

# **Klimaschutz in der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn**

**Erstellung von drei Klimaschutzteilkonzepten**



**Klaus Haars  
& Frederik Hilling, Thomas Königstein, Marco Lachmann, Manfred Vogel**

**Kelkheim, November 2012**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>5</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Klimaschutz Enkenbach-Alsenborn .....</b>	<b>7</b>
1.1    Energiemanagement .....	8
1.1.1    Gebäude- und Anlagencheck.....	8
1.1.2    Energiecontrolling .....	9
1.1.3    Energieausweise .....	10
1.1.4    Energiebeauftragte.....	10
1.1.5    Hausmeister .....	11
1.1.6    Nutzerverhalten .....	11
1.1.7    Sanierungen und Beschaffungen .....	12
1.1.8    Energietarife .....	13
1.1.9    Dokumentation .....	13
1.1.10    Klimaschutzbericht .....	14
1.1.11    Personalbedarf.....	14
1.2    Organisationskonzept .....	15
1.2.1    Leitungsgruppe Klimaschutz.....	16
1.2.2    Arbeitsgruppe Klimaschutz .....	17
1.2.3    Klimarat Enkenbach-Alsenborn .....	18
1.3    CO <sub>2</sub> -Bilanz .....	19
1.4    Klimaschutz im Gewerbe .....	21
1.4.1    Energiekosten sind entgangener Gewinn .....	21
1.4.2    Maßnahmenempfehlungen .....	22
<b>2 Klimaschutz in eigenen Liegenschaften .....</b>	<b>24</b>
2.1    Gebäudehülle .....	24
2.1.1    Dachbodendämmung.....	24
2.1.2    Kellerdeckendämmung.....	25
2.1.3    Außenwanddämmung.....	25
2.1.4    Abdichten von Fenstern und Türen .....	25
2.1.5    Austausch von Fenstern und Türen .....	26
2.2    Heizungsanlagen.....	26
2.2.1    Einbau von Zentralheizungen.....	26
2.2.2    Optimierung von Wärmeverteilungen .....	27
2.2.3    Einsatz von Behördenventilen .....	28
2.2.4    Heizungssanierung .....	28
2.2.5    Heizungsabschaltung im Sommer .....	29

2.3	Sonstige Technik .....	29
2.3.1	Austausch alter Kühlschränke .....	29
2.3.2	Beleuchtung.....	29
2.4	Maßnahmenempfehlungen .....	30
<b>3</b>	<b>Integrierte Wärmenutzung.....</b>	<b>32</b>
3.1	Grundlagenermittlung.....	32
3.1.1	Beschäftigtenstruktur.....	32
3.1.2	Betriebsstruktur .....	33
3.1.3	Energieversorgungsstruktur.....	39
3.2	Potenzialanalyse .....	45
3.2.1	Fehlendes Energiemanagement in Betrieben .....	46
3.2.2	Wärmepotenziale.....	46
3.2.3	Datenerhebung .....	49
3.3	Maßnahmenempfehlungen .....	54
<b>4</b>	<b>Potenziale erneuerbarer Energien .....</b>	<b>62</b>
4.1	Derzeitige Nutzung erneuerbarer Energien .....	62
4.2	Biomasse .....	64
4.2.1	Forstwirtschaft.....	65
4.2.2	Landwirtschaft.....	67
4.2.3	Einsatzmöglichkeiten für Biomasse zur Energiewandlung .....	69
4.2.4	Vergärungsanlagen.....	70
4.2.5	Verbrennungsanlagen.....	73
4.2.6	Bioenergiepotenzial.....	74
4.2.7	Abfallwirtschaft.....	74
4.3	Solarenergie.....	75
4.4	Windenergie .....	77
4.4.1	Landesentwicklungsprogramm Rheinland-Pfalz.....	80
<b>4.5</b>	<b>Geothermie.....</b>	<b>82</b>
4.5.1	Oberflächennahe Geothermie .....	82
4.5.2	Tiefengeothermie.....	84
4.6	Wasserkraft.....	84
4.7	Potenzialbewertung und -nutzung .....	84
4.8	Maßnahmenempfehlungen .....	85
4.8.1	Stromerzeugung .....	85
4.8.2	Wärmeerzeugung.....	90
4.8.3	Marketing-Maßnahmen.....	91
4.8.4	Akteursbeteiligung .....	91
<b>5</b>	<b>Solardachkataster .....</b>	<b>93</b>
5.1	Einleitung .....	93
5.2	Datengrundlage.....	94
5.3	Berechnung der Dachflächenpotentiale .....	95
5.4	Ergebnis der Berechnungen.....	97

<b>6</b>	<b>Förderprogramme und gesetzliche Anforderungen .....</b>	<b>101</b>
6.1	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz vom 24.2.2011 .....	101
6.2	Energieeinsparverordnung vom 18.3.2009 .....	101
6.3	Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 1.1.2012 .....	102
6.4	Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren - Kommunen“ .....	102
6.5	Förderprogramm „Energieberatung Mittelstand“ .....	103
6.6	Förderprogramm „Erneuerbare Energien – Premium“ .....	103

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Emissionen nach Energieträgern .....	20
Abbildung 2: Emissionen nach Sektoren.....	20
Abbildung 3: Energiekostenanteile ausgewählter Branchen (2003) in % .....	21
Abbildung 4: Energiekosten senken durch Energiemanagement .....	22
Abbildung 5: Investitionskosten nach Maßnahmenpriorität.....	30
Abbildung 6: Energiekosteneinsparungen nach Maßnahmenpriorität.....	31
Abbildung 7: Lage Gewerbepark Sembach I + II.....	38
Abbildung 8: Wärmeinseln Haarspott und Hainweg.....	41
Abbildung 9: Planung für Wärmeinsel Hainweg und Haarspot .....	52
Abbildung 10: Sembach Gewerbepark 2.....	55
Abbildung 11: Neuhemsbach - Ortsmitte .....	55
Abbildung 12: Neuhemsbach Neubaugebiet .....	56
Abbildung 13: Kalte Nahwärme .....	58
Abbildung 14: Passivhaus.....	59
Abbildung 15: RE-Nutzung in Enkenbach-Alsenborn im Vergleich .....	63
Abbildung 16: Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland .....	65
Abbildung 17: Schema Biogaserzeugung.....	71
Abbildung 18: Holzhackschnitzel.....	73
Abbildung 19: Globalstrahlung Deutschland .....	76
Abbildung 20: Solardachkataster.....	77
Abbildung 21: Windpotenzialkarte Rheinland-Pfalz.....	78
Abbildung 22: Standortbewertung für Erdwärmesonden .....	83
Abbildung 23: Nahwärme mit Hackschnitzelheizung in Neuhemsbach .....	90
Abbildung 24: Solardachkataster Enkenbach-Alsenborn .....	93
Abbildung 25: Einstrahlungsscheibe Solarkataster .....	96
Abbildung 26: Solarkataster Verschattungskarte .....	100
Abbildung 27: Solarkataster Einstrahlungskarte .....	100

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Vergleich.....	33
Tabelle 2: Beschäftigungsquote im Vergleich.....	33
Tabelle 3: Überblick Gewerbegebiete .....	34
Tabelle 4: Discounter Enkenbach-Alsenborn aus Einzelhandelskonzept.....	36
Tabelle 5: Discounter Mehlingen aus Einzelhandelskonzept .....	36
Tabelle 6: Energieversorgungsstruktur in den Ortsgemeinden.....	39
Tabelle 7: Energiebilanz Wärmeinsel Haarspott .....	40
Tabelle 8: Energiebilanz Wärmeinsel Haarspott .....	41
Tabelle 9: Wärmeerzeugung und -abnahme Nahwärmenetz Hainweg.....	41
Tabelle 10: Wärmeabnahme aus Nahwärmenetz.....	42
Tabelle 11: BHKW-Bilanz Altenheim .....	42
Tabelle 12: BHKW-Bilanz Freibad .....	42
Tabelle 13: Wärmebilanz Grundschule .....	43
Tabelle 14: Wärmebilanz Hochspeyerer Straße .....	43
Tabelle 15: Erdgasverbrauch Verbandsgemeinde .....	43
Tabelle 16: Erdgasverbrauch Sektor Öffentliche Liegenschaften .....	43
Tabelle 17: Erdgasverbrauch Sektor Betriebe .....	44
Tabelle 18: Erdgasverbrauch ohne Wärmeinseln und Großverbraucher .....	44
Tabelle 19: Stromlieferung der Pfalzwerke .....	44
Tabelle 20: Stromlieferung der Gemeindewerke.....	44
Tabelle 21: Gesamte Stromlieferung im Gemeindegebiet.....	45
Tabelle 22: Wärmeverbrauch nach Sektoren.....	45
Tabelle 23: Flächenverteilung in Enkenbach-Alsenborn.....	66
Tabelle 24: Waldflächen nach Eigentümern.....	66
Tabelle 25: Agrarstruktur in Enkenbach-Alsenborn.....	68
Tabelle 26: Umwandlungstechnologien für Biomasse .....	70
Tabelle 27: Energiepotenziale Biomasse.....	74
Tabelle 28: Energiepotenziale Solarenergie.....	75
Tabelle 29: Energiepotenziale Windenergie.....	80
Tabelle 30: Energiepotential erneuerbarer Energien .....	84
Tabelle 31: Maßnahmenempfehlungen nach Energieträgern .....	86
Tabelle 32: Nutzen der solaren Stromerzeugung.....	86
Tabelle 33: Nutzen der Windenergienutzung .....	87
Tabelle 34: Nutzen der Biomassenutzung .....	87
Tabelle 35: Nutzen erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung.....	88
Tabelle 36: Wertschöpfung durch erneuerbare Energien .....	88
Tabelle 37: Energieertrag durch erneuerbare Energien .....	89
Tabelle 39: CO <sub>2</sub> -Emissionsminderung durch erneuerbare Energien .....	89
Tabelle 40: Nutzen der Biomasse zur Wärmeerzeugung.....	90
Tabelle 41: Solarkataster: Eignungsklassen Photovoltaik .....	97
Tabelle 42: Solarkataster: Eignungsklassen Solarthermie.....	97
Tabelle 43: Solarkataster: Flächenbewertung nach Modul- und Dachtyp.....	98

# 1 Klimaschutz Enkenbach-Alsenborn

Die Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn hat bereits in der Vergangenheit erhebliche Anstrengungen zum Klimaschutz unternommen und eine Reihe von Projekten hierzu in Angriff genommen. Hierzu gehören

- Solarpark Sembach mit einer Leistung von 3 MW<sub>p</sub>
- Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 1,5 MW<sub>p</sub> auf Privatgebäuden
- Förderprogramme zweier Ortsgemeinden für solarthermische Anlagen
- Nahwärmeversorgung der Integrierten Gesamtschule und eines Neubaugebiets durch ein Holzhackschnitzel-Heizwerk von 800 kW
- Nahwärmeversorgung von diversen Gebäuden wie Rathaus und Polizeischule durch ein Biomasse-Heizkraftwerk mit 3.000 kW thermischer und 2.600 kW elektrischer Leistung
- zwei mobile Blockheizkraftwerke zum Einsatz im Freibad und anderen öffentlichen Gebäuden
- Holzhackschnitzelheizung in der KiTa Alsenborn

In der Folge ist der regenerative Anteil an der Stromversorgung der öffentlichen Gebäude der Verbandsgemeinde, der im Jahr 2001 noch fast bei null lag, bis 2010 auf 35 % gesteigert werden. Auch im Wärmebereich ist der Beitrag erneuerbarer Energien wesentlich gestiegen.

Zur weiteren Intensivierung des Klimaschutzes hat die Gemeinde Ende 2011 drei Klimaschutzteilkonzepte in Auftrag gegeben. Die Finanzierung erfolgte zum größeren Anteil über einen Zuschuss des Bundes im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative. Mit der Durchführung wurde das Energieberatungsbüro Energie Consult in Kelkheim beauftragt.

Im 1. Konzept wurden 55 **kommunale Liegenschaften** auf Energieeinsparpotentiale hin durchforstet. Für jede Liegenschaft wurde ein Maßnahmenkonzept zur Reduzierung der Energieverbräuche und Emissionen erarbeitet.

Im 2. Konzept betraf die Entwicklung und den Ausbau von **Nahwärmenetzen**. Durch den Einsatz erneuerbarer Energien (Hackschnitzel, Solar u.a.) und die parallele Strom- und Wärmeerzeugung lassen sich diese vielfach wesentlich klimafreundlicher betreiben als Einzelanlagen.

Im 3. Konzept wurden die Potentiale für den Einsatz **erneuerbarer Energien** im Gemeindegebiet untersucht. Besonders im Blickpunkt steht hierbei die Biomassennutzung. Zudem wurde ein Solarkataster aller verfügbaren Dächer erstellt. Künftig können alle Bürger über diesen Kataster die Eignung ihrer Dächer für die Solarenergienutzung überprüfen.

Das Kapitel 1 des Schlussberichts fasst übergreifende Querschnittsthemen der 3 Teilkonzepte zusammen. Die Ergebnisse des Teilkonzepts 1 „kommunale Liegenschaften“ werden in Kapitel 2, die Ergebnisse des Teilkonzepts 2 „Nahwärmenetze“ in Kapitel 3 und die Ergebnisse des Teilkonzepts 3 „erneuerbare Energien“ in Kapitel 4 dargestellt. In Kapitel 5 wird der Solarkataster als weiterer Bestandteil des Teilkonzepts 3 behandelt. Relevante Förderprogramme für die Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen sind im Kapitel 6 zusammengefasst.

---

## 1.1 Energiemanagement

Das Energiemanagement fasst alle Aufgaben zusammen, die sich mit dem Bezug, der Umwandlung, der Verteilung und Nutzung von Energie befassen. Ein gutes Energiemanagement ist zahlt sich für jede Kommune aus. Hierbei lassen sich drei Bereiche unterscheiden, die aufeinander aufbauen.

- Energiecontrolling  
Einsparpotential > 5 %  
Kosten-Nutzenverhältnis = 1/5 bis 1/10
- Betriebsoptimierung  
Einsparpotential > 15 %  
Kosten-Nutzenverhältnis = 1/3 bis 1/5
- Investive Maßnahmen  
Einsparpotential > 30 %  
Kosten-Nutzenverhältnis = 1/1 bis 1/2

Das Energiecontrolling ist die Grundlage über alle weiteren Arbeitsschritte. Investive Maßnahmen, die nicht auf den Ergebnissen eines Energiecontrollings beruhen, können nicht optimal geplant werden und weisen zwangsläufig ein schlechteres Kosten-Nutzenverhältnis auf.

Aufbauend auf den bisherigen Aktivitäten fasst dieser Abschnitt die Empfehlungen für eine Weiterentwicklung des Energiemanagements der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsborn zusammen.

### 1.1.1 Gebäude- und Anlagencheck

Die Verbandsgemeinde beschäftigt nur noch einzelne Hausmeister, die einen relativ geringen Teil des Liegenschaftsbestandes betreuen. Die meisten Gebäude werden aufgrund der bestehenden Personalprobleme nur sporadisch begangen, zumeist in Zusammenhang mit auftretenden Problemen, wie z.B. Bauschäden. Eine systematische Prüfung der Gebäude und der technischen Anlagen erfolgt hierbei nicht. Auch einige Hausmeister nehmen diese Aufgaben in ihrem Zuständigkeitsbereich nur begrenzt wahr.

Die frühzeitige Erkennung von Mängeln und technischen Problemen, die Überprüfung technischer Anlagen, deren Anpassung an sich ändernde Nutzungsbedingungen und die Überprüfung des Nutzerverhaltens ist eine wichtige Aufgabe des Energiemanagements. Wird diese Aufgabe nicht oder nur unzureichend wahrgenommen, führt dies zu wesentlichen Nachteilen insbesondere

- erhöhter Energieverbrauch verbunden mit unnötigen Energiekosten aufgrund von Verschleiß, Defekten und nicht optimierten Anlagen
- reduziertem Nutzungs- und Wohnkomfort durch Unter- und Überheizung, Zugluft, nicht funktionsfähige Technik etc.
- deutlich erhöhtem Aufwand für die Bauerhaltung, da Mängel nicht bei ihrem ersten Auftreten sondern meist erst nach Ausfall einer Anlage oder starken Bauschäden zu dann wesentlichen höheren Kosten beseitigt werden.

Alle regelmäßig beheizten Nichtwohngebäude sollten mindestens in halbjährlichem Abstand, alle Wohngebäude und Friedhofshallen in jährlichem Abstand begangen und überprüft werden. Die Überprüfung sollte durch die Hausmeister für Gebäude in ihrem Zuständigkeitsbereich erfolgen, für alle anderen Gebäude durch eine vom Bauamt zu benennende Person. Sofern diese Aufgabe aufgrund von Arbeitsüberlastung nicht in-

tern durchgeführt werden kann, sollte sie extern an einen Energieberater, ein Ingenieurbüro oder einen Handwerksbetrieb vergeben werden.

Es sind folgende Mindestmaßnahmen durchzuführen:

- Rücksprache mit Nutzern zu aktuellen Nutzungsbedingungen, aufgetretenen Problemen etc.
- Sichtkontrolle aller äußeren und inneren Bauteile (Außenwände, Fenster, Türen, Dächer) auf Bauschäden, Verwitterungen, Durchfeuchtungen, Schimmelbildung etc.
- Sichtkontrolle aller gebäudetechnischen Anlagen (Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung, Klima, Solaranlagen, BHKWs u.a.) inkl. Leitungen, Armaturen etc. auf Schäden und Defekte
- Funktionskontrolle der Beleuchtungsanlagen in Hauptnutzungsräumen und wichtigen Verkehrsflächen
- korrekte Einstellung von Zeitschaltuhren von haustechnischen Anlagen
- Überprüfung und ggf. Anpassung von Schaltzeiten haustechnischer Anlagen an geänderte Nutzungsbedingungen (Nachtabsenkung, Warmwasserzirkulation, Lüftungs- und Klimaanlage etc.)
- Plausibilitätsüberprüfung von Vor- und Rücklauftemperaturen von Heizkreisen sowie der Temperatur von Warmwasser- und Pufferspeichern
- Abschaltung von Heizungsumwälzpumpen und Heizkesseln (bei Anlagen ohne Warmwasserbereitung) außerhalb der Heizzeit
- Überprüfung und ggf. Anpassung von Regelungseinstellungen (Konstanttemperaturkessel, dezentrale elektrische Warmwasserkleinspeicher etc.)
- Fehlverhalten durch Nutzer (voll aufgedrehte Thermostatventile, geöffnete Fenster, nicht abgeschaltete Beleuchtung etc.)

Die Ergebnisse sind in einem Protokoll festzuhalten. Festgestellte Mängel, die nicht direkt beseitigt werden können, sind auf Handlungsbedarf vom Bauamt zu überprüfen und ggfs. zu beheben.

Der Zeitbedarf für eine einmalige Prüfung beträgt ca. 60 -120 min pro Gebäude. Es wird von einer pauschalen Energiekosteneinsparung durch die Maßnahme von 4 % ausgegangen. Zusätzlich entstehen Einsparungen durch die frühzeitige Beseitigung von Defekten und Schäden. Die Abschätzung dieser Einsparungen ist schwierig. Es wird konservativ von einer Einsparung von 50 ct/m<sup>2</sup> Bruttogeschossfläche ausgegangen.

## **1.1.2 Energiecontrolling**

Im Rahmen des Teilenergiekonzepts wurde für die einbezogenen Gebäude der Verbandsgemeinde eine Datenbank in Form einer EXCEL-Tabellenmappe entwickelt. Die Tabellenmappe enthält umfassende, energierelevante Daten zum Liegenschaftsbestand. Im Einzelnen wurden folgende Daten erfasst bzw. berechnet und in Tabellen strukturiert dargestellt:

- Energie- und Wasserverbräuche der Jahre 2006 bis 2011 für alle Gebäude
- Energie- und Wasserkosten der Jahre 2006 bis 2011 für alle Gebäude
- Primärenergieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen der Jahre 2006 bis 2011 für alle Gebäude
- allgemeine und technische Kenndaten aller Gebäude (Adresse, Baualter, Fläche etc.)

- Energiekennwerte und Energiebedarfe aller Gebäude
- technische Daten der Heizungs- und Warmwasserversorgungsanlagen aller Gebäude
- Tarifkonditionen aller Gebäude
- Energieverbrauchsentwicklung pro Gebäude

Durch Auswertung der eingehenden Energierechnungen können die Tabellen mit neuen aktuellen Daten erweitert werden. Die Ergebnisse sollten jährlich allen durchgehend genutzten Einrichtungen (insbesondere Schulen und Kindertagesstätten) mitgeteilt werden. Neue Verbräuche sind mit den Vorjahresverbräuchen abzugleichen. Bei relevanten Verbrauchsabweichungen sollten die Ursachen identifiziert und sofern diese nicht auf notwendigen Nutzungsänderungen beruhen, die zugrundeliegenden Mängel beseitigt werden.

Relevante Verbrauchsänderungen sind von Gebäude zu Gebäude unterschiedlich. Generell ist jedoch jede Verbrauchsänderung über 10 % (beim Wärmeverbrauch sind die witterungsbereinigten Werte zu verwenden) als relevant zu werten. Dies gilt nicht nur für Veränderungen zum Folgejahr sondern auch bei längerfristigen Verbrauchsänderungen über mehrere Jahre hinweg.

Der Nachteil der Auswertung von Energierechnungen für ein Energiecontrolling besteht in der starken Zeitverzögerung mit der die Informationen vorliegen. Im Extremfall wird hierbei ein Problem, das zu einem erhöhten Energieverbrauch führt, erst nach einem Jahr festgestellt. Daher sollten für Gebäude mit jährlichen Energiekosten von mehr als 10.000 € zusätzliche monatliche Zählerablesungen vorgenommen werden.

Der Zeitbedarf für die Rechnungserfassung und Verbrauchsüberprüfung beträgt pro Gebäude ca. 20 min pro Jahr. Zusätzlicher Aufwand entsteht durch Änderungen im Gebäudebestand. In der Regel treten nur bei wenigen Gebäuden relevante Verbrauchsabweichungen auf. Der Aufwand diese zu überprüfen, ist jedoch nicht unerheblich. Hierfür sind im Durchschnitt ebenfalls 20 min pro Gebäude und Jahr erforderlich. Monatliche Zählerablesungen sind mit ca. 2 Stunden pro Jahr zu kalkulieren. Durch ein Energiecontrolling kann eine Energiekosteneinsparung von ca. 3 % der Energiekosten erreicht werden.

Die Durchführung des Energiecontrollings sollte vorzugsweise durch Mitarbeiter der Gemeinde erfolgen. Auch in diesem Fall ist jedoch die Vergabe an einen externen Energieberater oder ein Ingenieurbüro möglich. Die Vergabe sollte ggf. gemeinsam mit der Maßnahme Gebäudecheck erfolgen. Nicht zu vergeben sind die monatlichen Zählerablesungen. Aufgrund des erhöhten Kommunikationsbedarfs eines nicht in die täglichen Betriebsabläufe eingebundenen externen Beraters ist bei einer Vergabe mit erhöhtem Aufwand zu rechnen.

### **1.1.3 Energieausweise**

Die Verbandsgemeinde verfügt bislang nur über wenig Energieausweise. Als eine erste Maßnahme zur Umsetzung der Klimaschutzkonzepte wurden Energieausweise für alle relevanten öffentlichen Gebäude auf Grundlage der mit den Klimaschutzkonzepten ermittelten Ergebnisse erstellt.

### **1.1.4 Energiebeauftragte**

Insbesondere in Schulen, teilweise aber auch in Kindergärten, ist es sinnvoll eine(n) Energiebeauftragte(n) zu ernennen. Die Ernennung ist nur sinnvoll, wenn sie auf freiwilliger Basis erfolgt. Eine Motivation hierfür ist erfahrungsgemäß nur dann zu erwarten, wenn die Gemeinde- und Schulverwaltung dies ausdrücklich unterstützen.

Die oder der Beauftragte hat insbesondere den Auftrag Lehrpersonal und Schüler in Hinblick auf ein energiebewußtes Verhalten (Lichtabschaltung, Fensteröffnung, Einstellung Thermostatventile etc.) zu unterstützen. Darüber hinaus und ergänzend zu der Maßnahme Gebäudecheck sollte sie oder er energetische Probleme, Mängel und Schäden der Verwaltung melden. Die Energiebeauftragten sollten einen Ansprechpartner in der Verwaltung haben.

Je nach Engagement der Energiebeauftragten können nicht unerhebliche Einsparungen realisiert werden. Da dieses jedoch kaum abschätzbar ist, werden keine potentiellen Einsparungen ausgewiesen.

### **1.1.5 Hausmeister**

Bei den durchgeführten Begehungen wurde deutlich, dass nicht alle Hausmeister sich ihrer Verantwortung bezüglich eines energieeffizienten Betriebs der Gebäude aber auch in Hinblick auf die Identifizierung, Kommunikation und ggf. Beseitigung technischer Probleme, Defekte und Schäden bewusst sind.

Um dem zu begegnen, sollten den Hausmeistern die folgenden Maßnahmen explizit aufgetragen und die Ergebnisse überprüft werden:

- Durchführung eines Gebäudechecks wie oben dargestellt
- Überprüfung und Einflussnahme auf das Nutzerverhalten
- monatliche Zählerablesungen in Gebäuden mit Energiekosten von mehr als 10.000 €pro Jahr
- Überprüfung der Verbrauchsentwicklung der Gebäude auf Grundlage der Ergebnisse des Energiecontrollings

Zur Weiterbildung aber auch als Motivationsmaßnahme sollte eine eintägige Inhouse-Schulung für die Hausmeister durchgeführt werden. Inhalt der Schulung ist der energieeffiziente Gebäudebetrieb sowie die Vermittlung von Grundkenntnissen über energierelevante Gebäudetechnik. Die Schulung sollte mit variablen Inhalten alle 2 Jahre wiederholt werden. Bei Interesse sollten auch Energiebeauftragte an der Schulung teilnehmen können. Zur Kostensenkung und zum gegenseitigen Erfahrungsaustausch sollte eine gemeinsame Durchführung mit Nachbarkommunen geprüft werden.

Zusätzliche Kosten entstehen im Wesentlichen nur für die Schulung. Es werden 500 € pro Jahr kalkuliert. Die Einsparungen resultieren teilweise aus den Maßnahmen Gebäudecheck und Energiecontrolling. Zusätzliche Einsparungen sind zu erwarten, werden aufgrund der Unsicherheiten der Abschätzung aber nicht ausgewiesen.

### **1.1.6 Nutzerverhalten**

Die Nutzer haben einen wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch von Gebäuden. Dies gilt nicht nur für ständig genutzte Gebäude wie Schulen und Kindergärten sondern auch für Bürgerhäuser oder Friedhofshallen.

In vielen Gebäuden wurden diesbezüglich Mängel festgestellt. Weitere Probleme wurden durch die Hausmeister berichtet. Ein Fehlverhalten äußert sich insbesondere in

- nicht ausgeschalteter Beleuchtung
- nicht abgeschalteten Lüftungs- und sonstigen Anlagen
- voll aufgedrehte Thermostatventile
- offen stehende Fenster und Türen während der Heizsaison

Abgesehen von Wohngebäuden verfügt die Verbandsgemeinde im Wesentlichen über drei Arten von Gebäuden, die unterschiedliche Maßnahmen erfordern.

### **Schulen**

Die drei Schulen sind allesamt Großverbraucher bei den öffentlichen Gebäuden der Gemeinde. In einer gemeinsamen Sitzung mit Bürgermeister, Schulleitung und Bauverwaltung wurde vereinbart, dass die Gemeinde die Einrichtung eines Anreizsystems in Form eines 50/50 Modells prüft. Hierbei wird den Schulen ein Teil der durch ein verbessertes Nutzerverhalten erzielten Energiekosteneinsparung zur eigenen Verfügung erstattet. Zusätzlich können ergänzende Maßnahmen wie Wettbewerbe etc. durchgeführt werden.

Die Schulleitungen versuchen ein Mitglied des Kollegiums zu motivieren, sich als Energiebeauftragter für die jeweilige Schule zur Verfügung zu stellen. Schulleitung, Energiebeauftragter und Hausmeister sollen eng zusammenarbeiten. Unterstützend wird auf Gemeindeebene ein Arbeitskreis gegründet, der die o.g. Personen umfasst und von der Bauverwaltung koordiniert wird.

Den Schulen werden jährlich die aktuellen Energieverbrauchszahlen zur Verfügung gestellt. Das Thema soll auch in den Unterricht integriert werden, wobei die Unterschiede zwischen Gesamtschule und Grundschulen zu berücksichtigen sind. Die Schulen wurden auf verfügbaren Leitfäden, Handbücher, Arbeitsmaterialien und Unterrichtsvorlagen hingewiesen und die entsprechenden Links zur Verfügung gestellt.

### **Kindergärten**

Die Kindergärten sollten jährlich mit Information über die aktuellen Verbräuche angeschrieben werden. Auf besondere Entwicklungen sollte hingewiesen werden. Hierbei sollten die Leiterinnen gebeten werden, sich für einen energieeffizienten Betrieb der Einrichtungen einzusetzen.

### **Bürgerhäuser**

Die Bürgerhäuser und Hallen werden von einer Vielzahl an Gruppen häufig nur sporadisch genutzt. Eine Ansprache ist in diesem Fall schwierig. Nutzergruppen, die Einrichtungen wie Bürgerhäuser regelmäßig nutzen, sollten ebenfalls unter Hinweis auf Klimaschutz und Kosteneinsparung angeschrieben und zu einem energiebewussten Verhalten motiviert werden. Das Anschreiben sollte mindestens alle 2 Jahre wiederholt werden, da auch die Ansprechpartner in diesen Gruppen häufig wechseln. Im Anschreiben sollte auf Verbrauchsentwicklungen der jeweiligen Einrichtungen sowie auf festgestellte Mängel beim Gebäudecheck eingegangen werden.

Die Motivation für ein energiebewusstes Nutzerverhalten ist in Verbindung mit den zuvor dargestellten Maßnahmen zu sehen. Bei konsequenter Durchführung sind nicht unerhebliche Einsparungen zu erreichen. Aufgrund der Unwägbarkeiten bei der Potentialabschätzung wird dies jedoch nicht quantifiziert.

## **1.1.7 Sanierungen und Beschaffungen**

Die Sanierung von Gebäuden, Bauteilen und technischen Anlagen sowie die Beschaffung von Geräten (Haushalts- und Bürogeräte, IT u.a.) ist der ideale Zeitpunkt für die Berücksichtigung von Energieeffizienzkriterien. Während bei einem nachträglichen Austausch erhebliche Kosten entstehen, sind dies bei Sanierung oder Neubeschaffung nur die Mehrkosten gegenüber einer Standardausführung.

In der Vergangenheit wurde dies nicht immer beachtet. Insbesondere bei Neubauten und Sanierungen an der IGS blieben Einsparpotentiale ungenutzt. Die Mindestforderung ist die Einhaltung der gültigen Anforderungen, insbesondere der Energieeinsparverordnung. Eine unzureichende Energieeffizienz ist nicht nur klimaschädlich, es wird

auch Geld verschenkt. Die u.U. geringeren Investitionskosten werden durch die späteren Mehrkosten beim Verbrauch mehr als übertroffen.

Die Gemeinde sollte sich daher generell nicht auf einen Investitionskostenvergleich beschränken, sondern die Gesamtkosten aus Investition und Betriebskosten vergleichen. Bei einer Gesamtkostenbetrachtung sind energieeffiziente Alternativen in den meisten Fällen vorteilhaft. Bei Umwälzpumpen und Ventilatoren sind beispielsweise die Investitionskosten fast vernachlässigbar und tragen nur zu 20 % zu den Gesamtkosten bei. Aber auch die Vorbildfunktion der Gemeinde sollte hierbei berücksichtigt werden.

Bei der Gebäudesanierung sind in jedem Fall die Anforderungen der EnEV zu berücksichtigen. Vielfach ist es aber sinnvoll, darüber hinauszugehen, auch in Hinblick auf künftig steigende Effizienzkriterien. Als Zielwert können die Förderkriterien der KfW herangezogen werden.

Bei Haushalts- und anderen mit einem Energieeffizienzlabel versehenen Geräten sollte ausschließlich die höchste Effizienzklasse berücksichtigt werden.

Für eine Beleuchtungssanierung sollten Leuchten mit hohem Leuchtenwirkungsgrad angepasst an den Bedarf nach Arbeitsstättenrichtlinie eingesetzt werden. Glühlampen und Halogenlampen sollten grundsätzlich nicht mehr verwendet werden. Stattdessen sind Leuchtstoff- bzw. Kompaktleuchtstofflampen mit elektronischem Vorschaltgerät oder LED-Lampen einzusetzen.

Ein wichtiger und immer wichtiger werdender Verbrauchsbereich ist die IT einschließlich Bürogeräten. Hilfestellungen bei der Beschaffung sowie Checklisten finden sich z.B. auf der Webseite <http://www.stromeffizienz.de/dienstleister-oeffentliche-hand/office-topten.html>.

### **1.1.8 Energietarife**

Die Stromtarife für die Gemeindeliegenschaften werden für die Ortsteile Enkenbach-Alsenborn durch die Gemeindewerke festgelegt und für die anderen Ortsteile durch die Gemeindewerke in Form von Rahmenverträgen verhandelt. Bei den Gastarifen erfolgt eine solche Überprüfung und Verhandlung der Konditionen nicht. Die aktuellen Gaspreise liegen fast 20 % über den Preisen für Privathaushalte der Stadtwerke Kaiserslautern. Zwar ist die Verbandsgemeinde kein Großabnehmer. Bei insgesamt 20 gasversorgten Liegenschaften, deren Verbrauch deutlich über dem von Einfamilienhäusern liegt, liegen die Konditionen jedoch zu hoch. Hinzu kommen mit den beiden Fernwärmestationen und dem evangelischen Altenheim noch von der Gemeinde finanzierte Einrichtungen, deren Verbrauch deutlich größer ist, als der der Liegenschaften.

Es wird empfohlen, die Gaspreise neu zu verhandeln. Dies wurde auch bereits von den Stadtwerken angeregt, allerdings nicht unter dem Aspekt günstigerer Konditionen sondern einer Abkehr von der bisherigen Ölpreisbindung. Aufgrund der teilweise nicht bekannten Abnahmestruktur der Gemeinde ist eine Prognose der neuen Konditionen schwierig. Unter der Annahme einer Preissenkung von 15 % würden die Einsparungen ca. 60.000 €/Jahr betragen.

### **1.1.9 Dokumentation**

Die Dokumentation von Gebäuden in Form von Bestandsunterlagen, Plänen, Wärmeschutznachweisen u.a. hat auch nach Abschluss der Baumaßnahmen eine wichtige Funktion. Die Unterlagen sind für etwaige Gewährleistungsansprüche, Kontrollen, Sanierungen, Erweiterungen wie auch Energiegutachten unverzichtbar. Wie sich im Rahmen der Energieanalysen gezeigt, sind die Unterlagen auch bei neueren Gebäuden

teilweise unvollständig. Eine Reihe von Unterlagen ist offensichtlich an andere Stellen weitergegeben worden, abhanden gekommen oder im Archiv nicht mehr auffindbar.

Es sollten organisatorische Maßnahmen ergriffen werden, um sicherzustellen, dass künftig die Dokumente nach Abschluss einer Maßnahme vollständig vorliegen und so archiviert werden, dass kurzfristig auf sie zugegriffen werden kann. Originale sollten nur in Kopie oder vorübergehend gegen Empfangsbestätigung herausgegeben werden.

### **1.1.10 Klimaschutzbericht**

Im Rahmen der Klimaschutzteilkonzepte wurde eine CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Verbandsgemeinde sowie eine Energiedatenbank für die gemeindeeigenen Liegenschaften erstellt. Beide Instrumente sollten mit den aktuellen Zahlen fortgeschrieben werden. Die wesentlichen Ergebnisse hieraus sollten zusammen mit den im letzten Jahr durchgeführten, klimarelevanten Maßnahmen jährlich in einem Klimaschutzkurzbericht dargestellt werden. Der Klimaschutzkurzbericht ist dem Gemeinderat vorzulegen und sollte auf der Webseite der Gemeinde zum Download bereit gestellt werden. Die Veröffentlichung sollte durch eine Presseerklärung begleitet werden.

Ein Klimaschutzbericht erfüllt sowohl eine interne als auch eine externe Funktion. Viele Klimaschutzmaßnahmen sind zwar wirtschaftlich, erfordern aber eine Anfangsinvestition, die den Gemeindehaushalt belastet. Der Bereitstellung der dafür erforderlichen Mittel muss durch den Gemeinderat zugestimmt werden. Mit dem Klimaschutzbericht verfügt der Gemeinderat über eine fundierte Entscheidungsgrundlage.

Gegenüber den Bürgern ist die Gemeinde politisch rechenschaftspflichtig. Ein öffentlich zugänglicher Klimaschutzbericht ist hierfür ein geeignetes Instrument, er präsentiert die Anstrengungen und Erfolge der Gemeinde auf diesem Gebiet und erfüllt eine Vorbildfunktion gegenüber Privatpersonen und Gewerbebetrieben.

Für die Erstellung eines Klimaschutzkurzberichts wird ein Aufwand von drei Tagen kalkuliert. Die Erstellung des Erstberichts, der als Grundlage für die jährlichen Fortschreibungen dient, erfordert hingegen mehr Zeit.

### **1.1.11 Personalbedarf**

Die aktuelle Personalkapazität ist zur Wahrnehmung der zuvor erläuterten Aufgaben aber auch zur Gewährleistung der Bauerhaltung der Gebäude nicht ausreichend. Die Folge sind ein teilweise schlechter Zustand der Gebäude, vermehrte Bauschäden und Anlagendefekte und erhöhte Energiekosten.

Um diesen Zustand zu verbessern, ist es erforderlich, mehr Personalkapazität für diese Aufgaben bereitzustellen. Dies kann durch eine Neuverteilung von Aufgaben (Nachteil: geringere Kapazität in anderen Bereichen), Neueinstellungen (Nachteil: hausaltstechnisch problematisch), eine externe Vergabe von Aufgaben (Nachteil: erhöhte Kosten) oder eine Kombination dieser Maßnahmen erfolgen.

Vorbehaltlich einer näheren Prüfung sind für diese Aufgaben mindestens zwei Vollzeitstellen erforderlich. Mindestens eine halbe Stelle ist für die technische Betreuung von Gebäuden ohne Hausmeister einschließlich der Wohngebäude erforderlich. Hiermit ist jedoch nur die Übernahme der oben dargestellten Mindestaufgaben möglich. Die Wahrnehmung von umfassenderen Hausmeisterfunktionen würde mindestens eine volle Stelle erfordern.

Eine zweite Stelle ist für das Gebäudemanagement erforderlich. Die Aufgaben umfassen das technische Gebäudemanagement, Energiecontrolling und -management, Koordination der Hausmeister sowie die Identifizierung von Instandhaltungs-, Sanierungs- und Effizienzmaßnahmen. Diese Aufgaben werden in eingeschränktem Umfang bereits wahrgenommen. Die derzeitige Kapazität ist jedoch nicht ausreichend.

Mindestens eine weitere halbe Stelle ist für die Umsetzung notwendiger Maßnahmen notwendig. Dies beinhaltet die Konzeption und Planung in Zusammenarbeit mit Planungsbüros, die Baubegleitung und Abnahme der Maßnahmen.

Der Klimaschutzbeauftragte kann ggf. einige der Aufgaben vorübergehend übernehmen. Es sollte jedoch sichergestellt werden, dass nach Auslaufen der Förderung die Aufgaben durch andere Personen weiter geführt werden können.

Ergänzend oder teilweise als Ersatz zu den internen Stellen können einzelne Aufgaben extern vergeben werden. Eine externe Vergabe sollte vorzugsweise an nur eine oder zwei lokal oder regional ansässige Firmen erfolgen mit dem Ziel einer langfristigen Zusammenarbeit.

---

## 1.2 Organisationskonzept

Klimaschutz ist eine langfristige Aufgabe. Mit den drei, derzeit erstellten Klimaschutzteilkonzepten werden für den Klimaschutz relevante Sektoren der Verbandsgemeinde analysiert und hierfür Maßnahmenkonzepte entwickelt. Die Umsetzung der Maßnahmenkonzepte ist eine Querschnittsaufgabe, die von der Gemeindeverwaltung als Ganzes wahrgenommen werden muss und politisch zu steuern ist.

Allein aufgrund des hohen Finanzbedarfs wird sich die Umsetzung über einen größeren Zeitraum erstrecken und kann in einigen Fällen bis zu 10 Jahren und mehr in Anspruch nehmen. Während dieser Zeit ändern sich die Rahmenbedingungen. Maßnahmen müssen angepasst werden, andere entstehen neu, bei einigen entfällt u.U. die Grundlage z.B. durch Verkauf oder Umnutzung eines Gebäudes.

Die Umsetzung dieser Aufgaben erfordert eine enge Abstimmung der einzelnen Abteilungen der Gemeindeverwaltung und weiterer der Verbandsgemeinde zugeordneter Einrichtungen. Es ist sinnvoll, die Zusammenarbeit in Form eines oder mehrerer Arbeitsgremien zu institutionalisieren.

Der Klimaschutz ist nicht allein eine Aufgabe von Politik und Gemeindeverwaltung. Vielmehr müssen alle gesellschaftlichen Gruppen hierzu beitragen. Um dies zu erreichen, ist sowohl eine gute Öffentlichkeitsarbeit erforderlich als auch die organisatorische Einbeziehung dieser Gruppen.

