



VERBANDSGEMEINDE   
**VALLENDAR**

# Klimaschutz-Teilkonzept Integrierte Wärmenutzung der Verbandsgemeinde Vallendar

Vallendar und Bingen,

Eine Studie der Transferstelle Bingen:



## Auftraggeber:

Verbandsgemeinde Vallendar  
Rathausplatz 13  
56179 Vallendar  
Ansprechpartnerin: Frau Ursula Völl  
Ansprechpartner: Herr Hans-Peter Kuhl  
Telefon: 0261 - 6503157  
E-Mail: ursula.voell@vg-vallendar.de

## Auftragnehmer:

Transferstelle Bingen in der ITB gGmbH  
Berlinstraße 107a  
55411 Bingen  
Ansprechpartner: Herr Michael Münch  
Telefon: 06721 – 98 424 264  
E-Mail: muench@tsb-energie.de

Projektleitung: Michael Münch, Kerstin Kriebs

Bearbeitung: Markus Bastek, Joachim Comtesse, Marie-Isabel Hoheisel

Gefördert aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags durch:

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



NATIONALE  
**KLIMASCHUTZ**  
INITIATIVE

Das Klimaschutz-Teilkonzept wurde im Rahmen der BMUB-Klimaschutzinitiative gemäß der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzmaßnahmen in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen vom 9. Oktober 2013 durchgeführt. Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 03K00733 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>5</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>7</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>9</b>
<b>Zusammenfassung und Fazit.....</b>	<b>10</b>
<b>1 Einführung und Ziele des Klimaschutzteilkonzeptes.....</b>	<b>15</b>
<b>2 Projektrahmen und Ausgangssituation.....</b>	<b>17</b>
2.1 Aufgabenstellung .....	17
2.2 Arbeitsmethodik.....	17
2.3 Kurzbeschreibung der Region.....	20
2.4 Bisherige Entwicklungen in der VG Vallendar .....	24
<b>3 Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanzierung – Basisjahr 2014 .....</b>	<b>26</b>
3.1 Methodik.....	26
3.2 Energie- und CO <sub>2</sub> e-Emissionsgesamtbilanz .....	27
3.3 Energie- und CO <sub>2</sub> e-Emissionsbilanz private Haushalte.....	31
3.4 Energie- und CO <sub>2</sub> e-Emissionsbilanz öffentliche Einrichtungen .....	37
3.5 Energie- und CO <sub>2</sub> e-Emissionsbilanz Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie.....	41
3.6 Kostenbilanz .....	43
<b>4 Potenzialanalyse .....</b>	<b>45</b>
4.1 Potenzialanalyse zur Wärmeeinsparung.....	45
4.1.1 Private Haushalte.....	45
4.1.2 Kommunale Liegenschaften .....	52
4.1.3 Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie .....	54
4.2 Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz .....	57
4.2.1 Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplung .....	57
4.2.2 Abwärme gewerblicher und industrieller Anlagen .....	60
4.2.3 Abwärme aus Abwasser.....	66
4.3 Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien .....	68
4.3.1 Solarthermie.....	68
4.3.2 Biomasse.....	70
4.3.3 Geothermie .....	74
4.4 Potenziale zu Aus- und Zubau von Wärmenetzen .....	86
4.4.1 Bestandsanalyse zu Wärmenetzen in der VG Vallendar .....	87
4.4.2 Wärmenetzvorschlag im Stadtzentrum von Vallendar .....	88
4.4.3 Wärmenetzvorschlag „Quartier Gumschlag“ in der Stadt Vallendar .....	91
4.4.4 Modernisierungsvorschlag für das Wärmenetz der Grundschule und des Kindergartens in Niederwerth.....	93
4.4.5 Wärmenetzvorschlag für Neubauten öffentlicher Liegenschaften in Urbar.....	96

<b>5</b>	<b>Akteursbeteiligung</b> .....	<b>98</b>
5.1	Akteursmanagement .....	99
5.2	Akteursworkshops .....	99
5.3	Expertengespräche.....	103
5.4	Begleitende Öffentlichkeitsarbeit .....	104
5.5	Gremienarbeit.....	105
<b>6</b>	<b>Maßnahmenkatalog</b> .....	<b>106</b>
6.1	Maßnahmenbeschreibung: Aufbau, Inhalte und Bewertung.....	106
6.2	Auswertung des Maßnahmenkatalogs .....	110
6.3	Maßnahmen nach Sektoren und Bewertung.....	114
<b>7</b>	<b>Controlling-Konzept</b> .....	<b>118</b>
7.1	Organisatorische Maßnahmen für das Klimaschutz-Controlling .....	118
7.1.1	Klimaschutzmanagement .....	118
7.1.2	Ämterübergreifende Arbeitsgruppe „Klimaschutz“ .....	120
7.2	Energiemonitoring der eigenen Liegenschaften .....	121
7.3	Quantitatives Klimaschutz-Controlling (Fortschreibung der Energie- und CO <sub>2</sub> e-Bilanz) .....	125
7.4	Indikatoren zur Wirksamkeitskontrolle der Maßnahmen .....	128
<b>8</b>	<b>Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit</b> .....	<b>129</b>
8.1	Ansatz und Zielsetzung.....	129
8.2	Struktur .....	129
8.2.1	Verbandsgemeindeverwaltung, Rat.....	129
8.2.2	Kommunikation in der Verbandsgemeinde und Region .....	130
8.3	Gebäudesteckbriefe.....	134
<b>9</b>	<b>Ausblick Klimaschutzszenarien</b> .....	<b>137</b>
<b>10</b>	<b>Lokale Wertschöpfung</b> .....	<b>140</b>
10.1	Datengrundlage / Methodik.....	140
10.2	Ergebnisse.....	141
<b>11</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>143</b>
<b>12</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>146</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1 Energieziele bis 2050 (BMWI, 2010) und (Rheinland-Pfalz, 2011) .....	15
Abbildung 2-1 Lage der Verbandsgemeinde Vallendar und ihrer Gemeinden (Datengrundlage: (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation 1 RLP, 2015)) .....	21
Abbildung 3-1 Verteilung Endenergieverbrauch nach Energieträgern in der VG Vallendar .....	28
Abbildung 3-2 Verteilung CO <sub>2</sub> e-Emissionen nach Energieträgern in der VG Vallendar .....	29
Abbildung 3-3 Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren .....	30
Abbildung 3-4 Verteilung der CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Sektoren.....	31
Abbildung 3-5 Ausschnitt 3D-Modell (LOD 1) VG Vallendar (Datengrundlage: (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation RLP, 2014) .....	32
Abbildung 3-6 Wärmekarte Stadt Vallendar im 1 ha Raster (Datengrundlage: (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation RLP, 2014) .....	33
Abbildung 3-7 Ausschnitt Stadt Vallendar mit Baualtersklassen der Wohngebäude (Datengrundlage: (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation RLP, 2014)).....	34
Abbildung 3-8 Auswertung Wohnbaustruktur VG Vallendar.....	35
Abbildung 3-9 Verteilung Endenergieverbrauch nach Energieträgern, private Haushalte.....	36
Abbildung 3-10 Verteilung der CO <sub>2</sub> e-Emissionen nach Energieträgern, private Haushalte .....	37
Abbildung 3-11 Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die Energieträger, öffentliche Einrichtungen VG Vallendar .....	38
Abbildung 3-12 Verteilung der CO <sub>2</sub> e-Emissionen nach Energieträgern.....	39
Abbildung 3-13 Auswertung Heizenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften .....	40
Abbildung 3-14 Energieverbrauch nach Energieträgern, GHDI VG Vallendar.....	42
Abbildung 3-15 Verteilung der CO <sub>2</sub> e-Emissionen nach Energieträgern, GHDI VG Vallendar .....	43
Abbildung 3-16 Kostenbilanz nach Energieträgern zur Wärmeversorgung in der VG Vallendar .	44
Abbildung 4-1 Technische Einsparpotenzial privater Haushalte, VG Vallendar .....	47
Abbildung 4-2 Wirtschaftliches Einsparpotenzial in den Baualtersklassen privater Haushalte....	49
Abbildung 4-3 Zusammenfassung des technischen und wirtschaftlichen Einsparpotenzials privater Haushalte .....	50
Abbildung 4-4 Szenarientwicklung des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung privater Haushalte .....	51
Abbildung 4-5 Einsparpotenzial der kommunalen Liegenschaften .....	52
Abbildung 4-6 Szenarientwicklung des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften .....	53
Abbildung 4-7 Szenarientwicklung der CO <sub>2</sub> e-Emissionen zur Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften .....	53
Abbildung 4-8 Technisches und Wirtschaftliches Einsparpotenzial in GHDI.....	55
Abbildung 4-9 Szenarientwicklung des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung in GHDI .....	56
Abbildung 4-10 Schematische Darstellung einer Jahresdauerlinie für ein Seniorenheim .....	59
Abbildung 4-11 Beispiele Abwärmequelle und –senke (eigene Darstellung).....	63
Abbildung 4-12 Ausschnitt Systemplan Abwasser VG Vallendar (VG Vallendar, 2015).....	67
Abbildung 4-13 Jahreszeitliche Temperaturschwankungen der oberen Erdschichten, Quelle: (BINE, 2011).....	75

Abbildung 4-14	Temperaturverteilung in 3.000 m Tiefe in Deutschland (LIAG, 2015) .....	77
Abbildung 4-15	Systeme zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie .....	79
Abbildung 4-16	Wärmeleitfähigkeit der Böden im Gebiet der VG Vallendar (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2015 a).....	81
Abbildung 4-17	Standortbeurteilung Erdwärmekollektoren (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2015 a).....	82
Abbildung 4-18	Standortbeurteilung Erdwärmesonden (Landesamt für Bergbau und Geologie RLP, 2015 b).....	83
Abbildung 4-19	Grundwasserflurabstand im Untersuchungsgebiet (Quelle: verändert nach (Landesamt für Bergbau und Geologie RLP, 2015 b)).....	84
Abbildung 4-20	Grundwasserergiebigkeit im Untersuchungsgebiet (Quelle: (Landesamt für Bergbau und Geologie RLP, 2015 c)).....	85
Abbildung 4-21	Wärmeabsatzkarte Stadt Vallendar (Datengrundlage (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation RLP, 2015) .....	87
Abbildung 4-22	Nahwärmenetzvorschlag im Stadtzentrum von Vallendar.....	89
Abbildung 4-23	Quartier Gumschlag .....	91
Abbildung 4-24	Lage Grundschule und Kindergarten Niederwerth (Datengrundlage (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation RLP, 2014) .....	93
Abbildung 4-25	Vergleich THG-Emissionen Wärmenetz Grundschule und Kindergarten Niederwerth .....	95
Abbildung 4-26	Lage „Neue Mitte Urbar“ (Quelle: VG Verwaltung) .....	96
Abbildung 5-1	Impressionen Informationsveranstaltung .....	101
Abbildung 6-1	Aufbau Maßnahmensteckbrief.....	107
Abbildung 7-1	Modell des Controlling-Systems – eigene Darstellung.....	122
Abbildung 7-2	Beispiel-Eingabemaske zur Fortschreibung der Bilanzierung .....	126
Abbildung 8-1	Struktur der Internetseite „Klimaschutz“ Verbandsgemeinde Vallendar .....	132
Abbildung 8-2	Muster Gebäudesteckbrief Teil 1 .....	135
Abbildung 8-3	Muster Gebäudesteckbrief Teil 2 .....	136
Abbildung 9-1	Szenario VG Vallendar (Bezugsjahr 2014) .....	137
Abbildung 9-2	Auswahlmatrix zur Abschätzung des Klimaschutzziels .....	138
Abbildung 9-3	CO <sub>2</sub> e-Bilanz 2014 und 2030 VG Vallendar .....	139
Abbildung 10-1	Regionale Wertschöpfung durch Einspar-/Effizienzmaßnahmen im Bereich Wärme (näherungsweise bestimmt) .....	142
Abbildung 10-2	Regionale Wertschöpfung durch den Ausbau erneuerbarer Energien in der Wärmewärmeversorgung (näherungsweise bestimmt) .....	142

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1 Arbeitspakete des Klimaschutzteilkonzepts Integrierte Wärmenutzung .....	18
Tabelle 2-2 Kenndaten der Verbandsgemeinde Vallendar .....	21
Tabelle 2-3 Übersicht zu Wärmenetze in der VG Vallendar.....	23
Tabelle 3-1 Bilanzierungsprinzipien (Difu, 2011) .....	26
Tabelle 3-2 Energie- und CO <sub>2</sub> -Emissionen, Gesamtbilanz VG Vallendar .....	27
Tabelle 3-3 Energie- und CO <sub>2</sub> -Emissionsbilanz der privaten Haushalte .....	35
Tabelle 3-4 Energie- und CO <sub>2</sub> e-Emissionsbilanz der öffentlichen Einrichtungen der VG Vallendar .....	38
Tabelle 3-5 Energie- und CO <sub>2</sub> e-Bilanz nach Anwendung .....	41
Tabelle 4-1 Anteil der nachträglich gedämmten beziehungsweise erneuerter Bauteilflächen nach (IWU, 2010).....	46
Tabelle 4-2 dynamische Amortisationszeiten der verschiedenen Sanierungsmaßnahmen bei Nutzung von Erdgas (Angaben in Jahre).....	48
Tabelle 4-3 Einsparpotenziale Raumwärme bei entsprechenden Maßnahmen nach (Fraunhofer ISI, 2003).....	55
Tabelle 4-4 Vorhandene KWK-Anlagen in der VG Vallendar.....	57
Tabelle 4-5 Annahmen für die Wirtschaftlichkeitsberechnung .....	59
Tabelle 4-6 Daten Abwärmequelle eines Unternehmens in der VG Vallendar .....	65
Tabelle 4-7 Leistungs- und Wärmemengenpotenzial eines Kanals mit 15 l/s.....	67
Tabelle 4-8 Bestand thermische Solaranlagen Stand 31.12.2014.....	69
Tabelle 4-9 Ausbaupotenzial Solarthermie.....	70
Tabelle 4-10 Ausbau der Solarthermie nach dem Trendszenario .....	70
Tabelle 4-11 Flächenverteilung nach Nutzung in der VG Vallendar (Statistisches Landesamt RLP, 2015) .....	71
Tabelle 4-12 Übersicht zu Wärmenetze in der VG Vallendar.....	87
Tabelle 4-13 Brennstoff- und Wärmeverbrauch der ausgewählten Gebäude.....	90
Tabelle 4-14 Energiebilanz Nahwärme Gumschlag .....	92
Tabelle 4-15 Wärmegestehungskosten Gumschlag .....	92
Tabelle 4-16 Energiebilanz Wärmeverbund Grundschule Kindergarten in Niederwerth.....	94
Tabelle 4-17 Wärmegestehungskosten Niederwerth Grundschule Kindergarten .....	94
Tabelle 5-1 Projektgruppe Klimaschutzteilkonzept VG Vallendar .....	98
Tabelle 5-2 Termine der Projektgruppensitzungen .....	99
Tabelle 5-3 Überblick Workshops .....	99
Tabelle 5-4 Ablauf der Workshops.....	100
Tabelle 5-5 Expertengespräche vor Ort.....	103
Tabelle 5-6 Gremientermine .....	105
Tabelle 6-1 Maßnahmen nach Umsetzungszeitraum und Bewertung.....	111
Tabelle 6-2 Kurzfristige Klimaschutzmaßnahmen .....	112
Tabelle 6-3 Mittelfristige Klimaschutzmaßnahmen.....	113
Tabelle 6-4 Maßnahmenplan Klimaschutzmanager .....	114
Tabelle 6-5 übergreifende Klimaschutzmaßnahmen .....	115
Tabelle 6-6 Klimaschutzmaßnahmen – Sektor private Haushalte .....	115

Tabelle 6-7 Klimaschutzmaßnahmen – Sektor öffentliche Einrichtungen.....	116
Tabelle 6-8 Klimaschutzmaßnahmen – Sektor GHDI.....	117
Tabelle 7-1 Prozesse und Abläufe des Controlling-Konzeptes (in Anlehnung an DIN ISO 50001) .....	122
Tabelle 7-2 Kernparameter der vereinfachten Fortschreibung .....	127
Tabelle 7-3 Maßnahmen und Indikatoren zur Erfolgskontrolle (beispielhaft).....	128
Tabelle 9-1 Emissionsminderungspotenzial bis 2030 der VG Vallendar bezogen auf 2014 (abgeleitet aus den Szenarien für ein Vorschlag für ein Klimaschutzziel) .....	138

## Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BRD	Bundesrepublik Deutschland
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2</sub> e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent (carbon dioxide equivalent, nach ISO 14067-1 Pre-Draft)
DIN	Deutsches Institut für Normung
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
g	Gramm
Index f	Endenergie, DIN V 18599
Index Hi	Heizwert (lat. interior)
Index Hs	Brennwert (lat. superior)
Index th	Wärme
Index el	Elektrische Energie
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kWh	Kilowattstunden
kW	Kilowatt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKK	Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
MWh	Megawattstunden
NGF	Nettogrundfläche
RLP	Rheinland-Pfalz
t	Tonne
THG	Treibhausgase
WSchV	Wärmeschutzverordnung

## Zusammenfassung und Fazit

Die Bundesregierung hat mit ihrem Energiekonzept (BMWI, 2010) das Ziel definiert, bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen (THG als Kohlenstoffdioxidäquivalente CO<sub>2</sub>e) um 80 - 95 % gegenüber der Emission des Jahres 1990 zu verringern. Die Verbandsgemeinde Vallendar unterstützt dieses Ziel und möchte Schritt für Schritt die CO<sub>2</sub>e-Gesamtemissionen im Verbandsgemeindegebiet senken.

Im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes wurden mögliche Zukunftsszenarien und daraus ein ableitbares quantifiziertes Klimaschutzszenario für die Wärmeversorgung in der Verbandsgemeinde Vallendar aufgestellt. Das Szenario wurde für die Entwicklung der Emissionen bis zum Jahr 2030 berechnet.

In der Verbandsgemeinde Vallendar können unter den getroffenen Annahmen bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Bilanzjahr 2014 im Bereich der Wärmeversorgung rund 14.400 t/a an CO<sub>2</sub>e-Emissionen (36 %) eingespart werden.

Die Verbandsgemeinde Vallendar mit der Stadt Vallendar und den Ortsgemeinden Niederwerth, Urbar und Weitersburg sind seit dem Jahr 2009 Mitglied des Klima-Bündnis der europäischen Städte e.V.. Mit dem Beitritt hat sich die Verbandsgemeinde Vallendar mit der Stadt und den Ortsgemeinden freiwillig verpflichtet für folgende Ziele verpflichtet:

- Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen um zehn Prozent alle fünf Jahre und Halbierung der Pro-Kopf-Emissionen bis spätestens zum Jahr 2030 (Basisjahr 1990).
- Schutz der tropischen Wälder bspw. durch Verzicht auf Tropenholznutzung und die Unterstützung von Projekten und Initiativen der indigenen Partner.

Das vorliegende Klimaschutzteilkonzept Integrierte Wärmenutzung wurde im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert. Es wurde von den politischen Gremien und der Verwaltung der Verbandsgemeinde initiiert und in Zusammenarbeit mit der Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung Bingen (TSB), einem An-Institut der Fachhochschule Bingen, entwickelt.

Die Umsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes zur Integrierten Wärmenutzung wird grundsätzlich angestrebt.

