

Integriertes
KLIMASCHUTZKONZEPT

der

Gemeinde Angelbachtal



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Förderkennzeichen: 03K02786

Herausgeber:

Gemeinde Angelbachtal
Schlossstraße 1
74918 Angelbachtal

Projektleiter: Herr Peter Horsinka
Leiter Rechnungsamt

Erstellt von:

Verantwortliche Personen
Nachhaltige Stadt:
Dr. Jörg Scholtes
Johannes Angele

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde in diesem Bericht nicht bei allen Textstellen eine geschlechtsneutrale Sprache verwendet. Selbstverständlich sind immer beide Geschlechter gemeint, selbst wenn nur die männliche Form gewählt wurde.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
1 Kurzfassung.....	1
1.1 Energie- und CO ₂ -Bilanz Angelbachtal	1
1.2 Potenzialanalyse	2
1.3 CO ₂ -Szenarien für Angelbachtal 2030	5
1.4 Klimaschutzmaßnahmen	6
1.4.1 Maßnahmenkatalog	7
1.5 Handlungsempfehlungen.....	7
2 Fachlicher Kontext	10
3 Ist-Analyse	13
3.1 Daten und Fakten zur Gemeinde Angelbachtal.....	13
3.1.1 Basisdaten.....	13
3.1.2 Einwohnerzahlen	14
3.1.3 Beschäftigungskennziffern, Pendler.....	15
3.1.4 Geographische Daten, Flächenverteilung und Flächennutzung	15
3.1.5 Naturschutz	16
3.1.6 Gebäudebestand	18
3.1.7 Heizenergieverbrauch im Gebäudebestand.....	20
3.2 Energieverbrauch	21
3.2.1 Leitungsgebundene Energieträger.....	22
3.2.2 Nicht leitungsgebundene Energieträger	23
3.2.3 Fahr- und Verkehrsleistungen.....	23
3.3 Erneuerbare Erzeugung	25
3.3.1 Strom.....	25
3.3.2 Wärme.....	26
3.4 Kommunale Verbrauchswerte.....	27
3.4.1 Straßenbeleuchtung	27
3.4.2 Abwasserklärung	27
3.4.3 Liegenschaften der Gemeinde.....	28
4 Energie- und CO₂-Bilanz der Gemeinde Angelbachtal	36
4.1 CO ₂ -Bilanzen; Grundlagen und Methodik	36
4.2 Angewandte Methodik	37
4.2.1 Das Tool BICO ₂ BW	37
4.2.2 Die Bilanzierungsmethodik	37

4.2.3	Bezugsjahr.....	39
4.2.4	Datengüte.....	39
4.3	Ergebnisse der Energie- und CO ₂ -Bilanz.....	39
4.3.1	Endenergiebilanz.....	39
4.3.2	CO ₂ -Bilanz BICO ₂ BW.....	41
4.3.3	CO ₂ -Bilanz mit verursacherbezogenen Mobilitäts-Emissionen.....	43
4.3.4	CO ₂ -Bilanz der Verwaltung.....	46
4.4	Verbesserung der Datengrundlage und Fortschreibung.....	47
5	Potenzialanalyse.....	48
5.1	Einspar- und Emissions-Minderungspotenziale.....	48
5.1.1	Private Haushalte.....	49
5.1.2	Öffentliche Verwaltung und Liegenschaften.....	55
5.1.3	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Industrie.....	58
5.1.4	Verkehr.....	59
5.2	Ausbau der erneuerbaren Erzeugung.....	62
5.2.1	Stromerzeugung.....	62
5.2.2	Wärmebereitstellung.....	66
6	Klimaschutzszenarien.....	70
6.1	Definition der Szenarien und Annahmen.....	70
6.2	Ergebnisse für Referenz-Szenario.....	72
6.3	Ergebnisse für Klima-Szenario.....	73
6.4	Ziel-Szenario für Angelbachtal.....	74
6.5	Übersicht über die Szenarien.....	75
7	Regionale Wertschöpfung.....	77
7.1	Erneuerbare Energien.....	78
7.1.1	Photovoltaik.....	78
7.1.2	Biomasse (Stromerzeugung).....	79
7.2	Wertschöpfung durch Gebäudesanierungsaktivitäten.....	80
8	Akteursbeteiligung.....	81
8.1	Bürgerversammlung.....	81
8.2	Auftaktveranstaltung.....	82
8.3	Workshopveranstaltung.....	87
9	Klimaschutzmaßnahmen.....	89
9.1	Bisherige Klimaschutzaktivitäten.....	90
9.2	Maßnahmenentwicklung.....	90
9.3	Maßnahmendarstellung.....	91

9.4	Maßnahmenkatalog	95
9.4.1	Maßnahmenbereich 1: Entwicklungsplanung und Raumordnung.....	95
9.4.2	Maßnahmenbereich 2: Kommunale Gebäude und Anlagen.....	100
9.4.3	Maßnahmenbereich 3: Versorgung und Entsorgung.....	107
9.4.4	Maßnahmenbereich 4: Mobilität.....	111
9.4.5	Maßnahmenbereich 5: Interne Organisation	119
9.4.6	Maßnahmenbereich 6: Kommunikation und Kooperation.....	127
9.5	Maßnahmenübersicht und Empfehlungen	147
9.6	Detailbetrachtung ausgesuchter kommunaler Liegenschaften	151
9.6.1	Sonnenbergschule.....	151
9.6.2	Sonnenberghalle	154
9.6.3	Kindergarten Dorfmitte.....	156
9.6.4	Rathaus.....	158
10	Verstetigung des Klimaschutzes in der Verwaltung	160
11	Controlling Konzept.....	163
11.1	Controlling mittels Kennziffern	163
11.2	Controlling „weicher“ Maßnahmen	165
12	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	167
12.1	Generelle Ziele der Öffentlichkeitsarbeit	167
12.2	Zielgruppen.....	168
12.3	Zielgruppenorientierte Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit	168
12.3.1	Interne primäre Zielgruppen.....	169
12.3.2	Externe primäre Zielgruppen	169
12.3.3	Erweiterte Zielgruppen.....	170
12.4	Aufbau und Wege der Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz	171
12.4.1	Vorüberlegung	171
12.4.2	Koordinationsstruktur für die allgemeine Öffentlichkeitsarbeit	172
12.4.3	Ergänzende Hilfestellungen	173
12.5	Anmerkungen	173
13	Abschließende Bemerkungen.....	175
14	Literaturverzeichnis.....	177
15	Anhang	179
15.1	Zahlenwerte und Einheiten	179
15.2	Hilfsmittel zur Verstetigung	180
15.2.1	Maßnahmenstamblatt.....	180
15.2.2	Protokollvorlage.....	181

15.2.3	Maßnahmenübersicht	183
15.2.4	Klimaschutzteam der Gemeindeverwaltung	184
15.3	Empfehlungen zum Einsatz von Werbemitteln	185
15.3.1	PR-Maßnahmen und deren Instrumente	185
15.3.2	Instrument Internet.....	185
15.3.3	Instrument Presse.....	186
15.3.4	Instrument Printmedien.....	186
15.3.5	Instrument Radio	186
15.3.6	Instrument Video und Film	187
15.3.7	Schrittfolge der Instrumentenwahl pro Maßnahme	187
15.3.8	Worauf muss geachtet werden?	187
15.4	Heizgradtage, Gradtagzahlen und Witterungskorrektur.....	189
15.4.1	Heizgradtage und Gradtagzahlen als Grundlage für die Witterungskorrektur	189
15.4.2	Witterungskorrektur bzw. Witterungsbereinigung	192

Abkürzungsverzeichnis

BAFA:	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BMEL:	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
CO ₂ äq:	CO ₂ -Äquivalent, die klimaschädliche Wirkung eines Treibhausgases wird im Vergleich zu CO ₂ -bestimmt und die entsprechende Masse angegeben
DWA:	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
EE:	Erneuerbare Energien
eea:	European Energy Award
EEG:	Erneuerbare-Energie-Gesetz
EFH:	Einfamilienhaus
EnEV:	Energieeinsparverordnung
GHD:	Gewerbe, Handel Dienstleistungen
GIS:	Grafisches Informationssystem (Darstellung von geographisch verortbaren Daten in Kartenform; typisches Beispiel: Kataster)
KfW:	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Förderbank)
kWh:	Kilowattstunde: Energieeinheit; 1000 Wh, auch MWh und GWh siehe Tabelle 15-2 und Tabelle 15-3
kWp:	Installierte Nominalleistung (p = peak, vor allem bei PV verwendet)
L-Bank:	Staatsbank für Baden-Württemberg
LGRB:	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
LUBW:	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
MFH:	Mehrfamilienhaus
MIV:	motorisierter Individualverkehr
NIV:	nicht-motorisierter Individualverkehr
ÖPNV:	öffentlicher Personennahverkehr
Pkm:	Personenkilometer, (die gefahrenen Kilometer multipliziert mit der Anzahl der Personen im Fahrzeug)
PV:	Photovoltaik
RH:	Reihenhaus
SVB:	sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
THG:	Treibhausgase
WZ2008:	Klassifikation der Wirtschaftszweige

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Referenzjahr 2013 auf die einzelnen Sektoren.....	1
Abbildung 1-2:	Aufteilung der CO ₂ -Emissionen im Referenzjahr 2013 auf die einzelnen Sektoren	2
Abbildung 1-3:	Potenziale beim Ausbau der Solarenergie (Dachflächen).....	3
Abbildung 1-4:	Einsparmöglichkeiten durch die Sanierung privater Gebäude in Angelbachtal	4
Abbildung 1-5:	Mögliche Entwicklung des Energieverbrauchs in den kommunalen Liegenschaften	4
Abbildung 1-6:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen auf Basis der verschiedenen Szenarien (siehe auch Kapitel 6).....	5
Abbildung 3-1:	Gemeinde Angelbachtal – geografische Lage (Wikipedia)	13
Abbildung 3-2:	Anteil der Personen in den einzelnen Altersklassen, Angelbachtal im Vergleich zum Rhein-Neckar-Kreis und zum Land Baden-Württemberg (Datenquelle: Zensus).....	15
Abbildung 3-3:	Gemeinde Angelbachtal – Naturschutzgebiete (Quelle LUBW, 2017).....	17
Abbildung 3-4:	Gemeinde Angelbachtal – Wasserschutzgebiete (Quelle LUBW, 2017).....	17
Abbildung 3-5:	Anteil der Wohnungen in den einzelnen Größenklassen, Angelbachtal im Vergleich zu Land und Kreis (Zensus 2011).....	18
Abbildung 3-6:	Anteile der Baualtersklassen (Mikrozensus-Klassen), Vergleich zwischen Angelbachtal, Rhein-Neckar-Kreis, und Baden-Württemberg (Zensus 2011)	20
Abbildung 3-7:	Spezifische Verbrauchswerte in Abhängigkeit von der Altersklasse der Gebäude (nach (2)).....	20
Abbildung 3-8:	Installierte Leistung und jährlicher Zubau der Photovoltaikanlagen in Angelbachtal (Quelle: Netze BW).	25
Abbildung 3-9:	Installierte Fläche und jährlicher Zubau der über das BaFa geförderten Solarthermieflächen (Quelle. Solaratlas).	26
Abbildung 3-10:	Prozentuale Aufteilung des Stromverbrauchs im Jahr 2013 auf die einzelnen Gebäude	28
Abbildung 3-11:	Prozentuale Aufteilung des Heizwärmeverbrauchs im Jahr 2013 auf die einzelnen Gebäude	29
Abbildung 3-12:	Prozentuale Aufteilung des Wasserverbrauchs im Jahr 2013 auf die einzelnen Gebäude	30
Abbildung 3-13:	Stromkennwerte der unterschiedlichen Gebäude für 2013 in Bezug auf die Ziel und Grenzwerte	32
Abbildung 3-14:	Heizwärme; witterungskorrigierte Kennwerte der untersuchten Gebäude für 2013 in Bezug auf die Ziel und Grenzwerte	33
Abbildung 3-15:	Kenn-(Position) und Verbrauchswerte (Blasengröße) der Liegenschaften der Gemeinde Angelbachtal (Zahlenangabe: Summe Strom und Wärme in Kilowattstunden, siehe auch Text)	34
Abbildung 3-16:	Kennwerte für den Wasserverbrauch der untersuchten Gebäude für 2013 in Bezug auf die Ziel und Grenzwerte.....	35
Abbildung 4-1:	Endenergiebilanz nach Verbrauchssektoren in Angelbachtal, 2013.	40

Abbildung 4-2:	Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Angelbachtal, 2013	42
Abbildung 4-3:	Nach dem Verursacherprinzip ermittelten Emissionen aus dem Verkehrsbereich für das Jahr 2013	44
Abbildung 4-4:	CO ₂ -Bilanz für Angelbachtal bei Berücksichtigung der verursacherbezogenen Verkehrsemissionen	45
Abbildung 4-5:	CO ₂ -Bilanz der Verwaltung im Jahr 2013	46
Abbildung 5-1:	grafische Darstellung von Verteilung und Einsparpotenzialen der kommunalen Liegenschaften im Bereich des Stromverbrauchs.	57
Abbildung 5-2:	grafische Darstellung von Verteilung und Einsparpotenzialen der kommunalen Liegenschaften für den Heizwärmebedarf.....	57
Abbildung 5-3:	Entwicklung spezifischer Emissionen aller in Deutschland zugelassenen PKW (3), (4).	60
Abbildung 5-4:	Entwicklung der jährlichen Fahrleistung der in Deutschland zugelassenen PKW (3), (4).	60
Abbildung 5-5:	spezifische Einsparpotenziale im Bereich der Mobilität (CO ₂ -Emissionen je Pkm) Quelle: KlimAktiv (www.klimaktiv.de) auf Basis von Daten des VCD, UBA und VDA.	62
Abbildung 5-6:	Dachflächenpotenziale und Ausbaustatus bei der Photovoltaik (Energieatlas BW).....	63
Abbildung 5-7:	Energieatlas Baden-Württemberg; keine nennenswerten Windpotenzialflächen in Angelbachtal.....	64
Abbildung 5-8:	Bilanz und Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung in Angelbachtal in Bezug auf den Verbrauch	65
Abbildung 5-9:	Nutzung der Geothermie in Angelbachtal: keine Einschränkungen aber auch keine Angaben zur Ergiebigkeit (Quelle LGRB (19)).....	68
Abbildung 6-1:	Entwicklung der Treibhausgasemissionen (THG) in Angelbachtal, für die verschiedenen Szenarien.....	76
Abbildung 8-1:	Vorstellung des Projektes „Klimaschutzkonzept“ im Rahmen der Bürgerversammlung vom 29.09.2016.	81
Abbildung 8-2:	Auftaktveranstaltung in Angelbachtal, Check-In	82
Abbildung 8-3:	Ergebnisse der Blitzlichtbefragung zum Intro der Auftaktveranstaltung.	83
Abbildung 8-4:	Auftaktveranstaltung in Angelbachtal, Informationsvermittlung.....	84
Abbildung 8-5:	Auftaktveranstaltung in Angelbachtal; Sammeln der Maßnahmenvorschläge.....	84
Abbildung 8-6:	Auftaktveranstaltung, Was kann jeder Einzelne zur CO ₂ -Reduktion beitragen?.....	85
Abbildung 8-7:	Auftaktveranstaltung, Welche Maßnahmen sind Ihnen heute schon wichtig?	86
Abbildung 8-8:	Auftaktveranstaltung, Wo sehen Sie Schwerpunkte für die Maßnahmenableitung?	86
Abbildung 8-9:	Informations- und Workshopveranstaltung vom 14.02.2017.....	87
Abbildung 11-1:	Darstellung eines hierarchischen Controllings im Rahmen von Klimaschutzmaßnahmen und Zielen.	163
Abbildung 12-1:	Aufbaustruktur u. Informationsfluss für die Öffentlichkeitsarbeit.	172

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1:	Gemeinde Angelbachtal – Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung.....	16
Tabelle 3-2:	Gemeinde Angelbachtal – Gebäudebestand und Anzahl der Wohnungen und Wohngebäude (Zensus 2011).....	18
Tabelle 3-3:	Gemeinde Angelbachtal – Baualtersklassenverteilung Wohngebäudebestand nach Jahrzehnten (Zensus).....	19
Tabelle 3-4:	Für die Energie- und CO ₂ -Bilanz verwendete Daten im Bezugsjahr 2013.....	22
Tabelle 3-5:	Zulassungszahlen in Angelbachtal nach Fahrzeugkategorien für die Jahre 2008 bis 2015.....	24
Tabelle 3-6:	Fahrleistungen der in Angelbachtal zugelassenen Fahrzeugen in Mio. km.....	25
Tabelle 3-7:	Klimafaktoren zur Witterungskorrektur in Angelbachtal (Bezugsort Würzburg).....	31
Tabelle 4-1:	Bewertung der Datengüte nach Prozent.....	39
Tabelle 4-2:	Endenergiebilanz für Angelbachtal 2013 in Tabellenform.....	40
Tabelle 4-3:	CO ₂ -Bilanz 2013 für Angelbachtal in Tabellenform.....	42
Tabelle 4-4:	Zeitreihen der verwendeten Aktivitätsdaten für die Energie- und CO ₂ -Bilanzierung (siehe auch Tabelle 3-4).....	47
Tabelle 5-1:	Aufteilung und Höhe des Stromverbrauchs der privaten Haushalte.....	49
Tabelle 5-2:	Einsparpotenziale im Stromverbrauch der privaten Haushalte.....	50
Tabelle 5-3:	Reduktion des Heizwärmebedarfs und der Emissionen durch Heizungstausch (Randbedingungen und Annahmen siehe Text).....	53
Tabelle 5-4:	Verbrauchsreduktion durch eine ganzheitliche Gebäudesanierung (Erläuterungen siehe Text).....	54
Tabelle 5-5:	spezifische Verbrauchswerte und Einsparoptionen beim Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Angelbachtal.....	56
Tabelle 5-6:	spezifische Verbrauchswerte und Einsparoptionen beim Heizwärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Angelbachtal.....	56
Tabelle 6-1:	Eckwerte der Szenarien für Angelbachtal (Zeithorizont: 2030).....	71
Tabelle 6-2:	tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Referenzszenarios.....	73
Tabelle 6-3:	tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Klimaszenarios.....	74
Tabelle 6-4:	tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Angelbachtaler Ziel-Szenarios.....	75
Tabelle 7-1:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte von Photovoltaik-Kleinanlagen (<i>Quelle: (24), Seite 68</i>).....	78
Tabelle 7-2:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei einer landwirtschaftlichen Biogasanlage mit einer Nennleistung von 300 kW (<i>Quelle (24), Seite 138</i>).....	79
Tabelle 9-1:	Beispiel für die zusammenfassende Darstellung der einzelnen Maßnahmen.....	91
Tabelle 9-2:	Verkürzte Darstellung in Form eines Maßnahmenprofils.....	92

Tabelle 9-3:	Maßstab der Kriterienbewertung.....	93
Tabelle 9-4:	Kurzübersicht über die Maßnahmenvorschläge	147
Tabelle 11-1:	Richtwerte für die Erfassungsintervalle der Verbrauchswerte der eigenen Liegenschaften.....	164
Tabelle 12-1:	Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit aus Sicht der Kommune	168
Tabelle 15-1:	Energieinhalt ausgewählter (Brenn)Stoffe.....	179
Tabelle 15-2:	Potenzen und Vorsatzzeichen, die bei Energieverbrauch und -erzeugung häufig anzutreffen sind	179
Tabelle 15-3:	Umrechnungsfaktoren für verschiedene Energieeinheiten	179
Tabelle 15-4:	Wege der Kommunikation nach (25).....	185
Tabelle 15-5:	Werte der Heizgrenztemperatur für verschiedene Bauausführungen.....	189
Tabelle 15-6:	Bildung von Heizgradtagen und Gradtagzahlen in einem Beispielmonat	190
Tabelle 15-7:	Entwicklung der monatlichen Heizgradtage und Gradtagzahlen über ein Jahr.....	190
Tabelle 15-8:	Heizgradtage als Beispiel für die Aufteilung von Verbrauchsmengen.....	191
Tabelle 15-9:	Gradtagzahlen und Klimafaktoren als Beispiel	193

1 Kurzfassung

Das folgende Kapitel gibt, einleitend zum Klimaschutzkonzept, eine Kurzübersicht über wesentliche Punkte. Die Gliederung orientiert sich dabei grob an den vom Fördergeber vorgegebenen Aspekten. Weitere Details sowie zum Teil auch Erklärungen, die zum Verständnis wesentlich sind, sind in den entsprechenden Kapiteln des Dokumentes zu finden.

1.1 Energie- und CO₂-Bilanz Angelbachtal

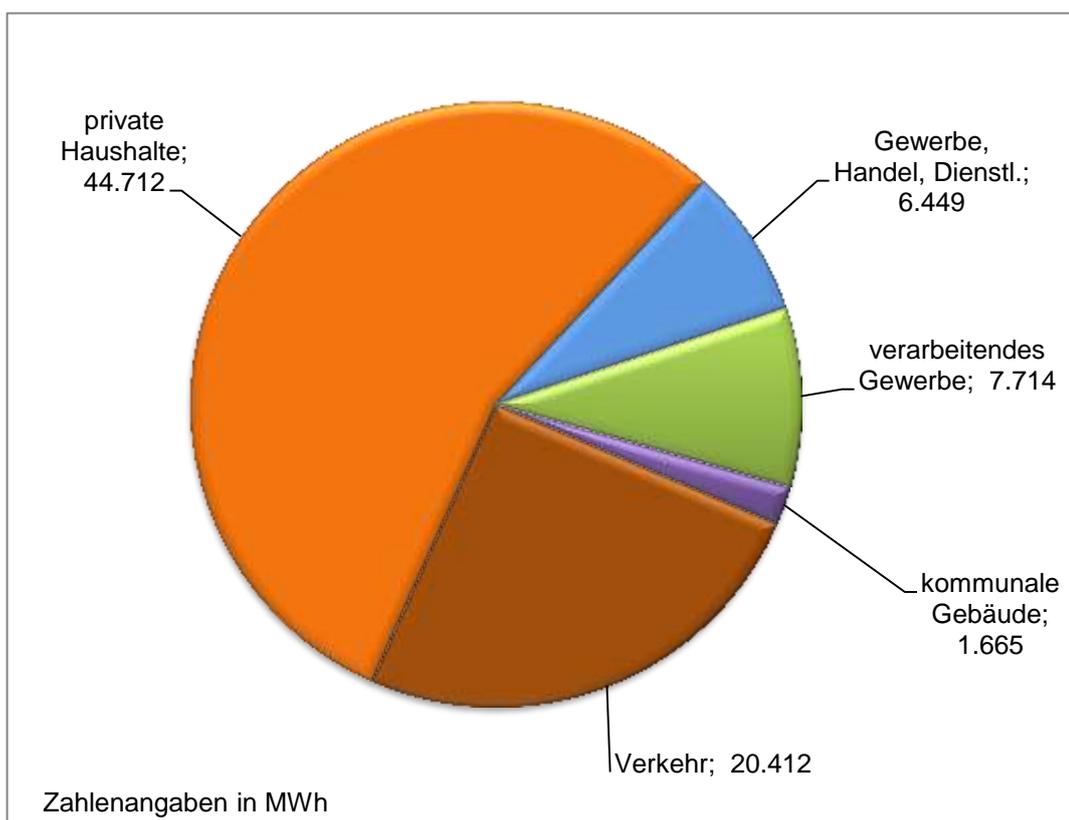


Abbildung 1-1: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Referenzjahr 2013 auf die einzelnen Sektoren.

Wie Abbildung 1-1 zeigt, wird mehr als die Hälfte des Endenergieverbrauchs in Höhe von 80.952 MWh in Angelbachtal von den privaten Haushalten verursacht. Wird zusätzlich berücksichtigt, dass auch ein Großteil des Verbrauchs im Verkehrsbereich den privaten Haushalten zu zuordnen ist, liegt der Anteil sicher bei 60 %, eher aber bei 70 % und mehr. Auch wenn die Verbrauchsanteile für die Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) mit 8 % und für das verarbeitende Gewerbe mit 9,5 % in Summe unter 18 % liegen, sollten diese Bereiche nicht ganz in den Hintergrund treten, da hier oft durch relativ kleine Veränderungen große Energiemengen eingespart werden können.

Pro Einwohner liegt nach den ermittelten Werten in Angelbachtal ein Endenergieverbrauch von 16.558 kWh vor. Nach den Angaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie BMWI lag der energetische Gesamtverbrauch in Deutschland 2012 bei 2,5 TWh; das entspricht einem pro Kopf Verbrauch von ca. 31.000 kWh. Die Tatsache, dass der spezifische Verbrauch in Angelbachtal sehr viel geringer ist als im Bundesdurchschnitt, ist vor allem durch die geringe Industrialisierung und den damit auch geringen Anteil des industriellen und gewerblichen Sektors begründet. Der kommunale Energieverbrauch hat am Gesamtver-

brauch lediglich einen Anteil von 2,1 %. Dies liegt im üblichen Rahmen. Der auf den ersten Blick geringfügige Anteil darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sich dabei immer noch um eine vergleichsweise hohe Menge handelt. Im privaten Bereich ist bei einem älteren Gebäude mit ca. 22 MWh/a ($180 \text{ kWh/m}^2\text{a}$; 120m^2) an Heizwärme und bei einer vierköpfigen Familie mit ca. 4 MWh/a an Stromverbrauch zu rechnen. Damit entspricht der Verbrauch in den kommunalen Liegenschaften in etwa dem Bedarf von 64 Haushalten.

Die sektorale Aufteilung des Verbrauchs spiegelt sich im Großen und Ganzen auch in den Emissionswerten wider, die in Abbildung 1-2 dargestellt sind. Die Tatsache, dass die gewerblichen Sektoren mit in Summe knapp 25 % dabei einen doch merklich höheren Anteil als beim Energieverbrauch aufweisen, liegt im hohen Anteil des Stromverbrauchs in diesen Sektoren begründet. Gerade bei der Stromerzeugung variieren die Emissionen für z. B. 1 kWh Endenergie je nach eingesetztem Rohstoff erheblich. Bei der Stromerzeugung in einem Braunkohlekraftwerk entstehen etwas mehr als 1.000 g CO_2 pro erzeugte Kilowattstunde. Bei Wasserkraft und Windkraft sind es dagegen nur ca. 30 g. Die spezifischen Emissionen des Strommixes in Deutschland lagen 2012 bei 609 g/kWh (1).

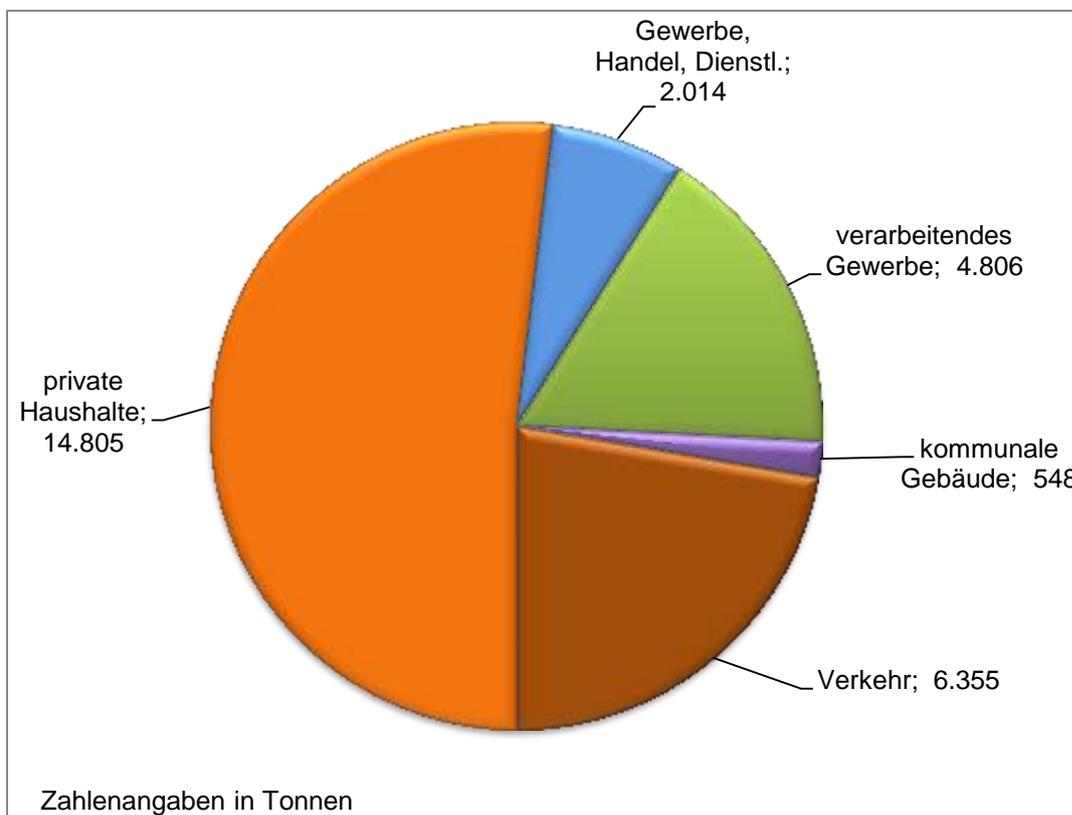


Abbildung 1-2: Aufteilung der CO_2 -Emissionen im Referenzjahr 2013 auf die einzelnen Sektoren

In der Summe wurden in Angelbachtal 2013 ca. 28.500 t an Treibhausgasen emittiert. Pro Einwohner sind das 5,84 t. Auch dieser Wert liegt aufgrund des relativ geringen Industrieersatzes deutlich unterhalb des Bundesdurchschnitts von ca. 9,25 t pro Kopf im Jahr 2014.

1.2 Potenzialanalyse

Für eine Reduktion der Emissionen gibt es prinzipiell zwei Stoßrichtungen. Zum einen die Reduktion der Emissionen bei der Erzeugung der Energie und zum anderen die Vermeidung des Verbrauchs durch Einsparungen und Effizienzsteigerungen. Bei der erneuerbaren Er-

zeugung liegen die Potenziale der Gemeinde Angelbachtal im Bereich der solaren Energieerzeugung durch thermische Anlagen zur Bereitstellung von Heizwärme und warmem Brauchwasser oder in der elektrischen Stromerzeugung über Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen). Bisher ist erst ein Bruchteil der im Energieatlas Baden-Württemberg¹ als geeignet ausgewiesenen Dachflächen erschlossen, wie Abbildung 1-3 illustriert. Auch wenn diese Quelle die Potenziale in der Regel eher optimistisch ausweist, zeigt die Abbildung deutlich, dass für einen weiteren Ausbau der solaren Energieerzeugung genügend Dachflächen zur Verfügung stehen. Selbst wenn angenommen wird, dass der jährliche Ausbau bis 2030 dem Mittel der letzten 10 Jahre entspricht, wären dann gerade einmal die sehr guten Dachflächen vollständig erschlossen. Bei den guten Flächen, wäre in diesem Fall erst ein Anteil von 6 % in den Ausbau einbezogen.

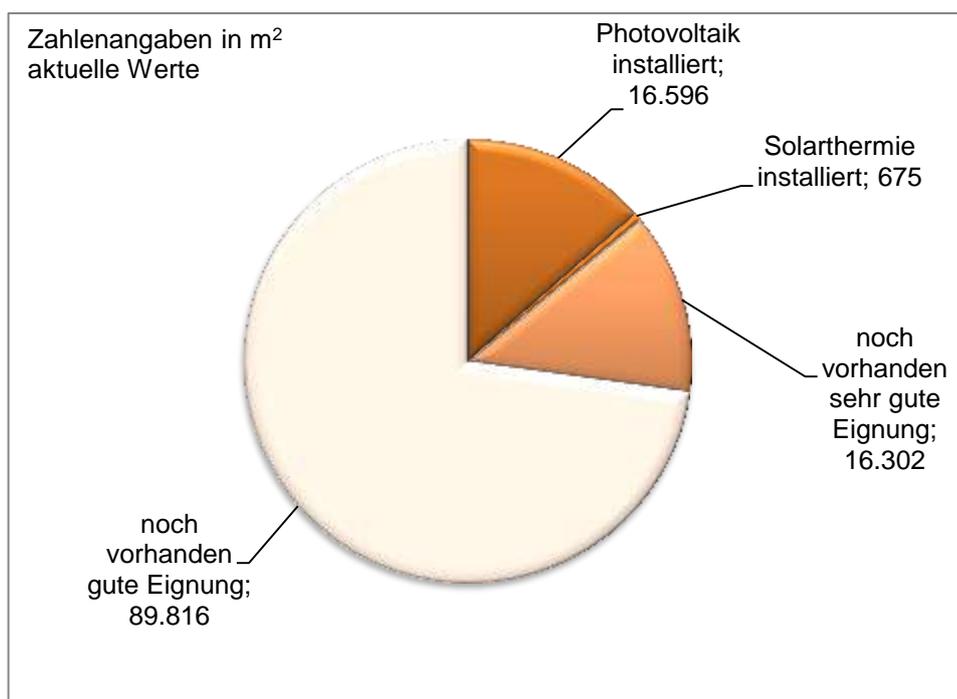


Abbildung 1-3: Potenziale beim Ausbau der Solarenergie (Dachflächen)

Ernst zu nehmende Potenziale für Wind- oder Wasserkraftwerke sind im Potenzialatlas nicht aufgeführt. Gründe hierfür sind die geringen Windhöufigkeiten und die natürlichen Randbedingungen. Theoretisch wäre es möglich, auf Basis der landwirtschaftlich genutzten Fläche eine Biogasanlage mit ca. 390 kW Leistung zu betreiben. In dieser Größenordnung sind zwar bundesweit sehr viele Anlagen erfolgreich in Betrieb, da es bisher in Angelbachtal aber noch keine Biogasanlage gibt, ist ohne einen besonderen Anlass bei den derzeitigen Randbedingungen nicht davon auszugehen, dass diese Potenziale erschlossen werden.

Der Energieverbrauch der privaten Haushalte ist vor allem mit dem Heizwärmebedarf verknüpft. Angelbachtal weist einen überdurchschnittlich hohen Bestand an Ein- und Zweifamilienhäusern mit vergleichsweise großen Wohnflächen auf. Etwa die Hälfte der Gebäude ist in den Jahren 1950 bis 1989 errichtet worden. In diesen Baualtersklassen ist eine Sanierung meist problemlos durchführbar und auch wirtschaftlich sinnvoll. Allerdings wurde auch etwa ein Drittel der Wohngebäude erst nach 1990 errichtet. Bei diesen Gebäuden ist eine umfassende Sanierung aufgrund des vergleichbar geringen Einsparpotenzials aus wirtschaftlicher

¹ <http://www.energieatlas-bw.de>

Sicht noch uninteressant. Würden alle Wohnhäuser in Angelbachtal entsprechend der vorhandenen technischen Möglichkeiten ertüchtigt, könnte der Energieverbrauch dieses Sektors wie in Abbildung 1-4 dargestellt auf etwa die Hälfte zurückgehen.

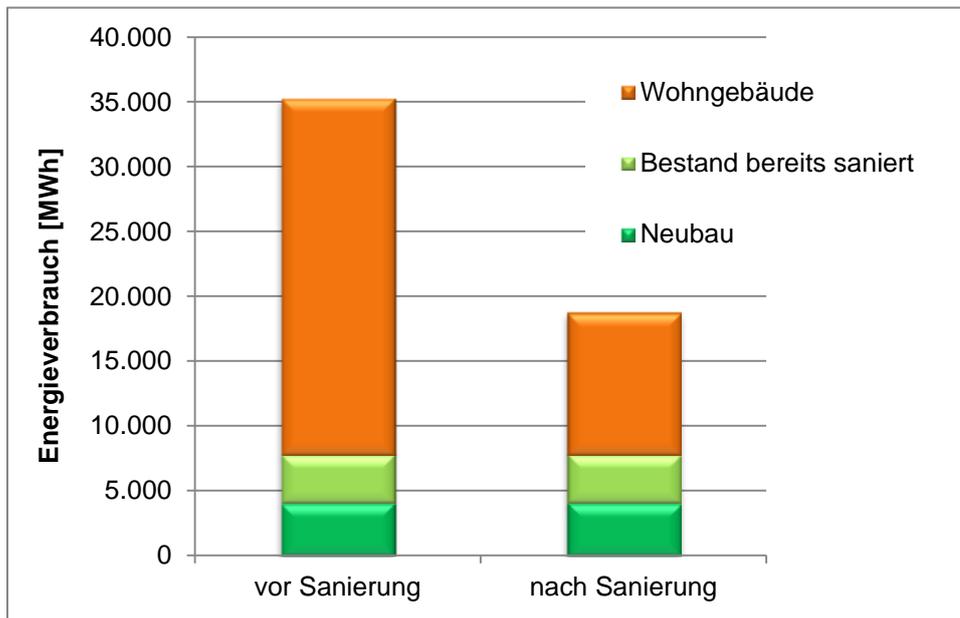


Abbildung 1-4: Einsparmöglichkeiten durch die Sanierung privater Gebäude in Angelbachtal

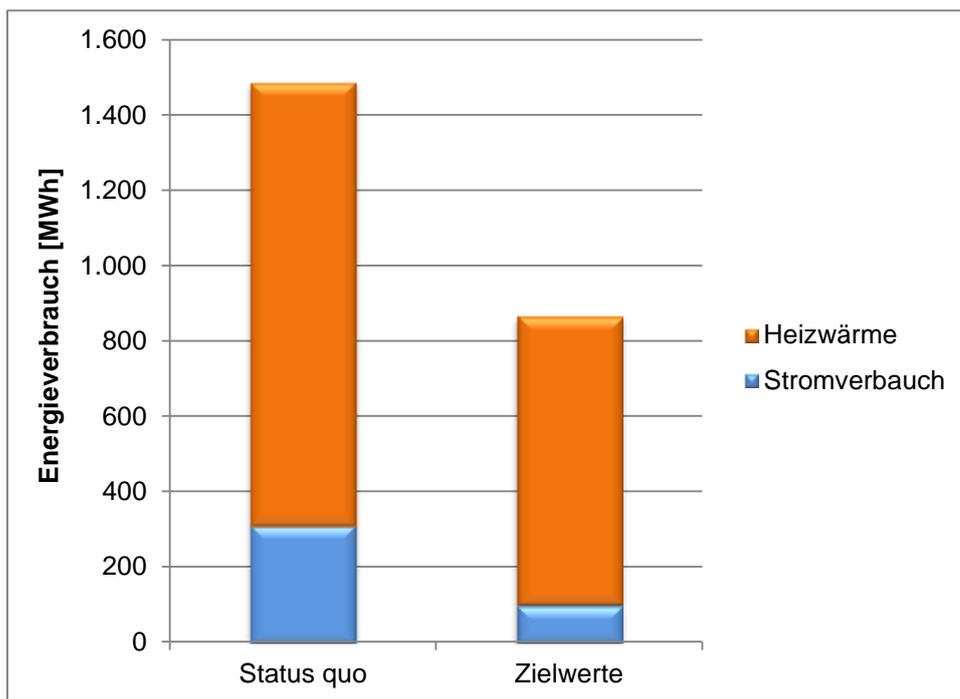


Abbildung 1-5: Mögliche Entwicklung des Energieverbrauchs in den kommunalen Liegenschaften

Würden die kommunalen Liegenschaften so saniert, dass sich die heute möglichen Kennwerte einstellen (siehe hierzu Kapitel 3.4.3), sollte es nach den vorliegenden Daten möglich sein, den Energieverbrauch um etwa 40% zu reduzieren (siehe Abbildung 1-5). Dieser Wert wird in der Praxis allerdings nicht erreichbar sein, da in Angelbachtal zum Beispiel die historische Bausubstanz des Rathauses eine Zielwertsanierung unmöglich macht. Bemerkens-

wert sind insgesamt die vergleichsweise hohen Verbrauchswerte beim Strom, die gerade bei der größten Liegenschaft, der Sonnenbergschule recht hoch ausfallen.

Im Bereich des Straßenverkehrs ist Angelbachtal über die Bundesstraßen B292 und B39 und die naheliegenden A6 sehr gut an das überörtliche Straßennetz angebunden. Die Bundesstraßen verlaufen durch die nördlichen Siedlungsbereiche von Eichtersheim und stellen damit natürlich für die Anwohner auch eine entsprechende Belastung dar. Durch den übrigen Siedlungsbereich verläuft die L551, welche die Gemarkung von Südosten nach Nordwesten quert. Im Hinblick auf den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) gehört die Gemeinde zum Verkehrsverbund Rhein-Neckar. Es bestehen recht gute Busanbindungen der Kommune an Sinsheim und Wiesloch, in denen jeweils auch ein S-Bahnanschluss vorhanden ist. Die Verbindung an den Nachbarort Östringen ist vor allem durch den Schülertransport gekennzeichnet. In Richtung Sinsheim wird zusätzlich zum regulären Bus eine Rufbuslinie eingesetzt. Wie bei vielen ländlichen Gemeinden dürfte es sehr schwierig sein, den konventionellen ÖPNV weiter zu verdichten oder gar substanziell auszubauen. Eine Verringerung des lokalen motorisierten Individualverkehrs (MIV) wird eher durch eine Vernetzung der Verkehrsbereiche und ggf. durch zusätzliche Angebote möglich sein. Zu nennen sind hier Mitfahrbörsen, die Integration des MIV in den ÖPNV (Nutzung als Zubringerdienst) oder auch die Einführung von Fahrdiensten. In diesem Bereich verfügt die Gemeinde bereits über ein erfolgreiches Projekt (TwoGo), das sich aber primär an der Organisation von Fahrgemeinschaften orientiert und den ÖPNV nicht mit einbindet. Ein weiterer Punkt zur Reduktion des MIV wird in einer ausreichenden und sicheren Radinfrastruktur für die täglichen Wege gesehen, zumal die Topographie in Angelbachtal nicht herausfordernd ist und sich mit der steigenden Verbreitung von E-Bikes in diesem Bereich neue Optionen ergeben.

1.3 CO₂-Szenarien für Angelbachtal 2030

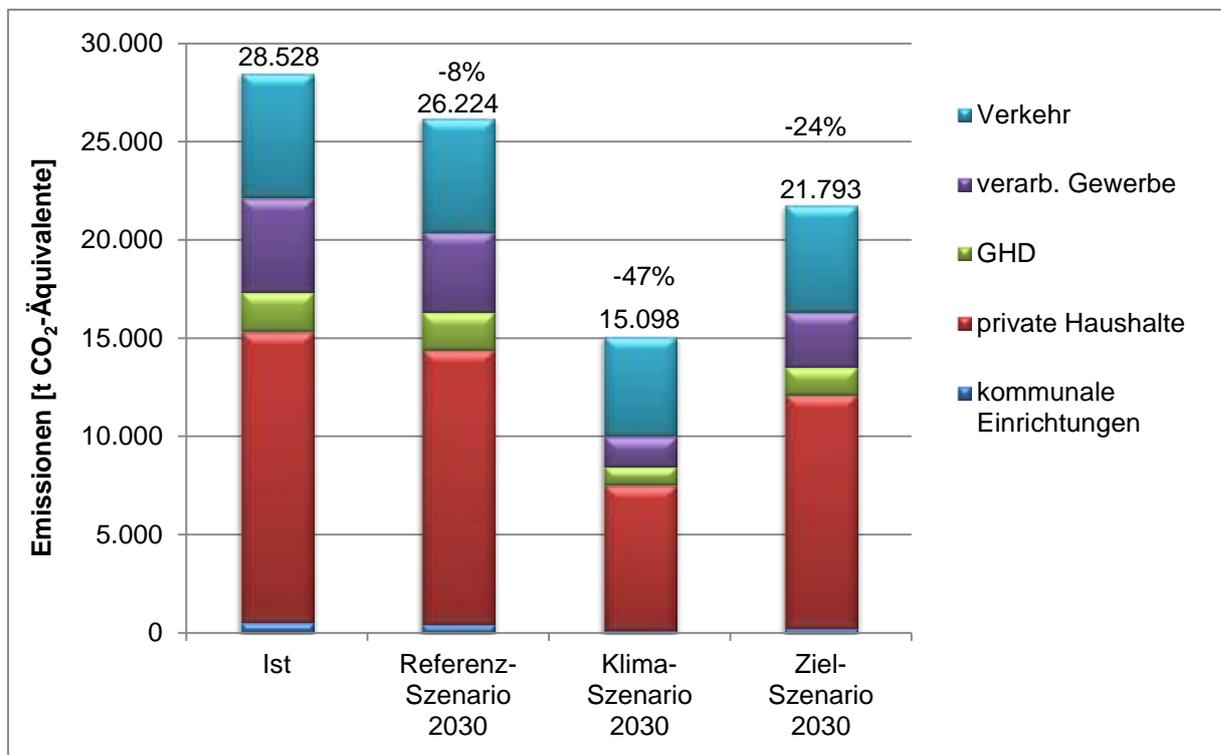


Abbildung 1-6: Entwicklung der CO₂-Emissionen auf Basis der verschiedenen Szenarien (siehe auch Kapitel 6)

Basierend auf dem ermittelten Status quo und den nachweisbaren Potenzialen, lassen sich für Angelbachtal mehrere Szenarien ableiten. Diese sind in Abbildung 1-6 graphisch dargestellt. Im Vergleich zu anderen Kommunen ähnlicher Prägung fallen die in Abbildung 1-6 angeführten Minderungspotenziale eher gering aus. Grund hierfür ist der für Angelbachtal vorhergesagte Anstieg der Bevölkerungszahlen um zirka 14 % bis 2030. Dieser sorgt für eine gegenläufige Tendenz, die bei der Ausweisung der Minderungspotenziale berücksichtigt wurde. Aufgrund der allgemeinen Bemühungen um eine Reduktion der CO₂-Emissionen, z.B. durch höhere Anteile erneuerbarer Energiequellen bei der Stromerzeugung oder den in den entsprechenden EU-Richtlinien festgelegten Pfaden zur Effizienzsteigerung, wird aktuell von einer Reduktion der Emissionen um rund 8 % in den nächsten 15 Jahren von aktuell 28.528 t je Jahr auf dann rund 26.200 t ausgegangen (Referenzszenario 2030). Bei einer umfassenden Erschließung der vorhandenen Potenziale wäre eine Reduktion um 47 % auf ca. 15.000 t erreichbar. Das für Angelbachtal als realisierbar eingeschätzte Szenario geht von einer Reduktion der Emissionen um 24 % auf dann knapp 22.000 t aus. Beim Klima- und beim Angelbachtal-Szenario 2030 wurden dabei Emissionsminderungen eingerechnet, die sich aus einer Selbstverpflichtung der deutschen Industrie ergeben. Eine direkt auf die Angelbachtaler Unternehmen bezogene und quantitativ gesicherte Abschätzung ist aber, wie in den Kapiteln 5.1.3 und 6 dargelegt, auf Basis der bisher vorliegenden Daten nicht möglich. Vor dem Hintergrund der vergleichsweise kleinen gewerblichen Anteile an den Emissionen ist diese Unsicherheit aber nicht als kritisch einzustufen.

Ein nicht unerheblicher Teil der veranschlagten Emissionsminderung resultiert aus den sinkenden spezifischen Emissionen bei der Stromerzeugung. Hierzu ist aber entsprechend der veröffentlichten Szenarien ein ungebrochener Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung erforderlich. Auch wenn sich der lokale Anteil aufgrund des gewählten Bilanzierungsverfahrens nicht direkt im Zahlenwerk niederschlägt, ist klar, dass alle Regionen gefordert sind. Das gilt vor dem Hintergrund der vergleichsweise geringen Anlagenzahl im Bereich der Photovoltaik mit einer spezifischen Anschlussleistung von nur 319 W je Einwohner (Bundesdurchschnitt 484 W/Ew) insbesondere auch für Angelbachtal. Zumal Potenziale bei anderen regenerativen Energiequellen nach dem derzeitigen technischen Stand nicht vorhanden sind.

Reduktionen, die über die benannten 24 % hinausgehen, sind erreichbar, wenn die Heizanlagen bei einer Sanierung auf einen erneuerbaren Brennstoff umgestellt werden. Das ist auch für Angelbachtal interessant, da etwa die Hälfte der Wärmeenergie über Ölheizungen erzeugt wird. Weil bei diesen Heizanlagen der Lagerraum bereits vorhanden ist, bietet sich eine Umstellung auf Pellets bei einem Heizungstausch an.

1.4 Klimaschutzmaßnahmen

Wie die oben aufgeführten Zahlen zum Energieverbrauch und zu den Emissionen belegen, müssen bei den Bemühungen um die Minderung der CO₂-Emissionen, vor allem die privaten Haushalte adressiert werden.

In diesem Bereich sind die direkten Einflussmöglichkeiten der Gemeinde begrenzt. Neben repressiven Maßnahmen, z. B. durch eine verschärfte Kontrolle der gültigen Richtlinien (beispielsweise der EnEV), bleiben eigentlich nur bewusstseinsbildende Maßnahmen, Beratungsangebote und eine konkrete Unterstützung, um bei der Ausführung von Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen die erforderliche Qualität sicherzustellen. Vor allem aufgrund der Größe der Kommune ist hierzu ein Schulterschluss mit anderen Kommunen anzu-

raten. Auch auf Landkreisebene gibt es entsprechende Angebote, auf welche die Gemeinde zum Beispiel über das Beratungsangebot der Energieagentur zurückgreift.

Um im Zuge einer Sanierung nachbarschaftliche Konzepte, z. B. Gemeinschaftsheizungen mit Mikro-Wärme-Netzen zu unterstützen, sollte die Gemeinde den Kontakt zu entsprechenden Beratungsmöglichkeiten herstellen. Leider ist die Wirkung solcher Maßnahmen kaum quantitativ zu beziffern und die meisten Ansätze kommen nur längerfristig zum Tragen. Vor dem Hintergrund einer kontrollierbaren und schnellen Zielerreichung sind diese Maßnahmen also nicht ideal.

Damit die Kommune ein derart ausgerichtetes Maßnahmenpaket überhaupt glaubhaft vermitteln kann, muss sie selbst ein Beispiel geben. Nach den vorliegenden Kennwerten der öffentlichen Liegenschaften ist das Augenmerk insbesondere auf den Stromverbrauch zu richten. Die ermittelten Kennwerte zeigen, dass gerade in der größten Liegenschaft und bei der Straßenbeleuchtung entsprechende Einsparpotenziale vorhanden sind. Es ist daher dringend anzuraten, dass die Verbrauchswerte systematisch erfasst und auch ausgewertet werden, damit ein zeitnahes und kontrolliertes Gegensteuern möglich ist.

1.4.1 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog wurde analog zu den Vorgaben des European Energy Award (eea) in sechs Themenfelder gegliedert. Dabei handelt es sich um die folgenden Arbeitsbereiche:

1. Entwicklung, Planung und Raumordnung,
Entwicklung von Konzepten und Strategien, Leitplanungen z.B. im Verkehrsbereich und konkrete Maßnahmen z.B. die Baukontrolle im Rahmen der EnEV
2. kommunale Liegenschaften und Anlagen,
alle Punkte rund um die Immobilien der Kommune und deren Betrieb , insbesondere Energie und Wasser
3. Ver- und Entsorgung,
Versorgung mit Energie und Wasser, Abwasseraufbereitung und Abfallentsorgung
4. Mobilität,
ruhender Verkehr, nicht motorisierte Mobilität, motorisierter Individualverkehr, ÖPNV
5. interne Organisation,
interne Strukturen und Prozesse, Finanzierung
6. Kommunikation und Kooperation.
Kooperation mit anderen Behörden, mit Wirtschaft, Gewerbe, Industrie sowie mit Bürgerinnen und Bürgern, Unterstützung privater Aktivitäten

Wie bereits den obenstehenden Anmerkungen zu entnehmen ist, werden die Schwerpunkte vor allem in den Bereichen „Interne Organisation“ (z. B. eea-Teilnahme), „Kommunale Liegenschaften“ und „Kommunikation und Kooperation“ gesehen. Für den letztgenannten Bereich sind im Maßnahmenkatalog mehrere Möglichkeiten aufgeführt. Diese sind als Optionen zu verstehen und sollten gemäß der eigenen personellen wie finanziellen Möglichkeiten in Angriff genommen werden. Eine gewisse Richtschnur ergibt sich dabei aus den in Kapitel 1.5 aufgeführten Handlungsempfehlungen.

1.5 Handlungsempfehlungen

Wie bereits dargelegt, ist die Gemeinde Angelbachtal für eine wirksame Reduktion der Emissionen auf die Kooperation mit den Bürgerinnen und Bürgern angewiesen. Um hier eine ent-

sprechende Atmosphäre „pro Klimaschutz“ bei allen Beteiligten zu erzeugen, sind prinzipiell drei Phasen zu durchlaufen, bzw. zu unterstützen:

1. Bewusstseinsbildung,
Die Bedeutung der Themen und die Notwendigkeit des individuellen Handelns müssen klar werden.
2. Beratung,
Wenn die Akteure für ein entsprechendes Handeln sensibilisiert sind, stellen sich häufig viele konkrete Fragen. Damit das Interesse nicht wieder zurückgeht, ist hier ein entsprechendes Unterstützungsangebot vorzuhalten.
3. Unterstützung bei der Umsetzung.
Ist die Entscheidung für ein konkretes Projekt gefallen, gilt es entsprechende Hürden bei der Durchführung zu vermeiden. Dies können z. B. die zeitnahe Prüfung von (Bau)Anträgen, die politische Unterstützung oder die Datenbank mit zertifizierten Handwerksbetrieben, etc. sein.

Da die einzelnen Akteure sicher in unterschiedlichen Phasen sind, ist es erstrebenswert, das gesamte Angebot parallel aufzubauen bzw. anzubieten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die genannten Punkte zwar bei allen Beteiligten prinzipiell anzuwenden sind, sich die Interessenschwerpunkte in den einzelnen Sektoren aber deutlich unterscheiden. Das gilt auch für die Basis, die einer Entscheidung für oder gegen eine Maßnahme zugrunde liegt. Vor diesem Hintergrund und weil gerade die Maßnahmen im Bereich der Kommunikation ein engagiertes Auftreten und zumindest in der Anfangsphase ein hohes Maß an Organisations- und Überzeugungsarbeit verlangen, sind die erforderlichen Tätigkeiten mit hohem Engagement in Angriff zu nehmen. Es muss allen Beteiligten klar sein, dass hierzu auch die nötigen Freiräume zu schaffen sind. Es ist zu prüfen, ob es sinnvoll und möglich ist, im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundes die Unterstützung für die Stelle eines Klimaschutzmanagers zu beantragen. Dabei kann sowohl eine (Teilzeit)Stelle von mindestens 50 % in Angelbachtal selbst oder eine Kooperation mit umliegenden Gemeinden ins Auge gefasst werden. Diese Person könnte dann die entsprechenden Maßnahmen anstoßen und umsetzen. Weiterhin sollte in Angelbachtal ein Klimaschutzbeirat gegründet werden, der sich aktiv an der weiteren Entwicklung beteiligt und die Gemeindeverwaltung unterstützt. Besonders interessant sind hier Bürgerinnen und Bürger Angelbachtals, die neben ihrem Engagement auch entsprechendes Wissen einbringen. Eine Integration von Gemeinderatsmitgliedern ist ebenfalls erstrebenswert, da hierdurch die Entscheidungswege verkürzt und Missverständnisse vermieden werden. Die Resonanz auf die angebotenen Veranstaltungen und die dort geführten Diskussionen belegen, dass ein grundlegendes Interesse vorhanden ist. Damit sollte die immer als schwierig anzusehende Initialphase vergleichsweise gut zu bewältigen sein.

Im direkten Einflussbereich der kommunalen Verwaltung sind vor allem die eigenen Liegenschaften in den Fokus zu rücken. In einem ersten Schritt ist hier durch eine kontinuierliche Erfassung des Energie- und Wasserverbrauchs und eine Kennwertbildung dafür zu sorgen, dass der Ist-Zustand eindeutig belegt wird und eingeordnet werden kann. Durch die zeitnahe Kontrolle der Werte lässt sich dann auch eine Trendentwicklung ablesen. Eine besondere Situation liegt hier beim Rathaus mit seiner historischen Bausubstanz vor. Eine Sanierung auf heute mögliche Kennwerte wird auch mit sehr hohen Investitionen nicht erreichbar sein. Hinzu kommen noch Randbedingungen wie die nächtliche Beleuchtung und die notwendige Belüftung des Wassers im Schlossgraben. Die hohen Stromkennwerte der Sonnenbergschu-

le zeigen einen entsprechenden Handlungsbedarf an. Neben einer gezielteren Beleuchtung der relativ dunklen Flurbereiche ist in dieser Liegenschaft auch die Gebäudeleittechnik zu überprüfen, die zumindest in Teilbereichen ihre Funktion nicht zu erfüllen scheint. Die hohen Verbrauchswerte im Kindergarten Dorfmitte sind vor allem auf die sehr ungünstigen Verhältnisse bei der Warmwasserbereitstellung zurückzuführen. Die sehr langen Leitungswege sorgen zusammen mit den Anforderungen an die Wasserhygiene dafür, dass die auf die Fußbodenheizung ausgelegte Heizanlage weit außerhalb des optimalen Arbeitsbereiches betrieben werden muss. Hier sind grundlegende Änderungen bei der Wasserversorgung in Angriff zu nehmen.

Das Thema Klimaschutz sollte innerhalb der Gemeindeverwaltung als permanent zu berücksichtigendes Querschnittsthema verankert werden. Hierzu müssen die entsprechenden Verantwortlichkeiten festgelegt und die notwendigen Freiräume geschaffen werden (siehe Kapitel 9.6 und 11). Dem bereits oben erwähnten Klimaschutz- oder Energiebeirat kommt dabei eine wesentliche Funktion zu. Unterstützung zur Organisation und zum Management des Gesamtprozesses würde die Teilnahme am eea bieten, der entsprechende Prozessleitfäden und Organisationshilfsmittel bereitstellt.

Nach dem derzeit vorliegenden Zahlenwerk werden sich die Treibhausgasemissionen in Angelbachtal im Vergleich zum Referenzjahr 2013 bis zum Jahr 2030 ohne besonderes Zutun der Gemeinde um ca. 8 % reduzieren. Würden die vorhandenen Potenziale weitgehend ausgeschöpft, wären es 47 %. Ambitioniert aber dennoch realistisch ist ein Reduktionsziel von 24 %. Dabei wurde der prognostizierte Anstieg der Bevölkerungszahlen um 14 % bis 2030 linear als erhöhender Faktor bei Verbrauchs- und Emissionswerten mit eingerechnet. Eine weitere Reduktion der Treibhausgasemissionen ist erreichbar, wenn bei Sanierungen und Heizungstausch auch ein Brennstoffwechsel erfolgen würde. Obwohl das Gros der Potenziale nur über das Engagement und vor allem über konkrete Investitionen von Bürgerinnen und Bürgern erschlossen werden kann und dies eher mittelfristige Prozesse sind, **wird empfohlen ein Reduktionsziel von 24 % bis 2030 festzulegen. Zur Unterstützung des Prozesses ist ein entsprechendes Engagement durch die Gemeindeverwaltung und die Politik sowie die Unterstützung durch die Bürgerinnen und Bürger z. B. in Form eines aktiven Energiebeirats erforderlich.**

2 Fachlicher Kontext

Im 21. Jahrhundert wird eines der größten gesellschaftlichen Probleme von der globalen Erwärmung ausgehen. Eine wesentliche Ursache für die Klimaerwärmung ist der vom Menschen verursachte Ausstoß an Treibhausgasen. Zu den Treibhausgasen (THG) zählen neben Kohlendioxid (CO₂) auch Methan (CH₄), Stickoxide (NO_x) und fluoridierte Kohlenwasserstoffe (FCKW). Dabei entfalten die genannten Gase im Vergleich zum CO₂ teilweise eine deutlich klimaschädlichere Wirkung². Der größte Anteil dieser vom Menschen induzierten Emissionen resultiert aus der Energieerzeugung. Durch den höheren Anteil an CO₂ in der Atmosphäre wird diese allmählich erwärmt, wodurch sich auch die klimatischen Verhältnisse verändern. Unterstützt wird diese Entwicklung auch durch eine geänderte Landnutzung, da zum Beispiel die Abholzung der Tropenwälder dafür sorgt, dass weniger CO₂ in Form von fester Biomasse gebunden wird. Die klimatischen Veränderungen können so dramatisch werden, dass von einer sich abzeichnenden Klimakatastrophe gesprochen werden kann. Erste Vorboten sind bereits heute, z.B. durch das gehäufte Auftreten extremer Wetterereignisse, spürbar.

Neben der Bewältigung temporärer Probleme, wie beispielsweise einer Wirtschaftskrise oder einer hohen Zahl an Kriegsflüchtlingen, ist die Suche nach erfolgreichen und wirksamen Maßnahmen gegen die Erderwärmung ein zentrales Thema der globalen Politik. Obwohl der Klimawandel ein weltweites Thema mit globalen Folgen ist, beteiligen sich nicht alle Länder der Erde gleichermaßen an der Suche nach geeigneten Maßnahmen und deren Umsetzung. Ein weiteres großes Thema der globalen, wie nationalen Politik ist die nachhaltige Beschaffung von Energie. Die natürlichen Ressourcen und Reserven an fossilen Energieträgern sind endlich. Einige Zukunftsszenarien deuten darauf hin, dass ein Großteil der Erdölvorkommen bis 2050 verbraucht sein wird. Auch die Reichweite der restlichen fossilen Energieträger (Steinkohle, Braunkohle, Gas, Uran) ist absehbar. Daher ist es unabdingbar, die Energieversorgung sukzessive weg von fossilen und hin zu regenerativen Energien umzustellen. Weitere Ansatzpunkte, den Verbrauch der fossilen Energieträger zu senken, sind die Steigerung der Energieeffizienz und der bewusster Umgang mit Energie.

Die Bemühungen dem menschengemachten Treibhauseffekt entgegenzusteuern und Energie nachhaltig zur Verfügung zu stellen, sind auf nationaler Ebene sehr unterschiedlich. Ein hoher Stellenwert wird in Deutschland dem bewussten Umgang mit Ressourcen, der Energieeffizienz und dem Ausbau einer erneuerbaren Energieversorgung beigemessen. Mit seinem zielgerichteten Engagement in diesem Bereich nimmt Deutschland aktuell noch eine Vorreiterrolle ein. Zu nennen sind hier der Ausbau der erneuerbaren Erzeugung der letzten Jahre, die Entwicklung neuer Technologien sowie die Tatsache, dass es immer mehr gelingt, eine generelle Sensibilität für die Themen Klima- und Umweltschutz bis hinunter auf die Ebene des einzelnen Bürgers zu schaffen. Hinzu kommen zahlreiche Ideen sowie Impulse strategischer und technologischer Art zur stetigen Verbesserung des internationalen und nationalen Klimaschutzes seitens der Wissenschaft, der Wirtschaft und der Politik. Besonders problematisch ist und bleibt aber der Mobilitätssektor, hier sind für die vergangenen Jahre kaum positive Aspekte zu vermelden.

² Wenn nicht explizit darauf hingewiesen wird, werden die Begriffe CO₂-Emissionen und Treibhausgasemission synonym verwendet. Bei der Angabe von Tonnagen sind jeweils CO₂-Äquivalente, d.h. die auf die Wirkung von CO₂ umgerechneten Massen der Treibhausgase, angegeben.

Verankert ist das Thema Klimaschutz in internationalen Abkommen sowie europäischen und nationalen Richtlinien und Gesetzen. Die nationalen Klimaschutzziele sehen, bezogen auf das Referenzjahr 1990, eine Reduktion der Emissionen um 40 % bis zum Jahr 2020 und um 85 % bis 90 % bis zum Jahr 2050 vor.

Ein erster Ansatzpunkt zur Verbesserung der Klimaschutzaktivitäten wird über das Motto „global denken, lokal handeln“ gut wiedergegeben. Ganzheitlicher Erfolg in diesem Bereich kann sich nur einstellen, wenn der direkte Bezug des Bürgers auf kommunaler Ebene genutzt wird. Über diese Kommunikationsebene lässt sich ein regionales Umwelt- oder Klimabewusstsein schaffen. Zusätzlich ist es wichtig, die Energieeffizienz und den bewussten Umgang mit Energie bzw. den natürlichen Ressourcen ganz allgemein zu etablieren und den Ausbau von erneuerbaren Energien, auch kommunal, voranzutreiben. Unterstützt werden diese Bestrebungen durch verschiedene (Förder-)Programme auf der Ebene der Länder und von Seiten des Bundes. Auf der Bundesebene ist hier insbesondere die nationale Klimaschutzinitiative zu nennen. Im Rahmen dieses Förderprogramms werden sowohl konzeptionelle Dinge, wie die Erstellung integrierter Klimaschutzkonzepte, als auch die konkrete Maßnahmenumsetzung, wie z.B. der Einsatz energieeffizienter Beleuchtung oder die Modernisierung von Lüftungsanlagen gefördert.

Ziel der konzeptionell ausgerichteten Programmbestandteile ist es, dass die „klimaspezifische“ Ist-Situation durch die Kommunen, Landkreise und Regionen selbstständig erfasst, geprüft und überdacht wird. Aus den Erkenntnissen dieses Prozesses sollen nachhaltige Maßnahmen zum Klimaschutz entwickelt und eingeleitet werden. Bei der Entwicklung geeigneter Maßnahmen ist es wichtig, dass die lokalen Entscheidungs- und Handlungsträger sowie die Bürger die Entscheidungen mittragen oder auch aktiv gestalten. In diesem Zusammenhang entstehen in Deutschland durch engagierte Landkreise, Regionen und Kommunen sogenannte „Modellregionen“ oder nachhaltige Städte/Gemeinden, die im Bereich Energieeffizienz und im Ausbau regenerativer Energien Vorreiter und Beispiel sein wollen.

Ein Klimaschutzkonzept bildet das Fundament für einen strategisch ausgerichteten lokalen Klimaschutz und damit den ersten Schritt in Richtung einer zukunftsfähigen Kommune. Es dient der Planung und Optimierung des lokalen Klimaschutzes und ist eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Vertretungen der Gebietskörperschaft und die kommunale Verwaltung. Mit Hilfe eines solchen Konzepts sollen gezielte Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen und der Energieverbräuche erstellt und durchgeführt werden. Somit ist ein Klimaschutzkonzept eine Art Richtungsgeber einer Kommune für die nächsten Jahre.

Ein Klimaschutzkonzept bezieht sich in der Regel auf die gesamte Fläche der betrachteten Gebietskörperschaft (Kreis-, Stadt-, Gemeindegebiet,...) oder bei einer Kooperation auf das Gebiet der Kooperationspartner. Innerhalb eines Klimaschutzkonzepts werden die verschiedenen Sektoren des Energieverbrauchs und der lokalen Energieversorgung betrachtet. Zu den Sektoren zählen zum Beispiel die privaten Haushalte, die Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), der Verkehrsbereich, die öffentlichen Liegenschaften und die Landwirtschaft. Ähnlich wie ein Flächennutzungsplan stellt ein Klimaschutzkonzept „Leitplanken“ für eine mittelfristige kommunale Planung dar.

Ein Klimaschutzkonzept enthält neben der kommunalen Energiebilanz die Ermittlung von Einsparpotenzialen der jeweiligen Verbrauchssektoren und die Festlegung eines CO₂-

Einsparzieles sowie geeignete Maßnahmenvorschläge zur Erreichung der Ziele. Als integriertes Klimaschutzkonzept werden Konzepte bezeichnet, die die oben genannten Aspekte umfassen und unter Beteiligung von Bürgern, Vereinen, Unternehmen etc. partizipativ erarbeitet worden sind. Zusätzlich muss eine Möglichkeit geschaffen werden, dass eine kooperative Erstellung von zukünftigen Klimaschutzmaßnahmen möglich ist.

Ein Integriertes Klimaschutzkonzept umfasst dementsprechend folgende Arbeitspakete:

- die Erstellung einer kommunalen Energiebilanz unter Einbeziehung der Verbrauchssektoren (Haushalte, Gewerbe, öffentliche Liegenschaften, Verkehr, Landwirtschaft),
- die Erstellung einer CO₂-Bilanz für den räumlichen Geltungsbereich des Konzepts,
- die Ermittlung von Entwicklungs- und Einsparpotenzialen,
- ein Maßnahmenpaket bzw. eine Prioritätenliste mit Maßnahmen zur Erreichung des Einsparzieles,
- die Mitnahme der Bevölkerung (partizipativer Prozess),
- die Erstellung eines Konzepts zur Öffentlichkeitsarbeit,
- die Erstellung eines Konzepts für die Kontrolle der Maßnahmenwirkung (Controlling-Konzept) sowie der dauerhaften Verankerung des Themenfeldes in der kommunalen Verwaltung.

Basierend auf diesen Arbeiten sollen dann ein konkretes Reduktionsziel und die Stoßrichtung der Maßnahmenumsetzung beschlossen werden. Zu berücksichtigen ist, dass ein Klimaschutzkonzept immer nur einen ersten Schritt in Richtung einer stetigen Umsetzung von Maßnahmen darstellt. Da sich mit der Realisierung von Maßnahmen und durch geänderte Rahmenbedingungen das Umfeld permanent verändert, müssen Konzept und Maßnahmen auch regelmäßig überprüft, angepasst und die folgenden Schritte neu beschlossen werden. Das im Konzept erstellte Zahlenwerk ist dabei ein Hilfsmittel, das auch zur quantitativen Kontrolle herangezogen werden kann. Es sollte sich so eine Art „Regelkreislauf“ ausbilden, der dafür sorgt, dass zielgerichtet und permanent an einer Verbesserung des Klimaschutzes gearbeitet wird.

3 Ist-Analyse

Nachfolgend wird ein Überblick über die gegenwärtige Situation der Gemeinde Angelbachtal gegeben. Die dabei aufgeführten Punkte sind als Ausgangsbasis für die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes zu verstehen.

3.1 Daten und Fakten zur Gemeinde Angelbachtal

3.1.1 Basisdaten

Die Gemeinde Angelbachtal liegt im Rhein-Neckar-Kreis südlich von Heidelberg im Kraichgauer Hügelland. Durch die Gemeinde fließt der Waldangelbach, der oft auch nur Angelbach genannt wird. Die Gemeinde Angelbachtal setzt sich aus dem ehemaligen Gemeinden Eichersheim und Michelfeld zusammen. Der Schlosspark in Eichersheim steht vor allem wegen seines alten Baumbestandes unter Landschaftsschutz. Auch der Hermannswald ist als flächenhaftes Naturdenkmal eingestuft. Auf einer Fläche von knapp 18 km² (\cong 0,05 % der Landesfläche) leben derzeit 4.929 Einwohner (\cong 0,05 % der Landesbevölkerung)³. Es gibt innerhalb der Ortslage keine wesentlichen Höhenunterschiede. Die Gemarkung liegt in einer Höhe zwischen 159 m und 283 m über dem Meeresspiegel. Von 1.792 ha der Gemarkung sind 406 ha Waldfläche (22,7 %), während ca. 60 % (1.075 ha) landwirtschaftlich genutzt werden.



Abbildung 3-1: Gemeinde Angelbachtal – geografische Lage (Wikipedia)

(Wikipedia, „Hagar66 [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>), CC BY 3.0-2.5-2.0-1.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0-2.5-2.0-1.0>), CC BY-SA 3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>), CC0, Public domain, FAL oder Attribution], via Wikimedia Commons

³ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stand: 31.12.2015.

Der Siedlungsbereich Angelbachtals liegt im Wesentlichen entlang der L551. Diese quert die Gemarkung von Südosten nach Nordwesten und mündet im Bereich des Schlossparks in die B292. Die Bundesstraße stellt in Verbindung mit der ebenfalls im nördlichen Bereich der Gemarkung verlaufenden B39 den Anschluss an das überörtliche Straßennetz sicher. Hier sind insbesondere die A6 im Norden und die A5 bzw. B3 im Westen zu nennen. Das Oberzentrum Heidelberg liegt etwa 30 km entfernt im Nordwesten der Kommune. Das Oberzentrum Karlsruhe ist in südwestlicher Richtung etwa 50 km entfernt. In räumlicher Nähe liegen noch die Mittelzentren Walldorf / Wiesloch (16 km nordwestlich) und Sinsheim (10 km nordöstlich). Eine direkte Schienenanbindung ist in Angelbachtal nicht vorhanden. Die Buslinie 703 (Waldangelloch – Wiesloch / Walldorf) stellt die Verbindung zum Bahnhof in Wiesloch und die Linie 761 (Waldangelloch – Sinsheim) die Verbindung zum Bahnhof in Sinsheim her. Die Verbindung in den Nachbarort Östringen wird durch die Linie 791 gewährleistet. Zusätzlich verkehrt ein Rufbus auf der Linie 7955, der Angelbachtal ebenfalls an Sinsheim anbindet.

Im Ort sind sowohl Nahversorger als auch Kreditinstitute und Ärzte ansässig. Die Gemeinde unterhält als Liegenschaften mit der Sonnenbergschule eine Grund- und Werkrealschule mit Lehrschwimmbecken, den Kindergärten „Am Sonnenberg“, den Kindergärten „Dorfmitte“ mit Kindergrippe und einer Betreuung ab einem Jahr, das Jugend- und Gemeinschaftshaus „Am Sonnenberg“, in welchem die Mensen für Schule und Kindergarten untergebracht sind, die Sonnenberghalle als Mehrzweckhalle, eine Grillhütte sowie die notwendige Infrastruktur in Form von Bauhof, Friedhöfen in Eichtersheim und Michelfeld, Feuerwehr und Rathaus. Das Rathaus ist im historischen Wasserschloss untergebracht. Zusätzlich gibt es in der Gemeinde zwei Kindergärten in kirchlicher Trägerschaft sowie weitere private Betreuungsangebote.

3.1.2 Einwohnerzahlen

Die Bevölkerungszahl der Gemeinde Angelbachtal ist eine wichtige Bezugsgröße. Beispielsweise werden die Pro-Kopf-Emissionen und die energiebedingten Emissionen pro Einwohner als wichtige Bewertungsgrößen für Indikatoren wie auch für zukünftige Entwicklungen (Szenarien) herangezogen. Laut statistischem Landesamt Baden-Württemberg hatte die Gemeinde Angelbachtal zum 31.12.2015 4.929 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von 274 Einwohnern je Quadratkilometer entspricht. Hierbei ist festzustellen, dass dieser Wert deutlich unterhalb des Kreisdurchschnitts von 510 EW/km² liegt aber nur geringfügig unter dem des Landes Baden-Württemberg (305 EW/km²). Angelbachtal liegt also in einer weniger dicht besiedelten Region des Landkreises aber in etwa im Durchschnitt Baden-Württembergs.

Von der Gesamtbevölkerung Angelbachtals befanden sich 2015 3.269 Personen (entspricht etwa 66 %) im erwerbsfähigen Alter, d.h. zwischen dem 16. und 65. Lebensjahr. 19 % der Bevölkerung sind über 65 Jahre alt. Der Anteil dieser Personengruppe an der jeweiligen Grundgesamtheit ist in Angelbachtal niedriger als im Rhein-Neckar-Kreis. Bei nahezu allen Altersgruppen mit Personen, die jünger als 49 Jahre sind, ist der Anteil in Angelbachtal dagegen merklich höher als im Kreisdurchschnitt oder er entspricht diesem zumindest. Diese Verhältnisse sind in Abbildung 3-2 graphisch dargestellt.

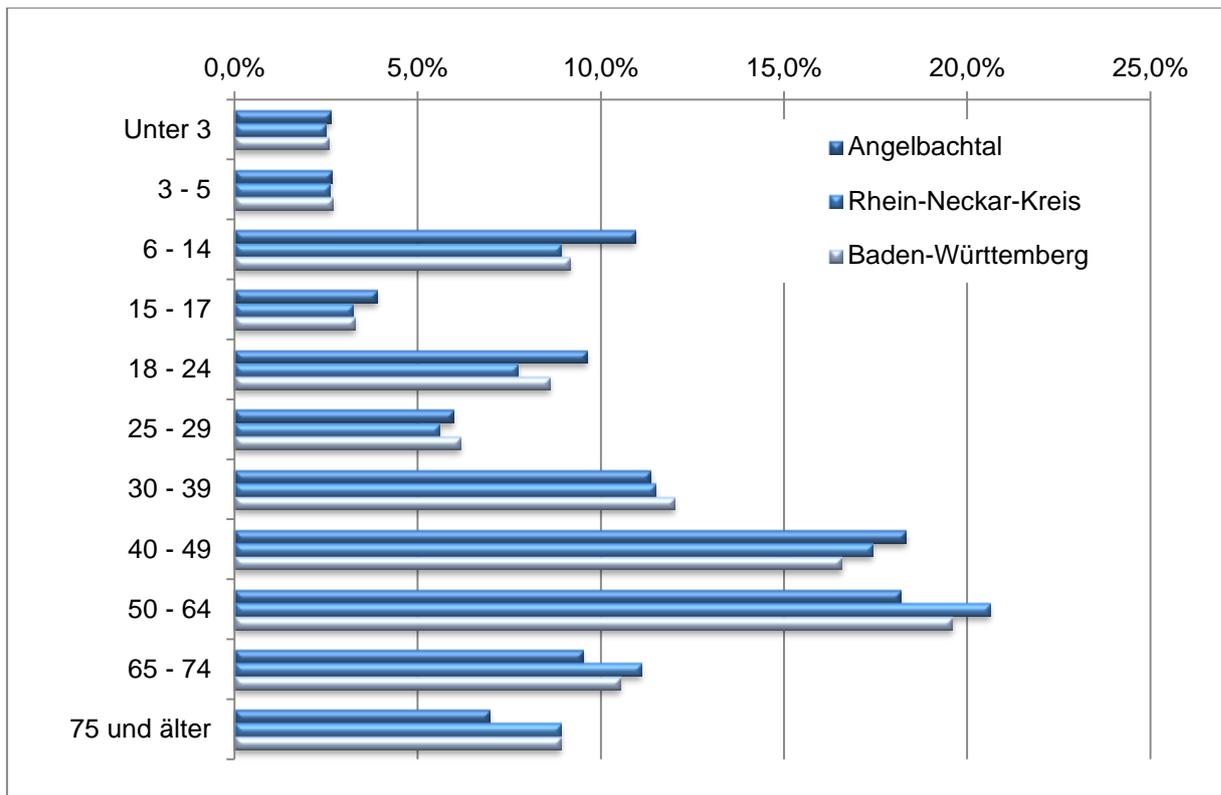


Abbildung 3-2: Anteil der Personen in den einzelnen Altersklassen, Angelbachtal im Vergleich zum Rhein-Neckar-Kreis und zum Land Baden-Württemberg (Datenquelle: Zensus).

3.1.3 Beschäftigungskennziffern, Pendler

Insgesamt sind in der Gemeinde Angelbachtal 665 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte⁴ gemeldet. Davon entfallen 28,6 % (190 Stellen) auf das produzierende Gewerbe, 17,7 % (118 Stellen) auf den Bereich „Handel, Verkehr und Gastgewerbe“ und 52,5 % (349 Stellen) auf den Bereich „sonstige Dienstleistungen“. Es wurden 2016 456 Einpendler und 1.816 Auspendler gezählt (Stand 30.06.2016, vorläufige Zahlen des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg).

Die Arbeitslosenquote im Jahresdurchschnitt ist in Angelbachtal von 166 im Jahr 2005 bis auf 115 Menschen im Jahr 2015 gesunken, d.h. von 5,2 % auf 3,5 % der erwerbstätigen Bevölkerung.

3.1.4 Geographische Daten, Flächenverteilung und Flächennutzung

Angelbachtal liegt im Kraichgauer Hügelland südlich der Autobahn A6 Mannheim / Heilbronn. 1972 haben sich die Gemeinden Eichtersheim und Michelfeld zur Kommune Angelbachtal zusammengeschlossen. Es existieren weder Exklaven innerhalb anderer Gemeindegebiete noch Enklaven auf Gemarkung Angelbachtal.

Der Anteil der Waldfläche der Gemeinde Angelbachtal liegt mit nur 22,7 % merklich unter dem Landes- und Kreisdurchschnitt von 38,3 % bzw. 35,7 %. Bei der landwirtschaftlichen Fläche sind die Flächenanteile in Angelbachtal mit 60 % dagegen deutlich höher als im Kreis (41,9 %) und im Land mit 45,4 %.

⁴ Stand: 30.06.2016.

Die bebauten Flächen liegen mit 15,8 % unterhalb des Kreisdurchschnitts (19,7 %). Der Flächenanteil ist damit aber höher als der Landesdurchschnitt von 14,4 %. Größere Wasserflächen wie Badeseen etc., die wichtig für eine kleinräumliche Klimaregulierung sein können, sind in Angelbachtal nicht vorhanden. Der Anteil der Wasserflächen beträgt lediglich 0,7 %. Im Kreis liegt dieser Anteil bei 1,6 %, beim Land beträgt er 1,1 %. Die Angaben zur Flächennutzung in der Kommune Angelbachtal sind in Tabelle 3-1 zusammengefasst.

Tabelle 3-1: Gemeinde Angelbachtal – Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung.

Landnutzung	Fläche	Anteil an der Bodenfläche (in %)		
	ha	Gemeinde	Rhein-Neckar-Kreis	Land
Bodenfläche insgesamt	1.792	100	100	100
Siedlungs- und Verkehrsfläche ¹	284	15,8	19,7	14,4
Gebäude- und Freifläche:	141	7,9	11,5	7,8
davon Wohnen	93	5,2	6,8	4,2
davon Gewerbe und Industrie	13	0,7	1,9	1,4
Betriebsfläche ohne Abbauland	2	0,1	0,2	0,1
Erholungsfläche	17	0,9	1,3	0,9
davon Sportfläche	5	0,3	0,7	0,4
Grünanlage	12	0,7	0,5	0,5
davon Campingplatz		0	0,0	0,0
Verkehrsfläche	121	6,8	6,6	5,5
davon Straße, Weg, Platz	121	9,8	6,2	5,1
Friedhof	3	0,2	0,2	0,1
Landwirtschaftsfläche	1.075	60,0	41,9	45,4
Waldfläche	406	22,7	35,7	38,3
Wasserfläche	12	0,7	1,6	1,1
Andere Nutzungsarten ²	15	0,8	1,1	0,7

1: Summe aus Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche ohne Abbauland, Erholungsfläche, Verkehrsfläche, Friedhof.
2: Summe aus Abbauland und Flächen anderer Nutzung (ohne Friedhof).
Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stand 31.12.2015. abgerufen am 13.01.2017
(<http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/BevoelkGebiet/GebietFlaeche/015152xx.tab?R=GS226097>).