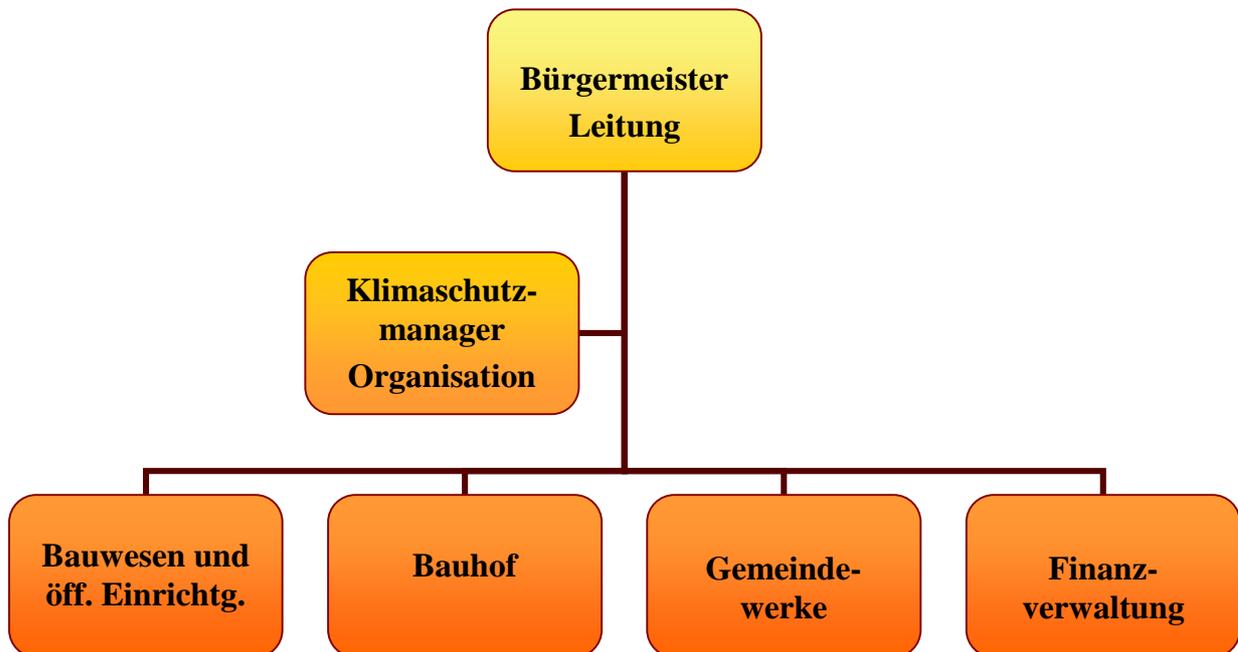
Auf Verwaltungsebene empfehlen wir die Bildung von zwei Gremien zum Klimaschutz. Das erste Gremium hat eine Koordinations- und Leitungsfunktion. Das Gremium sollte durch den Bürgermeister geleitet werden und die Ortsbürgermeister sowie die für den Klimaschutz relevanten Abteilungen und Einrichtungen der Verbandsgemeinde umfassen. Diese sollten durch leitende Mitarbeiter vertreten. Eine erste vorbereitende Sitzung mit dem Bürgermeister und Abteilungsvertretern wurde bereits durchgeführt.

Das zweite Gremium ist für die konkrete Umsetzung der Maßnahmen zuständig. Die Leitung des Gremiums sollte der Klimaschutzbeauftragte übernehmen. Diese Arbeitsgruppe sollte aus nur zwei bis drei weiteren Mitarbeitern der wichtigsten Bereiche bestehen.

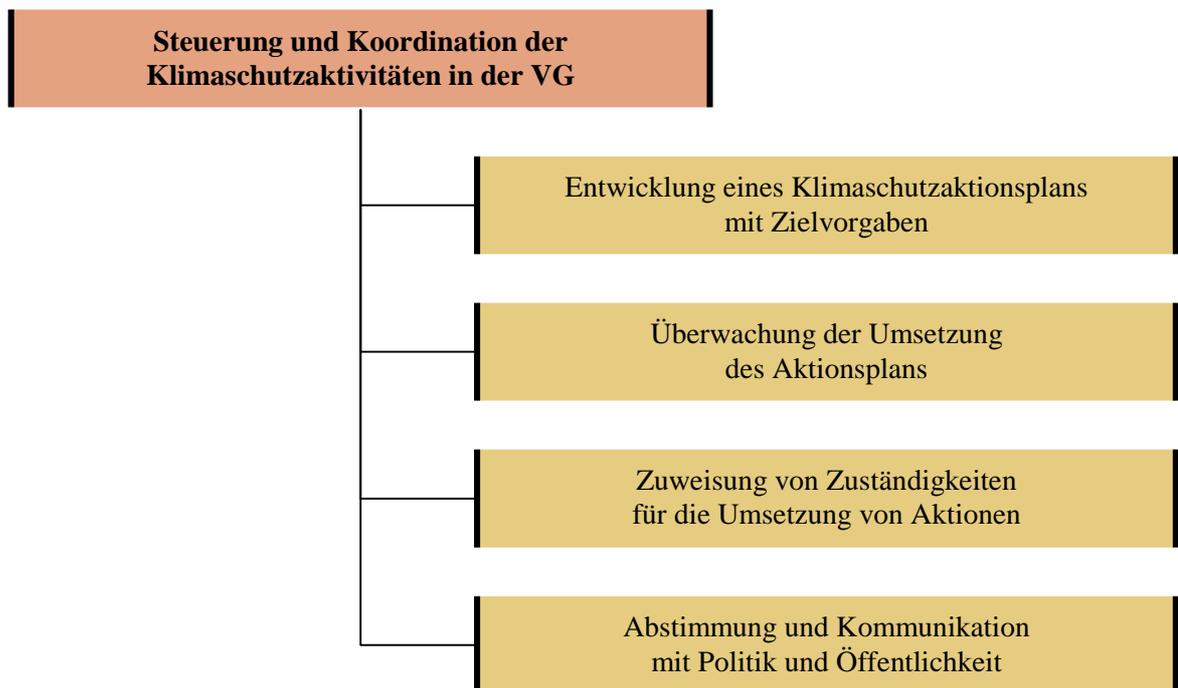
Um den Klimaschutz in der gesamten Gemeinde zu verankern, sollte darüber hinaus die Bildung eines Klimarates in Erwägung gezogen werden. Der Klimarat ist ein beratendes Gremium aus Vertretern wichtiger gesellschaftlicher Gruppen und sollte ebenfalls durch den Bürgermeister geleitet werden.

## 1.2.1 Leitungsgruppe Klimaschutz

### Organisation



### Aufgaben



### Arbeitssitzungen

vierteljährlich (in der Anfangsphase ggf. häufiger)

## 1.2.2 Arbeitsgruppe Klimaschutz

### Organisation



Die Arbeitsfähigkeit der AG ist nur dann gewährleistet, wenn die ständigen Mitarbeiter für einen relevanten Anteil ihrer Arbeitszeit von anderen Arbeiten freigestellt werden.

Der Arbeitsgruppe sollte ein Arbeitskreis bestehend aus den Hausmeister der Verbandsgemeinde und ggf. Klimaschutzbeauftragten der großen Schulen zugeordnet werden.

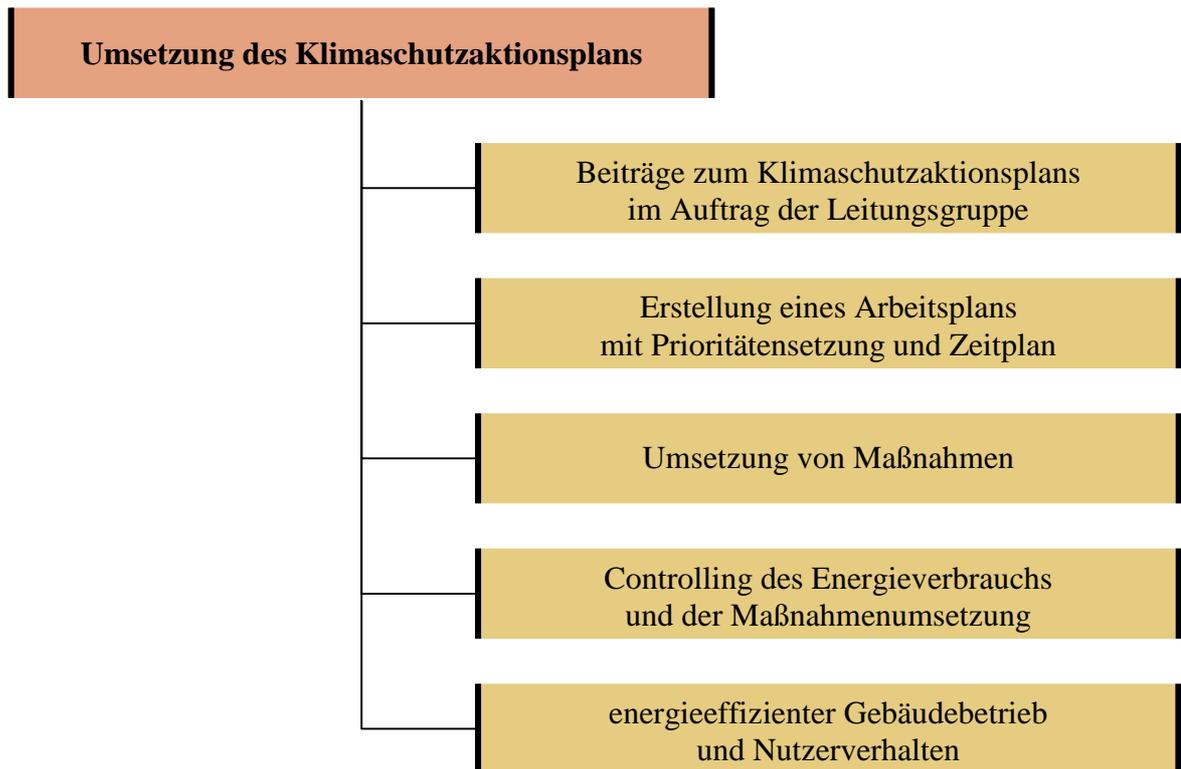
Aufgabenabhängig kann die AG zeitweise durch weitere Mitarbeiter aus anderen Abteilungen verstärkt werden.

Die finanzielle Förderung des Klimaschutzmanagers ist auf drei Jahre beschränkt. Sofern die Verbandsgemeinde die Finanzierung nicht übernimmt, steht der Klimaschutzmanager nach dieser Zeit nicht mehr zur Verfügung. In diesen drei Jahren sind Voraussetzungen zu schaffen, dass die Klimaschutzaktivitäten im Anschluss auch den Klimaschutzmanager weiter laufen können.

### Arbeitssitzungen

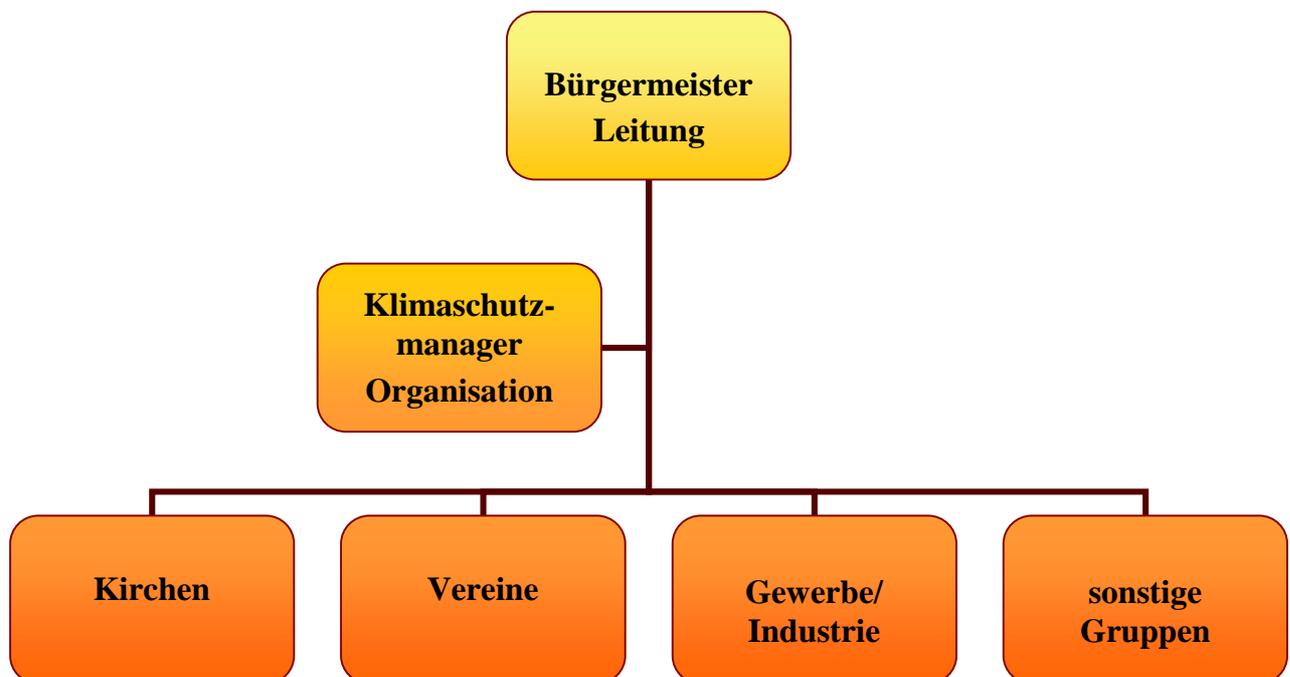
wöchentlich

## Aufgaben

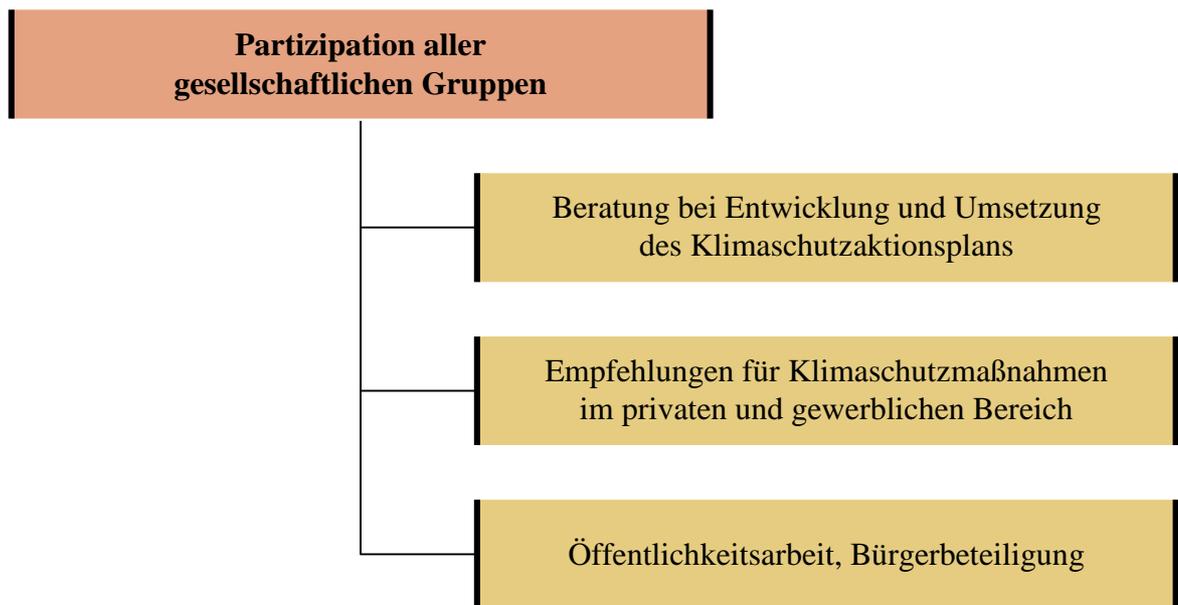


## 1.2.3 Klimarat Enkenbach-Alsenborn

### Organisation



## Aufgaben



## Arbeitssitzungen

halbjährlich (in der Anfangsphase häufiger)

---

## 1.3 CO<sub>2</sub>-Bilanz

Unter Verwendung des Bilanzierungsprogramms ECORegion wurde für das Gebiet Verbandsgemeinde eine CO<sub>2</sub>-Bilanz erstellt. Die Bilanz schließt die Sektoren Privathaushalte, Handel, Gewerbe, Dienstleistungen und Industrie sowie den öffentlichen Bereich ein. Bilanziert wurden die Emissionen, die durch den Energieverbrauch der Gebäude und Produktionsanlagen auf dem Gemeindegebiet sowie durch den von Bürger der Gemeinde verursachten Verkehr entstehen. Neben den z.B. bei der Verbrennung im Heizkessel direkt entstehenden Emissionen werden auch die vorgelagerten Verluste und Emissionen durch Transport, Leitungen, Kraftwerke etc. berücksichtigt.

Die Gesamtemissionen der Verbandsgemeinde betragen jährlich

**123.000 Tonnen CO<sub>2</sub>**

Dies entspricht pro Einwohner jährlich

**9,6 Tonnen CO<sub>2</sub>**

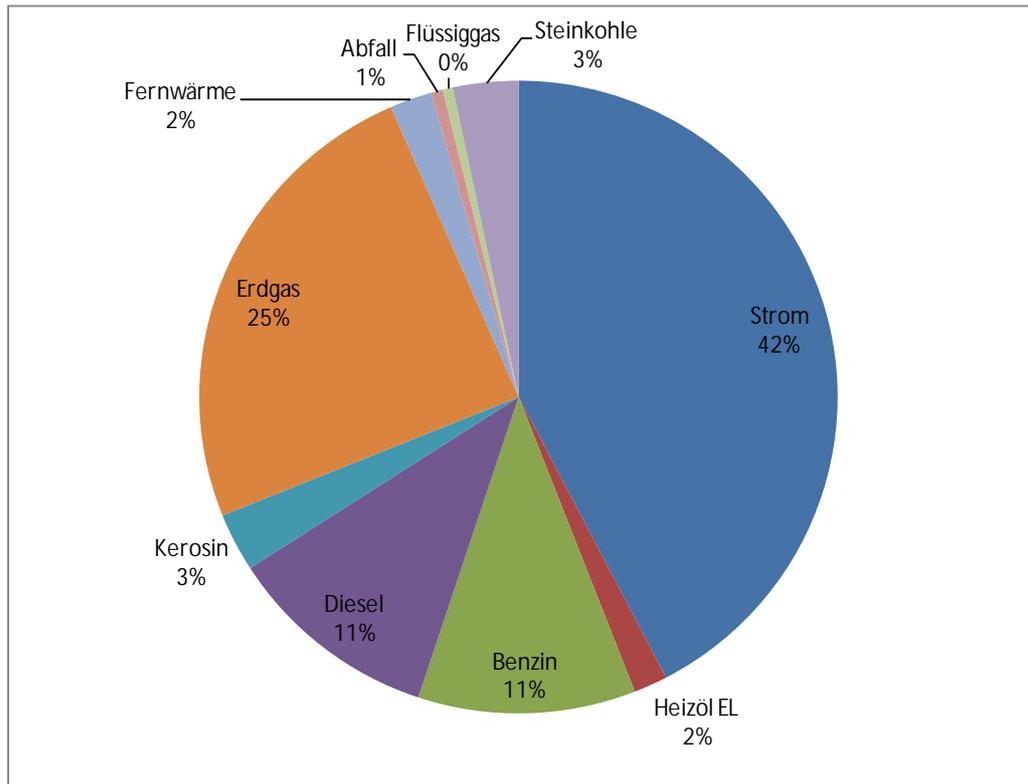


Abbildung 1: Emissionen nach Energieträgern

Strom und Erdgas sind mit Abstand die bedeutendsten Energieträger. Aber auch die verkehrsrelevanten Energieträger wie Benzin, Diesel und Kerosin tragen erheblich zu den Emissionen bei.

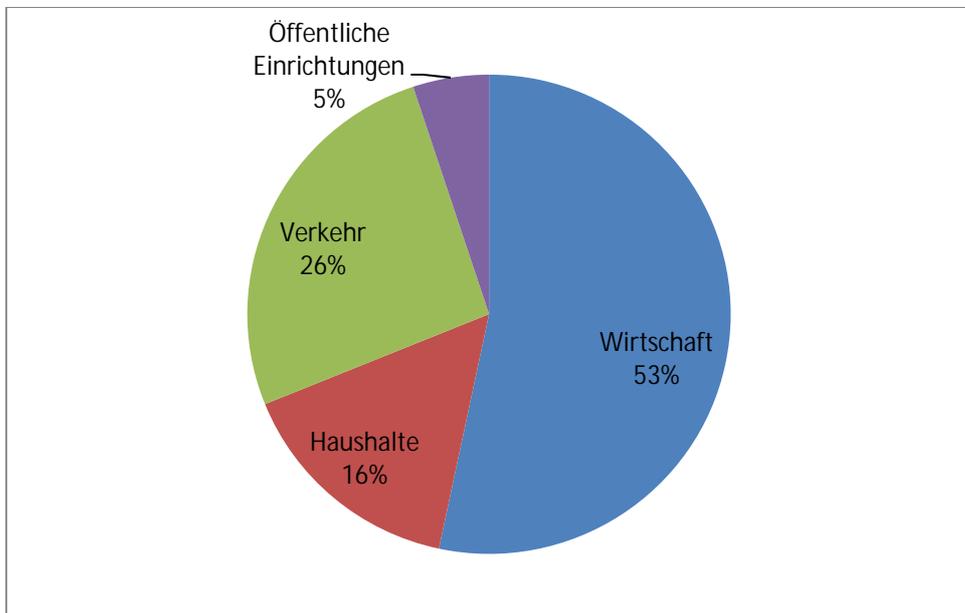


Abbildung 2: Emissionen nach Sektoren

Aufgrund des starken Wirtschaftsstandortes sind die Unternehmen für über die Hälfte der CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich. Der Anteil der Haushalte und insbesondere der öffentlichen Einrichtungen ist hingegen begrenzt.

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz sollte fortgeschrieben und zu einem Planungsinstrument ausgebaut werden, mit dem die Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen analysiert und überprüft wird.

## 1.4 Klimaschutz im Gewerbe

Der Klimaschutz in Gewerbe, Handel und Industrie ist nicht Bestandteil der Klimaschutzteilkonzepte. Die Unternehmen sind jedoch für über die Hälfte der Emissionen und des Energieverbrauchs in der Gemeinde verantwortlich. Bei einer konsequenten Ausrichtung der Gemeinde auf den Klimaschutz darf dieser Sektor nicht außer Acht gelassen werden.

### 1.4.1 Energiekosten sind entgangener Gewinn

Energie als Kostenfaktor so effizient wie möglich einzusetzen, ist ein Gebot der ökonomischen Vernunft. Je nach Branche ist der Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten verschieden hoch. Dabei wird die Bedeutung der Energiekosten von Betrieben mit einem geringen Energiekostenanteil an den Gesamtkosten oft unterschätzt.

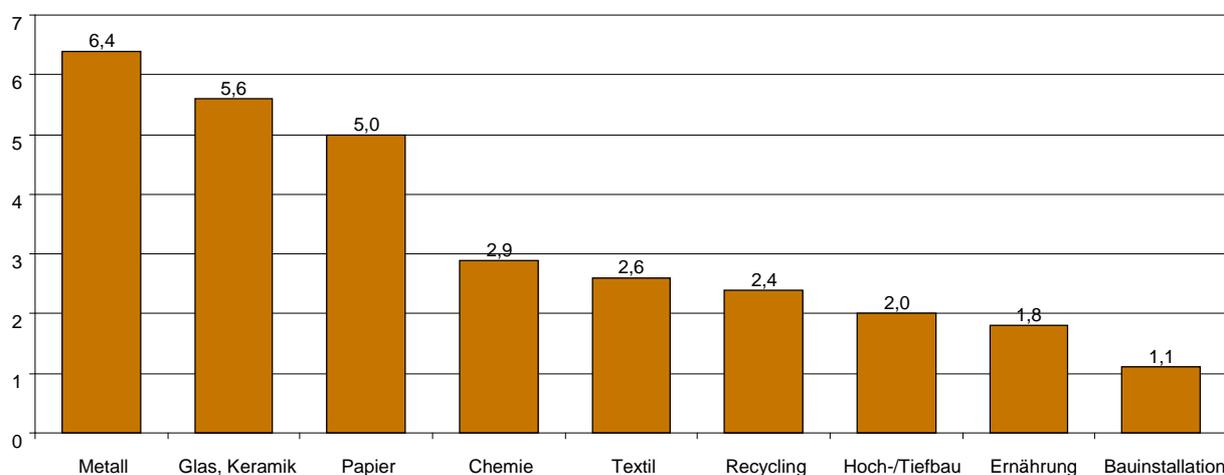


Abbildung 3: Energiekostenanteile ausgewählter Branchen (2003) in %

So betrug z.B. im Hoch- und Tiefbau der Energiekostenanteil am Umsatz ‚nur‘ 2,0%. Allerdings lag auch die Umsatzrendite ‚nur‘ bei 2,5%; d.h. die durchschnittlichen Energiekosten von nicht energieintensiven Betrieben liegen in der Größenordnung des Gewinns (Umsatzrentabilität).

Wenn sich nun Energiekosteneinsparungen von 10 bis 30% mit einem vernachlässigbaren oder doch überschaubaren Investitionsaufwand erreichen lassen, dann schlägt das im Ergebnis kräftig zu Buche. Es würde in heutigen Zeiten schwerer fallen, den gleichen Effekt durch Umsatzsteigerung bei unverändertem (Energie)kostenanteil zu erzielen. Dazu ein Beispiel:

Umsatz:	2,00 Mio. €
Umsatzrentabilität:	2,5% (= Gewinn von 50.000 €)
<u>Energiekostenanteil:</u>	<u>2,0% (= 40.000 €)</u>
Investition:	1.000 €(z.B. Optimierung Strombezugskosten)
Kosteneinsparung:	4.000 €(= 10%)
Ergebnis:	3.000 €(= Energiekosteneinsparung)
= Gewinn:	3.000 €(Gewinn steigt um 3.000 €auf 53.000 €)
oder Umsatz:	2,12 Mio. €(Umsatzsteigerung um 120.000 €)

Um die Strombezugsbedingungen mit wenig Aufwand optimieren zu können, muss bekannt sein, wie viel Strom zu welchen Kosten im Betrieb verbraucht werden. Dies wird im Rahmen eines Energiemanagements regelmäßig erfasst und steht als stets aktuelle Information auch über mehrere Jahre zur Verfügung.

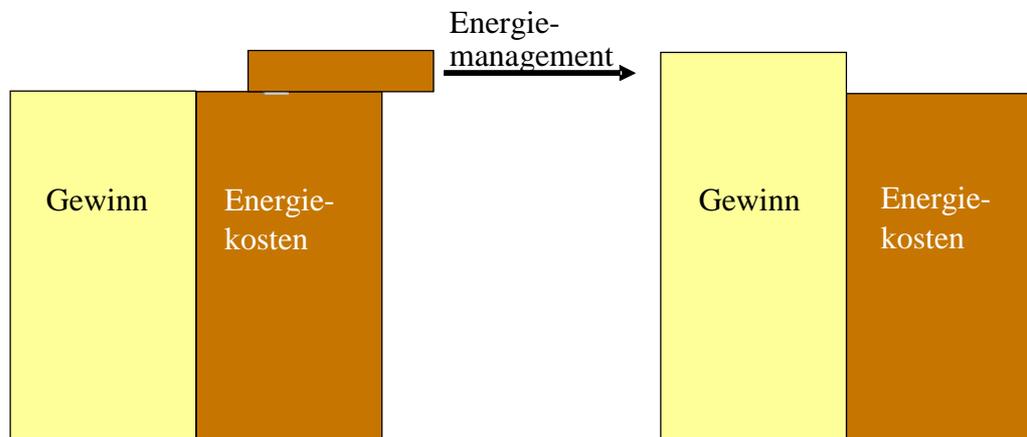


Abbildung 4: Energiekosten senken durch Energiemanagement

Es lohnt sich also auch bei einem niedrigen Anteil der Energie an den Kosten genauer hinzusehen. Denn wirtschaftlich einsparbare Energiekosten sind entgangener Gewinn. Da viele Einsparungen mit wenig Investitionsaufwand möglich sind - die Einführung eines Energiemanagements ist hier an erster Stelle zu nennen - können diese praktisch auf der Gewinnseite verbucht werden!

## 1.4.2 Maßnahmenempfehlungen

Energieeffizienz ist für viele Unternehmen hoch rentabel. Es gibt jedoch Hemmnisse, die verhindern, dass die meisten Unternehmen sich ernsthaft damit auseinandersetzen. Hierzu gehören

- eine falsche Einschätzung der Bedeutung von Energieeffizienz  
viele Inhaber, Geschäftsführer und Vorstände sind sich über die oben dargestellten Zusammenhänge nicht im Klaren,
- andere Prioritäten  
aufgrund des Zeitdrucks aus dem Kerngeschäft werden vermeintliche Randprobleme nicht angegangen,
- unzureichende Information  
die meisten Unternehmen haben keine fundierten Informationen über technische Einsparmöglichkeiten, Kosten, Fördermöglichkeiten und wissen auch nicht, wo sie diese erhalten können.

Der Bund bietet kleinen und mittleren Unternehmen über die KfW zahlreiche Hilfen in Form von attraktiven Förderprogrammen. Neben zinsgünstigen Krediten für Energieeffizienzinvestitionen erhalten Unternehmen für Initialberatungen durch Energieberater einen Zuschuss von 80 % und für Detailberatungen von 60 %.

Die Gemeinde hat die Chance, die bestehenden Hemmnisse zumindest abzubauen. Hierzu kann der Klimarat genutzt werden, dessen Einrichtung im vorherigen Abschnitt empfohlen wird. Über im Klimarat mitwirkende Unternehmensvertreter kann sich die Gemeinde direkt an die ortsansässigen Unternehmer wenden und diese auf die bestehenden Förderangebote hinweisen. Dies sollte in Zusammenarbeit mit Energieberatern und lokalen Finanzinstituten erfolgen.

Ergänzend oder alternativ hierzu sollte sich die Gemeinde in Form des Bürgermeisters schriftlich an die Unternehmen wenden und sie auf die Angebote hinweisen. Ein geeigneter Anlass hierfür ist der Abschluss der Klimaschutzkonzepte. Bei dieser Gelegenheit kann die Gemeinde gegenüber den Unternehmen präsentieren, was sie zum Klimaschutz unternimmt und die Unternehmen auffordern mitzuwirken.

## 2 Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Ziel des Teilkonzepts war die energetische Bewertung des Liegenschaftsbestandes und die Erstellung eines Maßnahmenkatalogs. Hierzu wurden die vorhandenen Pläne und Unterlagen ausgewertet, über Begehungen vor Ort weitere Daten erhoben, eventuelle Bauschäden und Mängel identifiziert und Daten zu Nutzungsbedingungen und Regelungseinstellungen erhoben. Weitere Informationen wurden durch Rücksprache mit der Bauverwaltung, Hausmeistern, Nutzern und Wartungsfirmen ermittelt. Ergänzend hierzu wurden Energieverbräuche und Verbrauchsentwicklungen und soweit verfügbar auch Stromlastgänge analysiert.

Für jedes Gebäude wurde ein einseitiger Gebäudesteckbrief mit allen relevanten Daten erstellt, der auch wesentliche Bauschäden und Mängel enthält. Für ausgewählte Gebäude wurde eine Detailanalyse durchgeführt. Für diese Gebäude wurde ein ausführlicher Steckbrief entwickelt, der die energetische und bauliche Situation detailliert darstellt und analysiert.

Für alle Gebäude wurde der Energiebedarf berechnet und ein Maßnahmenkatalog. Für alle vorgeschlagenen Maßnahmen wurden die voraussichtlichen Investitionskosten sowie die Energie- und Kosteneinsparungen ermittelt und die Dringlichkeit und Priorität bewertet. Die Maßnahmen wurden in den Steckbriefen dargestellt.

Zusätzlich wurden alle Maßnahmen in einer Excel-Tabelle zusammengefasst. Die Tabelle kann bedarfsweise nach unterschiedlichen Kriterien wie Gebäude, Art der Maßnahme, Höhe der Investition oder Priorität gegliedert werden.

Viele Maßnahmen sind für mehrere Gebäude relevant. Wesentliche Hinweise zu diesen Maßnahmen einschließlich Angaben zu spezifischen Investitionskosten sowie relevanten Förderprogrammen sind in den folgenden Abschnitten dargestellt.

---

### 2.1 Gebäudehülle

#### 2.1.1 Dachbodendämmung

Nach der Energieeinsparverordnung sind ungedämmte Dachböden entsprechend den Anforderungen der Verordnung zu dämmen. Eine Reihe von Gebäuden der Verbandsgemeinde insbesondere viele der Wohngebäude entsprechen dieser Anforderung nicht und sollten kurzfristig nachgerüstet werden. Eine Dachbodendämmung ist in den allermeisten Fällen wirtschaftlich realisierbar.

Die Anforderungen der EnEV werden in den meisten Fällen durch eine Dämmschicht von mind. 14 cm mit einem Dämmstoff der Wärmeleitgruppe 035 erfüllt. Die Inanspruchnahme des KfW-Förderprogramms erfordert in den meisten Fällen eine Dämmstärke von mind. 24 cm.

Die Maßnahme kann nach Einweisung durch städtische Mitarbeiter des Bauhofs durchgeführt werden.

Die Kosten betragen bei begehbare Ausführung der Dämmschicht in der förderfähigen Ausführung ca. 55 €/m<sup>2</sup>. Bei interner Durchführung der Maßnahme sind nur die Materialkosten förderfähig. Dies setzt die Vorteile einer Förderung deutlich herab. Wird ganz auf eine Förderung verzichtet, kann die Dämmschichtstärke ohne wesentliche Verringerung der Einsparung reduziert werden, jedoch nur bis auf die Mindestdämmstärke nach EnEV.

## 2.1.2 Kellerdeckendämmung

Die Einsparungen durch eine Dämmung der Kellerdecke sind in der Regel geringer als durch eine Dämmung des Dachbodens. Dennoch ist auch eine Kellerdeckendämmung vielfach wirtschaftlich realisierbar. Zu beachten sind ggf. Einschränkungen der Kopffreiheit im Keller. An der Kellerecke verlegte Leitungen können unterdämmt, überdämmt oder notfalls auch aus ausgespart werden.

Die Anforderungen der EnEV werden in den meisten Fällen bei Gebäuden ab Baujahr 1958 durch eine Dämmschicht von 8 cm mit einem Dämmstoff der Wärmeleitgruppe 035 erfüllt. Die Inanspruchnahme des KfW-Förderprogramms erfordert in den meisten Fällen eine Dämmstärke von 12 cm. Wird aufgrund einer begrenzten Kellerhöhe ein höherwertiger Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit 0,022 W/(m K) gewählt, können die Dämmstärken auf 6 bzw. 8 cm reduziert werden.

Die Kosten betragen in der förderfähigen Ausführung ca. 45 €/m<sup>2</sup>.

## 2.1.3 Außenwanddämmung

Eine Außenwanddämmung bietet viele Vorteile. Sie beseitigt zuverlässig und nachhaltig die meisten Wärmebrücken und damit die Ursache für mögliche Schäden durch Feuchteausfall und Schimmelbildung. Sie steigert den Wohn- und Nutzkomfort, erhöht die Werthaltigkeit und ist ein Beitrag zur Bauerhaltung. In den meisten Fällen amortisiert sich eine Außenwanddämmung jedoch auch über lange Zeiträume nicht.

Aufgrund der begrenzten finanziellen Spielräume und angesichts vordringlicher Sanierungsprioritäten insbesondere bei Heizsystemen und Fenstern wurde daher in Abstimmung mit der Verbandsgemeinde darauf verzichtet, Außenwanddämmungen als Maßnahme auszuweisen.

Eine Ausnahme bilden Gebäude, die größere Putzschäden oder andere Beeinträchtigungen der Außenwand aufweisen. Die in solchen Fällen erforderliche Fassadensanierung erfordert nach EnEV zwangsläufig das Aufbringen einer Dämmschicht. Die Dämmung ist in diesen Fällen auch wirtschaftlich, da ein Teil der Kosten der Fassadensanierung und damit der Bauerhaltung zuzurechnen ist.

Die Anforderungen der EnEV werden in den meisten Fällen bei Gebäuden ab Baujahr 1949 durch eine Dämmschicht von 12 cm mit einem Dämmstoff der Wärmeleitgruppe 035 erfüllt. Die Inanspruchnahme des KfW-Förderprogramms erfordert in den meisten Fällen eine Dämmstärke von 16 cm.

Die Kosten betragen in der förderfähigen Ausführung ca. 110 €/m<sup>2</sup>. Je nach Umfang der erforderlichen Anpassungsarbeiten an Fallrohren, Balkonen, Fensterbrüstungen, Geländern etc. können die Kosten stark variieren. Dies wurde in der Kostenschätzung für die einzelnen Gebäude näherungsweise berücksichtigt.

## 2.1.4 Abdichten von Fenstern und Türen

Insbesondere in den Wohngebäuden aber auch einer Reihe von Nichtwohngebäuden weisen viele Fenster und Türen aufgrund des fortgeschrittenen Baualters von 20, 30 und mehr Jahren erhebliche Undichtigkeiten auf. Dies macht sich als Zugerscheinung bemerkbar und kann den Wohn- bzw. Nutzungskomfort erheblich beeinträchtigen. Durch den erhöhten Luftaustausch wird aber auch der Energieverbrauch erhöht.

Mittelfristig ist ein Austausch dieser Fenster und Türen unumgänglich. Als kurzfristige Maßnahme bietet sich eine Abdichtung der vorhandenen Fenster an. Hierzu können verklebbare Dichtprofile verwendet werden. Die Verbindung von Fensterrahmen und

Mauerwerk kann bedarfsweise durch eine Abfugung mit dauerelastischen Materialien abgedichtet werden.

Die Maßnahme kann nach Einweisung durch städtische Mitarbeiter des Bauhofs durchgeführt werden. Neben der Komfortverbesserung wird auch eine Energieeinsparung durch Reduzierung des Luftwechsels erreicht. Die Höhe ist jedoch sehr stark vom Zustand der einzelnen Fenster und weiteren Parametern abhängig und wird daher nicht ausgewiesen.

Die Kosten betragen ca. 40 €/Fenster.

## **2.1.5 Austausch von Fenstern und Türen**

Aus Gründen der Bauerhaltung, aber auch zum Wärmeschutz sind Fenster nach einer bestimmten Zeit auszutauschen. Üblicherweise wird eine Lebensdauer von 30 Jahren angesetzt. Abhängig von Verwitterung und durchgeführten Wartungsmaßnahmen kann ein Austausch aber auch deutlich vorher notwendig werden. Fenster mit Einscheibenverglasung in regelmäßig genutzten Räumen sollten unabhängig vom Alter erneuert werden.

Da aufgrund der hohen Investitionskosten ein Austausch der älteren Fenster im Liegenschaftsbestand der Verbandsgemeinde nur über einen längeren Zeitraum erfolgen kann, wird für alle Gebäude, in denen die Fenster älter als 20 Jahre sind, ein Fensteraustausch empfohlen. Die Umsetzung ist nicht kurzfristig erforderlich, sollte jedoch im Laufe der nächsten 10 Jahre erfolgen.

Die EnEV fordert für den Fensteraustausch einen maximalen U-Wert von  $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ . Bei Inanspruchnahme des KfW-Förderprogramms ist ein Maximalwert von  $0,95 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$  einzuhalten. Dies erfordert i.d.R. den Einsatz dreifach verglaster Fenster. Eine Förderung ist (s. Erläuterung Förderprogramm) i.d.R. nur in Verbindung mit einer Außenwanddämmung möglich, was die Gesamtkosten pro Gebäude erheblich erhöht.

Der Fensteraustausch wird als Einzelmaßnahme ohne Förderung entsprechend den EnEV-Anforderungen für die betroffenen Gebäude ausgewiesen. Auch bei Verzicht auf eine Förderung sind die potentiellen bauphysikalischen Probleme in Form von Feuchteausfall und Schimmelbildung an den vorhandenen Wärmebrücken zu beachten. Ggf. können zusätzliche Dämm- oder Lüftungstechnischen Maßnahmen unumgänglich sein.

Die Kosten betragen ca.  $550 \text{ €/m}^2$  für dreifach verglaste Fenster bzw. ca.  $3.500 \text{ €}$  pro Haustür. Auch ohne Förderung ist der Einsatz dreifach verglaster Fenster sinnvoll, da der Preisunterschied zu einer Zweifachverglasung nur noch ca.  $30 \text{ €/m}^2$  beträgt. Der U-Wert solcher Fenster beträgt üblicherweise  $0,90 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ .

---

## **2.2 Heizungsanlagen**

### **2.2.1 Einbau von Zentralheizungen**

Die Wohngebäude im Besitz der Verbandsgemeinde werden weitgehend noch mit Einzelöfen beheizt. Überwiegend sind dies gasbeheizte Öfen, teilweise sind jedoch auch noch Holzöfen und Heizherde im Einsatz. Es gibt derzeit keine gesetzlichen oder auch ordnungsrechtlichen Anforderungen, die dem Einsatz von Einzelöfen widersprechen. Der heute übliche Wohnkomfort lässt sich mit Einzelöfen jedoch nicht annähernd erreichen. Dies gilt auch in Anbetracht der reduzierten Ansprüche wirtschaftlich

schwacher Bürger, die von diesem Wohnungsangebot der Verbandsgemeinde Gebrauch machen.

Die mit Einzelöfen zwangsläufig einhergehende reduzierte Beheizung kann zudem die vorhandenen bauphysikalischen Probleme der ungedämmten Gebäude mit mehrheitlich vielfachen Wärmebrücken noch verstärken und trägt damit zum schlechten Bauzustand der Gebäude bei.

Ein Mieterwechsel in den Einfamilienhäusern der Verbandsgemeinde sollte zum Anlass genommen werden, die Einzelöfen und dezentralen Warmwasserbereiter durch eine Zentralheizung mit Gasbrennwertkessel und indirekt beheiztem Warmwasserspeicher zu ersetzen. Zu der Maßnahme gehört ein hydraulischer Abgleich und eine EnEV-konforme Dämmung der Leitungen.

Es ist zu beachten, dass hierbei das EEWärmegesetz zum Tragen kommen kann, wenn in einem zeitlichen Zusammenhang von +/- 2 Jahren zusätzlich Maßnahmen an der Gebäudehülle wie z.B. ein Fensteraustausch durchgeführt werden. In einem solchen Fall ist zusätzlich eine solarthermische Anlage oder alternativ ein Pelletkessel einzusetzen.

Trotz der erheblichen höheren Energieeffizienz der neuen Zentralheizung ergibt sich erfahrungsgemäß kein reduzierter Energieverbrauch – der ohnehin den Mietern zugutekommt -, da die Einsparungen durch den dann möglichen erhöhten Wärmekomfort kompensiert werden.

Die Investitionsgrößen werden abhängig von der Gebäudegröße mit ca. 20.000 € kalkuliert. Bei Nichtberücksichtigung der einmaligen Kosten für Heizkörper und Leitungsführung ist die Umstellung für die Verbandsgemeinde wirtschaftlich, da der sukzessive Austausch der vielen Einzelöfen teurer ist als der neue zentrale Heizkessel.

Die oben geschilderte Problematik besteht auch in den wenigen Mehrfamilienwohnhäusern der Gemeinde. Hier ist jedoch zusätzlich zu berücksichtigen, dass eine Umstellung auf eine Zentralheizung erheblichen Abstimmungsaufwand und u.U. auch Auseinandersetzungen mit den Mietern sowie zeitlich begrenzte Komfortbeeinträchtigungen für diese verursacht. Für diese Gebäude wird daher keine entsprechende Maßnahme ausgewiesen. Es wird jedoch empfohlen, ein langfristiges Nutzungskonzept für diese Gebäude zu erstellen und in diesem Zusammenhang mögliche Maßnahmen zur Bauerhaltung und Aufwertung der Gebäude zu prüfen.