Das vorliegende Klimaschutzteilkonzept in Verbindung mit dem Beschluss der Umsetzung und soll den Akteuren in der Verbandsgemeinde Vallendar (insbesondere den politischen Gremien und der Verwaltung) helfen, richtungsweisende Entscheidungen zu treffen und Projekte anzugehen, die den bereits angestoßenen Prozess für mehr Klimaschutz, weniger Energieverbrauch, mehr Effizienz, Wertschöpfung und Erneuerbare Energien intensivieren.

Die fachliche Erarbeitung umfasste folgende Schwerpunkte:

- Identifizierung von bisherigen Klimaschutzaktivitäten und relevanten Akteuren
- Erstellung einer Energie- und CO<sub>2</sub>e (Treibhausgas)-Bilanz und Ermittlung von Einsparpotenzialen im Bereich der Wärmeversorgung

- Identifizierung von Potenzialen zum Ausbau der erneuerbaren Energien sowie Kraft-Wärme-Kopplung im Bereich der Wärmeversorgung
- Akteursbeteiligung: Durchführung von Arbeitsgruppen und Workshops
- Entwicklung und Abstimmung eines Maßnahmenkataloges sowie einer Prioritätenliste
- Entwicklung von Konzepten zur Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit sowie dem Klimaschutz-Controlling

Die wichtigsten Erkenntnisse und Ergebnisse sind im Folgenden zusammengefasst.

### **Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz**

- Das Bilanzjahr für die Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz ist das Jahr 2014.
- Der Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der VG Vallendar beträgt im Jahr 2014 rund 149.400 MWh<sub>f</sub>/a. Die damit verbundenen CO<sub>2</sub>e-Emissionen belaufen sich auf rund 42.100 t/a.
- Mit ca. 82,4 % hat der Sektor der privaten Haushalte den größten Anteil am Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung, gefolgt von Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie mit rund 15,2 %. Die öffentlichen Liegenschaften haben einen Anteil von ca. 2,4 % am Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung in der VG Vallendar. Im Vergleich zu anderen Verbandsgemeinden ist der Anteil etwas höher. Die VG Vallendar ist u. a. Träger einer Realschule Plus.  
Nahezu identisch ist die sektorale Verteilung der energieverbrauchsbedingten CO<sub>2</sub>e-Emissionen, allerdings mit einer Verschiebung hin zum Stromverbrauch, der den höchsten spezifischen CO<sub>2</sub>e-Ausstoß pro kWh<sub>f</sub> hat.
- Hauptenergieträger ist Erdgas mit insgesamt 73 %, gefolgt von Heizöl mit 15 % sowie Strom mit 10 %. Erneuerbare Energien in der Wärmeversorgung haben einen Anteil von insgesamt 2 % am Endenergieverbrauch.

### **Energiekosten und Regionale Wertschöpfung**

- Die jährlichen Aufwendungen für die Energieträger Erdgas und Heizöl für die VG Vallendar belaufen sich in Summe auf rund 9 Mio. €/a. Dies verdeutlicht, dass enorme Finanzmittel zur Finanzierung von (wirtschaftlich sinnvollen) Klimaschutzmaßnahmen zur Verfügung stehen können.
- Für die Umsetzung des im Rahmen des Klimaschutzteilkonzepts entwickelten Klimaschutzzielszenario müssten bis 2030 Investitionen in Höhe von rund 67 Mio. € getätigt werden. Die daraus resultierende kumulierte regionale Wertschöpfung liegt bei den gewählten Annahmen bei rund 28 Mio. €. Daraus kann gefolgert werden, dass hieraus ein großes Potenzial für die Entwicklung der Region zu ziehen ist, die vor allem den Akteuren vor Ort (Stadt, Verbandsgemeinde, Ortsgemeinden, Handwerker, Planer, Finanzierer, sonstige Dienstleister) und natürlich den Verbrauchern in Form von gesteigerter Kaufkraft zu Gute kommt.

### **Einsparpotenziale**

- Im Sektor der privaten Haushalte bestehen in der Wärmeversorgung hohe wirtschaftliche Einsparpotenziale in einer Größenordnung von 55 % des Endenergieverbrauchs.

Hierdurch ergibt sich ein Schwerpunkt für die Akteursbeteiligung und die Entwicklung von Maßnahmen.

- Die Einsparpotenziale im Bereich der kommunalen Liegenschaften sind in Summe gering. Deren Aktivierung hat nur einen geringen Einfluss auf die Emissionsbilanz. Trotzdem ist die Umsetzung wirtschaftlicher Einsparpotenziale ein wichtiger Baustein, insbesondere im Sinne der Energiekosteneinsparung und der Vorbildfunktion der Kommune. So zeigen bereits die Ergebnisse des Klimaschutzteilkonzeptes „Eigene Liegenschaften“ aus dem Jahr 2014, das ebenfalls von der Transferstelle Bingen erstellt wurde, dass bei Umsetzung der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen mehr als 70 % der CO<sub>2</sub>e-Emissionen in einigen kommunalen Liegenschaften eingespart werden können. Die Reduzierung beruht nicht nur auf Maßnahmenvorschlägen in der Wärmeversorgung sondern auch in der Stromversorgung.
- Einsparpotenziale im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie sind schwer zu beziffern und nur über bundesweite Kennwerte und Entwicklungen abschätzbar.

### **Ausbaupotenziale Erneuerbare Energien in der Wärmeversorgung**

- Ausbaupotenziale liegen vor allem im Bereich der Solarenergie, Biomasse und Kraft-Wärme-Kopplung.
- Des Weiteren wurden Einzelprojekte in Form von Nahwärmeverbänden identifiziert und dokumentiert.
- Im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes wurden mehrere Arealnetze für Nahwärmeversorgung auf Ihre grundsätzliche Eignung hin diskutiert und mit den Akteuren besprochen
- Nahwärmenetz Innenstadt (Marienburg, WHU, BDH) – Umsetzung angeschoben – Machbarkeitsstudie wurde ausgeschrieben aber noch nicht vergeben.
- Nahwärme in der OG Niederwerth – Diskussion einer Projektidee
- Nahwärme in OG Urbar – kommunale und kirchliche Einrichtungen
- Weitere Ideen wurden diskutiert

### **Darstellung von Szenarien**

- Für alle Sektoren und Handlungsfelder wurde eine mögliche Entwicklung („Szenarien“) sowohl für den Endenergieverbrauch als auch für die Entwicklung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen ausgearbeitet. Für jeden dieser Bereiche wurde mindestens ein Trend und ein ambitionierterer Entwicklungspfad („Klimaschutzszenario“) aufgestellt. Sie werden, soweit diese identifiziert und quantifiziert wurden, den Potenzialen gegenübergestellt.
- Die Szenarien können einen politischen Entscheidungsprozess bspw. für die Findung eines quantifizierbaren Klimaschutzziels hinsichtlich der Wärmeversorgung unterstützen.

### **Akteursbeteiligung**

- In Verbindung mit einer intensiven Beteiligung der relevanten Akteure in der VG Valendar wurden in:
  - zwei Fachworkshops zu den Themen „Wärmeeinsparpotenziale in Wohngebäuden aktivieren“ und „Wärmenetze“

- öffentliche Informationsveranstaltung zum Thema Nahwärme
- drei Projektgruppentreffen
- Expertengesprächen mit unterschiedlichen Institutionen und Präsentationen in politischen Gremien
- Abschlussveranstaltung mit Bürgerbeteiligung

ein Maßnahmenkatalog erarbeitet, der die wesentlichen Aufgaben und Aktivitäten beschreibt.

### **Maßnahmenkatalog**

- Bei der Entwicklung des Maßnahmenkataloges wurden die Schwerpunkte Information und Kommunikation, Energieeffizienz und Energieeinsparung, Nahwärmenetze und erneuerbare Energien in den verschiedenen Sektoren berücksichtigt.
- Im Vordergrund standen Maßnahmen, mit denen sich mit geringem Mitteleinsatz hohe Emissionsminderungen erreichen lassen.
- Die entwickelten Maßnahmen wurden in einer Prioritätenliste zusammengestellt. Diese dient als Handlungsleitfaden für die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen.

### **Konzepte für Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit und Klimaschutz-Controlling**

- Die gezielte und strukturierte Öffentlichkeitsarbeit ist ein wesentlicher Baustein. Im Klimaschutzteilkonzept VG Vallendar werden dafür Zuständigkeiten, Zielgruppen und Kommunikationswege beschrieben.
- Im Controlling-Konzept ist beschrieben, wie zukünftig die Fortschritte hinsichtlich der Zielerreichung und die Wirksamkeit der Maßnahmen überprüft werden sollen. Hierunter fallen die Gewährleistung einer fortschreibbaren Energie-/CO<sub>2</sub>e-Bilanz, Information und Koordination der am Klimaschutzmanagementprozess Beteiligten und der Öffentlichkeit sowie entsprechende Dokumentationen bzw. Berichtspflichten.

### **Fazit**

Aus den beschriebenen Ergebnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

In der Verbandsgemeinde Vallendar werden bereits viele gute Projekte für den Klimaschutz vorangetrieben. Mit dem Klimaschutzteilkonzept liegt nun eine Daten- und Ideenbasis für weitere systematische Umsetzungen im Bereich der Wärmeversorgung vor.

Die Umsetzung des Klimaschutzteilkonzepts zur Integrierten Wärmenutzung wird durch die Verbandsgemeinde Vallendar grundsätzlich angestrebt. Investive Maßnahmen benötigen weitere Beschlüsse. Die Stadt und die Ortsgemeinden werden motiviert sich an der Umsetzung zu beteiligen.

Der Bereich der privaten Haushalte verursacht einen großen Anteil der Emissionen (s. Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz). Hier bestehen umfangreiche Einsparpotenziale insbesondere im Bereich des Wärmeverbrauchs, sowohl was die Reduzierung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen als auch umfangreiche wirtschaftliche Einsparpotenziale angeht. Auch sollte in diesem Bereich die Erneuerbare Wärme verstärkt gefördert werden. Einen Schwerpunkt bei der Umsetzung der Empfehlungen des Klimaschutzteilkonzeptes sollte demnach der Sektor der privaten Haushalte bilden.

Hier stehen insbesondere Maßnahmen im Vordergrund, die dazu beitragen, den Bürger für mehr Klimaschutz im Alltag zu sensibilisieren und vor allem Hemmnisse und Informationsdefizite in Sachen energetische Gebäudesanierung aufzufangen und durch niedrigschwellige und praktische Angebote abzubauen. Bei der Entwicklung von Handlungsempfehlungen stehen auch Kooperationen und bereits bestehende Vernetzungen und Zusammenarbeit mit Partnern vor Ort und der Region (Handwerk, Planer, Energieberater, Banken, Energiedienstleister, etc.) im Vordergrund.

Effektive Maßnahmenmöglichkeiten bestehen auch für die Verbandsgemeinde Vallendar sowie für die Stadt und die Ortsgemeinden in ihrem eigenen Handlungsbereich, um zum einen eine Reduzierung von Emissionen zu erreichen und darüber hinaus in erster Linie ihrer Vorbildfunktion gerecht zu werden. Ansatzpunkte sind hier bei den eigenen kommunalen Liegenschaften zu finden. Synergien und viele Parallelen ergeben sich hier zum bereits erstellten Klimaschutzteilkonzept „Eigene Liegenschaften“, welches durch das neu eingeführte Klimaschutzmanagement umgesetzt werden soll.

Kommunale Liegenschaften bieten sich zudem als „Keimzelle“ für eine mögliche Errichtung bzw. Erweiterung von Nahwärmenetzen an, die dann sukzessive auf Private ausgeweitet werden könnten.

Im Bereich der erneuerbaren Energien steht die verstärkte Nutzung solarer Wärme (Solarthermie) und der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung z. B. im Bereich der gebäudeübergreifenden Wärmeversorgung im Vordergrund. Im Bereich der Solarthermie ist die kommunale Einflussnahme jedoch beschränkt und sollte sich auf die Information von Bürgern vor Ort konzentrieren, auch im Hinblick auf Finanzierungsmöglichkeiten.

Mit Blick auf die Nachhaltigkeit und die Bedeutung der Zukunftsfähigkeit des Themas sollte in der Umsetzung auch besonderes Augenmerk auf die Bewusstseinsbildung allgemein und gerade bei jüngeren Generationen gelegt werden. Beispielhaft sei hier eine enge Zusammenarbeit mit Bildungseinrichtungen wie Kindergärten und Schulen genannt.

Mit der Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement zur Umsetzung des Klimaschutzteilkonzepts „Eigene Liegenschaften“ seit Anfang des Jahres 2016 und der geplanten Gründung einer Arbeitsgruppe „Klimaschutz“ ist eine personelle Basis für die Umsetzung neuer Projekte und der damit angestrebten Effekte Einsparpotenziale im Bereich des Wärme- und Stromverbrauchs und klimarelevanter Emissionen im Verbandsgemeindegebiet zu reduzieren geschaffen.

## 1 Einführung und Ziele des Klimaschutzteilkonzeptes

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, den bundesweiten Ausstoß von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen bis zum Jahr 2020 um 40 %, bis zum Jahr 2030 um 55 %, bis zum Jahr 2040 um 70 % und bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 % unter das Niveau von 1990 zu senken (BMWI, 2010). Auch aus dieser Motivation heraus wird seit 2008 im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) die Erstellung von kommunalen Klimaschutzkonzepten gefördert.

Im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes werden Strategien zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen entwickelt und konkrete Ziele formuliert.

		<b>IST (2010)</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>	<b>2050</b>
<b>Deutschland</b> 	<b>Endenergie</b> (gegenüber 2008)	2.385 TWh 10% EE	-20% 18% EE	30% EE	-50% 60% EE
	<b>Strom</b> (gegenüber 2008)	493 TWh 20% EE	-10% 35% EE	50% EE	-25% 80% EE
	<b>Wärme</b> (gegenüber 2008)	1.306 TWh 10% EE	-20% 14% EE	k.a.	k.a.
	<b>CO<sub>2</sub> Emissionen</b> (gegenüber 1990)	772 Mill. t	-40 %	-55%	-80-95%
<b>Rheinland-Pfalz</b> 	<b>Endenergie</b>	131 TWh	k.a.	k.a.	k.a.
	<b>Strom</b>	29 TWh 15% EE	k.a.	100% EE	100%EE
	<b>Wärme</b>	65 TWh 6% EE	k.a. 16 % EE	k.a.	k.a.
	<b>CO<sub>2</sub> Emissionen</b> (gegenüber 1990)	25,7 Mill. t	-40 %	k.a	-90%

Abbildung 1-1 Energieziele bis 2050 (BMWI, 2010) und (Rheinland-Pfalz, 2011)

Das Bundesland Rheinland-Pfalz hat sich folgende Ziele gesetzt:

- Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 um 40 % gegenüber 1990
- Klimaneutralität bis 2050, mindestens aber Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 90 %
- Deckung des Stromverbrauches in Rheinland-Pfalz bilanziell zu 100 % aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2030
- Steigerung der Energieeffizienz und Realisierung deutlicher Energieeinsparungen
- Ausbau der Energieinfrastruktur (insbesondere Kraft-Wärme-Kopplung im industriellen Bereich, Windkraft, Photovoltaik) zur Sicherstellung der jederzeitigen Verfügbarkeit und so dezentral wie möglich
- Steigerung der gesellschaftlichen Akzeptanz der energiepolitisch notwendigen Schritte in die Zukunft.

Die VG Vallendar möchte Schritt für Schritt die CO<sub>2</sub>e-Gesamtemissionen insbesondere in der Wärmeversorgung in ihrem Gebiet senken. Dies soll durch die verstärkte Erschließung und Nutzung regionaler erneuerbarer Ressourcen sowie Energieeinspar- und Energieeffizienzmaßnahmen erfolgen.

Ein erster Maßnahmenkatalog für mehr Klimaschutz in allen relevanten Sektoren soll mit der Erstellung des Klimaschutzteilkonzeptes der VG Vallendar auf den Weg gebracht werden. Im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes werden Strategien zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen entwickelt und konkrete Ziele formuliert.

## **2 Projektrahmen und Ausgangssituation**

Die Konzepterstellung erfolgt in sechs Arbeitspaketen, die teilweise aufeinander aufbauen und auch parallel verlaufen. Am Anfang steht die Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz, an die sich eine Potentialanalyse anschließt. Auf dieser Grundlage wird ein Maßnahmenkatalog entwickelt, den es bei der Umsetzung zu überwachen (Controlling) und transparent für die Bürgerschaft darzustellen (Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit) gilt. Begleitet werden diese Arbeitspakete von einer Akteursbeteiligung, die mittels Projektgruppensitzungen und Workshops abläuft.

### **2.1 Aufgabenstellung**

Mit dem Klimaschutzteilkonzept wird es der VG Vallendar ermöglicht, die bisherigen Aktivitäten auszuweiten und in ein Gesamtkonzept zur Wärmeversorgung zu fassen.

Einsparpotenziale in allen klimarelevanten Bereichen, wie die öffentlichen Liegenschaften, privaten Haushalte, der Gewerbe, Handel, Dienstleistungs- und Industriesektor sollen aufgedeckt und in einem langfristigen umsetzbaren Handlungskonzept zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen und Optimierung hin zu nachhaltigen Wärmeversorgungsstrukturen in der Verbandsgemeinde entwickelt werden.

Mit dem Prozess zur Erstellung eines Klimaschutzteilkonzeptes erhalten die VG Vallendar und lokale Akteure eine Datengrundlage sowie ein Umsetzungswerkzeug (Maßnahmenkatalog), um die Energie- und Klimaarbeit sowie die zukünftige Klimaschutzstrategie in der Wärmeversorgung konzeptionell, vorbildlich und nachhaltig zu gestalten.

### **2.2 Arbeitsmethodik**

Basis der Erarbeitung des Klimaschutzteilkonzeptes bildet ein durch die VG Vallendar und der Transferstelle Bingen (TSB) abgestimmtes Anforderungsprofil. Weitere Anforderungen, die sich insbesondere aus der Richtlinie „zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 9. Oktober 2013 ergeben, werden berücksichtigt.

Die einzelnen Arbeitspakete der Konzepterstellung sind in nachstehender Tabelle dargestellt und werden im Folgenden kurz erklärt. Die entsprechende Methodik wird jeweils in den betreffenden Kapiteln erläutert.

Tabelle 2-1 Arbeitspakete des Klimaschutzteilkonzepts Integrierte Wärmenutzung

<b>Konzepterarbeitung</b>	<b>Beschreibung der Module laut Vorhabensbeschreibung<sup>1</sup></b>
<b>Modul 1: Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz</b>	
<b>Modul 2: Potenzialanalyse</b>	Ermittlung des Energieeffizienz- und -einsparpotenzials Ermittlung des Potenzials zur Nutzung erneuerbarer Energien
<b>Modul 3: Akteursbeteiligung</b>	
<b>Modul 4: Maßnahmenkatalog</b>	
<b>Modul 5: Öffentlichkeitsarbeit</b>	
<b>Modul 6: Controlling</b>	
<b>Modul 7: begleitende Öffentlichkeitsarbeit</b>	Abschlussveranstaltung für Bürgerinnen und Bürger

### **Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanzierung**

Auf Basis der erhobenen Datengrundlage wird zunächst der gesamte Endenergiebedarf zur Wärmeversorgung gegliedert nach Sektoren ermittelt. Die durch die Energieversorgung verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen in der VG Vallendar werden als CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e) bilanziert. CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e) drücken die Summe aller klimarelevanten Schadgase (Treibhausgase) aus. Sie werden über Kennwerte pro Einheit verbrauchter Energie in Abhängigkeit des genutzten Energieträgers auf den tatsächlichen Energieverbrauch in der VG Vallendar umgerechnet. CO<sub>2</sub>e-Emissionen werden über den Lebenszyklus des Energieträgers betrachtet. So werden zum Beispiel für die Bereitstellung des Energieträgers Erdgas Methanemissionen bei der Förderung des Erdgases (Methan ist ungefähr 40-mal klimaschädlicher als CO<sub>2</sub>, daher geht es pro Einheit als etwa 40 CO<sub>2</sub>-Äquivalente in die Berechnung ein) eingerechnet (GEMIS, 2015). Weiter werden Verluste bei der Energieverteilung von der Förderung bis zum Endverbraucher berücksichtigt. So sind eine vollständige Bilanzierung der Klimateffekte und ein objektiver Vergleich verschiedener Energieträger möglich.