3.1.5 Naturschutz

Die folgenden Abbildungen geben einen Überblick über die Flächen für Natur- (Abbildung 3-3) und Wasserschutz (Abbildung 3-4) in kartographischer Form. In Angelbachtal sind lediglich im Westen größere Bereiche als FFH-Gebiet gekennzeichnet. Vielfach gibt es einzelne Biotop, wobei als größere Flächen vor allem die Waldbiotop westlich von Michelfeld und im nordöstlichen Bereich der Gemarkung auffallen. Der Schlosspark mit seinem alten Baumbestand ist als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen. Wasserschutzgebiete oder Wasserschutzgebietszonen liegen nicht vor.

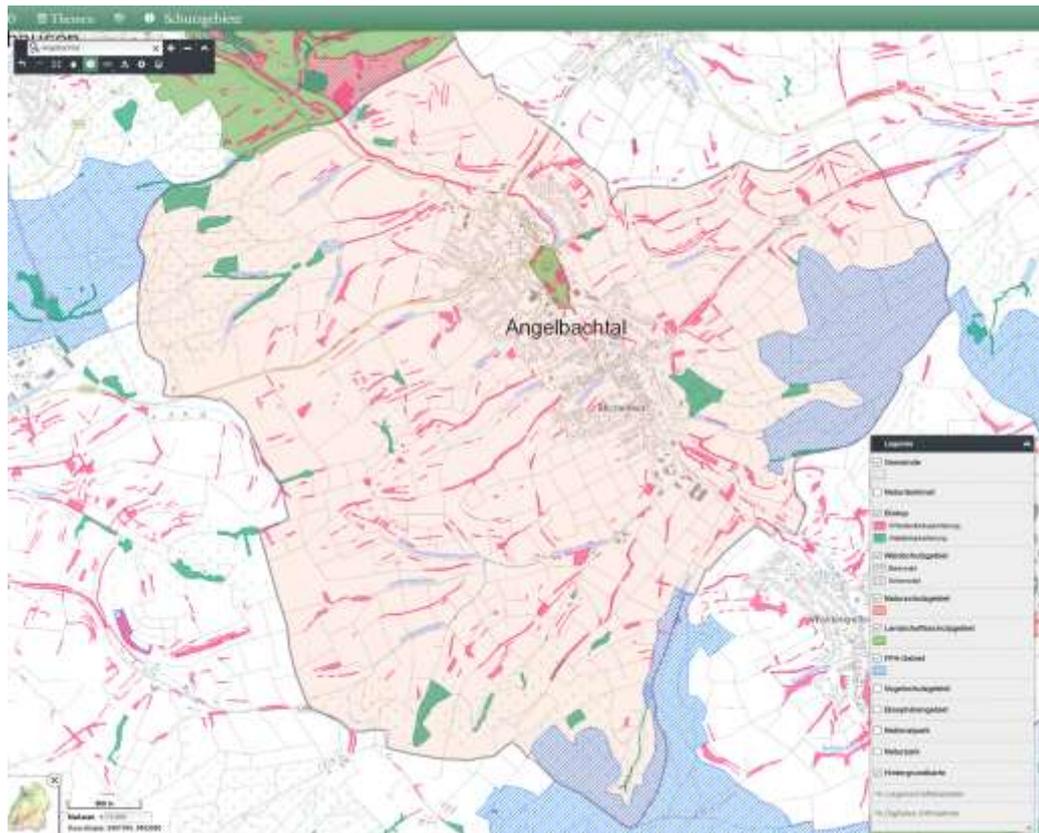


Abbildung 3-3: Gemeinde Angelbachtal – Naturschutzgebiete (Quelle LUBW, 2017).

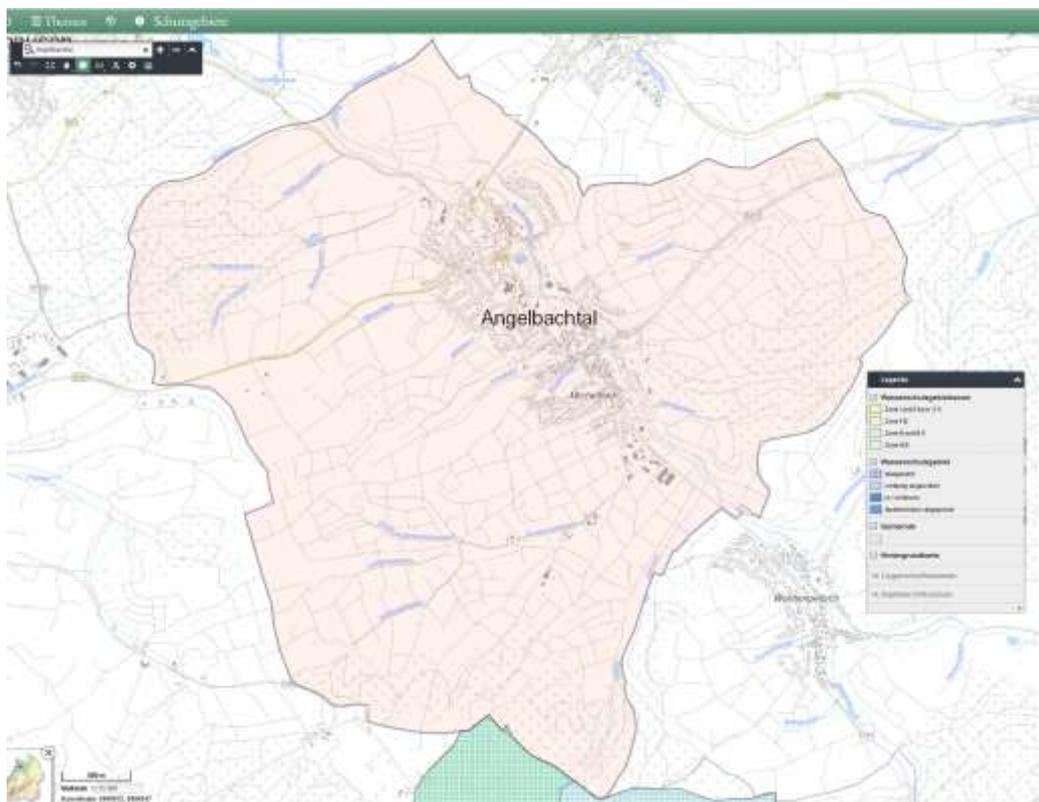


Abbildung 3-4: Gemeinde Angelbachtal – Wasserschutzgebiete (Quelle LUBW, 2017).

3.1.6 Gebäudebestand

Die Gemeinde Angelbachtal verzeichnet einen Bestand von 1.421 Wohngebäuden mit insgesamt 2.140 Wohnungen. Die Belegungsdichte beträgt damit 2,3 Personen pro Wohnung. In der Regel unbeheizte Gebäude wie Garagen und Schuppen werden nicht berücksichtigt. Die kommunalen Liegenschaften werden gesondert betrachtet.

Tabelle 3-2: Gemeinde Angelbachtal – Gebäudebestand und Anzahl der Wohnungen und Wohngebäude (Zensus 2011).

Gebäudebestand Gemeinde Angelbachtal	Anzahl
Wohngebäude:	1.421
davon Einfamilienhaus	1.013
davon Zweifamilienhaus	287
davon 3 bis 6 Wohnungen	102
davon 7 bis 12 Wohnungen	16
davon 13 und mehr Wohnungen	3
Wohnungen	2.140

Auffällig ist in Angelbachtal vor allem der mit gut 71 % relativ hohe Anteil an Einfamilienhäusern (EFH). Zusammen mit den Zweifamilienhäusern (20,2 %) machen diese Gebäude 91,5 % des Gebäudebestandes aus. Bei den Häusern mit einer höheren Zahl an Wohnungen überwiegen die Gebäude mit 3-6 Wohnungen mit einem Anteil von 7,2 %. Noch größere Wohneinheiten machen nur noch 1,3 % aus. Entsprechend hoch sind auch die Eigentümerquoten sowie der Anteil des von den Eigentümern selbst bewohnten Wohnraums.

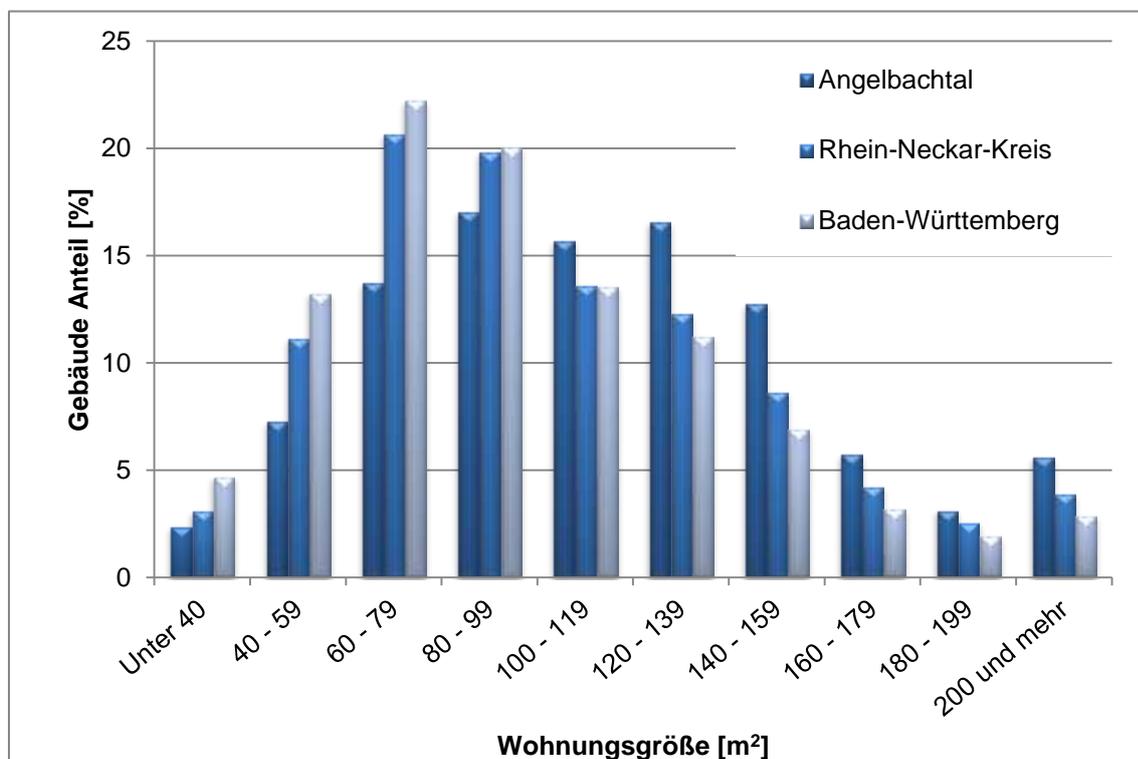


Abbildung 3-5: Anteil der Wohnungen in den einzelnen Größenklassen, Angelbachtal im Vergleich zu Land und Kreis (Zensus 2011)

Ein weiterer Punkt sind die relativ großen Wohnflächen. Abbildung 3-5 zeigt den Anteil der Wohnungen in den einzelnen Größenklassen in Angelbachtal im Vergleich zu den Verhältnissen im Kreis und in Baden-Württemberg. Aus der Grafik lässt sich ein hoher Anteil von Wohnungen mit mehr als 100 m² Wohnfläche ablesen. Besonders augenfällig sind die Unterschiede in den Größenklassen 120 bis 139 m² und 140 bis 159 m².

Das Baualter ist ein wichtiger Indikator für den energetischen Zustand der Wohngebäude. Hierdurch können Rückschlüsse auf den durchschnittlichen Dämmstandard und die jeweilige generelle Bauqualität gezogen werden. Die Altersstruktur des Gebäudebestandes ermöglicht über den spezifischen Verbrauch, d.h. den auf den Quadratmeter bezogenen jährlichen Verbrauch (Kilowattstunden je Quadratmeter und Jahr; kWh/m²a) eine erste grobe Schätzung des Energieverbrauchs und der durch Sanierung erschließbaren Potenziale. Gerade Gebäude, die zwischen 1949 und 1990 gebaut wurden, weisen nach den Erfahrungen der Gebäudeenergieberater ein hohes Einsparpotenzial auf. In Angelbachtal liegen etwa 49 % der Gebäude in diesen Altersklassen. Neubauten, bei denen energetische Verbesserungen vor allem aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten kaum Sinn machen (Baujahr ab etwa 1996), haben in Angelbachtal einen vergleichsweise hohen Anteil von knapp 22 %.

Tabelle 3-3: Gemeinde Angelbachtal – Baualtersklassenverteilung Wohngebäudebestand nach Jahrzehnten (Zensus).

Baualtersklassen Gemeinde Angelbachtal	Anzahl	Anteil
Vor 1919	176	12,4 %
1919 - 1949	62	4,4 %
1950 - 1959	117	8,2 %
1960 - 1969	215	15,1 %
1970 - 1979	230	16,2 %
1980 - 1989	133	9,4 %
1990 - 1999	296	20,8 %
2000 - 2005	109	7,7 %
2006 und später	83	5,8 %

Wie Abbildung 3-6 zeigt, gibt es in Angelbachtal im Vergleich zu Kreis und Land einen höheren Anteil an Gebäuden, die nach 1991 gebaut wurden. Insbesondere die Altersklassen 1991 bis 1995 und 1996 bis 2000 fallen hier auf, was auf die Ausweisung entsprechender Neubaugebiete schließen lässt. Eine weitere nicht ganz so deutliche Abweichung ist in der Altersklasse 2005 bis 2008 anzutreffen. Im Vergleich zum Rhein-Neckar-Kreis sind in Angelbachtal auch mehr historische Gebäude mit einem Baujahr vor 1919 vorhanden. Entsprechende Abweichungen nach unten sind in den übrigen Altersklassen zu verzeichnen. Konkrete Angaben darüber, welche Gebäude seit der Erstellung bereits saniert wurden, sind nicht verfügbar. Zur Potenzialabschätzung wird hier angenommen, dass die Sanierungsquote in Angelbachtal bisher den durchschnittlichen Werten entspricht.

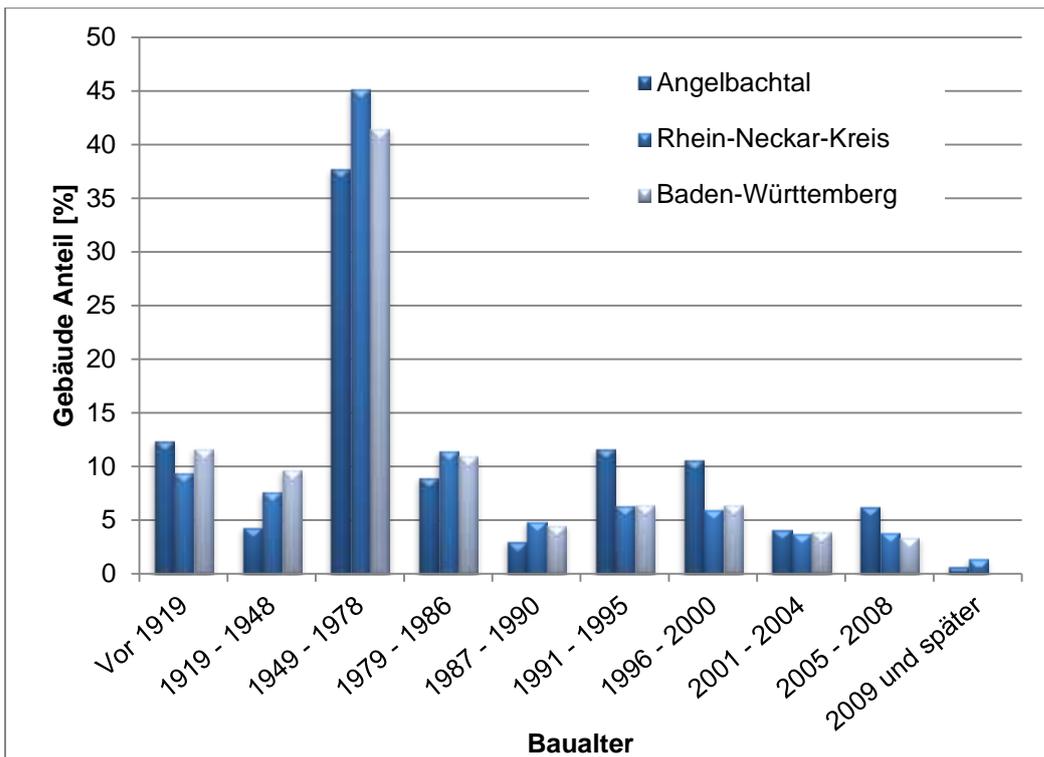


Abbildung 3-6: Anteile der Baualtersklassen (Mikrozensus-Klassen), Vergleich zwischen Angelbachtal, Rhein-Neckar-Kreis, und Baden-Württemberg (Zensus 2011)

3.1.7 Heizenergieverbrauch im Gebäudebestand

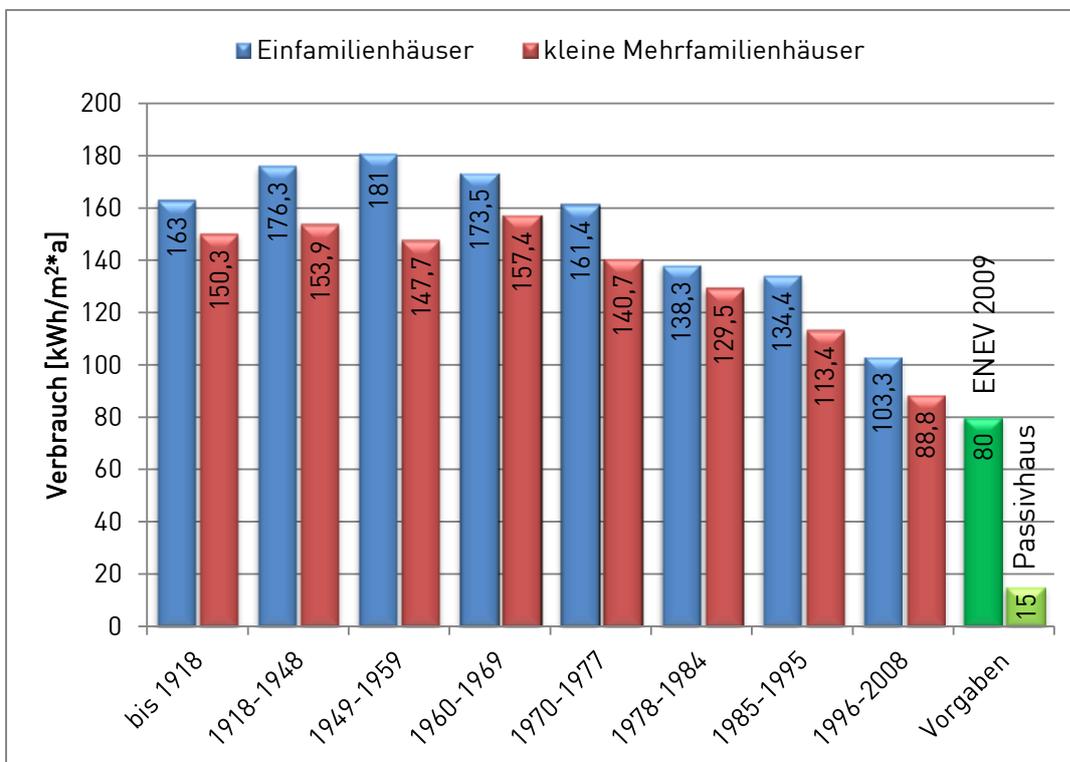


Abbildung 3-7: Spezifische Verbrauchswerte in Abhängigkeit von der Altersklasse der Gebäude (nach (2))

Die Angaben zu „typischen“ spezifischen Verbrauchswerten der Gebäude in den unterschiedlichen Altersklassen weisen eine hohe Schwankung auf. Teilweise werden hier Zahlen

von 350 kWh/m²a und mehr genannt. Dabei handelt es sich in der Regel um rechnerisch ermittelte Bedarfswerte. Der tatsächliche Verbrauch liegt in der Praxis meist niedriger. Gründe hierfür können z.B. Teilsanierungen oder schlicht und ergreifend die Sparsamkeit der Bewohner sein. Wie hoch der Verbrauch in der Praxis ist, zeigt z.B. eine Studie der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. Kiel. Hier wurden in einer umfangreichen Befragung tatsächliche Verbrauchswerte ermittelt, validiert und aufbereitet. Das Ergebnis für Einfamilienhäuser und kleine Mehrfamilienhäuser zeigt Abbildung 3-7.

Für Angelbachtal liegen Daten zu den leitungsgebundenen Energieträgern (Erdgas) von Seiten des Energieversorgers sowie zu den Verbrauchswerten der Kleinf Feuerungsanlagen von Seiten des LUBW vor. Aus den vorliegenden Daten schätzt das zur Bilanzierung eingesetzte Werkzeug BiCO₂BW einen durchschnittlichen Verbrauch von 147 kWh/m²a ab. Dieser Wert liegt um ca. 6 % unter dem Durchschnitt in Baden-Württemberg (156 kWh/m²a). Vor dem Hintergrund des mit 22 % doch recht hohen Anteils an Gebäuden neueren Baudatums (siehe Tabelle 3-3) erscheint dieser Wert einigermaßen plausibel. Genaue Aussagen zu den realen Verbrauchswerten lassen sich nur über eine direkte Befragung der Haushalte erreichen. Eine gewisse Verbesserung des Ergebnisses wäre allenfalls über die Daten des Bezirksschornsteinfegers zu den Feuerungsstätten zu erzielen. Die verzeichnete Abweichung von den Durchschnittswerten ist allerdings nicht so gravierend, dass die ermittelten Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz in Frage gestellt werden müssten.

3.2 Energieverbrauch

Wesentliche Grundlage einer konzeptionellen Weiterentwicklung und Systematisierung von Klimaschutzbemühungen ist die Kenntnis des Ist-Zustandes. Da die überwiegende Menge an Klimagasemissionen aus der Nutzung von Energie resultiert, stehen vor allem Energieverbrauch und eingesetzte Energieträger im Fokus. Diese Daten stellen auch die Basis für die Energie- und CO₂-Bilanz der Gemeinde Angelbachtal dar.

Damit die entsprechenden Bilanzen auch in der Zukunft fortgeführt werden können, sollten nach Möglichkeit Daten eingesetzt werden, die fortschreibungsfähig und allgemein verfügbar sind. Neben statistischen Daten von Bund und Land sind dies vor allem die Daten der Energieversorger und der Betreiber des öffentlichen Nahverkehrs. Je ortsspezifischer diese Daten sind, desto aussagekräftiger sind die erstellten Bilanzen. Auf die Bedeutung dieser Qualität und die in der Tabelle 3-4 angegebenen Kennzeichnung wird in Kapitel 4 noch näher eingegangen. In Tabelle 3-4 sind neben den Verbrauchsdaten auch Daten zur Witterungskorrektur sowie zur Bevölkerung und Wohnsituation angegeben. Diese sind wichtig, um z.B. Angaben zu den nicht direkt erfassbaren Energieträgern, wie Öl oder Holz machen zu können.

Tabelle 3-4: Für die Energie- und CO₂-Bilanz verwendete Daten im Bezugsjahr 2013.

Daten		Einheit	2013	Datenquelle
Allgemein	Einwohnerzahl (Erstwohnsitz)		4.889	Stala ü. KEA
	Gesamte Wohnfläche	m ²	241.262	Stala ü. KEA
	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte		690	Stala ü. KEA
	davon im verarbeitenden Gewerbe		181	Stala ü. KEA
	davon in anderen Wirtschaftszweigen		509	Stala ü. KEA
	Witterungskorrektur			
	langjähriges Mittel (Potsdam)		3.767	IWU
	Berichtsjahr		3.588	DWD
Faktor zur Witterungsberreinigung		1,05	DWD	
EVU	Strom Durchleitung	MWh/a	19.583	Netze BW
	davon private Haushalte	MWh/a	6.623	
	davon GHD, Landwirtschaft	MWh/a	1.685	
	davon Industrie / verarb. Gewerbe	MWh/a	7.502	
	Elektrowärme	MWh/a	3.422	
	Erdgas Durchleitung	MWh/a	19.469	Netze Südwest
	davon private Haushalte	MWh/a	17.076	
	davon Gewerbe	MWh/a	2.394	
	davon Industrie	MWh/a	0	
EE	Stromerzeugung Erneuerbare Energie			Netze BW
	Photovoltaik	MWh/a	1.236	
	installierte Leistung	kW	1.466	
	Anlagenzahl		127	
	Solarthermie			
geförderte Fläche (BAFA)	m ²	359	Solaratlas	
Kommune	Kommunale Gebäude			
	Stromverbrauch	MWh/a	309	Kommune
	Heizwärme Gas	MWh/a	474	Kommune
	Heizwärme Öl	MWh/a	58	Kommune
	Heizwärme Holz (Hackschnitzel)	MWh/a	555	Kommune
	Heizwärme Strom	MWh/a		
Straßenbeleuchtung	MWh/a	351	Netze BW	
Quellen	KEA: Klimaschutz- und Energieagentur Baden Württemberg; Stala: Statistisches Landesamt BW			
	LUBW: Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz; IWU: Institut für Wohnen und Umwelt			
	DWD: Deutscher Wetterdienst; Solaratlas: www.solaratlas.de			
	Netze BW: Netze BW GmbH; Netze Südwest: Netze-Gesellschaft Südwest mbH			
Die Gasverbrauchswerte beziehen sich auf die vom Versorger angegebenen Brennwerte				

3.2.1 Leitungsgebundene Energieträger

Die Daten zum Stromverbrauch wurden vom Verteilnetzbetreiber geliefert. Der CO₂-Bilanz wurden die Verbrauchswerte des Jahres 2013 zugrunde gelegt. Da es sich hier um die durchgeleiteten Energiemengen handelt, wird der gesamte Verbrauch erfasst. Die Verbrauchsdaten liegen differenziert vor und ermöglichen z. B. die separate Ausweisung des

Stromverbrauchs nach Sektoren, für Heizungszwecke sowie für die Straßenbeleuchtung. Der Stromverbrauch ging in Summe von 19.654 MWh in 2012 auf 17.742 MWh in 2015 und damit um 10 % zurück. Ein großer Faktor hierbei ist der Rückgang des Verbrauchs im verarbeitenden Gewerbe von 7.781 MWh in 2012 auf 6.183 MWh in 2015. Dieser Rückgang um 18 % ist in der Regel auf die Schließung oder Verlagerung von Betrieben zurückzuführen. Wird nur der Stromverbrauch in den privaten Haushalten betrachtet, entspricht die Änderung von 6.776 MWh in 2012 auf 6.459 MWh in 2015 einem Rückgang um 4,7 %. Das sind 1,2 % pro Jahr. Dieser Wert stimmt recht gut mit dem allgemeinen Trend überein.

Der Verbrauch für Elektrowärme liegt bei ca. 18 % und schwankte von 3.366 MWh in 2012 über 2.625 MWh in 2014 auf 3.105 MWh in 2015. Wird der Verbrauch mit den Klimafaktoren des DWD witterungskorrigiert, ist von 2012 auf 2014 ein Rückgang um 11 % zu verzeichnen. Der witterungskorrigierte Verbrauchswert stieg in 2015 dann wieder auf 3.478 MWh an.

Das Erdgasnetz in der Gemeinde Angelbachtal wird von der Netze-Gesellschaft Südwest mbH betrieben. Es liegen die durchgeleiteten Gasmengen für die Jahre 2010 bis 2015 vor. Hierbei erfolgt eine Differenzierung nach privaten Haushalten, Industrie und Gewerbe. Auch hier ist im Sektor Industrie ein deutlicher Verbrauchsrückgang von 1.091 MWh im Jahr 2010 auf nur noch 48 MWh im Jahr 2011 zu verzeichnen. Ab 2013 wird in diesem Sektor kein Verbrauch mehr angezeigt. Wie üblich weisen die Rohdaten des Gesamtverbrauchs relativ hohe Verbrauchsschwankungen auf. Der höchste Verbrauchswert lag in 2013 mit 19.470 MWh vor, der niedrigste in 2014 mit 15.589 MWh. Werden die Werte nach der Witterung korrigiert zeichnet sich nach einem minimalen Anstieg von 2012 auf 2013 tendenziell ein leichter Rückgang des Verbrauchs ab. Dieser ist mit 1,5 % pro Jahr angesichts der vorliegenden Genauigkeit aber noch nicht wirklich signifikant.

3.2.2 Nicht leitungsgebundene Energieträger

Als Grundlage für die Ermittlung der nicht-leitungsgebundenen Energieträger (Kohle, Heizöl, erneuerbare Energie wie Holz oder Solarthermie, sonstige Energieträger) dienen für das verarbeitende Gewerbe die CO₂-Bilanz des statistischen Landesamtes, die Daten zu Anlagen der 11. BImSchV sowie statistische Verbrauchsdaten. Auch bei den privaten Haushalten wurde die Bilanz auf Basis der im Berechnungswerkzeug (BICO₂BW Version 2.6) implementierten Abschätzungen erstellt. Demnach entfallen von der insgesamt benötigten Heizwärmemenge von 40.949 MWh etwa 43 % auf Erdgas, 39 % auf Heizöl und 17 % auf die Nutzung erneuerbarer Quellen. Die Nutzung weiterer Brennstoffe wie z. B. Kohle liegt deutlich unter 1 %. Um konkrete Aussagen zu Brennstoff, Typ und Alter der Heizanlagen in Angelbachtal machen zu können, wären die Daten der Feuerungsstätten in der Kommune erforderlich. Diese Datensätze liegen nur bei den Bezirksschornsteinfegern direkt vor und standen für eine Auswertung nicht zur Verfügung.

3.2.3 Fahr- und Verkehrsleistungen

Das Statistische Landesamt Baden Württemberg berechnet jedes Jahr die Fahrleistung auf Gemeindeebene und differenziert dabei nach Straßentypen und Fahrzeugkategorien (Zweiräder, Pkw, leichte Nutzfahrzeuge, Schwerverkehr). Damit werden im Prinzip unabhängig vom Zulassungsort alle Fahrzeugbewegungen erfasst, die auf den Straßen im Gemeindegebiet stattfinden. Diese Betrachtungsweise entspricht dem sogenannten Territorialprinzip (vergl. auch Kapitel 4.2 zur Bilanzierungsmethodik). Gerade Kommunen mit einem kleinen Straßennetz und hohen Auspendlerzahlen profitieren von dieser Betrachtungsweise. Alternativ können auch die Zulassungszahlen erfasst und über die statistischen Erhebungen zur

Fahrleistung Rückschlüsse auf die Fahrleistung der Einwohner der Kommunen gezogen werden. Bei diesem sogenannten Verursacherprinzip spielt es dann keine Rolle, auf welchen Straßen die Fahrzeuge bewegt werden. Im Folgenden werden die entsprechenden Zahlenwerte angeführt. Kapitel 3.2.3.1 stellt die Zahlen des Landesamtes vor (Territorialprinzip), wohingegen das Kapitel 3.2.3.2 auf die nach dem Verursacherprinzip ermittelten Werte eingeht.

3.2.3.1 *Gemeindegebiet Angelbachtal*

Das Statistische Landesamt Baden-Württemberg ermittelte für 2013 insgesamt eine Fahrleistung von 28 Mio. Fahrzeugkilometer für die Gemarkung Angelbachtal. Davon entfielen 26,2 Mio. km auf PKW und Zweiräder. 1,8 Mio. km werden den Nutzfahrzeugen zugerechnet. Im Hinblick auf die Straßennutzung wurden 62 % der gefahrenen Kilometer außerorts zurückgelegt. Innerorts verbleibt damit ein Anteil von 38 %. Im ÖPNV fungiert die Buslinie 761 des VRN als Verbindung zwischen Angelbachtal und Sinsheim. Die Linie 703 gewährleistet die Anbindung an Wiesloch / Walldorf. Darüber hinaus gibt es mit der Linie 791 eine Anknüpfung an den Nachbarort Östringen. Konkrete Zahlen zu den Verbrauchswerten der Fahrzeuge oder zur mittleren Auslastung der Busse lagen nicht vor.

3.2.3.2 *Zugelassene Fahrzeuge*

In Angelbachtal waren 2015 609 PKW pro 1.000 Einwohner zugelassen (3.004 Fahrzeuge). Das sind 7,5 % mehr als im Durchschnitt Baden Württembergs (567 PKW je 1000 Einwohner). Die Details der Zulassungszahlen aller Fahrzeugkategorien sowie die zeitliche Entwicklung seit 2009 sind in Tabelle 3-5 zusammengestellt.

Tabelle 3-5: Zulassungszahlen in Angelbachtal nach Fahrzeugkategorien für die Jahre 2008 bis 2015

Jahr	PKW	LKW	Zugmaschinen	Krafträder	Sonder KFZ
2008	2.701	59	–	273	–
2009	2.692	55	–	281	–
2010	2.705	65	–	286	–
2011	2.783	64	–	296	–
2012	2.834	74	–	297	–
2013	2.891	–	157	305	–
2014	2.921	–	158	310	–
2015	3.004	72	159	316	12

Um aus den Zulassungszahlen auf die Fahrzeugkilometer und die Verbrauchs- bzw. Emissionswerte schließen zu können, werden hier die Veröffentlichungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) (3) und des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (4) verwendet. Dort werden die Fahrzeugtypen weiter differenziert, als es bei der Zulassungsstelle des Rhein-Neckar-Kreises der Fall ist. Dies betrifft insbesondere die Unterteilung der PKW in Diesel- und Benzinfahrzeuge sowie die Aufteilung der Zugmaschinen nach Sattelzugmaschinen und sonstigen Zugmaschinen. Werden die im Bund vorlie-

genden Durchschnittswerte für diese Differenzierung auch auf Angelbachtal übertragen, ergeben sich die in Tabelle 3-6 zusammengestellten Fahrleistungen

Tabelle 3-6: Fahrleistungen der in Angelbachtal zugelassenen Fahrzeugen in Mio. km

Jahr	PKW	LKW	Zugmaschinen	Krafträder	Sonder KFZ	Summe
2008	38,21	1,52	2,51	1,11	0,15	43,50
2009	38,04	1,37	2,28	1,14	0,15	42,98
2010	37,98	1,61	2,27	1,16	0,15	43,17
2011	39,12	1,58	2,25	1,20	0,15	44,29
2012	39,42	1,81	2,12	1,21	0,15	44,71
2013	40,16	1,81	2,38	1,23	0,15	45,72

Da bei LKW, Zugmaschinen und Sonder-KFZ in einigen Jahren keine Angaben vorliegen, sich die Zulassungszahlen vor und nach diesen Bereichen aber nicht wesentlich unterscheiden, wurden die Fahrleistungen in diesen Jahren über die Angaben in den Randbereichen interpoliert.

3.3 Erneuerbare Erzeugung

3.3.1 Strom

Die Einspeisemengen aus erneuerbarer Energie beziehen sich in Angelbachtal bisher ausschließlich auf Photovoltaikanlagen. Abbildung 3-8 zeigt die Entwicklung der installierten Leistung sowie den jährlichen Zubau für die Jahre 2001 bis 2016.

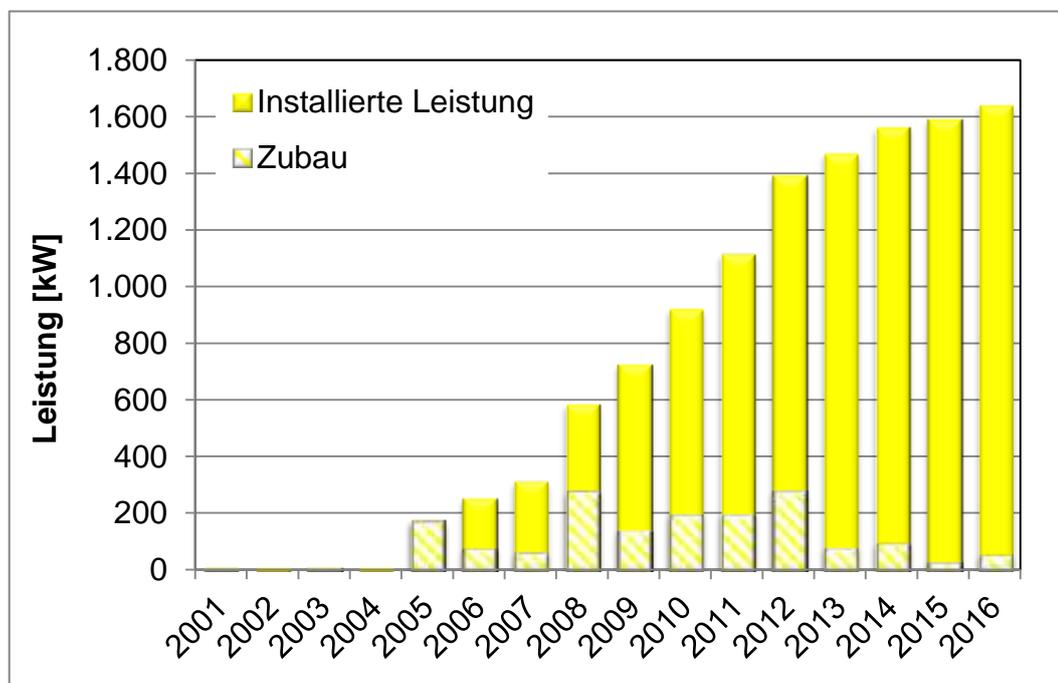


Abbildung 3-8: Installierte Leistung und jährlicher Zubau der Photovoltaikanlagen in Angelbachtal (Quelle: Netze BW).

Die Angaben zur Anlagenzahl und der erzeugten Energie entsprechen den Angaben des Netzbetreibers Netze-BW. Nach diesen Angaben waren im Jahr 2013 127 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 1.466 kW installiert. Die über EEG vergütete Erzeugung lag bei 1.236.393 kWh. Ende 2016 waren es 145 Anlagen mit insgesamt 1.636 kW. Die Erzeugung lag 2015 bei 1.460.601 kWh. Bezogen auf die Zahl der Einwohner ergibt sich eine installierte Leistung von 300 W/Ew im Jahr 2013 (319 W/Ew in 2016). Zum Vergleich: im Bundesdurchschnitt lag die pro Kopf installierte Leistung 2015 bei 484 W.

In Summe hatten die regenerativ erzeugten Strommengen in Angelbachtal 2013 damit an dem in der Tabelle 3-4 aufgeführten Verbrauch von 19.583 MWh einen Anteil von 6,3 %.

3.3.2 Wärme

Erfahrungsgemäß sind die Angaben zur Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energieanlagen deutlich unschärfer, als dies bei der elektrischen Erzeugung der Fall ist. Dies liegt zum einen daran, dass die Verbrauchszahlen an sich mit einer relativ hohen Unsicherheit behaftet sind und zum andern auch die regenerativ erzeugten Mengen nicht direkt gemessen und veröffentlicht werden. Im vorliegenden Fall erfolgt die regenerative Wärmeerzeugung über Solarthermie und die energetische Nutzung von Holz sowie über Wärmepumpen und sonstige regenerative Energieträger.

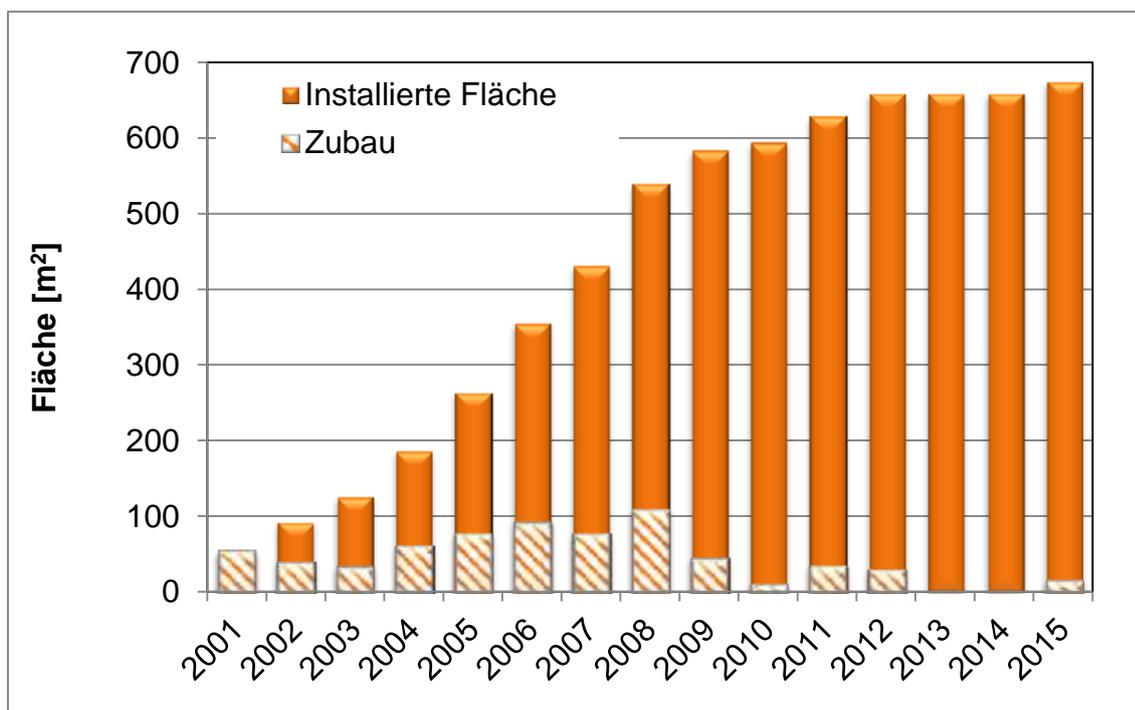


Abbildung 3-9: Installierte Fläche und jährlicher Zubau der über das BaFa geförderten Solarthermieflächen (Quelle: Solaratlas).

Bei der Solarthermie sind für das Jahr 2013 79 Anlagen mit einer installierten Kollektorfläche von 659 m² dokumentiert. Ende 2015 waren es dann 80 Anlagen und 675 m². Diese Zahlen beziehen sich ausschließlich auf Anlagen, die über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BaFa) gefördert wurden. Die entsprechenden Werte sind im Solaratlas (www.solaratlas.de) hinterlegt. In der Summe entsprechen 675 m² einer Fläche von 0,136 m² je Einwohner. Die Entwicklung von Zubau und installierter Fläche ist in Abbildung 3-9 dargestellt.

Laut statistischem Bundesamt waren 2015 in Deutschland 0,234 m² Kollektorfläche je Einwohner installiert. Statistisch gesehen, sind in Angelbachtal aktuell mit 80 Anlagen nur knapp 6 % der Wohngebäude mit einer Solarthermieanlage ausgestattet, wobei die mittlere Anlagengröße bei 8,4 m² liegt. Die mittlere Größe spricht dafür, dass viele der Anlagen nicht für eine Heizungsunterstützung ausgelegt sind, sondern lediglich der Brauchwassererwärmung dienen. Werden als jährlicher Ertrag 400 kWh/m² veranschlagt, ergibt sich für die bereitgestellte Wärmemenge ein Wert von 263.600 kWh im Jahr 2013. Das entspricht 26.400 l Heizöl, die durch regenerative Energie ersetzt werden.

Nach der bis dato gültigen Bewertung der Solarbundesliga (www.solarbundesliga.de) ergeben sich aktuell für Angelbachtal 763 Punkte. Das entspricht dem Platz 330 bei den Gemeinden mit 1.000 bis 4.999 Einwohnern.

Der Waldanteil von 22,7 % der Gemarkungsfläche, das entspricht ca. 824 Quadratmeter je Einwohner liegt deutlich niedriger als der Landesdurchschnitt von 38,3 %. Nach den Ergebnissen des Bilanzierungswerkzeugs BICO₂BW werden in Angelbachtal 7.138 MWh an Wärme über erneuerbare Energiequellen erzeugt. Dies entspricht 17,4 % des Wärmeverbrauchs. In Baden-Württemberg sind es dagegen nur 11 %. Wegen der in Angelbachtal mit 6,3 % unterdurchschnittlichen regenerativen Anteile an der Stromerzeugung (Landesdurchschnitt 18 %) liegt der Gesamtanteil der erneuerbaren Quellen am Energieverbrauch mit 13 % wieder auf Höhe der Landeswerte von 13 %.

3.4 Kommunale Verbrauchswerte

3.4.1 Straßenbeleuchtung

Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung lag in den Jahren 2012 bis 2015 in Angelbachtal bis auf leichte Schwankungen bei ca. 350 MWh. Es sind 882 Brennstellen in Betrieb. Soweit möglich wurden Halbnachtschaltungen als Sparmaßnahme implementiert. Mit diesen Werten ergibt sich ein Verbrauch von 71 kWh pro Einwohner bzw. 398 kWh je Lichtpunkt. Nach Untersuchungen des Rechnungshofes Thüringen ergibt sich dort im Mittel ein Verbrauch von 54 kWh je Einwohner (5). Die Netze BW weisen in ihren Energieberichten einen mittleren Energieverbrauch von 47,8 kWh je Einwohner aus. Insofern liegen die Verbrauchswerte je Einwohner in Angelbachtal deutlich über dem heute üblichen Durchschnitt. Die Werte pro Brennstelle liegen ebenfalls recht hoch. Die Kennwerte sprechen dafür, dass in Angelbachtal durch eine Sanierung der Straßenbeleuchtung ein hohes Einsparpotenzial erschlossen werden kann. Erfahrungsgemäß sollten die Kennwerte mit einer Umrüstung auf LED-Technik auf 15 bis 20 kWh je Einwohner zurückgehen. Der Verbrauch sollte damit auf ca. 25 % sinken.

3.4.2 Abwasserklärung

Die Abwässer der Gemeinde Angelbachtal werden über den Zweckverband „Waldangelbachtal“ geklärt. In diesem Verband arbeiten die Stadt Sinsheim mit den Stadtteilen Eschelbach, Waldangelloch, dem Buchenauer Hof und die Gemeinde Angelbachtal zusammen. Die Anlage ist auf 16.000 Einwohnergleichwerte ausgelegt. Die anhand der CSB-Fracht ermittelten Einwohnergleichwerte liegen zwischen 10.000 und 11.000. Über den Faulurm fallen ca. 10 bis 15 m³ Faulgas je Stunde an. Das Gas wird zur Wärmeerzeugung eingesetzt und stellt die Anlage in diesem Bereich autark. Der Stromverbrauch der Anlage liegt bei ca. 352 MWh im Jahr. Hieraus ergibt sich gemäß den Vorgaben der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall) Leistungsvergleich ein spezifischer Verbrauch von

32,6 kWh. Der mittlere Stromverbrauch aller untersuchten Anlagen der Größenklasse 4 (10.000 bis 100.000 Einwohner) liegt nach Angaben der DWA bei 32,7 kWh (6). Da die Anlage am unteren Ende der Größenklasse liegt, ist der Kennwert als sehr gut zu bezeichnen.

3.4.3 Liegenschaften der Gemeinde

Die Kommunalverwaltung Angelbachtal stellte die Daten für Strom-, Wärme- und Wasserverbrauch der kommunalen Gebäude für mehrere Jahre bereit. Da der Kindergarten „Am Sonnenberg“ in den Räumlichkeiten der Schule untergebracht ist, werden keine getrennten Verbrauchswerte erfasst. Gleiches gilt für die Grundschule und die Werkrealschule. Der Schulkomplex wird über eine Hackschnitzelheizung mit Wärme versorgt. An das System angeschlossen sind auch die Sonnenberghalle und das umgebaute Jugend- und Gemeinschaftshaus. Die Hackschnitzel werden von der Gemeinde selbst aus eigenem Pflegeholz hergestellt. Bis auf die Aussegnungshalle in Eichtersheim und den Bauhof werden alle weiteren Gebäude mit Erdgas beheizt. Für die Versorgung mit Strom setzt die Gemeinde ein Ökostromprodukt ein.

Auf die Ergebnisse der Auswertung bezüglich der Liegenschaften wird im Folgenden näher eingegangen.

3.4.3.1 Aufteilung des Energieverbrauchs

Strom

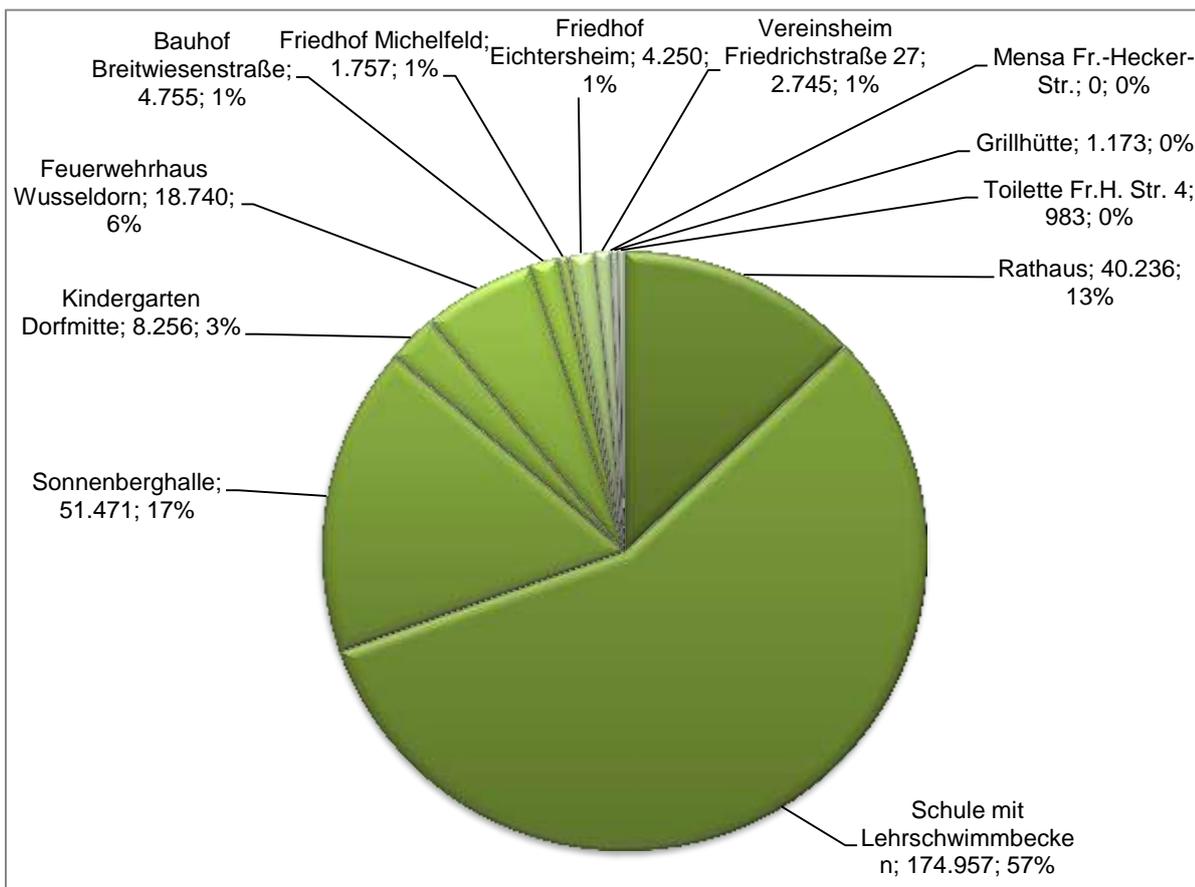


Abbildung 3-10: Prozentuale Aufteilung des Stromverbrauchs im Jahr 2013 auf die einzelnen Gebäude

In 2013 lag der Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften bei knapp 310 MWh. Die prozentuale Aufteilung der Verbrauchswerte auf die einzelnen Gebäude ist in Abbildung 3-10 dargestellt.

Der größte Verbrauchsanteil von 57 % liegt in der Sonnenbergschule vor. In diesem Wert sind die Verbrauchsanteile von Grundschule, Werkrealschule und Kindergarten inklusive des Lehrschwimmbekens enthalten. An zweiter Stelle folgt die Sonnenberghalle mit 17 %. Das Rathaus hat einen Verbrauchsanteil von 13 %. Bei allen weiteren Gebäuden liegen die Anteile im einstelligen Bereich. In dieser Gruppe hebt sich das Feuerwehrhaus mit einem Anteil von 6 % etwas ab.

Heizenergie

Der witterungskorrigierte Heizenergiebedarf lag 2013 bei gut 1.177 MWh. Der größte Verbraucher war auch hier die Sonnenbergschule. Allerdings lag der Anteil nur bei 32 % und damit deutlich niedriger als beim Stromverbrauch. Es folgen mit 24 % die Sonnenberghalle, mit 14 % das Rathaus und der Kindergarten Dorfmitte mit gut 9 %. Alle weiteren Liegenschaften haben Verbrauchsanteile zwischen 4 % und 6 %. Die Tatsache, dass Grillhütte und Toilettenanlage fehlen, ist darauf zurückzuführen, dass es hier keine Heizungen gibt. Die Aussegnungshalle in Eichtersheim wird mit Strom beheizt, es gibt jedoch keine getrennte Ausweisung von Kraft- und Heizstrom.

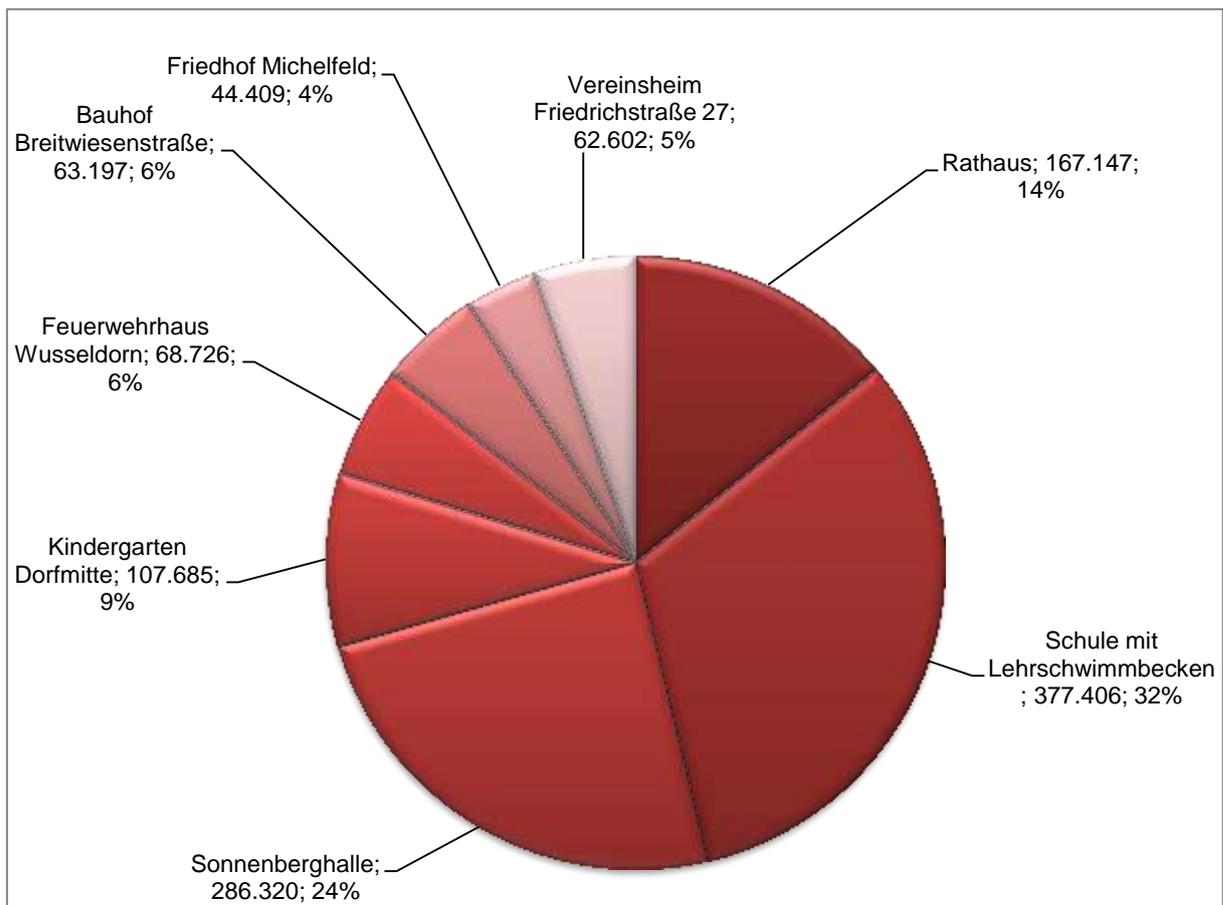


Abbildung 3-11: Prozentuale Aufteilung des Heizwärmeverbrauchs im Jahr 2013 auf die einzelnen Gebäude

Wasser

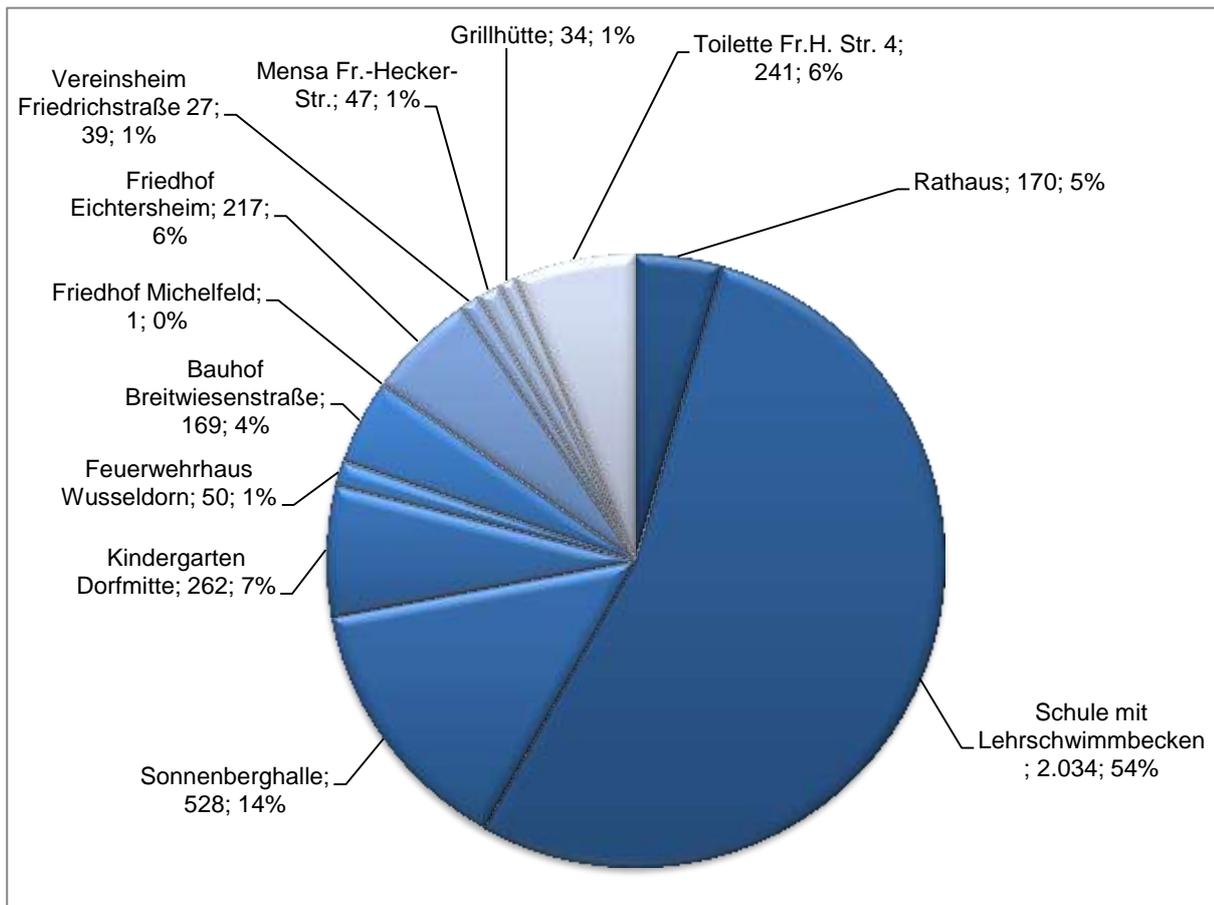


Abbildung 3-12: Prozentuale Aufteilung des Wasserverbrauchs im Jahr 2013 auf die einzelnen Gebäude

Analog zur Darstellung von Stromverbrauch (Abbildung 3-10) und Heizwärmebedarf (Abbildung 3-11) zeigt Abbildung 3-12 die Aufteilung des Wasserverbrauchs auf die Liegenschaften im Jahr 2013. Hier liegt der Anteil der Sonnenbergschule wohl auch aufgrund des Lehrschwimmbekken mit 54 % erwartungsgemäß sehr hoch. Es folgen die Sonnenberghalle mit 14 % sowie der Kindergarten Dorfmitte mit 7 %. Die Verbrauchsanteile der weiteren Gebäude liegen jeweils zwischen 1 % und 5 % (Rathaus). In Summe betrug der Verbrauch knapp 3.800 m³.

Zur Einordnung der Situation bei den gemeindlichen Liegenschaften ist ein Vergleich mit analog genutzten Gebäuden in anderen Kommunen sinnvoll. Hierzu werden üblicherweise für den Stromverbrauch, den Heizwärmebedarf und den Wasserverbrauch Kennzahlen gebildet. Dazu werden die entsprechenden Jahresverbrauchswerte in der Regel durch die beheizte und ggf. gekühlte Bruttogeschossfläche (BGF) geteilt. Ausnahmen gibt es bei Schwimmbädern, hier wird die Beckenfläche als Bezugsgröße verwendet, und bei Krankenhäusern, wo die Verbrauchswerte auf die Zahl der Planbetten bezogen werden. Beide Gebäudetypen sind allerdings in Angelbachtal nicht vorhanden. Um die Kennwerte einordnen zu können, werden die Gebäude in Gruppen, wie z. B. Verwaltungsgebäude oder Schulen mit Turn- oder mit Schwimmhallen, eingeteilt. Für diese Gruppen gibt es Vergleichswerte einer umfangreichen Studie (7), (8). In diesem Dokument wurden als Vergleich die aufbereiteten Daten der genannten Studie, die auch im European Energy Award (eea) zur Anwendung kommen, eingesetzt. Der Mittelwert der spezifischen Verbrauchswerte innerhalb einer

Gebäudeklasse wird dabei als Grenzwert und das Mittel des unteren 25 %-Quantil als Zielwert festgelegt.

Beim Heizwärmeverbrauch werden witterungskorrigierte Werte verwendet. Zur Witterungskorrektur werden die realen Verbrauchswerte mit dem entsprechenden Klimafaktor des Verbrauchsjahres multipliziert. Zur Bestimmung des Klimafaktors wird die Gradtagzahl des jeweiligen Jahres am aktuellen Standort durch das langjährige Mittel der Gradtagzahlen eines Referenzstandortes geteilt. Bei warmer Witterung ergibt sich als Klimafaktor ein Wert größer Eins, ist das Jahr kälter als der Durchschnitt, wird der Verbrauchswert über einen kleineren Faktor nach unten korrigiert. Nähere Ausführungen sind im Anhang (Kapitel 15.4) zu finden. Die aktuellen Klimafaktoren ermittelt der Deutsche Wetterdienst auf Basis der Postleitzahl und veröffentlicht diese über seine Internetseiten⁵. Als Referenzstandort wird hierbei seit 2014 Potsdam mit einer Gradtagzahl von 3.767 eingesetzt. In früheren Jahren wurde Würzburg mit einer Gradtagzahl von 3.883 als Referenzstandort verwendet. Da dieses Vorgehen bei der Ermittlung der Referenzwerte der genannten Studien noch üblich war, wurde im Klimaschutzkonzept aus Konsistenzgründen die Witterungskorrektur auf den früher üblichen Standort bezogen. In Tabelle 3-7 sind die so ermittelten Korrekturfaktoren für die Witterungsbereinigung des Heizwärmebedarfs in Angelbachtal angegeben.

Tabelle 3-7: Klimafaktoren zur Witterungskorrektur in Angelbachtal (Bezugsort Würzburg)

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Faktor	1,15	1,00	1,24	1,14	1,08	1,32	1,21	1,17

3.4.3.2 Kennwerte Strom

Für den Stromverbrauch lagen Werte für die Jahre 2011 bis 2015 vor. Die ermittelten Kennwerte für das Jahr 2013 sind in Abbildung 3-13 dargestellt. Dabei repräsentiert der gelbe Balken den Kennwert, der auch als Zahl angegeben ist. Der linke Strich markiert den Zielwert und der rechte Strich gibt den Grenzwert an. Fehlen diese wie zum Beispiel bei der Grillhütte sind in der angesprochenen Studie keine vergleichbaren Gebäudetypen untersucht worden.

Viele der vorhandenen Kennwerte sind als brauchbar einzustufen und liegen zwischen Grenz und Zielwert. Allerdings stellt gerade die Sonnenbergschule als größter Verbraucher eine Ausnahme dar. Hier wird mit 33 kWh/m² der Grenzwert deutlich überschritten. Auch der Kindergarten Dorfmitte und das Rathaus weisen eher zu hohe Kennwerte auf. Beim Rathaus erklärt sich dies zum Beispiel durch die nächtliche Beleuchtung des historischen Gebäudes sowie die für die Wasserqualität im Schlossgraben notwendigen Springbrunnenanlagen mit den entsprechenden Pumpen. Auch der Friedhof in Eichtersheim weist einen Stromkennwert auf, der über dem Grenzwert liegt. Da hier als Heizmedium Strom angegeben wurde, aber keine Wärmeverbrauchswerte angegeben sind, ist davon auszugehen, dass in diesem Gebäude Heiz- und Kraftstrom nicht getrennt erfasst werden.

⁵ <http://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html>

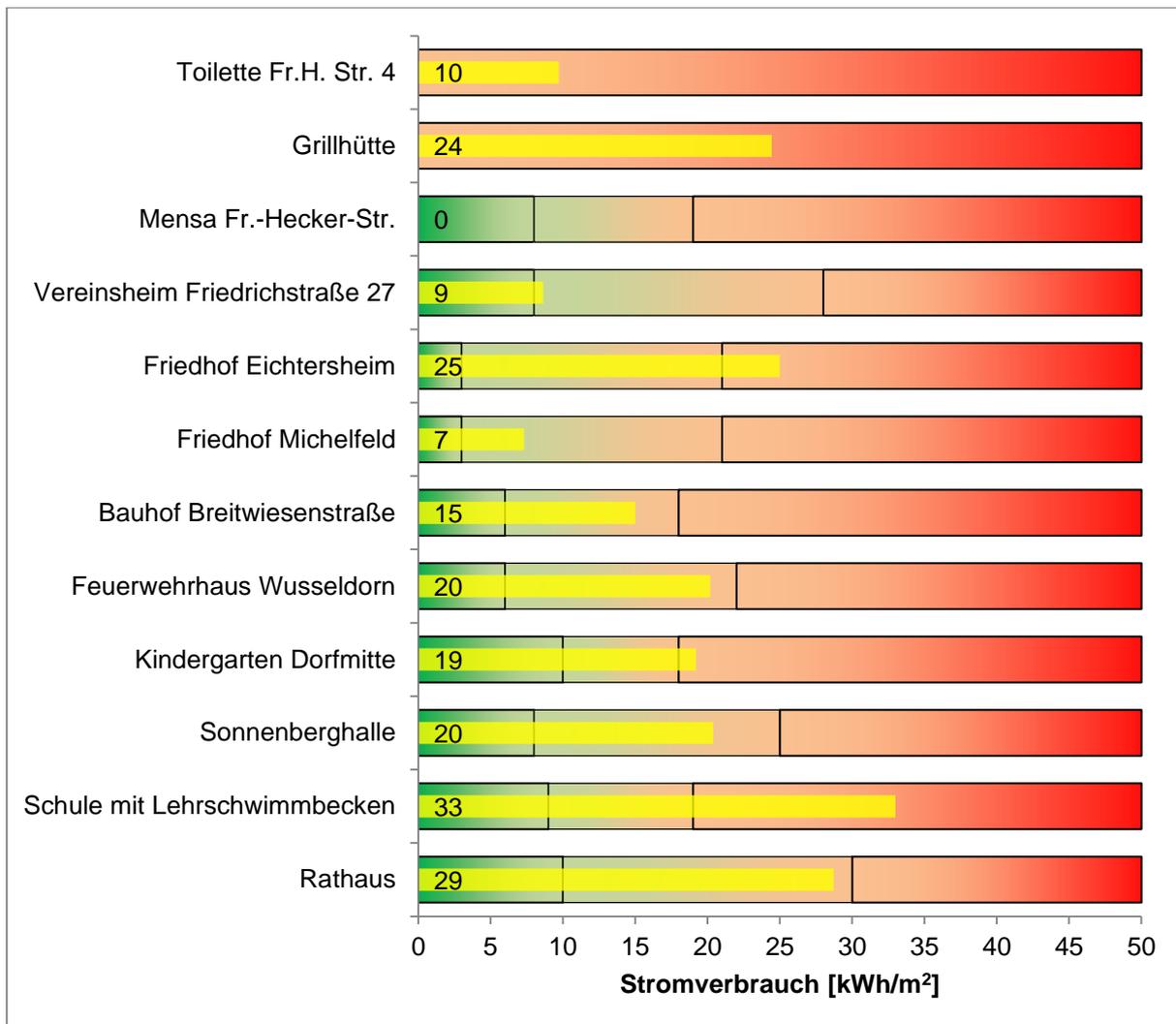


Abbildung 3-13: Stromkennwerte der unterschiedlichen Gebäude für 2013 in Bezug auf die Ziel und Grenzwerte

3.4.3.3 Kennwerte Heizenergie

Beim Heizwärmebedarf umfasst das Datenintervall ebenfalls die Jahre 2011 bis 2015. Die mittels Klimafaktoren witterungskorrigierten Kennwerte des Heizwärmebedarfs sind für 2013 in Abbildung 3-14 dargestellt. Die Kennwerte für Heizenergie liegen bei der Sonnenbergschule und der Feuerwehr im sehr guten Bereich. Die Sonnenberghalle weist einen mittleren Kennwert auf. Bei allen übrigen Gebäuden liegen die Kennwerte deutlich über den Grenzwerten. Extrembeispiel ist hier der Kindergarten Dorfmitte mit einem Verbrauchswert von 250 kWh/m^2 , der auch in den übrigen Jahren erreicht oder sogar überschritten wird. Auch der Bauhof fällt durch entsprechend hohe Kennwerte auf. Beim Rathaus mit seiner historischen Bausubstanz sind 120 kWh/m^2 dagegen eher tolerierbar.

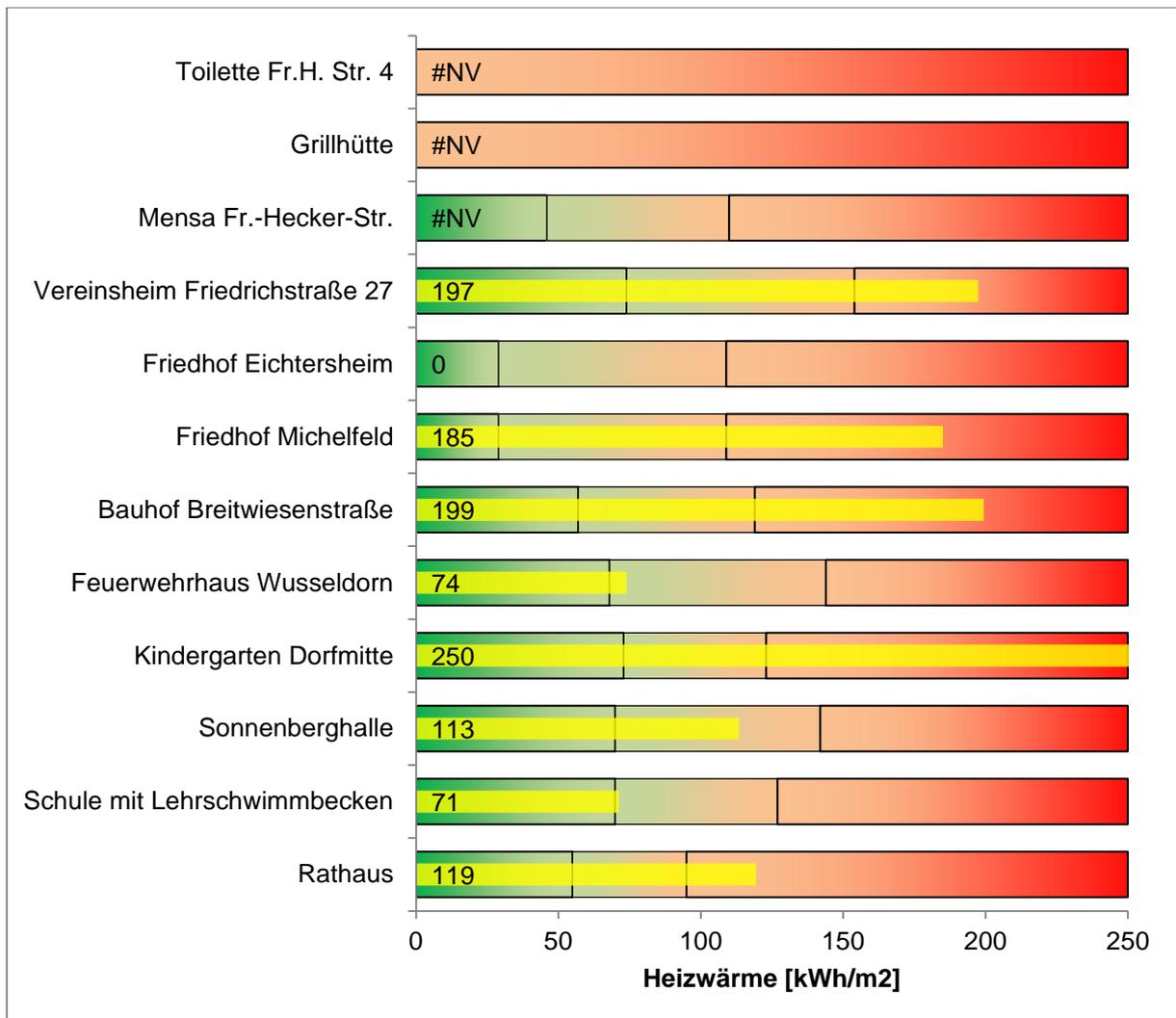


Abbildung 3-14: Heizwärme; witterungskorrigierte Kennwerte der untersuchten Gebäude für 2013 in Bezug auf die Ziel und Grenzwerte

3.4.3.4 Ergebnisdarstellung Strom und Wärme

Ein häufig geäußertes Kritikpunkt an der Bewertung von Liegenschaften über Kennwerte ist die Tatsache, dass bei dieser Darstellung die absolute Höhe des Verbrauchs keine Rolle mehr spielt. Dies führt dazu, dass bei einer Betrachtung der abgebildeten Kennwerte die Überschreitung des Grenzwertes bei einer kleinen Friedhofskapelle genauso dargestellt wird wie bei einer großen Schule oder einem Schwimmbad. In der Praxis hätten die bei der Friedhofskapelle erreichbaren Einsparungen selbst im optimalen Fall kaum Einfluss auf den Gesamtverbrauch, wohingegen bei der Schule aufgrund des insgesamt höheren Verbrauchs schon geringfügige Veränderungen in Richtung des Zielwertes erhebliche Einsparungen mit sich bringen. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, sind in Abbildung 3-15 alle wesentlichen Größen in Form eines Blasendiagramms dargestellt.

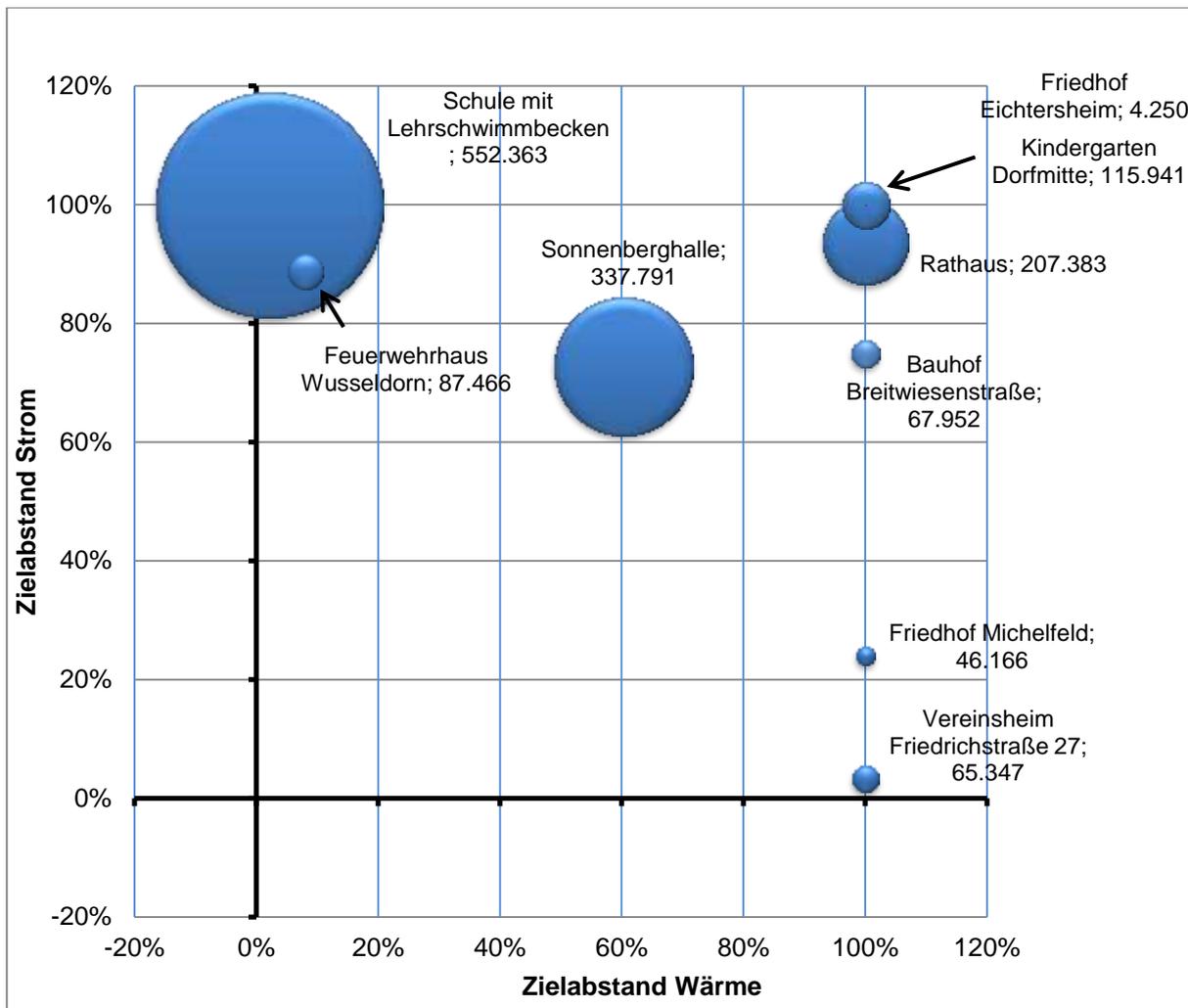


Abbildung 3-15: Kenn-(Position) und Verbrauchswerte (Blasengröße) der Liegenschaften der Gemeinde Angelbachtal (Zahlenangabe: Summe Strom und Wärme in Kilowattstunden, siehe auch Text)

Der Durchmesser der Blase wird durch die Verbrauchssumme von Strom und Heizwärme bestimmt. Die Position der Blase im Diagramm wird durch die Abweichung der realen Kennwerte vom Zielwert für Wärme (X-Achse) und Strom (Y-Achse) bestimmt. Die Skalen bilden dabei linear von 0 % bis 100 % die Differenz zwischen Zielwert (0 %) und Grenzwert (100 %) ab. Um das Diagramm übersichtlich zu halten, wird die Darstellung auf den quadratischen Bereich zwischen 0 und 100 begrenzt. Das heißt, bei einer Überschreitung des Grenzwertes erfolgt die Darstellung bei 100 %, bei einer Unterscheidung des Zielwertes bei 0 %. Ziel muss es also sein, für alle Gebäude eine Darstellung in der Nähe des Nullpunktes zu erreichen. Die Größe der Blase gibt dabei einen Hinweis auf die aus energetischer Sicht sinnvollen Prioritäten. Aufgrund der Einsparungen hat eine Verbesserung in Richtung Zielwert auch automatisch eine Reduktion des Blasendurchmessers zur Folge. In Abbildung 3-15 sind die bisherigen Anmerkungen sehr gut wiederzufinden. In diesem Diagramm spiegeln sich die bisher getätigten Aussagen wider. Die Sonnenbergschule hebt sich durch die Höhe des Gesamtverbrauchs, den sehr guten Wärmekennwert und den deutlich zu hohen Stromkennwert von den anderen Liegenschaften ab. Von der Verbrauchshöhe folgt die Sonnenberghalle, bei der beide Kennwerte zwischen Ziel- und Grenzwert liegen. Das Rathaus und der Kindergarten Dorfmitte mit Kennwerten die in der Nähe des Grenzwerts oder deutlich darüber liegen, werden in der oberen rechten Ecke des Diagramms angezeigt.