## **2.2.2 Optimierung von Wärmeverteilungen**

Die allermeisten Heizungssysteme sind hydraulisch nicht abgeglichen. Dies gilt, soweit feststellbar, auch für die neu sanierten Anlagen. Nicht abgeglichene Systeme weisen erhöhte Verluste auf. Ein hydraulischer Abgleich ist Stand der Technik (vgl. DIN 18380) und ist nach VOB unmittelbarer Bestandteil einer Heizungssanierung. Als Bauherr sollte die Verbandsgemeinde darauf achten, dass Sanierungsarbeiten an der Heizungsanlagen immer mit einem hydraulischen Abgleich verbunden werden.

Ein hydraulischer Abgleich ist jedoch auch ohne Verbindung mit einer Heizungssanierung sinnvoll. Wissenschaftliche Untersuchungen haben Einsparungen im Mittel von 12 kWh/m<sup>2</sup>a ergeben allerdings mit starken Schwankungen. Erfahrungsgemäß ist die Einsparung bei Gebäuden mit besserem Wärmeschutz größer. Für die Maßnahmenberechnung wird eine pauschale Einsparung von 15 kWh/m<sup>2</sup>a bei sanierten oder neuen Gebäuden und 5 kWh/m<sup>2</sup>a bei unsanierten Altbauten zugrundegelegt.

Der hydraulische Abgleich ist ein zentraler Bestandteil einer Optimierung einer Wärmeverteilung, die auch als Einzelmaßnahme durch die KfW gefördert wird. Sie beinhaltet weiterhin die Dämmung nicht oder schlecht gedämmter Leitungen nach EnEV, die Einstellung der Heizkurve, den Einsatz geregelter Hocheffizienzpumpen etc.. Die

im Einzelnen erforderlichen Maßnahmen sind in den technischen Anforderungen zum Förderprogramm der KfW dargestellt.

Die Kosten für den hydraulischen Abgleich variieren stark. Sie sind abhängig von der Gebäudegröße, der Qualität des Abgleichs, aber auch vom Umfang des technischen Ersatzbedarfs (Thermostatventile, Umwälzpumpen etc.). Zudem gibt es erhebliche Unterschiede in der Ausführung.

Vielfach werden die Ventileinstellungen auf Grundlage vereinfachter Annahmen per Datenscheibe vorgenommen. Dies ist zwar kostengünstig möglich. Insbesondere bei gedämmten und teilgedämmten Gebäuden sowie bei Brennwertkesseln führt das Verfahren jedoch nicht zu befriedigenden Ergebnissen. Erforderlich ist hier eine zumindest überschlägige Ermittlung der raumweisen Heizlast sowie darauf aufbauend eine Berechnung der Ventil- und Pumpeneinstellungen.

Es wird ein pauschaler Kostenansatz je nach Situation vor Ort zwischen 3 und 6 €/m<sup>2</sup> zugrundegelegt.

Es ist sinnvoll mit dem Ziel einer Poolbildung, die Maßnahmen für eine größere Anzahl von Gebäuden zusammenzufassen und als Ganzes auszuschreiben. Hierzu sollten zwei Gebäudegruppen gebildet werden. In der ersten Gruppe sind die Gebäude zusammenzufassen, für die eine Optimierung empfohlen wird. Die zweite Gruppe bilden die Gebäude, für die eine Optimierung grundsätzlich sinnvoll ist, die aber mit den getroffenen Annahmen nicht wirtschaftlich realisierbar sind. Eine Umsetzung sollte dann von den in der Ausschreibung erzielten Angebotspreisen gemacht werden.

### **2.2.3 Einsatz von Behördenventilen**

In den meisten Bürgerhäusern, teilweise auch in Kindertagesstätten und Schulen sind viele der Thermostatventile voll aufgedreht. Dies setzt die Regelfunktion teilweise außer Kraft und führt zu einem deutlichen Mehrverbrauch. In einigen Fällen wird dies von den Nutzern damit begründet, dass der jeweilige Raum nicht ausreichend warm wird. Dieses Problem wird jedoch durch Aufdrehen des Thermostatventils nicht gelöst.

Es wird empfohlen, in solchen Einrichtungen die Thermostatventilköpfe auszutauschen und sog. Behördenausführungen zu installieren. Diese lassen sich nur mit Spezialwerkzeug verstellen. In der Regel reicht der Austausch des Ventilkopfes, ältere Ventile müssen u.U. vollständig ausgetauscht werden.

Die Kosten betragen ca. 30 €/pro Ventil. Die Maßnahme sollte, wo es sinnvoll ist, mit der Optimierung der Wärmeverteilung verbunden werden.

### **2.2.4 Heizungssanierung**

Abgesehen von dem Problem der Einzelöfen in den Wohngebäuden der Gemeinde befinden sich auch mehrere zentrale Heizungsanlagen in einem schlechten Zustand. Ursache ist in der Regel ein Baualter, das deutlich über der sinnvollen technischen Nutzungszeit von Heizungsanlagen liegt. Trotz einer Anzahl von Heizungssanierungen in den letzten Jahren sind 7 von 26 Heizungsanlagen in den Liegenschaften der Gemeinde älter als 20 Jahre und damit sanierungsbedürftig.

Alte Heizungsanlagen weisen große Energieverluste und in der Regel stark erhöhte Wartungs- und Reparaturkosten auf. Ein Austausch erfolgt meistens dann, wenn ein Anlagendefekt auftritt, dessen Reparatur nicht mehr lohnt. Da diese Ausfälle überwiegend in der Heizzeit auftreten, entsteht ein hoher Zeitdruck, der eine vernünftige Planung und den Einsatz eines optimierten, neuen Heizsystems häufig nicht zulässt.

Allein über die eingesparten Energiekosten amortisiert sich ein Austausch solcher ineffizienter Altanlagen innerhalb weniger Jahre. Die Bandbreite liegt zwischen ca. 4

und 8 Jahren. Eine Heizungssanierung ist immer mit einer Optimierung der Heizungsverteilung zu verbinden. Die Kosten liegen je nach Gebäudegröße und Anlage zwischen ca. 9.000 und 50.000 €

## **2.2.5 Heizungsabschaltung im Sommer**

Mehrere Heizungsanlagen in den Liegenschaften der Gemeinde dienen ausschließlich dem Heizbetrieb. Diese Anlagen sollten außerhalb der Heizzeit abgeschaltet werden. Hierdurch werden nicht nur die eigentlichen Kesselverluste vermieden, sondern auch die in der Regel deutlich größeren Verluste in – zumindest bei älteren Anlagen – weiterhin durchströmten Heizleitungen sowie die Stromverluste durch den Betrieb der Umwälzpumpen. Je nach Gebäudegröße und Alter der Anlage können die Einsparungen erheblich sein.

Seitens der Gemeindeleitung sollte für diese Anlagen einheitlich eine Sommerzeit mit definierten Abschalt- und Einschaltterminen festgelegt werden. Es wird eine Abschaltzeit von ca. 4 Monaten empfohlen. Von den Terminen sollte auch bei Nutzerbeschwerden nicht abgewichen werden, da der Zeitaufwand, diesen Beschwerden nachzukommen und eine Heizungsanlage ggf. mehrfach ein- und auszuschalten, zu einer nicht mehr angemessenen Belastung der Gemeindeverwaltung führen würde.

Die zu erwartende Einsparung ist abhängig von der jeweiligen Anlage.

---

## **2.3 Sonstige Technik**

### **2.3.1 Austausch alter Kühlschränke**

Insbesondere in Bürgerhäusern befindet sich eine Reihe von alten, teilweise sehr alten und damit sehr ineffizienten Kühlschränken. Häufig werden solche Geräte von Nutzern oder Nutzergruppen kostenlos zur Verfügung gestellt. Teilweise handelt es sich um ausrangierte, private Altgeräte. Da die Nutzer in guten Willen handeln, ist es problematisch mit Verboten oder anderen Regelungsformen einzugreifen. Die einzige, weitgehend konfliktfreie Maßnahme besteht darin, dass die Gemeinde auf eigene Kosten effiziente Neugeräte zur Verfügung stellt und die Altgeräte entsorgt. Es sollten ausschließlich Geräte der höchsten Effizienzklasse A++ eingesetzt werden.

Der Austausch kann sich trotzdem für die Gemeinde lohnen. Ausgehend von einem Neupreis für einen Haushaltskühlschrank von 450 € sowie einer jährlichen Einsparung von 300 kWh gegenüber einem schlechten Altgerät ergibt sich eine Amortisationszeit von ca. 6 Jahren. Die Amortisationszeit kann deutlich niedriger ausfallen, wenn ggf. mehrere Geräte mit Überkapazitäten durch ein einzelnes Neugerät ersetzt werden.

### **2.3.2 Beleuchtung**

Die Beleuchtung in den Gemeindeliegenschaften ist sehr uneinheitlich. Überwiegend werden Leuchtstofflampen als Leuchtmittel verwendet. Teilweise wurden auch Anlagen mit effizienten Spiegelrasterleuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten saniert. Vielfach sind jedoch weniger effiziente Leuchten im Einsatz, die überwiegend mit alten, verlustreichen Vorschaltgeräten ausgestattet sind. Die Brenndauer der Leuchten liegt in den allermeisten Fällen deutlich unter 1.000 Stunden im Jahr. Unter diesen Voraussetzungen werden bei der Sanierung mit effizienten Leuchten mit T5-Leuchtmitteln und EVG bzw. LEDs keine guten Amortisationszeiten erreicht, die eine kurz- oder mittelfristige Sanierung nahelegen. Sofern jedoch Leuchten zur Bauerhal-

tung oder aus nutzungsbedingten Gründen ausgetauscht werden, sollten effiziente Leuchten und Leuchtmittel eingesetzt werden. Bei größeren Maßnahmen sollte eine Beleuchtungsplanung vorgeschaltet werden.

---

## 2.4 Maßnahmenempfehlungen

Die empfohlenen Maßnahmen sind zusammenfassend in einer Excel-Tabelle dargestellt und können dort nach unterschiedlichen Kriterien gegliedert und bewertet werden.

Insgesamt werden

### **204 Maßnahmen**

zur Durchführung empfohlen. Diese erfordern ein Investitionsvolumen von insgesamt

### **3,3 Millionen Euro.**

Durch die Maßnahmen werden jährlich

### **1,7 Millionen kWh**

Energie eingespart. Dies entspricht einer jährlichen Kosteneinsparung von

### **238.000 Euro**

und einer jährlichen Emissionsminderung von

### **457.000 kg CO<sub>2</sub>.**

Die Maßnahmen leisten damit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz, reduzieren die Ausgaben der Verbandsgemeinde für Energie deutlich und erhöhen gleichzeitig den Nutzungskomfort in den Wohn- und Nichtwohngebäuden.

Das gesamte Maßnahmenpaket ist zudem rentabel. Nach bereits 14 Jahren haben sich die Investitionskosten durch die Energieeinsparungen amortisiert. Dies ist ein sehr guter Wert, wenn man berücksichtigt, dass viele Maßnahmen vornehmlich der Bauhaltung dienen.

### Investitionskosten

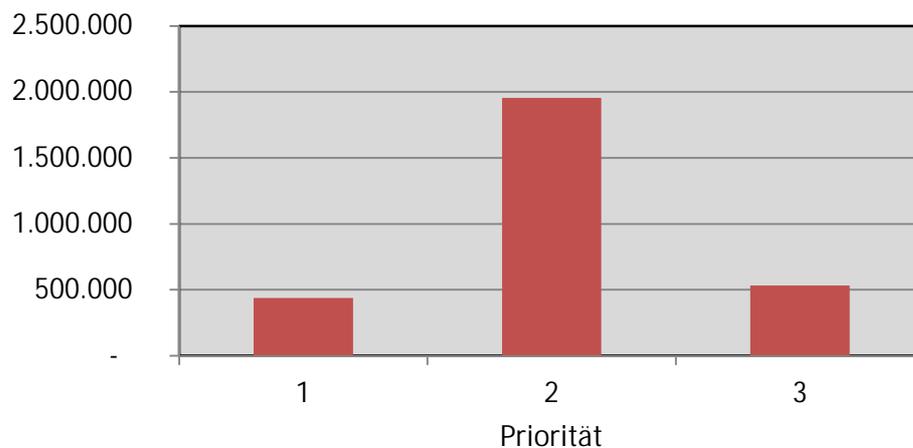


Abbildung 5: Investitionskosten nach Maßnahmenpriorität

Die Maßnahmen wurden sowohl nach Dringlichkeit (gesetzliche Anforderungen, Bauschäden) als auch nach Wirtschaftlichkeit beurteilt. Insgesamt 80 Maßnahmen erhalten

die Priorität 1. Sie sind entweder dringlich oder sehr wirtschaftlich und sollten innerhalb der nächsten zwei Jahre umgesetzt werden. Dies erfordert Investitionen von 439.000 Euro.

Die Priorität 2 umfasst weitere 85 Maßnahmen. Diese haben eine eingeschränkte Dringlichkeit oder eine noch akzeptable Wirtschaftlichkeit. Die Umsetzung dieser Maßnahmen sollte innerhalb der nächsten 6 Jahre erfolgen. Aufgrund des hohen Anteils baulicher Maßnahmen, insbesondere Fenster- und Heizungssanierung, sind die Investitionskosten hierfür mit fast 2 Millionen Euro vergleichsweise hoch.

Die verbleibenden 39 Maßnahmen haben die Priorität 3. Diese Maßnahmen sind weder dringlich noch wirtschaftlich. Aus Gründen der Bauhaltung müssen sie jedoch langfristig innerhalb der nächsten 12 – 15 Jahre durchgeführt werden. Die Investitionskosten betragen 533.000 Euro.

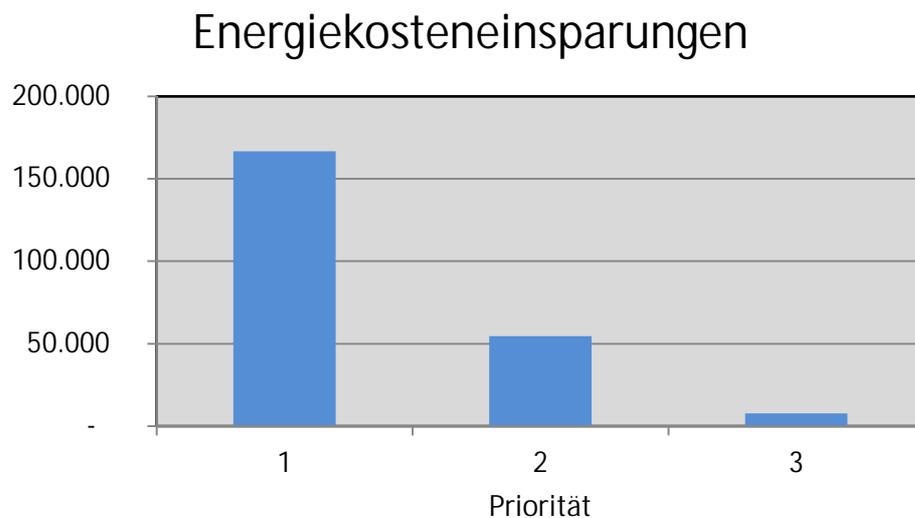


Abbildung 6: Energiekosteneinsparungen nach Maßnahmenpriorität

Ein Großteil der Einsparungen entsteht aus den Maßnahmen der Priorität 1, die kurzfristig umgesetzt werden sollten. Dies hat den Vorteil, dass die Haushaltsentlastung bereits greift, wenn die kostenintensiven Maßnahmen der Priorität 2 und 3 durchgeführt werden.

Wir weisen darauf hin, dass eine Verschiebung von Maßnahmen über den hier empfohlenen Durchführungszeitraum hinaus mit gravierenden Nachteilen verbunden ist. Die in der Vergangenheit durchgeführten Maßnahmen waren nicht ausreichend, um den Gebäudebestand zu bewahren. Unabhängig davon, dass einige Gebäude weitgehend saniert wurden und in einem guten oder sehr guten Zustand sind, hat sich die durchschnittliche bauliche und energetische Qualität von Jahr zu Jahr verschlechtert. Dieser Trend muss aufgehalten werden, wenn die Nutzbarkeit vieler Gebäude langfristig nicht in Frage gestellt werden soll.

Die Verschiebung von Maßnahmen ist aber auch wirtschaftlich nicht sinnvoll. Sie würde bedeuten, dass die ausgewiesenen Kosteneinsparungen nicht realisiert werden, wobei künftige Energiepreissteigerungen noch nicht berücksichtigt sind, dass Bauschäden zunehmen und dass die Kosten zu ihrer Beseitigung stark ansteigen.

## 3 Integrierte Wärmenutzung

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Nahwärmenetze, der eingesetzten BHKW und der Nutzung Erneuerbarer Energien wurde ein Wärmenutzungskonzept erarbeitet. Dieses umfasste in allen Ortsgemeinden die Verbrauchs-Sektoren

- Privathaushalte (PHH - Wohngebäude)
- Öffentliche Liegenschaften (ÖFF - Kommunale Gebäude)
- Betriebe (GHDI - Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie)

Zur wirtschaftlich und ökologisch sinnvollen Nutzung von Wärme wurden dazu im Rahmen einer Potenzialanalyse entsprechende Nutzungsschwerpunkte (Wärmecluster) ermittelt. Diese liegen erfahrungsgemäß in räumlicher Nähe der Öffentlichen Liegenschaften und/oder der Betriebe. Werden hier interessante Wärmecluster identifiziert, kann der Sektor Privathaushalte (i.d.R. die kleinsten spezifischen Wärmeabnehmer) jeweils eingebunden werden.

Da die Potenzialanalyse des Sektors Öffentlichen Liegenschaften im Teilklimaschutzkonzept 1 durchgeführt wurde, konzentriert sie sich hier auf den Sektor Betriebe.

Betriebe haben im Gegensatz zu Privathaushalten und Öffentlichen Liegenschaften nicht immer nur Wärmebedarf. Sie sind oft auch Anbieter von Wärme, die in Produktionsprozessen oder bei der Kühlung (Kältetechnik) in Form von Abwärme anfällt. Diese lässt sich dann über Wärmetauscher intern (zur Raumheizung, Warmwasserbereitung oder zur Vorwärmung von Prozesswasser, als Verbrennungs- oder Trocknungsluft) oder extern (in einem Nahwärmenetz) nutzen.

Insofern bestand die wesentliche Aufgabe in der Potenzialanalyse der vorhandenen Wärme(Kälte)bedarfe und Wärme(Kälte)angebote in den Betrieben.

Ermittlung und Abgleich der Bedarfe und Angebote dieses Sektors und die Einbeziehung der weiteren Sektoren sowie des Angebots an Erneuerbaren Energien ergeben entsprechende Wärmecluster, für die im nächsten Schritt die jeweils technisch, ökonomisch und ökologisch sinnvollsten Maßnahmen erarbeitet wurden. Anschließend wurde eine Prioritätenliste der Maßnahmen erstellt, die zur Umsetzung einer integrierten Wärmenutzung empfohlen werden.

---

### 3.1 Grundlagenermittlung

Für die Potenzialanalyse in den Ortsgemeinden im Sektor Betriebe (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie) wurden Daten aus den unterschiedlichsten Quellen (u.a. Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Landesamt, Landesverband der freien Berufe, Landespolizei- und Schulbehörden, Verbandsgemeinde, E-Werk Enkenbach-Alsenborn, Stadtwerke Kaiserslautern, Pfalzwerke Ludwigshafen) abgefragt und verarbeitet, die größeren Betrieben wurden vor Ort direkt angesprochen.

#### 3.1.1 Beschäftigtenstruktur

Neben rund 570 Beamten (Polizei, Schulen, Gemeinde), etwa 150 Freiberuflern und gut 1.100 Gewerbetreibenden waren Ende 2010 auch 964 geringfügig entlohnte Beschäftigte (GeB) sowie 3.411 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (SvB) am Arbeitsort Enkenbach-Alsenborn gemeldet.

Letztere lassen sich in die wichtigsten Wirtschaftsbereiche (nicht komplett) einordnen:

	Land Rheinland-Pfalz		Landkreis Kaiserslautern		VG Enkenb.-Alsenborn	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Wirtschaftsbereich						
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	42.500	2,3	102	0,5	10	0,3
Verarbeitendes Gewerbe	368.500	19,5	3.307	15,7	1.017	34,0
Baugewerbe	121.100	6,4	2.238	10,6	528	17,7
Handel, Verkehr, Gastgewerbe, Information	471.300	25,0	5.052	24,0	587	19,6
Finanz-, Versicherungs-, Unternehmens-Dienstleister	251.300	13,3	276	1,3	9	0,3
Öffentliche Dienstleister, Erziehung, Gesundheit	473.600	25,1	9.078	43,1	769	25,7
Sonstige Dienstleister, Private Haushalte	156.900	8,3	1.013	4,8	68	2,3
Summen	1.885.200	100,0	21.066	100,0	3.411	100,0

Tabelle 1: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Vergleich

Im Vergleich mit Land und Landkreis wird deutlich, dass der Anteil am verarbeitenden Gewerbe sowie im Baugewerbe mit 34,0 bzw. 17,7% überproportional hoch ist. Während im Baugewerbe kaum Wärmepotenziale vorhanden sind (gleiches gilt i.d.R. für Land- und Forstwirtschaft sowie Dienstleistungen), bestehen neben dem Handel vor allem im Bereich des verarbeitenden (und produzierenden) Gewerbes Chancen auf ausreichend große Mengen an Wärmebedarf und -angebot.

In Bezug auf die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten wurde auch die Beschäftigungsquote (Anteil der 16- bis 65-jährigen an der Bevölkerung) ermittelt. In der Verbandsgemeinde liegt sie unter der des Landes, aber deutlich über der Kreisquote:

Gebietskörperschaft	Beschäftigungsquote
Land Rheinland-Pfalz	46,1%
Landkreis Kaiserslautern	30,9%
VG Enkenbach-Alsenborn	40,9%

Tabelle 2: Beschäftigungsquote im Vergleich

Auch diese Zahl zeigt eine gewisse Produktivität, die stets auch mit Energiebedarf einhergeht, der im Sinne des Klimaschutzes und der Kostenreduktion ohne Komfortverlust möglichst reduziert und umweltverträglich gedeckt werden sollte.

### 3.1.2 Betriebsstruktur

Zur Erfassung der Betriebe wurden am 5. und 06.03.2012 alle Ortsgemeinden abgefahren und vor Ort mit Hilfe von Katasterplänen nahezu alle Betriebe inner- und außerhalb der Gewerbegebiete erfasst, wobei die Mehrzahl der Betriebe in den Gewerbegebieten angesiedelt ist.

Bis auf Neuhemsbach haben alle Ortsgemeinden grundsätzlich eine gut ausgeprägte Struktur im Bereich der Freiberufler, Handwerker und sonstigen Gewerbetreibenden

sowie der kleinteiligen Einzelhändler, die aber in Bezug auf ihren jeweiligen vergleichsweise niedrigen Energiebedarf und die zu identifizierenden Wärmecluster eine zu vernachlässigende Rolle spielen.

Die (größeren) Betriebe sind überwiegend in Gewerbegebieten angesiedelt:

Ortsgemeinde	EW	Gewerbegebiet
67677 Alsenborn	7.146	- Am Seelgräth
67677 Enkenbach		- In der Schindkaut - Auf dem Hahn - Am Mühlweg
67678 Mehlingen	3.931	- Gewerbepark B 40 (Abtstr. 25) - Am Wasserturm - An der Heide
67681 Sembach	1.173	- Gewerbepark I + II (Konversionsgebiet)
67680 Neuhemsbach	881	nicht vorhanden
	13.131	

*Tabelle 3: Überblick Gewerbegebiete*

### ***Alsenborn***

- Gewerbegebiet „Am Seelgräth“

Es liegt westlich nahe beim Ortszentrum und besteht aus 4 Gebäudekomplexen, die allerdings seit längerer Zeit komplett leer stehen.

- Bereich Burgstraße, Badstraße und Dr.-Leo-Dietzel-Platz

In unmittelbarer Nähe zur Sporthalle befinden sich ein Stuckateur- und ein Modellbaubetrieb, ein Gebäude mit einem Dienstleistungsbetrieb sowie zwei Wohnhäuser.

- Rosenhofstrasse 55

Getrennt nur durch die Rosenhofstrasse befinden sich hier das Unternehmen Lapport Schleiftechnik sowie die Müller GmbH&Co KG (Tiefbau) und zwei Mehrfamilienhäuser mit insgesamt 16 Wohnungen.

- Rosenhofstrasse 53

In einem alten Gebäudekomplex sind einige kleine Gewerbebetriebe untergebracht (Castello Service, Schlosser Natursteine, Modellbau Scholl, Wenco). Auf der anderen Straßenseite befinden sich die Lebensmittel-Discounter Lidl und Netto.

- Rosenhofstrasse/Ziegelstrasse

Kurz vor der Bahnlinie liegen hier die beiden relativ neu errichteten Discounter Wasgau (Lebensmittel) und AWG (Mode).

### ***Enkenbach***

- Gewerbegebiet „In der Schindkaut“

Am Westrand der Gemeinde, gegenüber der Grundschule, beherrscht dieses Gebiet das Unternehmen TRW Automotive Electronics & Components GmbH.

- Heidestrasse

Direkt am Beginn der Heidestrasse liegt das Mennoheim der Protestantische Altenhilfe Westpfalz, von dem aktuell der vordere Teil abgerissen wurde. An dieser Stelle werden durch das Architekturbüro Imraum aus Kaiserslautern zwei Stadthäuser mit insgesamt 22 Eigentumswohnungen neu errichtet, die ab August 2013 und Februar 2014 bezugsfertig sein sollen.

- L 382

Am Ortsausgang in Richtung Neukirchen befindet sich das einzelne große und aktuell leer stehende Gewerbegebäude des ehemaligen Edeka-Marktes.

- Uhlandstrasse

Südlich vom neuen Gewerbegebiet „Auf dem Hahn“ gibt es neben 2 Kfz-Betrieben eine Lagerhalle und die Firma Pirmin Wellstein Metallbau.

- Gewerbegebiet „Auf dem Hahn“

In diesem neuen Gewerbegebiet am nordwestlichen Rand haben sich vor allem kleine Handwerksbetriebe angesiedelt: Bertram + Leist (Elektro) - Lorenz (Heizung, Sanitär) - Schaumlöffel (Planer, Sachverständiger) - BTZ-TUER (Brandschutztüren) - JK Hairstyle (Friseur) - Schwab (Kaminbau) - Sprengart (Kunstgalerie) - Götte (Garten- und Landschaftsbau) - Rosch (Fliesen)

- Gewerbegebiet „Am Mühlweg“

Am nördlichen Rand zwischen der K 42 (Sembacher Strasse) und der B 48 (Donnersbergstrasse) befinden sich in unmittelbarer Nähe des nördlich gelegenen Biomasse-Heizkraftwerks vor allem folgende Betriebe: Simon (Kräutergärtnerei) und Krug (Aussiedlerhof mit Laden) - Lagerhalle (Haselheckerstr.) - Korz (Baggerbetrieb) - Jung (Speidition) - CPH (Holzhandel) - DHL (Post) - Karl Müller (Hoch- und Tiefbau) - Gebrüder Baumgarten (Tiefbau) - Kraus (Landmaschinen) - HUT Huissel (Umformtechnik) - Otto Wellstein (Metallbau) - KomaTec (Maschinenbau) - Hermes (Versandlager) - Mach (Regeltechnik) - Knaak (Maler) - Hildmann (Autohaus) - sowie das Industrieunternehmen HegerGuss.

### ***Einzelhandelskonzept Enkenbach-Alsenborn***

Im Jahre 2010 wurde das Einzelhandelskonzept von 2006 fortgeschrieben (Planungsbüro ISU vom 28.06.2010), das sich im Hinblick auf die Um- und Ansiedelung weiterer Betriebe der Sortimente Nahrungs- und Genussmittel, Gesundheits- und Körperpflege (kurzfristiger Bedarf) sowie Bekleidung/Textilien und Schuhe/Lederwaren (mittelfristiger Bedarf) mit dem Bereich des ehemaligen Güterbahnhofs beschäftigt.

In dieser Fortschreibung werden folgende Tatbestände zum Bestand zusammengefasst:

Das Versorgungsangebot in den Sortimenten des kurz- und mittelfristigen Bedarfs verteilt sich auf die gewachsenen Ortskerne von Enkenbach und Alsenborn, auf die Einfall- bzw. Durchgangsstraßen (L 382, L 395 und B 48) sowie insbesondere auf die Rosenhofstraße (L 395), die Verbindungsachse zwischen Enkenbach und Alsenborn. Hier liegt auch das Gelände des ehemaligen Güterbahnhofs, auf dem weitere Geschäfte angesiedelt werden sollen. Klassische kleinflächige und inhabergeführte Läden sind ausschließlich in den beiden Ortskernen - hier vor allen Dingen in Enkenbach - anzutreffen, großflächige Supermärkte und Discounter ausschließlich an den Einfallstraßen

und entlang der Rosenhofstraße. Noch immer fehlt es an einem größeren Drogeriemarkt sowie einem angemessenen Angebot im Sortiment „Schuhe/Lederwaren“.

Betreiber	Adresse	Verkaufsfläche (ca. m <sup>2</sup> )
Schlecker	Hochspeyerer Str. 22	180
Penny	Donnersbergstr. 21	710
Edeka	Weichselstr. 30	1.100
Wasgau	Rosenhofstr. 10	1.450
Netto	Rosenhofstr. 48	970
Lidl	Rosenhofstr. 54	970
Aldi	Rosenhofstr. 67	730

*Tabelle 4: Discounter Enkenbach-Alsenborn aus Einzelhandelskonzept*

In den übrigen Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde besteht noch eine vergleichsweise gute Grundausstattung:

In Mehlingen sind neben einem größeren PENNY-Markt an der ehemaligen B 40 noch ein kleinerer Vollsortimenter (Wasgau), ein Getränkemarkt (Dafina) sowie ein SCHLECKER-Markt und verschiedene Bäckereien, eine Metzgerei, eine Apotheke und ein Kiosk vorhanden, die sich im Ortskern konzentrieren. Der PENNY-Markt trägt sich mit Erweiterungs- und Verlagerungsabsichten.

Betreiber	Adresse	VK-Fläche (ca. m <sup>2</sup> )
Schlecker	Königstr. 3	123
Penny	Abtstr. 25	606
Dafina	Abtstr. 25 a	150

*Tabelle 5: Discounter Mehlingen aus Einzelhandelskonzept*

In Sembach existieren eine Bäckerei, eine Metzgerei und ein Getränkeladen, in Neuhemsbach ein kleiner Nahversorger, ein Getränkehandel und ein Hofladen. Die Verkaufsflächen sind jedoch sehr bescheiden. Die Läden decken daher lediglich den Bedarf der unmittelbaren Umgebung ab.

Potenziale für Neuansiedlungen oder Erweiterungen sind hier nicht gegeben.

### **Ergebnis der Fortschreibung des Einzelhandelskonzeptes vom Juni 2010**

Nach Wertung aller Vor und Nachteile wird aus gutachtlicher Sicht eine Verlagerung des EDEKA-Marktes sowie des PENNY-Marktes in den Bereich des ehemaligen Güterbahnhofs als beste Lösung vorgeschlagen. Auch eine Verlagerung des ALDI-Marktes nach hier kann nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, ist aber aufgrund der nachteiligen Auswirkungen auf die Nahversorgung im Ortsteil Alsenborn weniger empfehlenswert. Zur Steigerung der Attraktivität des Standortes am ehemaligen Güterbahnhof sind ergänzende Nutzungen (Schuh-, Drogerie-, Getränkemarkt o.ä.) denkbar. Sofern an weitere Ansiedlungen gedacht ist, sollten diese nicht über Ergänzungen in Form eines Backshops, einer Metzgerei oder eines Blumenladens hinaus gehen. Zwingende Voraussetzung ist in diesem Fall, dass nicht im Gegenzug vorhandene Läden im Ortskern schließen. Im Bereich des derzeitigen SCHLECKER-Marktes südlich des Rathauses könnte durch eine geschickte bauliche Gestaltung zusätzlicher Raum für Einzelhandelsansiedlungen im Ortskern geschaffen werden. Diese kämen dem

Drogeriemarkt selbst oder alternativ auch anderen Geschäften zu Gute. Dabei ist jedoch auch auf die Erhaltung ausreichender Parkmöglichkeiten zu achten, weil der Ortskern ansonsten insgesamt an Anziehungskraft einbüßt.

Die Ortsgemeinde Mehlingen sollte sich Gedanken über eine Stärkung des jetzigen PENNY-Standorts machen. Es ist zu empfehlen, hierfür ein städtebauliches Entwicklungskonzept aufzustellen und zu prüfen, wie die Rahmenbedingungen des Grundstücks (Verkehrsanbindung, Zahl der Stellplätze, ...) verändert und die Verknüpfung mit dem Ortskern weiter verbessert werden können. Hierbei sind auch Möglichkeiten eines zusätzlichen Grunderwerbs oder ggf. Grundstückstauschs zu prüfen. Der jetzige Standort könnte dann (mit einem vergrößerten und attraktiveren PENNY-Markt, einem Getränkemarkt und zusätzlichen ergänzenden Nutzungen) als funktionierendes Nahversorgungszentrum fungieren und den Ortskern sinnvoll ergänzen.

### **Ergebnis der Vor-Ort-Datenaufnahme im März mit telefonischen Ergänzungen durch Bürgermeister Wenzel im August 2012**

Die Ergebnisse der Fortschreibung des Einzelhandelskonzepts vom Juni 2010 sind weder aktuell noch wurden die Empfehlungen umgesetzt:

- Neben dem Neubau des WASGAU-Marktes in Alsenborn (Rosenhofstr. 10) wurde inzwischen der AWG ModeMarkt mit einer Verkaufsfläche von ca. 1.000 m<sup>2</sup> errichtet.
- Der PENNY-Markt in Enkenbach verbleibt an seinem jetzigen Standort.
- Der EDEKA-Markt in Enkenbach wurde geschlossen. Er wird gemeinsam mit einem ALDI-Markt (Schließung des jetzigen Standortes in Alsenborn) im Bereich des ehemaligen Güterbahnhofs neu errichtet: Gesamt-Verkaufsfläche ca. 2.500 m<sup>2</sup>.
- Der PENNY-Markt in Mehlingen hat den Standort Abtstr. 25 aufgegeben und ist in einen Neubau mit ca. 1.000 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche am südlichen Ortsausgang (Kaiserstraße - L 401) umgesiedelt.
- Der SCHLECKER-Markt in Mehlingen wurde endgültig geschlossen.

### ***Mehlingen***

- Nördliche Ortseinfahrt

Hier befinden sich in der Nähe der Sporthalle eine Kegelbahn, die Spielhalle Yabadoo, die Clubgaststätte des Sportplatzes und die Pension Rosenhof.

- Gewerbegebiet „Gewerbepark B 40 - Abtstr. 25“

An der L 401 befinden sich zwei Gebäudekomplexe, von denen der des ehemaligen PENNY-Marktes leer steht. Im zweiten Gebäude sind untergebracht: Blum (Hausverwaltung), DPD (Paketdienst), Dafina (Getränkeshop), anvil (Lagerverkauf Mode), Gerd's Fitness-Studio und ein Wasserbettenverkauf.

- Bereich L 401 und Königstr./Spelzenhofstr.

Am südöstlichen Ortseingang befinden sich neben den weiter entfernten Gebäuden der Schreinerei Weber und der Heritage Baptist Church eine Ansammlung von Kleinbetrieben (Reifenhandel, Kfz, Dachdecker, Heizung/Sanitär, Sonnenstudio, Getränkehandel und Massivholzmöbelverkauf).

- Gewerbegebiet „Am Wasserturm“

Westlich zwischen L 401 und A 63 haben sich folgende Kleinbetriebe angesiedelt: Fuchs (Elektro) - Kuhn (Autoplanen) - Bernd Lutzi (Marmor) - Roos (Dachdecker) -

WKR (Kunststoffrecycling) - Mattheis (Baustoffe) - DAF Busland GmbH (Kfz) - B+Z (Autolackiererei) - Kfz-Betrieb - Holzlager

- Gewerbegebiet „An der Heide“

Nördlich des Gewerbegebiets „Am Wasserturm“ schließt sich direkt dieses Gewerbegebiet an, das neben zwei Fahrradläden, einem Kfz-Betrieb (Wetz), einem Obstgroßhändler (Paul), einem Filmbetrieb (robeko), zwei Imbissen und einem Bauunternehmen vor allem vom Recyclingunternehmen Jakob Becker dominiert wird.

### **Sembach**

- Gewerbegebiet „Gewerbepark Sembach (I + II)“

Südlich der Ortsgemeinde befinden sich auf dem ehemaligen US-Militärflughafen (Konversionsgebiet) im westlichen Teil (Gewerbepark I) sehr weitläufig verteilt neben dem größeren Blattdüngerhersteller Lebosol, Hero Plant Pflanzengroßhandel, Schorr Heizungsbau und Donnersberger Sitzsysteme DSS vor allem einige Lagerhallen, kleinere Handwerksbetriebe (Metall- und Heizungsbau, Polsterei, Zimmerei, Dach- und Solarbau, Puppenherstellung), ein Zeltverleih (Haag), ein Hausmeisterservice, ein Großhändler, eine Blitzschutzfirma und ein Teilbetrieb der Firma Jakob Becker Recycling aus Mehlingen. Hinzu kommen die Betriebe Harri Siegmund (CNC-Technik) und Pirtek Pfalz (Schläuche & Armaturen).

Im östlichen Teil (Gewerbepark II) befinden sich als größere Unternehmen HegerFerrit (Eisengießerei), Falk&Ross Group (Promotionstextilien-Lager), Poly-Tec GmbH (Präzisionsteile) sowie General Dynamics (Militärfahrzeuge).

Außerdem haben sich angesiedelt: Schuch (Autokrane), Orgaplan (Büroeinrichtungen), SAT-Recycling, Peter Spieleder (Tankanlagen), MM-Container, ASB Greenworld (Kompostwerk), Andryk (Transport) und AGRO Holdorf.

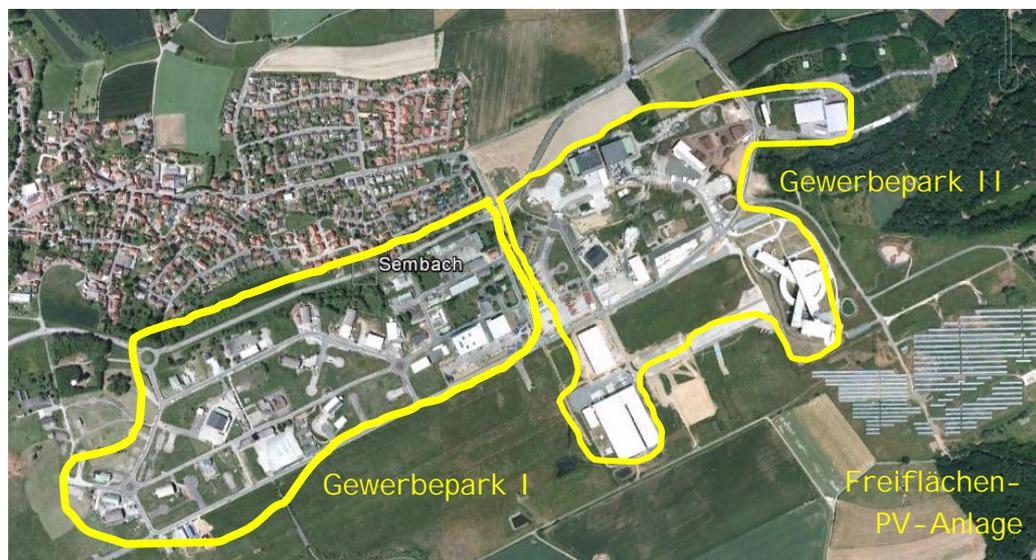


Abbildung 7: Lage Gewerbepark Sembach I + II (Quelle: Google Earth)

### **Neuhemsbach**

Hier gibt es keine verdichtete Gewebestruktur. Weit verteilt über die Ortsgemeinde befinden sich nur wenige Kleinstbetriebe (1 Agrar- und Baustoffhandel mit Schwerpunkt Holzverkauf, 1 Baumschule, 2 Kfz-Betriebe, 1 Maler- und 1 Elektrobetrieb, 1 Großküchenverkäufer, 1 Weinverkauf, 1 Kiosk und 2 Gaststätten).

### 3.1.3 Energieversorgungsstruktur

Während Neuhemsbach als kleinste Ortsgemeinde nicht an das Erdgasnetz angeschlossen ist (und deshalb überwiegend auf nicht leitungsgebundene Energieträger wie Heizöl, Holz oder Flüssiggas angewiesen ist), werden die übrigen Ortsgemeinden leitungsgebunden überwiegend mit Erdgas versorgt, das vor allem für Raumwärme und Warmwasser in entsprechenden Kesselanlagen sowie in zwei gemeindeeigenen mobilen Blockheizkraftwerken (BHKW), in einem fest installierten BHKW im Altenheim sowie zusätzlich in den Spitzenlastkesseln einer Holzhackschnitzelanlage und eines Biomasse-Heizkraftwerks genutzt wird.

In Konkurrenz zum Erdgas bieten die Gemeindewerke einigen Kunden in Enkenbach-Alsenborn Wärme über verschiedene Nahwärmenetze an.

Stromverteiler (Netzinhaber) und überwiegend auch Versorger sind in den Ortsgemeinden Mehlingen, Neuhemsbach und Sembach die Pfalzwerke aus Ludwigshafen. Aktuell soll der Konzessionsvertrag mit den Pfalzwerken verlängert werden.

Dagegen sind in Enkenbach-Alsenborn die Gemeindewerke (E-Werk) Stromverteiler und -versorger.

Ortsgemeinde	Wärme	Strom
Enkenbach-Alsenborn	leitungsgebunden: Stadtwerke Kaiserlautern (Erdgas) Gemeindewerke (Nahwärme)	Gemeindewerke Enkenbach-Alsenborn
Mehlingen	leitungsgebunden: Stadtwerke Kaiserlautern (Erdgas)	Pfalzwerke Ludwigshafen
Neuhemsbach	nicht leitungsgebunden: Holz/Heizöl/Flüssiggas/Strom	Pfalzwerke Ludwigshafen
Sembach	leitungsgebunden: Stadtwerke Kaiserlautern (Erdgas)	Pfalzwerke Ludwigshafen

Tabelle 6: Energieversorgungsstruktur in den Ortsgemeinden

#### **Nahwärmeversorgung**

In den Ortsgemeinden Enkenbach und Alsenborn sind derzeit sechs Nahwärmenetze (Wärmeinseln) installiert, die aus Biomasse- und aus Kraftwärme-Kopplungs-Anlagen (BHKW) gespeist werden und von den Gemeindewerken (E-Werk) finanziert, gebaut und betrieben werden.