Eine Übersicht der verwendeten Daten für die Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz können dem Anhang des Berichtes entnommen werden. Nicht alle Daten konnten erhoben werden bzw. es konnten nicht zu allen Daten entsprechende Informationen bekommen werden.

### **Potenzialanalyse**

Die Potenzialanalyse ermittelt Energieeinsparpotenziale in der Wärmeversorgung in den einzelnen Sektoren (unter anderem private Haushalte und öffentliche Einrichtungen) und noch nicht genutzte sowie ausbaufähige Erzeugungspotenziale für erneuerbare Energien. Außerdem wer-

<sup>1</sup> Vorhabensbeschreibung: Klimaschutzteilkonzept „KSI: Integrierte Wärmenutzung“ für die Verbandsgemeinde Vallendar. 16. April 2014

den Potenziale in der Energieeffizienz in Form von Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplung sowie die Nutzung industrieller Abwärme und Abwasserwärme aufgezeigt. Aus den Ergebnissen der Potenzialbetrachtung (soweit ermittelt: wirtschaftliches Potenzial) in Verbindung mit der Ist-Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz werden für alle Sektoren Szenarien entwickelt. In einem Referenz- und Klimaschutzszenario werden unterschiedliche mögliche Entwicklungen der VG Vallendar hinsichtlich des Energie- und CO<sub>2</sub>e-Verbrauchs und wirtschaftlicher Aspekte wie Investitionen und lokale Wertschöpfung für alle betrachteten Sektoren aufgezeigt. Diese helfen der Verwaltung und den politischen Gremien ein für die Umsetzung des Konzeptes notwendiges quantifiziertes Klimaschutzziel zu formulieren und zu beschließen.

### **Akteursbeteiligung**

Im Rahmen der Konzepterstellung werden relevante Akteure identifiziert und frühzeitig in den Prozess der Konzepterstellung eingebunden, umso eine Grundlage für ein umfassendes und interdisziplinäres Klimaschutznetzwerk zu schaffen. Hierzu finden sowohl Workshops als auch Gespräche mit den lokalen Akteuren in der VG Vallendar statt. Die Akteursbeteiligung erfolgt modulübergreifend, wodurch eine passgenaue Ausrichtung des Konzeptes an regionalspezifischen Anforderungen gewährleistet ist (siehe auch Kapitel 5).

Begleitend wird der Prozess der Konzepterstellung von einer Projektgruppe. Die Projektgruppe stellt das zentrale Lenkungsgremium dar. Wesentliche Aufgaben und Ziele sind:

- Steuerung des Klimaschutzteilkonzeptes
- Dokumentation des Projektfortschritts
- Diskussion von Ergebnissen
- Sammlung von Ideen aus Politik und Verwaltung
- Definition von Aufgaben für Controlling und Umsetzung für das Projekt

Die Projektgruppe setzt sich zusammen aus:

- Verwaltung
- Vertreterin des Regionalbüros Rhein-Mosel-Eifel der Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH
- Auftragnehmer

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wird mit Verwaltungsmitarbeitern der VG Vallendar vorbereitend für die Politik ein Klimaschutzziel diskutiert. Aus diesen wird ein quantifizierter Ausblick abgeleitet, für den Wertschöpfungseffekte abgeschätzt werden.

### **Maßnahmenkatalog**

Aus den Erkenntnissen der Einzelgespräche, Workshops und der Grundlagenermittlung aus Bilanzen und Potenzialanalysen wird ein sogenannter Maßnahmenkatalog erstellt. Darin werden die nächsten Schritte und Maßnahmen, in Form eines Bündels an Maßnahmensteckbriefen beschrieben, die für den Klimaschutz in der VG Vallendar sinnvoll sind. Diese sind individuell auf die Verbandsgemeinde angepasst, wodurch eine größtmögliche Wirkung erzielt wird. Die Maßnahmen werden gegeneinander bewertet und zeitlich eingeordnet, sodass im Ergebnis ein Umsetzungsfahrplan in Form einer Prioritätenliste vorliegt.

### **Öffentlichkeitsarbeit**

In der Umsetzungsphase des Klimaschutzteilkonzeptes ist es wichtig, die Bürger zu beteiligen. Wesentliche Klimaschutzeffekte können nur durch Mitarbeit, Akzeptanz sowie Investitionen Dritter erreicht werden. Insbesondere die Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen an Wohngebäuden ist notwendig. Hierfür müssen Bürger informiert und zur Umsetzung wirtschaftlich rentabler Maßnahmen überzeugt werden. Die Umsetzung größerer Energieerzeugungsprojekte (Nahwärmeversorgung) erfordert die Akzeptanz der Bevölkerung. Dies geht nur durch umfangreiche und transparente Information der Bürger.

Die Entwicklung eines Konzeptes für die Öffentlichkeitsarbeit dient dazu, die Bürger bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen mitzunehmen.

### **Controlling**

Die Entwicklung eines Controlling-Konzeptes soll die Verbandsgemeindeverwaltung in der Umsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes unterstützen. Das Controlling-Konzept beschreibt insbesondere den Prozess zur regelmäßigen Reflexion des Pfades zur Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele (vgl. Kapitel 9). Hierfür wird eine Anwendung zur Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz erstellt und der Verbandsgemeindeverwaltung in einem Einweisungsworkshop übergeben.

### **Begleitende Öffentlichkeitsarbeit**

Noch in der Phase der Konzepterstellung werden die Bürgerinnen und Bürger in einer Abschlussveranstaltung über die Ergebnisse des Klimaschutzteilkonzeptes den weiteren politischen Prozesse für die Umsetzung informiert.

## **2.3 Kurzbeschreibung der Region**

### **Lage, administrative Gliederung**

Die Verbandsgemeinde Vallendar liegt im Osten des Landkreises Mayen-Koblenz in Rheinland-Pfalz. Sie grenzt im Norden an die Stadt Bendorf, im Westen und Süden an die kreisfreie Stadt Koblenz sowie im Osten an den Westerwaldkreis. Zur Verbandsgemeinde Vallendar gehören die Stadt Vallendar sowie die drei Ortsgemeinden Niederwerth, Urbar und Weitersburg an. Die Ortsgemeinde Niederwerth hat eine besondere Lage, da sie in der Bundesrepublik Deutschland die einzige bewohnte Flussinsel ist. Die Einwohnerzahl beträgt rund 16.000 Menschen.

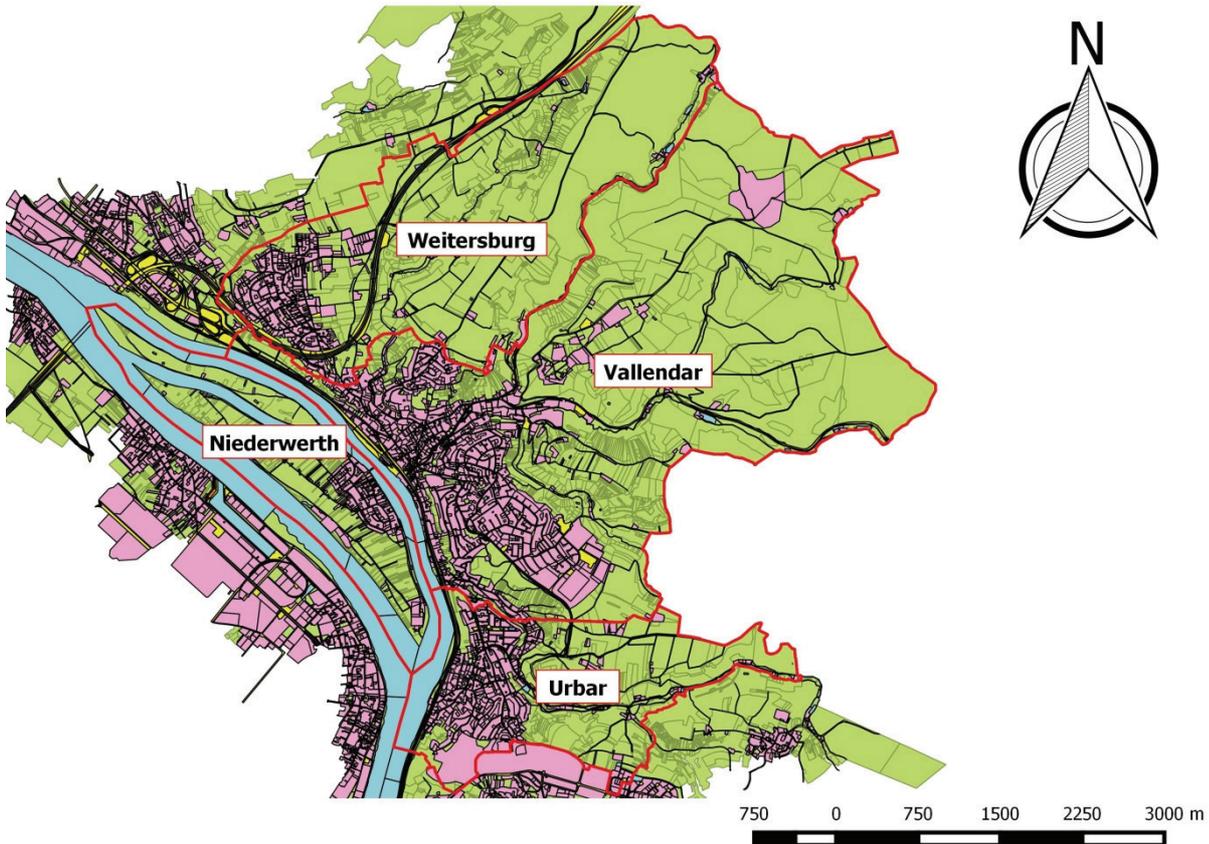


Abbildung 2-1 Lage der Verbandsgemeinde Vallendar und ihrer Gemeinden (Datengrundlage: (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation 1 RLP, 2015))

Tabelle 2-2 Kenndaten der Verbandsgemeinde Vallendar

	<b>Einwohnerzahl (31.12.2014)</b>	<b>Fläche [km<sup>2</sup>]</b>	<b>Einwohnerdichte [EW/km<sup>2</sup>]</b>
<b>Stadt Vallendar</b>	8.487	13,22	642
<b>Urbar</b>	3.202	3,46	925
<b>Niederwerth</b>	1.345	3,03	444
<b>Weikersburg</b>	2.298	6,62	347
<b>Verbandsgemeinde Vallendar</b>	<b>15.332</b>	<b>26,34</b>	<b>582</b>

Quelle: (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2014)

### Flächennutzung

Die Flächennutzung in der Verbandsgemeinde Vallendar ähnelt denen anderer Verbandsgemeinden vergleichbarer Größenordnung in Rheinland-Pfalz. Lediglich der Anteil der landwirtschaftlichen Fläche an der Flächennutzung in der Verbandsgemeinde Vallendar ist mit rund 27 % ein wenig kleiner im Vergleich zum Durchschnitt der Verbandsgemeinden gleicher Größenordnung, die etwa 40 % beträgt. Der Waldflächenanteil liegt mit ca. 41 % geringfügig unter dem anderer Verbandsgemeinden (ca. 46 %). Die Siedlungs- und Verkehrsfläche beläuft sich

auf etwa 23 % an der Gesamtfläche und ist damit fast doppelt so groß wie in anderen Verbandsgemeinden (ca. 13 %) (Statistisches Landesamt RLP, 2015).

### **Raumordnung**

Im regionalen Raumordnungsplan (RROP) der Planungsgemeinschaft Mittelrhein-Westerwald ist die Stadt Vallendar als Mittelzentrum dargestellt (Planungsgemeinschaft Mittelrhein-Westerwald, 2008). Mit der Stadt Koblenz ist ein Oberzentrum sowie mit Lahnstein, Bendorf und Höhr-Grenzhausen sind Mittelzentren im Ergänzungsnetz in kurzer Zeit erreichbar.

### **Bevölkerung und demografische Entwicklung**

Zum Jahresende 2014 hatte die Verbandsgemeinde Vallendar einen Bevölkerungsstand von 15.332 Einwohnern (Statistisches Landesamt RLP, 2015). Die größte Altersgruppe liegt mit 21,8 % bei der Bevölkerung der 50 – 65 Jährigen, dicht gefolgt von den Gruppen der 35 – 50 Jährigen mit 20,3 %, der 65 – 80 Jährigen mit 18,7 % und der der 20 – 35 Jährigen mit 16,7 %. Der Anteil der Altersgruppe unter 20 Jahren beläuft sich auf 15,6 % und der, der über 80 Jährigen auf 7 % (Statistisches Landesamt RLP, 2015). Nach den Berechnungen des Statistischen Landesamtes werden sich die Verhältnisse durch den demografischen Wandels bis zum Jahr 2035 (und darüber hinaus) ändern. Während die Bevölkerung insgesamt leicht abnehmen wird (ca. 1.020 EW), steigt der Bevölkerungsanteil der über 65-Jährigen. Der Bevölkerungsanteil der 20 bis 65-Jährigen und der Anteil der unter 20-Jährigen nimmt ab (Statistisches Landesamt RLP, 2015).

Vergleicht man die demografische Entwicklung in der Region anhand der „Bevölkerungsvorausberechnung für Verbandsgemeinden und verbandsfreie Gemeinden bis 2035“ des Statistischen Landesamtes (Basisjahr 2013) zeigt sich, dass ebenso in den Verbandsgemeinden mit einer leichten Bevölkerungsabnahme bis zum Jahr 2035 gerechnet wird.

Die Einwohnerdichte in der Verbandsgemeinde liegt bei 582,1 Einwohnern pro km<sup>2</sup> und ist damit im Bereich eines teilweise städtisch geprägten Raumes.

Der Wandersaldo ist derzeit leicht positiv. Das Schul- und Bildungsangebot ist in der Verbandsgemeinde Vallendar breit gefächert mit vier Grundschulen, einer Realschule, einem Gymnasium und zwei Hochschulen sowie weiteren private Bildungseinrichtungen.

### **Wirtschaftliche Entwicklung und Arbeitsmarkt**

Die Wirtschaftsstruktur der Verbandsgemeinde Vallendar ist durch den Dienstleistungsbereich geprägt. Hervorzuheben ist, dass einige soziale, medizinische und kirchliche Einrichtungen sowie eine private Hochschule in der Stadt Vallendar ansässig sind. Darüber hinaus befinden sich nicht nur in der Stadt Vallendar Gewerbebetriebe sondern auch im Gewerbegebiet Weitersburg sowie in den übrigen Ortsgemeinden.

Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort in der Verbandsgemeinde Vallendar liegt im Vergleich zum Durchschnitt der Verbandsgemeinden gleicher Größenordnung ist etwas niedriger (Statistisches Landesamt RLP, 2015).

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

Die Verbandsgemeinde Vallendar befindet sich rechtsrheinisch gegenüber der Stadt Koblenz und verbindet den Westerwald mit dem Rheintal. Eine Besonderheit stellt die Ortsgemeinde

Niederwerth dar, die sich auf der einzigen bewohnten Insel des Rheins in Deutschland befindet. Die Nachbarinsel Graswerth gehört zu einem Naturschutzgebiet, das sich entlang des Rheins über die Verbandsgemeindengrenze hinweg erstreckt. Als Feuchtgebiet mit seinen Wasser- und Sumpfflächen ist es ein bedeutender Standort für Flora und Fauna.

### Infrastruktur Verkehr

Die Verbandsgemeinde Vallendar verfügt über eine leistungsfähige Infrastruktur, zu Wasser und zu Land. Über die Bundesautobahnen A 3, A 48 und A 61 sind die internationalen Drehkreuze Köln-Bonn und Frankfurt am Main innerhalb von einer Stunde erreichbar. Des Weiteren sind die ICE-Bahnhöfe in Montabaur und Koblenz schnell erreichbar. Mit den Rheinhäfen Bendorf und Koblenz sind Umschlagspunkte für Container, Stückgut und regionale Rohstoffe in direkter Nachbarschaft. Bildungs- und Wissenspotenzial bieten zusammen mit der leistungsfähigen Verkehrsinfrastruktur eine Grundlage für Innovationen in der Region.

### Infrastruktur Wärmeversorgung

Alle Gemeinden in der VG Vallendar sind mit Erdgas erschlossen. Dies spiegelt sich im Energieträgermix aus den Bilanzen wieder. Demnach werden heute rund 74 % des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung im Untersuchungsgebiet durch den leitungsgebundenen Energieträger Erdgas gedeckt.

Strom wird ebenfalls als leitungsgebundener Energieträger in Speicherheizungen, in Wärmepumpen, zur Trinkwassererwärmung und zur Gebäudekühlung eingesetzt.

Darüber hinaus bestehen mehrere kleine Wärmenetze zur Versorgung von zumeist öffentlichen Liegenschaften.

Tabelle 2-3 Übersicht zu Wärmenetze in der VG Vallendar

Lfd. Nummer	Bezeichnung	Betreiber	Art der Wärmeerzeugung (Energieträger)
1	Konrad-Adenauer-Schule mit Sporthalle	VG Vallendar	Erdgaskesselanlage
2	Karl-d'Ester-Schule mit Turnhalle	Stadt Vallendar	Erdgasthermenkaskade
3	Grundschule und Kindergarten Niederwerth	OG Niederwerth	Heizölkessel
4	Gemeindehaus/Feuerwehr Weitersburg und privates Wohnhaus	Eigentümer des privaten Wohnhauses	Holz hackschnitzelkessel

## **2.4 Bisherige Entwicklungen in der VG Vallendar**

Das Thema Energie und Klimaschutz steht schon seit vielen Jahren auf der Tagesordnung der VG Vallendar. Einige Maßnahmen und Projekte wurden bereits gestartet und umgesetzt.

### **Klimaschutzteilkonzept eigene Liegenschaften**

Im Jahr 2014 erstellte die VG Vallendar mit Unterstützung der Transferstelle Bingen ein Klimaschutzteilkonzept „Teilkonzept eigene Liegenschaften der Verbandsgemeinde Vallendar, der Stadt Vallendar und der Ortsgemeinden Niederwerth und Urbar“.

### **Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement**

Für die Umsetzung des Klimaschutzteilkonzepts „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ hat die VG Vallendar eine Stelle für einen Klimaschutzmanager beantragt und bewilligt bekommen.

### **Energie-Erstberatungsangebote**

In der VG Vallendar wird einmal im Monat (über das Winterhalbjahr) eine kostenlose Energie-Erstberatung durch den Landesverband GIH angeboten. Die Nachfrage am Angebot der Energieberatung variiert.

### **Durchführung investiver Klimaschutzmaßnahmen in der Stromversorgung**

Die VG Vallendar setzt investive Maßnahmen im Bereich der Stromversorgung im Rahmen des Förderprogramms der Nationalen Klimaschutzinitiative um, wie z. B. der Einbau hocheffizienter LED-Straßenbeleuchtungstechnik, Nachrüstung und/oder Austausch von raumluftechnischen Geräten, etc.