3.4.3.5 Kennwerte Wasserverbrauch

Analog zum Vorgehen bei Stromverbrauch und Heizwärme sind im Folgenden die Verbrauchswerte für Trinkwasser dargestellt. Abbildung 3-16 zeigt die Kennwerte für das Jahr 2013. Überschreitungen der Grenzwerte sind nur beim Bauhof und beim Kindergarten Dorfmitte festzustellen. Auch die Sonnenbergschule liegt in der Nähe des Grenzwertes. Für die Toilettenanlage und die Grillhütte fehlen die Angaben zu Ziel- und Grenzwerten.

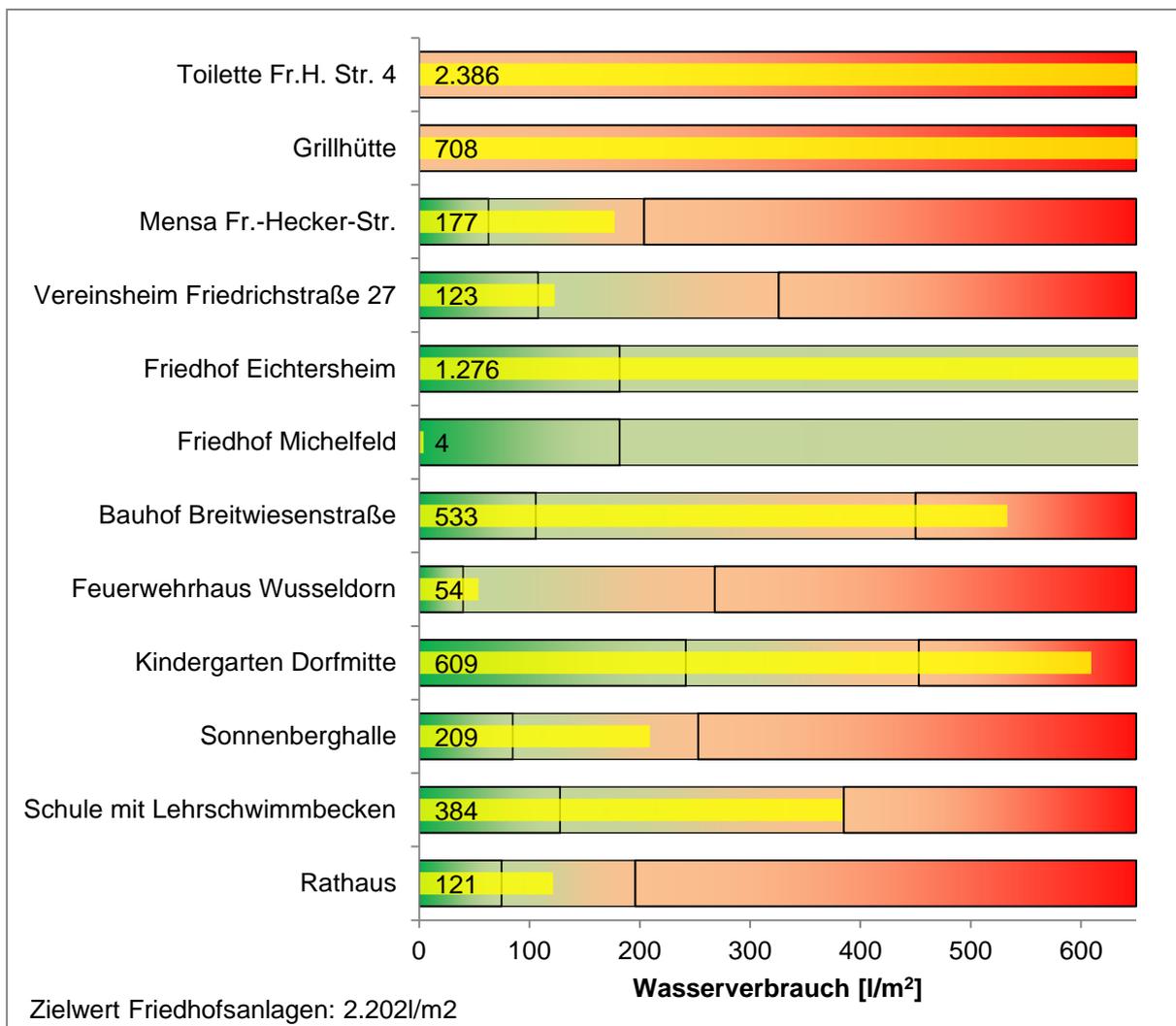


Abbildung 3-16: Kennwerte für den Wasserverbrauch der untersuchten Gebäude für 2013 in Bezug auf die Ziel und Grenzwerte

4 Energie- und CO₂-Bilanz der Gemeinde Angelbachtal

Kommunale Energie- und CO₂-Bilanzen sollen in erster Linie zwei wichtige Aufgaben erfüllen: zum einen helfen sie, den aktuellen Stand in einer Kommune / einer Region zu beschreiben und machen so auch auf Verbrauchs- bzw. Emissionsschwerpunkte und den entsprechenden Handlungsbedarfs aufmerksam. Zum anderen bieten sie als langfristiges Controlling-Instrument die Möglichkeit, Erfolge im Klimaschutz zu kontrollieren und aufzuzeigen. Sie sind der integrale Bestandteil eines detaillierten Klimaschutz-Monitorings und stellen die zentrale Grundlage für eine Potenzialanalyse und eine Szenario-Entwicklung dar.

4.1 CO₂-Bilanzen; Grundlagen und Methodik

Um aus den Energieverbrauchswerten die Emissionen berechnen zu können, müssen die zugehörigen Emissionsfaktoren bekannt sein. Diese Faktoren beschreiben z. B. wie hoch die Emissionswerte bei der Verbrennung von einem Liter Öl sind. Mit der sogenannten GEMIS-Datenbank stellt das Öko-Institut ein umfassendes Werkzeug zur Ermittlung der Emissionswerte zur Verfügung. Dabei wird die klimaschädliche Wirkung unterschiedlicher Treibhausgase, die beispielweise bei der Förderung, Aufbereitung und Verbrennung des Rohstoffs freigesetzt werden, auf die Wirkung von Kohlendioxid umgerechnet. Der entsprechende Faktor liegt bei Methan (CH₄, Erdgas) ca. bei 20. Im Extremfall, z. B. bei fluorierten Kohlenwasserstoffen (FCKW), werden auch Faktoren von mehreren Tausend erreicht. So entsteht eine Treibhausgasbilanz, in der üblicherweise mit den genannten CO₂-Äquivalenten gerechnet wird. Der Einfachheit halber wird in der Regel dennoch von einer CO₂-Bilanz gesprochen. Dies gilt auch für dieses Dokument. Um ein Gesamtbild von den mit der Energienutzung verbundenen Emissionen zeichnen zu können, ist es wichtig, dass nicht nur die direkten Emissionswerte berücksichtigt sondern auch die Vorketten mit einbezogen werden. Besonders extrem sind die Verhältnisse hier bei der Stromerzeugung. Aufgrund des endlichen Wirkungsgrades fossiler Kraftwerke ist der Primärenergieeinsatz (z. B. Kohle) im Vergleich zur nutzbaren Endenergie (Strom) relativ hoch. So entstehen bei Kohlekraftwerken Emissionen von 895 g/kWh Strom, während die Verbrennung von Erdgas für Heizzwecke „nur“ zu ca. 250 g/kWh führt.

Bei der Bilanzierungsmethode an sich gibt es zwei grundsätzlich unterschiedliche Betrachtungsweisen. Beim sogenannten Territorialprinzip wird zunächst eine geographische Grenze festgelegt. Die in diesem Gebiet erzeugten Emissionen werden berücksichtigt. Emissionen, die außerhalb der bilanzierten Region entstehen, werden hingegen nicht in die Bilanz eingerechnet. Bildlich gesprochen wird eine Glocke über das Gebiet gestülpt und die darin anfallenden Emissionen werden aufsummiert. In Angelbachtal würde die Anwendung dieses Prinzips dazu führen, dass im Strom und Verkehrsbereich nur sehr geringe Emissionen zu verzeichnen sind, da es weder konventionelle Kraftwerke gibt, noch größere Fernstraßen über längere Strecken durch die Kommune führen. Die Emissionen aus der Stromerzeugung in fossilen Kraftwerken werden bei dieser Methode dann ausschließlich den Gemeinden mit entsprechenden Standorten angerechnet.

Beim „Verursacher-Prinzip“ werden die Emissionen nicht dem Entstehungsort, sondern dem Verbraucher bzw. Anwender und seinem Wohnort zugeordnet. Das heißt, die bei der Stromerzeugung entstehenden Emissionen werden dem Ort angerechnet, an dem die entsprechende Kilowattstunde verbraucht wird. Da dies nicht nur für den rein energetischen Verbrauch, sondern auch für die in der Region verkauften und angewendeten Produkte gilt, setzt

die konsequente Anwendung dieser Methode eine sehr genaue Kenntnis der folgenden Punkte voraus:

- die Emissionsfaktoren für die in der Region relevanten Produkte von der Herstellung der Rohkomponenten über die Anwendung bis hin zur Entsorgung,
- das Produktportfolio der Region, sozusagen der spezifische Warenkorb,
- die einzelnen Mengen der verbrauchten Produkte.

Auch wenn die GEMIS-Datenbank des Ökoinstituts und andere Veröffentlichungen mittlerweile für viele Produkte aussagekräftige Emissionsfaktoren enthalten, ist eine Abbildung der gesamten Produktpalette des täglichen Gebrauchs nicht möglich. Darüber hinaus fehlen in der Regel konkrete Angaben zum regionalen Warenkorb. Nahezu unmöglich ist aber die Beschaffung von Daten zur Menge und zur Art der in einer Kommune angewendeten bzw. verbrauchten – nicht gehandelten oder verkauften – Produktmengen. Aus diesen Gründen ist bei den meisten aktuell vorgestellten CO₂-Bilanzen eine gemischte Vorgehensweise anzutreffen.

Generell gilt, dass eine Bilanz mit steigender Genauigkeit und Lokalisierung der eingesetzten Daten immer aussagekräftiger und belastbarer wird. Dies führt zu einem Spannungsfeld zwischen der Detailtiefe einer Bilanz und ihrer Aktualität. Die Wahl der Datengrundlage und der Bilanzierungsmethode basiert daher immer auf einer pragmatischen Abwägung verschiedener Zielsetzungen (kommunenspezifisch, möglichst vollständig und detailliert, fortschreibbar und aktuell). Zu berücksichtigen ist auch, dass die Bilanz für das Controlling eingesetzt werden soll. Es ist also bei der Datengrundlage darauf zu achten, dass diese in der Zukunft gewährleistet ist und auf ein konsistentes Zahlenwerk zurückgegriffen werden kann.

Auf das zur Bilanzierung eingesetzte Werkzeug und die Methodik wird im folgenden Kapitel näher eingegangen.

4.2 Angewandte Methodik

4.2.1 Das Tool BICO₂BW

Die Energie- und CO₂-Bilanz des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes wurde mit dem Bilanzierungstool BICO₂BW in der Version 2.6 vom März 2017 ermittelt. Das vom Institut für Entwicklung und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU) entwickelte Tool zielt auf eine bundesweite Harmonisierung der Regeln für die kommunale Energie- und CO₂-Bilanzierung ab, gibt eine einheitliche Berechnungsgrundlage (Emissionsfaktoren) vor und vereinheitlicht die Darstellung der Bilanzergebnisse. Relevante statistische Aktivitätsdaten werden in zunehmendem Maße aufbereitet und gebündelt und über die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) zur Verfügung gestellt. Das Land stellt den Kommunen das Werkzeug kostenfrei zur Verfügung.

4.2.2 Die Bilanzierungsmethodik

Im Rahmen der Entwicklung und in der Pilotphase des Bilanzierungstools wurde intensiv über die Methodik und die möglichen Variationen diskutiert. Die wesentlichen Punkte der dabei festgelegten Grundsätze sind im Folgenden aufgeführt:

1. CO₂-Äquivalente als Leitindikator

Die verschiedenen Treibhausgase (CO₂, CH₄, N₂O, H-FKW und FKW, SF₆) werden als CO₂-Äquivalente berücksichtigt. D. h. sie werden entsprechend ihrer Treibhauswirkung in Relation zu CO₂ bilanziert.

2. Berücksichtigung der energetischen Vorketten

Es werden neben den direkten Emissionen auch die indirekten berücksichtigt, die bei der Bereitstellung (Gewinnung, Umwandlung, Transport) von Energie anfallen.

3. Territorialbilanz auf Basis der Endenergie

Die Emissionen werden auf Grundlage des Endenergieverbrauchs je Sektor, der auf dem Territorium der Kommune anfällt, bilanziert.

4. Bundesmix und Verursacherprinzip beim Strom

Für eine bessere Vergleichbarkeit werden Emissionen aus dem Stromverbrauch nach dem Verursacherprinzip auf Basis des deutschen Strommixes berechnet. Für den lokalen Vergleich wird zusätzlich die Emission ermittelt, die sich aus dem lokalen Strommix ergibt.

5. Direkte Emissionsangaben

Die Basis-Bilanz wird nicht witterungsbereinigt diskutiert. Es wird lediglich ausgewiesen, welche Auswirkung die Witterungsbereinigung auf die Gesamtbilanz hat.

Die Bilanzierungsmethodik in BICO₂BW sieht vor, dass zunächst möglichst viele lokale Daten gesammelt werden. Diese Daten werden dann mit Kennzahlen abgeglichen und fehlende Daten ergänzt. Daten mit bester Datengüte werden bevorzugt verwendet, während Alternativen ausgewiesen werden. Bei verschiedenen Datenquellen achtet das Tool darauf, dass eine Doppelzählung vermieden wird. Weiterführende Informationen zu BiCO₂BW sind z. B. in (9), weitere Ausführungen zu kommunalen Energie- und CO₂-Bilanzen in (10) zu finden.

Durch das Werkzeug selbst und die Festlegung auf ein definiertes Vorgehen wird gewährleistet, dass die Bilanzen verschiedener Kommunen miteinander vergleichbar sind und diese auch zukünftig die Rolle als Controlling-Instrument erfüllen können. Dennoch sind zumindest in drei Punkten kritische Anmerkungen angebracht:

1. Durch das angewendete Territorialprinzip können gerade energieintensive Betriebe die Kommunalbilanz stark beeinflussen. Hier empfiehlt BICO₂BW textliche Hinweise auf die Besonderheiten. Gerade in Extremfällen ist es aber durchaus sinnvoll zwei Varianten der Bilanz zu berechnen, damit die eigentliche sektorale Zuordnung und damit die Verantwortlichkeiten nicht von den speziellen industriellen Emissionen überdeckt werden.
2. Auch im Bereich Verkehr kann das eingesetzte Territorialprinzip zu einer verzerrten Wahrnehmung führen. Verläuft durch das untersuchte Territorium eine Fernstraße oder liegt hier ein viel befahrener Knotenpunkt (z. B. Autobahnkreuz) entsteht eine Situation, die der unter 1. beschriebenen Sachlage entspricht. Hier wird ebenfalls eine textliche Stellungnahme empfohlen.
3. Umgekehrt wird aber gerade in ländlichen Kommunen mit einem nur regional genutzten Verkehrsnetz ein viel zu positives Bild gezeichnet. Gerade in solchen Situationen sind häufig viele Kraftfahrzeuge zugelassen, es gibt einen hohen Anteil an motorisiertem Individualverkehr (MIV) und der Pendlerverkehr ist sehr ausgeprägt. Um diesen

Einflüssen Rechnung zu tragen wird in Kapitel 4.3 zusätzlich eine Bilanz präsentiert, bei der die Emissionswerte des Verkehrs anhand der Zulassungszahlen und der durchschnittlichen Fahrleistungen über das Verursacherprinzip berechnet sind.

4.2.3 Bezugsjahr

Die aktuelle Version 2.6 von BICO₂BW ermöglicht die Bilanzierung für die Jahre 2009 bis 2014. Im vorliegenden Fall wurde das Jahr 2013 gewählt, da zum Zeitpunkt der Datensammlung noch nicht alle statistischen Angaben zum Kalenderjahr 2014 vorlagen.

4.2.4 Datengüte

Um die bestehenden Zielkonflikte bei der kommunalen CO₂-Bilanzierung, insbesondere den Trade-off zwischen Detailtiefe und Datenverfügbarkeit bzw. dem Aufwand bei einer detaillierten Datenerhebung, pragmatisch zu adressieren, schreibt BICO₂BW die Eingabe obligatorischer Daten vor. Diese können je nach Verfügbarkeit mit weiteren Daten ergänzt werden, um die Detailtiefe zu erhöhen. Gemessen wird die Aussagekraft von Energie- und CO₂-Bilanzen in Bezug auf die regionale Situation anhand der Datengüte. Mit Hilfe der Datengüte wird die Qualität der gewählten Aktivitätsdaten quantitativ bewertet. Diese Qualität wird als Prozentwert angegeben. Die entsprechenden Bereiche sind in Tabelle 4-1 zusammengestellt.

Tabelle 4-1: Bewertung der Datengüte nach Prozent.

Prozent (%)	Datengüte des Endergebnisses
> 80 %	sehr guter regionaler Bezug
> 65-80 %	guter regionaler Bezug
> 50-65 %	statistische Daten wurden in einzelnen Bereichen regional ergänzt
bis 50 %	eher allgemeiner Datenbestand ohne regionalen Bezug

4.3 Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz

4.3.1 Endenergiebilanz

In Angelbachtal belief sich der mit BICO₂BW ermittelte Endenergieverbrauch im Jahr 2013 auf 80.953 MWh. Ohne Berücksichtigung des Verkehrsbereiches liegt der Endenergieverbrauch pro Einwohner mit 12.383 kWh ca. 36 % niedriger als der baden-württembergische Durchschnitt (19.470 kWh). Abbildung 4-1 zeigt die Aufteilung des Endenergieverbrauchs und der jeweiligen Energieträger auf die Verbrauchssektoren.

Der Sektor Private Haushalte hat mit einem Energieverbrauch von 44.712 MWh bzw. 55 % den größten Anteil an der Gesamtbilanz. Es folgt der Verkehr mit 20.412 MWh und 25 %. Der Sektor Gewerbe, Handel Dienstleistungen verbrauchte 6.449 MWh und hat damit einen Anteil von 8 %. Im industriellen Bereich (verarbeitendes Gewerbe) ist der Verbrauch mit 7.714 MWh und einem Anteil von 10 % etwas höher als im Sektor GHD. Der Anteil der kommunalen Liegenschaften an der Gesamtbilanz fällt mit 2 % und 1.665 MWh vergleichsweise gering aus. Typischerweise liegen die Anteile der kommunalen Liegenschaften bei 1 % bis 3 % des Endenergieverbrauchs in einer Kommune.

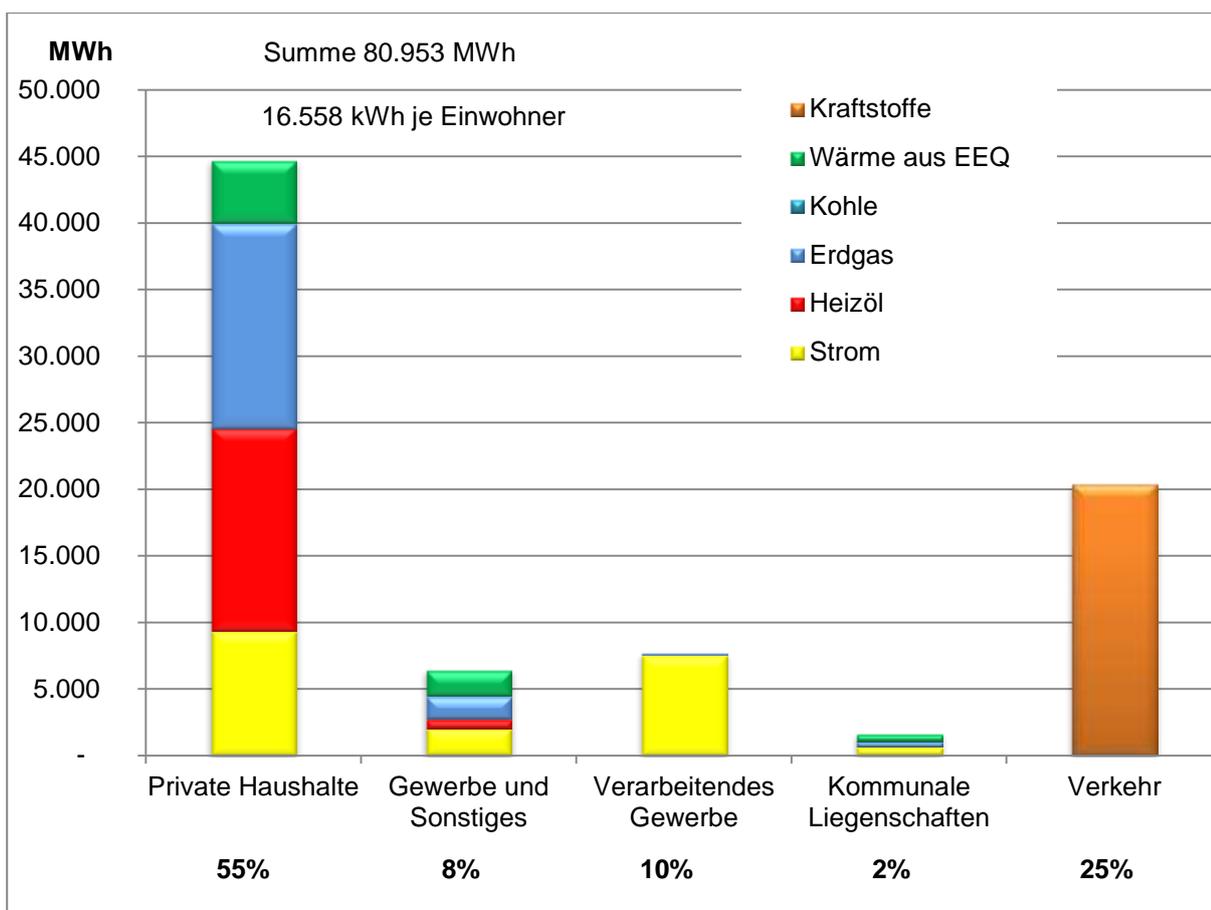


Abbildung 4-1: Endenergiebilanz nach Verbrauchssektoren in Angelbachtal, 2013.

Tabelle 4-2: Endenergiebilanz für Angelbachtal 2013 in Tabellenform

	Strom	Heizöl	Erdgas	Fernwärme	Kohle	Wärme aus EEQ	Sonst. Energieträger	Kraftstoffe	Summe
Private Haushalte	9.356	15.241	15.385		78	4.653			44.712
Gewerbe und Sonstiges	2.068	691	1.729		33	1.928			6.449
Verarbeitendes Gewerbe	7.503	44	156		6	2	4		7.714
Kommunale Liegenschaften	662	20	428			55			1.665
Verkehr								20.412	20.412
Summe	19.589	15.969	17.698		117	7.138	4	20.412	80.953

Bei den **privaten Haushalten** liegt der Erdgasverbrauch mit 15.385 MWh (34 %) fast gleichauf mit dem Heizölverbrauch der mit 15.241 MWh ebenfalls einen Anteil von 34 % hat. Damit spielt die Heizenergie aus fossilen Quellen mit einem Verbrauchsanteil von 68 % am Endenergieverbrauch eine dominierende Rolle, gefolgt von Strom (21 %). Der Stromverbrauch beläuft sich auf 9.356 MWh, wobei davon ungefähr 2.700 MWh (29 %) auf die Wärmeerzeugung in Nachtstromspeicherheizungen entfallen. Der Pro-Kopf-Stromverbrauch in den Haushalten von 1.914 kWh je Einwohner liegt ca. 20 % höher als der Landesdurchschnitt von 1.598 kWh/Einwohner, was nicht zuletzt durch den vergleichsweise hohen Heizstromanteil

verursacht sein dürfte. Der Endenergiebedarf pro Einwohner im Wärmebereich ist mit 7.232 kWh in etwa auf dem Niveau des Durchschnitts von 7.205 kWh. Die berechenbare Wärme aus allen genutzten erneuerbaren Energiequellen macht im Bereich der privaten Haushalte 10 % der Endenergie aus.

Der Endenergieverbrauch im **Gewerbe, Handel und Dienstleistungsbereich** (inkl. Landwirtschaft) liegt mit 15.943 kWh pro sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten um 17 % niedriger als der Durchschnittswert Baden-Württembergs (19.193 MWh). Die 6.449 MWh aus diesem Sektor entfallen zu 32 % auf den Stromverbrauch. Die Wärmebereitstellung aus Heizöl und Erdgas hat einen ähnlichen Verbrauchsanteil von 38 %, wobei Erdgas mit 1.729 MWh gegenüber 691 MWh beim Heizöl bei weitem überwiegt. In Bezug auf den Endenergieverbrauch hat die Wärme aus erneuerbaren Energiequellen mit 30 % einen bemerkenswerten Stellenwert.

Im Sektor **verarbeitendes Gewerbe** werden in Angelbachtal 7.714 MWh verbraucht. Mit 7.503 MWh und damit 97 % übertrifft der Stromverbrauch alle weiteren Verbrauchswerte bei weitem. Pro sozialversicherungspflichtig Beschäftigten beträgt der Verbrauch 42.617 MWh, was 14 % unter dem Durchschnitt Baden-Württembergs in Höhe von 49.772 MWh/SVB liegt.

Der Endenergieverbrauch des **Verkehrs** lag in Angelbachtal bei ca. 20.412 MWh. Davon wird das Gros durch den motorisierten Individualverkehr verursacht. Mit 609 Personenkraftwagen pro 1000 Einwohner liegt Angelbachtal ca. 7,5 % über dem Landesdurchschnitt (567).

In den **kommunalen Liegenschaften** ist Strom der wichtigste Energielieferant mit 662 MWh (40 %), wobei hier auch die Straßenbeleuchtung mit eingerechnet ist. Der Rest des Endenergieverbrauchs entfällt auf Wärme aus erneuerbaren Quellen mit 555 MWh (33 %) und Wärme aus Erdgas mit einem Anteil von 26 % (428 MWh).

Das Jahr 2013 war etwas wärmer als das langjährige Mittel. Witterungsbereinigt fällt die Endenergiebilanz daher mit 82.078 MWh um 1,4 % höher aus. Gegenüber der Basisbilanz steigen die Verbrauchswerte aus den kommunalen Liegenschaften um 2,3 %, aus den privaten Haushalten um 3,3 %. Im Sektor GHD geht der Verbrauch dagegen laut BiCO₂BW um 6 % zurück. Ein Grund für diese gegenläufige Tendenz ist nicht bekannt. Im Rahmen der erreichbaren Genauigkeit sind diese Veränderungen aber generell nicht als relevant anzusehen.

4.3.2 CO₂-Bilanz BICO₂BW

Die CO₂-Emissionen werden aus dem Energieverbrauch mit Hilfe von Emissionsfaktoren für die einzelnen Energieträger ermittelt. Nach BICO₂BW wurden im Jahr 2013 insgesamt 28.527 t an CO₂-Äquivalenten in Angelbachtal emittiert. Das entspricht einer durchschnittlichen Tonnage von 5,8 t CO₂ pro Einwohner, wobei beim Stromverbrauch der durchschnittliche Emissionswert Deutschlands verwendet wurde. Im Bundesdurchschnitt wurden 2014 9,25 t/EW ermittelt. Abbildung 4-2 zeigt die Verteilung der Treibhausgastonnagen auf die Verbrauchssektoren und die jeweiligen Energieträger. Wird der regionale Strommix als Berechnungsgrundlage verwendet sinken die Emissionen leicht auf 27.820 t. Dies entspricht einem Rückgang von 2,5 %, der sich analog auch bei den Pro-Kopf-Emissionen bemerkbar macht.

Die **privaten Haushalte** verursachen mit 14.805 t CO₂ mehr als die Hälfte der Treibhausgas-Emissionen in Angelbachtal (52 %). Dies entspricht einer spezifischen Emission von 3,03 t/Einwohner. Im Vergleich zur Endenergiebilanz wird eine Verschiebung von Heizöl und

Gas zum Strom hin ersichtlich, 12.400 t CO₂, d.h. 43 % entfallen auf den Stromverbrauch, 9.543 t CO₂, d.h. 33 % auf die fossilen Energieträger bei der Heizwärme. Die Wärme aus erneuerbaren Energiequellen spielt mit nur 177 t CO₂ (ca. 0,6 %) naturgemäß eine untergeordnete Rolle.

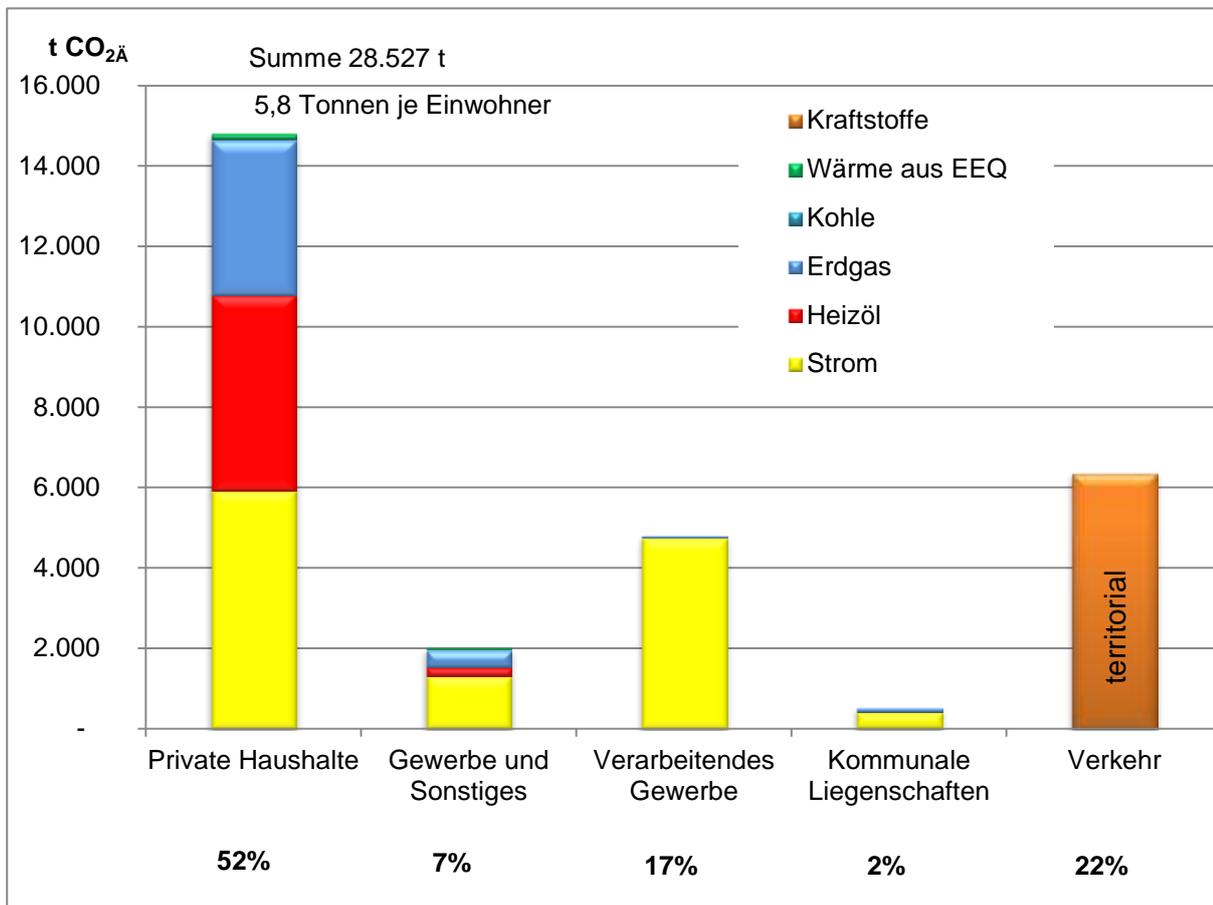


Abbildung 4-2: Treibhausgas-Emissionen nach Verbrauchssektoren in Angelbachtal, 2013

Tabelle 4-3: CO₂-Bilanz 2013 für Angelbachtal in Tabellenform

	Strom	Heizöl	Erdgas	Fernwärme	Kohle	Wärme aus EEQ	Sonst. Energieträger	Kraftstoffe	Summe
Private Haushalte	5.922	4.877	3.846		34	125			14.805
Gewerbe und Sonstiges	1.309	221	432		15	37			2.014
Verarbeitendes Gewerbe	4.749	14	39		3	0	1		4.806
Kommunale Liegenschaften	419	6	107			15			548
Verkehr								6.355	6.355
Summe	12.400	5.119	4.424		51	177	1	6.355	28.527

Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (inkl. Landwirtschaft) tragen mit 2.014 t CO₂ zu 7 % zu den Gesamtemissionen Angelbachtals bei. Dabei dominiert der Stromverbrauch die sektoralen Emissionen mit einem Anteil von 65 %.

Das **verarbeitende Gewerbe** hat einen Anteil von 17 % an den Emissionen. Mit 4.749 t dominiert der Stromverbrauch die Summe von insgesamt 4.806 t bei Weitem. Dies entspricht einem Anteil 99 %.

In den **kommunalen Liegenschaften** werden 548 t CO₂ emittiert, was einem Anteil von 1,9 % an der Gesamtbilanz entspricht. Beim Stromverbrauch sind es 419 t CO₂ (76 %), die Restemissionen in Höhe von 127 t verursacht die Heizwärmebereitstellung. Hierbei überwiegt Erdgas mit 107 t und einem Anteil von 84 %. Erneuerbare Energien haben mit 15 t und Heizöl mit 6 t eine nur untergeordnete Bedeutung. Wie in Kapitel 4.2 erläutert, nutzt das Bilanzierungswerkzeug für die Berechnung der Emissionen aus dem Stromverbrauch den Emissionsfaktor des deutschen Strommixes.

Wird das Territorialprinzip zugrunde gelegt, verursacht der **Verkehr** in Angelbachtal, bedingt durch den Kraftstoffverbrauch 6.355 t CO₂, d. h. 22 % der THG-Emissionen.

Aufgrund der unterschiedlichen CO₂-Intensitäten der Energieträger, das heißt der CO₂-Emission je verbrauchter Energieeinheit, verschieben sich die Ergebnisse der CO₂-Bilanz im Vergleich zur Endenergiebilanz anteilig. Der relative Vorteil durch die Verbrennung von Erdgas, selbst von Erdöl im Hinblick auf die Emissionen wird erkennbar. Erdöl und Erdgas machen 42 % der Endenergie aus, haben aber an den Emissionen einen Anteil von „nur“ 33 %. Deutlicher fällt dies noch bei den erneuerbaren Energien ins Gewicht: die 7.138 MWh Wärme aus erneuerbaren Energien (8,8 %) machen lediglich 0,6 % der THG-Emissionen aus.

Witterungsbereinigt, d. h. nach einer Korrektur der Wärmeverbrauchsdaten mittels der genannten Klimafaktoren, steigen die Emissionen gegenüber der Basisbilanz auf 28.981 t geringfügig um 1,6 % an. Bei den privaten Haushalten beträgt der Anstieg 2,6 %, bei den kommunalen Liegenschaften 1,6 % und beim Gewerbe 0,6 %.

Viele der strom- und wärmebezogenen Kennwerte liegen in Angelbachtal besser als der Durchschnitt in Baden-Württemberg. Grundlage für dieses auf den ersten Blick positive Bild ist aber nicht die besonders gute Situation in Angelbachtal. Im Wesentlichen ursächlich ist der vergleichsweise geringe Anteil an Gewerbe- und Industriebetrieben in der Kommune. Damit entfallen die Verbrauchs- und Emissionswerte hauptsächlich auf die privaten Haushalte, so dass die spezifischen Daten im Vergleich zu Regionen mit einer höheren Industrialisierung deutlich niedriger sind. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch liegt mit 6,3 % deutlich unterhalb des Landesdurchschnitts von 18 %. Der Anteil der erneuerbaren Quellen (EEQ) an der Wärmebereitstellung ist mit 16,3 % dagegen etwas höher als der Landesschnitt von 11 %.

4.3.3 CO₂-Bilanz mit verursacherbezogenen Mobilitäts-Emissionen

Wie bereits mehrfach erwähnt, beziehen sich die in Abbildung 4-2 angegebenen Emissionen des Verkehrssektors in Höhe von 6.355 t nach dem Territorialprinzip nur auf das Gemeindegebiet direkt. Werden die in Tabelle 3-6 angegebenen Laufleistungen der in Angelbachtal zugelassenen Fahrzeuge mit den in (3) und (4) ermittelten Durchschnittsverbräuchen in Relation gesetzt und die daraus resultierenden Emissionen berechnet, ergibt sich eine deutliche größere Zahl. Hinzu kommen dann noch die Emissionen, die aus der Nutzung von Schienen-Nah- und Fernverkehr sowie den Flugreisen der Angelbachtaler Bevölkerung resultieren. Die entsprechenden Emissionen wurden aus den deutschen Durchschnittswerten über den Anteil der Bevölkerung in Angelbachtal berechnet. In der Summe ergeben sich für das Jahr 2013 so Emissionen von rund 14.400 t, deren Aufteilung auf die einzelnen Verkehrsträger in

Abbildung 4-3 dargestellt ist. 63% der Emissionen entfallen auf die PKW, 9% auf Flugreisen. Bezogen auf die Einwohnerzahl ergeben sich etwas mehr als 2,9 t pro Einwohner in 2013. Die auf diese Weise berechneten Emissionen des Verkehrs schwanken in den Jahren 2000 bis 2013 erheblich. Im Jahr 2000 waren es 14.331 t. Als Maximum wurden in 2007 15.566 t erreicht. Das Minimum von 13.804 t ergibt sich für das Jahr 2009.

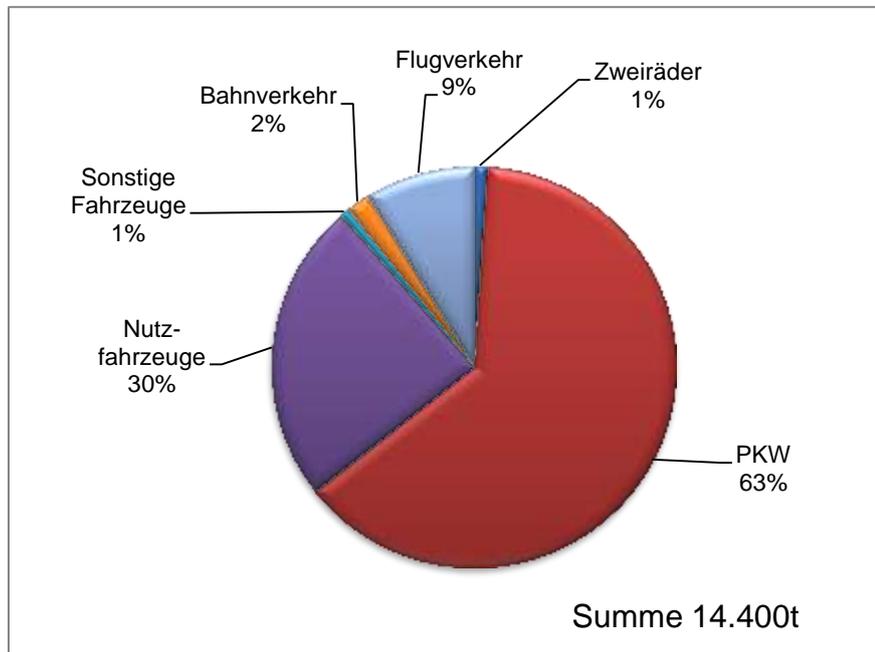


Abbildung 4-3: Nach dem Verursacherprinzip ermittelten Emissionen aus dem Verkehrsbereich für das Jahr 2013

Werden die so ermittelten Verkehrsemissionen als Grundlage verwendet, ergibt sich natürlich auch ein geändertes Bild bei der CO₂-Bilanz. Das Ergebnis zeigt Abbildung 4-4.

Die Summe der Emissionen steigt bei dieser Betrachtungsweise gegenüber Abbildung 4-2 um 28 % von 28.500 t auf gut 36.500 t. Die Emissionen je Einwohner betragen somit 7,5 t (Deutschland 2014. 9,25 t/Ew). Die Verkehrsemissionen haben dann einen Anteil von 40 %. Die direkten Anteile der übrigen Sektoren sinken auf 39 % bei den Haushalten, 7 % im Sektor GHD, 13 % im verarbeitenden Gewerbe und 1,5 % bei den kommunalen Liegenschaften. Allerdings müssten für eine vollständige Zuordnung die Verkehrsemissionen wieder den einzelnen Sektoren zugeordnet werden. Das ist bei der aktuellen Datenlage aber nicht präzise möglich. Es ist jedoch davon auszugehen, dass das Gros der Emissionen aus dem Verkehrsbereich den privaten Haushalten zuzuschreiben ist. Unabhängig von einer exakten Zuordnung verdeutlichen die Ergebnisse aus Abbildung 4-4 schon auf den ersten Blick, dass in Angelbachtal für eine merkliche Reduktion der Emissionen vor allem die privaten Haushalte angesprochen werden müssen.

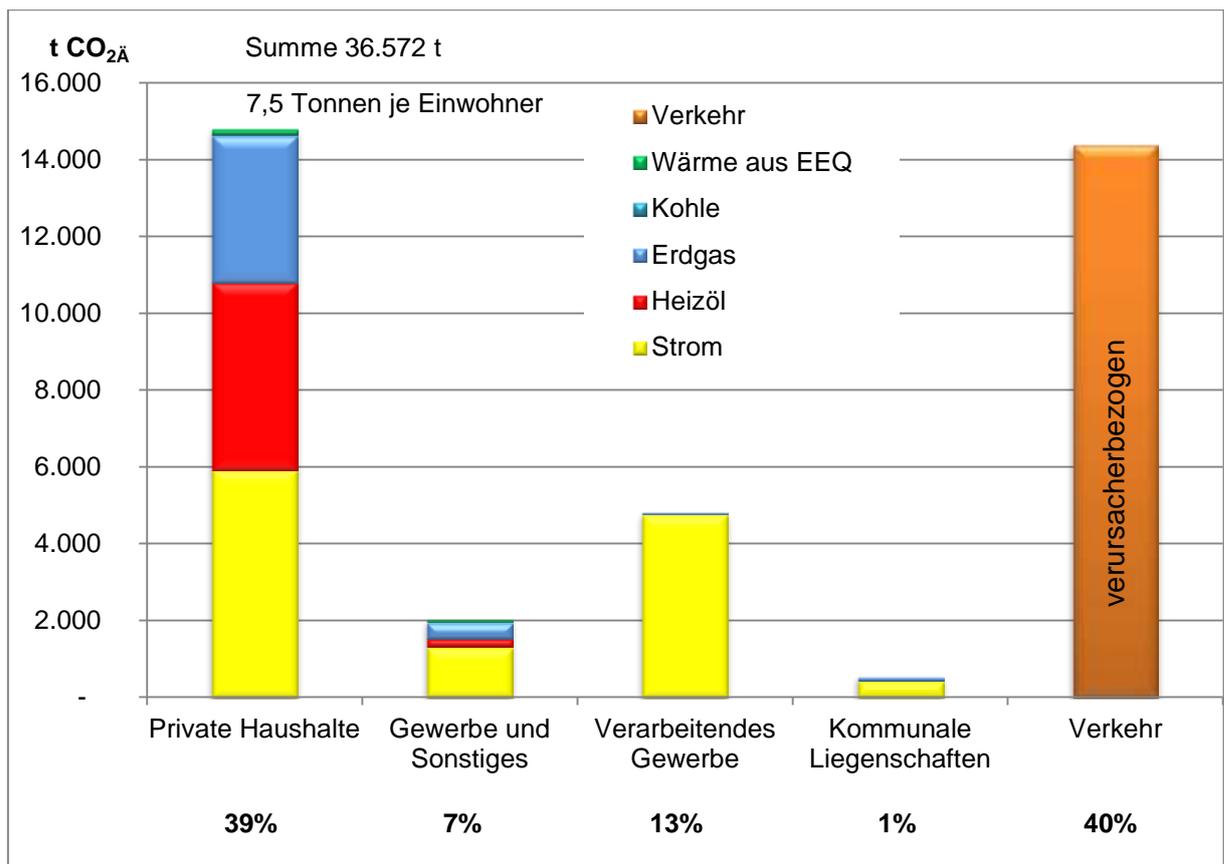


Abbildung 4-4: CO₂-Bilanz für Angelbachtal bei Berücksichtigung der verursacherbezogenen Verkehrsemissionen

4.3.4 CO₂-Bilanz der Verwaltung

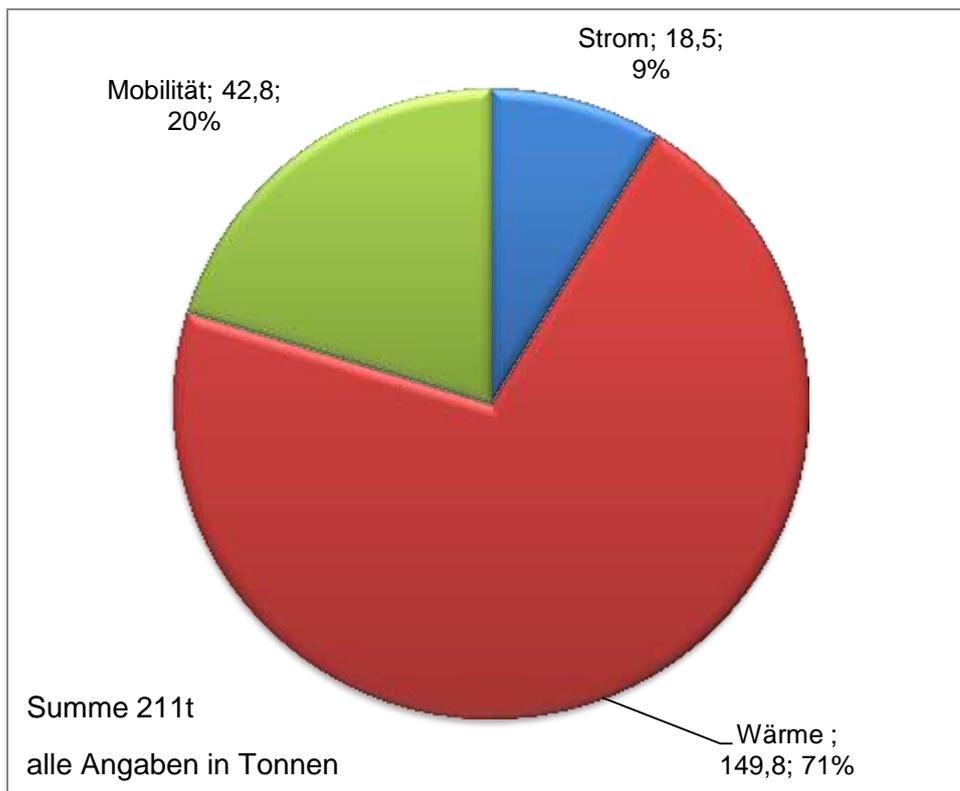


Abbildung 4-5: CO₂-Bilanz der Verwaltung im Jahr 2013

Wie den vorangehenden Kapiteln zu entnehmen ist, tragen die kommunalen Liegenschaften nur zu einem vergleichsweise geringen Prozentsatz zu den Gesamtemissionen innerhalb einer Kommune bei. Auf der anderen Seite hat die Verwaltung gerade in diesem Bereich direkte Handlungsoptionen. Aus diesem Grund wurden die Emissionsanteile der verschiedenen Handlungsbereiche weiter aufgeschlüsselt und in eine CO₂-Bilanz für die Verwaltung überführt. Das Ergebnis für 2013 zeigt Abbildung 4-5. In der Abbildung sind die Bereiche Strom (blau), Heizwärme (rot) und Mobilität (grün) farblich gekennzeichnet. Der Emissionen beliefen sich in Angelbachtal im Jahr 2013 nur auf 211 t wobei 149,8 t oder 71% auf die Heizwärme, 18,5 t (9 %) auf den Stromverbrauch und 42,8 t bzw. 20 % auf Dienstreisen und die eigenen Fahrzeuge entfallen. Der im Vergleich sehr niedrige Emissionsanteil des Stromverbrauchs ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass die Gemeinde Angelbachtal ihre Liegenschaften über ein Ökostromprodukt versorgt. Da die genaue Zusammensetzung nicht bekannt ist, wurde hier mit einem Emissionsfaktor von 60 g/kWh gearbeitet. Wie im Kapitel 3.4.3 erläutert, versorgt die Gemeinde wesentliche Teile der Liegenschaften über eigene Hackschnitzel mit Wärme. Die in Abbildung 4-5 ausgewiesenen Emissionen aus dem Wärmebereich entfallen daher fast ausschließlich auf die Gasheizungen. Kämen in den mit Hackschnitzeln versorgten Gebäuden ebenfalls Gasheizungen zum Einsatz, lägen die Emissionen im Wärmebereich etwa beim doppelten Wert. Insgesamt reduziert die Gemeinde durch den Einsatz von Ökostrom und Hackschnitzeln die jährlichen Emissionen um ca. 300 t auf ca. 42 % des Werts, der sich bei einer vollständig konventionellen Versorgung ergeben würde.

4.4 Verbesserung der Datengrundlage und Fortschreibung

BICO₂BW berechnet eine Datengüte von 66 %, was nach Tabelle 4-1 bedeutet, dass bereits ein guter regionaler Bezug erreicht ist.

Tabelle 4-4: Zeitreihen der verwendeten Aktivitätsdaten für die Energie- und CO₂-Bilanzierung (siehe auch Tabelle 3-4)

Daten		Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Datenquelle
Allgemein	Einwohnerzahl (Erstwohnsitz)		4.960	4.906	4.870	4.889	4.962	4.929	Stala ü. KEA
	Gesamte Wohnfläche	m ²	235.768	237.382	239.124	241.262	244.060		Stala ü. KEA
	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte		740	691	680	690	652		Stala ü. KEA
	davon im verarbeitenden Gewerbe		219	184	185	181	137		Stala ü. KEA
	davon in anderen Wirtschaftszweigen		521	507	495	509	515		Stala ü. KEA
	Witterungskorrektur								
	langjähriges Mittel (Potsdam)		3.767	3.767	3.767	3.767	3.767	3.767	IWU
	Berichtsjahr		3.884	3.139	3.394	3.588	2.943	3.220	DWD
Faktor zur Witterungsbereinigung		0,97	1,2	1,11	1,05	1,28	1,17	DWD	
EVU	Strom Durchleitung	MWh/a			19.654	19.583	17.945	17.742	Netze BW
	davon private Haushalte	MWh/a			6.776	6.623	6.499	6.459	
	davon GHD, Landwirtschaft	MWh/a			1.692	1.685	1.635	1.658	
	davon Industrie / verarb. Gewerbe	MWh/a			7.481	7.502	6.834	6.183	
	Elektrowärme	MWh/a			3.366	3.422	2.625	3.105	
	Erdgas Durchleitung	MWh/a	19.692	16.019	17.963	19.469	15.859	16.717	Netze Südwest
	davon private Haushalte	MWh/a	17.168	14.307	15.654	17.076	13.762	14.993	
	davon Gewerbe	MWh/a	1.433	1.665	2.294	2.394	2.097	1.724	
davon Industrie	MWh/a	1.091	48	15	0	0	0		
EE	Stromerzeugung Erneuerbare Energie								Netze BW
	Photovoltaik	MWh/a	742	986	1.187	1.236	1.393	1.461	
	installierte Leistung	kW	918	1.112	1.388	1.466	1.558	1.585	
	Anlagenzahl		78	97	118	127	134	138	
	Solarthermie								
geförderte Fläche [BAFA]	m ²	594	630	659	659	659	675	Solaratlas	
Kommune	Kommunale Gebäude								
	Stromverbrauch	MWh/a		318	315	309	307	374	Kommune
	Heizwärme Gas	MWh/a		447	423	474	512	487	Kommune
	Heizwärme Öl	MWh/a		47	69	58	32	69	Kommune
	Heizwärme Holz (Hackschnitzel)	MWh/a		511	574	555	235	354	Kommune
	Heizwärme Strom	MWh/a							
	Straßenbeleuchtung	MWh/a			339	351	352	337	Netze BW
Quellen	KEA: Klimaschutz- und Energieagentur Baden Württemberg; Stala: Statistisches Landesamt BW								
	LUBW: Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz; IWU: Institut für Wohnen und Umwelt								
	DWD: Deutscher Wetterdienst; Solaratlas: www.solaratlas.de								
	Netze BW: Netze BW GmbH; Netze Südwest: Netze-Gesellschaft Südwest mbH								
Die Gasverbrauchswerte beziehen sich auf die vom Versorger angegebenen Brennwerte									

Verbesserungen der Datenbasis sind vor allem bei folgenden Punkten möglich und auch erstrebenswert:

- Exaktere Erfassung der der Feuerungsstätten über die Liste des örtlichen Bezirksschornsteinfegermeisters,
- Umfrage zum Verkehrsverhalten, zur konkreten Erhebung der Zahlen nach dem Verursacherprinzip,
- Erfassung exakter Nahverkehrsdaten über den Verkehrsträger.

Mit dem Bilanzierungsmodul BICO₂BW wird der Gemeinde Angelbachtal die Berechnung des jährlichen Energieverbrauchs für die Kommune und die damit verbundenen CO₂-Emissionen ermöglicht. Ausgehend von der hier dargestellten Basisbilanz des Jahres 2013 kann die Fortschreibung für die Folgejahre weitergeführt werden. Tabelle 4-4 zeigt bereits erhobene Zeitreihen der verwendeten Aktivitätsdaten und bietet für die Fortschreibung eine wichtige Grundlage.

5 Potenzialanalyse

Bevor im Folgenden auf die Details der Reduktions- und Entwicklungspotenziale eingegangen wird, soll zunächst eine allgemeinere Definition der unterschiedlichen Potenzialbegriffe dazu beitragen, Unklarheiten zu vermeiden. Die Begriffsdefinitionen lehnen sich dabei an die in (11) gemachten Ausführungen an. Obwohl das Ziel eines Klimaschutzkonzeptes darin besteht, die Potenziale zur Reduktion der CO₂-Emissionen aufzuzeigen, fällt es leichter, die Potenzialbegriffe anhand eines Teilbereichs (Ausbau der erneuerbaren Energien) zu erklären. Es gilt folgende Potenzialbegriffe zu unterscheiden:

1. **Theoretisches Potenzial:** Es beschreibt das innerhalb einer Region zu einem bestimmten Zeitpunkt physikalisch nutzbare Energieangebot und stellt damit eine theoretische Obergrenze dar.
2. **Technisches Potenzial:** Dieser Begriff umfasst den Anteil des theoretischen Potenzials, der unter Berücksichtigung des aktuellen technischen Entwicklungsstandes und der aktuellen gesetzlichen Vorgaben nutzbar ist.
3. **Ökonomisches Potenzial:** Dieser Begriff umschreibt den Anteil des technischen Potenzials, der in einer bestimmten Region zu einer bestimmten Zeit wirtschaftlich erschlossen werden kann. Beim einfachen wirtschaftlichen Potenzial werden die Gesamtkosten (Investition, Betrieb und Entsorgung) einer Anlage mit den Kosten bei konkurrierenden Systemen verglichen. Beim erweiterten wirtschaftlichen Potenzial werden auch Förderungen für die Technologien in die Betrachtungen mit aufgenommen.
4. **Ökologisches Potenzial:** Dabei handelt es sich um den Anteil des technischen Potenzials, der zu keiner zusätzlichen permanenten Beeinträchtigung des Lebensraumes, in Bezug auf Diversität und Wechselwirkungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt führt. Der heutige Zustand wird in diesem Zusammenhang als Referenzzustand gesetzt. Es ist darauf hinzuweisen, dass Ökologie gemäß obiger Definition a priori keine landschaftsästhetischen Aspekte berücksichtigt.

Mit diesen Begriffsdefinitionen ist klar, dass nur das theoretische Potenzial absolut ist und auch auf längere Zeit hin bestimmt werden kann. Das technische Potenzial erfährt in der Regel durch fortwährende technologische Entwicklungen mit der Zeit eine automatische Steigerung. Hinzu kommt der Einfluss gesetzlicher Randbedingungen wie z. B. Mindestabstände für Windkraftanlagen. Das (erweiterte) wirtschaftliche Potenzial kann sich auch durch singuläre Ereignisse (Krisen, Versorgungsengpässe, etc.) oder gesetzliche Veränderungen bei den Rahmenbedingungen (Förderszenarien) sehr schnell verändern. Das ökologische Potenzial ist dagegen nur sehr schwer exakt zu definieren. Da der Mensch den eigenen Lebensraum seit Jahrhunderten selbst gestaltet, ist es hier sehr schwierig, einen definierten Startpunkt festzulegen und die permanente Beeinträchtigung von Lebensräumen einer konkreten Maßnahme zuzuschreiben. Dazu greifen hier zu viele Aspekte aus verschiedenen Lebensbereichen ineinander.

5.1 Einspar- und Emissions-Minderungspotenziale

In den folgenden Kapiteln liegt der Schwerpunkt auf dem technischen Potenzialbegriff, wobei auch die wirtschaftlichen Aspekte, die zum heutigen Zeitpunkt vorliegen, berücksichtigt werden. Wie oben erwähnt, können sich gerade diese Randbedingungen durch den Markt selbst oder durch den von der Politik gesetzten Rahmen in kurzer Zeit verändern. Wenn es um das

Ziel einer Reduktion der Treibhausgasemissionen geht, sind immer zwei Optionen zu beachten. Zum einen die Verringerung des Verbrauchs an sich z. B. durch eine Gebäudesanierung und zum anderen die Reduktion der Emissionen bei ansonsten gleichbleibenden Verbrauchswerten, z. B. durch eine Umstellung des Brennstoffs beispielsweise von einer Öl- auf eine Pelletfeuerung. Idealerweise werden beide Wege miteinander kombiniert. Im Folgenden werden die Einsparpotenziale getrennt nach Sektoren diskutiert und dabei immer auf beide Optionen verwiesen.

5.1.1 Private Haushalte

Aus der Energiebilanz (Abbildung 4-1) wird deutlich, dass der Bereich private Haushalte für mehr als die Hälfte des Endenergieverbrauchs in der Gemeinde Angelbachtal verantwortlich ist. Gleichzeitig liegen in diesem Bereich eine Vielzahl von Vermeidungsoptionen, insbesondere durch direkte Einsparungen (z.B. beim Heizenergiebedarf) und durch Steigerung der Energieeffizienz. Die Gemeinde kann jedoch nur indirekt auf die Erschließung dieser Potenziale Einfluss nehmen, da sie im Verantwortungsbereich der privaten Haushalte selbst liegen. Im nächsten Schritt der Klimaschutzkonzeption, auf Ebene der Maßnahmen, könnten jedoch Anreizprogramme oder innovative Partnerschaftsmodelle zwischen Gemeinde und Bürgern erarbeitet werden, die zur Umsetzung der Potenziale beitragen können.

5.1.1.1 Strom

Der Stromverbrauch macht in Angelbachtal ca. 40 % der THG-Emissionen der privaten Haushalte aus. Ein Teil des Stromverbrauchs ist auf den Anwendungsbereich der Nachtspeichersysteme zurückzuführen. Etwa 17,5 % des Stromverbrauchs in der Kommune wird hierzu verwendet.

Tabelle 5-1: Aufteilung und Höhe des Stromverbrauchs der privaten Haushalte.

	Anteil 2013	absolut [MWh]
TV/Audio und Büro	25,5%	1.689
Kühlen und Gefrieren	16,7%	1.106
Warmes Wasser	14,8%	980
Waschen, Trocknen, Spülen	12,4%	821
Kochen	9,8%	649
Beleuchtung	8,1%	536
Klima-, Wellness-, Garten-, sonst. Geräte	12,5%	828
Gesamt ohne Nachtspeicher		6.623
Stromverbrauch Nachtspeicher		2.728
Gesamtstromverbrauch Haushalte		9.351

Quelle: BDEW (12) und Energiemonitor Angelbachtal (Netze BW)

In diesem Kapitel liegt der Fokus auf den „klassischen“ Stromverbrauchsbereichen, die Potenziale beim Austausch der Nachtspeicherheizungen (NSS) werden im folgenden Abschnitt „Wärme“ mit eingerechnet. Die „klassischen“ Stromverbrauchsbereiche weisen erhebliche Einsparmöglichkeiten durch die Erschließung von Effizienzpotenzialen auf. Wird für diesen Teil des Stromverbrauchs eine Zusammensetzung wie im Bundesdurchschnitt angenommen,

setzt sich der Stromverbrauch der Angelbachtaler Privathaushalte aktuell wie in Tabelle 5-1 angegeben zusammen.

In fast allen Bereichen des Stromverbrauchs gibt es durch den Einsatz hocheffizienter Geräte ein erhebliches Einsparpotenzial. Diesem Einsparpotenzial steht allerdings eine intensivere Nutzung durch immer mehr Geräte und auch permanent laufende Geräte vor allem aus dem Bereich TV/Audio und Büro entgegen. Bemerkenswert ist auch eine Nutzung, die als „verstecktes“ Standby bezeichnet werden könnte, da immer mehr Geräte vorprogrammierbar sind und / oder zum Beispiel die Uhrzeit permanent anzeigen. Auch besteht mit den neuen Anwendungsmöglichkeiten auf Basis der LED-Technik die Gefahr, dass ein Teil der Einsparung durch zusätzliche „Gimmicks“ wieder „kompensiert“ wird. Hinzu kommt die zunehmende Zahl von Kleinhaushalten, die tendenziell mehr Energie benötigen, da sozusagen ein Grundstock an Verbrauch pro Wohnung entsteht.

Zwischen 1991 und 2005 ist der Durchschnittsverbrauch je Haushalt in Deutschland von 2.850 kWh auf knapp 3.200 kWh gestiegen. Seit 2005 sinkt der Verbrauch wieder. In 2012 lag er bei 3.000 kWh. Das entspricht einem Rückgang von knapp einem Prozent pro Jahr. Im Folgenden wird plakativ auf einzelne Bereiche der Stromnutzung eingegangen und es werden Möglichkeiten sowie gegenläufige Tendenzen kurz angesprochen. Die entsprechenden Punkte sind in Tabelle 5-2 zusammengefasst.

Tabelle 5-2: Einsparpotenziale im Stromverbrauch der privaten Haushalte.

TV/Audio und Büro	
positiv	<ul style="list-style-type: none"> - höhere Effizienz durch neue Gerätetechnologien (Flachbild, statt Röhre) - energiesparende Prozessoren, - Umstieg auf mobile Computer
negativ	<ul style="list-style-type: none"> - Mehrfachausstattung mit Geräten - Dauerbetrieb - größere Bildschirme und längere Nutzungszeiten
	Lebenszyklus ca. 7 Jahre
Kühlen und Gefrieren	
positiv	<ul style="list-style-type: none"> - hohe Geräteeffizienz verfügbar (A+++) ca. 65 % Einsparung gegenüber Durchschnittsgerät - A+ immer noch 35 %
negativ	<ul style="list-style-type: none"> - undurchsichtige Kennzeichnung bzw. fehlende Reform des Kennzeichnungssystems - Einfluss der Gerätegröße und des Gerätetyps oft nicht bewusst - Weiternutzung von Altgeräten in Zweithaushalten oder Keller
	Lebenszyklus ca. 10-12 Jahre
Waschen und Trocknen, Spülen	
positiv	<ul style="list-style-type: none"> - Geräte sind bereits sehr effizient - Wärmepumpentrockner verfügbar (Einsparung ca. 50 %)

negativ	<ul style="list-style-type: none"> - kein wesentliches Effizienzsteigerungspotenzial mehr vorhanden - intensivere Nutzung - zum Teil Nutzung von sehr alten Geräten
	Lebenszyklus ca. 7 bis 10 Jahre
Kochen	
positiv	<ul style="list-style-type: none"> - neue Technologie (Induktion) verfügbar - effiziente Töpfe etc. verfügbar
negativ	<ul style="list-style-type: none"> - Technologiewechsel bedingt zum Teil auch Umstellung vieler weiterer Komponenten - Einsparungen stark von der individuellen Nutzung abhängig
	Lebenszyklus ca. 15 Jahre
Brauchwasser und Heizungspumpen	
positiv	<ul style="list-style-type: none"> - elektronisch gesteuerte Durchlauferhitzer sparen ca. 30 % gegenüber hydraulisch gesteuerten Geräten - Durchlauferhitzer statt Warmwasserspeicher vermindert die Bereitstellungsverluste - Heizungspumpen, gleiche Fördermengen bei ca. 25 % des Verbrauchs
negativ	<ul style="list-style-type: none"> - sehr langlebige Geräte - nachträgliche Änderungen nicht immer möglich (Durchlauferhitzer benötigen höhere Anschlussleistungen) - Heizungspumpen werden erst mit Heizanlage getauscht
	Lebenszyklus 15 Jahre und mehr
Klima-, Wellness-, Garten- und sonstige Elektrogeräte	
positiv	<ul style="list-style-type: none"> - Effizienzsteigerungen im Allgemeinen
negativ	<ul style="list-style-type: none"> - steigende Gerätezahl - Maschine statt Handbetrieb z. B. Laubbläser statt Rechen - Verbrauch und Kosten werden aus Bequemlichkeitsgründen in Kauf genommen z. B. Klimaanlage
	Lebenszyklus ? Jahre
Beleuchtung	
positiv	<ul style="list-style-type: none"> - LED-Technik bietet hohe Lichtqualität bei hoher Effizienz (Einsparung bis 80 %)
negativ	<ul style="list-style-type: none"> - Erschließung neuer „Anwendungsmöglichkeiten“ (Stufenbeleuchtung, Hintergrundbeleuchtung, Farbenwechsel, etc.) - erhöhter Energieaufwand für Dimmung oder Lichtstimmung (z. B. Bluetooth) - zum Teil hohe Ausfallquoten
	Lebenszyklus nach Herstellerangaben >10 Jahre

Ausblick Szenarien: Es wird insgesamt davon ausgegangen, dass sich der leichte Rückgang im Verbrauch als Trend weiter fortsetzt, sofern die Betrachtung auf den hier aufgeführten „klassischen“ Bereich der Stromnutzung bezogen bleibt. Es kann durchaus sein, dass durch neue Anwendungsfelder wie z. B. die Elektromobilität oder einen verstärkten Einsatz von Wärmepumpen zu Heizzwecken der Stromverbrauch insgesamt steigt.

Auch ohne eine Änderung im Verbrauch ist eine deutliche Reduktion der Emissionen aus der Stromnutzung zu erwarten. Dies liegt an den angestrebten Änderungen im Strommix durch einen Ausbau der erneuerbaren Erzeugung. Wird angenommen, dass die Reduktionsziele der Bundesregierung erreicht werden, müsste der Emissionsfaktor des Strommixes bis 2025 gegenüber 1990 (743 g/kWh) um 48 % gesenkt werden. Das entspricht dann einem Wert von 390 g/kWh. Die Gemis-Datenbank führt diesen Wert für die spezifischen Emissionen des Strommixes bereits für 2020 an (13). Die Leitstudie des BMU geht bis 2025 sogar von einem Emissionsfaktor von 270 g CO₂/kWh aus. Gerade vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklung beim Ausbau der erneuerbaren Erzeugung werden hier für 2030 die genannten 390 g/kWh verwendet. Dies bedeutet eine Reduktion der spezifischen CO₂-Emissionen pro Kilowattstunde um knapp 37 % (Emissionsfaktor in 2013 gemäß BICO₂BW-Bilanzierung: 0,633 kg CO₂/kWh). Auch dies wird nur erreichbar sein, wenn ein weiterer intensiver Ausbau der erneuerbaren Erzeugung stattfindet. Dies kann aufgrund der regionalen Gegebenheiten in Angeltal nur über einen Ausbau der Photovoltaik realisiert werden.

5.1.1.2 Wärme

Den größten Effekt zur Einsparung von Heizwärme hat eine ganzheitliche Sanierung der Gebäude. Hierbei werden die Gebäudehülle, die Wärmeerzeugung und die Wärmeverteilung aufeinander abgestimmt und auf den neuesten Stand gebracht. In der Praxis werden Gebäude aber oft nur teilsaniert und häufig wird aufgrund der bewusst wahrgenommenen Produktlebensdauer auch nur die Anlagentechnik getauscht. Im Folgenden wird daher zunächst dieser Fall aufgegriffen, bevor dann auf die Sanierungsmöglichkeiten eingegangen wird.

Austausch der Heizungsanlage:

Bei einem Austausch einer Heizanlage älterer Bauart gegen ein Gerät nach dem Stand der Technik lassen sich in Verbindung mit einer entsprechenden Abstimmung der Wärmeverteilung (hydraulischer Abgleich) und der exakten Einjustierung der Steuerung (z. B. Kennlinien) Einsparungen von ca. 10 % erreichen. Erfolgt dabei eine Umrüstung auf die sogenannte Brennwerttechnik, erhöht sich die Einsparung bei Öl auf ca. 15 % und bei Erdgas auf 18 % bis 20 %. Gemäß Erneuerbare-Wärme-Gesetz BW (EWärmeG) für Bestandsgebäude müssen bei einem Heizanlagen austausch in Wohngebäuden mittlerweile 15 % der Wärme mit erneuerbaren Energien erzeugt werden. Hierdurch werden zwar die Emissionen nicht aber die Verbrauchswerte reduziert.

Heizanlagen haben eine Lebenserwartung von 25 bis 30 Jahre, das heißt, dass im Zeitraum von 15 Jahren ca. 50 % der Anlagen getauscht werden. Eine besonders hohe Emissionsminderung ergibt sich bei einer vollständigen Umstellung des Brennstoffs z. B. von Öl auf Holz. Dieser Tausch bietet sich vor allem bei Ölheizungen an, da hier der Lagerraum in der Regel auch für eine Pelletheizung ausreicht und der Transport des Brennstoffs technisch machbar ist. Es wird hier angenommen, dass jede zehnte Anlage beim Tausch vollständig auf Erneuerbare umgestellt wird. Das entspricht bei insgesamt 50 % Anlagentausch einem

Anteil von 5 % der gesamten Heizanlagen, die dann zusätzlich mit regenerativem Brennstoff betrieben werden.

Tabelle 5-3: Reduktion des Heizwärmebedarfs und der Emissionen durch Heizungstausch (Randbedingungen und Annahmen siehe Text)

Verbrauch [MWh]	Gas/Heizöl	Erneuerbare	Summe	Reduktion
2013	30.626	4.653	35.279	
Davon Neubauten nach 1995	3.523	535	4.059	
Davon Altbau bereits saniert	3.247	493	3.740	
Verbleiben	23.856	3.624	27.481	
Sanierung nur Brennwertsysteme	-1.789	0	25.691	5,1%
Sanierung Brennwert und 15%EEQ	-3.310	1.521	25.691	5,1%
Ergebnis Sanierung mit EEQ	27.316	6.174	33.490	5,1%
Sanierung 10% Pellets, 90% Brennwert mit EEQ	-4.172	2.383		
Sanierung mit EEQ + Umstellung Holz	26.454	7.036	33.490	5,1%
Emissionen [t]	Gas/Heizöl	Erneuerbare	Summe	Reduktion
2013	8.723	125	8.848	
Ergebnis Sanierung mit EEQ	7.780	166	7.946	10,2%
Ergebnis Sanierung mit EEQ + Umstellung Holz	7.535	189	7.724	12,7%

Bezogen wird das Reduktionspotenzial dabei auf den vor 1995 gebauten und noch nicht sanierten Anteil des Wohnraums. Die nach 1995 realisierte Wohnfläche lässt sich aus den Zensus-Daten ablesen. Sie hat in Angelbachtal einen Anteil von ca. 24 %. Als bereits saniert wurde ein Anteil von 20% der verbleibenden Wohnfläche angesehen. Das entspricht 20 Jahren mit je 1 % Sanierungsquote. Als durchschnittlicher Energieverbrauch für diese Anteile wurden 70 kWh/m²a bei den Neubauten und 100 kWh/m²a bei den ganzheitlich sanierten Gebäuden veranschlagt. Unter diesen Annahmen ergeben sich in Angelbachtal bis 2030 die in Tabelle 5-3 zusammengestellten Verbrauchs- bzw. Emissionsminderungen. Die Tabellenwerte wurden allein auf Basis der Erdgas- und Erdölverbrauchswerte zusammengestellt. Bei den Nachtspeicherheizungen ergeben sich durch die in Kapitel 5.1.1.1 genannte Veränderung der spezifischen Emissionswerte auf die angenommenen 390 g/kWh bei gleichbleibendem Verbrauch eine Emissionsminderung um jährlich 832 t. Würden die die Nachtspeicherheizungen durch Gas-Brennwertsysteme ersetzt läge die Emissionsminderung bei 1.311 t.

- Für die Potenzialbetrachtung wird angenommen, dass 50 % der Anlagen saniert werden. Dabei werden 90 % der Sanierungen mit dem gesetzlich geforderten Anteil von 15 % EEQ angesetzt. Für die übrigen 10 % (absolut also 5 % der Anlagen) wird eine vollständige Umstellung auf z. B. Pellets unterstellt.

Ganzheitliche Gebäudesanierung:

Der Austausch technischer Komponenten bzw. Anlagen fokussiert immer nur auf einen Teilbereich des Komplettsystems „Gebäude“. Das gesamte Portfolio und damit auch die Möglichkeit einer echten Optimierung erschließt sich in der Regel nur bei einer ganzheitlichen Sanierung. Nur wenn das Gebäude, die Energieversorgung und die Lüftung im Ganzen untersucht und angepasst werden, ist das Optimum tatsächlich erreichbar. In solchen Fällen können dann z. B. auch die Vorteile einer Wärmepumpe gut genutzt und die konventionellen Heizsysteme ersetzt werden. Im Normalfall lässt sich der Energiebedarf bei einer ganzheitlichen Sanierung von durchschnittlich ca. 170 kWh/m²a (vergl. z. B. Abbildung 3-7) auf das Niveau von Neubauten (ca. 70 kWh/m²a und weniger) reduzieren. In manchen Studien wird ein Reduktionspotenzial von 60 % bis 80 % veranschlagt. Hier wird mit 60 % gearbeitet, um die Potenziale nicht zu überschätzen. Bei Mehrfamilienhäusern ist das Potenzial etwas geringer. Der Anteil dieser Gebäude ist in Angelbachtal allerdings so klein, dass eine getrennte Ausweisung nicht sinnvoll ist. Bei der Abschätzung der Reduktionspotenziale mit zu berücksichtigen sind zwei weitere Faktoren. Zum einen der Anteil der Gebäude, für den eine Sanierung aus wirtschaftlichen Gründen nicht in Frage kommt. Diese Gruppe wird hier als Neubau bezeichnet und es wird angenommen, dass diese alle Gebäude umfasst, die nach der Wärmeschutzverordnung 1995 gebaut wurden. Die zugehörigen Wohnflächen wurden über die Zensus-Daten ermittelt. Zum anderen wurden seit dieser Zeit ja auch bereits Gebäude saniert. Bei einer Sanierungsquote von ca. 1 % je Jahr sind dies insgesamt 20 % der Gebäude. Auch dieser Anteil wird bei der Potenzialbetrachtung ausgenommen. Insgesamt ergeben sich die in Tabelle 5-4 zusammengestellten Zahlen.

Tabelle 5-4: Verbrauchsreduktion durch eine ganzheitliche Gebäudesanierung (Erläuterungen siehe Text)

Verbrauch [MWh]	Gas/Heizöl	Erneuerbare	Summe	Reduktion
2013	30.626	4.653	35.279	
Davon Neubauten nach 1995	3.523	535	4.059	
Davon Altbau bereits saniert	3.247	493	3.740	
Verbleiben	23.856	3.624	27.481	
100% Sanierung des Altbaubestandes	-14.314	-2.175	-16.488	
Ergebnis Vollständige Sanierung	16.312	2.478	18.791	46,7%
1% Sanierung 15 Jahre	-4.961	967	-3.994	
normale Sanierung & Heizungersatz	25.665	5.620	31.285	11,3%
2% Sanierung 15 Jahre	-6.611	412	-6.199	
erhöhte Sanierung & Heizungersatz	24.015	5.065	29.080	17,6%
Emissionen [t]	Gas/Heizöl	Erneuerbare	Summe	Reduktion
2013	8.723	125	8.848	
normale Sanierung (1 %) & Heizungersatz	7.310	151	7.461	15,7%
erhöhte Sanierung (2 %) & Heizungersatz	6.840	136	6.976	21,2%
Ergebnis Vollständige Sanierung	4.646	67	4.713	46,7%

Ausblick Szenarien:

Heizungsanlagen haben eine Lebensdauer von mindestens 20, eher 30 Jahren. Daraus resultiert, dass in den nächsten 15 Jahren etwa die Hälfte des Bestandes ausgetauscht wird. Durch das gültige Erneuerbare Energie Wärmegesetz wird mit dem Austausch auch verlangt, dass 15 % des Wärmebedarfs regenerativ bereitgestellt werden. Diese Annahmen werden im Trendszenario zugrunde gelegt. Erhebliche Emissionsminderungen können durch eine Umstellung des Brennstoffs erreicht werden. Im Szenario für Angelbachtal wird zusätzlich angenommen, dass 10 % der Neuanlagen durch Pelletsysteme o. ä. ersetzt werden.

Im zweiten Bereich – der Gebäudesanierung – wird im Trendszenario eine unveränderte Sanierungsquote von 1 % angenommen. Im Ziel-Szenario für Angelbachtal wird angenommen, dass sich diese Quote durch Aufklärungsarbeit und Beratung verdoppeln lässt. Bei der Gesamtbetrachtung ist zu berücksichtigen, dass keine Doppelzählungen erfolgen. So umfasst im Normalfall eine ganzheitliche Sanierung immer auch einen Austausch der Heizanlage. Wenn also in 15 Jahren 30 % der möglichen Gebäude ganzheitlich saniert werden, bleiben nur noch 20 % der Heizanlagen, die unabhängig von einer Sanierung getauscht werden.

5.1.2 Öffentliche Verwaltung und Liegenschaften

Die Kennwerte sowie die Bewertung der Verbrauchszahlen der von der Gemeinde Angelbachtal betriebenen Liegenschaften sind bereits in der Bestandsaufnahme in Kapitel 3.4.3 beschrieben. Abbildung 3-10 und Abbildung 3-11 zeigen die Anteile der einzelnen Gebäude am Strom bzw. Heizwärmeverbrauch im Jahr 2013. Die Situation und die Entwicklungsmöglichkeiten beim Strom- (Tabelle 5-5) und Heizwärmeverbrauch (Tabelle 5-6) sind im Folgenden zusammengestellt. Der Heizwärmebedarf wurde witterungskorrigiert. In den Tabellen sind jeweils die Verbrauchswerte sowie die Einsparpotenziale aufgeführt, die sich aus der Beeinflussung des Nutzerverhaltens, der Einhaltung der Grenzwerte sowie einer Sanierung auf Zielwerte ergeben. Einsparpotenziale von mehr als 25 % sind farblich markiert. Dabei wurde beim Nutzerverhalten nur dann eine Einsparung von 10 % veranschlagt, wenn der spezifische Verbrauch höher lag als der Zielwert.

Wie bereits in Kapitel 3.4.3 erläutert, weisen die Einsparpotenziale zum Teil lediglich das prinzipiell Machbare aus. So ist beim Rathaus mit seiner historischen Bausubstanz und weiteren vorliegenden Randbedingungen, wie zum Beispiel die nächtliche Beleuchtung oder der notwendige Betrieb von Wasserpumpen, eine Reduktion auf die Zielwerte nicht erreichbar. Emissionsreduktionen sind in diesem Fall über eine Umstellung des Brennstoffs auf erneuerbare Energiequellen und in gewissem Umfang auch durch die Nutzerbeeinflussung zu erreichen. Wie in Kapitel 4.3.4 erläutert fällt die CO₂-Bilanz der Verwaltung durch den Einsatz von Ökostrom und Hackschnitzeln bereits sehr gut aus. Dabei darf aber nicht vergessen werden, dass auch mit erneuerbaren Energiequellen sparsam und sorgsam umgegangen werden sollte. Dies gilt nach den vorliegenden Kennwerten (vergleiche zum Beispiel Abbildung 3-15) vor allem für den Stromverbrauch, der in den öffentlichen Liegenschaften der Gemeinde Angelbachtal vergleichsweise hoch ausfällt. Beim Wärmeverbrauch sind die Verhältnisse deutlich positiver. Aber auch hier gibt es punktuell noch erhebliches Verbesserungspotenzial, das sich bereits aus einer ersten Gebäudebegehung ableiten lässt.

In Tabelle 5-5 und Tabelle 5-6 werden keine Angaben zur Mensa, der Grillhütte und der Toilettenanlage gemacht. Dies liegt daran, dass bei der Mensa keine Verbrauchswerte und für die beiden anderen Liegenschaften keine Kennwerte vorlagen.