#### **Wärmeinsel Haarspott: Holzhackschnitzel-Anlage (HHS-Anlage)**

Seit 2009 werden in Alsenborn die Wohnhäuser im Neubaugebiet „Haarspot“ (PPH) und die westlich angrenzende Integrierte Gesamtschule (ÖFF) über eine Nahwärmeleitung mit Raumwärme und Warmwasser versorgt. Die Heizanlage befindet sich in der Alsenzstraße und hat eine Gesamtleistung von 1.600 kW (800 kW HHS-Kessel für die Grundlast und 800 kW Erdgas-Kessel für die Spitzenlast und den Sommerbetrieb).

Die derzeitige Anlagenauslastung wird mit zunehmender Bebauung noch etwas ansteigen, auch wenn hier nur die Heizzeit von Mitte September bis Mitte April eine Rolle spielt, da im Sommer die Schule und die Privathaushalte nur einen vergleichsweise niedrigen Wärmebedarf zur Warmwasserbereitung haben. Die Netzverluste lagen im Durchschnitt bei 36% (Verhältnis Wärmeerzeugung zur Gesamtwärmeabnahme) und resultieren vor allem aus der geringen Wärmeabnahme im Sommer.

	Erdgas	HHS	Brennstoffeinsatz	Wärmeerzeugung	Wärmeabnahme			Netzverluste
					PHH	ÖFF	Gesamt	
Jahr	m <sup>3</sup>	Srm	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	%
2009	43.446	2.948	2.561	2.207	340	1.096	1.436	35
2010	76.159	2.932	2.880	2.568	447	1.062	1.509	41
2011	64.084	3.332	3.046	2.300	510	1.079	1.589	31
Ø	61.230	3.071	2.829	2.358	432	1.079	1.511	36

Tabelle 7: Energiebilanz Wärmeinsel Haarspott

Zur Berechnung des Brennstoffeinsatzes in MWh wurden als Heizwert für Erdgas 10,1 kWh/m<sup>3</sup> (laut Stadtwerke Kaiserslautern) und als Heizwert für Holzhackschnitzel 720 kWh/Srm angesetzt, wodurch sich ein durchschnittlicher Anlagennutzungsgrad von realistischen 83% ergibt (Wärmeerzeugung: Brennstoffeinsatz).

#### **Wärmeinsel Hainweg: Biomasse-Heizkraftwerk (Biomasse-HKW)**

Auch im Jahr 2009 wurde in Enkenbach nördlich des Gewerbegebiets „Am Mühlweg“ ein Biomasse-Heizkraftwerk in Betrieb genommen. Ausgelegt ist die Anlage auf eine Jahresmenge von 36.000 t Biomasse in Form von Holzhackschnitzeln, die aus Landespflagematerial, Sägewerksresthölzern und der Forstwirtschaft stammen.

Die elektrische Leistung beträgt 2,6 MW, die thermische Leistung ist mit 3,0 MW angegeben. Aus technischen Gründen wurde diese thermische Leistung bis zum Frühjahr 2012 noch nicht erreicht (im Winter 2011/12 ca. 2 MW, im Sommer 2011 ca. 1 MW), wobei die Wärmeauskopplung erst im Mai 2010 in Betrieb genommen wurde.

Zusätzlich sind 2 Heizkessel installiert: Für die Grundlast ein Erdgaskessel mit einer Nennleistung von 3,0 MW und für die Spitzenlast ein Ölkessel mit ebenfalls 3,0 MW.

Der erzeugte Strom wird komplett ins Netz eingespeist und gemäß EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) entsprechend vergütet.

Die erzeugte Wärme wird in ein Nahwärmenetz gespeist: Beliefert werden über eine insgesamt ca. 5,0 km lange Leitung als Hauptabnehmer das nördlich gelegene Altenheim der Protestantischen Altenhilfe Westpfalz und die südlich gelegene Landespolizeischule.

Entlang der Trasse sind vor allem öffentliche Liegenschaften (z.B. Feuerwehr, Rathaus) angeschlossen.

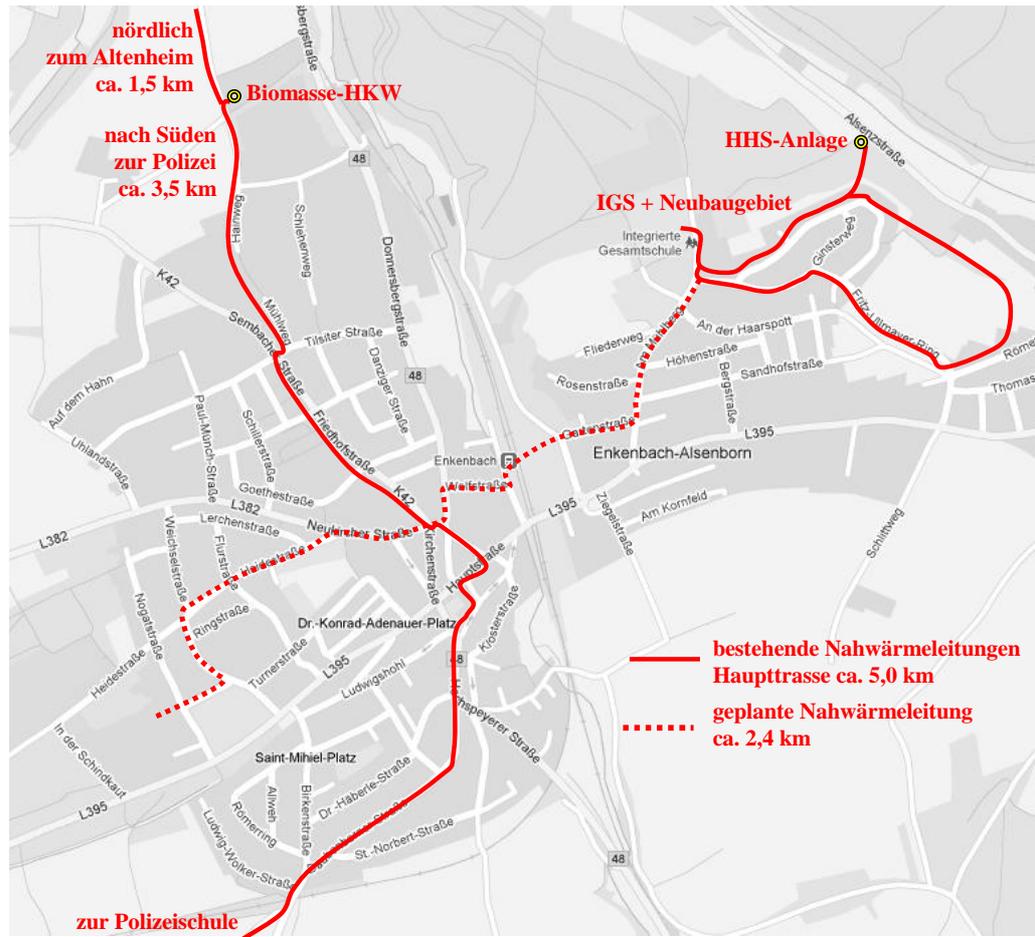


Abbildung 8: Wärmeinseln Haarspott und Hainweg (HHS-Anlage und Biomasse-HKW)

Zur Berechnung des Brennstoffeinsatzes wurde als mittlerer Heizwert für die Biomasse 2,2 MWh/t angesetzt (bei Ø 45% Wassergehalt):

	Landespflege- material	Holzhack- schnittzel	Bio- masse	Brennstoff- einsatz	Strom- erzeugung	Wärme- erzeugung	$\eta_{el}$
Jahr	t	t	t	MWh	MWh	MWh	%
2010	18.519 (52%)	17.095 (48%)	35.614	78.351	14.066	4.678	18
2011	16.207 (48%)	17.418 (52%)	33.625	73.975	14.488	7.817	19

Tabelle 8: Energiebilanz Wärmeinsel Haarspott

Da die thermische Nennleistung bisher noch nicht erreicht wird und damit die Wärmeerzeugung zur Versorgung aller Abnehmer nicht ausreicht, wird der Restbedarf über den Erdgaskessel (Ansatz: 10,1 kWh/m<sup>3</sup> und 86% Kesselnutzungsgrad) gedeckt. Der bisherige Heizölverbrauch von nur 3.500 l/a wird vernachlässigt.

	Erdgas	Brenn- stoffein- satz	Wärme aus Kessel	Wärme aus HKW	Wärme- erzeugung	Wärmeabnahme		
						PHH	ÖFF	Gesamt
Jahr	m <sup>3</sup>	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
2010	769.775	7.775	6.687	4.678	11.365	317	8.780	9.097
2011	199.897	2.019	1.736	7.817	9.553	491	8.031	8.522

Tabelle 9: Wärmeerzeugung und -abnahme Nahwärmenetz Hainweg

Unter ÖFF (Öffentliche Liegenschaften) sind hier die Polizeischule, das Altenheim und die kommunalen Liegenschaften der Gemeinde aufsummiert:

Jahr	Polizeischule	Altenheim	Gemeinde	Summe ÖFF
2010	7.685 MWh	444 MWh	651 MWh	8.780 MWh
2011	7.098 MWh	543 MWh	390 MWh	8.031 MWh

Tabelle 10: Wärmeabnahme aus Nahwärmenetz

#### Wärmeinsel Altenheim: Stationäres Blockheizkraftwerk (BHKW)

Im Altenheim der Protestantischen Altenhilfe Westpfalz wird auch nach dem Anschluss an die Nahwärmeversorgung Hainweg das vorhandene stationäre MAN-Erdgas-BHKW mit 208 kW<sub>el</sub> und 328 kW<sub>th</sub> weiter betrieben. Der erzeugte Strom wird in das eigene Netz der Gemeinde eingespeist und die erzeugte Wärme im Altenheim selbst verbraucht:

Jahr	Erdgas		aus BHKW		η	Vollbenutzungsstunden
	m <sup>3</sup>	MWh	MWh <sub>th</sub>	MWh <sub>el</sub>		
2010	282.770	2.856	1.600	1.015	91,6	4.880
2011	214.910	2.171	1.217	772	91,6	3.710

Tabelle 11: BHKW-Bilanz Altenheim

#### Wärmeinseln Freibad Alsenborn, Grundschule Enkenbach und Hochspeyerer Straße: Zwei mobile Blockheizkraftwerke (BHKW)

Die beiden mobilen Sokratherm-Erdgas-BHKW mit je 50 kW<sub>el</sub> und 80 kW<sub>th</sub> werden während eines Jahres in den folgenden Liegenschaften eingesetzt:

Einzelanlage Freibad Alsenborn: 2 BHKW von April bis September  
 Einzelanlage Grundschule Enkenbach: 1 BHKW von September bis April  
 Nahwärmenetz Hochspeyerer Straße: 1 BHKW von September bis April

Als Spitzenlastkessel ist jeweils ein Erdgaskessel installiert, im Freibad zusätzlich eine Absorberanlage zur Beckenwassererwärmung.

Freibad Alsenborn

Jahr	Erdgas		aus BHKW		η Anlage	Vollbenutzungsstunden
	m <sup>3</sup>	MWh	MWh <sub>th</sub>	MWh <sub>el</sub>		
2009	48.171	487	239	135	76,8	1.440
2010	52.800	533	257	149	76,2	1.560
2011	64.107	647	307	182	75,6	1.880

Tabelle 12: BHKW-Bilanz Freibad

## Grundschule Enkenbach

Jahr	Erdgas		Wärme- erzeugung	aus Kessel	aus BHKW		$\eta$ Anlage	Wärme- abgabe
	m <sup>3</sup>	MWh			MWh	MWh <sub>th</sub>		
2009	76.392	772	430	133	297	171	77,8	416
2010	90.100	910	509	212	297	186	76,4	505
2011	72.245	730	383	88	295	165	75,1	376

Tabelle 13: Wärmebilanz Grundschule

## Nahwärmenetz Hochspeyerer Straße

Jahr	Erdgas		Wärme- erzeugung	aus Kessel	aus BHKW		$\eta$ Anlage	Wärme- abgabe
	m <sup>3</sup>	MWh			MWh	MWh <sub>th</sub>		
2009	84.672	855	474	211	263	155	73,6	403
2010	99.789	1.008	540	181	359	213	74,7	422
2011	82.394	832	431	109	322	193	75,0	338

Tabelle 14: Wärmebilanz Hochspeyerer Straße

Die Heizungsanlage für dieses Nahwärmenetz ist im Bürgerhaus installiert und versorgt neben diesem auch das Pfarrhaus, ein Wohnhaus, ein Gebäude der katholischen Kirche und den Kindergarten „Arche Noah“. Die Differenz zwischen Wärmeerzeugung und -abgabe resultiert aus den daraus bedingten Netzverlusten, die zwischen 15 und 22% betragen, während bei der Grundschule diese Verluste vernachlässigbar sind.

## Erdgasversorgung (Wärme)

Die Stadtwerke Kaiserslautern als Erdgasversorger und Netzverteiler haben im Jahre 2011 im Gebiet der Verbandsgemeinde folgende Energiemengen verteilt (verkauft):

Sektor	MWh	%
Privathaushalte (PHH)	94.816	71,8
Öffentliche Liegenschaften (ÖFF)	13.410	10,1
Betriebe (GHDI)	23.913	18,1
Summe	132.139	100,0

Tabelle 15: Erdgasverbrauch Verbandsgemeinde

Im Verbrauch des Sektors Öffentliche Liegenschaften ist der Erdgaseinsatz für die sechs Wärmeinseln (Gemeindewerke) enthalten:

Sektor Öffentliche Liegenschaften (ÖFF)	MWh	%
6 Wärmeinseln	7.814	58,3
Übrige Liegenschaften	5.596	41,7
Summe	13.410	100,0

Tabelle 16: Erdgasverbrauch Sektor Öffentliche Liegenschaften

Im Verbrauch des Sektors Betriebe sind sowohl Kunden mit Standardlastprofilen als auch Großkunden mit registrierender Leistungsmessung enthalten. Letztere umfassen die fünf großen Industriebetriebe HegerGuss, Lapport und TRW in Enkenbach-Alsenborn, HegerFerrit in Sembach sowie Becker Recycling in Mehlingen und Sembach. Sie benötigen mehr als 50% des Gesamtverbrauchs dieses Sektors:

<b>Sektor Betriebe (GHDI)</b>	<b>MWh</b>	<b>%</b>
5 Großbetriebe	12.841	53,7
Übrige Betriebe	11.072	46,3
Summe	23.913	100,0

Tabella 17: Erdgasverbrauch Sektor Betriebe

Ohne Berücksichtigung der Wärmeinseln und der großen Industriebetriebe verschiebt sich der Anteil der Erdgas-Kleinverbraucher (PHH) von zuletzt 71,8% auf 85,0%:

<b>Sektor</b>	<b>MWh</b>	<b>%</b>
Privathaushalte (PHH)	94.816	85,0
Öffentliche Liegenschaften (ÖFF)	5.596	5,0
Betriebe (GHDI)	11.072	10,0
Summe	111.484	100,0

Tabella 18: Erdgasverbrauch ohne Wärmeinseln und Großverbraucher

### **Stromversorgung (Elektrizität)**

Die Pfalzwerke Ludwigshafen als Haupt-Stromversorger und Netzbetreiber der Ortsteile Neuhemsbach, Sembach und Mehlingen sowie die Gemeindewerke Enkenbach-Alsenborn als Stromversorger und Netzbetreiber der Ortsteile Enkenbach und Alsenborn haben 2011 folgende Strommengen geliefert:

Pfalzwerke

<b>Sektoren</b>	<b>MWh</b>	<b>%</b>
Privathaushalte (PHH)	11.635	28,1
Öffentliche Einrichtungen (ÖFF)	525	1,3
Betriebe (GHDI)	29.278	70,6
Summen	41.439	100,0

Tabella 19: Stromlieferung der Pfalzwerke

Gemeindewerke

<b>Sektoren</b>	<b>MWh</b>	<b>%</b>
Privathaushalte (PHH)	11.299	21,4
Öffentliche Einrichtungen (ÖFF)	4.562	8,6
Betriebe (GHDI)	37.116	70,0
Summen	52.879	100,0

Tabella 20: Stromlieferung der Gemeindewerke

## Gesamtes Gemeindegebiet

Sektoren	MWh	%
Privathaushalte (PHH)	22.935	24,3
Öffentliche Einrichtungen (ÖFF)	5.087	5,4
Betriebe (GHDI)	66.395	70,3
Summen	94.417	100,0

Tabelle 21: Gesamte Stromlieferung im Gemeindegebiet

## 3.2 Potenzialanalyse

Aus der Grundlagenermittlung lässt sich ableiten, dass in der Verbandsgemeinde im Vergleich mit dem Landkreis Kaiserslautern und dem Land Rheinland-Pfalz der Anteil am verarbeitenden und produzierenden Gewerbe etwa doppelt so hoch ist und deshalb mit großen Wärmepotenzialen zu rechnen ist. Hinzu kommt als weiterer Indikator die Beschäftigungsquote, die 10% über der des Landkreises liegt.

Bis auf Neuhemsbach haben alle Ortsgemeinden eine gut ausgeprägte, heterogene Betriebsstruktur im Bereich der Freiberufler, Handwerker, Dienstleister und sonstigen Gewerbetreibenden sowie der kleinteiligen Einzelhändler. Allerdings sind diese wegen ihres geringen Wärmebedarfs für eine Potenzialanalyse weitgehend uninteressant.

Die größeren Unternehmen verteilen sich über insgesamt acht ausgewiesene Gewerbegebiete, von denen eins leer steht. Hinzu kommen sieben weitere konzentrierte Ansiedelungen von Betrieben. Auch diese Betriebsstruktur lässt zunächst ein größeres, weiter erschließbares Wärmepotenzial erwarten.

Bei der Analyse der Wärmeversorgung, die im Sektor GHDI fast ausschließlich über Erdgas sichergestellt wird, wird dagegen deutlich, dass dieser Sektor bezogen auf den gesamten Erdgasverbrauch der Verbandsgemeinde von 132.139 MWh im Jahr 2011 nur einen Anteil von 18,1% (23.913 MWh) hat. Der mit Abstand größte Wärme- bzw. Erdgasverbraucher ist mit 94.816 MWh (71,8%) der Sektor PPH. Den kleinsten Anteil hat der Sektor ÖFF mit 13.410 MWh bzw. 10,1%. Im Erdgasverbrauch des Sektors GHDI sind auch die fünf großen Industriebetriebe enthalten. Mit 12.841 MWh/a benötigen sie mit 53,7% mehr als die Hälfte des Gesamtverbrauchs dieses Sektors. Als Energiegroßabnehmer haben sie besonders günstige Bezugskonditionen und kommen deshalb für einen wirtschaftlich konkurrenzfähigen Anschluss an eine Nahwärmeversorgung oder den Aufbau von neuen Wärmeclustern nicht in Frage.

Da die beiden großen Dienstleister Polizeischule und Altenheim bereits über das Biomasse-HKW und ein großer Teil der öffentlichen Gebäude über Biomasse- oder BHKW-Anlagen umweltverträglich mit Wärme versorgt werden, ergibt sich zurzeit folgendes Bild in Bezug auf den Erdgas- bzw. Wärmeverbrauch in der Verbandsgemeinde (ohne Berücksichtigung der Wärmeinseln und der großen Industriebetriebe):

Sektor	MWh	%
Privathaushalte (PHH)	94.816	85,0
Öffentliche Liegenschaften (ÖFF)	5.596	5,0
Betriebe (GHDI)	11.072	10,0
Summe	111.484	100,0

Tabelle 22: Wärmeverbrauch nach Sektoren

Daraus lässt sich die dringende Empfehlung ableiten, dass zur Erreichung der Klimaschutzziele der Verbandsgemeinde eine aktive Unterstützung der Privathaushalte zur Umstellung ihrer Wärme- und Warmwasserversorgung auf erneuerbare Energien (Biomasse, Solarthermie) oder zum Anschluss an bestehende Wärmenetze notwendig ist. Hier besteht ein wichtiger Ansatzpunkt für Enkenbach-Alsenborn.

Dagegen liegt im Sektor ÖFF das geringste Potenzial. Hier hat die Verbandsgemeinde im Hinblick auf eine umweltverträgliche Energieversorgung bereits umfassende Anstrengungen unternommen und mehrere größere und kleinere Nahwärmeversorgungen auf Basis Biomasse und/oder Kraft-Wärme-Kopplung aufgebaut. Hier sollten wie gerade erwähnt vor allem die Privathaushalte zu einem Anschluss motiviert werden.

Und das Wärmepotenzial bei den Betrieben ist - entgegen den ersten Erwartungen - insgesamt gesehen ebenfalls vergleichsweise gering. Die weiteren Untersuchungen werden zeigen, ob und welche Potenziale erschließbar sind.

### 3.2.1 Fehlendes Energiemanagement in Betrieben

Die Datenerhebung zum Energieverbrauch von Betrieben ist schwierig. Energieversorger geben aus datenschutzrechtlichen Gründen grundsätzlich keine Einzelauskunft zu verkauften Energiemengen oder bereitgestellten Leistungen ihrer Kunden.

Die Betriebe selbst haben i.d.R. entweder kein Interesse oder aber der Aufwand zur Datenbeschaffung ist ihnen zu hoch. Ein Grund dafür liegt im fehlenden betriebsinternen Energiemanagement: Wichtig ist nur, dass die Strom-, Wärme- und Kälteanlagen funktionieren und die Rechnungen gebucht und bezahlt werden. Angaben zu jährlichen oder monatlichen Energieverbräuchen liegen nicht vor, da weder die Verbrauchszahlen aus den Rechnungen gesondert erfasst noch Zählerstände abgelesen und dokumentiert werden. Auch Anlagendaten z.B. zur Kesselgröße sind meist unbekannt.

Wenn auch einerseits die ständig steigenden Energiepreise kritisiert werden und deshalb die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen in Frage gestellt wird, so erscheint diesen ihr Energiekostenanteil an den Gesamtkosten so gering, dass die Einführung selbst eines einfachen Controlling z.B. über Excel-Tabellen mit regelmäßiger Erfassung und Analyse von Zählerständen durch interne Mitarbeiter oder externe Büros nicht geschieht. Dabei liegen die Energiekosten von Betrieben mit einem geringen Energiekostenanteil meist sogar in Höhe des Gewinns und könnten durch ein Energiemanagement schnell gesenkt werden (siehe 1.4 Klimaschutz im Gewerbe).

### 3.2.2 Wärmepotenziale

Für eine Potenzialanalyse zur Identifizierung von Gebieten zur integrierten Wärmenutzung (von Wärmeclustern) kommen hier trotz der Vielzahl von Betrieben nur vergleichsweise wenige in Frage.



So scheiden Lager, Handwerks- und Verleihbetriebe, Tiefbauunternehmen, Großhändler sowie Transport- und Logistikbetriebe aus, da sie zu geringe Wärmebedarfe (niedrige Raumtemperaturen, wenig Warmwasserbedarf, keine Prozesswärme) und kein nutzbares Wärmeangebot haben. Gleiches gilt für die aktuell leer stehenden Gebäude.

Für weitere Untersuchungen sind auch Einzelbetriebe auszuschließen, die räumlich nicht in einem Gebiet mit einer notwendigen Mindestwärmedichte oder nicht unmittelbar an einer vorhandenen Nahwärmeleitung liegen. Als Wärmedichte wird die mittlere jährliche nutzbare Wärmeabgabe je Meter Trassenlänge bezeichnet.

Durch die KfW-Förderbank unterstützt wird der Bau einer Nahwärme-

versorgung zwar bereits ab 0,5 MWh/(m\*a) - also einer Wärmeabnahme von mehr als 500 kWh/m Trassenlänge und Jahr. Als wirtschaftlich realisierbar gilt allerdings eine Wärmedichte von mindestens 1,5 MWh/(m\*a). Insofern sind mehrere und in nächster Nachbarschaft liegende größere Wärmeabnehmer notwendig, damit sich der Aufbau oder die Erweiterung eines Nahwärmenetzes „rechnet“ und der entsprechende Betrieb eingebunden werden kann - als Wärmeabnehmer oder auch als Wärmelieferant.

Exemplarisch wurde dazu die Kräutergärtnerei Simon in Enkenbach befragt, die ihren Wärmebedarf über teures Flüssiggas und Heizöl decken muss und in nur rund 350 m Entfernung westlich vom Biomasse-HKW liegt.

Bei dieser Trassenlänge wäre eine Wärmeabnahme von mindestens 525 MWh/a (350 m x 1,5 MWh/(m\*a) bzw. 525.000 kWh/a notwendig. Der tatsächliche Wärmebedarf beträgt aber nur rund 25.000 kWh/a bzw. 0,071 MWh/(m\*a). Unter diesen Abnahmebedingungen rechnet sich eine Nahwärmeversorgung nicht.

„Sich rechnen“ bedeutet, dass für den Wärmelieferanten die einmalige Investition in die Wärmeerzeugung und -verteilung sowie seine jährlichen Kosten für den Brennstoffbezug, die Wartung und Instandhaltung der Anlage durch die verkaufte Wärmemenge langfristig wieder zurückfließt. Deshalb besteht auch ein großes Interesse an einer langfristigen Wärmelieferung über zunächst mindestens 10 Jahre. Betriebe können aber selten für solche Zeiträume eine Bestandsgarantie geben. Bei einer Betriebschließung z.B. aus wirtschaftlichen Gründen fällt der Wärmeabnehmer ohne entsprechenden Nachfolger für den Wärmelieferanten aus.

Hinzu kommt, dass ein Betrieb als Wärmeabnehmer natürlich an einer möglichst kostengünstigen Wärmeversorgung interessiert ist. Als Konkurrenzenergeträger steht i.d.R. Erdgas zur Verfügung, das von den Stadtwerken Kaiserslautern aktuell (August 2012) zu einem Nettopreis von 5,04 Ct/kWh bis 150.000 kWh/a bzw. zu 5,12 Ct/kWh ab 150.001 kWh/a angeboten wird (Sonderpreisregelungen für Großabnehmer können auch günstiger ausfallen). Das Erdgas muss allerdings in Wärme umgewandelt werden, z.B. durch ein BHKW oder eine Kesselanlage.

Unterstellt man einen durchschnittlichen Kesselnutzungsgrad von 85%, so liegt der Wärmepreis für Erdgas bei rund 6,02 Ct/kWh (5,12/0,85). Unter Berücksichtigung der Investitions-, Wartungs- und Instandhaltungskosten für die eigene Kesselanlage beträgt der tatsächliche Wärmepreis eines größeren gewerblichen Erdgaskunden letztlich gut 7 bis 8 Ct/kWh.

Um nun mit einer Nahwärmeversorgung zu Erdgas konkurrenzfähig sein zu können, darf der Nahwärmepreis diesen Betrag nicht überschreiten. Unabhängig von weiteren Kosten wie Hausanschluss und Grundpreis, die bei Erdgasbezug ebenfalls zu zahlen sind, beträgt deshalb der Nahwärmepreis (Arbeitspreis) der Gemeindewerke Enkenbach-Alsenborn aktuell (August 2012) 6,86 Ct/kWh.

- Unter Berücksichtigung der genannten Aspekte (größere Wärmeabnahme von mehr als 150.000 kWh/a, Wärmedichte von mindestens 1,5 MWh/(m\*a)) verbleiben aus den unter ‚3.1.2 Betriebsstruktur‘ aufgeführten Betrieben der Verbandsgemeinde vier geografisch interessante Bereiche mit Betrieben, die für neue Wärmecluster (Wärmeinseln) in Betracht gezogen werden können.
- Da in Neuhemsbach kein Erdgasnetz vorhanden ist, muss – abgesehen von Holzheizungen – mit vergleichsweise teurem Heizöl, Flüssiggas oder sogar Strom geheizt und das Warmwasser bereitgestellt werden. Obwohl sich hier keine Betriebe befinden, könnte hier der Aufbau einer Wärmeinsel im bestehenden Ortskern ebenfalls in Betracht gezogen werden.
- Außerdem ist das 3,8 ha große Neubaugebiet „Schlossbergblick“ südlich des Ortskerns (Alsenborner Weg, II. Gewann) in Planung. Eine Nahwärmeversorgung ist auch hier eine denkbare Alternative zu Einzelheizungen.

- Schließlich sollten alle Potenziale für weitere Anschlussnehmer an die bestehende Wärmeinsel Hainweg und die geplanten Netzerweiterungen in östlicher und westlicher Richtung näher geprüft werden.

### ***Mögliche neue Wärmecluster mit GHDI***

- Alsenborn - Rosenhofstrasse 55

Lapport Schleiftechnik sowie Karl Müller Tiefbau und zwei Mehrfamilienhäuser.

- Mehlingen - Nördliche Ortseinfahrt

Kegelbahn, Spielhalle Yabadoo, Clubgaststätte des Sportplatzes, Pension Rosenhof.

- Mehlingen - Gewerbegebiet „An der Heide“

Jakob Becker Recycling, 2 Fahrradläden, 1 KfZ-Betrieb (Wetz), 1 Obstgroßhändler (Paul), 1 Filmbetrieb (robeko), 2 Imbisse, 1 Bauunternehmen.

- Sembach - Gewerbepark II

HegerFerrit (Eisengießerei), Falk&Ross Group (Promotionstextilien-Lager), Poly-Tec GmbH (Präzisionsteile), General Dynamics (Militärfahrzeuge), Schuch (Autokrane), Orgaplan (Büroeinrichtungen), SAT-Recycling, Peter Spieleder (Tankanlagen), MM-Container, ASB Greenworld (Kompostwerk), Andryk (Transport), AGRO Holdorf.

### ***Mögliche neue Wärmecluster mit PHH***

- Neuhemsbach - DGH und Wohnhäuser Ortsmitte

Ausgehend vom DGH (Dorfgemeinschaftshaus) Wohngebäude der Ziegel-, Haupt- und Lerchenstrasse sowie Am Rippert, Rudi Braun Großküchentechnik.

- Neuhemsbach - Neubaugebiet „Schlossbergblick“

### ***Bestehende Wärmeinsel Hainweg***

- Enkenbach - Gewerbegebiet „Am Mühlweg“

Lagerhalle (Haselheckerstr.) - Korz (Baggerbetrieb) - Jung (Spedition) - CPH (Holzhandel) - DHL (Post) - Karl Müller (Hoch- und Tiefbau) - Gebrüder Baumgarten (Tiefbau) - Kraus (Landmaschinen) - HUT Huissel (Umformtechnik) - Otto Wellstein (Metallbau) - KomaTec (Maschinenbau) - Hermes (Versandlager) - Mach (Regeltechnik) - Knaak (Maler) - Hildmann (Autohaus) - HegerGuss.

### ***Netzerweiterungen Hainweg in östlicher und westlicher Richtung***

- Alsenborn - Ehemaliger Güterbahnhof und Haus Mühlberg

Neubau Lebensmitteldiscounter EDEKA und ALDI mit ca. 2.500 m<sup>2</sup> VK-Fläche.

- Enkenbach - Heidestrasse und Gewerbegebiet „In der Schindkaut“

Neubau von zwei Stadthäusern mit 22 WE und TRW Automotive Electronics & Components GmbH.

### 3.2.3 Datenerhebung

Um von den Betrieben Daten zu erhalten, wurde auf den in anderen Konzepten mehrfach unternommenen Versuch verzichtet, die wichtigsten Daten für eine Ersteinschätzung direkt über eine Versendung von Fragebögen zu erhalten, da sich gezeigt hat, dass in der Praxis mit keinem verwertbaren Rücklauf zu rechnen ist.

Stattdessen wurden die in Frage kommenden Bereiche mit Wärmepotenzialen vor Ort näher betrachtet und am 14. und 15.05.2012 alle Betriebe persönlich besucht, die für weitere Detailbetrachtungen in Frage kommen.

Letztlich wurde bei 14 Betrieben, die auf den ersten Blick einen höheren Wärmebedarf oder ein Wärmeangebot vermuten lassen, der richtige Ansprechpartner ermittelt und ihm (persönlich oder beim Empfang) der Hintergrund erläutert. Anschließend wurde ein Datenblatt (DIN A 4-Seite) zum Ausfüllen übergeben mit der Bitte, dieses ausgefüllt innerhalb von 3 Wochen zurückzusenden.

Da trotz dieser persönlichen Ansprache bis Mitte Juni nicht ein ausgefülltes Datenblatt vorlag, wurde telefonisch und per email nochmals nachgehakt mit der Bitte um eine Rückmeldung - positiv oder negativ. Trotz einiger Zusagen, sich umgehend mit dem Datenblatt zu befassen, und eines nochmaligen schriftlichen Nachhakens durch die Verbandsgemeinde Ende Juli, hatten bis Ende August letztlich nur zwei Betriebe geantwortet.

Offensichtlich ist auch diese Vorgehensweise gescheitert und es wird klar, dass die hier ansässigen Betriebe aktuell kaum Interesse an einer Unterstützung dieses Klimaschutz-Teilkonzeptes haben.

Deshalb ist eine Potenzialanalyse auf Basis konkreter Zahlen nicht durchführbar.

Unter Einbeziehung aller bis Ende August 2012 zur Verfügung stehender Fakten ergibt sich daraus die folgende Abschätzung an Wärmepotenzialen für eine integrierte Wärmenutzung:

- Alsenborn - Rosenhofstrasse 55



Lapport Schleiftechnik ist ein industrieller Gaskunde, der kein Datenblatt zurückgeschickt hat. Der Anschluss an die relativ nahe liegende Wärmeinsel Haarspott ist keine Alternative, da die dort zur Verfügung stehende Leistung nicht ausreicht und der Wärmepreis der Gemeindewerke nicht mit dem Industriegaspreis konkurrieren kann.

Es bietet sich hier jedoch der Aufbau einer kleinen Wärmeinsel zur Versorgung von zwei weiteren Verbrauchern an. Da es im Mai 2011 einen Großbrand gab und sich der Wiederaufbau und die gleichzeitige Sanierung mit den entsprechenden Neuinvestitionen zurzeit in der Endphase befinden, ist der Zeitpunkt dafür allerdings verpasst.

Das auf der gegenüber liegenden Straßenseite liegende Tiefbauunternehmen wäre für einen Anschluss an die Wärmeversorgung von Lapport mit einem Jahreswärmebedarf zur Raumheizung von zuletzt 127.000 kWh/a Erdgas für Werkstatt und Büros durch-

aus interessant (Die Warmwasserbereitung erfolgt allerdings über zehn Elektrodurchlauferhitzer).

Die beiden Mehrfamilienhäuser (Baujahr 1980) befinden sich ebenfalls im Besitz des Tiefbauunternehmens. Die 16 Wohnungen sind vermietet. Mit einer beheizten Fläche von ca. 1.200 m<sup>2</sup> wird hier der jährliche Wärme- und Warmwasserbedarf auf gut 200.000 kWh geschätzt. Genaue Daten liegen allerdings nicht vor, da jede Wohnung mit jeweils zwei eigenen Gasthermen (zur Raumheizung und Warmwasserbereitung) ausgestattet ist, welche von den Stadtwerken Kaiserslautern direkt mit den Mietern abgerechnet werden. Da hier also keine zentrale Wärmeversorgung vorhanden ist und eine entsprechende Umrüstung zulasten des Eigentümers ginge (von der er nichts hat), sind diese beiden Wohngebäude für einen Nahwärmeanschluss nicht geeignet.

- Mehlingen - Nördliche Ortseinfahrt

Die Sporthalle in Mehlingen ist mit durchschnittlich 148.000 kWh/a Strom und 315.000 kWh/a Erdgas einer der „öffentlichen Großverbraucher“ der Verbandsgemeinde, über die bereits die Clubgaststätte des Sportplatzes mitversorgt wird. In relativer Nähe befinden sich als größere Wärmeabnehmer die Spielhalle Yabadoo und die Pension Rosenhof, die zusammen eine Wärmeinsel bilden könnten.

Bei Yabadoo handelt es sich um eine ungedämmte ehemalige Tennishalle, die jedoch vermietet ist. Und der (auswärtige) Vermieter (Stanic Maschinen-Service) hat ebenso kein Interesse wie die Besitzerin der Pension Rosenhof, die den Betrieb aus Altersgründen aufgeben und die Pension verkaufen will.

- Mehlingen - Gewerbegebiet „An der Heide“

Jakob Becker Recycling ist ein industrieller Gaskunde mit registrierender Leistungsmessung und der einzig wirklich interessante Betrieb mit einem vermutlich entsprechend großem Wärmebedarf und könnte sich als Zentrale einer Wärmeinsel eignen. Auch hier wurde kein Datenblatt zurückgeschickt. Und ein Anschluss der übrigen Betriebe ist wegen der fehlenden Wärmedichte nicht wirtschaftlich.

- Sembach - Gewerbepark II

Die Eisengießerei HegerFerrit ist ein neu errichtetes Unternehmen, das u.a. Nabengehäuse für Windkraftanlagen herstellt und ebenfalls industrieller Gaskunde ist. Durch die sehr niedrigen Gaspreise kommt sie als Kunde einer Nahwärmeversorgung trotz eines sehr hohen Wärmebedarfs nicht in Frage. Andererseits entstehen aber auch sehr große Abwärmemengen, mit denen die umliegenden Betriebe über ein Nahwärmenetz versorgt werden könnten.

Allerdings fehlt es auch hier am Interesse (weder HegerFerrit noch die westlich gelegene Falk&Ross Group haben das Datenblatt zurückgeschickt) sowie an der notwendigen Wärmedichte. Der Präzisionsteilehersteller Poly-Tec hat auch nicht geantwortet, General Dynamics als Hersteller von Militärfahrzeugen „lässt sich nicht in die Karten schauen“ und die übrigen Betriebe haben einen geringen oder gar keinen Wärmebedarf. Zudem liegen sämtliche Betriebe sehr weit auseinander.

- Neuhemsbach - DGH und Wohnhäuser Ortsmitte

Am Standort Dorfgemeinschaftshaus könnte eine Nahwärmezentrale entstehen, von der aus die Wohngebäude von der Ziegelstraße über die Hauptstraße und die nördlich gelegene Straße Am Rippert ebenso versorgt werden könnten wie die Gebäude der Lerchenstrasse und des Großküchenbetriebes.

Die relativ dichte Bebauung lässt bei weitgehend nicht gedämmten Gebäuden auf eine vertretbare Wärmedichte für den Aufbau eines Nahwärmenetzes schließen - und durch das fehlende Erdgasnetz liegen die Wärmepreise für Heizöl oder Flüssiggas sicherlich über 10 Ct/kWh: Eine günstige Voraussetzung für Nahwärme z.B. aus Hackschnitzeln oder auch Pellets.

- Neuheimsbach - Neubaugebiet „Schlossbergblick“

Für dieses geplante Neubaugebiet, zu dem bisher keine weiteren Details z.B. zu GRZ und GFZ bekannt sind, ist eine Nahwärmeversorgung auf Basis von Holzhackschnitzeln oder Pellets kostengünstiger als im Bestand Ortsmitte zu realisieren.

Auf Einzelheizungen oder eine Heizzentrale kann völlig verzichtet werden, falls dieses Gebiet als Passivhaussiedlung realisiert werden sollte, was für die Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn sicherlich ein weiterer sehr positiver Baustein im Gesamtkonzept zum Klimaschutz wäre.

- Enkenbach - Gewerbegebiet „Am Mühlweg“

Weder die drei Bauunternehmen noch Kraus Landmaschinen haben einen nennenswerten Wärmebedarf. Gleiches gilt für CPH und DHL. Der Regeltechnikbetrieb hat kein Interesse, KomaTec kein Datenblatt zurückgeschickt; die Spedition Jung hat bereits ein Angebot der Gemeindewerke zum Nahwärmeanschluss abgelehnt, das Hermes Versandlager schließt zum 1.08.2012 und das Metallbauunternehmen befindet sich seit 1.05.2012 in Insolvenz.

Insofern verbleibt nur noch die HUT Huissel Umformtechnik als potenzieller Anschlussnehmer, die seit einiger Zeit aber ohnehin mit den Gemeindewerken wegen eines Nahwärmeanschlusses in Kontakt steht.

Der Betrieb besteht seit 1995 und wurde nach und nach erweitert. Deshalb reicht der 1996 installierte Gaskessel mit knapp 120 kW Nennleistung zur Versorgung bereits seit längerem nicht mehr aus. Insofern wird dort aktuell überlegt, statt in den ohnehin notwendigen Kesseleratz in einen Nahwärmeanschluss zu investieren. Der Erdgasverbrauch zur Raumerwärmung und Warmwasserbereitung betrug zuletzt 430 MWh/a, wobei allerdings ein Teil des Erdgases in Direkterhitzern benötigt wird.

HegerGuss, dessen Betrieb sich entlang der Donnersbergstraße am östlichen Rand des Gewerbegebietes befindet, kommt als industrieller Gaskunde für einen Anschluss an die Wärmeinsel Hainweg nicht in Frage, da weder die erforderliche Wärmeleistung noch ein konkurrenzfähiger Wärmepreis angeboten werden kann. Und die Temperatur der anfallenden Abwärme ist für eine Nutzung im Nahwärmenetz laut Aussage des Geschäftsführers zu gering. Obwohl das Unternehmen gemäß DIN EN 16001 zertifiziert ist (unter dieser Voraussetzung werden Unternehmen des produzierenden Gewerbes mit hohem Stromverbrauch weitgehend von der EEG-Umlage befreit) und damit alle Energiedaten schriftlich vorliegen, wurden trotz einer persönlicher Zusage diese Daten leider nicht zur Verfügung gestellt. Daher lässt sich die Aussage des Geschäftsführers zur Nutzung der Abwärme auch nicht verifizieren.

- Alsenborn - Ehemaliger Güterbahnhof und Haus Mühlberg

Die Verbandsgemeinde denkt an eine Erweiterung der Nahwärmeinsel Hainweg in östlicher Richtung, welche vorbei am ehemaligen Güterbahnhof über die Straße „Am Mühlberg“ bis zur Wärmeinsel Haarspott reicht und an diese angeschlossen werden soll.

