für den Rechenschaftsbericht den politischen Gremien zur Verfügung gestellt.</li> <li>• Den Bürgermeistern der Stadt und der Ortsgemeinden wird ebenfalls jährlich ein Auszug zu den entsprechenden Gebäuden aus der Liegenschaftsdatenbank bereitgestellt.</li> <li>• Einige Hausmeister erfassen auch monatlich die Zählerstände. Bei Auffälligkeiten im Vergleich zum vorherigen Verbrauch, teilen die Hausmeister es der VG-Verwaltung mit, damit es behoben werden kann.</li> <li>• Einige Energieeinsparmaßnahmen sind im Rahmen des rheinland-pfälzischen Konjunkturprogramms II umgesetzt.</li> </ul>
<b>7. Ideensammlung - Maßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Außentemperaturbereinigung des Energieverbrauchs für die Raumheizung in der Liegenschaftsdatenbank ergänzen. Damit ist der Energieverbrauch unterschiedlich warmer bzw. kalter Jahre überhaupt vergleichbar. In der bisherigen Bewertung der Energiekosten ist nicht erkennbar, ob die Unterschiede auf Energiepreisänderungen oder</li> </ul>

durch Energiesparmaßnahmen oder eine andere Nutzung beruhen.

- Bildung von Energieverbrauchskennwerten und Bewertung anhand gebäudetypischer Vergleichskennwerte (Energieverbrauchsausweis) ermöglichen eine erste Einschätzung des Handlungsbedarfs.
- Aufbau einer Liegenschaftsdatenbank für die Mietwohngebäude, um alle relevanten Daten ebenfalls an einer zentralen Stelle zu pflegen
- Monatliche Verbrauchsdaten erfassen, auswerten, dokumentieren und die verantwortlichen Verwaltungsmitarbeiter und politische Gremien informieren
- Aufstellen eines Sanierungsfahrplans  
Für die Mietwohngebäude sind energetische Modernisierungen vorgesehen.
- Konzept für Innenbeleuchtung (LED, Bewegungsmelder) zu typischen Beleuchtungsaufgaben in den eigenen Liegenschaften (z. B. Klassenraum, Büro im VG-Rathaus, ...)
- Veränderung des Nutzerverhaltens durch Schaffung von Anreizen für Energie- und Kosteneinsparungen (insbesondere an Schulen)
- Wassereinsparmaßnahmen in Schulen
- Durchführung von Hausmeisterschulungen

## Klimaschutzkonzept VG Gau-Algesheim

Workshop - KMU

Protokoll

Termin am 04. Juni 2013, 19:00 Uhr - 21:00 Uhr

Ratssaal VGV



### Protokoll

#### 1. Begrüßung durch VG-Bürgermeister Dieter Linck

#### 2. Kurzvorstellung des Klimaschutzkonzeptes

- Nationale Klimaschutzinitiative (Eckpunkte)
- Aufzeigen der verschiedenen Konzepte der VG
  - Integriertes Klimaschutzkonzept
  - Erschließung der verfügbaren Erneuerbaren Energien Potenziale
  - Integrierte Wärmenutzung in Kommunen
- Arbeitsinhalte des Integrierten Konzepts

Präsentation siehe Anhang

#### 3. Vortrag „Praxisbeispiele für Energie- und Kosteneinsparung“

- Synergieeffekte im Unternehmen nutzen
- Varianten regenerativer Heizsysteme
- Kühlung und Lüftungsanlagen
- Effizienzpotenziale im Bereich Strom
  - Druckluftnetze
  - Leistungsgeregelte Pumpen
  - Beleuchtung
- Effizienzpotenziale im Bereich Wärme
  - Luftdichtigkeit
  - Dämmmaßnahmen
  - Nutzerverhalten
- Förderprogramme
  - BAFA
  - EffCheck
  - PIUS

Präsentation siehe Anhang

#### 4. Diskussion, Fragerunde und Maßnahmen

- Aufgrund der umfangreichen Fragen, Diskussionen und Erfahrungsberichten der Teil-

nehmer konnten keine konkreten Maßnahmen und Ideen besprochen werden. Durch den Austausch unter den Teilnehmern könnten jedoch folgende Maßnahmen für den Bereich Gewerbe/Handel/Dienstleistung interessant sein:

- Energiemanagement in Unternehmen
- Contracting als Finanzierungsansatz
- Informationsveranstaltungen
- Netzwerk von Unternehmern zwecks Erfahrungsaustausch
- Publikation von bestehenden Beratungsangeboten
  - EffCheck
  - PIUS
  - Etc.
- Schulung von Mitarbeitern

## Klimaschutzkonzept VG Gau-Algesheim

Workshop private Haushalte und Zielfindung



**Termin am 02. Juli 2013, 19:00 Uhr - 21:15 Uhr**

### Protokoll

#### 1. Maßnahmen Energieeinsparung private Haushalte

#### 2. Zielfindung für das Klimaschutzkonzept

Herr Frank stellte die Energie- und CO<sub>2</sub>e Bilanz der Verbandsgemeinde vor. Auch die ermittelten Potenziale Erneuerbarer Energien sowie angenommene Szenarien wurden dargelegt.

Im Anschluss wurden Ziele vergleichbarer Kommunen aufgezeigt und darüber hinaus die Möglichkeiten einer Treibhausgasreduktion in der Verbandsgemeinde beschrieben.

In der nachfolgenden Diskussion wurden Schwerpunkte identifiziert die wesentlich zu einer Treibhausgas-Reduktion beitragen.

- Windkraft
- Energieeffizienz in privaten Haushalten

Das vorgeschlagene Szenario sowie die damit einhergehende CO<sub>2</sub>e Einsparung wurde ebenfalls diskutiert. Hierbei wurde sich darauf verständigt ein Ziel von -40% (Basisjahr 1990) bis 2020 anzustreben. Damit schließt man sich dem Ziel der Bundesregierung an. Aufgrund der Zielfestsetzung werden durch die Institute die Szenarien (vor allem Windkraft) angepasst und im Klimaschutzkonzept übernommen.

**Ziel: -40% bis 2020 (Basisjahr 1990)**

#### 3. Nächster Termin

##### Abschlussveranstaltung

10.09.2013 um 19 Uhr im VG Ratssaal