Tabelle 5-5: spezifische Verbrauchswerte und Einsparoptionen beim Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Angelbachtal

Strom	spezifische Verbrauchswerte [kWh/m ² a]						
	2013	Ist	Ziel nur Nutzer - 10%	Grenzwert	Einsparung	Zielwert mit Invest	Einsparung
Rathaus		28,7	25,9	30	0%	10	65%
Schule mit Lehrschwimmbecken		33,0	29,7	19	42%	9	73%
Sonnenberghalle		20,4	18,3	25	0%	8	61%
Kindergarten Dorfmitte		19,2	17,3	18	6%	10	48%
Feuerwehrhaus Wusseldorn		20,2	18,2	22	0%	6	70%
Bauhof Breitwiesenstraße		15,0	13,5	18	0%	6	60%
Friedhof Michelfeld		7,3	6,6	21	0%	3	59%
Friedhof Eichtersheim		25,0	22,5	21	16%	3	88%
Vereinsheim Friedrichstraße 27		8,7	0,0	28	0%	8	8%
Mensa Fr.-Hecker-Str.		0,0	0,0	19	0%	8	
Grillhütte		24,4	22,0				
Toilette Fr.H. Str. 4		9,7	8,8				

zur Bewertung der Einsparpotenziale; siehe Text

Tabelle 5-6: spezifische Verbrauchswerte und Einsparoptionen beim Heizwärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Angelbachtal

Strom	spezifische Verbrauchswerte [kWh/m ² a]						
	2013	Ist	Ziel nur Nutzer - 10%	Grenzwert	Einsparung	Zielwert mit Invest	Einsparung
Rathaus		119,4	107,5	95	20%	55	54%
Schule mit Lehrschwimmbecken		71,2	0,0	127	0%	70	2%
Sonnenberghalle		113,4	102,1	142	0%	70	38%
Kindergarten Dorfmitte		250,4	225,4	123	51%	73	71%
Feuerwehrhaus Wusseldorn		74,1	0,0	144	0%	68	8%
Bauhof Breitwiesenstraße		199,4	179,4	119	40%	57	71%
Friedhof Michelfeld		185,0	166,5	109	41%	29	84%
Friedhof Eichtersheim		0,0	0,0	109	0%	29	0%
Vereinsheim Friedrichstraße 27		197,4	177,7	154	22%	74	63%
Mensa Fr.-Hecker-Str.				110		46	
Grillhütte				0		0	
Toilette Fr.H. Str. 4				0		0	

zur Bewertung der Einsparpotenziale; siehe Text

Die in Tabelle 5-5 und Tabelle 5-6 gelisteten Zahlen zu den Einsparpotenzialen sind in Abbildung 5-1 (Strom) und in Abbildung 5-2 (Wärme) noch einmal in grafischer Form dargestellt. Hinsichtlich der Realisierbarkeit der dargestellten Potenziale gelten die oben bereits genannten Einschränkungen.

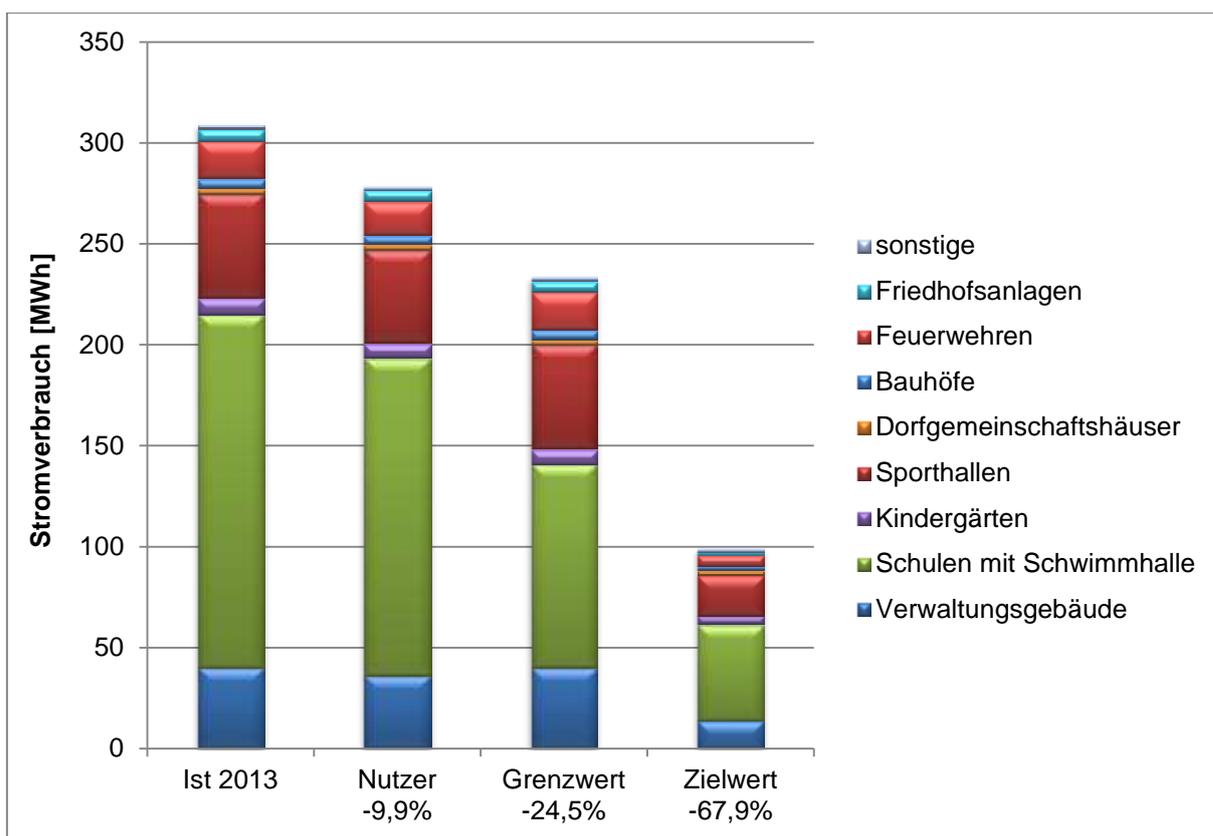


Abbildung 5-1: grafische Darstellung von Verteilung und Einsparpotenzialen der kommunalen Liegenschaften im Bereich des Stromverbrauchs.

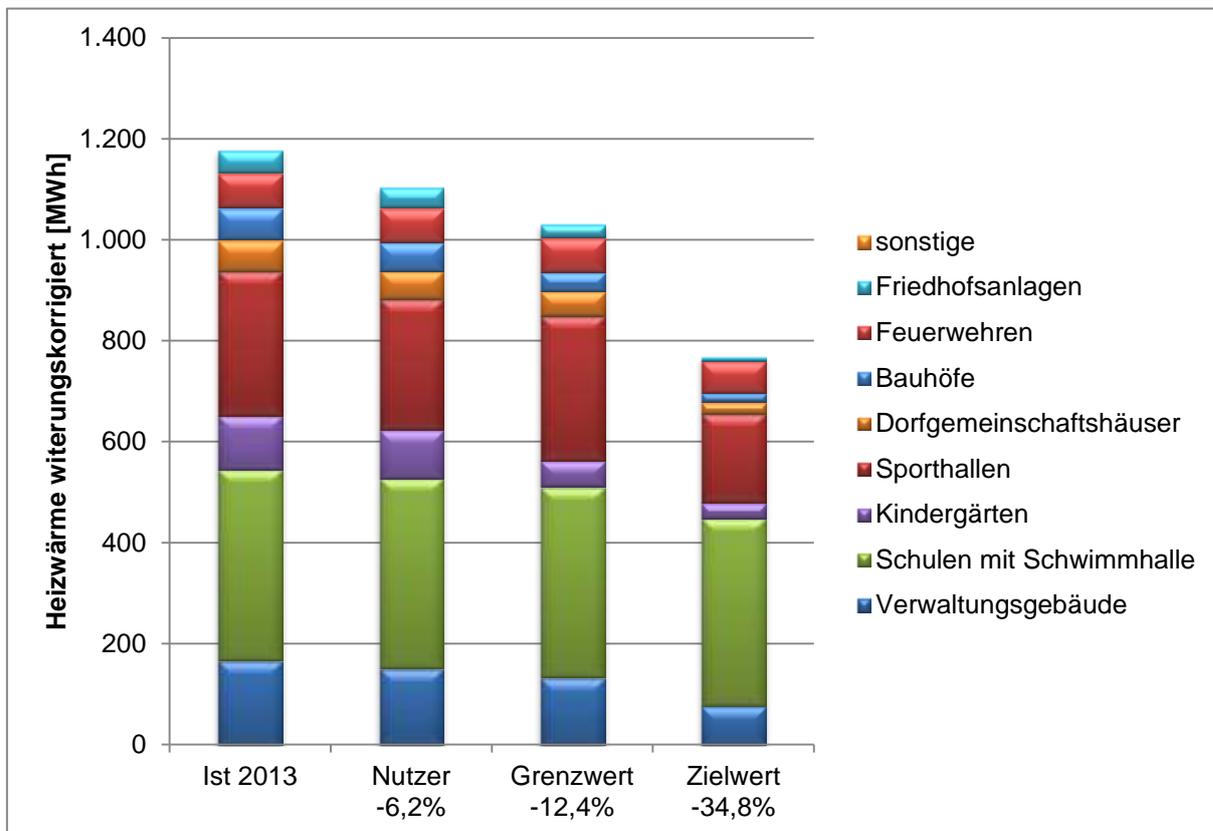


Abbildung 5-2: grafische Darstellung von Verteilung und Einsparpotenzialen der kommunalen Liegenschaften für den Heizwärmebedarf.

Ausblick Szenarien:

Im Trendszenario wird davon ausgegangen, dass durch eine Beeinflussung des Nutzerverhaltens eine Reduktion von 10 % erreichbar ist, sofern der spezifische Verbrauch nicht bereits geringer als der Zielwert ist. Im Klimaschutzszenario wird eine ganzheitliche Sanierung der Liegenschaften bis auf das Niveau der Zielwerte des entsprechenden Gebäudetyps angenommen. Wie bereits angemerkt, sind dies in Angelbachtal eher theoretische Werte. Im Real-Szenario wird angenommen, dass die Hälfte dieser möglichen Einsparungen bis 2030 realisiert wird.

5.1.3 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Industrie

Auf dem Gebiet der Gemeinde Angelbachtal trägt der Bereich GHD nur mit ca. 7 % zur Treibhausgasemission bei. Beim verarbeitenden Gewerbe (Industrie) sind es immerhin noch 17 %, die fast vollständig der Stromnutzung zugeordnet werden. Auch im Sektor GHD liegt der Emissionsschwerpunkt mit 65 % eindeutig auf der Stromnutzung (siehe Abbildung 4-2). Obwohl eine exakte, quantitative Ermittlung der Reduktionspotentiale wünschenswert wäre, ist dies im Rahmen eines Klimaschutzkonzeptes kaum zu leisten. Grund hierfür ist vor allem die sehr individuelle Verbrauchsstruktur der Betriebe. Selbst innerhalb einer Branche führen unterschiedliche Produktzyklen und Auslastungen oder aber die Wahl der Energieträger zu erheblichen Differenzen in den Emissionen. Eine exakte Datenerfassung würde also eine Einzelbefragung der Unternehmen und die Bereitschaft voraussetzen, die tatsächlichen Daten auch mitzuteilen. Aus den genannten Gründen können hier nur qualitative Angaben gemacht werden. Grundsätzlich liegen in den Sektoren Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) und verarbeitendes Gewerbe (Industrie) große Potenziale zur CO₂-Einsparung über Effizienzsteigerungen vor. Im Fokus sollten in der Regel zunächst die Querschnittstechnologien wie z. B. Druckluft, Kühlung und Wärmeerzeugung stehen. Gerade beim Stromverbrauch wurden durch neue Motortechnologien, elektronischer Drehzahl- und Leistungsregelung, generelle Effizienzsteigerung in den Antrieben sowie die rechnergestützte Planung und Steuerung der Fertigungsabläufe deutliche Verbesserungen erzielt. Wesentlichen Einfluss auf die Emissionen haben aber vor allem, wie bereits bei den privaten Haushalten in Kapitel 5.1.1.1 ausgeführt, die von heute rund 600 gCO₂/kWh auf unter 400gCO₂/kWh sinkenden spezifischen Emissionen. Damit dies gelingt, müssen aber auch die Unternehmen ihren Beitrag zum weiteren Ausbau der Erneuerbaren leisten und wo immer möglich z. B. auch auf KWK-Lösungen zurückgreifen.

Bei den Dienstleistungen sind die Verbrauchsstrukturen (Strombedarf für Licht, EDV, etc.; Heizenergiebedarf und Mobilität) vergleichbar mit denen der privaten Haushalte. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die Potenziale sich in der gleichen Größenordnung bewegen wie im Bereich der privaten Haushalte. Bei der Heizwärme sind dies ca. 10 % Einsparung durch den Tausch von Heizanlagen oder ca. 60 % durch ganzheitlichen Sanierung von Gebäuden (vgl. Kapitel 5.1.1.2).

Grundsätzlich sind die Potenziale in den Bereichen GHD und Industrie im Rahmen detaillierter Energieberatungen zu ermitteln. Gemäß einer Gesamtpotenzialbetrachtung für Deutschland sind die größten Einsparpotenziale im Bereich GHD dabei in den folgenden Anwendungsbereichen zu erwarten (vgl. Abschlussbericht IFEU und andere (14)):

- Gebäudesanierung im Bestand und Neubau hocheffizienter Gebäude (vgl. Darstellungen in Kapitel 5.1.1.2),

- Optimierung von Lüftungs- und Klimasystemen: bessere Regelung bestehender Anlagen, Vermeidung falscher Auslegungen, Einbau von hocheffizienten neuen Anlagen,
- Einsparungen bei Kühl- und Gefriergeräten: im Bereich Handel können über Schließung der Kühlmöbel, Abdeckung über Nacht, etc. Einsparungen erreicht werden,
- Beleuchtung: obwohl in den Bereichen GHD und Industrie oftmals schon heute Systeme mit (relativ) energiesparenden Leuchtstoffröhren verwendet, sind weitere Einsparpotenziale vorhanden (Steuerung, Dimmung, Bewegungsmelder, etc.),
- Vermeidung des Stand-by bei Bürogeräten.

Eine ausführliche Energieberatung sollte von jedem Betrieb / Unternehmen vor Beginn erster Investitionen in Anspruch genommen werden. So gibt es für kleinere und mittlere Unternehmen z. B. von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) geförderte Energieberatungen und zur Umsetzung der Vorschläge ein Energieeffizienzprogramm. Auch bei der L-Bank gibt es verschiedene Förderprogramme.

Die Einrichtung eines Energiemanagementsystems nach ISO 50001 bietet sich sowohl für kleine und mittlere Unternehmen als auch große Betriebe an und ermöglicht ein kontinuierliches Management der Energieverbräuche und Potenziale. Konkrete Hinweise und Hilfestellungen zur Einführung eines Energiemanagementsystems gibt es z. B. im Leitfaden des Umweltbundesamtes (siehe (15)).

Einen deutlich positiven Einfluss auf Einführung, Anwendung und Optimierung energieeffizienter Querschnittstechnologien hat die Zusammenarbeit von Unternehmen in Effizienz-Netzwerken. Hier sollte die Gemeindeverwaltung ihren Einfluss nutzen, um entsprechend qualifizierte Angebote in der Angelbachtaler Unternehmerschaft zunächst einmal bekannt zu machen. Aufgrund der Größe der Kommune ist hierzu eine Zusammenarbeit mit den umliegenden Kommunen am besten auf Kreisebene anzuraten. Zu nennen ist hier die Kompetenzstelle Energieeffizienz (KEFF) bei der IHK Rhein-Neckar bzw. der KliBA gGmbH.

5.1.4 Verkehr

Im Bereich Mobilität können Reduktionen auf verschiedenen Wegen erreicht werden. Wesentlich dabei sind die Reduktion der spezifischen Emissionen (g/km), die Veränderung des Modalsplits (Anteil der jeweiligen Verkehrsträger wie z. B. ÖPNV, MIV bzw. NIV) und die Reduktion des Verkehrsaufkommens an sich (Ideal der „Stadt der kurzen Wege“). Auf die einzelnen Punkte wird im Folgenden näher eingegangen.

Im Bereich der privaten Pkw-Nutzung sollen die spezifischen CO₂-Emissionen bis 2025 deutlich sinken. Gemäß EU-Vorgaben müssen die durchschnittlichen CO₂-Emissionen aller neuen Pkw bis 2021 auf 95 g CO₂/km sinken. Da allerdings noch viele Altfahrzeuge in Betrieb sind und entsprechende Einsparungen häufig durch eine höhere Fahrleistung und / oder größere, stärker motorisierte Fahrzeuge kompensiert werden, steht zu befürchten, dass die theoretisch mögliche Reduktion gegenüber den heutigen Durchschnittswerten um ein Drittel nicht erreicht wird. Ein weiterer Punkt für die eher skeptische Einschätzung liegt in den hohen Differenzen zwischen Prüfstandswerten und den Emissionen, die sich im praktischen Betrieb einstellen, begründet.

5.1.4.1 Reduktion der CO₂-Emissionen im motorisierten Individualverkehr (MIV)

Abbildung 5-3 vermittelt einen Eindruck von der Entwicklung der spezifischen Emissionen aller in Deutschland zugelassenen PKW. Wird die mit eingetragene, lineare Tendenz beibehalten, werden in 2030 Emissionswerte von knapp 176 g/km erreicht. In Abbildung 5-4 ist die Entwicklung der jährlichen Fahrleistung dargestellt. Diese nimmt demnach um knapp 0,3 % pro Jahr zu. Die Grafiken zeigen deutlich, wie wichtig die Einführung alternativer Antriebe, aber auch die Verlagerung auf andere Verkehrsmittel ist. Vor diesem Hintergrund sind auch kurzfristige Schritte interessant, die darauf abzielen, die Verkehrsmittel des MIV effizienter zu nutzen. Zu nennen sind hier insbesondere Mitfahrbörsen, Carpooling und die Bewusstseinsbildung bei den Nutzern. Als zusätzliche Maßnahmen z. B. zum Fahrstil oder zum Abschalten des Motors in Stillstandsphasen könnten entsprechende Aufklärungskampagnen und Hinweise, die an den nachgewiesenen Schwerpunkten angebracht werden, zum Einsatz kommen.

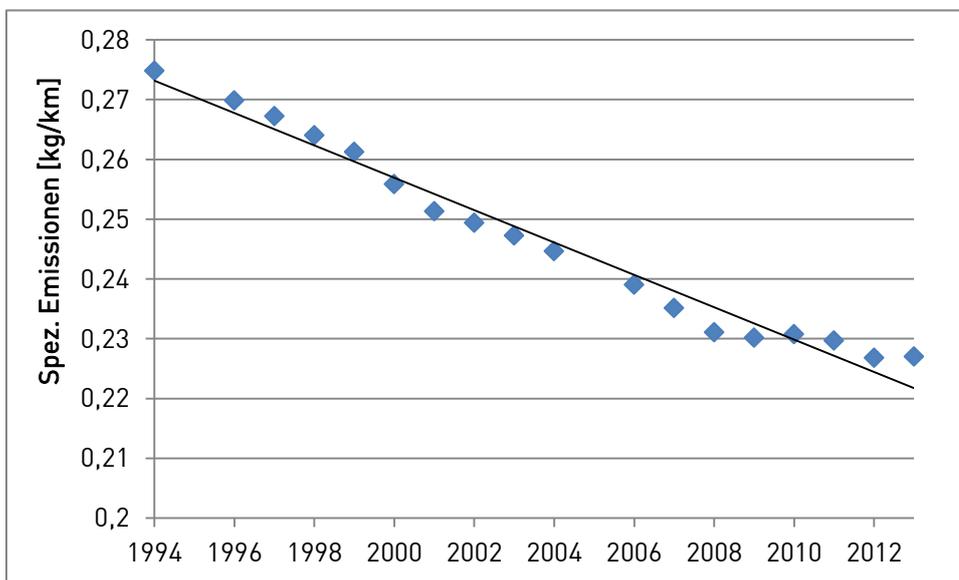


Abbildung 5-3: Entwicklung spezifischer Emissionen aller in Deutschland zugelassenen PKW (3), (4).

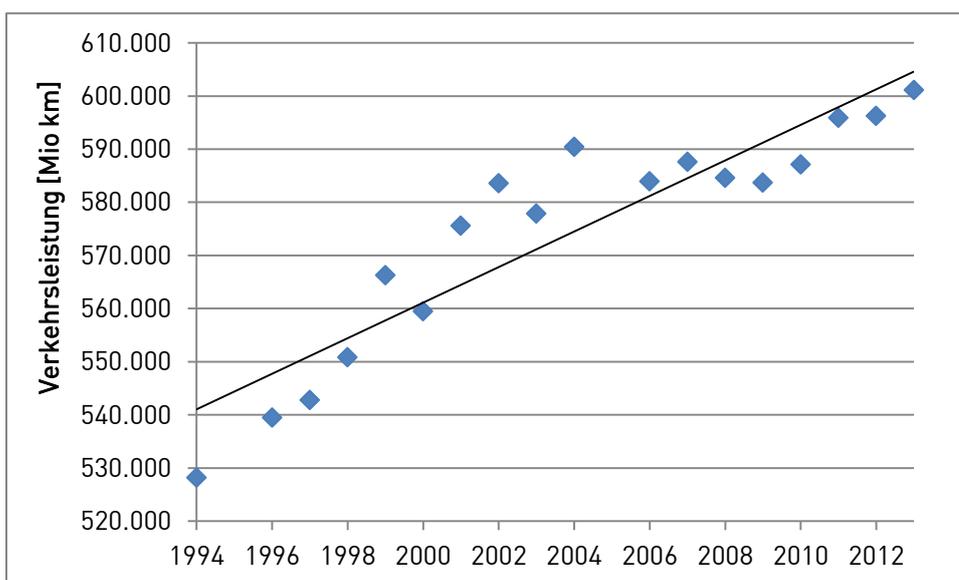


Abbildung 5-4: Entwicklung der jährlichen Fahrleistung der in Deutschland zugelassenen PKW (3), (4).

5.1.4.2 *Modal Split: Verstärkte Nutzung des öffentlichen Verkehrs*

Bei gleichbleibenden Mobilitätsraten (Personenkilometer im Jahr) können die CO₂-Emissionen durch einen Umstieg vom Pkw auf den öffentlichen Personennahverkehr reduziert werden. Da es in Angelbachtal keinen Bahnanschluss gibt, bleibt hier eigentlich nur der „klassische“ Busverkehr. Da sich die Nutzung des MIV gerade in den letzten Jahren und im ländlichen Raum sehr verfestigt hat, ist es sehr schwer den Trend zu brechen. Ohne eine Verdichtung der Buslinien werden kaum mehr Menschen auf die Nutzung des privaten PKW verzichten, ohne mehr Fahrgäste ist eine Verdichtung des Linienverkehrs aber nicht finanzierbar. Chancen werden daher vor allem auch in neuen Mobilitätsformen gesehen. Zu nennen sind hier z. B. die typischen Fahrgemeinschaften, die aktuell häufig über das Internet unterstützt werden. In Angelbachtal zum Beispiel über das Angebot TowGo der SAP AG. Ein weiterer Schritt wäre die Integration privater Fahrten in den ÖPNV. Diese Möglichkeiten müssten allerdings über Pilotprojekte erprobt werden. Hierbei wären auch Weiter- bzw. Neuentwicklungen bei den Unterstützungs- und Koordinationshilfsmitteln notwendig. Gegebenenfalls könnten für diesen Bereich auch aktuelle Angebote der Deutschen Bahn wie z. B. flinc interessant sein. Auch der Einsatz von Fahrdiensten als Ergänzung zu Taxis und ÖPNV birgt Potenzial (siehe zum Beispiel die Projekte „Spurwechsel jetzt“ in Deißlingen oder „Wir verbinden Boxberg“ in Boxberg).

5.1.4.3 *Modal Split: Förderung Rad- und Fußverkehr*

Insbesondere bei kurzen Wegstrecken liegt ein großes Einsparpotenzial auch in der Förderung des Rad- und Fußverkehrs. Kurze Wege zur Arbeit, Einkäufe, tägliche Erledigungen oder der Weg zur Freizeitgestaltung („Sportlich zum Sport“) können in den meisten Fällen gut mit dem Fahrrad oder zur Fuß gemeistert werden. Jeder vermiedene Pkw-Kilometer, der auf dem Rad oder zu Fuß zurückgelegt wird, reduziert die Emissionen. In Angelbachtal liegen aufgrund der in den Siedlungsbereichen geringen Topographie fast ideale Voraussetzungen hierfür vor. Zusätzlich erschließen sich durch die zunehmende Verbreitung von E-Bikes weitere Möglichkeiten. Damit E-Bikes im Innerortverkehr verstärkt genutzt werden, muss eine gefahrlose Nutzung, z. B. durch die Existenz guter Radwege, gewährleistet sein. In diesem Zusammenhang sind auch die Anbindungen an P+M-Flächen wichtig. Es gibt in Angelbachtal zwar einen durchgängigen Radweg zwischen den Teilorten, gerade in Richtung der Einkaufsmöglichkeiten setzt die gefahrlose Nutzung des Fahrrads aber zumindest sehr gute Ortskenntnisse voraus.

5.1.4.4 *Reduktion der Verkehrsleistung insgesamt*

Eine weitere Stoßrichtung wäre die generelle Reduktion der Verkehrsleistung innerhalb des Gemeindegebiets. Hierzu ist eine ortsnahe Versorgung mit Schulen, Angeboten zur Kinderbetreuung und Einkaufsmöglichkeiten auch in Zukunft zu gewährleisten. Es ist daher anzuregen, dass die genannten Aspekte bei der weiteren Entwicklung immer mit berücksichtigt werden. Allerdings liegt auch in diesem Bereich das schon beim ÖPNV genannte „Henne-Ei-Problem“ vor. Eine umfassende Nahversorgung ist für den Betreiber nur interessant, wenn er von vielen Bürgerinnen und Bürgern genutzt wird, diese werden aber nur dann auf das Angebot zugreifen, wenn ein umfassendes Angebot besteht.

Zur Verdeutlichung der Auswirkung der genannten Optionen auf die Treibhausgasemissionen ist in Abbildung 5-5 dargestellt, welches Einsparpotenzial aus den verschiedenen Stoßrichtungen resultiert. Die prozentualen Anteile sind jeweils auf die nachgewiesenen Personenkilometer (Pkm) bezogen.

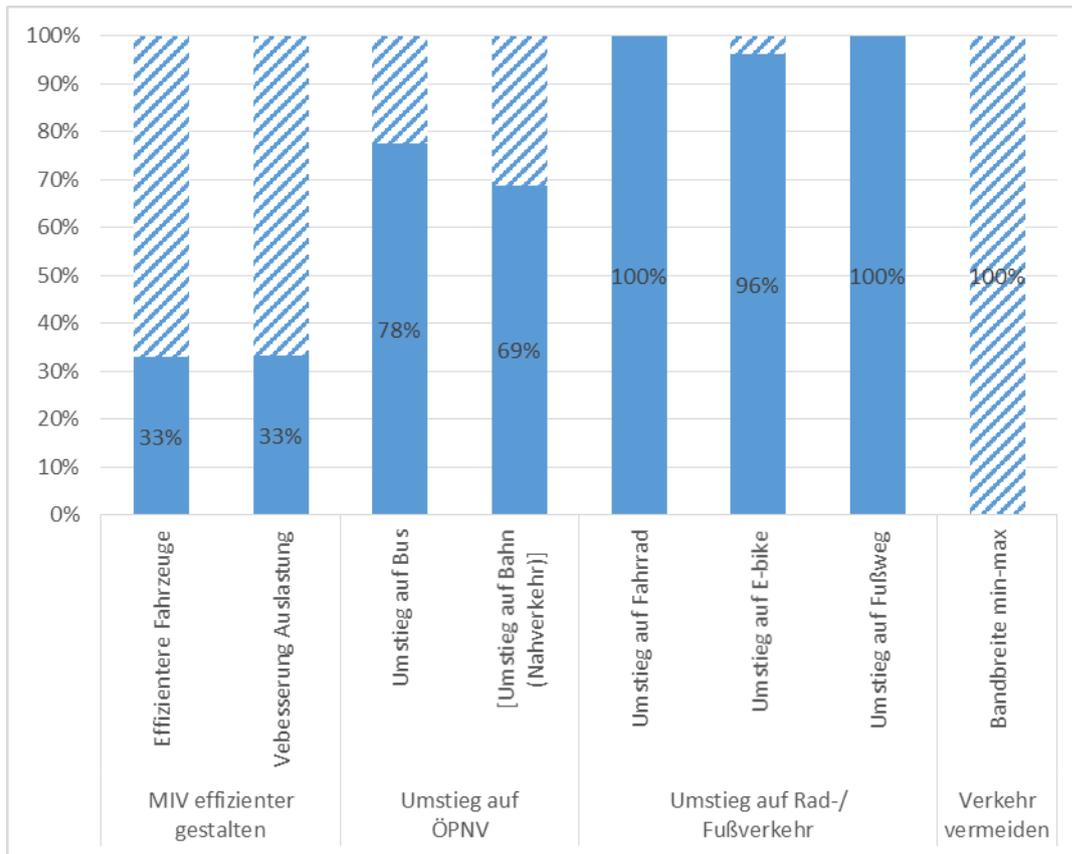


Abbildung 5-5: spezifische Einsparpotenziale im Bereich der Mobilität (CO₂-Emissionen je Pkm) Quelle: KlimAktiv (www.klimaktiv.de) auf Basis von Daten des VCD, UBA und VDA.

5.2 Ausbau der erneuerbaren Erzeugung

Für eine erste Abschätzung der zusätzlichen Ausbaupotenziale erneuerbarer Energien wurden die verfügbaren Angaben des Energieatlas Baden-Württemberg der LUBW ausgewertet (www.energieatlas-bw.de). Darin sind die verfügbaren Potenziale im Bereich Wind, PV Dachflächen und PV Freiflächen und Wasserkraft im Detail dargestellt.

Diese Potenziale beziehen sich vor allem auf den Ausbau der Stromerzeugung. Der Ausbau der regenerativen Wärmeerzeugung ist dagegen deutlich schwieriger abzuschätzen, da hier eine Fülle von Faktoren eine Rolle spielt. So können z. B. Luft-Wasser-Wärmepumpen aber mit gewissen Einschränkungen auch Sole-Wasserpumpen an nahezu jedem Ort genutzt werden. Dennoch steigt die Zahl der jährlich neu installierten Wärmepumpen nur geringfügig an. Auch beim Einsatz von Holz-Zentralheizungen (Pelletheizungen) scheint der beschränkende Faktor eher in der Akzeptanz als in den Einsatzmöglichkeiten und der Verfügbarkeit des Brennstoffes zu liegen.

5.2.1 Stromerzeugung

Die Potenziale im Bereich erneuerbare Energien gehen nur qualitativ in die Szenarienanalyse des Kapitels 6 ein. Da der erzeugte EE-Strom weitgehend ins allgemeine Stromnetz eingespeist wird, trägt er zur Erreichung der Energiewende-Ziele insgesamt und somit zur Senkung der CO₂-Emissionsfaktoren bei. Dieser Effekt ist über die Anpassung der Emissionswerte für 2030 bereits berücksichtigt, so dass eine zusätzliche Berücksichtigung der EE-Ausbaupotenziale in den Szenarien zu einer Doppelzählung führen würde. In Angelbachtal wird aktuell regenerativer Strom nur über Photovoltaikanlagen erzeugt.

5.2.1.1 Photovoltaik

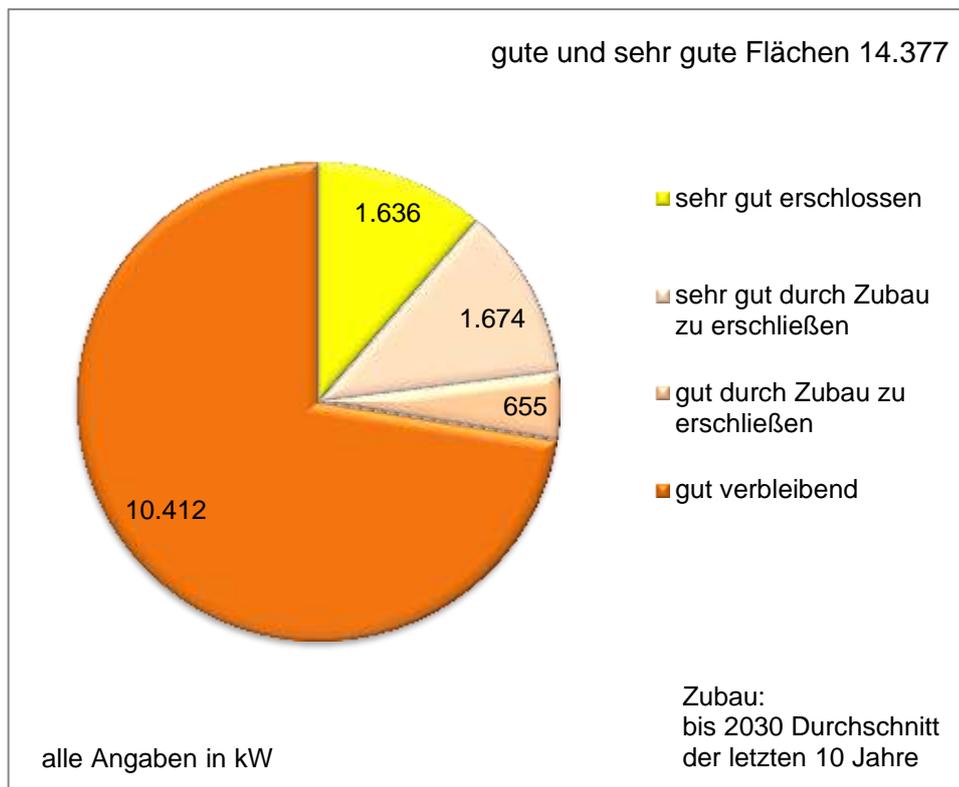


Abbildung 5-6: Dachflächenpotenziale und Ausbaustatus bei der Photovoltaik (Energieatlas BW)

Im Bereich Photovoltaik sind in Angelbachtal nach Angaben des Energieatlasses der LUBW weiterhin erhebliche Potenziale verfügbar. Im Energieatlas werden vier Eignungskategorien für die Dachflächen verwendet. Diese werden als „sehr gut“, „gut“, „bedingt geeignet“ und „vor Ort zu prüfen“ eingestuft. Insgesamt liegen für Angelbachtal Datensätze zu rund 2.000 Dächern vor. Hiernach sind bei den Steildächern 21.749 m² und bei den Flachdächern 11.824 m² als sehr gut anzusehen. Bei den gut geeigneten Flächen besteht ein Gesamtpotenzial von knapp 90.000 m². Wird angenommen, dass bei Steildächern 8 m²/kW_p und bei Flachdächern 20 m²/kW_p an Platz je kW-Anlagenleistung benötigt werden, ergibt sich in Bezug auf die realisierbaren Anlagenleistungen das in Abbildung 5-6 gezeigte Bild. Demnach sind aktuell mit 1.636 kW rein rechnerisch erst knapp 50 % der sehr guten Flächen erschlossen. Wird davon ausgegangen, dass bis zum Zieljahr 2030 jedes Jahr eine Anlagenleistung hinzugebaut wird, die dem Mittel der letzten 10 Jahre entspricht, wäre nahezu der gesamte Zubau noch auf sehr guten Dachflächen möglich. Als Ergebnis ergäbe sich dann bis 2030 ein Erschließungsanteil bei sehr guten Flächen von 100 %, während bei den guten Flächen erst 6 % genutzt würden. Insgesamt gesehen, läge die Erschließung dann lediglich bei 28 %. Diese Zahlen zeigen, dass die vorhandene Dachfläche in absehbarer Zeit keine Begrenzung für den Ausbau der Photovoltaik in Angelbachtal darstellt.

Im Hinblick auf mögliche Freiflächenanlagen ist in Angelbachtal bei den aktuellen Randbedingungen kein Potenzial ausgewiesen.

5.2.1.2 Wind

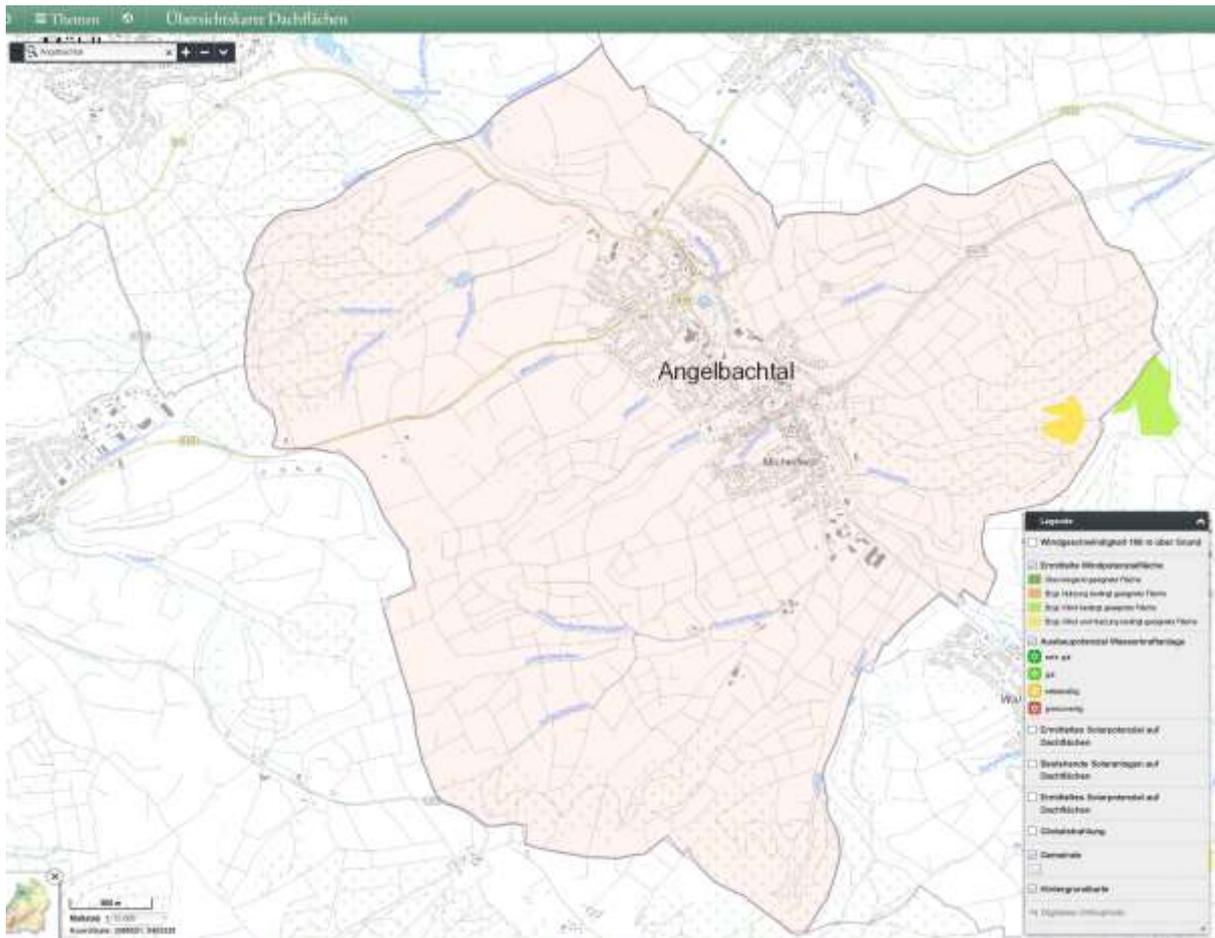


Abbildung 5-7: Energieatlas Baden-Württemberg; keine nennenswerten Windpotenzialflächen in Angelbachtal

Die Potenzialflächen sind das Ergebnis einer Verschneidung der windhöffigen Flächen gemäß Windatlas Baden-Württemberg (mittlere Windgeschwindigkeiten in 140 m Höhe $\geq 5,5$ m/s) mit den Flächen, die aufgrund rechtlicher Vorgaben in der Nutzung für Windenergieerzeugung geeignet sind.⁶ Die Ausweisung der Potenzialflächen ist als „technisches Potenzial“ zu verstehen, d.h. für jede so identifizierte Fläche muss die Situation in einem nächsten Schritt detailliert analysiert werden. Der Energieatlas gibt daher nur einen ersten Hinweis darauf, ob im Gebiet einer Kommune überhaupt Potenziale im Bereich der Windenergienutzung zur Verfügung stehen. Wie Abbildung 5-7 zeigt, ist dies in Angelbachtal im Grunde nicht der Fall. Es gibt lediglich eine kleinere Fläche im Osten, die aber auch nur als bedingt geeignet eingestuft ist. Der wesentliche Faktor für dieses negative Ergebnis ist die geringe Windhöffigkeit auf der Gemarkung.

5.2.1.3 Biomasse

Etwa 60 % der Gemarkungsfläche werden landwirtschaftlich genutzt. Dabei dient der weitaus größte Teil der Fläche als Ackerland. Laut Angaben des statistischen Landesamtes werden 876 ha derart genutzt. Für den Betrieb einer Biogasanlage mit einer Leistung von 500 kW wird nach der Datenbank der Firma Bioreact aus Troisdorf (16) eine Fläche von ca. 225 ha benötigt. Die Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (FNR) geht in ihren Veröffentli-

⁶ <http://www.energieatlas-bw.de> Themengebiet Windenergie

chungen davon aus, dass es ohne Engpässe in der Versorgung möglich ist, im Jahr 2020 etwa 20 % der landwirtschaftlichen Fläche für Energiepflanzen zu nutzen (17). Werden diese Annahmen zugrunde gelegt, ergibt sich in Angelbachtal ein rechnerisches Potenzial von etwa 390 kW. Damit wäre der Betrieb einer heute üblichen Anlage durchaus möglich. Da bisher noch keine Anlage realisiert wurde und vor allem die fördertchnischen Rahmenbedingungen in den letzten Jahren eher schlechter geworden sind, ist nicht damit zu rechnen, dass ohne eine wesentliche Änderung bei den Randbedingungen, wie zum Beispiel die Ansiedlung entsprechender Betriebe mit hohem Wärmebedarf oder die Durchführung wissenschaftlicher Projekte, eine entsprechende Anlage realisiert wird. Ausbaumöglichkeiten bei der Stromerzeugung aus Biomasse ergeben sich vielleicht noch durch kleinere Anlagen, die statt mit Mais mit alternativen Substraten versorgt und vorrangig zur Eigenstromversorgung der Betriebe eingesetzt werden. Diese Anlagen haben elektrische Leistungen von ca. 75 kW und werden aktuell in Form von Pilotprojekten gebaut. Angesichts der begrenzten Fläche und der bisher fehlenden Aktivitäten in dieser Richtung ist aber auch die Implementierung solcher Anlagen als eher unwahrscheinlich anzusehen. Die energetische Verwertung des Grünmülls ist aufgrund der heterogenen Struktur der Biomasse und weil der Kompost als wertvoller Rohstoff erhalten bleiben soll, komplexer als bei landwirtschaftlicher Biomasse. Entsprechende Anlagen sind daher eher auf Landkreisebene zu erwarten.

5.2.1.4 **Wasserkraft**

Es gibt auf dem Gebiet der Gemeinde Angelbachtal keine Wasserkraftwerke. Aufgrund der geographischen Lage ist eine Wasserkraftnutzung derzeit auszuschließen.

5.2.1.5 **Zusammenfassung regenerative Stromerzeugung**

Werden die in den vorstehenden Kapiteln erläuterten Entwicklungen aufgegriffen und dem aktuellen Stromverbrauch gegenübergestellt, ergeben sich die in Abbildung 5-8 dargestellten Verhältnisse.

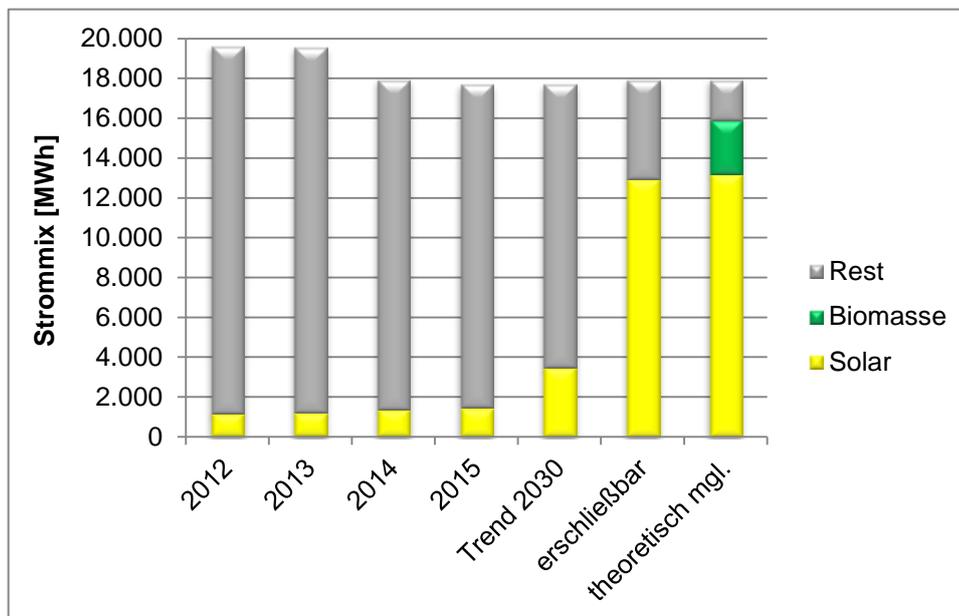


Abbildung 5-8: **Bilanz und Entwicklung der regenerativen Stromerzeugung in Angelbachtal in Bezug auf den Verbrauch**

Demnach lag der Anteil der regenerativen Erzeugung im Jahr 2013 bei bereits mehrfach erwähnten 6,3 % und ist bis 2015 auf 8,2 % gestiegen. Wird der mittlere jährliche Zubau der

letzten 10 Jahre bei der Photovoltaik bis 2030 beibehalten, ergibt sich das Szenario „Trend 2030“. Die Deckung mit Strom, der auf der Gemarkung regenerativ erzeugt wird, liegt dann bei ca. 20 %. Im Szenario „erschließbar“ werden im Bereich der Photovoltaik alle als gut und sehr gut gekennzeichneten Dachflächen als genutzt angenommen. Die regionale Stromerzeugung läge dann in etwa bei 73 % des derzeitigen Verbrauchs. Im Szenario „theoretisch möglich“ kommen noch die untergeordneten Dachflächen hinzu und es wird im Bereich Biomasse das vorhandene Potenzial mit eingerechnet. Die Erzeugung würde dann etwa 90 % des derzeitigen Verbrauchs decken. Wenn sich durch Einsparungen und Effizienzsteigerungen eine weitere Reduktion des Verbrauchs ergibt, könnte Deckung durch regionale Erzeugung entsprechend höher ausfallen. Im Gegenzug ist aber mit einem zusätzlichen Strombedarf in neuen Nutzungsfeldern wie zum Beispiel der Elektromobilität zu rechnen.

5.2.2 Wärmebereitstellung

Bei der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien wird die erzeugte Energie in der Regel selbst genutzt. Im Gegensatz zur Stromerzeugung basiert die Förderung auch nicht auf garantierten Preisen für die erzeugte Energie, sondern wird üblicherweise als Investitionszuschuss gewährt. Ein Sonderfall stellt die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) dar, bei der es unterschiedliche Fördermechanismen gibt.

5.2.2.1 Solarthermie

Bis Ende 2013 waren in Angelbachtal Solarthermieranlagen mit einer Kollektorfläche von 659 m² installiert. Dies entspricht einer Fläche von 0,135 m² je Einwohner. Im Jahr 2015 lag die installierte Fläche bei 675 m². Sollen alle Gebäude mit einer Thermieranlage von 10 m² ausgestattet werden, sind hierzu 14.210 m² geeigneter Fläche erforderlich. Laut Potenzialatlas sind ca. 123.000 m² an Dachfläche für die Nutzung von Solarenergie verfügbar. Damit ist das Potenzial prinzipiell vorhanden. Ob aber wirklich 12 % dieser Fläche für Thermieranlagen genutzt werden, hängt sicherlich stark von der Entwicklung von Gesetzgebung, Förderung und Energiepreis in den nächsten Jahren ab. Würde die ganze Fläche erschlossen, könnten bei einem jährlichen Ertrag von 400 kWh/m²a, 568.000 Liter Heizöl ersetzt werden. Das sind etwa 18 % des derzeit fossil gedeckten Wärmebedarfs der privaten Haushalte. Um dies in den nächsten 15 Jahren erreichen zu können, müssten aber jährlich Kollektoren mit einer Fläche von ca. 900 m² zusätzlich installiert werden. Das liegt merklich über der bisher insgesamt installierten Fläche. Der höchste Zubauwert wurde im Jahr 2008 mit 108 m² erreicht. Würde dieser Wert auch jeweils in den nächsten 15 Jahren erreicht, ergäbe sich eine Gesamtfläche von 2.295 m². Wird jeweils der Durchschnitt der letzten 10 Jahre in Höhe von 47 m² realisiert, würde die Solarthermiefläche ungefähr das Doppelte des aktuellen Wertes erreichen.

5.2.2.2 Geothermie

Im Bereich der Wärmeversorgung mittels Geothermie wird die Energie des Erdreiches oder des Grundwassers in Oberflächennähe oder aber die Umweltwärme über Wärmepumpen erschlossen. Bei der Erdwärmenutzung wird mit Kollektoren in Oberflächennähe (max. 2 m Tiefe) oder mit kurzen Bohrungen (üblicherweise weniger als 100 m) gearbeitet. Hier kommen sogenannte Sole-Wasser-Wärmepumpen zum Einsatz. Eine weitere Möglichkeit stellt die Erschließung der Umweltwärme (Luft oder Abluft) über Luft-Wasser-Wärmepumpen dar. Obwohl es sich dabei streng genommen nicht um Geothermie handelt, wird diese Energiequelle in diesem Kapitel diskutiert, da identische Techniken zum Einsatz kommen. Wärmepumpen sind im Prinzip spezielle Kühlschränke mit denen das niedrige Wärmeniveau der Quelle soweit angehoben wird, dass es zur Versorgung eines Heizungssystems dienen

kann. Je geringer der Temperaturunterschied von Heizung und Quelle ist, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Die Effizienz der Anlage wird in erster Linie über die sogenannte Jahresarbeitszahl bestimmt. Diese gibt an, wie das Verhältnis von Antriebsleistung zu Heizleistung ist. Bei einer Jahresarbeitszahl von 4 wird für 4 kWh Heizwärme eine Antriebsenergie von 1 kWh benötigt. Damit kommen drei Viertel der Heizwärme aus der Umwelt. Bei Anlagen, die mit der normalen Umgebungsluft arbeiten, stellt eine Jahresarbeitszahl von 3 bereits einen guten Wert dar, bei geothermischen Anlagen und einer guten Abstimmung des Heizsystems sind Jahresarbeitszahlen von 4 und darüber zunehmend die Regel (18). Als Antriebsenergie kommt normalerweise Strom zum Einsatz. Wie hoch die CO₂-Reduktion bei der Verwendung von Wärmepumpen im Vergleich z. B. zur Gas-Brennwerttechnik ist, hängt im Wesentlichen von zwei Faktoren ab:

1. von der Effizienz der Anlage und damit von der Jahresarbeitszahl
2. von der Höhe der CO₂-Emissionen, die bei der Erzeugung des Antrieb-Stroms anfallen.

Wird der Strom komplett aus erneuerbaren Quellen erzeugt, liegt der Emissionsfaktor bei unter 60 g/kWh. Bei einer Jahresarbeitszahl von 3 ergeben sich damit für die Heizwärme Emissionen von 20 g/kWh. Selbst wenn noch zusätzliche Emissionen durch die Herstellung der Geräte berücksichtigt werden, dürfte der Emissionsfaktor in diesem Fall den niedrigsten Wert aller Heizungssysteme annehmen. Wird die Antriebsenergie dagegen im Wesentlichen über fossile Kraftwerke erzeugt, ändert sich die Situation grundlegend. Beim Kraftwerksmix Deutschlands im Jahr 2013 mit einem Emissionsfaktor von 610 g/kWh ergibt sich dann eine Emission in Höhe von 203 g je Kilowattstunde an Heizwärme, die aber noch immer 20 % unter der eines Gasbrennwertsystems (251 g/kWh) liegt (Zahlenwerte BiCO₂BW und Gemis Datenbank des Öko Instituts). Wird der Strom über Braunkohle mit einer typischen CO₂-Emission von 1000 g/kWh erzeugt, verschlechtert sich die Bilanz im Vergleich zu Gas-Brennwert-Systemen sogar.

Bei oberflächennaher Geothermie und bei der Umweltwärme stellt die Höhe der von Seiten der Quelle zur Verfügung stehenden Energiemenge auf absehbare Zeit keine Begrenzung dar. Luft-Wasser-Wärmepumpen sind bis auf absolute Einzelfälle eigentlich überall installierbar. Nach LGRB (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau) gibt es in den Siedlungsgebieten Angelbachtals keine Begrenzungen der Bohrtiefen und auch keine durch Wasserschutzgebiete oder Schutzgebietszonen induzierten Auflagen (vergl. Abbildung 3-4). Allerdings liegen auch keine Angaben zur geothermischen Effizienz vor. Grund hierfür sind nach Angaben des LGRB räumlich eng wechselnde Untergrundverhältnisse.

Vor diesem Hintergrund ist in Angelbachtal nicht mit einem besonders hohen Ausbau der Erdwärmennutzung zu rechnen. Der Einsatz von Wärmepumpen mit geothermischer Quelle ist aber prinzipiell überall möglich. In den durchgeführten Veranstaltungen wurden einzelne Positivbeispiele auch explizit angesprochen. Bei einer Nutzung der Umweltwärme (Luft-Wasser-Wärmepumpen) ist die exakte Abstimmung von Anlage, Wärmeverteilung und Wärmebedarf extrem wichtig. Für diesen Bereich ist es deshalb ratsam, ein entsprechendes Beratungsangebot und bei Bedarf auch allgemeine Hintergrundinformationen bereitzuhalten.

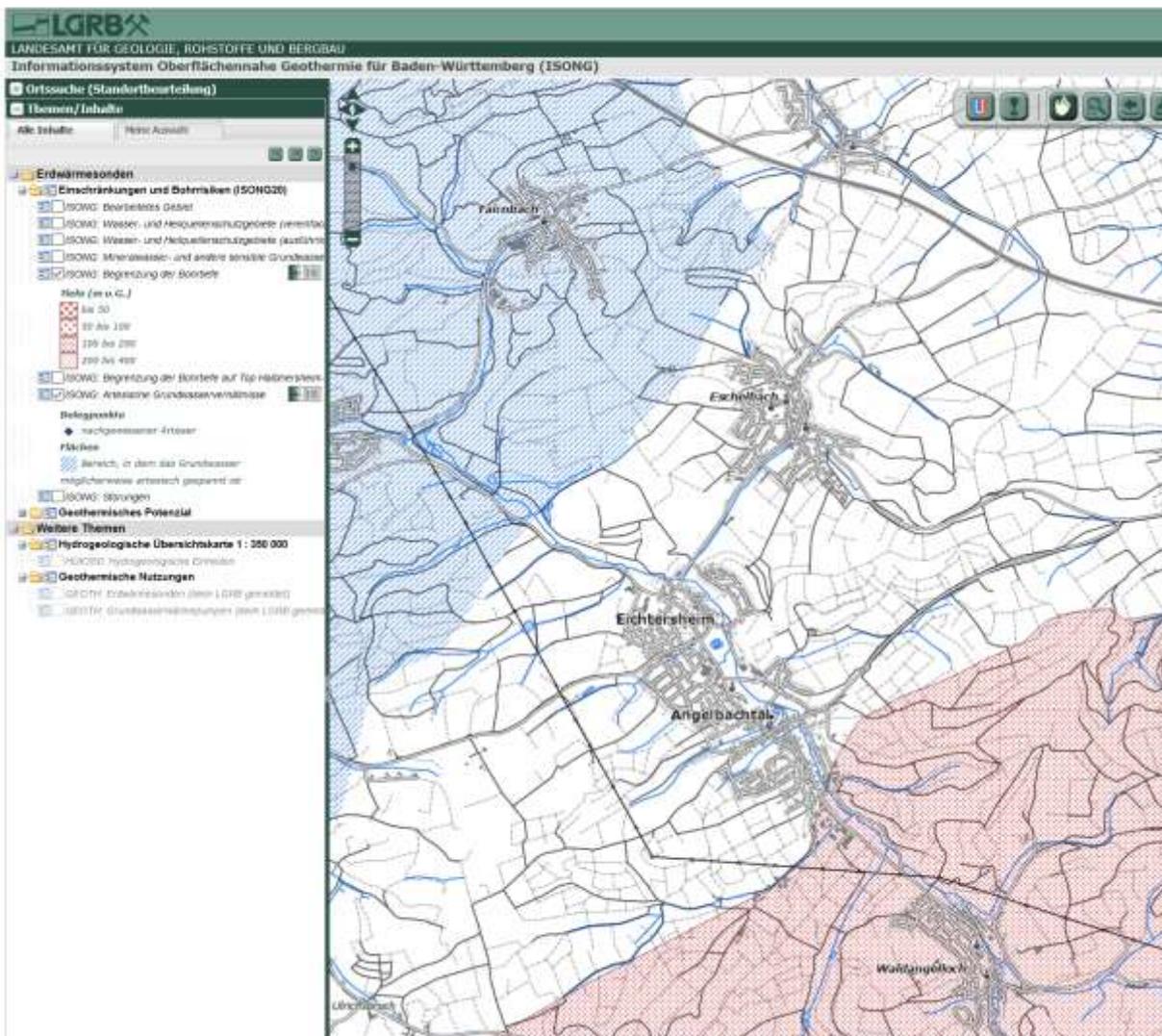


Abbildung 5-9: Nutzung der Geothermie in Angelbachtal: keine Einschränkungen aber auch keine Angaben zur Ergiebigkeit (Quelle LGRB (19))

5.2.2.3 Biomasse

Bei der Wärmebereitstellung durch Biomasse kommt neben einer Nahwärmenutzung im Umfeld von Biogasanlagen fast ausschließlich feste Biomasse zum Einsatz. Da Ernteaabfälle wie z. B. Stroh weitestgehend stofflich genutzt werden und als Brennstoff auch nicht einfach zu handhaben sind, handelt es sich dabei im Wesentlichen um Holz, wobei Altholzkontingente (z. B. Sperrmüll) heute nur noch in Großanlagen, die mit Müllverbrennungsanlagen vergleichbar sind, verbrannt werden.

Nach Angaben der „Stiftung Unternehmen Wald“ wachsen in Deutschland im Jahr durchschnittlich 10 m^3 Holz je Hektar Waldfläche zu. Davon werden etwa 58 % eingeschlagen (20). Mit einer Waldfläche von 406 ha in Angelbachtal ist mit einem Zuwachs von 4.060 m^3 und einem daraus resultierenden Einschlag von ca. 2.350 m^3 je Jahr zu rechnen. Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) weist in der Veröffentlichung „Waldstrategie 2020“ aus, dass etwa 60 % des Holzes stofflich und 40 % energetisch genutzt werden (21). Somit stellt sich die Situation in Angelbachtal so dar, dass aus dem Einschlag eine Menge von 940 m^3 für die energetische und von 1.410 m^3 für die stoffliche Nutzung zur Verfügung steht. Werden die doppelt nutzbaren Kontingente (energetische Nutzung folgt auf die stoffliche Nutzung) sowie Landschaftspflegehölzer etc. mit eingerechnet, sollten die Kon-

tingente für die energetische Nutzung eher höher liegen. Bei ca. 3.000 kWh/m³ ergibt sich aus dem errechneten Zuwachs an Energieholz eine Wärmemenge von 2.800 MWh. Nach der Energie- und CO₂-Bilanz (siehe Abbildung 4-1) werden derzeit 7.140 MWh des Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energien gedeckt. Es wäre nach den vorliegenden Zahlen auf Basis der Holzbestände der Gemarkung Angelbachtal also nicht möglich, die Wärmeerzeugung aus EEQ zu steigern.

5.2.2.4 Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Eine quantitative Abschätzung der bis dato noch nicht erschlossenen, aber in wirtschaftlicher Hinsicht sinnvoll nutzbaren KWK-Potenziale ist nahezu unmöglich. Die Gründe hierfür liegen sowohl bei den wirtschaftlichen als auch bei den technischen Randbedingungen. Auf der wirtschaftlichen Seite ändern sich vor allem die zugesagten Vergütungen bzw. steuerlichen Erleichterungen aber auch die Energiepreise sehr schnell und verschieben damit das sinnvolle Investitionsfenster in erheblichem Umfang. Technisch gesehen gelten KWK-Anlagen, die über Gas oder Öl betrieben werden und eine elektrische Leistung von mehr als 10 kW haben, als ausgereift. Auch im Bereich bis 5 kW elektrischer Leistung sind einzelne erprobte Geräteserien erhältlich. Geräte dieser Größe kommen sinnvollerweise in kleineren Mehrfamilienhäusern oder kleineren Hotels zum Einsatz. Die für den Einzelhaushalt einsetzbaren Geräte mit elektrischen Leistungen von 1 kW und weniger sind momentan noch nicht wirklich erprobt. Ihre technische wie wirtschaftliche Eignung muss in der Regel noch nachgewiesen werden.

Vor diesem Hintergrund ist es empfehlenswert, dass bei jeder Sanierung auch der Einsatz der vorhandenen KWK-Möglichkeit ergebnisoffen geprüft wird. Positive Einsatzfelder sind insbesondere Liegenschaften mit einem permanenten Wärmebedarf. Zu nennen sind beispielsweise Schwimmbäder, Krankenhäuser, Altenheime, Hotels aber auch Sportstätten mit einem hohen Warmwasserbedarf. Interessant sind auch Kooperationen zwischen Industrieunternehmen bzw. Gewerbebetrieben. Wird hier für den Produktionsprozess Wärme benötigt, sollte es zur Regel werden, zumindest auch die Eigenstromversorgung in Erwägung zu ziehen oder aber auch die Kontakte zu umliegenden Firmen bzw. Liegenschaften zu suchen, damit entsprechende Kooperationen eingeleitet werden können. In diesem Bereich könnte die Kommune durch geeignete Informationen oder auch die Gründung entsprechender Netzwerke unterstützen.

6 Klimaschutzszenarien

6.1 Definition der Szenarien und Annahmen

Für das integrierte Klimaschutzkonzept Angelbachtal ist die Erstellung von drei Szenarien vorgesehen. Die mögliche Bandbreite der Entwicklung wird in den Szenarien „Referenz“ (Entwicklung ohne besonderes Zutun) und „Klimaschutz“ (intensive Nutzung der Potenziale) abgesteckt, die auf verfügbaren Daten zur Trend-Entwicklung sowie den Ergebnissen der Potenzialanalyse beruhen. Beide Szenarien dienen sozusagen als Leitplanken für das Ziel-Szenario. Im Folgenden wird kurz auf die Grundlagen der drei Szenarien eingegangen.

- **Referenz-Szenario**, Darstellung der Trendentwicklung bis 2030
Dafür werden Prognosen zur Bevölkerungsentwicklung sowie zum Verkehrsaufkommen verwendet und die CO₂-Einsparmöglichkeiten berücksichtigt, die ohne zusätzlichen Handlungsbedarf erreicht werden können⁷. Teilweise kompensieren sich die Entwicklungen, so dass die Entwicklungen pro Bereich interpretiert werden müssen.
- **Klimaschutz-Szenario**, Nutzung der wirtschaftlichen Entwicklungspotenziale
Optimistische Einschätzung der Entwicklung, zum Teil Aufzeigen des Möglichen. Quercheck der Szenarien: Klimaschutz-Szenario sollte mindestens mit Vorgaben auf Landesebene kompatibel sein. Quercheck mit Vorgaben aus IEKK Baden-Württemberg.
- Als drittes Szenario soll ein möglichst passgenaues **Ziel-Szenario** für Angelbachtal definiert werden. Es soll die Stoßrichtungen der geplanten Klimaschutz-Aktivitäten und möglichst erreichbare Ziele abbilden. An diesem Ziel-Szenario kann sich später das Controlling und Monitoring orientieren.

Die Eckwerte der Szenarien sind in der folgenden Übersicht dargestellt. Die Eckwerte für das Ziel-Szenario wurden auch aus den Diskussionen bei den durchgeführten Veranstaltungen sowie aus den Gesprächen mit der Verwaltung abgeleitet.

Im Bereich Verkehr wurden die von BICO₂BW nach dem Territorialprinzip berechneten Zahlenwerte als Basis zugrunde gelegt. Dieser Ansatz wurde trotz der kritischen Bemerkungen in Kapitel 4.3 gewählt, damit die Bilanz zukünftig einfacher fortgeschrieben werden kann.

⁷ Es sei an dieser Stelle nochmal darauf verweisen, dass ein hoher Anteil der Emissionsminderungen im Referenzszenario auf die geringeren spezifischen Emissionen der Stromerzeugung zurückgeht. Diese ist aber nur bei einem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien auch in Angelbachtal zu erreichen.

Tabelle 6-1: Eckwerte der Szenarien für Angelbachtal (Zeithorizont: 2030).

	Referenz-Szenario	Klimaschutz-Szenario	Ziel-Szenario Angelbachtal
Grundlagen Bevölkerung	<p>Bevölkerungsentwicklung insgesamt: EW 2030: ca. 5600 knapp 14 % höher als 2015 mit 4.929 (aus Regionaldatenbank des Stat. Landesamtes)</p> <p>Demographie: Anteil der Bevölkerung in den Altersgruppen unter 40 Jahren steigt entgegen dem allgemeinen Trend von 2.040 auf 2.340 Personen. In der Altersgruppe von 40-60 Jahren sinken die Zahlen von 1.679 auf 1.469. Die Zahlen in der Altersgruppe über 60 J. steigen von 1.243 auf 1.795 stark an, wobei die Zahl der über 85 Jährigen von 132 auf 169 zunimmt (Details siehe Bevölkerungsprognose Stat. Landesamt).</p> <p>Entwicklung der Haushaltsgrößen: Fortschreibung der Trendentwicklung und Abgleich mit Prognosen für Landesebene des Statistischen Bundesamts. Danach sinkt die durchschnittliche Haushaltsgröße in BW leicht von heute ca. 2,3 EW/Haushalt auf 2,2 EW/Haushalt. In Angelbachtal lag die durchschnittliche Haushaltsgröße 2011 noch bei 2,4 Personen.</p>		
Verkehr	<p>Allgemeine Trendentwicklung zur Minderung (Abbildung 5-3) bei gleichbleibendem Verkehrsaufkommen.</p>	<p>Im Verkehrsbereich werden die Klimaschutzziele der Landesregierung als Anhaltspunkt genommen. Ziel aus IEKK (Juli 2014):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduktion der CO₂-Emissionen im Bereich Verkehr um 20-25 % bis 2020 (gegenüber 1990) Annahme die Prolongation bis 2030 ergibt eine Minderung um 30 % • Da 2010 die Emissionen in etwa gleich hoch waren wie 1990, kann dieses Ziel ansatzweise auf die CO₂-Bilanz von Angelbachtal angewendet werden. 	<p>Angelbachtal setzt sich das Ziel, diese Einsparziele zu erreichen, jedoch mit einem etwas längeren Zeitrahmen. Bis 2030 werden 25 % Minderung erreicht.</p> <p>Wichtige Stoßrichtungen dafür sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • weitere Attraktivierung des ÖPNV • Integration neuer Möglichkeiten in das Verkehrssystem • Ausbau des Radwegenetzes
Private Haushalte	<ul style="list-style-type: none"> • Strom: reguläre Lebensdauern von Elektrogeräten, Erneuerung auf Standard A+ bzw. auf effizientere Geräte; keine Veränderung im Verbrauch • Strom: Annahme zur Entwicklung EE-Mix = Emissionsfaktor Strom, 470 g/kWh • Wärme: Potential wird anteilig erschlossen: Heizungsanlagen: 50 % der Heizungsanlagen werden saniert (normale Sanierungsrate bei Lebensdauer 30 Jahre) Gebäudedämmung: Trend der Sanierungsquote von 1 % wird fortgesetzt (bundesweite Referenzentwicklung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Strom: Annahme: Erneuerung wird durch Kommune forciert und alle Potentiale werden voll ausgeschöpft, Erneuerung auf Standard A+++ bzw. auf hocheffiziente Geräte; Verbrauchsreduktion 30 % (2 % je Jahr) • Emissionsfaktor Ziel Bund; 270 g/kWh • Wärme: Es wird angenommen, dass das gesamte Sanierungspotenzial erfasst wird. 	<ul style="list-style-type: none"> • Strom: 50 % des Einsparpotenzials wird erreicht, 1 % je Jahr • Emissionsfaktor 390 g/kWh • Wärme: Sanierungsquote wird von 1 % auf 2 % erhöht, bei etwa 10% der neuen Heizanlagen kommen CO₂-arme Brennstoffe z. B. Pellets zum Einsatz

	Referenz-Szenario	Klimaschutz-Szenario	Ziel-Szenario Angelbachtal
GHD u. Industrie	Strom: gleichbleibender Verbrauch; Emissionsfaktor Strom, wie bei Haushalten	zusätzlich zum Referenzszenario 2,8 % Effizienzsteigerung je Jahr (entspricht Selbstverpflichtung der deutschen Industrie (22))	Referenzszenario plus 1,4 % Effizienzsteigerung je Jahr (50 % der Selbstverpflichtung)
Kommunale Liegenschaften	Status quo wird beibehalten, nur Minderung durch Nutzerbeeinflussung	<ul style="list-style-type: none"> • Strom: Gebäude werden auf Benchmark saniert • Wärme: Gebäude werden auf Benchmark saniert (unteres Quartilsmittel aus Kennwerten ages/eea) 	Wärme und Strom: Die Besonderheiten wie z. B. die historische Bausubstanz des Rathauses und die insgesamt bereits recht positiven Wärmekennwerte (siehe Kapitel 5.1.2) werden berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass die Hälfte der im Klimaschutzszenario ausgewiesenen Einsparpotenziale erreicht wird.
Erneuerbare Energien	PV: Ausbautrend entsprechend der EEG Vorgaben anteilig nach Gemarkungsfläche 125 kW/a	gutes und sehr gutes Solarpotenzial wird voll erschlossen.	Entsprechend des mittleren Zubaus der letzten zehn Jahre (155 kW/a)

6.2 Ergebnisse für Referenz-Szenario

Die Entwicklung im Referenz-Szenario ist in Tabelle 6-2 zusammengefasst. Folgende Annahmen liegen der Einschätzung zugrunde:

- Im Bereich der privaten Haushalte wird deutlich, dass trotz des gleichbleibenden Stromverbrauchs die Treibhausgasemissionen sinken. Dies liegt an der sinkenden CO₂-Intensität des deutschen Strommixes.
- Im Bereich Wärme sind die Einsparungen bei den privaten Haushalten verhältnismäßig gering, da nur eine Sanierungsquote von 1 % angenommen wird.
- Bei den kommunalen Liegenschaften ist lediglich der durch das Verhalten der Nutzer erreichbare Effekt eingerechnet. Hinsichtlich der Emissionen der Stromnutzung ist der gleiche Effekt wie bei den privaten Haushalten zu verzeichnen.
- Im Bereich Verkehr sinken die Emissionen aufgrund der verbesserten Effizienz der Fahrzeuge. Es wurde angenommen, dass die Emissionen analog zu den letzten Jahren sinken werden und, dass die steigende Verkehrsleistung dies nicht weiter kompensiert.
- In den Sektoren GHD und Industrie wurden gleichbleibende Verbrauchswerte und der sinkende Emissionsfaktor des Strommixes angesetzt.
- Da die Bevölkerung in Angelbachtal bis 2030 um 14 % zunimmt, werden die ermittelten Verbrauchswerte und Emissionen um diesen Betrag nach oben korrigiert. Angesichts des geringen gewerblichen Anteils und der sowieso vorhandenen Unsicherheiten in den Prognosen und Annahmen bringt eine getrennte Betrachtung der Sektoren keinen weiteren Erkenntnisgewinn.

Tabelle 6-2: tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Referenzszenarios.

	Energieverbrauch [MWh]		THG-Emissionen [t]	
	Ist	Referenz	Ist	Referenz
private Haushalte Strom	9.356	9.356	5.922	4.397
private Haushalte Heizwärme	35.356	31.285	8.883	7.860
Kommunale Gebäude Strom	662	597	419	281
Kommunale Gebäude Wärme	1.003	941	129	121
Verkehr	20.412	16.330	6.355	5.084
GHD, Strom	2.068	2.068	1.309	972
GHD, Wärme	4.381	4.381	705	705
Verarb.Gewerbe Strom	7.503	7.503	4.749	3.526
Verarb. Gewerbe Wärme	211	211	57	57
Summe	80.952	72.672	28.528	23.003
Berücksichtigung des Bevölkerungszuwachses um 14%				
in 2030		82.846		26.224
Veränderung gegenüber Ist		+2%		-8%

Insgesamt steigt der Energieverbrauch trotz einer allgemeinen Reduktion in Angelbachtal wegen der zunehmenden Bevölkerung im Referenz-Szenario um 2 % an. Beim Indikator CO₂-Emissionen stellt sich dagegen eine Reduktion um 8 % ein. Wesentlichen Anteil an der im Gegensatz zum steigenden Energieverbrauch ausgewiesenen Reduktion der Emissionen haben die angenommenen Verbesserungen bei den spezifischen Emissionen des deutschen Strommixes.

6.3 Ergebnisse für Klima-Szenario

Das Klima-Szenario stellt die obere Bandbreite der Szenarien dar und beinhaltet somit die maximal erreichbaren technischen Einsparpotenziale. Die Einsparungen setzen sich wie folgt zusammen:

- Im Bereich der privaten Haushalte ergeben sich weitere Einsparpotenziale über den Einsatz hocheffizienter Geräte. Es wurde eine Reduktion des Stromverbrauchs von 2 % je Jahr veranschlagt. Es wurde zudem angenommen, dass das gesamte noch vorhandene Sanierungspotenzial bei den Wohnungen erschlossen wird. Diese Annahme ist eher theoretischer Natur und dient im Wesentlichen dazu, die bestehenden Möglichkeiten auszuweisen.
- Im Bereich der kommunalen Liegenschaften kann der Stromverbrauch bei Ergreifen von investiven Maßnahmen um 68 % reduziert werden. Im Bereich des Wärmeverbrauchs ist eine Reduktion um 35 % möglich. Durch einen Brennstoffwechsel könnten die Emissionen aber nicht der Energieverbrauch weiter gesenkt werden. Im Vergleich zu den Emissionen, die auf dem gesamten Gemeindegebiet entstehen, sind die Potenziale jedoch gering.
- Im Bereich Verkehr reduzieren sich die Emissionen wie vom Land Baden-Württemberg veranschlagt. Bis 2030 wird eine Minderung um 30 % abgeschätzt.

- Im Bereich GHD und Industrie wird angenommen, dass die in der Selbstverpflichtung der Deutschen Industrie genannten Effizienzsteigerungen von 2,8 % jährlich erreicht werden.
- Da die Bevölkerung in Angelbachtal bis 2030 um 14 % zunimmt, werden die ermittelten Verbrauchswerte und Emissionen um diesen Betrag nach oben korrigiert. Angesichts des geringen gewerblichen Anteils und der sowieso vorhandenen Unsicherheiten in den Prognosen und Annahmen bringt eine getrennte Betrachtung der Sektoren keinen weiteren Erkenntnisgewinn.

Insgesamt reduziert sich der Energieverbrauch im Klima-Szenario um 30 %. Beim Indikator CO₂-Emissionen liegt die Reduktion sogar bei 47 %, da dort zusätzlich der sinkende Emissionsfaktor beim Strom zu berücksichtigen ist. Durch eine konsequente Umstellung der Heizanlagen auf Energiequellen mit geringen spezifischen CO₂-Emissionen wäre eine weitere Reduktion der Treibhausgasemissionen erreichbar.

Tabelle 6-3: tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Klima-Szenarios.

	Energieverbrauch [MWh]		THG-Emissionen [t]	
	Ist	Referenz	Ist	Referenz
private Haushalte Strom	9.356	6.549	5.922	1.768
private Haushalte Heizwärme	35.356	18.791	8.883	4.721
Kommunale Gebäude Strom	662	173	419	47
Kommunale Gebäude Wärme	1.003	654	129	84
Verkehr	20.412	14.288	6.355	4.449
GHD, Strom	2.068	1.344	1.309	363
GHD, Wärme	4.381	2.848	705	458
Verarb.Gewerbe Strom	7.503	4.877	4.749	1.317
Verarb. Gewerbe Wärme	211	137	57	37
Summe	80.952	49.662	28.528	13.244
Berücksichtigung des Bevölkerungszuwachses um 14%				
in 2030		56.614		15.098
Veränderung gegenüber Ist		-30%		-47%

6.4 Ziel-Szenario für Angelbachtal

Das Ziel-Szenario für Angelbachtal liegt zwischen diesen beiden Extremszenarien. Gegenüber dem Klima-Szenario ergeben sich die Abweichungen aus folgenden Entwicklungen:

- Im Bereich der privaten Haushalte werden bei der Einsparung im Strombereich nur 50 % der technischen Potenziale ausgeschöpft (Rückgang des Verbrauchs um 1 % je Jahr). Die Gemeinde selbst hat im Bereich der Haushalte nur geringen Handlungsspielraum, da sie lediglich beratend und im Sinne einer Bewusstseinsbildung tätig werden kann. Diese Möglichkeiten werden auch genutzt, um die Sanierungsquote auf 2 % je Jahr zu verdoppeln.
- Bei den kommunalen Liegenschaften werden die diskutierten Besonderheiten berücksichtigt. Es wird angenommen, dass die Potenziale des Klimaschutzszenarios zur Hälfte erschlossen werden.

- Im Bereich Verkehr wird der Zielpfad etwas nach hinten verschoben. Es wird bis 2030 nur eine Reduktion um 25 % erreicht.
- Für die Bereiche GHD und Industrie wird davon ausgegangen, dass nur 50 % der Werte des Klimaschutzszenarios erreicht werden. Das entspricht einer Effizienzsteigerung von 1,4 % je Jahr.
- Da die Bevölkerung in Angelbachtal bis 2030 um 14 % zunimmt, werden die ermittelten Verbrauchswerte und Emissionen um diesen Betrag nach oben korrigiert. Angesichts des geringen gewerblichen Anteils und der sowieso vorhandenen Unsicherheiten in den Prognosen und Annahmen bringt eine getrennte Betrachtung der Sektoren keinen weiteren Erkenntnisgewinn.

Insgesamt reduziert sich der Energieverbrauch im Ziel-Szenario um 8 %. Die CO₂-Emissionen gehen in diesem Szenario um 24 % zurück. Werden weitere Anstrengungen unternommen, damit bei der Sanierung vermehrt regenerative Heizsysteme zum Einsatz kommen, können die Emissionen weiter sinken.

In Angelbachtal tragen die privaten Haushalte aktuell mit rund 14.800 t/a zu den THG Emissionen bei, d. h. mehr als die Hälfte (55 %) der Emissionen geht auf diese Sektoren zurück. Wird zusätzlich berücksichtigt, dass auch ein großer Teil der Verkehrsemissionen diesem Sektor zuzuordnen sind, wird klar, dass diese Zielgruppe im Fokus der Bemühungen um mehr Klimaschutz stehen muss.

Tabelle 6-4: tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse des Angelbachtaler Ziel-Szenarios.

	Energieverbrauch [MWh]		THG-Emissionen [t]	
	Ist	Referenz	Ist	Referenz
private Haushalte Strom	9.356	7.953	5.922	3.102
private Haushalte Heizwärme	35.356	29.080	8.883	7.306
Kommunale Gebäude Strom	662	328	419	128
Kommunale Gebäude Wärme	1.003	829	129	107
Verkehr	20.412	15.309	6.355	4.766
GHD, Strom	2.068	1.706	1.309	665
GHD, Wärme	4.381	3.614	705	582
Verarb.Gewerbe Strom	7.503	6.190	4.749	2.414
Verarb. Gewerbe Wärme	211	174	57	47
Summe	80.952	65.182	28.528	19.116
Berücksichtigung des Bevölkerungszuwachses um 14%				
in 2030		74.308		21.793
Veränderung gegenüber Ist		-8%		-24%

6.5 Übersicht über die Szenarien

Die folgende Abbildung stellt die Ergebnisse aller Szenarien im Überblick dar. Wiedergegeben wird jeweils die Entwicklung der Treibhausgasemissionen. Die in Abbildung 6-1 dargestellten Zahlenwerte entsprechen den auf die steigende Zahl der Einwohner korrigierten Angaben aus Tabelle 6-2 bis Tabelle 6-4.