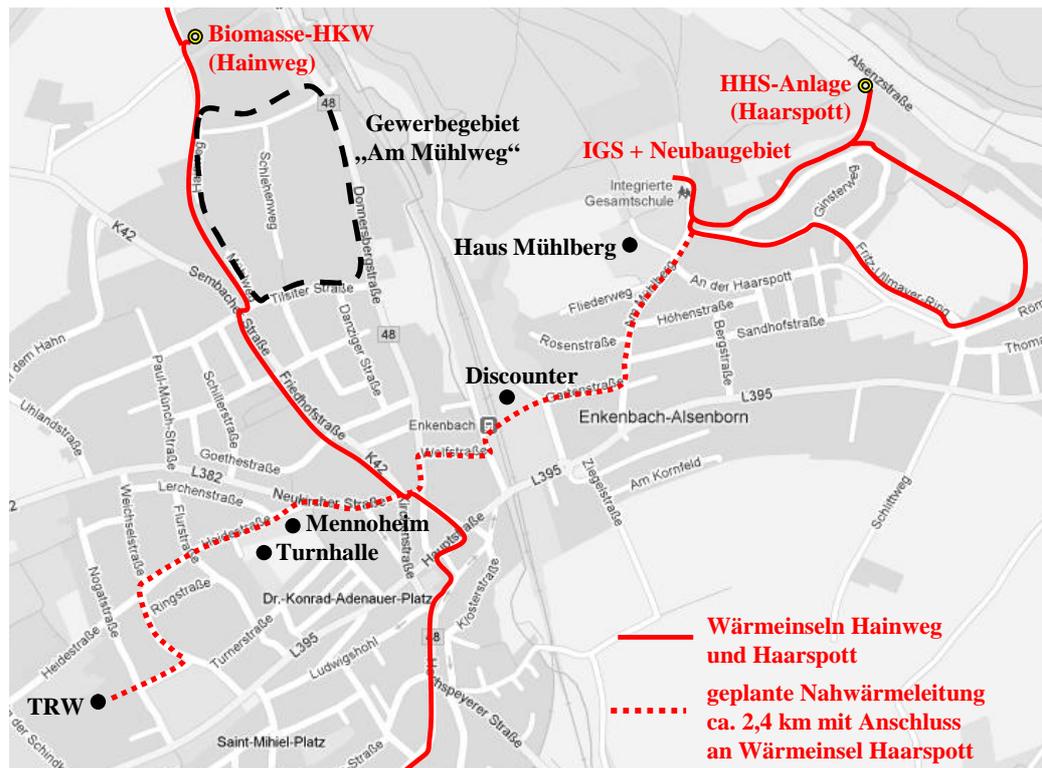


Abbildung 9: Planung für Wärmeinsel Hainweg und Haarspott

Bürgermeister Wenzel gab dazu im Juli die Information weiter, dass die Planung für das Gebiet des ehemaligen Güterbahnhofs nun im Jahr 2013 definitiv die Ansiedlung der zwei Lebensmittel-Discounter EDEKA und ALDI mit einer Verkaufsfläche von ca. 2.500 m<sup>2</sup> vorsieht. Entgegen den Empfehlungen des Einzelhandelskonzeptes gibt ALDI damit den derzeitigen Standort in Alsenborn auf und der PENNY verbleibt in der Donnersbergstrasse. Bei diesen Lebensmitteldiscountern werden nur ca. 1/3 des Gesamtenergiebedarfs zur Raumheizung benötigt, während 2/3 an Strombedarf zur Beleuchtung und Kühlung gebraucht werden. Warmwasserbedarf besteht kaum.

Es wird ein Anschluss an die zu erweiternde Nahwärmeleitung in Erwägung gezogen, da mit einem Wärmeabsatz von jährlich ca. 1.200.000 kWh gerechnet wird - ausgehend von einer Anschlussleistung von 300 kW und 4.000 Betriebsstunden.

Tatsächlich aber wird der jährliche Wärmebedarf der beiden Discounter bei nur ca. 10% des geschätzten Wärmeabsatzes liegen: Bei Neubau dieser Märkte müssen die Bauherren die derzeit geltende EnEV 2009 für Nichtwohngebäude einhalten und deshalb vergleichsweise energiesparend bauen. So dürfen folgende U-Werte für die Berechnung der Transmissionswärmeverluste nicht überschritten werden: Außenwand 0,28 W/(m<sup>2</sup>K), Dach 0,20 W/(m<sup>2</sup>K), Bodenplatte 0,35 W/(m<sup>2</sup>K) und Fenster 1,30 W/(m<sup>2</sup>K). Für die Lüftungswärmeverluste wird mit einem 2-fachen Luftwechsel oder 6 m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>) gerechnet. Daraus ergibt sich für eine typische Discountergröße mit 28 x 45 m Grundfläche eine maximale Heizlast von 71 kW bzw. von ca. 140 kW für beide Discounter. Das ist weniger als die Hälfte der o.g. Anschlussleistung - und entspricht etwa einer pauschalen Abschätzung von 138 kW über die spezifische Heizlast von ca. 55 W/m<sup>2</sup> (138 kW = 2.500 m<sup>2</sup> x 0,055 kW/m<sup>2</sup>).

Bei diesen Discountern geht man von einer jährlichen Vollbenutzungsstundenzahl (an wie viel Stunden pro Jahr wird theoretisch die volle Leistung von 140 kW beansprucht, die auf die Norm-Außentemperatur von -12°C für Enkenbach-Alsenborn ausgelegt ist) von durchschnittlich nur 900 h/a aus. Damit ergibt sich als Wärmebedarf eine Energiemenge von ca. 126.000 kWh/a (140 kW x 900 h/a).

ALDI Süd hat sich außerdem bei Neubauten öffentlich verpflichtet, seine Lüftungsanlagen mit einer Wärmerückgewinnung auszustatten und die Abwärme ihrer Kühlsysteme für die Raumheizung zu verwenden. Aus wirtschaftlichen Gründen ist auch für EDEKA davon auszugehen, dass hier ähnlich effizient vorgegangen wird. Damit könnte die zu erwartende Wärmeabnahme sogar noch geringer ausfallen. Es ist deshalb davon auszugehen, dass beim Nahwärmeanschluss von ALDI und EDEKA nicht mehr als ca. 120.000 kWh pro Jahr an Wärme abgesetzt werden können.

Weitere größere Wärmeabnehmer sind bei Erweiterung der Nahwärmeinsel Hainweg bis zum Anschluss an die Wärmeinsel Haarspott nicht vorhanden - bis auf das Haus Mühlberg, einem Tagungsheim der Evangelischen Kirche. Dieses Haus wird 2013 allerdings definitiv geschlossen und soll verkauft werden. Weil es bisher nur Interessenten aber noch keinen Käufer gibt, können zum künftigen Wärmebedarf keine Aussagen getroffen werden. Und da es sich um einen Gebäudekomplex ohne besondere Wärmedämmung handelt, ist bei Übernahme durch einen Dritten davon auszugehen, dass - je nach Nutzung - im Zuge notwendiger Modernisierungen auch Wärmedämmmaßnahmen durchgeführt werden, die den bisherigen vermutlich hohen Wärmebedarf deutlich reduzieren.

- Enkenbach - Heidestrasse und Gewerbegebiet „In der Schindkauf“

Ebenfalls wird von der Ortsmitte aus eine Erweiterung der Nahwärmeinsel Hainweg in westlicher Richtung angedacht, welche über die Heidestraße (Mennoheim, Neubau von zwei Stadthäusern) bis zum Industrieunternehmen TRW verlaufen soll.

Laut Bürgermeister Wenzel geht es hier vor allem um TRW, für die ein Nahwärmeanschluss zur Versorgung der Kühlanlagen sinnvoll wäre. Leider wurde von TRW das zwischendurch zugesagte Datenblatt nicht zurückgeschickt.

Der noch bestehende Teil des Mennoheims, welches wie das nördlich von Enkenbach liegende Altenheim von der Protestantischen Altenhilfe Westpfalz betrieben wird, ist für einen Nahwärmeanschluss (noch) nicht geeignet, da dort noch bis 2020 ein Wärmeliefervertrag mit einem Contractor besteht. Deshalb wurde vom Betreiber kein Datenblatt zur Verfügung gestellt.

Auf dem Grundstück des abgerissenen Teils des Mennoheims plant das Architekturbüro Imraum aus Kaiserslautern den Neubau von zwei Stadthäusern mit insgesamt 22 Eigentumswohnungen. Das erste Stadthaus wird im August 2013 bezugsfertig sein, das zweite Stadthaus etwa 4 Monate später. Die Planung sieht einen Dämmstandard vor, bei dem die EnEV 2009 gerade so eingehalten werden soll. Dazu ist im Bauantrag jeweils eine Heizzentrale mit Erdgaskessel und solarthermischer Anlage vorgesehen, auch weil dem Architekturbüro bisher keine Versorgungsalternative bekannt war. Nach Rücksprache ist es grundsätzlich sehr an einem Nahwärmeanschluss interessiert - sollte die Trasse rechtzeitig verlegt werden. Das das Biomasse-HKW primärenergetisch besser abschneidet als die derzeitige Planung, könnte man dann „sogar noch etwas schlechter dämmen“. Geplant sind insgesamt rund 1.700 m<sup>2</sup> beheizte Wohnfläche. Legt man zur Raumheizung einen Heizwärmebedarf von etwa 75 kWh/(m<sup>2</sup>a) sowie einen Trinkwasserwärmebedarf von 12,5 kWh/(m<sup>2</sup>a) zugrunde, so wird die mögliche jährliche Wärmeabnahme auf rund 150.000 kWh geschätzt. Damit dürfte der Wärmeabsatz sogar höher als beim Anschluss der Lebensmitteldiscounter sein.

---

## 3.3 Maßnahmenempfehlungen

Wenn sich auch im Sektor Betriebe (GHDI - Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie) kein neues Wärmecluster identifizieren lässt (was sich schon als Ergebnis der Grundlagenermittlung abzeichnete) so bieten sich doch einige Ansatzpunkte z.B. für Effizienzverbesserungen oder für neue Anschlussnehmer, die von der Verbandsgemeinde geprüft und umgesetzt werden sollten.

Zudem ist laut Bürgermeister Wenzel zurzeit die Vergabe von zwei Machbarkeitsstudien durch die Verbandsgemeinde vorgesehen, die sich speziell mit der Erweiterung der Nahwärmeinsel Hainweg befassen sollen - die Studie zur Erweiterung in westlicher Richtung bis zu TRW wurde bereits an die FH Birkenfeld vergeben. Die in diesem Konzept erarbeiteten (und bereits vorab zur Verfügung gestellten) Teilergebnisse können dort genutzt werden.

- Alsenborn - Rosenhofstrasse 55: **Keine Empfehlung**

Trotz vorhandener Potenziale sollte dieser Bereich wegen der ungünstigen Voraussetzungen nicht weiter verfolgt werden.

- Mehlingen - Nördliche Ortseinfahrt: **Erdgas-BHKW für die Sporthalle**

Auf Grundlage des Verbrauchs von 148.000 kWh/a Strom und 315.000 kWh/a Erdgas im Durchschnitt der Jahre 2006 - 2010 ist der Einbau und Betrieb eines Klein-BHKW zu prüfen. Erste Überschlagsrechnungen kommen bei einer 100% Eigennutzung des erzeugten Stroms und unter Einbeziehung der derzeitigen Förderung (Investitionszuschuss, Bonus aus KWK-Gesetz, Energiesteuerbefreiung) auf wirtschaftliche Ergebnisse. Da sich hier das Stromnetz nicht im Besitz der Gemeindewerke befindet, sind eine Einspeisung des erzeugten Stroms und damit eine Überdimensionierung des BHKW unbedingt zu vermeiden. Ziel ist es, während jährlich mindestens 4.000 Betriebsstunden die im BHKW erzeugten Energien (Strom und Wärme) gleichzeitig und möglichst vollständig (zu 100%) in der Sporthalle selbst zu verbrauchen.

- Mehlingen - Gewerbegebiet „An der Heide“: **Jakob Becker Recycling**

Da vom Großbetrieb Jakob Becker Recycling kein Datenblatt zu seiner energetischen Situation vorliegt, kann an dieser Stelle keine Empfehlung für ein Wärmecluster gegeben werden.

Es handelt sich hier vermutlich um einen Betrieb mit großem Wärmebedarf (und großem Strombedarf), so dass ihm nahe gelegt werden sollte, sich näher mit dem Thema Energieeinsparung und -effizienz zu befassen - falls das bisher noch nicht geschehen ist. Stichworte sind u.a. Energiemanagement und Stromeigenerzeugung (BHKW). Die Verbandsgemeinde sollte den Betrieb darauf hinweisen, dass er sicher einen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann, wobei der Betriebszweck Recycling optimal zum Ziel CO<sub>2</sub>-Einsparung passt.

Sinnvoll ist hier als Einstieg die Nutzung des neu aufgelegten KfW-Förderprogramms „Energieberatung Mittelstand“: Eine Initialberatung wird mit 80% und eine Detailberatung mit 60% der Nettoberatungskosten durch einen qualifizierten Berater gefördert.

- Sembach - Gewerbepark II: **Technologie-Park „Erneuerbare Energien“**

Hier kann zwar keine neue Wärmeinsel empfohlen werden. Allerdings könnte der Gewerbepark durch einen Technologie-Park „Erneuerbare Energien“ ergänzt und in

der Öffentlichkeit entsprechend „verkauft“ werden - auch zur weiteren Ansiedelung von thematisch passenden Gewerbebetrieben, für die noch zahlreiche freie Flächen zur Verfügung stehen.

Ein Anfang wurde bereits durch die beiden PV-Freiflächenanlagen gemacht.



Abbildung 10: Sembach Gewerbepark 2

Hinzu kommen sollten Windkraftanlagen unter Beteiligung der Sembacher Betriebe und Bevölkerung sowie der Verbandsgemeinde z.B. in Form von Genossenschafts- oder Kommanditisten-Beteiligungen.

Das Windangebot ist hier vermutlich ebenso ausreichend wie das Freiflächenangebot. Und entsprechend dimensionierte

Stromeinspeisepunkte sollten in diesem Konversionsgebiet auch zur Verfügung stehen.

Touristisch könnte durch Errichtung eines Info-Points (kleines Passivhausgebäude mit Erläuterung der verschiedenen Technologien, Visualisierung der Stromerzeugungen und CO<sub>2</sub>-Einsparungen, usw. durch einen Sponsor wie z.B. HegerFerrit) dieser Technologie-Park zusätzlich genutzt werden, eventuell auch mit Einbindung des Biomasse-Heizkraftwerkes.

- **Neuhemsbach - DGH und Wohnhäuser Ortsmitte: Neue Nahwärmeinsel**



Abbildung 11: Neuhemsbach - Ortsmitte

Am Standort des DGH könnte eine Nahwärmezentrale entstehen, welche außer dem DGH und dem Rathaus selbst die ca. 80 Wohngebäude der Ziegel-, Haupt- und Lerchenstraße sowie die Straße ‚Am Rippert‘ mit Raumwärme und Warmwasser versorgt. Die Wohngebäude sind energetisch weitgehend nicht saniert und haben daher einen vergleichsweise hohen Wärmebedarf.

Bei einer ersten Vorstellung hat der zuständige Ortsbürgermeister diesem Vorschlag allerdings nur geringe Chancen eingeräumt. Die meisten Bewohner dieser Häuser seien vergleichsweise alt und deshalb nicht zu größeren Investitionen bereit. Außerdem wüsste er von einigen, die ihre Heizungsversorgung bereits auf Pellets umgestellt hätten, so dass für diese die Nahwärmeversorgung keine wirtschaftliche Alternative darstellen würde.

Dennoch wurde eine erste Kostenschätzung vorgenommen, die bei einem Anschluss aller Gebäude zu folgenden Ergebnissen kommt:

Jahres-Gesamtwärmebedarf (Heizung + Warmwasser):	2.000 MWh/a
Länge Leitungsnetz mit Hausanschlüssen:	2.000 m
daraus resultierende Wärmedichte:	1,0 MWh/(m*a)
Größe Kesselanlage:	1.200 kW
Investitionskosten:	1,5 Mio. €

Diese neue Nahwärmeinsel ist durch die KfW förderfähig. Im Programm 271 werden u.a. zinsgünstige Kredite und Tilgungszuschüsse (20 €/kW Kesselleistung und 60 €/m Trasse entsprechen ca. 10% Zuschuss) gewährt. Als Brennstoff muss Biomasse (Holzhackschnitzel oder Pellets) zum Einsatz kommen.

Unter Berücksichtigung der KfW-Förderung werden bei einem Kalkulationszins von 3% die jährlichen Kosten für die Investition, für Wartung und Instandhaltung, für Brennstoff (Pellets) und Strom (Pumpen, Anlage), für Versicherung, Abrechnung und die Rücklagenbildung auf 200.000 € geschätzt. Bei einem jährlichen Wärmeabsatz von 2.000 MWh ergibt sich ein Wärmepreis von 0,10 €/kWh (10 Ct/kWh). Da bei Heizöl- oder Flüssiggaseinsatz die Eigentümer für ihre Wärme derzeit deutlich über 10 Ct/kWh zahlen müssen (beim derzeitigen Ölpreis von 0,95 €/l bzw. 9,5 Ct/kWh liegt der Wärmepreis bei ca. 12 Ct/kWh), besteht eine vergleichsweise günstige Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb z.B. durch die Gemeindewerke.

In einem Energiekonzept müssten zunächst alle Voraussetzungen geklärt werden; u.a. welche der potenziellen Anschlussnehmer tatsächlich Interesse an einer Nahwärmeversorgung hätten, wie die derzeitige Beheizungsstruktur (Energieträger, Baujahr der Heizungsanlage) und die eventuelle Sanierungsbedürftigkeit vorhandener Infrastrukturen (Straße, Bürgersteig, Kanalisation) aussehen (Ohnehinkosten), wo genau die Heizzentrale installiert und zu welchem Preis die Wärme bei genauer Kalkulation letztendlich angeboten werden könnte.

- Neuhemsbach - Neubaugebiet „Schlossbergblick“: **Neue Nahwärmeinsel**



Abbildung 12: Neuhemsbach Neubaugebiet

Auf diesem ca. 3,8 ha großen Gebiet im Süden von Neuhemsbach ist ein Neubaugebiet geplant.

Da Erdgas nicht zur Verfügung steht, bleiben als Standardversorgungsvariante für Raumwärme und Warmwasser nur Einzelheizungen auf Basis von Heizöl oder Flüssiggas (hohe Brennstoffkosten) bzw. Pellets, Scheitholz oder Wärmepumpen (hohe Investitionskosten).

Insofern stellt hier eine Nahwärmeversorgung (wie im Alsenborner Neubaugebiet „Haarspott“) eine sinnvolle Alternative dar, die als Neuinstallation zwar nicht förderfähig ist, aber im Zuge der ohnehin notwendigen Erschließung kosteneffizient hergestellt werden kann.

Für die Planungen zuständig ist nicht die Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn sondern die Ortsgemeinde Neuhemsbach mit ihrem Bürgermeister Herr Obenauer an der Spitze. Bei der ersten Vorstellung signalisierte er auch hier große Bedenken, welche auf den „Erfahrungen aus dem Alsenborner Neubaugebiet Haarspott“ beruhen würden. Wegen der dortigen Verpflichtung der Bauwilligen zur Wärmeabnahme aus

dem Nahwärmenetz „wäre es sehr schwierig, die Grundstücke loszuwerden“ (Anschluss- und Benutzungszwang). Deshalb wäre dieser wieder aufgehoben worden. Dem widersprach allerdings Bürgermeister Wenzel auf Nachfrage: Es hätte bisher nur vier Ausnahmegenehmigungen gegeben, u.a. wegen des Baus eines Passivhauses.

Tatsächlich sind Alsenborn und Neuhemsbach auch nicht miteinander vergleichbar. In Alsenborn steht preislich konkurrenzfähiges Erdgas als Alternative zur Verfügung, in Neuhemsbach nicht. Wie schon erwähnt müssen hier die Nutzer bei Einbau der klassischen Heizöl- oder Flüssiggasheizung Wärmepreise von zurzeit 12 Ct/kWh und mehr zahlen, während der aktuelle Nahwärmepreis in Enkenbach-Alsenborn bei nur knapp 7 Ct/kWh liegt! Und die Anschlusskosten an eine Nahwärmeversorgung mit Übergabestation liegen mit Sicherheit nicht höher als die sonst notwendige Investition in die Heizungsanlage selbst (Heizraum, Kessel, Warmwasserbereiter, Schornstein, Tank). Zwar entscheiden sich mehr und mehr Bauherren auch für eine Biomasseheizung mit Pellets oder Scheitholz als Energieträger oder für eine Wärmepumpe. Hier ist die Investition allerdings wesentlich höher als bei einer Heizöl- oder Flüssiggasheizung. Hinzu kommen bei allen Anlagen jährliche Kosten für Schornsteinfeger, Tankreinigung, Wartung, Instandhaltung und nicht zuletzt den Kesslersatz nach ca. 20 Jahren. Diese Kosten entstehen bei einem Nahwärmeanschluss nur beim Betreiber der Anlage und des Netzes und sind im Wärme- und eventuell Grundpreis bereits enthalten!

Bei entsprechender und notwendiger Aufklärung und Begleitung der Bauwilligen z.B. durch ein unabhängiges externes Büro sollte es nach allen vorliegenden Erfahrungen kein Problem sein, alle Grundstücke „an den Mann“ zu bekommen - im Gegenteil, viele Nutzer wissen den hohen Komfort (es gibt keine Heizungsanlage und ständige Brennstoffbeschaffung mehr, um die man sich kümmern muss) eines solchen Anschlusses zu schätzen.

#### **Variante „Kalte Nahwärme“**

Kalte Nahwärmenetze gelten als kostengünstiges kommunales Infrastrukturangebot zur Verbesserung der Energieeffizienz von Neubaugebieten. Sie befinden sich allerdings noch in der Pilotphase. Kern dieses Konzepts ist es die Einrichtung eines zentralen Quellensystems für dezentral in den Wohnhäusern betriebene Sole-Wasser-Wärmepumpen. Im Rahmen allgemeiner Erschließungsarbeiten wird ein „kaltes“ Nahwärmenetz eingerichtet, das großvolumige Speicher mit einer oder mehreren Niedertemperatur-Quellen und mit den Verdampfern der Wärmepumpen in den Gebäuden verbindet.

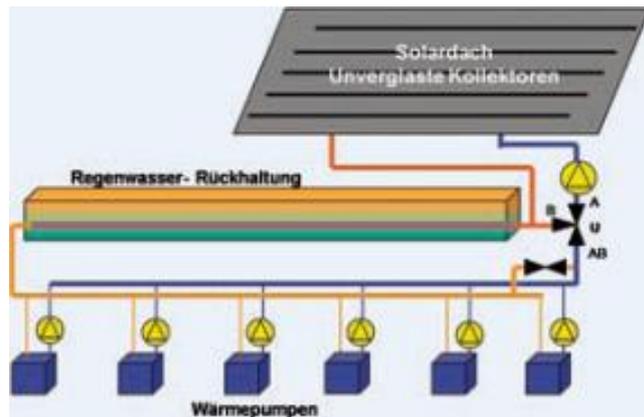
Die zentrale Einrichtung eines kalten Nahwärmenetzes ist ein Niedertemperaturwärmespeicher, dessen mittlerer Temperaturbereich in etwa der mittleren Außentemperatur der Umgebung entspricht. Dies vermeidet thermische Verluste. Als Speicher kommen z.B. zentrale Erdsondenfelder oder große Erdabsorber in Frage. Vorteilhaft ist, wenn der Speicher viel Wasser enthält, das ohne Gefahr vereist werden kann. Die Wärmemenge, die dadurch verlustfrei nutzbar wird, ist dieselbe, die durch Erwärmung von Wasser von 0°C auf 79°C gespeichert wird. Letzteres ist jedoch mit hohem Dämmaufwand oder hohen Verlusten verbunden. Je m<sup>3</sup> gebildeten Eises werden an Wärme ca. 92 kWh frei. Damit kann ein gut gedämmtes Haus 20 Stunden lang beheizt werden.

Das Konzept sieht vor, dass das Speichervolumen bei hoher Heizlast vereist und bei niedriger Heizlast oder hohem Quellenangebot wieder regeneriert wird. Die Quellenwärmetauscher müssen also nicht auf die höchste Heizleistung (wie sonst erforderlich), sondern können auf einen spezifischen Energiebedarf ausgelegt werden. Dies ist oftmals kostengünstiger.

In vielen Gebieten, besonders im ländlichen Bereich, können zu diesem Zweck die Einrichtungen zur Regenwasser-Rückhaltung genutzt werden. Das sowieso erforderliche Speichervolumen kann durch Kiesfüllung und Wärmetauscherrohre kostengünstig

thermisch aktiviert werden. Es entsteht eine multifunktionale Einrichtung: Überschwemmungsschutz, Gewässerschutz, Wärmespeicher, Wärmequelle, Wärmesenke.

Das im Wohngebiet anfallende Regenwasser allein genügt nicht zur Regeneration dieses „natürlichen“ Speichers. Daher müssen andere Quellen erschlossen werden. Durch das niedrige Temperaturniveau des Speichers wird eine Vielfalt erneuerbarer Energiequellen nutzbar, deren Potenzial in der konventionellen Heiztechnik normalerweise völlig unerschlossen bleibt wie z.B. Recycling- und Überschusswärme aus Abwasser, Abluft oder Sonnenkollektoren; Wärme aus Regen, Luft, Wind; Vereisungs- und Kondensationsenthalpie durch unverglaste Solar- und Umweltabsorber; solare Strahlungsenergie aus Flach- oder Röhrenkollektoren; Erdwärme aus Erdsonden oder Wärme aus Grund- und Oberflächenwasser.



Beispiel: Kalte Nahwärme in Verbindung mit unverglasten Solarkollektoren (Quelle: Zeitschrift Sonnenenergie, Nov-Dez 2008, S. 42)

Abbildung 13: Kalte Nahwärme

Das Verteilnetz der kalten Nahwärme wird auf einem mittleren Umgebungstemperaturniveau betrieben und braucht daher nicht gedämmt zu werden. Wird es entlang der Straßen-Abwasserkanalisation verlegt, kann es sogar deren Wärmeangebot nutzen. Es erhält keinen eigenen Antrieb, was für den Betreiber geringe Betriebskosten nach sich zieht. Die Solepumpen der individuell in den einzelnen Gebäuden betriebenen Wärmepumpen sorgen jederzeit für den optimalen Umlauf des Wärmeträgermediums.

Jeder Bauherr kann sich an das Netz anbinden, um die Quelle dauerhaft zu nutzen. Die Kosten für Netz und Quellensystem werden auf den Grundstückspreis (Erschließungskosten) umgeschlagen oder können durch Nutzungsgebühren abgegolten werden. Der Quellenanschluss der Wärmepumpen wird ohne Wärmetauscher direkt mit dem kalten Nahwärmenetz verbunden.

#### Variante „Passivhaus-Siedlung“

Statt einer neuen Nahwärmeinsel (oder vielen Einzelheizungen) könnte hier aber auch eine Passivhaus-Siedlung entstehen. Der Jahres-Heizwärmebedarf eines Passivhauses liegt unter  $10 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$  - es benötigt deshalb keine Heizung!

Beim Passivhaus handelt es sich um einen Gebäude-Dämmstandard, der sich seit seiner Einführung 1990 nicht verändert hat. Das Grundkonzept: Alle Wärmeverluste über die Gebäudehülle und die Lüftung werden u.a. durch Wärmedämmungen zwischen 30 und 40 cm Stärke, Fenster mit 3-fach-Wärmeschutzverglasungen und eine Frischluftanlage derart stark verringert, dass die maximale Heizlast unter  $10 \text{ W}/\text{m}^2$  Wohnfläche liegt (bei z.B.  $150 \text{ m}^2$  Wohnfläche und  $-12^\circ\text{C}$  Außentemperatur beträgt dann die maximale „Kesselleistung“  $1,5 \text{ kW}$ ).

Quelle: Passivhaus Institut Darmstadt

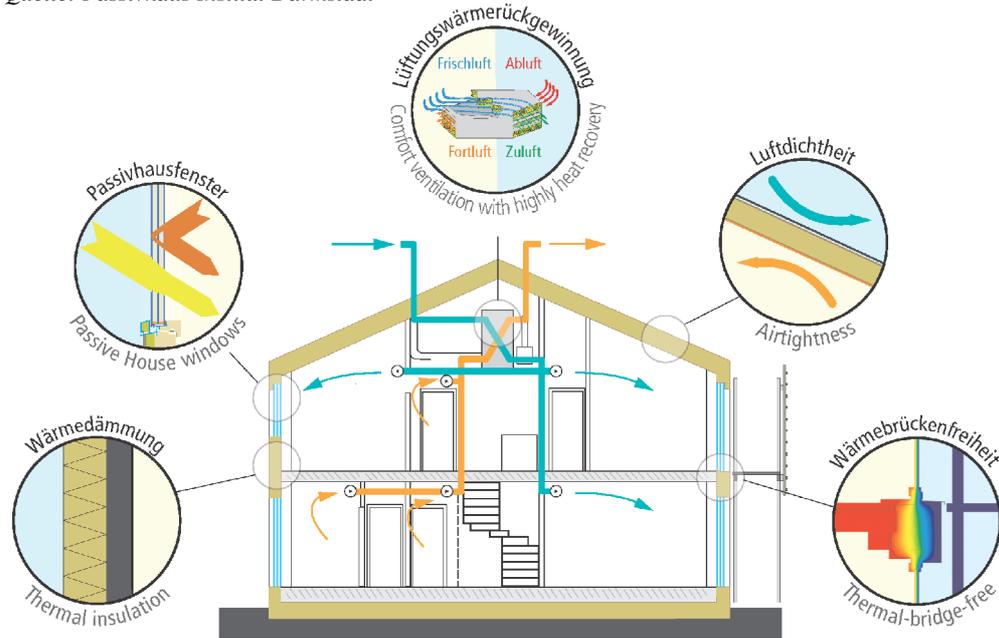


Abbildung 14: Passivhaus

Ein konventionelles Heizsystem ist dann nicht mehr erforderlich. Die „Restheizung“ erfolgt allein durch passive (daher der Name Passivhaus) Wärmequellen wie Sonneneinstrahlung, Bewohner, Haushaltsgeräte und die Wärmerückgewinnung aus der Raumluft.

Es handelt sich beim Passivhaus also um einen seit mehr als zwei Jahrzehnten bewährten und erprobten Gebäude-Dämmstandard, der bis auf die Stromversorgung einen von sonstigen Energieträgern unabhängiges, nachhaltiges Wohnen garantiert - und deshalb eine interessante Variante zum klassischen Wärmenutzungskonzept darstellt.

Da das Passivhaus über die derzeit für Neubauten geltende Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) deutlich hinaus geht, seien hier nur drei von vielen Vorteilen genannt: Es werden nicht nur die Investitionskosten für die sonst übliche Heizungsanlage eingespart (und in die bessere Wärmedämmung investiert), es sind auch nie mehr Brennstoffkosten an welchen Lieferanten auch immer zu zahlen und die bundeseigene KfW-Bank fördert das Passivhaus als sog. KfW-Effizienzhaus 40 mit besonders günstigen Darlehen und Investitionszuschüssen.

Die EnEV 2009 wird im Jahr 2013 ohnehin durch die verschärfte EnEV 2012 abgelöst, die als Folge der Neufassung der EU-Richtlinie über die „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ notwendig wurde. Diese EU-Richtlinie sieht auch vor, dass ab 2021 nur noch so genannte „Niedrigstenergiehäuser“ gebaut werden. Das sind Gebäude, die eine sehr hohe Gesamtenergieeffizienz aufweisen, wobei der fast bei Null liegende Energiebedarf aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden soll.

Das Passivhaus entspricht einschließlich von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung genau dieser Forderung. Deshalb sollte es auch im Sinne der Bauherren sein, wenn sie ab Baubeginn 2013 statt der dann geltenden EnEV 2012 gleich den acht Jahre später ohnehin geltenden Dämmstandard realisieren.

Es gibt bereits Zehntausende realisierter Gebäude im Passivhaus-Standard. Eine erste kleine Übersicht liefert z.B. die Datenbank der Darmstädter Passivhaus Dienstleistung GmbH unter [www.passivhausprojekte.de](http://www.passivhausprojekte.de).

Neben Ein- und Zweifamilienhäusern wurden und werden auch Mehrfamilienhäuser, Kindergärten, Schulen, Bürogebäude oder Neubausiedlungen u.a. in Hessen, Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen erfolgreich gebaut.

Da die Neubaugebietsplanung laut Bürgermeister Obenauer den Erwerb des gesamten Geländes und den anschließenden Verkauf der Grundstücke durch die Gemeinde Neuhemsbach vorsieht, steht für die Umsetzung des Passivhaus-Standards das bewährte Mittel des Grundstückkaufvertrags zur Verfügung, in dem sich dieser Standard leicht festschreiben lässt.

Unabdingbar für eine breite Akzeptanz dieses Vorhabens ist eine unabhängige Beratung und Begleitung durch ein erfahrenes externes Beratungsbüro, das sich mit dem Passivhaus-Standard auskennt und die Gemeinde sowie Bauwillige bereits im Vorfeld unterstützt. Ein solches Büro ist z.B. in Enkenbach ansässig.

- Enkenbach - Gewerbegebiet „Am Mühlweg“: **HUT Huissel**

Da von Seiten des Unternehmens wegen des ohnehin notwendigen Kesselersatzes Interesse an einem Nahwärmeanschluss besteht, sollten die Gemeindewerke hier ein entsprechendes Angebot machen. Obwohl es in diesem Gewerbegebiet aktuell nur um diesen einen potenziellen Anschlussnehmer geht, ist die Ausgangslage durch die räumliche Nähe von ca. 130 m zur bestehenden Wärmetrasse vergleichsweise gut. Auf Grundlage des Erdgasverbrauchs von 430 MWh/a inkl. Direktheizgeräten wird der aus dem Netz benötigte Wärmebedarf sicher bei 230 MWh/a liegen, woraus sich eine wirtschaftlich interessante Wärmedichte von fast 1,8 MWh/(m\*a) ergibt.

- Alsenborn - Ehemaliger Güterbahnhof und Haus Mühlberg:  
**Discounteranschluss**

Kommt die Machbarkeitsstudie zum Ergebnis, dass eine Netzerweiterung in östlicher Richtung mit Anschluss an die Wärmeinsel Haarspott wirtschaftlich sinnvoll ist, sollte den beiden Lebensmitteldiscontern ALDI und EDEKA ein Anschluss verpflichtend vorgegeben werden. Dieser Anschluss unterstützt sie im Übrigen bei der Einhaltung des von der EnEV geforderten Primärenergiekennwertes. Die jährlich abzusetzende Wärmemenge beträgt ca. 120.000 kWh.

- Enkenbach - Heidestrasse und Gewerbegebiet „In der Schindkaut“:  
**Anschluss von zwei neuen Stadthäusern**

In die Ausarbeitung dieser Machbarkeitsstudie durch die FH Birkenfeld sollte das Neubauvorhaben des Architekturbüros Imraum aus Kaiserslautern mit einer jährlich abzusetzenden Wärmemenge von ca. 150.000 kWh einbezogen werden. Darüber hinaus bieten sich auch die Gebäude der Mennonitengemeinde und der anschließenden Gaststätte mit Turnhalle für einen Nahwärmeanschluss an.

- Optimierung des Biomasse-HKW

Der deutsche Kraftwerkspark zur Stromerzeugung war in den letzten Jahren durch einen schlechten energetischen Wirkungsgrad gekennzeichnet, da die im thermodynamischen Prozess anfallende Wärme an den zentralen Standorten in aller Regel nicht bzw. nur in sehr geringem Umfang genutzt werden kann. Anstelle einer sinnvollen Nutzung der Wärme muss diese über Kühltürme an die Atmosphäre bzw. an Flüsse abgegeben werden.

Von 100% Primärenergieeinsatz können dadurch durchschnittlich nur ca. 40% in Nutzenergie (Strom) umgewandelt werden, was einen übermäßigen Verbrauch an Energierohstoffen zur Folge hat und zu unnötigen CO<sub>2</sub>-Emissionen führt.

Unabhängig vom eingesetzten Energieträger ist es daher notwendig, die Energieeffizienz bei der Stromerzeugung durch eine sinnvolle Kraft-Wärme-Kopplung nachhaltig zu verbessern. In dezentralen Anlagen mit entsprechender Wärmenutzung kann heute

eine Primärenergieausbeute von bis zu 90% erreicht werden, wie die in Enkenbach-Alsenborn eingesetzten BHKW vorbildlich zeigen.

Vor diesem Hintergrund wurde sicherlich auch die Investitionsentscheidung für das Biomasse-HKW getroffen: Mit einer Feuerungswärmeleistung von 12 MW kommen jährlich rund 36.000 Tonnen Biomasse als Brennstoff zum Einsatz.

Der durch einen Dampfturbinenprozess angetriebene Generator hat eine elektrische Leistung von 2,6 MW und die ausgekoppelte Wärme wird in das etwa 5 km lange Nahwärmenetz „Hainweg“ eingespeist.

Ausgehend von einer Stromerzeugung im Jahr 2011 von 14.488 MWh ergeben sich bei einer Generatorleistung von 2,6 MW rund 5.570 Vollbenutzungsstunden. Der hierfür erforderliche Energieeinsatz beträgt knapp 74.000 MWh. Setzt man diesen Wert ins Verhältnis zur erhaltenen Nutzenergie (14.488 MWh Strom + 7.817 MWh Wärme), so betrug der energetische Wirkungsgrad der Anlage im Jahr 2011 nur 30% (22.305 MWh: 74.000 MWh).

Hier besteht deutlicher Optimierungsbedarf im Bereich der Wärmeauskopplung und Nutzung: Von den im ersten Betriebsjahr 2010 ins Nahwärmenetz eingespeisten 11.365 MWh Wärme wurden aus dem HKW nur 4.678 MWh (41,1%) ausgekoppelt, die überwiegende Wärmemenge musste über den Spitzenlastkessel mit Erdgas bereitgestellt werden. Das Verhältnis hat sich zwar in 2011 mit 81,8% deutlich verbessert, dennoch war der Erdgaseinsatz mit 2.019 MWh noch zu hoch. Für die vorgesehenen Trassenerweiterungen in östlicher und westlicher Richtung wird deshalb die Optimierung des Biomasse-HKW vor allem im Bereich der Wärmeauskopplung als zwingende Voraussetzung gesehen: Vor dem Anschluss weiterer Abnehmer muss erst die geplante Wärmeleistung von 3,0 MW erreicht werden, damit eine Wärmeversorgung auch ohne Erdgasmehreinsatz gewährleistet ist. Laut Bürgermeister Wenzel gab es bis Anfang 2012 durchaus technische Probleme vor allem im Wärmetauscher- und Zählerbereich. Diese sind nach seiner Aussage jedoch inzwischen abgestellt, so dass die Erweiterungspläne unkritisch wären.

## 4 Potenziale erneuerbarer Energien

In der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn werden bereits in vielfältiger Weise erneuerbare Energien genutzt. Im Rahmen dieses Teilkonzeptes werden weitere Potenziale an Bioenergie, Solarenergie, Windenergie, Geothermie und Wasserkraft ermittelt und auf wirtschaftliche und nachhaltige Nutzbarkeit geprüft.

Im Bereich der Bioenergie werden ausschließlich die Potenziale innerhalb der Verbandsgemeindegrenzen berücksichtigt, der Im- bzw. Export von Bioenergieträgern wird nicht bilanziert.

---

### 4.1 Derzeitige Nutzung erneuerbarer Energien

Die Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn hat die Notwendigkeit und die Chancen einer kommunalen Energiewende längst erkannt und, legitimiert durch politische Beschlüsse, in vielfältigen Projekten umgesetzt.

Diese Vorreiterrolle in Kreis, Land und Bund wird unter anderem durch die nachfolgend beschriebene Auszeichnung durch den Bundesumweltminister entsprechend gewürdigt:

*Masterplan 100 % Klimaschutz:*

*Bundesumweltminister Norbert Röttgen zeichnet Kommunen aus*



*Die ausgezeichneten Kommunen eint eine Vision: Sie wollen die emissionsfreie Stadt. Und Sie wollen die Energiewende zu 100 Prozent umsetzen*

Die nachfolgende Grafik macht deutlich, wie hoch der Anteil regenerativ erzeugten Stroms pro Einwohner und Jahr in der VG Enkenbach-Alsenborn im Vergleich mit dem Bundesland Rheinland-Pfalz und der Bundesrepublik Deutschland ist.

Für diese Spitzenwerte sorgen insbesondere das Biomasseheizkraftwerk mit einer elektrischen Leistung von 2,6 MW und der Solarpark Sembach mit einer Leistung von 3 MWp.

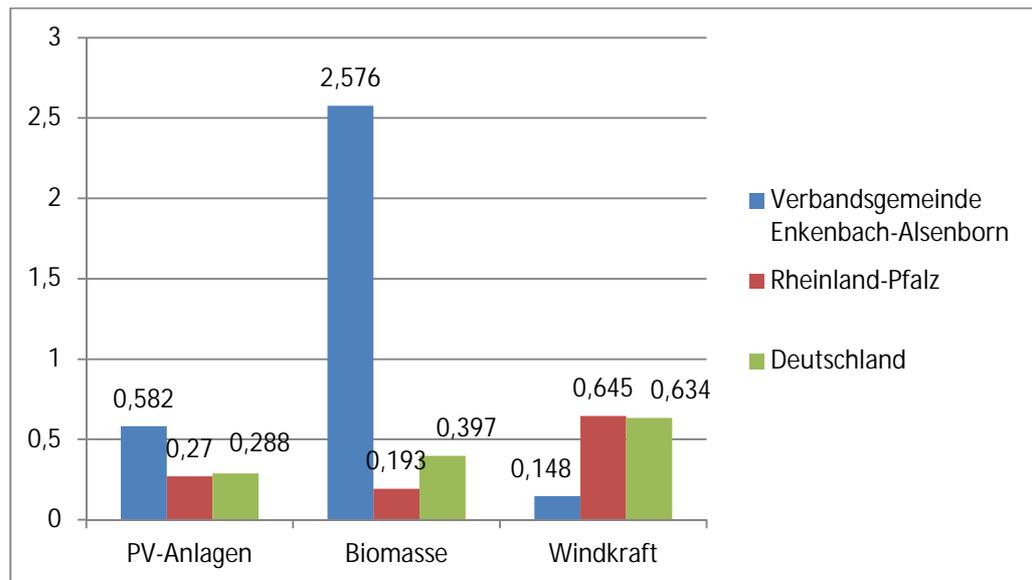


Abbildung 15: RE-Nutzung in Enkenbach-Alsenborn im Vergleich

Darüber hinaus werden von Landwirten, Privatpersonen und auf öffentlichen Gebäuden mehr als 300 Photovoltaik-Dachanlagen betrieben.

Lediglich die Stromerzeugung mit Windenergieanlagen (WEA) liegt derzeit noch deutlich unter den Vergleichswerten auf Landes- und Bundesebene, was aber in erster Linie auf fehlende Vorranggebiete im aktuellen Raumordnungsplan zurückzuführen ist.