### **Energetische Modernisierung kommunaler Liegenschaften**

An der Gebäudehülle und der Anlagentechnik wurden bereits zahlreiche energetische Effizienzmaßnahmen durchgeführt. So wurden beziehungsweise werden unter anderem Teil- und Komplettanierungen, zum Beispiel in Form von Wärmedämmung von Fassaden, Dächern und Geschossdecken, Erneuerung der Fenster sowie Erneuerung der Heizungsanlage und Erneuerung der Lichtsteuerung in Liegenschaften der VG Vallendar und ihrer Gemeinden durchgeführt.

### **Informationsveranstaltungen für Einwohner**

- die Durchführung von Informationsveranstaltungen zum Schwerpunkt energetische Gebäudesanierungen und Auslegung von Broschüren und Faltblättern zu einzelnen Themenbereichen für private Hauseigentümer
- Kostenlose Ausleihe von Strommessgeräten für die Bürgerinnen und Bürger der Verbandsgemeinde Vallendar

### **Nutzung Solarenergie**

Dachflächen kommunaler Gebäude werden zur Errichtung und zum Betrieb von Photovoltaikanlagen verpachtet.

### **Integriertes Quartierskonzept zur energetischen Stadtsanierung im Quartier „Gumschlag“ der Stadt Vallendar**

Im Jahr 2014 erstellte die Stadt Vallendar mit Unterstützung der DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG ein „Integriertes energetisches Quartierskonzept „Gumschlag““.

### **Beteiligung am Integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Mayen-Koblenz**

Die VG Vallendar als Kommune des Landkreises Mayen-Koblenz beteiligt sich an der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzepts für den Landkreis Mayen-Koblenz.

### **Mitgliedschaften im Klimabündnis e. V. und BEN Mittelrhein e. V.**

Darüber hinaus ist die Verbandsgemeinde Vallendar Mitglied im Bau- und Energienetzwerk Mittelrhein e. V. (BEN) für energiesparendes und nachhaltiges Bauen und Sanieren sowie im Klimabündnis e. V.

### **Weitere Mitgliedschaften**

Die Ortsgemeinde Niederwerth ist der neuen Bürgerenergiegenossenschaft Energie Bendorf eG beigetreten.

### 3 Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanzierung – Basisjahr 2014

Im nachfolgenden Kapitel wird die Energiebilanz des Energieverbrauchs zur Wärmeversorgung in der VG Vallendar aufgestellt und die durch den Energieverbrauch verursachten CO<sub>2</sub>-äquivalent-Emissionen (internationale Schreibweise: CO<sub>2</sub>e) abgeschätzt.

#### 3.1 Methodik

Die Energie- und CO<sub>2</sub>e-Emissionsbilanz für die VG Vallendar wird im vorliegenden Konzept für das Basisjahr 2014 erstellt. In die Bilanz fließen Verbrauchsdaten der Jahre 2012, 2013 und 2014 ein. Zunächst wird der Energieverbrauch zur Wärmeversorgung entsprechend der einzelnen Energieträger differenziert dargestellt und anschließend mithilfe des jeweiligen CO<sub>2</sub>e-Emissionsfaktors (in g CO<sub>2</sub>e je verbrauchter kWh) die Emissionsbilanz aufgestellt.

Einzelbilanzen werden zu folgenden Sektoren erstellt:

- Private Haushalte
- Öffentliche Einrichtungen
- Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie

Die Einzelbilanzen werden zu einer Gesamtbilanz zusammengefügt.

Zunächst wird der Bilanzraum für die Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz festgelegt und die Art der Bilanzierung für die jeweiligen Sektoren definiert. Aufgrund der unterschiedlichen Datengrundlage und Erfassungsmethodik werden in den einzelnen Sektoren verschiedene Bilanzierungsansätze gewählt.

Im vorliegenden Konzept wurde eine Kombination aus Territorial- und Verursacherbilanz gewählt. In der nachstehenden Tabelle 3-1 werden die Bilanzierungsprinzipien für die Erstellung der kommunalen Energie- und CO<sub>2</sub>e-Emissionsbilanz erläutert (Difu, 2011).

Tabelle 3-1 Bilanzierungsprinzipien (Difu, 2011)

Endenergiebasierte Territorialbilanz	Verursacherbilanz
<p>Bei der <b>Territorialbilanz</b> werden der gesamte, <u>innerhalb</u> eines Territoriums anfallende Energieverbrauch sowie die dadurch entstehenden CO<sub>2</sub>e-Emissionen berücksichtigt. Hierbei werden alle Emissionen lokaler Kraftwerke und des Verkehrs, der in oder durch ein zu bilanzierendes Gebiet führt, einbezogen und dem Bilanzgebiet zugeschlagen. Emissionen, die bei der Erzeugung oder Aufbereitung eines Energieträgers (z. B. Strom) außerhalb des betrachteten Territoriums entstehen, fließen nicht in die Emissionsbilanz mit ein.</p>	<p>Die <b>Verursacherbilanz</b> berücksichtigt alle Emissionen, die <u>durch</u> die im betrachteten Gebiet lebende Bevölkerung entstehen, aber nicht zwingend auch innerhalb dieses Gebietes anfallen. Bilanziert werden alle Emissionen, die auf das Konto der verursachenden Bevölkerung gehen; also z. B. auch Emissionen und Energieverbräuche, die durch Pendeln, Hotelaufenthalte u. ä. außerhalb des Territoriums entstehen.</p>

Des Weiteren werden aus diesen grundlegenden Bilanzierungsprinzipien verschiedene Kombinationen abgeleitet.

Der gesamte Endenergieverbrauch innerhalb des Untersuchungsgebiets und die dadurch auch an anderer Stelle verursachten CO<sub>2</sub>e-Emissionen werden bilanziert (endenergiebasierte Territorialbilanz).

### 3.2 Energie- und CO<sub>2</sub>e-Emissionsgesamtbilanz

Der Endenergieverbrauch aller Sektoren in der VG Vallendar liegt bei rund 149.400 MWh<sub>f</sub>/a. Die dadurch verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen liegen bei ca. 42.100 t/a.

Tabelle 3-2 Energie- und CO<sub>2</sub>-Emissionen, Gesamtbilanz VG Vallendar

Energieträger	Endenergie [MWh <sub>f</sub> /a]	CO <sub>2</sub> e-Emission [t CO <sub>2</sub> e/a]
<b>Erdgas</b>	106.300	26.600
<b>Erdgas-KWK</b>	2.600	700
<b>Heizöl</b>	22.800	7.300
<b>Pellets</b>	1.100	30
<b>Scheitholz</b>	200	4
<b>Holzhackschnitzel</b>	10	< 1
<b>Solarthermie</b>	600	20
<b>Wärmepumpenstrom</b>	600	300
<b>Umweltwärme</b>	1.200	0
<b>Strom Wärme</b>	11.000	5.500
<b>Strom TWW</b>	2.900	1.500
<b>Strom Kälte</b>	100	100
<b>Summe</b>	<b>ca. 149.400</b>	<b>ca. 42.100</b>

Mit etwa 73 % dominiert Erdgas (inkl. Erdgas für KWK) den Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung in der VG Vallendar.

Mit größerem Abstand folgen Heizöl mit ca. 15 % und Strom mit rund 10 %. Der Anteil der regenerativen Energieträger ist sehr gering. Er liegt bei etwa 2 %.

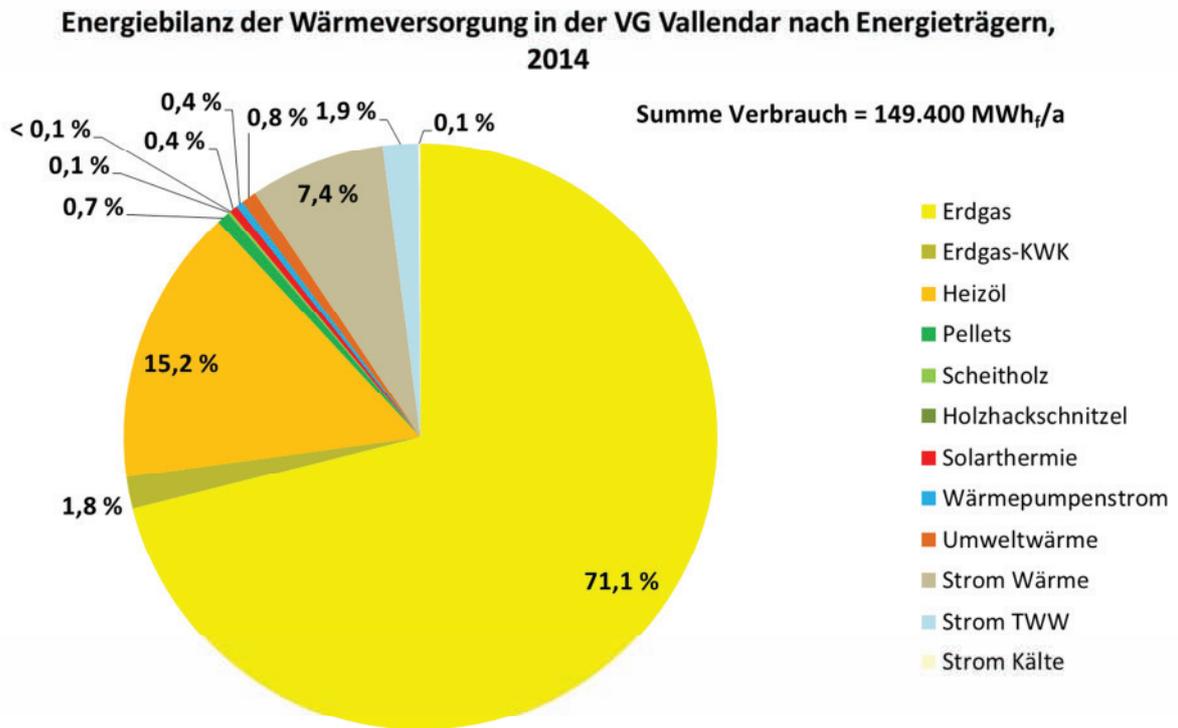


Abbildung 3-1 Verteilung Endenergieverbrauch nach Energieträgern in der VG Vallendar

Analog zum Endenergieverbrauch ist Erdgas auch bei den energieverbrauchsbedingten CO<sub>2</sub>e-Emissionen führend. Auf die Erdgasverfeuerung entfallen rund 65 % der CO<sub>2</sub>e-Emissionen (inkl. Erdgas für KWK). Da die spezifischen Emissionen je verbrauchter Kilowattstunde bei Erdgas jedoch niedriger sind als etwa bei elektrischem Strom oder Heizöl ist der Anteil der durch den Erdgasverbrauch verursachten Emissionen geringer als dessen Anteil am Energieverbrauch. Der Anteil von Heizöl und Strom ist mit jeweils rund 17 % auch höher als beim Endenergieverbrauch.

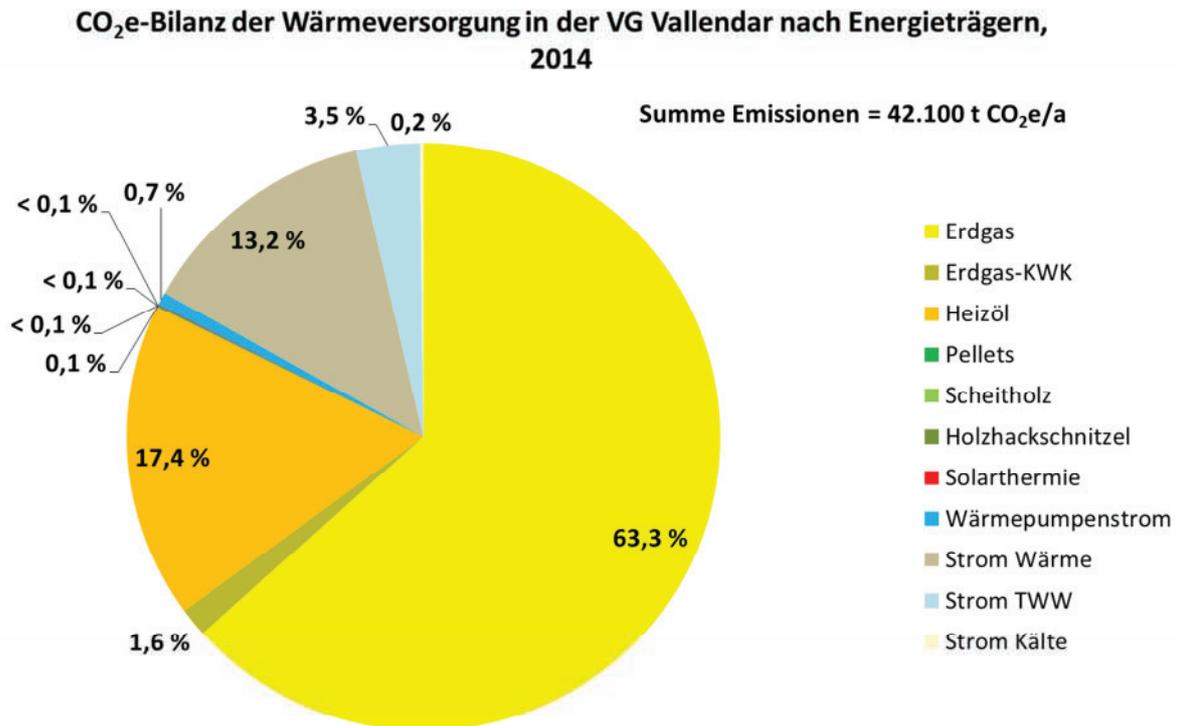


Abbildung 3-2 Verteilung CO<sub>2</sub>e-Emissionen nach Energieträgern in der VG Vallendar

Die privaten Haushalte haben mit ca. 82 % den größten Anteil am Endenergieverbrauch. Die Sektoren Gewerbe, Handel Dienstleistungen und Industrie wurden für die VG Vallendar zusammengefasst, denen ca. 15 % des Endenergieverbrauchs in der VG Vallendar zuzuordnen sind. Der Anteil der kommunalen Gebäude am Endenergieverbrauch beträgt rund 2,4 %. Im Vergleich zu anderen Verbandsgemeinden ist die VG Vallendar Träger einer Realschule plus.

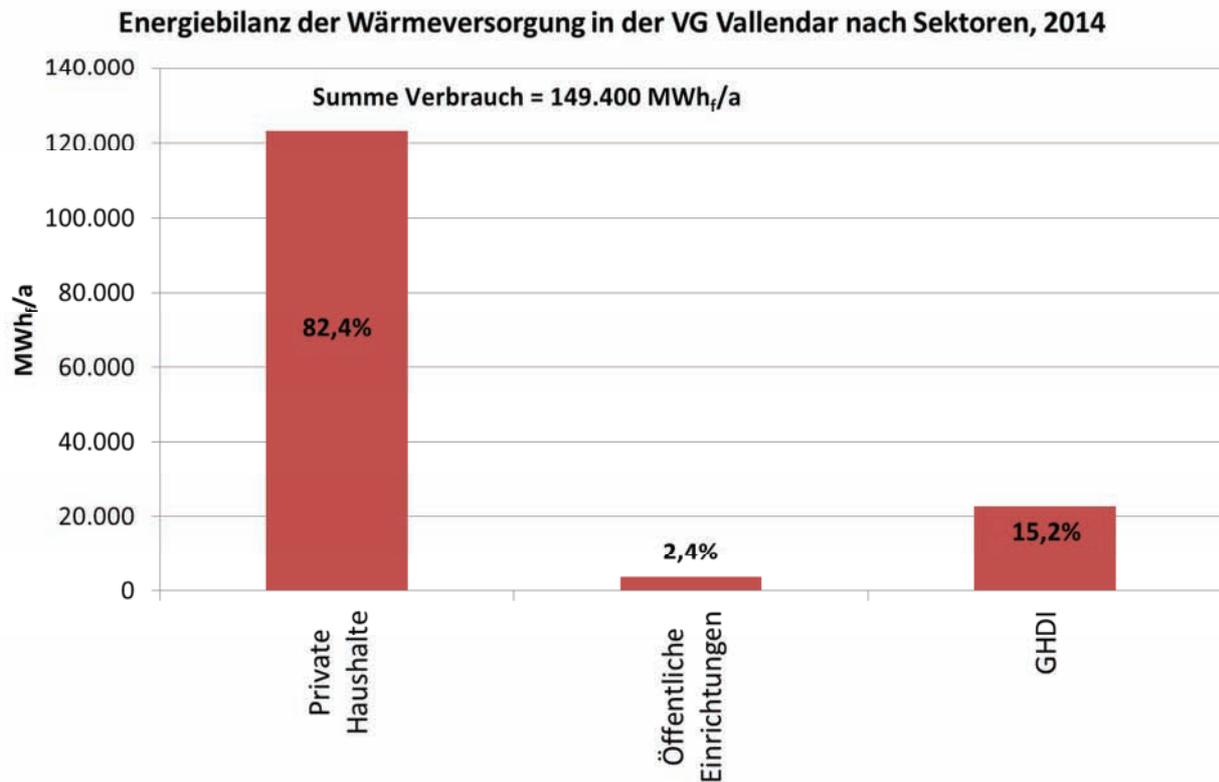


Abbildung 3-3 Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren

Im Vergleich zum Endenergieverbrauch verschiebt sich das Verhältnis der CO<sub>2</sub>e Emissionen in den Sektoren aufgrund der unterschiedlichen spezifischen CO<sub>2</sub>e-Emissionen der Energieträger je verbrauchter Kilowattstunde. Allerdings sind die Verschiebungen in der VG Vallendar nur sehr gering. Analog zum Endenergieverbrauch emittieren die privaten Haushalte den größten Anteil der CO<sub>2</sub>e-Emissionen (ca. 84 %) in der Verbandsgemeinde. Der Anteil des Sektors GHDI ist etwas gesunken und liegt aber mit 14 % immer noch deutlich unter den Emissionen der privaten Haushalte. Nach wie vor einen sehr kleinen Anteil haben die öffentlichen Einrichtungen mit 2 %.