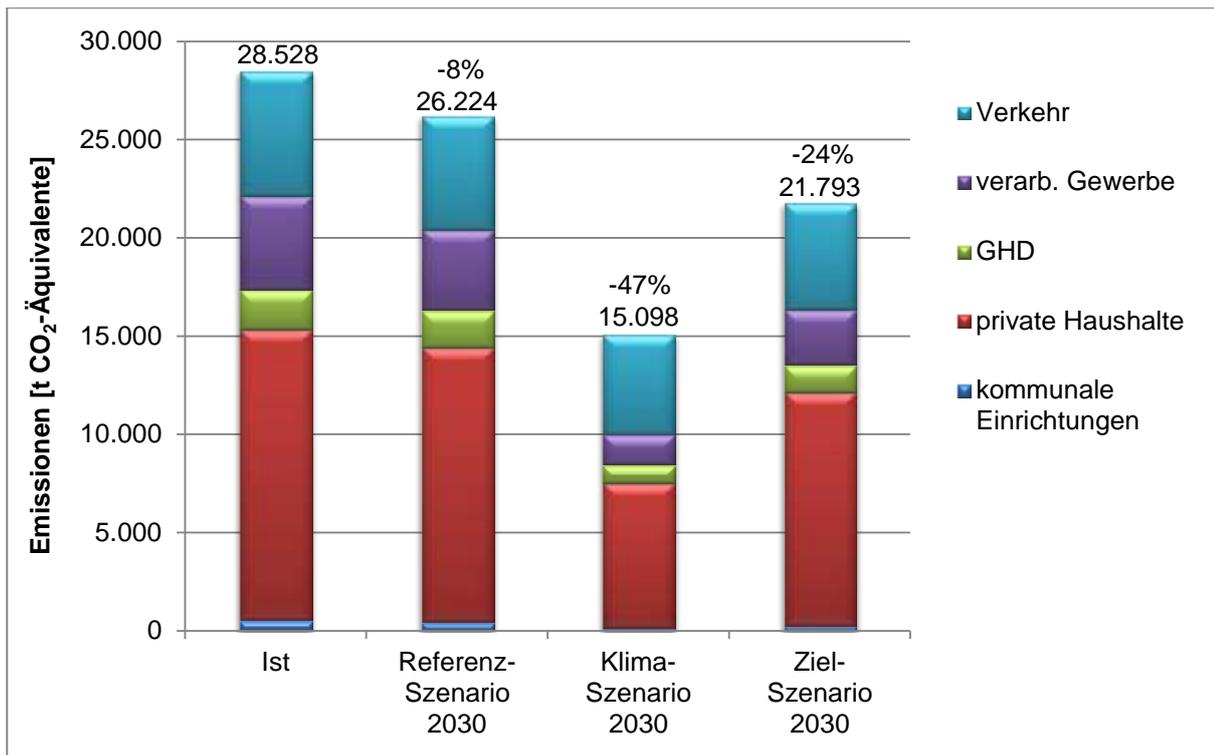


Abbildung 6-1: Entwicklung der Treibhausgasemissionen (THG) in Angelbachtal, für die verschiedenen Szenarien

Demnach reduzieren sich die Emissionen im Referenz-Szenario nur um 8 % und im Klimaschutz-Szenario wären 47 % erreichbar. Angestrebt werden sollte in Angelbachtal eine Reduktion um mindesten 24 %. Weitere Emissionsminderungen können durch einen gezielten Umstieg auf CO₂-arme Heizsysteme und durch überdurchschnittliche Reduktionen im Bereich Verkehr erreicht werden. Der notwendige weitere Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung, die in Angelbachtal zumindest 75 % des aktuellen Stromverbrauchs decken könnte, fließt nicht direkt in dieses Zahlenwerk ein, da vereinbarungsgemäß mit dem deutschen Strommix gerechnet wird. Allerdings schlägt sich der Ausbau in den angesetzten Entwicklungen für die spezifischen Emissionen der Stromerzeugung nieder. Ohne einen weiteren Ausbau ist die geplante Entwicklung nicht zu realisieren. Die Tatsache, dass die berechneten Minderungen in Angelbachtal geringer ausfallen als in strukturell vergleichbaren Kommunen, ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die Bevölkerungsprognose einen Zuwachs um 14 % bis 2030 ausweist. Durch die höhere Zahl an Bürgerinnen und Bürgern wird auch der Energiebedarf entsprechend steigen und einen Teil der durch die Anstrengungen zur Effizienzsteigerung und Energieeinsparung erreichten Minderung wieder kompensieren.

7 Regionale Wertschöpfung

Die im Kapitel 5 vorgestellte Potenzialabschätzung bezieht sich nur auf Energiemengen und energiebedingte CO₂-Emissionen, bei denen in den nächsten Jahren Veränderungen möglich oder wahrscheinlich sind. Wesentlicher Hintergrund ist hierbei, aufzuzeigen, welche Beiträge in der Region zur Verminderung des Treibhauseffektes und damit zur Abschwächung des Klimawandels erbracht werden können. Zunächst einmal scheinen diese Ziele sehr abstrakt zu sein und werden oft auch mit bestimmten Ideologien verknüpft, spätestens seit dem Erscheinen des sogenannten „Stern Reports“ im Jahr 2006 (23) gilt aber als gesichert, dass die Anstrengungen zur Verringerung des Klimawandels auch handfeste wirtschaftliche Vorteile bringen. Zu nennen sind zum Beispiel relativ allgemeine Positionen, wie die Vermeidung von Sturmschäden oder Aufwendungen zum Handling der durch den Klimawandel erwarteten Flüchtlingsströme. Es lassen sich aber auch sehr konkrete Beiträge zu der Erhöhung der regionalen Wertschöpfung nennen. Am deutlichsten wird dies vielleicht bei der energetischen Verwertung des heimischen Rohstoffes Holz. Fließen die Gelder für eine Gas- oder Ölversorgung im Wesentlichen ab, bleiben Sie beim Holz in der Region und es werden sowohl bei der Erzeugung, bei der Aufbereitung, bei der Logistik und bei Anlagenbau und -wartung lokale Unternehmen einbezogen und die entsprechenden Arbeitsplätze gesichert. Wie hoch diese Wertschöpfung ausfällt, wurde durch das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) untersucht und in Form einer Studie im Jahr 2010 veröffentlicht (24). Die im Folgenden gemachten Angaben stützen sich auf diese Veröffentlichung.

Der Begriff Wertschöpfung erfährt, jeweils abhängig von der Bezugsgröße (Volkswirtschaft, Unternehmen, etc.), eine mehr oder weniger differenzierte Auslegung. Demnach bestehen auch unterschiedliche Definitionen zum Wertschöpfungsverständnis. Abgesehen von der unterschiedlichen Auslegung wird die Wertschöpfung immer in Geldmitteln angegeben und dient grundsätzlich der Erfassung des Anteils einer Branche an der Gesamtwirtschaftsleistung einer Region. Allgemein besteht für die Region das Ziel, die Wertschöpfung in allen Bereichen der Wirtschaft zu erhöhen und Strategien zu erarbeiten, um die Höhe abfließender Geldmittel zu reduzieren.

$$\text{Wertschöpfung} = \text{Gesamtleistung} - \text{Vorleistungen}$$

Im Zusammenhang mit dem Klimaschutz und dem dadurch entstehenden Mehrwert für die lokale Bevölkerung wird folgende Definition gewählt:

Regionale (bzw. kommunale) Wertschöpfung durch aktiven Klimaschutz ergibt sich abzüglich der jeweiligen Vorleistungen aus dem Erlös lokal produzierter Einheiten (Klimaschutzprodukte) und Dienstleistungen (Wartung, Installation, Projektierung, etc.), dem Nettoeinkommen der Beschäftigten (Löhne, Zinsen, Mieten, Pacht, etc.) und dem kommunal anfallenden Steueranteil (Gewerbsteuer und Einkommenssteuer). Die regionale Wertschöpfung beinhaltet demnach die Summe der in der Region verbleibenden Mittel. Die nach außen abfließenden Geldmittel der Klimaschutzmaßnahmen bleiben unberücksichtigt.

Um den gesamten regionalen Wertschöpfungsprozess von Klimaschutzaktivitäten abbilden zu können, sind zunächst umfangreiche Datenerhebungen erforderlich, da die entsprechenden Daten in der benötigten Form auf lokaler Ebene derzeit nicht vorliegen. Im Folgenden wird der Fokus daher nur exemplarisch auf die ausgesuchten Bereiche erneuerbare Energien und Gebäudesanierung gelegt, um einen Eindruck von den Wertschöpfungsanteilen zu

vermitteln. Alle gemachten Angaben beziehen sich auf die Aussagen der Studie des IÖW (24). Dort wird bei der Betrachtung zwischen einmaligen Effekten (Bau von Anlagenkomponenten, Planung, Installation) und jährlichen Effekten (Betriebskosten, Betreibergesellschaften, etc.) unterschieden. Mit eingerechnet sind dabei sowohl die Gewinne als auch die Wirkung über die Beschäftigung von Arbeitskräften, die dann auch wieder zur kommunalen Finanzierung beitragen. Insgesamt wird ein Zeitraum von 20 Jahren betrachtet. Klar ist dabei, dass die regionale Wertschöpfung dann besonders hoch ist, wenn auch die Anlagenherstellung in der Kommune stattfindet. Das ist aber wohl nur in den seltensten Fällen in Gänze erfüllt. Meist werden sich lediglich Planung, Installation und Betrieb regional auswirken.

7.1 Erneuerbare Energien

Für die regionale Wertschöpfung bei der regenerativen Stromerzeugung werden im Folgenden die Bereiche Photovoltaik und als reine Information auch Biogas angesprochen. Die Wertschöpfung bei Geothermieranlagen (in der Regel Sole / Wasser-Wärmepumpen) wird hier nicht weiter ausgeführt, da diese als Alternative zu konventionellen Heizanlagen eher der Gebäudesanierung zugerechnet werden und in Angelbachtal auch nur sehr eingeschränkt umgesetzt werden können (siehe Kapitel 5.2.2.2).

7.1.1 Photovoltaik

Bei der Installation von Photovoltaikanlagen liegt die regionale Wertschöpfung durch die Investition inklusive der Nebenkosten einmalig bei 550 €/kW (siehe Tabelle 7-1). Zum Zeitpunkt der Studie entfielen noch mehr als 60 % der Investitionskosten auf die Module oder andere Komponenten, die in den seltensten Fällen regional hergestellt werden (abfließende Geldmittel). Mit den in der Zwischenzeit deutlich gefallen Modulpreisen verschieben sich allerdings die Verhältnisse und der regionale Anteil an der Investition nimmt prozentual zu. Absolut gesehen, sind die Kosten für Planung und Montage aber eher konstant. Für die Planung und Installation ergibt sich eine einmalige Wertschöpfung von ca. 300 €/kW. Der größte Anteil entfällt hierbei auf die Einkommenseffekte der Beschäftigten. Im Betriebssektor ist in 20 Jahren mit einer regionalen Wertschöpfung von 2.244 €/kW zu rechnen (in Summe 2.539 €/kW).

Tabelle 7-1: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte von Photovoltaik-Kleinanlagen (Quelle: (24), Seite 68).

Wertschöpfungsstufe	Gewinn nach Steuer	Netto-beschäftigung	Gewerbesteuer (netto)	Kommunalanteil an der Einkommenssteuer	Wertschöpfung gesamt
	€/ kW	€/ kW	€/ kW	€/ kW	€/ kW
einmalige Effekte					
Investition	129	376	22	22	550
Planung, Installation, etc.	37	241	6	11	295
jährliche Effekte					
technische Betriebsführung	5	10	1	1	17
Betreiber-gesellschaft	90	0	0	6	96
jährliche Effekte auf 20 Jahre					
technische Betriebsführung	108	194	18	11	331
Betreiber-gesellschaft	1.801	0	0	111	1.913

Werden die in Kapitel 5.2.1.1 aufgezeigten Potenziale bis 2030 realisiert, ergibt sich bei einem gleichbleibenden Trend ein Zubau von rund 2.300 kW. Damit beläuft sich die regionale

Wertschöpfung auf etwa 5,16 Mio. € aus dem Betrieb und 0,69 Mio. € aus der Installation. Akkumuliert über 20 Jahre sind dies ca. 2,9 Mio. €. Würde das vorhandene Potenzial vollständig erschlossen, stiegen die Zahlen um einen Faktor 5,5. Deutlichen Einfluss auf diese Zahlen hat natürlich auch die Entwicklung der Förderung durch das EEG sowie die zunehmende Eigennutzung des erzeugten Stroms. Studien zu diesen Einflussfaktoren sind aber aktuell noch nicht verfügbar.

7.1.2 Biomasse (Stromerzeugung)

Nach den Ausführungen des Kapitels 5.2.1.3 weisen die in Angelbachtal nutzbaren landwirtschaftlichen Flächen nur ein geringes Potenzial aus, das nur mit einer vergleichsweise kleinen Anlagen zu erschließen ist. In diesem Sinne sind die folgenden Ausführungen vor allem der Vollständigkeit halber aufgenommen worden. Die hier angeführten Zahlen zur möglichen Wertschöpfung aus Biogasanlagen runden das Bild daher lediglich ab.

In der Studie des IÖW wird darauf verwiesen, dass es nicht möglich war, valide Aussagen zur regionalen Wertschöpfung aus der Bereitstellung von Wärme zu ermitteln. Daher wurden die benötigten Komponenten zur Verteilung und Auskopplung der Wärme sowie ein eventueller KWK-Bonus durch Förderung und die sich ergebenden Erlöse aus der Wärmebereitstellung vernachlässigt. Bei einer optimalen Ausnutzung der Energieerzeugung in Biogasanlagen sollte die tatsächliche regionale Wertschöpfung daher höher liegen, als dies in der Tabelle 7-2 ausgewiesen ist.

Demnach ergibt sich für Biogasanlagen durch die Investition inklusiv der Nebenkosten eine einmalige regionale Wertschöpfung von ca. 450 €/kW. Auf die Planung und die Installation (die durchaus in der Region vollständig abgedeckt werden kann) entfällt eine einmalige regionale Wertschöpfung von ca. 370 €/kW. Den größten Anteil haben hieran die Einkommenseffekte, gefolgt von den Gewinnen und den Steuern. Durch den Betrieb der Anlage über einen Zeitraum von 20 Jahren ergibt sich nach Tabelle 7-2 eine regionale Wertschöpfung von 6.344 €/kW. Unter den oben angesprochenen Randbedingungen kumuliert die regionale Wertschöpfung aus dem Betrieb über 20 Jahre auf knapp 2,5 Mio. €. Hinzu kommt der Betrag aus der Errichtung entsprechender Anlagen in Höhe von einmalig knapp 145.000 €.

Tabelle 7-2: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei einer landwirtschaftlichen Biogasanlage mit einer Nennleistung von 300 kW (Quelle (24), Seite 138).

Wertschöpfungsstufe	Gewinn nach Steuer	Netto-beschäftigung	Gewerbesteuer (netto)	Kommunalanteil an der Einkommenssteuer	Wertschöpfung gesamt
	€/ kW	€/ kW	€/ kW	€/ kW	€/ kW
einmalige Effekte					
Anlagenkomponenten	63	352	11	19	446
Planung, Installation, etc.	134	220	5	12	373
jährliche Effekte					
Betriebskosten	17	77	3	4	101
Betreibergesellschaft (inkl. Betriebspersonal)	198	-	17	2	216
jährliche Effekte auf 20 Jahre					
Betriebskosten	336	1.545	57	52	1.990
Betreibergesellschaft (inkl. Betriebspersonal)	3.950	-	342	62	4.354

7.2 Wertschöpfung durch Gebäudesanierungsaktivitäten

Zu den regionalen Wertschöpfungsanteilen im Bereich der Gebäudesanierung liegen zurzeit leider keine so ausführlichen Studien vor, wie es für die Wertschöpfungseffekte der erneuerbaren Energien der Fall ist. Im Folgenden ist daher eine eher grobe Abschätzung zu der möglichen regionalen Wertschöpfung aus dem Bereich der Gebäudesanierung zu finden. Prinzipiell kann davon ausgegangen werden, dass der regionale Anteil im Bereich der Sanierungen sehr hoch ist, da zumeist örtliche bzw. im regionalen Umfeld ansässige Firmen beauftragt werden und der Anteil des Arbeitslohns bei typischen Maßnahmen ca. die Hälfte der Gesamtkosten ausmacht. Selbst die hier vorgestellte einfache Abschätzung belegt, wie positiv sich die Forcierung von Klimaschutzmaßnahmen auch in wirtschaftlicher Hinsicht auswirken, zumal in der Abschätzung sekundäre Bereiche, wie z. B. das Kreditgeschäft, nicht berücksichtigt werden.

Derzeit liegt die Sanierungsquote von Gebäuden im Bestand bei ca. 1 %. Bei aktuell 1.421 Wohngebäuden in Angelbachtal werden demnach pro Jahr ca. 14 Wohngebäude unter energetischen Gesichtspunkten saniert. Für eine ganzheitliche energetische Sanierung (Gebäudedämmung, Fenster, Heizanlage) eines Einfamilienhauses sind Investitionen von 40.000 € bis 70.000 € keine Seltenheit. Bei Teilsanierungen sind die Beträge entsprechend niedriger. Hier wird im Rahmen einer vorsichtigen Abschätzung von einer mittleren Investitionssumme von 45.000 € ausgegangen. Überschlüssig ergibt sich hieraus eine jährliche Investitionssumme von rund 630.000 €. In 15 Jahren würden unter diesen Annahmen 210 Gebäude saniert und die Investitionen summieren sich auf ca. 9,5 Mio. €. Wird pro Gebäude von einem Arbeitsaufwand im Handwerk von 3 Personenmonaten ausgegangen, ergeben sich 480 h (3*20*8). Bei 1.600 Arbeitsstunden pro Person und Jahr und 14 Sanierungen entspricht dies gut 4 Vollzeitbeschäftigten.

Sollte es gelingen, die jährliche Sanierungsquote auf 2 % und mehr anzuheben, würden sich die Investitionen, die Arbeitsplätze im Handwerk und die sich daraus ergebenden kommunalen Steuern verdoppeln. Dies setzt aber ein konzertiertes Vorgehen der Kommune, der Handwerkerschaft sowie der beratenden Unternehmen und Einrichtungen voraus, um die Sanierungsbereitschaft in der Bevölkerung zu stärken.

Die hier angenommenen Werte sollen letztendlich nur der Veranschaulichung dienen und sind nicht als valide Datengrundlage für regionale Berechnungen anzusehen. Die Höhe der abgeschätzten Geldmittel, die Auswirkungen auf die Sicherung und die Stärkung regionaler Arbeitsplätze zusammen mit dem im Kapitel 5.1 nachgewiesenen hohen Reduktionspotenzial zeigen jedoch, dass gerade dieser Bereich eine hohe Aufmerksamkeit verdient hat und in Zukunft intensiver daran gearbeitet werden sollte, die entsprechende Investitionsbereitschaft der Hausbesitzer zu steigern.

8 Akteursbeteiligung

Vor dem Hintergrund übergeordneter Klimaschutzziele hat sich die Kommune Angelbachtal für ein Integriertes Klimaschutzkonzept entschieden und möchte gemeinsam mit Bürgern und lokalen Akteuren die Energiezukunft der Gemeinde nachhaltig gestalten. Das vorliegende Konzept wurde in enger Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren und der Verwaltung entwickelt.

Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe und funktioniert nur Hand in Hand. Im Rahmen eines breit angelegten und partizipativ gestalteten Beteiligungsprozess hat die Gemeinde Angelbachtal bei der Konzepterstellung die relevanten Akteure von Anfang an mit eingebunden. Zu nennen sind hier die Vorstellung des Projekts in der Bürgerversammlung vom 29.09.2016, die am 16.11.2016 und 14.02.2017 durchgeführten Informations- und Workshop-Veranstaltungen sowie die zu Projektbeginn eingerichtete Möglichkeit zur permanenten Rückkopplung bezüglich vorhandener Ideen und Maßnahmenvorschläge. Hierzu wurde die E-Mailadresse klimaschutz@angelbachtal.de eingerichtet. Entsprechende Hintergründe sind auf der Projektseite zum Konzept, welche die Gemeinde auf ihren Internetseiten eingerichtet hat aufgeführt. Bekannt gemacht wurde diese Rückkopplungsmöglichkeit darüber hinaus in den Veranstaltungen, über das Gemeindeblatt und durch die lokale Presse. Der Fokus der durchgeführten Veranstaltungen lag auf der Ansprache der Bürgerinnen und Bürger, der Politik sowie der Gemeindeverwaltung. Vor dem Hintergrund der durchgeführten Analysen (vergl. Kapitel 4, 5 und 6) kann die erfolgreiche Umsetzung eines Klimaschutzkonzepts auch in Angelbachtal nur durch die Zusammenarbeit der Akteure vor Ort gelingen.

8.1 Bürgerversammlung



Abbildung 8-1: Vorstellung des Projektes „Klimaschutzkonzept“ im Rahmen der Bürgerversammlung vom 29.09.2016.

Die Gemeinde Angelbachtal informiert Ihre Bürgerinnen und Bürger über laufende Projekte und Änderungen bei wesentlichen Festlegungen im Rahmen von Bürgerversammlungen. Im Rahmen einer solchen Versammlung wurde das Projekt „Klimaschutzkonzept“ am 29.09.2016 in der Sonnenberghalle über eine Präsentation vorgestellt. Inhalte dabei waren kurze Erläuterungen zum Hintergrund des Klimawandels sowie zum vorgesehenen Projekttablauf

inklusive der bereits festgelegten Termine. Als weitere Schwerpunkte wurden die handelnden Personen sowie erste Daten und Kennwerte zum Energieverbrauch in Angelbachtal vorgestellt. Trotz noch weiterer interessanter Themen war die Veranstaltung etwas schwächer besucht als sonst üblich. Abbildung 8-1 vermittelt einen Eindruck von der Zuhörerschaft.

8.2 Auftaktveranstaltung

Am 16. November 2016 waren die Bürgerinnen und Bürger in den Sitzungssaal des Rathauses zur öffentlichen Auftaktveranstaltung des Klimaschutzkonzepts eingeladen. Die Einladung sämtlicher Akteure und Interessierter erfolgte über die lokalen Printmedien, die Internetseite der Kommune unter der Rubrik Aktuelles sowie zum Teil auch über eine direkte persönliche Ansprache seitens des Bürgermeisters und der Verwaltung.

Die Veranstaltung gliederte sich in die drei Abschnitte:

- Check-In,
- Informationsvermittlung und Impulse sowie
- Ideen- bzw. Maßnahmensammlung

auf die im Folgenden noch näher eingegangen wird.

Check-In



Abbildung 8-2: Auftaktveranstaltung in Angelbachtal, Check-In

Bereits beim Eintreffen waren die Teilnehmenden aufgefordert, eine erste Einschätzung zu wesentlichen Punkten zu geben. Hierzu wurden im Eingangsbereich zum Sitzungssaal drei Poster präsentiert, welche die Einschätzung der Anwesenden zu den folgenden Punkten abfragten:

- Wer kann den größten Beitrag zum Klimaschutz leisten?
- Wo sehen Sie die größten Potenziale in Angelbachtal?
- Wieviel ist Ihnen Klimaschutz wert?

Ein Ziel dieser Check-In Phase war es auch, die Anwesenden miteinander ins Gespräch zu bringen und bereits ganz zu Anfang eine „Mitmachatmosphäre“ zu erzeugen. Abbildung 8-2 vermittelte einen Eindruck vom Geschehen.

Die Ergebnisse der Eingangsbefragung sind in Abbildung 8-3 abgebildet. Die Frage nach der Verantwortlichkeit (Abbildung 8-3 links) wurde von den Anwesenden recht eindeutig beantwortet, sie sehen sich mehrheitlich selbst in der Verantwortung. In den Antworten zu den Potenzialen für Angelbachtal (Abbildung 8-3 Mitte) spiegeln sich bereits die im Laufe der Konzepterstellung ermittelten Möglichkeiten wider. Schwerpunkte werden vor allem bei Photovoltaik und im Bereich der Verhaltensänderung gesehen. Auch der Bereich der Gebäudesanierung wird unter dem Stichwort Energieeffizienz adressiert. Bei den Vorstellungen zu den Kosten (Wieviel ist Ihnen Klimaschutz wert?; Abbildung 8-3 rechts) gibt es eine sehr breite Streuung der Antworten. Im Allgemeinen lässt ein solches Bild den Schluss zu, dass die Anwesenden erst eine grobe Vorstellung von der Thematik haben und direkte Erfahrungen mit konkreten Projekten eher die Ausnahme sind.



Abbildung 8-3: Ergebnisse der Blitzlichtbefragung zum Intro der Auftaktveranstaltung.

Informationsvermittlung, Impulse

Abbildung 8-4 zeigt einen Ausschnitt aus der Zuhörerschaft während der Informationsvermittlung. Die Informationsvermittlung strukturierte sich in einen allgemeinen Teil, in dem zunächst auf die verschiedenen Gründe eingegangen wurde, aus denen verstärkte Klimaschutzaktivitäten wichtig und sinnvoll sind. In der Folge wurden dann Aufbau und Ablauf des Integrierten Klimaschutzkonzepts sowie dessen Vorteile vorgestellt. Im Anschluss folgte zunächst die Energie- und CO₂-Bilanz der Gemeinde Angelbachtal. Zahlen zur Entwicklung von PV- und Solarthermieanlagen und zu den möglichen Ausbaupotenzialen sowie Angaben zur Wohnungsgröße und den Altersklassen der Wohnbebauung rundeten die erste Auswertung zur Situation in Angelbachtal ab. Da sich bereits bei dieser ersten Analyse der zur Verfügung stehenden Daten herausgestellt hat, dass in Angelbachtal die Haushalte einen hohen Anteil am Energieverbrauch und den Emissionen haben, richtete sich der abschließende Teil insbesondere an diese Zielgruppe. In zwei Impulsvorträgen wurde aufgezeigt, wie sich einzelne Aktivitäten des Alltags auf den CO₂-Fußabdruck auswirken und mit welcher Methodik sich die eigenen Strom- und Wärmeverbrauchswerte ermitteln lassen und wie diese einzuordnen sind.



Abbildung 8-4: Auftaktveranstaltung in Angelbachtal, Informationsvermittlung

Ideen und Maßnahmensammlung

Im Anschluss an die Vorstellung der genannten Themen waren die Anwesenden in der Beteiligungphase aufgefordert, Antworten auf die Schlüsselfragen:

- Was kann jeder Einzelne zur CO₂-Reduktion beitragen?
- Welche Maßnahmen sind Ihnen heute schon wichtig?
- Wo sehen Sie Schwerpunkte für die Maßnahmenableitung?

zu finden. Die Vorschläge wurden von den Anwesenden auf Moderationskarten notiert und den Fragestellungen zugeordnet. Einen Eindruck von dieser Phase der Veranstaltung vermitteln die Bilder der Abbildung 8-5.



Abbildung 8-5: Auftaktveranstaltung in Angelbachtal; Sammeln der Maßnahmvorschläge.

Die folgenden Abbildungen dokumentieren das Ergebnis in fotografischer Form und geben die Inhalte der Karten in Reinschrift wieder. Diese Inhalte sind zusammen mit den in der Veranstaltung präsentierten Vortragsfolien wesentliche Bestandteile des Veranstaltungsprotokolls, das die Gemeinde über ihre Internetseite zum Download zur Verfügung stellt.⁸

⁸http://www.angelbachtal.de/fileadmin/downloads/sonstiges/20161116_Protokoll_Auftakt_Angelbachtal.pdf



- Heizanlagen mit Solar ausstatten
- Solarthermie
- Gebäudeisolierung
- den Wohnraum reduzieren z. B. vermieten
- Auto stehen lassen
- Auto stehen lassen, Einkäufe zu Fuß
- Fahrzeugbenutzung (Auto) für „Erledigungen“ durch „Gehen“, „Fahrradbenutzung“ ersetzen
- Fahrrad statt Auto
- bewusster Auto fahren
- defensiver Fahrstil
- Bahnfahren
- mehr Bus und Bahn fahren
- keine Flugreisen
- keine Kurzflugurlaube
- Energieverbrauch im Haus kontrollieren
- Stromverbrauchminimierung (Stand-by d. Geräte, Energieverbrauch der Geräte, Stromfresser „vermeiden“)
- Strom sparen
- bewusster Umgang mit Elektrogeräten
- Lampen umrüsten auf LED-Birnen
- PV zur Eigenstromversorgung
- Strom nur aus erneuerbaren Energien beziehen
- Fleischkonsum reduzieren
- regionales Essen
- Persönliches Verhalten überdenken (Freizeit, Fahrverhalten, Konsum ...)
- Nachhaltigkeit im Konsum: weniger Wegwerfmentalität (Kleidung usw.)
- weniger Wäsche verursachen (z. B. T-Shirt 2x anziehen)

Abbildung 8-6: Auftaktveranstaltung, Was kann jeder Einzelne zur CO₂-Reduktion beitragen?

- ein kleineres Auto tut's auch (Kraftstoffverbrauch)
- ein Wochenendeinkauf statt täglich einkaufen
- Gemeinde:
 - Nahverkehr (öffentlich) aufrechterhalten / stärken
 - Mitfahrinitiativen
 - beim nächsten Baugebiet: Konzept zur Energieautonomie (Bspl. Norderstedt)
 - Einbau von Energiesparpumpen fördern
 - Dämmung vorhandener Gebäude
 - Verzicht auf fossile Brennstoffe
 - Förderung E-mobility (Bspl. Projekt Car-sharing zeozweifrei)
- Nutzung von regenerativen Energien bei Haussanierungen
- Wärmedämmung
- energiesparende Haushaltsgeräte anschaffen
- maßvoller Umgang mit allen Ressourcen
- Selbstversorgung mit Obst (wenn man einen eigenen Garten hat)



- Kinder vermehrt über ihr Konsumverhalten aufklären d. h. Autofahren, Computerbenutzung, Wäsche verursachen, Stromverbrauch
Umweltbewusstsein schaffen!!

Abbildung 8-7: Auftaktveranstaltung, Welche Maßnahmen sind Ihnen heute schon wichtig?

- Lebensmittelmärkte in den Ortskern (weniger Verkehr zum „Ortsrand“)
- Modernisierung Wohngebäude (Dach / Heizung)
- Straßenbeleuchtung vermindern (z. B. intelligente Steuerung nach Bedarf)
- umweltbewusst leben
- Infrastruktur schaffen (ÖPNV, Radwege, Mitfahrgelegenheiten)
- Förderung von Speichertechnologien
- Energiekosten bei Lebensmitteln etikettieren



Abbildung 8-8: Auftaktveranstaltung, Wo sehen Sie Schwerpunkte für die Maßnahmenableitung?

Die Dialogphase bot auch Raum für Fragen und Diskussionen sowohl unter den Anwesenden als auch in Richtung des Referenten und der Verwaltung. Die Maßnahmenideen und -vorschläge der Teilnehmerinnen und Teilnehmer bilden eine wichtige Basis für die Erstellung des Maßnahmenkatalogs. Die in der Auftaktveranstaltung erkennbare Schwerpunktsetzung wurde auch zur Bestimmung der inhaltlichen Schwerpunkte des vorgesehenen Workshops genutzt. Ziel der Auftaktveranstaltung war die Mobilisierung möglichst vieler Akteure für das Thema Klimaschutz sowie die Vorbereitung einer aktiven Beteiligung an dem als Weiterführung geplanten Workshop. Die zum Ende der Veranstaltung durchgeführte Abfrage zur Qualität der Veranstaltung („Wie hat es Ihnen gefallen?“) fiel positiv aus.

8.3 Workshopveranstaltung

Wie bereits in der Auftaktveranstaltung angekündigt, wurden die Angelbachtaler Bürgerinnen und Bürger für den 14. Februar 2017 zu einer weiteren Workshopveranstaltung in das historische Rathaus eingeladen. Die Einladung erfolgte wiederum über die Presse, das Amtsblatt und über die Internetseite der Kommune. Einen Eindruck von der mit 15 Personen recht gut besuchten Veranstaltung vermittelt Abbildung 8-9.



Abbildung 8-9: Informations- und Workshopveranstaltung vom 14.02.2017

Auch diese Veranstaltung gliederte sich in einen Informations- und einen Diskussionsteil. Punkt eins waren die Energie- und CO₂-Bilanz sowie die Kennzahlen für die Kommune. Anschließend wurden die Möglichkeiten aufgezeigt, die sich für private Haushalte zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz bieten. Dabei kamen zunächst Tipps zur Sprache, die unter der Überschrift „Verhaltensänderung“ zusammengefasst werden können. Anschließend wurde auf die Möglichkeiten eingegangen, die sich durch geringfügige Investitionen ergeben. Abschließend wurden die Zusammenhänge bei umfassenden Sanierungen erläutert und auf grundlegende Dinge, die bei der Planung und Realisierung solcher Maßnahmen zu beachten sind, aufmerksam gemacht. In einem weiteren Vortrag wurde die aktuelle technische wie wirtschaftliche Situation bei der Nutzung der Solarenergie beleuchtet. Schwerpunkte dabei waren die Möglichkeiten zur Eigennutzung des erzeugten Stroms sowie die daraus resultierende Wirtschaftlichkeit entsprechender Anlagen. Fachliche Aspekte wurden bereits intensiv während der Vorträge diskutiert. Aus diesem Grund war es nicht erforderlich, die ursprünglich geplanten Thementische mit den Schwerpunkten „Technisches zu den Vorträgen“ und „Bewusstseinsbildung“ einzurichten und getrennt zu moderieren.

Neben einigen Bemerkungen der Anwesenden zu allgemeinen Punkten wie zum Beispiel der Entsorgungsproblematik bei Wärmedämmverbundsystemen oder auch der allgemeinen Energiepolitik, wie sie über die Novellierungen des EEG gesteuert wird, wurde sehr intensiv darüber diskutiert, über welche Maßnahmen Hemmschwellen abgebaut und eine gezielte Bewusstseinsänderung herbeigeführt werden kann. Die entsprechenden Punkte wurden festgehalten und in das Protokoll zur Veranstaltung aufgenommen. Das Protokoll steht inklusive der Vortragsfolien über die Internetseiten der Gemeinde zum Download bereit⁹. Wesentliche Ergebnisse der Diskussion sind im Folgenden als Vorschlag für entsprechende Maßnahmen zusammengefasst.

- Einkaufsgemeinschaft Solaranlagen
Vorteile:
preiswerter Einkauf qualitativ hochwertiger Anlagen(technik),
Sicherheit bei Planung und Ausführung,
Musterbeispiele / Referenzen,
ggf. Weiterentwicklung zu einer Bürgerenergiegenossenschaft.
- Vorstellung von Mustersanierungen
gute Beispiele werden vorgestellt,
ein Beispiel war bereits in der Diskussion auszumachen.
- Steckbriefe
Was bringt's unterm Strich?
- Handreichung für eine gute Sanierung:
Worauf ist bei der Planung zu achten?
Worauf bei der Ausführung?
Welche Kriterien sind bei der Ausführung anzulegen?
Was zeichnet eine gute Qualität aus?

Diese Vorschläge wurden ebenso wie die Anregungen aus der Auftaktveranstaltung aufgegriffen und sind als eigener Maßnahmenvorschlag oder als wichtiger Bestandteil einzelner Maßnahmen in den Maßnahmenkatalog des Kapitels 9 eingeflossen.

⁹ http://www.angelbachtal.de/fileadmin/downloads/sonstiges/Protokoll_zur_Infoveranstaltung.pdf

9 Klimaschutzmaßnahmen

Der Maßnahmenkatalog enthält die bei der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes entwickelten Maßnahmen. Aufgeführt sind die Maßnahmen, die der Stärkung des Klimaschutzes in der Kommune Angelbachtal dienen. Da viele Aspekte des Klimaschutzes, wie z. B. die Sanierung von Privathäusern, nicht im direkten Einflussbereich der kommunalen Verwaltung liegen, sind die Maßnahmen häufig auf eine Kooperation mit anderen Akteuren ausgelegt. Anzuregen ist auch eine engere Zusammenarbeit mit Nachbarkommunen, zum Beispiel auf der Ebene der Verwaltungsverbände oder des Kreises.

Dieser Maßnahmenkatalog, inklusiv der individuellen Maßnahmenbeschreibung, stellt eine Momentaufnahme über aktuell als empfehlenswert einzustufende Klimaschutzmaßnahmen dar. Die Aktualität, die Prioritäten und die thematische Ausrichtung des Maßnahmenkataloges sind regelmäßig zu überprüfen und gegebenenfalls entsprechend anzupassen (siehe auch Controlling Konzept).

Zur Strukturierung wurde der Katalog in die Maßnahmenbereiche

1. Entwicklung, Planung und Raumordnung
Entwicklung von Konzepten und Strategien, Leitplanungen z.B. im Verkehrsbereich und konkrete Maßnahmen z. B. die Baukontrolle und die Verpflichtung von Bauherren
2. Kommunale Liegenschaften und Anlagen
alle Punkte rund um die Immobilien der Kommune und deren Betrieb, insbesondere Energie und Wasser
3. Ver- und Entsorgung
Versorgung mit Energie und Wasser, Abwasseraufbereitung und Abfallentsorgung
4. Mobilität
Mobilität der Verwaltung, ruhender Verkehr, nicht motorisierter Mobilität, motorisierter Individualverkehr, ÖPNV
5. Interne Organisation
interne Strukturen und Prozesse, Finanzierung
6. Kommunikation und Kooperation
Kooperation mit anderen Behörden, mit Wirtschaft, Gewerbe, Industrie sowie mit Bürgerinnen und Bürgern, Unterstützung privater Aktivitäten

unterteilt. Diese Unterteilung entspricht den Vorgaben des European Energy Award (eea). Dieses Vorgehen schafft zum einen eine Grundlage für den Vergleich mit anderen Kommunen und erleichtert zum anderen – sofern sich die Gemeinde Angelbachtal zu einer Teilnahme entschließt – den Einstieg in den eea und die Festlegung eines energiepolitischen Arbeitsprogramms. Unabhängig vom weiteren Vorgehen beschreibt der Maßnahmenkatalog einen spezifischen Handlungsrahmen, der es erlaubt, im Sinne der politischen Klimaschutzzielsetzung der Bundesregierung, CO₂-Emissionen auf kommunaler Ebene zu reduzieren bzw. zu vermeiden.

Die Gemeinde Angelbachtal ist dazu angehalten, die im Maßnahmenkatalog enthaltenen Klimaschutzmaßnahmen an geeigneter Stelle zur Abstimmung zu bringen bzw. den zuständigen Gremien vorzulegen und ein System einzuführen, das die Fortschreibung und kontinuierliche Umsetzung probater Maßnahmen zum Klimaschutz auch zukünftig gewährleistet. Die individuelle Maßnahmenplanung und -umsetzung, sowie das benötigte Controlling und die

dazugehörige Öffentlichkeitsarbeit zu jeder Maßnahme, sollen durch die jeweiligen Projekt- und Maßnahmenträger in Anlehnung an das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit eigenverantwortlich erstellt und kommuniziert werden. Von Seiten der Gemeinde ist eine geeignete Unterstützung zu gewährleisten.

9.1 Bisherige Klimaschutzaktivitäten

In der Gemeinde Angelbachtal gibt es an zentraler Stelle in unmittelbarer Nähe des Eingangs zu Schlosspark und Rathaus seit Oktober 2015 eine Ladesäule, über die sich sowohl Fahrzeuge (2 x 22 kW) als auch E-Bikes laden lassen. Zur Authentifizierung wird eine geeignete Karte benötigt, der Strom wird aber kostenfrei abgegeben. Die Kommune möchte für die eigenen Belange in naher Zukunft ein Elektrofahrzeug anschaffen. Als weitere Maßnahme im Bereich der Mobilität unterstützt und bewirbt die Gemeinde das Projekt TwoGo der SAP AG. Dieses fördert die Gründung von Fahrgemeinschaften durch die Bereitstellung einer entsprechenden (Internet)Plattform sowie durch geeignete Stellflächen an ausgesuchten Treffpunkten (P & M Plätze). Als Maßnahmen aus dem 2016 verabschiedeten Lärmaktionsplan sind Teilbereiche der Durchgangsstraße auf Tempo 30 reduziert. Vom Bau einer Umgehungsstraße für den Ortsteil Michelfeld wurde wegen des hohen Landschaftsverbrauchs und der anzunehmenden Kosten Abstand genommen. Eine Umgehung des Ortsteils Eichtersheim ist im Verkehrswegeplan 2030 beantragt. Für die Nutzung von Fahrrädern stehen in weiten Teilen der Kommune eigene Verkehrsflächen zur Verfügung. Es handelt sich dabei um eine ehemalige Bahnstrecke. Dort wo diese Strecken nicht zur Verfügung stehen, kann auf Nebenstraßen ausgewichen werden, so dass die Nutzung der vielbefahrenen Durchgangsstraßen nicht unbedingt notwendig ist. Letzteres setzt allerdings gute Ortskenntnisse voraus.

Die Gemeinde versorgt ihre Gebäude durch ein Ökostromprodukt. Sehr große Flächenanteile der kommunalen Liegenschaften werden über eine zentrale Holzhackschnitzelheizung beheizt. Die Hackschnitzel werden weitestgehend aus eigenem Gehölzschnitt selbst hergestellt. Für die Trocknung und Lagerung wurden geeignete Flächen bzw. Anlagen angelegt. Eine Sanierung des historischen Rathauses im Schlosspark ist geplant und wird aktuell vorbereitet. Die Straßenbeleuchtung hat noch einen sehr hohen spezifischen Verbrauchswert von 71 kWh je Einwohner. Eine Sanierung soll mit Hilfe der Bundesförderung in Angriff genommen werden.

Eine Energie- und Sanierungsberatung für Bürgerinnen und Bürger wird monatlich im Rathaus angeboten. Die Durchführung der Beratung erfolgt über Berater der KliBA.

Obwohl es sich um eine ländlich geprägte Kommune handelt, liegen sowohl die spezifische Fläche bei den Solarthermieanlagen mit 0,136 m² je Einwohner als auch die installierte PV-Leistung mit 319 W je Einwohner deutlich unter den bundesdeutschen Durchschnittswerten von 0,236 m² und 484 W je Einwohner. Dies ist umso bemerkenswerter, als weitere Potenziale zur erneuerbaren Energieerzeugung kaum vorhanden sind.

9.2 Maßnahmenentwicklung

Um einen Maßnahmenkatalog entwickeln zu können, der zum einen auf die Angelbachtal zugeschnitten ist und zum anderen auch die notwendige Akzeptanz findet, wurden verschiedene Akteure eingebunden. Bekannt gemacht wurde das Projekt in der Bürgerversammlung am 29.09.2016. Es wurden anschließend zwei öffentliche Veranstaltungen durchgeführt und eine kontinuierliche Rückkopplung über Kontaktadressen bei der Kommune und der Nachhaltigen Stadt der EnBW angeboten. Wesentliche Grundlage für die Maßnahmenzusam-

menstellung waren die öffentlichen Veranstaltungen, die sich primär an die Bürgerinnen und Bürger richteten. Neben Informationen zum Projekt und ersten klimaschutzrelevanten Zahlen zur Kommune bot bereits die Auftaktveranstaltung die Möglichkeit für eine umfassende Rückkopplung seitens der Anwesenden. Vertieft wurden die hier genannten Schwerpunkte in einer Informationsveranstaltung, in der breiter Raum zur Diskussion und zum Einbringen weiterer Ideen gegeben war. Nähere Ausführungen zu den partizipativen Aspekten macht Kapitel 8. Weitere Anregungen für Maßnahmen leiten sich aus den Gesprächen mit der Verwaltung ab.

Die entsprechenden Vorschläge bzw. Ansätze für Maßnahmen wurden aufgegriffen, strukturiert und in Form eines einheitlichen Rasters dargestellt. Die Darstellung der Maßnahmen erfolgt im Konzept in Form von Maßnahmenblättern, die neben einer Kurzbeschreibung auch weitere wichtige Kriterien sowie ein grafisches Maßnahmenprofil beinhalten. Eine genauere Beschreibung von Struktur und Kriterien ist in Kapitel 9.3 zu finden. Ergänzt wurden die gemachten Maßnahmenvorschläge, durch Maßnahmen aus dem umfangreichen Katalog der Abteilung Nachhaltige Stadt. Die Wahl der Punkte orientiert sich dabei an den Ergebnissen der im Rahmen der Konzepterstellung durchgeführten Analyse.

9.3 Maßnahmendarstellung

Die Angaben zu den einzelnen Maßnahmen wurden, soweit möglich, in einer einheitlichen Tabellenform zusammengefasst. Als Beispiel zeigt Tabelle 9-1 nur die Gliederungspunkte ohne inhaltliche Angaben. In den Kopfzeilen wird der Maßnahmenbereich (siehe Seite 89), die laufende Nummer der Maßnahme sowie der Maßnahmentitel angegeben. In der linken Spalte sind dann die einzelnen Kriterien genannt, auf die in der rechts stehenden Spalte inhaltlich eingegangen wird. Die Bezeichnungen wurden so gewählt, dass sie in der Regel selbsterklärend sind. Bei einigen Punkten ist dennoch eine kurze Erläuterung erforderlich.

Tabelle 9-1: Beispiel für die zusammenfassende Darstellung der einzelnen Maßnahmen

Maßnahmenbereich:		Laufende Nummer: X.X
Bezeichnung der Maßnahme:		
Ziel		
Zielgruppe		
Kurzbeschreibung		
Ausgangssituation		
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte		
mögliche Hemmnisse		
Ressourcen		
Personalfolgeaufwand		
Bearbeitungszeitraum		
Kosten		
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise		
Verantwortlichkeit		
Controlling	Indikatorwert	Zyklus

Der Punkt Ressourcen bezieht sich auf die Aufwendungen, die zur Initiierung der Maßnahme erforderlich ist. Das können zum Beispiel eigene Personalmittel, die Beauftragung von Dritten oder auch die Beschaffung von Objekten sein. Viele Maßnahmen müssen aber auch kontinuierlich fortgeführt werden. Hierzu ist in der Regel vor allem Personal erforderlich. Ent-

sprechende Einschätzungen sind unter dem Punkt Personalfolgeaufwand angegeben. In der Zeile Controlling werden erste Hinweise darauf gegeben, an Hand welcher Kriterien ein Erfolg zu bemessen ist (Indikatorwert) und in welchen Rhythmus die Kontrolle eingeplant werden soll (Zyklus).

Da es bei einem umfassenden Maßnahmenkatalog recht schwierig sein kann, die Maßnahmendarstellung, trotz der angestrebten Kürze der Zusammenfassung, zu überblicken, wurde die Tabelle durch ein Maßnahmenprofil (siehe Tabelle 9-2) ergänzt.

Die ersten 7 der in der linken Spalte genannten Punkte werden mit Zahlenangaben von Null bis 5 gekennzeichnet und das Ergebnis in Form eines Netzdiagramms dargestellt. Dabei stellt 5 die höchst mögliche positive Ausprägung der Position dar. Eine „ideale“ Maßnahme würde also eine auf der äußeren Linie verlaufende Kurve generieren. In der zweiten Spalte des Tabellenabschnitts sind mit wenigen Schlagworten Gründe für die jeweilige Einstufung angeführt.

Tabelle 9-2: Verkürzte Darstellung in Form eines Maßnahmenprofils.

Maßnahmenprofil	
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr
CO ₂ Einsparpotenzial	10 – 30 % Senkung des aktuellen Verbrauchs
Kosten/Nutzen	sehr gut, wenig Aufwand hohe Transparenz
Praktikabilität	gut bis sehr gut je nach Motivation der Mitarbeiter
Personalfolgeaufwand	< 10 Tage pa
Wertschöpfung	keine
Imagewirkung	sehr gut, pressewirksam, Ratsbeteiligung
Minderungskosten [€/t]	

Der für die Einordnung gewählte Bewertungsmaßstab ist der Tabelle 9-3 zu entnehmen.

Wegen der Problematik einer objektiven Einschätzung der Kriterien ergibt beim Bewertungsprozess eine absolute Quantifizierung der Ausprägung nicht unbedingt Sinn. Jedoch wird für die Bewertungskriterien

- **Umsetzungszeitraum,**
Beschreibt den abgeschätzten Zeitraum zur Umsetzung.
(bei Maßnahmen, die wiederholt durchgeführt werden sollten, bis zum Ende des ersten Durchlaufs)
- **CO₂-Einsparpotenzial,**
Das Einsparpotenzial wird prozentual zum Ausgangszustand abgeschätzt und gibt Auskunft über eine zu erwartende Reduktion der CO₂-Emissionen. Die Ausprägung wird relativ, d. h. für jede Maßnahme einzeln kontextbezogen bewertet und zusätzlich beschrieben.

- **Personalfolgeaufwand**

Hierbei wird in Stunden bzw. Personentagen abgeschätzt, welcher Arbeitsaufwand pro Jahr nach der Maßnahmenumsetzung für eine voraussichtlich weitere Begleitung oder Pflege durch Mitarbeiter entsteht.

in jeder Maßnahmenbeschreibung ein Weg zumindest zur näherungsweise Quantifizierung gesucht, sodass eine planerische Entscheidungsgrundlage für eine Maßnahmenpriorisierung möglich ist.

Tabelle 9-3: Maßstab der Kriterienbewertung.

Ausprägung	Umsetzungszeitraum [Jahren]	CO ₂ -Einsparpotenzial [%]	Kosten/Nutzenverhältnis	Praktikabilität	Personalfolgeaufwand [Tage/a]	regionale Wertschöpfung	Imagewirkung
5	< 1	81-100	sehr gut	sehr gut	<10	sehr gut	sehr gut
4	1 - 2	61-80	gut	gut	11-30	gut	gut
3	3 - 4	31-60	mittelmäßig	mittelmäßig	31-100	mittelmäßig	mittelmäßig
2	5 - 10	10-30	gering	gering	101-200	gering	gering
1	>10	<10	sehr gering	sehr gering	>200	sehr gering	sehr gering
0	nicht abschätzbar	nicht abschätzbar	nicht abschätzbar	nicht abschätzbar	nicht abschätzbar	nicht abschätzbar	nicht abschätzbar

Die jeweilige Maßnahmeneinschätzung für die Bewertungskriterien

- **Praktikabilität,**
Beschreibt in diesem Sinne den Grad der Umsetzbarkeit unter Berücksichtigung der vorhandenen Rahmenbedingungen und des innerhalb der Verwaltung vorzufindenden Knowhows.
- **Kosten-Nutzen,**
Hierbei werden, sofern möglich, die zu erwartenden Kosten im Verhältnis zur CO₂-Einsparung und zur erzielbaren Imagewirkung betrachtet.
- **regionale Wertschöpfung,**
Beschreibt näherungsweise die regionalen Geldströme, welche den im Gebiet der Kommune ansässigen Akteuren zugutekommen.
- **Imagewirkung,**
Beschreibt die zu erwartende Wirkung der Wahrnehmung eines aktiven Klimaschutzes nach innen und außen.

basieren größtenteils auf Erfahrungswerten und Beobachtungen, die in Zusammenhang mit der langjährigen Erfahrung im Umgang mit den Themenfeldern stehen.

Im Punkt 8 „Minderungskosten“ werden, soweit möglich, Angaben dazu gemacht, wie hoch die Kosten für die Reduktion der CO₂-Emissionen in Euro je Tonne (€/t) tatsächlich sind. Da bei vielen Maßnahmen sowohl die Höhe der Minderung als auch die Investitionskosten geschätzt werden müssen, ist die Angabe häufig durch eine hohe Unsicherheit gekennzeichnet.

net. Daher wurde aktuell auch auf eine Einordnung und Darstellung im Netzdiagramm verzichtet.

Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Bewertung einer Maßnahme allein auf Basis der grafischen Darstellung nicht möglich ist. Diese Darstellung soll nur einen einfachen und ersten Einblick ermöglichen. Es gibt zum Beispiel Maßnahmen wie die Teilnahme am eea-Prozess, die auf den ersten Blick, beispielsweise wegen des langen Umsetzungszeitraumes, weniger attraktiv erscheinen als Maßnahmen, die in kürzeren Zeiträumen abzuschließen sind. In der Regel zeigen gut angelegte Langzeitmaßnahmen aber schon im Verlauf der Umsetzung Wirkung, die dann auch nachhaltig ist, sodass die Bewertung insgesamt positiver ausfällt, als dies die grafische Darstellung auf den ersten Blick suggeriert. Gleiches gilt für die Maßnahmen, deren direkte Wirkung auf die Emissionsminderung nicht bezifferbar ist. Betroffen hiervon ist vor allem die Maßnahmengruppe zur Bewusstseinsbildung. Allgemein werden z. B. Schulprojekte zur Sensibilisierung der jungen Generation als sehr sinnvoll angesehen und es wird ihnen auch eine direkte Multiplikatorwirkung über die Elternhäuser zugesprochen. Eine konkrete, das heißt quantifizierbare Emissionsminderung kann seriös jedoch nicht angegeben werden.

9.4 Maßnahmenkatalog

9.4.1 Maßnahmenbereich 1: Entwicklungsplanung und Raumordnung

Maßnahmenbereich: 1 Entwicklungsplanung Raumordnung		Laufende Nummer: 1.1
Bezeichnung der Maßnahme:	klimagerechte Bauleitplanung	
Ziel	Möglichkeiten zur Nutzung von EE, Vermeidung unnötiger Folgekosten	
Zielgruppe	Bauherren, Erschließungsträger	
Kurzbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> > Vermeidung einer Bebauung von Nordhängen (keine passive Solarnutzung möglich) > Vermeidung einer Bebauung von Kaltluftammel- und Kaltluftstaugebieten > Vermeidung einer mehrgeschossigen Bebauung an oben genannten Zonen Schaffung der Voraussetzung einer solaren Nutzung am Gebäude durch z.B. > Festsetzung der Gebäudelängsachsen Ost-West (Grundlage für bestmögliche Besonnung) > Festsetzung von gestaffelten Gebäudehöhen > Festsetzen von entsprechenden Gebäudeabständen 	
Ausgangssituation	Als vorbereitende Angebotsplanung ist die verbindliche Bauleitplanung ggfs. bestrebt, vorhandenes Bauland bestmöglich im Sinne einer dichten Wohnbauentwicklung zu verwerten. Die Integration klimagerechter Belange war in der Vergangenheit nicht zwangsläufig in der Ausprägung gefordert, wie sie gegenwärtig vorgenommen werden kann.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	Beschlussvorlage erstellen	
mögliche Hemmnisse	Bei Erschließungen sind nicht die maximalen Gewinne zu erzielen	
Ressourcen		
Personalfolgeaufwand	ca. 5 Personenarbeitstage	
Bearbeitungszeitraum	ca. 3 – 4 Monate	
Kosten	Einmalig	Laufend
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	ggf. Kosten durch Einschränkungen beim Grundstückszuschnitt in jüngster Zeit wird auch die bewusste Ost-West-Ausrichtung von Dächern (Gebäudelängsachse in Nord-Süd-Richtung) genannt, da diese bei PV-Anlagen eine erhöhte Eigenstromnutzung ohne Speicher ermöglicht	
Verantwortlichkeit	Verwaltung	
Controlling	Indikatorwert Nutzung EE in Gebäuden	Zyklus 2 Jahre
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The values are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (3), Praktikabilität (2), Personalaufwand (1), Wertschöpfung (1), and Imagewirkung (1).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht abschätzbar	
Kosten/Nutzen	sehr gut, insbesondere für Bauherren	
Praktikabilität	mittelmäßig, Optimierungskriterien nicht einheitlich (siehe Anmerkungen)	
Personalfolgeaufwand	< 10 Tage	
Wertschöpfung	nicht quantifizierbar	
Imagewirkung	gut	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 1 Entwicklungsplanung Raumordnung		Laufende Nummer: 1.2
Bezeichnung der Maßnahme:	adaptive Baulandpreise	
Ziel	Festlegung der Baulandpreise entsprechend umzusetzender Baustandards	
Zielgruppe	Bauherren	
Kurzbeschreibung	Die kommunale Verwaltung sorgt dafür, dass die Baulandpreise, auch in attraktiven Gebieten, günstiger werden, wenn die Käufer in der Planung ihrer Immobilie Vorgaben in Bezug auf eine erhöhte Energieeffizienz berücksichtigen. Es sind nach Bauabschluss entsprechende Nachweise zu erbringen.	
Ausgangssituation	Baulandpreise wurden bislang nahezu einheitlich für das zu entwickelnde Baugebiet festgelegt. Unterscheidungen bezüglich der beabsichtigten umzusetzenden Baustandards wurden nicht getroffen.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Energieeffizienzvorgaben für Neubaugebiete bzw. Sanierungsgebiete schaffen > Höhe, Art und Weise der Ermäßigungen festlegen > energetische Ausrichtung der Häuser im Baugebiet bei Planaufstellung/-änderung berücksichtigen > Informationsveranstaltungen für Bürger und Interessierte durchführen 	
mögliche Hemmnisse	Attraktivität des Standorts wird ggf. geschmälert	
Ressourcen	10 Tage zur Aufstellung und Abstimmung der Kriterien	
Personalfolgeaufwand	ca. 5 Personenarbeitstage	
Bearbeitungszeitraum	ca. 6 Monate	
Kosten	Einmalig	Einmalig
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Die festzulegenden Kriterien sollen natürlich weiterführende Anforderungen als die verbindlichen gesetzlichen Vorgaben umfassen.	
Verantwortlichkeit	Mitarbeiter der Bauverwaltung	
Controlling	Indikatorwert rechtskräftiger Plan	Zyklus jeweils bei Änderung bzw. Neuaufstellung
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria, with a scale from 0 to 5. The scores are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (3), Kosten/Nutzen (4), Praktikabilität (3), Personalaufwand (3), Wertschöpfung (3), and Imagewirkung (3).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht abschätzbar	
Kosten/Nutzen	sehr gut, Maßnahmendurchführung durch Bauherren	
Praktikabilität	gut, da feste Vorgaben selbstverpflichtender Einhaltung; Kontrolle muss gewährleistet sein	
Personalfolgeaufwand	je Baugebiet 10 Tage/a	
Wertschöpfung	nicht abschätzbar	
Imagewirkung	gut, pressewirksam	
Minderungskosten		

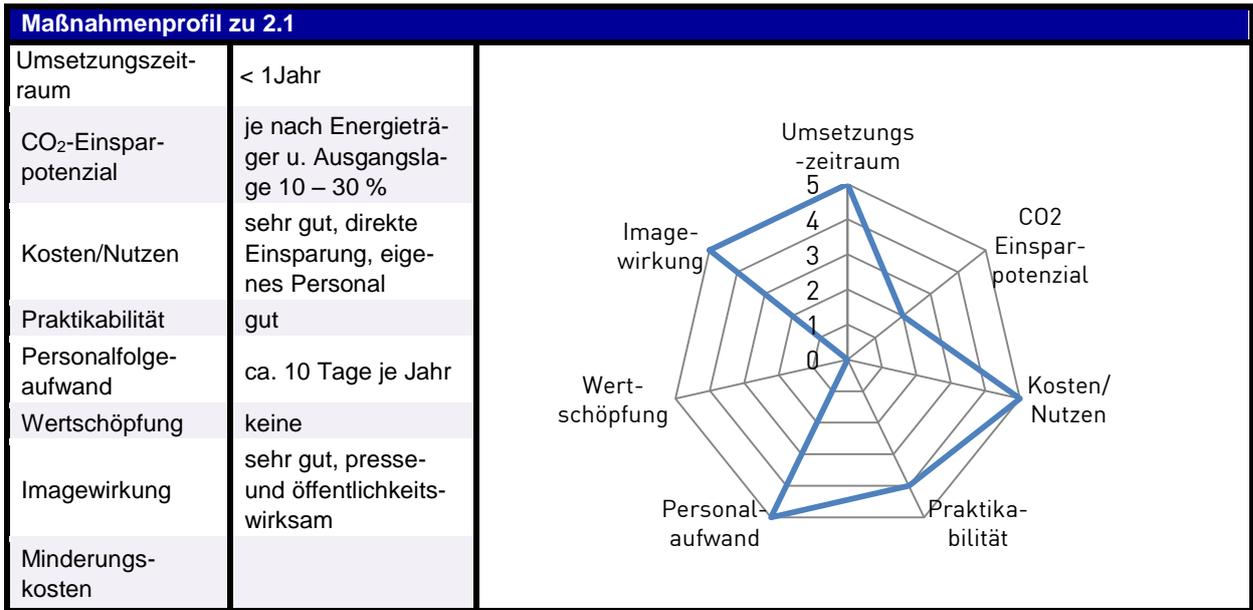
Maßnahmenbereich: 1 Entwicklungsplanung Raumordnung		Laufende Nummer: 1.3
Bezeichnung der Maßnahme: Leerstands- und Baulückenkataster		
Ziel	Inwertsetzung leerstehender Immobilien, Verdichtung der Bebauung	
Zielgruppe	Immobilienentwickler und Investoren	
Kurzbeschreibung	Mit der Erstellung des Leerstands- und Baulückenkatasters soll die Kommune bzw. deren zuständige Verwaltungsabteilung ein Werkzeug an die Hand bekommen, das es erlaubt, auf einen Blick festzustellen, wo innerhalb des gebauten Bestands Flächen zur Verfügung stehen, die einer neuen Nutzung zugeführt werden können. Die Inwertsetzung leerstehender Immobilien steigert nicht nur die Einnahmenseite der Kommune (Abgaben, Gebühren etc.) sondern ist auch dem Image der Kommune und des jeweiligen Ortsteils zuträglich. Ferner können durch die Wiedernutzung von Leerstandsimmobilien im Vergleich zur Flächenentwicklung auf der grünen Wiese am Rand des Siedlungsgebietes Wegestrecken reduziert werden und somit ein aktiver Beitrag zur Senkung des CO ₂ -Ausstoßes geleistet werden.	
Ausgangssituation	neuer Wohnraum wird in der Regel durch die Ausweisung von Neubaugebieten geschaffen, ältere Siedlungsgebiete verlieren an Attraktivität	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Bestandsaufnahme für die gesamte Kommune > Kategorisierung des Bestandes nach planungsrechtlicher Zulässigkeit einer Wiedernutzung sowie deren ökologischen Beiträgen (CO₂-Ausstoß etc.) > gezielte Ansprache der entsprechenden Eigentümer und ggfs. Angebot der bevorzugten Unterstützung bei konkreten Entwicklungsmaßnahmen 	
mögliche Hemmnisse	Eigentumsverhältnisse, Datenschutz	
Ressourcen	EDV und Personalmittel für die Erstellung	
Personalfolgeaufwand	ca. 10 Arbeitstage	
Bearbeitungszeitraum	< 1 Jahr	
Kosten	Einmalig	Laufend
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Falls dies datentechnisch möglich ist, kann das Kataster auch zum Sanierungskataster ausgebaut werden. Dann sind auch der allgemeine Gebäudezustand und z. B. Art und Alter der Heizanlagen mit aufzunehmen. In Verbindung mit dem laufenden Landessanierungsprogramm sollten sich viele Synergien erschließen.	
Verantwortlichkeit	Planungsabteilung bzw. Vergabe	
Controlling	Indikatorwert Bestandsaufnahme, Brachflächen bzw. Leerstandsimmobilien	Zyklus jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	
CO ₂ -Einsparpotenzial	abhängig von Leerstandsquote und letztendliche Nutzung der Immobilie	
Kosten/Nutzen	mittelmäßig	
Praktikabilität	gut	
Personalfolgeaufwand	< 10 Tage / a	
Wertschöpfung	abhängig von Leerstandsquote	
Imagewirkung	gut	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 1 Entwicklungsplanung Raumordnung		Laufende Nummer: 1.4
Bezeichnung der Maßnahme:	Teilnahme an / Aufbau von interkommunalen Netzwerken	
Ziel	Vereinfachung der Weiterentwicklung durch Erfahrungsaustausch und Kooperation mit andern Kommunen	
Zielgruppe	Verwaltung / Verwaltungsmitarbeiter	
Kurzbeschreibung	Erfahrungsgemäß sind die zu bearbeitenden Problemstellungen in den einzelnen Verwaltungen recht ähnlich. Beeinflusst von den Vorgaben der Verwaltungsspitze und dem beruflichen Werdegang der Mitarbeiter bilden sich aber Schwerpunkte aus. Es ist sehr hilfreich, die entsprechenden Erfahrungen mit den Kolleginnen und Kollegen anderer Verwaltungen auszutauschen. Um den Ablauf zu erleichtern, kann es sinnvoll sein, sich externer Expertise zur Moderation und Organisation eines solchen Netzwerks zu bedienen.	
Ausgangssituation	Ähnliche Problemlagen in den kommunalen Verwaltungen aber wenig Austausch nach außen	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Ansprache umliegender Kommunen > Festlegung des Personenkreises > Abfrage bzw. Festlegung eines Themas zum ersten Treffen > Einladung und Organisation des Treffens > Vereinbarung der weiteren Vorgehensweise 	
mögliche Hemmnisse	zusätzliche Arbeit, wenig Entgegenkommen umliegender Kommunen	
Ressourcen	ca. 10 Arbeitstage zur Organisation	
Personalfolgeaufwand	3 Personenarbeitstage je Arbeitsschwerpunkt	
Bearbeitungszeitraum	6 Monate	
Kosten	Einmalig	Laufend
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Alternativ zur Initiierung eines Netzwerkes kann auch die Teilnahme an bereits organisierten „Effizienznetzwerken“ wahrgenommen werden. Wichtig ist eine Teilnahme „auf Augenhöhe“. Wesentliche Elemente der Vernetzung können auch konkrete Angebote wie zum Beispiel die Schulung des technischen Personals (Hausmeisterschulungen) sein.	
Verantwortlichkeit	Verwaltung ggf. Netzwerkmanager	
Controlling	Indikatorwert Akzeptanz der Netzwerktreffen, Wahrnehmung der Teilnehmer	Zyklus Jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The values are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (4), Praktikabilität (3), Personalaufwand (2), Wertschöpfung (1), and Imagewirkung (1).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht abschätzbar	
Kosten/Nutzen	sehr gut, nur Personalkosten bei gleichzeitig hohem Informationsgehalt	
Praktikabilität	gut, lediglich der Zeitfaktor schlägt negativ zu Buche	
Personalfolgeaufwand	3 Personentage pro Treffen	
Wertschöpfung	keine	
Imagewirkung	gut	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 1 Entwicklungsplanung Raumordnung		Laufende Nummer: 1.5
Bezeichnung der Maßnahme: Erhaltung des Baumbestandes zur CO ₂ Speicherung		
Ziel	Sicherung des Baumbestandes innerhalb der Kommune	
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger, ortsansässige Unternehmen	
Kurzbeschreibung	Es soll über eine entsprechende Informationspflicht dafür gesorgt werden, dass existierende Baumbestände vor allem auch in den Siedlungsgebieten nicht ohne Beleg für die Notwendigkeit aufgegeben werden. In entsprechenden Fällen ist eine geeignete Kompensation vorzusehen. Von Seiten der Gemeinde sollte eine Selbstverpflichtung herausgegeben werden.	
Ausgangssituation	Bisher werden gerade ältere Baumbestände in Siedlungsgebieten häufig wegen der steigenden „Bewirtschaftungskosten“ (Pflegeschnitt, Laub, etc.) gerne aufgegeben.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Erstellung eines Satzungsentwurfs > Diskussion mit allen Beteiligten > Beratung im Gemeinderat bzw. Ausschuss > Entscheidung über die Satzung > Veröffentlichung und Durchsetzung 	
mögliche Hemmnisse	zusätzliche Bürokratie und neue Konflikte	
Ressourcen	ca. 15 Arbeitstage zur Erstellung	
Personalfolgeaufwand	Kontroll- und Schlichtungstätigkeiten (5 Tage pa)	
Bearbeitungszeitraum	6 Monate	
Kosten	Einmalig	Laufend
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Speicherung von 15kg bis 30 kg CO ₂ je Jahr (bei älteren Bäumen) siehe: Bayrische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft Merkblatt 27 Baumkataster werden in den Gemeinden aus Gründen der Verkehrssicherung erstellt bzw. gepflegt. Die Maßnahme bezieht sich auch auf private Flächen.	
Verantwortlichkeit	Verwaltung	
Controlling	Indikatorwert Akzeptanz der Satzung Anzahl der Anträge und Bescheide	Zyklus Jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht abschätzbar	
Kosten/Nutzen	sehr gut, nur Personalkosten	
Praktikabilität	gut, lediglich der Zeitfaktor schlägt negativ zu Buche	
Personalfolgeaufwand	5 Tage pa	
Wertschöpfung	keine	
Imagewirkung	mittel, je nach Standpunkt	
Minderungskosten		

9.4.2 Maßnahmenbereich 2: Kommunale Gebäude und Anlagen

Maßnahmenbereich: 2 Kommunale Gebäude, Anlagen		Laufende Nummer: 2.1
Bezeichnung der Maßnahme:	systematisches Energiecontrolling / Energiemanagement	
Ziel	Übersicht und kontinuierliche Kontrolle des Verbrauchs / der Kennzahlen	
Zielgruppe	Mitarbeiter Gebäudemanagement / Politik	
Kurzbeschreibung	regelmäßige Erfassung der Verbrauchswerte für Strom, Heizwärme und Wasser für alle kommunalen Gebäude und Liegenschaften, Bildung von Kennzahlen, Abgleich der Kennzahlen mit anderen Kommunen, Vergleich der eigenen Werte untereinander (Trendanalyse). ggf. Einführung eines kommunalen Energiemanagements (Eigenständig oder über Gebäudeleittechnik (GLT))	
Ausgangssituation	Die Daten des Nahwärmenetzes werden erfasst und sind bekannt. Auch die Daten der übrigen Liegenschaften sind in der Verwaltung bekannt. Die Daten wurden für das Klimaschutzkonzept zusammengetragen und in einer einheitlichen Form ausgewertet. Bisher erfolgt von Seiten der Verwaltung keine weitergehende systematische Analyse.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Erfassung der Gebäude in Listenform (Bezeichnung, Lage, Ansprechpartner > Festlegung der Bezugswerte (beheizte BGF, Fläche Schwimmbad, etc.) > organisatorische Maßnahmen zur Erfassung der Zählerwerte (Dienstabweisungen Hausmeisterlisten, etc.) zeitliche Folge siehe Hinweise, > Entwicklung eines auch für Laien verständlichen Energieberichts, > Struktur zur Nachsteuerung bei Abweichungen entwickeln 	
mögliche Hemmnisse	Widerstände bei Mitarbeitern (Hausmeister); Desinteresse in der Politik; (bisher) zu komplexe Darstellung von Ergebnissen	
Ressourcen	10 bis 30 Personentage, ggf. zusätzliche Zählpunkte	
Personalfolgeaufwand	ca. 10 Personentage je Jahr	
Bearbeitungszeitraum	1 Jahr	
Kosten	Einmalig: je nach Ausgangssituation	Laufend: ggf. Lizenzgebühren oder Beauftragung
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Intervall zur Datenerhebung Heizwärme bis 200 KW Anschlusswert monatlich bis 3.000 KW Anschlusswert wöchentlich über 3.000 KW Anschlusswert täglich Intervalle zur Datenerhebung Stromverbrauch bis 10.000 kWh/a monatlich bis 25.000 kWh/a wöchentlich über 25.000 kWh/a täglich	
Verantwortlichkeit	Abteilung Gebäudewirtschaft	
Controlling	Indikatorwert Kennwerte, Energieberichte	Zyklus jährliche Berichte (sonst siehe oben)



Maßnahmenbereich: 2 Kommunale Gebäude, Anlagen		Laufende Nummer: 2.2
Bezeichnung der Maßnahme:	Sanierung der eigenen Liegenschaften	
Ziel	energetische Inwertsetzung der eigenen Liegenschaften	
Zielgruppe	Verwaltung und Politik	
Kurzbeschreibung	Die eigenen Liegenschaften sollten hinsichtlich des Baustandards und der eingebauten Technik unter energetischen Gesichtspunkten auf einen aktuellen Stand gebracht werden.	
Ausgangssituation	Die bei der Konzepterstellung ermittelten Kennwerte legen zumindest zum Teil einen dringenden Handlungsbedarf nahe. Auch wenn mit dem Einsatz von erneuerbaren Brennstoffen die CO ₂ -Emissionen massiv sinken, steht ein zu hoher Verbrauch einer umfassenden Klimaschutzpolitik entgegen, da auch Holz nur in endlichen Mengen energetisch genutzt werden kann.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Festlegung der weiteren Vorgehensweise auf Basis der Handlungsempfehlungen (Beschlüsse der Gremien), > Bereitstellung der Mittel, > ggf. Beantragung von Fördermitteln, > Ausschreibung und Umsetzung 	
mögliche Hemmnisse	verschiedene Handlungskonzepte, fehlende Mittel	
Ressourcen	Sanierungskosten	
Personalfolgeaufwand		
Bearbeitungszeitraum		
Kosten	Einmalig: je nach Handlungskonzept	Laufend: Reduktion der Energie und Betriebskosten
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Die vorliegenden Kennwerte legen zumindest zum Teil einen akuten Handlungsbedarf nahe. Die Maßnahme steht in enger Verbindung mit der Maßnahme 2.1. Zum Teil sind bereits umfassende technische Einrichtungen zur Beeinflussung des Verbrauchs vorhanden. Sie funktionieren, wie zum Beispiel in der Schule, aber nicht wie erforderlich. Beim Kindergarten Dorfmitte gibt es sowohl technische als auch hygienische Probleme.	
Verantwortlichkeit	Abteilung Gebäudewirtschaft	
Controlling	Indikatorwert Kennwerte,	Zyklus jährliche Berichte (sonst siehe oben)
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	3 bis 4 Jahre (Daueraufgabe)	
CO ₂ -Einsparpotenzial	je nach Energieträger u. Ausgangslage 30 – 100 %	
Kosten/Nutzen	gut, direkte Einsparung, eigenes Personal	
Praktikabilität	gut	
Personalfolgeaufwand	ca. 10 Tage je Jahr	
Wertschöpfung	bei lokalen Firmen sehr gut sonst gering	
Imagewirkung	sehr gut, presse- und öffentlichkeitswirksam	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 3 Versorgung, Entsorgung		Laufende Nummer: 2.3
Bezeichnung der Maßnahme:	CO₂-arme Versorgung der öffentlichen Liegenschaften	
Ziel	CO ₂ -arme Versorgung der öffentlichen Gebäude	
Zielgruppe	Verwaltung	
Kurzbeschreibung	Strom und Wärme für öffentliche Gebäude sollen möglichst CO ₂ -arm bereitgestellt werden. Möglichkeiten hierzu bestehen zum einen über den Bezug entsprechender Produkte oder die Bereitstellung aus eigenen Ressourcen. Zu prüfen sind auch der Einsatz von KWK-Lösungen und der Ausbau einer erneuerbaren Erzeugung am oder auf dem Gebäude.	
Ausgangssituation	Die wesentlichen Gebäude in Angelbachtal werden über Hackschnitzel im Nahwärmeverbund beheizt. Die Hackschnitzel werden aus eigenem Material erzeugt. Bei der elektrischen Energie wird ein Ökostromprodukt bezogen. Vor diesem Hintergrund dient die Maßnahme eher der Erinnerung, zukünftige Veränderungen und Möglichkeiten nicht aus dem Auge zu verlieren.	
Handlungsschritte/ Umsetzungs Schritte	<ul style="list-style-type: none"> > generelle Überprüfung der Möglichkeiten insbesondere in Verbindung mit den weiteren Maßnahmen des Bereichs 2, > Anstoß entsprechender Projekte bzw. Abschluss entsprechender Verträge. 	
mögliche Hemmnisse	höherer Preis, ideologische Gründe	
Ressourcen	je nach Ausgestaltung der Konzeptionen	
Personalfolgeaufwand	kein zusätzlicher	
Bearbeitungszeitraum	Abhängig vom Ausschreibungs- bzw. Projektintervall	
Kosten	Einmalig: keine	Laufend: siehe Anmerkungen
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	ca. 5 % Mehrkosten bei einfachen Ökostrom-Zertifikaten bis ca. 20 % Mehrkosten bei Produkten mit gezielten Investitionen in der Region Bei Projekten sind individuelle Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zu veranlassen.	
Verantwortlichkeit	Abteilung Beschaffung	
Controlling	Indikatorwert CO ₂ -Bilanz der Verwaltung	Zyklus 2 jährlich mindestens im Rahmen der CO ₂ -Bilanz
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	1-2 Jahre	
CO ₂ -Einsparpotenzial	ca. 90%	
Kosten/Nutzen	gut, je nach Ausprägung der Maßnahme	
Praktikabilität	gut	
Personalfolgeaufwand	keiner	
Wertschöpfung	je nach Lösung gut	
Imagewirkung	sehr gut	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 2 Kommunale Gebäude, Anlagen		Laufende Nummer: 2.4
Bezeichnung der Maßnahme:	Umstellung der Innenbeleuchtung auf LED-Technik	
Ziel	Senkung des Stromverbrauchs durch neue Beleuchtungstechnik	
Zielgruppe	eigene Gebäude, Innen- und Außenbeleuchtung	
Kurzbeschreibung	Der Austausch älterer Beleuchtungsanlagen gegen neue energieeffiziente Geräte (in der Regel LED-Technik) bringt deutliche Einsparungen beim Stromverbrauch. Das gilt insbesondere bei Leuchten mit langer Brenndauer (Flure, Außenbeleuchtung, etc.). LED-Technik eignet sich auch deutlich besser für Leuchten mit häufigen Schaltzyklen (Bewegungsmelder).	
Ausgangssituation	Überwiegend sind noch herkömmliche Langfeldleuchten in Betrieb. Insbesondere im Rathaus und in der Schule werden einzelne Bereiche auch bei Tageslicht künstlich beleuchtet.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Erfassung der Brennstellen inklusive der aktuellen Leuchtmittel > Aufstellung eines Masterplans „Beleuchtung“ > Systematischer Tausch ggf. mit Unterstützung von Fördermitteln 	
mögliche Hemmnisse	Ressentiments gegen die Technik, Preise bei Investition	
Ressourcen	10 bis 30 Personentage	
Personalfolgeaufwand	keiner	
Bearbeitungszeitraum	< 1 Jahr	
Kosten	Einmalig: je nach Ausgangssituation	Laufend: Einsparungen bei Energiekosten
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Folgekosten sinken, da LED langlebiger bei entsprechender Ausgangssituation Fördermöglichkeiten über Klimaschutzinitiative Bund	
Verantwortlichkeit	Abteilung Gebäudewirtschaft / Beschaffung	
Controlling	Indikatorwert Stromverbrauch	Zyklus jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The scores are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (3), Praktikabilität (3), Personalaufwand (1), Wertschöpfung (2), and Imagewirkung (4).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	je nach Ausgangslage 30 – 60 %	
Kosten/Nutzen	mittel mit Förderung gut	
Praktikabilität	gut	
Personalfolgeaufwand	keiner	
Wertschöpfung	gering	
Imagewirkung	sehr gut, presse- und öffentlichkeitswirksam	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 2 Kommunale Gebäude, Anlagen		Laufende Nummer: 2.5
Bezeichnung der Maßnahme: Erneuerung der Straßenbeleuchtung		
Ziel	Senkung des Stromverbrauchs durch neue Beleuchtungstechnik	
Zielgruppe	alle Bürger	
Kurzbeschreibung	Der Austausch älterer Beleuchtungsanlagen gegen neue energieeffiziente Geräte (in der Regel LED-Technik) bringt deutliche Einsparungen beim Stromverbrauch. Zusätzlich lassen sich neu Aspekte wie bedarfsgerechte Steuerung oder Dimmung berücksichtigen.	
Ausgangssituation	Die Straßenbeleuchtung weist einen vergleichsweise hohen Kennwert von 71 kWh pro Einwohner auf, der nicht über strukturelle Punkte wie zum Beispiel große Gewerbegebiete und / oder Plätze erklärt werden kann. 68 der 882 Lichtpunkte sind mit LED-Technik ausgestattet.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Erfassung der Brennstellen inklusive der aktuellen Leuchtmittel > Aufstellung eines Masterplans „Beleuchtung“ > systematischer Tausch ggf. mit Unterstützung von Fördermitteln 	
mögliche Hemmnisse	Preise bei Investition	
Ressourcen	aktuell ca. 500 € je Brennstelle	
Personalfolgeaufwand	keiner	
Bearbeitungszeitraum	1 – 2 Jahre	
Kosten	Einmalig: je nach Ausgangssituation	Laufend: Einsparungen bei Energie- u. Betriebskosten
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Folgekosten sinken, da LED langlebiger Mit einer durchgehenden Beleuchtung auf LED-Basis werden erfahrungsgemäß Kennwerte von 15 kWh bis 25 kWh je Einwohner erreicht.	
Verantwortlichkeit	Verwaltung	
Controlling	Indikatorwert Kennwerte: kWh/Brennstelle oder auch Bewirtschaftungskosten je Brennstelle	Zyklus jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	1-2 Jahre	
CO ₂ -Einsparpotenzial	je nach Ausgangslage 50 – 70 %	
Kosten/Nutzen	mittel mit Förderung gut	
Praktikabilität	gut	
Personalfolgeaufwand	keiner	
Wertschöpfung	gering	
Imagewirkung	sehr gut, presse- und öffentlichkeitswirksam	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 2 Kommunale Gebäude, Anlagen		Laufende Nummer: 2.6
Bezeichnung der Maßnahme:	Standards für kommunale Neubauten und Sanierungen	
Ziel	Erstellung von Handlungsempfehlungen zur Gebäudesanierung, die über das gesetzlich geforderte Maß hinausgehen.	
Zielgruppe	Verwaltung, Politik	
Kurzbeschreibung	Eine Schaffung von Sanierungsstandards, die bei einem Neubau oder einer Sanierung von Bestandsgebäuden der Kommune greifen und umgesetzt werden müssen. Möglichst orientieren sich diese Standards an der nächsten EnEV und werden entsprechend erneuert.	
Ausgangssituation	Häufig führen begrenzte Mittel zu Einschränkungen insbesondere bei den energetischen Aspekten der Bauplanungen und –ausführungen.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Diskussion um die entsprechenden Festlegungen > Erstellung einer Beschlussvorlage > Beschlussfassung in den Gremien > Umsetzung 	
mögliche Hemmnisse	Bedenken wegen der Bindung, fehlende Mehrheiten	
Ressourcen		
Personalfolgeaufwand	10 – 20 Arbeitstage	
Bearbeitungszeitraum	1 Jahr	
Kosten	Einmalig: ggf. Mehrkosten bei Invest	Laufend: keine; Einsparungen durch verringerte Betriebskosten
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Die Maßnahme stellt die energetischen Aspekte in den Vordergrund und schützt diese vor einer Abwertung im Fall einer Mittelknappheit.	
Verantwortlichkeit	Abteilung Gebäudewirtschaft	
Controlling	Indikatorwert THG Bilanz der Verwaltung	Zyklus mit CO ₂ -Bilanz
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria, with a scale from 0 to 5. The values are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/ Nutzen (3), Praktikabilität (3), Personalaufwand (2), Wertschöpfung (2), and Imagewirkung (2).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	direkt keine	
Kosten/Nutzen	mittel	
Praktikabilität	gut	
Personalfolgeaufwand	durch Controlling-Aufgaben und Erneuerung der Standards: 10 Tage/a	
Wertschöpfung	höher als bei Sanierung lediglich nach geforderten Standards	
Imagewirkung	mittelmäßig, Vorbildfunktion und pressewirksam	
Minderungskosten		