In die Betrachtung eingeflossen sind die 3 WEA mit einer Nennleistung von zusammen 1,8 MW auf dem Gelände der Deponie Kapiteltal.

Allerdings gehört die VG Enkenbach-Alsenborn auch nicht zu den windhöufigsten Standorten in Rheinland-Pfalz.

Neben der zuvor beschriebenen Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien engagiert sich die VG Enkenbach-Alsenborn ebenso im Bereich der Wärmeversorgung.

Für die Nahwärmeversorgung „Haarspott“ und der Integrierten Gesamtschule wird ein Holzheizwerk mit einer thermischen Leistung von 0,8 MW betrieben.

Seit 2009 werden mehrere Großverbraucher, wie z. B. das Rathaus und die Polizeischule, über ausgekoppelte Wärme des Biomasseheizkraftwerkes versorgt.

Die objektbezogene Wärmeversorgung mit Biomassekesseln und solarthermischen Anlagen tragen ebenso zur guten Zwischenbilanz der VG Enkenbach-Alsenborn auf dem Weg zur 100 % Erneuerbare –Energie-Kommune bei.

Das bisher Erreichte ist aber keineswegs einfach nur eine Folge von Technik und Ressourcen, sondern vielmehr vom Engagement vieler Personen geprägt.

## 4.2 Biomasse

Für Biomasse finden sich verschiedene Begriffsbestimmungen und Definitionen. Weit gefasst bezeichnet Biomasse die Gesamtheit aller Lebewesen, einschließlich des abgestorbenen Materials. Im Kontext der Erneuerbaren Energien werden alle organischen Stoffe pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die als Energieträger genutzt werden, als Biomasse bezeichnet.

Die Europäische Union definiert in ihrer Erneuerbare-Energien-Richtlinie Biomasse folgendermaßen: Biomasse ist der biologisch abbaubare Teil von Erzeugnissen, Abfällen und Reststoffen der Landwirtschaft mit biologischem Ursprung (einschließlich Forstwirtschaft und damit verbundener Wirtschaftszweige einschließlich der Fischerei und der Aquakultur.

Auch der biologisch abbaubare Teil von Abfällen aus Industrie und Haushalten zählt nach dieser Definition zur Biomasse.

Unter dem Begriff Biomasse fallen u. a.:

- Pflanzen und Pflanzenbestandteile und die aus Pflanzen oder Pflanzenbestandteilen hergestellten Energieträger
- Abfälle und Nebenprodukte (pflanzlicher und tierischer Herkunft) aus Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft und den jeweils nachgelagerten Verarbeitungsbetrieben
- Restholz aus Betrieben der Holzbe- und -verarbeitung und der Holzwerkstoffindustrie
- Landschaftspflegegut und Treibsel aus Gewässerpflege, Uferpflege und -reinhaltung
- Altholz bzw. Gebrauchtholz
- Bioabfälle

Nicht als Biomasse gelten biogene fossile Brennstoffe wie Erdöl, Kohle, Erdgas und Torf, da diese sich nicht in überschaubaren Zeiträumen regenerieren und damit nicht die Kriterien der Erneuerbarkeit erfüllen.

Holz mit seinen verschiedenen Herkünften ist derzeit im Bereich Biomasse der bedeutendste Energieträger. Holz kommt dabei nicht allein aus dem Wald. Neben Waldrestholz sind als beträchtliche Holzauflagen u. a. Gebrauchtholz/Altholz, Industriestholz, Holz aus der Landschaftspflege und Holz aus der Landwirtschaft (Agrarholz, Kurzumtriebsplantagen) zu nennen.

Mit Blick auf die Möglichkeiten und Potenziale werden Energiepflanzen beim geplanten



Ausbau der Energieerzeugung aus Biomasse künftig den größten Beitrag zu leisten haben. Energiepflanzen werden speziell für die energetische Nutzung angebaut und liefern wahlweise

- Substrate für die Biogaserzeugung (Anbau von Mais, Gras, Getreide, Hirse, Zuckerrüben und weiteren Kulturen)
- holzartige bzw. lignocellulosehaltige Biomasse zur Nutzung als Festbrennstoff (z. B. schnell wachsende Baumarten, Miscanthus und andere Großgräser) und/oder
- Zucker bzw. Stärke oder Pflanzenöle für die Biokraftstoffgewinnung (Anbau z. B. von Raps, Getreide, Mais oder Zuckerrüben)

Energiepflanzen erzeugen als ein- oder mehrjährige Kulturen regelmäßige und nachhaltige Biomasseerträge. Ein besonderer Vorteil der Biomasse zeichnet sie gegenüber den anderen erneuerbaren Energien aus: Biomasse ist über längere Zeiträume (viele Monate oder Jahre) lagerfähig bzw. speicherbar und kann somit je nach Bedarf zur Energieerzeugung bereitgestellt bzw. genutzt werden. Energiepflanzen zählen zu den nachwachsenden Rohstoffen.

Die derzeitige Bedeutung und den Umfang des landwirtschaftlichen Anbaus von Energiepflanzen verdeutlicht die nachstehende Grafik (Quelle:www.fnr.de):

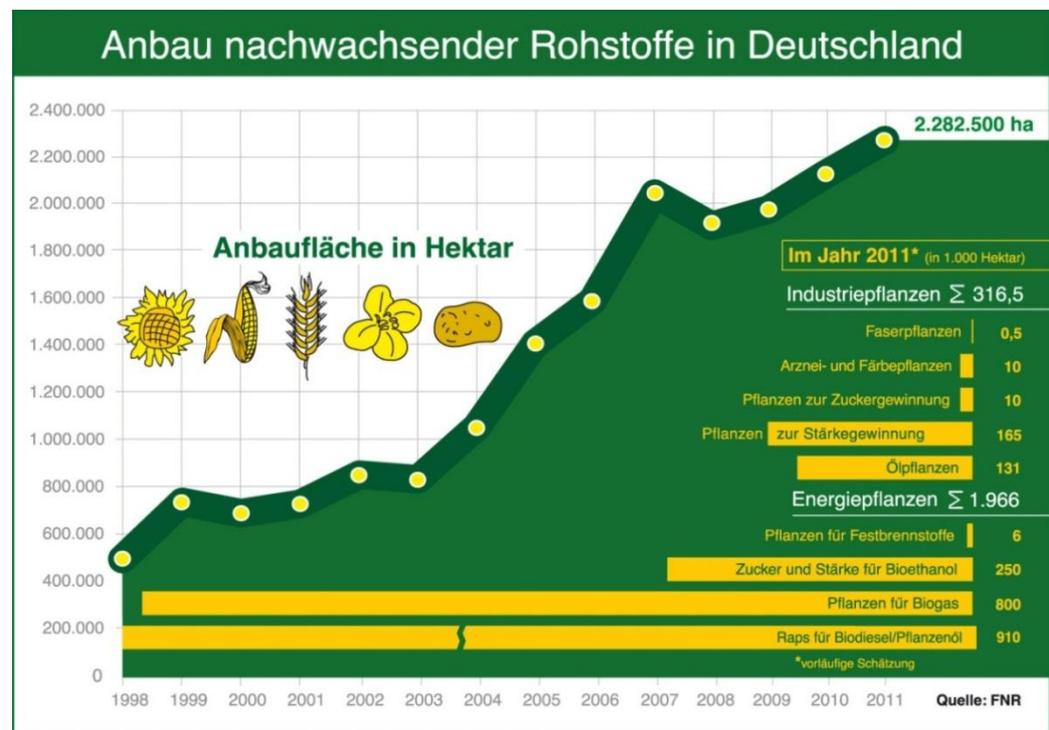


Abbildung 16: Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland

Im Rahmen dieses Teilkonzeptes werden die Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft (Holz) und aus der Landwirtschaft (Anbaubiomasse) aufgezeigt.

#### 4.2.1 Forstwirtschaft

Der Anteil an Waldfläche in der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn beträgt 48,4 % der Gesamtfläche, das entspricht einer Fläche von ca. 3.100 ha.

*Flächenverteilung in der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn*

Kategorie	Fläche (ha)	%
Wald	ca. 3.100	48,3
Landwirtschaft	ca. 2.100	32,8
Siedlung und Verkehr	ca. 1.160	18,1
Wasserfläche	ca. 32	0,5
Sonstige Flächen	ca. 19	0,3

*Tabelle 23: Flächenverteilung in Enkenbach-Alsenborn*

*Waldflächen Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn aufgeteilt nach Eigentümern*

Eigentümer	Fläche (ha)
Gemeinde Enkenbach-Alsenborn	1340
Bundeswald und Privatwald	700
Staatswald	495
Staatswald-Waldgemark	236
Gemeinde Mehlingen	135
Gemeinde Flörsheim-Dalsheim	130
Zentrale Abfallwirtschaft	43
Gemeinde Sembach	27

*Tabelle 24: Waldflächen nach Eigentümern*

Bei der Betrachtung der Potenziale gehen wir nachfolgend von der gesamten Waldfläche aus.

Ausgehend von einem jährlichen Zuwachs von ca. 5,5 bis 7,6 Festmeter (fm) Holz pro ha und einer mittleren Nutzung von ca. 4,5 Festmeter pro ha stehen jährlich ca. 13.950 Festmeter Holz zur Verfügung.

Aus ökologischen Gründen sollte Holz in erster Priorität als Möbel-, Konstruktions-, Verpackungs- und Bauholz stofflich genutzt werden, da damit die Speicherung des Treibhausgases Kohlendioxid im Holz weiter gegeben ist. Erst wenn eine Weiterverwendung, Wiederverwendung oder ein stoffliches Recycling nicht mehr sinnvoll erscheinen, sollte das Holz einer energetischen Nutzung in dafür zugelassenen Anlagen zugeführt werden.

Man spricht in diesem Fall von einer „Nutzungskaskade“.

Bei der Forstbewirtschaftung fallen allerdings auch solche Sortimente an, die für eine hochwertige stoffliche Nutzung nicht geeignet sind, z. B. Kronenrestholz.

Darüber hinaus entscheiden aber auch die Nachfrage und der Preis über die tatsächliche Nutzung des Holzes. Es ist also durchaus denkbar, dass bei starkem Preisanstieg im Wärmebereich bei Öl und Gas auch für Brennholz deutlich höhere Preise erzielt werden können. Damit könnte es zu einer Verlagerung von der stofflichen zur energetischen Verwertung bestimmter Sortimente führen.

Bei der derzeitigen Marktsituation ist jedoch davon auszugehen, dass ca. 30 % der zur Nutzung nachhaltig verfügbaren Mengen als Energieholz zur Verfügung stehen. Ausgehend von der Gesamtmenge von 13.950 Festmeter pro Jahr stünden demnach ca. 4.185 Festmeter zur energetischen Nutzung bereit.

Davon werden aber bereits ca. 2.000 Festmeter pro Jahr als Brennholz vermarktet. Mithin stehen als zusätzliches Potenzial ca. 2.185 Festmeter pro Jahr zur Verfügung.

## 4.2.2 Landwirtschaft

Gegenüber der Forstwirtschaft kann der Landwirt bzw. „Energiewirt“ die Produktion von Biomasse zur energetischen Nutzung sehr viel zielgerichteter steuern.

Verschiedene Kulturarten, die aus der Nahrungs- und Futtermittelproduktion bekannt sind, gewinnen als Energiepflanzen an Bedeutung, wie z. B. Mais, Raps, Rüben und Getreidearten. Sie werden als einjährige Kulturen angebaut, d. h. sie erfordern eine jährliche Bodenbearbeitung und Neueinsaat.

Meistens erfolgt der Anbau in mehrgliedrigen Fruchtfolgen, auf einer Fläche werden also im jährlichen Wechsel verschiedene Kulturen angebaut. Einige Arten wie Mais sind aber auch „mit sich selbst verträglich“ und können mehrere Jahre in Folge auf der gleichen Fläche wachsen, andere wie z. B. Raps brauchen Anbaupausen von 3-4 Jahren.

Als Energiepflanzen werden auch mehrjährige Kulturen angebaut. Diese können – einmal gesät oder gepflanzt – über einen längeren Zeitraum von bis zu 30 Jahren genutzt werden. Dazu zählen z. B. Stauden wie die Durchwachsene Silphie oder Großgräser wie Miscanthus, beide werden jährlich geerntet.

In Kurzumtriebsplantagen wiederum wachsen Baumarten wie Pappeln und Weiden, die in Reihen angepflanzt und alle 3-5 Jahre geerntet werden. Danach treiben die schnellwüchsigen Bäume aus dem Wurzelstock wieder aus. In den Zwischenjahren wird die Fläche so gut wie nicht bearbeitet, die Bäume kommen weitestgehend ohne Düngung und chemischen Pflanzenschutz aus. Dadurch eignen sie sich auch sehr gut für den Anbau in Trinkwassereinzugs- und -schutzgebieten. Alle mehrjährigen Energiekulturen werden im Gegensatz zu den einjährigen erst in relativ geringem Umfang angebaut, das Interesse der Landwirtschaft nimmt aber zu.

Neu bei den einjährigen Energiepflanzen sind innovative Anbausysteme: etwa der Mischfruchtanbau, bei dem verschiedene Pflanzenarten, wie z. B. Mais und Sonnenblumen oder Getreide und Leindotter, gemeinsam auf einem Feld stehen, oder das Zweikulturennutzungssystem - es ermöglicht binnen eines Jahres zwei Ernten. Eine Beispiel-Fruchtfolge für Letzteres ist die Ernte der Wintergetreidekultur Roggen als

Ganzpflanzensilage im Mai/Juni und der Nachbau von Hirse oder Mais mit Ernte im Oktober. Diese Anbausysteme bieten interessante Optionen in Hinblick auf eine diversifizierte, ökologische Ausrichtung des Energiepflanzenanbaus, in dem sie z. B. den Boden ganzjährig bedecken und Erosion vorbeugen.

Agrarstruktur 2010 in der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn

Art der Flächennutzung	Anzahl
Landwirtschaftliche Betriebe	29
Landwirtschaftlich genutzte Fläche in ha	1.679
Landwirtschaftlich genutzte Fläche je Betrieb in ha	58
Anteil Ackerland in ha	1.311
Anteil Dauergrünland in ha	368

Tabelle 25: Agrarstruktur in Enkenbach-Alsenborn

Eine interessante Kombination des Anbaus von ein- und mehrjährigen Arten in einem System stellt die sogenannte Agroforstwirtschaft dar. Hierbei werden z. B. schnellwachsende Baumarten in Reihen und in den dazwischen liegenden Feldblöcken einjährige Kulturen gepflanzt. Die Baumreihen leisten in einem solchen System einen wichtigen Beitrag zur Minderung der Bodenerosion. Zudem werden diese Anbauverfahren durch die Verbesserung des Mikroklimas und der Begünstigung von Nützlingen ertragssichernde und ertragssteigernde Effekte zugesagt.

Betrachtet man den Energieertrag pro Flächeneinheit für verschiedene Energiepflanzen, so kommt insbesondere dem Mais, dem Miscanthus und den Kurzumtriebshölzern eine große Bedeutung zu. Auf einem ha Fläche lässt sich damit jeweils eine Energiemenge ernten, die in etwa dem Energieäquivalent von 5.000 – 6.000 l Heizöl entspricht.

Geht man der Ermittlung der Potenziale davon aus, dass ca. 20 % der landwirtschaftlichen Ackerflächen zur Energiepflanzenproduktion genutzt werden, könnte ein jährliches Heizöläquivalent von ca. 1,4 Millionen Liter nachhaltig bereitgestellt werden.

Während Miscanthus und Kurzumtriebshölzer ihre Energie durch Verbrennungsanlagen abgeben, wird Mais als Substrat in Biogasanlagen zum Einsatz gebracht

Ob und wenn ja in welcher Form und Umfang die Landwirte in der Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn in die Energiepflanzenproduktion einsteigen, hängt maßgeblich von der Nachfrage, den zu erwartenden Flächenerträgen und dem Vertrauen zu den Abnehmern ab.

Bei den derzeit guten Preisen für Getreide scheint die Bereitschaft der Landwirte eher gering zu sein, Energierohstoffe anzubauen.

Während allerdings die Getreidepreise am Weltmarkt orientiert sind und starken Schwankungen unterliegen, sind die Einnahmen durch den Verkauf von Energiepflanzen durch langfristige Verträge deutlich besser kalkulierbar.

Es besteht sicherlich noch ein großer Informationsbedarf der Landwirte zur Produktion von Energiepflanzen.

Ein besonderer Anreiz für Landwirte könnte durch eine Teilhabe an der gesamten Wertschöpfungskette gegeben werden. Der Landwirt würde dann nicht nur Lieferant von Energiepflanzen werden, sondern könnte sich auch an den Anlagen zur Energieumwandlung beteiligen und am Verkauf von Strom und Wärme profitieren.

Es gibt viele gute Beispiele, wo Landwirte an Biogasanlagen, Hack-schnitzelfeuerungen und Nahwärmenetzen beteiligt sind und sich somit ihre Teilhabe am zukunftssträchtigen Energiemarkt gesichert haben. Getreu dem Motto „Vom Landwirt zum Energiewirt“.

### 4.2.3 Einsatzmöglichkeiten für Biomasse zur Energiewandlung

Während Holz aus der Forstwirtschaft und Kurzumtriebsplantagen sowie Miscanthus als Brennstoff in Heizwerken bzw. Heizkraftwerken eingesetzt werden, kommt Mais als energiereiches Substrat in Biogasanlagen zum Einsatz. Nach dem novellierten EEG, das zum 01.01.2012 in Kraft getreten ist, wird allerdings der Einsatz von Mais auf max. 60 % der gesamten Substratmenge begrenzt, um damit einer „Vermaisung“ der Landschaft entgegenzuwirken.

Die beiden Umwandlungstechnologien werden nachfolgend näher beschrieben:

Energieträger	Umwandlungsverfahren	Ertrag Heizöläquivalent Liter/(ha*a)
Rückstände		
Waldrestholz	Verbrennung	ca. 450
Getreidestroh	Verbrennung	ca. 2.400
Energiepflanzen		
Maissilage	Vergärung zu Biogas	ca. 5.300
Rapsöl	Verbrennung / Umesterung zu Biodiesel	ca. 1.500
Kurzumtriebsplantagen (z.B. Pappeln, Weiden)	Verbrennung	ca. 5.100
Getreidepflanzen	Vergärung zu Biogas	ca. 4.000
Getreidekörner	Verbrennung/Vergärung zu Biogas/ Vergärung zu Ethanol	ca. 2.200

Futtergräser (z.B. Rohrschwengel)	Vergärung zu Biogas	ca. 3.000
Miscanthus (Chinaschilf; ab 3. Jahr)	Verbrennung	ca. 6.100

Quelle. Leitfaden Bioenergie, FNR (2007)

Tabelle 26: Umwandlungstechnologien für Biomasse

#### 4.2.4 Vergärungsanlagen

Biogas entsteht durch den Abbau organischer Substanz durch Bakterien. Fermentative Bakterien zersetzen die Einsatzstoffe in Zucker, organische Säuren und Alkohole. Essigsäurebildende Bakterien bilden daraus Essigsäure und Wasserstoff. Schließlich entsteht durch methanbildende Bakterien das Biogas, das aus dem energiereichen Methan (50 -75 %) und aus Kohlendioxid (25-45 %) sowie geringen Anteilen Wasser (2-7 %), Schwefelwasserstoff (<1 %) und Spurengasen (<2 %) besteht.

Die Zusammensetzung wird im Wesentlichen von den eingesetzten Substraten, dem Fermentationsverfahren und verschiedenen technischen Ausführungen beeinflusst. Der Entstehungsprozess des Biogases lässt sich in mehrere Teilschritte unterteilen. Dabei müssen die einzelnen Abbauschritte optimal aufeinander eingespielt sein, damit der Gesamtprozess reibungslos abläuft. Im ersten Schritt, der „Hydrolyse“, werden die komplexen Verbindungen des Ausgangsmaterials (z. B. Kohlenhydrate, Eiweiße, Fette) in einfachere, organische Verbindungen (z. B. Aminosäuren, Zucker, Fettsäuren) gespalten.

Die daran beteiligten hydrolytischen Bakterien setzen hierzu Enzyme frei, die das Material auf biochemischem Weg zersetzen. Die gebildeten Zwischenprodukte werden dann in der sogenannten „Versäuerungsphase“ (Acidogenese) durch fermentative (säurebildende) Bakterien weiter zu niederen Fettsäuren (Essig-, Propion- und Buttersäure) sowie Kohlendioxid und Wasserstoff abgebaut. Daneben werden aber auch geringe Mengen an Milchsäure und Alkohole gebildet. Die Art der in dieser Stufe gebildeten Produkte wird von der Konzentration des intermediär gebildeten Wasserstoffs beeinflusst. In der Acetogenese, der „Essigsäurebildung“, werden diese Produkte anschließend durch acetogene Bakterien zu Vorläufersubstanzen des Biogases (Essigsäure, Wasserstoff und Kohlendioxid) umgesetzt.

In diesem Zusammenhang ist der Wasserstoffpartialdruck von großer Bedeutung. Ein zu hoher Wasserstoffgehalt verhindert aus energetischen Gründen die Umsetzung der Zwischenprodukte der Acidogenese. Als Folge reichern sich organische Säuren, z. B. Propionsäure, iso-Buttersäure, iso-Valeriansäure und Capronsäure, an und hemmen die Methanbildung. Die acetogenen Bakterien (Wasserstoffbildner) müssen aus diesem Grund in einer engen Lebensgemeinschaft mit den Wasserstoff verbrauchenden methanogenen Archaeen stehen, welche Wasserstoff zusammen mit Kohlendioxid bei der Bildung von Methan verbrauchen (Interspecies-Wasserstoff-Transfer) und somit für akzeptable Milieubedingungen der essigsäurebildenden Bakterien sorgen.

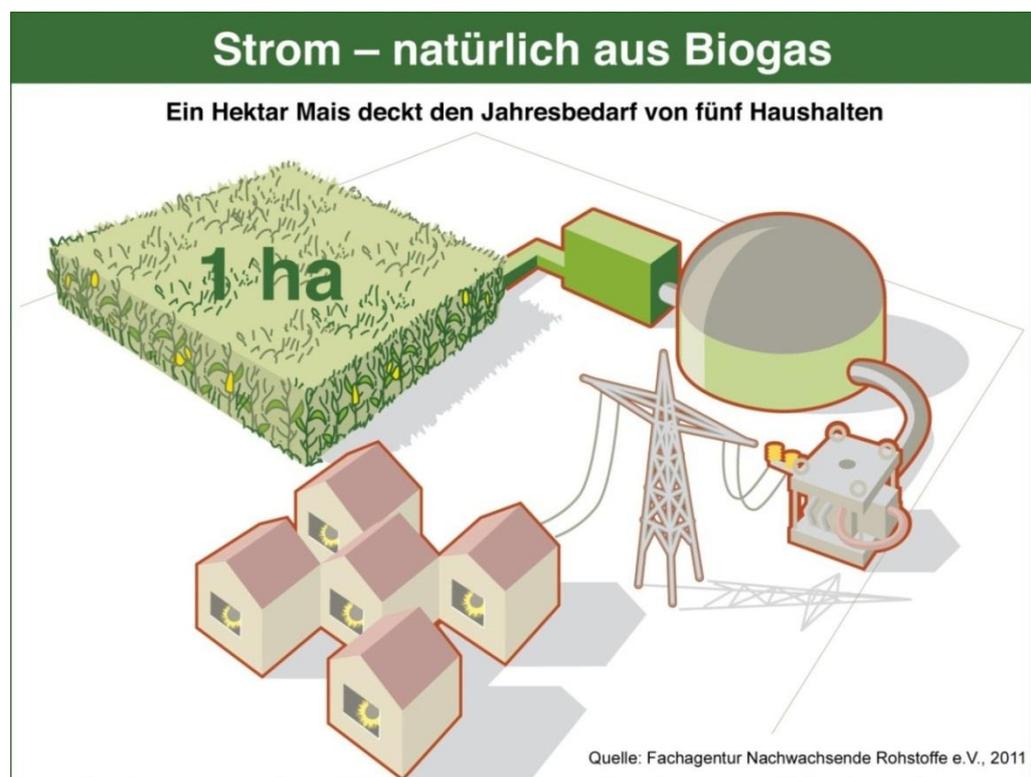
In der anschließenden „Methanogenese“, dem letzten Schritt der Biogasbildung, werden vor allem Essigsäure sowie Wasserstoff und Kohlendioxid von strikt anaeroben methanogenen Archaeen zu Methan umgewandelt. Die hydrogenotrophen Methanogenen produzieren aus Wasserstoff und Kohlendioxid das Methan, wohingegen die acetoclastischen Methanbildner durch Essigsäurespaltung Methan bilden. Unter den in landwirtschaftlichen Biogasanlagen vorherrschenden Bedingungen erfolgt die Methanbildung bei höheren Raumbelastungen vorwiegend über den Wasserstoff

verwertenden Reaktionsweg und nur bei relativ geringer Raumbelastung über den Essigsäure spaltenden Reaktionsweg.

Die aus der Klärschlammvergärung gewonnene Erkenntnis, dass Methan zu 70 % aus der Essigsäurespaltung und nur zu 30 % aus der Wasserstoffverwertung stammt, gilt bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen allenfalls für Hochlastfermenter mit sehr kurzen Verweilzeiten.

Neuere Forschungsarbeiten belegen, dass der Interspecies-Wasserstoff-Transfer offensichtlich zum geschwindigkeitsbestimmenden Schritt wird.

Grundsätzlich finden die vier Phasen des anaeroben Abbaus in einem einstufigen Prozess zeitlich parallel statt. Da die Bakterien der einzelnen Abbauschritte aber unterschiedliche Anforderungen an ihren Lebensraum stellen (z. B. pH-Wert, Temperatur), muss hier prozesstechnisch ein Kompromiss gefunden werden. Da die methanogenen Mikroorganismen aufgrund der geringen Wachstumsgeschwindigkeit das schwächste Glied der Biozönose sind und am empfindlichsten auf Störungen reagieren, müssen die Milieubedingungen an die Anforderungen der Methanbildner angepasst werden. Der Versuch, die Hydrolyse und Säurebildung von der Methanbildung durch zwei getrennte Prozessstufen räumlich zu trennen (zweiphasige Prozessführung) gelingt in der Praxis jedoch nur bedingt, da es trotz eines niedrigen pH-Werts in der Hydrolysestufe ( $\text{pH} < 6,5$ ) dennoch teilweise zur Bildung von Methan kommt.



Biogas ist einer der erfolgreichsten erneuerbaren Energieträger. Rund 6.000 Anlagen produzieren heute Strom aus Biogas. Immer häufiger kommen bei der Vergärung auch nachwachsende Rohstoffe zum Einsatz. So lassen sich aus dem Ertrag von einem Hektar Mais knapp 18,5 MWh Strom erzeugen - genug, um damit fünf Haushalte mit je ca. 3-4 Personen ein Jahr lang vollständig zu versorgen.

Abbildung 17: Schema Biogaserzeugung

Das gebildete Hydrolysegas enthält neben Kohlendioxid und Wasserstoff daher auch Methan, weshalb das Hydrolysegas einer Verwertung oder Behandlung zugeführt werden muss, um negative Umweltauswirkungen und Sicherheitsrisiken zu vermeiden.

Je nach Konstruktion und Betriebsweise der Biogasanlage sowie der Beschaffenheit und Konzentration der als Substrat eingesetzten Frischmasse können sich bei mehrstufigen Prozessen unterschiedliche Milieubedingungen in den einzelnen Fermenterstufen einstellen. Die Umgebungsbedingungen wiederum beeinflussen die Zusammensetzung und Aktivität der mikrobiellen Biozönose und haben damit unmittelbar Einfluss auf die gebildeten Stoffwechselprodukte.

Bei der Beschreibung der Milieubedingungen muss zwischen Nassfermentation und Feststofffermentation (auch als Trockenfermentation bezeichnet) unterschieden werden, da sich insbesondere im Hinblick auf den Wassergehalt, Nährstoffgehalt und Stofftransport Unterschiede zwischen den beiden Verfahren ergeben. Auf Grund der dominierenden Anwendung in der Praxis wird im Folgenden nur auf die Nassfermentation eingegangen.

Methanogene Archaeen gehören zu den ältesten Lebewesen auf unserer Erde und entstanden vor etwa drei bis vier Milliarden Jahren, lange bevor sich die Atmosphäre, wie wir sie kennen, gebildet hatte. Aus diesem Grund sind diese Mikroorganismen auch heute noch auf eine Lebensumgebung angewiesen, in der kein Sauerstoff vorkommt. Die meisten Arten werden schon durch geringe Sauerstoffmengen abgetötet.

In der Regel lässt sich jedoch ein Sauerstoffeintrag in den Fermenter nicht vollkommen vermeiden. Der Grund, dass die methanogenen Archaeen nicht sofort in ihrer Aktivität gehemmt werden oder sogar ganz absterben liegt darin, dass sie in Gemeinschaft mit sauerstoffverbrauchenden Bakterien aus den vorhergehenden Abbauschritten leben.

Einige von ihnen sind sogenannte fakultativ anaerobe Bakterien. Diese können sowohl unter Sauerstoffeinfluss als auch vollkommen ohne Sauerstoff überleben. Solange der Sauerstoffeintrag nicht zu groß ist, verbrauchen sie den Sauerstoff, bevor er die methanogenen Archaeen schädigt, die auf eine sauerstofffreie Umgebung zwingend angewiesen sind. Auch der zur biologischen Entschwefelung in den Gasraum des Fermenters eingetragene Luftsauerstoff hat daher in der Regel keinen negativen Einfluss auf die Methanbildung.

Das gereinigte Biogas wird üblicherweise in Blockheizkraftwerken als Brennstoff eingesetzt, wobei im Kraft-Wärme-Kopplungsprozess gleichzeitig Strom und Wärme produziert wird.

Der Strom kann ins Stromnetz eingespeist werden und wird nach dem EEG über 20 Jahre vergütet. Die Höhe der Vergütung ist insbesondere von der elektrischen Leistung der Anlage und der zum Einsatz kommenden Substrate abhängig.

Inzwischen gibt es auch finanzielle Anreizsysteme zur größeren Auslegung von Gasspeicher und BHKW, damit Biogasanlagen über einen kurzen Zeitraum von bis zu 10 Stunden regelnd in den immer mehr von fluktuierenden Einspeisungen geprägten Strommarkt eingreifen können.

Die produzierte Wärme wird in bestimmten Umfang zur Aufrechterhaltung des biologischen Prozesses im Fermenter benötigt. Für die Überschusswärme sollte jedoch eine vernünftige Nutzung gegeben sein.

## 4.2.5 Verbrennungsanlagen

Die aus Forstwirtschaft, Kurzumtriebsplantagen und Miscanthusanbau stammenden hochwertigen biogenen Energieträger werden in Form von Hackschnitzeln bzw. Häckselgut in speziell dafür konstruierten Verbrennungsanlagen zum Einsatz gebracht.

Hackschnitzelheizungen werden ab ca. 15 kW für Ein- und Mehrfamilienhäuser angeboten. Lohnenswert sind Hackschnitzelheizungen aber insbesondere dann, wenn der Leistungsbereich über 50 oder gar 100 kW liegt. Hackschnitzelheizungen kommen vielfach für die Wärmeversorgung einzelner Gebäude oder nahegelegener Gebäudeensembles zum Einsatz (Mikronetze). Bei größeren Hackschnitzelheizungen, die über Nah- bzw. Fernwärmenetze Straßenzüge, Ortschaften oder Stadtteile mit Wärme aus Biomasse versorgen, spricht man von Hackschnitzel oder Biomasse-Heizwerken.



*Quelle: edz GmbH*

*Abbildung 18: Holzackschnitzel*

Ist die Feuerungswärmeleistung so groß dimensioniert, dass sich per Dampfturbine, ORC-(Organic-Rankine-Cycle-) Turbine oder Dampfmotor eine Stromerzeugung rentiert, werden Holzheizkraftwerke bzw. Biomasseheizkraftwerke als Kraft-Wärmegekoppelte (KWK)-Anlage errichtet.

Städte und Kommunen bzw. deren Stadt und Gemeindewerke haben in den zurückliegenden Jahren zahlreiche Holzheizkraftwerke errichtet. Während in den Anlagen der Energieversorger, die vielfach mit Leistungen zwischen 10 und 20 MW elektrischer Leistung dimensioniert sind, vorwiegend Alt-/Gebrauchtholz zum Einsatz kommt, werden in Anlagen der Städte und Kommunen, die meistens mit Leistungen < 5 MWel ausgelegt sind, überwiegend Waldrestholzsortimente und Landschaftspflegeholz aus der Region sowie kommunaler Gehölzschnitt energetisch genutzt. Über Nah- und Fernwärmenetze wird die Wärme der Biomasseanlagen den Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsbetrieben sowie Wohnungsgesellschaften, privaten Haushalten und öffentlichen Gebäuden zur Verfügung gestellt.

Die Gemeindewerke Enkenbach-Alsenborn haben bereits 2009 nördlich des Gewerbegebietes „Am Mühlweg“ ein Biomasse-Heizkraftwerk mit einer elektrischen Leistung

von 2,6 MW und einer thermischen Leistung von 3 MW in Betrieb genommen. Die ausgekoppelte Wärme wird in ein ca. 5 km langes Nahwärmenetz eingespeist und dient der Wärmeversorgung von Polizeischule, Altenheim und verschiedenen kommunalen und privaten Abnehmern.

Ebenso liegen bereits Erfahrungen mit einer 800 kW Holzhackschnitzelheizung vor, die über ein Nahwärmenetz Wohnhäuser im Neubaugebiet „Haarspot“ sowie die westlich angrenzende Integrierte Gesamtschule mit Raumwärme und Warmwasser versorgt.

#### 4.2.6 Bioenergiepotenzial

Herkunft	Menge	Energieinhalt	Gesamte Energie
Forstwirtschaft	2.185 fm/a	2 MWh/fm	4.370 MWh/a
Landwirtschaft	260 ha	55 MWh/ha	14.300 MWh/a
Gesamt			18.670 MWh/a

*Tabelle 27: Energiepotenziale Biomasse*

Grob abgeschätzt könnten ca. 18.670 MWh/a an biogenen Energieträgern aus Land- und Forstwirtschaft nachhaltig zur Verfügung gestellt werden, wobei die Landwirtschaft durch den Anbau von Energiepflanzen daran einen Anteil von ca. 77 % hält.

#### 4.2.7 Abfallwirtschaft

Getrennt eingesammelte Fraktionen aus Grün- und Bioabfällen können, nach entsprechender Aufbereitung, als Brennstoff in Vergärungs- bzw. Verbrennungsanlagen zum Einsatz kommen.

In beiden Fällen handelt es sich aber um überlassungspflichtige Abfälle, die der Zentrale Abfallwirtschaft Kaiserslautern – gemeinsame kommunale Anstalt der Stadt und des Landkreises Kaiserslautern (ZAK) angedient werden müssen.

Daher stehen die Potenziale der VG Enkenbach-Alsenborn nicht zur Verfügung und sind daher auch nicht Gegenstand dieses Teilkonzeptes.

---

## 4.3 Solarenergie

Solarenergie wird in der VG Enkenbach-Alsenborn bereits überdurchschnittlich zur Stromerzeugung und zur Wärmeversorgung genutzt. Insbesondere die Stromerzeugung mit PV-Anlagen wurde auf Grund der finanziellen Anreizwirkung durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in den letzten Jahren stark ausgebaut.

Es besteht eine Nutzungskonkurrenz zwischen der Stromerzeugung mittels PV-Anlagen und der Wärmeerzeugung mit solarthermischen Anlagen. Auf Grund der in den letzten Jahren stark gefallen Modulpreise für PV-Anlagen ist inzwischen ein erster Trend dahingehend zu verzeichnen, dass anstelle der Solarthermie zukünftig auch PV-Anlagen in Verbindung mit leistungsfähigen elektrischen Wärmepumpen zur Warmwasserbereitung bzw. Heizung genutzt werden.

Standorte	Anzahl	Leistung kWp	Gesamte Energie MWh/a
Privathäuser	500	6	ca. 2.850
Gewerbegebäude	50	50	ca. 2.375
Gesamt Solarenergiepotential			ca. 5.225

*Tabelle 28: Energiepotentiale Solarenergie*

Dennoch sind die vorhandenen Potenziale noch bei weitem nicht ausgenutzt und bieten daher hervorragende Möglichkeiten zum weiteren Umbau des derzeitigen Versorgungssystems.

Während es immer schwieriger wird, für große Solarparks geeignete Flächen zu finden, besteht insbesondere im Bestandsbereich der Gebäude ein enormes Dachflächenpotential zur Nutzung der Solarenergie.

Mit der konsequenten Nutzung geeigneter Dachflächen verbinden sich mehrere gravierende Vorteile, wie z. B.:

1. Kein zusätzlicher Flächenverbrauch wie bei Freiflächenanlagen
2. Strom wird da produziert, wo er auch verbraucht wird. (Eigenverbrauch)
3. Geringerer Netzausbau erforderlich

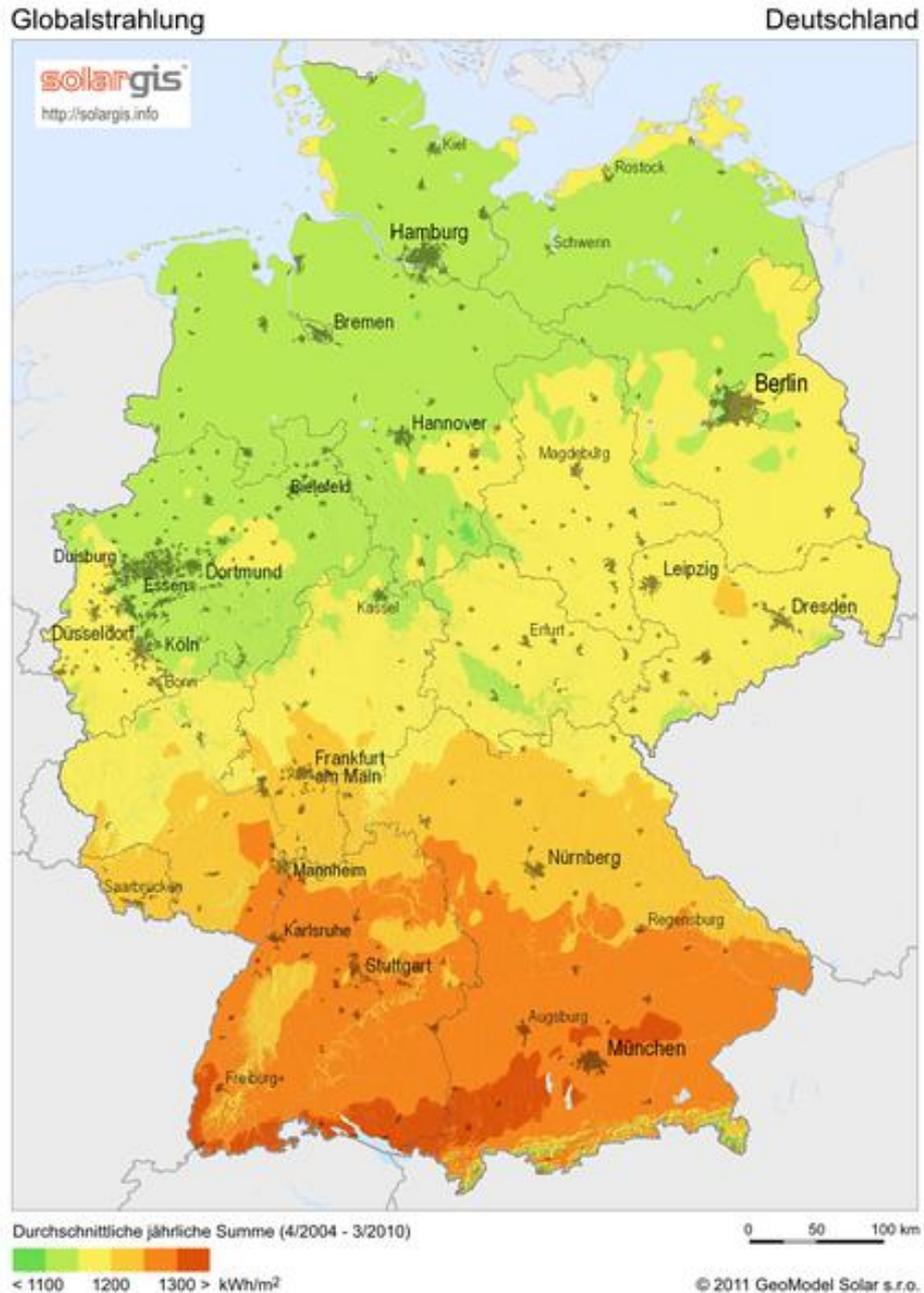


Abbildung 19: Globalstrahlung Deutschland

Quelle:www.wikipedia.de

### Solardachkataster Enkenbach-Alsenborn

Ein hervorragendes Instrument zur Beschreibung der vorhandenen Potenziale bietet das Solardachkataster, das für die VG-Enkenbach-Alsenborn erstellt wurde und ab sofort zur Verfügung steht. Es gibt allen Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, sich im Internet kostenlos über die Eignung ihrer Dächer für Photovoltaik und Solarthermie zu informieren.