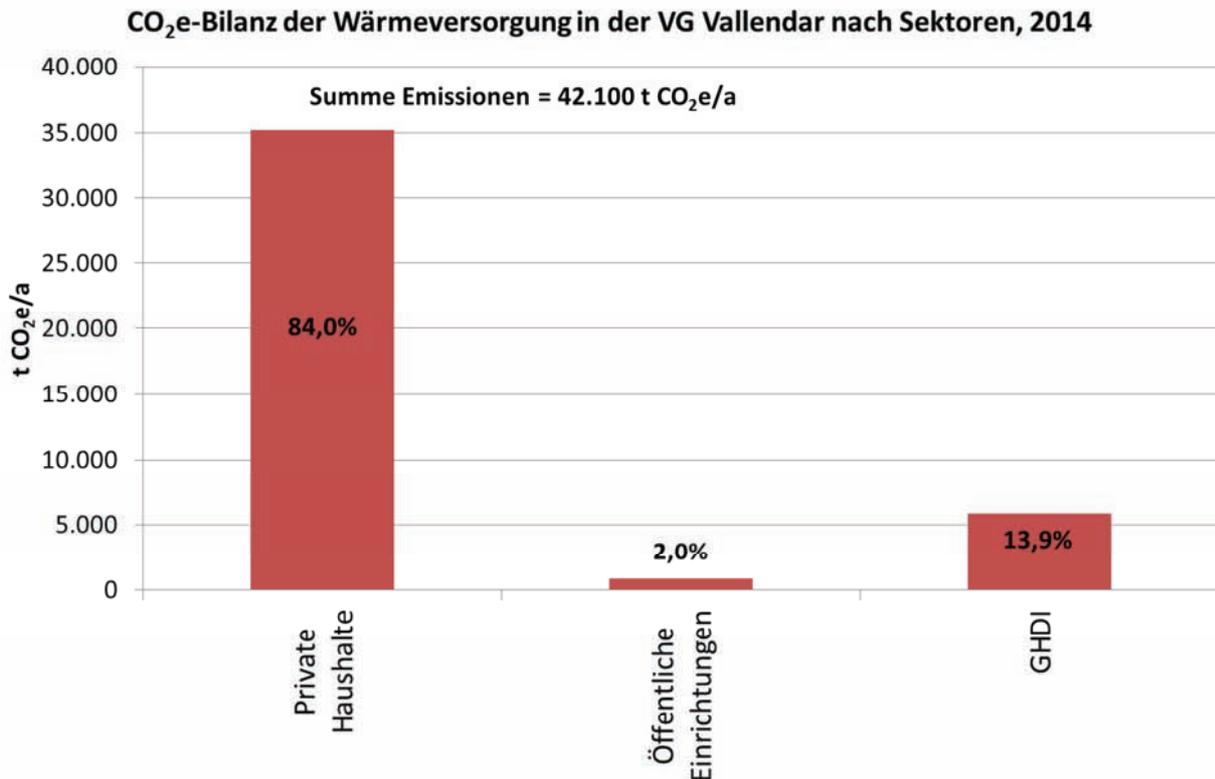


Abbildung 3-4 Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren

### 3.3 Energie- und CO<sub>2</sub>e-Emissionsbilanz private Haushalte

Nachfolgend werden die Energiebilanz und die CO<sub>2</sub>e-Emissionsbilanz für den Energieverbrauch zur Wärmeversorgung der privaten Haushalte in der VG Vallendar aufgestellt. In die Bilanz zur Wärmeversorgung der Wohngebäude sind Daten zur Wohngebäudestruktur und der Baualterklassen ebenso eingeflossen wie Daten der Energieversorger zu Energiemengen entsprechend der Konzessionsabgaben und Angaben der Schornsteinfeger zu den in der Verbandsgemeinde installierten Feuerungsanlagen (Wärmeleistung und verfeuerte Brennstoffart).

Grundlage für die Berechnung der Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz der privaten Haushalte in der VG Vallendar bildet der für das Klimaschutzteilkonzept erstellte Wärmetlas (siehe Anhang). Der Grundgedanke ist hierbei die Differenzierung des Wohngebäudebestands nach energierelevanten Kriterien.

Einerseits wird nach der Gebäudeart z. B. Einfamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhaus und andererseits nach der Baualterklasse z. B. „nach 1995“ oder „1958 bis 1968“ unterschieden. Die Gebäudealterklasse wurde mithilfe von historischen Topografischen Karten bestimmt.

Folgende Blattsnitte wurden verwendet:

- 5511 Bendorf
- 5611 Koblenz

Für die Bestimmung der Gebäudeart wurde mithilfe eines 3D-Gebäudemodells im LOD 1 die Gebäudegeometrie bestimmt. (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation 2 RLP, 2012). Anhand der Geometrie konnte die Gebäudeart ermittelt werden.



Abbildung 3-5 Ausschnitt 3D-Modell (LOD 1) VG Vallendar (Datengrundlage: (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation RLP, 2014)

Für jeden Gebäudetyp, der durch Art und Baualter charakterisiert ist, wird aus einer Gebäudetypologie der auf die Wohnfläche bezogene Endenergieverbrauch zur Raumheizung herangezogen, um den Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der Wohngebäude statistisch zu bestimmen. In den Kennwerten ist berücksichtigt, dass im Durchschnitt die Wohngebäude durch Teilsanierungen einen besseren Wärmedämmstandard als im Ursprungszustand aufweisen. Nach den oben beschriebenen Schritten konnte ein Wärmetlas für VG Vallendar erstellt werden. Dadurch kann neben einer rein statistischen Auswertung der Wärmeverbrauch geografisch dargestellt werden. Damit können Gebiete identifiziert werden, in denen ein besonders hoher Energieverbrauch besteht.

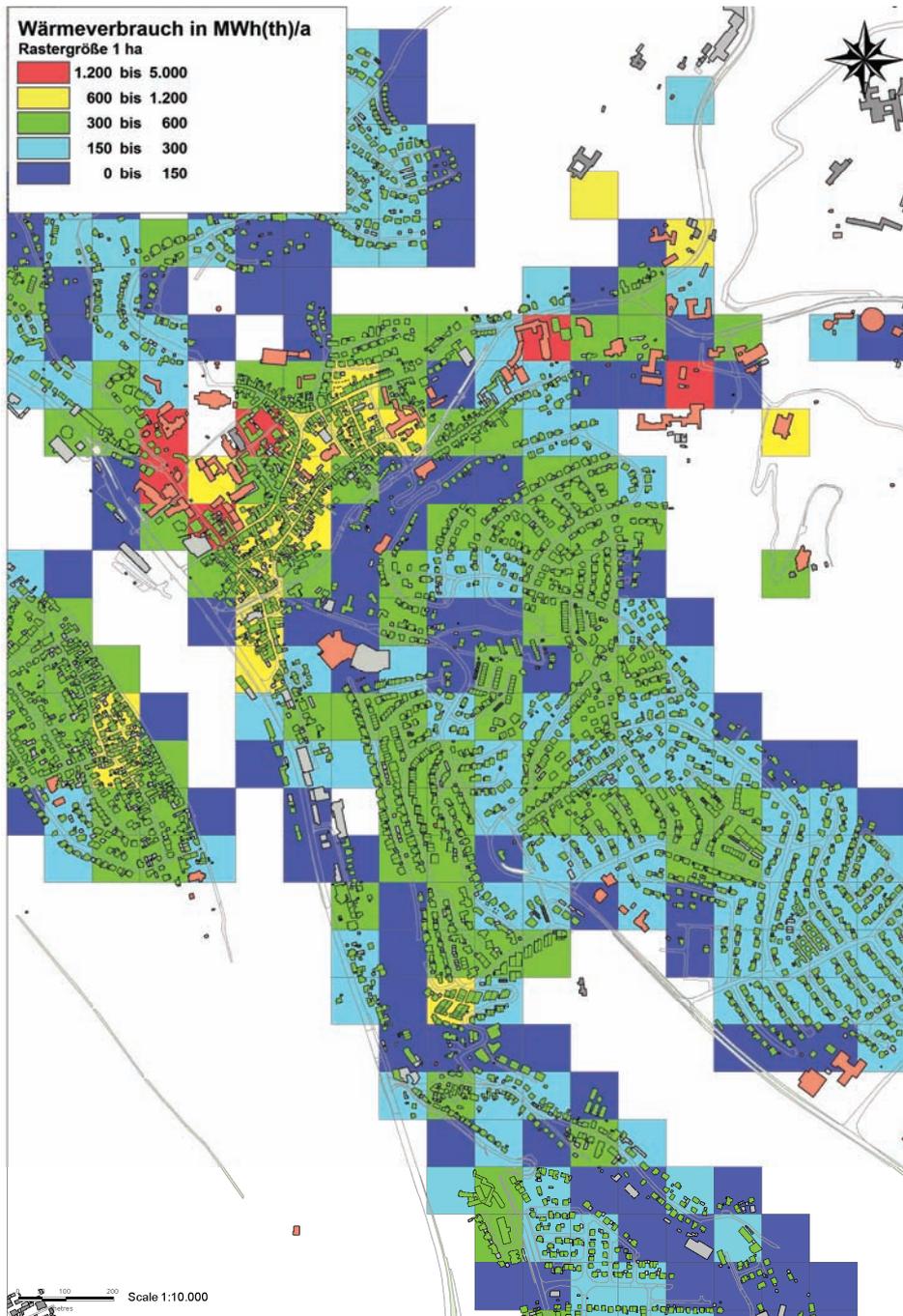


Abbildung 3-6 Wärmekarte Stadt Vallendar im 1 ha Raster (Datengrundlage: (Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation RLP, 2014)

Ebenso kann die Altersstruktur oder die geografische Verteilung der Gebäudearten ermittelt und dargestellt werden. Abbildung 3-7 zeigt einen Ausschnitt der Stadt Vallendar mit den Baualterklassen der Wohngebäude.



Abbildung 3-7 Ausschnitt Stadt Vallendar mit Baualtersklassen der Wohngebäude (Datengrundlage: Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation RLP, 2014)

Nach der statistischen Auswertung der Wohngebäudestatistik bilden Einfamilienhäuser mit 51 % den größten Anteil der Gebäudearten. Reihenhäuser liegen mit 35 % an zweiter Stelle. Mehrfamilienhäuser machen mit insgesamt 14 % den kleinsten Anteil aus. Bei den Baualtersklassen machen die Gebäude aus dem Zeitraum „vor 57“ den größten Teil aus. Die Gebäude der anderen Bauzeiträume liegen jeweils im Bereich von 14-18 % Anteil an den Gebäuden.

### Anzahl Wohngebäude VG Vallendar nach Gebäudeart und Baualter

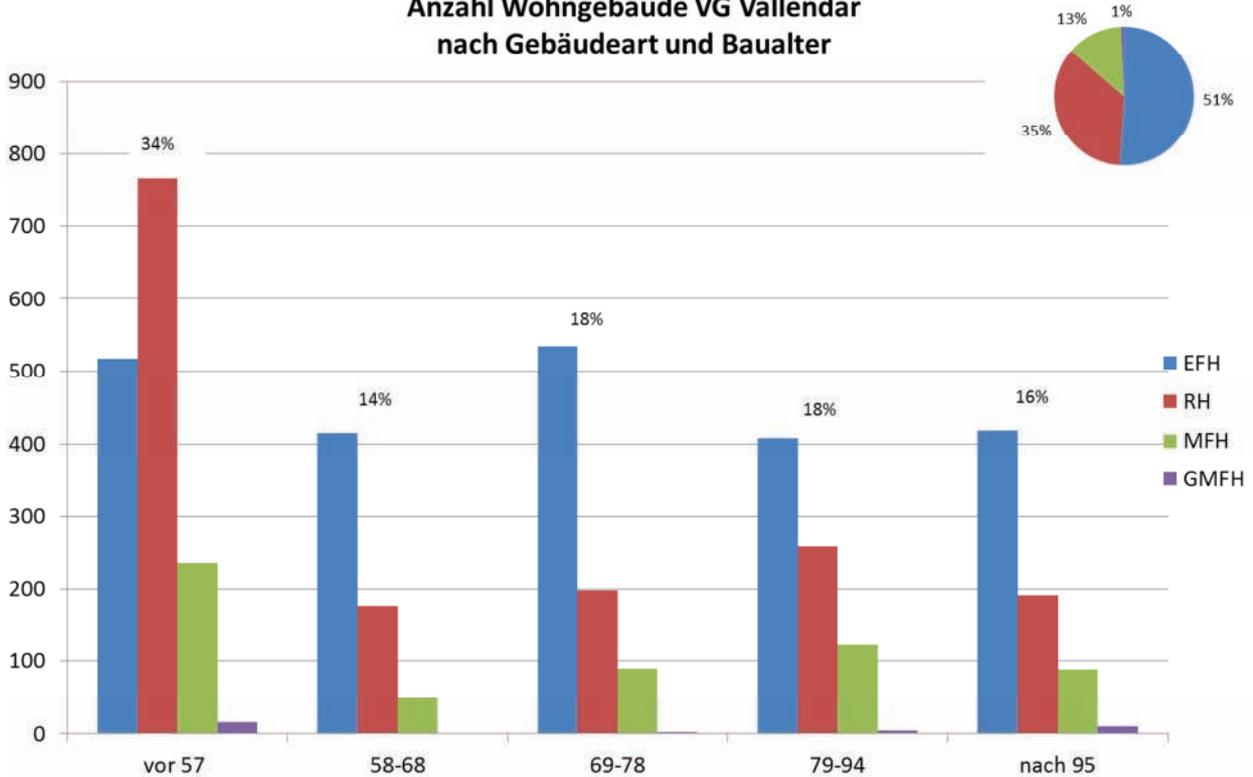


Abbildung 3-8 Auswertung Wohnbaustruktur VG Vallendar

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte in der VG Vallendar beläuft sich auf insgesamt 123.200 MWh/a. Durch den Energieverbrauch werden CO<sub>2</sub>e-Emissionen in Höhe von 35.200 t/a verursacht.

Tabelle 3-3 Energie- und CO<sub>2</sub>-Emissionsbilanz der privaten Haushalte

Energieträger	Endenergie [MWh/a]	CO <sub>2</sub> e-Emission [t CO <sub>2</sub> e/a]
<b>Erdgas</b>	84.200	21.100
<b>Erdgas-KWK</b>	400	100
<b>Heizöl</b>	22.400	7.200
<b>Pellets</b>	900	20
<b>Scheitholz</b>	100	2
<b>Solarthermie</b>	300	10
<b>Wärmepumpenstrom</b>	600	300
<b>Umweltwärme</b>	1.200	0
<b>Strom Speicherheizungen</b>	10.200	5.100
<b>Strom TWW</b>	2.900	1.500
<b>Summe Verbrauch</b>	<b>123.200</b>	<b>ca. 35.300</b>

Bei den privaten Haushalten dominiert der Energieträger Erdgas mit einem Anteil von rund 69 %, gefolgt von Heizöl mit etwa 18 % und Strom mit ca. 11 %. Die übrigen Energieträger wie Holzpellets oder Solarthermie liegen jeweils unter 1 %.

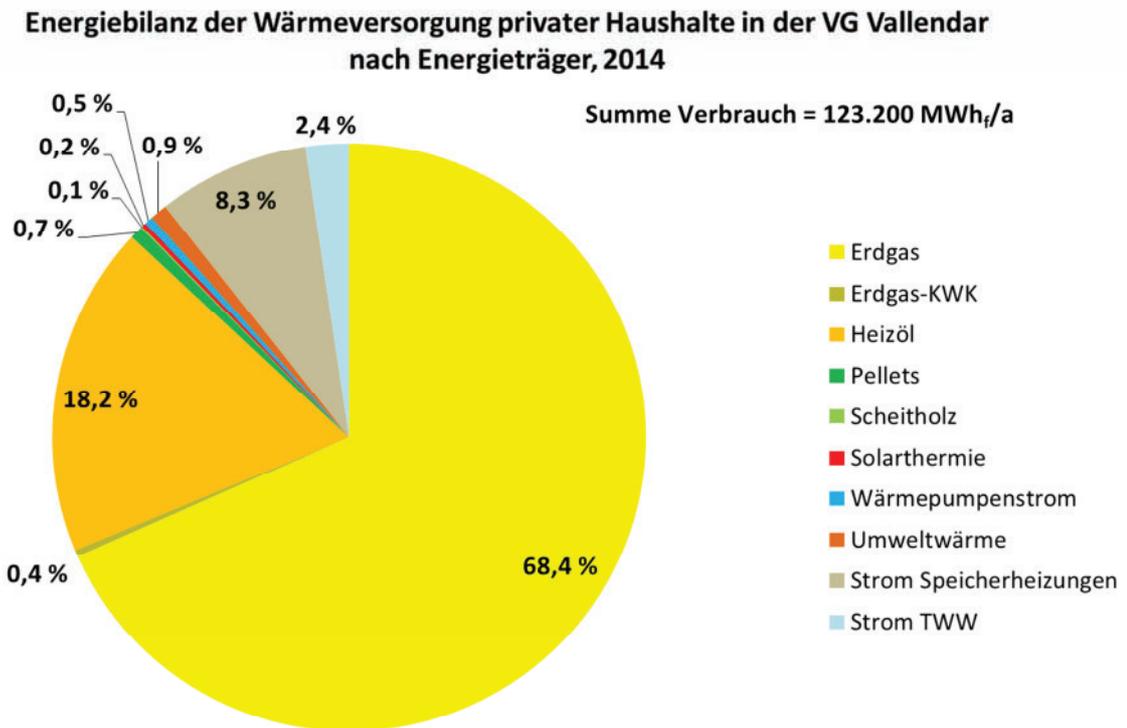


Abbildung 3-9 Verteilung Endenergieverbrauch nach Energieträgern, private Haushalte

Bedingt durch die unterschiedlichen CO<sub>2</sub>e-Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger verschieben sich die Anteile in der CO<sub>2</sub>e-Bilanz im Vergleich zur Energiebilanz. Die für die privaten Haushalte relevanten Emissionsfaktoren sind in der unten stehenden Grafik dargestellt. Die Emissionsfaktoren, die auf (GEMIS, 2015) berufen, sind dem Anhang des Klimaschutzteilkonzepts zu entnehmen.

Analog zum Endenergieverbrauch hat Erdgas auch bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen mit ca. 60 % den höchsten Anteil. Heizöl liegt mit etwa 20 % an zweiter und Strom mit ca. 19 % an dritter Stelle bei den Emissionen. Der Anteil der regenerativen Energien an den CO<sub>2</sub>-Emissionen ist sehr gering. Sie liegen jeweils bei unter bzw. 1 %.

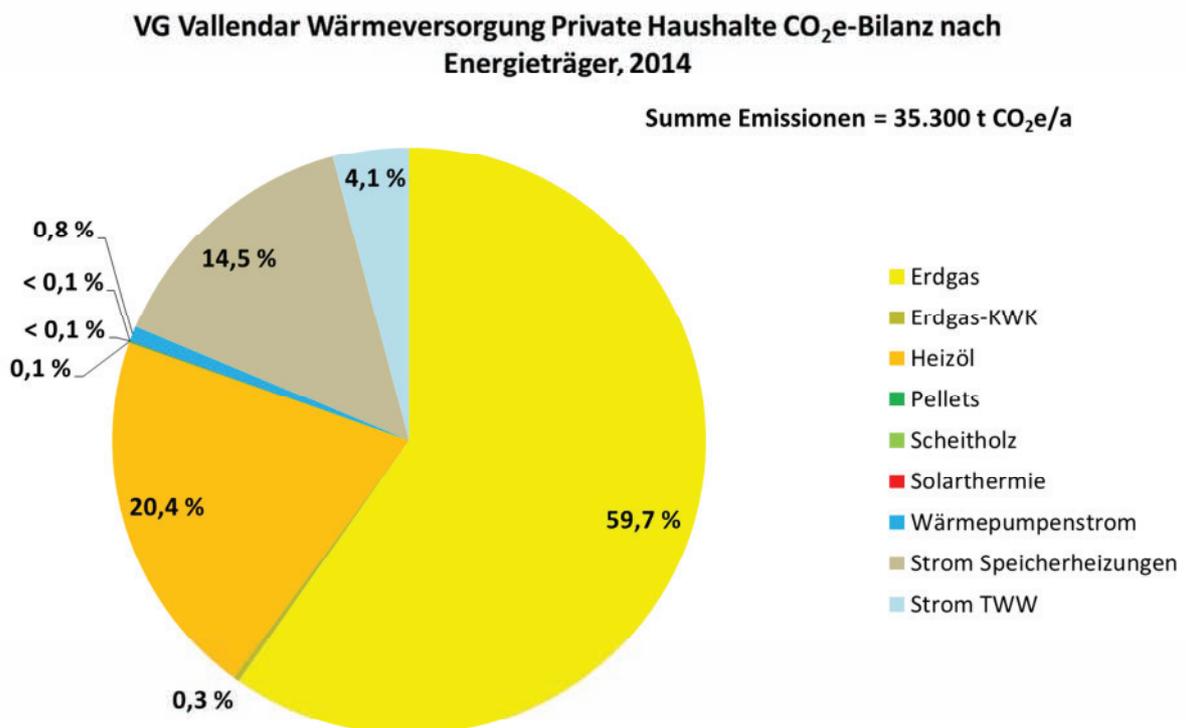


Abbildung 3-10 Verteilung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen nach Energieträgern, private Haushalte

### 3.4 Energie- und CO<sub>2</sub>e-Emissionsbilanz öffentliche Einrichtungen

Hier werden die Gebäude in Trägerschaft der VG Vallendar und ihrer Ortsgemeinden sowie der Stadt Vallendar betrachtet.