9.4.3 Maßnahmenbereich 3: Versorgung und Entsorgung

Maßnahmenbereich: 3 Versorgung, Entsorgung		Laufende Nummer: 3.1
Bezeichnung der Maßnahme:	eigene Biomasse energetisch nutzen	
Ziel	energetische Verwertung des bei der Kommune anfallenden Grünschnitts	
Zielgruppe	Verwaltung	
Kurzbeschreibung	Die energetische Umsetzung hat im Bereich der thermischen Verwertung von Gehölzschnitt die größten Erfolgchancen. Die aus den ausgeprägten Baumbeständen in Parks und entlang der Bachläufe gewonnenen Holzeinschnitte sollen umfassend zur Energiegewinnung genutzt werden.	
Ausgangssituation	Es gibt bereits eine Hackschnitzelanlage. Die Gemeinde erzeugt das Brennmaterial zum größten Teil selbst und hat entsprechende Möglichkeiten zur Trocknung und Lagerung eingerichtet.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Aktuell herrscht hier kein Handlungsbedarf, da das Material in vorbildlicher Weise verwertet wird. 	
mögliche Hemmnisse	Aufwand beim Handling, ggf. Kosten bei Preisverschiebungen der Energieträger	
Ressourcen		
Personalfolgeaufwand	ca. 10 – 20 Personenarbeitstage	
Bearbeitungszeitraum	< 1 Jahr	
Kosten	Einmalig: ggf. Investitionen in Geräte	Laufend: keine, Kosteneinsparung da lokaler Brennstoff
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Die Maßnahme ist nur der Vollständigkeit halber angeführt und soll daran erinnern, die praktizierte beispielhafte Handlungsweise beizubehalten oder z. B. bei Sanierungen noch weiter auszubauen.	
Verantwortlichkeit	Abteilung Beschaffung	
Controlling	Indikatorwert CO ₂ -Bilanz der Verwaltung	Zyklus mit CO ₂ -Bilanz
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the following approximate scores for each criterion (scale 0-5):</p> <ul style="list-style-type: none"> Umsetzungszeitraum: 5 CO2 Einsparpotenzial: 4 Kosten/ Nutzen: 4 Praktikabilität: 4 Personalaufwand: 4 Wertschöpfung: 4 Imagewirkung: 5
CO ₂ -Einsparpotenzial	je nach zuvor eingesetztem Energieträger hoch bis sehr hoch	
Kosten/Nutzen	gut, da der Brennstoff ohnehin anfällt. Kosten für Heizungsumbau jedoch hoch,	
Praktikabilität	gut	
Personalfolgeaufwand	keiner	
Wertschöpfung	gut, sofern lokale Unternehmen involviert	
Imagewirkung	sehr gut, hochgradig pressewirksam	
Minderungskosten		

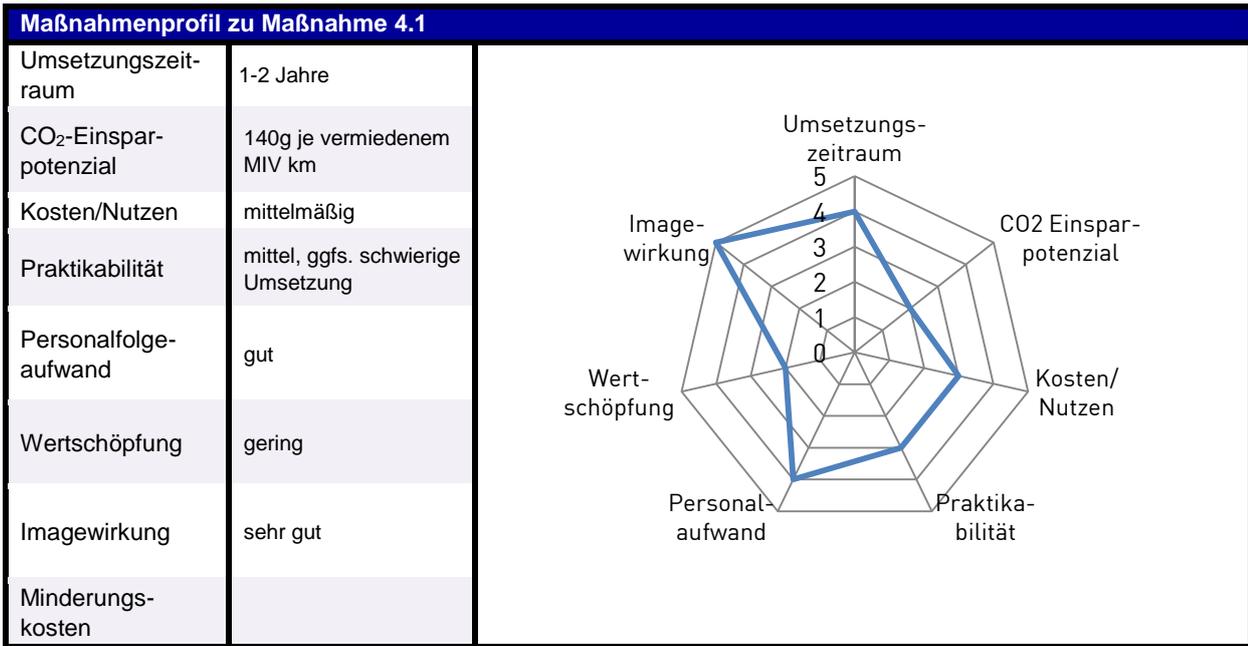
Maßnahmenbereich: 3 Versorgung, Entsorgung		Laufende Nummer: 3.2
Bezeichnung der Maßnahme:	gemeinschaftliche Energieversorgung von Neu- und Umbauprojekten	
Ziel	Nutzung von „energetischen Synergien“ bei Entwicklung oder Sanierung von Quartieren	
Zielgruppe	Hausbesitzer; Bürgerinnen und Bürger	
Kurzbeschreibung	<p>Ähnlich Nahwärmenetzen sollen bei solchen Projekten elektrische und thermische Energie zentral in einem Punkt erzeugt und dann an die angeschlossenen Gebäude verteilt werden.</p> <p>Wichtig ist vorrangig die Planung solcher Konzepte, damit diese auch zeitnah in Umsetzung gebracht werden können.</p> <p>Gegenwärtig ist hierfür u. U. die Förderung der anfänglichen Planungsleistungen über das Programm 432 „Energetische Stadtsanierung“ der KfW geeignet.</p>	
Ausgangssituation	In der Regel werden Gebäude und Liegenschaften durch Einzelanlagen versorgt.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Austausch mit Anwohnern und Nutzern hinsichtlich planerischen Belangen > Beschlussvorlage erstellen > gegebenenfalls Beantragung von Fördermitteln 	
mögliche Hemmnisse	Einschränkung der Individualität, lange Bindungsfristen	
Ressourcen		
Personalfolgeaufwand	40 Personentage	
Bearbeitungszeitraum	ca. 12 Monate	
Kosten	Einmalig: Konzepterstellung	Laufend:
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Entsprechende Konzepte könnten auch in die Umsetzungen zum Landessanierungsprogramm einfließen. In den öffentlichen Veranstaltungen wurde angeregt, entsprechende Musterprojekte mit der Ausweisung von neuen Baugebieten zu verknüpfen. Es wurde hierbei auf das Konzept zur Energieautonomie der Stadt Norderstedt verwiesen.	
Verantwortlichkeit	Bauplanung	
Controlling	Indikatorwert Projektmittel, Energiebilanz	Zyklus mit CO ₂ -Bilanz
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The scores are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/ Nutzen (3), Praktikabilität (3), Personalaufwand (2), Imagewirkung (4), and Wertschöpfung (4).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht quantifizierbar	
Kosten/Nutzen	gut, wenn gefördert	
Praktikabilität	gut, erprobtes Vorgehen	
Personalfolgeaufwand	je nach Betreiber, aber als hoch anzusetzen	
Wertschöpfung	sehr gut	
Imagewirkung	sehr gut, hochgradig Pressewirksam	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 3 Versorgung, Entsorgung		Laufende Nummer: 3.3
Bezeichnung der Maßnahme:	Ausbauintiative PV-Anlagen	
Ziel	Erhöhung des Anteils der Stromproduktion aus PV-Anlagen mit Eigenstromnutzung	
Zielgruppe	alle Einwohner	
Kurzbeschreibung	Es soll dafür gesorgt werden, dass das noch vorhandene Solarflächenpotenzial trotz der geänderten gesetzlichen Rahmenbedingungen erschlossen wird. Solaranlagen sind aktuell vor allem dann wirtschaftlich, wenn die Energie selbst genutzt wird. Die Ausbauintiative macht dies bekannt und bietet Entscheidungshilfen vor allem durch Aktionen, Informationen und Beratung.	
Ausgangssituation	Angelbachtal weist mit nur 319 W je Einwohner einen vergleichsweise geringen Ausbaustand bei den PV-Anlagen aus. Als Folge sind noch erhebliche Ausbaupotenziale selbst bei den als sehr gut kategorisierten Dachflächen vor. Wirtschaftlich interessant ist bei neuen Solaranlagen vor allem die Eigenstromproduktion und Verwertung ggf. auch mit Speicherung.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Erstellung und Veröffentlichung von Presseartikeln > Organisation von Ausstellungsreihen > Organisation von Veranstaltungen (z. B. Vorträgen) > Unterstützung durch die kommunalen Verwaltungen 	
mögliche Hemmnisse	negative Pressemitteilungen bei Bränden, sinkende Einspeisevergütungen	
Ressourcen	ca. 5 bis 10 Tage	
Personalfolgeaufwand	je nach Aktionen ca. 5 bis 10 Tage	
Bearbeitungszeitraum	< 1 Jahr, ggfs. wiederholen	
Kosten	Einmalig: ggfs. für Presseveröffentlichungen, Vortragshonorare	Laufend: ggfs. für Presseveröffentlichungen, Vortragshonorare
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Die Kommune kann in diesem Umfeld nur eine koordinierende und organisierende Funktion übernehmen. Ggf. können bei entsprechenden Geschäftsmodellen auch Bürgerenergiegenossenschaften aktiv werden. Vorgeschlagen wurde die Gründung einer Einkaufsgemeinschaft, die nicht nur gute Preise sondern auch eine entsprechende Qualitätssicherung gewährleisten soll (siehe Kapitel 8.3).	
Verantwortlichkeit	Klimaschutzmanagement	
Controlling	Indikatorwert Projektzahl und -wirkungen	Zyklus mit Energie und CO ₂ -Bilanz
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr, ggfs. wiederholen	
CO ₂ -Einsparpotenzial	sehr gut, aber erst nach Umsetzung quantifizierbar	
Kosten/Nutzen	gut, ist und bleibt ein aktuelles Thema	
Praktikabilität	mittelmäßig bis gut, etwas Koordinierungsaufwand	
Personalfolgeaufwand	< 10 Tage pa	
Wertschöpfung	mittelmäßig, vorhanden aber nicht quantifizierbar	
Imagewirkung	sehr gut, aktuell sehr presswirksam	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 3 Versorgung, Entsorgung		Laufende Nummer: 3.4
Bezeichnung der Maßnahme:	Ausbauintiative Solarthermie	
Ziel	Erhöhung des Anteils der Wärmeproduktion aus thermischen Solaranlagen	
Zielgruppe	alle Einwohner	
Kurzbeschreibung	Es soll dafür gesorgt werden, dass ein möglichst hoher Anteil des Wärmeverbrauchs aus thermischen Solaranlagen erzeugt wird. Hierzu wird der Ausbau von thermischen Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung durch Aktionen, Informationen und Beratung unterstützt.	
Ausgangssituation	Auch bei den Solarthermieanlagen ist der bisherige Bestand mit nur 0,136 m ² je Einwohner vergleichsweise gering. Im Umkehrschluss sind nach den Daten des Energieatlas Baden-Württemberg viele geeignete Dachflächen noch ungenutzt. Thermische Solaranlagen stellen hier eine gute Option dar, zumal die gesetzlichen Anforderungen diese als mögliche Erfüllungsoption beim EWärmeG und EEWärmeG vorsehen.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Erstellung und Veröffentlichung von Presseartikeln > Organisation von Ausstellungsreihen > Organisation von Veranstaltungen (z. B. Vorträgen) > Unterstützung durch die kommunalen Verwaltungen 	
mögliche Hemmnisse	negative Pressemitteilungen bei Hagelschäden, niedrige Energiepreise	
Ressourcen	ca. 5 bis 10 Tage	
Personalfolgeaufwand	je nach Aktionen ca. 5 bis 10 Tage	
Bearbeitungszeitraum	< 1 Jahr, ggfs. wiederholen	
Kosten	Einmalig: ggfs. für Presseveröffentlichungen, Vortragshonorare	Laufend: ggfs. für Presseveröffentlichungen, Vortragshonorare
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Die Kommune kann in diesem Umfeld nur eine koordinierende und organisierende Funktion übernehmen. Eine Unterstützung des Anliegens über eine Einkaufsgemeinschaft ist in diesem Feld wegen der Vielfalt der Optionen sehr schwierig zu realisieren.	
Verantwortlichkeit	Klimaschutzmanagement	
Controlling	Indikatorwert Projektzahl und -wirkungen	Zyklus mit Energie und CO ₂ -Bilanz
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr, ggfs. wiederholen	
CO ₂ -Einsparpotenzial	gut, aber erst nach Umsetzung quantifizierbar	
Kosten/Nutzen	gering bis mittelmäßig	
Praktikabilität	mittelmäßig bis gut, etwas Koordinierungsaufwand	
Personalfolgeaufwand	< 10 Tage pa	
Wertschöpfung	mittelmäßig, vorhanden aber nicht quantifizierbar	
Imagewirkung	gut, pressewirksam	
Minderungskosten		

9.4.4 Maßnahmenbereich 4: Mobilität

Maßnahmenbereich: 4 Mobilität		Laufende Nummer: 4.1
Bezeichnung der Maßnahme:	Attraktivierung des ÖPNV	
Ziel	Förderung des ÖPNV, Erschließung neuer Konzepte, Steigerung der Nutzerzahlen	
Zielgruppe	alle Einwohner	
Kurzbeschreibung	<p>Es sollen Schritte unternommen werden, um die Nutzung des ÖPNV anzuregen. Hierzu zählen z. B. die folgenden Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schnuppertickets, • Förderung von Jobtickets, • kürzere Taktzeiten vor allem auch in den Nebenzeiten, • Abstimmung der Fahrpläne der unterschiedlichen Verkehrsmittel, • Optimierung von Park & Ride Möglichkeiten auch im Hinblick auf Fahrradnutzer (Ladestationen E-Bikes; Abdeckung der „letzten Meile“, • Aufbau von Fahrdiensten, • Integration der Verkehrssysteme (siehe z. B. Konzept flinc und DB Regio Bus), • Halten auf Wunsch am Straßenrand bei Nacht (speziell auch für Kinder und Frauen), • Runde Tische z. B. zur Pünktlichkeit, Sauberkeit der Haltestellen, Streckenführung etc. 	
Ausgangssituation	Der Nahverkehr im Bereich der Kommune Angelbachtal wird vom Verkehrsverbund Rhein-Neckar VRN organisiert. Die Anbindung an Sinsheim, Wiesloch und Östringen erfolgt über Linienbusse. Es verkehren die Linie 703 nach Wiesloch, 761 nach Sinsheim und 791 nach Östringen. Darüber hinaus verkehrt die Linie 7995 als Rufbus.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Prüfung von Verbesserungsmöglichkeiten > Kosten- Nutzenabwägung in Kooperation mit den Verkehrsträgern und dem Landkreis > Umsetzungen soweit möglich > Ausarbeitung eines Aktionsplans für Marketing und Nutzungskampagnen > Start der Kampagnen 	
mögliche Hemmnisse	Kosten bei der Umsetzung der Vorschläge, fehlende Handlungsoptionen	
Ressourcen	Prüfung und Planungsarbeiten	
Personalfolgeaufwand	ca. 10 bis 20 Tage je Jahr	
Bearbeitungszeitraum	ca. 1 Jahr	
Kosten	Einmalig: ggf. Konzepterstellung	Laufend: ggf. höhere Pauschalzahlungen
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Gerade im ländlichen Raum ist die Verdichtung des Takts oft mit erheblichen Kosten verbunden. Erfolge werden in diesen Bereichen vor allem in der Verknüpfung der einzelnen Verkehrssysteme und der Ausschöpfung neuer Möglichkeiten gesehen. Zu nennen ist hier zum Beispiel die Überbrückung „der letzten Meile“. Hier können Fahrradwege, Lademöglichkeiten für E-Bikes, geschützte Stellplätze (Fahrradboxen) wichtige Unterstützung leisten.	
Verantwortlichkeit	Verwaltung, Verkehrsträger	
Controlling	Indikatorwert Nutzerzahlen, Auslastung der Busse / Dienste	Zyklus jährlich



Maßnahmenbereich: 4 Mobilität		Laufende Nummer: 4.2																
Bezeichnung der Maßnahme:	Mobilitätspaten																	
Ziel	Benennung von Personen mit besonderem Wissen zum Thema Verkehr als Ansprechpartner der Bürger zu Mobilitätsfragen																	
Zielgruppe	alle Bürger																	
Kurzbeschreibung	<p>Mobilitätspaten sollen für die Bürger Ansprechpartner zu Fragen des Verkehrs im Ort bzw. in der Region sein. Im Mittelpunkt stehen hierbei zunächst Antworten auf die Fragen „Wie komme ich von A nach B?“, „Welche Fahrkarte ist für mich die richtige?“, „Wo besteht für mein Fahrrad die geringste Steigung?“</p> <p>Je nach Interessenlage beim Mobilitätspaten kann auch eine Erweiterung z. B. auf Fragen wie z. B. „Ich würde mir gerne ein e-Bike kaufen. Welches passt am besten zu mir?“, „Worauf muss ich beim Kauf achten?“ und Weiteres möglich gemacht werden.</p>																	
Ausgangssituation	Verunsicherung hinsichtlich des Angebots und der Vorgehensweise																	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Identifizierung von Mobilitätspaten > Schulung der Personen > Benennung für die Allgemeinheit (Werbung, Veröffentlichung) 																	
mögliche Hemmnisse	fehlendes Interesse in der Bürgerschaft																	
Ressourcen	Zeit für Ausbildung																	
Personalfolgeaufwand	1-5 Tage im Jahr (Schulung und Organisation)																	
Bearbeitungszeitraum	ca. 6 Monate																	
Kosten	Einmalig: keine für Verwaltung	Laufend: keine für Verwaltung																
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Im Vordergrund stehen zunächst die Fragen zum ÖPNV. Ein Ausbau um weitere Aspekte der Mobilität vor allem auch in Richtung E-Mobilität ist aktuell sicher interessant, setzt aber entsprechend motivierte und leistungsfähige Personen voraus.																	
Verantwortlichkeit	Verwaltung / Verkehrsbetriebe																	
Controlling	Indikatorwert Anzahl der Anfragen	Zyklus anfangs quartalsweise																
Maßnahmenprofil																		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<table border="1"> <caption>Maßnahmenprofil-Daten</caption> <thead> <tr> <th>Kriterium</th> <th>Werte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Umsetzungszeitraum</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>CO2 Einsparpotenzial</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Kosten/Nutzen</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Praktikabilität</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Personalaufwand</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Wertschöpfung</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Imagewirkung</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Kriterium	Werte	Umsetzungszeitraum	5	CO2 Einsparpotenzial	3	Kosten/Nutzen	4	Praktikabilität	4	Personalaufwand	3	Wertschöpfung	2	Imagewirkung	4
Kriterium	Werte																	
Umsetzungszeitraum	5																	
CO2 Einsparpotenzial	3																	
Kosten/Nutzen	4																	
Praktikabilität	4																	
Personalaufwand	3																	
Wertschöpfung	2																	
Imagewirkung	4																	
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht abschätzbar																	
Kosten/Nutzen	sehr gut																	
Praktikabilität	sehr gut																	
Personalfolgeaufwand	< 10 Tage/a																	
Wertschöpfung	nicht abschätzbar																	
Imagewirkung	sehr gut																	
Minderungskosten																		

Maßnahmenbereich: 4 Mobilität		Laufende Nummer: 4.3
Bezeichnung der Maßnahme:	Park & Mitnahme Projekte / Flächen einrichten bzw. ausbauen	
Ziel	Verringerung des MIV über Fahrgemeinschaften nach Möglichkeit Einbindung des ÖPNV	
Zielgruppe	alle Bürgerinnen und Bürger	
Kurzbeschreibung	Fahrgemeinschaften bieten die Möglichkeit, parallele Fahrten im Bereich des MIV zu reduzieren. Um über eine nachbarschaftliche Ansprache hinaus zu kommen, bieten sich Mitfahrplattformen an (Beispiel TwoGo der SAP AG). Hierzu sind entsprechende Stellflächen an interessanten Knotenpunkten einzurichten.	
Ausgangssituation	hoher verfestigter Anteil an MIV, meist nur individuelle Fahrten auch bei parallelen Wegstrecken	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Bestandsaufnahme vorhandener und Identifizierung neuer potenzieller P&R bzw. Park & Mitnahme Standorte > Bestandsaufnahme zu möglichen Angeboten hinsichtlich Kosten, Vor- und Nachteilen, etc. > Einführung einer Mitfahrbörse oder entsprechender Koordinierungsangebote (Internetseite, App) > mögliche Verknüpfungen mit Fahrdiensten und ÖPNV prüfen > Klärung von Fördermöglichkeiten 	
mögliche Hemmnisse	zunächst nur geringe Resonanz, hohe Verfestigung der Individualität (MIV)	
Ressourcen	Planung, ggf. Flächenerwerb, Anschubfinanzierung	
Personalfolgeaufwand	Pflege- und Wartungsaufwand	
Bearbeitungszeitraum	1-2 Jahre	
Kosten	Einmalig: Anschaffung, Werbung	Laufend: ggf. Lizenzen, Pflege der Flächen
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Möglicherweise besteht auch bei den größeren Unternehmen Interesse an einem speziellen (Teil)Angebot für die eigenen Mitarbeiter.	
Verantwortlichkeit	Verkehrsplanung bzw. Klimaschutzmanagement	
Controlling	Indikatorwert Modalsplit, Nutzungsfrequenz	Zyklus Jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria, with a scale from 0 to 5. The criteria and their corresponding values are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (4), Praktikabilität (4), Personalaufwand (3), Wertschöpfung (2), and Imagewirkung (3).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	140g je vermiedenen MIV km	
Kosten/Nutzen	gut	
Praktikabilität	mittel bis gut, je nach Akzeptanz	
Personalfolgeaufwand	11 – 30 Tage/a je nach Konzept und Betreiber	
Wertschöpfung	sehr gering	
Imagewirkung	sehr gut	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 4 Mobilität		Laufende Nummer: 4.4
Bezeichnung der Maßnahme:	Radwege schaffen / sicherer machen	
Ziel	Förderung des Radverkehrs durch sicherere eigene Verkehrsflächen	
Zielgruppe	alle Einwohner	
Kurzbeschreibung	Vorhandene Fahrradwege sollten verknüpft werden, um somit durchgängige Wegebeziehungen zu ermöglichen. Ferner sollte sichergestellt sein, dass die Nutzung vorhandener Wege unproblematisch möglich ist und nicht z. B. durch Hindernisse wie parkende Autos erschwert wird. Gefahrstellen und Lücken im Wegenetz sollen beseitigt werden.	
Ausgangssituation	Es existiert eine Radwegverbindung zwischen den Teilorten, die in wesentlichen Teilen über eine stilgelegte Bahnstrecke verläuft. Eine Anbindung an die Einkaufsmöglichkeiten an den Ortsrändern ist zwar durch die Wohnviertel möglich, dies setzt aber eine fundierte Ortskenntnis voraus.	
Handlungsschritte/ Umsetzungs Schritte	<ul style="list-style-type: none"> > Bestandsaufnahme des vorhandenen Radwegenetzes > Bewertung hinsichtlich einer Nutzung für tägliche Wege > Lokalisierung bestehender Gefahrenpunkte und Lücken > Erarbeitung eines Prioritäten- und Maßnahmenplans > Umsetzung identifizierter Maßnahmen 	
mögliche Hemmnisse	topografische Gegebenheiten	
Ressourcen	Planungskosten, Kosten für die Erstellung	
Personalfolgeaufwand	Pflege und Instandhaltung der Wege	
Bearbeitungszeitraum	1-2 Jahre	
Kosten	Einmalig: Wege erstellen	Laufend: Pflege und Instandhaltung
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	An bestimmten Stellen können auch schon einfach Maßnahmen helfen (z. B. ruhenden Verkehr reglementieren, Querungshilfen). Die Anforderungen an ein Radwegenetz für tägliche Besorgungen unterscheiden sich zum Teil erheblich von touristischen Wegen. Zu berücksichtigen sind auch die Nutzungsmöglichkeiten in den Kernbereichen der Ortschaften.	
Verantwortlichkeit	Verkehrsplanung / Klimaschutzmanagement	
Controlling	Indikatorwert Wegstrecken, Modalsplit	Zyklus 1-2 Jahre
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	1 – 2 Jahre	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The scores are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (4), Praktikabilität (4), Personalaufwand (3), Wertschöpfung (2), and Imagewirkung (2).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	mittelmäßig; 140g je vermiedenem MIV km	
Kosten/Nutzen	gut	
Praktikabilität	gut	
Personalfolgeaufwand	< 10 Tage/a	
Wertschöpfung	nicht abschätzbar	
Imagewirkung	sehr gut	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 4 Mobilität		Laufende Nummer: 4.5
Bezeichnung der Maßnahme:	E-Mobilität: Ladeinfrastruktur bedarfsgerecht erweitern	
Ziel	Errichtung von Stromladesäulen für Autos bzw. Fahrräder	
Zielgruppe	alle Einwohner	
Kurzbeschreibung	Zur Steigerung der Akzeptanz der Elektromobilität soll die notwendige Infrastruktur bedarfsgerecht ausgebaut werden. Ggf. bietet sich auch die Möglichkeit Bürgerenergiegenossenschaften für die Versorgung mittels eigenerzeugtem regenerativem Strom zu gewinnen.	
Ausgangssituation	Es gibt bereits eine Ladesäule in der Nähe des Rathauses (Heckerplatz). Gegenwärtig wird der weitere Aufbau der Infrastruktur diskutiert und es gibt verschiedene Förderprogramme. In der Regel sind Abrechnungssysteme aufgrund der geringen Nutzerzahlen noch sehr teuer.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Identifizierung geeigneter Ladestandorte > Marktrecherche relevanter Ladesäulen > Gesamtkostenbetrachtung Umsetzung 	
mögliche Hemmnisse	fehlendes Marktpotenzial für Elektromobilität	
Ressourcen	Herrichten der Standorte, Anschluss und Anschaffung der Ladesäulen	
Personalfolgeaufwand	10 Tage bis Vollzeit	
Bearbeitungszeitraum	1 Jahr	
Kosten	Einmalig: Ladesäulen ca. 2000€ bis 10.000€, Flächen f. Fahrzeuge	Laufend: Wartungsaufwand Abrechnungskosten
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Aktuell wird die Erstellung von Konzepten zur Entwicklung der E-Mobilität auf kommunaler Ebene durch das Bundesumweltministerium (BMUB) gefördert (Projekträger PTJ). Zur Förderung der Hardware gibt es momentan ein Programm des Bundes Verkehrsministeriums (BMVI). Auf der Kostenseite sind aufgrund der noch geringen Nutzerzahlen vor allem die Abrechnungssysteme kritisch. Es ist zu prüfen, ob in der Anfangszeit Sonderlösungen wie z.B. kostenlose Kontingente oder übliche Parkgebühren (X Euro für Y Stunden) in Frage kommen.	
Verantwortlichkeit	Klimaschutzmanagement	
Controlling	Indikatorwert Zahl der Ladevorgänge, abgegebene Energiemengen	Zyklus anfangs 6 Monate, dauerhaft jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	
CO ₂ -Einsparpotenzial	sehr hoch, wenn ausschließlich regenerativer Strom genutzt wird	
Kosten/Nutzen	gut, bei Investition durch Dritte sehr gut	
Praktikabilität	sehr gut	
Personalfolgeaufwand	< 10 Tage/a	
Wertschöpfung	mittel bis sehr gut je nach Betreibermodell	
Imagewirkung	aktuell sehr gut	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 4 Mobilität		Laufende Nummer: 4.6																
Bezeichnung der Maßnahme:	Umstellung von Fuhrpark und Ausrüstung auf emissionsarme Antriebe																	
Ziel	schnelle Reduktion der spezifischen CO ₂ -Emissionen durch gezielten Austausch der Fahrzeugflotte und der Arbeitsgeräte																	
Zielgruppe	eigene Mitarbeiter / Beschaffung																	
Kurzbeschreibung	Trotz der EU-Vorgaben geht die spezifische Emission des Verkehrs insgesamt nur langsam zurück. Durch einen gezielten Austausch der Fahrzeugflotte erfolgt die Reduktion in der kommunalen Verwaltung deutlich schneller. Der Austausch der Arbeitsgeräte wie z. B. Sägen, Rasenmäher oder Motorsensen würde nicht nur zur Reduktion der Treibhausgase beitragen sondern könnte auch eine erhebliche Minderung der Lärmemissionen mit sich bringen.																	
Ausgangssituation	konventionelle Fahrzeuge und Geräte, bei der Anschaffung entscheidet vor allem der Preis																	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Marktsondierung > Angebote einholen > Eignung prüfen > vor allem bei Fahrzeugen alternative Finanzierungsstrategien prüfen und erarbeiten (z. B. Sponsoring) > ggf. Einkaufsgemeinschaften bilden > Fahrzeugnutzer einweisen 																	
mögliche Hemmnisse	Kosten																	
Ressourcen	ca. 20 Personentage zur Einführung																	
Personalfolgeaufwand	keiner																	
Bearbeitungszeitraum	ca. 1 Jahr																	
Kosten	Einmalig: siehe Anmerkungen	Laufend: keine; der Betrieb von E-Fahrzeugen sollte günstiger sein als bei konventionellen Fahrzeugen																
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Mehrkosten Abschätzung: E-Auto ca. 15.000 €, Erdgas ca. 2.500 €, Hybridfahrzeug ca. 8.000 €. Bei Arbeitsmaschinen sind preisliche Angaben sowie Angaben zur Eignung ohne Kenntnis des Einsatzprofils pauschal nicht möglich.																	
Verantwortlichkeit	Abteilung Beschaffung																	
Controlling	Indikatorwert Verbrauchszahlen, Kennwerte	Zyklus zunächst jährlich, dann mit CO ₂ -Bilanz der Verwaltung																
Maßnahmenprofil																		
Umsetzungszeitraum	3 bis 4 Jahre	<table border="1"> <caption>Maßnahmenprofil - Radar Chart Data</caption> <thead> <tr> <th>Kriterium</th> <th>Werte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Umsetzungszeitraum</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>CO₂ Einsparpotenzial</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Kosten/Nutzen</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Praktikabilität</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Personalaufwand</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Wertschöpfung</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Imagewirkung</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Kriterium	Werte	Umsetzungszeitraum	3	CO ₂ Einsparpotenzial	3	Kosten/Nutzen	3	Praktikabilität	4	Personalaufwand	1	Wertschöpfung	1	Imagewirkung	5
Kriterium	Werte																	
Umsetzungszeitraum	3																	
CO ₂ Einsparpotenzial	3																	
Kosten/Nutzen	3																	
Praktikabilität	4																	
Personalaufwand	1																	
Wertschöpfung	1																	
Imagewirkung	5																	
CO ₂ -Einsparpotenzial	ca. 25-40%																	
Kosten/Nutzen	gut, wenn Förderung, sonst gering																	
Praktikabilität	gut																	
Personalfolgeaufwand	keiner																	
Wertschöpfung	sehr gering																	
Imagewirkung	sehr gut																	
Minderungskosten																		

Maßnahmenbereich: 4 Mobilität		Laufende Nummer: 4.7
Bezeichnung der Maßnahme:	Einführung von Dienstfahrrädern / Pedelecs	
Ziel	Verlagerung des dienstlichen Kurzstreckenverkehrs vom Auto auf das Fahrrad	
Zielgruppe	eigene Mitarbeiter	
Kurzbeschreibung	Durch die Fahrräder wird vor allem der Kurzstreckenverkehr auf deutlich emissionsärmere Verkehrsmittel verlagert. Indirekt wird ggf. auch die Nutzung des Fahrrades im privaten Bereich angeregt.	
Ausgangssituation		
Handlungsschritte/ Umsetzungschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Analyse der zurückgelegten Wegstrecken der Mitarbeiter > Fahrräder / Pedelecs beschaffen > Mitarbeiter informieren > Nutzerverhalten analysieren und Projekt ggf. ausbauen 	
mögliche Hemmnisse	Kosten, Ressentiments bei den Mitarbeitern, Probleme mit Sicherheitseinrichtungen z.B. Helmen	
Ressourcen	ca. 15 Personentage zur Einführung	
Personalfolgeaufwand	ca. 2 Tage/a Organisation von Wartung und Bereitstellung	
Bearbeitungszeitraum	4 – 6 Monate	
Kosten	Einmalig: 2.000 € je Pedelec	Laufend: Wartung ca. 100 € je Pedelec
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Pedelecs werden in mehreren Kommunen bereits als Dienstfahrzeuge eingesetzt.	
Verantwortlichkeit	Abteilung Fuhrpark	
Controlling	Indikatorwert mit Pedelec gefahrene km	Zyklus jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the following scores for each criterion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Umsetzungszeitraum: 5 CO2 Einsparpotenzial: 4 Kosten/Nutzen: 4 Praktikabilität: 4 Personalaufwand: 3 Wertschöpfung: 3 Imagewirkung: 4
CO ₂ -Einsparpotenzial	ca. 140g/km	
Kosten/Nutzen	gut, einmaliger Invest, kontinuierliche Wirkung	
Praktikabilität	gut bei Akzeptanz d. Mitarbeiter	
Personalfolgeaufwand	< 10 Tage/a	
Wertschöpfung	mittel, wenn lokaler Händler	
Imagewirkung	sehr gut	
Minderungskosten		

9.4.5 Maßnahmenbereich 5: Interne Organisation

Maßnahmenbereich: 5 Interne Organisation		Laufende Nummer: 5.1
Bezeichnung der Maßnahme:	Institutionalisierung des Klimaschutzes in der Verwaltung	
Ziel	Es gibt eine verbindliche Zuständigkeit für die Aufgaben des Klimaschutzes in der Verwaltung. Initiative und kontinuierliche Erledigung der Aufgaben sind gewährleistet.	
Zielgruppe	eigene Mitarbeiter	
Kurzbeschreibung	Alle im Verwaltungsteam messen dem Thema Klimaschutz die gewünschte Bedeutung bei. Es gibt in der Verwaltung ein Team, das sich den festgelegten Aufgaben widmet, Projekte und Maßnahmen initiiert und den Katalog der Maßnahmen kontinuierlich anpasst.	
Ausgangssituation	Zuständigkeiten nicht festgelegt, nur sporadische Initiativen	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Implementierung des Teams mit entsprechenden Befugnissen und Aufgaben > konstituierende Sitzung > Zeit- und Aufgabenplan > regelmäßige Fortschrittsberichte und Anpassungen > Klimaschutz ist in allen Entscheidungen der Verwaltung präsent. 	
mögliche Hemmnisse	zusätzliche Aufgaben, wenig attraktives Aufgabengebiet	
Ressourcen		
Personalfolgeaufwand	ca. 10 Personentage Teamleitung, 5 Personentage je Teammitglied / Abteilung	
Bearbeitungszeitraum	4 – 6 Monate	
Kosten	Einmalig:	Laufend: Personalaufwand
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Entlastung ist z.B. durch die Beantragung und Einstellung eines Klimaschutzmanagers möglich. Wegen der vergleichsweise kleinen Größe der Kommune ist hierzu eine Teilzeittlösung oder eine Kooperation mit Nachbarkommunen empfehlenswert. Unterstützung bei Organisation und Kontrolle bietet eine Teilnahme am eea.	
Verantwortlichkeit	Verwaltungsspitze	
Controlling	Indikatorwert Fortschrittsberichte	Zyklus jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The values are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (3), Praktikabilität (4), Personalaufwand (2), Wertschöpfung (1), and Imagewirkung (4).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht abschätzbar	
Kosten/Nutzen	gut Projekt ist Basis vieler weiterer Aktivitäten	
Praktikabilität	gut bei Akzeptanz durch Mitarbeiter	
Personalfolgeaufwand	mittel	
Wertschöpfung	direkt keine	
Imagewirkung	sehr gut	
Minderungskosten		

Dieses Projekt liefert die Basis für eine gezielte Umsetzung der anderen Projekte aus dem Maßnahmenkatalog. Alternativen sind in der Einstellung eines Klimaschutzmanagers oder der Teilnahme am eea zu sehen.

Maßnahmenbereich: 5. Interne Organisation		Laufende Nummer: 5.2
Bezeichnung der Maßnahme:	Zertifizierungsprozess nach eea	
Ziel	Etablierung eines erprobten und langfristiger anwendbaren Controlling-Systems zur Verstetigung der Klimaschutzstrategien	
Zielgruppe	Verwaltung / ganz Angelbachtal	
Kurzbeschreibung	Der European Energy Award® (eea) ist das Programm für umsetzungsorientierte Energie- und Klimaschutzpolitik in Städten, Gemeinden und Landkreisen. Er ist prozessorientiert angelegt und umfasst alle wesentliche Bereiche des Klimaschutzes.	
Ausgangssituation	Auf Basis des Klimaschutzkonzeptes gilt es, die Umsetzung der dort angeregten Maßnahmen durch Teilnahme am eea Prozess zu verstetigen.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Beitritt zum Programm > Beauftragung eines zertifizierten Beraters > Durchlaufen der festgelegten Auditzyklen 	
mögliche Hemmnisse	Kapazitäten der Verwaltung, Verpflichtungen, Kosten	
Ressourcen	Verwaltungsmitarbeiter (analog zum Prozess der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes)	
Personalfolgeaufwand	<ul style="list-style-type: none"> > ressortfachübergreifendes Arbeiten: In jedem der 6 Handlungsfelder wird ein Verantwortlicher benannt. > Energieteamleiter ca. 10-20 Arbeitstage > 5 Energieteammitglieder ca. 5-10 Arbeitstage pro Jahr 	
Bearbeitungszeitraum	<ul style="list-style-type: none"> > bis zur Erstzertifizierung ca. 3 Jahre. > die Maßnahmenumsetzung wird jährlich geplant und kontinuierlich angepasst 	
Kosten	Einmalig:	Laufend: ca. 10 Beratertage und 1.500€ Programmbeitrag
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Über den eea-Prozess werden das im Klimaschutzkonzept geforderte Controlling in erprobter Form implementiert und Erfolge gewürdigt (es handelt sich nicht nur um eine Preisverleihung).	
Verantwortlichkeit	Verwaltung und EEA-Berater	
Controlling	Indikatorwert Punktesystem gemäß Richtlinien des eea	Zyklus jährliches internes Audit alle 4 Jahre externes Audit
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	3 – 4 Jahre	
CO ₂ -Einsparpotenzial	quantifizierbar nur über Einzelmaßnahmen eea	
Kosten/Nutzen	sehr gut, da etabliertes, schlankes System	
Praktikabilität	sehr gut, da viel Erfahrung	
Personalfolgeaufwand	ca. 30 Tage/a	
Wertschöpfung	nur durch Maßnahmenumsetzung	
Imagewirkung	sehr gut, allgemein anerkannt	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 5 Interne Organisation		Laufende Nummer: 5.3
Bezeichnung der Maßnahme: Energieeffizienz und Klimawirkung als Beschaffungskriterien		
Ziel	Einführung verbindlicher Beschaffungskriterien; Neuanschaffungen richten sich nicht nur an Preis und Leistungsfähigkeit aus, sondern auch an der Klimawirkung und der Energieeffizienz.	
Zielgruppe	eigene Mitarbeiter	
Kurzbeschreibung	Es werden verbindliche Kriterien zu klimaschonenden und energieeffizienten Produkteigenschaften bei der Beschaffung festgelegt.	
Ausgangssituation	übliche Ausschreibungskriterien mit einer Schwerpunktsetzung beim Preis kommen zur Anwendung	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Erstellung einer Ist-Analyse > Sondierung bereits bestehender Einkaufsrichtlinien und Verbünde > Festlegung der konkreten Kriterien 	
mögliche Hemmnisse	Verwaltungsaufwand, irreführende Werbung	
Ressourcen	ca. 30 Personentage	
Personalfolgeaufwand	ca. 5 Personentage pa (Nachjustierung, Aktualisierung)	
Bearbeitungszeitraum	ca. 6 Monate	
Kosten	Einmalig: keine	Laufend: ggf. leicht höhere Produktpreise
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Es empfiehlt sich eine Zusammenarbeit mit anderen Kommunen. Zielgerichtete Informationen und Praxiserfahrungen liefert zum Beispiel das Projekt „buy smart“ (www.buy-smart.info). Bei Ausschreibungen können auch kurze Wegstrecken (lokale Produkte und Dienstleister) als Kriterium dienen. Auch bei Baumaßnahmen können die notwendigen Fahrten durch Logistik und Planung verringert werden.	
Verantwortlichkeit	Abteilung Beschaffung	
Controlling	Indikatorwert Kriterien, laufende Anpassung	Zyklus jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The scores are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (4), Praktikabilität (4), Personalaufwand (4), Wertschöpfung (1), and Imagewirkung (3).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht abschätzbar	
Kosten/Nutzen	sehr gut, kaum zusätzliche Kosten	
Praktikabilität	sehr gut	
Personalfolgeaufwand	sehr gut 5 Tage/a	
Wertschöpfung	gering	
Imagewirkung	gut	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 5 Interne Organisation		Laufende Nummer: 5.4
Bezeichnung der Maßnahme:	Recycling und Abfallvermeidung	
Ziel	Abfallvermeidung und konsequente Trennung der Müllfraktionen im eigenen Verantwortungsbereich, auch in den eigenen Schulen	
Zielgruppe	Nutzer eigener Liegenschaften	
Kurzbeschreibung	<i>Recycling:</i> Mülltrennung in den Schulen und anderen Liegenschaften; bewusstseinsbildende Maßnahmen im Bereich Abfall. <i>Abfallvermeidung:</i> z. B. Austausch der Papierhandtuchspender durch Handtrockner oder zumindest Verwendung von Rollenpapier. Durch den Austausch soll die Menge an Papiermüll verringert und die Ökobilanz verbessert werden.	
Ausgangssituation	heterogen	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Erfassung Ist-Situation > z. B. Einbau von Handtrocknern > Beschaffung von Abfallbehältern mit Trennfunktion > Unterweisung der Schüler, Lehrer und Mitarbeiter > Überprüfung der Erfolge am Jahresende anhand der Mengen 	
mögliche Hemmnisse	Bequemlichkeit, Kosten für Anschaffung und Umbau	
Ressourcen	ca. 20 Personenarbeitstage + Geräteinstallation	
Personalfolgeaufwand	keiner	
Bearbeitungszeitraum	ca. 3 – 6 Monate	
Kosten	Einmalig: je nach Ausgangssituation	Laufend: keine, Abfallvermeidung ist auch Produktvermeidung, ggf. zusätzliche Einnahmen durch Wertstoffe
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Die Maßnahme lässt sich vor allem an größeren Schulen auch gut als Projekt durchführen.	
Verantwortlichkeit	Schul- und Bauverwaltung, Hauptamt	
Controlling	Indikatorwert vermiedene Produkte, gesammelte Wertstoffmengen	Zyklus jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The values are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (3), Praktikabilität (2), Personalaufwand (1), Wertschöpfung (1), and Imagewirkung (1).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht quantifizierbar	
Kosten/Nutzen	mittelmäßig, je nach Ausgangssituation gut	
Praktikabilität	mittelmäßig, abhängig vom Bewusstsein der Nutzer	
Personalfolgeaufwand	keiner	
Wertschöpfung	gering	
Imagewirkung	sehr gering; nur Pressemitteilung	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 5 Interne Organisation		Laufende Nummer: 5.6
Bezeichnung der Maßnahme:	Einsatz geringinvestiver Hilfsmittel zur Verbrauchsreduktion	
Ziel	Ziel ist es, den Verbrauch von Geräten durch den Einsatz von Hilfsmitteln zu reduzieren.	
Zielgruppe	eigene Mitarbeiter	
Kurzbeschreibung	Auch beim Einsatz moderner Geräte, fällt in der Summe ein erheblicher Verbrauch in Ruhezeiten an. Dieser kann über einfache Hilfsmittel reduziert werden (Beispiele: Steckdosenleisten mit Schalter, Zeitschaltuhren, etc.). Ein weiterer Aspekt ist die Nutzung von gut gepflegten Gemeinschaftsgeräten statt ausgedienter Privatgeräte (Beispiele: Kaffeemaschinen, Kühlschränke). Auch der Einsatz von Geräten aus dem Smarhome-Bereich (Zeitsteuerung von Raumtemperatur und Licht, Fenster und Türkontakte, etc.) kann vor allem für kleinere Liegenschaften interessant sein.	
Ausgangssituation	Die meisten Geräte laufen auch nachts und bei Abwesenheit der Mitarbeiter im Standby, da keine echten Netzschalter vorhanden sind.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Erstellung einer Ist-Analyse > Beschaffung der Hilfsmittel / Geräte > Information der Mitarbeiter ggf. Dienstanweisung 	
mögliche Hemmnisse	Widerstände durch die Mitarbeiter (liebgewordene Gewohnheiten)	
Ressourcen	ca. 10 Personentage	
Personalfolgeaufwand	gering (vor allem bei Einsatz von Smart-Home-Geräten) sonst keiner	
Bearbeitungszeitraum	ca. 6 Monate	
Kosten	Einmalig: 10 €/Steckdose ca. 500 € je Kühlschrank	Laufend: keine; sondern Einsparung
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Im Extremfall sollte Widerstände durch Dienstanweisungen begegnet werden (z. B. keine privaten Geräte). Dies ist auch aus Sicherheitsgründen interessant. Der Einsatz von Smart-Home-Geräten erfordert Interesse und Einarbeitungszeit beim Verantwortlichen.	
Verantwortlichkeit	Abteilung Beschaffung / Verwaltungsspitze	
Controlling	Indikatorwert Stromverbrauch, Akzeptanz	Zyklus jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The scores are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (3), Praktikabilität (2), Personalaufwand (1), Wertschöpfung (1), and Imagewirkung (1).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	5 – 10 %	
Kosten/Nutzen	gut, kaum zusätzliche Kosten	
Praktikabilität	gut wenn Akzeptanz durch Mitarbeiter	
Personalfolgeaufwand	< 10 Tage pa	
Wertschöpfung	sehr gering	
Imagewirkung	gering	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 5 Interne Organisation		Laufende Nummer: 5.6
Bezeichnung der Maßnahme: Einsatz von technischen Hilfsmitteln		
Ziel	Reduktion von Verbräuchen durch den Einsatz moderner Technik	
Zielgruppe	eigene Liegenschaften	
Kurzbeschreibung	gezielter Einsatz technischer Hilfsmittel zur Einzelraumregelung: z. B. Installation von Präsenzmeldern, Zeitsteuerungen, etc. Im Bereich der Beleuchtung können auch Helligkeitssensoren für eine automatische Regelung bzw. Abschaltung der Beleuchtung bei ausreichender Helligkeit hilfreich sein. Es ist darauf zu achten, dass die Einrichtungen platz- und bedarfsgerecht einstellbar bzw. steuerbar sind. Aus energetischer Sicht sollte vor allem die Raumwärme einbezogen werden. (z. B. „automatisches AUS bei geöffnetem Fenster“)	
Ausgangssituation	überwiegend konventionelle Technik, die genannte Technik kommt nur bei Vollsanierungen oder Neubauten zum Einsatz	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Ist-Situation erfassen > Einsatz- bzw. Umsetzungsplan nach Bedarf priorisieren > Einbau der Hilfsmittel > Einweisung der Mitarbeiter > Überprüfung der Einsparerfolge jeweils am Jahresende durch das Gebäudemanagement (z. B. Energiebericht) 	
mögliche Hemmnisse	Kosten für Planung und Einbau	
Ressourcen	Planungs-, Material- und Einbaukosten	
Personalfolgeaufwand	ca. 5 Personenarbeitstage (Nachjustierung)	
Bearbeitungszeitraum	ca. 3 – 6 Monate	
Kosten	Einmalig: je nach Projektumfang	Laufend: Wartung und Einstellung
Anmerkungen/Beispiele/ Hinweise	Es empfiehlt sich nach Einbau eine Kontrolle der Wirkung über die Gebäudekennwerte. Förderungen ggf. über Kommunalrichtlinie und / oder das Land Baden-Württemberg (L-Bank).	
Verantwortlichkeit	Bauverwaltung	
Controlling	Indikatorwert Kennwerte Gebäude	Zyklus jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	1 bis 2 Jahre	
CO ₂ -Einsparpotenzial	5 – 10 % Verbrauchssenkung	
Kosten/Nutzen	mittelmäßig bis gut, einmalige Investition	
Praktikabilität	mittelmäßig, abhängig vom Bewusstsein der Mitarbeiter	
Personalfolgeaufwand	keiner	
Wertschöpfung	gut, wenn lokale Firmen beauftragt werden	
Imagewirkung	sehr gering, höchstens Pressemitteilung	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 5 Interne Organisation		Laufende Nummer: 5.7
Bezeichnung der Maßnahme:	Sensibilisierung der Mitarbeiter für eine energiesparende Verhaltensweise	
Ziel	Die Mitarbeiter kennen die Zusammenhänge und verhalten sich energiebewusst.	
Zielgruppe	eigene Mitarbeiter	
Kurzbeschreibung	Viele kleine Dinge beeinflussen den Energiebedarf von Gebäuden. Den Mitarbeitern werden die Zusammenhänge vermittelt und bewusst gemacht. Zu nennen sind z.B. Raumtemperaturen, Einstellung der Heizung, Lüftungsverhalten, Gerätegebrauch, Dienstreisen und die An- und Abfahrt zur Dienststelle	
Ausgangssituation	geringe Sensibilität	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Analyse der bestehenden Angebote oder die Erstellung eigener Schulungs- / Seminarunterlagen > Beschaffung von Hilfsmitteln z.B. Energiemessgeräte > Schulungen durchführen 	
mögliche Hemmnisse	Widerstände durch die Mitarbeiter, Beratungsresistenz	
Ressourcen	ca. 10 Personentage	
Personalfolgeaufwand	regelmäßiges Angebot mind. alle 2 Jahre	
Bearbeitungszeitraum	ca. 6 Monate	
Kosten	Einmalig: 50 € pro Messgerät ca. 800 € je Schulungstag	Laufend: regelmäßige Wiederholung
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Angebote durch Dritte verhindern, dass Mitarbeiter zum „Buh-Mann“ werden. Veranstaltungen sind regelmäßig zu wiederholen. Wesentlich sind z. B. Hausmeisterschulungen. Dieser Personenkreis hat unmittelbaren Einfluss auf die Technik und deren Einstellung. Gerade in diesem Bereich ist eine Kooperation mit anderen Gemeinden und auf Kreisebene (Klimaschutzmanagement) in der Regel problemlos möglich.	
Verantwortlichkeit	Abteilung Beschaffung / Gebäudeverwaltung	
Controlling	Indikatorwert Stromverbrauch, Akzeptanz	Zyklus 1 bis 2 Jahre
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The values are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (3), Praktikabilität (3), Personalaufwand (2), Wertschöpfung (1), and Imagewirkung (1).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	5 – 10 %	
Kosten/Nutzen	gut, da Langzeitwirkung	
Praktikabilität	gut, bei Akzeptanz durch Mitarbeiter	
Personalfolgeaufwand	mittel, Schulungen sollten zum Standard gehören	
Wertschöpfung	sehr gering	
Imagewirkung	sehr gering	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 5 Interne Organisation		Laufende Nummer: 5.8
Bezeichnung der Maßnahme:	Vorschlagswesen Klimaschutz	
Ziel	Bewusstseinsbildung und Initiierung von Engagement	
Zielgruppe	eigene Mitarbeiter	
Kurzbeschreibung	Es wird ein Vorschlagswesen initiiert und implementiert, dessen Fokus auf den Bereichen Klimaschutz, Energieeinsparung und CO ₂ -Reduktion liegt. Das Vorschlagswesen wird auch mit einer entsprechenden Gegenleistung für „gute“ Maßnahmenvorschläge verknüpft.	
Ausgangssituation	Es ist weitestgehend noch kein Verbesserungsvorschlagswesen eingeführt, bei denen die Mitarbeitervorschläge honoriert werden.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Schaffung der benötigten Infrastruktur (Vorschlagswesen einführen) > eingehende Vorschläge regelmäßig prüfen, dokumentieren und nach Möglichkeit umsetzen > Richtlinien für die Honorierung festlegen > ggf. auch Würdigung im Rahmen einer entsprechenden Veranstaltung 	
mögliche Hemmnisse	rechtliche Bedenken (Dienstrecht), zusätzlicher Aufwand	
Ressourcen		
Personalfolgeaufwand	ca. 5 Personenarbeitstage zur Organisation und Absprache	
Bearbeitungszeitraum	1 Jahr	
Kosten	Einmalig:	Laufend: ggf. Aufwendungen für Honorierung
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Die Honorierung kann über Sachpreise, Auszahlungen oder auch dienstliche Erleichterungen (z. B. zusätzlicher Urlaub) ausgeführt werden.	
Verantwortlichkeit	Personalamt	
Controlling	Indikatorwert Zahl der Einreichungen und die erzielt Einsparung	Zyklus jährlich, bei geringer Resonanz auch alle zwei Jahre
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the 'Vorschlagswesen Klimaschutz' measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The scores are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (3), Praktikabilität (3), Personalaufwand (2), Wertschöpfung (2), and Imagewirkung (2).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	im Voraus nicht abschätzbar, jedoch nach Umsetzung gut quantifizierbar	
Kosten/Nutzen	gut, da der bewusste Umgang mit Energie indirekt gefördert wird	
Praktikabilität	gut, es gibt bereits Erfahrungen in anderen Verwaltungen	
Personalfolgeaufwand	5 Tage/Jahr	
Wertschöpfung	keine	
Imagewirkung	mittelmäßig, Erfolge sind ggf. pressewirksam	
Minderungskosten		

9.4.6 Maßnahmenbereich 6: Kommunikation und Kooperation

Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.1
Bezeichnung der Maßnahme:	aktive Unterstützung der Energieberatung durch Dritte (z.B. Energieagentur bzw. Beraternetzwerk)	
Ziel	Sensibilisierung für energiesparende Verhaltensweisen	
Zielgruppe	alle Einwohner	
Kurzbeschreibung	Informationen zu energiesparenden Verhaltensweisen durch unabhängige Dritte. Es wird ein umfassendes Informations- und Beratungsangebot bereitgestellt, um die Allgemeinheit und Einzelpersonen sachlich, unabhängig und anbieterneutral über alle betreffenden Fragen im Bereich der rationellen und sparsamen Energieverwendung sowie der Nutzung regenerativer Energieträger zu informieren und zu beraten.	
Ausgangssituation	Es gibt in Angelbachtal bereits ein regelmäßiges Beratungsangebot seitens der KliBA. Darüber hinaus sollten aber gemeinsame öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen organisiert werden, um dem Bürger ein wahrnehmbares Bild der aktiven Kooperation zu zeichnen.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Ermittlung Themenschwerpunkte > Erstellung Informationszeitplan > Veranstaltungsdurchführung > Reflexion über nachfolgende Beratungsveranstaltungen > Organisation gemeinsamer Veranstaltungen (ggfs. Wochenende) 	
mögliche Hemmnisse	überfrachteter lokaler Veranstaltungsplan	
Ressourcen	ggfs. Zurverfügungstellung von Räumlichkeiten	
Personalfolgeaufwand	ca. 10 – 20 Personenarbeitstage	
Bearbeitungszeitraum	2 Monate zur Initiierung	
Kosten	Einmalig: keine	Laufend: keine
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Nach Möglichkeit sollten bestehende Angebote integriert oder diese ausgebaut werden.	
Verantwortlichkeit	Verwaltung / Dritte, Energieagentur	
Controlling	Indikatorwert Anzahl Beratungen	Zyklus zunächst halbjährlich, dann Jahresbericht
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the following values for each criterion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Umsetzungszeitraum: 5 CO2 Einsparpotenzial: 3 Kosten/Nutzen: 4 Praktikabilität: 3 Personalaufwand: 3 Wertschöpfung: 2 Imagewirkung: 2
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht quantifizierbar	
Kosten/Nutzen	sehr gut	
Praktikabilität	sehr gut, da die wirkliche Arbeit durch die Energieagentur geleistet wird	
Personalfolgeaufwand	ca. 5 Tage/a effektiv	
Wertschöpfung	keine	
Imagewirkung	mittelmäßig (keine Selbstdarstellung eigener Leistungen), jedoch presswirksam	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation und Kooperation		Laufende Nummer: 6.2																
Bezeichnung der Maßnahme:	Etablierung einer Energiegruppe / eines Energiebeirates																	
Ziel	Unterstützung der Umsetzung und Weiterentwicklung des Maßnahmenkatalogs durch interessierte Bürgerinnen und Bürger und die Politik																	
Zielgruppe	interessierte Bürgerinnen und Bürger der Kommune																	
Kurzbeschreibung	Unterstützung der Verwaltung und ggf. des Klimaschutzmanagers durch Engagement aus der Bevölkerung in organisierter und kontinuierlicher Form. Die Energiegruppe sollte sich regelmäßig treffen und mit Unterstützung der Verwaltung am Thema Klimaschutz arbeiten. Zu nennen sind hier z. B. die Vorbereitung von Veranstaltungen, die Begleitung von Projekten oder die Entwicklung von Informationsmaterial. Es ist eine deutliche Multiplikatorwirkung zu erwarten.																	
Ausgangssituation	Die Arbeiten zum Klimaschutz werden vor allem bei der Verwaltung und bei professionellen Kräften wie z. B. der Energieagentur gesehen.																	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > direkte Ansprache interessierter Personen > Einladung zur Gründungsversammlung > Wahl eines Sprechers > Festlegung der Aufgaben > Festlegung eines Arbeitsprogramms 																	
mögliche Hemmnisse	mangelndes Interesse																	
Ressourcen	für den Vorlauf 5-10 Tage																	
Personalfolgeaufwand	6 Arbeitstage (je ein Tag bei 6 Treffen pro Jahr)																	
Bearbeitungszeitraum	6 Monate																	
Kosten	Einmalig	Laufend																
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Im Unterschied zu Stammtischen sollte sich die Energiegruppe nicht nur um ein Thema kümmern, sondern den Gesamtprozess „Umsetzung und Weiterentwicklung des Klimaschutzkonzeptes“ zum Ziel haben. Eine Teilnahme von Gemeinderäten an der Energiegruppe ist sehr hilfreich. Hierdurch werden Synergien genutzt.																	
Verantwortlichkeit	Verwaltung Klimaschutzmanagement																	
Controlling	Indikatorwert Zahl der Teilnehmer Maßnahmenumsetzung	Zyklus jährlich (Jahresbericht)																
Maßnahmenprofil																		
Umsetzungszeitraum	6 Monate	<table border="1"> <caption>Maßnahmenprofil - Radar Chart Data</caption> <thead> <tr> <th>Kriterium</th> <th>Werte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Umsetzungszeitraum</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>CO2 Einsparpotenzial</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Kosten/Nutzen</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Praktikabilität</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Personalaufwand</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Wertschöpfung</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Imagewirkung</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Kriterium	Werte	Umsetzungszeitraum	5	CO2 Einsparpotenzial	4	Kosten/Nutzen	4	Praktikabilität	4	Personalaufwand	3	Wertschöpfung	3	Imagewirkung	3
Kriterium	Werte																	
Umsetzungszeitraum	5																	
CO2 Einsparpotenzial	4																	
Kosten/Nutzen	4																	
Praktikabilität	4																	
Personalaufwand	3																	
Wertschöpfung	3																	
Imagewirkung	3																	
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht quantifizierbar (Zielerreichung)																	
Kosten/Nutzen	sehr gut																	
Praktikabilität	sehr gut, Prozess wird kontinuierlich unterstützt																	
Personalfolgeaufwand	6 Tage pa																	
Wertschöpfung	nicht abschätzbar																	
Imagewirkung	sehr gut, wirkt auch durch Weitergabe auf privater Ebene																	
Minderungskosten																		

Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.3
Bezeichnung der Maßnahme:	Sanierung als Musterbeispiel in Wohngebieten	
Ziel	Erstellung von exemplarischen Mustersanierungen in ausgesuchten Wohngebieten	
Zielgruppe	Bürgerschaft	
Kurzbeschreibung	In Wohngebieten mit einigermaßen gleichmäßiger Struktur werden einige Sanierungswillige unterstützt und die ausgeführte Maßnahme dann als Best-Practice-Beispiele auf weitere Gebäude übertragen.	
Ausgangssituation	Vielfach finden sich in bestehenden Wohngebieten vergleichbare Wohnstrukturen und Gebäude. Die Schritte zur Sanierung sind daher häufig vergleichbar. Hemmschwellen werden dadurch abgebaut, dass Personen / Familien in vergleichbarer Situation von ihren Erfahrungen berichten.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Festlegung potenzieller Wohngebiete, Bekanntmachung des Projektes > Akquirierung von Projektpartnern z. B. für Energieberatung > Sponsoring der ersten Schritte z. B. Energieberatung für Mustervorhaben > Verbreitung der Ergebnisse > Übertragung auf weitere Sanierungsprojekte 	
mögliche Hemmnisse	zu heterogene Gebäudestruktur, fehlende Bereitschaft bei Hausbesitzern	
Ressourcen	ca. 15 Personenarbeitstage	
Personalfolgeaufwand	1-5 Personentage pa	
Bearbeitungszeitraum	1 bis 2 Jahre	
Kosten	Einmalig: Finanzierung Energieberatung (Sponsoring möglich)	Laufend:
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Es gibt bereits Kommunen, die Erfahrung mit solchen Projekten gemacht haben.	
Verantwortlichkeit	jeweils zuständige Abteilung der Verwaltung / Presseamt	
Controlling	Indikatorwert Anzahl Mustersanierungen Anzahl Folgeprojekte	Zyklus jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	ca. 1-2 Jahre	<p>The radar chart displays the following scores for each criterion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Umsetzungszeitraum: 5 CO2 Einsparpotenzial: 4 Kosten/Nutzen: 4 Praktikabilität: 4 Personalaufwand: 3 Wertschöpfung: 3 Imagewirkung: 3
CO ₂ -Einsparpotenzial	ca. 60% je Gebäude	
Kosten/Nutzen	sehr gut, da Investitionen über Bauherren	
Praktikabilität	gut, ggf. wenig „Nachahmer“	
Personalfolgeaufwand	1 - 5 Tage pa	
Wertschöpfung	sehr gut, wenn Sanierungen über lokale Firmen	
Imagewirkung	sehr gut, wenn Projekt angenommen wird	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.4
Bezeichnung der Maßnahme:	Energiekarawane	
Ziel	intensive Vor-Ort-Beratung und Abbau der Hemmnisse, die einer Sanierung im Wege stehen	
Zielgruppe	Hausbesitzer, vor allem Eigenheime	
Kurzbeschreibung	Es wird in konkreten Wohngebieten eine aufsuchende Energieberatung durchgeführt. In Kooperation mit örtlichen Energieberatern forciert die Kommune die Bewerbung des Angebots im einzelnen Wohngebiet. Die Erstberatung (ca. 1 Std.) erfolgt nach direkter Ansprache der Hausbesitzer kostenfrei und Vor-Ort. Kampagnenumfang ca. 300 – 400 Haushalte	
Ausgangssituation	Beratungsangebote werden oft nicht wahrgenommen, Häuser werden gar nicht oder nur unzureichend (teil)saniert). Das Programm Energiekarawane wurde als Projekt entwickelt und gefördert. Details siehe http://www.mehr-aus-energie.de/wohngebaeude/energiekarawane/	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Festlegung des Wohngebiets und des Projektzeitraums > Absprache von Konditionen und Beratungsumfang mit Energieberatern > Ansprache der Bewohner durch Gemeinde allgemein, > Einzelansprache der Haushalte > Energieberatung vor Ort > Auswertung der Aktion 	
mögliche Hemmnisse	Bedenken wegen Datenschutz, Ressentiments gegen Hausbesuche	
Ressourcen	ca. 10 – 20 Personenarbeitstage	
Personalfolgeaufwand		
Bearbeitungszeitraum	ca. 6 Monate	
Kosten	Einmalig: 10.000€ bis 15.000€ Honorare	Laufend:
Anmerkungen/Beispiele/ Hinweise	Konkrete Unterlagen und Hinweise sind bei der Metropolregion Rhein-Neckar GmbH als Projektentwickler zu erhalten.	
Verantwortlichkeit		
Controlling	Indikatorwert Beratungsquote, Projektumsetzungen	Zyklus Unmittelbar nach Projektende Nachfragen nach 12 Monaten
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	
CO ₂ -Einsparpotenzial	ca. 60 % je Gebäude bei Sanierung	
Kosten/Nutzen	mittel bis gut, je nach Sichtweise	
Praktikabilität	gut, da Vorarbeiten	
Personalfolgeaufwand	keiner	
Wertschöpfung	sehr gut, regionale Berater	
Imagewirkung	gut	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.5
Bezeichnung der Maßnahme:	Wettbewerb für klimafreundliche Projekte / Ideen	
Ziel	Bewusstseinschärfung der Bürgerschaft bzgl. Klimaschutz im Alltag.	
Zielgruppe	alle Einwohner	
Kurzbeschreibung	klimafreundliche Projekte sollen in kommunalem Wettbewerb prämiert werden.	
Ausgangssituation	Private Haushalte werden aufgerufen Ihre Aktivitäten zum Klimaschutz / zur Energieverbrauchsreduktion vorzustellen. Denkbar wäre, dass die Meldungen zum Wettbewerb zentral über die Internetseite des Klimaschutzkonzeptes bzw. der Kommune gesammelt werden und eine Jury die Aktivitäten bewertet und vergleicht. Hierauf aufbauend werden die interessantesten Ideen bzw. Aktivitäten mit einem Preis ausgezeichnet.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Konzepterstellung und Definition der Zielsetzungen für den Wettbewerb > Konzept zur Mitteleinwerbung erstellen > lokale Unternehmen, Sparkassen und Volksbanken als Sponsoren gewinnen > Marketing (Flyer, Plakate und Presseartikel) 	
mögliche Hemmnisse	fehlende Resonanz aus der Bürgerschaft	
Ressourcen	effektiv ca. 20 – 30 Personenarbeitstage	
Personalfolgeaufwand	Folgeprojekte ca. 15 Personentage	
Bearbeitungszeitraum	kontinuierlich (alle 3 – 4 Jahre)	
Kosten	Einmalig: Aufbau und Bewerbung 20 – 30 Tage	Laufend: ca. 15 Personentage
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Es bietet sich an, in gleichem Sinne besondere Zielgruppen wie z.B. Schulen, Jugendgruppen oder Agendagruppen anzusprechen. Die Ergebnisse können wieder gut als Informationsquelle zur Maßnahme 6.6 genutzt werden.	
Verantwortlichkeit	Verwaltung, ggfs. Energiebeirat	
Controlling	Indikatorwert Resonanz, Wettbewerbsbeiträge	Zyklus
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria, with a scale from 0 to 5. The values are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (3), Kosten/Nutzen (2), Praktikabilität (2), Personalaufwand (2), Wertschöpfung (1), and Imagewirkung (4).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht abschätzbar	
Kosten/Nutzen	mittelmäßig, anfänglich ggf. schwierig Teilnehmer zu akquirieren	
Praktikabilität	mittelmäßig, da Finanzierung anspruchsvoll	
Personalfolgeaufwand	ca. 20 Tage/a	
Wertschöpfung	nicht abschätzbar	
Imagewirkung	sehr gut, sofern sich der Wettbewerb allgemein etabliert	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.6
Bezeichnung der Maßnahme:	Was bringt's unterm Strich?	
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> › umgesetzte Maßnahmen, bekannt machen und verbreiten › konkrete Tipps und Beispiele regelmäßig verbreiten › langfristige Verfestigung eines Klimabewusstseins in der Bürgerschaft 	
Zielgruppe	alle Einwohner	
Kurzbeschreibung	Konkrete Maßnahmen werden vorgestellt und hinsichtlich ihrer Wirkung (Klimaschutz und monetär) beschrieben. Es gibt regelmäßige, neutrale und umsetzbare Tipps für mehr Energieeffizienz oder zur Energieeinsparung.	
Ausgangssituation	Die Idee zu dieser Maßnahme basiert auf den Vorschlägen der Informationsveranstaltung. Dort wurde die Erstellung von entsprechenden Steckbriefen vorgeschlagen. Die hier skizzierte Vorgehensweise erlaubt eine dynamische Entwicklung und sorgt so dauerhaft für aktuelle Steckbriefe.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> › Festlegung der Verbreitungswege (Amtsblatt, Webseite) › Benennung eines Verantwortlichen / eines Redaktionsteams › Sammlung der Themenvorschläge › Sortierung und Aufbereitung der Vorschläge › Erstellung erster „Steckbriefe“ 	
mögliche Hemmnisse	mangelndes Interesse an der „Daueraufgabe“	
Ressourcen	ca. 30 Personenarbeitstage	
Personalfolgeaufwand	ca. 10 bis 20 Personenarbeitstage	
Bearbeitungszeitraum	ca. 6 Monate	
Kosten	Einmalig: Anpassung von Druckvorlagen, Internetauftritt	Laufend:
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Es empfiehlt sich, auch eine Rückkopplungsmöglichkeit seitens der Leserschaft einzurichten. Ggf. kann die Rückkopplung über einen Wettbewerb oder ein Prämiensystem verstärkt angeregt werden (siehe auch Maßnahme 6.5). Im Prinzip handelt es sich um einen Teilbereich der Maßnahme 6.7. Im Fokus stehen hier knappe aber regelmäßige, unmittelbar umsetzbare Schritte möglichst mit direkten Spareffekten.	
Verantwortlichkeit	Pressestelle	
Controlling	Indikatorwert Rückkopplung seitens Leserschaft, eigen Beiträger	Zyklus jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the following values for each criterion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Umsetzungszeitraum: 5 CO2 Einsparpotenzial: 3 Kosten/Nutzen: 3 Praktikabilität: 3 Personalaufwand: 2 Wertschöpfung: 2 Imagewirkung: 3
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht abschätzbar (Ziel langfristige Verfestigung)	
Kosten/Nutzen	gut, wenig Arbeit für permanente öffentlichkeitswirksame Präsenz	
Praktikabilität	gut	
Personalfolgeaufwand	10 – 20 Tage/a	
Wertschöpfung	nicht abschätzbar	
Imagewirkung	sehr gut	
Minderungskosten		

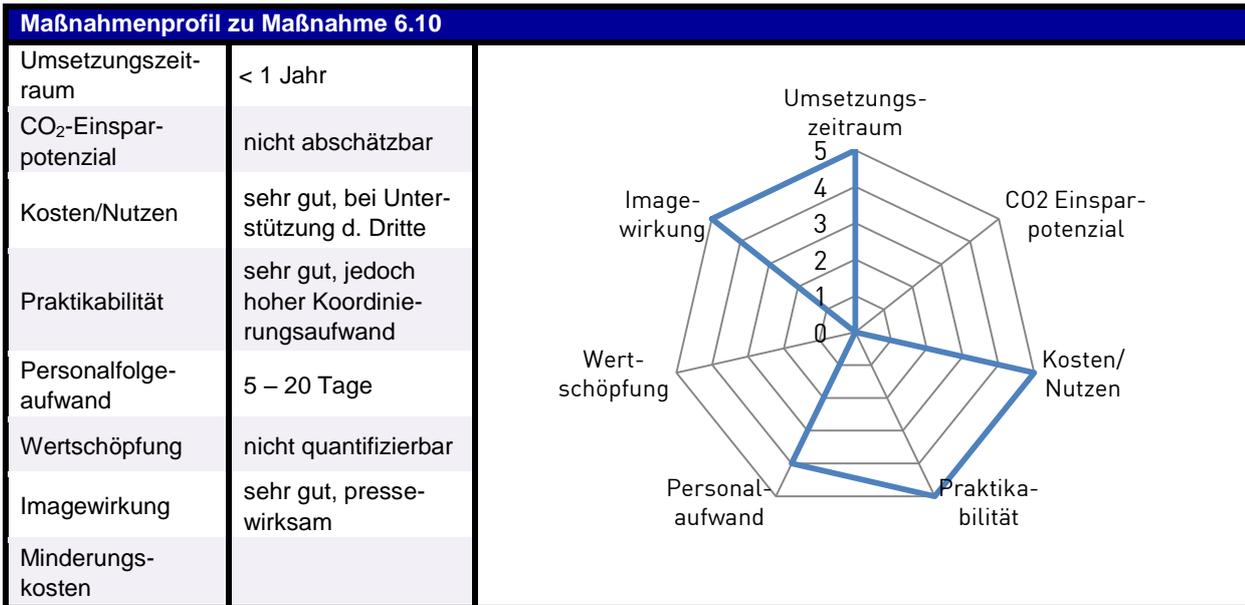
Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.7
Bezeichnung der Maßnahme:	kommunale Öffentlichkeitsarbeit	
Ziel	Informationsverbreitung öffentlicher Klimaschutzanstrengungen	
Zielgruppe	alle Einwohner	
Kurzbeschreibung	<p>Aufbau einer strukturierten Verbreitung unter Berücksichtigung des im Rahmen der Konzepterstellung entwickelten Konzepts für die Öffentlichkeitsarbeit. Damit die entsprechenden Maßnahmen nach innen wie nach außen gewürdigt werden, ist es erforderlich, eine gezielte und möglichst koordinierte Presse- und Informationsarbeit zu leisten. Es ist über eine geeignete Anlaufstelle dafür zu sorgen, dass Berichte über Erfolge und Maßnahmen geeigneten Verteilern zugeführt werden. Optimal wäre die Vereinbarung themenbezogener Reihen mit den lokalen Medien (z.B. das Sanierungsbeispiel des Monats, oder ähnliches). Diese Maßnahme hat Auswirkungen auf verschiedenen Ebenen:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Der Bekanntheitsgrad in der Region steigt über die regelmäßigen Veröffentlichungen („In Angelbachtal tut sich was“) > Häufig stehen kommunalverantwortliche Personen vor Problemstellungen, die in anderen Kommunen bereits gelöst worden sind. Dass dennoch mit hohem Aufwand eigene Lösungen erarbeitet werden, liegt häufig an der mangelnden Kommunikation untereinander. Mit einem höheren Informationsgrad verringert sich dieses Risiko. > Die Bürger erhalten ein genaueres Bild darüber, welche Klimaaktivitäten in der öffentlichen Verwaltung unternommen werden. Die Anstrengungen der öffentlichen Hand begünstigen dann im Schulterschluss auch ein Klimaschutzbewusstsein bei den Bürgerinnen und Bürgern, die ihrerseits bereit sind, entsprechende Beiträge zu leisten. > Es wird sehr viel einfacher, die Notwendigkeit einer gezielten Unterstützung und Förderung von einzelnen Maßnahmen oder Tendenzen zu erkennen und zu organisieren. <p>Zudem könnten die hierdurch gewonnen Informationen über Aktivitäten jahresweise aufbereitet werden und in Form eines Klimaschutzstatusberichtes veröffentlicht werden.</p>	
Ausgangssituation	Bei einer näheren Beschäftigung mit den klimaschutzrelevanten Themen einer Region wird in der Regel deutlich, dass auf vielen Ebenen vielfältige Aktionen und Maßnahmen initiiert und durchgeführt werden. Diese Tätigkeiten bleiben aber selbst im regionalen Umfeld unbekannt. Gründe hierfür sind die Tatsache, dass es eigentlich immer zufällig ist, ob und wie eine Aktion in der Presse gewürdigt wird und dass kein themenorientierter Pressespiegel existiert.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Aufbau einer koordinierten Pressearbeit, ggfs. Absprache mit andern Aktiven (z.B. Energieagentur, GVV oder Kreis) > Entwicklung einer Mitteilungsreihe > Aufbau eines themenorientierten Pressespiegels > ggfs. Erstellung elektronischer Hilfsmittel (Datenbanken, GIS) zur Darstellung im Internet 	
mögliche Hemmnisse	Zusätzlicher Aufwand, Aufbau einer entsprechenden Struktur erforderlich, Mitarbeit durch die Kollegen	
Ressourcen		
Personalfolgeaufwand	je nach Intensität 20 Personentage bis Vollzeit	
Bearbeitungszeitraum	1 Jahr (zum Aufbau)	
Kosten	Einmalig:	Laufend: Herstellung von Printmedien, Pflege und Hosting von Online-Systemen
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Wichtig ist die Vermittlung von Inhalten. Sachliche Inhalte können z.B. von beratenden Stellen (Energieagentur, KEFF, etc.) geliefert werden. Die Maßnahme zielt nicht darauf ab, die Bekanntgabe von Terminen zu forcieren. Die Maßnahme ist natürlich mit allen weiteren Maßnahmen zu verzahnen. Die Maßnahmen 6.5 und 6.6 stellen gute Ergänzungen dar.	

Verantwortlichkeit		Klimaschutzmanagement, Pressestelle	
Controlling		Indikatorwert Verbreitungsgrad von Medien, Resonanz (z.B. Umfragergebnisse)	Zyklus jährlich
Maßnahmenprofil zu Maßnahme 6.7			
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the following scores for each category:</p> <ul style="list-style-type: none"> Umsetzungszeitraum: 5 CO2 Einsparpotenzial: 4 Kosten/Nutzen: 4 Praktikabilität: 3 Personalaufwand: 2 Wertschöpfung: 2 Imagewirkung: 2 	
CO ₂ -Einsparpotenzial	im Voraus nicht quantifizierbar		
Kosten/Nutzen	sehr gut		
Praktikabilität	mittelmäßig bis gut, da Koordinierungsaufwand		
Personalfolgeaufwand	ca. 20 – 40 Tage/a		
Wertschöpfung	nicht quantifizierbar		
Imagewirkung	sehr gut		
Minderungskosten			

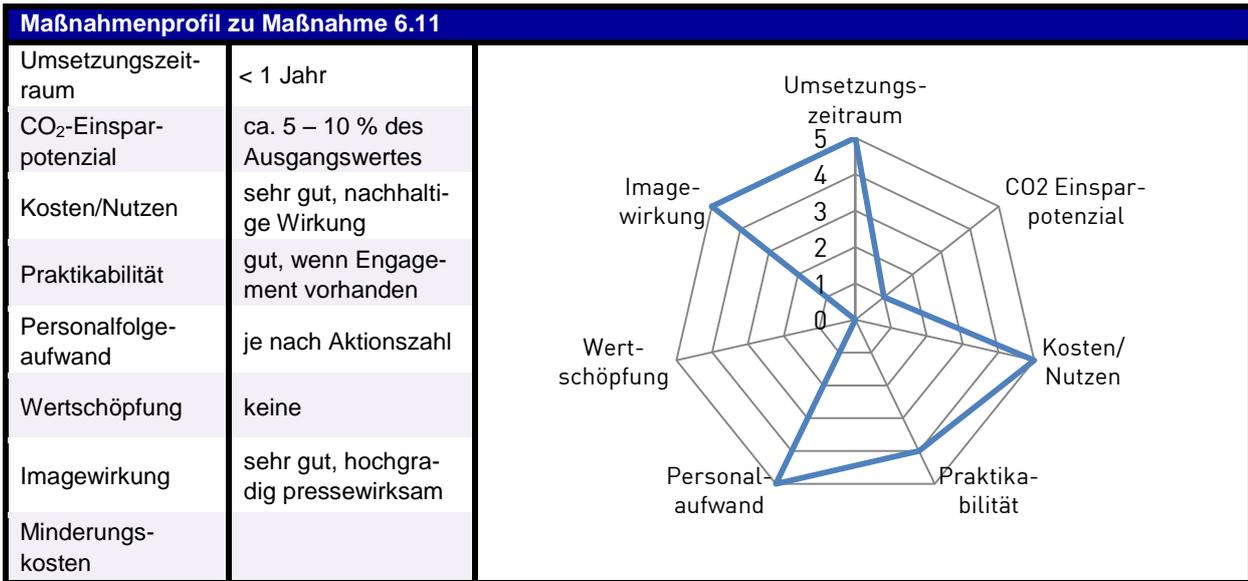
Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.8
Bezeichnung der Maßnahme: Entwicklung eines Gütesiegels „klimafreundliche Sanierung“		
Ziel	Etablierung bestimmter Sanierungsstandards	
Zielgruppe	Bauherren und Immobilieneigentümer	
Kurzbeschreibung	Zertifikat zur besonders klimafreundlichen Sanierung von Immobilien	
Ausgangssituation	Erstellung eines Aushängeschildes für gut sanierte Häuser, die an die Hauswand angebracht werden können. Eigentümer sollten aufgerufen werden, ihre Sanierungsaktivitäten bekannt zu machen und sich um das Gütesiegel zu bewerben. Anhand von festen Bewertungskriterien wird das Siegel dann an einem Tag im Jahr offiziell durch den Bürgermeister / Vertreter der Verwaltung verliehen.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Konzepterstellung (Definition der Zielsetzungen) > Beauftragung eines Designers zur Erstellung des Gütesiegels > Kontakt zu Herstellern für die Produktion > Marketing (Flyer, Plakate und Presseartikel) > eventuell direktes Anschreiben an die Bürger, mit dem Aufruf zur Teilnahme 	
mögliche Hemmnisse	Intention der Maßnahme (Abstellen auf lokale Besonderheit) kann ggfs. nicht ersichtlich werden, da bundeseinheitliche Vorgaben durch EnEV etc. existieren.	
Ressourcen	erstmals ca. 60 Personenarbeitstage; Mitarbeiter der zuständigen Verwaltung	
Personalfolgeaufwand	ca. 5 Personenarbeitstage bei Wiederholung	
Bearbeitungszeitraum	ca. 1 Jahr	
Kosten	Einmalig: Entwicklung des Siegels	Laufend: Herstellung der Siegel und Veranstaltung zum Verleih
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Das Projekt zielt insbesondere darauf ab, die Maßnahmen 6.6 und 6.7 zu unterstützen. Über die Qualifizierung der Maßnahmen ergeben sich weitere Entwicklungsmöglichkeiten wie zum Beispiel ein Erlebnistag mit der Ausstellung exzellent sanierter Angelbacher Häuser.	
Verantwortlichkeit	Verwaltung, ggfs. Energieagentur	
Controlling	Indikatorwert Anzahl verteilter Gütesiegel	Zyklus jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The scores are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (3), Praktikabilität (2), Personalaufwand (1), Wertschöpfung (1), and Image-wirkung (1).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	ergibt sich durch die Sanierung pro Haus sehr gut, da das Gütesiegel ein Alleinstellungsmerkmal mit hoher Identifikation ist	
Kosten/Nutzen	sehr gut, da das Gütesiegel ein Alleinstellungsmerkmal mit hoher Identifikation ist	
Praktikabilität	gut, jedoch abhängig von der Planung	
Personalfolgeaufwand	5 Tage/a	
Wertschöpfung	nicht abschätzbar	
Imagewirkung	sehr gut, hochgradig pressewirksam, gute Darstellung nach innen und außen	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.9
Bezeichnung der Maßnahme:	„Energiesparuhr“ / „Klimaschutzbarometer“	
Ziel	plakative Darstellung der Entwicklung in Sachen Energieverbrauch und Emissionsreduktion in der Kommune Angelbachtal	
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Gewerbe	
Kurzbeschreibung	Es wird ein System etabliert, in dem Maßnahmen und Erfolge in Sachen Energieeinsparung und Emissionsminderung gemeldet werden können. Die Rückmeldungen fließen in eine Darstellung ein, die es erlaubt, das Erreichte plakativ darzustellen und der Allgemeinheit zu vermitteln.	
Ausgangssituation	Die vielfältigen Aktionen der Bürgerinnen und Bürger sowie der Unternehmen bleiben meist unbemerkt. Ergebnisse werden erst nach mehreren Jahren in den Bilanzen erfasst. Diese sachlich orientierte Darstellung ist aber nicht dazu geeignet ein „Mitmachklima“ zu generieren.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Marktrecherche zu bestehenden Systemen > ggf. Eigenentwicklung > Festlegung von Ansprache und Kriterienkatalog > Erstbefüllung des Systems > Praxistest > Veröffentlichung der Ergebnisse 	
mögliche Hemmnisse	komplexe Materie lässt sich nicht objektiv und einfach darstellen	
Ressourcen	Organisation, Bewerbung, Lizenzen	
Personalfolgeaufwand	Systempflege, Bewerbung, Veranstaltung	
Bearbeitungszeitraum	12 Monate	
Kosten	Einmalig: nicht bekannt	Laufend: ggf. Lizenzen, Preisgelder
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Nach den vorliegenden Erfahrungen ist das Interesse zur Rückmeldung eigener Projekte nur zu gewährleisten, wenn damit auch ein Bonus z. B. ein Preis oder zumindest öffentliche Aufmerksamkeit verbunden ist. Der Folgeaufwand reduziert sich natürlich deutlich, wenn das System zum Selbstläufer wird. Aufgrund der gewünschten Dynamik kommt aktuell nur ein internetgestütztes System infrage.	
Verantwortlichkeit	Pressestelle	
Controlling	Indikatorwert Anzahl der Rückmeldungen	Zyklus laufend, Einzelveranstaltung jährlich z.B. Preisverleihung
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The values are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (3), Praktikabilität (3), Personalaufwand (2), Wertschöpfung (2), and Imagewirkung (2).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	im Voraus nicht quantifizierbar	
Kosten/Nutzen	gut. Intensive Einbindung Bevölkerung	
Praktikabilität	gut, wenn lauffähiges System	
Personalfolgeaufwand	ca. 20 Tage/a	
Wertschöpfung	nicht abschätzbar	
Imagewirkung	sehr gut, hoch pressewirksam	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.10
Bezeichnung der Maßnahme:	Klimaakademie (Einbindung der Schule)	
Ziel	produktive Einbindung der (Real)Schule in den Klimaschutz der Kommune	
Zielgruppe	Schülerinnen und Schüler höherer Jahrgangsstufen, Lehrende	
Kurzbeschreibung	<p>Schul-AG's arbeiten häufig mit hohem Engagement an konkreten Aufgaben. Es bietet sich an, den Fokus auf das Themenfeld Klimaschutz zu lenken und die Arbeit z. B. durch Unternehmen oder auch Berater zu unterstützen. Vorschläge zur Umsetzung könnten z. B. sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Unterstützung des Unterrichts durch externe Expertise (Energieberater, Fachleute) > Unterstützung von AGs und deren Arbeit > Bau eines Musterhauses mit mehrsprachigen Energiesparhinweisen > Nutzerfibeln für best. Nutzergruppen z. B. Bürger mit Migrationshintergrund > Auflage eines regelmäßig erscheinenden Klimaschutz-Magazins. (Redaktion durch die Schule, Übernahme der Auflagekosten durch die Partner bzw. die Kommune) > Erstellung von Material (Videos, Flyer, Logo, etc.) > Pflege der kommunalen Klimaschutzseiten, Präsenz in sozialen Netzwerken > Erstellung und Anschaffung von Unterrichtsmaterial (Exponate, Energiekoffer, Messgeräte etc.) > Verteilung bzw. Vermietung von existierenden bzw. neu angeschafften / gebauten Exponaten, Experimentierkoffer, etc. 	
Ausgangssituation	Entsprechende Aktivitäten hängen mehr oder minder zufällig von den vorhandenen Interessen einzelner Personen ab.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Kontaktaufnahme zu Unternehmen, Beratern und Schule > Vermittlung einer Kooperationsvereinbarung > Beisteuern von Themenfeldern > Organisation der Anlaufphase > Unterstützung bei der Verbreitung der Ergebnisse 	
mögliche Hemmnisse	kein Interesse bei Schule / Lehrenden, hohe Dichte anderer Themen	
Ressourcen	Anfangs 10 – 15 Tage, hängt stark von der Resonanz in der Schule ab	
Personalfolgeaufwand	je nach Intensität 5 – 20 Personenarbeitstage	
Bearbeitungszeitraum	Initiierung ca. 6 Monate bis 1 Jahr	
Kosten	Einmalig: Initiierung, ggf. Materialien	Laufend: keine, wenn Unterstützung durch Dritte
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Ziel ist es zum einen die Kreativität und das Engagement in der Schule zu nutzen, um das Themenfeld in der Kommune voranzubringen. Auf der anderen Seite zeigen entsprechende Projekte auch eine erhebliche Multiplikatorwirkung. Die Ergebnisse können ggf. auch zur Unterstützung weiterer Projekt z. B. in den Vereinen oder zumindest für die Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt werden.	
Verantwortlichkeit	Klimaschutzmanagement, Schulverwaltung	
Controlling	Indikatorwert Zahl und Wirkung der Aktionen, Kooperationsbereitschaft seitens der Unternehmen	Zyklus jährlich



Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.11
Bezeichnung der Maßnahme:	unsere Schule spart Energie	
Ziel	Einbindung der jungen Generation in die Klimaschutzaktivitäten, Multiplikatorwirkung über die Elternhäuser	
Zielgruppe	Schülerinnen und Schüler, Lehrerinnen und Lehrer	
Kurzbeschreibung	Es ist unbestritten, dass es wichtig ist, bereits die Jüngsten in die Klimaschutzbemühungen einzubinden. Hierzu gibt es bereits ab dem Kindergarten pädagogische Konzepte bis hin zu fertigen Unterrichtseinheiten. Hinzu kommen viele Projektideen und Best-Practice-Beispiele.	
Ausgangssituation	Es gibt sehr viele erfolgreiche Konzepte und Beispiele. Eine Darstellung in Form einzelner Maßnahmen würde den Maßnahmenkatalog überfrachten. Daher folgt unter der Rubrik „Umsetzungsschritte“ eine exemplarische Listung von Möglichkeiten.	
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Aktion autofreie Grundschule (eine Woche ohne Auto zur Schule) > Wettbewerb Energiesparschule (Programm mit vorgegebenen Punkten, Preisgelder krönen den Abschluss) > Musterhaus mit mehrsprachigen Energiesparhinweisen (Musterhaus wird gebaut und Nutzerfibel für zuhause ausgearbeitet) > Fifty-fifty-Projekt, eingesparte Energiekosten werden zwischen Schulträgern und Nutzern aufgeteilt > Energiedetektive (Wer passt auf, dass Alles so läuft wie es laufen sollte?) > Energie Clown (spielerisches Angebot vor allem für jüngere Kinder) > Pflege der kommunalen Klimaschutzseiten, Präsenz in sozialen Netzwerken > Erstellung von Material (Videos, Flyer, Logo, etc.) > Nutzerfibeln für bestimmte Nutzergruppen z. B. Verwaltungen > Ideenwettbewerb Klimaschutz > Solarwoche > Energiethemen aus dem Angebot „Haus der kleinen Forscher“ > Plant For The Planet > Klimanet Baden-Württemberg http://www4.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/42140/ 	
mögliche Hemmnisse	Vielfalt des Angebots, erste Schritte müssen gegangen werden	
Ressourcen		
Personalfolgeaufwand	Begleitung von Aktionen z.B. durch Klimaschutzteam	
Bearbeitungszeitraum	ca. 6 Monate	
Kosten	Einmalig:	Laufend: Unterstützung sofern notwendig
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	viele Dinge lassen sich durch Sponsoring unterstützen	
Verantwortlichkeit	Schulleiter, Klimaschutzteam	
Controlling	Indikatorwert Teilnahme, Aktivitätenplan	Zyklus jährlich



Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation Kooperation		Laufende Nummer: 6.12																
Bezeichnung der Maßnahme:	Laufbus																	
Ziel	Verschiebung des Modalsplits für den Schulweg zum Fußverkehr / ÖPNV																	
Zielgruppe	jüngere Schüler und deren Eltern																	
Kurzbeschreibung	Der Schulweg soll gemeinsam zu Fuß in einer Gruppe (Laufbus) zurückgelegt werden. Dazu treffen sich die Kinder an festgelegten Stellen zu festen Zeiten und legen den Weg unter Begleitung gemeinsam zurück. Dies fördert nicht nur die zwischenmenschliche Kommunikation, sondern trägt auch dazu bei, den Individualverkehr vor Schulbeginn bzw. nach Schulschluss massiv zu verringern.																	
Ausgangssituation	Gegenwärtig und in der Vergangenheit hat sich die Tatsache manifestiert, dass Eltern in zunehmendem Maße Kinder mit dem Auto zur Schule bringen. In einer Vielzahl der Fälle sind die Wege jedoch relativ kurz.																	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Vorstellen des Konzepts im Rahmen des Elternabends z. B. anhand von Flyern > Abfrage des Engagements (Freiwillige für die Umsetzung) > Festlegen von fixen Zeitpunkten oder Orten für die „Abfahrt“ des Laufbusses samt „Routenplan“ 																	
mögliche Hemmnisse	Bequemlichkeit bei den Eltern, Sicherheitsbedenken, kein Engagement																	
Ressourcen	ggf. anfänglich Mitarbeiter der Verwaltung / Polizei zur entsprechenden Sicherung des jeweiligen Busses und zur Einweisung																	
Personalfolgeaufwand	für Verwaltung keine; Erbringung durch Freiwillige (Eltern oder auch andere freiwillige Bürger (siehe Anmerkungen))																	
Bearbeitungszeitraum	< 1Jahr																	
Kosten	Einmalig:	Laufend:																
Anmerkungen/ Beispiele/ Hinweise	Das Konzept eignete sich vor allem für wohnortnahe Schulen. Auch eine „Fahrt“ zum Schulbus ist denkbar. Laufbusse sind in vielen Kommunen unterwegs. Dauerhafter Erfolg ist vor allem mit bürgerschaftliches Engagement verknüpft. Als Beispiel siehe ADAC Motorwelt 2/2017 Seite 94. Anfragen an motorwelt-bw@mail.de																	
Verantwortlichkeit	Schulleitung / Verwaltung																	
Controlling	Indikatorwert Teilnahme pro „Fahrt“	Zyklus jährlich nach Ende des Schuljahres																
Maßnahmenprofil																		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<table border="1"> <caption>Maßnahmenprofil - Radar Chart Data</caption> <thead> <tr> <th>Kriterium</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Umsetzungszeitraum</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>CO2 Einsparpotenzial</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Kosten/Nutzen</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Praktikabilität</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Personalaufwand</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Wertschöpfung</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Imagewirkung</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Kriterium	Wert	Umsetzungszeitraum	5	CO2 Einsparpotenzial	4	Kosten/Nutzen	4	Praktikabilität	4	Personalaufwand	3	Wertschöpfung	2	Imagewirkung	2
Kriterium	Wert																	
Umsetzungszeitraum	5																	
CO2 Einsparpotenzial	4																	
Kosten/Nutzen	4																	
Praktikabilität	4																	
Personalaufwand	3																	
Wertschöpfung	2																	
Imagewirkung	2																	
CO ₂ -Einsparpotenzial	140 g je vermiedenen Fahrzeug km																	
Kosten/Nutzen	sehr gut																	
Praktikabilität	gut funktioniert vielfach																	
Personalfolgeaufwand	bis 20 Tage zur Koordination																	
Wertschöpfung	nicht abschätzbar																	
Imagewirkung	sehr gut																	
Minderungskosten																		

Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.13
Bezeichnung der Maßnahme:	Konsum regionaler Produkte fördern	
Ziel	Steigerung des bewussten und jahreszeitlich passenden Konsums regionaler Produkte	
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger / Produkthanbieter	
Kurzbeschreibung	Der Konsum hat einen hohen Anteil am CO ₂ -Fußabdruck der Bürgerinnen und Bürger. Die Maßnahme soll zum einen den bewussten Konsum und zum anderen den Konsum lokaler Produkte fördern. Hierzu sollte ein ganzheitliches Marketing und wo noch erforderlich ein entsprechendes Angebot aufgebaut werden.	
Ausgangssituation	In der Region werden bereits viele Produkte, vor allem im Lebensmittelbereich, regional hergestellt und vermarktet.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Analyse des bisherigen Angebots hinsichtlich bestehender Lücken (Produktpalette sowie Angebot) > schließen bestehender Lücken > Werbe- / Marketingkampagne mit Bezug zum Klimaschutz > Einarbeitung von Verknüpfungsoptionen (Einkaufen mit dem Rad, Bestell- und Lieferservice, Angebote in der Gastronomie, etc.) 	
mögliche Hemmnisse	preisliche Belange, eingefahrene Versorgungswege	
Ressourcen	ca. 20 – 40 Personentage (ggf. über Dritte abzudecken)	
Personalfolgeaufwand	keiner, da Maßnahme selbsttragend sein sollte	
Bearbeitungszeitraum	ca. 6 Monate	
Kosten	Einmalig: Strategieentwicklung	Laufend: Pflege des (Werbe)Materials
Anmerkungen/Beispiele/ Hinweise	Da Produzenten, Handel und Gastgewerbe profitieren können, sollten viele Maßnahmenschritte nach der Initiierung von Dritten getragen und / oder finanziert werden. Beim Rhein-Neckar-Kreis sind zumindest singulär Informationen zum Themenfeld vorhanden (http://www.rhein-neckar-kreis.de/site/Rhein-Neckar-Kreis-2016/get/documents_E-1984570473/rhein-neckar-kreis/Daten/Infomaterial/Direktvermarkterbroschuere.pdf)	
Verantwortlichkeit	Verwaltung / Wirtschaftsförderung	
Controlling	Indikatorwert Umsätze, Resonanz bei Besuchern und Unternehmen	Zyklus 1 bis 2 Jahre
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the following values for each criterion:</p> <ul style="list-style-type: none"> Umsetzungszeitraum: 5 CO2 Einsparpotenzial: 3 Kosten/Nutzen: 3 Praktikabilität: 4 Personalaufwand: 4 Wertschöpfung: 4 Imagewirkung: 4
CO ₂ -Einsparpotenzial	nicht abschätzbar	
Kosten/Nutzen	nur indirekt quantifizierbar, viele indirekte Wirkungen	
Praktikabilität	sehr gut, da Profiteure in Planungsprozess miteinbezogen werden	
Personalfolgeaufwand	< 10 Tage	
Wertschöpfung	im Erfolgsfall sehr hoch, da Förderung lokaler Angebote und Produkte	
Imagewirkung	sehr gut	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.14
Bezeichnung der Maßnahme:	kommunale Thermografieaktion	
Ziel	Sensibilisierung der Hausbesitzer, Schwachstellenanalyse	
Zielgruppe	Hausbesitzer	
Kurzbeschreibung	Es wird passen zur Winterzeit eine Thermografieaktion angeboten, die folgende Besonderheiten hat 1- günstiger Preis 2- gesicherte Qualität.	
Ausgangssituation	Thermografien sind als Möglichkeit der Schwachstellenanalyse zwar bekannt, es gibt aber viele Angebote mit sehr stark schwankender Qualität.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Abklärung welche Anbieter in Frage kommen > Festlegung des Leistungsumfangs > Ansprache potentieller Sponsoren > Bekanntmachen der Aktion (Flyer, Presse, Infoveranstaltungen) 	
mögliche Hemmnisse	Aktionen der Vorjahre, kein Sponsoring möglich	
Ressourcen	Organisation, Bewerbung, Infoabende (ca. 10 Tage)	
Personalfolgeaufwand	keiner, nur je Aktion	
Bearbeitungszeitraum	6 Monate	
Kosten	Einmalig: Werbematerialien	Laufend: keine
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Je nach Ausgangssituation ist vorab zu klären, welcher Bedarf noch besteht. Die Aktion ist nur im Winter (Dezember bis Februar) durchführbar (rechtzeitig Vorlauf beachten).	
Verantwortlichkeit	Klimaschutzteam	
Controlling	Indikatorwert Anzahl der Beratungen	Zyklus maximal jährlich
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	< 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the 'kommunale Thermografieaktion' across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The scores are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (4), Praktikabilität (3), Personalaufwand (2), Wertschöpfung (2), and Imagewirkung (4).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	im Voraus nicht quantifizierbar	
Kosten/Nutzen	sehr gut, sofern Finanzierung durch Dritte möglich	
Praktikabilität	gut, jedoch hoher Koordinierungsaufwand	
Personalfolgeaufwand	je Aktion	
Wertschöpfung	mittelmäßig bis gut, da mit lokalen Energieberatern Kooperiert wird	
Imagewirkung	sehr gut, hochgradig pressewirksam	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.15
Bezeichnung der Maßnahme:	direkte Förderung von Klimaschutzmaßnahmen	
Ziel	Es werden Hemmschwellen durch eine gezielte - auch finanzielle Förderung - abgebaut und eine verstärkte Umsetzung von Maßnahmen angestoßen.	
Zielgruppe	primär Bürgerinnen und Bürger; ggf. auch Unternehmen	
Kurzbeschreibung	Für Maßnahmen mit hoher Wirkung oder hoher öffentlicher Aufmerksamkeit werden Mittel bereitgestellt, die helfen, eine entsprechende Umsetzung zu befördern. Passendes Beispiel wäre die Aktion Pumpentausch zum Austausch alter Heizungspumpen. In vergleichbaren Projekten wurden hier zum Teil direkte Mittel ausgezahlt (x Euro pro Pumpe). Es gab aber auch Anreize über vergünstigte Preis- und Einbaukonditionen durch entsprechende Rahmenverträge mit dem lokalen Handwerk.	
Ausgangssituation	Entsprechende Aktionen wurden in vielen Kommunen in Baden-Württemberg durchgeführt.	
Handlungsschritte/ Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Eruiierung geeigneter Einsatzfelder > ggf. Suche nach Sponsoren > Festlegung des Kampagnenumfangs und der Konditionen > Bereitstellung der Mittel > Informationsveranstaltungen zur Bekanntmachung der Kampagne > Durchführung der Kampagne > Auswertung der Ergebnisse 	
mögliche Hemmnisse	fehlende Mittel, rechtliche Bedenken	
Ressourcen	Mittel je nach Kampagne und Kampagnenumfang, Personal 10 bis 20 Tage	
Personalfolgeaufwand	nur bei Wiederholung	
Bearbeitungszeitraum	je nach Kampagne 6 Monate bis 1 Jahr	
Kosten	Einmalig: 1.000 bis 10.000 €	Laufend: keine; nur bei Wiederholung
Anmerkungen/Beispiele/ Hinweise	Die Kampagne Heizungspumpentausch wird vom Umweltministerium BW über Flyer und Webseiten vorangetrieben. Aktuell gibt es hierzu auch ein Förderprogramm seitens der BAFA. In einigen Kommunen wurden direkte Zuschüsse seitens der Kommune bezahlt. An anderer Stelle wurden günstige Einbaukonditionen über entsprechende Rahmenabkommen erreicht. Interessant könnten auch Zuschüsse zu Beratungsleistungen sein.	
Verantwortlichkeit	Klimaschutzmanagement, Verwaltungsspitze	
Controlling	Indikatorwert Resonanz auf Kampagne	Zyklus nach Abschluss der jeweiligen Kampagne
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	ca. 1 Jahr	
CO ₂ -Einsparpotenzial	je nach Kampagne nicht pauschal quantifizierbar	
Kosten/Nutzen	gut	
Praktikabilität	mittelmäßig	
Personalfolgeaufwand	keiner nur je Maßnahme	
Wertschöpfung	gut, wenn lokale Firmen involviert	
Imagewirkung	sehr gut, hochgradig pressewirksam	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.16
Bezeichnung der Maßnahme:	Einkaufsgemeinschaft Solar	
Ziel	Der weitere Ausbau von Anlagen zur solaren Energieerzeugung wird forciert.	
Zielgruppe	primär Bürgerinnen und Bürger; ggf. auch Unternehmen	
Kurzbeschreibung	<p>Im ersten Schritt sollen über eine „Einkaufsgemeinschaft Solar“ folgende Punkte sicher gestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> > günstigerer Preis > verlässliche Qualität bei Planung, Material und Bauausführung > schneller und dichter Erfahrungsaustausch > Abbau von Hemmschwellen 	
Ausgangssituation	Der Ausbau von Solaranlagen stagniert aktuell trotz vergleichsweise guter Randbedingungen.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Abfrage des Interesses > Festlegung von Handlungsfeldern und Vorgehensweise > Gründungsversammlung > Aushandeln von Rahmenverträgen > Bekanntmachung des Angebots 	
mögliche Hemmnisse	fehlendes Engagement seitens Bürgerinnen und Bürgern, rechtliche Probleme, finanzielles Risiko	
Ressourcen	Personal zur Unterstützung, ggf. Mittel für Risikoübernahme	
Personalfolgeaufwand	nur bei fortlaufender Beteiligung der Kommune 10 bis 20 Tage pa	
Bearbeitungszeitraum	ca. 1 Jahr	
Kosten	Einmalig:	Laufend: keine; sollte durch Einkaufsgemeinschaft getragen werden
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Die Gemeinde kann in diesem Umfeld nur motivierend und unterstützend tätig werden. Die Einkaufsgemeinschaft muss sich nach der Anlaufphase selbst organisieren und tragen. Die rechtliche Ausgestaltung ist zu prüfen (GbR, Genossenschaft, etc.). Die Organisation muss nicht auf das Handlungsfeld „Solar“ begrenzt bleiben. Beispielsweise sind Umrüstungen bei Beleuchtungen im Contracting-Verfahren zu nennen. Erfahrungen liegen z. B. bei der SolarInvest Main-Tauber eG vor. Hier sind auch der Kreis und einzelne Kommunen Mitglied.	
Verantwortlichkeit	Klimaschutzmanagement, Verwaltungsspitze	
Controlling	Indikatorwert Anzahl der Solaranlagen, Zahl der Projekte	Zyklus jährlich und mit jedem Projektabschluss
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	ca. 2 Jahre	
CO ₂ -Einsparpotenzial	500 g/kWh Solar	
Kosten/Nutzen	sehr gut	
Praktikabilität	gut bei Engagement d. Einwohnerschaft	
Personalfolgeaufwand	keiner	
Wertschöpfung	gut, wenn lokale Firmen involviert	
Imagewirkung	sehr gut, hochgradig pressewirksam	
Minderungskosten		

Maßnahmenbereich: 6 Kommunikation, Kooperation		Laufende Nummer: 6.17
Bezeichnung der Maßnahme:	Sanierungs- und Bauherrenmappe	
Ziel	kompakte und übersichtliche Informationen für Sanierungswillige und Bauherren	
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger	
Kurzbeschreibung	Die Informationen umfassen in verständlicher und kompakter Form Hinweise für Sanierungsmaßnahmen bzw. den Neubaubereich. Dabei werden neben energetischen Punkten auch mögliche Zuschüsse und Beratungsstellen genannt.	
Ausgangssituation	Die Reaktionen bei den durchgeführten Veranstaltungen lassen erkennen, dass gerade im Sanierungsbereich immer noch hohe Unsicherheiten und damit verknüpft ein entsprechender Beratungsbedarf bestehen.	
Handlungsschritte/Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> > Recherche nach bereits existierenden Unterlagen (z. B. Landkreis Rottweil oder EA NRW, KliBA) > Ergänzung um regionale Spezifika (z. B. Handwerker, Händler, Berater) > Zusammenstellung der Informationsbausteine > Anschreiben seitens der Gemeinde > Bekanntmachen des Angebots > Ausgabe der Materialien 	
mögliche Hemmnisse	komplexes Themenfeld, schnelle Veränderungen bei Inhalten insbesondere im Bereich der Förderung und der Ansprechpartner	
Ressourcen	Zeitaufwand beim Personal, ggf. Druck und Design	
Personalfolgeaufwand	Aktualisierung und Bewerbung ca. 10 Tage pa	
Bearbeitungszeitraum	ca. 6 Monate bis 1 Jahr	
Kosten	Einmalig:	Laufend:
Anmerkungen/Beispiele/Hinweise	Wegen der zum Teil schnellen Veränderung bei Ansprechpartnern und Förderung bietet sich eine elektronische Verbreitung an (Download als PDF). Es muss ein System hinterlegt werden, das dafür sorgt, dass Änderungen erfasst und eingearbeitet werden. Bei der Übernahme bereits bestehender Produkte empfiehlt es sich, die genannten Spezifika der Kommune z. B. über entsprechende Beilagen zu ergänzen. Entwicklung und Aktualisierung sollten von der lokalen Energieagentur unterstützt werden.	
Verantwortlichkeit	Klimaschutzmanagement, Verwaltungsspitze	
Controlling	Indikatorwert abgefragte Unterlagen, Sanierungsquote	Zyklus Nachfrage: jährlich, Wirkung: mit CO ₂ -Bilanz der Kommune
Maßnahmenprofil		
Umsetzungszeitraum	ca. 1 Jahr	<p>The radar chart displays the profile of the measure across seven criteria. The scale ranges from 0 to 5. The scores are: Umsetzungszeitraum (5), CO2 Einsparpotenzial (4), Kosten/Nutzen (3), Praktikabilität (2), Personalaufwand (1), Wertschöpfung (1), and Imagewirkung (1).</p>
CO ₂ -Einsparpotenzial	im Voraus nicht quantifizierbar	
Kosten/Nutzen	gut	
Praktikabilität	mittelmäßig	
Personalfolgeaufwand	Aktualisierung 10 Tage pa	
Wertschöpfung	keine, erst bei Umsetzung	
Imagewirkung	mittel, anfangs pressewirksam	
Minderungskosten		

9.5 Maßnahmenübersicht und Empfehlungen

Im Folgenden sind die Überschriften der Maßnahmen noch einmal in Tabellenform aufgeführt.

Tabelle 9-4: Kurzübersicht über die Maßnahmenvorschläge

	Zeit	Prio
1. Entwicklungsplanung, Raumordnung		
1.1. klimagerechte Bauleitplanung	K	1
1.2. adaptive Baulandpreise	K	0
1.3. Leerstands und Baulückenkataster	K	2
1.4. Teilnahme an / Aufbau von interkommunalen Netzwerken	M	2
1.5. Erhaltung des Baumbestandes zur CO ₂ -Speicherung	K	1
2. Kommunale Gebäude / Anlagen		
2.1. systematisches Energiecontrolling / Energiemanagement	K	2
2.2. Sanierung der eigenen Liegenschaften	L	2
2.3. CO ₂ -arme Versorgung für öffentliche Liegenschaften	M	1
2.4. Umstellung der Innenbeleuchtung auf LED-Technik	M	2
2.5. Erneuerung der Straßenbeleuchtung	M	2
2.6. Standards für kommunale Neubauten und Sanierungen	K	0
3. Versorgung und Entsorgung		
3.1. eigene Biomasse energetisch nutzen	K	2
3.2. gemeinschaftliche Energieversorgung von Neu- und Umbauprojekten	M	0
3.3. Ausbauinitiative PV-Anlagen	K	2
3.4. Ausbauinitiative Solarthermie	K	1
4. Mobilität		
4.1. Attraktivierung des ÖPNV	M	1
4.2. Mobilitätspaten	K	0
4.3. Park & Mitnahme Projekte / Flächen einrichten bzw. ausbauen	M	1
4.4. Radwege schaffen / sicherer machen	L	1
4.5. E-Mobilität: Ladeinfrastruktur bedarfsgerecht erweitern	K	1
4.6. Umstellung von Fuhrpark und Ausrüstung auf emissionsarme Antriebe	M	2
4.7. Einführung von Dienstfahrrädern / Pedelecs	K	1
5. Interne Organisation		
5.1. Institutionalisierung des Klimaschutzes in der Verwaltung	K	1
5.2. Zertifizierungsprozess nach eea	M	0
5.3. Energieeffizienz und Klimawirkung als Beschaffungskriterien	K	1

5.4. Recycling und Abfallvermeidung	K	1
5.5. Einsatz geringinvestiver Hilfsmittel zur Verbrauchsreduktion	K	1
5.6. Einsatz von technischen Hilfsmitteln	M	1
5.7. Sensibilisierung der Mitarbeiter für eine energiesparende Verhaltensweise	K	2
5.8. Vorschlagswesen Klimaschutz	K	1
6. Kommunikation und Kooperation		
6.1. aktive Unterstützung der Energieberatung durch Dritte (z.B. Energieagentur bzw. Beraternetzwerk)	K	2
6.2. Etablierung einer Energiegruppe / eines Energiebeirates	K	0
6.3. Sanierung als Musterbeispiel in Wohngebieten	M	0
6.4. Energiekarawane	K	1
6.5. Wettbewerb für klimafreundliche Projekte / Ideen	K	0
6.6. Was bringt's unterm Strich?	K	0
6.7. kommunale Öffentlichkeitsarbeit	M	1
6.8. Entwicklung eines Gütesiegels „klimafreundliche Sanierung“	M	0
6.9. „Energiesparuhr“ / „Klimaschutzbarometer“	M	0
6.10. Klimaakademie (Einbindung der Schule)	K	1
6.11. unsere Schule spart Energie	K	1
6.12. Laufbus	K	0
6.13. Konsum regionaler Produkte fördern	K	1
6.14. kommunale Thermografie-Aktion	K	1
6.15. direkte Förderung von Klimaschutzmaßnahmen	K	1
6.16. Einkaufsgemeinschaft Solar	K	1
6.17. Sanierungs- und Bauherrenmappe	K	0

¹⁰

In der Spalte „Zeit“ sind Angaben zum Umsetzungszeitraum bis zum Abschluss der Maßnahme bzw. bei kontinuierlichen Maßnahmen bis zum Abschluss des ersten Zyklus gemacht. Die Unterteilung erfolgt dabei nach:

- K: Kurzfristig: Realisierung in weniger als 2 Jahren
- M: Mittelfristig Realisierung in 3 – 5 Jahren
- L: Langfristig Realisierung mehr als 5 Jahre

In der Spalte „Prio“ werden Angaben zur Priorisierung der Maßnahme von 0 (geringste Priorität), 1 (eher abwartend) bis 2 (sollte bald möglichst angegangen werden) gemacht. Hoch priorisierte Maßnahmen wurden grün hervorgehoben. Die Einstufung orientiert sich dabei auch an der Leistungsfähigkeit der Kommune bzw. der kommunalen Verwaltung. Oft gibt es

¹⁰ Bei den aktuellen Angaben zur Priorität handelt es sich lediglich um einen Vorschlag seitens der Verwaltung. Diese Angaben möchten der Diskussion und Entscheidung des Gemeinderates nicht vorgreifen.

viele Vorschläge zu Maßnahmen, die möglichst direkt in Angriff genommen werden sollten, da die Umsetzung aber Ressourcen in Form von Personal oder Mitteln bindet, wird dieser Randbedingung durch eine niedrigere Einstufung bei der Priorität Rechnung getragen.

Wie die Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz zeigen, ist eine merkliche Emissionsminderung in der Gemeinde Angelbachtal nur durch eine Ansprache von Dritten – in erster Linie der Bürgerinnen und Bürger – möglich. Entsprechend dieser Randbedingungen erhalten gerade die Maßnahmen im Bereich der Kommunikation und Kooperation (Bereich 6) ein besonderes Gewicht. Zum Teil versteht sich die Maßnahmenauflistung hier als Anregung. So wenden sich die Maßnahmen 6.3 bis 6.9 an die gleiche Zielgruppe und stellen mit gewissen Schwerpunkten eine Alternative dar. Hier sollte sich die Verwaltung nach einer entsprechenden Abwägung zunächst für eine Option entscheiden. Weitere Maßnahmen, mit direktem Bezug zu den Bürgerinnen und Bürgern sind die Maßnahmen 3.2 „gemeinschaftliche Energieversorgung“ und 4.2 „Mobilitätspaten“. Auch die Maßnahmen 4.3 „Park & Mitnahme Projekte“, 6.2 „Energiebeirat“ oder 6.12 „Laufbus“ kommen nur dann zum Tragen, wenn eine entsprechende Akzeptanz bei den Einwohnern Angelbachtals erreicht wird.

Wesentlich ist auch die Vorbildfunktion der Verwaltung mit dem Betrieb der eigenen Liegenschaften. Positiv hervorzuheben sind hier die bereits etablierte Versorgung der Liegenschaften mit Ökostrom sowie die Beheizung von Schule, Halle und Jugend- und Gemeinschaftshaus über eigene Hackschnitzel. Über die unbestrittenen Vorteile der CO₂-armen Versorgung darf aber nicht vergessen werden, dass auch diese Energieträger nachwachsen müssen und dass mit der Bereitstellung der Energie ein entsprechender Ressourcenverbrauch einhergeht. Deshalb ist trotzdem sehr genau auf einen effizienten Umgang mit der Energie zu achten. Insbesondere beim Kindergarten Dorfmitte, dem Vereinsheim und dem Bauhof wurden hohe bis sehr hohe Kennwerte beim Wärmeverbrauch ermittelt. Der Stromverbrauch ist bis auf wenige Ausnahmen bei allen Gebäuden tendenziell recht hoch. Zu beachten ist auch, dass bei Neubauten und nach einer abgeschlossenen Sanierungsmaßnahme oft zu wenig Wert auf die Einstellung der Anlagentechnik und die Feinabstimmung der Komponenten gelegt wird, wodurch zum Teil erhebliche Effizienzpotenziale ungenutzt bleiben.

Über die investiven Projekte bei den eigenen Liegenschaften hinaus werden vor allem die Schaffung von Freiräumen sowie die formale Verankerung des Themas in der Verwaltung (Maßnahme 5.1) als essenziell angesehen. Wobei eine stetige und aktive eea-Teilnahme (Maßnahme 5.2) die Institutionalisierung in der Verwaltung fast automatisch mit sich bringt. Auch andere Maßnahmen sind hinsichtlich ihrer Wirkung verschränkt und ergänzen sich gegenseitig. So wird zum Beispiel die Öffentlichkeitsarbeit umso einfacher, je mehr Aktionen stattfinden. Auf der anderen Seite lassen sich neue Maßnahmen und Aktivitäten bei einer etablierten und anerkannten Öffentlichkeitsarbeit auch einfacher ins Leben rufen, bzw. bewerben. Bemerkenswert ist auch, dass in der durchgeführten Bürgerbeteiligung deutlich wurde, dass trotz aller bisher schon angebotenen Informationen und Veranstaltungen immer noch ein großer Informationsbedarf gesehen wird. Wesentlicher Punkt war hierbei die Kontinuität bei gleichzeitig hoher Qualität und Neutralität. Nach den vorliegenden Erfahrungen ist aber klar, dass eine zeitnahe und intensive Nachfrage nach einem solchen Angebot allein durch konventionelle Werbung nicht zu erreichen ist. In diesem Sinne ist eine kontinuierliche und merkbare Präsenz des Klimaschutzthemas in der Kommune und der Kommunalverwaltung essenziell. Die Maßnahmen 6.10, 6.11 und 6.12 richten sich an Schulen und Bildungseinrichtungen. Sie sind als Muster zu sehen und verstehen sich als Platzhalter für viele weitere Optionen. Wichtig ist, dass die Kooperation zwischen Schule, Verwaltung und Energie-

beratung im skizzierten Sinne in Angriff genommen wird, damit hier auch weitere Aktivitäten von Seiten der Elternschaft, der Lehrenden und der Schülerinnen und Schüler einen fruchtbaren Nährboden finden.

Aus der geforderten Präsenz des Themas Klimaschutz in der Kommune und der kommunalen Verwaltung heraus leiten sich erhebliche Anforderungen und Aufgaben ab. Hier ist zu bedenken, dass es sich bei Angelbachtal um eine vergleichsweise kleine Kommune mit einer schlank aufgestellten Verwaltung handelt. Insofern ist es auch verständlich, dass die Gemeindeverwaltung in ihrer ersten Priorisierung vor allem Maßnahmen nach vorne gestellt hat, die in ihrem direkten Verantwortungsbereich liegen (siehe Tabelle 9-4, grüne Markierungen). Wie die im Kapitel 4 dargestellte Energie- und CO₂-Bilanz aufzeigt, ist für ein Mehr an Klimaschutz aber vor allem die Ansprache der privaten Haushalte erforderlich. Insofern sind auch die vergleichsweise niedrig priorisierten Maßnahmen des Handlungsfeldes 6 sehr wichtig. Um dieses Engagement dauerhaft zu initiieren und Überlastungen für die Verwaltungsmitarbeiter zu vermeiden, ist nach Ansicht der Autoren eine entsprechende Unterstützung aus der Bürgerschaft zwingend erforderlich. Insofern kommt der Maßnahme 6.2 „Etablierung eines Energiebeirates“ eine Schlüsselrolle zu. Resonanz und Diskussion bei den durchgeführten Veranstaltungen sprechen dafür, dass die Umsetzung der Maßnahme möglich ist. An dieser Stelle ist es wichtig, noch einmal zu unterstreichen, dass der Energiebeirat nicht nur Ratschläge erteilen soll. Das Gremium soll aktiv an der Initiierung und Umsetzung der Maßnahmen mitarbeiten.

Vorteilhaft für die Gemeinde sind die intensiven Bemühungen des Landkreises um ein vorbildhaftes Agieren im Bereich des Klimaschutzes. Hierdurch eröffnen sich gerade für kleinere Kommunen Möglichkeiten, die ansonsten nicht realisierbar wären. Angelbachtal sollte diese Optionen möglichst umfassend nutzen. Wesentlich ist dabei, dass die Kommune eine aktiv fordernde und keine passiv abwartende Haltung einnimmt. Sollte diese Kooperation nicht im gewünschten Sinne oder Umfang möglich sein, bietet es sich an, entsprechende Kooperationsmöglichkeiten mit den umliegenden Gemeinden auszuloten. Neben der Kooperation im Gemeindeverwaltungsverband ist hierbei aktuell z. B. die Kooperation in kommunalen Energieeffizienznetzwerken interessant, die über ein Förderprogramm des Bundes unterstützt werden.

9.6 Detailbetrachtung ausgesuchter kommunaler Liegenschaften

9.6.1 Sonnenbergschule

Sonnenbergschule Schulstraße 28 74918 Angelbachtal		
Nutzung: Grund- und Werkrealschule mit Lehrschwimmbecken		
Baujahr:	1965 / 1976	
Bezugsfläche:	5.302 m ²	
Heizenergiekennzahl:	71,2 kWh/(m ² a)	
Zielwert Heizenergie:	70 kWh/(m ² a)	
Stromverbrauchskennzahl:	33,0 kWh/(m ² a)	
Zielwert Stromverbrauch:	9 kWh/(m ² a)	
Bauphysik		
Außenwand		
<ul style="list-style-type: none"> • Altbau: Stahlbeton-Skelettbau mit Ziegelausfachung, geschätzter U-Wert 1,4 W/m²K • Neubau: saniert 2000, Stahlbeton-Skelettbau mit Ziegelausfachung und vorgesetztem Wärmedämmverbundsystem, geschätzter U-Wert 0,31 W/m²K, oberstes Geschoß in Leichtbauweise, geschätzter U-Wert 0,35 W/m²K 		
Bodenplatte gegen Erdreich / Kellerdecke		
<ul style="list-style-type: none"> • Altbau :teilunterkellert (Katakomben), Keller unbeheizt, U-Wert Bodenplatte ca. 1,2 W/m²K • Neubau: teilunterkellert (Katakomben), unbeheizt, Aufbau Bodenplatte nicht bekannt. 		
Dach		
<ul style="list-style-type: none"> • Altbau: oberste Geschoßdecke leicht gedämmt, U-Wert pauschal ca. 0,8 W/m²K • Neubau: Aufbau nicht genau bekannt, U-Wert entsprechend Baualtersklasse (2000) ca. 0,3 W/m²K 		
Fenster / Außentüren		
<ul style="list-style-type: none"> • Altbau: Holz-Alufenster mit Luft im Scheibenzwischenraum, U_g-Wert ca. 3,0 W/m²K • Neubau: Holz-Alufenster mit Wärmeschutzverglasung, U-Wert ca. 1,6 W/m²K 		
Haustechnik		
Heizung		
<ul style="list-style-type: none"> • Grund- und Spitzenlast: Hackschnitzelkessel 850 kW • Notfallkessel: Gas-Brennwertkessel 370 kW • Fensterkontakte schließen die Heizkörper-Stellventile im jeweiligen Raum • Heizkörper-Stellventile in den Klassenzimmern werden über GLT (EIB) reguliert • Heizkörper im Flurbereich ausgestattet mit Behörden – Thermostatventilköpfen 		

Angaben Wärmeerzeuger:

Anlage	Fabrikat	Leistung	Baujahr	Energieart
Schule	Kessel 1: Heizomat RHK-AK 854	850 kW	2009	Holz-Hackschnitzel
	Kessel 2: Viessmann Vitocrossal 300 Brenner 2: Weishaupt	370 kW	2005 2005	Erdgas

Angaben Heizkreise:

Anlage	Heizkreis	Pumpe	VL /RL
Schule	Heizflächen Altbau	Wilo Stratos 50/1-9	70/50 °C
	Mehrzweckhalle	Wilo TOP-E 80/1-10	70/50 °C
	Fußbodenheizung Kindergarten Heizflächen Kindergarten	Wilo Stratos ECO 25/1-5	45/38 °C
		Wilo Stratos ECO 25/1-5	70/50 °C
	Heizflächen Neubau dynamische Heizung	Wilo Stratos 50/1-12	70/50 °C
Wilo Stratos 50/1-9		60/40 °C	
Lehrschwimmbecken	Lehrschwimmbecken	Wilo Stratos 50/1-8	70/50 °C
	Warmwasser Schwimmbad	Wilo Stratos 30/1-8	70/50 °C
	Heizflächen Schwimmbad	Wilo Stratos 30/1-8	70/50 °C
	Gegenströmer Schwimmbad	Wilo Stratos 40/1-8	70/50 °C
	Lüftung Schwimmbad	Wilo Stratos 40/1-8	70/50 °C
	Heizflächen Schule	Wilo Stratos 40/1-8	70/50 °C

Lüftung

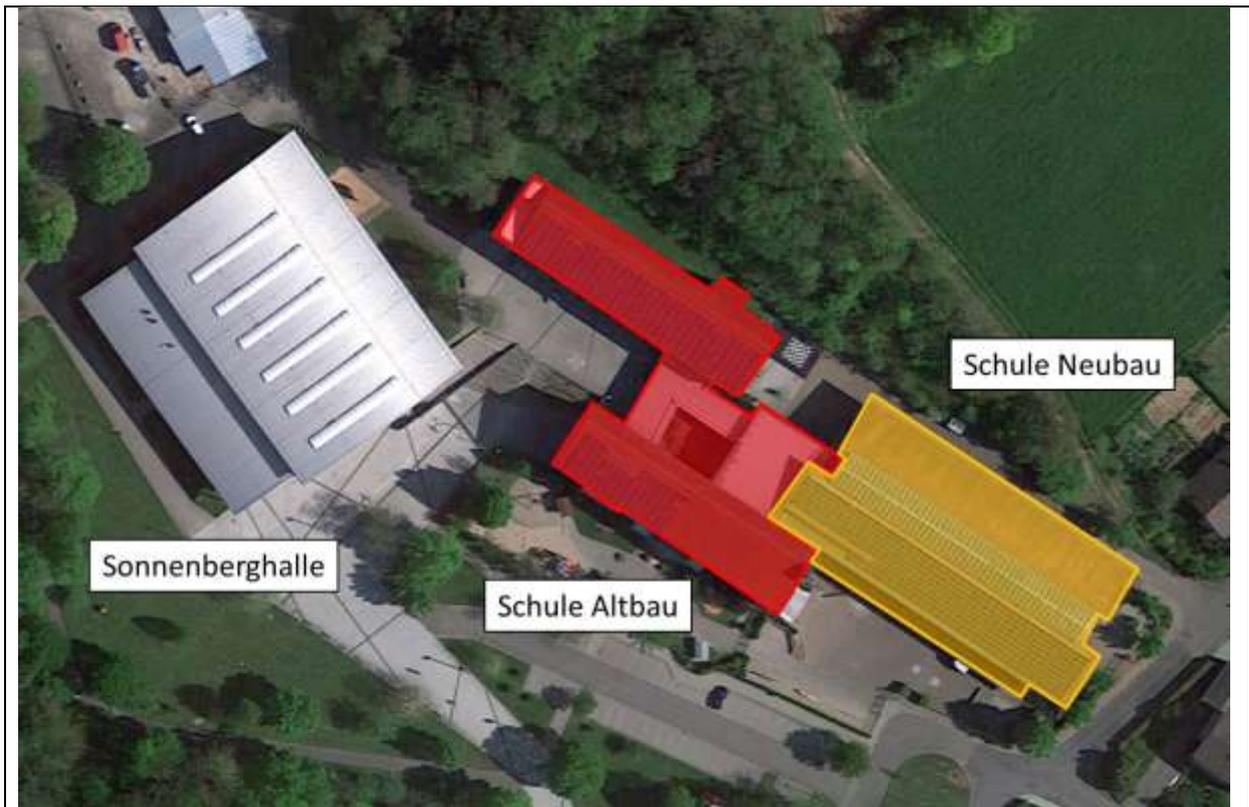
- Sämtliche Gebäudeteile können über die Fenster gelüftet werden.
- Lüftung Schwimmbad, 6.500 m³/h mit WRG, Baujahr 1987

Beleuchtung

- Rasterleuchten 1 x 58 Watt, gesteuert über EIB Bus / manuell schaltbar.

Wasseranlagen

- zentrale Warmwasserbereitung für Duschen und Handwaschbecken in Lehrschwimmbecken 800 Liter
- Die Handwaschbecken sind mit Perlatoren ausgestattet.
- Spülbecken in den Klassenzimmern nur mit Kaltwasser



Empfehlungen

Die Flurbeleuchtung sollte mittels Bewegungsmelder besser an den tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Um weitere Energieeinsparungen zu erzielen müsste zudem die Gebäudeleittechnik hinsichtlich raumgenauer Funktion überprüft werden. Die Ausführung der Gebäudehülle des Altbaus entspricht nicht den aktuellen Anforderungen und sollte sukzessive saniert bzw. erneuert werden.

9.6.2 Sonnenberghalle

Sonnenberghalle Schulstraße 30 74918 Angelbachtal	
Nutzung: Mehrzweck-, Turn- und Sporthalle	
Baujahr:	2004
Bezugsfläche:	2.525 m ²
Heizenergiekennzahl:	113,4 kWh/(m ² a)
Zielwert Heizenergie:	70 kWh/(m ² a)
Stromverbrauchskennzahl:	20,4 kWh/(m ² a)
Zielwert Stromverbrauch:	8 kWh/(m ² a)



Bauphysik

- Angaben zu U-Werten wurden nicht ermittelt
- für die einzelnen Bauteile können die Referenzwerte aus der EnEV 2002/2004 angesetzt werden
- Holzkonstruktion mit Ausfachung
- 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung
- nicht unterkellert

Haustechnik

- Versorgung über Nahwärmenetz aus Heizzentrale Sonnenbergschule
- Heizkreise können einzeln über GLT angesteuert werden

Angaben Heizkreise:

Anlage	Heizkreis	Pumpe	VL /RL
Sporthalle	Lüftung	Wilo TOP-E 50/1-10	80/64 °C
	Fußbodenheizung Halle	Wilo TOP-E 50/1-10	38/32 °C
	Fußbodenheizung Foyer	Wilo TOP-E 30/1-7	38/32 °C
	Heizkörper	Wilo TOP-E 30/1-7	80/50 °C
	Warmwasserbereitung	Grundfos Magna 3 32-80 N	80/50 °C
	Zuleitung Jugendhaus	Grundfos Magna 3 32-80	80/60 °C

Lüftung

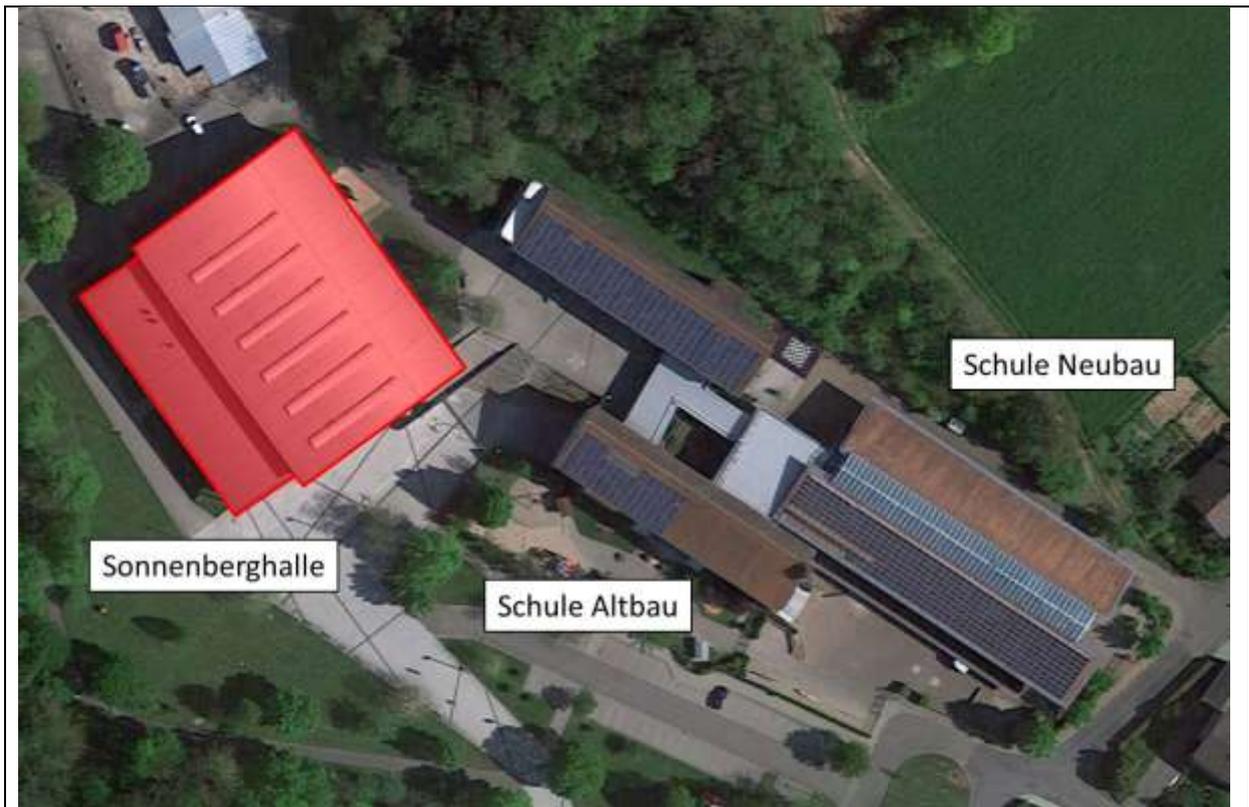
- Luftmengen der einzelnen Anlagen konnten nicht ermittelt werden
- Lüftungsanlage A und B für Halle mit Rotations-Wärmetauscher
- Lüftungsanlage Umkleide mit Rotations-Wärmetauscher
- Lüftungsanlage Foyer mit Rotations-Wärmetauscher
- Lüftungsanlage Abluft Küche

Beleuchtung

- Leuchtgruppen elektronisch einstellbar (EIB)

Wasseranlagen

- zentrale Warmwasserbereitung für Duschen und Handwaschbecken in Sporthalle 1.500 l
- Die Handwaschbecken sind mit Perlatoren ausgestattet.



Empfehlungen

Obwohl es sich bei der Sonnenberghalle um ein relativ neues Gebäude handelt, sind die Energieverbräuche dennoch leicht über dem Zielwert. Diese Diskrepanz ist sehr wahrscheinlich durch das Nutzerverhalten verursacht (Benutzung Licht, Lüftungsverhalten). Hier sollte eine weitere Sensibilisierung bei Schülern, Lehrern und anderen Nutzern erfolgen.

9.6.3 Kindergarten Dorfmitte

Kindergarten Dorfmitte Friedrichstraße 34 74918 Angelbachtal		
Nutzung: Kindergarten / Kindergruppe		
Baujahr:	1998 / 2011	
Bezugsfläche:	430 m ²	
Heizenergiekennzahl:	250,4 kWh/(m ² a)	
Zielwert Heizenergie:	73 kWh/(m ² a)	
Stromverbrauchskennzahl:	19,2 kWh/(m ² a)	
Zielwert Stromverbrauch:	10 kWh/(m ² a)	
Bauphysik		
Außenwand		
<ul style="list-style-type: none"> • Altbau: 36,5 cm Hochlochziegelmauerwerk, U-Wert ca. 0,5 W/m²K • Neubau: Mauerwerk mit WDVS, geschätzter U-Wert 0,28 W/m²K 		
Bodenplatte gegen Erdreich		
<ul style="list-style-type: none"> • Bodenplatte aus Beton mit Fußbodenaufbau, U-Wert ca. 0,3 W/m²K 		
Dach		
<ul style="list-style-type: none"> • Dach ist gleichzeitig oberste Geschoßdecke • Aufbau nicht bekannt, vermutlich Kombination Zwischensparren- und Aufdachdämmung, geschätzter U-Wert 0,25 W/m²K • Altbau: Pultdach mit Ziegeleindeckung • Neubau: Pultdach mit Blecheindeckung 		
Fenster / Außentüren		
<ul style="list-style-type: none"> • Altbau: Außenbereich: Holzfenster mit 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U-Wert ca. 1,6 W/m²K. Innenbereich: Alufenster mit 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U-Wert ca. 1,8 W/m²K, außenliegender Sonnenschutz vorhanden • Neubau: Holz-Alufenster mit 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung, U-Wert ca. 0,9 W/m²K, außenliegender Sonnenschutz vorhanden 		
Haustechnik		
Heizung		
<ul style="list-style-type: none"> • Gas-Brennwertkessel, modulierend 14 – 33 kW, Baujahr 1998 • Heizkesselregelung funktioniert nicht störungsfrei. So erreicht der Kessel zum Beispiel nicht die geforderten Vorlauftemperaturen und soll deshalb ausgetauscht werden • vollflächig Fußbodenheizung gesteuert über Raumthermostate 		

Angaben Heizkreise:

Heizkreis	Pumpe	Leistung	VL /RL
Fußbodenheizung	Grundfos Alpha 2 25-60	43 W	42/30 °C
WW-Bereitung	Grundfos UPS 25-60	90 W	55/50 °C

Lüftung

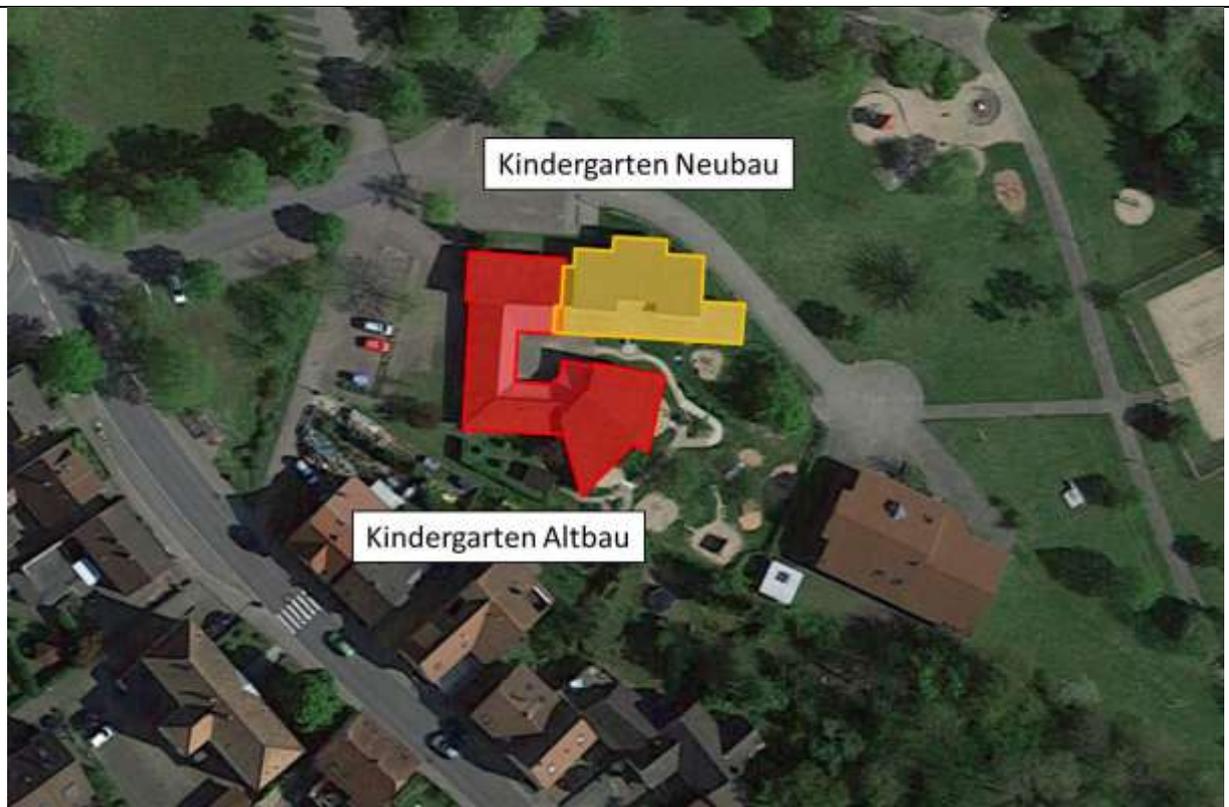
- Sämtliche Gebäudeteile können über die Fenster gelüftet werden.

Beleuchtung

- Leuchtgruppen sind separat manuell schaltbar
- Rasterleuchten 2 x 58W in den Gruppenräumen
- Halogen Rundleuchten in den Fluren

Wasseranlagen

- zentrale Warmwasserbereitung 200 l, für Handwaschbecken
- Zirkulation vorhanden und ganztägig in Betrieb
- Die Handwaschbecken sind mit Einhandhebel-Mischbatterien und Perlatoren sowie Verbrühungsschutz ausgestattet
- zwei 5 l Elektro-Boiler unter Waschtischen in den Teeküchen installiert



Empfehlungen

Ursache für die überhöhten Heizenergiewerte dürften die langen Zirkulationsleitungswege und die daraus resultierenden Verluste sein. Aufgrund der baulichen Begebenheiten ist eine dezentrale Warmwasserbereitung nur erschwert möglich. Beim Austausch der Heizungsanlage bieten sich daher zwei Möglichkeiten zur Erfüllung des EWärmeG an:

- Sanierungsfahrplan
- 9 m² Solarthermieanlage in Kombination mit Biogasanteil im Erdgasbezug

9.6.4 Rathaus

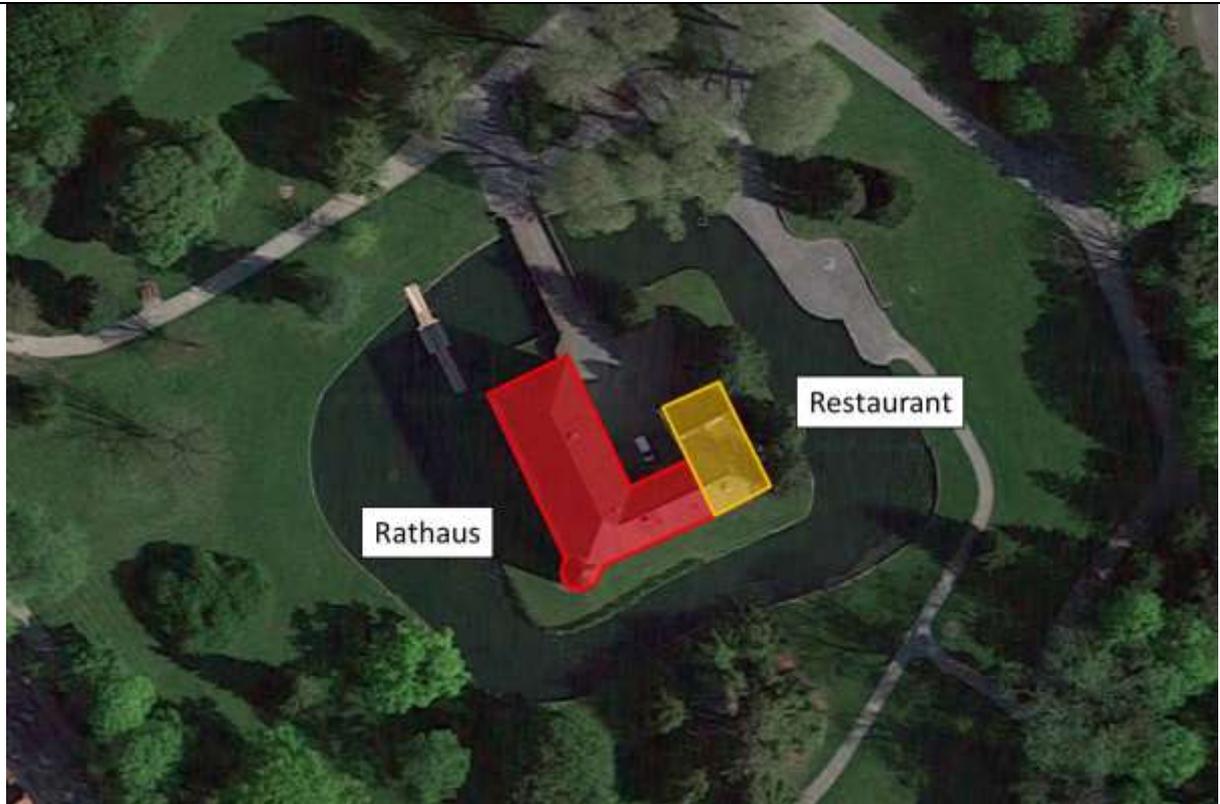
Rathaus Schloßstraße 1 74918 Angelbachtal	
Nutzung: Verwaltungsgebäude	
Baujahr:	1596 / 1980
Bezugsfläche:	1.400 m ²
Heizenergiekennzahl:	119,4 kWh/(m ² a)
Zielwert Heizenergie:	55 kWh/(m ² a)
Stromverbrauchskennzahl:	28,7 kWh/(m ² a)
Zielwert Stromverbrauch:	10 kWh/(m ² a)



Bauphysik																
Außenwand																
<ul style="list-style-type: none"> • 110 – 125 cm Naturstein, im Fensterbereich 36 cm, keine Innendämmung vorhanden. 																
Bodenplatte gegen Erdreich / Kellerdecke																
<ul style="list-style-type: none"> • Gewölbekeller nicht beheizt • Gewölbekellerdecke nicht gedämmt, genauer Aufbau unbekannt 																
Dach / Oberste Geschoßdecke																
<ul style="list-style-type: none"> • Mit Ausnahme des Archivbereichs sind weder das Dach noch die oberste Geschoßdecke gedämmt. • Archivbereich: Zwischensparrendämmung, 10 cm Glaswolle 																
Fenster / Außentüren																
<ul style="list-style-type: none"> • zweiflügelige Sprossen Holzfenster, umlaufende Gummidichtung einfach • zweifach verglast mit Luftzwischenraum , U_g-Wert ca. 3,0 W/m²K 																
Haustechnik																
Heizung																
<ul style="list-style-type: none"> • modulierender Gas-Brennwertkessel 35 – 105 kW, Baujahr 2006 • Erdgeschoß Fußbodenheizung, regelbar über Raumthermostat • in den übrigen Bereichen Heizkörper mit händisch verstellbaren Thermostatventilen 																
<i>Angaben Heizkreise:</i>																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Heizkreis</th> <th>Pumpe</th> <th>Leistung</th> <th>VL /RL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Heizkörper</td> <td>Wilo Stratos Pico 30/1-6</td> <td>41 W</td> <td>72/45 °C</td> </tr> <tr> <td>Fußbodenheizung primär</td> <td>Wilo Star RS 30/4</td> <td>48 W</td> <td>44/30 °C</td> </tr> <tr> <td>Fußbodenheizung sekundär</td> <td>Wilo Stratos 25/1-8</td> <td>110 W</td> <td>42/32 °C</td> </tr> </tbody> </table>	Heizkreis	Pumpe	Leistung	VL /RL	Heizkörper	Wilo Stratos Pico 30/1-6	41 W	72/45 °C	Fußbodenheizung primär	Wilo Star RS 30/4	48 W	44/30 °C	Fußbodenheizung sekundär	Wilo Stratos 25/1-8	110 W	42/32 °C
Heizkreis	Pumpe	Leistung	VL /RL													
Heizkörper	Wilo Stratos Pico 30/1-6	41 W	72/45 °C													
Fußbodenheizung primär	Wilo Star RS 30/4	48 W	44/30 °C													
Fußbodenheizung sekundär	Wilo Stratos 25/1-8	110 W	42/32 °C													
Lüftung																
<ul style="list-style-type: none"> • Sämtliche Gebäudeteile können über die Fenster gelüftet werden. • Es gibt einfache Zu-/Abluftanlagen für den Bürger- und Konferenzsaal, diese sind jedoch seit 15 Jahren nicht mehr in Betrieb. 																
Beleuchtung																
<ul style="list-style-type: none"> • Leuchtgruppen sind separat über EIB-Bus schaltbar • Energiesparlampen im Flurbereich und Bürgersaal, teils LED vorhanden • in den Büroräumen Aufbauleuchten 4x18 Watt, manuell schaltbar 																

Wasseranlagen

- zentrale Elektro-Warmwasserbereitung 80 l für die Handwaschbecken im Rathaus
- Die Handwaschbecken sind mit Einhandhebel-Mischbatterein und Perlatoren ausgestattet
- Toiletten und Urinale teils noch mit Druckspülern ansonsten mit Spülkästen ausgerüstet



Empfehlungen

Die hohen Kennwerte beim Stromverbrauch sind zumindest zum Teil auf die nächtliche Beleuchtung des historischen Gebäudes sowie auf die zur Erhaltung der Wasserqualität im Schlossgraben notwendigen Sprinbrunnen zurückzuführen.

empfohlenes Vorgehen:

- Erstellung eines Sanierungsfahrplans
- Erneuerung Außenbeleuchtung (Fassadenstrahler)
- Erneuerung Gewässer-Umwälzpumpen
- Dämmung oberste Geschoßdecke, Gewölbezwischenraum
- Innendämmung Außenwandfensternischen

10 Verstetigung des Klimaschutzes in der Verwaltung

Vielfach wird und ist das Thema Klimaschutz mit erheblichen zeitlichen wie finanziellen Aufwendungen verknüpft. Dies hat natürlich insbesondere bei investiven Maßnahmen in eigene Liegenschaften auch seine Berechtigung. Die in Kapitel 9.4 gelisteten Maßnahmen orientieren sich vor allem am Ergebnis der Situationsanalyse in der Gemeinde Angelbachtal, die besagt, dass eine proaktive Reduktion der Emissionen nur durch eine intensive Ansprache und in Kooperation mit den privaten Haushalten möglich ist, da hier und im Bereich der Mobilität die höchsten Emissionsanteile vorliegen. Werden die personellen Ressourcen für die vorgeschlagenen und priorisierten Maßnahmen aufsummiert, wird schnell klar, dass dies so einfach nebenbei nicht zu leisten ist und innerhalb der Verwaltung erhebliche Freiräume geschaffen werden müssten. Die Einstellung eines Klimaschutzmanagers im Rahmen der in der Klimaschutzinitiative des Bundes angebotenen Förderung wäre zwar ideal, ist aber bei der vorliegenden Gemeindegröße als Vollzeitstelle grenzwertig. Andere Kommunen des Rhein-Neckar-Kreises streben die Etablierung solcher Stellen auf Ebene der Verwaltungsverbände an.

Trotz dieses Hintergrundes genügen für die Implementierung und die stetige Weiterentwicklung des Themenfeldes in der Verwaltung im ersten Anlauf schon wenige einfache Schritte.

1. Es wird klar vermittelt, dass das Thema einen hohen Stellenwert hat. Dies geschieht vor allem, indem die Verwaltungsspitze und die Abteilungsleitungen sich eindeutige festlegen und dies auch durch geeignete Äußerungen sowie das persönliche Handeln untermauern.
2. Das Thema wird regelmäßig in den stattfindenden Dienstbesprechungen aufgegriffen und nach Vorschlägen und Verbesserungen seitens der Belegschaft gefragt. Diese Einwände und Ideen werden ernstgenommen.
3. Das Thema Klimaschutz wird bei Entscheidungen gleichgewichtig mit anderen Aspekten wie z. B. sozialen Punkten, Datenschutz, Wirtschaftlichkeit berücksichtigt.
4. Das eigene Personal wird sensibilisiert und bei entsprechenden Ideen auch unterstützt.

Bei den eigenen Mitarbeitern sollte zunächst vorrangig das technische Personal, primär die Hausmeister, regelmäßig geschult werden. Dies betrifft vor allem die Punkte

- Umgang mit den Nutzern,
- Einstellungen sowie technische Aspekte der Versorgungsanlagen sowie
- das Beheben kleinerer Defekte, wie z. B. tropfende Wasserhähne oder ausgefallene Fühler und Steuerungselemente.

Werden für solche Reparaturen Materialien oder Fremdfirmen benötigt, muss sichergestellt sein, dass diese Punkte vorrangig und ohne größere Hürde abgearbeitet werden.

Entsprechende Schulungen werden (kommerziell) angeboten. Der Rückgriff auf derartige Angebote ist besonders bei Kooperationen mit Nachbargemeinden möglich, dann können sicher auch regionale Schulungen realisiert werden.

Auch zur Sensibilisierung der übrigen Mitarbeiter sowie der Nutzer sind geeignete Seminare zu empfehlen. Angesprochen werden sollten dabei in erster Linie die täglichen Aspekte wie zum Beispiel:

- die Wahl der Raumtemperatur,
- die Funktion von Thermostaten,
- richtiges Lüften,
- der Umgang mit Geräten und Beleuchtung,
- die Nutzung privater Geräte,
- Müllvermeidung und -trennung,
- Dienstreisen,
- der Weg von und zur Arbeit.

Die Festigung dieser Aspekte im Alltag kann durch einfache Hilfsmittel unterstützt werden. Möglich sind hier zum Beispiel interne Newsletter mit entsprechenden Hinweisen und Erinnerungen, mindestens jedoch eine vielleicht auch mehrere Rundmails vor der Heizsaison, die auf die wesentlichen Punkte hinweisen. Dabei dürfen die Nutzer der Gebäude, wie z. B. Lehrerinnen und Lehrer oder auch Vereine nicht vergessen werden. Darüber hinaus können auch einfache Messgeräte bereitgestellt werden, die die Zusammenhänge verdeutlichen. Beispiele hierfür sind:

- Messgeräte zur Erfassung des elektrischen Energieverbrauchs (ca. 20 € bis 50 €)
- Lux-Meter zur Messung der Helligkeit der Arbeitsplatzbeleuchtung (ca. 60 €)
- Infrarotthermometer zur punktuellen Messung von Temperaturen z. B. an Mauerwerk und Heizungen (ca. 50 €)
- Thermometer / Hygrometer zur Erfassung der Werte im Einzelraum (analoges Gerät ohne Batterie, 15 €)

Anzumerken ist hierbei, dass die Geräte dazu dienen sollen, Zusammenhänge aufzuzeigen. Sie müssen also nicht hochpräzise und geeicht sein, wie dies bei Geräten der Fall ist, die bei Streitfällen und Gutachten eingesetzt werden.

Ein weiterer Aspekt sind die im Abschnitt 5 des Maßnahmenkatalogs angeführten einfachen Hilfsmitteln, wie z. B. schaltbare Steckdosenleisten oder Zeitschaltuhren. Auch mit dem Einsatz von vergleichsweise preiswerten Geräten (ca. 100 €, Fensterschalter und elektronisches Thermostat) aus dem Smarthome Bereich, die eigentlich für private Haushalte gedacht sind, wurden in einigen Verwaltungen bereits gute Erfahrungen gemacht. Dies setzt allerdings meist die Bereitschaft eines Mitarbeiters zur intensiven Einarbeitung voraus.

Die bisher genannten Empfehlungen zur Verstetigung in der Verwaltung sind alle darauf ausgerichtet, das Thema unterschwellig zu verankern. Im Vordergrund stehen dabei eine Bewusstmachung und eine Integration in den üblichen Alltag, die auch eine entsprechende Multiplikatorfunktion im privaten Umfeld entfalten können. Obwohl dazu nur wenige Schritte erforderlich sind und die benötigten Hilfsmittel keine hohe Hürde darstellen, wird es erforderlich sein, die Dinge immer wieder anzustoßen. In Schulprojekten werden hier häufig sogenannte Energiedetektive installiert. Innerhalb der Verwaltung sollte ein Klimaschutzbeauftragter benannt werden, der nicht als Kontrolleur sondern als Berater tätig ist und sich auch um die Messgeräte und die Schulungen kümmert. Diese Person wirkt zunächst nur innerhalb der Verwaltung. Hierzu sind bei der vorliegenden Verwaltungsgröße ca. 5 bis 10 Arbeitstage im Jahr einzuplanen. Erweitert werden sollte diese Tätigkeit dann durch eine Ansprache der Nutzer der Gebäude wie z. B. Schulen oder Vereine. Hierzu sollten 5, maximal 10 weitere Arbeitstage jährlich ausreichen.

Im nächsten Schritt kann dieser Klimaschutzbeauftragte dann auch zusätzlich nach außen wirken. Als wichtiger Punkt ist hier die Unterstützung der Energieberatung durch Dritte zu nennen. Hinzu kommt die Betreuung des Energiebeirates. In dieser Situation ist dann ein Zeitbedarf einzukalkulieren, der einem Viertel bis maximal ein Drittel einer Vollzeitstelle entspricht.

Eine optimale Verankerung und Weiterentwicklung des Klimaschutzes in der kommunalen Verwaltung ist über die angesprochenen organisatorischen Schritte hinaus nur zu erreichen, wenn ein Energieteam aus Vertretern der einzelnen Abteilungen gegründet wird. Es ist ein Energieteamleiter zu benennen. Diesem Team obliegt dann die Umsetzung und Weiterentwicklung der Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog, die in direktem Bezug zur Verwaltung stehen. Das entsprechende Vorgehen wird auch im Controlling-Konzept (Kapitel 11) beschrieben. Es sind etwa 10 bis 20 Arbeitstage für den Teamleiter, dessen Aufgaben sich in vielen Bereichen mit denen des oben genannten Klimaschutzbeauftragten decken und ca. 5 Arbeitstage für jedes Teammitglied zu veranschlagen. Es wird zu Beginn ein Jahresprogramm festgelegt, dessen Umsetzung kontrolliert und mit mindestens quartalsweise stattfindenden Sitzungen begleitet wird. In die Festlegung des Jahresprogramms ist – sofern vorhanden – auch der Energiebeirat mit einzubeziehen. Inhaltlich sollte sich das Verwaltungsteam in erster Linie am eigenen Handeln orientieren, wohingegen der Energiebeirat für die nach außen wirkenden Maßnahmen verantwortlich zeichnet. Überschneidende Aspekte wie zum Beispiel die Öffentlichkeitsarbeit sind abzusprechen. Entsprechende erste Hilfsmittel zur Organisation des Prozesses, wie Vorschläge für Maßnahmenblätter, Protokolle und Teilnehmerlisten sind im Anhang (Kapitel 15.2) zusammengestellt.

Der vorstehende Text macht Vorschläge für die abgestufte Vorgehensweise bei der Einführung und Umsetzung eines maßgeschneiderten Konzeptes zur Verstetigung der Klimaschutzthemen innerhalb der Verwaltung. Wichtig ist, dass auch bei der einfachsten Lösung die Ergebnisse und Erfolge jährlich überprüft und geeignete Schritte zur Optimierung vorgenommen werden.

11 Controlling Konzept

Vielfach wird unter einem Controlling nur das Nachhalten einer termintreuen Ausführung innerhalb des festgelegten Budgets verstanden. Dies greift aber viel zu kurz. Ein sinnvolles Controlling-System implementiert einen Kreislaufprozess, der vor allem auch darauf abzielt, Verbesserungsmöglichkeiten zu erkennen und umzusetzen. Dieser sogenannte PDCA-Zyklus ist in Abbildung 11-1 grafisch dargestellt. In diesem Sinne nimmt das Controlling eine zentrale Lenkungsfunktion ein und befasst sich demnach mit der Beschaffung, Aufbereitung und Analyse von Informationen (Ergebnisdarstellung) zur Vorbereitung zielorientierter und richtungsgebender Entscheidungen. Bei komplexen Themen kann es sinnvoll sein, ein hierarchisches Controlling durchzuführen. Hier pflegt jeder Einzelbereich ein Controlling und erst die Ergebnisse fließen in das Controlling des Gesamtprozesses ein (vergleiche Abbildung 11-1).

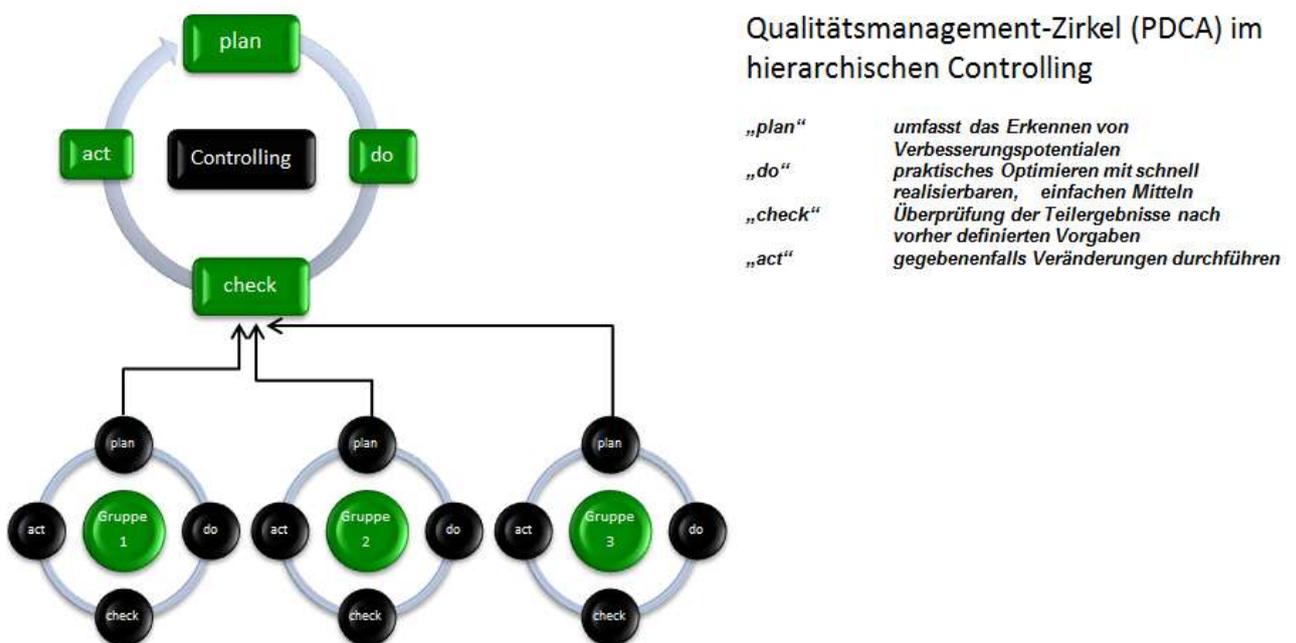


Abbildung 11-1: Darstellung eines hierarchischen Controllings im Rahmen von Klimaschutzmaßnahmen und Zielen.

Vor dem Hintergrund der bereits vorliegenden Projekterfahrungen und der Größe der Gemeinde sollte in Angelbachtal kein hierarchisches Controlling implementiert werden. Wichtig ist, dass die Aufgabe an eine konkret benannte Stelle gekoppelt wird und, dass das jeweilige (Jahres)Arbeitsprogramm im Rahmen der angestrebten Kooperationen (Energiebeirat, Verwaltung, Schule, etc.) möglichst in einem fixierten Zeitbereich (z. B. 1. Quartal) festgelegt und beschlossen wird. Hier ist dann auch der Bericht des Vorjahres mit den gemachten Erfahrungen im Detail zu präsentieren. Entwürfe für die notwendigen Hilfsmittel sind im Verstärkungskonzept angeführt (siehe auch Anhang 15.2). In einem weiteren Schritt sollte der Gemeinderat dann in Kurzform über das geplante Programm sowie die im Vorjahr gemachten Erfahrungen informiert werden.

11.1 Controlling mittels Kennziffern

Allgemein arbeitet das Controlling mit Kennwerten und real zu interpretierenden Zahlen zur Erfolgsdarstellung (bzw. Ergebnissen). Im Themenfeld Klimaschutz ist dies z. B. bei den

Energieverbräuchen oder den Emissionen möglich. In diesem Sinne wurde mit der Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz eine erste Grundlage geschaffen. Die hierzu verwendete Zahlenbasis ist noch verbesserungswürdig und stützt sich bis dato häufig auf statistische Daten Deutschlands und Baden-Württembergs, die nur recht grob regionalisierbar sind. Dies betrifft insbesondere die Emissionen des Verkehrs und die Abschätzung des Wärmeverbrauchs der privaten Haushalte sowie der Bereiche GHD und Industrie. Hier wären noch weitere Erhebungen z. B. auf Basis der Feuerungsstätten oder einer konkreten Heizungsumfrage notwendig, damit lokale Veränderungen sich konkret in den Bilanzen bemerkbar machen und diese nicht von übergeordneten Trends bestimmt werden. Auch bei den eigenen Liegenschaften sollte im Controlling mit konkreten Kennwerten gearbeitet werden. Hierzu sind eine systematische Erhebung der Verbrauchswerte der einzelnen Liegenschaften und das Nachhalten der Basisdaten, wie z. B. der Geschossflächen und eventueller Nutzungsänderungen sowie die konkrete Erfassung der nutzungsspezifischen Verbrauchswerte erforderlich. Falls die Energiedatenerfassung nicht kalenderjährlich erfolgt – wie dies zum Beispiel bei Heizöl oder Pellets der Falls ist – ist eine Umrechnung auf die Kalenderjahre nach einem einheitlichen und sinnvollen System erforderlich. In der Regel werden hierzu die monatlichen Heizgradtage verwendet (siehe Anhang 15.4).

Selbstverständlich ist es auch erforderlich, die erhobenen Daten turnusgemäß auszuwerten und das Ergebnis zu veröffentlichen. Dabei sollte zusätzlich zur kommunalen Bilanz auch eine Bilanz für die Verwaltung erstellt werden, da die Erfolge durch eigenes Handeln sonst nicht nachvollziehbar sind. Die Energie- und CO₂-Bilanz der Verwaltung sollte jährlich, mindestens aber alle 2 Jahre erstellt werden. Für die übergeordnete Bilanz sollte ein Zeitintervall von 3 Jahren, längstens aber von 5 Jahren eingehalten werden.

Bei den eigenen Liegenschaften ist es empfehlenswert, die Verbrauchsdaten auch unterjährig zu erfassen und zu bewerten. In Anlehnung an die Empfehlungen des deutschen Städtebundes sollte das Erfassungsintervall bei der Heizwärme in Abhängigkeit von der Anlagengröße wie in Tabelle 11-1 angegeben gewählt werden. Die Richtwerte, die die Energieagenturen für das Erfassungsintervall des Stromverbrauchs angeben, orientieren sich am jährlichen Verbrauch und sind ebenfalls in Tabelle 11-1 aufgeführt.

Tabelle 11-1: Richtwerte für die Erfassungsintervalle der Verbrauchswerte der eigenen Liegenschaften.

Empfohlenes Intervall zur Datenerhebung bei der Heizwärme	
bis 200 kW Nennleistung	monatlich
bis 3.000 kW Nennleistung	wöchentlich
über 3.000 kW Nennleistung	täglich
Empfohlenes Intervall zur Datenerhebung beim Stromverbrauch	
bis 10.000 kWh/a	monatlich
bis 25.000 kWh/a	wöchentlich
über 25.000 kWh/a	täglich

Damit eine gezielte Auswertung in den vorgeschlagenen Zeitintervallen möglich ist, ist gegebenenfalls der Einbau von (Unter)Zählern für die einzelnen Nutzungsabschnitte notwendig. Bei einer zentralen Heizanlage kann dies über den Einbau von Wärmemengensmessern realisiert werden.

11.2 Controlling „weicher“ Maßnahmen

Liegen keine Kennziffern, sondern nur beschreibende Indikatoren vor, ist es sehr viel schwieriger, ein leicht überschaubares und konsistentes Bewertungssystem zu etablieren. Dies betrifft vor allem die wichtigen Maßnahmen zur Information und Aufklärung der Bürgerschaft, zur Bewusstseinsbildung sowie zur Schaffung eines „Klimaschutzimages“. Die Schwierigkeit liegt jeweils in der „Messbarmachung“ von Ergebnissen bzw. Erfolgen, die sich nicht über harte Zahlen belegen lassen. Hierzu sollte ein gleichbleibendes methodisches Vorgehen konzipiert werden, d. h. ein sogenannter Bewertungsalgorithmus entwickelt werden, um subjektive Erfolgsabschätzungen weitestgehend aus dem Gesamtcontrolling fernzuhalten. Als Grundlage hierzu könnten z. B. die als Netzdiagramm angegebenen Maßnahmenprofile dienen, die für jede vorgeschlagene Maßnahme erstellt wurden (als Muster siehe Tabelle 9-2). Diese lassen sich zu einem „Klimaschutzprofil“ für die benannten Rubriken weiterentwickeln, in dem die Bewertungspunkte und Skalen angepasst und über eine breitere Diskussion auch „objektiviert“ werden. Bei einer regelmäßigen und abgestimmten vergleichenden Auswertung sollten sich so auch die „weichen Faktoren“ in das Controlling einbinden lassen.

Mit den genannten Vorarbeiten ist der Grundstein dazu gelegt, ein im Sinne des hier beschriebenen Vorgehens aussagekräftiges und trotz der Vielzahl an Aufgaben und Akteuren handhabbares Controllingsystem zu implementieren und damit die weiteren Aktivitäten zum Klimaschutz zu festigen und bekannt zu machen.

Nach aktuellem Kenntnisstand ist es für die Gemeinde Angelbachtal empfehlenswert, im Klimaschutz-Controlling zwei Schwerpunkte zu setzen:

1. die eigenen Liegenschaften und die internen Strukturen
2. die Einbeziehung von Dritten (Kooperation, Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit) mit dem Schwerpunkt private Haushalte

Für die Implementierung des Systems sind folgende Schritte erforderlich:

- Festlegung der Verantwortlichkeiten
- Festlegung der Zeitintervalle
- Festlegung und Objektivierung der Indikatoren
- Implementierung der Kontrolle

Üblicherweise erfolgt die Kontrolle durch eine jährliche Berichterstattung in den politischen Gremien. Sobald die notwendigen Vorgehensweisen etabliert und die Indikatoren festgelegt sind, kann auf das direkte Verfolgen der Kontrolltätigkeit an sich sicher verzichtet werden, da davon auszugehen ist, dass engagierte Mitarbeiter mit dieser Aufgabe verantwortungsbewusst umgehen.

Wesentlich ist insgesamt, dass das Controllingsystem nicht nur zur Bewertung der Vergangenheit dient, sondern ganz im Sinne des in Abbildung 11-1 gezeigten Managementzirkels auch zur Weiterentwicklung des Maßnahmenkatalogs sowie zur Verbesserung der Maß-

nahmendurchführung und des Controllings genutzt wird und damit auch wesentlich zur gezielten Planung in den Folgejahren beiträgt.

Wie dargestellt, hängt der Aufwand für das Controlling sehr stark von den Anforderungen und den eigenen Ansprüchen ab. Dennoch sollen im Folgenden einige Hinweise zur Vorgehensweise und zum Aufwand gemacht werden. Für das Controlling einzelner Maßnahmen sollte jeweils ein Kontrollbogen angelegt werden. In diesem sind bei komplexeren Maßnahmen die Abschnitte oder Einzelschritte, die zugehörigen Termine sowie die Verantwortlichen festzuhalten. Die Durchführung der einzelnen Schritte ist zu quittieren bzw. nachzufragen. Für den Fall eklatanter Abweichungen sind das weitere Vorgehen und damit die Kontrollverantwortung bereits im Vorfeld zu hinterlegen.

Welche Maßnahmen in Angriff genommen werden, sollte jeweils in Form eines Jahresprogrammes festgelegt werden. Dieses „Klimapolitische Arbeitsprogramm“ wird idealerweise in Kooperation zwischen dem Klimaschutzmanagement der Verwaltung und dem Energiebeirat erstellt. Es ist darauf zu achten, dass die Maßnahmen auch durchführbar sind (Mittel, Rahmenbedingungen und personelle Ressourcen). Die Zahl und Komplexität der Maßnahmen sollte so gewählt werden, dass eine Durchführung realistisch ist. Die Umsetzung des festgelegten Programms wird dann über die Kontrollbögen nachverfolgt. In Bezug auf die personellen Ressourcen sind geeignete Freiräume für die Erarbeitung des Programms und die Kontrolle und Unterstützung der Programmdurchführung zu schaffen. In der Anfangszeit werden für die Erstellung und das Einüben der Strukturen und Hilfsmittel weitere Ressourcen benötigt. Auf weitere Details wurde bereits im Kapitel 9.6 vor dem Hintergrund der Verstetigung des Prozesses in der Verwaltung eingegangen.

12 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Die im Rahmen der Konzepterstellung durchgeführte Situationsanalyse zeigt, dass in der Vergangenheit bereits etliche Klimaschutzaktivitäten seitens der öffentlichen Hand und sicher auch durch die Bürgerinnen und Bürgern durchgeführt worden sind. Diese Aktivitäten werden aber – wenn überhaupt – nur kurzzeitig wahrgenommen und selten in einen größeren Zusammenhang gestellt. Dies lässt die Vermutung zu, dass für die Bürgerinnen und Bürgern bisher kein Klimaschutzprofil erkennbar ist.

Eine systematische und koordinierte Öffentlichkeitsarbeit zum lokalen Klimaschutz könnte in diesem Zusammenhang ein Lösungsansatz sein, um ein gemeinschaftliches „Wir-Gefühl“ bei allen klimaschutzrelevanten Aktivitäten zu kreieren und damit dazu beitragen, die Identifikation des einzelnen Bürgers mit seiner Kommune in diesem Sinne zu stärken.

Im Folgenden wird zunächst auf die Zielvorstellungen eingegangen, die mit einer strukturierten Öffentlichkeitsarbeit verknüpft sind. Anschließend wird eine mögliche Unterteilung des vielfältigen Adressatenbereichs in einzelne Gruppen vorgenommen, bevor dann Maßnahmenideen für diese spezifischen Gruppen aufgegriffen werden. Abschließend wird ein Vorschlag für die integrierte Öffentlichkeitsarbeit unterbreitet. Weitere wichtige Informationen zum Einsatz von geeigneten Werbemitteln sind im Kapitel 15.3 des Anhangs aufgeführt.

12.1 Generelle Ziele der Öffentlichkeitsarbeit

Wie die Energie- und CO₂-Bilanz eindeutig belegt, liegen die Emissionsschwerpunkte innerhalb der Kommune eindeutig in den Sektoren „private Haushalte“ und „Mobilität“. In diesen Sektoren gibt es aber kaum direkte Handlungsoptionen der Kommune. Um wesentliche Reduktionen von Verbrauch und Emissionen erreichen zu können, gilt es also, die im folgenden Kapitel aufgeführten Zielgruppen möglichst umfassend zu aktivieren. Damit dies erreichbar wird, ist es erforderlich, mit einer strukturierten Öffentlichkeitsarbeit zumindest die folgenden Ziele anzustreben:

publik machen:

Die Aktivitäten und Zielsetzungen der Kommune in Sachen Energieeffizienz und Klimaschutz sollen einem möglichst großen Teil der Einwohnerschaft und der Unternehmen der Region bekannt gemacht werden.

Informationen verbreiten:

Neben der Steigerung des Bekanntheitsgrades geht es auch um die Vermittlung sachgerechter Informationen, die Verunsicherungen entgegenwirken und fundierte sachliche Entscheidungen ermöglichen. Typische Beispiele sind hier bestehende Förderprogramme oder technische Zusammenhänge und im einfachsten Fall Einspartipps.

zum Mitmachen anregen:

Bekanntheitsgrad und Sachkenntnis sollen in erster Linie dazu führen, dass sich die Akteure auch aktiv an der Realisierung von Klimaschutzmaßnahmen im persönlichen wie erweiterten Umfeld beteiligen. Gemeint sind damit nicht nur Investitionen und punktuelle Projekte sondern auch eine Verhaltensänderung insgesamt.

Beteiligungsmöglichkeiten aufzeigen:

Klimaschutzmaßnahmen sind zwar meist mit Investitionen verknüpft, zahlen sich auf Dauer aber sehr häufig aus. Zu nennen sind hier zum Beispiel geringere Betriebskosten oder auch

Gewinne aus der Beteiligung an entsprechenden Produkten. Wesentlich sind in diesem Zusammenhang auch die Chancen durch eine erhöhte regionale Wertschöpfung.

12.2 Zielgruppen

Wie häufig zu lesen und im Text auch bereits mehrfach betont, ist und bleibt Klimaschutz eine Gemeinschaftsaufgabe, die nur zu bewältigen ist, wenn möglichst viele Akteure mitmachen. Der folgende Abschnitt unternimmt den Versuch, die Vielfalt dieser Akteure zu strukturieren und in Gruppen zu unterteilen, so dass eine gezielte Ansprache möglich wird. Dabei macht es aus Sicht der Kommune auch Sinn, zwischen internen und externen Zielgruppen zu unterscheiden. Einen ersten Überblick vermittelt die Tabelle 12-1. Bei den als primär gekennzeichneten Gruppen ist es sinnvoll, möglichst alle der in Kapitel 12.1 genannten Ziele umfassend anzusprechen.

Tabelle 12-1: Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit aus Sicht der Kommune

Zuordnung	Typ	Adressaten
intern	primär	Mitarbeiter eigene Schulen und Kindergärten
extern	primär	Nutzer der Liegenschaften Bürger / Haushalte
extern	erweitert	(Nachbar)Kommunen lokale Medien Wirtschaft Vereine / Verbände

Die Trennung der primären Zielgruppen in interne und externe Adressaten ist nicht immer ganz eindeutig möglich. Bei Vereinen oder anderen Gruppen, welche die Liegenschaften ggf. nutzen, handelt es sich sicher um externe Adressaten. Bei Schulen, Bibliotheken oder Bauhöfen sind es dagegen meist interne Adressaten, die aber zumindest zum Teil auch bereits in der Gruppe der Mitarbeiter erfasst sind.

12.3 Zielgruppenorientierte Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit

Prinzipiell sollte die Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz durchgängig präsent sein und unabhängig von der konkreten Zielgruppe auf die Umsetzung der eingangs genannten Zielsetzungen hinwirken. Dabei durchmischen in einigen Fällen auch die Begrifflichkeiten. So sind zum Beispiel konkrete Aktionen und Projekte im eigentlichen Sinn keine Öffentlichkeitsarbeit. Sie dienen aber als Aufhänger für eine solche und transportieren die inhaltlichen Zielsetzungen. Gleiches gilt bei Maßnahmen, denen eine sogenannte Multiplikatorwirkung zugesprochen wird. Gelingt es beispielsweise den eigenen (Verwaltungs)Mitarbeitern die Zusammenhänge bewusst zu machen, ist davonauszugehen, dass sich auch das Verhalten im familiären Umfeld ändert und dies sich nach und nach auch im Freundeskreis oder in der Nachbarschaft bemerkbar macht. Im Folgenden werden zunächst stichwortartig Vorschläge für die Ansprache der Zielgruppen gemacht, bevor das anschließende Kapitel dann mehr allgemein auf die Umsetzungsmöglichkeiten eingeht.

12.3.1 Interne primäre Zielgruppen

a) Mitarbeiter

Aktionen:

Klimaschutztage in der Kommune, Vorträge auf Personalversammlungen, Wettbewerbe, Incentives (Vorschlagswesen).

Informationsverbreitung:

Hinweise und Tipps per Rundmail, Infosticker auf Umlaufmappen, Artikel in Mitarbeiterzeitschrift, Intranet, persönliche Ansprache.

Beratungsangebote:

Schulungen zum Beispiel des technischen Personals (Hausmeisterschulungen) oder zur spritsparenden Fahrweise, Leitlinien entwickeln und herausgeben, Informationspakete, die auf Lebenslagen zugeschnitten sind.

b) Eigene Schulen und Kindergärten

Aktionen:

Aktionstage zum Beispiel „Autofrei zur Grundschule“, Fifty-Fifty-Projekte, unsere Schule spart Energie, Energiesparclown.

Informationsverbreitung:

Hinweise und Tipps per Rundmail für Lehrkörper, Energiesparfibel, Unterstützung durch Experimente und Messgeräte bzw. Demonstratoren.

Beratungsangebote:

Bereitstellung von Informationsmaterial, Unterstützung durch die Energieagentur, Kontaktvermittlung für externe Unterstützung, Schulworkshops.

12.3.2 Externe primäre Zielgruppen

a) Nutzer der Liegenschaften

Aktionen:

Klimaschutztage, Einbindung der Themenfelder in Vereinsfeste und –aktionen, Kostensensibilisierung.

Informationsverbreitung:

Aushänge, persönliche Ansprachen z. B. auf Jahreshauptversammlung.

Beratungsangebote:

Bereitstellung von Informationsmaterial, Unterstützung durch die Energieagentur, Kontaktvermittlung für externe Unterstützung, Einführung von Managementsystemen z. B. analog zum „Grünen Hahn“ der evangelischen Kirchen.

b) Bürgerinnen und Bürger

Aktionen:

Präsenz auf Veranstaltungen für Bürger, eigene Veranstaltungen z. B. Energiemesse, Energietage; Wettbewerbe, Fördermaßnahmen.

Informationsverbreitung:

Gut gepflegte und interessante Homepage, regelmäßige Artikel zum Beispiel im Amtsblatt, persönliche Ansprachen zum Beispiel über die Räte, konkrete Informationsangebote (Veranstaltungsreihen).

Beratungsangebote:

Lokale Angebote der Energieagentur, Projekte vor Ort (z. B. Energiekarawane), Ansprechpartner im Rathaus, Bauherrenmappe, Sanierungsmappe.

12.3.3 Erweiterte Zielgruppen

a) (Nachbar)Kommunen

Ein Austausch zwischen den Kommunen nicht nur auf Leitungsebene sondern auch auf Fachebene wird allgemein als sehr wichtig angesehen und von den Beteiligten fast immer auch als hilfreich beschrieben. Für die Implementierung und das Management von kommunalen Effizienznetzwerken, stehen aktuell Fördermittel des Bundes zur Verfügung. Über diese Kooperationen lassen sich gute Beispiele auffinden und duplizieren und es können neue, originelle Ideen in die eigenen Arbeiten einfließen. Gute Möglichkeiten für einen solchen Austausch stellen entsprechende Netzwerke, Arbeitstreffen oder auch Konferenzen, Artikel in Fachzeitschriften, die eigene Homepage sowie die Sammlung und Bereitstellung entsprechender Informationsquellen dar.

b) Lokale Medien

Die regional vertretenen Medien berichten in erster Linie über aktuelle Tagesthemen und über lokale Veranstaltungen. Um den diesbezüglichen Informationsfluss zu verbessern sind die Erstellung eines Presseverteilers sowie die konkrete Ansprache der zuständigen Redakteure wichtig. Ein weiteres Hilfsmittel ist die Bereitstellung von sogenannten „Waschzetteln“, die Angaben zu Hintergründen und Zahlenwerken bereitstellen, um das Verfassen entsprechender Artikel zu erleichtern. Von großem Interesse ist eine Kooperation mit lokalen Medienpartnern, die über eine fallbezogene Berichterstattung hinausgeht. Ziel sollte es sein, Artikelreihen zu wichtigen Themenfeldern zu veröffentlichen und derartige Aktionen über mehrere Medien hinweg zu publizieren. Neben den Tageszeitungen sind hierbei auch Regionalmagazine mögliche Ansprechpartner.

c) Wirtschaft

Für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft gibt es Beratungsangebote, die vor allem über die Kammern angeboten werden. Oft ist es aber so, dass die Energiekosten bezogen auf die Gestehungskosten der Produkte nur von untergeordneter Bedeutung sind. Hinzu kommt, dass gerade in kleineren und mittleren Unternehmen das „Energiemanagement“ nur nebenbei erledigt wird. Dies führt dazu, dass viele Einsparpotenziale nicht erkannt und damit auch nicht erschlossen werden. Um hier eine verstärkte Sensibilisierung zu erreichen, hat das Land sogenannte Kompetenzstellen Netzwerk Energieeffizienz (KEFF) eingerichtet, die sich vorrangig um diese Sensibilisierung der gewerblichen Wirtschaft bemühen sollen. Wie bei allen derart gelagerten Angeboten müssen diese erst einmal bekannt gemacht werden. Hierzu sollte die Kommune die ihr zur Verfügung stehenden Gesprächskanäle nutzen. Wesentliche Punkte dabei sind zum einen die direkten Kontakte seitens der Wirtschaftsförderung bzw. der Verwaltungsspitze aber auch allgemeine Informationsangebote, die idealer-

weise in andere Veranstaltungen wie zum Beispiel einen Neujahrsempfang eingebettet werden.

d) Vereine / Verbände

Ein Großteil dieser Zielgruppe wird bereits über die Zielgruppe „Nutzer der eigenen Liegenschaften“ angesprochen. Natürlich gibt es aber auch viele Vereine mit eigenen Liegenschaften, die vom Knowhow der Kommune bzw. anderer Vereine und Einrichtungen profitieren können. Im ersten Schritt sollte zur Kontaktaufnahme eine Liste erstellt werden. Eine Unterstützung bei der Vernetzung ist sinnvoll. Angeboten werden könnten hierzu auch Schulungen und Informationen. Optimal wären Selbstverpflichtungen oder spezielle Zertifizierungen. Sofern diese noch nicht angeboten werden, können auch eigene Systeme gemeinsam entwickelt werden.

12.4 Aufbau und Wege der Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz

12.4.1 Vorüberlegung

Im vorstehenden Kapitel wurde im Speziellen auf die genannten Zielgruppen und die eingangs genannten Zielsetzungen eingegangen. Der folgende Abschnitt beinhaltet allgemeingültige Hinweise und Angaben, die im Prinzip für viele der genannten Einsatzzwecke genutzt werden können. Um Klimaschutzaktivitäten bekannter zu machen und ihre Wirkung nachhaltig zu verstärken, indem zum Mitmachen bzw. zur Nachahmung positiver Aktivitäten angeregt wird, sind die kommunikativen Instrumente (Zeitungen, Mitteilungsblatt, Radio, Internet, etc.) auf lokaler Ebene von besonderer Bedeutung. Im Allgemeinen besitzen die lokalen Medien für die Bürgerinnen und Bürger ein hohes Identifikationspotenzial. Dadurch fällt es leichter, die Menschen zu erreichen und über entsprechende Kampagnen beispielsweise ein breites, umwelt- und klimabewusstes Verhalten in der Bürgerschaft anzuregen. Die Nutzung von Online-Angeboten bietet neben der Verbreitung von Informationen auch die Möglichkeit der direkten Rückkopplung durch die Nutzer. Wesentlich ist aber auch bei diesem Medium, dass der lokale Bezug erhalten bleibt und Angebot und Darstellung der Seiten auf die Kommune zugeschnitten sind. In jedem Fall ist eine solches Angebot über die anderen Medien vorzustellen und zu bewerben.

Unabhängig vom verwendeten Medium werden einzelne Beiträge oft nur unzureichend wahrgenommen. Es empfiehlt sich deshalb, mit der lokalen Presse oder in den Amtsblättern regelmäßige Beiträge als Reihe zu etablieren. Die Inhalte sollten an die Jahreszeit angepasst werden. Gerade zu Beginn der Wintermonate sind die Themenfelder Gebäudeisolation und Heizung von größerem Interesse, während z. B. in den Frühjahrsmonaten die Mobilität und im Sommer die Nutzung der Solarenergie im Vordergrund stehen. Ein wesentlicher Aspekt bei solchen Veröffentlichungen sollte sein, dass die Darstellungen realistisch bleiben und nicht davor zurückschrecken, auch komplizierte Themen aufzugreifen, um sich so eindeutig von den üblichen „Werbeartikeln“ einzelner Branchen abzusetzen.

Um den Wiedererkennungswert zu steigern, kann es sinnvoll sein, ein eigenes Klimaschutzlogo zu entwerfen. Das Logo sollte einprägsam sein und das gemeinsame Handeln aufgreifen. Für den Entwurf des Logos wurden gute Erfahrungen mit Wettbewerben gemacht, die gezielt Schulen oder Hochschulen ansprechen und über diesen Weg wiederum ein verstärktes Bewusstsein zum Themenfeld schaffen.

Über die Darstellung von einzelnen Aktivitäten und das Aufgreifen von inhaltlichen Schwerpunkten hinaus sollte eine regelmäßige Berichterstattung zu den Klimaschutzaktivitäten

möglichst aller Akteure erfolgen. Dieser „Jahresbericht Klimaschutz“ stellt zum einen eine gute Zusammenfassung der Aktivitäten dar, sorgt über die redaktionellen Tätigkeiten aber auch dafür, dass das Thema Klimaschutz mit den unterschiedlichen Facetten regelmäßig aufgegriffen und damit verstetigt wird. Inhalt und Form sind so zu wählen, dass die einzelnen Projekte und Maßnahmen nachvollziehbar bleiben, ohne dass technische Einzelheiten oder die dargestellten Details das Dokument überfrachten und schwer lesbar machen. Empfehlenswert sind eine aussagekräftige Kurzdarstellung im Printmedium und die Möglichkeit, Details z. B. online abzurufen.

12.4.2 Koordinationsstruktur für die allgemeine Öffentlichkeitsarbeit

Abbildung 12-1 zeigt ein strukturelles Schema, das als Basis für eine Möglichkeit zur erfolgreichen und nachhaltigen Öffentlichkeitsarbeit geeignet ist. Im Zentrum steht dabei eine Internetpräsenz, die zum zentralen Dreh- und Angelpunkt ausgebaut wird. Hier fließen alle Informationen zusammen. Über diese Seite werden die Aktivitäten gesammelt und auch aktuell bekanntgegeben. Unterstützt werden kann die Implementierung als „Aushängeschild“ durch die Darstellung von Fakten zu Ist-Situation und Entwicklung sowie durch die Bereitstellung von Hintergrundinformationen. Idealerweise kooperieren die in der Kommune für die Öffentlichkeitsarbeit verantwortlichen Personen mit lokalen Beratungseinrichtungen und Energieagenturen und stellen Material zur Verfügung. Auch die Einbindung von andern Schlüsselakteuren, wie z. B. Wirtschaftsförderung oder Kammern, ist empfehlenswert. Dabei sollte die Festlegung von Strategie und interessanten Inhalten mittelfristig geplant werden. Hierdurch kann gewährleistet werden, dass einerseits ein kreativer Ideenaustausch stattfindet und andererseits der Informationsfluss über kommunale Aktivitäten gesichert ist. Best-Practice-Beispiele können so einfacher bekannt gemacht und dazu genutzt werden, das Klimaschutzprofil zu schärfen. Unabdingbar sind aber auch hier wieder die Festlegung von Verantwortlichkeiten und die Schaffung entsprechender zeitlicher Freiräume bei den verantwortlichen Personen.

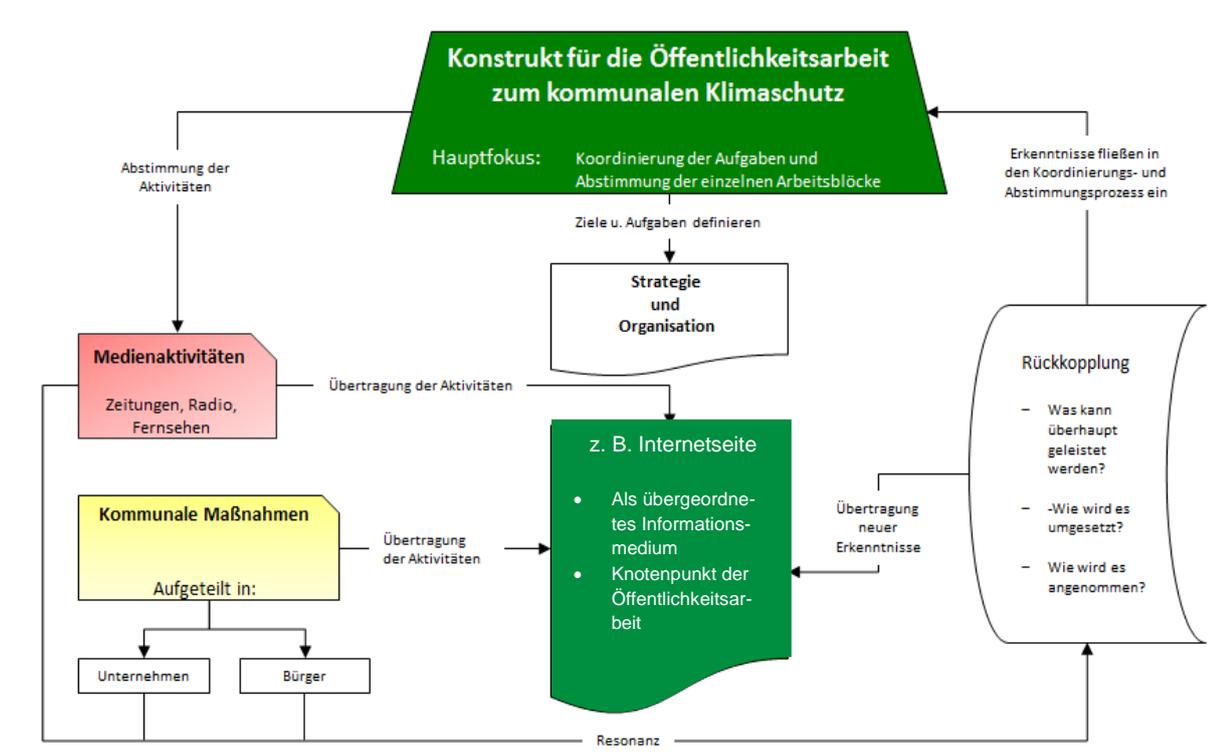


Abbildung 12-1: Aufbaustruktur u. Informationsfluss für die Öffentlichkeitsarbeit.

Aufgrund der Vielfalt an möglichen Klimaschutzmaßnahmen durch unterschiedliche Akteure (z. B. Kommune, Kreis, Unternehmen und Bürgern), kann die Erarbeitung eines eigenen bzw. gemeinschaftlichen Jahresplans zur Veröffentlichung einzelner Maßnahmen sinnvoll sein, damit die Aktivitäten kontinuierlich im Fokus des Bürgers bleiben. Die Aktivitäten zur Öffentlichkeitsarbeit sollten bereits in Verbindung mit der Festlegung des energiepolitischen Arbeitsplans besprochen und fixiert werden.

12.4.3 Ergänzende Hilfestellungen

Gerade bei Klimaschutzprojekten ist es seit Jahren geübte Praxis, dass diese uneingeschränkt, d. h. von der Idee über die Organisation bis hin zu Durchführung und den erzielten Ergebnissen veröffentlicht werden. Üblicherweise geben die Organisatoren auch bereitwillig Auskunft über die gemachten Erfahrungen. Viele der sogenannten Best Practice Beispiele sind in frei zugänglichen Datenbanken zusammengefasst. Im Folgenden sind solche Datenbanken und weiteren Anlaufstellen exemplarisch aufgelistet.

- Die Projektdatenbank der Energie Agentur NRW hat sich über viele Jahre etabliert und dient als offizielle eea-Datenbank mit bundesweiten Projektbeispielen:
<http://www.kommen.nrw.de/>,
- Weitere Maßnahmen-Ideen sind auf der Homepage der "energiestadt" zu finden. Dahinter verbirgt sich das Schweizer Vorläuferprojekt zum European Energy Award; Maßnahmenbeschreibungen sind unter folgendem Link abrufbar:
<http://www.energiestadt.ch/instrumente/ueberblick-massnahmen/>,
- Die „Projektdatenbank Energiekommunal“ enthält vorbildliche Projekte aus den Wettbewerben „Energiesparkommune“ und „Bundeshauptstadt im Klimaschutz“ der Deutschen Umwelthilfe. Das Klima-Bündnis ergänzt aktuelle Projekte. Kommunen erhalten außerdem die Möglichkeit, selbst Energieprojekte einzustellen:
<http://www.energiekommunal.de/>,
- Mit der Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Projekte in Deutschland und international, mit denen Emissionen gemindert, Energie effizienter genutzt und erneuerbare Energien verstärkt eingesetzt werden können. Finanziert wird die Klimaschutzinitiative der Bundesregierung aus Haushaltsmitteln. Zusätzliche Mittel stammen aus dem Sondervermögen Energie- und Klimafonds. Projektbeispiele finden sich unter:
<http://www.klimaschutz.de/de/programme-und-projekte>,
- Auch das Land Baden-Württemberg verbreitet Förderprogramme und Projektbeispiele im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie. Ein guter Einstieg ist unter dem folgenden Link zu finden:
<http://www.nachhaltigkeitsstrategie.de/informieren/aktionsprogramme/energie-und-klima.html>.

12.5 Anmerkungen

Welche Art von Öffentlichkeitsarbeit gepflegt wird, ist letztendlich weniger wichtig als die Tatsache, dass überhaupt Aktivitäten in dieser Richtung unternommen werden, denn generell kann festgehalten werden, dass jede Art der Öffentlichkeitsarbeit grundsätzlich als positiv einzustufen ist und eine Multiplikatorwirkung innehat.

Wesentliche Aspekte hierbei sind zum einen die Kontinuität und zum anderen eine erkennbare Objektivität und Ehrlichkeit. Die Kontinuität, also vor allem das regelmäßige Aufgreifen der vielen unterschiedlichen Themenfelder des Klimaschutzes unter einer gemeinsamen

Überschrift, stellt sicher, dass die Aktivitäten nach und nach immer bewusster wahrgenommen werden. Zudem ist es Interessierten möglich, sich auf das Erscheinen neuer Informationen einzustellen und diese auch gezielt nachzufragen. Objektivität und Ehrlichkeit sind wichtig, um sich von vereinfachenden, reinen Werbeaussagen abzugrenzen. Es muss klar sein, dass die Veröffentlichungen der Kommune in Sachen Klimaschutz von der Idee getragen sind, unabhängige Informationen für die Bürgerinnen und Bürger bereitzustellen, die dazu beitragen, dass diese ihre eigenen Entscheidungen auf Basis fundierter Kenntnisse treffen können.

Die Einbindung neuer Medien mit der Möglichkeit einer direkten Rückkopplung durch die Nutzer ist ebenfalls empfehlenswert. Wichtig sind hier eine übersichtliche Struktur, der Bezug zur Kommune, eine kontinuierliche Betreuung sowie im oben genannten Sinne sachgerechte Informationen.

Damit nicht alle Aufgaben zur Öffentlichkeit bei einem einzelnen Verwaltungsmitarbeiter anfallen, ist zu prüfen, ob eine Zusammenarbeit mit den regionalen Energieagenturen und / oder örtlichen Gruppen (auch Redakteuren oder Zeitungen) sowie mit Schulen möglich ist. Dabei ist in jedem Fall darauf zu achten, dass auch bei dieser externen Zusammenarbeit die Kontinuität (möglichst über mehrere Jahre) gewahrt bleibt. Gerade bei Kooperationen mit Schulen und Hochschulen sind hier die Lehrenden als Bezugspersonen essenziell, da die Besetzungen in den Klassen oder Arbeitsgruppen naturgemäß sehr häufig wechseln.

Wichtig ist es jedoch, nach einer grundlegenden Entscheidung zur konkreten Ausprägung des Vorgehens, verantwortliche Ansprechpartner festzulegen, die dann auch das initiale Modell auf Basis der Rückmeldungen weiterentwickeln. Typischerweise übernimmt dies der für Klimaschutz verantwortliche Mitarbeiter der Verwaltung in Kooperation mit der Pressestelle.

Nach den Erfahrungen der Autoren ist eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit, die mittelfristig Wirkung zeigt, durch die im Folgenden genannten Attribute gekennzeichnet:

- **spezifisch**
es werden konkrete Themen angesprochen, nicht nur Bekanntgabe von Veranstaltungen,
- **neutral**
es sind keine Tendenzen oder versteckten Interessen vorhanden,
- **informativ**
auch komplexe Themen werden aufgegriffen und erläutert,
- **regelmäßig**
es gibt für Informationsthemen einen festen Zyklus z.B. monatlich oder zumindest quartalsweise in den Gemeindeblättern,
- **einfache Zugänglichkeit**
z. B. Mitnahme beim Einkauf, einfacher Download, unterschiedliche Medien,
- **regionaler Bezug**
je konkreter die Situation vor Ort angesprochen wird desto besser,
- **koordiniert**
der Jahresplan ist mit anderen Akteuren, wie z. B. Agendagruppen, der ortsansässigen Energiegenossenschaft aber auch den Energieagenturen oder den Kammern, abgesprochen.

13 Abschließende Bemerkungen

Wesentliche Erkenntnisse, die sich aus der Konzepterstellung ergeben haben, sind ebenso wie die Handlungsempfehlungen in Kapitel 1 zusammengefasst. Weitere wichtige Hinweise sind im Kapitel 9 (Maßnahmenkatalog) zu finden. Neben der Darstellung der empfehlenswerten Schritte in Form jeweils eines Maßnahmenblattes gibt es insbesondere in der Zusammenfassung zu diesem Abschnitt Hinweise, die in direktem Zusammenhang mit den Maßnahmen stehen.

Anzumerken bleibt an dieser Stelle noch, dass das verwendete Zahlenwerk immer noch von Unsicherheiten geprägt ist. Dies betrifft in Angelbachtal insbesondere die Bereiche Mobilität, sowie die Verbrauchswerte von Heizöl und Energieholz. Von Seiten der Verwaltung sollten die Verbrauchswerte für Strom, Heizwärme und Wasser in den eigenen Liegenschaften ebenso regelmäßig erfasst werden wie die Daten zur Mobilität (Fuhrpark, Dienstfahrten, etc.). Mit wenig Aufwand sind so Tendenzen oder singuläre Abweichungen zu ermitteln und es kann entsprechend reagiert werden.

Vor dem Hintergrund der Verwaltungsgröße der Kommune und um eine geeignete Rückkopplung zu gewährleisten, wird die Einrichtung und Entwicklung eines **Energiebeirates** aus interessierten Bürgerinnen und Bürgern als sinnvoll angesehen. **Diese Gruppe soll der Verwaltung beratend zur Seite stehen und durch eigenes Engagement den vorgeschlagenen Maßnahmenkatalog verfeinern sowie einzelne Maßnahmen umsetzen und weiterentwickeln.** Ideal wäre es, dem Energiebeirat einen „hauptamtlichen“ Klimaschutzmanager zur Seite zu stellen. Da dies vor allem wegen der Größe der Gemeinde schwierig sein wird, sind eine Kooperation mit Nachbargemeinden oder gegebenenfalls eine Beschränkung auf eine Teilzeitbeschäftigung zu prüfen. Damit der Energiebeirat erfolgreich arbeiten kann, ist aber zumindest ein kontinuierlicher Ansprechpartner innerhalb der Verwaltung notwendig. Diese Person muss auch die entsprechenden Ressourcen – vor allem zeitlicher Art – mitbringen.

Die im Folgenden gemachten Anmerkungen leiten sich sehr stark aus den persönlichen Erfahrungen und Einschätzungen der Autoren ab. Es muss daher betont werden, dass diese sich durchaus erheblich von der Einschätzung der Verwaltung und anderer Akteure unterscheiden können.

Insgesamt war bei der Erstellung des Klimaschutzkonzepts von Seiten der Verwaltung die Bereitschaft zu erkennen, das Thema Klimaschutz in Angelbachtal zu konkretisieren und zu forcieren. Diese lässt sich ebenfalls am Zustand der öffentlichen Liegenschaften und dem Einsatz von Hackschnitzeln aus eigener Erzeugung ablesen. Auf der anderen Seite ist auch eine gewisse Zurückhaltung, ein Zögern zu spüren. Die Ursachen hierfür sind im Wesentlichen in zwei Punkten zu vermuten, die sich am einfachsten über Fragen benennen lassen. Diese lauten:

- Wie schaffen wir das mit unserer Mannschaft?
- Haben wir als kleine Gemeinde überhaupt genügend Einfluss?

Auf die entsprechenden Optionen, die trotz der beschränkten Ressourcen ein adäquates Handeln ermöglichen, wurde bereits mehrfach eingegangen.

Hier stellt ein aktiver Energiebeirat den wesentlich Schlüssel dar. Insbesondere bei kleineren Kommunen ist die Verbundenheit der Bürgerinnen und Bürger mit ihrer Kommune noch recht hoch, was sich ganz allgemein auch in einer hohen Bereitschaft zur Mitarbeit an konkreten Aufgabenstellungen niederschlägt. Dies war in Grundzügen auch in den durchgeführten Veranstaltungen zu spüren, obwohl die Resonanz bei der Bürgerversammlung und der Auftaktveranstaltung noch recht verhalten war. Allerdings zeigen die intensiven Diskussionen insbesondere auch im weiterführenden Workshop, dass ein entsprechendes Engagement, gute Beispiele und die Bereitschaft diese publik zu machen, vorhanden sind. Auf dieser Basis sollte es unter der Voraussetzung eines intensiven und gewollten Dialogs möglich sein, die skizzierte Unterstützung zu initiieren und dauerhaft zu implementieren.

Gerade wegen der geringen Größe der Kommune sollte die Verwaltung bestehende Unterstützungsangebote - z. B. des Landkreises, der lokalen Energieagentur oder des Landes - aktiv einfordern. Zu nennen wären hier Veranstaltungen in Angelbachtal oder die direkte Unterstützung bei eigenen Projekten.

Bei den eigenen Liegenschaften ist zunächst ein Energiemanagement einzurichten, das es erlaubt, die Verbrauchswerte auch messtechnisch zu erfassen. Insbesondere nach Sanierungen oder größeren Umbauarbeiten gilt es, die Verbrauchswerte zu kontrollieren und die erforderlichen Abstimmungs- und Optimierungsarbeiten durchzuführen. Auffällig sind vor allem die vergleichsweise hohen Kennwerte beim Stromverbrauch. Bei der Straßenbeleuchtung ist klar, dass eine Umrüstung auf LED-Technik ein erhebliches Einsparpotenzial bietet. Weitere Reduktionsmöglichkeiten sollten nach den vorliegenden Kennwerten im Bereich der Sonnenbergschule vorhanden sein. Hier ist insbesondere auch die Gebäudeleittechnik zu prüfen, die zumindest in Teilen nicht so funktioniert, wie das eigentlich der Fall sein sollte. Beim Kindergarten Dorfmitte ist für den Bereich der Warmwasserversorgung eine vernünftige und energetisch tragbare Lösung zu entwickeln. Aus der Sicht des Klimaschutzes ist die aktuelle Situation nicht tragbar.

Vor dem Hintergrund des hohen Emissionsanteils der privaten Haushalte fehlt in Angelbachtal bisher eine koordinierte, engagierte und eigenständige Ansprache der Bürgerinnen und Bürger. Gerade in diesem Bereich muss ein eigener Weg gefunden werden, bei dem sich die Gemeinde eindeutig positioniert und konsequent an einer allgemeinen Einstellung „pro Klimaschutz“ in ganz Angelbachtal arbeitet. Schlagworte sind Sensibilisierung, Bewusstseinsbildung, Information und Aufklärung sowie konkrete Hilfestellungen für Engagierte. Wie die Priorisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen durch die Verwaltung im Handlungsfeld 6 aufzeigt, muss sich diesbezüglich auch in der Verwaltung die Einstellung noch verändern. Auch wenn der skizzierte Weg lang ist und sicher etliche Rückschläge auftreten werden, dürfte es die einzige Möglichkeit sein, in Angelbachtal mehr zu erreichen, als dies über den allgemeinen Trend möglich ist. Da hierzu viele Akteure mit anpacken sollen und müssen, wird es gerade in der Anfangsphase notwendig sein, entsprechendes Engagement immer wieder anzustoßen. Diese „Kümmererfunktion“ wird idealerweise hauptamtlich bei der Verwaltung verankert. Da dies aus den bereits genannten Gründen in Angelbachtal schwierig sein kann, wird – wie bereits mehrfach betont – die Implementierung eines Energiebeirates als wesentlich angesehen. Aber auch mit dieser externen Unterstützung ist die Verwaltung gefordert, entsprechende Verantwortlichkeiten festzulegen und Freiräume zu schaffen.

14 Literaturverzeichnis

1. **Umweltbundesamt.** *Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid- Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2014.* Dessau-Roßlau : Umweltbundesamt, 2015. ISSN 1862-4359.
2. **Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes bauen e.V. Kiel.** *Unsere alten Häuser sind besser als ihr Ruf.* 2009. Nr. 238 Heft 1/09.
3. **Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung.** *Wochenbericht 47.* Berlin : DIW Leserservice, 2012. ISSN-0012-1304.
4. **Radke, Sabine.** *Verkehr in Zahlen.* Hamburg : Markus Stühmke, DVV Media Group, 2014 (mehrere Jahrgänge). ISBN 978-3-87154-493-4.
5. **Thüringer Rechnungshof.** *Kommunale Straßenbeleuchtung Bericht zur Querschnittsprüfung.* Rudolstadt : Thüringer Rechnungshof, 2015.
<http://rechnungshof.thueringen.de/imperia/md/content/rechnungshof/veroeffentlichungen/pruefungen/pb-kommunale-strassenbeleuchtung.pdf>.
6. **DWA Landesverband Baden-Württemberg.** www.dwa-bw.de. [Online] [Zitat vom: 26. 01 2017.] http://www.dwa-bw.de/tl_files/_media/content/PDFs/LV_Baden-Wuerttemberg/Homepage/BW-Dokumente/Homepage%202013/Lehrerbereich/referate.2016/04_Schwentner.pdf.
7. **ages GmbH.** *Verbrauchskennwerte 2005.* Münster : http://ages-gmbh.de/images/downloads_von_der_homepage/kennwerte/kw2005_inhalt_und_methode.pdf, 2007.
8. —. *Modal- und Richtwerte nutzungsspezifischer Energieverbräuche, Nutzungsarten nach VDI 3807.*
9. **ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH.** ifeu. [Online] [Zitat vom: 2015. 01 09.] http://www.ifeu.de/energie/pdf/Bilanzierungsmethodik_IFEU_April_2014.pdf.
10. **Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu).** *Klimaschutz in Kommunen . Praxisleitfaden.* [Online] [Zitat vom: 2015. 01 09.] <http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/>.
11. **Michael, Piot.** Bundesamt für Energie, Schweiz. [Online] [Zitat vom: 09. 11 2012.] http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00538/index.html?dossier_id=01100&lang=de. Die Energieperspektiven 2035 - Band 4 Seite 59ff.
12. **BDEW.** *Energie-Info, Stromverbrauch im Haushalt.* [Online] September 2014. [Zitat vom: 2015. 09 07.] <https://www.bdew.de/internet.nsf/id/705-energie-info-stromverbrauch-im-haushalt-aktualisiert-de>.
13. **IINAS.** Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien. [Online] [Zitat vom: 21. 05 2015.] <http://www.iinas.org/gemis-download-de.html>.

14. **IFEU und andere.** Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg GmbH. [Online] [Zitat vom: 21. 01 2015.]
<http://www.ifeu.de/index.php?bereich=ene&seite=klimaschutzinitiative>.
15. **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).** *Energiemanagementsysteme in der Praxis. ISO 50001: Leitfaden für Unternehmen und Organisationen.* Dessau-Roßlau : s.n., Juni 2012.
16. **Bioreact.** Biogaswissen. [Online] [Zitat vom: 21. 03 2011.] <http://www.biogaswissen.de>.
17. **FNR.** Der volle Durchblick in Sachen Energiepflanzen. [Online] [Zitat vom: 09. 02 2016.]
http://www.fnr-server.de/ftp/pdf/literatur/pdf_433-ae_fnr_durchblick_energiepflanzen_mai11_online.pdf.
18. **Geothermiezentrum Bochum.** Analyse des deutschen Wärmepumpenmarktes. [Online] 03 2010. [Zitat vom: 13. 11 2012.] http://www.geothermiezentrum.de/fileadmin/media/geothermiezentrum/Projekte/WP-Studie/Abschlussbericht_WP-Marktstudie_Mar2010.pdf.
19. **Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau.** [Online] [Zitat vom: 14. 06 2016.]
http://maps.lgrb-bw.de/?view=lgrb_geola_geo.
20. **Stiftung Unternehmen Wald.** Wald.de . [Online] Rüdiger Kruse. [Zitat vom: 09. 11 2012.] <http://www.wald.de/holz-ein-naturprodukt-mit-wachsendem-potential/>.
21. **Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.** Waldstrategie 2020. [Online] [Zitat vom: 13. 11 2012.]
<http://www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Wald-Jagd/Waldstrategie2020.html>.
22. **avantTime Consulting GmbH.** CO2-Handel. [Online] [Zitat vom: 26. 03 2011.]
http://www.co2-handel.de/article386_12697.html.
23. **Stern, Sir Nicholas.** The National Archives. [Online] [Zitat vom: 20. 11 2012.]
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm.
24. **Bernd Hirschl, Astrid Aretz, Andreas Prah, Timo Böther, Katharina Heinbach, Daniel Pick, Simon Funcke.** *Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien.* Institut für ökologische Wirtschaftsforschung. 2010. Schriftenreihe des IÖW 196/10. ISBN 978-3-932092-99-2.
25. **Olfert Klaus, Weis Hans Christian.** *Kompakt-Training Marketing.* 2. Auflage. s.l. : Kiehl Friedrich Verlag, 2007. S. Werbemittel und Werbeträger Seite 144. 978-3470497853.
26. **IWU.** Institut Wohnen und Umwelt. [Online] [Zitat vom: 01. 06 2015.]
http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/Gradtagszahlen_Deutschland.xls.

15 Anhang

15.1 Zahlenwerte und Einheiten

Tabelle 15-1: Energieinhalt ausgewählter (Brenn)Stoffe

Stoff	Menge	Energieinhalt [kWh]
Steinkohle	1 kg	8,14
Braunkohle	1 kg	5,5
Holz	1 kg	ca. 3,8
Heizöl	1 Liter	10,7
Benzin	1 Liter	8,4
Erdgas	1 m ³ = 1000 l	8,8 - 12,6
Wasserstoff	1 m ³ = 1000 l	3

Tabelle 15-2: Potenzen und Vorsatzzeichen, die bei Energieverbrauch und -erzeugung häufig anzutreffen sind

Vorsatz	Zeichen	Potenz	Faktor	Umgangssprachlich
Kilo	k	10 ³	1.000	Tausend
Mega	M	10 ⁶	1.000.000	Million
Giga	G	10 ⁹	1.000.000.000	Milliarde
Tera	T	10 ¹²	1.000.000.000.000	Billion
Peta	P	10 ¹⁵	1.000.000.000.000.000	Billiarde
Exa	E	10 ¹⁸	1.000.000.000.000.000.000	Trillion

Tabelle 15-3: Umrechnungsfaktoren für verschiedene Energieeinheiten

	kJ	Kcal	kWh	kg SKE	kg RÖE	m ³ Erdgas
1 Kilojoule (1kJ=1000Ws)	1	0,2388	0,000278	0,000034	0,000024	0,000032
1 Kilokalorie (kcal)	4,1868	1	0,001163	0,000143	0,0001	0,00013
1 Kilowattstunde (kWh)	3.600	860	1	0,123	0,086	0,113
1kg Steinkohleeinheit (SKE)	29.308	7.000	8,14	1	0,7	0,923
1kg Rohöleeinheit (RÖE)	41.868	10.000	11,63	1,428	1	1,319
1m ³ Erdgas	31.736	7.580	8.816	1,083	0,758	1

15.2 Hilfsmittel zur Verstetigung

15.2.1 Maßnahmenstammblatt

Nr.	Maßnahmentitel	Verantwortlich	Status		
		<i>Name</i>	<input type="checkbox"/> geplant <input type="checkbox"/> in Ausführung <input type="checkbox"/> verzögert <input type="checkbox"/> im Plan <input type="checkbox"/> abgeschlossen		
Ablageort/Verzeichnis					
Grunddaten		Kosten			
Beginn	<i>Datum</i>	insgesamt			
Fertigstellung	<i>Datum</i>	201X			
Bearbeitung	<i>Name</i>	201X			
Mitarbeit	<i>Name</i>	201X			
		201X			
Meilensteine					
Nr.	Beschreibung	Start	Ende	Zuständig	Status
		<i>Datum</i>	<i>Datum</i>	<i>Name</i>	
		<i>Datum</i>	<i>Datum</i>	<i>Name</i>	
		<i>Datum</i>	<i>Datum</i>	<i>Name</i>	
		<i>Datum</i>	<i>Datum</i>	<i>Name</i>	

15.2.2 Protokollvorlage
Protokoll der Nr. Sitzung des Klimaschutzteams im Jahr 2016

Ort	
Datum	
Beginn	
Ende	
ProtokollführerIn	
Termin nächste Sitzung	

Anwesend:

Name, Vorname	Funktion	Unterschrift

Themenfeld laufende Maßnahmen:

Maßnahme 1	Status nächste Meilensteine notwendige Zuarbeiten Termine Erfahrungen
-------------------	--

Themenfeld geplante Maßnahmen:

Maßnahme 1	Gewünschter Endtermin Notwendiger Starttermin Festlegung von Arbeitspaketen und Verantwortlichkeiten Festlegung von Terminen Offene Punkte (wer klärt bis wann) Kooperationspartner
-------------------	--

Themenfeld laufende Informations- und Erfahrungsaustausch:

Wichtige Termine:	z.B. Tagungen, Veranstaltungen
Wichtige Informationen:	z.B. neue Richtlinien, Gesetzesänderungen
Wichtige Hintergrundinformationen:	Webseiten, Bücher, Hilfsmittel, etc.
Ansprechpartner:	Änderungen der Zuständigkeiten, neue Namen
Veränderungen im Umfeld:	Aktivitäten in der Gemeinde, Vereinsgründungen, Anfragen, eingebrachte Vorschläge
Öffentlichkeitsarbeit:	Veröffentlichungen, Zeitungsmeldungen

Themenfeld Maßnahmen- und Themenspeicher:

Neue Ideen:	Anregungen zur weiteren Maßnahmenentwicklung
Notwendige Anpassungen:	Veränderungen an konkreten Maßnahmen
Projektvorschläge:	Maßnahmenentwicklung auf Basis konkreter Themenvorschläge
Notwendige Schritte:	Bürgerbeteiligung Pressemeldungen und Veröffentlichungen

Berichtswesen:

Aktivitätenbericht:	jährliche Zusammenfassung, Internet, Jahrbuch, Gemeinderat
Energiebericht:	aktueller Stand der Kennwerte und deren Entwicklung
Planungsstand Folgejahr:	Maßnahmenzusammenstellung, Mittelanmeldung, Beschlüsse erwirken

15.2.3 Maßnahmenübersicht

Nr.	Maßnahmentitel	Kosten gesamt	Kosten 201X	Priorität	Verantwortlich	Status

15.2.4 Klimaschutzteam der Gemeindeverwaltung

Name, Vorname	Zuständigkeit	Adresse	Tel	Mail
Teamleitung				
Teammitglieder				

15.3 Empfehlungen zum Einsatz von Werbemitteln

15.3.1 PR-Maßnahmen und deren Instrumente

Nur bei einer klaren Zielsetzung, was mit einer Maßnahme innerhalb der kommunalen Öffentlichkeitsarbeit erreicht werden soll (mit wem soll was kommuniziert werden, welche Resonanz erwarten wir?), gelingt es auch, den idealen Kommunikationsmix zu wählen. In diesem Zusammenhang ist es für eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit von besonderer Bedeutung, dass die Maßnahmen, die wahrscheinlich das höchste Potenzial haben, auf bürgerliches Interesse zu stoßen, in den Vordergrund gestellt werden.

Nicht immer ist das ideale Instrument das, welches den höchsten Kommunikationsnutzen erzielt. Es sind auch immer die dafür benötigten Ressourcen in die Grundüberlegungen mit einzubeziehen. Mit Ressourcen sind nicht nur finanzielle Mittel, sondern auch der Zeit- und Personaleinsatz gemeint. Entscheidend ist es, das richtige Kosten-Nutzen-Verhältnis zu bestimmen, damit sich die Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz zu keiner unzumutbaren Belastung für die Verwaltung entwickelt. Tabelle 15-4 zeigt einige bewährte Beispiele, die geeignet sind, um mit dem Bürger zu kommunizieren. Sicher liegen in der Kommune bereits entsprechende Erfahrungen vor. Das gilt insbesondere für Personen mit einer fachspezifischen Ausbildung. Die im Folgenden gemachten Ausführungen verstehen sich daher eher als Stichwortliste mit einigen knappen Anmerkungen zu wichtigen Punkten.

Tabelle 15-4: Wege der Kommunikation nach (25).

PR-Maßnahmen	
<ul style="list-style-type: none"> > Ausstellungen > Tage der offenen Tür > Vorstellung durch Videos / Filme > Informationsveranstaltungen > Informationsbroschüren > Internetauftritte > Vortragsveranstaltungen > Befragungen, Abstimmungen > Bürgerkommission etablieren > Vereinsansprachen 	<ul style="list-style-type: none"> > PR-Anzeigen > Branchen-PR-Aktion > Presseinformationen > Pressekonferenzen > Redaktionelle Beiträge > Veranstaltungen von Wettbewerben unterschiedlicher Art > Interviews in Presse, Radio, Zeitung, Fernsehen > Newsletter > etc.

15.3.2 Instrument Internet

Das Internet nimmt inzwischen einen festen Platz im Alltag der Bevölkerung und im Tagesgeschäft der Unternehmen ein und hat somit für den Klimaschutz ebenfalls eine hohe Bedeutung. Der Aufbau, die Pflege und die Weiterentwicklung des Internetauftritts zum Klimaschutz als zentrales Element einer zukünftigen Öffentlichkeitsarbeit im bereits genannten Sinn sind somit sehr zu empfehlen. Ein weiterer Aspekt stellt die Nutzung der sogenannten sozialen Netzwerke wie Facebook oder Twitter und andere dar. Über diesen Weg lassen sich vor allem jüngere Zielgruppen mit aktuellen Nachrichten erreichen. Wichtig dabei ist aber eine intensive und engagierte Betreuung der Angebote. In kaum einem anderen Bereich wandeln sich Geschmack und Umfeld so schnell. Es ist davon auszugehen, dass eine „Alibiveranstaltung“ sehr schnell erkannt und bestenfalls mit Missachtung gestraft wird. Auch wenn die Nutzung der entsprechenden Angebote und die Verbreitung von Nachrichten sehr preiswert sind, sind geeignete personelle Ressourcen in ausreichendem Umfang von Anfang an mit einzuplanen, um die gewünschte Wirkung zu erzielen.

15.3.3 Instrument Presse

Pressemitteilungen sind das meistgenutzte Instrument einer kommunalen Öffentlichkeitsarbeit und das entscheidende Bindeglied zwischen Informationsanbietern und Informationsverwertern. Dabei wird die Presse kontinuierlich durch Pressemitteilungen und Pressekonferenzen informiert.

Medienvertreter werden bei Veranstaltungen sowie anstehenden Sitzungen durch die Verwaltung betreut. An diesen Stellen werden auch Medienveröffentlichungen gesichtet und ausgewertet. Daneben beraten und unterstützen die Presseverantwortlichen in der Regel die verschiedenen Abteilungen beim Erstellen von Publikationen. Die Aufgabe besteht also darin, sowohl stilistisch sicher und nach gängigen Richtlinien zu formulieren, als auch das Interesse der Journalisten zu wecken. Es hat sich als nützlich erwiesen, beim Verfassen einer Pressemitteilung die so genannten 6 W's zu berücksichtigen:

1. *Wer* 2. *Wo* 3. *Wann* 4. *Was* 5. *Wie* 6. *Warum*

und dabei den Text so anzulegen, dass unverzichtbare Informationen am Anfang der Mitteilung stehen. Detailinformationen oder untergeordnete Fakten sollten erst gegen Ende der Mitteilung erwähnt werden. Auf diese Weise lässt sich der Text einfacher an den vorhandenen Platz anpassen (kürzen), ohne dass sinnentstellende Zusammenhänge entstehen.

15.3.4 Instrument Printmedien

Bei jeder Art von Publikation ist es wichtig, Informationen so knapp und anschaulich wie möglich zu präsentieren. Hier gilt das Prinzip Bilder sagen mehr als Worte. Werbung muss also immer visuell wahrnehmungstark sein, um erfolgreich sein zu können. An dieser Stelle werden einige Beispiele genannt, die verdeutlichen sollen, welche Möglichkeiten bei der Nutzung von Printmedien prinzipiell bestehen:

- Flyer zu unterschiedlichen Themen, Broschüren, Plakate und Informationen zu einzelnen Projekten,
- Zeitungsbeilagen, Schulaushänge, Plakate und Auslagestellen in Verwaltungsgebäuden,
- Informationsstände bei lokalen Messen,
- Aushänge und Infomaterial bei Bäckereien und anderen ortsansässigen Unternehmen mit hoher Kundenfrequenz (evtl. Kooperationsvereinbarung nötig).

Es ist bei solchen Aktionen darauf zu achten, dass das Material auch beim Bürger ankommt. Gerade Flyer und ähnliche Informationsmedien werden oft mit hohem Engagement und in großen Stückzahlen erstellt, die Verteilung wird dann aber nicht nachhaltig organisiert und kontrolliert und das Material bleibt im Keller liegen.

15.3.5 Instrument Radio

Eine etablierte Informations- und Werbepattform mit hoher Aufmerksamkeit bieten lokale Radiosender. Empfehlenswert ist hier ein Mix der Kommunikationsinstrumente Pressearbeit, Internet und Radio, um die Informationsverbreitung wirksam zu steigern. Durch einen Radiospot, mit dazugehöriger Nennung der Internetadresse, kann beispielsweise ein Event, Wettbewerb, etc. bei einem großem Publikum bekannt gemacht werden. Detaillierte Informationen werden dann abrufbereit im Internet zur Verfügung gestellt. So wird auf ein bestimmtes Ereignis hingewiesen und gleichzeitig die Internetadresse beworben. Bei größeren Veranstaltungen sollte auch eine direkte Kooperation mit dem Lokalradio angedacht werden.

15.3.6 Instrument Video und Film

Die Kombination von Bild und Ton macht jeden Informationstransport lebendiger und auch greifbarer. So können Kino- oder Fernsehspots lokal bzw. regional als Träger für das Bewerben einzelner Projekte genutzt und auf diese Weise eine breite Schicht in der lokalen Bevölkerung erreicht werden.

Das „Wir-Gefühl“ kann durch eine erhöhte Identifikation mit den Projekten und der zugehörigen Werbung gestärkt werden. Realisiert werden können solche Spots, indem z. B. Video-Arbeitsgruppen, Filmvereine und lokale Interessensgruppen in die Maßnahmen mit eingebunden werden. Erfolgt die Produktion durch solche Interessensgruppen, können die Authentizität und die Qualität der Spots in der Regel als gesichert gelten. Als positiver Nebeneffekt ergibt sich so auch ein verbessertes Kosten-Nutzen-Verhältnis.

In diesem Zusammenhang wäre es auch denkbar, einen eigens dafür vorgesehenen Wettbewerb zu organisieren. Ein Slogan, wie z. B. „Alles von HIER!“ oder „Aus der Region für die Region!“ würde wiederum ein weiteres Identifikationsmerkmal für die Bürgerinnen und Bürger schaffen. Der Gewinnerspot könnte ausgezeichnet bzw. mit einem Preis prämiert werden. Auf diese Art und Weise werden verschiedene Aktionen miteinander kombiniert und es wird bei vergleichsweise geringen Kosten ein hoher Grad an Aufmerksamkeit erzielt.

15.3.7 Schrittfolge der Instrumentenwahl pro Maßnahme

Um eine vielversprechende Instrumentenkombination für die Kommunikation mit der Bürgerschaft wählen zu können, ist im Allgemeinen bei jeder Maßnahme die nachstehende Schrittfolge zu beachten:

1. Zieldefinition:
Welche Wirkung soll das jeweilig genutzte Instrument erzielen?
(Informationsverbreitung, Image kreieren, handlungsstiftende Botschaft, etc.)
2. Zuschnitt auf die Zielgruppe:
Für welche Zielgruppe ist welches Instrument oder welcher Instrumentenmix besonders gut geeignet?
(Informationen und Erkenntnisse über Akzeptanz und Wirkung vorangegangener Aktionen müssen zurate gezogen werden und in die Instrumentenauswahl mit einfließen)
3. Identifikation sinnvoller Kooperationsmöglichkeiten
(Medien, Unternehmen, Einrichtungen, Schulen, etc.)
4. Klarheit über die benötigten Ressourcen
(finanziell, zeitlich und personell, fixe oder variable Kosten)
5. Controlling-Mechanismen:
Möglichkeiten, um die Durchdringungstiefe der Öffentlichkeitsarbeit feststellen zu können, helfen dabei, bei zukünftigen Aktionen besser aufgestellt zu sein.

15.3.8 Worauf muss geachtet werden?

Es ist abzuwägen, welcher Kommunikationsmix die größtmögliche Aufmerksamkeit in der Bevölkerung hervorrufen kann. Das Zusammenspiel (sinnvolles Ineinandergreifen) der Instrumente und der einzusetzenden Werbemittel steht hier im Vordergrund. Also das Abarbeiten der folgenden Fragen:

- Welche Werkzeuge / Werbemittel / Materialien stehen mir zur Verfügung und welche unterstützenden Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit nutze ich zur Verbreitung der Botschaft?
- An welchen Orten möchte ich werben bzw. informieren?
- Wie hoch müssen die Auflagen sein und welches Budget steht mir dafür zur Verfügung?

Werbe- bzw. Informationsmittel sollten auf die Zielgruppe abgestimmt sein. Generell sind dies beispielsweise das Internet, das Lokalradio aber auch die Printmedien, hier vor allem lokale Zeitungen und Zeitschriften. Allerdings verschieben sich die Schwerpunkte in Abhängigkeit von der Altersgruppierung der Zielgruppe oder der Maßnahmenart (Information, Aufmerksamkeit erregen, Einladung übermitteln). Daher ist es wichtig, die meistgenutzten medialen Instrumente der jeweiligen Zielgruppe zu identifizieren.

Für die mediale Maßnahmenbegleitung wären direkte Kooperationen mit den lokalen Medien von Vorteil. Diese könnten regelmäßige Status-Quo-Berichte veröffentlichen und die Maßnahme durch ihre Kernkompetenzen in der lokalen Gesellschaft aktuell halten.

Ein attraktiv gestaltetes Plakat ist für das Anwerben einer Maßnahme – zusätzlich zu den oben genannten medialen Instrumenten – sehr erfolgsversprechend. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass die potenziellen Aufstellungsorte der Plakate innerhalb der stark frequentierten Orte oder den Versammlungsstellen der jeweiligen Zielgruppe liegen sollten. Einige Beispiele sind hierzu im Folgenden genannt:

- öffentliche Verkehrsmittel
- Haltestellen
- Kneipen
- Gemeindehäuser oder Vereinshäuser
- Jugend- und Erlebniseinrichtungen und Sportplätze
- Bereiche mit hoher Publikumsfrequenz in den Kommunen (z. B. Meldestellen, Ausgabe gelber Sack, usw.)
- etc.

Bei der Auswahl des Plakatdesigns sollte eher ein auffälliges, peppiges, vielleicht sogar „schräges“ Design bevorzugt werden, denn ein „konventionelles“ Plakat bekommt nur eine geringfügige Aufmerksamkeit und weckt somit auch nur ein geringes Interesse beim Botschaftsempfänger. Deshalb ist es ratsam, diesen Part professionell entwickeln zu lassen und auf den Rat der professionellen „Kreativen“ zu vertrauen.

Auslagen (Flyer) an bestimmten Orten beispielsweise Jugendräumen, Kneipen oder ähnliche Lokalitäten sind nach aktuellen Erkenntnissen lediglich eine unterstützende Werbeform. Anders als beim Plakat liegen Flyer nie alleine aus. Hierdurch entsteht durch die Fülle der verschiedensten Auslagen schnell eine visuelle Reizüberflutung, wodurch der potenzielle Botschaftsempfänger sich eher von den Auslagenbereichen fernhält, als gezielt darauf zuzugehen. Zunehmend interessant sind hier auch „Kurzformen“ (z. B. Bierdeckel oder Visitenkarten), die über eine entsprechende Gestaltung auf sich aufmerksam machen und einen QR-Code enthalten, über den die eigentlichen Informationen zugänglich gemacht werden.

15.4 Heizgradtage, Gradtagzahlen und Witterungskorrektur

Der Bedarf an Heizwärme wird von vielen Faktoren beeinflusst. Ein wesentlicher Faktor dabei ist die Änderung im Wetterverlauf. Damit sind sowohl die Veränderungen im Jahresverlauf als auch klimatischen Schwankungen im Vergleich einzelner Jahre gemeint. Sollen Vergleichswerte gebildet oder Veränderungen protokolliert werden, ist es deshalb erforderlich diese Schwankungen herauszurechnen, also eine Witterungskorrektur vorzunehmen. Im Folgenden werden zunächst die Basisbegriffe und die Grundlagen zum Vorgehen erklärt, bevor dann abschließend auf die eigentliche Korrektur und die unterschiedlichen Vorgehensweisen hierzu eingegangen wird.

15.4.1 Heizgradtage und Gradtagzahlen als Grundlage für die Witterungskorrektur

Um den klimatischen Einfluss auf den Heizwärmebedarf zu beschreiben, werden die Heizgradtage und die Gradtagzahlen berechnet. Hierzu wird zunächst der Tagesmittelwert der Außentemperatur gebildet. Die Innentemperatur wird auf 20°C festgelegt. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Festlegung der Heizgrenztemperatur. Diese beschreibt im Grunde, ab welcher Außentemperatur die Heizung eingeschaltet werden muss und hängt damit natürlich vom baulichen Zustand ab. In Tabelle 15-5 sind die üblicherweise verwendeten Werte zusammengestellt.

Tabelle 15-5: Werte der Heizgrenztemperatur für verschiedene Bauausführungen

Bauausführung	Heizgrenztemperatur
Bestandsgebäude	15°C
Niedrigenergiehäuser	12°C
Passivhäuser	10°C

Zur allgemeinen Witterungskorrektur wird die Heizgrenztemperatur für Bestandsgebäude verwendet. Als Heiztag wird ein Tag bezeichnet, an dem die mittlere Außentemperatur niedriger ist als die Heizgrenztemperatur. Die Heizgradtage werden gebildet, indem an Heiztagen die Differenzen zwischen Außentemperatur und Heizgrenztemperatur erfasst und in der Regel zu einem Monatswert aufsummiert wird. Bei einer Außentemperatur von 15° und mehr sind es also Null Heizgradtage, bei -10°C dagegen 25 Heizgradtage. Heizgradtage eignen sich insbesondere, um bei gemessenen Verbrauchswerten eine Klimabereinigung durchzuführen. Dabei wird der Verbrauchswert durch die entsprechende Zahl an Heizgradtagen geteilt und mit dem analog ermittelten Wert aus mehreren Heizperioden (langjähriges Mittel) multipliziert.

Die Gradtagzahl ist dagegen die richtige Eingangsgröße für eine Energiebilanzrechnung, bei der innerhalb der Heizperiode solare und interne Gewinne mit berücksichtigt werden, wodurch sich der Wärmebedarf entsprechend reduziert. Für die Bildung der Gradtagzahl wird an Heiztagen die Differenz zwischen Raumtemperatur und Außentemperatur gebildet. Es ergeben sich also null Gradtage wenn die Außentemperatur größer oder gleich 15°C ist, bei -10°C sind es aber 30 Gradtage. Tabelle 15-6 veranschaulicht dieses Vorgehen für einen Beispielmonat.

Tabelle 15-6: Bildung von Heizgradtagen und Gradtagzahlen in einem Beispielmonat

Tag	Außentemp	Gradtagzahl	Heizgradtage
1	17,0 °C	0	0
2	15,5 °C	0	0
3	16,8 °C	0	0
4	14,2 °C	5,8	0,8
5	11,1 °C	8,9	3,9
6	8,6 °C	11,4	6,4
7	5,2 °C	14,8	9,8
8	1,9 °C	18,1	13,1
9	-2,0 °C	22	17
10	-5,6 °C	25,6	20,6
11	-8,7 °C	28,7	23,7
12	-10,0 °C	30	25
13	-3,2 °C	23,2	18,2
14	-2,0 °C	22	17
15	-5,6 °C	25,6	20,6
16	-8,7 °C	28,7	23,7
17	-10,0 °C	30	25
18	-3,2 °C	23,2	18,2
19	2,0 °C	18	13
20	5,1 °C	14,9	9,9
21	7,5 °C	12,5	7,5
22	8,3 °C	11,7	6,7
23	4,6 °C	15,4	10,4
24	5,9 °C	14,1	9,1
25	3,6 °C	16,4	11,4
26	2,9 °C	17,1	12,1
27	1,0 °C	19	14
28	4,3 °C	15,7	10,7
29	8,5 °C	11,5	6,5
30	15,1 °C	0	0
31	18,0 °C	0	0
Summen:		484,3	354,3

Tabelle 15-7: Entwicklung der monatlichen Heizgradtage und Gradtagzahlen über ein Jahr

Monat	Heizgradtage	Gradtagzahl
Januar 2011	427	582
Februar 2011	349	489
März 2011	260	415
April 2011	81	196
Mai 2011	39	99
Juni 2011	10	45
Juli 2011	9	49
August 2011	3	23
September 2011	14	49
Oktober 2011	169	289
November 2011	318	468
Dezember 2011	333	488
Jahr	2012	3192

Tabelle 15-7 zeigt die Entwicklung beider Korrekturgrößen für ein Jahr (hier 2011).

Über die Heizgradtage lassen sich nun auch die Verbrauchsmengen, die durch einen Tankvorgang bestimmt wurden auf einzelne Zeitabschnitte verteilen. Das dazu notwendige Vorgehen wird im Folgenden an einem Beispiel erläutert. Nach den vorliegenden Rechnungen wurde im Beispiel der Tank Ende April 2013 befüllt. Beim nächsten Tankvorgang Ende November 2014 wurden 2.763 Liter getankt. Unter der Voraussetzung, dass bei beiden Tankvorgängen der gleiche Füllstand, in der Regel voll, erreicht wurde, lag der Verbrauch in den 19 Monaten also bei 2.763 l. Die Heizgradtage für diesen Zeitabschnitt sind in Tabelle 15-8 beispielhaft zusammengestellt. Insgesamt waren es 2.000 Heizgradtage. Davon entfielen 809 auf 2013 und 1.191 auf 2014. Die Verbrauchsmengen werden nun anteilig nach Heizgradtagen aufgeteilt.

Tabelle 15-8: Heizgradtage als Beispiel für die Aufteilung von Verbrauchsmengen

Monat	Heizgradtage		
Mai 13	70		
Jun 13	8		
Jul 13	0		
Aug 13	0		
Sep 13	32		
Okt 13	99		
Nov 13	276	Teilsumme 13	
Dez 13	324	809	
Jan 14	320		
Feb 14	260		
Mrz 14	189		
Apr 14	56	Heizgradtage im Verbrauchszeitraum	
Mai 14	48	Teilsumme 13 + Teilsumme 14	
Jun 14	0		2000
Jul 14	2		
Aug 14	6		
Sep 14	15		
Okt 14	71	Teilsumme 14	
Nov 14	224	1191	Jahressumme 14
Dez 14	344		1535

Es ergibt sich also für 2013:

$$\text{Verbrauch in 2013} = \frac{809}{2000} * 2763 \text{ l} = 1118 \text{ l}$$

und für 2014:

$$\text{Verbrauch in 2014} = \frac{1191}{2000} * 2763 \text{ l} = 1645 \text{ l}$$

Der übrige Verbrauchanteil in 2013 ist analog über die Daten des vorherigen Tankvorgangs (wahrscheinlich in 2012) zu ermitteln. Für den Jahresverbrauch 2014 fehlt noch der Dezember. Der anteilige Verbrauch für diesen Monat wird dann aus dem ersten Tankvorgang 2015

abgeleitet. Solange dieser noch nicht erfolgt ist, kann eine erste Einschätzung über die Heizgradtage erfolgen. Es entfallen auf den Dezember 344 von 1.535 Heizgradtage im Jahr 2014 also ein Anteil von 0,224. Das heißt, es kann als erste Einschätzung von einem Jahresverbrauch von $1.645 \text{ l} / (1 - 0,224) = 2.120 \text{ l}$ ausgegangen werden. Der geschätzte Dezemberverbrauch in 2014 sollte also ungefähr bei $2.120 \text{ l} * 0,224 = 475 \text{ l}$ liegen.

15.4.2 Witterungskorrektur bzw. Witterungsbereinigung

Zur Witterungskorrektur von jährlichen Verbrauchswerten werden im Allgemeinen die Gradtagzahlen verwendet. Natürlich variieren die Kennzahlen für die Witterung nicht nur mit der Jahreszeit bzw. dem Jahr an sich. Sie stehen auch in direktem Zusammenhang mit dem jeweiligen Standort. So ergeben sich an tendenziell kälteren Standorten z. B. im Allgäu deutlich höhere Heizgradtage oder Gradtagzahlen als in Karlsruhe. Für eine Korrektur regionaler Werte wären also auch lokale Messwerte wünschenswert. Selbst wenn diese über eine verlässliche Messstation vor Ort ermittelt werden, mangelt es aber meistens an der zur Bildung des langjährigen Mittels notwendigen Datenbasis. Eine Möglichkeit zu aussagekräftigen Vergleichswerten zu kommen, ist das Excel-basierte Rechenwerkzeug des IWU (26). Um die Standortproblematik zu erfassen, wird hier mit Klimazonen gearbeitet. Der jeweilige Standort wird über die Postleitzahl der über die DIN V 41068 festgelegten Klimazone zugeordnet. Für diese Klimazonen sind die Messwerte von Wetterstationen an den Referenzstandorten der jeweiligen Zone hinterlegt. Über diesen Weg gibt das Rechenwerkzeug dann die Gradtagzahlen für das jeweilige Jahr sowie das langjährige Mittel aus. Tabelle 15-9 zeigt hierfür ein Beispiel. Demnach war zum Beispiel das Jahr 2014 mit 3.088 Gradtagen deutlich wärmer als das langjährige Mittel der Klimazone mit 3.744. Der Verbrauchswert ist also mit einem Faktor von 1,21 zu multiplizieren, damit er mit anderen Jahren verglichen werden kann. Im oben berechneten Beispiel ergibt sich also für 2014 ein witterungsbereinigter Verbrauch von $1,21 * 2.120 \text{ l} = 2.565 \text{ l}$ und der auf den ersten Blick vielleicht günstige Wert relativiert sich, weil er nur auf das milde Wetter 2014 zurückzuführen war.

Auf die beschriebene Art ist es möglich, Schwankungen im lokalen Heizenergieverbrauch, die alleine auf die Änderung der klimatischen Verhältnisse zurückgehen, näherungsweise auszugleichen.

Tabelle 15-9: Gradtagzahlen und Klimafaktoren als Beispiel

		Lokal	Würzburg	Potsdam
	Mittel	3744	3883	3767
Jahr	Gradtagzahl	Klimafaktor		
2000	3316	1,13	1,17	1,14
2001	3615	1,04	1,07	1,04
2002	3432	1,09	1,13	1,10
2003	3608	1,04	1,08	1,04
2004	3697	1,01	1,05	1,02
2005	3710	1,01	1,05	1,02
2006	3569	1,05	1,09	1,06
2007	3322	1,13	1,17	1,13
2008	3540	1,06	1,10	1,06
2009	3487	1,07	1,11	1,08
2010	3982	0,94	0,98	0,95
2011	3192	1,17	1,22	1,18
2012	3498	1,07	1,11	1,08
2013	3750	1,00	1,04	1,00
2014	3088	1,21	1,26	1,22

Bei großflächigen Untersuchungen, die sich z. B. wie die bereits öfter zitierte ages-Studie auf das ganze Bundesgebiet beziehen, muss auch der Standortfaktor, also der klimatische Unterschied, der allein auf den Ort zurückzuführen ist, ausgeglichen werden. Dies wird gewährleistet, indem die lokale Gradtagzahl des Jahres nicht auf das langjährige lokale Mittel sondern auf das Mittel eines festen Referenzstandortes bezogen wird. Damit wird quasi berechnet, wie der Verbrauch des untersuchten Objekts ausgefallen wäre, wenn es den mittleren klimatischen Bedingungen am Referenzstandort ausgesetzt gewesen wäre. Bis April 2014 wurde Würzburg mit einer Gradtagzahl von 3.883 als deutscher Referenzstandort verwendet. Der entsprechende Klimafaktor ist ebenfalls in Tabelle 15-9 angegeben. Mit dem 01.05.2014 wurde der Referenzstandort auf Potsdam mit einer Gradtagzahl von 3.767 verlegt. Für den Referenzstandort Würzburg hätte sich im Beispiel ein witterungskorrigierter Verbrauch von $1,26 \cdot 2.120 \text{ l} = 2.684 \text{ l}$ ergeben.

Sobald sich der erst kürzlich eingeführte Referenzstandort in allen Studien etabliert hat, gibt es dann wieder einen direkten Zugang zu sehr lokalen Klimafaktoren. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) veröffentlicht diese unter <http://www.dwd.de/klimafaktoren> monatlich und post-leitzahlenscharf für alle Orte in Deutschland.