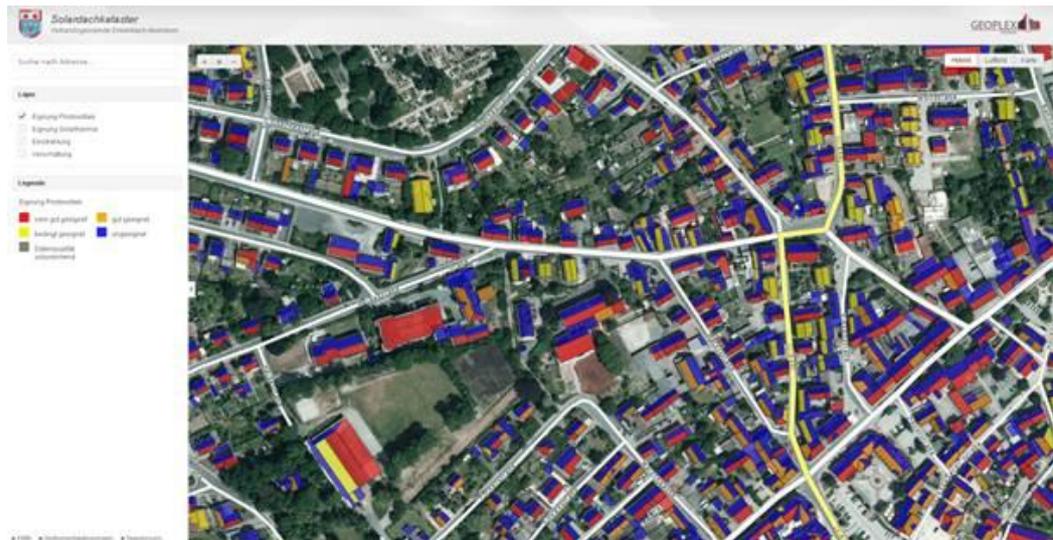


Abbildung 20: Solardachkataster

Lohnt sich die Installation einer Photovoltaikanlage auf meinem Dach? Welche Dachseiten eines Gebäudes kommen wirtschaftlich in Frage? Wie wird die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage zum Beispiel durch Verschattungseffekte von Nachbargebäuden oder Bäumen beeinflusst? Die Antworten auf diese Fragen liefert das internetbasierte Solardachkataster. Das Solardachkataster ist eine Internetkarte, in der alle Hauseigentümer die Solarpotentiale Ihres Daches interaktiv abfragen können. Dazu werden nach den Vorgaben einer wirtschaftlichen Solarstromproduktion alle Dachseiten hinsichtlich Ausrichtung, Dachneigung, Verschattung und wirtschaftlicher Mindestgröße geprüft und einer entsprechenden Gesamteignungskategorie (sehr gut bis schlecht geeignet) zugeteilt.

Ziel des Projekts ist es, die Bereitstellung von Dachflächen für die Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie zu erleichtern. Dies wird weitere Impulse für die Nutzung erneuerbarer Energien in der VG Enkenbach-Alsenborn geben und damit einen wertvollen Beitrag zum Schutz unseres Klimas leisten.

## 4.4 Windenergie

Bei der Windenergie handelt es sich um die kinetische Energie der bewegten Luftmassen der Atmosphäre, die in modernen Windkraftanlagen mittels Generatoren zur Stromerzeugung genutzt wird.

Deutschland weit produzieren mehr als 22.000 Anlagen mit einer Gesamtleistung von ca. 30.000 MW inzwischen fast 8 % des gesamten deutschen Stromverbrauchs.

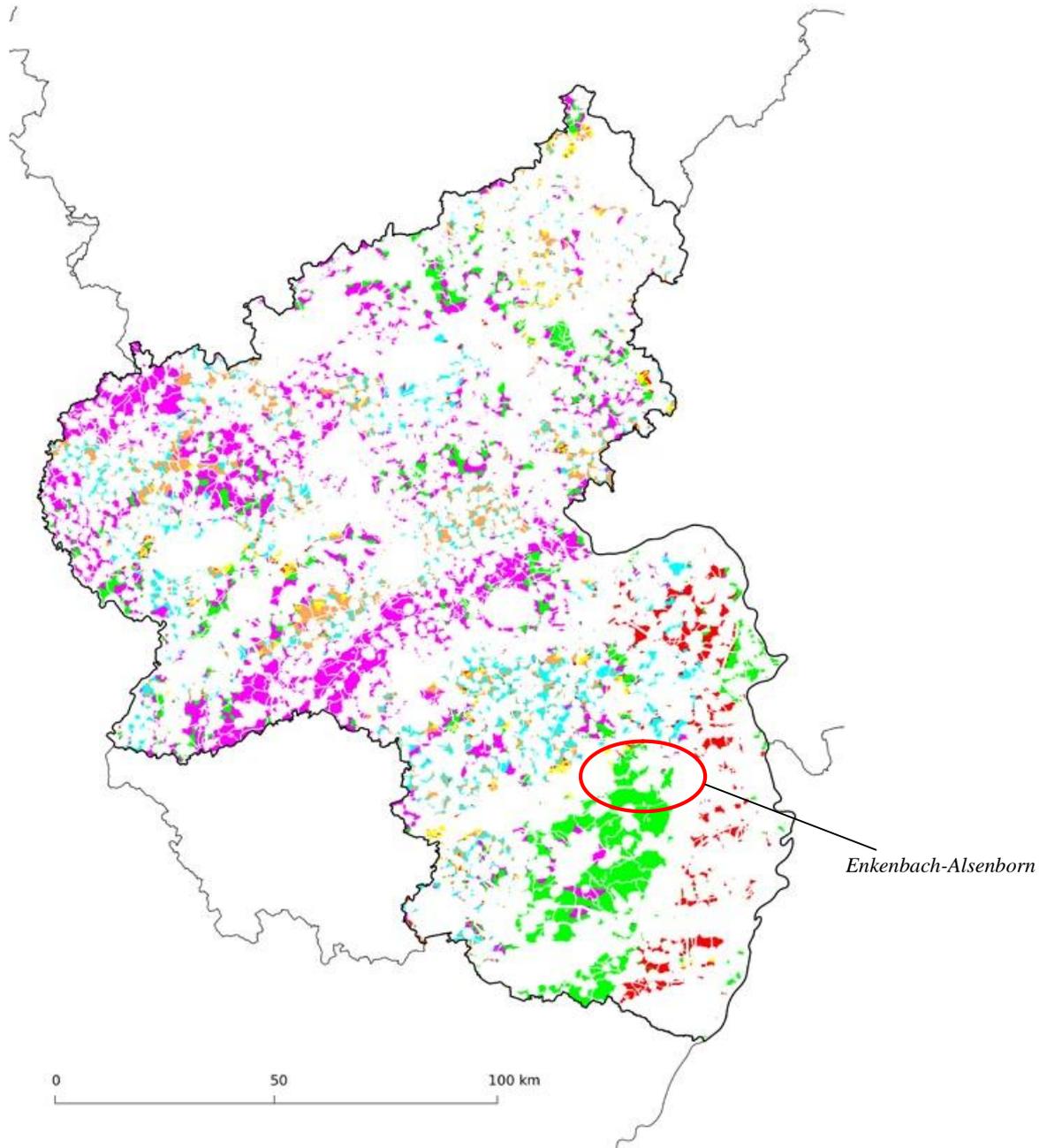
Der Ausbau des Anteils Erneuerbarer Energien im Strommarkt wird im Wesentlichen durch den Ausbau der Windkraft getragen. Ihre technische Weiterentwicklung in den vergangenen Jahren hat die Windkraft zur wirtschaftlichsten regenerativen Energiequelle werden lassen.

Ende Juni 2012 waren in Rheinland-Pfalz 1.224 Anlagen mit einer installierten Leistung von fast 1.800 Megawatt (MW) in Betrieb.

Bei dem Zubau von neuen Windkraftanlagen stand Rheinland-Pfalz im Jahr 2011 deutschlandweit an dritter Stelle. 112 Windenergieanlagen mit einer Leistung von

258 MW wurden im vergangenen Jahr zwischen Westerwald, Eifel und Pfalz neu errichtet. Bei der Gesamtzahl der Anlagen bzw. der installierten Leistung liegt Rheinland-Pfalz inzwischen auf Platz 6. Unter den Binnenländern belegt Rheinland-Pfalz bei der gesamten installierten Leistung Platz 4, bei der in 2011 neu installierten Leistung unter den küstenfernen Ländern sogar Platz 1 (2010: Platz 3).

- Ohne Restriktion Anlagen für gute Standorte
- Wald ohne Schutzgebiete Anlagen für gute Standorte
- Schutzgebiete Anlagen für gute Standorte
- Ohne Restriktion Schwachwindanlage
- Wald ohne Schutzgebiete Schwachwindanlage



Quelle: [www.wind-energie.de](http://www.wind-energie.de)

Abbildung 21: Windpotenzialkarte Rheinland-Pfalz

Die Stromerzeugung aus Windkraft soll bis zum Jahr 2020 verfünffacht werden.

Die Steuerung der Ausweisung von Windkraft-Standorten erfolgt über Raumordnungs- und Flächennutzungspläne. Ziel ist die Konzentration an windhöflichen, natur- und raumverträglichen Standorten. Die Summe aller Vorrang- und Vorbehaltsflächen soll auf 2 % der Landesfläche in Rheinland-Pfalz erweitert werden. Das Potenzial der Windenergie ist auch im Binnenland noch nicht ausgeschöpft. Vor allem der Austausch älterer Anlagen durch moderne, leistungsfähigere Anlagen („Repowering“) bietet große Perspektiven für den weiteren Ausbau.

Die heute an Land (Onshore) zum Einsatz kommenden Windkraftanlagen haben meist eine Nabenhöhe von ca. 140 m und eine Nennleistung von 2-3 MW.

Betrachtet man die Windpotentialkarte Rheinland-Pfalz (siehe unten), so kann man feststellen, dass die Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn sicherlich nicht zu den windhöflichsten Standorten im Land zählt.

Dennoch wird an einzelnen Standorten ein wirtschaftlicher Betrieb von Windkraftanlagen möglich sein.

Bei mittleren Windgeschwindigkeiten von 5,75 m/s kann mit Erträgen von 5,5 -6,0 Millionen Kilowattstunden pro Anlage jährlich gerechnet werden.

Für die potenziellen Standorte in der VG Enkenbach-Alsenborn würden sich sogenannte Schwachwindanlagen, wie z. B. die Nordex N117, anbieten.

Die Wirtschaftlichkeit einer Windkraftanlage hängt sehr stark von der Höhe der Einspeisevergütung für den ins Netz eingespeisten Strom ab, die nach dem Erneuerbare Energien Gesetz über bis zu 20 volle Jahre gezahlt wird.

Die Einspeisevergütung für Windkraftanlagen an Land beträgt derzeit max. 9,41 Cent pro Kilowattstunde, geht jedoch auf Grund einer im EEG eingebauten jährlichen Degression weiter zurück.

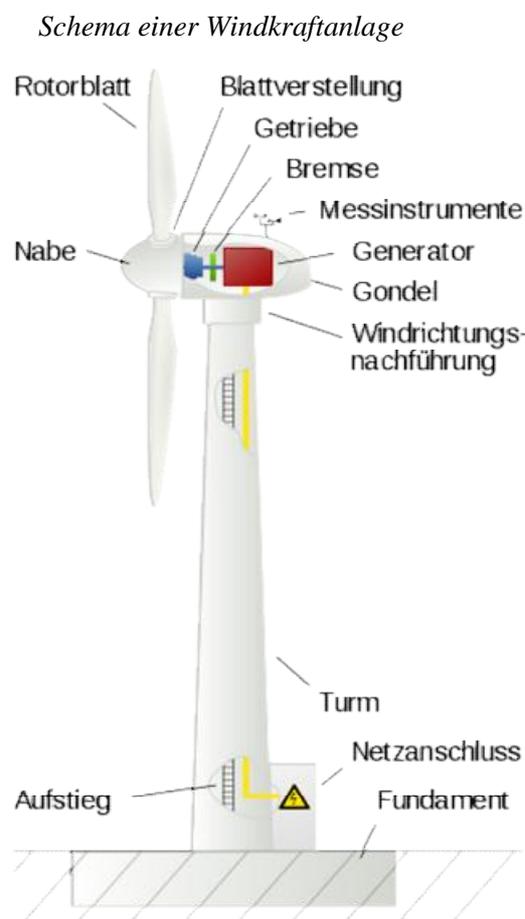
Bei einer Inbetriebnahme in 2014 beträgt die max. Vergütung nur noch 9,13 Cent pro Kilowattstunde.

Durch den Wegfall des Systemdienstleistungs-Bonus in Höhe von 0,46 Cent pro Kilowattstunde ab dem 01.02.2015 verringert sich die Einspeisevergütung um diesen Betrag.

Es ist daher absehbar, dass Projektentwickler und Investoren mit hohem Engagement daran arbeiten, die Anlagen noch vor diesem Zeitpunkt in Betrieb zu nehmen.

Auf Grund nicht vorhandener Vorrangflächen nach dem aktuell gültigen Raumordnungsplan der Planungsgemeinschaft Westpfalz werden derzeit in der VG Enkenbach-Alsenborn keine WEA betrieben.

Eine Ausnahme gibt es allerdings auf dem Gelände der ehemaligen Mülldeponie der Zentrale Abfallwirtschaft Kaiserslautern – gemeinsame kommunale Anstalt der Stadt und des Landkreises Kaiserslautern (ZAK) in Mehlingen.



*Quelle. [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)*

Die drei 1999 in Betrieb genommenen Windkraftanlagen der Baureihe Enercon E-44 haben eine Generatorleistung von insgesamt 1.800 kW und eine Gesamtjahresleistung von etwa drei Millionen kWh. Dies ist ausreichend für die Stromversorgung von ca. 800 Durchschnittshaushalten. Jährlich wird eine CO<sub>2</sub>-Ersparnis von 3.000 Tonnen verbucht.

Derzeit werden vom ZAK Überlegungen hinsichtlich des Repowerings der 3 WEA angestellt.

Ganz aktuell wird im Rahmen einer weiteren Ausnahmegenehmigung eine WEA auf dem Gelände des ehemaligen Militärflugplatzes Sembach im Auftrag der Fa. Heger-Guss errichtet. Diese Anlage vom Typ Enercon E-101 soll insbesondere für den Stromeigenverbrauch bei der Gussherstellung dienen.

Standorte	Anzahl	Leistung	Gesamte Energie
VG-Enkenbach-Alsenborn	6-8	2-3 MW	ca. 40.000 MWh/a

*Tabelle 29: Energiepotenziale Windenergie*

Die große Bedeutung der Windenergie zur Stromproduktion geht aus obiger Tabelle hervor, die im gesamten Verbandsgemeindegebiet Enkenbach-Alsenborn von 6-8 Windkraftanlagen ausgeht.

Wie viele Anlagen an welchen konkreten Standorten jedoch tatsächlich als Windkraftstandorte genutzt werden können, kann im Rahmen dieses Teilkonzeptes nicht ermittelt werden.

#### **4.4.1 Landesentwicklungsprogramm Rheinland-Pfalz**

Teilfortschreibung LEP IV, Kapitel 5.2.1 Erneuerbare Energien

##### **Überarbeiteter Entwurf:**

Die Teilfortschreibung des LEP IV setzt die Rahmenbedingungen für die Windenergienutzung in Rheinland-Pfalz und ist damit für die Regional- und Bauleitplanung verbindlich. Am 24. Januar 2012 hatte der Ministerrat einen vom Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung vorgelegten ersten Entwurf einer Teilfortschreibung grundsätzlich gebilligt und für die Anhörung freigegeben. Dabei war vor allem vorgesehen, den Kommunen eine größere Planungsfreiheit, aber auch mehr Planungsverantwortung zu geben und die Windhöflichkeit zum zentralen Auswahlkriterium für die Standorte von Windenergieanlagen zu machen. In dem im Frühjahr 2012 durchgeführten Anhörungs- und Beteiligungsverfahren zu dem ersten Entwurf gab es viele gute Hinweise und Anregungen, die zu einer Überarbeitung der Teilfortschreibung geführt haben. Der Ministerrat hat diesen überarbeiteten Entwurf der Teilfortschreibung des LEP IV am 25. September 2012 für ein erneutes Anhörungs- und Beteiligungsverfahren freigegeben.

##### **Wesentlicher Inhalt der überarbeiteten Fassung der Teilfortschreibung:**

- Die Kommunen sollen Klimaschutzkonzepte aufstellen.
- Zwei Prozent der Landesfläche sollen für die Windenergienutzung bereitgestellt werden, darunter auch zwei Prozent der Fläche des Waldes.
- Ein geordneter Ausbau der Windenergienutzung soll im Zusammenwirken von Regionalplanung und Bauleitplanung sichergestellt werden.

- Als verbindliche Kriterien für die Festlegung von Ausschlussgebieten für die Windenergienutzung in Rheinland-Pfalz wurden festgelegt:
  - bestehende und geplante Naturschutzgebiete
  - Kern- und Pflegezonen des Biosphärenreservats Naturpark Pfälzerwald
  - Kernzonen der UNESCO-Welterbegebiete Oberes Mittelrheintal und Obergermanisch-Raetischer Limes
  - landesweit bedeutsame historische Kulturlandschaften (Flächen, die bereits im geltenden LEP IV genannt sind, wie z.B. Moseltal, Lahntal, Vulkaneifel rund um die Maare, etc.) und der Haardtrand (Hangkante des Pfälzerwalds) mit einem Korridor von maximal sechs Kilometern nach Westen, wobei die regionalen Planungsgemeinschaften die jeweiligen Gebiete räumlich konkretisieren sollen.
- Natura 2000-Gebiete stehen einer Ausweisung von Windenergiestandorten entgegen, wenn die Windenergienutzung zu einer erheblichen Beeinträchtigung des jeweiligen Schutzzwecks führt und eine Ausnahme nicht erteilt werden kann. Für diese Beurteilung ist das Gutachten der Staatlichen Vogelschutzwarte zugrunde zu legen.
- Die Windhöflichkeit ist entscheidend dafür, ob ein Gebiet Vorranggebiet für die Nutzung von Windkraft werden kann. In der Begründung der Rechtsverordnung wird der Begriff konkretisiert, dass Standorte dann als windstark gelten, wenn sie eine durchschnittliche Windgeschwindigkeit von 5,8 bis 6,0 m/Sekunde in 100 Meter über dem Grund aufweisen.
- Mit der Ausweisung von Vorranggebieten und Konzentrationsflächen soll auch eine Bündelung der Netzinfrastruktur erreicht werden. Einzelanlagen sollen nur dann genehmigt werden, wenn weitere Anlagen in räumlicher Nähe möglich sind.
- Freiflächenphotovoltaik kann in allererster Linie auf zivilen oder militärischen Konversionsflächen errichtet werden sowie auf ertragsschwachem, artenarmem oder vorbelastetem Acker- und Grünland. In der Kernzone der UNESCO-Weltkulturerbegebiete dürfen keine Freiflächenphotovoltaikanlagen entstehen.

#### **Aktueller Stand:**

#### **Anhörungsphase des 2. Entwurfs der Teilfortschreibung eröffnet!**

Nach der Beschlussfassung des Ministerrats am 25. September 2012 erfolgt nunmehr das erneute Anhörungs- und Beteiligungsverfahren. Kommunen, Verbände und andere Stellen haben bis Ende November Gelegenheit zur Stellungnahme. Außerdem ist der Entwurf der Teilfortschreibung in das Internet eingestellt und wird bei den Kreisverwaltungen sowie den Stadtverwaltungen der kreisfreien Städte für die Dauer eines Monats öffentlich ausgelegt. Die Bürgerinnen und Bürger können sodann bis zum Ablauf eines weiteren Monats nach Ende der Auslegungsfrist zu dem Entwurf Stellung nehmen.

Nach Auswertung aller eingegangenen Stellungnahmen erfolgt eine erneute Ressortabstimmung, die Beteiligung des Kommunalen Rates, sowie des zuständigen Ausschusses des Landtages. Es folgt die endgültige Beschlussfassung des Ministerrats, die für Frühjahr 2013 vorgesehen ist.

Nach dem Inkrafttreten der Teilfortschreibung müssen die Planungsgemeinschaften ihre Regionalpläne an die Vorgaben der die Teilfortschreibung des LEP IV anpassen. Unabhängig davon können auch die Gemeinden ihre Planungen im Rahmen der bestehenden Regelungen vorantreiben. Bei entgegenstehenden Zielen bestehender verbindlicher Regionalpläne besteht die Möglichkeit zu prüfen, ob eine Überwindung im Rahmen eines Zielabweichungsverfahrens möglich ist.

## 4.5 Geothermie

Bei der Nutzung der Geothermie unterscheidet man zwischen flacher (oberflächennahe) Geothermie (bis 400m Tiefe) und Tiefengeothermie (ab 400m Tiefe).

Mit Hilfe einer sogenannten Wärmepumpe wird die Umweltwärme (Luft, Wasser, Erdreich) auf ein Niveau gebracht, das beispielsweise zur Beheizung eines Gebäudes geeignet ist.

Bei gut funktionierenden Systemen kann somit aus 1 Kilowattstunde Strom (elektrische Antriebsarbeit der Wärmepumpe) die vierfache Menge an Wärmeenergie bereitgestellt werden.

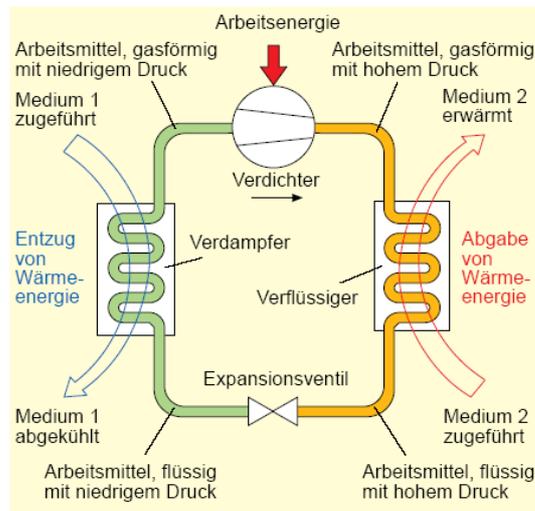
Solange der dafür benötigte Strom aus konventionellen Kraftwerken mit geringen elektrischen Wirkungsgraden stammt, ist kein großer Umweltnutzen erkennbar.

Ganz anders sieht die Betrachtung jedoch aus, wenn die Wärmepumpe beispielsweise mit Wind- oder Sonnenstrom angetrieben wird.

In dieser Kombination stellt die Wärmepumpe ein völlig CO<sub>2</sub>-freies Heizsystem dar und zeigt, dass ein Heizen „ohne Feuer“ möglich ist.

Wärmepumpen eignen sich insbesondere bei Neubauten bzw. energetisch sanierten Gebäuden, die mit niedrigen Vorlauftemperaturen auskommen.

Je geringer die Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Vorlauftemperatur ist, desto effizienter und wirtschaftlicher können Wärmepumpen betrieben werden.



Quelle: Elektro Praktiker

### 4.5.1 Oberflächennahe Geothermie

Zur oberflächennahen Geothermie gehören beispielsweise die Erdwärmekollektoren, die 1-1,5 Meter unter der Erde großflächig verlegt werden.

Es handelt sich um ein mäanderförmiges Rohrsystem, durch welches der flüssige Wärmeträger zirkuliert.

Trockene, grobkörnige Böden sind für den Wärmetransport schlechter geeignet als feuchte Grundwasserböden. Deshalb variiert die Leistung dieser Kollektoren von 10 W/m<sup>2</sup> bis zu 35 W/m<sup>2</sup> bei Grundwasserböden.

Nach einer allgemeinen Faustregel wird die doppelte Wohnfläche als Kollektorfläche benötigt.

Der große Vorteil der Erdwärmekollektoren ist die ganzjährige Nutzbarkeit einer nahezu immer gleichen Wärmemenge. Zudem ist die Kollektorfläche im Gegensatz zur Tiefenbohrung weiterhin als Nutzfläche verfügbar.

Nachteilig ist der große Flächenbedarf, der eine wirtschaftliche Nutzung dieser Technik im industriellen und gewerblichen Sektor deutlich reduziert.

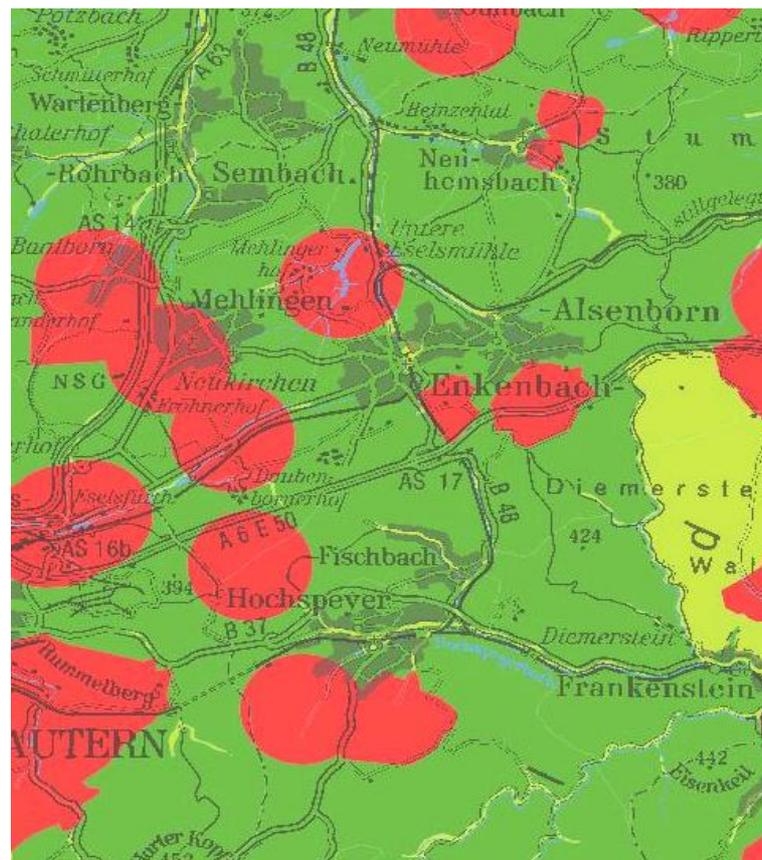
Erdwärmekollektoren kommen daher insbesondere im privaten Bereich in Frage.

Neben den Erdwärmekollektoren kommen auch Erdwärmesonden zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie zum Einsatz.

Diese werden meist in Tiefen bis zu 100 m zum Einsatz gebracht und eignen sich aufgrund des sehr viel geringeren Flächenanspruchs auch für gewerbliche und industrielle Anwendungen

*Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortbewertung für Erdwärmesonden*

- Genehmigungsfähig mit Standardauflagen
- Genehmigungsfähig mit Standardauflagen. Es werden Hinweise zu den Unterrundverhältnissen gegeben.
- Meist genehmigungsfähig mit zusätzlichen Auflagen
- Nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig



Quelle: Bergbauamt Rheinland-Pfalz

Abbildung 22: Standortbewertung für Erdwärmesonden

## 4.5.2 Tiefengeothermie

Die Tiefengeothermie ist die wohl bekannteste Art der Erdwärmenutzung. Hierfür werden Bohrlöcher von einer Teufe ab 400 Meter gebohrt um die Energie aus dem heißen Wasser im Erdinneren zum Heizen zu verwenden. Je 100 Meter Teufe steigt die Temperatur um ca. 3°C an. Die Tiefengeothermie ist somit äußerst effizient, jedoch gibt es nur wenige geeignete Standorte für eine Bohrung.

Der Boden muss bohrfähig sein und die Gefährdung von Grundwasserbeständen muss ausgeschlossen sein. Zudem muss die Gesteinsschicht genug Wasser führen, um die Versorgung zu gewährleisten.

In Enkenbach-Alsenborn ist das nicht der Fall.

Unter der massiven Schicht von Buntsandgestein liegt eine mächtige Schicht Rotliegend (fachl: Untere Dias).

Das Rotliegend besteht aus verschiedenen Tonen, Sandsteinen und Kalken die unterschiedliche Porosität aufweisen, das Rotliegend erreicht lokal Mächtigkeiten bis über 3.000 m.

Da es sich um ein trockenes, nicht grundwasserführendes Gestein handelt, ist er für geothermische Wärmenutzung uninteressant.

---

## 4.6 Wasserkraft

Die Nutzung der Wasserkraft hat für die Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn auf Grund nicht vorhandener Fließgewässer keine Bedeutung.

---

## 4.7 Potenzialbewertung und -nutzung

Bioenergie	22.850 MWh/a
Solarenergie	5.225 MWh/a
Windenergie	40.000 MWh/a
Gesamt Energiepotential	68.075 MWh/a

*Tabelle 30: Energiepotential erneuerbarer Energien*

Obwohl in der VG Enkenbach-Alsenborn erneuerbare Energien im Landes- und Bundesvergleich bereits überdurchschnittlich genutzt werden, besteht ein großes Potenzial für den weiteren Ausbau.

Windenergie als die effizienteste und kostengünstigste Form der Stromerzeugung bietet, wie vielerorts, das größte Potenzial unter den erneuerbaren Energien. Zur Nutzung dieses Potenzials wird es maßgeblich darauf ankommen, ob am Standort der ehemali-

gen Deponie die Investitionsentscheidungen für ein Repowering getroffen werden und ob auf der Grundlage des neuen Landesentwicklungsplans die Ausweisung neuer Standorte für WEA möglich wird.

Ein weiteres großes Potenzial besteht insbesondere in der landwirtschaftlichen Biomasse, sowohl für die Erzeugung von Biogas (Mais, durchwachsene Silphie, etc.) als auch für die Verbrennung (Kurzumtriebshölzer, Miscanthus). Auf Grund der derzeit sehr hohen Weltmarktpreise für Getreide erscheint es aber eher schwierig, Landwirte für den Anbau von Energiepflanzen zu gewinnen. Keinesfalls darf man den Landwirt als reinen Brennstofflieferanten betrachten, sondern muss ihm durch eine Beteiligungsmöglichkeit am Projekt die Teilnahme an der kompletten Wertschöpfungskette ermöglichen.

Im Bereich der Solarenergie besteht technisch und wirtschaftlich ein ebenfalls hohes Potenzial, dessen Erschließung allerdings weitgehend in der Verantwortung der Gebäudebesitzer liegt und damit nur eingeschränkt beeinflussbar ist.

Zur nachhaltigen und wirtschaftlichen Nutzung der in der VG Enkenbach-Alsenborn vorhandenen Potenziale an erneuerbaren Energien bedarf es geeigneter Geschäftsmodelle mit konkreten Projektideen.

So erscheint die Weiterentwicklung der Projektidee zum Bau und Betrieb einer Biogasanlage für den Fall erfolgsversprechend, dass die beim Betrieb des BHKW anfallende Wärme ins vorhandene Fernwärmenetz eingespeist werden kann.

Biogasanlagen ohne nachhaltiges Wärmenutzungskonzept zu betreiben, ist nicht zu empfehlen.

Um die Potenziale der Windenergie nutzen zu können, müssen zunächst einmal die planungs- und genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen gegeben sein. Hier kann die VG Enkenbach-Alsenborn durch Vorsprachen bei der Planungsgemeinschaft Westpfalz versuchen, Ausnahmegenehmigungen zu erwirken bzw. den Prozess zu beschleunigen.

Das jetzt vorliegende Solardachkataster für die VG Enkenbach-Alsenborn ist ein hervorragendes Instrument für Gebäudebesitzer zur schnellen und überschlägigen Ermittlung der Geeignetheit und Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen.

Hier bedarf es in erster Linie der Information über die Nutzungsmöglichkeiten des Solardachkatasters. Seitens der VG sollte in einer Einführungsphase regelmäßige Informationsveranstaltungen angeboten werden.

---

## **4.8 Maßnahmenempfehlungen**

### **4.8.1 Stromerzeugung**

Bei der Initiierung und Umsetzung von Maßnahmen kommt der Verwaltung der VG Enkenbach-Alsenborn eine wichtige koordinierende Aufgabe zu, die insbesondere durch den Klimaschutzmanager wahrgenommen werden sollte. Die vom Bund im Rahmen des Klimaschutzprogramms geförderte Vollzeit-Stelle wird zum 01. Dezember 2012 besetzt.

Der Klimaschutzmanager sollte die folgenden Maßnahmenempfehlungen seitens der VG Enkenbach-Alsenborn federführend begleiten:

Energieform	1	2	3
Solarenergie	Vorstellung des Solardachkatasters in einer Bürgerversammlung	Regelmäßige Informationsveranstaltungen im Rathaus	Unterstützung interessierter Gebäudebesitzer bei der konkreten Umsetzung
Bioenergie	Dialogforum mit Vertretern der Land- und Forstwirtschaft	Prüfung der technischen, wirtschaftlichen und genehmigungsrechtlichen Eignung	Konkrete Projektentwicklung
Windenergie	Meldung von Vorrangflächen zur Nutzung von Windenergie	Prüfung der technischen, wirtschaftlichen und genehmigungsrechtlichen Eignung	Konkrete Projektentwicklung

Tabella 31: Maßnahmenempfehlungen nach Energieträgern

Als kurzfristiges Ziel sollten 1.000 kWp in der VG Enkenbach-Alsenborn zusätzlich ans Netz gebracht werden. Dies erscheint auch unter den inzwischen drastisch abgesenkten Einspeisevergütungen nach EEG durchaus realistisch, da der Eigenverbrauch des erzeugten Stroms eine zunehmend größere Bedeutung gewinnt.

Solarenergie	Ziel	Energieertrag MWh/a	CO <sub>2</sub> -Ersparnis t/a <sup>(1)</sup>	Wertschöpfung Euro/a <sup>(2)</sup>
kurzfristig	Installation von 1.000 kWp PV-Anlagen-Leistung	950	531	148.000
2030	Installation von 5.500 kWp PV-Anlagen-Leistung	5.225	2.921	773.300

Tabella 32: Nutzen der solaren Stromerzeugung

Während die Einspeisevergütung je nach Anlagengröße nur noch bei ca. 17 Cent/kWh liegt, müssen Haushaltskunden deutlich mehr als 20 Cent/kWh für den Strombezug vom Energieversorger zahlen. Der Strom vom eigenen Dach ist also bereits heute günstiger als der Fremdbezug des Stromes.

Die VG Enkenbach-Alsenborn hat mit dem Solarkataster ein hervorragendes Instrument zum Aufzeigen der Dachpotenziale und zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit für potenzielle Anlagen. Durch gezielte und regelmäßig wiederkehrende Informationsveranstaltungen sollte die Verbandsgemeinde das Solarkataster vorstellen und auch über die derzeit äußerst günstigen Finanzierungsmöglichkeiten über die KfW aufklären.

Windenergie	Ziel	Energieertrag MWh/a	CO <sub>2</sub> - Ersparnis t/a <sup>(1)</sup>	Wertschöpfung Euro/a <sup>(2)</sup>
kurzfristig	Installation von 3.000 kWp Anla- gen-Leistung	6.000	3.354	255.000
2030	Installation von 17.500 kWp Anla- gen-Leistung	40.000	22.360	1.487.500

Tabelle 33: Nutzen der Windenergienutzung

Das kurzfristige Ziel geht von der Installation einer Windenergieanlage durch das im Gewerbepark Sembach ansässige Unternehmen Heger-Guss aus.

Diese Anlage vom Typ Enercon E-101 soll insbesondere für den Stromeigenverbrauch bei der Gussherstellung dienen und somit mittel- und langfristig zu kalkulierbaren Stromkosten führen. Die reinen Stromgestehungskosten mit einer solchen Windenergieanlage liegen an diesem Standort in der Größenordnung von ca. 8 Cent/kWh und sind somit schon jetzt wettbewerbsfähig mit modernen Kraftwerken auf Basis fossiler Energien.

Während die Stromgestehungskosten mit abgeschlossener Abschreibung der WEA sogar sinken, werden Stromkosten aus konventionellen Kraftwerken mit steigenden Beschaffungspreisen für fossile Energieträger zwangsläufig ebenso steigen. Die Strategie der Stromeigenversorgung machen sich immer mehr industrielle Verbraucher zu nutzen, so auch der Automobilhersteller BMW, der an seinem Standort Leipzig ebenfalls Windenergieanlagen errichtet.

Der weitere Ausbau wird von der endgültigen Ausgestaltung des Landesentwicklungsplan und der Ausweisung von Vorranggebieten durch die Verbandsgemeinde nach Verhandlung mit der Planungsgemeinschaft Westpfalz abhängen.

Bioenergie	Ziel	Energieertrag MWh/a	CO <sub>2</sub> - Ersparnis t/a <sup>(1)</sup>	Wertschöpfung Euro/a <sup>(2)</sup>
kurzfristig	Installation einer Biogasanlage 75 kWel	600	335	60.300
2030	Erweiterung der Biogasanlage 1.000 kWel	8.000	4.472	804.000

<sup>(1)</sup> Quelle: Umweltbundesamt 2011

<sup>(2)</sup> Quelle: BHVBS-Online-Publikation Nr. 18/2011

Tabelle 34: Nutzen der Biomassenutzung

Sehr weit fortgeschritten ist ein Projekt zum Bau und Betrieb einer Biogasanlage mit einer elektrischen Leistung von 75 kW. Als Substrate sollen vorwiegend Rindergülle, Rindermist und nachwachsende Rohstoffe (durchwachsene Silphie) zum Einsatz kommen.

Die im BHKW entstehende Wärme soll vollständig in das Fernwärmenetz der Gemeindewerke Enkenbach-Alsenborn eingespeist werden. Zur Beheizung des Fermenters auf ca. 45 Grad Celsius kann der Rücklauf aus dem Fernwärmenetz dienen, wo-

durch die Energieeffizienz gesteigert wird. Die Anlage soll in unmittelbarer Nachbarschaft zum Biomasseheizkraftwerk errichtet werden.

Der weitere Ausbau der Biomassenutzung steht in engem Zusammenhang mit einer möglichen Erweiterung des Nahwärmenetzes.

	Energieform	Wertschöpfung Euro/a	Energieertrag MWh/a	CO <sub>2</sub> -Ersparnis t/a
Kurzfristig 2030	Solarenergie	148.000	950	531
		773.300	5.225	2.921
Kurzfristig 2030	Bioenergie*	60.300	600	335
		804.000	8.000	4.472
Kurzfristig 2030	Windenergie	255.000	6.000	3.354
		1.487.500	40.000	22.360

Tabelle 35: Nutzen erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung

\* Es wurde nur der Ertrag an elektrischer Energie berücksichtigt. Die Differenz zum ermittelten Potenzial abzüglich der Umwandlungsverluste steht als Wärmeenergie z. B. zur Einspeisung ins Fernwärmenetz zur Verfügung.

Aus den nachfolgenden Diagrammen lässt sich sehr schnell erkennen, welche Bedeutung die Nutzung der Windenergie auf Energieertrag, CO<sub>2</sub>-Bilanz und Wertschöpfung hat.

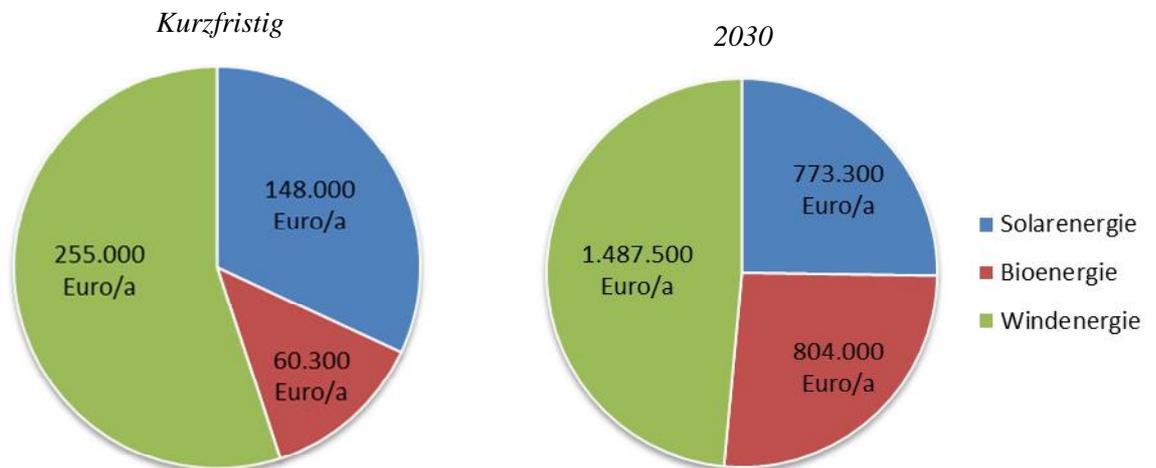


Tabelle 36: Wertschöpfung durch erneuerbare Energien

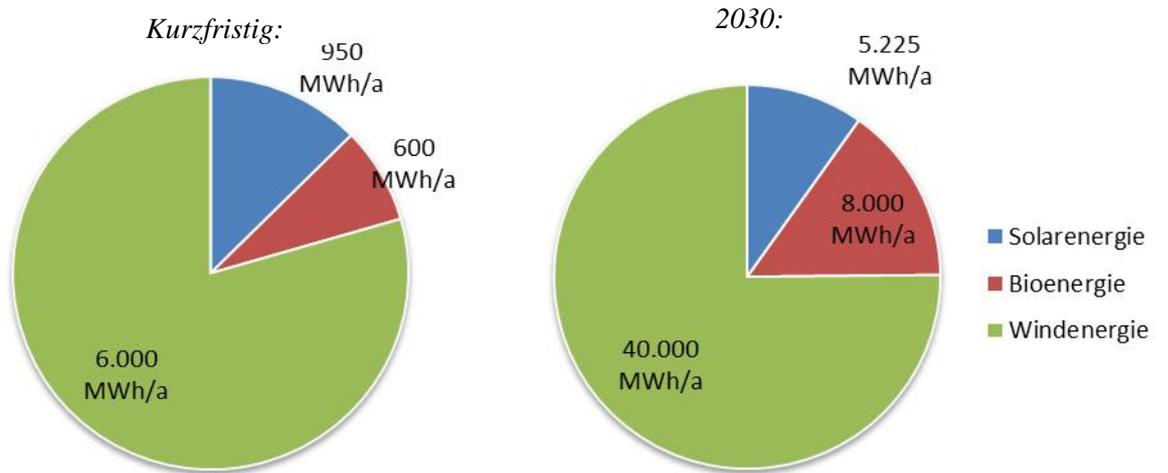


Tabelle 37: Energieertrag durch erneuerbare Energien

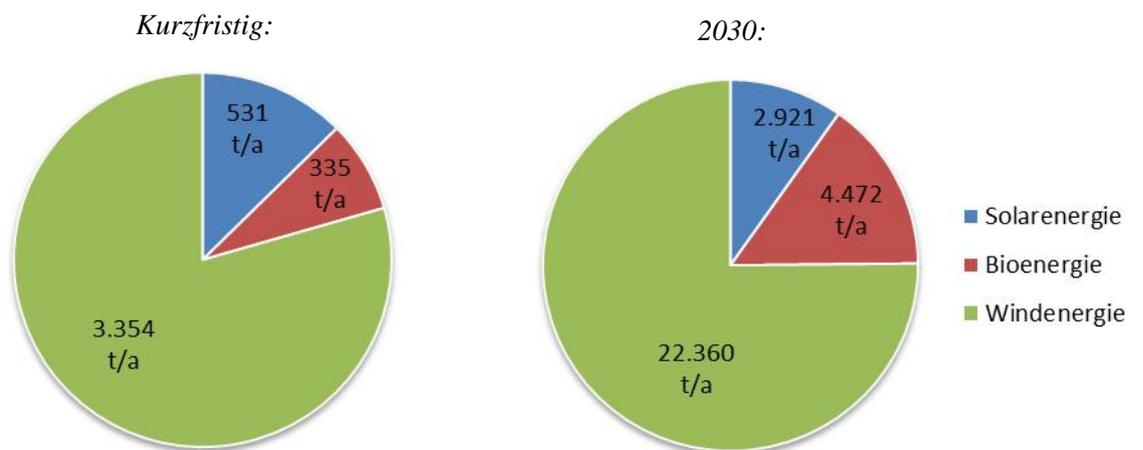


Tabelle 38: CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung durch erneuerbare Energien

## 4.8.2 Wärmeerzeugung

Bioenergie	Ziel	Energieertrag MWh/a	CO <sub>2</sub> - Minderung t/a <sup>(1)</sup>	Wertschöpfung Euro/a <sup>(2)</sup>
kurzfristig	Installation einer Holzhackschnit- zelanlage 800 kW	1.600	416	80.000
2030	Installation weite- rer Holzhack- schnittzellanlagen 1600 kW	3.200	826	160.000

<sup>(1)</sup> Quelle: Umweltbundesamt 2011

<sup>(2)</sup> Quelle: BHVBS-Online-Publikation Nr. 18/2011

Tabelle 39: Nutzen der Biomasse zur Wärmeerzeugung

Als kurzfristige Maßnahme wird der Bau eines Nahwärmenetzes mit zentraler Holzhackschnitzelheizung in Neuhemsbach empfohlen, wie im Teilkonzept 2 „Integrierte Wärmenutzung“ dargestellt.