Datengrundlage für die Bilanzierung bilden die von der VG Vallendar zur Verfügung gestellten Daten aus Energieverbrauchsabrechnungen. Zur Bilanzierung der Liegenschaften wird aus diesen Daten für jedes Gebäude der flächenspezifische Jahresendenergieverbrauch zur Wärme- sowie Stromversorgung berechnet, welcher den über einen Zeitraum von 3 Jahren gemittelten Energieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup> beheizter Nettogrundfläche (Flächendaten durch Verbandsgemeindeverwaltung Vallendar zur Verfügung gestellt und ungeprüft übernommen) angibt. Die Verbrauchsdaten zur Wärmeversorgung werden dabei einer Außentemperaturbereinigung unterzogen.

Der Endenergieverbrauch der öffentlichen Liegenschaften in Trägerschaft der Verbandsgemeinde und ihrer Orte beläuft sich auf 3.600 MWh<sub>t</sub>/a. Diese Energiemenge verursacht CO<sub>2</sub>e-Emissionen in Höhe von ca. 800 t/a.

Tabelle 3-4 Energie- und CO<sub>2</sub>e-Emissionsbilanz der öffentlichen Einrichtungen der VG Vallendar

Energieträger	Endenergie [MWh <sub>t</sub> /a]	CO <sub>2</sub> e-Emission [t CO <sub>2</sub> e/a]
<b>Erdgas</b>	2.900	700
<b>Heizöl</b>	400	100
<b>Holz hackschnitzel</b>	10	0
<b>Solarthermie</b>	300	10
<b>Summe Verbrauch</b>	<b>ca. 3.600</b>	<b>ca. 800</b>

Mit etwas mehr als 80 % hat Erdgas den mit Abstand größten Anteil am Endenergieverbrauch der öffentlichen Einrichtungen. Heizöl liegt mit fast 10 % weit dahinter. In gleicher Größenordnung liegen die erneuerbaren Energien (Solarthermie und Holz hackschnitzel), was vor allem auf die Solarabsorberanlage im Freibad zurückzuführen ist.

**Energiebilanz der Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften in der VG Vallendar nach Energieträger, 2014**

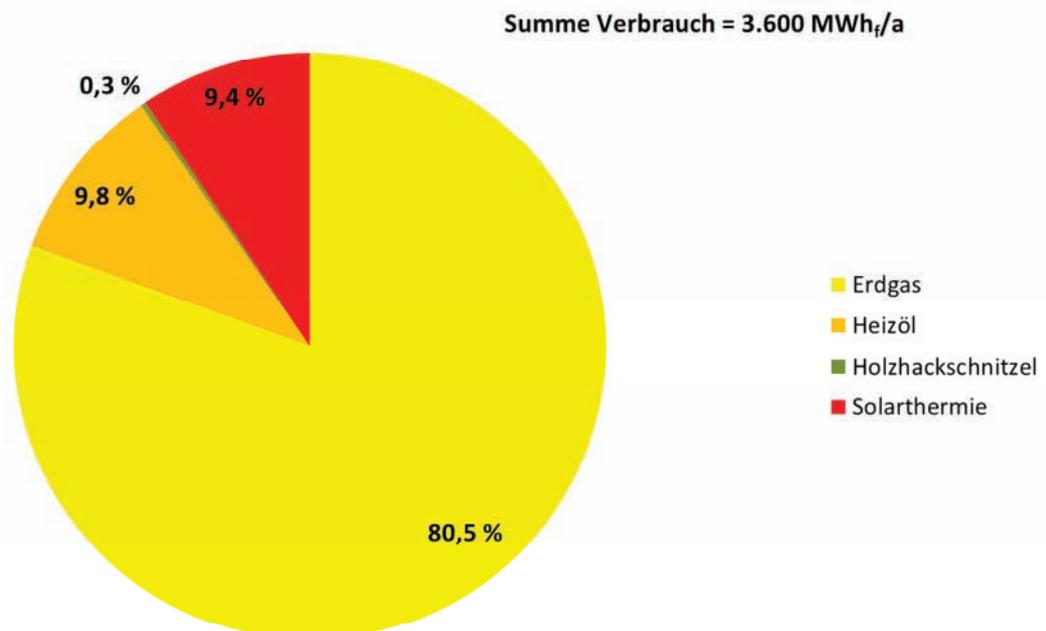


Abbildung 3-11 Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die Energieträger, öffentliche Einrichtungen VG Vallendar

Analog zum Endenergieverbrauch hat Erdgas mit ca. 85 % den größten Anteil an den CO<sub>2</sub>e-Emissionen der öffentlichen Einrichtungen in der VG Vallendar. Der Anteil von Heizöl ist mit ca. 13 % etwas größer als bei der Betrachtung des Endenergieverbrauchs. Die Solarthermie weist etwas mehr als 1 % auf und Holzhackschnitzel spielen bei der Betrachtung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen keine Rolle.

**CO<sub>2</sub>e-Bilanz der Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften in der VG Vallendar nach Energieträger, 2014**

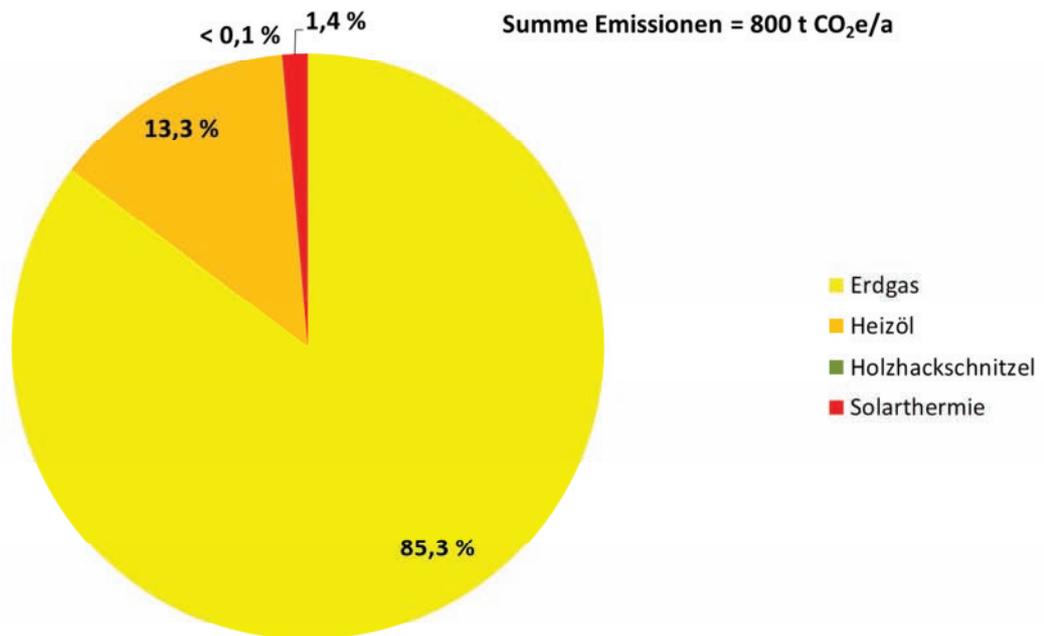


Abbildung 3-12 Verteilung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen nach Energieträgern

Die Abbildung 3-13 stellt die Relation zwischen Jahresheizenergieverbrauch und spezifischem Heizenergieverbrauch der Liegenschaften dar. Bereits im Klimaschutzteilkonzept „Teilkonzept eigene Liegenschaften der Verbandsgemeinde Vallendar, der Stadt Vallendar und der Ortsgemeinden Niederwerth und Urbar“, das die TSB 2014 fertig gestellt hat, wurden bereits für die rot beschrifteten Liegenschaften energetische Optimierungsmaßnahmen untersucht.

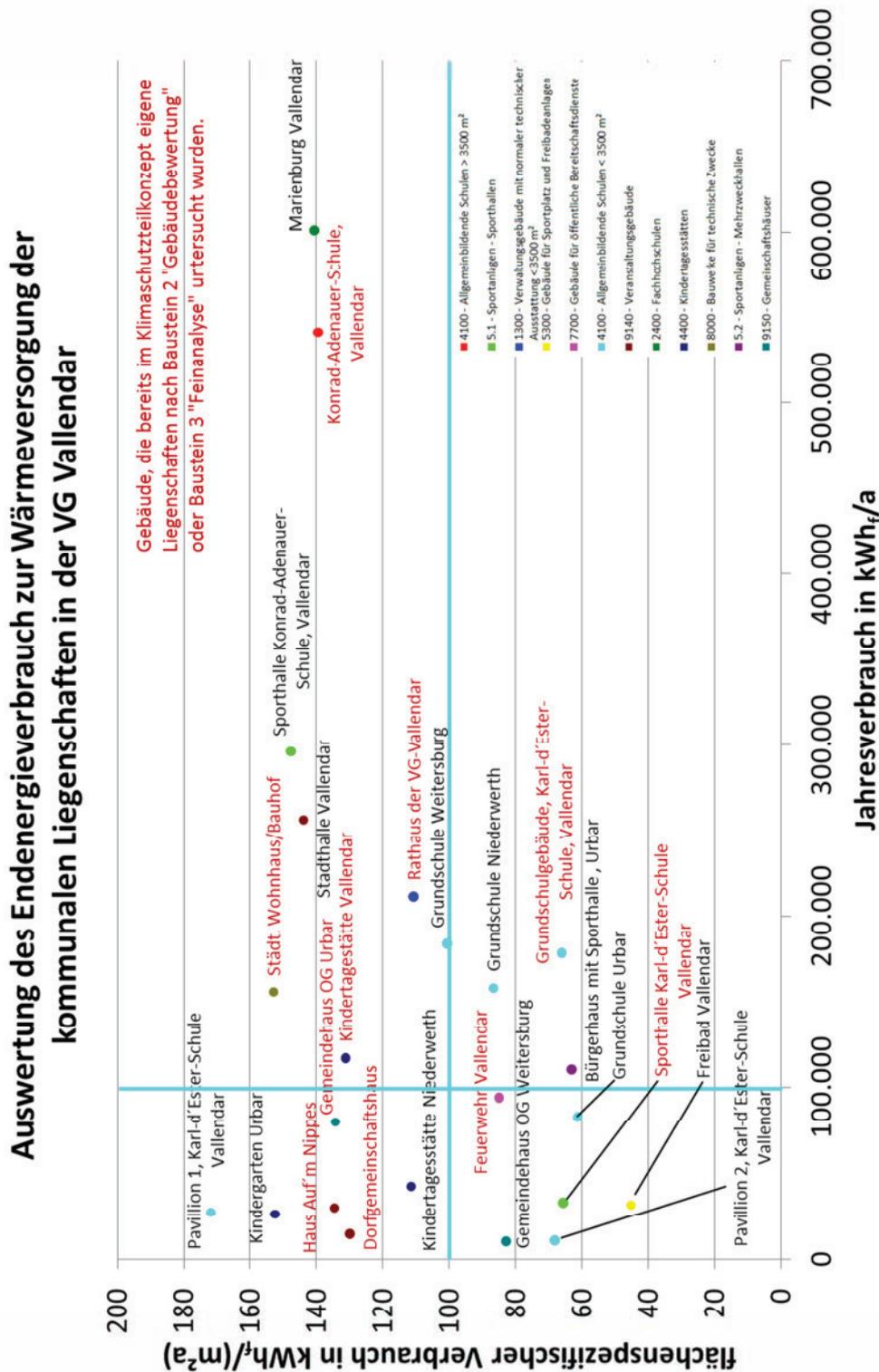


Abbildung 3-13 Auswertung Heizenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften

Im rechten oberen Quadranten sind die Gebäude aufgeführt, welche Priorität bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Heizenergieeinsparung genießen sollten. Diese Gebäude verursachen einerseits hohe laufende Verbrauchskosten, die auf der Nutzung und dem vorhandenen Energiestandard beruhen. Das betrifft folgende Gebäude:

- Marienburg Vallendar
- Konrad-Adenauer-Schule Vallendar
- Sporthalle Konrad-Adenauer-Schule Vallendar
- Stadthalle Vallendar
- Rathaus der VG Vallendar
- Städt. Wohnhaus/Bauhof
- Kindertagesstätte Vallendar
- Grundschule Weitersburg

### 3.5 Energie- und CO<sub>2</sub>e-Emissionsbilanz Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie

Zur Bilanzierung des Sektors Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Industrie (GHDI) existiert nur eine geringe Datengrundlage, so dass über verschiedene Methoden eine Abschätzung erfolgt. Einerseits werden Branchenkennwerte bezogen auf die Erwerbstätigenzahlen je Wirtschaftszweig verwendet, andererseits ist teilweise eine Zuordnung der netzgebundenen Energieträger über die Konzessionsabgaben möglich.

Nach Auswertung der Daten der in der VG Vallendar sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und den statistischen Kennwerten zum Endenergieverbrauch der einzelnen Branchen resultiert ein näherungsweiser Endenergieverbrauch des GHDI-Sektors von 22.600 MWh/a. Die energieverbrauchsbedingte CO<sub>2</sub>e-Emissionen belaufen sich auf ca. 5.800 t CO<sub>2</sub>e/a.

Tabelle 3-5 Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz nach Anwendung

	Endenergie [MWh <sub>f</sub> /a]	CO <sub>2</sub> e-Emission [t CO <sub>2</sub> e/a]
<b>Erdgas</b>	19.100	4.800
<b>Erdgas-KWK</b>	2.200	500
<b>Pellets</b>	200	10
<b>Scheitholz</b>	100	2
<b>Wärmepumpenstrom</b>	20	10
<b>Umweltwärme</b>	70	0
<b>Strom Wärme</b>	800	400
<b>Strom Kälte</b>	100	70
<b>Summe Verbrauch</b>	<b>22.600</b>	<b>ca. 5.800</b>

Erdgas macht im Sektor GHDI mit fast 84 % den mit Abstand größten Anteil am Endenergieverbrauch aus. Addiert man den Erdgasverbrauch für die KWK-Nutzung hinzu steigt der Anteil auf ca. 94 %.

Fast man den Stromverbrauch zur Wärme- und Kältebereitstellung zusammen macht dieser ca. 4 % des Energieverbrauchs aus. Der Anteil der erneuerbaren Energieträger liegt unter 2 %.

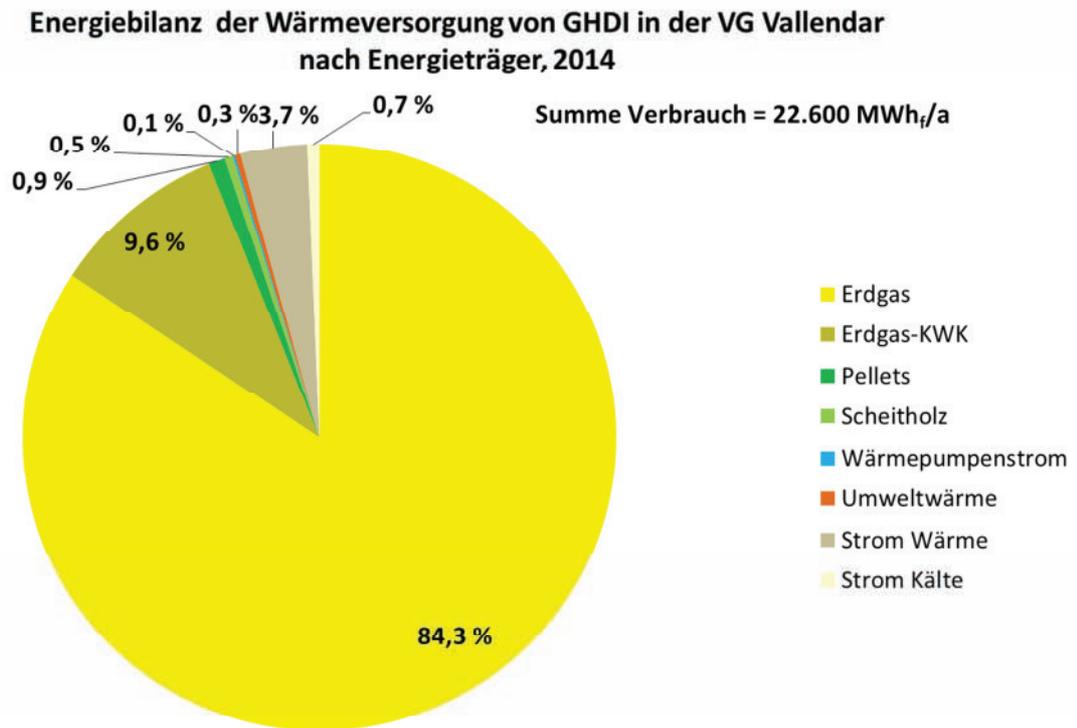


Abbildung 3-14 Energieverbrauch nach Energieträgern, GHDI VG Vallendar

Auch bei den CO<sub>2</sub>e-Emissionen hat Erdgas mit etwa 82 % den deutlich größten Anteil. Mit 9 % weist Erdgas für die KWK-Nutzung den zweitgrößten Anteil auf. Der Anteil von Strom zur Wärme- und Kältebereitstellung liegt bei ca. 8 %. Die anderen Energieträger haben so gut wie keine Auswirkung auf die CO<sub>2</sub>e-Emissionen in diesem Sektor.