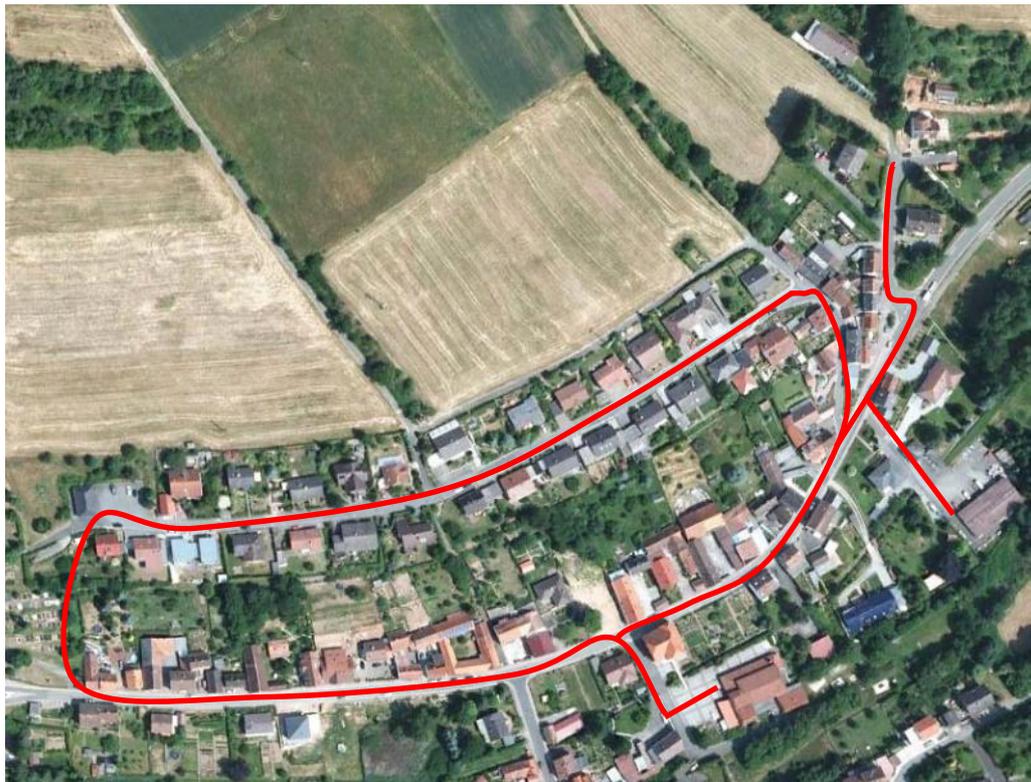


Abbildung 23: Nahwärme mit Hackschnitzelheizung in Neuhemsbach

Ein zusätzliches Potenzial in geringem Umfang besteht in Privathaushalten insbesondere in Neuhemsbach im Rahmen von Heizungssanierungen und der Umrüstung auf Pelletheizungen. Dies ist jedoch durch die Gemeinde nur begrenzt beeinflussbar.

### 4.8.3 Marketing-Maßnahmen



Die VG Enkenbach-Alsenborn ist in der Nutzung erneuerbarer Energien bereits auf einem sehr guten Weg und sollte das bisher Erreichte öffentlichkeitswirksam darstellen, um damit weitere Akteure zum Handeln zu motivieren.

Erneuerbare Energien genießen in unserer heutigen Gesellschaft ein so positives Image, dass sogar der altherwürdige Reiseführer Baedeker sich diesem Thema angenommen und den Reiseführer „Deutschland - Erneuerbare Energien entdecken“ aufgelegt hat.

In Zusammenarbeit mit dem Tourismusbüro der VG Enkenbach-Alsenborn und den Anlagenbetreibern könnte z. B. ein „Erlebnispfad Erneuerbare Energien“ entwickelt werden, der über Internet und/oder Printmedien (Faltplan) beworben werden kann.

Die in TK 2 vorgeschlagene Entwicklung eines „Technologie-Park Erneuerbare Energien“ im Gewerbegebiet Sembach 2 stellt ebenfalls eine gute Möglichkeit dar, dem Thema Energie in der öffentlichen Wahrnehmung mehr Gesicht zu verleihen und gleichzeitig den Gewerbepark als attraktiven Standort für Unternehmen aus dieser Branche bekannt zu machen.

### 4.8.4 Akteursbeteiligung

Die folgenden Akteure (Liste nicht abschließend!) sollten bei der Umsetzung der Maßnahmen beteiligt werden. Mit einer Reihe dieser Akteure wurden bereits Gespräche und Vorabstimmungen bezüglich der Potenzialnutzung geführt.

Akteure	Solarenergie	Bioenergie	Windenergie
Ausschüsse VG + OG	+	+	+
Verbandsgemeindeversammlung	+	+	+
Verbandsgemeindewerke Enkenbach-Alsenborn	+	+	+
SWK Stadtwerke Kaiserslautern	+	+	+
Pfalzwerke Ludwigshafen	+	+	+
ZAK Kaiserslautern	+	+	+

Akteure	Solarenergie	Bioenergie	Windenergie
DLR Neumühle	-	+	-
Forstamt Otterberg	-	+	+
Forstverwaltung OG Enkenbach-Alsenborn	-	+	+
Planungsgemeinschaft Westpfalz	-	-	+
Bauern- und Winzerverband	+	+	-
Maschinen- und Betriebs-hilfsring	+	+	-
IG Bauen-Agrar-Umwelt	+	+	+
Ortslandwirte	+	+	+
Kreishandwerkerschaft	+	+	+
IHK	+	+	+
Kreisverwaltung	+	+	+
Energieagentur Rheinland-Pfalz	+	+	+
Tourismusbüro	+	+	+

# 5 Solardachkataster

## 5.1 Einleitung

Das Solardachkataster Enkenbach-Alsenborn gibt den Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, sich im Internet über die Eignung ihrer Dächer für Photovoltaik und Solarthermie zu informieren.

Lohnt sich die Installation einer Photovoltaikanlage auf meinem Dach? Welche Dachseiten eines Gebäudes kommen wirtschaftlich in Frage? Wie wird die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage zum Beispiel durch Verschattungseffekte von Nachbargebäuden oder Bäumen beeinflusst? Die Antworten auf diese Fragen liefert das internetbasierte Solardachkataster. Das Solardachkataster ist eine Internetkarte in der alle Hauseigentümer die Solarpotentiale Ihres Daches interaktiv abfragen können. Dazu werden nach den Vorgaben einer wirtschaftlichen Solarstromproduktion alle Dachseiten hinsichtlich Ausrichtung, Dachneigung, Verschattung und wirtschaftlicher Mindestgröße geprüft und einer entsprechenden Gesamteignungskategorie (sehr gut bis schlecht geeignet) zugeteilt.

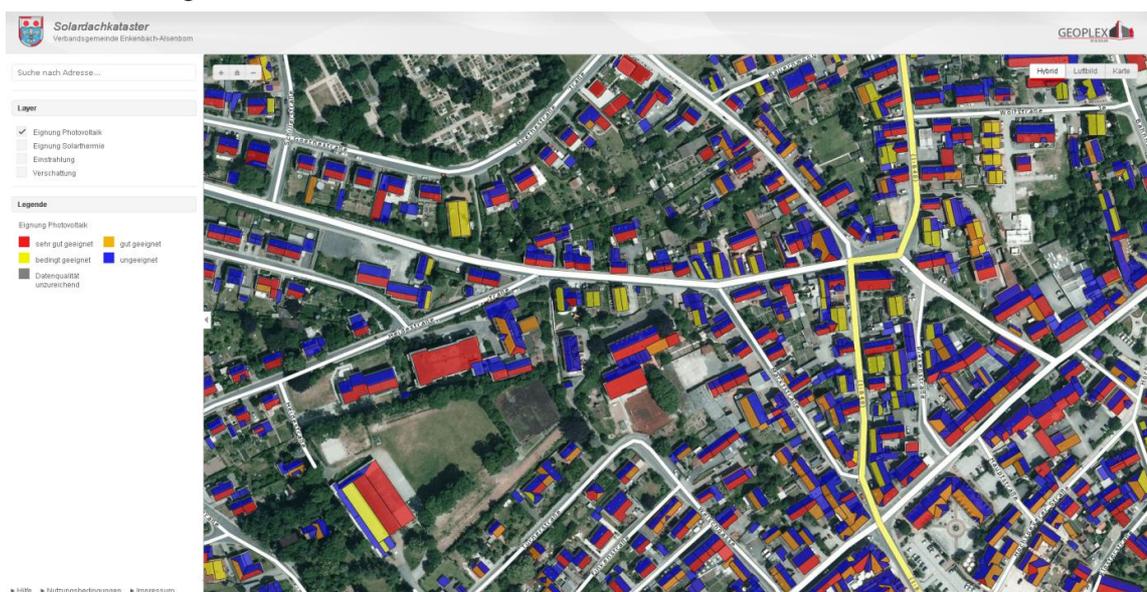


Abbildung 24: Solardachkataster Enkenbach-Alsenborn

Der Solardachkataster steht allen Bürgern im Internet unter der Adresse: <http://solardachkataster-enkenbach-alsenborn.de> zur Verfügung.

Ziel des Projekts ist es, die Bereitstellung von Dachflächen für die Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie zu erleichtern. Dies wird weitere Impulse für die Nutzung Erneuerbarer Energien in Enkenbach-Alsenborn geben und damit einen wertvollen Beitrag zum Schutz unseres Klimas leisten. Großen Wert legt die Verbandsgemeinde Enkenbach-Alsenborn bei der Umsetzung des Solardachkatasters auf den Datenschutz. Deshalb können Eigentümer bei Bedenken hinsichtlich der Veröffentlichung ihrer Dächer die Daten aus dem Kataster löschen lassen. Das geht ab sofort und wird über die Internetseite des Solardachkatasters auch fortlaufend möglich sein.

## **Solarthermiepotentiale abfragen**

Neben der Eignung für Photovoltaik stehen dem Nutzer auch Informationen zur Solarthermie zur Verfügung. Dabei kann rechnerisch jedoch nur zwischen geeignet oder nicht geeignet unterschieden werden, weil solarthermische Anlagen im Gegensatz zu Photovoltaikanlagen immer bedarfsabhängig zu planen sind. Das heißt die Größe und damit die Leistungsfähigkeit einer solarthermischen Anlage ist immer vom Warmwasserbedarf der Hausbewohner abhängig. Informationen über die Eignung hinaus sind also vom lokalen Fachunternehmen einzuholen.

## **PV-Potentiale online berechnen**

Zur Einschätzung des eigenen PV-Potentials stehen jedem Nutzer drei Karten zur Verfügung:

### *1. Karte mit den einzelnen Dachseiten jedes Gebäudes*

Die einzelnen Dachseiten eines Gebäudes sind entsprechend ihrer Eignung für die Nutzung von Photovoltaik farblich markiert (von rot=sehr gut geeignet bis blau=ungeeignet). Zusätzlich ist jede Dachseite per Mausklick abfragbar: Hinterlegt sind unter anderem Informationen zur installierbaren Leistung, zur Dachneigung, Ausrichtung, Verschattung und zu den CO<sub>2</sub>-Einsparpotentialen.

### *2. Karte zu den Verschattungseffekten im Jahresverlauf*

Die Karte zu den Verschattungseffekten im Jahresverlauf stellt lokale Verschattungseffekte auf den Dächern dar. Dazu ist die Karte von schwarz (ganzjährig stark verschattete Bereiche) bis weiß (ganzjährig nicht verschattete Bereiche) eingefärbt. Berücksichtigt werden dabei sowohl umstehende Bäume und Pflanzen als auch Nachbargebäude. Verschattete Bereiche können so bei der Installation einer PV-Anlage ausgespart werden.

### *3. Karte zur Sonneneinstrahlung im Jahresverlauf*

Die dritte Karte zeigt wie viel Sonneneinstrahlung die einzelnen Bereiche auf einem Dach erreicht. Dabei werden sowohl die Verschattungseffekte als auch die Dachneigung und Ausrichtung eines Daches berücksichtigt. Ein Bereich mit 100% Sonneneinstrahlung ist rot eingefärbt, ein Bereich auf dem nur 30% der Sonnenenergie in Solarstrom umgewandelt werden können, ist blau eingefärbt.

Eine zusätzliche Funktion des Katasters öffnet einen Solarrechner, mit dem die Wirtschaftlichkeit des eigenen Daches direkt überprüft werden kann. Darüber hinaus stehen dem Nutzer Luftbilder und Straßenkarten zur einfachen Orientierung im Gemeindegebiet zur Verfügung. Natürlich kann das eigene Haus auch über eine direkte Adresseingabe gefunden werden.

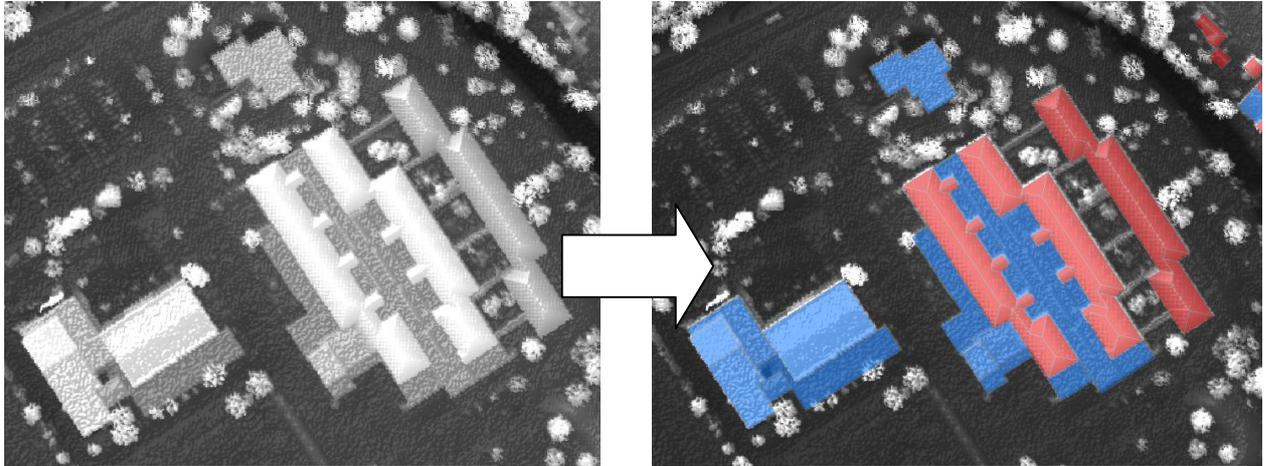
Die Berechnung der Daten und die graphische Erstellung des Katasters wurde von der GEOPLEX GmbH, Osnabrück durchgeführt. Das Unternehmen wurde für die Entwicklung dieser innovativen Software mit mehreren Preisen ausgezeichnet und ist unter anderem Gewinner des GeoBusiness AWARDS 2009 der Kommission für Geoinformationswirtschaft des Bundeswirtschaftsministeriums.

---

## **5.2 Datengrundlage**

Grundlage für die Ableitung der im Solardachkataster Enkenbach-Alsenborn berechneten Dachflächen sind Airborne Laserscannerdaten. Die Laserscannerdaten stammen aus einer vom Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation des Landes Rheinland-Pfalz durchgeführten Befliegung. Resultat dieser Messungen ist ein digitales Oberflächenmodell, bestehend aus Höhenpunkten. Aus diesem Oberflächenmodell

wurden die Gebäude im Gemeindegebiet herausgefiltert und in die verschiedenen, abfragbaren Dachseiten unterteilt.



Oberflächenmodell aus  
Airborne Laserscanning

erkannte Dachseiten (rot =  
Spitzdach / blau = Flachdach)

---

## 5.3 Berechnung der Dachflächenpotentiale

Die Eignung eines Daches zur Installation einer solarthermischen Anlage oder zur Installation eines Photovoltaiksystems hängt in erster Linie von der auf einer konkreten Dachseite einfallenden Sonneneinstrahlung ab. Die direkte und indirekte Sonneneinstrahlung wird zusammengefasst als Globalstrahlung bezeichnet und in kWh/m<sup>2</sup>/Jahr gemessen. Um die auf eine Dachseite einfallende Globalstrahlung zu ermitteln, wurden folgende Faktoren berücksichtigt:

1. Die in Enkenbach-Alsenborn einfallende Globalstrahlung im 20 jährigen Mittel.
2. Die Ausrichtung (Exposition) einer Dachseite.
3. Die Neigung einer Dachseite.
4. Die Verschattung einer Dachseite, z.B. durch umstehende Vegetation oder Gebäude.

Die in Enkenbach-Alsenborn einfallende Globalstrahlung im 20 jährigen Mittel entspricht dem maximal möglichen Einstrahlungswert, den eine Dachseite aufweisen kann. Dieser Maximalwert von 1166.17 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr wird in Enkenbach-Alsenborn von einem nicht verschatteten Dach mit einer Neigung von 33,3 Grad und einer Ausrichtung genau in Richtung Süden (180°) erreicht. Jede Abweichung von diesen optimalen Werten sorgt für geringere Einstrahlungswerte auf der Dachseite und somit für eine geringere Eignung. Die folgende Abbildung beschreibt diesen Zusammenhang:

## EINSTRALUNGSSCHEIBE

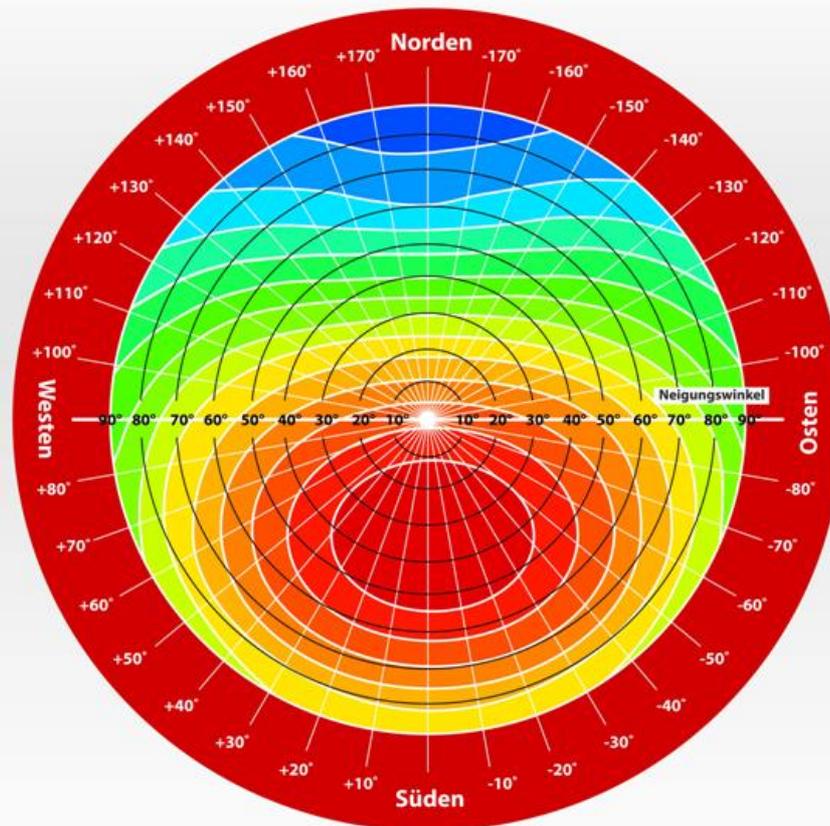


Abbildung 25: Einstrahlungsscheibe Solarkataster

### So lesen Sie die Abbildung richtig:

- Lesen Sie am äußeren Rand der Einstrahlungsscheibe die Ausrichtung Ihres Daches ab (z.B.  $-10^\circ$ ).
- Folgen Sie der Linie der Ausrichtung in Richtung des Zentrums der Scheibe bis diese sich mit der Linie Ihrer Dachneigung schneidet (z.B.  $35^\circ$ ).
- Vergleichen Sie die Farbe, die unter diesem Schnittpunkt liegt, mit der Legende unten links. So erkennen Sie die Eignung Ihrer Dachseite in Prozent vom maximal möglichen Globalstrahlungswert (im Beispiel liegt Ihr Dach in der Kategorie 95 % -100 %).

Von dem Einstrahlungswert auf einem konkreten Dach, der bis jetzt schon über Ausrichtung und Neigung berechnet wurde (vgl. Abbildung), wird nun noch die in %/Jahr gemessene Verschattung als eignungslimitierender Faktor auf der Dachseite abgezogen.

## 5.4 Ergebnis der Berechnungen

Die in Punkt zwei geschilderten Berechnungen werden über die ermittelten Globalstrahlungswerte je Dachseite zu zwei Eignungskarten (Eignung für Photovoltaik und Eignung für Solarthermie) zusammen-gefasst. Diese Karten geben über die Einfärbung jeder Dachseite ihre Eignung für die Installation einer Photovoltaik- bzw. einer solarthermischen Anlage wieder.

Aus den in Punkt 2 geschilderten Berechnungen ergeben sich folgende Eignungsklassen für den Bereich Photovoltaik:

1166.17 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr

Eignungsklasse Photovoltaik	Globalstrahlung (kWh/m <sup>2</sup> /Jahr)	Prozent vom lokal maximal möglichen Wert (%)
<b>Sehr gut geeignet</b>	mehr als 1.086,9	93,2 – 100
<b>Gut geeignet</b>	1.008,7 – 1.086,9	86,5 – 93,2
<b>Bedingt geeignet</b>	930,84 – 1.008,7	79,82 – 86,5
<b>Nicht geeignet*</b>	unter 930,84	unter 79,82 %

\*Flächen unter 2 kWp Leistung wurden ebenfalls als „nicht geeignet“ klassifiziert.

*Tabelle 40: Solarkataster: Eignungsklassen Photovoltaik*

Aus den in Punkt 2 geschilderten Berechnungen ergeben sich folgende Eignungsklassen für den Bereich Solarthermie:

Eignungsklasse Solarthermie	Globalstrahlung (kWh/m <sup>2</sup> /Jahr)	Prozent vom lokal maximal möglichen Wert (%)
<b>Geeignet</b>	mehr als 930,84	79,82 – 100
<b>Nicht geeignet*</b>	unter 930,84	unter 79,82 %

\*Flächen unter 10 m<sup>2</sup> Größe wurden ebenfalls als „nicht geeignet“ klassifiziert.

*Tabelle 41: Solarkataster: Eignungsklassen Solarthermie*

### **Eignung für Solarthermie:**

Gibt die Eignung des Daches für die Installation einer solarthermischen Anlage wieder. Weitere Informationen können zur Solarthermie an dieser Stelle nicht gegeben werden, weil die Größe und Leistung einer solarthermischen Anlage bedarfsabhängig sind. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte ein lokales Fachunternehmen.

### **Eignung für Photovoltaik:**

Gibt die Eignung des Daches für die Installation einer Photovoltaikanlage wieder.

### **Größe der Dachfläche:**

Größe der abgefragten Dachseite in Quadratmeter.

### **Zur Installation der PV-Anlage geeignete Dachfläche:**

Fläche in Quadratmeter, die auf der abgefragten Dachseite für die Installation einer Photovoltaikanlage geeignet ist. Zur Ermittlung dieser Flächengröße werden Störelemente wie zum Beispiel Ausbauten oder Schornsteine, etc., die bei der Laserscannermessung erfasst wurden, von der errechneten Gesamtgröße der Dachfläche abgezogen.

### Empfohlener Modultyp:

An dieser Stelle wird eine unverbindliche Empfehlung hinsichtlich des zu verwendenden Modultyps gegeben. Für Dachflächen mit den Eignungsklassen „sehr gut geeignet“ und „gut geeignet“ werden kristalline Module empfohlen, die das direkte Sonnenlicht an einstrahlungsreichen Standorten optimal verarbeiten. Bei Dachflächen mit der Kategorie „bedingt geeignet“ werden Dünnschichtmodule empfohlen. Dünnschichtmodule haben ein besseres Schwachlichtverhalten als kristalline Module und können an diesen etwas weniger gut geeigneten Standorten noch verhältnismäßig hohe Stromerträge erzielen.

Empfohlener Modultyp	Wirkungsgrad in %	Dachtyp	Benötigte Fläche in m <sup>2</sup> für ein kWp Leistung
Kristallin	14,29	Spitzdach über 20 ° Neigung (keine Aufständering der Module nötig)	7 m <sup>2</sup> /kWp
		Flachdach unter 10 ° Neigung (Module werden im 30° Winkel Richtung Süden aufgeständert)	18 m <sup>2</sup> /kWp
		Spitzdach zwischen 10° und 18° Neigung: Siehe Abbildung unten	Siehe Abbildung
Dünnschicht	6,25	Spitzdach über 15 ° Neigung (keine Aufständering der Module nötig)	16 m <sup>2</sup> /kWp
		Flachdach unter 15 ° Neigung (Module werden im 30° Winkel Richtung Süden aufgeständert)	22 m <sup>2</sup> /kWp
		Spitzdach zwischen 10° und 18° Neigung: Siehe Abbildung unten	Siehe Abbildung

Tabelle 42: Solarkataster: Flächenbewertung nach Modul- und Dachtyp

### Ausrichtung:

Gibt die Ausrichtung eines Daches in Grad an (180° = Süden, 0°/360° = Norden, 270° = Westen, 90° = Osten).

### Dachneigung:

Gibt die Neigung einer Dachseite in Grad an.

### Verschattung der Dachfläche:

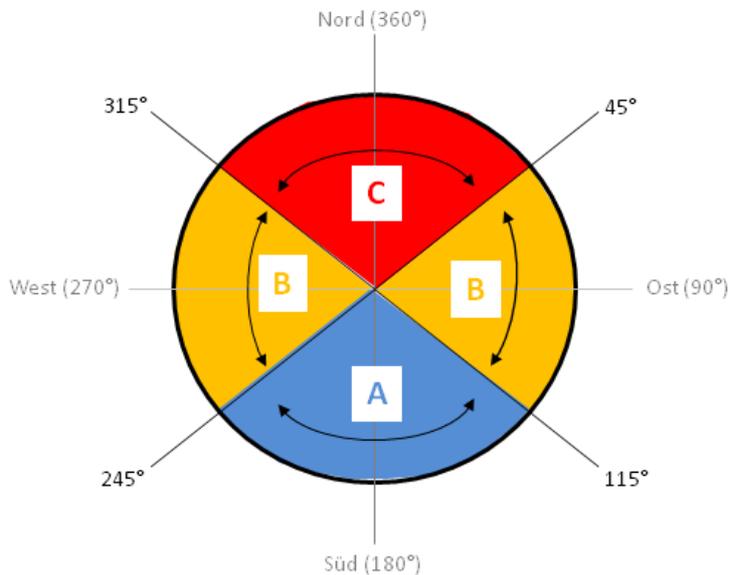
Dieser Wert gibt die Verschattung einer Dachseite in Prozent pro Jahr an. Der Wert zeigt an, wie viel Prozent der lokal einfallenden Einstrahlung im Jahresverlauf durch Verschattungseffekte verloren gehen. Die Verschattung spielt für Photovoltaikanlagen eine sehr wichtige Rolle, da die Module auf dem Dach zu Stromkreisläufen (Strings) zusammengeschaltet sind. Wird die Leistung eines Moduls in einem String durch Verschattung negativ beeinflusst, leidet der Ertrag des gesamten Stromkreislaufs. Um die Verschattung räumlich einordnen zu können, beachten Sie bitte auch die zusätzliche Verschattungskarte.

### Installierbare Leistung:

Der Wert gibt die installierbare Leistung in kWp an. Vereinfacht gesagt, gibt dieser Wert an wie viele Module auf der fraglichen Dachseite installiert werden können. Zur Berechnung der installierbaren Leistung in kWp werden die Einflussgrößen „Dach-

neigung“, „zur Installation einer PV-Anlage geeignete Fläche“, „empfohlener Modultyp“ und „Wirkungsgrad des empfohlenen Modultyps“ herangezogen. Es ergeben sich folgende Berechnungsgrößen:

**Kategorisierung von Spitzdächern zwischen 10° und 18° Neigung:**



- A** = ohne Aufständerung (Kristallin: 7 m<sup>2</sup>/kWp, Dünnschicht: 16 m<sup>2</sup>/kWp)
- B** = Aufgeständert, rechtwinklig zur Firstlinie (Kristallin: 18 m<sup>2</sup>/kWp, Dünnschicht: 22 m<sup>2</sup>/kWp)
- C** = Aufgeständert, parallel zur Firstlinie (Kristallin: 25 m<sup>2</sup>/kWp, Dünnschicht: 22 m<sup>2</sup>/kWp)

**Anmerkung:**  
Die Gradzahl in der Abbildung gibt die Ausrichtung des Daches an.

**Globalstrahlung:**

Auf der Dachseite einfallende Globalstrahlung in kWh/m<sup>2</sup>/Jahr.

**Ertrag pro kWp:**

Bei diesem Wert handelt es sich um den erzielbaren Ertrag in kWh/Jahr pro installiertem kWp Leistung. Um diesen Wert zu ermitteln, wird die auf die entsprechende Dachseite einfallende Globalstrahlung in kWh/m<sup>2</sup>/Jahr mit der zur Installation eines kWp benötigten Fläche in m<sup>2</sup> multipliziert. Von diesem Wert werden anschließend der Modulwirkungsgrad, die Wechselrichter- und die Leitungsverluste abgezogen, um die effektive Systemleistung der PV-Anlage zu erhalten. Es wird mit folgenden Werten gerechnet:

Empfohlener Modultyp	Systemleistung in %
Kristallin	11,04
Dünnschicht	5,88

**Ertrag der gesamten PV-Anlage:**

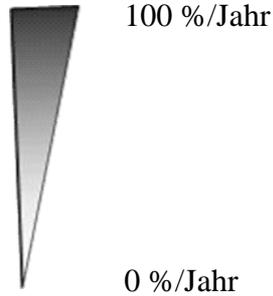
Dieser Wert gibt den Ertrag der gesamten Photovoltaikanlage in kWh/Jahr an. Zur Ermittlung dieses Wertes wird die installierbare Leistung in kWp mit dem Ertrag in kWh/kWp/Jahr multipliziert.

**CO<sub>2</sub>-Ersparnis:**

Dieser Wert gibt an, wie viel CO<sub>2</sub> durch die Installation Ihrer PV-Anlage eingespart wird. Aktuelle Hochrechnungen gehen hier von 0,8 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Ersparnis je produzierter Kilowattstunde PV-Strom aus.

Über die Eignungskarten zur Solarthermie und Photovoltaik hinaus wurden noch zwei weitere Karten berechnet:

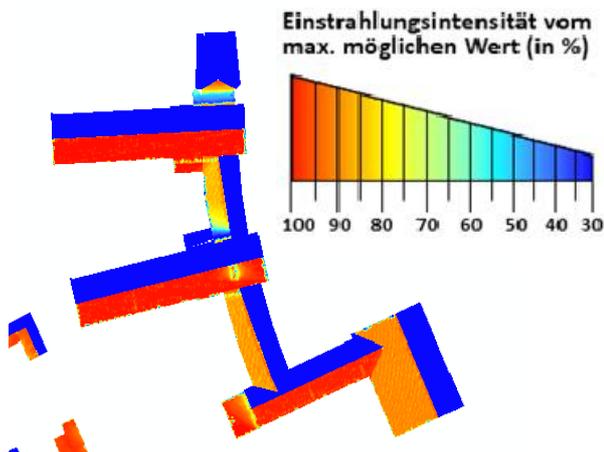
### Flächendeckende Karte zur Verschattung (in %/Jahr)



Die Verschattungskarte zeigt die Verschattung im Jahresverlauf an. Sie dient der räumlichen Verortung von Verschattungseffekten auf einem Dach.

Abbildung 26: Solarkataster Verschattungskarte

### Dachgenaue Einstrahlungskarte (in kWh/m<sup>2</sup>/Jahr)



Die Einstrahlungskarte zeigt die Einstrahlungsintensität auf jedem Punkt des Daches in % vom maximal möglichen Globalstrahlungswert an. Zur Ermittlung der Einstrahlung werden die Faktoren Globalstrahlung, Dachneigung, Ausrichtung und Verschattung berücksichtigt.

Mit Hilfe dieser Karte können Sie das Leistungspotential einer Photovoltaikanlage auf jedem Punkt des Daches ablesen.

Abbildung 27: Solarkataster Einstrahlungskarte

## 6 Förderprogramme und gesetzliche Anforderungen

---

### 6.1 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz vom 24.2.2011

Das Gesetz verlangt, dass der Wärme- und Kältebedarf von Gebäuden, die neu errichtet oder grundlegend renoviert werden, zu einem Teil aus erneuerbaren Energien bereitgestellt wird. Der öffentlichen Hand kommt hierbei ausdrücklich eine Vorbildfunktion zu, für die erhöhte Anforderungen gelten.

**Öffentliche Gebäude** sind hiernach Nichtwohngebäude, die sich im Besitz oder Eigentum der öffentlichen Hand befinden bzw. von dieser als öffentliche Einrichtung genutzt werden.

Eine **grundlegende Renovierung** liegt dann vor, wenn in einem Zeitraum von zwei Jahren der Heizkessel ausgetauscht und mindestens 20 % der Gebäudehülle renoviert werden.

Der **Anteil erneuerbarer Energien** am Heiz- und Kältebedarf ist abhängig von dem verwendeten Energieträger. Für feste Biomasse (Hackschnitzel und Pellets) gilt ein Mindestanteil von 50 %, für Solarenergie von 15 %.

Anstelle der Einhaltung der Forderung nach Einsatz erneuerbarer Energien sind **Ersatzmaßnahmen** in Form von Abwärmenutzung (min. 50 %), Kraft-Wärme-Kopplung (min. 50 %) oder eine Unterschreitung der Anforderungen der Energieeinsparverordnung bezüglich des max. Transmissionswärmekoeffizienten um min. 30 % (Neubau) bzw. 20 % (Renovierung) zugelassen.

---

### 6.2 Energieeinsparverordnung vom 18.3.2009

Die Verordnung begrenzt den Energiebedarf von neu errichteten Gebäuden und definiert Vorgaben bei Änderung, Erweiterung und Ausbau von bestehenden Gebäuden. Anforderungen bestehen u.a. bei der Sanierung von Heizungsanlagen und der Sanierung von Gebäudehüllflächen. Dies erfordert bei der Sanierung von ungedämmten Außenbauteilen wie Außenwand oder Dach in aller Regel das Aufbringen einer Dämmschicht.

Unabhängig von Sanierungsmaßnahmen bestehen **Nachrüstforderungen an bestehende Gebäude** in folgenden Fällen:

- Austausch von Heizkesseln älter als 1978
- Dämmung von ungedämmten Heiz- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen in unbeheizten Räumen
- Dämmung von ungedämmten obersten Geschossdecken

Für neu zu errichtende Gebäude ist ein **Energieausweis** zu erstellen. Für bestehende Gebäude ist die Erstellung eines Energieausweises erforderlich, wenn das Gebäude neu vermietet oder verpachtet wird. Dies gilt beispielsweise für die Wohngebäude im Gemeindebesitz. Unter bestimmten Voraussetzungen ist auch bei umfassenden Sanie-

rungsmaßnahmen ein Energieausweis erforderlich. Für öffentliche Gebäude mit Besuchsverkehr mit einer Nutzfläche von mehr als 1.000 qm ist immer ein Energieausweis zu erstellen und öffentlich auszuhängen. Dies gilt für eine größere Anzahl der Gebäude der Verbandsgemeinde.

---

## 6.3 Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 1.1.2012

Das Gesetz regelt u.a. die Vergütung für Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Bei Anlagen in Verbindung mit Gebäuden, insbesondere also Aufdach-Photovoltaikanlagen, gibt es alternativ zu einer Vergütung bei Einspeisung in das öffentliche Netz die Möglichkeit, den Strom in die hausinterne Verteilung einzuspeisen. Der selbst verbrauchte Solarstrom reduziert den Strombezug. Für diesen Anteil des solar erzeugten Stroms wird die Vergütung um 16,38 Ct/kWh (netto) reduziert. Für den Anteil des Eigenverbrauchs der 30 % des gesamten Solarstroms übersteigt, wird die Vergütung um 12,00 Ct/kWh (netto) reduziert.

---

## 6.4 Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren - Kommunen“

Über das Programm Nr. 218 fördert die KfW die energetische Sanierung von Gebäuden öffentlicher Träger, die vor 1995 errichtet wurden. Das Programm gilt für Nichtwohngebäude. Wohngebäude können über das weitgehend analoge Programm 151/152 gefördert werden.

Gefördert werden eine Gesamtsanierung mindestens auf Neubauniveau wie auch Einzelmaßnahmen. Für Einzelmaßnahmen bei Außenbauteilen gelten u.a. folgende Mindestanforderungen, die über den ohnehin einzuhaltenden Anforderungen der Energieeinsparverordnung liegen:

U-Wert für Außenwände:  $\leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

U-Wert für Schrägdächer und Dachböden:  $\leq 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

U-Wert für Kellerdecken:  $\leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

U-Wert für Fenster:  $\leq 0,95 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

U-Wert für Eingangstüren:  $\leq 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Aufgrund der energetisch vorteilhaften aber bauphysikalisch problematischen Reduzierung des Luftwechsels bei der Sanierung von Fenstern ist eine Förderung nur möglich, wenn der U-Wert der Außenwände geringer als der Fenster ist. Dies ist in den meisten Fällen bei ungedämmten Außenwänden nicht der Fall.

Weiterhin werden der Einsatz von Brennwertkesseln, die Optimierung von Wärmeverteilungen (hydraulischer Abgleich, Optimierung Heizkurve, Einregulierung, Hocheffizienzpumpe, Austausch Thermostatventile) und energieeffiziente Lüftungsanlagen gefördert. Ein hydraulischer Abgleich ist verpflichtend bei einer Heizungssanierung und umfangreicheren Dämmmaßnahmen.

Die Einhaltung der Anforderungen ist bei Antragstellung und nach Beendigung der Maßnahme durch einen Sachverständigen zu bestätigen. Die Förderung umfasst alle Investitions- und Nebenkosten inkl. Planung, Energieberatung etc.. Die Förderhöchstsumme beträgt pro Einzelmaßnahme 50 € pro Quadratmeter Nutzfläche. Die Kredit-

laufzeit beträgt wahlweise 20 oder 30 Jahre. Die Zinssätze betragen 0,30 bzw. 0,35 % (Stand 5/2012).

Bei Erreichung unterschiedlicher KfW-Effizienzhausstandards – dies entspricht mindestens Neubauniveau – wird ab 1.9.2012 zusätzlich ein Tilgungszuschuss von mindestens 5 % bis maximal 12,5 % gewährt.

---

## 6.5 Förderprogramm „Energieberatung Mittelstand“

Mit diesem Programm fördert die KfW unabhängige Energieberatungen für Betriebe, wenn die Energiekosten des letzten Jahres am zu untersuchenden Standort des Unternehmens 5.000 Euro überschritten haben.

Ein Energieberater analysiert im Rahmen einer Initialberatung auf Basis vorhandener energietechnischer Daten und einer Betriebsbesichtigung die Schwachstellen des Energieeinsatzes im Betrieb. Das Ergebnis der Prüfung dokumentiert der Berater in einem standardisierten Abschlussbericht. Dieser umfasst alle Aspekte des Energiebedarfs und Energieverbrauchs im Betrieb.

In einem zweiten Schritt, der Detailberatung, können konkrete Verbesserungsvorschläge und Maßnahmenpläne zur effizienten Energienutzung und Kosteneinsparung erarbeitet werden.

Für die *Initialberatung* erhält der Betrieb einen Zuschuss von 80 % der förderfähigen Beratungskosten (Nettoberaterhonorar). Der Höchstzuschuss beträgt 1.280 €. Für die *Detailberatung* wird ein Zuschuss von 60 % der förderfähigen Beratungskosten (Nettoberaterhonorar) gewährt. Der Höchstzuschuss beträgt 4.800 €.

Die Detailberatung kann auch unabhängig von einer Initialberatung in Anspruch genommen werden. Gefördert werden können je Unternehmen nur eine Initial- und Detailberatung.

---

## 6.6 Förderprogramm „Erneuerbare Energien – Premium“

Über das Programm 271 fördert die KfW Investitionen in große Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien über besonders zinsgünstige Kredite und Tilgungszuschüsse. Folgende Anlagen können damit u.a. errichtet werden:

1. Große, automatisch beschickte Biomasse-Anlagen zur Verbrennung fester Biomasse für die thermische Nutzung mit mehr als 100 kW Nennwärmeleistung.
2. Nahwärmenetze, die aus erneuerbaren Energien gespeist werden, mit einem Wärmeabsatz von mindestens 500 kW pro Jahr und Meter Trasse.
3. Streng wärmegeführte KWK-Biomasse-Anlagen mit bis zu 2 MW Nennwärmeleistung.
4. Große Wärmespeicher mit mehr als 20 m<sup>3</sup>, die aus erneuerbaren Energien gespeist werden.
5. Große effiziente Wärmepumpen mit einer installierten Nennwärmeleistung von mehr als 100 kW (mit Ausnahme von Luft/Wasser-Wärmepumpen).

6. Biogasaufbereitungsanlagen.
7. Solarkollektoranlagen von mehr als 40 m<sup>2</sup> Bruttokollektorfläche als solarthermische Anlagen zur Warmwasserbereitung und/oder Raumheizung von Wohngebäuden mit 3 oder mehr Wohneinheiten oder Nichtwohngebäude mit mindestens 500 m<sup>2</sup> Nutzfläche, zur überwiegenden Bereitstellung von Prozesswärme oder zur solaren Kälteerzeugung.