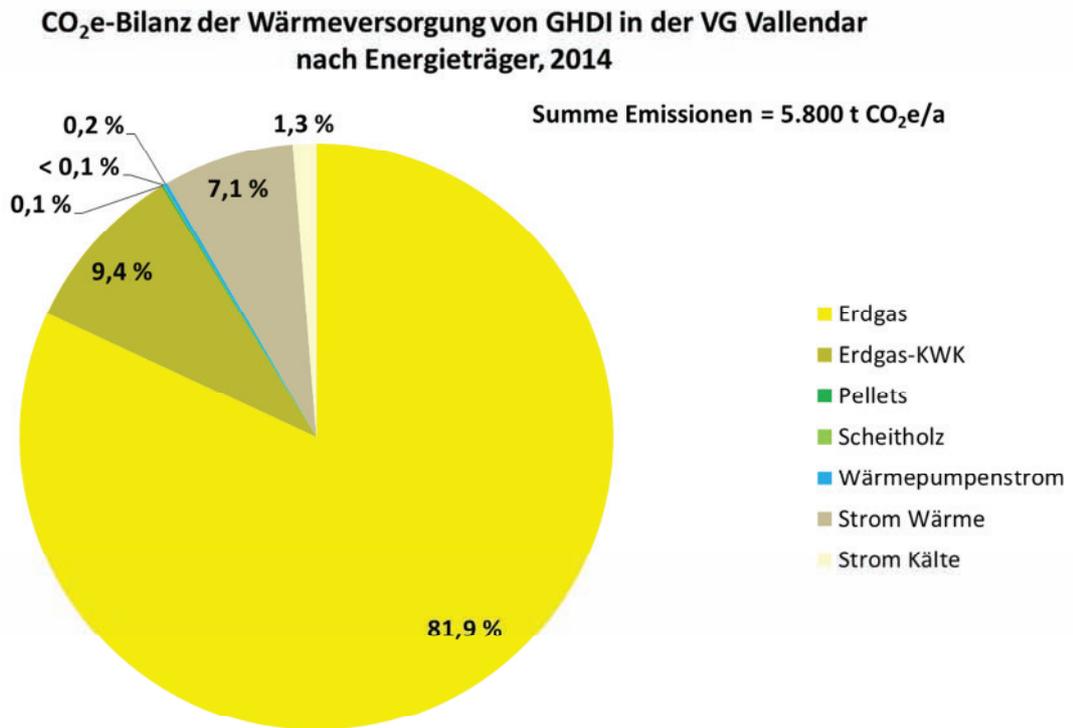


Abbildung 3-15 Verteilung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen nach Energieträgern, GHDI VG Vallendar

### 3.6 Kostenbilanz

Bei der Kostenbilanz lag das Hauptaugenmerk auf Erdgas und Heizöl, da diese Energieträger die größten Anteile am Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung hatten. Für die Kostenabschätzung wurden Durchschnittspreise von 6 ct/kWh<sub>HS</sub> für Erdgas und 8 ct/kWh<sub>HS</sub> für Heizöl angesetzt. Insgesamt fallen Energiekosten von ca. 9 Mio. €/a in der VG Vallendar an. Dabei entfallen ca. 6,8 Mio. €/a auf Erdgas und 1,7 Mio. €/a auf Heizöl.

### Wärmeversorgung in der VG Vallendar - Aufwendungen nach Energieträgern, 2014

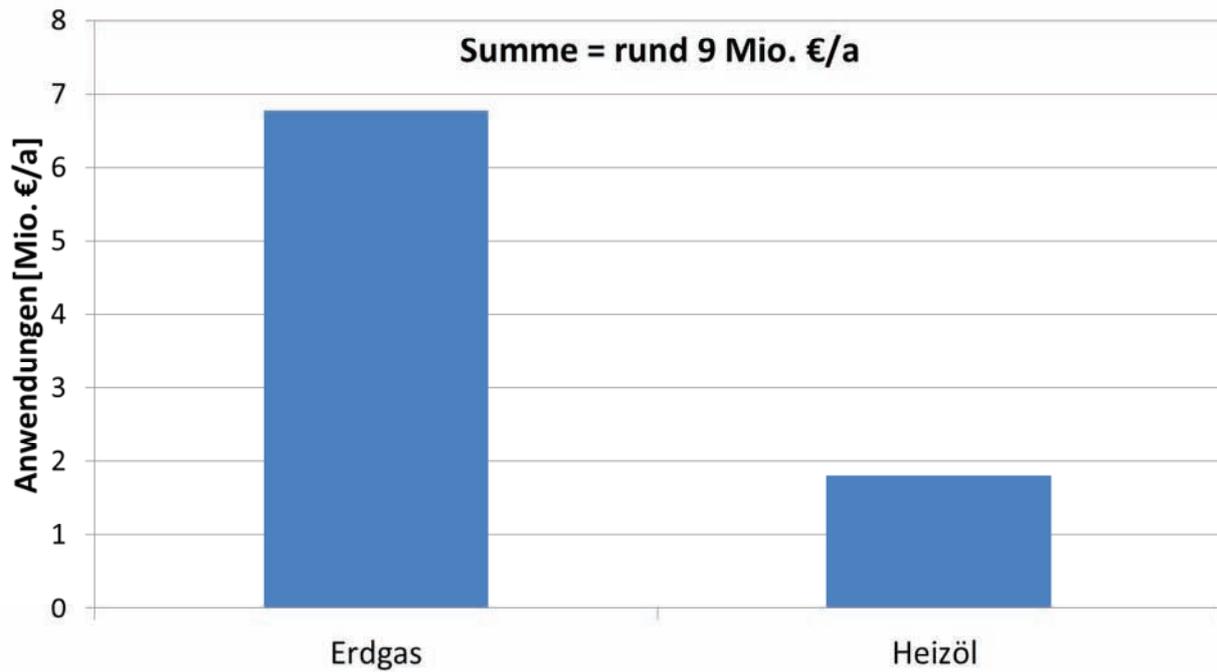


Abbildung 3-16 Kostenbilanz nach Energieträgern zur Wärmeversorgung in der VG Vallendar

## 4 Potenzialanalyse

Für die Umsetzung kommunaler Klimaschutz(teil)konzepte spielen Einsparpotenziale in den verschiedenen Sektoren eine bedeutende Rolle. Eine Vollversorgung aus erneuerbaren Energien (ergänzt um KWK und weitere Effizienztechnologien) setzt einen vergleichsweise hohen Flächenbedarf, der mit Eingriffen in Naturhaushalt und Landschaft verbunden ist, voraus. Besonders wichtig für die Energieversorgung der Zukunft ist es daher, den Energieverbrauch deutlich zu verringern, um einen natur-, mensch- und landschaftsverträglichen Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien gewährleisten zu können.

### 4.1 Potenzialanalyse zur Wärmeeinsparung

Für jeden Sektor (private Haushalte, kommunale Einrichtungen, Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHDI) und Industrie) werden Szenarien erstellt, die mittel- und langfristige Entwicklungspfade des Wärmeverbrauchs aufzeigen. Für jedes Handlungsfeld werden weniger (Trend) und/oder mehr (Klimaschutzszenario) anspruchsvolle Entwicklungspfade dargestellt.

Die Szenarien werden anhand von Zahlen aus Studien, die mit vergleichbaren Klimaschutzzielsetzungen erstellt worden sind, in Verbindung mit jeweils regionalen Daten (Gebäudestatistik, branchenspezifische Daten beim Gewerbe, etc.) entwickelt.

Den Entwicklungspfaden werden jeweils die wirtschaftlichen und technischen Potenziale gegenübergestellt. Die Potenziale werden über den Zeithorizont statisch dargestellt (Basisjahr 2012) da mittel- und insbesondere langfristige Projektionen mit verschiedenen Wahrscheinlichkeiten (energiepolitische, umweltpolitische, technische Entwicklungen, Wirtschaftsentwicklung, etc.) behaftet sind.

#### 4.1.1 Private Haushalte

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

Für die Berechnung des Energie- und CO<sub>2</sub>e-Einsparpotenzials in der Wärmeversorgung der privaten Haushalte werden die in einer GIS-Analyse identifizierten Gebäudetypen vor und nach einer energetischen Sanierung betrachtet. Die Maßnahmen der energetischen Sanierung der Gebäudehülle orientieren sich an den technischen Mindestanforderungen des Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW, 2015). Das Energie- und CO<sub>2</sub>e-Einsparpotenzial bei Umsetzung aller Sanierungsmaßnahmen wird als technisches Einsparpotenzial bezeichnet. Hinsichtlich der Modernisierung der Anlagentechnik wird davon ausgegangen, dass im Bestand ein Niedertemperaturkessel aus den 80/90er Jahren vorhanden ist und dieser gegen einen Brennwertkessel ausgetauscht wird bei gleichzeitiger Modernisierung der Wärmeverteilung und -übergabe (Dämmung der Rohrleitungen gemäß Anforderungen der Energieeinsparverordnung, Austausch der Thermostatventile etc.).

In einem weiteren Schritt werden die Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle und der Anlagentechnik hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit bewertet. Dazu wird eine Wirtschaftlichkeitsberechnung auf einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren für die Gebäudehülle und 20 Jahre für die Anlagentechnik durchgeführt, um unter Berücksichtigung einer Energiepreisänderung die dynamische Amortisation und die Kosten pro eingesparte Kilowattstunde zu bestimmen. Liegt die dynamische Amortisation innerhalb des Betrachtungszeitraums von 30 bzw. 20 Jahren, ist die Sanierungsmaßnahme als wirtschaftlich zu bezeichnen.

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

Berücksichtigung findet auch die Tatsache, dass Gebäude beziehungsweise Gebäudeteile in der Vergangenheit bereits saniert wurden und in absehbarer Zeit vermutlich nicht noch einmal energetisch modernisiert werden. Dazu werden die Ergebnisse der Studie „Datenbasis Gebäudebestand – Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand“ herangezogen und auf den Gebäudebestand der VG Vallendar übertragen (IWU, 2010).

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

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

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

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

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

Die Berechnung des Einsparpotenzials der privaten Haushalte in der VG Vallendar erfolgt in Anlehnung an das vereinfachte Verfahren zur Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarfs nach der (EnEV, 2007) in Verbindung mit DIN 4108-6, DIN V 4701-10 und den Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand (BMVBS, 2009). Hierbei werden die Verluste (Transmissions-, Wärmebrücken-, Lüftungswärmeverluste) und Gewinne (intern und solare Wärmegewinne) der Baustruktur im Ist-Zustand und in dem modernisierten Zustand ermittelt. Die prozentuale Einsparung, die sich dabei durch technische sowie wirtschaftliche Modernisierungsmaßnahmen einstellt, wird anschließend auf das Ergebnis der Ist-Bilanz aus Kapitel 3.3

übertragen. Damit liegt das Einsparpotenzial des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung der privaten Haushalte vor.

Das technische Einsparpotenzial liegt im Mittel bei ungefähr 70 %. Der Heizenergiebedarf könnte von ca. 123.200 auf 35.000 MWh/a gesenkt werden.

Abbildung 4-1 stellt das technische Einsparpotenzial innerhalb der unterschiedlichen Baualtersklassen dar. Das größte Potenzial liegt im Bereich der älteren Gebäude die vor 1957 errichtet wurden sind. Hier kann der Energieverbrauch von ca. 48.000 MWh/a auf ca. 9.300 MWh/a gesenkt werden. Das liegt zum einen daran, dass der Anteil der Gebäude in dieser Baualtersklasse mit 34 % am höchsten ist und zum anderen daran, dass die älteren Gebäude den höchsten spezifischen Wärmeverbrauch haben. Ebenfalls ein hohes Potenzial haben die Gebäude der Baualtersklasse 1969-1978 mit Einsparungen von ca. 16.000 MWh/a.

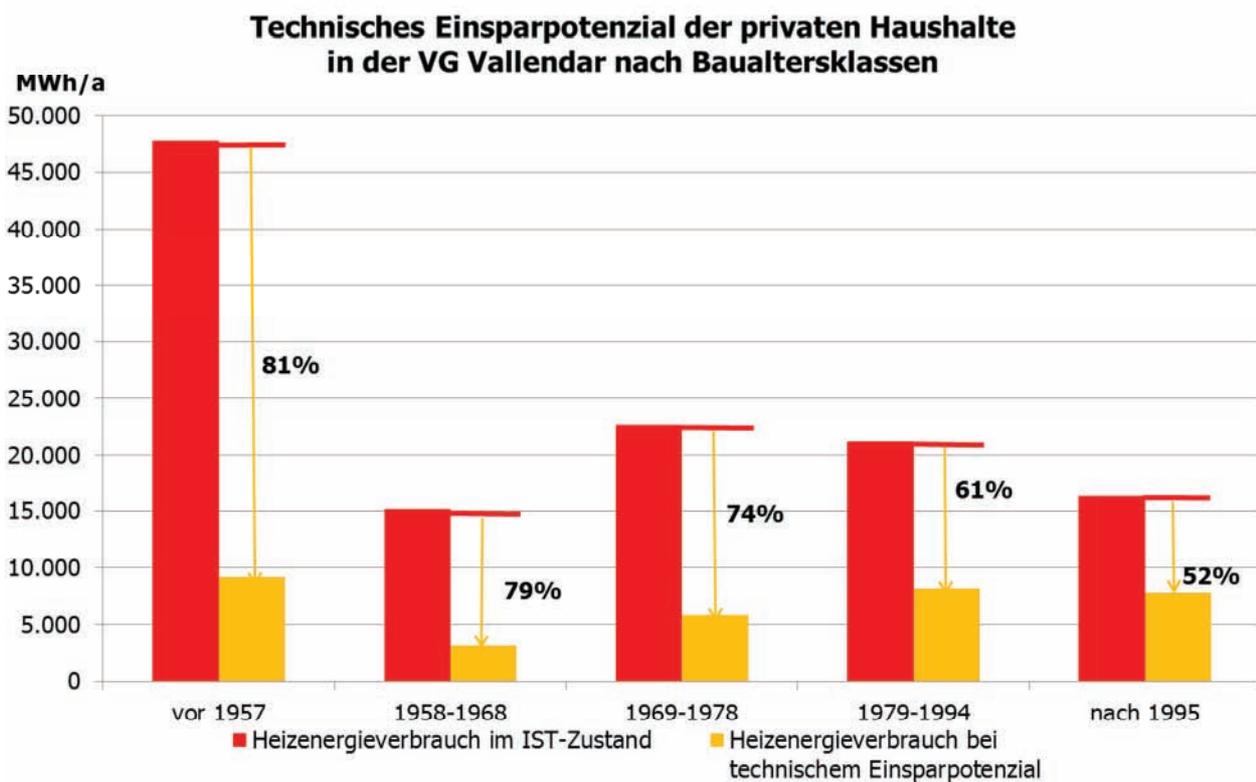


Abbildung 4-1 Technische Einsparpotenzial privater Haushalte, VG Vallendar

### **Wirtschaftliches Einsparpotenzial in der Wärmeversorgung privater Haushalte**

Die Energieeinsparmaßnahmen werden hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit bewertet. Nicht jede Maßnahme, die aus technischer Sicht sinnvoll und umsetzbar ist, ist auch wirtschaftlich darstellbar. Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme erfolgt nach der dynamischen Amortisation. Als wirtschaftlich werden Maßnahmen eingeordnet, deren energiebedingten Mehrinvestitionskosten sich innerhalb ihrer rechnerischen Nutzungsdauer von pauschal 30 Jahren für die Modernisierung von Bauteilen der Gebäudehülle durch die Energiekosteneinsparungen dynamisch amortisieren. Dabei wurde auch unterschieden ob das Gebäude mit Erdgas oder Heizöl beheizt wird. Durch die unterschiedlichen Kosten der Energieträger ergeben sich auch teilweise unterschiedliche Amortisationszeiten der verschiedenen Sanierungsmaßnahmen.

Tabelle 4-2 zeigt die Amortisationszeiten der untersuchten Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle bei Erdgas als Energieträger. Da Erdgas den weitaus größten Anteil der Energieträger im Bereich der privaten Haushalte hat, treffen die dort aufgeführten Amortisationszeiten auf den Großteil der in der VG Vallendar vorhandenen Gebäude zu.

Tabelle 4-2 dynamische Amortisationszeiten der verschiedenen Sanierungsmaßnahmen bei Nutzung von Erdgas (Angaben in Jahre)

		<b>Außenwand</b>	<b>Fenster</b>	<b>Dachschräge</b>	<b>OGD</b>	<b>Kellerdecke</b>
<b>EFH</b>	bis 1957	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>18</b>
<b>EFH</b>	1958-1968	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>20</b>
<b>EFH</b>	1969 - 1978	<b>17</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>24</b>
<b>EFH</b>	1979 - 1994	<b>26</b>	35	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
<b>EFH</b>	1995 bis heute	31	65	38	<b>29</b>	<b>23</b>
<b>RH</b>	bis 1957	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>17</b>
<b>RH</b>	1958-1968	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>25</b>
<b>RH</b>	1969 - 1978	<b>19</b>	<b>30</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>20</b>
<b>RH</b>	1979 - 1994	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	35
<b>RH</b>	1995 bis heute	36	41	35	<b>29</b>	<b>19</b>
<b>MFH</b>	bis 1957	<b>14</b>	31	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>21</b>
<b>MFH</b>	1958-1968	<b>16</b>	34	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>21</b>
<b>MFH</b>	1969 - 1978	<b>17</b>	34	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>22</b>
<b>MFH</b>	1979 - 1994	<b>29</b>	34	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>26</b>
<b>MFH</b>	1995 bis heute	35	47	47	<b>29</b>	<b>24</b>
<b>GMFH</b>	bis 1957	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>17</b>
<b>GMFH</b>	1958-1968	<b>16</b>	32	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>21</b>
<b>GMFH</b>	1969 - 1978	<b>18</b>	31	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>22</b>
<b>GMFH</b>	1979 - 1994	<b>27</b>	34	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>27</b>
<b>GMFH</b>	1995 bis heute	37	57	58	30	<b>21</b>

Vor allem Maßnahmen wie die Dämmung der obersten Geschossdecke, der Kellerdecke und der Dachschräge erweisen sich oftmals als wirtschaftlich. Bei älteren Gebäuden kann auch eine Außenwanddämmung in Betracht gezogen werden, insbesondere wenn ohnehin Fassadenarbeiten anstehen.

Der Austausch von Fenstern ist häufig nicht wirtschaftlich, sofern die Fenster im Bestand noch voll funktionstüchtig und dicht sind. Ein erhöhter Wohnkomfort und die Reduzierung von unkontrolliertem Luftaustausch sind weitere Argumente, die Fenster zu erneuern.

Hinsichtlich der Modernisierung der Anlagentechnik wird davon ausgegangen, dass im Bestand ein Niedertemperaturkessel aus den 80/90er Jahren vorhanden ist und dieser gegen einen Brennwertkessel ausgetauscht wird bei gleichzeitiger Modernisierung der Wärmeverteilung und -übergabe (Dämmung der Rohrleitungen gemäß Anforderungen der Energieeinsparverordnung,

Austausch veralteter Ventile etc.). Diese Maßnahme ist in allen betrachteten Gebäudetypen (Baujahr bis 1994) wirtschaftlich.

Das wirtschaftliche Einsparpotenzial liegt im Schnitt bei rund 55 % was etwa 68.000 MWh/a. Analog zum technischen Einsparpotenzial liegt das größte wirtschaftliche Potenzial bei der Bau- altersklasse „vor 1957“ hier können ca. 30.000 MWh/a eingespart werden. Vergleichsweise gro- ße Potenziale ergeben sich noch in den Altersklassen „58-68“ und „69-78“. In der neusten Bau- altersklasse sind die wirtschaftlichen Einsparpotenziale mit unter 20 % am geringsten.

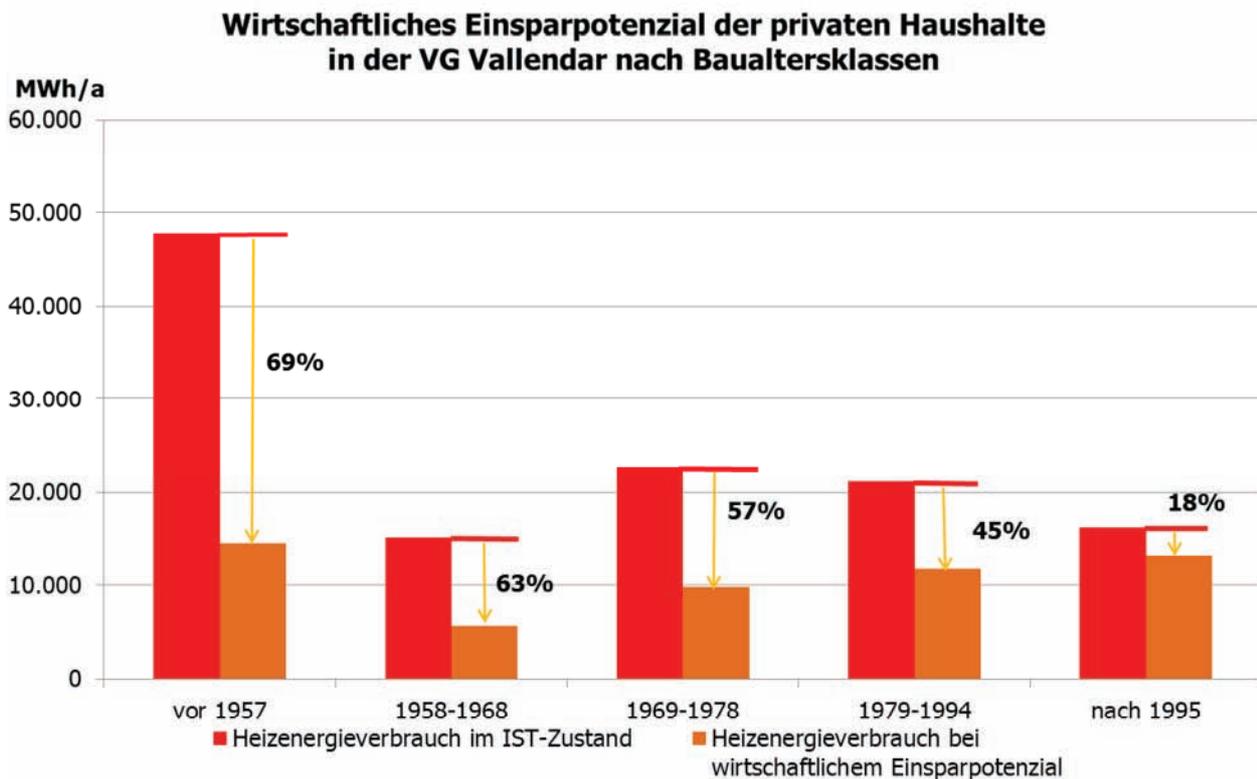


Abbildung 4-2 Wirtschaftliches Einsparpotenzial in den Baualtersklassen privater Haushalte

Abbildung 4-3 gibt nochmal einen Überblick über das Einsparpotenzial der privaten Haushalte in der VG Vallendar.

### Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial der privaten Haushalte in der VG Vallendar

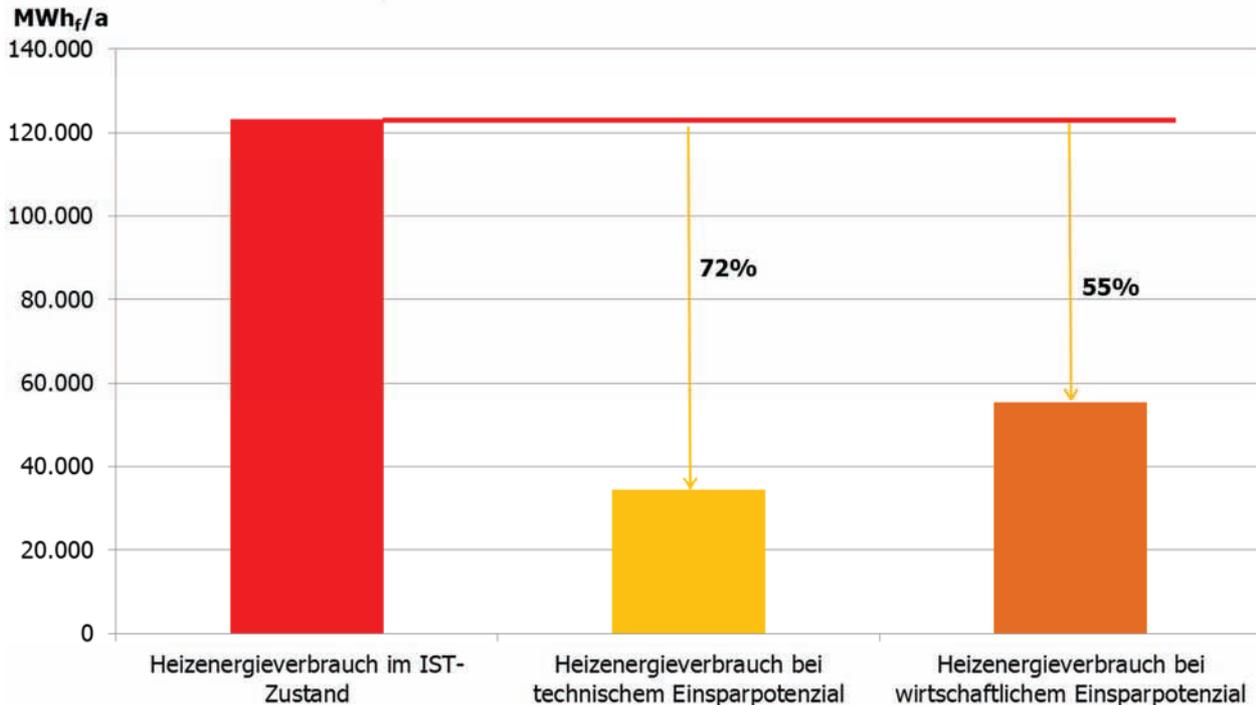


Abbildung 4-3 Zusammenfassung des technischen und wirtschaftlichen Einsparpotenzials privater Haushalte

Gemäß der Energiebilanz beträgt der Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der privaten Haushalte in der VG Vallendar rund 123.200 MWh<sub>f</sub>/a. Dies stellt die Ausgangssituation für die Szenarienbetrachtung dar.

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

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

Die aktuelle energetische Sanierungsrate wird auf rund 0,75 % geschätzt. In den Klimaschutzzielen der Bundesregierung (BMWI, 2010) sind 2 % als Sanierungsrate vorgesehen. Die rheinland-pfälzische Landesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Sanierungsrate auf 3 % zu erhöhen.

In den Szenarien ist berücksichtigt, dass der durch eine energetische Modernisierung erreichte, spezifische, auf die Wohnfläche bezogene Endenergieverbrauch sanierter Wohngebäude von Jahr zu Jahr sinkt. Dies ist an die Entwicklung in den Anforderungen an einen Sanierungsfahrplan angelehnt (NABU, 2011). Das bedeutet, dass beispielsweise eine Vollsanierung in 2020 zu einem geringeren flächenspezifischen Endenergieverbrauch führt als eine Vollsanierung in 2015.

Die Unterschiede zum Trendszenario liegen im sofortigen Anstieg der Sanierungsrate sowie höheren Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäudehülle. Der derzeitige Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der privaten Haushalte in der VG Vallendar würde im Trendszenario nur um rund 9 %, bei einer nahezu Vervielfachung der energetischen Sanierungsrate vom 0,75 % auf 3 % bis zum Jahr 2030 um 40 % reduziert werden. Das wirtschaftliche Potenzial wird bis 2030 bei keinem der dargestellten Szenarien erreicht.

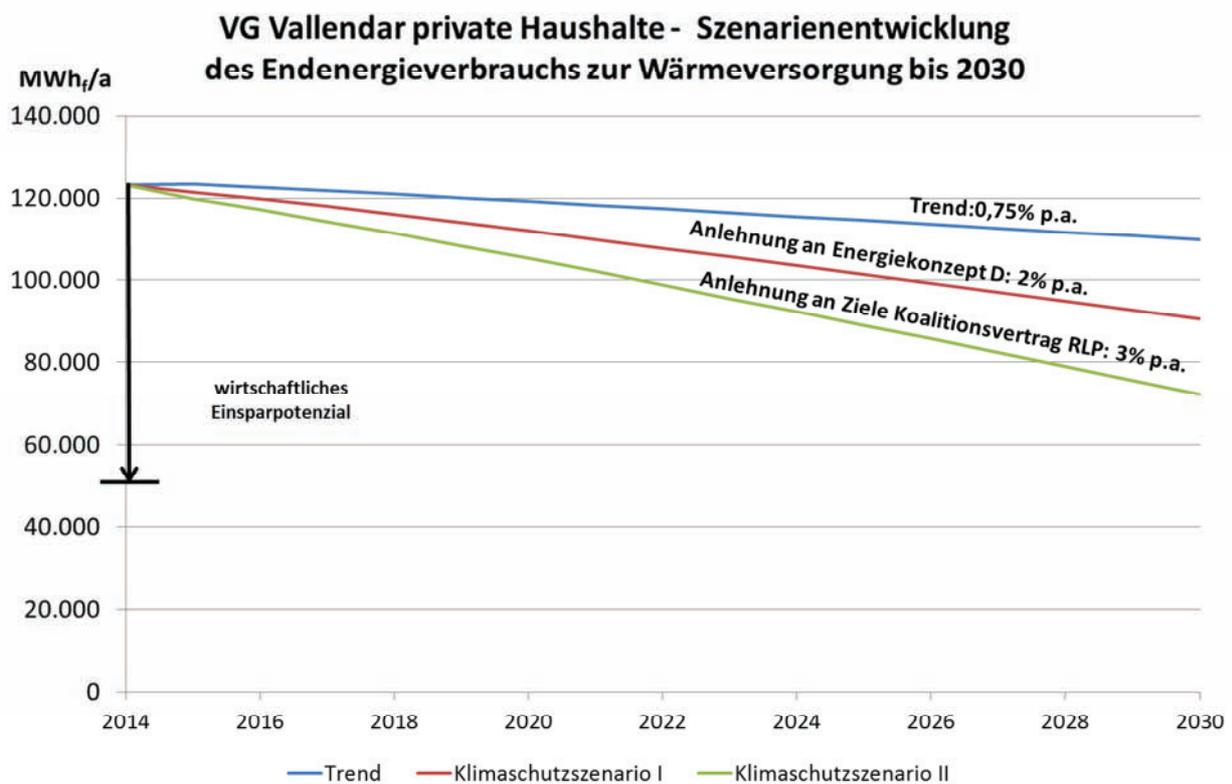


Abbildung 4-4 Szenarientwicklung des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung privater Haushalte

#### 4.1.2 Kommunale Liegenschaften

Die Potenzialanalyse zur Energieeinsparung in der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften erfolgt auf Grundlage des vorliegenden Klimaschutzteilkonzeptes „Teilkonzept eigene Liegenschaften der Verbandsgemeinde Vallendar, der Stadt Vallendar und der Ortsgemeinden Niederwerth und Urbar“ aus dem Jahr 2014. Der Verbrauch der damals nicht untersuchten Gebäude in Weiterburg (Grundschule und Bürgerhaus mit Feuerwehr) sind der nachfolgenden Betrachtung eingeflossen.

Durch Sanierungsmaßnahmen können ca. 700 MWh<sub>f</sub>/a in der Wärmeversorgung eingespart werden. Dies entspricht einer Einsparung von 19 % gegenüber dem IST-Zustand. Detaillierte Einsparmöglichkeiten auf die einzelnen Gebäude bezogen sind im Teilkonzept „eigene Liegenschaften“ aufgeführt. Dort sind auch Maßnahmen zur Stromeinsparung hinterlegt, die im Klimaschutzteilkonzept „Integrierte Wärmenutzung“ keine Rolle spielen.

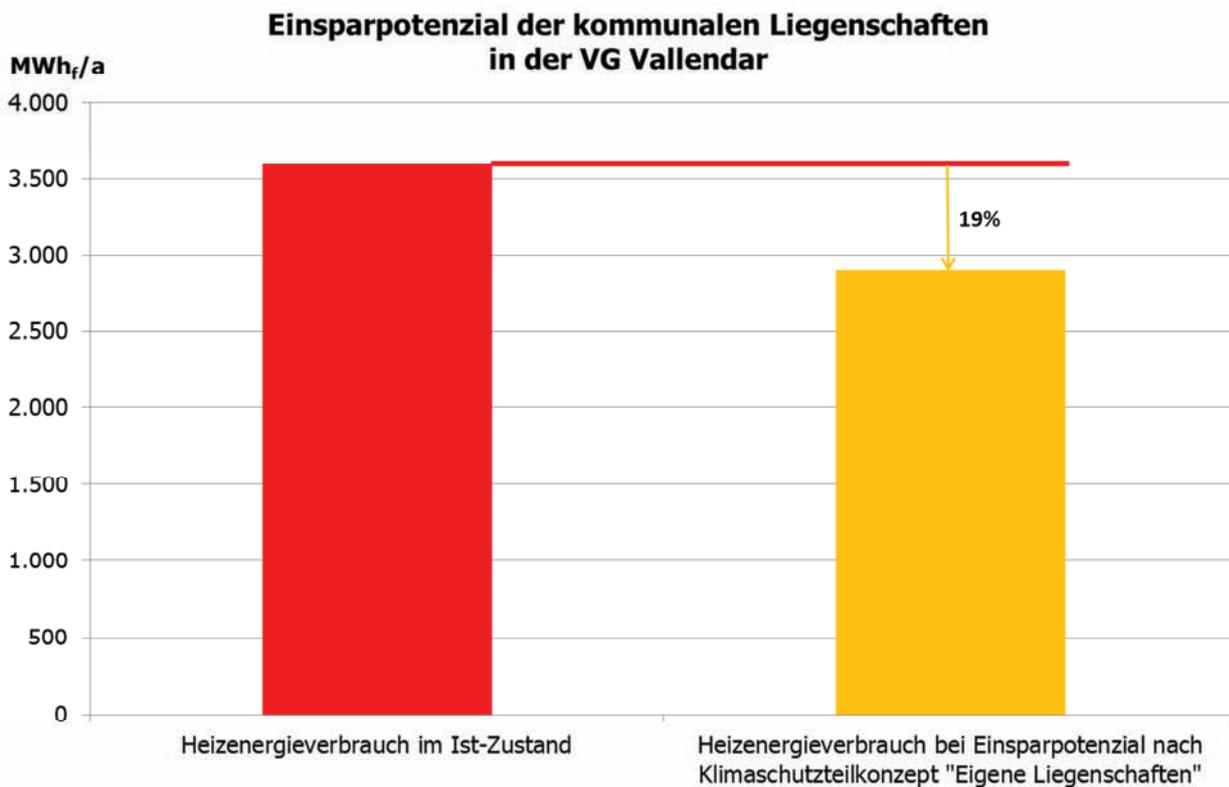


Abbildung 4-5 Einsparpotenzial der kommunalen Liegenschaften

In dem Klimaschutzteilkonzept Teilkonzept „Eigene Liegenschaften“ der Stadt Vallendar wurden die erarbeiteten Sanierungsmaßnahmen in kurzfristige (bis 5 Jahre), mittelfristige (5-20 Jahre) und langfristige (bis 2050) eingeteilt. Die Einteilung richtet sich nach den errechneten dynamischen Amortisationszeiten der Maßnahme. Demnach können schon kurzfristig knapp 300 MWh<sub>f</sub>/a eingespart werden.

### VG Vallendar kommunale Liegenschaften - Szenarientwicklung des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung

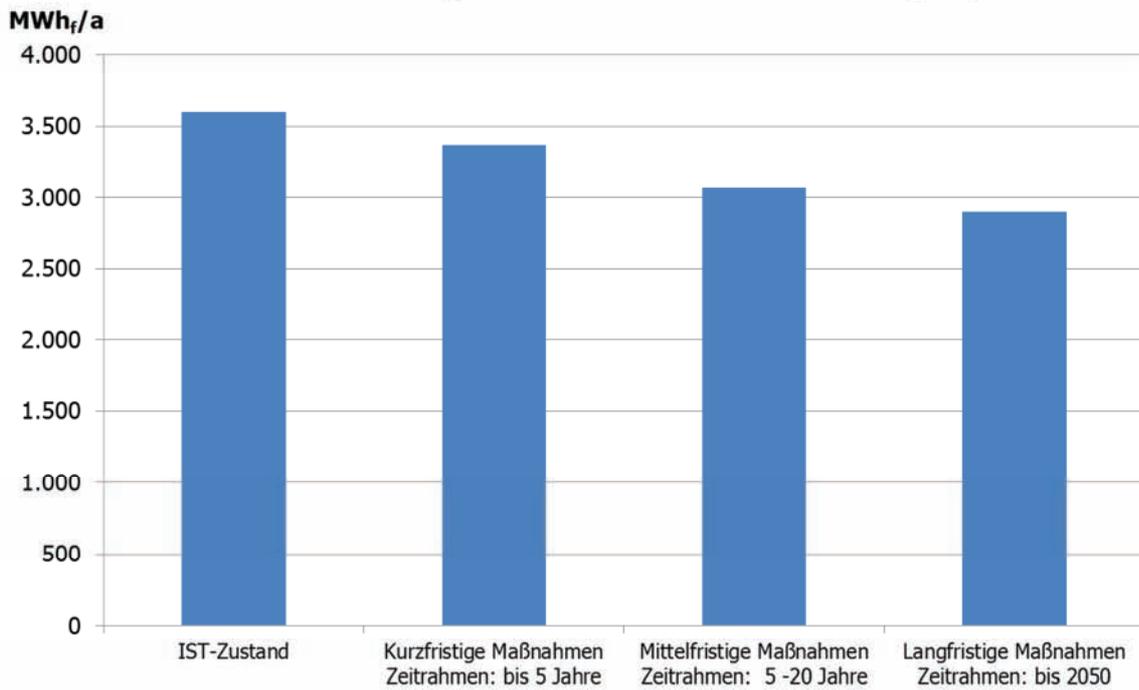


Abbildung 4-6 Szenarientwicklung des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften

### Entwicklung CO<sub>2</sub>e-Emissionen Kommunale Liegenschaften VG Vallendar

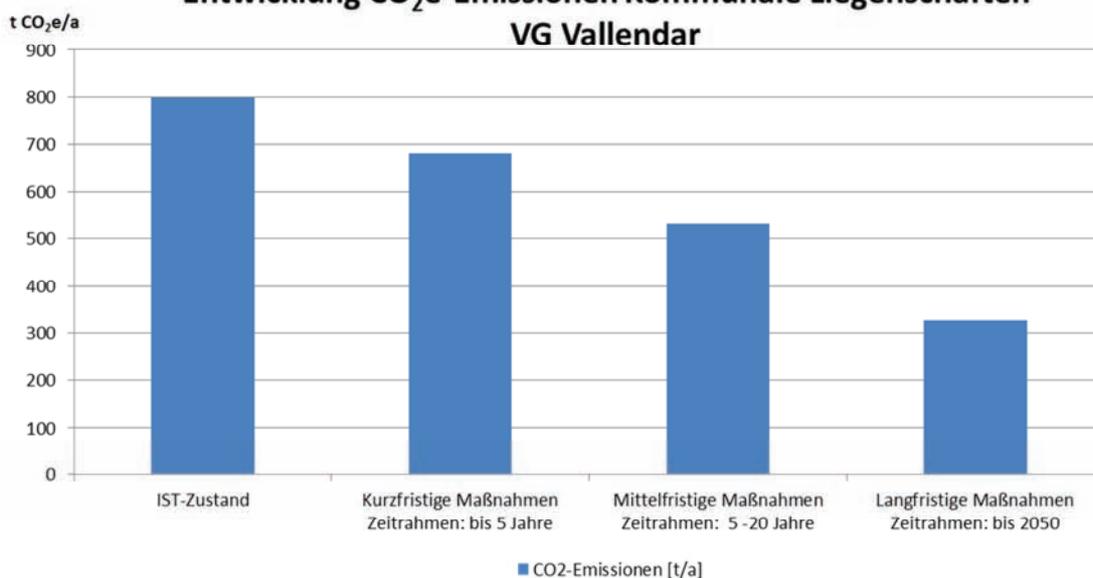


Abbildung 4-7 Szenarientwicklung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen zur Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften