



Klimaschutzkonzept

für die Verbandsgemeinde Asbach

Bericht

Januar 2024

Eine Studie der





Herausgeber / Auftraggeber:



Verbandsgemeindeverwaltung Asbach
Projektleiter Klimaschutzkonzept
Siegfried Ewens, Architekt & Klimaschutzmanager
Flammersfelder Str. 1
53567 Asbach
Tel.: 02683 / 912-142
E-Mail: siegfried.ewens@vg-asbach.de

Konzeptbearbeitung / Auftragnehmer:

Transferstelle Bingen (TSB)
in der ITB gGmbH
Berlinstraße 107a
55411 Bingen
Ansprechpartner: Michael Münch
Tel.: 06721 98 424 0
E-Mail: muench@tsb-energie.de

Sweco GmbH
(Unterauftragnehmer)
Stegemannstraße 5-7
56068 Koblenz
Ansprechpartnerin: Marion Gutberlet
Tel.: 0261 304 39 18
E-Mail: marion.gutberlet@sweco-gmbh.de

Projektleitung:

Michael Münch

Bearbeitung:

Tanja Maraszek (geb. Reichling), Katharina Schnorpfeil, Julian Radler

Britta Pott, Marion Gutberlet



Inhaltsverzeichnis

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis.....	11
1 Hintergrund und Zusammenfassung	12
2 Projektrahmen und Ausgangssituation.....	14
2.1 Aufgabenstellung	14
2.2 Arbeitsmethodik	14
2.3 Kurzbeschreibung der Region	16
2.4 Bisherige Entwicklungen in der Verbandsgemeinde Asbach	19
3 Energie- und CO₂e-Bilanzierung – Bilanzjahr 2018.....	21
3.1 Methodische Grundlagen und Bilanzierungsmethodik	21
3.2 Datengrundlage und Datenquellen	22
3.3 Energie- und CO ₂ e-Gesamtemissionsbilanz	23
3.4 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz private Haushalte	28
3.5 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz kommunale Einrichtungen	30
3.6 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD)	40
3.7 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz Industrie	42
3.8 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz Verkehr	44
3.9 Stromerzeugung in der VG Asbach	47
3.10 Indikatoren	49
3.11 Kostenbilanz	51
4 Energie- und CO₂e-Bilanzierung – Rückrechnung auf das Jahr 1990.....	52
4.1 Begründung und Zielsetzung der Strategie	52
4.2 Vorgehensweise	52
4.2.1 Strom	52
4.2.2 Wärme	53
4.2.3 Verkehr	54
4.3 Zusammenfassung der Ergebnisse	54
4.3.1 Strom	54
4.3.2 Wärme	55



4.3.3	Verkehr	55
4.3.4	Gesamtbilanz	56
5	Definition von Potenzialen und Szenarien	60
6	Potenzielle Energieeinsparung und Energieeffizienz	61
6.1	Einsparpotenzial Wärme Private Haushalte	61
6.1.1	Methodik	61
6.1.2	Szenarien Wärme Private Haushalte	61
6.2	Einsparpotenzial Strom Private Haushalte	62
6.2.1	Szenarien Strom Private Haushalte	63
6.3	Einsparpotenzial Wärme Kommunale Liegenschaften	63
6.3.1	Szenarien Wärme kommunale Einrichtungen	65
6.4	Einsparpotenziale Strom kommunale Liegenschaften	66
6.4.1	Szenarien Strom kommunale Einrichtungen	66
6.5	Einsparpotenzial Wärme Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie	66
6.5.1	Methodik	66
6.5.1	Szenarien Wärme Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie	68
6.6	Einsparpotenzial Strom Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie	68
6.6.1	Szenarien Strom Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie	68
6.7	Einsparpotenziale Straßenbeleuchtung	69
6.7.1	Leuchtmittelbestand in der Verbandsgemeinde Asbach	69
6.7.2	Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED	71
6.8	Wasserversorgung	71
6.9	Abwasserentsorgung	72
6.9.1	Potenzielle Abwasserentsorgung	72
7	Potenzielle zur Nutzung Erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-(Kälte)- Kopplung	73
7.1	Windenergie	73
7.1.1	Ist-Situation Windenergie	73
7.1.2	Potenzielle und Szenarien Windenergie	73
7.2	Solarenergie	74
7.2.1	Bestandsanlagen Solarthermie	74
7.2.2	Potenzialanalyse Solarthermie	75
		4



7.2.3	Ausbauszenario Solarthermie Dach- und Freiflächen	76
7.2.4	Bestandsanlagen Photovoltaik	77
7.2.5	Potenzialanalyse Photovoltaik-Dachanlagen	77
7.2.6	Hemmnisse und Möglichkeiten bei Photovoltaik-Dachanlagen	79
7.2.7	Potenzialanalyse Photovoltaik-Freiflächenanlagen	80
7.2.8	Ausbauszenario Photovoltaik Dach- und Freiflächen	82
7.3	Biomasse	83
7.3.1	Bestandsanalyse energetische Biomassenutzung im Untersuchungsgebiet	83
7.3.2	Feste Biomassepotenziale	84
7.3.3	Flüssige Biomassepotenziale	85
7.3.4	Gasförmige Biomassepotenziale	85
7.3.5	Ausbauszenario Biomasse	86
7.4	Geothermie	86
7.4.1	Tiefengeothermie	86
7.4.2	Oberflächennahe Geothermie	88
7.4.3	Bestand geothermischer Heizungssysteme	94
7.4.4	Potenziale der oberflächennahen Geothermie	95
7.4.5	Ausbaupotenziale Geothermie	98
7.5	Wasserkraft	99
7.5.1	Bestandsanalyse Wasserkraft	100
7.5.2	Potenziale Wasserkraft	100
7.5.3	Ausbauszenario Wasserkraft	101
7.6	Kraft-Wärme-Kopplung	101
7.6.1	Bestandsanalyse KWK	101
7.6.2	Ausbauszenario KWK	101
8	Verkehr / Mobilität.....	103
8.1	Potenziale Verkehr	104
8.2	Szenarien Verkehr	106
9	Ergebnisse Potenziale und Szenarien.....	107
9.1	Trend2030	108
9.2	Klimaschutz2030	113



9.3	Zusammenfassung / Szenarienvergleich	120
10	Akteursbeteiligung	125
10.1	Akteure der Verbandsgemeinde Asbach	125
10.2	Projektgruppentreffen	125
10.3	Öffentliche Informationsveranstaltung	126
10.4	Workshops	127
10.5	Gremientermine	127
10.6	Einzelgespräche	127
11	Maßnahmenkatalog	128
11.1	Maßnahmensteckbriefe: Aufbau, Inhalte und Bewertung	128
11.2	Maßnahmenkatalog	131
12	Strategie und Zielsetzung - Klimaschutzleitbild	132
13	Regionale Wertschöpfung	135
13.1	Datengrundlage und Methodik	135
13.2	Ergebnis	136
14	Quellenverzeichnis	138
Anhang – Maßnahmenkatalog		142
Anhang – Projektskizze zu Maßnahme 1 „Umrüstung von Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden auf LED“		170



Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1 Lage der Verbandsgemeinde Asbach	17
Abbildung 3-1 Überblick über Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen der VG Asbach 2018.....	23
Abbildung 3-2: Überblick über Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen der einzelnen Sektoren der VG Asbach 2018.....	24
Abbildung 3-3 Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern der VG Asbach 2018 [MWh/a]	25
Abbildung 3-4 Gesamtemissionsbilanz nach Sektoren der VG Asbach 2018 [t CO ₂ e/a]	26
Abbildung 3-5 Gesamtendenergieverbrauch nach Energieträger der VG Asbach 2018	27
Abbildung 3-6 CO ₂ e-Gesamtemissionen nach Energieträgern der VG Asbach 2018	28
Abbildung 3-7 Energiebilanz nach Energieträger – Private Haushalte VG Asbach – Bilanzjahr 2018.....	29
Abbildung 3-8 CO ₂ e-Emissionsbilanz nach Energieträger – Private Haushalte VG Asbach – Bilanzjahr 2018	30
Abbildung 3-9 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Asbach	32
Abbildung 3-10 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Asbach (Ausschnitt I)	33
Abbildung 3-11 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Asbach (Ausschnitt II)	34
Abbildung 3-12 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Asbach.....	36
Abbildung 3-13 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Asbach (Ausschnitt I)	37
Abbildung 3-14 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Asbach (Ausschnitt II)	38
Abbildung 3-15: Endenergiebilanz (links) und CO ₂ e-Bilanz (rechts) nach Energieträger – KE VG Asbach – Bilanzjahr 2018	39
Abbildung 3-16 Energiebilanz nach Energieträger – GHD VG Asbach – Bilanzjahr 2018	41
Abbildung 3-17 CO ₂ e-Bilanz nach Energieträger – GHD VG Asbach – Bilanzjahr 2018	41
Abbildung 3-18 Energiebilanz nach Energieträger – Industrie VG Asbach – Bilanzjahr 2018.....	43
Abbildung 3-19 CO ₂ e-Bilanz nach Energieträger – Industrie VG Asbach – Bilanzjahr 2018	43
Abbildung 3-20: Endenergiebilanz (oben) und CO ₂ e-Bilanz (unten) nach Energieträger – Verkehr VG Asbach – Bilanzjahr 2018	45
Abbildung 3-21: Endenergiebilanz (oben) und CO ₂ e-Bilanz (unten) nach Verkehrsmittel – Verkehr VG Asbach – Bilanzjahr 2018.....	47
Abbildung 3-22 Lokale Stromerzeugung der VG Asbach nach Energieträger 2018.....	48



Abbildung 3-23: Indikatoren der VG Asbach im Vergleich mit Bundesdurchschnittsdaten (10 = max. erreichbare Punktzahl), Bilanzjahr 2018.....	50
Abbildung 3-24 Energiekosten VG Asbach im Bilanzjahr 2018	51
Abbildung 4-1: Endenergieverbrauch der VG Asbach 1990 & 2018	56
Abbildung 4-2: Treibhausgasemissionen der VG Asbach 1990 & 2018	57
Abbildung 4-3: Prozentuale Aufteilung des Endenergieverbrauchs in der VG Asbach im Jahr 1990.....	57
Abbildung 4-4: Prozentuale Aufteilung des Endenergieverbrauchs in der VG Asbach im Jahr 2018.....	58
Abbildung 4-5: Prozentuale Aufteilung der Treibhausgasemissionen in der VG Asbach im Jahr 1990.....	58
Abbildung 4-6: Prozentuale Aufteilung des Endenergieverbrauchs in der VG Asbach im Jahr 2018.....	59
Abbildung 6-1 Leuchtmittelverteilung der Straßenbeleuchtung in der VG Asbach	70
Abbildung 7-1 Beispielhafte Systeme zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie	88
Abbildung 7-2 Erdwärmekollektoranlage, Erdwärmesonde und Erdwärmennutzung mittels Grundwasser	89
Abbildung 7-3 Schema kaltes Nahwärmenetz (BWP, 2019).....	91
Abbildung 7-4 Schema Kompressionswärmepumpe.....	92
Abbildung 7-5 Beispielhafte Leistungskurve einer Wärmepumpe in Abhängigkeit von Wärmequellen- und Senktemperatur.....	93
Abbildung 7-6 Absatzzahlen Wärmepumpen (bwp, 2020)	95
Abbildung 7-7 Beispielhafte Wärmeleitfähigkeit der Böden in der VG Asbach.....	96
Abbildung 7-8 Einschätzung der Eignung des Untersuchungsgebietes für den Einsatz von Erdwärmesonden in der VG Asbach.....	97
Abbildung 7-9 Standortbewertung zur Installation von Erdwärmesonden in der VG Asbach	98
Abbildung 7-10 Gewässer in der VG Asbach (MULEWF, 2020).....	100
Abbildung 9-1: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Strom (2018 und 2030)	108
Abbildung 9-2: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Wärme (2018 und 2030).....	109
Abbildung 9-3: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Kraftstoff (2018 und 2030).....	109
Abbildung 9-4: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2018.....	112
Abbildung 9-5: Klimaschutzscenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Strom (2018 und 2030).....	114
Abbildung 9-6: Klimaschutzscenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Wärme (2018 und 2030)	114
Abbildung 9-7: Klimaschutzscenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Kraftstoff (2018 und 2030)	115
Abbildung 9-8: Klimaschutzscenario2030 - Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2018	118



Abbildung 9-9: Szenarienvergleich Endenergieverbrauch sowie erneuerbare Stromerzeugung VG Asbach	121
Abbildung 9-10: Szenarienvergleich THG-Emissionen und Gutschriften durch erneuerbare Stromerzeugung VG Asbach	122
Abbildung 10-1: Impressionen der Auftaktveranstaltung (Quelle: VG Asbach)	126
Abbildung 11-1 Schematische Darstellung der Entwicklung von Maßnahmen.....	128
Abbildung 11-2 blanko-Muster eines Maßnahmensteckbriefs.....	129
Abbildung 13-1 Regionale Wertschöpfung durch Einspar-/Effizienzmaßnahmen und Erneuerbare Energien im Bereich Wärme (näherungsweise bestimmt)	137
Abbildung 13-2 Regionale Wertschöpfung durch Einspar-/Effizienzmaßnahmen und Erneuerbare Energien im Bereich Strom (näherungsweise bestimmt)	137

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1 Kenndaten der Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Asbach.....	17
Tabelle 2-2 Flächennutzung in der VG Asbach	18
Tabelle 3-1 Bilanzierungsprinzipien; Quelle: (Difu, 2011).....	21
Tabelle 3-2 Energie- und CO ₂ e-Gesamtemissionsbilanz nach Energieträgern – VG Asbach – Jahr 2018 (Werte gerundet)	26
Tabelle 3-3 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz – Private Haushalte VG Asbach – Bilanzjahr 2018	29
Tabelle 3-4 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz – kommunale Einrichtungen VG Asbach – Bilanzjahr 2018	39
Tabelle 3-5 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz – Sektor GHD VG Asbach – Bilanzjahr 2018....	40
Tabelle 3-6 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz – Sektor Industrie VG Asbach – Bilanzjahr 2018	42
Tabelle 3-7 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz nach Energieträger – Sektor Verkehr VG Asbach – Bilanzjahr 2018 (Territorialprinzip)	45
Tabelle 3-8 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz nach Verkehrsmittel – Sektor Verkehr VG Asbach – Bilanzjahr 2018.....	46
Tabelle 3-9 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz Stromerzeugender Anlagen – VG Asbach – Bilanzjahr 2018	48
Tabelle 4-1: Stationäre Energieverbräuche & THG-Emissionen der VG Asbach 1990 & 2018 (Strom).....	54
Tabelle 4-2: Stationäre Energieverbräuche & THG-Emissionen der VG Asbach 1990 & 2018 (Wärme).....	55
Tabelle 4-3: Energieverbräuche & THG-Emissionen im Verkehrssektor der VG Asbach 1990 & 2018.....	56
Tabelle 6-1 Einsparpotenziale Raumwärme bei entsprechenden Maßnahmen nach (Fraunhofer ISI, 2003).....	67
Tabelle 6-2 Verbreitung der Lampentechnologie in der Straßenbeleuchtung in Deutschland, ...	69
Tabelle 6-3 Leuchtmittelverteilung in der VG Asbach.....	70



Tabelle 7-1 Potenzial Solarthermie VG Asbach aus dem Solarkataster RLP (Energieagentur RLP, 2020)	76
Tabelle 7-2: Ergebnistabelle des Solarkatasters RLP bzgl. Dach-PV-Potenzial VG Asbach (Energieagentur RLP, 2020)	78
Tabelle 8-1: Verkehr: Trend- und Klimaschutzszenario mit maximalem Potenzial.....	104
Tabelle 9-1: Trendszenario2030: Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung nach Sektoren, 2018 und 2030	110
Tabelle 9-2: Trendszenario2030: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2018, Trend2030 und maximalem Potenzial	111
Tabelle 9-3: Trendszenario2030: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2018, Trend2030 und maximalem Potenzial	111
Tabelle 9-4: Trendszenario2030: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2018, Trend2030 und maximalem Potenzial.....	111
Tabelle 9-5: Trendszenario2030: Potenziale im Bereich Verkehr mit Trend-Szenario2030 und maximalem Potenzial	112
Tabelle 9-6: Trendszenario2030: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2018 und Trend2030	113
Tabelle 9-7: Klimaschutzszenario2030: Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung nach Sektoren, 2018 und 2030	115
Tabelle 9-8: Klimaschutzszenario2030: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2018, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial.....	116
Tabelle 9-9: Klimaschutzszenario2030: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2018, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial.....	117
Tabelle 9-10: Klimaschutzszenario2030: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2018, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial.....	117
Tabelle 9-11: Klimaschutzszenario2030: Potenziale im Bereich Verkehr mit Klimaschutz-Szenario2030 und maximalem Potenzial	118
Tabelle 9-12: Klimaschutzszenario2030: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2018, Klimaschutz-Szenario 2030 und maximalem Potenzial	119
Tabelle 9-13: Szenarienvergleich Endenergieverbrauch mit EE-Erzeugung und THG-Emissionen	123
Tabelle 11-1 Übersicht der zehn priorisierten Maßnahmen.....	131



Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik für Kommunen
BMI	Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent (carbon dioxide equivalent, nach ISO 14067-1 Pre-Draft)
EA	Energieagentur
g	Gramm
Ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH
Index th	Wärme
Index el	Elektrische Energie
KSP	Klimaschutz-Planer
kWh	Kilowattstunden
kW	Kilowatt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
m ²	Quadratmeter
MaStR	Marktstammdatenregister
MWh	Megawattstunden
RLP	Rheinland-Pfalz
t	Tonne
THG	Treibhausgase



1 Hintergrund und Zusammenfassung

Hintergrund

Bestehende Beschlüsse in der Verbandsgemeinde Asbach verdeutlichen, wie wichtig das Thema Klimaschutz für die Verbandsgemeinde ist. In der VG-Ratssitzung am 22.08.2019 wurde der Grundsatzbeschluss gefasst, dass ein Klimaschutzkonzept für die VG Asbach erstellt werden soll. Weiterhin ist ein Klimaschutzmanagement fest in der Verwaltung verankert.

Begleitet wird der Prozess der Konzepterstellung von einer Projektgruppe, welche das zentrale Lenkungsgremium darstellt. Die Zusammensetzung der Projektgruppe hat sich während der Konzepterstellung geändert, sodass das Klimaschutzkonzept der VG Asbach frühzeitig vom Haupt- und Finanzausschuss sowie vom Ausschuss für Klima, Umwelt und Artenschutz begleitet und bearbeitet wurde.

Im Jahr 2012 wurde ein kreisweites Klimaschutzkonzept (Integriertes Klimaschutzkonzept und Teilkonzept Erneuerbare Energien) mit Beteiligung u. a. der Verbandsgemeinde Asbach aufgestellt, in dem die VG in geringem Umfang vorkommt. Die dort vorgeschlagenen Maßnahmen beziehen sich primär auf den Landkreis Neuwied, sodass ein gesondertes Konzept, welches auf die eigenen Zuständigkeiten zugeschnitten ist, erstellt wird.

Am 12.11.2020 wurde durch den VG-Rat beschlossen, die Transferstelle Bingen (TSB) mit der Erstellung des Konzeptes zu beauftragen. Die Konzepterstellung erfolgte zwischen 2021 und 2023 durch die Transferstelle Bingen (TSB) und die Sweco GmbH unter enger Zusammenarbeit mit dem Klimaschutzmanagement und den relevanten Akteuren der Verbandsgemeinde Asbach. Der offizielle Beginn, welcher mit öffentlicher Beteiligung als Präsenzveranstaltung stattfinden sollte, wurde durch die Corona-Pandemie verzögert und fand im Juli 2022 statt.



Zusammenfassung

Die zentralen Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Die Verbandsgemeinde Asbach wies im Bilanzjahr 2018 einen **Endenergieverbrauch** von insgesamt 947.178 MWh auf. Daraus resultierten **Treibhausgasemissionen** von insgesamt 314.289 t CO₂e. Die Verbandsgemeinde ist geprägt von hohen Erdgasverbräuchen zur Wärmeerzeugung sowie von fossilen Kraftstoffverbräuchen. Der dominierende Anteil des Verkehrssektors ist durch die im Territorialprinzip mit bilanzierte Autobahn A3 zu begründen. Diese führt durch die Verbandsgemeinde Asbach, sodass sämtlicher dort anfallender Verkehr der Bilanz anteilig zugeordnet wird. Auf einen Großteil dieses Bilanzteils wird die Verbandsgemeinde somit keinen direkten Einfluss nehmen können.
2. Die **Potenzial- und Szenarienanalyse** ergab maximal mögliche Einsparungen des jährlichen Endenergieverbrauchs bis 2030 von 27 % sowie der jährlichen Treibhausgasemissionen von 63 %. Dabei stammen die unvermeidbaren Emissionen im Zieljahr größtenteils aus dem Bereich Mobilität und Wärmeversorgung. In den Trend- und Klimaschutzszenarien werden die maximalen Potenziale in den Bereichen Verbrauchsreduzierung, Effizienzsteigerung und Ausbau erneuerbarer Energien anteilig ausgeschöpft.
3. Durch die Verbandsgemeinde wurde ein **Klimaschutzleitbild** für die Verbandsgemeinde Asbach entwickelt. Unter der Dachmarke „Klima-Initiative der Verbandsgemeinde Asbach“ werden die beiden Säulen Klimaschutz und Klimaanpassung betrachtet. Über qualitative Zielsetzungen stellt sich die Verbandsgemeinde Asbach weiterhin verantwortungsvoll den künftigen Herausforderungen.
4. Es wurde ein **Maßnahmenkatalog** erarbeitet, der für den Klimaschutz in der VG Asbach mit ihren Ortsgemeinden relevant ist. Dieser umfasst 10 Maßnahmensteckbriefe aus unterschiedlichen Handlungsfeldern und mit unterschiedlichen Akteuren und Zielgruppen.
5. Da der Klimaschutz auch aufgrund aktueller Krisen und übergeordneter Entwicklungen vermehrt an Relevanz gewinnt, wurden zudem Konzepte und Strategien entwickelt für die langfristige **Verankerung** des Themas in der Verbandsgemeinde Asbach. Durch die Menge an Aufgaben besteht insgesamt hoher Bedarf für die Verstärkung des Klimaschutzmanagements und die Schaffung zusätzlicher personeller Kapazitäten in diesem Bereich.



2 Projektrahmen und Ausgangssituation

2.1 Aufgabenstellung

Das Klimaschutzkonzept der VG Asbach hat folgende Aufgabenstellung und Zielsetzung:

- Bündelung bisheriger Ausarbeitungen und Einzelprojekte in ein Gesamtkonzept
- Schaffung einer einheitlichen Datengrundlage und Transparenz über den Energieverbrauch und die anfallenden CO₂e-Emissionen in allen klimarelevanten Bereichen, wie die kommunalen Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, Wasserversorgung, Abwasserreinigung, private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie sowie Verkehr.
- Entwicklung eines Handlungskonzepts mit Staffelung von kurz-, mittel- und langfristig realistisch umsetzbaren Maßnahmen zur Energieeinsparung, Energieeffizienz und Reduzierung der CO₂e-Emissionen sowie Optimierung hin zu nachhaltigen Energieversorgungsstrukturen, die von den Akteuren in der VG Asbach umgesetzt werden können.
- Formulierung von vertretbaren Klimaschutzzielen /Klimaschutzleitbildern, die die kommunalen Potenziale und Gegebenheiten mitberücksichtigen.
- Motivation der lokalen Akteure zur Mitarbeit bei der Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen

Mit dem Klimaschutzkonzept erhält die VG Asbach eine Datengrundlage und ein Umsetzungswerkzeug, um die Energie- und Klimaschutzarbeit sowie die zukünftige Klimastrategie konzeptionell, vorbildlich und nachhaltig zu gestalten.

2.2 Arbeitsmethodik

Basis der Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts bildet ein durch die VG Asbach, die TSB und die Sweco GmbH abgestimmtes Anforderungsprofil. Die einzelnen Arbeitspakete der Konzepterarbeitung werden im Folgenden kurz erklärt. Die Methodik wird in den jeweils betreffenden Kapiteln erläutert.

Arbeitspaket 1: Bestandsaufnahme

Über die Bestandsaufnahme kann die IST-Situation in der VG Asbach dargestellt werden. Darin integriert werden bisherige Aktivitäten im Bereich Klimaschutz sowie die kommunalen Zuständigkeiten. Ebenfalls erfasst wird die Organisation des Klimaschutzes in der Verwaltung der VG Asbach. Die Bestandsaufnahme stellt die Grundlage für die weiteren Arbeitsschritte dar.

Arbeitspaket 2: Energie- und THG-Bilanzierung

Auf Basis der erhobenen Datengrundlage wird zunächst der Endenergieverbrauch im Bilanzjahr 2018 für die VG Asbach ermittelt. Der Energieverbrauch wird jeweils nach Sektoren gegliedert erfasst, d. h. für private Haushalte, kommunale Einrichtungen, Gewerbe/ Handel/ Dienstleistung (GHD), Industrie (IND) sowie Verkehr, um einen Überblick über den anteiligen Energieverbrauch zu erhalten und darauf basierend Handlungsstrategien entwickeln zu können.

Die jeweils durch die Energieversorgung verursachten CO₂-Emissionen werden als CO₂-Äquivalente (CO₂e) bilanziert. CO₂-Äquivalente drücken die Summe aller klimarelevanten Schadgase (Treibhausgase) aus. Sie werden über Kennwerte je verbrauchter Energieeinheit (z.B. je kWh)



in Abhängigkeit von dem genutzten Energieträger und dem jeweiligen Energieverbrauch berechnet. Aus der Summe der Emissionen werden die energieverbrauchsbedingten Gesamtemissionen für die VG Asbach ermittelt.

Die Bilanz wird mittels der internetbasierten Software des Klima-Bündnisses zum Monitoring des kommunalen Klimaschutzes „Klimaschutz-Planer“ (KSP) als Basisbilanz für das Jahr 2018 erstellt. Hiermit wird die Energie- und CO₂-Bilanz nach der deutschlandweit standardisierten BSKO-Methodik erstellt. Der KSP kann von der VG Asbach kostenfrei im Rahmen des Verbundprojektes Klimaschutz-Bilanzierungssoftware und Beteiligungsportale (KomBiReK) von der Energieagentur Rheinland-Pfalz genutzt werden.

Nachfolgende Inhalte mit der Quelle „(Klima-Bündnis, 2022)“ stammen vom Klima-Bündnis bzw. dem Klimaschutz-Planer, <https://www.klimaschutz-planer.de/> [Stand: November 2022].

Arbeitspaket 3: Neubewertung der Potenzialanalyse

Im Jahr 2012 wurde ein Klimaschutzkonzept durch den Landkreis Neuwied erstellt (integriertes Klimaschutzkonzept und Teilkonzept Erneuerbare Energien). Die dort erhobenen Daten und Potenziale für die VG Asbach sind veraltet, sodass eine Neubewertung notwendig ist.

Die Potenzialanalyse ermittelt Energieeinsparpotenziale im Bereich Wärme und Strom in den einzelnen Sektoren (u.a. private Haushalte, öffentliche Einrichtungen, Straßenbeleuchtung, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Industrie, Verkehr, Abwasser und Wasser sofern relevant) und noch nicht genutzte sowie ausbaufähige Erzeugungspotenziale für Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Weiterhin werden die kurz- und mittelfristig technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Einsparpotenziale sowie Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz dargelegt.

Aus den Ergebnissen des KSP wird eine Einschätzung getroffen, welche lokalen Potenziale innerhalb der VG Asbach umgesetzt werden können. In einem Referenz- und Klimaschutzszenario werden unterschiedliche mögliche Entwicklungen auf Verbandsgemeindeebene hinsichtlich des Energie- und CO₂e-Verbrauchs und wirtschaftlicher Aspekte wie Investitionen und regionale Wertschöpfung (soweit darstellbar) für alle betrachteten Sektoren aufgezeigt. Hier werden Zielkorridore zur Treibhausgasminderung für den Betrachtungszeitraum bis 2030 festgelegt. Das Klimaschutzszenario beinhaltet Einsparungswerte, welche zur Erreichung der Ziele der Bundesregierung notwendig sind.

Arbeitspaket 4: Akteursbeteiligung

Im Rahmen der Konzepterstellung werden relevante Akteure identifiziert und frühzeitig in den Prozess der Konzepterstellung eingebunden, um so eine Grundlage für ein umfassendes und interdisziplinäres Klimaschutznetzwerk zu schaffen. Hierzu finden sowohl Workshops als auch intensive Gespräche mit den lokalen Akteuren in der Verbandsgemeinde statt. Die Akteursbeteiligung erfolgt arbeitspaketübergreifend, wodurch eine passgenaue Ausrichtung des Konzepts an regionalspezifische Anforderungen gewährleistet ist.



Begleitet wird der Prozess der Konzepterstellung von einer Projektgruppe, welche das zentrale Lenkungsgremium darstellt. Die Zusammensetzung der Projektgruppe hat sich während der Konzepterstellung geändert, sodass das Klimaschutzkonzept der VG Asbach frühzeitig vom Haupt- und Finanzausschuss sowie vom Ausschuss für Klima, Umwelt und Artenschutz begleitet und bearbeitet wurde. Nähere Informationen zur Akteursbeteiligung und zu den wesentlichen Aufgaben und Zielen der Projektgruppe sind dem Kapitel 10 zu entnehmen.

Arbeitspaket 5: Klimaschutzziele und Strategieentwicklung

Um kurzfristige Erfolge für den Klimaschutz zu verstetigen und ein Prozess mit stetigen Fortschritten zu generieren wird eine Nachhaltigkeitsstrategie entwickelt. Hier werden u. a. personelle und finanzielle Kapazitäten für eine dauerhafte Berücksichtigung in der Verwaltung betrachtet. Gemeinsam werden Wege und Möglichkeiten in der VG Asbach erarbeitet und diskutiert sowie Klimaschutzziele und -leitbilder definiert. Die Umsetzung konkreter Klimaschutzmaßnahmen kann dadurch beschleunigt werden. Dieses Arbeitspaket ist verzahnt mit der Potenzialanalyse und dem Maßnahmenkatalog.

Arbeitspaket 6: Maßnahmenkatalog

Aus den Erkenntnissen der Analysen aus Bilanzen und Potenzialen sowie der Akteursbeteiligung wird ein Maßnahmenkatalog erstellt. Darin werden in zehn Maßnahmensteckbriefen die nächsten Schritte und Maßnahmen beschrieben, die auf die VG Asbach zugeschnitten sind und für das Erreichen der Klimaschutzziele als sinnvoll erachtet werden. Die Maßnahmen werden u. a. hinsichtlich der möglichen Energie- und Treibhausgaseinsparung bewertet und zeitlich eingeordnet. Anschließend wird eine einzelne Maßnahme identifiziert und gemeinsam vorbereitet, sodass eine Umsetzung angestoßen werden kann.

2.3 Kurzbeschreibung der Region

Die VG Asbach liegt im Norden des Landkreises Neuwied im Bundesland Rheinland-Pfalz. Die Verbandsgemeinde grenzt im Südwesten an die Verbandsgemeinden Unkel und Linz und im Süden an die Verbandsgemeinde Rengsdorf-Waldbreitbach. Östlich grenzt sie an den Landkreis Altenkirchen (Westerwald) und nördlich an das Bundesland Nordrhein-Westfalen. In der VG Asbach leben rund 23.169 Einwohner (Stand: 31.12.2020, (Statistisches Landesamt RLP, 2022)) auf einer Fläche von etwa 108 km² (Stand: 31.12.2019, (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2019)). Die einwohnerstärkste Kommune ist die Ortsgemeinde Asbach mit ca. 7.626 Einwohnern. Die kleinste Ortsgemeinde ist Windhagen mit rund 4.335 Einwohnern. Insgesamt gehören der VG Asbach vier eigenständige Ortsgemeinden an.



Abbildung 2-1 Lage der Verbandsgemeinde Asbach, Quelle: Wikipedia

Tabelle 2-1 Kenndaten der Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Asbach

Ortsgemeinde	Fläche in km ²	Einwohner	Einwohner pro km ²
Asbach	38,58	7.605	198
Buchholz	20,62	4.756	231
Neustadt (Wied)	35,81	6.666	186
Windhagen	13,11	4.550	347
Verbandsgemeinde Asbach	108,13	23.577	218

Quelle: (Statistisches Landesamt RLP, 2022)

Flächennutzung

In der VG Asbach beanspruchen die Landwirtschafts- und Waldflächen die größten Flächenanteile mit rund 52 % bzw. 25 %. Rund 21 % der Gebietsfläche der Verbandsgemeinde werden durch Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur beansprucht. Wasserflächen und sonstige Flächen nehmen nur einen marginalen Anteil an der Gesamtgebietsfläche ein.

Mit der Größenordnung von Waldflächen liegt die Verbandsgemeinde unter dem Durchschnitt der Verbandsgemeinden gleicher Größenordnung in Rheinland-Pfalz, die Landwirtschaftsflächen hingegen liegen über diesem Durchschnitt. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche ist für eine Verbandsgemeinde im ländlich geprägten Raum etwas größer als der Durchschnitt von Verbandsgemeinden gleicher Größenordnung. Dies hängt unter anderem mit der starken Zersiedelung der Verbandsgemeinde zusammen, sie teilt sich in die vier Hauptorte Asbach, Buchholz (Westerwald), Neustadt (Wied) und Windhagen auf mit etwa 130 kleineren Dörfern.



Tabelle 2-2 Flächennutzung in der VG Asbach

Nutzungsart	Verbandsgemeinde Asbach		Verbandsgemeinde gleicher Größenklasse
	km ²	Anteil in %	Anteil in %
Landwirtschaftsfläche	56,33	52,1	44,4
Waldfläche	26,80	24,80	38,7
Wasserfläche	1,17	1,1	1,2
Siedlungs- und Verkehrsfläche	22,22	20,5	13,1
Sonstige Vegetationsflächen	1,61	1,5	2,6
Bodenfläche gesamt	108,13	100	100

Quelle: (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2019)

Verkehrsinfrastruktur

Die VG Asbach verfügt über eine gute Verkehrsanbindung durch die querende Autobahn A3 sowie durch die wenige Kilometer entfernten Bundesstraßen B8 und B256. Durch die zentrale Lage besteht u.a. ein guter Anschluss zu den Großstädten Bonn, Köln und Koblenz und deren ICE-Bahnhöfe. Eigene Bahnanschlüsse existieren nicht. Das Gerüst des ÖPNV in der VG Asbach stellt der Busverkehr.

Wirtschaft und Gewerbe

Im Jahr 2018 waren in der VG Asbach insgesamt 1.115 Betriebe im Unternehmensregister vermerkt. Der größte Teil der Unternehmen (970 Unternehmen) fiel dabei in die kleinste Beschäftigungsklasse von 0 - 9 Beschäftigten. Auf Verbandsgemeinden gleicher Größenklassen bezogen liegt dieser Wert etwa im Durchschnitt. Mit 112 Betrieben liegt die Größenklasse von 10 - 49 Mitarbeitern an zweiter Stelle und ebenfalls im Durchschnitt der Verbandsgemeinden gleicher Größenklassen. Den größten Anteil der Betriebe (17,8 %) sind dem Wirtschaftsabschnitt Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz zu zuordnen. Auch das Baugewerbe mit 15,1 %, das verarbeitende Gewerbe mit 13,2 %, sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen mit 7,9 % und Gesundheits- und Sozialwesen mit 5,2 % spielen eine nennenswerte Rolle an der Gesamtwirtschaft innerhalb der VG. Die Summe der Übrigen, welche sich keinem der entsprechenden Wirtschaftsabschnitte zuordnen lassen, belaufen sich auf 40,8 % der Betriebe. Insgesamt entspricht die Verteilung der Wirtschaftsabschnitte in etwa den Durchschnittswerten für Verbandsgemeinden gleicher Größenklassen. Der Anteil des verarbeitenden- und des Baugewerbes ist dabei leicht erhöht und der Anteil des Abschnitts Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz sowie den Übrigen Gewerben leicht niedriger als im Durchschnitt (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2019).



2.4 Bisherige Entwicklungen in der Verbandsgemeinde Asbach

In der VG Asbach wurden in den vergangenen Jahren bereits zahlreiche Maßnahmen zum Schutz des Klimas und zur Einsparung von Energie durchgeführt.

Insbesondere im Bereich der eigenen Liegenschaften kommen bereits heute verstärkt erneuerbare Energien zum Einsatz. Neben dem Einsatz von zwei Holzpellets-Heizungen, zwei Heizungen mit Wärmepumpen über Erdbohrungen bzw. drei Wärmepumpen über die Außenluft, des BHKWs im Bürgerhaus Asbach sowie sieben Solarthermie-Anlagen zur Warmwasser- und Heizungsunterstützungen wurden ebenso ambitioniert Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Hierunter fallen u. a. die Wärmedämmung, die Erneuerung von Fenstern oder der Tausch von Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen. Drei Gebäude wurden vor einigen Jahren bereits in Anlehnung an den Passivhaus-Standard gebaut. Auch wurden zahlreiche veraltete Heizungen ausgetauscht sowie der Umstieg auf stromsparende LED-Beleuchtung in den Gebäuden vorangetrieben. (Ewens, 2020) Die Umrüstung auf LED hat seitens der Ortsgemeinden zu Teilen auch bereits in der Straßenbeleuchtung stattgefunden (Anteil LED durchschnittlich ca. 9 %).

Für die lokale und nachhaltige Stromerzeugung sind bereits 25 PV-Dachanlagen auf öffentlichen Gebäuden installiert. Diese weisen eine bisherige Gesamtleistung von 705 kW_p auf und haben kumuliert über die Jahre 5,2 Mio. kWh Strom erzeugt sowie 2.700 t CO₂e eingespart. Drei weitere PV-Dachanlagen sind beschlossen.

Der VG-Rat hat in 2019 und 2020 zudem den Bau eines Solarparks in der VG Asbach beschlossen. Das Ziel ist die Errichtung einer PV-Freiflächenanlage. Eine Hürde stellt hier zunächst die Identifikation von geeigneten Flächen dar, die die Anforderungen des EEG sowie des Naturschutzes und weitere Kriterien erfüllt, ohne dabei in Konflikt mit anderweitiger Flächennutzung zu stehen. Eine mögliche Fläche befindet sich auf der Sickerwasserreinigungsanlage in Fernthal. Die Altdeponie wird in wenigen Jahren abgedeckt, sodass hier eine mehrere Megawatt umfassende PV-Anlage errichtet werden könnte. Dieses Projekt ist zum aktuellen Stand noch in der Bewertung hinsichtlich der Umsetzbarkeit. Weitere Projekte könnten sich u. a. außerhalb des EEG, z.B. über PPAs (Power Purchase Agreements), oder über Kooperation mit Dritten ergeben. (Ewens, Klimaschutz & Erneuerbare Energien in der VG Asbach - Reduzierung der CO₂-Emissionen, Substitution fossiler Energieräuter - Solarpark / PV-Freiflächenanlage, 2020)

Auch im Bereich Verkehr zeigt sich die Vorreiterrolle der VG Asbach. Seit 2015 befindet sich der erste elektrisch betriebene Dienstwagen im Bestand der Verbandsgemeinde, die Flotte ist mittlerweile auf vier e-Dienstfahrzeuge aufgestockt worden. Parallel dazu wurde eine Ladestation bei dem Rathaus errichtet, insgesamt gibt es derzeit 10 nicht-öffentliche Ladepunkte für Kommunale e-Dienstwagen.

Im Jahr 2012 kooperierte die VG Asbach mit dem Landkreis Neuwied und den weiteren Verbandsgemeinden des Kreises für die Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzepts (Teilkonzept Erneuerbare Energien). Im Zuge dessen wurde u. a. eine Energie- und CO₂e-Bilanz erstellt sowie Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz und zur Erschließung der Erneuerbaren Energien ermittelt. Die Betrachtung fand zu Teilen auf VG-Ebene und zu Teilen auf Landkreisebene statt. (IfaS, 2012) Da in der letzten Dekade nicht nur innerhalb der VG einige Fortschritte



und neue Erkenntnisse zu verzeichnen sind, sondern sich auch der rechtliche und förderrechtliche Rahmen geändert hat, ist die Neubewertung dieser und weiterer Potenziale sowie eine aktualisierte, detaillierte Energie- und CO₂e-Bilanzierung konkret für die VG Asbach von großer Bedeutung.

Ein weiteres Konzept liegt der VG in Form einer Potenzialstudie für die Kläranlage Oberhoppen vor. Hier wurden neben einer Analyse der aktuellen energetischen Situation ein Umsetzungsfahrplan für die Umstellung des Reinigungsverfahrens auf eine anaerobe Schlammstabilisierung erstellt. Dies soll sowohl wirtschaftliche Vorteile erzielen als auch einen effizienten Betrieb sicherstellen (Fischer Teamplan Ingenieurbüro GmbH, 2021).



3 Energie- und CO₂e-Bilanzierung – Bilanzjahr 2018

Im nachfolgenden Kapitel wird die Energiebilanz des Energieverbrauchs in der VG Asbach aufgestellt und die durch den Energieverbrauch verursachten CO₂-äquivalent-Emissionen (internationale Schreibweise: „CO₂e“) abgeschätzt.

3.1 Methodische Grundlagen und Bilanzierungsmethodik

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts für die VG Asbach konnte aufgrund der Datengüte – d. h. der Menge und Qualität der zur Verfügung gestellten Daten (vgl. hierzu Kapitel 3.2) – eine Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz für das Bilanzjahr 2018 erstellt werden, die Aussagen über Energieverbräuche und damit verbundene CO₂e-Emissionen vor Ort für die Sektoren Private Haushalte (HH), kommunale Einrichtungen (KE), Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD), Industrie (IND) und Verkehr erlaubt. D. h. es fließen vor allem Verbrauchsdaten aus dem Jahr 2018 ein. Basierend auf dem nach Energieträgern differenzierten Energieverbrauch wird anhand der zugehörigen CO₂e-Faktoren (in Gramm CO₂e je kWh) die CO₂e-Emissionsbilanz aufgestellt. Die Gesamtbilanz für den Endenergieverbrauch und die CO₂e-Emissionen wird aus den Einzelbilanzen der untersuchten Sektoren zusammengefasst.

Zunächst wird der Bilanzraum für die Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz festgelegt und die Art der Bilanzierung definiert. Unter Berücksichtigung der Förderrichtlinie des BMU wurde im vorliegenden Konzept ausschließlich nach dem endenergiebasierten Territorialprinzip bilanziert. Diese im Klimaschutz-Planer vorgegebene Methodik zielt auf eine Vergleichbarkeit aller Kommunen ab. Es bedarf einer gründlichen Interpretation der Ergebnisse, um tatsächliche Handlungsfelder der Region zu identifizieren. Kreuzt beispielsweise eine Autobahn die Region, wird der Verkehrssektor stark dominieren, jedoch ist der mögliche Einfluss der Kommune auf diesen Bilanzteil minimal. In der nachstehenden Tabelle 3-1 werden die gängigsten Bilanzierungsprinzipien für die Erstellung der kommunalen Energie- und CO₂e-Bilanz vergleichend erläutert (Difu, 2011).

Tabelle 3-1 Bilanzierungsprinzipien; Quelle: (Difu, 2011)

Endenergiebasierte Territorialbilanz

Bei der **Territorialbilanz** werden der gesamte innerhalb eines Territoriums anfallende Energieverbrauch sowie die dadurch entstehenden CO₂e-Emissionen berücksichtigt. Hierbei werden alle Emissionen lokaler Kraftwerke und des Verkehrs, der in oder durch ein zu bilanzierendes Gebiet führt, einbezogen und dem Bilanzgebiet zugeschlagen. Emissionen, die bei der Erzeugung oder Aufbereitung eines Energieträgers (z. B. Strom) außerhalb des betrachteten Territoriums entstehen, fließen nicht in die Emissionsbilanz mit ein.

Verursacherbilanz

Die **Verursacherbilanz** berücksichtigt alle Emissionen, die durch die im betrachteten Gebiet lebende Bevölkerung verursacht sind, aber nicht zwingend auch innerhalb dieses Gebietes anfallen. Bilanziert werden alle Emissionen, die auf das Konto der verursachenden Verbraucher gehen; also zum Beispiel auch Emissionen und Energieverbräuche die durch Pendeln, Hotelaufenthalte u. ä. außerhalb des Territoriums entstehen.



Der gesamte Endenergieverbrauch innerhalb des Untersuchungsgebiets und die dadurch auch an anderer Stelle verursachten CO₂e-Emissionen werden bilanziert (endenergiebasierte Territorialbilanz).

Die Bilanz wird mit dem Klimaschutz-Planer des Klima-Bündnisses nach dem BSKO-Standard (Bilanzierungs-Systematik für Kommunen) berechnet. Dieser Standard zeichnet sich u.a. durch die endenergiebasierte Territorialbilanz, CO₂-Faktoren mit Äquivalenten und Vorketten sowie eine Bilanzierung ohne Witterungskorrektur aus. Weiterhin wird dort die sogenannte Datengüte ausgegeben. Diese bewegt sich zwischen 0 und 1 und beziffert die Aussagekraft einer Bilanz. Je mehr lokal erhobene Daten in die Bilanz einfließen, desto näher bewegt sie sich an der Realität und desto besser können Klimaschutz-Aktivitäten darauf abgestimmt werden. Folgende Abstufungen können in der Eingabe von Daten hinterlegt werden (Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder /Alianza del Clima e.V., 2021):

- Datengüte A (Regionale Primärdaten) = Faktor 1,0
- Datengüte B (Primärdaten und Hochrechnungen) = Faktor 0,5
- Datengüte C (Regionale Kennwerte und Statistiken) = Faktor 0,25
- Datengüte D (Bundesweite Kennzahlen) = Faktor 0,0

Durch die notwendige Nutzung von statistischen Werten (z.B. im Sektor Verkehr) oder ergänzende Annahmen (z.B. bei nicht-leitungsgebundenen Energieträgern wie Heizöl oder Biomasse) wird die Datengüte der Gesamtbilanz in den seltensten Fällen den Faktor 1 erreichen. Abgeschlossene Bilanzen sollten jedoch als Richtwert eine Datengüte von 0,6-0,8 erzielen.

3.2 Datengrundlage und Datenquellen

Für die Erstellung des Klimaschutzkonzepts wurden umfassende Datenmaterialien aus unterschiedlichen Quellen verwendet:

Abruf von Daten innerhalb der VG-Verwaltung:

Hierzu zählen insbesondere:

- Energie: Energieverbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften der VG und Ortsgemeinden
- Kraftstoffverbräuche des kommunalen Fuhrparks
- Bestandsdaten der Straßenbeleuchtung

Daten von Dritten:

Hierzu zählen u. a. Daten zu:

- Energie: Energieabsatz der Energieversorger bzw. Netzbetreiber zur Ermittlung der Verbräuche und Emissionen bzw. Plausibilisierung von lokalen/regionalen Daten
- Strukturdaten: Angaben zu Bevölkerungszahlen und prognostizierte Entwicklungen, Erwerbstätige, Wohngebäudestatistik, Flächenverteilung sowie Anzahl EE-Anlagen (Biomasse, Photovoltaik-Dach- und Freiflächenanlagen, Solarthermie-Anlagen).
- Verkehr: statistische Werte des IFEU (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH) bereitgestellt durch den Datenservice der Energieagentur RLP sowie Kfz-Zulassungsstatistik der Ortsgemeinden der VG Asbach



- Daten zur Feuerstättenstatistik, anonymisiert nach Postleitzahl, bereitgestellt durch das Landesamt für Umwelt Mainz
- Daten aus dem Solarkataster RLP

Der Datenservice der Energieagentur Rheinland-Pfalz im Rahmen des KomBiReK-Projektes deckt insbesondere die Beschaffung der Energie- und Strukturdaten sowie die Hochrechnung einiger statistischer Werte, bspw. die über das IFEU bereitgestellten Verkehrsdaten, ab (Energieagentur RLP, 2021).

Nicht ermittelbare oder nicht auswertbare Daten werden durch Statistiken und/oder Erfahrungswerte ersetzt.

3.3 Energie- und CO₂e-Gesamtemissionsbilanz

Der Endenergieverbrauch aller Sektoren der VG Asbach beträgt im Bilanzjahr 2018 ca. 947.000 MWh/a. Dadurch werden Treibhausgasemissionen in Höhe von ca. 314.000 t CO₂/a verursacht.

Der Endenergieverbrauch ist mit 56 % stark durch den Sektor Verkehr geprägt. 29 % entfallen auf die Wärme und die übrigen 15 % auf den Stromverbrauch. Hinsichtlich der Treibhausgasemissionen ist das Verhältnis aufgrund höherer spezifischer CO₂e-Emissionskennwerte für Strom stärker in dessen Richtung ausgeprägt, doch auch hier ist der Verkehr mit 54 % dominierend. Die nachstehende Abbildung 3-1 gibt einen Überblick über die Gesamtbilanz der VG Asbach.

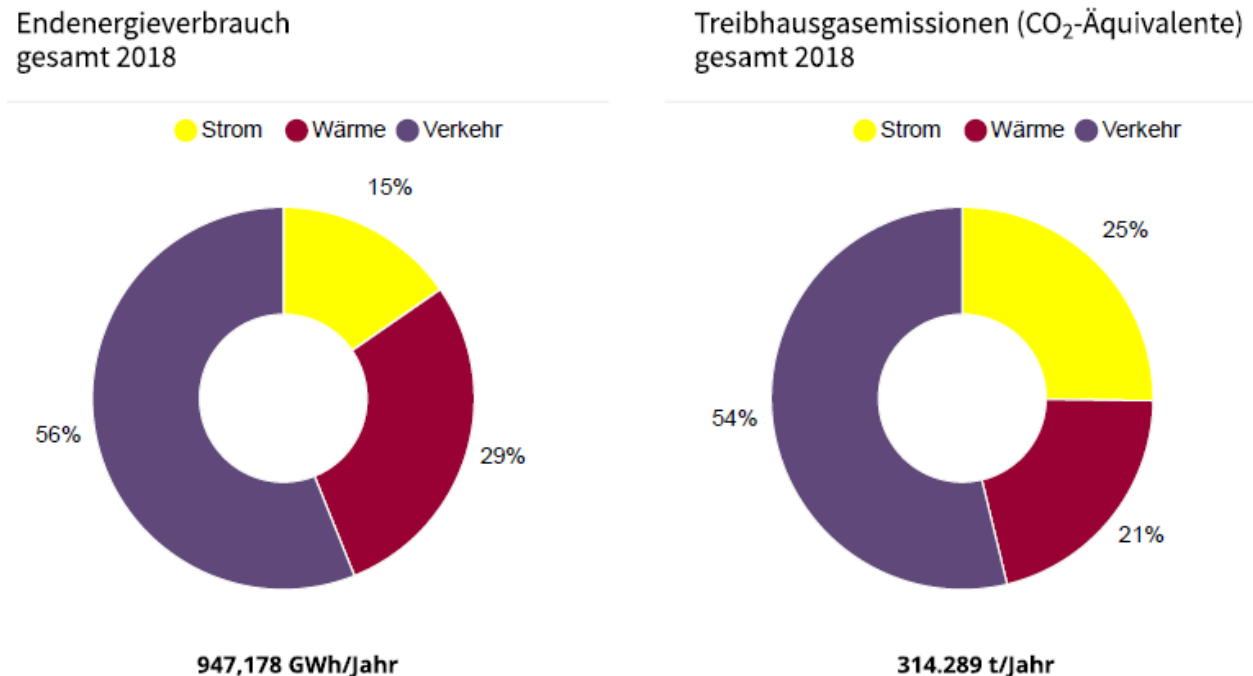


Abbildung 3-1 Überblick über Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen der VG Asbach 2018



Den größten Anteil am Endenergieverbrauch in der Gemeinde hat der Verkehr mit ca. 56,1 %. Die privaten Haushalte stellen den zweitgrößten Anteil mit ca. 26,5 % dar, gefolgt vom Sektor Industrie mit ca. 11,3 % und GHD mit ca. 5,3 %. Die kommunalen Einrichtungen, darunter fallen die verbandsgemeindeeigenen Liegenschaften, Liegenschaften der Ortsgemeinden und die Straßenbeleuchtung, weisen einen Anteil von 0,8 % des Endenergieverbrauchs in der VG Asbach auf.

Im Vergleich zum Endenergieverbrauch ergibt sich bei der Verteilung der CO₂e-Emissionen auf die einzelnen Sektoren bedingt durch die höheren spezifischen CO₂e-Emissionskennwerte für Strom und Kraftstoffe prozentual eine Verschiebung. Den größten Anteil an den CO₂e-Emissionen im Gemeindegebiet hat der Verkehr mit ca. 53,8 %. Der zweitgrößte Anteil mit ca. 23,5 % ist dem Sektor private Haushalte zuzuschreiben. Die Industrie weist einen Anteil von rund 16 % an den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen auf gefolgt von GHD mit ca. 5,8 %. Die kommunalen Einrichtungen weisen einen Anteil von rund 0,9 % auf.

Die nachstehende Abbildung gibt die prozentuale Verteilung des Endenergieverbrauchs sowie der CO₂e-Emissionen der einzelnen Sektoren wider.

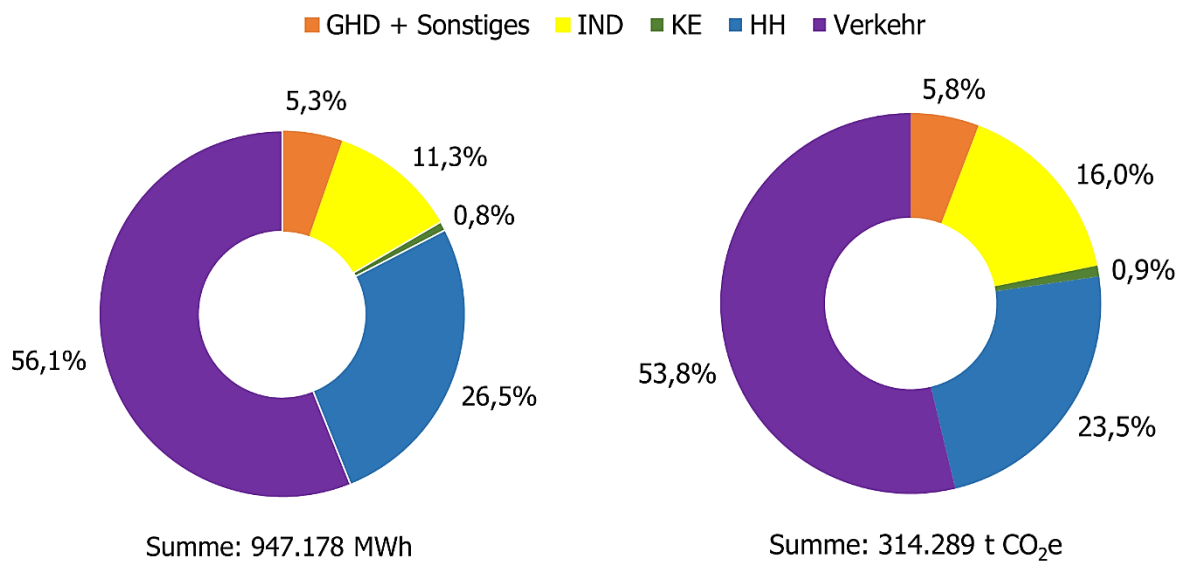


Abbildung 3-2: Überblick über Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen der einzelnen Sektoren der VG Asbach 2018

Die Gesamtbilanz erzielt eine Datengüte von 0,66, weshalb die Datenlage und die Aussagekraft als gut bewertet werden kann. Diese Datengüte ist mit einem Wert von 1 im Sektor kommunale Einrichtungen am höchsten, da lokal erhobene primärstatistische Daten vorliegen. Im Sektor Verkehr ist eine Datengüte aufgrund von statistischen Daten, welche auf VG-Ebene hochgerechnet werden, von 0,5 erzielt worden. Aufgrund des hohen Anteils des Verkehrs an der Gesamtbilanz wird auch dessen Datengüte stärker gewichtet.



Der dominierende Anteil des Verkehrssektors ist durch die im Territorialprinzip mit bilanzierte Autobahn A3 zu begründen. Diese führt durch die Verbandsgemeinde Asbach, sodass sämtlicher dort anfallender Verkehr der Bilanz anteilig zugeordnet wird. Verglichen mit der Bilanz aus dem Jahr 2010 sind die Zahlen des aktuellen Basisjahres 2018 um das ca. 2,5-fache erhöht (IfaS, 2012). Im damaligen Kreiskonzept wurde nach Verursacherbilanz gerechnet, sodass nur durch ansässige Fahrzeuge verursachte Verbräuche und Emissionen betrachtet wurden. **Auf einen Großteil dieses Bilanzteils wird die VG somit keinen direkten Einfluss nehmen können. Dies ist bei der Identifikation von Handlungsfeldern zu berücksichtigen.**

In der nachstehenden Abbildung 3-3 ist der Gesamtendenergieverbrauch für die VG Asbach im Bilanzjahr 2018 nach Sektoren und Energieträgern dargestellt.

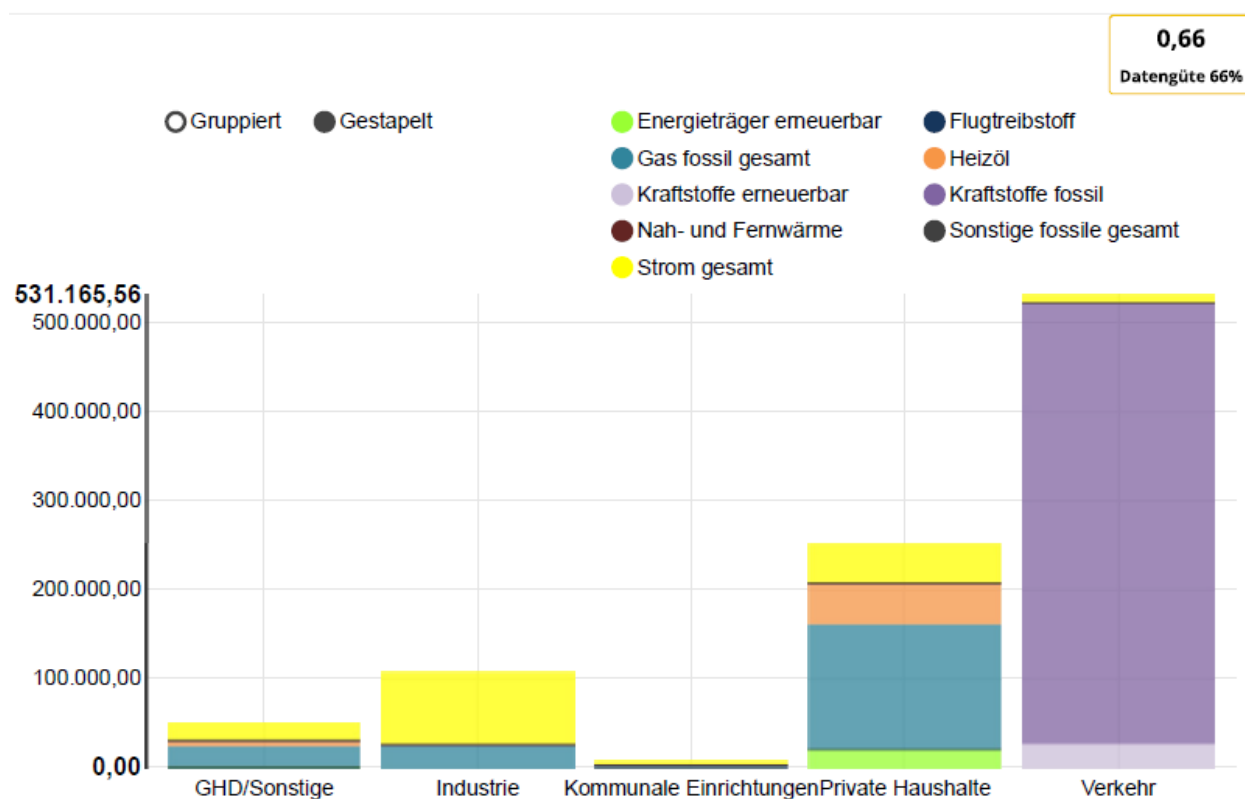


Abbildung 3-3 Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern der VG Asbach 2018 [MWh/a]

Die durch den Energieverbrauch verursachten jährlichen CO₂e-Emissionen belaufen sich in der VG Asbach auf rund 314.300 t/a. Über die hinterlegte BSKO-Methodik wird für Emissionen durch den Netzstrombezug der Bundesmix verwendet. In der nachstehenden Abbildung 3-4 ist die Gesamtemissionsbilanz für die VG Asbach dargestellt.

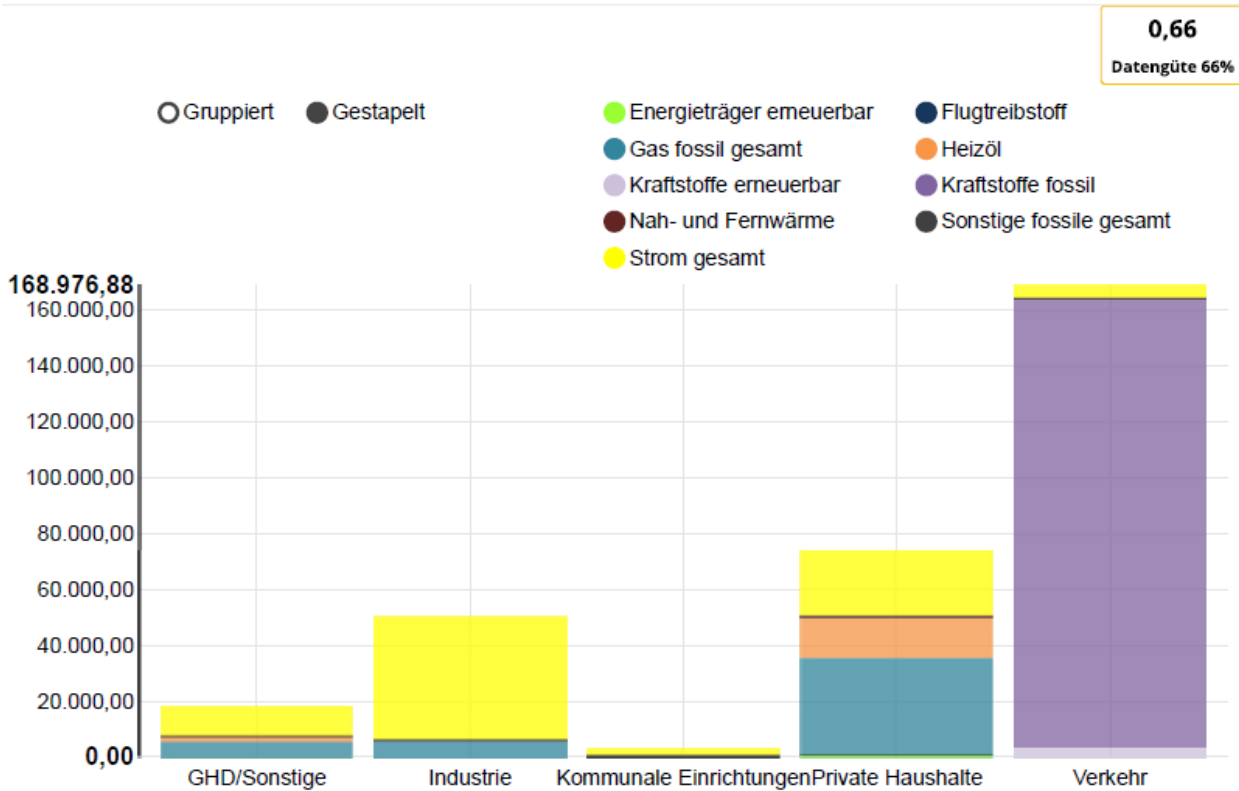


Abbildung 3-4 Gesamtemissionsbilanz nach Sektoren der VG Asbach 2018 [t CO₂e/a]

In der nachstehenden Tabelle 3-2 ist die Energie- und CO₂e-Gesamtemissionsbilanz nach Energieträgern dargestellt.

Tabelle 3-2 Energie- und CO₂e-Gesamtemissionsbilanz nach Energieträgern – VG Asbach – Jahr 2018 (Werte gerundet)

VG Asbach Energie- und CO ₂ e-Bilanz nach Energieträger, 2018		
Energieträger	Endenergie [MWh/a]	CO ₂ e-Emission [t CO ₂ e/a]
Energieträger erneuerbar	24.300	1.500
Erdgas fossil gesamt	192.100	47.500
Heizöl	54.000	17.200
Kraftstoffe erneuerbar	26.600	3.400
Kraftstoffe fossil	496.500	161.200
Strom gesamt	153.600	83.600
Summe Verbrauch	947.200	314.300



VG Asbach Energie- und CO ₂ e-Bilanz nach Energieträger, 2018		
Stromerzeugung:		
Solarenergie (Photovoltaik)	9.800	-8.100
Summe Stromerzeugung	9.800	-8.100
Bilanz CO₂e-Emission		295.800

Auf die fossilen Kraftstoffe entfällt mit rund 52 % der größte Anteil am Endenergieverbrauch in der Verbandsgemeinde. Der Energieträger Erdgas stellt mit 20 % den zweitwichtigsten Energieträger dar. Strom für allgemeine Aufwendungen weist den drittgrößten Anteil am Gesamtenergieverbrauch mit 16 % auf, gefolgt von Heizöl mit einem Anteil von 6 %. Erneuerbare Energieträger sowie erneuerbare Kraftstoffe decken jeweils ca. 3 % des gesamten Energieverbrauchs. In der nachstehenden Abbildung 3-5 sind die Anteile der jeweiligen Energieträger am Gesamtendenergieverbrauch in der VG Asbach dargestellt.

- Energieträger erneuerbar
- Kraftstoffe erneuerbar
- Strom gesamt
- Flugtreibstoff
- Kraftstoffe fossil
- Gas fossil gesamt
- Heizöl
- Nah- und Fernwärme
- Sonstige fossile gesamt

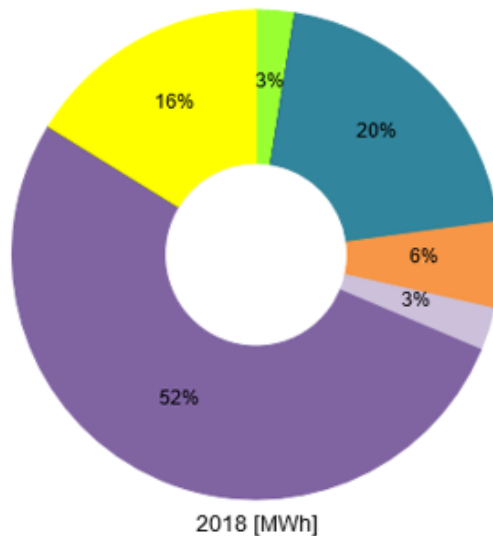


Abbildung 3-5 Gesamtendenergieverbrauch nach Energieträger der VG Asbach 2018

Der größte Anteil mit 51 % an den gesamten CO₂e-Emissionen im Gemeindegebiet entfällt auf fossile Kraftstoffe. Strom weist einen Anteil von 27 % auf, gefolgt von Erdgas mit 15 %. Heizöl weist mit ca. 5 % einen geringeren Anteil an den CO₂e-Emissionen auf. Erneuerbare Energieträger und erneuerbare Kraftstoffe weisen jeweils max. 1 % an den gesamten CO₂e-Emissionen im Gemeindegebiet auf. In der nachstehenden Abbildung 3-6 sind die Anteile der jeweiligen Energieträger am den CO₂e-Gesamtemissionen in der VG Asbach dargestellt.

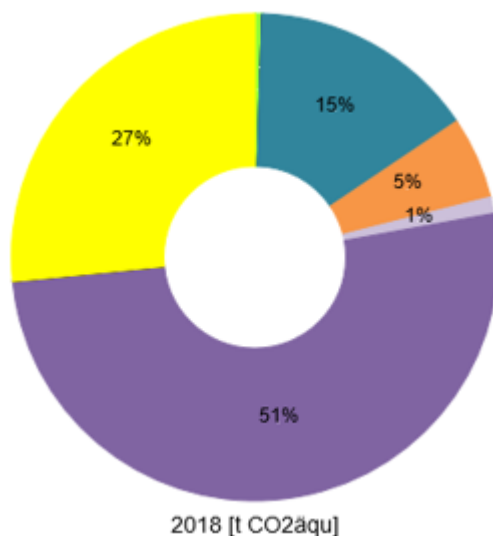


Abbildung 3-6 CO₂e-Gesamtemissionen nach Energieträgern der VG Asbach 2018

3.4 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz private Haushalte

In der Energie und CO₂e-Bilanz der privaten Haushalte zur Wärmeversorgung der Wohngebäude sind Daten der Feuerstättenstatistik sowie von Netzbetreibern in Verbindung mit den Verbräuchen im Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen eingeflossen. Der Energieverbrauch aus Biomasse-, Wärmepumpen- und Solarthermie-Anlagen wurde basierend auf Daten der Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), die das Bundes-Förderprogramm für diese Anlagentechniken abwickelt, berechnet. Mit Hilfe von Netzbetreiber- und BAFA-Daten war es möglich, den Stromverbrauch in allgemeine Stromaufwendungen, Wärmepumpenstrom, Nacht-Stromspeicherheizungen und andere Aufwendungen zu unterteilen. Diese Daten der Netzbetreiber und der BAFA-Anlagen wurde über den Datenservice der Energieagentur RLP im Rahmen des Projektes KomBiReK ausgewertet und in den Klimaschutz-Planer eingetragen (Energieagentur RLP, 2021). Hier wurden die Daten, die zum Teil auf statistischen Verteilungen beruhen, ergänzt, plausibilisiert und teilweise bereinigt.

Der Heizölverbrauch wurde auf Basis der Feuerstättenstatistik anhand der Anzahl der Heizungsanlagen, aufgeteilt nach verschiedenen Größenklassen, berechnet. Hier sind auch Daten zu Holzöfen und Einzelraumheizungen hinterlegt und in die Bilanz eingeflossen.

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte in der VG Asbach beläuft sich auf insgesamt 251.100 MWh/a. Durch den Energieverbrauch werden CO₂e-Emissionen in Höhe von rund 73.900 t/a verursacht (vgl. hierzu Tabelle 3-3).

Tabelle 3-3 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz – Private Haushalte VG Asbach – Bilanzjahr 2018

VG Asbach Private Haushalte Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2018		
Energieträger	Endenergie [MWh/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Biomasse	15.400	300
Erdgas	139.500	34.400
Heizstrom	900	500
Heizöl	47.000	14.900
Solarthermie	1.300	0
Strom	41.900	22.800
Umweltwärme	5.200	900
Summe Verbrauch	251.100	73.900

In den privaten Haushalten dominiert Erdgas mit 56 % am gesamten Endenergieverbrauch. Heizöl stellt mit 19 % den zweitgrößten Anteil im Bereich der Wärmeversorgung der privaten Haushalte dar. Strom für allgemeine Aufwendungen kommt auf einen Anteil von 17 %, gefolgt von Biomasse mit 6 %. Auf Umweltwärme entfallen 2 %. Heizstrom und Solarthermie haben einen Anteil von weniger als 1 % am Endenergieverbrauch in den privaten Haushalten. Durch den hohen Anteil der netzgebundenen Energieträger (Datengüte 1), ergänzt durch Daten der anonymisierten Feuerstättenstatistik (Datengüte 0,5), lässt sich in diesem Sektor insgesamt eine sehr gute Datengüte von 0,86 erzielen.

● Biomasse ● Erdgas ● Heizstrom ● Heizöl ● Solarthermie ● Strom ● Umweltwärme

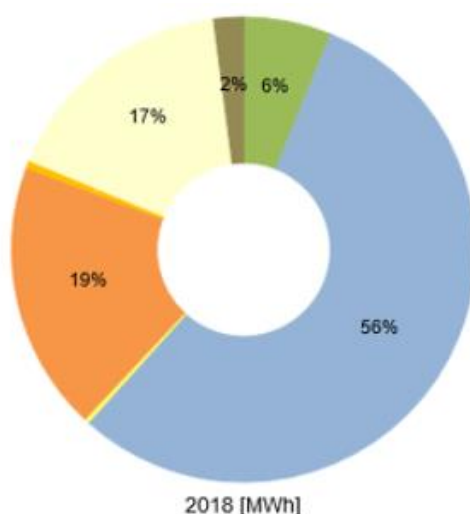


Abbildung 3-7 Energiebilanz nach Energieträger – Private Haushalte VG Asbach – Bilanzjahr 2018



Bedingt durch die unterschiedlichen CO₂e-Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger verschieben sich die Anteile in der CO₂e-Bilanz im Vergleich zur Energiebilanz. Die für die privaten Haushalte relevanten Emissionsfaktoren sind in der untenstehenden Grafik berücksichtigt. Die Emissionsfaktoren beruhen u.a. auf dem Globales Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS, 2016) sowie Daten des IFEU und des Umweltbundesamtes, welche im Klimaschutz-Planer hinterlegt sind.

Den größten Anteil an den CO₂e-Emissionen weist Erdgas mit rund 47 % auf. Auf allgemeine Aufwendungen für Strom entfallen rund 31 %. Der drittgrößte Anteil mit 20 % entfällt auf Heizöl. Umweltwärme nimmt einen Anteil von 1 % ein. Heizstrom und Solarthermie machen nur einen marginalen Anteil (< 1 %) an den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen im Sektor der privaten Haushalte aus.

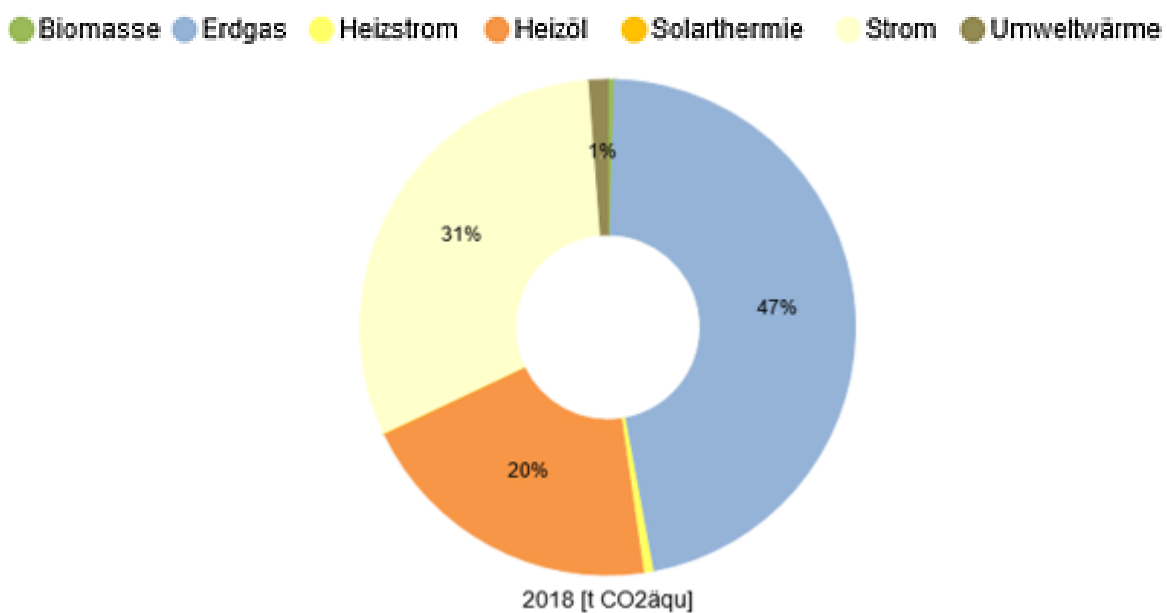


Abbildung 3-8 CO₂e-Emissionsbilanz nach Energieträger – Private Haushalte VG Asbach – Bilanzjahr 2018

3.5 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz kommunale Einrichtungen

In die Bilanzierung des Energieverbrauchs der kommunalen Einrichtungen werden neben den Liegenschaften in Trägerschaft der VG Asbach und größere Liegenschaften der Ortsgemeinden auch weitere kommunale Infrastruktureinrichtungen wie die Straßenbeleuchtung einbezogen.

Datengrundlage für die Bilanzierung bilden die von der VG Asbach zur Verfügung gestellten und ungeprüft übernommenen Energieverbrauchsdaten. Zur Bilanzierung der Liegenschaften wird aus diesen Daten für jedes Gebäude der flächenspezifische Jahresendenergieverbrauch zur Wärme- sowie Stromversorgung berechnet, welcher den über dem Bilanzzeitraum ermittelten Energieverbrauch in kWh/m² beheizter Nettogrundfläche (Flächendaten durch VG Verwaltung zur Verfügung gestellt und ungeprüft übernommen) angibt. Durch die Verfügbarkeit von primärstatistischen lokalen Daten lässt sich in diesem Sektor insgesamt eine ideale Datengüte von 1 erzielen.



Zur Bewertung des spezifischen Verbrauchs sind die Vergleichskennwerte nach (BMW_i, BMI, 2021) berechnet worden, die auch in Energieverbrauchsausweisen verwendet werden. Bei den Vergleichskennwerten nach BMW_i, BMI handelt es sich um gute Energieaufwandklassen für Altbauten je nach Nutzungsart. Es können die Art der Bereitstellung von Warmwasser, Kühlung und Befeuchtung unterschieden werden, um jedem Gebäude einen möglichst realistischen Kennwert zuordnen zu können. Dabei spiegeln die Kennwerte die durchschnittlichen Energieverbräuche von Bestandsgebäuden wieder und sind daher keinesfalls als Zielwert zu interpretieren.

In den folgenden Grafiken (vgl. Abbildung 3-9, Abbildung 3-10, Abbildung 3-11 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Asbach (Ausschnitt II)) ist für von der Verbandsgemeinde ausgewählte Liegenschaften, die im Rahmen des Konzepts betrachtet wurden, der flächenspezifische Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung über den absoluten Jahresendenergieverbrauch aufgetragen. Die eingezeichneten türkisfarbenen Linien zeigen den absoluten und spezifischen Verbrauchsmittelwert aller bilanzierten Liegenschaften an. Dies ermöglicht eine erste Bewertung der Liegenschaften hinsichtlich ihres Energieverbrauchs und gibt Hinweise, in welchen Gebäuden Handlungsbedarf zur Reduzierung des Energieverbrauchs besteht.

Die nachfolgenden Diagramme geben einen ersten Eindruck, in welchen Quadranten eine bestimmte Liegenschaft einzuordnen ist. Ob ein Gebäude einen guten oder schlechten energetischen Zustand aufweist ist auf den ersten Blick nicht erkennbar. Denn es ist durchaus möglich, dass der flächenspezifische Vergleichskennwert deutlich über dem gemittelten Vergleichskennwerte (blaue Linie) liegt, die Überschreitung jedoch nicht zwangsläufig auf den für die Liegenschaft spezifischen Vergleichskennwert nach BMW_i, BMI zutreffen muss. Bei Liegenschaften mit sehr hohem spezifischem Verbrauch könnte zudem der angegebene Flächenbezug oder der Wärmeverbrauch unplausibel sein. Ebenso können Gebäude welche in Quadrant III (unten links) einzugliedern sind, einen schlechten energetischen Zustand aufweisen, jedoch aufgrund ihrer Nutzungsstruktur vergleichsweise niedrige Energieverbräuche haben.

Vielmehr geben die Diagramme Anhaltspunkte, welche Liegenschaften im Hinblick auf mögliche Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen zu priorisieren wären. **So haben Einspar- und Optimierungsmaßnahmen bei Gebäuden im Quadranten I (oben rechts) einen deutlich größeren finanziellen und energetischen Effekt als die Umsetzung von Maßnahmen an Gebäuden in Quadrant III (unten links).**

Allgemein gestalten sich Maßnahmen damit als besonders relevant, je höher und weiter rechts im Diagramm die Gebäude liegen (Quadrant I). Im konkreten Fall und für die Bewertung der übrigen Quadranten sind weitere individuelle Anforderungen an Sanierungen und Unterhaltungen der Gebäude abzuwägen. Die Reihenfolge der Quadranten lässt sich daher nicht pauschal bestimmen. Je weiter rechts sich ein Gebäude im Diagramm befindet, desto höher ist allgemein der finanzielle Aufwand für die energetische Versorgung einzuschätzen.

Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Asbach 2018

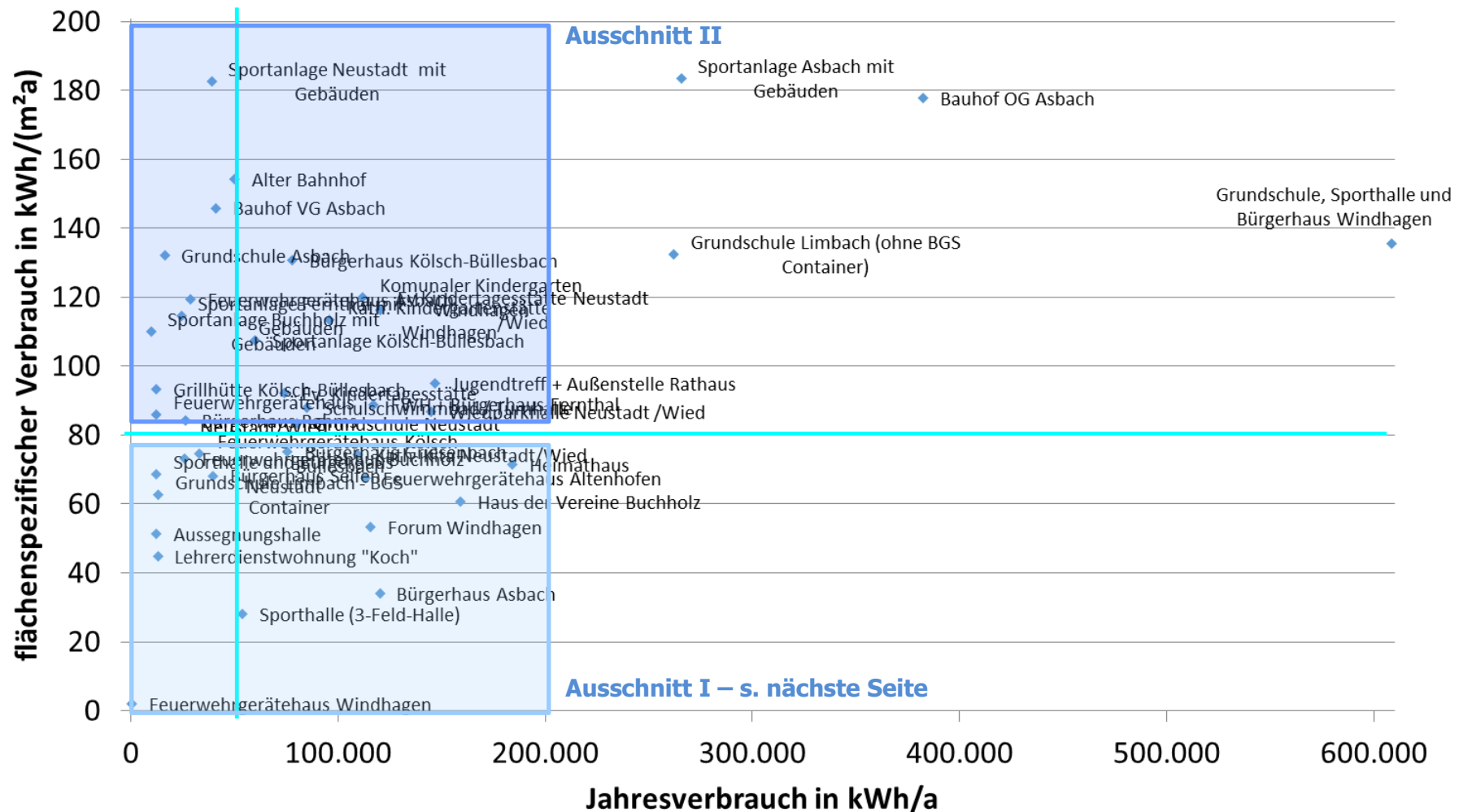


Abbildung 3-9 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Asbach



Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Asbach 2018

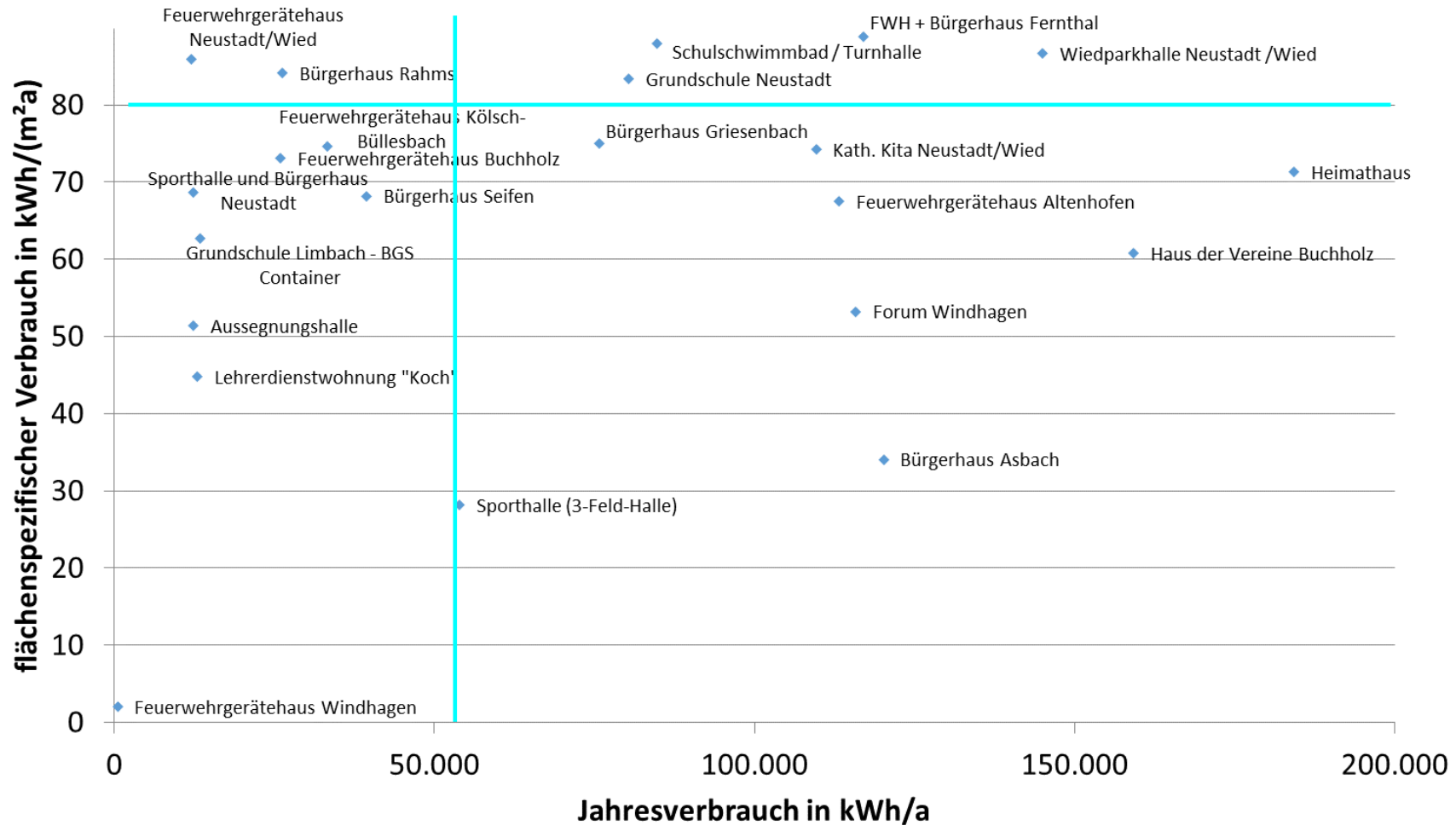


Abbildung 3-10 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Asbach (Ausschnitt I)



Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Asbach 2018

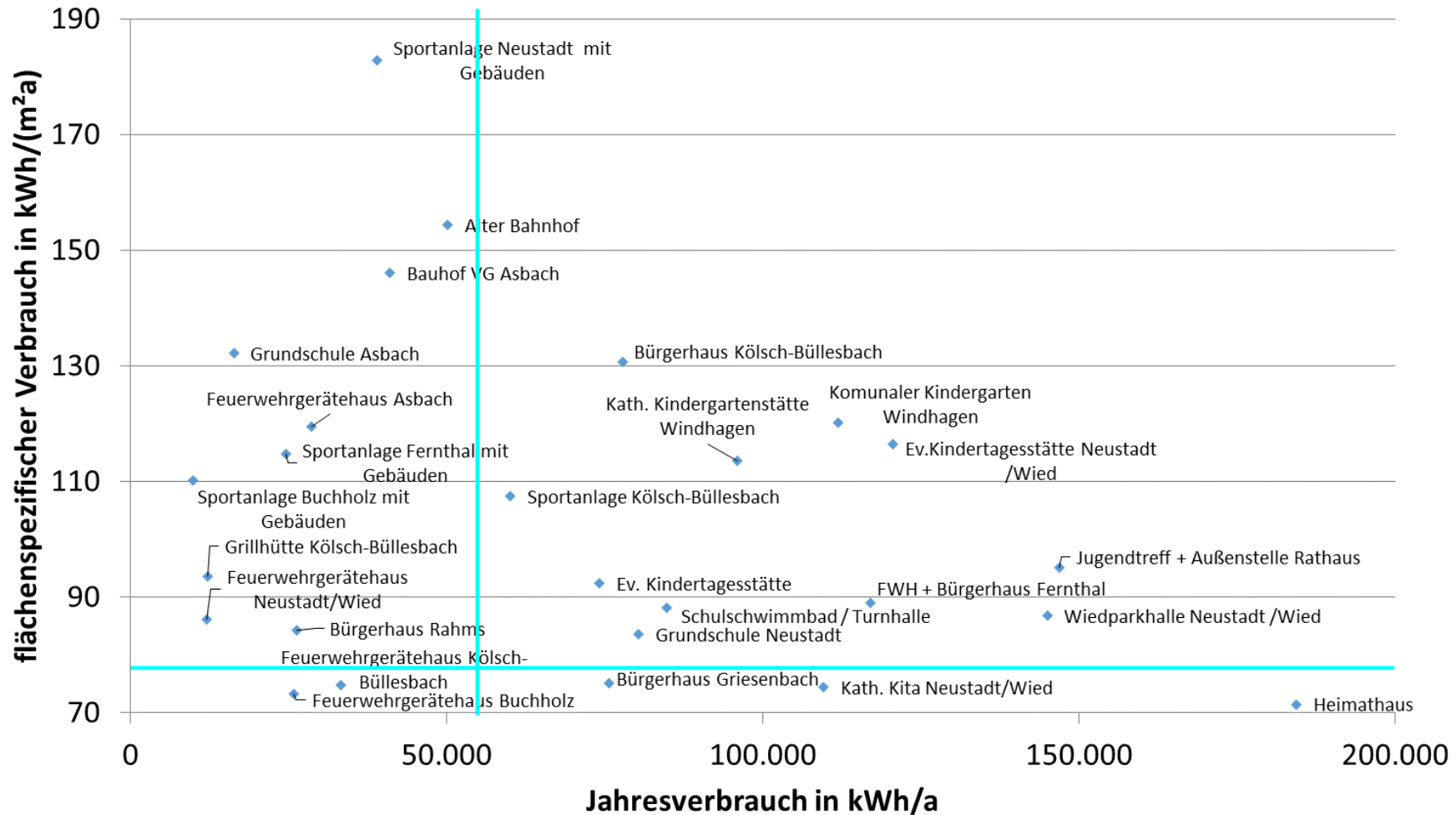


Abbildung 3-11 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Asbach (Ausschnitt II)

Analog zum Wärmeverbrauch wird für jedes Gebäude der flächenspezifische Jahresstromverbrauch in kWh/(m²*a) ermittelt. Zur Bewertung des spezifischen Stromverbrauchs werden auch hier die Vergleichskennwerte nach (BMWi, BMI, 2021) herangezogen, die auch in Energieverbrauchsausweisen verwendet werden.

In Abbildung 3-12 und Abbildung 3-13 sind als Übersicht zunächst der flächenspezifische Stromverbrauch sowie der absolute Jahresstromverbrauch aller kommunalen Liegenschaften dargestellt.

Auswertung Endenergieverbrauch Stromversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Asbach 2018

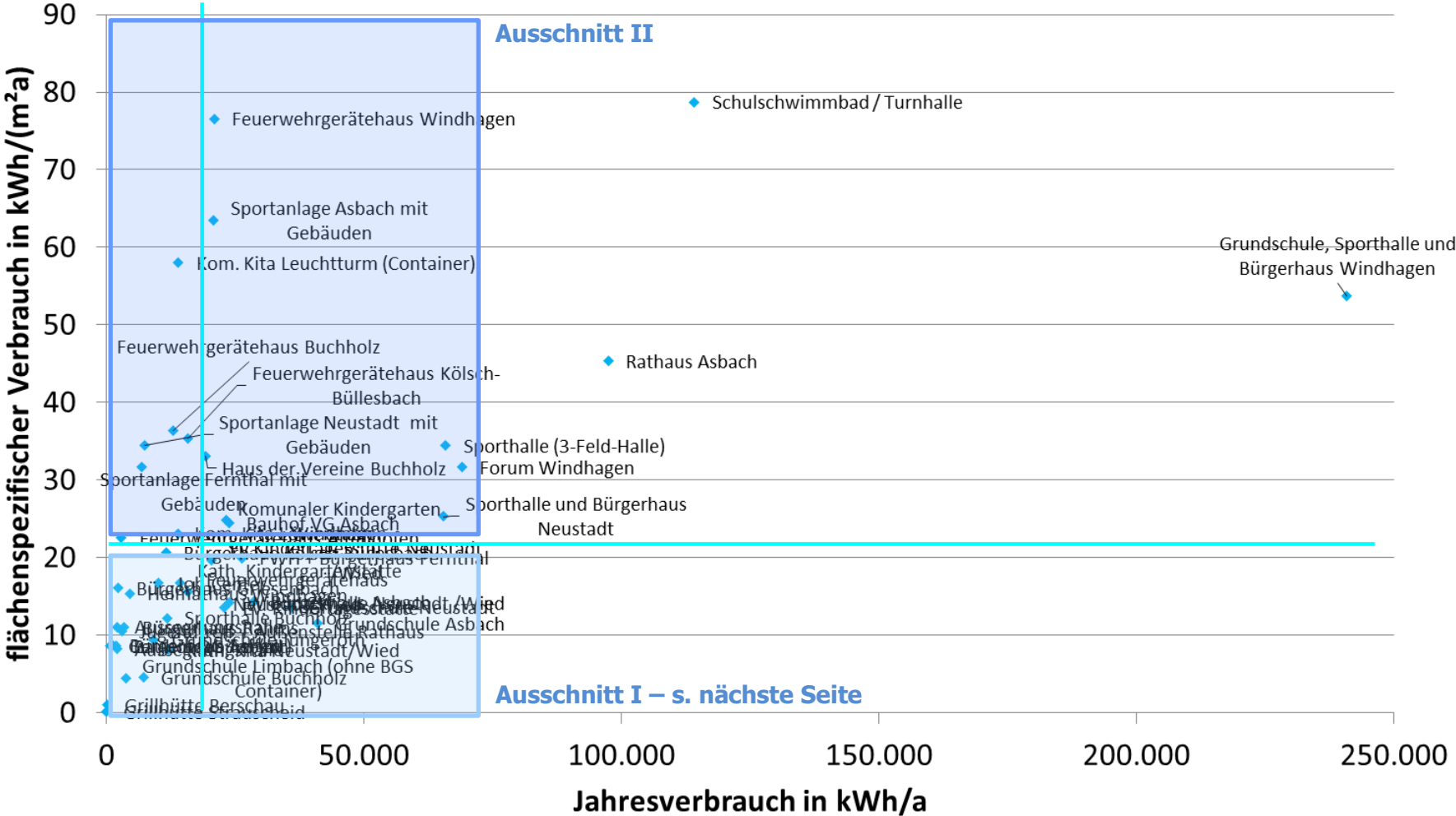


Abbildung 3-12 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Asbach



Auswertung Endenergieverbrauch Stromversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Asbach 2018

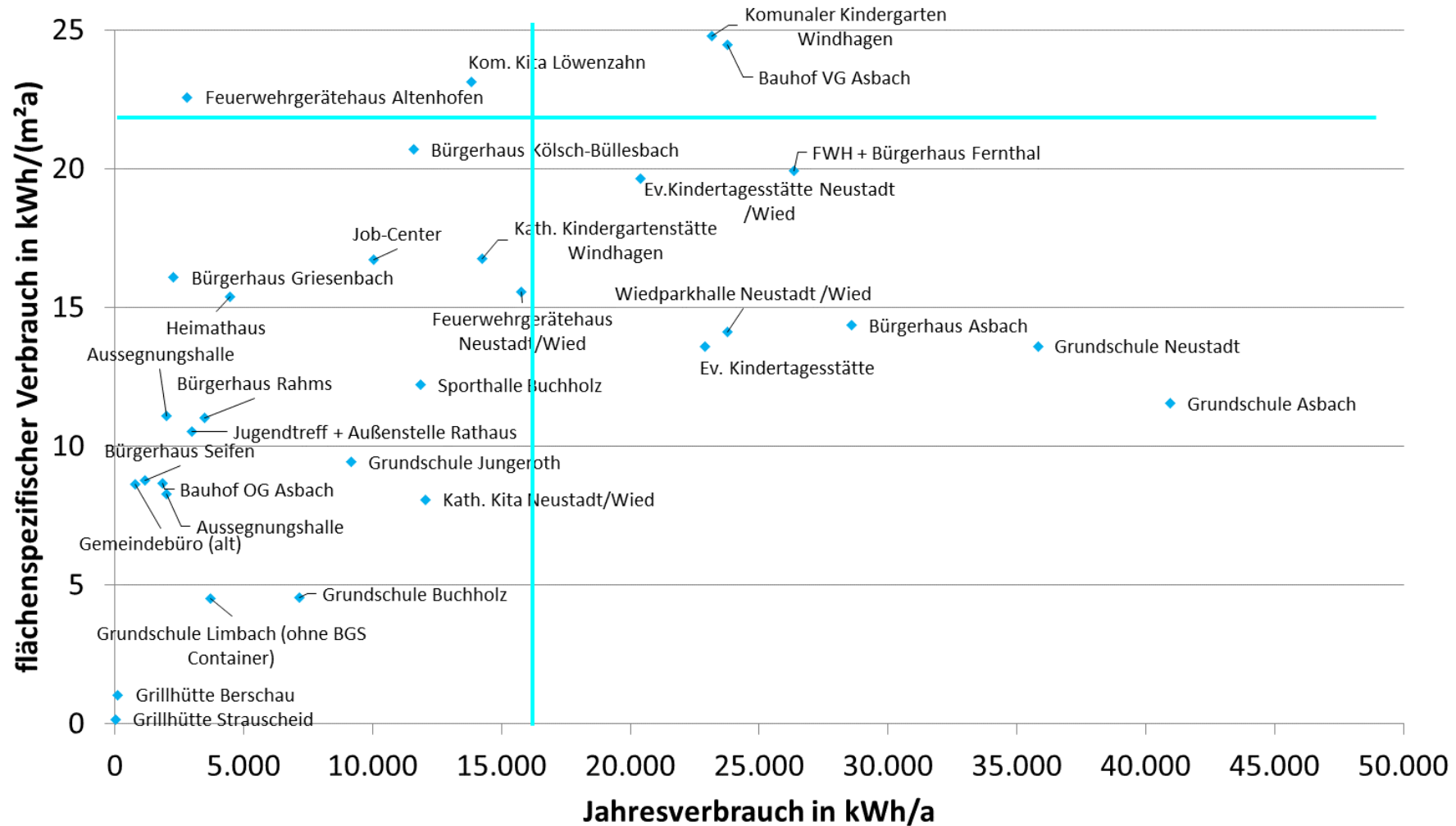


Abbildung 3-13 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Asbach (Ausschnitt I)



Auswertung Endenergieverbrauch Stromversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Asbach 2018

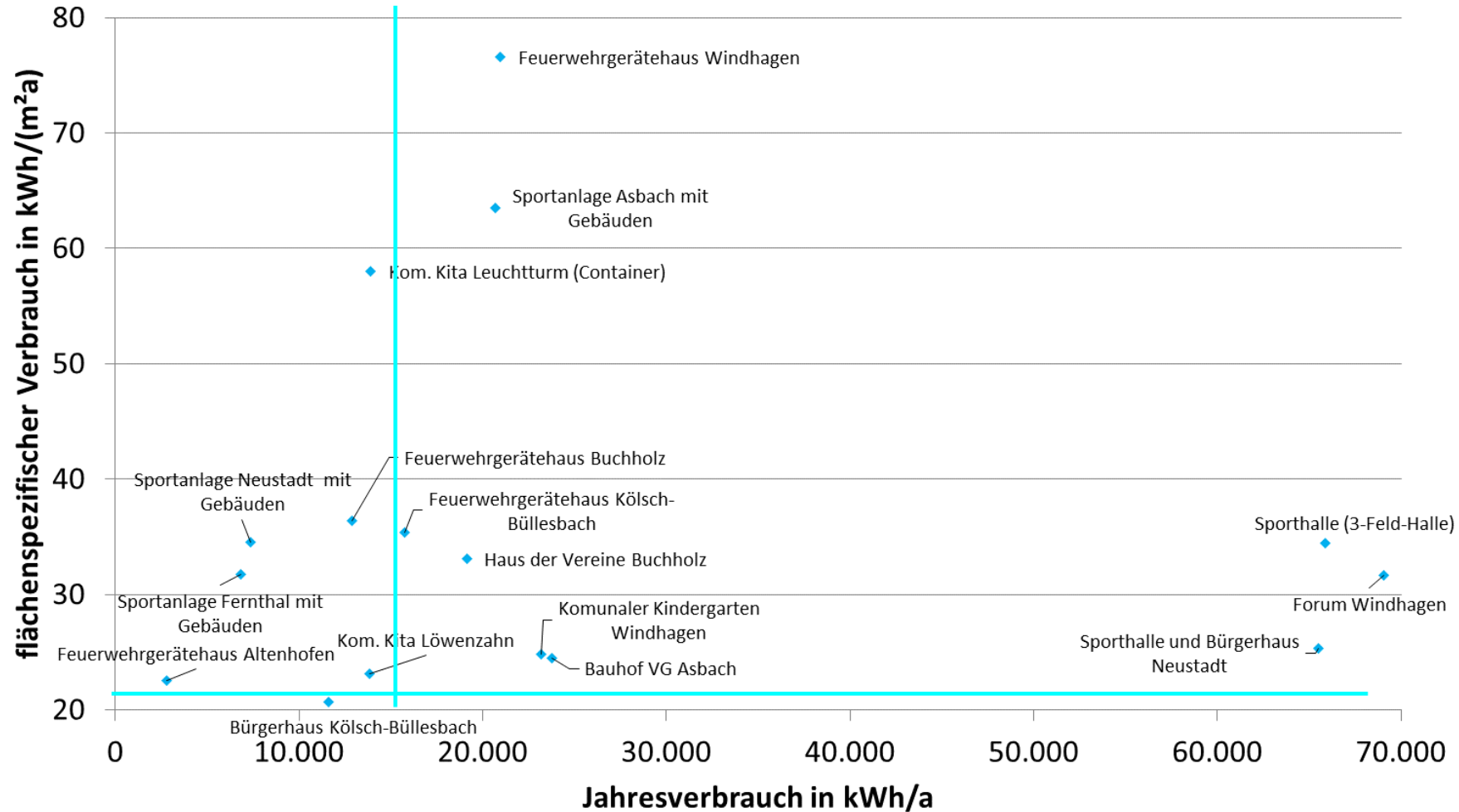


Abbildung 3-14 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Asbach (Ausschnitt II)

Bei Gebäuden, die einen niedrigeren absoluten Stromverbrauch bei gleichzeitig hohem spezifischem Verbrauch (Quadrant oben links) aufweisen, ist mit einem geringen Einsparpotenzial zu rechnen. Es sollten vorrangig die Gebäude im Quadranten oben rechts und im zweiten Schritt die Gebäude im Quadranten oben links näher untersucht werden.

Ähnlich zum Wärmeverbrauch liegen auch beim Stromverbrauch viele Liegenschaften im Quadranten unten links (Ausschnitt I). In diesen Liegenschaften sind nur geringe bis keine Einsparpotenziale zu erwarten.

Nachstehende Tabelle zeigt die Energie- und CO₂e-Bilanz der kommunalen Einrichtungen aufgeteilt nach Energieträger. Die darauffolgende Grafik gibt zudem die prozentuale Verteilung wider.

Tabelle 3-4 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz – kommunale Einrichtungen VG Asbach – Bilanzjahr 2018

VG Asbach kommunale Einrichtungen Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2018		
Energieträger	Endenergie [MWh/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Biomasse	70	2
Erdgas	3.760	930
Heizöl	40	13
Strom	3.580	1.950
Summe Verbrauch	7.450	2.890

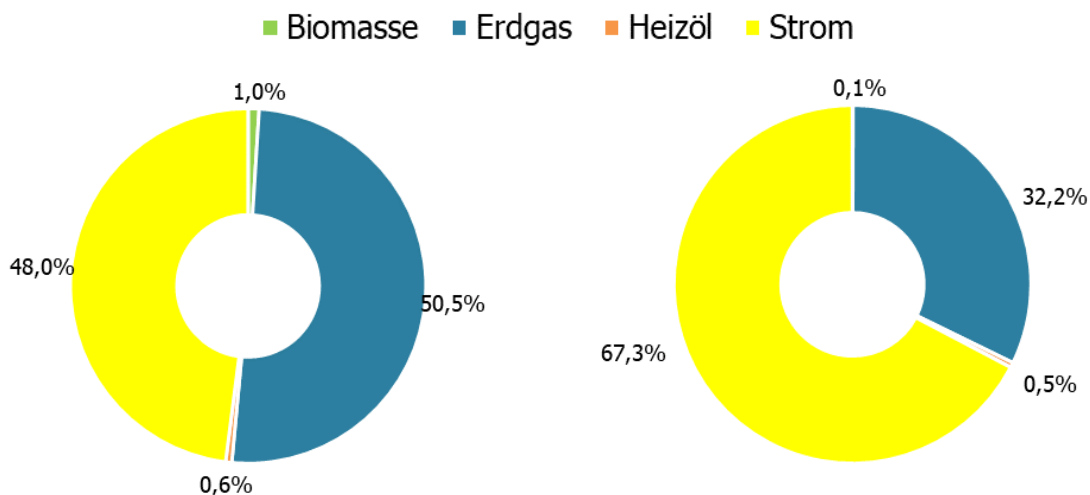


Abbildung 3-15: Endenergiebilanz (links) und CO₂e-Bilanz (rechts) nach Energieträger – KE VG Asbach – Bilanzjahr 2018



3.6 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD)

Zur Bilanzierung des Sektors GHD erfolgt eine Abschätzung durch verschiedene Methoden. Einerseits werden Branchenkennwerte bezogen auf die Erwerbstätigenzahlen je Branche verwendet, andererseits ist eine Zuordnung der netzgebundenen Energieträger über Daten der Energieversorger möglich. Weiterhin werden größer dimensionierte Heizungsanlagen aus der Feuerstättenstatistik (>100 kW) diesem Sektor zugeordnet, da die Nutzung solcher Anlagen in Privathaushalten als unplausibel bewertet wird.

Bei der Energie- und CO₂e-Bilanzierung des Sektors Gewerbe/Handel/Dienstleistungen wurde davon ausgegangen, dass der Energiebedarf nahezu ausschließlich über fossile Energieträger, wie z. B. Erdgas, sowie über elektrischen Strom abgedeckt wird. Sofern große regenerative Energieerzeugungsanlagen bekannt waren, wurden diese im GHD-Sektor berücksichtigt. Der Sektor GHD in der VG Asbach hat einen Endenergieverbrauch von rund 50.400 MWh/a und verursacht dadurch rund 18.300 t CO₂e pro Jahr (vgl. Tabelle 3-5).

Tabelle 3-5 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz – Sektor GHD VG Asbach – Bilanzjahr 2018

VG Asbach GHD Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2018		
Energieträger	Endenergie [MWh/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Biomasse	730	20
Erdgas	22.050	5.450
Heizstrom	860	470
Heizöl	6.900	2.190
Solarthermie	340	10
Strom	18.200	9.900
Umweltwärme	1.290	220
Summe Verbrauch	50.360	18.250

Nachstehende Abbildung 3-16 stellt die jeweiligen Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch im Sektor GHD dar. Dominierender Energieträger ist Erdgas mit 44 %. Auf Strom entfallen ca. 36 % des Endenergieverbrauchs, auf Heizöl 14 %. Heizstrom nimmt einen Anteil von 2 % ein. Umweltwärme macht einen marginalen Anteil von ca. 3 % aus, gefolgt von Biomasse mit ca. 1 %. Auf den regenerativen Energieträger Solarthermie fällt im Sektor GHD <1 %. Durch den hohen Anteil des netzgebundenen Energieträgers Erdgas (Datengüte 1) ergänzt durch Daten der Feuerstättenstatistik (Datengüte 0,5) lässt sich im Sektor GHD insgesamt eine Datengüte von 0,55 erzielen. Hinsichtlich des Stroms liegen seitens des Netzbetreibers lediglich die Verbräuche der Haushalte und Industrie vor. Der Verbrauch des Sektors GHD ist nachträglich im Zuge des Datenservices der EA RLP durch den Klimaschutz-Planer kalkuliert worden. Aufgrund dieser Annahmen muss dem Energieträger Strom hier eine Datengüte von 0 eingetragen werden.



● Biomasse
 ● Erdgas
 ● Heizstrom
 ● Heizöl
 ● Solarthermie
 ● Strom
 ● Umweltwärme

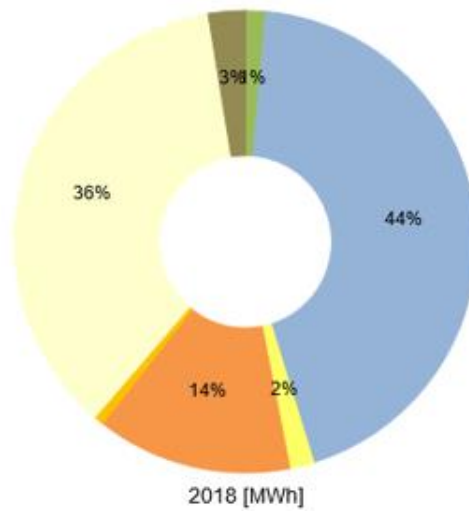


Abbildung 3-16 Energiebilanz nach Energieträger – GHD VG Asbach – Bilanzjahr 2018

In der nachstehenden Abbildung 3-17 ist die Energieträgerverteilung an den CO₂e-Emissionen im Sektor GHD dargestellt. Bedingt durch die höheren spezifischen CO₂e-Emissionen für Stromaufwendungen verschieben sich die Energieträgeranteile an den CO₂e-Emissionen im Vergleich zum Energieverbrauch. Strom weist den größten Anteil von 54 % auf. Auf den Energieträger Erdgas entfällt ein Anteil an den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen von 30 %. Auf Heizöl entfallen rund 12 %, gefolgt von Heizstrom mit 3 %. Die erneuerbaren Energien (Biomasse, Umweltwärme, Solarthermie) spielen im Sektor GHD eine untergeordnete Rolle mit ca. 1 % Anteil.

● Biomasse
 ● Erdgas
 ● Heizstrom
 ● Heizöl
 ● Solarthermie
 ● Strom
 ● Umweltwärme

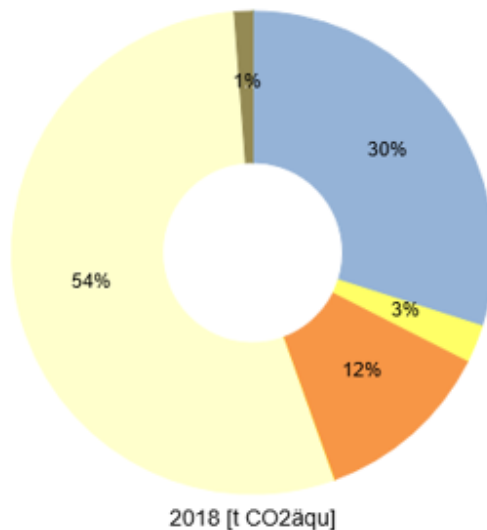


Abbildung 3-17 CO₂e-Bilanz nach Energieträger – GHD VG Asbach – Bilanzjahr 2018



3.7 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz Industrie

Im Klimaschutz-Planer werden dem Sektor Industrie Energieverbräuche des Verarbeitenden Gewerbes, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden zugeordnet. Konkret werden Betriebe aus diesen Wirtschaftszeigen mit mindestens 20 Beschäftigten erfasst (Betriebe mit weniger als 20 Mitarbeitenden sind im Sektor GHD enthalten).

Zur Bilanzierung des Sektors Industrie existiert nur eine geringe Datengrundlage, sodass über verschiedene Methoden eine Abschätzung erfolgt. Einerseits werden Branchenkennwerte bezogen auf die Erwerbstätigenzahlen je Branche verwendet, andererseits ist teilweise eine Zuordnung der netzgebundenen Energieträger über die Daten der Energieversorger möglich.

Bei der Energie- und CO₂e-Bilanzierung des Sektors Industrie wurde davon ausgegangen, dass der Energiebedarf ausschließlich über den fossilen Energieträger Erdgas sowie über elektrischen Strom abgedeckt wird. Sofern große regenerative Energieerzeugungsanlagen bekannt waren, wurden diese im Sektor Industrie berücksichtigt.

Der Sektor Industrie in der VG Asbach hat einen Endenergieverbrauch von rund 107.100 MWh/a und verursacht dadurch rund 50.300 t CO₂e pro Jahr (vgl. Tabelle 3-6 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz – Sektor Industrie VG Asbach – Bilanzjahr 201).

Tabelle 3-6 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz – Sektor Industrie VG Asbach – Bilanzjahr 2018

VG Asbach Industrie Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2018		
Energieträger	Endenergie [MWh/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Erdgas	26.900	6.600
Strom	80.300	43.700
Summe Verbrauch	107.100	50.300

Nachstehende Abbildung 3-18 Energiebilanz nach Energieträger – Industrie VG Asbach – Bilanzjahr 201 stellt die jeweiligen Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch im Sektor Industrie dar. Dominierender Energieträger ist Strom mit 75 %. Auf Erdgas entfallen ca. 25 % des Endenergieverbrauchs.

Aufgrund der netzgebundenen Strom- und Erdgasdaten wird im Sektor Industrie der VG Asbach insgesamt eine Datengüte von 1 erzielt.

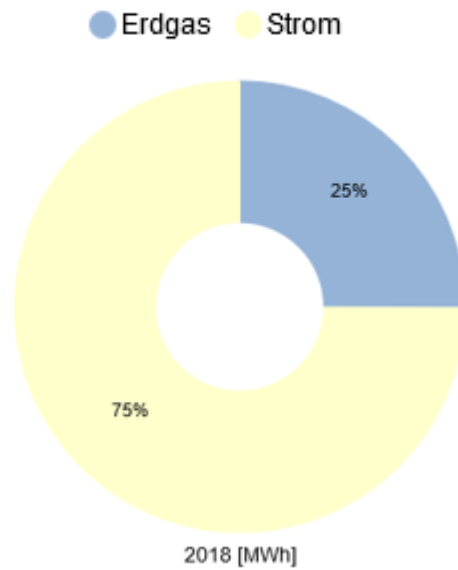


Abbildung 3-18 Energiebilanz nach Energieträger – Industrie VG Asbach – Bilanzjahr 2018

In der nachstehenden Abbildung 3-19 CO₂e-Bilanz nach Energieträger – Industrie VG Asbach – Bilanzjahr 2018 ist die Energieträgerverteilung an den CO₂e-Emissionen im Sektor Industrie dargestellt. Bedingt durch die höheren spezifischen CO₂e-Emissionen für Stromaufwendungen verschieben sich die Energieträgeranteile an den CO₂e-Emissionen im Vergleich zum Energieverbrauch. Strom weist den größten Anteil von 87 % auf. Auf den Energieträger Erdgas entfällt ein Anteil an den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen von 13 %.

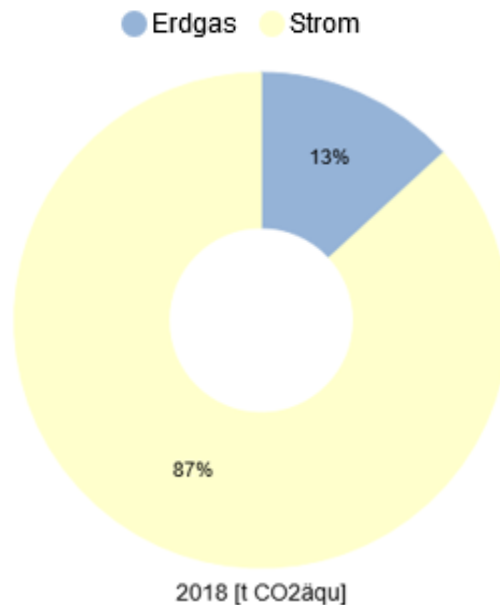


Abbildung 3-19 CO₂e-Bilanz nach Energieträger – Industrie VG Asbach – Bilanzjahr 2018



3.8 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz Verkehr

Im vorliegenden Konzept basiert die Bilanz des Verkehrssektors auf statistischen Daten des IFEU (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH). Hier stehen Daten der Fahrleistung nach Fahrzeugtyp (z. B. PKW, LKW) sowie nach Antriebsart (z. B. Diesel, Benzin, Strom) aufgeschlüsselt zur Verfügung. Auch unterschieden wird zwischen der Fahrleistung innerorts und außerorts, sodass u.a. auch Autobahnen erfasst werden. Weiterhin hinterlegt sind spezifische Endenergieverbrauchsfaktoren sowie Emissionsfaktoren verschiedener Antriebsarten. Diese statistischen Daten werden über den Datenservice der Energieagentur RLP im Rahmen des Projektes KombiReK auf die Region der VG Asbach hochgerechnet (Territorialprinzip) und in den Klimaschutz-Planer eingelesen. Die Daten zur kommunalen Flotte wurden in Form von Fahrzeuglisten der VG Asbach zur Verfügung gestellt und ungeprüft übernommen. Durch die überwiegende Nutzung statistischer Werte (Datengüte 0,5) ergänzt um Annahmen zur Fahrleistung und Energieträger der kommunalen Flotte (Datengüte 0, da die tatsächliche Fahrleistung unbekannt ist) ist in diesem Sektor eine Datengüte von insgesamt 0,5 zu erzielen.

Die Bilanzierung der CO₂e-Emissionen für die Verbandsgemeinde Asbach im Sektor Verkehr basiert auf Emissionsfaktoren nach IFEU (Klima-Bündnis, 2022). Hierbei sind sowohl die direkten Emissionen als auch die indirekten Emissionen, die durch die Vorketten verursacht werden, enthalten.

Dieselfahrzeuge weisen sowohl den größten Anteil am Endenergieverbrauch (ca. 64 %) als auch an den CO₂e-Emissionen (ca. 66 %) auf. Den zweitgrößten Anteil weisen die benzinbetriebenen Fahrzeuge auf. Ihr Anteil am Endenergieverbrauch im Verkehrssektor beläuft sich auf ca. 29 % und an den CO₂e-Emissionen auf rund 29 %. Alle weiteren Antriebsarten (Biobenzin, CNG bio, CNG fossil, Diesel biogen, LPG und Strom) weisen einen marginalen Anteil an den gesamten CO₂e-Emissionen im Verkehrssektor auf.

In der nachstehenden Tabelle 3-7 sind der Energieverbrauch und die in der Region verursachten CO₂e-Emissionen entsprechend der verschiedenen Energieträger aufgegliedert. Der Endenergieverbrauch beträgt ca. 531.300 MWh/a, wodurch energieverbrauchsbedingte CO₂e-Emissionen von rund 169.000 t CO₂e/a anfallen. In der darauffolgenden Grafik sind zudem die prozentualen Verteilungen dargestellt.



Tabelle 3-7 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz nach Energieträger – Sektor Verkehr VG Asbach – Bilanzjahr 2018 (Territorialprinzip)

VG Asbach Verkehr Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger (Territorialprinzip), 2018		
Energieträger	Endenergie [MWh/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Benzin	151.800	48.800
Biobenzin	6.800	1.200
CNG bio	200	0
CNG fossil	800	200
Diesel	340.500	111.200
Diesel biogen	19.700	2.200
LPG	3.500	1.000
Strom	8.000	4.400
Summe Verbrauch	531.300	169.000

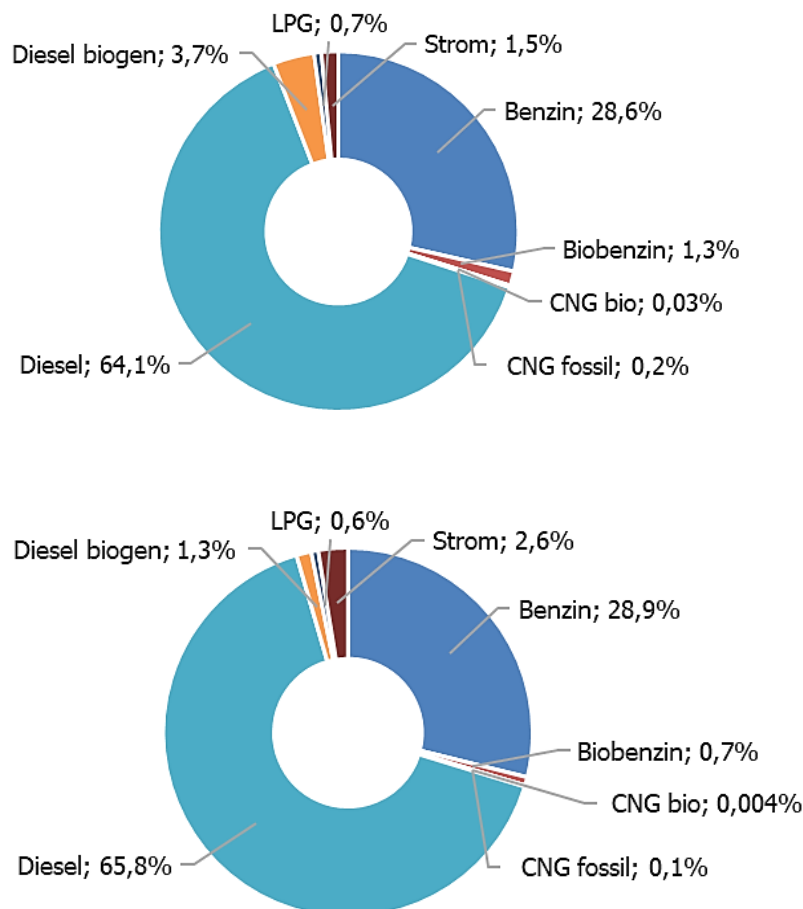


Abbildung 3-20: Endenergiebilanz (oben) und CO₂e-Bilanz (unten) nach Energieträger – Verkehr VG Asbach – Bilanzjahr 2018



Der PKW-Betrieb ist mit ca. 56 % für den Großteil des verkehrsbedingten Energieverbrauchs verantwortlich, mit einigem Abstand gefolgt von den LKW ab 3,5 t mit rund 32 %. Leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 t kommen auf einen Anteil von ca. 7 % am Endenergieverbrauch. Linienbusse haben mit ca. 1 % einen geringeren Anteil am Endenergieverbrauch. Der Endenergieverbrauchsanteil des Schienenpersonenfernverkehrs liegt bei ca. 1,5 %, gefolgt von Reise-/Fernbussen mit ca. 0,6 % und motorisierten Zweirädern mit ca. 0,5 %. Eine ähnliche Verteilung ergibt sich bei den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen.

In der nachstehenden Tabelle 3-8 sind der Energieverbrauch und die in der Region verursachten CO₂e-Emissionen entsprechend der verschiedenen Verkehrsmittel aufgegliedert. In der darauffolgenden Grafik sind zudem die prozentualen Verteilungen dargestellt.

Tabelle 3-8 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz nach Verkehrsmittel – Sektor Verkehr VG Asbach – Bilanzjahr 2018

VG Asbach Verkehr Energie- und CO₂e-Bilanz nach Verkehrsmittel (Territorialprinzip), 2018		
Verkehrsmittel	Endenergie [MWh/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Leichte Nutzfahrzeuge	37.100	11.700
Linienbus	5.400	1.700
Lkw	169.400	53.300
Motorisierte Zweiräder	2.900	900
Pkw	305.600	96.200
Reise-/Fernbusse	3.100	1.000
Schienenpersonenfernverkehr	7.800	4.300
Summe Verbrauch	531.300	169.000

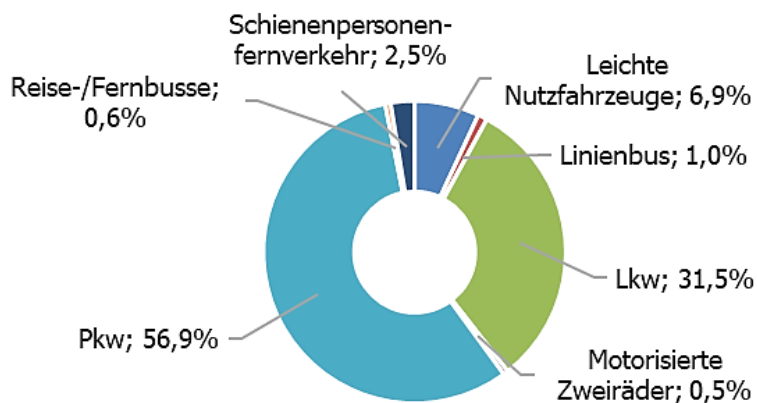
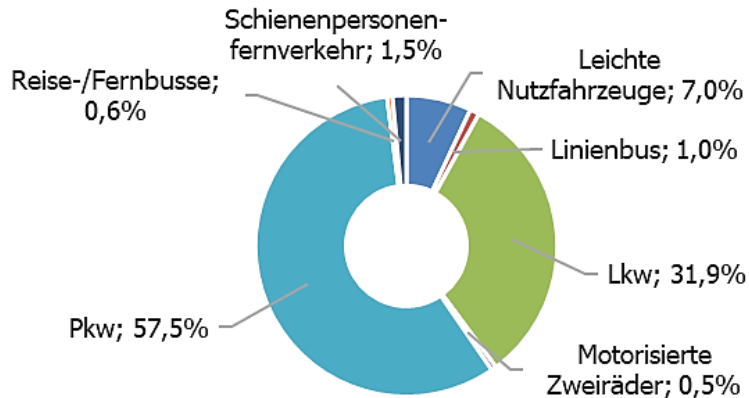


Abbildung 3-21: Endenergiebilanz (oben) und CO₂e-Bilanz (unten) nach Verkehrsmittel – Verkehr VG Asbach – Bilanzjahr 2018

3.9 Stromerzeugung in der VG Asbach

In der VG Asbach erfolgt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Bilanzjahr 2018 ausschließlich durch die Solarenergie (Photovoltaik). Datengrundlage hierfür stellen durch das EEG geförderte Anlagen mit Stromeinspeisung ins öffentliche Netz dar.

Aus unterschiedlichen Gründen, vor allem dann, wenn EE-Anlagen auf der Gemarkung der Verbandsgemeinde installiert sind (besonders auffällig bei Windenergieanlagen), den Strom jedoch in der Nachbargemeinde in das öffentliche Netz einspeist, kann es bilanziell zu Diskrepanzen zwischen der tatsächlich Anzahl vorhandener EE-Anlagen und der für die Verbandsgemeinde erfassten Mengen eingespeisten Stroms kommen.

Um eine nachvollziehbare, saubere Abgrenzung zu gewährleisten beziehen sich alle weiteren in diesem Konzept beschriebenen Angaben, Maßnahmen und Potenziale auf die für die VG Asbach erhobenen Daten der Energieagentur RLP, welche im Rahmen des Projektes KomBiReK erhoben und in den Klimaschutz-Planer eingetragen wurden. Die Energieagentur RLP beruft sich auf Angaben des Übertragungsnetzbetreibers Amprion.



Die Gesamtleistung der 560 bis zum Jahr 2018 in der VG Asbach installierten Photovoltaikanlagen beträgt ungefähr 11.700 kW_{p_{el}}. Die Stromerzeugung der Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen betrug im Jahr 2018 ca. 9.800 MWh_{el}/a.

Diese erneuerbare Stromerzeugung entspricht bilanziell ca. 8 % des Stromverbrauchs der Gemeinde (siehe Abbildung 3-21).

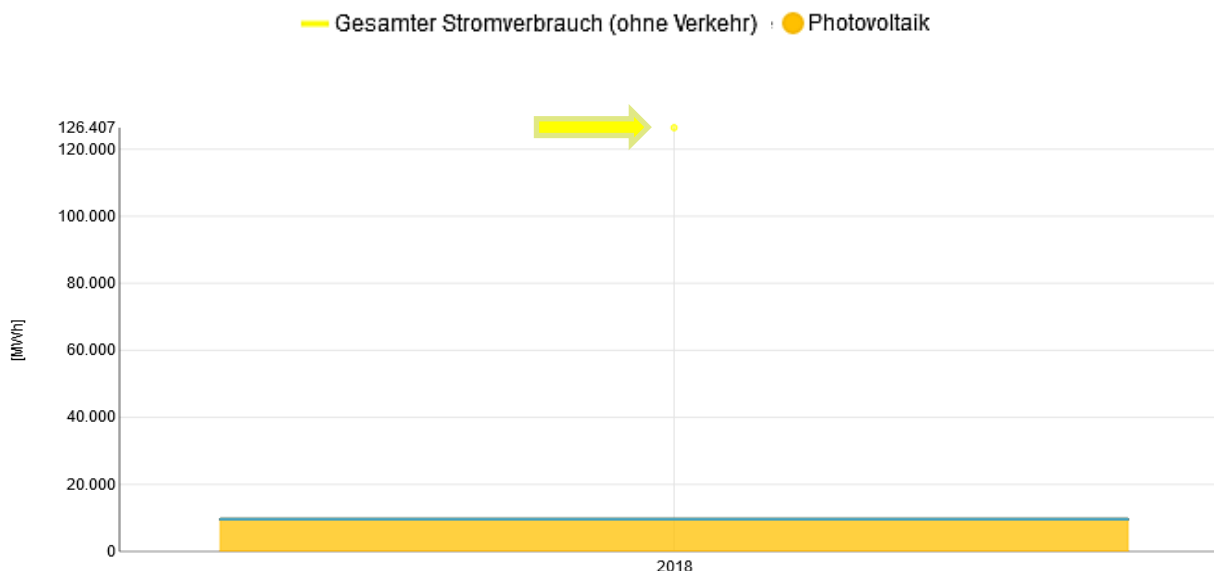


Abbildung 3-22 Lokale Stromerzeugung der VG Asbach nach Energieträger 2018

Auch durch regenerative Stromerzeugung werden CO₂e-Emissionen freigesetzt, da in der Vor-kette für die Produktion der Anlagenkomponenten sowie für deren Transport Energie aufgewendet werden muss. Bezogen auf die Stromproduktion in Kraftwerken, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, sind z. B. die durch PV-Strom entstehenden Emissionen je MWh jedoch wesentlich geringer (Emissionsfaktor Steinkohle zur Stromerzeugung: 0,86 t CO₂e/MWh; Emissionsfaktor Strommix Deutschland 2018: 0,544 t CO₂e/MWh; Emissionsfaktor Photovoltaik: 0,04 t CO₂e/MWh). Es werden folglich ca. 7.300 t CO₂e/a durch die vorangige Vermeidung von Steinkohle zur Stromerzeugung eingespart.

In der nachstehenden Tabelle 3-9 ist die Energie- und CO₂e-Bilanz der stromerzeugenden Anlagen in der VG Asbach dargestellt.

Tabelle 3-9 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz Stromerzeugender Anlagen – VG Asbach – Bilanzjahr 2018

VG Asbach Energie- und CO₂e-Bilanz der Stromerzeugung, 2018		
Energieträger	Stromerzeugung [MWh/a]	Vermiedene CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Photovoltaik	9.800	-8.100
Summe Stromerzeugung	9.800	-8.100



3.10 Indikatoren

Für die VG Asbach wurden die im Klimaschutz-Planer hinterlegten Indikatoren gebildet, um bei der Bilanzfortschreibung eine überschaubare Erfolgskontrolle zu gewährleisten. Diese Indikatoren werden für jedes Kriterium als Wert zwischen 0 (Minimum) und 10 (Maximum) ausgegeben, wobei 10 den maximal erzielbaren Wert darstellt. Der blaue Balken repräsentiert den aktuellen Stand in der VG Asbach. In grün ist der Durchschnitt von Kommunen ähnlicher Größenklasse eingetragen. Die Farbe ocker/orange stellt den aktuellen Bundesdurchschnitt dar. Der bisher erzielte Bestwert einer Kommune (best practice-Kommune) wird mit einem weißen Dreieck angezeigt. Anhand dieser bildlichen Darstellung lassen sich Handlungsfelder für die VG Asbach ableiten. Zur Orientierung können die Vergleichswerte der Kommunen oder des Bundes dienen. Werden diese nicht erreicht, besteht womöglich noch Potenzial in der Verbandsgemeinde. Doch auch wenn der Durchschnitt überboten wird kann noch Potenzial in der Region vorliegen. Zur näheren Erläuterung sollen die einzelnen Indikatoren mit der Beschreibung aus dem Handbuch des Klimaschutz-Planers nachfolgend zitiert werden (Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder /Alianza del Clima e.V., 2021):

Indikatoren Gesamtkommune

- 01) Gesamttreibhausgasemissionen: Gesamttreibhausgasemissionen (mit Bundesstrommix im Bilanzjahr) mit Bezug pro Einwohner*in (Ew.)
- 02) Treibhausgasemissionen Private Haushalte: Treibhausgasemissionen im Sektor Private Haushalte (mit Bundesstrommix) mit Bezug pro Einwohner*in (Ew.)
- 03) Erneuerbare Energien Strom: Anteil Stromerzeugung lokale Anlagen (nur EE) an Gesamtstromverbrauch
- 04) Erneuerbare Energien Wärme: Anteil Wärmeerzeugung lokale Anlagen (nur EE) am Gesamtwärmeverbrauch
- 05) Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme): Anteil KWK-Wärme-Produktion am Gesamtwärmeverbrauch
- 06) Energieverbrauch Private Haushalte: Endenergieverbrauch des Verbrauchssektor Private Haushalte mit Bezug pro Einwohner*in (Ew.)
- 07) Energieverbrauch GHD-Sektor: Endenergieverbrauch des Verbrauchssektor GHD, sonstige mit Bezug pro Beschäftigte*n
- 08) Modal-Split: Anteil Fahrrad, zu Fuß, Lbus, SSU, SPNV
- 09) Energiebedarf MIV: Endenergieverbrauch von Personenkraftwagen und motorisierten Zweirädern mit Bezug pro Einwohner*in (Ew.)

Indikatoren Kommunale Verwaltung

- 10) Treibhausgasemissionen kommunale Einrichtungen: Treibhausgasemissionen (mit Bundesstrommix im Bilanzjahr) der kommunalen Einrichtungen pro Einwohner*in (Ew.)
- 11) Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme): Anteil der KWK-Wärme der städtischen Einrichtungen am gesamten Wärmeendenergieverbrauch der kommunalen Einrichtungen
- 12) Straßenbeleuchtung: Endenergieverbrauch der Straßenbeleuchtung pro Einwohner*in (Ew.)
- 13) kommunale Pkw-Flotte: Mittlere spezifische Treibhausgasemissionen der kommunalen Pkw-Flotte



- 14) Energiekennwert Schulen etc.: Endenergieverbrauch der Schulen, Kindergärten und Sporthallen pro Bruttogrundfläche
- 15) Energiekennwert Verwaltungsgebäude: Endenergieverbrauch von Verwaltungsgebäuden

Die Indikatoren werden nachfolgend grafisch dargestellt. Die Indikatoren der Punkte 5, 9, 12 und 13 können aktuell, Stand März 2022, im Klimaschutz-Planer nicht abgerufen werden.

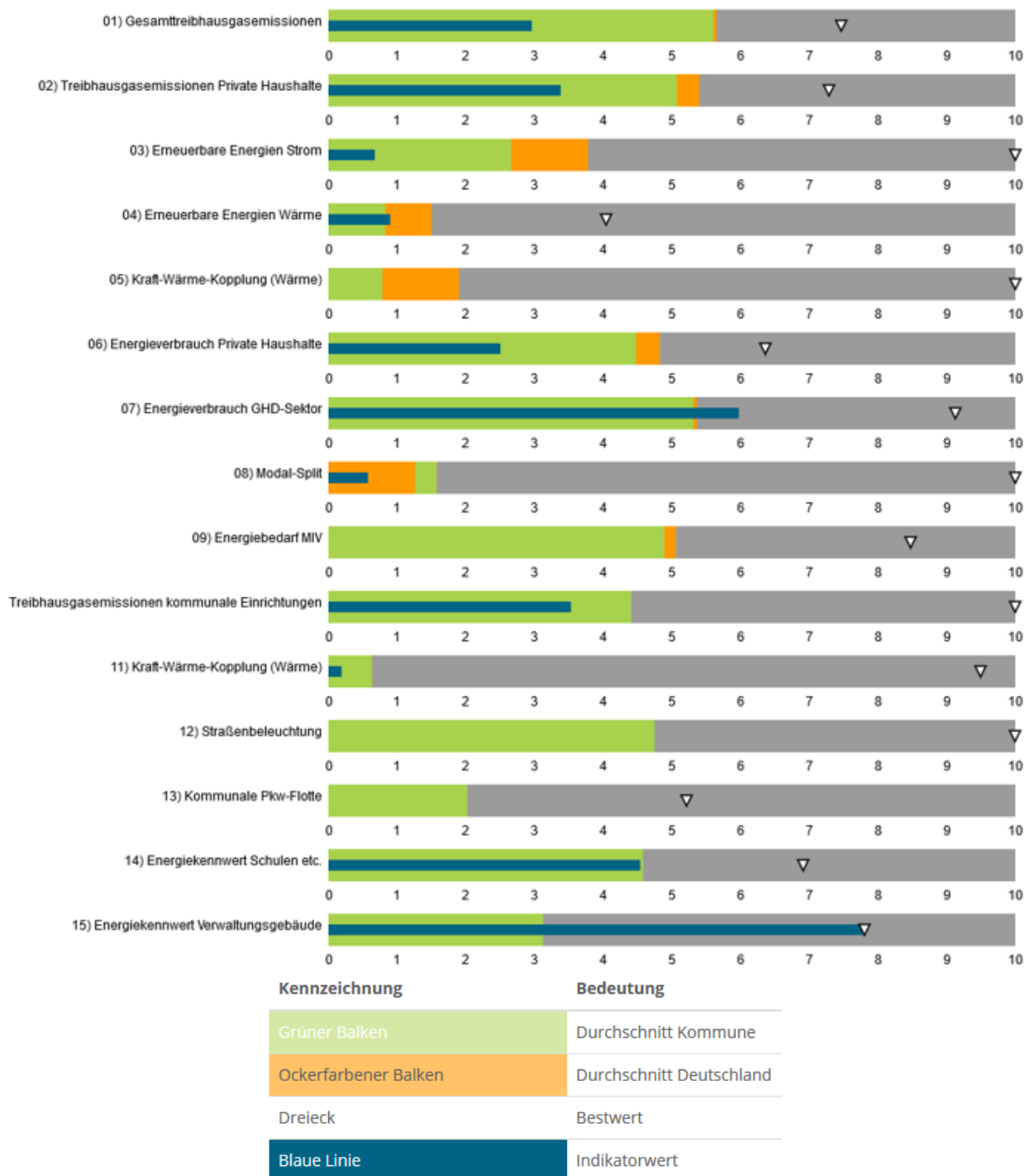


Abbildung 3-23: Indikatoren der VG Asbach im Vergleich mit Bundesdurchschnittsdaten (10 = max. erreichbare Punktzahl), Bilanzjahr 2018



3.11 Kostenbilanz

Nachstehende Abbildung gibt eine Abschätzung der finanziellen Aufwendungen in der VG Asbach für die drei Hauptenergieträger Erdgas, Heizöl und Strom. Die Abschätzung basiert auf Energiepreisen für die drei Hauptenergieträger im Bilanzjahr 2018, wie sie im Klimaschutz-Planer hinterlegt sind.

Die Aufwendungen liegen in der Verbandsgemeinde im Jahr 2018 bei insgesamt rund 58 Mio. €. Der Großteil der aufgewendeten Kosten ist dabei dem Strom zuzuschreiben, welcher mit rund 45,9 Mio. € etwa drei Viertel der Kosten ausmacht, gefolgt von Kosten für Erdgas mit rund 8,5 Mio. €. Die Energiekosten für Heizöl belaufen sich auf rund 3,7 Mio. €.

Diese Finanzmittel fließen zum Großteil aus der Region ab. Dem stehen Potenziale für die Energieeinsparung und die Erzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung gegenüber. Bei Aktivierung der Potenziale können Teile dieser Aufwendungen durch die getätigten Investitionen und die damit verbundenen Wertschöpfungseffekte in der Region gehalten werden.

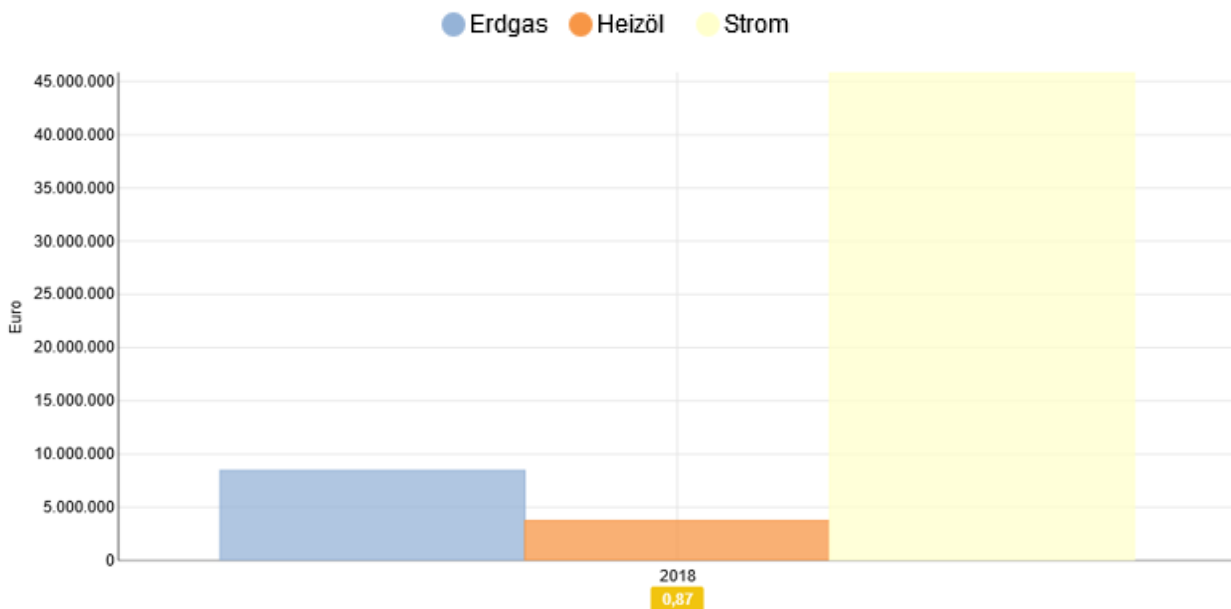


Abbildung 3-24 Energiekosten VG Asbach im Bilanzjahr 2018



4 Energie- und CO₂e-Bilanzierung – Rückrechnung auf das Jahr 1990

4.1 Begründung und Zielsetzung der Strategie

Auf der UN-Klimakonferenz in Paris im Dezember 2015 einigten sich knapp 200 Staaten auf ein neues, globales Klimaschutzabkommen. Ziel war die Beschränkung der Erderwärmung auf maximal 2 °C, wenn möglich 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau. Damit könne dem Klimawandel Einhalt geboten und die schlimmsten Auswirkungen für nachfolgende Generationen verhindert werden. In diesem Rahmen setzte sich die Bundesrepublik Deutschland das Ziel, seine Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 55 % zu senken und sich schließlich bis zum Jahr 2050 zu einer klimaneutral agierenden Nation zu entwickeln.

Am 29.04.2021 entschied das Bundesverfassungsgericht, dass eine heute unzureichende Klimaschutzpolitik die Freiheits- und Grundrechte von morgen beeinträchtigt. Die ambitionierte Reduktion von Treibhausgasen zur Beschränkung der Erderwärmung ist somit verfassungsrechtlich verbindlich. Im Juni 2021 wurde daraufhin in Deutschland ein neues Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) beschlossen. Hier wurden die Treibhausgaseminderungsziele für das Jahr 2030 auf -65 % angehoben. Treibhausgasneutralität muss bereits im Jahr 2045 erreicht sein. Die Referenz für sämtliche Einsparungen ist dabei das Jahr 1990.

Kommunen spielen bei der Umsetzung der Klimaziele in Deutschland eine entscheidende Rolle. Gemäß der kommunalen Selbstverwaltung ist der Klimaschutz Aufgabe von Gemeinden, Kreisen und Städten. Die VG Asbach will den Klimaschutzzielen der Bundesrepublik Folge leisten und ihre Treibhausgasemissionen mindestens dementsprechend senken. Um die bisherigen und zukünftigen Emissionsminderungen zu bewerten, ist der Kenntnisstand über das Referenzjahr 1990 relevant.

4.2 Vorgehensweise

Da die kommunalen Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen der VG Asbach im Jahr 1990 noch nicht exakt erfasst wurden, ist ein Zurückgreifen auf Primärdaten ausgeschlossen. Folgerichtig besteht die Notwendigkeit, überregionale Statistiken auf Kreis-, Landes- und Bundesebene heranzuziehen. Aus diesen wurden für jeden Sektor und Energieträger geeignete Indikatoren für das Jahr 1990 gebildet. In Verbindung mit Basisdaten (z. B. Einwohnerzahl) der VG Asbach wurden diese anschließend auf Kommunalebene heruntergerechnet. Die verwendeten Quellen und Berechnungsmethoden stellen die aktuell geeignetsten Ressourcen dar, um möglichst realitätsgetreue Daten für das Jahr 1990 zu erhalten. Es folgt eine Erläuterung der Strategie zur Rückrechnung der Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen der VG Asbach aufgeteilt nach den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr.

4.2.1 Strom

Zunächst wurde der kumulierte Stromverbrauch der Sektoren private Haushalte, Gewerbe/ Handel/ Dienstleistungen und kommunale Einrichtungen für das Jahr 1990 errechnet. Grundlage



hierfür war die Entwicklung überregionaler spezifischer Einwohnerkennwerte des Landes Rheinland-Pfalz [kWh/EW*a]. Als Quelle für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2020) und der Bevölkerungszahlen (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2021) wurden die Statistischen Berichte des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz herangezogen. Die landesweiten Kennwerte wurden schließlich mit regionalen Primärdaten über Einwohnerentwicklungen der VG Asbach verknüpft (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, o.D.). Des Weiteren erzielt ein eingebauter Korrekturfaktor eine weitere Annäherung an die Realität: hierfür wurde der statistisch berechnete Stromverbrauch mit den Daten aus dem Klimaschutzkonzept der VG Asbach im Bilanzjahr 2018 verglichen. Die prozentuale Abweichung, die sich daraus ergab, wurde schließlich auf das Jahr 1990 übertragen. Zuletzt wurde der errechnete Gesamtstromverbrauch 1990 den drei Sektoren private Haushalte, Gewerbe/ Handel/ Dienstleistungen und kommunale Einrichtungen entsprechend der prozentualen Verteilung des Bilanzjahres zugeordnet.

Im Industriesektor wurden ebenfalls landesweite, spezifische Kennwerte für den Stromverbrauch gebildet. Statt der Einwohnerentwicklung war die Zahl der Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe entscheidendes Kriterium. Als Quelle wurde die Regionaldatenbank Deutschland (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022) ausgewählt. Außerdem war für das verarbeitende Gewerbe zunächst eine Zwischenrechnung auf Kreisebene notwendig. Schließlich wurde das Verhältnis der Kreisdaten von 1990 und 2018 auf die Region Asbach übertragen. Zuletzt kam auch im Industriesektor der Korrekturfaktor zum Tragen. Die Rückrechnung des Stromverbrauchs im Verkehr erfolgte über ein speziell für diesen Sektor entwickeltes Rückrechnungstool des Klima-Bündnis. Das Vorgehen wird in Kapitel 4.2.3 näher erläutert.

4.2.2 Wärme

Die Rückrechnung des Wärmeverbrauchs der Sektoren private Haushalte, Gewerbe/ Handel/ Dienstleistungen und kommunale Einrichtungen erfolgte über identische Methoden und Quellen, die auch im Strombereich verwendet wurden. Auch hier wurden landesweite, einwohnerspezifische Endenergieverbräuche berechnet und anschließend auf Gemeindeebene konvertiert sowie mit einem Korrekturfaktor verrechnet. Für die Aufteilung des gesamten Wärmeverbrauchs auf die drei Sektoren war die Verteilungen im Bilanzjahr 2018 maßgebende Orientierungshilfe. Im Sektor Industrie wurden wiederum die tätigen Personen im verbreitenden Gewerbe als Bezugswert festgelegt. Die Umrechnung auf Kommunalebene erfolgte analog zum Strombereich. Die Aufteilung des sektoralen Wärmeverbrauchs auf die einzelnen Energieträger im Jahr 1990 erfolgte durch die Übertragung der prozentualen Verteilung des Landes auf regionale Ebene. An dieser Stelle muss eine gewisse Unschärfe in Kauf genommen werden: im Jahr 1990 war der landesweite Wärmeverbrauch noch stark von Heizöl geprägt. Es wird allerdings vermutet, dass aufgrund der ausgeprägten Gasinfrastruktur der VG Asbach bereits vor dem Jahrhundertwechsel eine stärkere regionale Gewichtung auf dem Energieträger Erdgas herrschte. Diese Ungenauigkeit muss allerdings aufgrund des Mangels alternativer regionaler Daten in Kauf genommen werden.



4.2.3 Verkehr

Im Verkehrssektor wurde ein vereinfachtes Excel-Modell – zur Verfügung gestellt durch das Klima-Bündnis – verwendet. Mit dessen Hilfe können Bilanzdaten für den Verkehr von einem ausgewählten Basisjahr auf ein bestimmtes Jahr in der Vergangenheit zurückgerechnet werden. Zunächst wurden sämtliche kommunenspezifische Eingangsdaten der Basisbilanz aus dem Klimaschutz-Planer entnommen und in das Tool übertragen. Die Rückrechnung im Straßenverkehr erfolgte über die Entwicklung der Fahrleistungen unterteilt nach Bus-, Güter- sowie motorisiertem Individualverkehr. Hierbei wurde nach alten und neuen Bundesländern unterschieden. Grundlage für die Entwicklung waren die vorliegenden Jahresfahrleistungsangaben für Bundesautobahnen und Bundesstraßen aus den deutschlandweiten Straßenverkehrszählungen (SVZ, 5-jährlich ab 1990). Für alle übrigen Verkehrsmittel erfolgte die Rückrechnung der Verkehrsleistungen oder Endenergieverbräuche über eine einheitliche gesamtdeutsche Entwicklung, die im Modell TREMOD hinterlegt ist. Die rückgerechneten Informationen über Straßenfahrleistungen, Verkehrsleistungen und Endenergieverbräuche wurden anschließend aus dem Tabellentool entnommen und in die Software Klimaschutz-Planer in das Jahr 1990 übertragen. Dieser errechnete aus den eingetragenen Daten schließlich den gesamten Endenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen des Mobilitätssektors im Jahr 1990. Wie auch bei den Berechnungen der Bereiche Strom und Wärme bietet die verwendete Berechnungshilfe im Verkehrssektor eine näherungsweise Orientierung der kommunalen Bilanz aus dem Jahr 1990. Sie kann keine exakten kommunenspezifischen Daten liefern.

4.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

4.3.1 Strom

In der folgenden Tabelle sind die Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen im Stromsektor für das Bilanzjahr sowie die zurückgerechneten Daten des Jahres 1990 aufgelistet:

Tabelle 4-1: Stationäre Energieverbräuche & THG-Emissionen der VG Asbach 1990 & 2018 (Strom)

Sektor	1990*		2018	
	[MWh]	[t CO ₂ e]	[MWh]	[t CO ₂ e]
Private Haushalte	33.740	29.420	42.710	23.230
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	15.050	13.120	19.060	10.370
Kommunale Einrichtungen	2.830	2.460	3.570	1.940
Industrie	60.350	52.630	80.250	43.660
Summe	111.970	97.630	145.590	79.200

* Basierend auf händischen Rückrechnungen

Während der einwohnerspezifische Stromverbrauch auf Landesebene von 1990 bis 2018 ungefähr auf gleichem Niveau verblieb, stiegen die Bevölkerungszahlen der VG Asbach im selben Zeitraum um rund 25 %. Auch der Stromverbrauch im verarbeitenden Gewerbe verzeichnete



einen Anstieg bis zum Bilanzjahr. Aus diesen Gründen ist in Summe ein Anstieg des stationären Stromverbrauchs von rund 30 % zu verzeichnen. Neben dem Anstieg des Stromverbrauchs verbesserte sich währenddessen der spezifische Emissionsfaktor des Bundesstrommix von 0,872 auf 0,544 t CO₂e/MWh. Diese positive Entwicklung kompensiert den erhöhten Stromverbrauch, weshalb im Endeffekt eine Verringerung der stromverbrauchsbedingten Emissionen festzustellen ist.

4.3.2 Wärme

Die Ergebnisse der Berechnungen aus Kapitel 4.2.2 für die Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen im Bereich Wärme des Jahres 1990 sind in Tabelle 4-2 zusammengefasst. Daneben sind die Daten des Basisjahres 2018 aus dem Klimaschutz-Planer zum Vergleich übertragen.

Tabelle 4-2: Stationäre Energieverbräuche & THG-Emissionen der VG Asbach 1990 & 2018 (Wärme)

Sektor	1990*		2018	
	[MWh]	[t CO ₂ e]	[MWh]	[t CO ₂ e]
Private Haushalte	164.190	49.410	208.380	50.650
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	24.670	7.420	31.300	7.890
Kommunale Einrichtungen	3.050	920	3.880	940
Industrie	21.380	7.020	26.860	6.630
Summe	213.290	64.770	270.420	66.110

* Basierend auf händischen Rückrechnungen

Wie auch im Stromsektor stiegen die Energieverbräuche im Wärmebereich im Laufe der Jahre an (rund 27 %). Auch die Emissionen verzeichneten eine Erhöhung von 1990 bis 2018. Diese fällt allerdings aufgrund der stärkeren Gewichtung auf umweltfreundlichen Energieträgern im Jahr 2018 nicht so hoch wie im Energieverbrauch aus.

4.3.3 Verkehr

Im Sektor Verkehr wurde das Excel-Tool des Klima-Bündnis mit den Bilanzdaten aus dem Klimaschutz-Planer verbunden. Mithilfe dieser Strategie ergeben sich folgende Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen der regionalen Mobilität der VG Asbach nach Energieträgern:



Tabelle 4-3: Energieverbräuche & THG-Emissionen im Verkehrssektor der VG Asbach 1990 & 2018

Energieträger	1990*		2018	
	[MWh]	[t CO ₂ e]	[MWh]	[t CO ₂ e]
Kraftstoffe	465.420	150.280	523.140	164.610
Strom	7.360	6.420	8.030	4.370
Summe	472.780	156.700	531.170	168.980

* Basierend auf Rückrechnungs-Tool des Klima-Bündnis

Während die Bilanz des Jahres 2018 einen erneuerbaren Anteil unter den Kraftstoffen von rund 5 % einbezieht, rechnet das Excel-Tool des Klima-Bündnis keine regenerativen Kraftstoffe in die Bilanz für das Jahr 1990 mit ein. Letztendlich ist der mobilitätsbedingte Endenergieverbrauch von 1990 bis 2018 um rund 12 % gestiegen, während die Treibhausgasemissionen um rund 8 % zunahmen.

4.3.4 Gesamtbilanz

Nachfolgend sind die Gesamtergebnisse der Endenergieverbräuche und THG-Emissionen in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr für die Jahre 1990 und 2018 zusammengefasst. Der gesamte kommunale Endenergieverbrauch der VG Asbach stieg im betrachteten Zeitraum von rund 798.000 MWh (1990) auf 947.200 MWh (2018) an. Gleichzeitig verringerten sich die jährlichen THG-Emissionen von etwa 319.100 t CO₂e auf 314.300 t CO₂e. Die detaillierte Entwicklung in den einzelnen Bereichen ist den folgenden Abbildungen zu entnehmen.

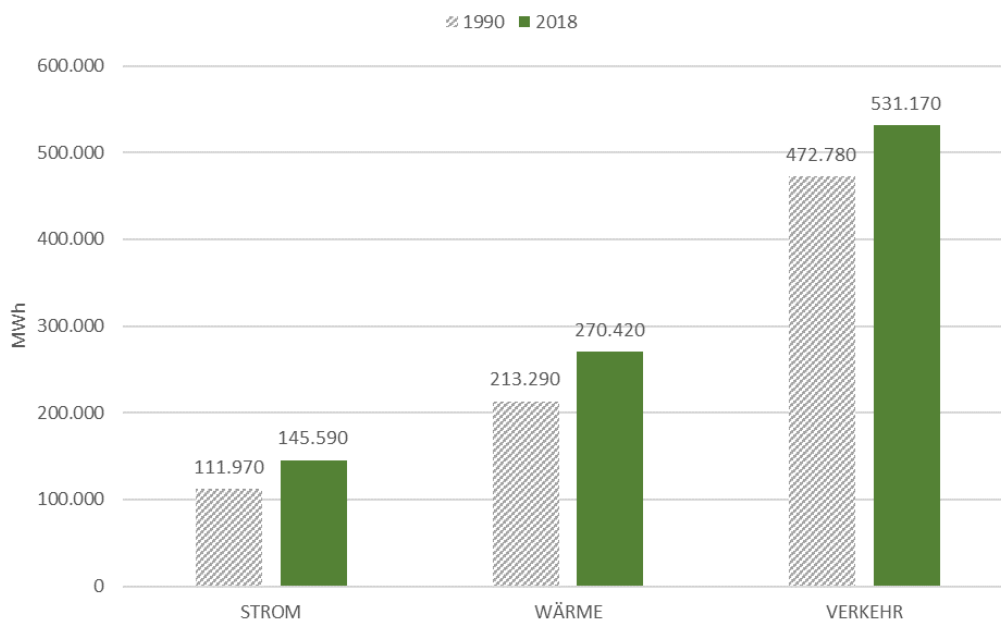


Abbildung 4-1: Endenergieverbrauch der VG Asbach 1990 & 2018

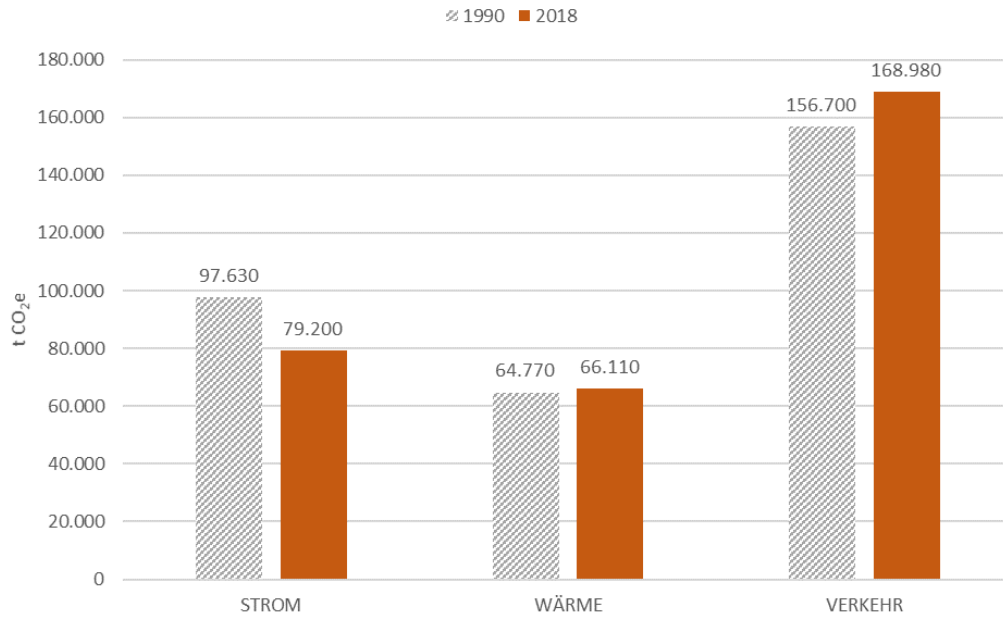


Abbildung 4-2: Treibhausgasemissionen der VG Asbach 1990 & 2018

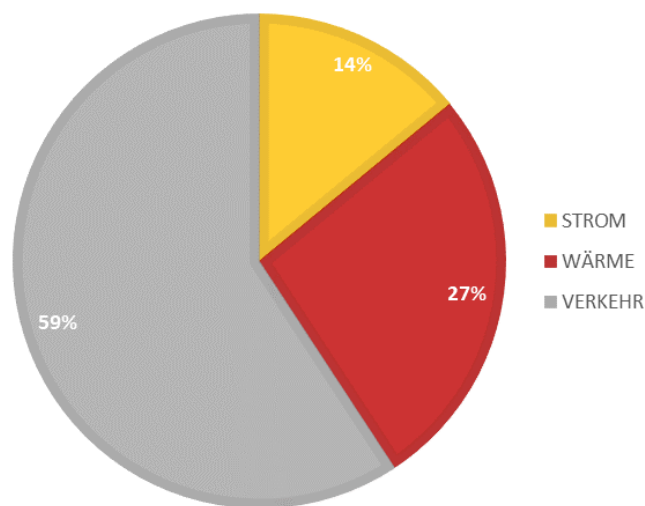


Abbildung 4-3: Prozentuale Aufteilung des Endenergieverbrauchs in der VG Asbach im Jahr 1990

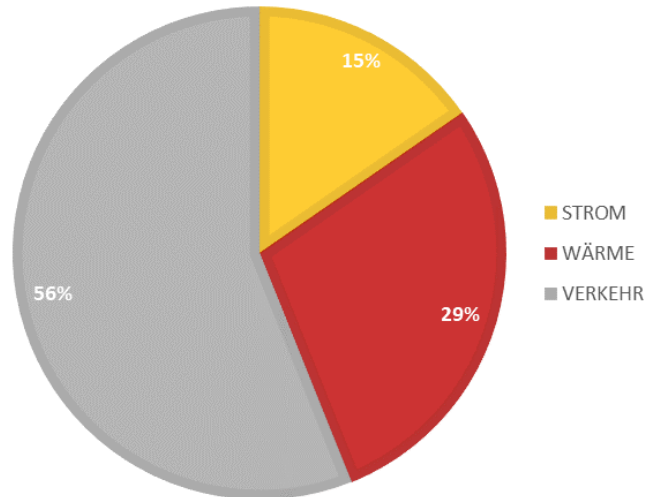


Abbildung 4-4: Prozentuale Aufteilung des Endenergieverbrauchs in der VG Asbach im Jahr 2018

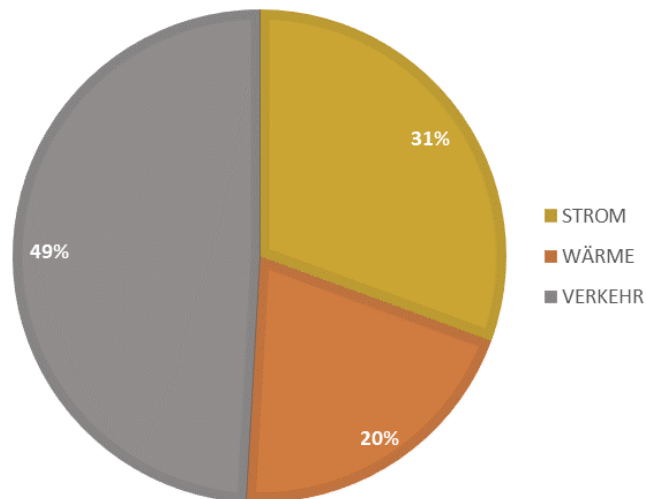


Abbildung 4-5: Prozentuale Aufteilung der Treibhausgasemissionen in der VG Asbach im Jahr 1990

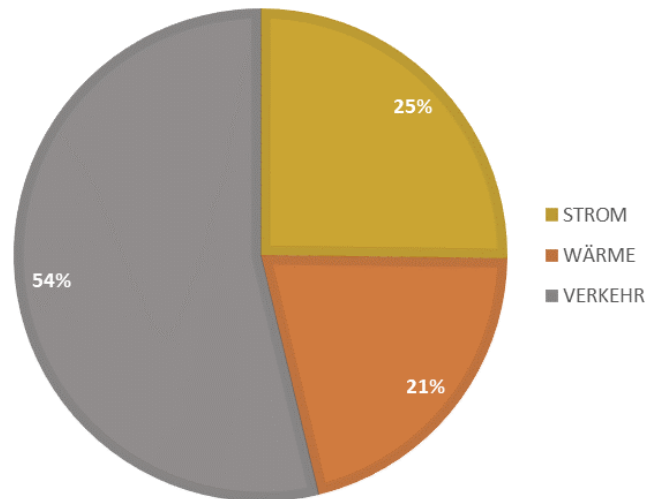


Abbildung 4-6: Prozentuale Aufteilung des Endenergieverbrauchs in der VG Asbach im Jahr 2018



5 Definition von Potenzialen und Szenarien

Im Folgenden werden, soweit darstellbar, für jeden Sektor technische und wirtschaftliche Einsparpotenziale ermittelt. Dieser Potenzialwert gibt das grundsätzlich in der Region verfügbare Potenzial wider, ohne finanzielle, politische oder sonstige Einschränkungen. Danach werden in jedem Sektor (private Haushalte, kommunale Einrichtungen, Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD), Industrie sowie Verkehr) Szenarien erstellt, die mittelfristige Entwicklungspfade des Wärme- und Stromverbrauchs und in der Mobilität bis 2030 aufzeigen. Für jedes Handlungsfeld werden weniger („Trend“) und mehr („Klimaschutzszenario“) anspruchsvolle Entwicklungspfade dargestellt. Die Szenarien zeigen auf, inwieweit das errechnete theoretische Potenzial unter verschiedenen Entwicklungspfaden ausgeschöpft werden kann.

Die Szenarien werden anhand von regionalen Daten (Gebäudestatistik, branchenspezifische Daten beim Gewerbe etc.) sowie hinterlegten und teilweise auf regionale Gegebenheiten angepasste Annahmen im Klimaschutz-Planer entwickelt.

Für die Trendszenarien wird im Klimaschutz-Planer ein dort sogenanntes „Kommunal-Szenario“ unter Annahme des bundesweiten „Business as usual“-Strommixes (0,330 t CO₂e/MWh) erarbeitet. Für die Klimaschutzszenarien wird im Klimaschutz-Planer ein dort ebenfalls genanntes „Klimaschutz-Szenario“ unter Annahme eines ambitionierten Strommixes (0,037 t CO₂e/MWh) erarbeitet.

Den Entwicklungspfaden werden je nach Datenlage die wirtschaftlichen und technischen Potenziale gegenübergestellt. Die Potenziale werden über den Zeithorizont statisch dargestellt (Basisjahr 2018), da mittel- und insbesondere langfristige Projektionen mit verschiedenen Wahrscheinlichkeiten (energiepolitische, umweltpolitische, technische Entwicklungen, Wirtschaftsentwicklung, etc.) behaftet sind. Zur detaillierteren Betrachtung der Potenziale werden die Entwicklungspfade anhand der vier Bereiche Verbrauchsminderung, Erneuerbare Energien, KWK und Verkehr abschließend tabellarisch aufgeschlüsselt.

In den folgenden Kapiteln werden die Vorgehensweisen sowie wichtige hinterlegte Annahmen für die Erstellung der Potenziale und Szenarien in den einzelnen Sektoren und Handlungsfeldern geschildert. Die Darstellung der Gesamtergebnisse erfolgt separat in Kapitel 9.



6 Potenzielle Energieeinsparung und Energieeffizienz

Für die Umsetzung des kommunalen Klimaschutzkonzepts spielen Einsparpotenziale eine bedeutende Rolle. Eine Vollversorgung aus erneuerbaren Energien (ergänzt um KWK und weitere Effizienztechnologien) setzt einen vergleichsweise hohen Flächenbedarf voraus, der mit Eingriffen in Naturhaushalt und Landschaft verbunden ist.

Besonders wichtig für die Energieversorgung der Zukunft ist es daher, den Energiebedarf deutlich zu verringern, um einen natur-, menschen- und landschaftsverträglichen Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien gewährleisten zu können.

6.1 Einsparpotenzial Wärme Private Haushalte

6.1.1 Methodik

Die Potenzialanalyse zur Energie- und CO₂e-Einsparung des Wohngebäudebestands des Untersuchungsgebiets erfolgt auf der Basis der Ergebnisse aus der Energie- und CO₂e-Bilanz. Für die Berechnung des Einsparpotenzials wurde die Wohngebäudestatistik des statistischen Bundesamtes für das Untersuchungsgebiet ausgewertet (Statistisches Bundesamt, 2011). Nach dieser Gebäudestatistik ist bekannt, wie viele Gebäude es in der VG Asbach mit einer, zwei oder mehreren Wohneinheiten gibt und wie groß jeweils die Wohnfläche (in m²) ist. Des Weiteren gibt die Gebäudestatistik an, wie viele Gebäude bzw. wie viel Wohnfläche in verschiedenen Baualtersklassen, konkret vor 1950, 1951 bis 1969, 1970-1989 und nach 1990 errichtet wurden. Jeder Gebäudetyp einer Baualtersklasse hat typische Wärmebedarfswerte und einen typischen Aufbau der verschiedenen wärmeübertragenden Flächen wie Wände, Decken, oder Fensterflächen.

Die Potenziale der privaten Haushalte sind u.a. von der Bevölkerungsentwicklung bis zum Zieljahr abhängig. Für die VG Asbach wurde in Anlehnung an (Klima-Bündnis, 2022) eine demographische Entwicklung von +8 % bis 2030 angenommen sowie eine Wohnflächenänderung pro Person von +10 % bis 2030. Seit Jahren ist ein stetiger Zuzug in die VG zu verzeichnen, was u.a. an der Nähe zur Landesgrenze zu Nordrhein-Westfalen liegt. Aufgrund diverser Standortvorteile, z.B. günstigere Baugrundstücke, wird sich dieser Trend vermutlich auch in den nächsten Jahren fortführen. Weiterhin wurde eine jährliche Abrissrate von 0,2 % definiert.

6.1.2 Szenarien Wärme Private Haushalte

In Verbindung mit der Potenzialanalyse wird die Energieeinsparung der privaten Haushalte im Untersuchungsgebiet bis 2030 in Szenarien aufgezeigt. Gemäß der Energiebilanz beträgt der Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der privaten Haushalte im Untersuchungsgebiet rund 209.200 MWh/a. Dies stellt die Ausgangssituation für die Szenarienbetrachtung dar.

Für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs Wärme wird in den Szenarien die Sanierungsrate berücksichtigt. Diese gibt an, wie viel Prozent der betrachteten Gebäudefläche pro Jahr vollsaniert werden, darin sind Teilsanierungen als entsprechende Vollsanierungsäquivalente berücksichtigt. So werden z. B. bei 1.000 m² Gebäudefläche und einer Sanierungsrate von 1 % pro



Jahr 10 m² saniert. Es werden zwei Szenarien unterschieden. Mit ca. 1 % in den Trendszenarien ist die aktuelle Sanierungsrate im bundesdeutschen Durchschnitt dargestellt, eine Sanierungsrate von 2,7 % wird als maximales Potenzial angenommen. Dies entspricht einer sehr ambitionierten Rate, welche daher auch im Klimaschutzszenario angenommen wird.

Weiterhin wird der mittlere Heizwärmebedarf festgelegt. Für Neubauten beträgt dieser im Trendszenario 45 kWh/(m²*a), im Klimaschutzszenario 15 kWh/(m²*a). Für sanierte Altbauten werden im Trendszenario 85 kWh/(m²*a) definiert, im Klimaschutzszenario 60 kWh/(m²*a). Für den spezifischen Warmwasserbedarf pro Person wird in sämtlichen Szenarien 2 kWh/Person/Tag nach Vorgaben des (Klima-Bündnis, 2022) definiert.

6.2 Einsparpotenzial Strom Private Haushalte

Rund 42.700 MWh_{el}/a Strom werden jährlich in den Privathaushalten im Untersuchungsgebiet verbraucht. Das sind rund 28 % des gesamten Stromverbrauchs im Untersuchungsgebiet. Einsparpotenziale beim Stromverbrauch in privaten Haushalten ergeben sich insbesondere bei Reduzierung des Stand-by-Verbrauchs, bei Haushaltsgeräten, Heizungspumpen und bei der Beleuchtung. Das Einsparpotenzial bei Haushaltsgeräten ist im Untersuchungsgebiet nicht zu quantifizieren, da diese insbesondere vom individuellen Nutzerverhalten geprägt sind. Für den Energieträger Strom sind demnach in Haushalten Einsparungen bereits durch ein Umdenken im Verhalten der Menschen in Verbindung mit gering investiven Maßnahmen (z. B. Aufhebung des Stand-by-Betriebes durch abschaltbare Steckerleisten), durch Effizienzsteigerung bei Haushaltsgeräten, Erneuerung von Heizungs- und Zirkulationspumpen sowie effizientere Beleuchtung möglich.

Den technologischen Effizienzgewinnen stehen neue stromverbrauchende Anwendungen entgegen (u. a. EDV, Elektroautos, Wärmepumpen).

Derzeit bestehen teils noch Hemmnisse, die die Ausschöpfung der Potenziale von Effizienzmaßnahmen beim Stromverbrauch, die eigentlich wirtschaftlich sind, verhindern:

- Informationsdefizite beim Kauf, Einsatz und Kennzeichnung energiesparender Geräte
- Reale Stromverbräuche sind Verbrauchern nicht genügend präsent (jährliche Stromabrechnung), Abhilfe durch zeitnahe Verbrauchsabrechnung wäre denkbar, aber entsprechend zeitaufwendig
- Maßnahmen (Stand-by-Verbrauch, Effizienzklassen, etc.) sind i. d. R. bekannt, jedoch Motivation zur Umsetzung gering, Energieeffizienz als Kaufkriterium tritt hinter Preis und Ausstattung zurück.

Um die Hemmnisse abzubauen, bedarf es umfassender und zielgruppenspezifischer Informationen darüber, wie durch das eigene Verhalten der Stromverbrauch gesenkt werden kann. Darüber hinaus müssen Einzelhandel und Handwerker ihre entscheidende Funktion und Verantwortung als Multiplikator, Berater und Umsetzer von Einsparmaßnahmen erkennen und nutzen. Ihr Fachwissen regelmäßig zu aktualisieren und in Verkaufsgesprächen offensiv zugunsten Energieeinsparungen einzubringen, sollte selbstverständlich werden.



Hinsichtlich des Stromverbrauchs ist nach Vorgabewerten des Klima-Bündnisses (Klima-Bündnis, 2022) eine jährliche Verbrauchsänderung von -1 % in die Potenzialermittlung eingeflossen (Netzbezug). Dies bewirkt eine Reduktion von insgesamt ca. 30 % bis zum Jahr 2050.

6.2.1 Szenarien Strom Private Haushalte

Als Basis für die Szenarienentwicklung dienen die Stromverbrauchswerte aus dem Bilanzjahr und die ermittelten technischen Potenziale.

In dem Klimaschutzszenario wird sich hinsichtlich der Stromverbrauchsreduzierung dem aktuellen theoretischen Potenzial von 1 % pro Jahr angenähert und eine jährliche Stromverbrauchsänderung von 0,9 % pro Person angesetzt (Klima-Bündnis, 2022). Für die Trendszenarien wird angenommen, dass ungeachtet aller Effizienzmaßnahmen der Strombedarf steigen wird. Dies ist durch oben genannte Aspekte, beispielsweise neue stromverbrauchende Anwendungen (u. a. EDV, Elektromobilität und Wärmepumpen), zu begründen. Dementsprechend wird dort eine Stromverbrauchssteigerung von ca. 0,5 % pro Jahr und pro Person angesetzt (Netzbezug).

Hintergründe: Die Zunahme des Stromverbrauchs der privaten Haushalte im Trendszenario beruht auf bisherigen Entwicklungen der VG Asbach. Die Daten der Energieagentur (siehe Energieatlas) geben seit 2011 eine Abnahme des Stromverbrauchs wider. Dementgegen steht, dass derzeit die Zubauraten von Wärmepumpen zunehmen. Zuletzt war zwischen 2019 und 2020 eine Zunahme des Stromverbrauchs von +0,5 % zu verzeichnen, welche weiter bis 2030 angenommen wurden. Es ist zudem zu beachten, dass analog zur BSKO-Bilanz im Klimaschutz-Planer nur der Netzstrombezug kalkuliert wird. Durch den parallel deutlich steigenden PV-Ausbau steigt auch der EE-Eigenverbrauch deutlich an. Der PV-Eigenverbrauch taucht zahlenmäßig nicht auf und mindert so den Netzbezug. Im Umkehrschluss heißt das, dass der Stromverbrauch in der Realität deutlich mehr ansteigt, als der Netzbezug der hier (wie im Energieatlas, im Klimaschutzplaner, ...) fälschlicherweise als „Stromverbrauch“ bezeichnet wird.

Die Entwicklung des Strombezugs der privaten Haushalte im Klimaschutz-Szenario sowie den maximalen Potenzialwerten beruht auf Vorgabewerten des Klima-Bündnisses, welche im Klimaschutz-Planer nicht geändert werden konnten. Der Grund ist, dass diese Szenarien per Definition auf die Erreichung der übergeordneten Zielsetzungen ausgelegt sind. Auch hier wird parallel der PV-Eigenverbrauch deutlich ansteigen.

6.3 Einsparpotenzial Wärme Kommunale Liegenschaften

Die Potenzialanalyse zur Energieeinsparung der kommunalen Liegenschaften erfolgt auf Basis der Ergebnisse aus der Energiebilanz. Der Jahresendenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der von der Verbandsgemeinde ausgewählten kommunalen Liegenschaften beträgt in Summe ca. 3.880 MWh/a. Da einige Liegenschaften (z.T. bedingt durch seltene Nutzung) bereits heute einen Energieverbrauch zur Wärme- und/oder Stromversorgung aufweisen, der unterhalb der herangezogenen Vergleichskennwerte liegt, kann für diese Liegenschaften aktuell kein Einsparpotenzial ausgewiesen werden. Um in der Summe aller Gebäude den heutigen individuellen



Kennwert zum spezifischen Endenergieverbrauch für bestehende Nichtwohngebäude gemäß (BMWi, BMI, 2021) zu erreichen, ist eine Reduzierung von ca. 25 % erforderlich. Zu betonen ist dabei, dass die Kennwerte die durchschnittlichen Energieverbräuche von Bestandsgebäuden widerspiegeln und daher keinesfalls als Zielwert zu interpretieren sind.

In diese ergänzende Potenzialermittlung sind nur Liegenschaften eingeflossen, dessen Grundfläche zum Zeitpunkt der Berechnung vorlag, sodass der flächenspezifische Kennwert verglichen werden konnte. Konkret handelt es sich um folgende Liegenschaften:

Ausegnungshalle Buchholz	Grundschule Jungeroth
Ausegnungshalle Windhagen	Grundschule Limbach (ohne BGS Container)
Bauhof OG Asbach	Grundschule Neustadt
Bauhof VG Asbach	Grundschule, Sporthalle und Bürgerhaus Windhagen
Bürgerhaus Asbach	Haus der Vereine Buchholz
Bürgerhaus Griesenbach	Heimathaus
Bürgerhaus Kölsch-Büllesbach	Job-Center
Bürgerhaus Rahms	Jugendtreff + Außenstelle Rathaus
Bürgerhaus Seifen	Kath. Kindergartenstätte Windhagen
Ev. Kindertagesstätte	Kath. Kita Neustadt/Wied
Ev. Kindertagesstätte Neustadt /Wied	Kita Fernthal
Feuerwehrgerätehaus Altenhofen	Kom. Kita Leuchtturm (Container)
Feuerwehrgerätehaus Asbach	Kom. Kita Löwenzahn
Feuerwehrgerätehaus Buchholz	Komunaler Kindergarten Windhagen
Feuerwehrgerätehaus Kölsch-Büllesbach	Rathaus Asbach
Feuerwehrgerätehaus Neustadt/Wied	Schulschwimmbad / Turnhalle
Feuerwehrgerätehaus Windhagen	Sportanlage Asbach mit Gebäuden
Forum Windhagen	Sportanlage Fernthal mit Gebäuden
FWH + Bürgerhaus Fernthal	Sportanlage Neustadt mit Gebäuden
Gemeindebüro (alt)	Sporthalle (3-Feld-Halle)
Grillhütte Berschau	Sporthalle Buchholz
Grillhütte Strauscheid	Sporthalle und Bürgerhaus Neustadt
Grundschule Asbach	Wiedparkhalle Neustadt /Wied
Grundschule Buchholz	ZSP OG Asbach

Liegenschaften, für die keine Grundfläche vorlag, fließen dennoch mit ihren Energieverbräuchen, sofern vorhanden und bekannt, in die Bilanzierung und die übergeordnete Potenzialanalyse mittels Klimaschutz-Planer ein. Die obig genannten Liegenschaften werden dabei um folgende ergänzt:



Alter Bahnhof Asbach	Gemeinderaum Etscheid/Saal
Backhaus Windhagen	Grillhütte Etscheid
Bauhof Lager Wiedmühle	Grillhütte Kölsch-Büllesbach
Bauhof OG Neustadt/Wied	Grundschule Limbach - BGS Container
Bauhof OG Buchholz	Heimatmuseum Neustadt /Wied
Bauhof OG Windhagen	Jugendtreff Mückensee
Bürgerbegegnungsstätte Strauscheid	Kläranlage Oberhoppen
Bürgerhaus Windhagen	Lehrerdienstwohnung "Koch"
Container Nachtsheim	Marktgrill Asbach
Dorfgem.- Raum Wahl	Marktverteiler Asbach
Dorfgem.-Haus Stockhausen	Marktverteiler Neustadt
ehem. Hausmeisterdienstwohnung	Marktverteiler & Springbrunnen
ehemalige Schule Windhagen	Sportanlage Buchholz mit Gebäuden
Ehrensteiner Armenstiftung Wohnanlage	Sportanlage Kölsch-Büllesbach
Feuerwehrgerätehaus Etscheid (alt)	Sportanlage Windhagen mit Gebäuden
Feuerwehrgerätehaus Strauscheid (alt)	St. Margarita Platz Neustadt
Friedhofskapelle Neustadt	VG-Werk
Gemeindebücherei Neustadt/Wied	

Aufgrund der teilweise hohen Einsparpotenziale wird im Klimaschutz-Planer eine maximale jährliche Änderung im Heizwärmeverbrauch von -5 % sowie -1 % in der jährlichen Warmwasserverbrauchsänderung angelegt.

Mit Hilfe der Potenzialanalyse wird die Energieeinsparung der kommunalen Gebäude in der VG Asbach bis zum Jahr 2030 in Szenarien aufgezeigt. Für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs werden die Bereiche Wärme, Strom und Warmwasser betrachtet.

6.3.1 Szenarien Wärme kommunale Einrichtungen

Es werden zwei Szenarien unterschieden. Mit ca. 1 % in den Trendszenarien ist die aktuelle Sanierungsrate im bundesdeutschen Durchschnitt dargestellt, eine Sanierungsrate von 2,7 % wird als maximales Potenzial angenommen. Dies entspricht einer sehr ambitionierten Rate, welche daher auch im Klimaschutzszenario angenommen wird. In allen Szenarien ist eine jährliche Abrissrate von 0,2 % definiert.

Hinsichtlich der konkreten Heizwärmeverbrauchsänderung wird in den Trendszenarien für die kommunalen Einrichtungen -0,75 %/a angesetzt. In den ambitionierteren Klimaschutzszenarien wird dieser Wert auf -3,7 %/a durch das (Klima-Bündnis, 2022) gesetzt. Die Warmwasserverbrauchsänderung wird in den Trendszenarien als unverändert gegenüber dem Basisjahr angenommen. In den Klimaschutzszenarien wurde eine Reduzierung von 0,6 %/a gesetzt.



6.4 Einsparpotenziale Strom kommunale Liegenschaften

Die Potenzialanalyse zur Stromeinsparung in den von der Verbandsgemeinde Asbach ausgewählten kommunalen Gebäuden erfolgt auf Basis der Ergebnisse aus der Energiebilanz. Einzelne Gebäude unterschreiten schon heute den flächenspezifischen Verbrauch nach den Vergleichskennwerten des (BMW, BMI, 2021). Dies ist in der Regel der Fall, wenn das Gebäude nur sporadisch oder an vereinzelt Tagen oder Tageszeiten genutzt wird. Nutzungsbedingt ist der Stromverbrauch also geringer als der Vergleichskennwert. Hier liegt das theoretische Einsparpotenzial bei heutiger Nutzung rein rechnerisch bei Null.

Der Stromverbrauch des näher betrachteten kommunalen Gebäudebestandes in Trägerschaft der VG und Ortsgemeinden beträgt im Untersuchungsgebiet ca. 1.150 MWh_{el}/a. Saniert man die Gebäude den Vergleichskennwerten nach (BMW, BMI, 2021) entsprechend, dann verringert sich der Jahresstromverbrauch um ca. 13 %. Auch hier ist zu betonen, dass die Kennwerte die durchschnittlichen Energieverbräuche von Bestandsgebäuden widerspiegeln und daher keinesfalls als Zielwert zu interpretieren sind. In diese ergänzende Potenzialermittlung sind nur Liegenschaften eingeflossen, dessen Grundfläche zum Zeitpunkt der Berechnung vorlag, sodass der flächenspezifische Kennwert verglichen werden konnte. Eine Liste der betrachteten Liegenschaften ist dem vorhergehenden Kapitel 6.3 zu entnehmen.

In die übergeordnete Potenzialermittlung mittels Klimaschutz-Planer sind die bekannten Stromverbräuche sämtlicher Liegenschaften eingeflossen. Auch im Sektor Strom wird ein höheres Potenzial als in den privaten Haushalten gesehen, hier liegt die jährlich theoretisch mögliche Änderung bei -2 %.

6.4.1 Szenarien Strom kommunale Einrichtungen

Die mögliche Entwicklung des Stromverbrauchs wird für mehrere Szenarien dargestellt. Das Trendszenario geht von keiner Änderung des jährlichen Stromverbrauchs aus, da sich Einsparungen, Energieeffizienz und Mehraufwendungen z. B. durch neue Verbrauchsgeräte annähernd ausgleichen. In den Klimaschutzszenarien wird eine jährliche Stromverbrauchsreduzierung von 0,7 % nach (Klima-Bündnis, 2022) vorgegeben.

6.5 Einsparpotenzial Wärme Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie

6.5.1 Methodik

Nachstehend werden die technischen und wirtschaftlichen Einsparpotenziale aufgrund ähnlicher Strukturen für die Sektoren Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) und Industrie für die Gebäudewärme und -kälteversorgung im Untersuchungsgebiet dargestellt.

Grundlage der Berechnungen bilden die in der Bilanzierung ermittelten Endenergieverbräuche. Der Endenergieverbrauch im Wärmebereich liegt bei rund 31.300 MWh/a (GHD) bzw. 26.900 MWh/a (Industrie). Für die Ermittlung der Einsparpotenziale in den Sektoren Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie werden die Bereiche Strom, Wärme und Warmwasser betrachtet.



Der Potenzialbegriff kann als technisches und wirtschaftliches Potenzial verwendet und in Anlehnung an die Studie des Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI, 2003) definiert werden.

Das **technische Potenzial** beziffert die Einsparung von Energie, die durch die aktuell effizienteste auf dem Markt erhältliche oder bald erhältliche Technologie zu erreichen ist. Eine Betrachtung der Wirtschaftlichkeit sowie mögliche Re-Investitionszyklen wie Wartung oder Reparatur werden hierbei nicht berücksichtigt. Bei Gebäuden wäre dies z. B. eine Sanierung aller Gebäude unter Berücksichtigung technischer Restriktionen auf den neusten Stand der Technik.

Das **wirtschaftliche Potenzial** repräsentiert das Potenzial das sich innerhalb des zu betrachtenden Zeitraumes ergibt, wenn bei allen Ersatz-, Erweiterungs- und Neuinvestitionen die Technologien mit der höchsten Energieeffizienz eingesetzt werden sowie bei gegebenen Energiepreisen kosteneffektiv sind, also eine Amortisation der Investition unter Berücksichtigung eines definierten Zinssatzes innerhalb einer definierten Lebensdauer. Organisatorische Maßnahmen wie Nutzerverhalten und regelmäßige Wartung finden ebenfalls Berücksichtigung. Bei der Gebäudedämmung würde dies z. B. bedeuten, dass relativ neue Gebäude nicht saniert werden, da der Gewinn, welcher aus der Energieeinsparung resultiert, auf Dauer die Investitionskosten der Maßnamenumsetzung nicht ausreichend decken würde.

Einsparpotenziale, die in der Wärme- und Kälteversorgung der gewerblichen Gebäude erreicht werden können, setzen sich aus verschiedenen Maßnahmen zusammen und sind der nachstehenden Tabelle 6-1 zu entnehmen.

Tabelle 6-1 Einsparpotenziale Raumwärme bei entsprechenden Maßnahmen nach (Fraunhofer ISI, 2003)

Anlage	Maßnahme	Technisches Potenzial	Wirtschaftliches Potenzial
Wärmeerzeuger	Ersatz durch Brennwertkessel	12,5 %	6 %
Gebäudehülle	Besserer Wärmedämmstandard	46 %	14 %
Lüftungs- und Klimatisierungsanlagen	Kombinierte Maßnahmen	40 - 60 %	30 %

Je nach Wirtschaftszweig liegt ausgehend vom gesamten Endenergieverbrauch zur Wärme- und Kälteversorgung ein unterschiedlich hoher Anteil für die Raumheizung und Klimakälte vor. Eine Branche, die einen hohen Raumwärmeanteil aufweist, hat somit auch ein größeres Einsparpotenzial.

Im Klimaschutz-Planer wird lediglich das technische Einsparpotenzial ausgegeben. Das wirtschaftliche Einsparpotenzial wird definitionsgemäß darunter liegen. Die konkrete Umsetzung von Einsparmaßnahmen sowie deren Wirtschaftlichkeit sind im individuellen Einzelfall zu prüfen.



6.5.1 Szenarien Wärme Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie

Es werden zwei Szenarien unterschieden. Mit ca. 1 % in den Trendszenarien ist die aktuelle Sanierungsrate im bundesdeutschen Durchschnitt dargestellt, eine Sanierungsrate von 2,7 % wird als maximales Potenzial angenommen. Dies entspricht einer sehr ambitionierten Rate, welche daher auch im Klimaschutzszenario angenommen wird. In allen Szenarien ist eine jährliche Abrissrate von 0,2 % definiert.

Hinsichtlich der konkreten Heizwärmeverbrauchsänderung wird in den Trendszenarien -2 %/a (GHD) bzw. -0,75 %/a (IND) angesetzt. In den ambitionierteren Klimaschutzszenarien wird dieser Wert auf -3,5 %/a (GHD) bzw. -1,5 %/a (Industrie) durch das (Klima-Bündnis, 2022) gesetzt. Die Warmwasserverbrauchsänderung wird in den Trendszenarien für den Sektor Industrie mit +1 %/a definiert. In den Klimaschutzszenarien ist dem Sektor Industrie eine Zunahme von +0,3 %/a zugeschrieben worden.

Die Prozesswärmeverbrauchsänderung wurde im Sektor GHD mit +1,3 %/a (Trend) bzw. +0,1 %/a (Klimaschutz) nach dem (Klima-Bündnis, 2022) festgelegt. Im Sektor Industrie beträgt die jährliche Änderung 0 % (Trend) bzw. -1,1 % (Klimaschutz).

6.6 Einsparpotenzial Strom Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie

Die Einsparpotenziale in den Stromanwendungen beschränken sich auf die technische Gebäudeausrüstung (mechanische Lüftung und Beleuchtung) sowie Querschnittstechnologien (elektrische Antriebe, Pumpen und Druckluftanlagen), die nur eine geringe Abhängigkeit von den Produktionsprozessen aufweisen. Der Grund hierfür liegt in der Inhomogenität der Prozessarten innerhalb des Gewerbes und der Industrie, sodass nur in einer individuellen Betrachtung der Gewerbe- und Industriestätten das Einsparpotenzial beziffert werden kann. Außerdem ist von kommunaler Seite keine wesentliche Einflussnahme zur Minderung des Endenergieverbrauchs und der Emissionen durch die Produktionen möglich.

Im Folgenden werden die möglichen technischen Einsparpotenziale im Stromverbrauch des GHD- und Industrie-Sektors im Untersuchungsgebiet ermittelt. Grundlage der Berechnungen bilden die in der Bilanzierung ermittelten Endenergieverbräuche. Der Endenergieverbrauch im Strombereich liegt bei rund 19.100 MWh/a (GHD) bzw. 80.300 MWh/a (Industrie).

6.6.1 Szenarien Strom Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie

Die möglichen Einsparungen des Stromverbrauchs im GHD- und Industrie-Sektor in der VG Asbach belaufen sich im Trendszenario auf 0 %/a und im Klimaschutzszenario auf etwa -0,7 %/a. Bis zum Jahr 2030 wird auch in den ambitionierten Entwicklungspfaden weder das heutige wirtschaftliche noch das heutige technisch mögliche Einsparpotenzial erreicht.



6.7 Einsparpotenziale Straßenbeleuchtung

Rund ein Drittel der Straßenbeleuchtung in Deutschland ist 20 Jahre alt und älter. Die nicht mehr dem heutigen Stand entsprechende Technik verursacht hohe Energiekosten und ist wartungsanfällig. Nach einer Untersuchung der Prognos AG (Prognos, 2007) über die Potenziale zur Einsparung zur Energieeffizienz in Kommunen werden 36 % des kommunalen Stromverbrauchs für die Straßenbeleuchtung benötigt. In der VG Asbach beläuft sich der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung auf ca. 1.477.600 kWh_{el}/a (Bilanzjahr 2018). Der Anteil am Stromverbrauch im Sektor kommunaler Einrichtungen liegt bei ca. 54 %. Die Syna beliefert derzeit die Ortsgemeinden in der VG Asbach zu etwa 2/3 mit Strom, die übrigen 1/3 stammen vom Westnetz. Für die Untersuchung wird der Bestand der Straßenbeleuchtung beschrieben sowie das Energie- und CO_{2e}-Einsparpotenzial für die VG Asbach bilanziert.

6.7.1 Leuchtmittelbestand in der Verbandsgemeinde Asbach

Durch die üblicherweise lange Einsatzdauer von Straßenbeleuchtungsanlagen basieren viele der heute noch eingesetzten Leuchten auf bis zu 40 Jahre alter Technik. Ein überwiegender Anteil der Straßenbeleuchtungsanlagen in Deutschland basiert noch auf der Quecksilberdampf- und der Natriumdampf-Hochdrucklampe. Darüber hinaus ist eine gewisse Verbreitung von Leuchtstoffleuchten in der Straßenbeleuchtung erkennbar. Bedingt durch die Eigenschaften der Leuchtstofflampe (Rückgang Lichtstrom bei geringen Außentemperaturen, Betriebsoptimum bei T 8-Leuchten 25 °C) ist ihr Einsatz in der Außenbeleuchtung dauerhaft nicht empfehlenswert. In der nachfolgenden Tabelle ist ein Überblick über den Verbreitungsgrad der eingesetzten Lampentechnologien in der Straßenbeleuchtung in Deutschland aufgeführt.

Tabelle 6-2 Verbreitung der Lampentechnologie in der Straßenbeleuchtung in Deutschland, (DStGB, 2009)

Lampentechnologie	Anteil [%]
Natriumdampf-Hochdruckentladungslampen	38 %
Quecksilberdampf-Hochdruckentladungslampen	34 %
Leuchtstofflampen in länglicher Form	9 %
Kompaktleuchtstofflampen	9 %
Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampen	7 %
LED	2 %

Daten zur Straßenbeleuchtungsanlage, wie z. B. Alter der Leuchten, Leuchtentyp, wurden von der Gemeindeverwaltung zur Verfügung gestellt und ungeprüft übernommen. Daten zum Stromverbrauch aus dem Jahr 2018 wurden ebenfalls durch den Datenservice der Energieagentur RLP zur Verfügung gestellt.

Erläuterung der Begrifflichkeiten:

Leuchte: Die Leuchte ist die ganze Einheit, d. h. eine Vorrichtung um das Leuchtmittel aufzunehmen (Mast bzw. Strom, Verteilnetz der Straßenbeleuchtung fällt hier nicht runter).



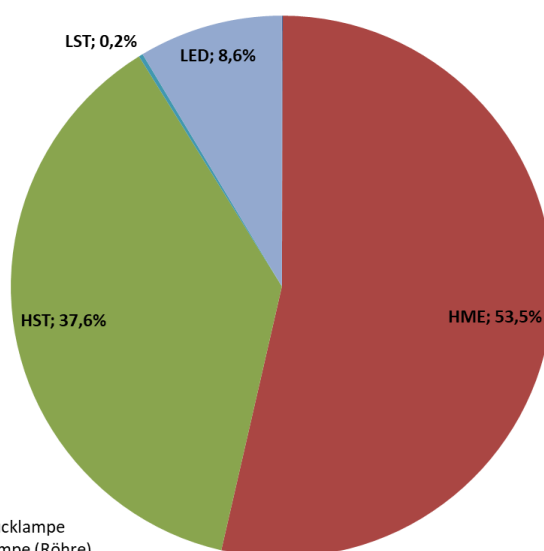
Leuchtmittel: Umgangssprachlich auch Lampe genannt. Hierbei handelt es sich um die metallische Fassung, die die elektrische und mechanische Verbindung zur Leuchte herstellt. Unter Leuchtmittel fallen Quecksilberdampflampen, Natriumdampflampen, Leuchtstofflampen, LED etc.

In der VG Asbach beläuft sich der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung auf rund 1.477.600 kWh_{el}/a (Bilanzjahr 2018). Die dadurch verursachten Emissionen belaufen sich auf rund 810 t CO₂e/a.

Tabelle 6-3 und Abbildung 6-1 Leuchtmittelverteilung der Straßenbeleuchtung in der VG Asbach geben einen Überblick über den Bestand der Straßenbeleuchtung in der VG Asbach.

Tabelle 6-3 Leuchtmittelverteilung in der VG Asbach

Lampentechnologie Bestand VG Asbach	Kurzbezeichnung	Anzahl Lampen
LED	LED	523
Hochdruck-Entladungslampe (Natriumdampf)	HST	2.286
Hochdruck-Entladungslampe (Quecksilberdampf)	HME	3.258
Hochdruck-Entladungslampe (Halogen-Metaldampf)	HIT	3
Natriumdampf-Niederdrucklampe	LST	15
Summe		6.085



HME = Quecksilberdampf-Hochdrucklampe
HST = Natriumdampf-Hochdrucklampe (Röhre)
LST = Natriumdampf-Niederdrucklampe
LED = lichtemittierende Diode

Abbildung 6-1 Leuchtmittelverteilung der Straßenbeleuchtung in der VG Asbach



6.7.2 Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED

In der VG Asbach haben alle vier Ortsgemeinden einen Fachplaner beauftragt, welcher in allen Gemeinderäten ein Konzept zur kompletten Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED inkl. adaptiver Steuerung vorgestellt hat. Die Räte haben dieses beschlossen, sodass gemeinsam mit dem GStB-RLP eine Lösung erarbeitet wird, bei der keine Beitragspflicht für die Bürger:innen entsteht. Weiterhin befinden sich die Laternenmasten in einwandfreiem Zustand, sodass überwiegend ein reiner Austausch der Leuchtenköpfe notwendig sein wird. Parallel werden derzeit Förderanträge beim Land und Bund gestellt (Stand: September 2023).

Die vom Fachplaner ermittelten jährlichen Stromeinsparungen aller Leuchtsysteme der vier Ortsgemeinden beträgt 1.430.123 kWh/a. Dies entspricht einer durchschnittlichen Stromeinsparung von 86,7 % gegenüber der vom Fachplaner erhobenen aktuellen Zahlen des Stromverbrauchs. Über eine Betriebszeit von 20 Jahren könnten dadurch 12.470 t CO_{2e} eingespart werden. Aufgrund der hohen Einsparungen wurde eine kurze durchschnittliche Amortisationszeit von 5 Jahren ermittelt.

Über die Kommunalrichtlinie des Bundesumweltministeriums ist es seit dem 01.01.2022 möglich, investive Klimaschutzmaßnahmen, darunter die Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtung, fördern zu lassen. Förderfähig sind dabei die Anlagenkomponenten (Leuchtenkopf bestehend aus einem Träger für das Leuchtmittel sowie Leuchtmittel, Reflektor/Optik, Abdeckung und Gehäuse) sowie die Durchführung einer photometrischen Messung. Unterschieden wird zwischen zeit- oder präsenzabhängig geregelten Außen- und Straßenbeleuchtungen sowie adaptiv geregelter Straßenbeleuchtung. Die Förderquoten für ersteres liegen bei 25 % bzw. 40 % (finanzschwache Kommunen) und für die adaptive Regelung bei 40 % bzw. 55 % (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, 2021).

6.8 Wasserversorgung

Die Wasserversorgung sichert eine flächendeckende, sichere, hochwertige und preiswerte Versorgung mit einem Grundnahrungsmittel. Die Kosten der Wasserversorgung werden von allen Bürgern getragen. Zur Bereitstellung des Wassers wird nennenswert elektrische Energie aufgewendet. Im Bereich der Wasserversorgung stellen die Wassergewinnung und -aufbereitung die wesentlichen Energieeinsatzbereiche dar.

Im Klimaschutz-Planer werden Einrichtungen der Wasserversorgung, sofern lokale Daten hierzu vorliegen, den kommunalen Einrichtungen (unter „sonstige kommunale Gebäude und Infrastruktur“) zugeschrieben. Eine separate Auswertung von konkreten Potenzialen ist somit zum aktuellen Zeitpunkt nicht unmittelbar möglich. **Weiterhin erfolgt die Wasserversorgung im Gebiet der VG Asbach durch das Kreiswasserwerk und einige lokale Wasserbeschaffungsverbände. Da dies nicht in die Zuständigkeit der VG Asbach fällt, besteht hier somit auch keine direkte Zugriffsmöglichkeit.**

Zu einer klimafreundlichen Wasserversorgung können prinzipiell nicht nur effiziente und sparsame Technologien beitragen, sondern auch der Einsatz erneuerbarer Energien. Gerade



Hochbehälter oder Wasseraufbereitungsanlagen mit einem ganzjährig hohen Energieverbrauch bieten sich als Standorte für Photovoltaikanlagen an. Der erzeugte Strom kann direkt vor Ort genutzt und Strombezüge aus dem öffentlichen Netz reduziert werden. Somit werden nicht nur Treibhausgasemissionen reduziert, sondern abhängig vom Arbeitspreis auch die Stromkosten verringert.

6.9 Abwasserentsorgung

Kläranlagen und andere Einrichtungen zur kommunalen Abwasserreinigung haben mit durchschnittlich ca. 20 % einen vergleichsweise hohen Anteil am kommunalen Stromverbrauch (Haberker, et al., 2006). Im Bereich der Abwasserentsorgung sind insbesondere die Abwasserreinigung, die biologische Reinigung und die Schlammbehandlung energieintensiv. Eine kontinuierliche Erfassung kann als Grundlage für die Ausformulierung geeigneter Maßnahmen dienen.

Im Klimaschutz-Planer werden Anlagen der Abwassersysteme, sofern Daten hierzu vorliegen, den kommunalen Einrichtungen (unter „sonstige kommunale Gebäude und Infrastruktur“) zugeschrieben. Eine separate Auswertung von konkreten Potenzialen ist somit zum aktuellen Zeitpunkt nicht unmittelbar möglich.

Ein möglicher Baustein hin zu einer klimafreundlichen Abwasserentsorgung/-Behandlung ist der Einsatz erneuerbarer Energien. Als Standorte zur Installation von PV-Anlagen eignen sich Kläranlagen gut. Dachflächen von Betriebsgebäuden oder freie Flächen auf dem Betriebsgelände bieten Platz zur Aufständigung und Montage der Module. Durch eine ganzjährig hohe Grundlast kann der erzeugte Strom nahezu vollständig vor Ort verbraucht werden. Strombezüge aus dem öffentlichen Netz werden dadurch verringert, ebenso wie die damit verbundenen Stromkosten und THG-Emissionen.

6.9.1 Potenziale Abwasserentsorgung

Der VG Asbach liegt eine aktuelle Potenzialstudie für die Kläranlage Oberhoppfen vor. Diese wurde im Jahr 2021 durch die Fischer Teamplan Ingenieurbüro GmbH angefertigt. Dort wurden die Varianten „Erweiterung der Kläranlage mit Beibehaltung aerober Schlammstabilisierung“ und „Umstellung des Reinigungsverfahrens auf anaerobe Schlammstabilisierung“ bezüglich des Energieverbrauchs, der Stromerzeugung über BHKW und der Wirtschaftlichkeit miteinander verglichen.

Die zweite Variante mit der Umstellung des Reinigungsverfahrens stellte sich dabei als wirtschaftlicher heraus, sodass in der Studie eine Empfehlung zur Umsetzung dieser Maßnahme ausgesprochen wurde (Fischer Teamplan Ingenieurbüro GmbH, 2021). Da sich hieraus ebenfalls hohe Potenziale zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz ergeben, wurde diese Maßnahme seitens der VG Asbach für die Integration in den Maßnahmenkatalog des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes ausgewählt. Der zugehörige Steckbrief mit weiteren Informationen ist dem entsprechenden Kapitel zu entnehmen.



7 Potenziale zur Nutzung Erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung

Neben den Energieeinsparungen und der Erhöhung der Energieeffizienz ist die Bereitstellung der unvermeidbaren Energie aus Erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen von besonderer Bedeutung für den Klimaschutz.

7.1 Windenergie

7.1.1 Ist-Situation Windenergie

Die Analyse der Ist-Situation zur Windenergie in der Region bezieht sich auf die für die VG Asbach erhobenen Daten der Energieagentur RLP, welche im Rahmen des Projektes KomBiReK erhoben und in den Klimaschutz-Planer eingetragen wurden. Die Energieagentur RLP beruft sich auf Angaben des Übertragungsnetzbetreibers Amprion. Datengrundlage stellen durch das EEG geförderte Anlagen mit Stromeinspeisung ins öffentliche Netz dar. Alle in diesem Konzept beschriebenen Angaben, Maßnahmen und Potenziale beziehen sich auf diese für die VG Asbach ermittelten Daten.

In der VG Asbach bestehen derzeit, Stand Bilanzjahr 2018, keine Windkraftanlagen mit Stromeinspeisung.

7.1.2 Potenziale und Szenarien Windenergie

Windkraftanlagen im Außenbereich sind nach § 35 Baugesetzbuch als privilegierte Bauvorhaben im Außenbereich zulässig. Eine Steuerung der Errichtung von Windkraftanlagen ist auf kommunaler und regionaler Ebene über die Ausweisung von Vorrangflächen in Bauleit- bzw. Regionalplänen möglich.

Für die Bauleitplanung, den Flächennutzungsplan und Bebauungsplan sind die Gemeinden bzw. Verbandsgemeinde zuständig. Regionalpläne werden von der Regionalplanung erstellt. Vorgaben liefert das von der obersten Planungsbehörde (Ministerien) erstellte Landesentwicklungsprogramm. Das Landesentwicklungsprogramm (LEP IV) beinhaltet die Zielvorgabe auf Landesebene, zwei Prozent der Fläche des Landes Rheinland-Pfalz für die Energienutzung durch Windkraftanlagen bereitzustellen. Die Umsetzung der Teilfortschreibung des LEP IV gibt den Kommunen einen größeren planerischen Spielraum und größere Verantwortung für den Ausbau der Windenergienutzung. Zur planerischen Erschließung der für die Nutzung der Windenergie vorgesehenen Flächen weisen die Regionalpläne Vorrang- und Ausschlussgebiete aus.

Vor Inkrafttreten des regionalen Raumordnungsplans Mittelrhein-Westerwald (verbindlich seit 11. Dezember 2017) fand durch die Regionalplanung in der Region Mittelrhein-Westerwald keine Steuerung der Windenergienutzung in Form von Vorranggebieten statt. Das Erfordernis, solche Gebiete auszuweisen, ergab sich durch die erste Teilfortschreibung des LEP IV im Jahr 2011 (Mittelrhein-Westerwald, Regionaler Raumordnungsplan Mittelrhein-Westerwald, 2021) und der damit verbundenen Anpassungspflicht der regionalen Raumordnungspläne an neue



übergeordnete Ziele und Vorgaben. Aufgrund dessen wurde eine Konzeption zur Steuerung der Windenergie in der Region Mittelrhein-Westerwald erstellt. In die Erstellung des RROP fanden die Ergebnisse dieser Windenergiekonzeption aus dem Jahr 2014 Einzug.

Mit der Ausweisung der Vorranggebiete verfolgt der RROP das Ziel einer Standortsicherung und -vorsorge für die Windenergienutzung auf dafür gut geeigneten Flächen. In den im RROP enthaltenen Ausschlussgebieten ist eine Windenergienutzung nicht vereinbar und daher ausgeschlossen. Der derzeit gültige RROP weist keine ungenutzten Vorranggebiete für die Windenergienutzung für die VG Asbach aus. Ausschlussgebiete sind westlich der Ortsgemeinden Buchholz und südöstlich von Neustadt (Wied) ausgewiesen. In allen übrigen Bereichen, die keine raumordnerische Steuerung der Windenergienutzung vorweisen, kann eine Steuerung über die kommunale Bauleitplanung erfolgen (Mittelrhein-Westerwald, Regionaler Raumordnungsplan Mittelrhein-Westerwald, 2021).

In der VG Asbach lässt sich anhand der Siedlungsstruktur mit ca. 150 Ortschaften und den Mindestabständen zwischen Windenergieanlagen und der Wohnbebauung kein nennenswertes Potenzial ausweisen. In dem Trendszenario wird daher keine zusätzliche Fläche für Windkraftanlagen bereitgestellt. Das Klimaschutzszenario gehen in Anlehnung an die Ziele der Bundesregierung von einem ambitionierten 2 %-Flächenanteil für die Windkraft aus (Klima-Bündnis, 2022). Als Gesamtpotenzial ist ebenfalls ein theoretischer Flächenanteil von 2 % hinterlegt, was jedoch aus obig genannten Gründen praktisch kaum umzusetzen sein wird.

7.2 Solarenergie

In diesem Abschnitt wird das Potenzial für die Nutzung der Solarenergie ermittelt sowie das bereits genutzte und das Ausbaupotenzial dargestellt. Hierfür werden Anlagen zur Stromerzeugung (Photovoltaik) und Anlagen zur Wärmeerzeugung (Solarthermie) betrachtet. Im Bereich der Photovoltaik werden sowohl Dachanlagen als auch Freiflächenanlagen berücksichtigt. Im Bereich der Solarthermie können Freiflächenanlagen eine Rolle bei der Umsetzung von Nahwärmeverbänden spielen. Die Potenziale sind hier jedoch mehr von der Wärmesenke als von der verfügbaren Fläche abhängig, sodass diese hier nicht ausgewiesen werden können.

Insbesondere bei Wohngebäuden entsteht eine Nutzungskonkurrenz, da hier auf den Dächern sowohl Photovoltaik- als auch Solarthermieanlagen installiert werden können. Hierbei sollte jedoch beachtet werden, dass, bezogen auf die Fläche, Solarthermieanlagen ca. 3- bis 4-mal effizienter sind als Photovoltaikanlagen.

7.2.1 Bestandsanlagen Solarthermie

Die Erfassung der bestehenden solarthermischen Anlagen erfolgt durch Auswertung der Datenbank der Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAfA), die das sogenannte Markt-anreizprogramm betreut, ein Förderprogramm für den Einsatz Erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung. Dieses Förderprogramm lief Ende 2020 aus und wurde durch das Teilprogramm für Einzelmaßnahmen (BEG EM) „Heizen mit Erneuerbaren Energien“ ersetzt. Solarthermische



Anlagen, die ohne einen Zuschuss aus diesem Programm errichtet wurden, sind nicht erfasst. Die Anzahl dieser Anlagen ist allerdings als gering einzuschätzen.

In der VG Asbach waren 2018 Solarthermieanlagen mit einer Kollektorfläche von insgesamt 1.921 m² installiert. Es wird angenommen, dass der durchschnittliche nutzbare Solarertrag bei 350 kWh_{th}/(m²a) liegt. Die mit solarthermischen Anlagen in der VG Asbach erzeugte und genutzte Wärmemenge kann somit auf rund 672 MWh_{th}/a geschätzt werden. Das entspricht einem Anteil von etwa 0,25 % am Wärmeverbrauch der VG Asbach.

7.2.2 Potenzialanalyse Solarthermie

Solarthermische Anlagen werden fast ausschließlich auf Wohngebäuden installiert, in Ausnahmefällen auf öffentlichen Gebäuden mit entsprechendem Warmwasserbedarf (Turnhallen, Sporthallen) oder Betrieben mit Niedertemperatur-Prozesswärmebedarf, für dessen Sonderfall eine solarthermische Anlage in Betracht kommt. Bei der Potenzialermittlung werden sämtliche Gebäude des Gebietes mit geeigneter Dachfläche betrachtet. Solarthermische Anlagen sind auf den Warmwasserbedarf und/oder den Heizenergieverbrauch des Gebäudes ausgelegt. Die benötigte Fläche ist dadurch begrenzt. Die durchschnittliche Kollektorfläche einer solarthermischen Anlage liegt bei rund 6,8 m² pro Gebäude. Der größere Teil der solarthermischen Anlagen wird nur zur Warmwasserbereitung genutzt, ein geringerer Teil unterstützt die Heizung bei der Heizwärmebereitstellung. Es ist zu erwarten, dass dieser Anteil zunimmt, da mit steigenden Energiepreisen auch die Heizungsunterstützung wirtschaftlich interessanter wird. Daneben werden nach der „Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM)“ solarthermische Anlagen gefördert, die zu mehr als 50 % die Warmwasserbereitung, die Raumheizung oder beides kombiniert unterstützen (BMWi, 2020). Hier werden sich Anfang 2024 Änderungen in der Förderkulisse und in der Zuständigkeit (KfW statt BAFA) ergeben.

Bei der Ermittlung der Solarthermie-Potenziale auf Dachflächen wurden, ergänzend zum Vorgehen im Klimaschutz-Planer, die Daten des Solarkatasters Rheinland-Pfalz ausgewertet (Energieagentur RLP, 2020). Für die Ermittlung des technischen Potenzials wird hier eine Größe einer solarthermischen Anlage von durchschnittlich 10 m² Kollektorfläche angenommen. Der nutzbare Ertrag pro Kollektorfläche kann für die Unterstützung der Warmwasserbereitung mit 350 kWh_{th}/(m²*a) abgeschätzt werden. Für die zusätzliche Heizungsunterstützung sollten die Anlagen besonders in der Heizperiode mindestens 165 kWh_{th}/(m²*a) liefern.

Die Energieagentur RLP weist ausdrücklich darauf hin, dass die ermittelte Eignungsfläche der Dächer für Photovoltaik und Solarthermie gemeinsam ausgewiesen ist. Sie ist somit als konkurrierend zu betrachten. Auch werden technisch mögliche Potenziale ausgegeben, die keine wirtschaftliche Bewertungen enthalten.

Nachfolgende Tabelle stellt das theoretische technische Solarthermie-Potenzial dar, unter Angabe der Eignungsfläche der Dachflächen, den potenziellen Solarwärmeerträgen und den damit erzielbaren CO₂-Einsparungen.



Tabelle 7-1 Potenzial Solarthermie VG Asbach aus dem Solarkataster RLP (Energieagentur RLP, 2020)

	Eignungsfläche Dach	Potenzial Wärmertrag Solarthermie	Potenzial CO ₂ e-Einsparung Solarthermie
	[m ²]	[MWh/a]	[t CO ₂ e/a]
VG Asbach	1.929.900	294.200	75.700

Das Gesamtpotenzial zur Wärmeerzeugung mit solarthermischen Anlagen beläuft sich im Untersuchungsgebiet auf rund 294.200 MWh_{th}/a, was etwa 108 % des Wärmeverbrauchs der VG entspricht. Bisher werden rund 672 MWh_{th}/a, ca. 0,25 %, genutzt. Das Ausbaupotenzial beläuft sich somit auf rund 293.500 MWh_{th}/a.

Das Gesamtpotenzial zur Wärmeerzeugung mit solarthermischen Anlagen wird im Klimaschutzplaner über die solare Gütezahl abgeschätzt. Hier wird der Teil der Gebäude- und Freiflächen eingetragen, der für Solarthermie-Anlagen verwendbar ist. Grundlage stellen die verfügbaren Nutzflächen (nach Sektoren GHD, KE, Industrie und private Haushalte) sowie die Verbrauchsanteile, die solar gedeckt werden könne, dar. Nach dem (Klima-Bündnis, 2022) ist eine mittlere Globalstrahlung von 1.055 kWh/m² sowie eine solare Gütezahl von 0,07 hinterlegt. **Im Klimaschutz-Planer werden die Potenziale für Photovoltaik und Solarthermie nicht als konkurrierend betrachtet, sondern mit Vorrang für Solarthermie. Das Solarthermie-Potenzial wird somit in die nutzbare Fläche für PV-Anlagen eingerechnet.** Vor allem im Neubaubereich ist damit zu rechnen, dass auch immer mehr Solarthermieanlagen zur Heizungsunterstützung errichtet werden.

In die weitere Bearbeitung der Szenarien fließt aus Gründen der Vergleichbarkeit und Fortschreibbarkeit die Methodik aus dem Klimaschutz-Planer ein.

7.2.3 Ausbauszenario Solarthermie Dach- und Freiflächen

Es werden **zwei Szenarien** unterschieden. In den **Trendszenarien** wird der Zubau und damit der Nutzungsanteil der Solarthermie an dem Dachflächen-Potenzial von 4 % (Sektor HH) bzw. 3 % (Sektor GHD) und 1 % (Sektor IND) angesetzt. In den **Klimaschutzszenarien** werden die vorhandenen Potenziale der nutzbaren Dachflächen in allen Sektoren zu 100 % ausgeschöpft.

Solarthermische Freiflächenanlagen können bei der Errichtung von Wärmenetzen eingesetzt werden. In den Sommermonaten, der Übergangszeit und an sonnigen Wintertagen kann bei geeigneter Auslegung des Kollektorfeldes und der Pufferspeicher ein Großteil des Wärmebedarfs durch die Solaranlage gedeckt werden. Weiter kann in den Übergangsmonaten der Spitzenleistungsbedarf durch die Solarthermieanlagen reduziert werden.



Die Wirtschaftlichkeit großflächiger Solarthermieanlagen hängt nach dem Planungs- und Genehmigungsleitfaden für Freiflächen-Solarthermie von folgenden Faktoren ab (Hamburg Institut, 2016):

- Entfernung zur Heizzentrale des Wärmenetzes
- Geografische Lage der Solarthermie-Freifläche (wichtig für den Ertrag)
- Hydraulische Einbindungsmöglichkeiten ins Wärmenetz
- bei mehreren Netzen das Geeignetste auswählen
- Bodenpreis

Auch hier werden zwei Szenarien unterschieden. In den Trendszenarien wird kein Zubau von Solarthermie-Freiflächenanlagen erfolgen. In den Klimaschutzszenarien wird das durch das (Klima-Bündnis, 2022) definierte Potenzial von einem Flächenanteil an landwirtschaftlich genutzter Fläche von 0,20 % voll ausgeschöpft. Bei einer Landwirtschaftsfläche von ca. 5.633 ha in der VG Asbach (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2019) würde dies einer nutzbaren Fläche von ca. 11 ha und einem jährlichen Solarertrag von ca. 13.400 MWh entsprechen. Bilanzuell würde ein solcher Solarpark ca. 5 % des gesamten Wärmeverbrauchs der VG Asbach oder umgerechnet den gesamten Wärmeverbrauch von ca. 575 Einfamilienhäusern decken. Da diese landwirtschaftlich genutzten Flächen erfahrungsgemäß sehr konfliktbehaftet sind, sollte das errechnete Potenzial auch für anderweitige Flächen verstanden werden.

7.2.4 Bestandsanlagen Photovoltaik

Im Jahr 2018 wurden in der VG Asbach bei einer installierten Leistung von 11.650 kW_{pe} rund 9.822 MWh_{el} Strom durch 560 PV-Anlagen mit EEG-Förderung erzeugt (Energieagentur RLP, 2021). Dies entspricht in etwa einem Anteil von 8 % des derzeitigen Stromverbrauchs.

Im Rahmen des Solarkatasters RLP wurden zudem sämtliche in das Marktstammdatenregister (MaStR) eingetragenen Anlagen bis zum Jahr 2020 betrachtet. Die dort erhobenen Ausbaupotenziale weichen von den hinterlegten Daten im Klimaschutz-Planer ab. Dies ist durch unterschiedliche Datenquellen (EEG-geförderte Anlagen ggü. eingetragene Anlagen im MaStR) und unterschiedliche Bilanzjahre zu begründen. Die weiteren Betrachtungen der Potenziale und Szenarien beruhen auf Grundlage der EEG-geförderten Anlagen bis zum Bilanzjahr 2018.

7.2.5 Potenzialanalyse Photovoltaik-Dachanlagen

Das technische Potenzial umfasst die Dachflächen, die aufgrund ihrer Ausrichtung und Neigung für die Errichtung von Photovoltaik-Dachanlagen geeignet sind. Bei der Ermittlung der Solarstrom-Erzeugungspotenziale auf Dachflächen wurden, ergänzend zum Vorgehen im Klimaschutz-Planer, die Daten des Solarkatasters Rheinland-Pfalz verwendet. Die Ergebnisse dieser Auswertung sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Die Energieagentur RLP weist ausdrücklich darauf hin, dass die ermittelte Eignungsfläche der Dächer für Photovoltaik und Solarthermie gemeinsam ausgewiesen ist. Sie ist somit als konkurrierend zu betrachten. Auch werden technisch mögliche Potenziale ausgegeben, die keine



wirtschaftliche Bewertungen enthalten. Aspekte der Dachstatik und der Dachdichtigkeit sind bei der individuellen Anlagenplanung besonders genau zu beachten.

Tabelle 7-2: Ergebnistabelle des Solarkatasters RLP bzgl. Dach-PV-Potenzial VG Asbach (Energieagentur RLP, 2020)

Eignungsfläche VG Asbach	Installierbare Leistung	Installierte Leistung (MaStR)	Potenzial Stromertrag	Stromertrag (MaStR)	Potenzial CO ₂ e-Einsparung	CO ₂ e-Einsparung (MaStR)
[m ²]	[MW _{el} /a]	[MW _{el} /a]	[MWh _{el} /a]	[MWh _{el} /a]	[t CO ₂ e/a]	[t CO ₂ e/a]
1.929.900	371	13,6	324.100	12.246	163.300	6.200

Die Werte der vorhergehenden Tabelle wurden aus dem Solarkataster der Energieagentur RLP entnommen. Die Zahlen dienen der Bewertung der bereits belegten Dachflächen. Auf der Webseite des Solarkatasters werden u. a. die dort getroffenen Annahmen von 5,13 m² pro kWp sowie eine Leistung von 320 W pro Modul für die Potenzialermittlung erläutert.

Laut der Auswertung der (Energieagentur RLP, 2020) wird hinsichtlich Photovoltaikanlagen auf Dachflächen derzeit, Stand 2020, rund 3,7 % des verfügbaren Potenzials ausgenutzt. Auf Basis der Auswertung kann die für Photovoltaikanlagen nutzbare Dachfläche der VG Asbach auf rund 1.929.900 m² geschätzt werden. Auf dieser Fläche könnten in etwa 324.100 MWh_{el}/a Solarstrom erzeugt werden. Das entspricht ca. 260 % des derzeitigen Stromverbrauchs im Untersuchungsgebiet.

Das Gesamtpotenzial Stromerzeugung mit PV-Anlagen wird im Klimaschutz-Planer über die solare Gütezahl abgeschätzt. Hier wird der Teil der Gebäude- und Freiflächen eingetragen, der für PV-Anlagen verwendbar ist. Grundlage stellen die verfügbaren Nutzflächen (nach Sektoren GHD, KE, Industrie und private Haushalte) sowie eine maximal nutzbare Dachfläche für PV inkl. Solarthermievorrang von 60 % dar. Nach dem (Klima-Bündnis, 2022) ist eine mittlere Globalstrahlung von 1.055 kWh/m² sowie eine solare Gütezahl von 0,07 hinterlegt. In die weitere Bearbeitung der Szenarien fließt aus Gründen der Vergleichbarkeit und Fortschreibbarkeit die Methodik aus dem Klimaschutz-Planer auf Grundlage des Basisjahres 2018 ein.

Unter anderem ist die Errichtung von PV-Anlagen für die kommunalen Liegenschaften interessant. Dafür bieten sich bspw. Dachflächen von Dorfgemeinschaftshäusern, Kindergärten, Mehrzweckhallen, Bauhöfen, Solarcarports o. ä. an. Die VG Asbach hat bereits 26 PV-Dachanlagen auf öffentlichen Gebäuden installiert (Stand: November 2023). Die installierte Gesamtleistung beträgt rund 775 kWp. Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung wurde ein bisheriger Stromertrag von insgesamt rund 5,2 Mio. kWh sowie eine CO₂e-Einsparung von 2.700 t verzeichnet.

An dieser Stelle kann eine inhaltliche Verknüpfung zum Thema Straßenbeleuchtung sinnvoll sein. Ist die Straßenbeleuchtung Eigentum der Kommune, bietet sich nach der Umrüstung der Leuchtmittel auf LED eine weitere Möglichkeit der Energieeinsparung. Es ist möglich, auf einem gemeindeeigenen Objekt, welches für sich nur einen geringen Stromverbrauch aufweist eine



speichergekoppelte PV-Anlage zu installieren und mit dem tagsüber gespeicherten PV-Strom in der Nacht die Straßenbeleuchtung zu versorgen.

Eine weitere Möglichkeit, den erzeugten Solarstrom in eigenen Liegenschaften optimal zu nutzen, kann in der Umsetzung sogenannter „Bilanzkreismodelle“ liegen. Hierbei werden mit örtlichen Netzbetreibern spezielle Stromlieferverträge geschlossen. Dadurch kann der PV-Strom einer Liegenschaft, sofern er nicht vor Ort benötigt wird, über das öffentliche Netz geleitet und auch in einem anderen Gebäude (oder für die Straßenbeleuchtung) genutzt werden. Der PV-Eigenverbrauch kann somit unabhängiger von Nutzungszeiten oder Verbrauchsspitzen gesteigert werden, der Netzstrombezug wird entsprechend verringert. Dieses Bilanzkreismodell wurde im Jahr 2022 bereits erfolgreich vom Main-Taunus-Kreis entwickelt und umgesetzt.

7.2.6 Hemmnisse und Möglichkeiten bei Photovoltaik-Dachanlagen

Nach den derzeitigen Rahmenbedingungen des EEG (sinkende Einspeisevergütung für PV-Strom) können vor allem PV Anlagen mit einem hohen Eigenverbrauchsanteil des erzeugten Stroms wirtschaftlich betrieben werden.

Ein großes Potenzial liegt aber auch in Dachflächen von Gebäuden mit vermieteten Wohneinheiten. Lange war ein Betrieb einer solchen Mieterstromanlage für den Vermieter nicht wirtschaftlich, da weitere Kosten für Abrechnung, Vertrieb und Messungen auf die Vermieter zukommen (Bundesnetzagentur, 2017). Im EEG 2017 ist daher eine sogenannte Mieterstromklausel integriert worden, welche mit dem EEG 2021 neue Berechnungsmodi und Obergrenzen erhalten hat. Der Betreiber einer solchen Anlage soll einen Zuschlag auf den an die Mieter abgegebenen Strom (Mieterstrom) erhalten. Die Höhe des Mieterstromzuschlags passt sich proportional zur Vergütung von eingespeistem Strom aus PV-Anlagen an. Bei Anlagenleistungen zwischen 40 kW und 750 kW beträgt der feste Zuschlag 2,37 ct/kWh, bei Anlagen zwischen 10 kW und 40 kW 3,52 ct/kWh und bei Anlagen <10 kW 3,79 ct/kWh (Solarserver, 2021). Diese Förderung soll ein Anreiz für den Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Mietobjekten sein und damit diese bisher selten genutzten Potenziale aktivieren.

Das am 16.08.2023 im Bundeskabinett verabschiedete Solarpaket 1 umfasst zudem diverse Änderungen und Vereinfachungen auch hinsichtlich des Mieterstroms. Das Ziel ist, hemmende bürokratische Hürden zu nehmen um das PV-Ausbauziel bis 2030 zu erreichen. Daneben sind Maßnahmen zur Stärkung des Ausbaus von Freiflächenanlagen und Anlagen auf Gewerbedächern, Maßnahmen zur Stärkung der Teilhabe der Bürger:innen am Ausbau sowie weitere Maßnahmen zur Beschleunigung der Aufdach-PV in dem Solarpaket enthalten. Das Paket tritt voraussichtlich am 01.01.2024 in Kraft.

Weiterhin können Mieter selbst aktiv werden und kleine PV-Anlagen („Balkonkraftwerke“) mit maximal 600 W Leistung betreiben, wobei zum 01.01.2024 eine Erhöhung der Maximalleistung auf 800 W geplant ist. Zudem soll die Leistung pro angeschlossenem Balkonkraftwerk max. 2.000 W betragen dürfen. Die Anmeldung beim Netzbetreiber soll entfallen, sodass die Anlage nur im Marktstammdatenregister einzutragen ist. Weiterhin soll der Anschluss per Schukostecker geduldet werden. Es werden Module an Fassaden, Balkonen oder sonstigen geeigneten



Flächen installiert und einfach mit einer Steckdose verbunden. Der PV-Strom kann dadurch mit vergleichsweise geringem bürokratischem Aufwand genutzt werden und trägt zur Deckung der Grundlast bei (Kühlschrank, W-LAN, Telefon, home office etc.). Überschüssiger Strom wird ins Netz eingespeist, jedoch ohne Vergütung.

7.2.7 Potenzialanalyse Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Rahmenbedingungen

Freiflächenanlagen bergen aufgrund des Flächenbedarfs ein höheres Konfliktpotenzial bezüglich Naturschutzbelangen. Weiter sind Freiflächenanlagen genehmigungsbedürftig, wodurch in der Planungsphase unter anderem Umweltverträglichkeitsprüfungen durchzuführen sind.

Im Folgenden wird ein Überblick über die derzeitigen Rahmenbedingungen und eine Potenzial-einschätzung zu PV-Freiflächen vorgenommen (Stand: 2022).

Bei der Ermittlung des Potenzials für die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen sind technische, wirtschaftliche und rechtliche Aspekte relevant. Bei einer Freiflächenanlage handelt sich nach § 3 Nr. 22 EEG 2021 um eine Solaranlage, die nicht auf, an oder in einem Gebäude oder einer sonstigen baulichen Anlage angebracht ist, die vorrangig zu anderen Zwecken als der Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie errichtet worden ist. Parallel dazu gibt es strenge Vorgaben an die förderfähigen Flächen, da Solaranlagen grundsätzlich vorrangig auf Flächen errichtet werden sollen, die weder landwirtschaftlich noch ökologisch „hochwertig“ sind und deshalb auch nur dort nach dem EEG gefördert werden. Hinsichtlich der Vergütungsfähigkeit einer PV-Freiflächenanlage sind die Flächen zu betrachten, die die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes einhalten (EEG, 2023):

- Fläche ist versiegelt oder
- Flächen im Abstand von bis zu 500 m vom Außenrand der befestigten Fahrbahn von Autobahnen oder Schienenwegen oder
- Konversionsfläche aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung, die nicht als Naturschutzgebiet oder Nationalpark festgesetzt worden ist (in der VG Asbach z. B. auch die frühere Mülldeponie Fernthal (Landkreis Neuwied)).

Zudem wurde in Rheinland-Pfalz von der „Länderöffnungsklausel“ für Acker- und Grünlandflächen Gebrauch gemacht. Wenn die Fläche in die dort genannten Gebiete und Flächentypen fällt und das jeweilige Ausschreibungsvolumen noch nicht ausgeschöpft ist, ist auch hierüber eine Förderung möglich. In Rheinland-Pfalz werden pro Kalenderjahr Gebote für Acker- und Grünlandflächen bis zu einem Umfang von 200 MW bezuschlagt, wobei das letzte Gebot noch vollumfänglich bezuschlagt wird (Landesverordnung über Gebote für Solaranlagen auf Ackerland- und Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten vom 21.11.2018, letzte berücksichtigte Änderung durch die Verordnung vom 22.12.2021 (Landesrecht Rheinland-Pfalz, 2021)). Über die BNetzA kann das noch zu vergebende Flächenkontingent eingesehen werden.



Durch die neuen Rahmenbedingungen, wie die Einführung von Ausschreibungen für PV-Freiflächenanlagen sowie eine verpflichtende Direktvermarktung ab einer gewissen Größenordnung ergeben sich neue Fragestellungen im Hinblick auf die Errichtung von Freiflächenanlagen.

Nach dem EEG 2023 besteht für PV-Anlagen ab einer Leistung von 1 MWp eine Ausschreibungspflicht (für Bürgerenergiegesellschaften ab 6 MWp). Ab einer Größe von 100 kWp fallen die Anlagen dabei nach wie vor unter die verpflichtende Direktvermarktung (Rödl & Partner, 2017). Damit können Anlagen bis 1 MWp ohne Ausschreibungspflicht errichtet werden und können durch das Marktprämienmodell des EEG gefördert werden.

Im Zuge der Innovationsausschreibungsverordnung (InnAusV) werden von der Bundesnetzagentur zudem Gebote für Anlagenkombinationen mit besonderen Solaranlagen vergeben. Darunter fallen Solaranlagen auf Gewässern, auf Ackerflächen bei gleichzeitigem Nutzpflanzenanbau, auf landwirtschaftlich genutzten Flächen mit Anbau von Dauer- oder mehrjährigen Kulturen sowie auf Parkplätzen. Diese Solaranlagen müssen des Weiteren immer in Kombination mit einer weiteren Technologie, wie beispielsweise einem Speicher, stehen. Das Gebotsvolumen je Gebotstermin ist dabei beschränkt und richtet sich nach den tatsächlich eingereichten Geboten.

Eine weitere Möglichkeit ist es, eine PV-Freifläche unabhängig von der EEG-Vergütung oder Marktprämienmodell des EEG zu betreiben und allein zur eigenen Versorgung oder durch eine Direktvermarktung außerhalb des EEG Erlöse zu erzielen (sogenannte „PPA“ – Power Purchase Agreements oder Stromkaufvereinbarungen). Die im EEG verankerten netzbezogenen Ansprüche bleiben dann dennoch bestehen.

Ein wichtiges Kriterium ist dann die Nähe zu einem (Groß-)Verbraucher, der den Strom direkt abnimmt. Weitere Kriterien sind unter anderem die Größe der Fläche, die Neigung, Besitzverhältnisse, naturschutzrechtliche Belange und die Bodenbeschaffenheit.

Im Gegensatz zu Windkraftanlagen sind PV-Freiflächenanlagen keine privilegierten Vorhaben im Außenbereich nach § 35 Abs. 1 und 2 BauGB. Sie können als sonstige Vorhaben zugelassen werden, insofern sie keine öffentlichen Belange beeinträchtigen. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn eine PV-Freiflächenanlage der Darstellung eines Flächennutzungsplans, Bebauungsplan oder sonstigen Plans widerspricht (Energieagentur NRW, 2014). Das EEG regelt dabei nur netzbezogene Ansprüche und Fördervoraussetzungen, die Baugenehmigung bleibt davon unberührt und muss entsprechend darüber hinaus vorliegen.

Eine Änderung im BauGB und im EEG 2023 sieht jedoch eine teilweise Privilegierung von PV-Freiflächenanlagen in einem 200 m-Streifen entlang von Autobahnen und mind. zweigleisigen Hauptschienenwegen vor (§ 35 BauGB Abs. 1 Nr. 8) – hier ist kein B-Plan mehr erforderlich.

Potenziale PV Freiflächen

Das Potenzial für PV-Freiflächen ist im Einzelfall zu prüfen. Für die Landwirtschaft wertvolle Böden sind in der VG Asbach als Flächen für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen nicht prioritär. Als mögliche Flächen könnten freie Flächen in bauplanerisch ausgewiesenen Gewerbe- und



Industriegebieten in Betracht kommen. Diese sind für Unternehmen attraktiv, um den erzeugten Strom zur Eigenversorgung zu nutzen oder an Dritte weiter zu vermarkten. Allgemein bedarf es der Ausweisung im Bebauungsplan als Sondergebiet PV-Freiflächenanlage oder Sondergebiet für Erneuerbare Energien. Aufgrund der beschriebenen Rahmenbedingungen (z. B. Ausschreibungspflicht, Struktur im Untersuchungsgebiet) ist es zudem derzeit fraglich, ob kurz- bis mittelfristig Potenziale in den Gewerbegebieten erschlossen werden können. Darüber hinaus wäre zu untersuchen, ob an Standorten der kommunalen Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsinfrastruktur (Hochbehälter, Wasseraufbereitungsanlagen, Klärwerke etc.) die Installation von PV-Freiflächenanlagen möglich ist.

Die VG Asbach sieht trotz enger Rahmenbedingungen das große Potenzial, welches PV-Freiflächenanlagen bergen und möchte dieses nach Möglichkeit ausschöpfen. Konkrete Flächen, welche sich unter den aktuellen (förder-)rechtlichen Gegebenheiten anbieten, finden sich u. a. auf der Sickerwasserreinigungsanlage in Fernthal. Teilflächen könnten hier bereits heute mit PV belegt werden, andere werden in wenigen Jahren nach der abgeschlossenen Abdeckung der Altdeponie zur Verfügung stehen. Insgesamt wären hier Anlagen in Summe von mehreren MW_p realisierbar. Solche Anlagen lassen sich auch über Bürger-Energiegenossenschaften errichten und betreiben. Diese Form der Bürgerbeteiligung ist in der VG Asbach politisch erwünscht, nicht zuletzt um die Akzeptanz solcher Großanlagen zu steigern.

Der Ausbau von PV-Freiflächenanlagen hängt wie geschildert von vielen Rahmenbedingungen ab, bei denen auch naturschutzrechtliche Belange eine große Rolle spielen. Im Klimaschutz-Planer lässt sich zurzeit für das Potenzial von PV-Freiflächenanlagen, analog zu den Solarthermie-Freiflächenanlagen, lediglich ein prozentualer Anteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche eintragen. Dieser ist auf 5 % voreingestellt (Klima-Bündnis, 2022). Da diese Flächen erfahrungsgemäß sehr konfliktbehaftet sind, sollte das errechnete Potenzial auch für anderweitige Flächen verstanden werden.

7.2.8 Ausbauszenario Photovoltaik Dach- und Freiflächen

Die Trendszenarien stellen eine Verdopplung der im aktuellen Ist-Zustand installierten Dachanlagen dar (entspricht ca. 10,7 % der nutzbaren Potenziale). Hinsichtlich der PV-Freiflächenanlagen wird in den Trendszenarien aufgrund zuvor genannter Rahmenbedingungen und möglichen Entwicklungen ebenfalls eine Verdopplung der aktuell installierten Leistung angestrebt (entspricht ca. 0,15 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche). In den Klimaschutzszenarien werden 100 % der potenziell nutzbaren Dachflächen für PV-Anlagen inkl. Solarthermievorrang verwendet sowie 4,3 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen für Freiflächenanlagen.

Dieses vom Klima-Bündnis definierte ambitionierte Ausbauziel **kann nach der zwischenzeitlich durchgeführten separaten Potenzialanalyse der VG Asbach voraussichtlich sogar übertroffen werden**. Diese ergab unter eher strengen Kriterien eine für PV-Freiflächen nutzbare landwirtschaftliche Fläche von ca. 7 bis 8 % (je nach Ackerzahl) in der VG (Stand: September 2023).



Durch einen Beschluss im Ortsgemeinderat Buchholz wurde weiterhin das Thema einer **Solarpflicht** an die Verwaltung delegiert. Es soll darüber diskutiert werden, inwiefern eine PV-Pflicht für alle Neubauten sowie bei Sanierungen umgesetzt werden kann. Dabei sollte möglichst die komplette Belegung von Dächern mit Solarmodulen angestrebt werden. Diverse Landesregelungen in diesem Bereich bestehen bereits, in Rheinland-Pfalz gilt eine PV-Pflicht seit dem 01.01.2023 für Gewerbeneubauten ab 100 m² Nutzfläche sowie Überdachungen von gewerbe-zugehörigen Parkplätzen ab 50 Stellplätzen.

Nachtrag: Der Landtag RLP hat am 8.11.2023 zudem beschlossen, dass neue öffentliche Gebäude mit PV-Anlagen ausgestattet werden müssen. Gleiches gilt für Dachsanierungen von Bestandsgebäuden. Die Novelle des Landessolargesetzes soll am 1.1.2024 in Kraft treten. Für Neubauten im privaten Bereich besteht zunächst die Pflicht, das Gebäude „PV-ready“ zu machen, also sämtliche Vorrichtungen für die spätere Installation einer PV-Anlage zu errichten.

7.3 Biomasse

In diesem Abschnitt werden die Potenziale zur Gewinnung und energetischen Nutzung von Biomasse dargestellt. Hierzu gehören biogene Reststoffe, die zum jetzigen Zeitpunkt schon anfallen oder in Zukunft anfallen werden, sowie speziell für die energetische Verwertung angebaute Energiepflanzen. Dabei wird unterschieden zwischen fester Biomasse (z.B. aus der Forstwirtschaft, Altholz, Landschaftspflegeholz), flüssiger Biomasse und gasförmiger Biomasse (z.B. aus Gülle, Festmist, Bioabfall, Grünschnitt).

7.3.1 Bestandsanalyse energetische Biomassenutzung im Untersuchungsgebiet

Im Verbandsgemeindegebiet befanden sich 2018 keine EEG-geförderte Biomasseanlagen. Zur Abschätzung der installierten Leistung von Heizungsanlagen und Einzelraumheizungen (Öfen) auf Basis fester Brennstoffe wurde die Feuerstättenstatistik ausgewertet, bereitgestellt durch das Landesamt für Umwelt aus Mainz. Insgesamt ist eine Leistung von ca. 36.000 kW durch feste Brennstoffe im Gebiet der VG Asbach durch Schornsteinfeger aufgenommen worden. Es wird die Annahme getroffen, dass es sich bei diesen festen Brennstoffen rein um Biomasse handelt. Folgende Aufteilung konnte herausgearbeitet werden:

Einzelraumfeuerstätten (Öfen)

- <4 kW: 684 Anlagen
- 4-11 kW: 3.435 Anlagen
- >11 kW: 310 Anlagen

Zentralfeuerstätten:

- <4 kW: 27 Anlagen
- 4-11 kW: 12 Anlagen
- 11-25 kW: 149 Anlagen
- 25-50 kW: 71 Anlagen
- 50-100 kW: 3 Anlagen
- >100 kW: 4 Anlagen



Diese Abstufungen entsprechen der Abfrage im Klimaschutz-Planer. Anlagen über 100 kW werden dabei dem Sektor GHD zugeschrieben, alle weiteren den privaten Haushalten.

Die konkrete Wärmeerzeugung ist stark abhängig vom Nutzerverhalten. Anhand der Leistungsgrößen kann jedoch eine Abschätzung erfolgen. Somit beträgt die feste Biomassenutzung der VG Asbach im Bilanzjahr 2018 ca. 16.200 MWh. Bekannte Biomassekessel aus den bilanzierten kommunalen Liegenschaften sind dabei mit dem durch die VG zur Verfügung gestellten Verbrauch in die Bilanz eingeflossen.

7.3.2 Feste Biomassepotenziale

Feste Biomasse wie Holz oder halmartige Feststoffe wie z. B. Stroh kann in Biomasseheizungen und –heizwerken zur Wärmeerzeugung, aber auch in Biomasseheizkraftwerken zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden.

Zusätzlich gibt es verschiedene Reststoffpotenziale und Potenziale für Biomasse, die speziell zur energetischen Nutzung angebaut werden.

Gemäß dem statistischen Landesamt beträgt die Waldfläche im Untersuchungsgebiet 2.680 ha (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2019). Das Waldholzpotenzial wird im Klimaschutz-Planer auf 13,2 MWh/ha beziffert (Klima-Bündnis, 2022), was in der VG Asbach einem theoretischen Potenzial von ca. 35.400 MWh entspricht. Dieses Potenzial muss aufgrund aktueller Entwicklungen relativiert werden. Der Wald leidet zunehmend unter Trockenheit, Krankheiten und Schädlingsbefall, was den Einschlag erheblich beeinflusst. Maßnahmen zur klimafreundlichen Ausstattung einer Ersatz- oder Wiederaufforstung gestalten sich vor allem in kleinen Ortsgemeinden aufgrund der Finanzlage schwierig. Der Anteil zur KWK-Nutzung von Waldholz wird mit 85 % definiert. Auch hier ist anzumerken, dass dieses technische Potenzial in der Realität vermutlich nicht ausgeschöpft werden kann. Es ist vielmehr die Frage zu prüfen, wo eine solche KWK-Anlage wirtschaftlich sinnvoll eingesetzt werden kann.

Weitere Annahmen sind hinsichtlich Kurzumtriebsplantagen (KUP) hinterlegt. So können diese einen Anteil von 5 % an der Ackerfläche ausmachen. Der Holzertrag würde 12 t/ha betragen. Bei der Ackerfläche von 1.150 ha in der VG Asbach liegt hier ein Potenzial von 690 t/a (Heizwert Hackschnitzel aus Kurzumtriebsplantagen: 15,4 MJ/kg). Als grober Richtwert entsprechen 690 t/a ca. 3.000 MWh/a erzeugter Energie. Bei einem Jahresnutzungsgrad von 85 % und einer Betriebszeit von 4.500 h/a reicht dies für einen 560 kW-Kessel, beispielsweise in einem Wärmeverbund mit Spitzenlastkessel. Als einziger Wärmeerzeuger mit 2.000 h/a Betriebszeit würde der Kessel eine Leistung von 1.275 kW aufweisen. Die konkrete Umsetzung ist individuell von den örtlichen Gegebenheiten abhängig. Ackerflächen als KUP zu nutzen kann wie die Solarenergie konfliktbehaftet sein.

Zuletzt wird das anfallende Stroh aus der Getreideanbaufläche berücksichtigt. Bei einem spezifischen Getreideertrag von 12 t/ha, einer Getreideanbaufläche von 727 ha, eines Verhältnisses von Stroh zu Getreide von 0,86 t/t sowie eines energetischen Nutzungsanteils des Strohs von 35 % sind hier Potenziale von insgesamt 2.600 t (Heizwert Stroh: 14,3 MJ/kg) auszuweisen. Auch dieses Potenzial muss für die tatsächliche Nutzung in der VG Asbach relativiert werden.



Die Menge aus dem gesamten VG-Gebiet könnte für ein bis zwei Biomasse-Anlagen reichen. Der Einsatzort im Wärmeverbund als auch der logistische Aufwand sind dabei fraglich.

Insgesamt sind aus der festen Biomasse unter Beachtung diverser Technologieparameter (Wirkungsgrade KWK, Heizwerte) Potenziale zur Stromerzeugung von ca. 5.700 MWh/a sowie zur Wärmeerzeugung von ca. 29.400 MWh/a zu ermitteln.

In der Trend-Szenarienentwicklung werden die beschriebenen theoretischen, technischen Potenziale aufgrund der genannten Einschränkungen sehr vorsichtig behandelt und größtenteils nicht beachtet.

7.3.3 Flüssige Biomassepotenziale

Das Potenzial für flüssige Biomasse, konkret flüssige Biokraftstoffe, wird über einen Anteil von 40 % der Fläche nachwachsender Rohstoffe an der gesamten Ackerfläche abgeschätzt. Bei einer Ackerfläche von 1.150 ha in der VG Asbach (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2019) und einem spezifischen Energieertrag von Biokraftstoffpflanzen von 18 MWh/ha (Klima-Bündnis, 2022) liegt im Untersuchungsgebiet ein Potenzial von ca. 8.300 MWh/a aus flüssiger Biomasse vor. Das Potenzial an Rohstoff für die Herstellung flüssiger Biomasse ist jedoch zu gering. Es müsste aus der Region „exportiert“ werden, weshalb es in den Trendszenarien nicht beachtet wird und in den Klimaschutzszenarien als theoretisches, technisches Potenzial bestehen bleibt.

7.3.4 Gasförmige Biomassepotenziale

Gasförmige Biomassepotenziale bestehen aus Klär- und Biogas, das über vergärbare Rückstände aus der Landwirtschaft, aus Abfällen oder aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen werden kann.

Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung aus Biogas werden erneut über den Anteil von 40 % von nachwachsenden Rohstoffen an der gesamten Ackerfläche abgeschätzt. Es wird ein maximal möglicher Reststoffnutzungsgrad von 100 % angenommen (Klima-Bündnis, 2022). Dieser beschreibt den Anteil des Wirtschaftsdüngers (Gülle, Mist etc.) der potenziell für die Biogaserzeugung genutzt werden kann. In der Realität wird dieser Wert vermutlich kleiner ausfallen, da dies auch herkömmlich als Dünger genutzt wird. Über die Datenbank der (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2016) wurde die Anzahl der Hühner, Milchkühe, Rinder und Schweine in die Potenzialanalyse eingepflegt. Über spezifische Technologieparameter, u.a. hinsichtlich des spezifischen Biogasertrags pro Tier und des elektrischen Wirkungsgrades von Biogas-KWK, kann über den Klimaschutz-Planer ein Potenzial im Bereich Strom aus Biogas von ca. 11.200 MWh/a berechnet werden. Im Bereich Wärmeerzeugung aus Biogas können Potenziale von ca. 13.300 MWh/a ausgewiesen werden. Das ausgewiesene Potenzial reicht für eine Leistung von ca. 2 MW_{el}. Die Umsetzung ist aus logistischen Gründen, da die Reststoffe aus dem gesamten VG-Gebiet zu ein bis zwei Anlagen transportiert werden müssten, und aus Gründen der Nutzungsmöglichkeit, da ein Wärmeverbund benötigt würde, fraglich.



Die ermittelten Potenziale im Bereich Klärgas sind in der VG Asbach vergleichsweise gering. Über durchschnittliche spezifische Klärgasmengen von 20 l/Ew./Tag (Klima-Bündnis, 2022) sowie weitere Technologieparameter (Brennwerte, Wirkungsgrade etc.) kann zur Stromerzeugung ein theoretisches Potenzial von ca. 260 MWh/a sowie zur Wärmeerzeugung von ca. 310 MWh/a bestimmt werden. In den Klimaschutzszenarien bleiben diese theoretischen, technischen Potenziale aus Vorgabegründen des Klimaschutz-Planers bestehen.

7.3.5 Ausbauszenario Biomasse

Die unterschiedlichen Szenarien beruhen in erster Linie darauf, inwiefern die zuvor beschriebenen Potenziale ausgeschöpft werden. So wird für die Biokraftstofferzeugung im Trendszenario ein Anteil der Fläche nachwachsender Rohstoffe an der gesamten Ackerfläche von 0 % angenommen und im Klimaschutzszenario von 33 % (Klima-Bündnis, 2022). Auch für die Stromerzeugung wird der Anteil der Kurzumtriebsplantagen an der Ackerfläche im Trendszenario mit 0 % angesetzt, im Klimaschutzszenario mit 2 %.

Bedingt durch die Verteilung von Gülle- und Festmistaufkommen des bestehenden Tierbestands auf die entsprechenden landwirtschaftlichen Betriebe mit entsprechenden festen Verwertungswegen, ist eine absehbare Nutzbarkeit der Energieerträge in Summe als gering anzusehen. Ein entsprechendes nutzbares Potenzial des Reststoffnutzungsgrades wird demnach in den Trendszenarien nicht ausgewiesen. Im Klimaschutzszenario sind hier die theoretisch möglichen 100 % vorgegeben (Klima-Bündnis, 2022). Zu beachten hierbei ist, dass im Klimaschutz-Planer keine finanziellen, politischen oder sonstigen Einschränkungen eingerechnet werden. Die Szenarien hinsichtlich der KWK-Nutzung, welche teilweise auf den Potenzialen der Biomasse aufbauen, werden in einem separaten Kapitel betrachtet.

7.4 Geothermie

Als Geothermie wird die unterhalb der Erdkruste gespeicherte Energie bezeichnet (PK TG, 2007). Geothermische Energie (Erdwärme) kann vielseitig eingesetzt werden. Bei der Nutzung wird prinzipiell zwischen tiefer und oberflächennaher Geothermie unterschieden. Entsprechend werden in diesem Kapitel die Nutzungsmöglichkeiten der tiefen und oberflächennahen Geothermie, deren Bestand im Untersuchungsgebiet sowie deren Potenziale dargestellt. Im Bereich der Potenziale der oberflächennahen Geothermie wird auch auf die Kalte Nahwärme als eine Möglichkeit der effizienten Wärmequellenerschließung im Verbund eingegangen.

7.4.1 Tiefengeothermie

Die Nutzung von Erdwärme aus einer Tiefe ab 400 m wird als Tiefengeothermie bezeichnet. In der Praxis spricht man jedoch erst ab einer Tiefe von 1.000 m und einer Temperatur von ca. 60 °C von tiefer Geothermie (PK TG, 2007). In Deutschland sind ausschließlich Lagerstätten mit niedriger Enthalpie, d.h. < 200 °C, bekannt. Abhängig vom Temperaturniveau kann die Energie aus tiefengeothermischen Lagerstätten zur Stromerzeugung und/oder zu Heizzwecken genutzt werden. Bei der Wärmenutzung bieten sich vor allem die Möglichkeiten, Erdwärme zur Gebäudebeheizung oder als Prozesswärme zu nutzen. Geothermischer Strom hat den Vorteil, dass seine Verfügbarkeit nicht wesentlich durch tageszeitliche oder jahreszeitliche



Schwankungen beeinflusst wird. Deswegen ist eine Netzintegration geothermischen Stroms im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieträgern, wie z. B. Windkraftanlagen, wesentlich einfacher.

Neben dem Temperaturniveau wird innerhalb der Tiefengeothermie zwischen hydrothermalen und petrothermalen Systemen unterschieden (GTV, 2011). Hydrothermale Systeme nutzen wasserführende Schichten in großer Tiefe und können zu Heizzwecken genutzt werden. Zur Stromproduktion werden Temperaturen von über 100 °C und hohe Schüttungen (mind. 14 l/s) benötigt (Paschen, Herbert; Oertel, Dagmar; Grünwald, Reinhard, 2003). Petrothermale Systeme nutzen die hohen Temperaturen in großen Tiefen (um 5.000 m) (PK TG, 2007) von kristallinen Gesteinen und werden üblicherweise zur Stromproduktion genutzt.

Tiefe Erdwärmesonden

Tiefe Erdwärmesonden bilden eine Sonderform der tiefen Geothermie und werden in der Regel nur zur Wärmenutzung (ohne Stromerzeugung) eingesetzt. Hierbei handelt es sich um ein geschlossenes System, welches die geothermische Energie in der Regel aus 400 - 1.000 m Tiefe fördert (GTV, 2011-3).

Innerhalb der Erdwärmesonde zirkuliert ein Wärmeträgermedium (meist Wasser oder Sole), welches die Wärme der umliegenden Gesteinsschichten aufnimmt und sie zur Oberfläche transportiert. Es besteht kein direkter Kontakt zwischen Wärmeträgermedium und dem umliegenden Erdreich. Das Wärmeträgermedium kann meist nur eine Temperatur weit unter der des umgebenden Gesteins annehmen (Kaltschmitt, Wiese, & Streicher, 2003). Sie können nur zur Wärmeversorgung eingesetzt werden (PK TG, 2007). Technisch gesehen können Tiefe Erdwärmesonden aufgrund ihrer geschlossenen Bauweise überall eingesetzt werden. In hydrogeologisch kritischen Gebieten, wie zum Beispiel Wasserschutzgebieten können rechtliche Hemmnisse auftreten (MUFV, 2012). Hier ist im Einzelfall zu prüfen, ob aus ökologischer Sicht eine Tiefe Erdwärmesonde errichtet werden kann.

Potenziale der Tiefengeothermie

Für die Tiefengeothermie lassen sich standortspezifische Aussagen zur Eignung nur sehr schwer treffen. Die geologischen Verhältnisse im tiefen Untergrund sind nur in seltenen Fällen bekannt. Aufschluss darüber können Daten vorliegender Bohrungen oder seismischer Untersuchungen („Altseismiken“) liefern. In Gebieten wie beispielsweise dem Norddeutschen Becken ist die Datenlage sehr gut, da hier in großem Umfang nach Bodenschätzen (vor allem Kohlenwasserstoffe) exploriert wurde. In den meisten Fällen ist die Datenlage jedoch deutlich schlechter als im Norddeutschen Becken. Aufgrund dessen lassen sich selten quantifizierbare Aussagen zu geothermischen Bedingungen im tiefen Untergrund treffen. Vor der Errichtung eines Geothermie-Standortes sind also immer standortspezifische Untersuchungen durchzuführen.

Sehr grobe Aussagen können mithilfe der Temperaturkarten des tiefen Untergrunds des Leibniz Institutes für angewandte Geophysik (LIAG, 2014) getroffen werden. Diese wurden anhand der Daten von abgeteuften Bohrungen (Industrie- oder Forschungsbohrungen) erstellt und zeigen die



Temperaturverteilung in Deutschland in einer Tiefe von 3.000 Metern. Der Großteil der Temperaturdaten stammt aus Explorationsbohrungen der Kohlenwasserstoffindustrie.

In Hessen ist festzustellen, dass der Bereich des Oberrheingrabens auffällig gute Temperaturen aufweist. Im Untersuchungsgebiet lässt die geringe Datenlage keine Aussage zu, sodass zunächst keine Potentiale im Bereich der Tiefengeothermie zu erwarten sind.

7.4.2 Oberflächennahe Geothermie

Die Nutzung von Erdwärme bis zu einer Tiefe von 400 m wird unter dem Begriff oberflächennahe Geothermie zusammengefasst (PK TG, 2007). In diesem Anwendungsbereich wird Erdwärme auf vergleichsweise niedrigem Temperaturniveau erschlossen (< 20 °C). Diese kann zur Gebäudeheizung oder -kühlung eingesetzt werden. Aufsteigende Thermalwässer (>20 °C) stellen einen Sonderfall dar. Diese werden häufig balneologisch genutzt und stehen daher nur begrenzt für eine energetische Nutzung zur Verfügung. Teilweise besitzen sie jedoch auch ein großes Potenzial für die Nutzung als Heizmedium, insbesondere die vergleichsweise hoch vorliegenden Temperaturen des strömenden Mediums ermöglichen einen äußerst effizienten Betrieb der Wärmepumpe und damit einen vergleichsweise geringen Stromverbrauch. Eine weitere Sonderform stellen Grubenwässer in stillgelegten Bergwerksstollen, die oft eine erhöhte Temperatur aufweisen, dar.

Üblicherweise besteht ein System zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie aus drei Elementen: Wärmequellenanlage, Wärmepumpe und Wärmesenke (Kaltschmitt, Wiese, & Streicher, 2003).

Systeme zur Nutzung von Oberflächennaher Erdwärme

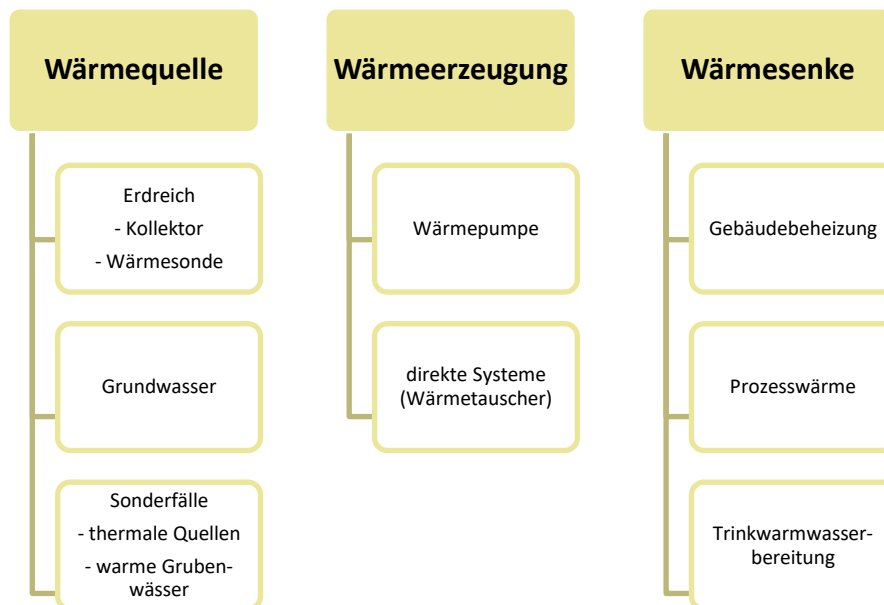


Abbildung 7-1 Beispielhafte Systeme zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie



Wärmequellenanlagen

Wärmequellenanlagen können als geschlossene oder offene Systeme ausgeführt werden. Geschlossene Systeme können vereinfacht in horizontal verlegte Erdwärmekollektoren und vertikale Erdwärmesonden unterschieden werden. Als offene Systeme werden Brunnenanlagen bezeichnet. Bei beiden Varianten zirkuliert ein Wärmeträgermedium (meist ein Wasser-Frostschutzmittelgemisch, wird auch als Sole bezeichnet) innerhalb des Systems. Dieses entzieht dem Erdreich die Wärmeenergie (Kaltschmitt, Wiese, & Streicher, 2003).

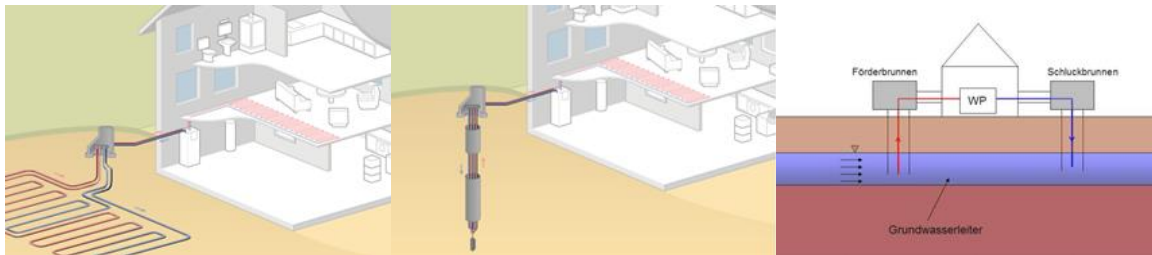


Abbildung 7-2 Erdwärmekollektoranlage, Erdwärmesonde und Erdwärmenutzung mittels Grundwasser

Erdwärmesonden zeichnen sich durch einen vergleichsweise geringen Platzbedarf aus. Bei dieser Art von System werden vertikale Erdsonden mittels Bohrungen ins Erdreich gebracht. Der Einsatz von Erdwärmesonden ist die am weitesten verbreitete Methode um Erdwärme zu erschließen. Je nach Wärmebedarf handelt es sich um eine oder mehrere Bohrungen bis üblicherweise 100 m tief abgeteuft. Erdwärmesondensysteme sind unabhängig von Witterungseinflüssen, da sie hauptsächlich Energie nutzen, die aus dem terrestrischen Wärmestrom stammt. Sie eignen sich ebenfalls zur passiven Gebäudetemperierung.

Die benötigte Bohrtiefe ergibt sich aus der Wärmeleitfähigkeit und der daraus resultierenden Wärmeentzugsleistung des Bodens. Beide Parameter variieren mit der geologischen Schichtfolge, der Wassersättigung des Erdreiches und der Tiefe.

Grundwasserbrunnen ermöglichen es, Erdwärme mittels eines offenen Systems zu nutzen. Die Grundwassertemperatur liegt das ganze Jahr über konstant bei etwa 8 - 12 °C. Daher arbeiten Wärmepumpen mit Grundwasser als Wärmequelle vergleichsweise effektiv (Ochsner, 2007).

Die Wärme kann hier direkt mit Grundwasser an die Oberfläche gefördert werden (keine indirekte Wärmeübertragung wie bei einer Erdwärmesonde). Mittels eines Brunnen wird das Grundwasser zutage gefördert und anschließend zum Verdampfer der Wärmepumpe geleitet. Nach der energetischen Nutzung folgt eine Wiedereinleitung des Grundwassers mittels eines Schluckbrunnens.

Es ist notwendig, ausreichend ergiebige Grundwasserleiter in nicht allzu großer Tiefe (max. ca. 15 m) vorzufinden. Überschlägig kann mit dem Kennwert 160 l/h je kW_{th} der Wasserbedarf ermittelt werden (Ochsner, 2007).

Erdwärmekollektoren werden in geringer Tiefe (ca. 1-2 m unter der Erde) unterhalb der Frostgrenze verlegt. Ein Kollektorsystem hat einen vergleichsweise hohen Platzbedarf. Selbst bei



energetisch optimierten Neubauten ist der Flächenbedarf immer höher als die zu beheizende Gebäudenutzfläche. Der entscheidende Faktor für die Auslegung der Kollektorfläche ist die spezifische Entzugsleistung des Bodens. Sie reicht von 10 W/m² bei trockenem nicht bindigem Boden bis zu 40 W/m² bei wassergesättigtem Kies oder Sand (VDI 4640-2, 2001).

Kalte Nahwärme

Nach dem Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich müssen alle Neubauten einen definierten Anteil ihres Wärmebedarfs mit Erneuerbaren Energien decken (§3 (EEWärmeG, Erneuerbare Energien Wärmegesetz 2011, 2015)). Die Investitionskosten zur Erstellung eines Heizsystems mit Erdwärmesonden liegen über denen konventioneller Heizsysteme. Neubauten weisen bei Berücksichtigung der Erfordernisse der aktuellen Energieeinsparverordnung einen sehr niedrigen Wärmebedarf auf. Durch eine günstige Verbrauchssituation kleinerer Neubauten (beispielsweise Einfamilienhäuser) können mit der Erdwärme erzielte Verbrauchskosteneinsparungen die höheren Investitionen nicht immer ausgleichen. Daher amortisieren sich höhere Investitionen vor allem in Gebäuden mit höherem absolutem Wärmeverbrauch, im Neubaufall insbesondere in größeren Gebäuden. Alternativ zu den oft nicht wirtschaftlichen Erschließungen von Neubaugebieten mit (warmen) Nahwärmenetzen und dadurch, dass vielfach keine Verlegung von Erdgasinfrastruktur stattfindet, werden meist Luft/Wasser-Wärmepumpen installiert (vgl. Abbildung Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen). Nachteile dieser Art der Wärmepumpe liegen jedoch in einer hohen Geräuschentwicklung und einem geringeren Wirkungsgrad als Erd- und Wasserwärmepumpen.

Kalte Nahwärme stellt dezentralen Wärmepumpen eine im Vergleich zur Luft deutlich effizientere Wärme- und Kältequelle zur Verfügung. Kalte Nahwärmenetze unterscheiden sich von herkömmlichen Wärmenetzen durch das Temperaturniveau innerhalb des Verteilnetzes. Bei konventionellen Wärmenetzen liegt das Temperaturniveau ca. zwischen 70 und 90 °C in der Vorlaufleitung. Bei kalten Nahwärmenetzen liegt das Temperaturniveau je nach Wärmequelle bei ca. 10 -12 °C. Als Wärmequelle für das Wärmenetz können z.B. Erdwärme, Abwasser oder andere Abwärmquellen mit einem niedrigen Temperaturniveau dienen. Das Wärmenetz wiederum dient als Wärmequelle für dezentrale Wärmepumpen in den zu versorgenden Gebäuden. Weiterhin kann das Netz zur passiven Kühlung der versorgten Gebäude verwendet werden. Neben dem Komforteffekt wird bei geothermischen Wärmequellen das Reservoir in den Sommermonaten durch die aus den Gebäuden abgeführte Wärmeenergie regeneriert.

Kalte Nahwärme mit Wärmepumpen

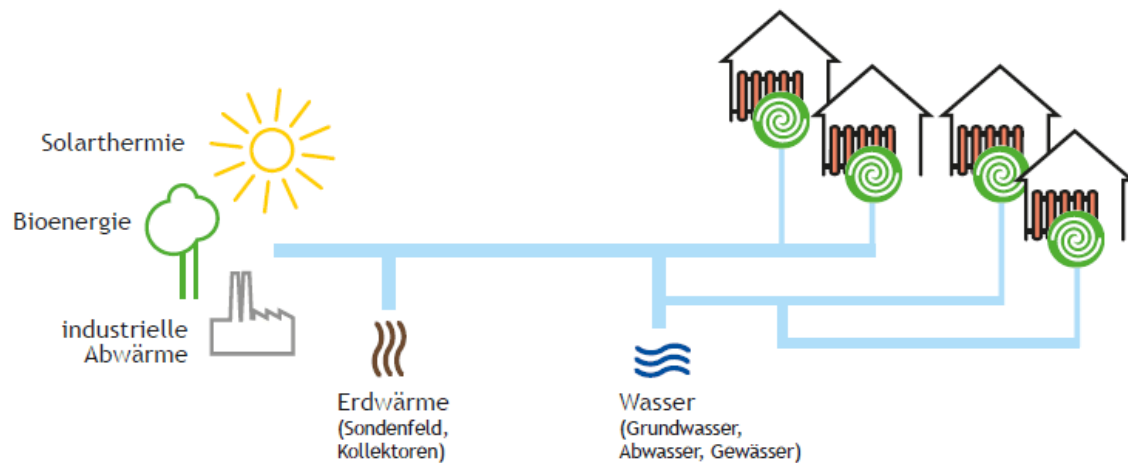


Abbildung 7-3 Schema kaltes Nahwärmenetz (BWP, 2019)

Kalte Nahwärmenetze sind insbesondere für Neubaugebiete oder Gebiete mit energetisch umfassend modernisierter Bebauung eine Chance. Durch die Kombination aus vergleichsweise hoher Wärmequellentemperatur der kalten Nahwärme und die in solchen Gebäuden vergleichsweise geringe Vorlauftemperatur der Heizung lassen sich hohe Effizienzwerte (Jahresarbeitszahlen größer 4) für die Wärmepumpen erreichen. Ein solcher Effizienzgewinn führt zu geringerem Stromverbrauch im Vergleich bspw. zur Luft/Wasser-Wärmepumpe und somit eingesparten Kosten, über die eine Finanzierung des Netzes ermöglicht wird.

Eine Herausforderung liegt jedoch in (unsanierten) Bestandsgebäuden. Diese weisen eine meist hohe Vorlauftemperatur der Heizung und einen höheren Wärmebedarf auf. Der dadurch höhere Stromverbrauch der Wärmepumpe führt zu höheren Stromkosten. Hinzu kommt, dass im Vergleich zu Erdgas, das seit langem auf einem relativ konstanten günstigen Preisniveau bleibt, die Strompreise und dadurch die Nebenkosten für den Endverbraucher seit Jahren stetig ansteigen. Der Einsatz einer Wärmepumpe ist somit wirtschaftlich schwieriger als im Neubau. Würden die Stromnebenkosten sinken, würde dies die Installation einer Wärmepumpe begünstigen. Die Änderungen der politischen Rahmenbedingungen wurden bspw. im Rahmen der 90. Umweltministerkonferenz im Juni 2018 diskutiert. In deren Beschluss wird die Bundesregierung aufgefordert, insbesondere eine Senkung der finanziellen Belastung auf den Stromverbrauch anzugehen.

Außenluft als Wärmequelle ist die am einfachsten zu nutzende, da sie überall unbegrenzt zur Verfügung steht und ohne jede Genehmigung nutzbar ist. Die Außenluft wird durch einen Ventilator angesaugt, durch den Verdampfer der Wärmepumpe geblasen und der Luft dabei die Wärme entzogen (Ochsner, 2007).

Sonstige: Sonderfälle der Wärmequellen sind thermale Quellen und warme Grubenwässer, die unter Umständen ein hohes geothermisches Potenzial aufweisen können, sowie industrielle Abwärme und Abwasser. Der Anteil industrieller Abwärme wird im Klimaschutz-Planer für den Sektor Industrie auf ein durchschnittliches Potenzial von 40 % festgelegt. Je nach Industriebereich kann der Anteil des Endenergieeinsatzes, der als Abwärme genutzt werden kann, variieren.

Wärmeerzeugung / Wärmepumpe

Die zweite Systemkomponente einer Anlage zur Erdwärmenutzung ist eine Wärmepumpe. Wärmepumpen entziehen einem Trägermedium (Grundwasser, Sole oder (Außen-)Luft) Wärme auf vergleichsweise niedrigem Temperaturniveau und heben diese auf ein höheres Temperaturniveau. Man unterscheidet zwischen Kompressions- und Absorptionswärmepumpen. Da elektrisch angetriebene Kompressionswärmepumpen die am weitesten verbreitete Form der Wärmepumpe sind, wird auf das Funktionsprinzip dieser Art der Wärmepumpe eingegangen.

In Kompressionswärmepumpen zirkuliert ein Kältemittel, das bei sehr niedrigen Temperaturen verdampft. Am Verdampfer nimmt das Kältemittel die Erdwärme auf und wird dadurch verdampft. Über einen Verdichter wird der Druck (und damit auch die Temperatur des Arbeitsmittels) erhöht. Der Verdichter wird über einen Elektromotor angetrieben, der den wesentlichen Stromverbrauch einer Wärmepumpe aufweist. Am Kondensator gibt das Arbeitsmittel die Wärme an den Heizkreislauf ab und kondensiert. Über ein Expansionsventil wird das Arbeitsmittel entspannt (Druckreduktion), wieder abgekühlt und erneut zum Verdampfer geführt. Zur Veranschaulichung zeigt ein Schema in Abbildung 7-4 eine solche Anlage.

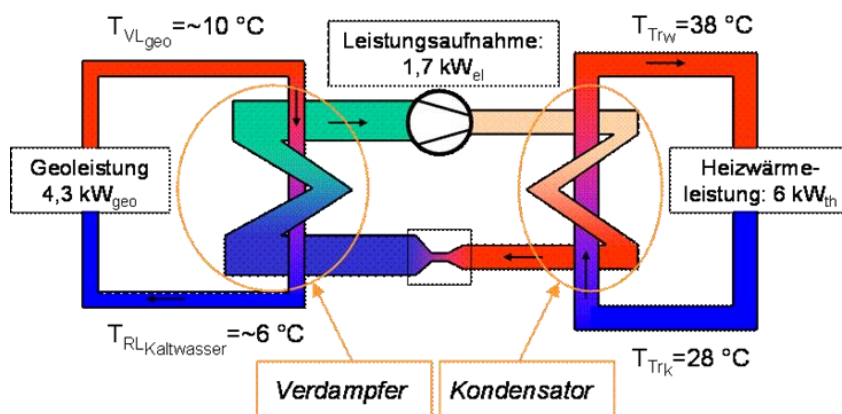


Abbildung 7-4 Schema Kompressionswärmepumpe

Entscheidend für einen wirtschaftlichen Betrieb einer Wärmepumpe ist der Stromverbrauch. Mit steigender Effizienz der Wärmepumpe (insbesondere abhängig von der Wärmequellen- und Senken-Temperatur) nimmt der Stromverbrauch ab. Die Effizienz einer Wärmepumpe kann durch verschiedene Kennziffern bewertet werden. Der Coefficient of Performance (COP, Leistungszahl) gibt das Verhältnis (bei genormten Betriebsbedingungen) des abgegebenen Nutzwärmestroms, bezogen auf die elektrische Leistungsaufnahme des Verdichters, und weiterer Komponenten an.

Ein COP von 4 bedeutet z. B., dass aus 1 kW_{el} (elektr. Leistung) und 3 kW_{geo} (Umweltwärmeleistung) 4 kW_{th} (Heizwärmeleistung) erzeugt werden. Je geringer der Temperaturunterschied zwischen Wärmequelle und Wärmesenke ausfällt, desto günstiger ist die Leistungszahl. In Abbildung 7-5 wurde die Leistungszahl für verschiedene Heizsystemtemperaturen in Abhängigkeit von der Quellentemperatur aufgetragen.



Beispielhafte Leistungskurve einer Wärmepumpe

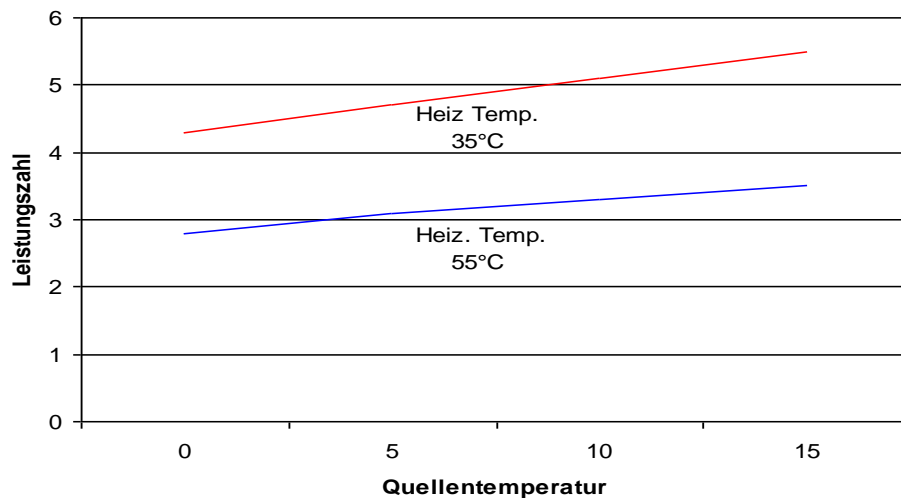


Abbildung 7-5 Beispielhafte Leistungskurve einer Wärmepumpe in Abhängigkeit von Wärmequellen- und Senktemperatur Quelle: eigene Darstellung TSB nach Herstellerangaben von (Waterkotte, 2009)

Die rote Linie stellt eine Leistungskurve für eine Heizsystemtemperatur (Vorlauf) von 35 °C dar, die blaue Linie symbolisiert eine Leistungskurve für eine Heizsystemtemperatur (Vorlauf) von 55 °C. Das Diagramm zeigt, dass bei einer geringeren Heizsystemtemperatur die Leistungszahlen bei gleicher Quellentemperatur immer höher sind, als die der höheren Heizsystemtemperatur.

Daher sind Wärmepumpen vor allem für energetisch optimierte Neubauten oder Altbauten mit Flächenheizsystem interessant, da diese eine niedrigere Vorlauftemperatur haben. Die Leistungszahl ist ein vom Hersteller der Wärmepumpen vorgegebener Kennwert und wurde unter Normbedingungen auf dem Prüfstand ermittelt. Sie definiert somit immer einen bestimmten Betriebspunkt.

Eine anwendungsbezogene Kennziffer für die Effizienz ist die Jahresarbeitszahl (β). Diese gibt das Verhältnis der abgegebenen Nutzwärme, bezogen auf die eingesetzte elektrische Arbeit, für den Antrieb des Verdichters und der Hilfsantriebe (z. B. Solepumpe) über ein Jahr an (VDI 4640-1 , 2010). Da die Jahresarbeitszahl auf realen Betriebsbedingungen basiert, ist sie immer etwas kleiner als die Leistungszahl. **Die Jahresarbeitszahl bewertet den Nutzen der eingesetzten elektrischen Arbeit und ist somit das entscheidende Kriterium für den wirtschaftlichen Betrieb einer Wärmepumpe. Je höher diese ausfällt, desto besser für den Betrieb. Die Jahresarbeitszahl wird individuell für jedes Gebäude ermittelt und unterscheidet sich je nach Wärmequelle. Als Durchschnitt kann für Luftwärmepumpen 2,5 bis 3 sowie für Sole-Wasser-Wärmepumpen 3,5 bis 4,5 angenommen werden (BOSCH, 2023).**

Im Bestand ist zudem immer das Senktemperaturniveau insbesondere der Wärmeübergabe (Heizkörper) bestimmend. Hier sollte der hydraulische Abgleich (wie bei jedem Heizsystem)



durchgeführt werden und in dem Zuge die Heizkörper-Dimensionierung überprüft (ggf. niedrige Temperaturen möglich) und ggf. einzelne Heizflächen optimiert bzw. vergrößert werden.

Wärmesenke

Das dritte Systemelement ist die Wärmesenke. Als Wärmesenke werden beispielsweise zu beheizende Gebäude, Wärmeverbrauch zur (Trink-)Wassertemperierung und Prozesse mit Wärmeverbrauch bezeichnet. Der für den Einsatz der Wärmepumpe ideale Verbraucher sollte einen relativ geringen Temperaturbedarf aufweisen, da so die Effizienz einer Wärmepumpe am höchsten ist. Zur Gebäudebeheizung eignen sich so vor allem Flächenheizungen, wie z. B. Wand- oder Fußbodenheizungen.

Es kommen vor allem Neubauten oder energetisch optimierte Altbauten in Frage. Zwar können moderne Wärmepumpen eine Heiztemperatur von bis zu 65 °C bereitstellen, jedoch ist die Effizienz dabei meist sehr gering, sodass der wirtschaftliche Betrieb einer Wärmepumpe oft erschwert ist.

7.4.3 Bestand geothermischer Heizungssysteme

In der Verbandsgemeinde Asbach werden ca. 2.000 MWh/a Strom für den Betrieb von Wärmepumpen benötigt. Über eine angenommene Leistungszahl von 4 ergibt das eine Wärmeerzeugung von ca. 8.000 MWh/a. Dies entspricht weniger als 3 % des Wärmeverbrauchs der Region.

Dabei ist noch nicht aufgeschlüsselt, wie viel Energie durch erdgekoppelte Systeme und wie viel Energie durch Luft/Wasser Wärmepumpen bereitgestellt wird. Betrachtet man die Absatzzahlen der letzten Jahre (vgl. Abbildung 7-6), lag der Anteil der verkauften erdgekoppelten Wärmepumpen im Schnitt bei ca. 30 %. Wird die gleiche Verteilung für die VG Asbach angesetzt, kann eine Wärmebereitstellung von rund 2.400 MWh/a durch erdgekoppelte Wärmepumpen angenommen werden. Im Jahr 2020 war ein starker Anstieg der Luft-Wärme-Pumpen zu verzeichnen (+44 % gegenüber dem Vorjahr), sodass der Marktanteil erdgekoppelter Systeme in diesem Jahr bei 21 % lag. Im Klimaschutz-Planer ist aufgrund des Basisjahres 2018 ein Anteil der Luft/Wasser-Wärmepumpen an der Umweltwärme von 60 % angegeben.



Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2014 bis 2020

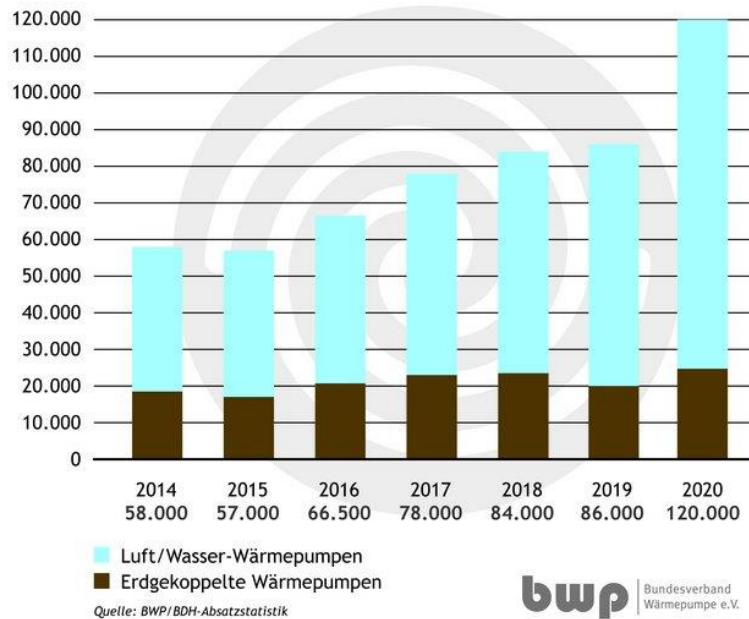


Abbildung 7-6 Absatzzahlen Wärmepumpen (bwp, 2020)

7.4.4 Potenziale der oberflächennahen Geothermie

Für eine Beurteilung der geothermischen Potenziale eines Untersuchungsgebietes sind bestimmte Kriterien relevant, die eine Einschätzung hinsichtlich Eignung des Gebietes für die Errichtung von Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden oder der Erdwärmeförderung über Grundwasser erlauben. Im Bereich der Erdwärmekollektoren sind dies die Wärmeleitfähigkeit sowie der Wasserhaushalt der Böden und die damit verbundene Wärmeentzugsleitung. Je höher diese einzustufen ist, desto besser sind die Böden geeignet.

Um Erdwärme mittels Grundwasser zu fördern, ist eine hohe Grundwasserergiebigkeit in nicht allzu großer Tiefe erforderlich sowie für eine gute Eignung des Gebietes ein geringer Grundwasserflurabstand wichtig.



Nach (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2019) liegt die Wärmeleitfähigkeit der Böden, die ein wichtiges Kriterium zur Dimensionierung von Erdwärmekollektoren ist, in der VG Asbach zwischen 1,0 und < 1,6 W/mK. Der Großteil der Verbandsgemeinde hat eine Wärmeleitfähigkeit zwischen 1,2 bis < 1,6 W/mK.

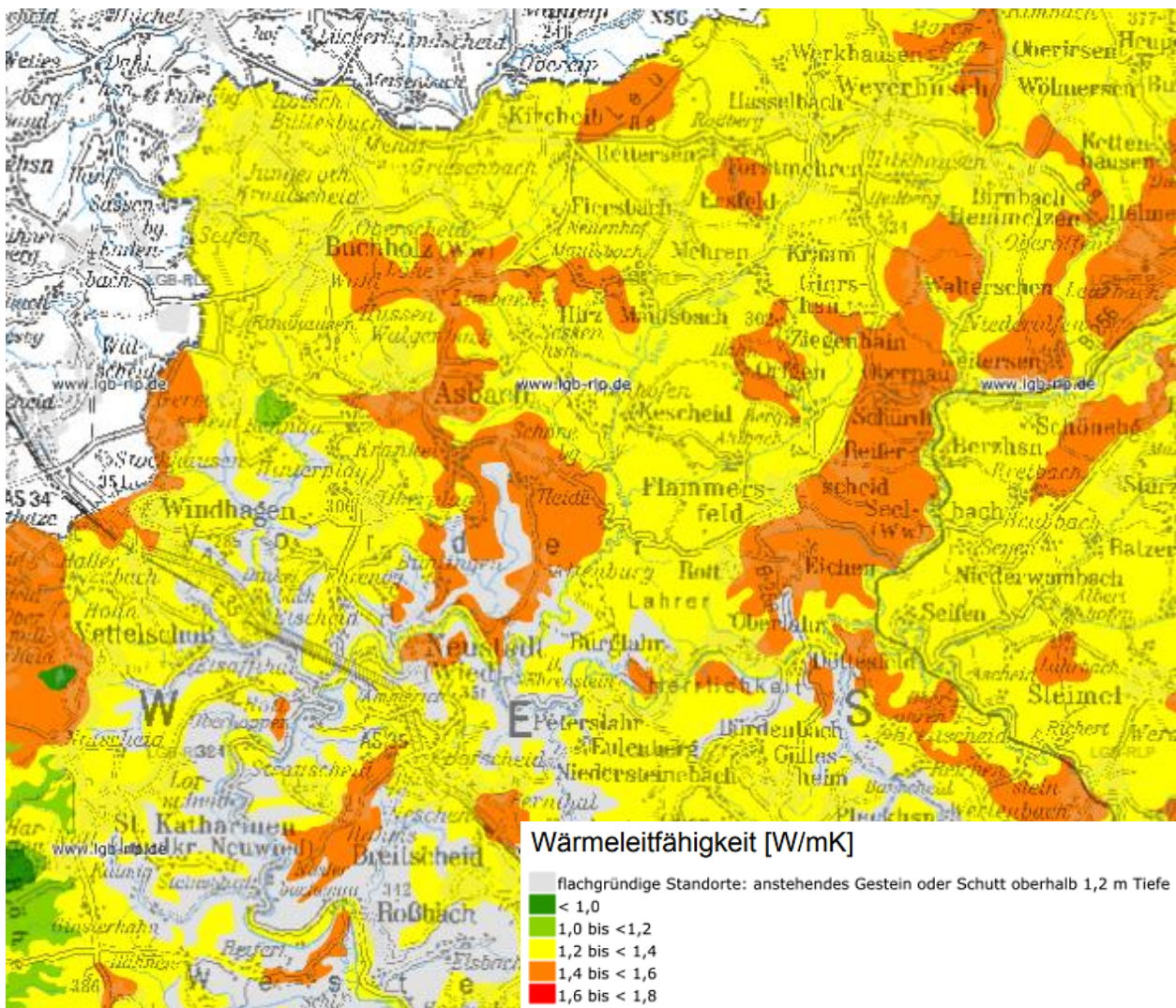


Abbildung 7-7 Beispielhafte Wärmeleitfähigkeit der Böden in der VG Asbach

Quelle: (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2021)



Abbildung 7-8 zeigt, dass ein Großteil der VG Asbach zur Installation von Erdwärmekollektoren geeignet (beige Fläche) bis sehr gut geeignet (grüne Fläche) ist. Einige Gebiete um Neustadt (Wied) und Windhagen sind jedoch aufgrund von anstehendem Gestein oder Schutt oberhalb 1,2 m Tiefe weniger geeignet (rote Fläche).

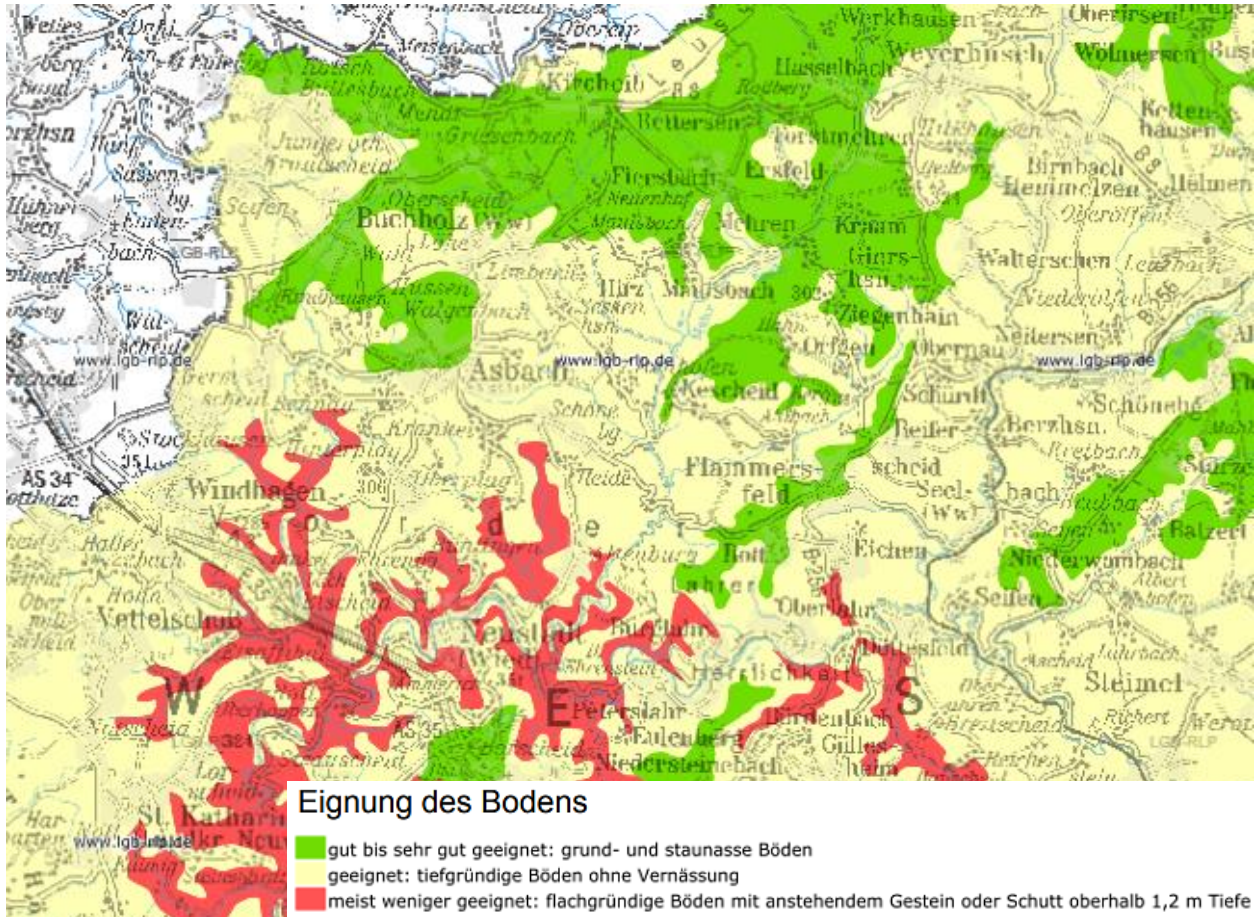
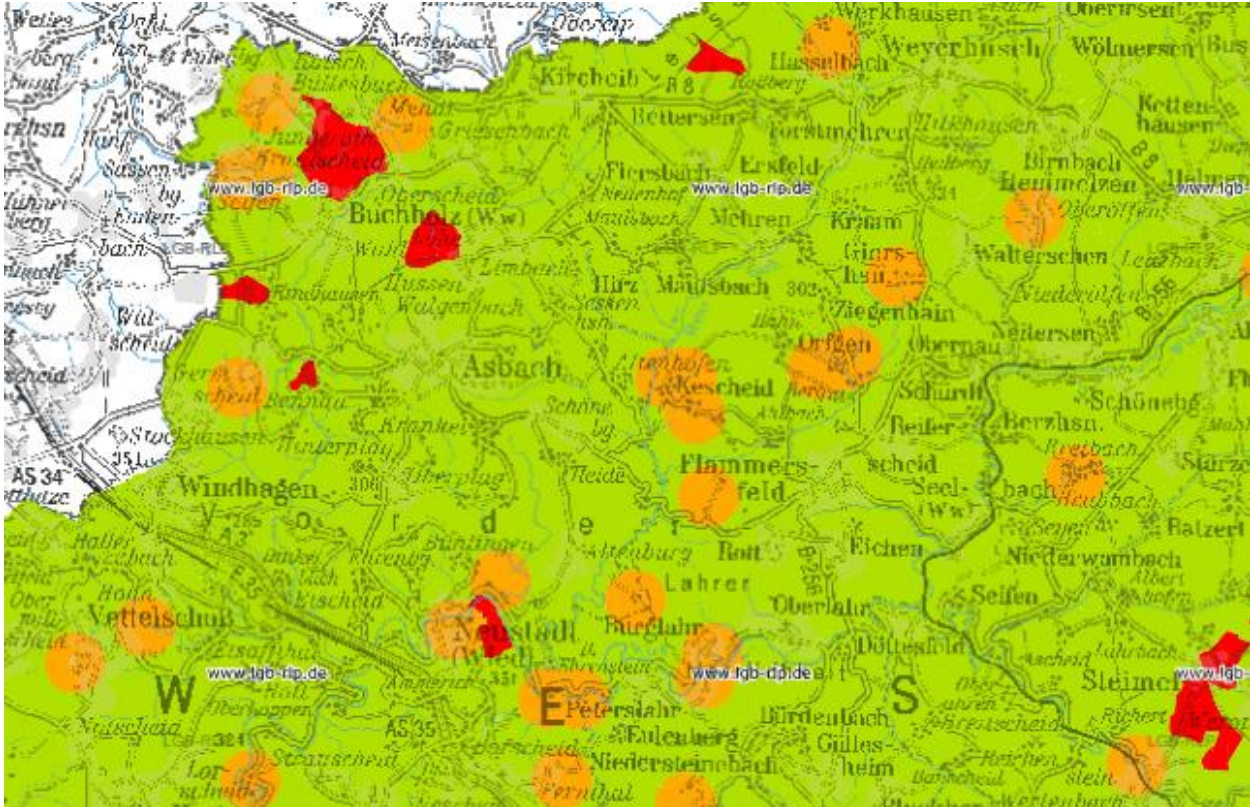


Abbildung 7-8 Einschätzung der Eignung des Untersuchungsgebietes für den Einsatz von Erdwärmesonden in der VG Asbach Quelle: (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2021)

Nach dem Besorgnisgrundsatz des Wasserhaushaltsgesetz (WHG, 2009) sind Handlungen zu vermeiden, die zu Beeinträchtigungen oder Schädigungen des Grundwassers führen (MUFV, 2012). Vor der Errichtung von Erdwärme-Sondenanlagen muss geprüft werden, ob diese in wasserwirtschaftlich genutzten oder hydrogeologisch kritischen Gebieten liegen (MUFV, 2012). In diesen kritischen Gebieten ist bei der Planung von Erdwärmesonden eine Bewertung durch die Fachbehörden notwendig (Regionalstellen WaAbBo der Struktur- und Genehmigungsdirektionen Nord und Süd, LfU oder LGB) (LUWG, 2007).



Der Bau von Erdwärmesonden ist in der VG Asbach nach Abbildung 7-9 zum größten Teil mit Standardauflagen genehmigungsfähig (hellgrüne Fläche). Zusätzlich sind Hinweise zu den Untergrundverhältnissen verfügbar. Vereinzelt gibt es in der VG Gebiete, insbesondere bei Buchholz und Neustadt (Wied), in denen Erdwärmesonden bei Einhaltung zusätzlicher Auflagen (orangene Fläche) oder nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig sind (rote Flächen).



EWS Standortbewertung

- Erdwärmesonden sind bei Einhaltung der Standardauflagen ohne Einschränkungen genehmigungsfähig.
- Erdwärmesonden sind genehmigungsfähig. Es werden zusätzliche Hinweise zu den Untergrundverhältnissen gegeben, die unter Umständen die Einhaltung zusätzlicher Auflagen erfordern.
- Erdwärmesonden sind bei Einhaltung zusätzlicher Auflagen in der Regel genehmigungsfähig.
- Erdwärmesonden sind nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig.

Abbildung 7-9 Standortbewertung zur Installation von Erdwärmesonden in der VG Asbach Quelle: (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2021)

7.4.5 Ausbaupotenziale Geothermie

Für das Gebiet der Verbandsgemeinde Asbach lässt die geringe Datenlage keine Aussage zu Potenzialen im Bereich der Tiefengeothermie zu, so dass keine Potenziale abzuschätzen sind.

Zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie können geschlossene Systeme wie Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren im Großteil des Gebietes der VG Asbach errichtet werden; aus wasserwirtschaftlichen / hydrogeologischen Gesichtspunkten sind Erdwärmesonden in einigen Bereichen der VG nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig.

Das geothermische Potenzial wird im Klimaschutz-Planer über den Anteil der Raumwärme in privaten Haushalten aus Wärmepumpen abgebildet. Das Ergebnis sollte in diesem Bereich als Richtwert verstanden werden, da das tatsächlich vorhandene Potenzial individuell ermittelt werden muss. Weiterhin wird das Potenzial für Erdwärme über Erdsonden betrachtet. Einer



Sondentiefe von 200 m wird eine spezifische Entzugsleistung von 40 W/m² zugewiesen. Pauschal werden Gebäude- und Grundwasserrestriktionen von 33 % sowie Infrastrukturestrikationen von 40 % vorgegeben. Die Jahresarbeitszahl für Raumwärme beträgt 479 % sowie für Warmwasser 289 % (Klima-Bündnis, 2022). Über die statistisch hinterlegten Gesamtflächen lässt sich daraus ein theoretisches Ausbaupotenzial berechnen.

Hinsichtlich des konkreten Ausbaupotenzials können zwei Szenarien unterschieden werden. In den Trendszenarien werden Wärmepumpen einen Anteil von 13 % der Raumwärme im Sektor private Haushalte bis zum Zieljahr 2030 decken. Das Geothermie-Potenzial über Erdsonden wird zu 5 % ausgeschöpft. In den Klimaschutzszenarien wird der Anteil Raumwärme aus Wärmepumpen auf 20 % durch das (Klima-Bündnis, 2022) festgelegt. Als technisches Potenzial wird ein theoretischer Anteil von 100 % definiert. Dabei wurde für das Basisjahr 2018 ein Anteil von Luft/Wasser-Wärmepumpen an der Umweltwärme von 60 % angenommen. Das Geothermie-Potenzial über Erdsonden wird in den Klimaschutz-Szenarien zu 100 % ausgeschöpft. Weiterhin wird hinsichtlich der energetisch nutzbaren industriellen Abwärme ein Anteil von 0 % (Trendszenario) bzw. 12 % (Klimaschutzszenario) festgelegt.

7.5 Wasserkraft

Die Wasserkraft wird deutschlandweit in ca. 7.300 Kraftwerken genutzt, indem potenzielle in kinetische Energie und diese durch einen Generator in Strom umgewandelt wird. Dem Vorteil geringer CO₂e-Emissionen steht meist der Eingriff in ökologische Systeme durch Querverbauungen gegenüber, die beispielsweise Fischwanderungen negativ beeinflussen.

In Deutschland werden die vorhandenen Wasserkraftpotenziale, also die Standorte, an denen ein hohes Potenzial zu erwarten ist, zum größten Teil bereits genutzt (DLR, 2010).

Hierrunter zählen vor allem Großwasserkraftwerke (Laufwasserkraftwerke, Pumpspeicherkraftwerke), die den höchsten Anteil des aus Wasserkraft gewonnenen Stroms erzeugen.

Allerdings schreitet die Entwicklung von Kleinwasserkraftwerken (Anlagen unter 1 MW_{el} Leistung) (Giesecke, 2009) derzeit weiter voran. Zu den Kleinwasserkraftwerken zählen unter anderem Flussturbinen und Strombojen. Diese nutzen die Strömungsgeschwindigkeit des natürlichen Wassers. Perspektivisch benötigt diese Art der Wasserkraftnutzung weder große Gewässer, noch Querverbauungen, wodurch sie immer mehr in den Fokus rückt, da sich hierdurch neue Potenziale erschließen lassen. Die derzeit marktverfügbaren Anlagen sind allerdings noch nicht überall einsetzbar. Zur Kleinwasserkraft zählen auch Wasserkraftanlagen an historischen Mühlenstandorten. Diese Anlagen verfügen i.d.R. über kleine Wasserkraftleistungen kleiner 1 MW_{el} Leistung. **Der Anteil dieser Kleinwasserkraftwerke am Stromverbrauch im Untersuchungsgebiet ist zwar verschwindend gering, dennoch stellen sie einen wichtigen Beitrag zur lokalen (Eigen-)Stromversorgung von Haushalten.** Neben der Umwandlung in elektrische Energie erbringen diese Anlagen auch einen Beitrag zum Hochwasserschutz, da das Aufstauen des Wassers den Abfluss im Unterlauf eines Flusses reguliert. Zudem tragen der Erhalt und die Pflege von Mühlgräben sowie der weiteren Gewässerbereiche mit ihrem Bestand an Pflanzen zum Landschaftsbild und zum Schutz der Artenvielfalt bei.



7.5.1 Bestandsanalyse Wasserkraft

Im Untersuchungsgebiet befinden sich zahlreiche Gewässer 3. Ordnung. Im Verbandsgemeindegebiet befindet sich mit der Wied ein Gewässer zweiter Ordnung. Ein Gewässer erster Ordnung liegt nicht innerhalb der VG. Die vorhandenen Gewässer spielen für den Wasserhaushalt eine wichtige Rolle, sind aufgrund ihrer Größe und Abflussmengen für die Nutzung der Wasserkraft jedoch nicht von erheblicher Bedeutung.

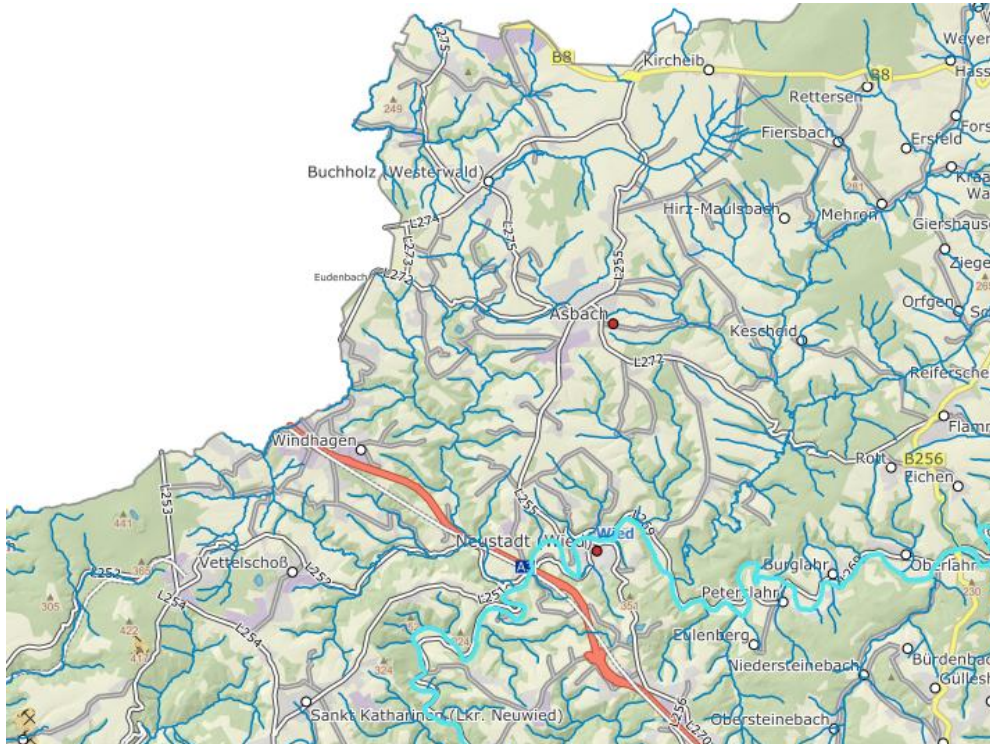


Abbildung 7-10 Gewässer in der VG Asbach (MULEWF, 2020)

Im Untersuchungsgebiet existieren derzeit keine Wasserkraftanlagen zur Nutzung der Wasserkraft.

7.5.2 Potenzielle Wasserkraft

Potenzielle der Wasserkraft

In der Potenzialanalyse wird untersucht, ob die Stromerzeugung aus Wasserkraft durch die Optimierung bestehender Anlagen, die Reaktivierung stillgelegter Anlagen oder die Errichtung neuer Wasserkraftanlagen im Untersuchungsgebiet eingeführt werden kann.

Potenzielle durch Optimierung bestehender Anlagen

Im Bilanzjahr waren keine Wasserkraftanlagen im Untersuchungsgebiet installiert. Daher wird kein Potenzial ausgewiesen.

Potenzielle durch Reaktivierung bestehender Anlagen

Vor dem Hintergrund der europäischen Wasserrahmenrichtlinie ist eine Reaktivierung von ehemaligen Wasserkraftanlagen sehr kritisch zu sehen. Diese würden in Gewässern liegen, deren Durchgängigkeit hergestellt werden muss. Ein Potenzial kann daher nicht ausgewiesen werden.



Potenzial durch Anlagenneubau

Der Neubau von Wasserkraftwerken an neuen Querbauwerken kann ausgeschlossen werden. Dies steht im Widerspruch zum Verschlechterungsgebot der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Die Stromerzeugung solcher Anlagen erhält keine Vergütung durch das Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG).

Potenziale könnten durch den Einsatz von Strömungskraftwerken in Form von Turbinen bzw. –bojen entstehen. Solche Anlagen benötigen keine Querverbauungen, sondern nutzen die kinetische Energie des Fließgewässers. Bei Strömungskraftwerken hängt die Leistung stark von der Strömungsgeschwindigkeit des Fließgewässers ab. Demnach sollten diese an Stellen im Gewässer mit möglichst konstant hohen Strömungsgeschwindigkeiten installiert werden. Hierzu eignen sich z. B. Flusskurven oder Engstellen, da hier die Strömungsgeschwindigkeit erhöht ist. Zudem benötigen Strömungsturbinen Gewässertiefen von mehr als 2 Meter.

Insgesamt wird eine theoretisch mögliche Zunahme der Stromerzeugung über die Wasserkraft im Klimaschutz-Planer von max. 5 % definiert (Klima-Bündnis, 2022). Da im Bilanzjahr 2018 jedoch keine Wasserkraftanlagen im Untersuchungsgebiet vorhanden waren, kann auch kein weiteres Potenzial ausgewiesen werden.

7.5.3 Ausbauszenario Wasserkraft

Im mittelfristigen Ausbauszenario (2030) für Wasserkraft wird in Anlehnung an die Potenzialermittlung davon ausgegangen, dass kein nennenswerter Ausbau der Wasserkraftnutzung zur Stromerzeugung im Betrachtungszeitraum erfolgt. Dies gilt sowohl für die Trend- als auch die Klimaschutzzszenarien.

7.6 Kraft-Wärme-Kopplung

7.6.1 Bestandsanalyse KWK

In der Verbandsgemeinde Asbach sind im Bilanzjahr 2018 keine Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung in Form von Blockheizkraftwerken entsprechend der Daten des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) installiert.

Die Daten des Marktstammdatenregisters weisen jedoch sieben BHKW in der VG Asbach aus. Im Bereich der kommunalen Liegenschaften ist seit 2016 ein BHKW mit einer Leistung von 6 kW im Bürgerhaus Asbach in Betrieb. Sechs weitere BHKW von Privatpersonen oder Unternehmen sind im VG-Gebiet vorhanden mit einer Gesamtleistung von 211 kW.

7.6.2 Ausbauszenario KWK

Die Kraft-Wärme-Kopplung wird als Brückentechnologie in der zukünftigen Entwicklung der Energieversorgung verstanden. Im Zuge der Energiewende ändern sich die Rahmenbedingungen für den Einsatz von KWK-Anlagen, denn die erneuerbare Stromerzeugung wird zunehmen und gleichzeitig der Wärmeverbrauch in Gebäuden zurückgehen. Ein gewisser Grundstock an



Anlagen wird auch bei verstärktem Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung erforderlich sein. Für den Betrieb der KWK-Anlagen können u.a. die Potenziale der (gasförmigen) Biomasse genutzt werden.

Im Klimaschutz-Planer wird zwischen Objekt-KWK-Anlagen und mit KWK erzeugbarer Fern- und Nahwärme unterschieden. Letztere werden über die Temperaturniveaus differenziert. Fernwärme wird mit 130°C/70°C (Vorlauf/Rücklauf) und Netzverlusten von 15 % definiert, Nahwärme mit Netztemperaturen von 90°C/60°C und Netzverlusten von 10 %. Sofern diese Netze auch mit Solarthermie-Anlagen oder Abwärme gespeist werden, hat diese Wärme Vorrang. Unter Nahwärme werden im Klimaschutz-Planer lokale (KWK-)Anlagen für ein oder mehrere Gebäude verstanden, ohne dass eine Verlegung von Rohren oder Kabeln durch Straßen erfolgt. Potenziale in der Nahwärme ergeben sich durch den Anteil der potenziell mit Nahwärme beheizbaren Gebäude mit 3-6 Wohnungen in den Sektoren GHD und private Haushalte. In den Trendszenarien wird dieses Potenzial nicht betrachtet, in den Klimaschutzszenarien werden 100 % der technisch verfügbaren Potenziale ausgeschöpft.

Potenziale in der Fernwärme ergeben sich durch den Anteil der potenziell mit Fernwärme beheizbaren Gebäude mit mehr als 7 Wohnungen in den Sektoren GHD und private Haushalte sowie allen betrachteten kommunalen Einrichtungen der Region. In den Trendszenarien werden auch diese Potenziale nicht betrachtet, in den Klimaschutzszenarien werden die technisch verfügbaren Potenziale ausgeschöpft.

Hinsichtlich der potenziell mit KWK erzeugten Nah- bzw. Fernwärme werden die Szenarien mit 30 % (Trend) bzw. 100 % (Klimaschutz) Potenzialausschöpfung, was in der VG Asbach einer Endenergie von ca. 30.800 MWh/a entspricht, angelegt.

Bezüglich der Objekt-KWK-Anlagen von Gebäuden mit 1-2 Wohnungen der Sektoren GHD und private Haushalte wird in den Trendszenarien ein Anteil an potenziell dadurch beheizbaren Gebäuden von 0 % und in den Klimaschutzszenarien von 30 % angelegt. In dem Sektor Industrie wird für jedes Szenario ein Anteil an potenziell mit Objekt-KWK beheizbaren Gebäuden von jeweils 12 % festgelegt. Das max. Potenzial in der VG Asbach beträgt hierbei ca. 49.100 MWh/a.

Dabei ist zu beachten, dass individuelle lokale Potenziale unabhängig von den Eingabemöglichkeiten im Klimaschutz-Planer vorliegen können. Dies betrifft in der VG Asbach insbesondere die Sektoren GHD, IND und kommunale Einrichtungen. Beispielhaft kann das Schulhallenbad genannt werden, welches aktuell über einen konventionellen Erdgaskessel beheizt wird und sich nach erster Einschätzung für die KWK eignet. Hier bedarf es tiefergehender Untersuchungen und Machbarkeitsstudien. Um diesen und weitere mögliche Einzelfälle abzubilden, wurde auch in dem Trendszenario ein leichter Zubau an KWK-Anlagen angesetzt. Insgesamt wurden die KWK-Potenziale gegenüber anderweitiger erneuerbarer Energiequellen in der VG Asbach als untergeordnet betrachtet.



8 Verkehr / Mobilität

Eine rasche Senkung des Ausstoßes an klimaschädlichen Gasen ist angesichts der fortschreitenden Klimaerwärmung unverzichtbar. Ein Aktivitätenschwerpunkt muss im Bereich Verkehr liegen, der rund ein Viertel der gesamten Klimagas-Emissionen in Deutschland ausmacht und in den letzten Jahren unter allen Sektoren die geringsten Rückgänge zu verzeichnen hat. Im Gegenteil stieg der Energieverbrauch im Verkehrssektor im Jahr 2019 sogar leicht an, was durch eine Zunahme im Personen- und Gütertransport auf der Straße zu begründen ist. Dies überkompensiert die technischen Verbesserungen an den Fahrzeugen (Umweltbundesamt, 2021).

Der Klimaschutzplan der Bundesregierung sieht vor, die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor um 42-40 % bis zum Jahr 2030 im Vergleich zu 1990 zu senken (BMU, 2016). Zur Erreichung der Klimaschutzziele plant die Bundesregierung ordnungsrechtliche Maßnahmen gemäß EU-Gesetzgebung, wie die Festsetzung von Emissionsnormen, technologische Weiterentwicklung im Hinblick auf die Antriebsstruktur von Fahrzeugen und dem Kraftstoffmix sowie eine Verlagerung des Verkehrs auf emissionsarme bzw. emissionsfreie Verkehrsträger.

Ein Anreiz u.a. für den Umstieg auf klimafreundliche Kraftstoffe wurde Anfang 2021 durch die Einführung der CO₂-Bepreisung geschaffen. Dabei wird auf Emissionen aus fossilen Brennstoffen ein fester Preis pro t CO₂e erhoben. Zunächst kostet eine Tonne CO₂e 25 Euro. Nach aktueller Planung sollen die Kosten bis zum Jahr 2026 schrittweise auf 55 bis 65 Euro pro Tonne CO₂e angehoben werden (BMU, 2021).

Im Bereich Verkehr sind jedoch zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen, die nicht auf Bundesebene umgesetzt werden können. Neben Bürgerinnen und Bürgern sowie Unternehmen sind alle staatlichen Ebenen, insbesondere auch Kommunen gefordert, nachhaltige Aktivitäten vor allem zur Minderung des Verbrauchs an fossilen Energieträgern umzusetzen.

Für die Analyse der Entwicklungen im Verkehrssektor wird zwischen den Bereichen Effizienz, Verlagerung und Vermeidung unterschieden. In der Szenarienentwicklung wurden unter Beachtung lokaler Strukturen Annahmen getroffen, die über Erfahrungswerte sowie bisherige Entwicklungen plausibilisiert wurden. Weiterhin sind allgemeine Trendfaktoren des ifeu-Instituts im Klimaschutz-Planer hinterlegt. Die manuellen Eintragungen in den Klimaschutz-Planer erfolgten anhand dort definierter Parameter (Klima-Bündnis, 2022).

Nachfolgend sind diese Parameter mit den jeweiligen Werten für das Trend-Szenario, das Klimaschutz-Szenario sowie das maximale Potenzial in der Region dargestellt. In Ergänzung zu der tabellarischen Darstellung der Potenziale und Szenarien im Bereich Verkehr werden anschließend mögliche Potenziale konkretisiert sowie einzelne Annahmen näher erläutert.



Tabelle 8-1: Verkehr: Trend- und Klimaschutzscenario mit maximalem Potenzial

Verkehr: Trend- und Klimaschutzscenario mit maximalem Potenzial					
Bereich	Parameter (Klima-Bündnis, 2022)	Einheit	Trend	Klima- schutz	Max. Poten- zial
Verkehr	Reduktion des spez. Energiebedarfs im PKW-Verkehr	%	1,50	8	8
Verkehr	Verlagerung MIV auf Rad und Fuß	%	1,00	12	12
Verkehr	Vermeidung Güterverkehr Straße	%	1,00	5	5
Verkehr	Steigerung Stromanteil beim Pkw	%	8	50	50
Verkehr	Verlagerung MIV auf ÖPNV	%	1,00	12	12
Verkehr	Vermeidung MIV	%	1,00	20	20

8.1 Potenziale Verkehr

Die Umsetzung und Quantifizierung von Einsparpotenzialen im Bereich Verkehr gestaltet sich außerordentlich schwierig, da der Einfluss der Verbandsgemeinde Asbach auf den Verkehrssektor als gering einzustufen ist. Dieser Effekt wird durch das im Klimaschutz-Planer verwendete Territorialprinzip und den Durchgang der A3 verstärkt. Während bei technischen Maßnahmen mehr oder weniger unmittelbar auf Einsparpotenziale geschlossen werden kann, ist dies bei verhaltenssteuernden Maßnahmen nicht möglich. Zunächst stellt sich die Frage, welche generellen Ansätze zur Emissionsminderung bestehen. Im Folgenden werden diese beschrieben.

1. Verkehrsvermeidung

Bei der Vermeidung spielen der Besetzungsgrad und die Wegelänge eine Rolle. Durch einen höheren Besetzungsgrad lassen sich Fahrten im Motorisierten Individualverkehr (MIV) einsparen. Geeignete Maßnahmen liegen in:

- der Bildung von Fahrgemeinschaften
- Ausweitung von Home-Office
- der Optimierung von Alltagswegen (z.B. Verkettung von Wegezwecken wie Arbeiten und Einkaufen)
- Mobilitätsmanagement (Vermittlung klimafreundlichen Mobilitätsverhaltens)
- Mitfahrbörsen
- Car-Sharing
- etc.

Für das Einsparpotenzial maßgebend ist zudem die Länge der Wege, welche mit dem Kfz zurückgelegt werden. Entsprechende Maßnahmenansätze liegen z.B. in

- einer Förderung von intermodalen Wegekettungen mit Umstieg von Kfz auf ein energieeffizienteres und umweltfreundlicheres Verkehrsmittel (z. B. Mitfahrerparkplätze, P & R, B & R) mit der Wirkung von kürzeren Kfz-Wegstrecken.



- Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung
- Maßnahmen im Bereich der Siedlungsentwicklung (z. B. kurze Wege durch die Nahversorgung)

2. Verkehrsverlagerung

Die Verlagerung steht im Zusammenhang mit der Verkehrsmittelwahl. Dieser Handlungsansatz ist von hoher Bedeutung im Hinblick auf die Einsparung von CO₂e-Emissionen. Das Ziel liegt hier im Erreichen

- eines höheren Anteils emissionsfreier Verkehrsmittel (Fahrrad, zu Fuß gehen)
- einer vermehrten Nutzung von CO₂e-effizienteren Verkehrsmitteln (Bus/Bahn)

3. Verträgliche Abwicklung des Verkehrs

Auch künftig wird die Personen- und Güterbeförderung im motorisierten Verkehr das Rückgrat der Verkehrsentwicklung in der Kommune darstellen. Zur Reduzierung des Endenergiebedarfs und der damit einhergehenden CO₂e-Emissionen des Verkehrssektors wird daher dem Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) zukünftig eine wichtige Rolle zukommen. Für die Betrachtung der Entwicklung des Verkehrs ist es sinnvoll, eine gemeinsame Datengrundlage mit den örtlichen Verkehrsbetrieben zu schaffen und ins Gespräch zu kommen. Hier kann es auch Handlungsziel sein, die Verkehre, die nicht vermieden oder verlagert werden können, möglichst klimaverträglich abzuwickeln (Antriebsart und Verbrauch der Fahrzeuge). Zukünftig wird autonomes Fahren eine wichtige Rolle spielen. Weiche Maßnahmen wie z. B. Bürgertaxis, Bürgerautos, Car-Sharing-Modelle wären eher als Übergangs-Systeme einzuordnen. Daher sollten (gemeinsam mit den Verkehrsbetrieben) Betreiberstrukturen entwickelt werden, die zukünftig den ÖPNV mit autonomem Fahren organisieren. Der Bedarf hierfür könnte via Apps und Befragungen ermittelt werden.

4. Technologische Entwicklungen

Die wesentlichen Einsparungspotenziale im Bereich Verkehr werden vor allem infolge einer Verringerung der spezifischen CO₂e-Emissionen durch technische Verbesserung im motorisierten Straßenverkehr und einer Steigerung der Effizienz zu erwarten sein (z. B. technologische Innovationen bei konventionellen Antrieben, Elektromobilität, etc.).



8.2 Szenarien Verkehr

Als Grundlage für die Darstellung der Entwicklung des zukünftigen Endenergiebedarfs dienen die im Klimaschutz-Planer durch das IFEU hinterlegten Trendfaktoren (Klima-Bündnis, 2022). Diese geben die bisherige Entwicklung in zahlreichen verschiedenen Bereichen wider, beispielsweise hinsichtlich der Verkehrsleistung und des Endenergieverbrauchs von Linienbussen und des Güterverkehrs oder des generellen Verkehrsaufkommens innerorts, außerorts und auf Autobahnen aufgeteilt nach Verkehrsmitteln. Diese Trends können in den verschiedenen Szenarien um unterschiedlich ambitionierte Entwicklungen in den Bereichen Effizienz, Verlagerung und Vermeidung ergänzt werden, sodass die Potenziale mehr oder weniger stark ausgeschöpft werden.

Es wird angenommen, dass in der Zukunft alle eingesetzten Antriebsarten deutliche Effizienzgewinne erzielen werden. Ein wesentlicher Treiber hierfür im Pkw-Bereich sind in erster Linie die EU-Emissionsstandards. Die Effizienzgewinne werden vor allem durch ein Bündel verschiedener Technologien erzielt. Hierzu zählen unter anderem die kontinuierliche Weiterentwicklung des Antriebsstrangs und dessen immer weiter zunehmende Elektrifizierung sowie dem Leichtbau mit Hilfe von neuen Composite-Materialien. Diese Annahme trifft sowohl auf die heute überwiegend eingesetzten konventionellen Antriebe als auch auf Technologien zu, die erst in Zukunft vermehrt an Bedeutung gewinnen werden, wie beispielsweise der Elektroantrieb oder Power-to-Liquid. Diese Entwicklungen, neben weiteren Trends u.a. zur Verkehrs- und Betriebsleistung, werden über die hinterlegten Trendfaktoren des IFEU abgebildet (Klima-Bündnis, 2022).

Für die unterschiedlichen Szenarien werden ergänzend zu den allgemeinen Trends Annahmen über die zukünftige Entwicklung getroffen. Für die Trendszenarien werden in den Bereichen Effizienz, Verlagerung und Vermeidung geringe zusätzliche Änderungen angesetzt. In den Klimaschutzszenarien werden die theoretischen technischen Potenziale voll ausgeschöpft. Hierbei ist zu beachten, dass im Klimaschutz-Planer (Klima-Bündnis, 2022) die Klimaschutzszenarien auf die Einhaltung der übergeordneten Bundesziele ausgelegt sind und daher keine Individualität berücksichtigen können.



9 Ergebnisse Potenziale und Szenarien

Nachfolgend werden die Ergebnisse der zuvor geschilderten Potenziale und Szenarien dargestellt. **Zu unterscheiden sind der weniger ambitionierte Entwicklungspfad ohne weitere Anstrengungen zum Klimaschutz („Trend2030“) sowie der ambitionierte Entwicklungspfad mit Annahme einer konsequenten Klimaschutzpolitik („Klimaschutz2030“), jeweils mit dem Zeithorizont bis 2030.**

Für jeden der Entwicklungspfade wird zunächst das Gesamtergebnis getrennt nach den Bereichen Strom, Wärme und Kraftstoffe aufgezeigt. Hier ist nach Sektoren (private Haushalte, kommunale Einrichtungen, GHD, Industrie und Verkehr) der Endenergieverbrauch im Basisjahr 2018 dem Endenergieverbrauch des Zieljahres 2030 gegenübergestellt. Weiterhin ist die Erzeugung aus erneuerbaren Energiequellen der Betrachtungsjahre als Gesamtwert dargestellt. Getroffene Annahmen zu den Entwicklungen sind den vorhergehenden Kapiteln zu entnehmen.

Zur detaillierteren Betrachtung der Potenziale und Szenarien werden die Entwicklungspfade anhand der vier Bereiche Verbrauchsminderung, Erneuerbare Energien, KWK und Verkehr tabellarisch aufgeschlüsselt. **Diese so im Klimaschutz-Planer definierten Bereiche entsprechen den Betrachtungen unter den vorangegangenen Kapiteln.**

Abschließend werden die THG-Bilanzen des Basisjahres 2018 den Ergebnissen der erstellten Szenarien sowie im Klimaschutz-Szenario einem Potenzialwert gegenübergestellt. Dieser Potenzialwert gibt das maximal in der Region auszuschöpfende technische Potential wider, ohne finanzielle, politische oder sonstige Einschränkungen. Auch hier ist die Aufteilung nach den Bereichen Strom, Wärme und Kraftstoffe vorgenommen worden.

Da in dem Klimaschutz-Szenario eine ambitionierte Klimapolitik unterstellt wird, wird hier auch der Strommix von einem deutschlandweiten Ausbau erneuerbarer Energien profitieren. Der Entwicklungspfad „Potenzial 2030“ bezieht sich daher auf die Potenziale des ambitionierten Klimaschutz-Szenarios.

Zuletzt werden die Ergebnisse der Szenarien vergleichend hinsichtlich des Endenergieverbrauchs, der erneuerbaren Erzeugung und der THG-Emissionen aufgeteilt nach den Bereichen Strom, Wärme und Kraftstoffe gegenübergestellt.

Ein Vergleich der Ergebnisse der Szenarien mit der rückgerechneten Bilanz für 1990 führt nicht zu plausiblen Ergebnissen. Zum einen, da sehr unterschiedliche Methodiken für die Kalkulation angewendet wurden. Zum anderen, da der Klimaschutz-Planer automatisch die Ergebnisse der Szenarien witterungsbereinigt. Ein quantifizierter Vergleich könnte somit schnell missinterpretiert werden.



9.1 Trend2030

In dem Trend2030-Szenario ändern sich die Verbräuche sowie die erneuerbare Erzeugung der VG Asbach in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr minimal (vgl. Abbildung 9-1, Abbildung 9-2 und Abbildung 9-3). Die verzeichneten Rückgänge im Endenergieverbrauch werden durch aktuelle allgemeine Entwicklungen verursacht. Dazu zählen u. a. die Sanierungsrate und geringfügige Änderungen des Heizwärmeverbrauchs in den betrachteten Sektoren. Der Stromverbrauch wird insgesamt aufgrund zunehmender stromverbrauchender Anwendungen leicht ansteigen. Im Bereich Verkehr sind allgemeine Trends zur Effizienzsteigerung oder Reduzierung des spezifischen Endenergieverbrauchs der Kraftstoffe für den Rückgang verantwortlich. Die konkreten Annahmen sind den jeweiligen Kapiteln zu entnehmen. Insgesamt beträgt der Endenergieverbrauch der VG Asbach nach dem Trend2030-Szenario im Jahr 2030 noch 93 % des Wertes im Bilanzjahr 2018.

Die erneuerbare Energieerzeugung orientiert sich ebenfalls an durchschnittlichen aktuellen Entwicklungen. Insbesondere PV-Anlagen werden dabei vermehrt ausgebaut. Im Bereich Wärme wird die erneuerbare Erzeugung u.a. durch den Zubau von Solarthermie-, Biomasse oder KWK-Anlagen zunehmen. Insgesamt beträgt die erneuerbare Energieerzeugung der VG Asbach nach dem Trend2030-Szenario im Jahr 2030 228 % des Wertes vom Bilanzjahr 2018.

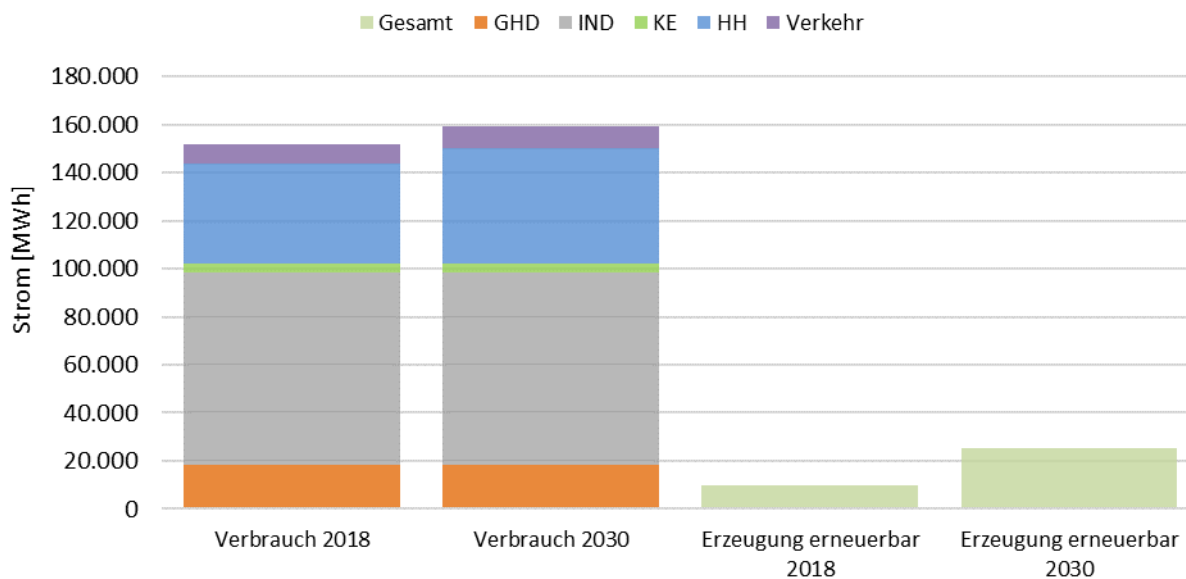


Abbildung 9-1: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Strom (2018 und 2030)

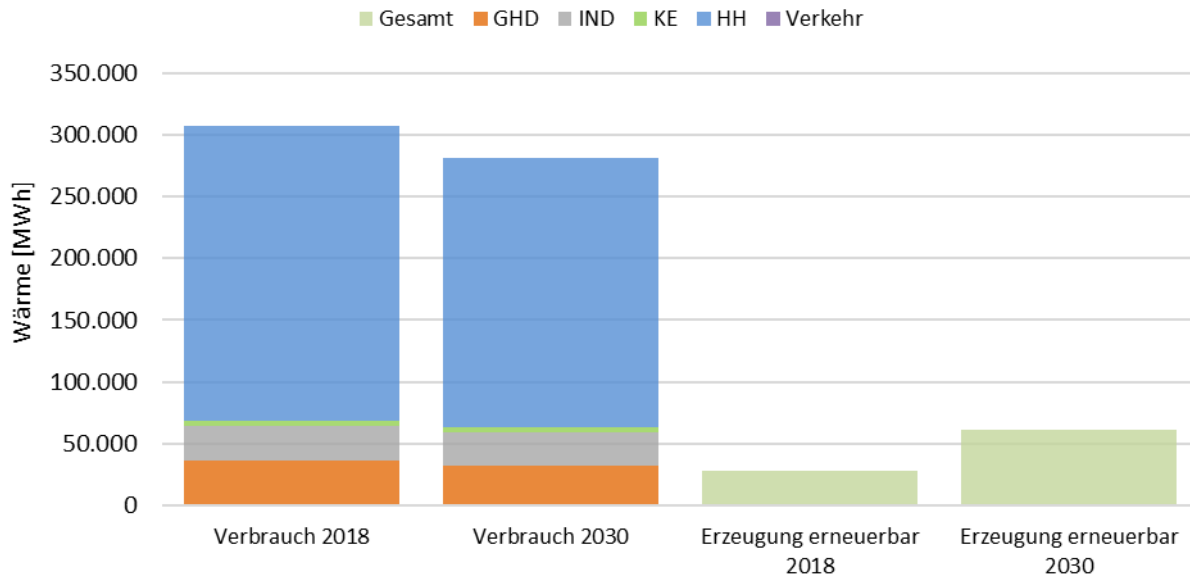


Abbildung 9-2: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Wärme (2018 und 2030)

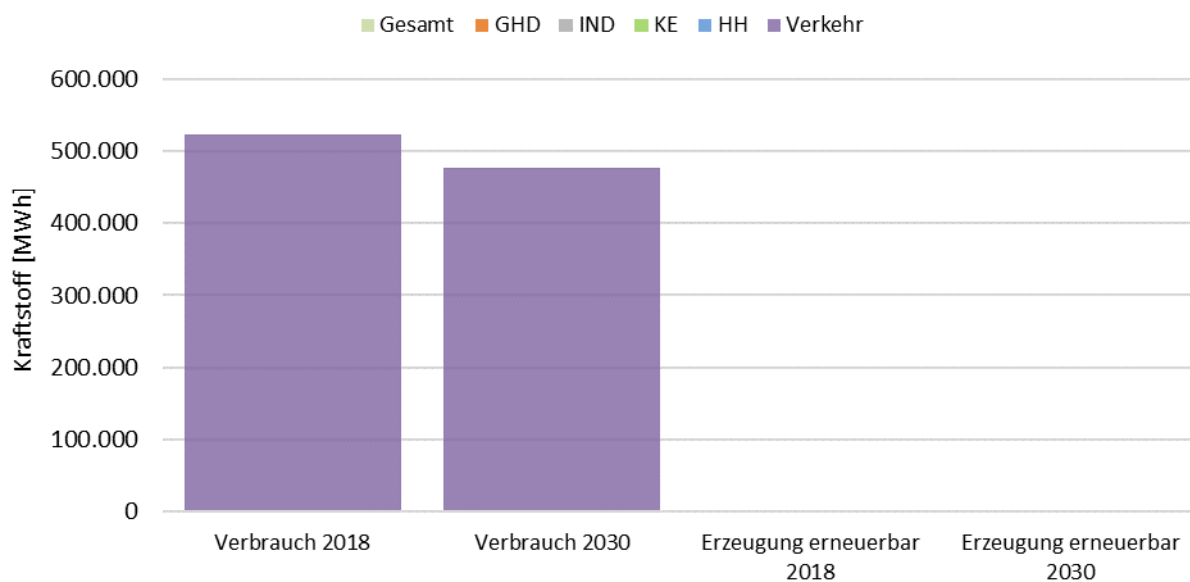


Abbildung 9-3: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Kraftstoff (2018 und 2030)

Nachfolgend sind unter Tabelle 9-1 die Endenergieverbräuche und die erneuerbare Erzeugung des Trend2030-Szenarios für die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr aufgeschlüsselt nach den betrachteten Sektoren (GHD, Industrie, kommunale Einrichtungen, private Haushalte und Verkehr) für das Bilanzjahr 2018 und das Zieljahr 2030 dargestellt.



Tabelle 9-1: Trendszenario2030: Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung nach Sektoren, 2018 und 2030

Trendszenario2030: Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung nach Sektoren, 2018 und 2030 (Werte gerundet)		
Sektor	Bilanz 2018 [MWh/a]	Trend2030 [MWh/a]
Strom		
Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)	18.200	18.200
Industrie (IND)	80.300	80.300
Kommunale Einrichtungen (KE)	3.600	3.600
Private Haushalte (HH)	41.900	48.000
Verkehr	8.000	9.200
Gesamt Strom	152.000	159.300
Erzeugung Erneuerbar	9.800	25.100
Wärme		
Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)	36.600	31.900
Industrie (IND)	27.400	27.200
Kommunale Einrichtungen (KE)	4.400	4.100
Private Haushalte (HH)	238.800	218.200
Verkehr	0	0
Gesamt Wärme	307.200	281.400
Erzeugung Erneuerbar	27.900	60.800
Kraftstoff		
Verkehr	523.300	477.400
Gesamt Kraftstoff	523.300	477.400
Erzeugung Erneuerbar	0	0
Summe		
Summe Verbrauch	982.500	918.100
Summe Erzeugung Erneuerbar	37.700	85.900

In den folgenden Tabellen sind die Potenziale des Trend2030-Szenarios aufgeteilt nach den Bereichen Verbrauchsminderung, Erneuerbare Energien, KWK und Verkehr des Bilanzjahres 2018 sowie des Zieljahres 2030 dargestellt. Weiterhin wird der technisch mögliche Potenzialwert des Zieljahres angegeben. Dieser gibt Aufschluss darüber, in welchem Maß das maximale Potenzial



in dem betrachteten Entwicklungspfad ausgeschöpft wird. Im Trend2030-Szenario wird dieses Potenzial in geringen Teilen genutzt, da in diesem Szenario keine zusätzlichen Anstrengungen zum Klimaschutz angenommen wurden.

Tabelle 9-2: Trendszenario2030: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2018, Trend2030 und maximalem Potenzial

Trendszenario2030: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2018, Trend2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2018	%	Trend2030	%	Potenzial 2030	%
Prozesswärme	31.900	100	33.300	104	26.300	82
Raumwärme	259.600	100	231.400	89	186.800	71
Strom	143.900	100	150.000	104	120.100	83
Warmwasser	15.700	100	16.600	105	16.400	104
Gesamt	451.100		431.300		349.600	

Tabelle 9-3: Trendszenario2030: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2018, Trend2030 und maximalem Potenzial

Trendszenario2030: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2018, Trend2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2018	%	Trend2030	%	Potenzial 2030	%
Biokraftstoff	0	0	0	0	8.300	100
Strom	9.800	2	25.100	5	442.100	100
Wärme	27.900	5	60.800	12	477.600	100
Gesamt	37.700		85.900		927.900	

Tabelle 9-4: Trendszenario2030: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2018, Trend2030 und maximalem Potenzial

Trendszenario2030: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2018, Trend2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2018	%	Trend2030	%	Potenzial 2030	%
Fernwärme	0	0	1.100	16	6.700	100
Nahwärme	0	0	0	0	24.000	100
Fern-/Nahwärme aus KWK	0	0	300	1	30.700	100
Wärme aus Objekt-KWK	0	0	300	1	47.700	100
Strom	0	0	600	5	33.700	100
Gesamt	0		2.300		142.800	



Tabelle 9-5: Trendszenario2030: Potenziale im Bereich Verkehr mit Trend-Szenario2030 und maximalem Potenzial

Trendszenario2030: Potenziale im Bereich Verkehr mit Trend-Szenario2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]				
Betrachtung: Effizienz, Verlagerung, Vermeidung	Trend2030	%	Potenzial 2030	%
Zunahme ÖPNV	1.800	8	22.000	100
Güterverkehr Straße	2.000	19	10.500	100
MIV	2.700	4	55.900	100
MIV auf Rad und Fuß	2.700	8	33.500	100
MIV auf ÖPNV	1.000	8	11.500	100
Elektromobilität PKW	2.800	18	10.100	100
Verbrennungsmotoren PKW	4.000	34	11.600	100
Gesamt	17.100		155.000	

Die gesamten innerhalb der VG Asbach anfallenden Treibhausgasemissionen nach dem Trend2030-Szenario sind in der folgenden Abbildung 9-4 für die Sektoren Strom, Wärme und Kraftstoffe für das Bilanzjahr 2018 und das Zieljahr 2030 dargestellt. Die Emissionen des Entwicklungspfads wurden unter Einbezug des bundesweiten „Business as usual“-Strommixes (0,330 t CO₂e/MWh) berechnet.

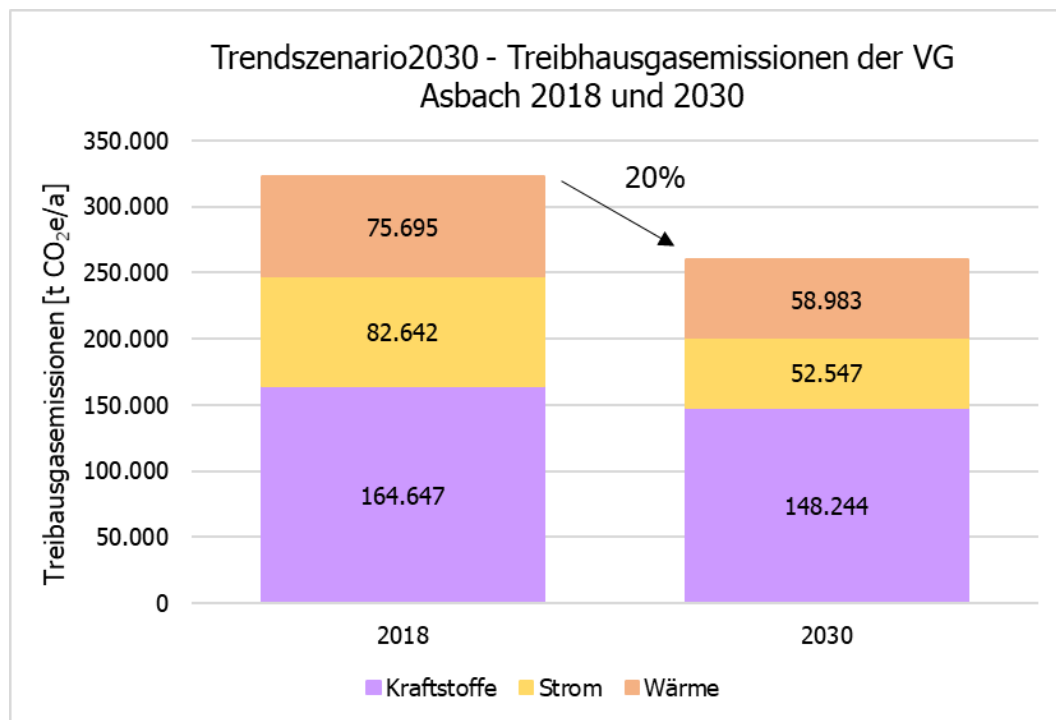


Abbildung 9-4: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2018



Die nachfolgende Tabelle 9-6 gibt die gerundeten Werte der vorangehenden Grafik wieder. Im Bereich Strom können die jährlichen CO₂e-Emissionen im Trend2030-Szenario aufgrund eines grüner werdenden Strommixes um ca. 36 % reduziert werden. Die Emissionen im Bereich Wärme können im Trend2030-Szenario um ca. 22 % gesenkt werden. Hinsichtlich der Kraftstoffe ist eine Reduktion von 10 % zu verzeichnen. Insgesamt wurde in diesem Entwicklungspfad bis 2030 eine jährliche THG-Einsparung von ca. 63.200 t CO₂e bzw. 20 % gegenüber dem Bilanzjahr 2018 ermittelt.

Tabelle 9-6: Trendszenario2030: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2018 und Trend2030

Trendszenario2030: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2018 und Trend2030				
	Bilanzwert [t CO₂e/a]	%	Trend2030 [t CO₂e/a]	% (Anteil ggü. 2018)
Strom	82.600	100	52.500	64
Wärme	75.700	100	59.000	78
Kraftstoffe	164.600	100	148.200	90
Gesamt	323.000	100	259.800	80

9.2 Klimaschutz2030

In dem Klimaschutz2030-Szenario sind höhere Änderungen der Verbräuche sowie der erneuerbare Erzeugung der VG Asbach in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr zu verzeichnen (vgl. Abbildung 9-5, Abbildung 9-6 und Abbildung 9-7). Die verzeichneten Rückgänge im Endenergieverbrauch werden durch diverse Entwicklungen verursacht. Dazu zählen u. a. die Sanierungsrate und deutliche Änderungen des Heizwärme- oder Stromverbrauchs in den betrachteten Sektoren. Im Bereich Verkehr sind u. a. allgemeine Trends zur Effizienzsteigerung oder Reduzierung des spezifischen Endenergieverbrauchs der Kraftstoffe für den starken Rückgang verantwortlich. In den Bereichen Effizienz, Verlagerung und Vermeidung werden zudem ambitionierte Änderungen angenommen, die über die allgemeinen Trends hinausgehen. Die konkreten Annahmen sind den jeweiligen Kapiteln zu entnehmen. Insgesamt beträgt der Endenergieverbrauch der VG Asbach nach dem Klimaschutz2030-Szenario im Jahr 2030 noch 75 % des Wertes im Bilanzjahr 2018.

Die erneuerbare Energieerzeugung wird stark über durchschnittliche aktuelle Entwicklungen hinausgehen. Es wird ein sehr ehrgeiziger Ausbau verschiedener erneuerbarer Technologien, z.B. Solarthermie, Windkraft und KWK-Anlagen, im VG-Gebiet durch Vorgaben des Klima-Bündnisses (Klima-Bündnis, 2022) unterstellt (siehe Kapitel 7). Insgesamt beträgt die erneuerbare Energieerzeugung der VG Asbach nach dem Klimaschutz2030-Szenario im Jahr 2030 1959 % des Wertes vom Bilanzjahr 2018.

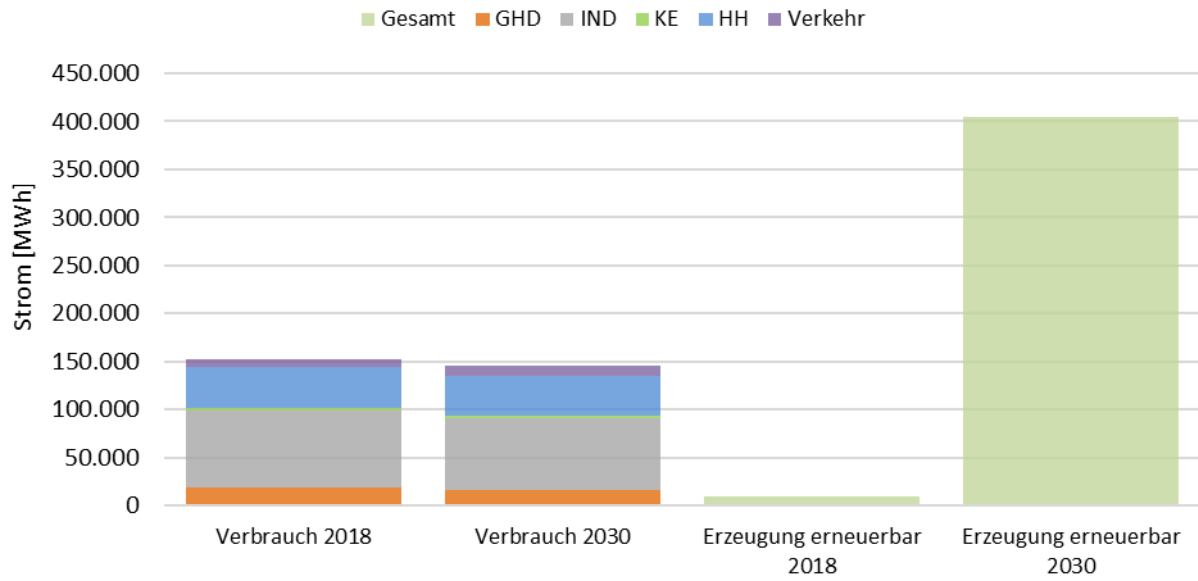


Abbildung 9-5: Klimaschutzscenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Strom (2018 und 2030)

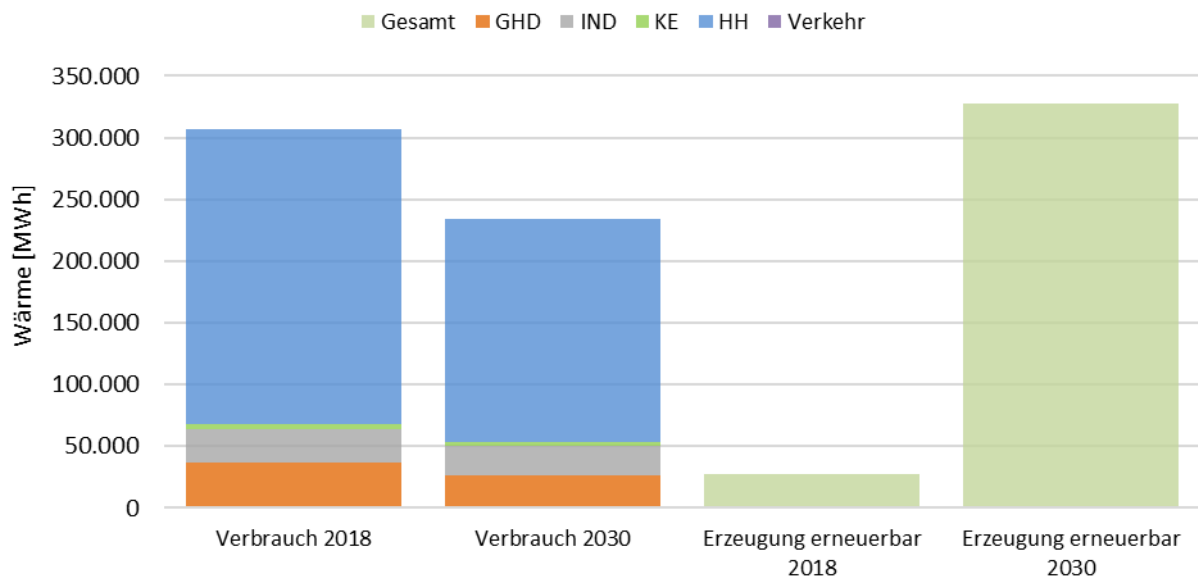


Abbildung 9-6: Klimaschutzscenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Wärme (2018 und 2030)

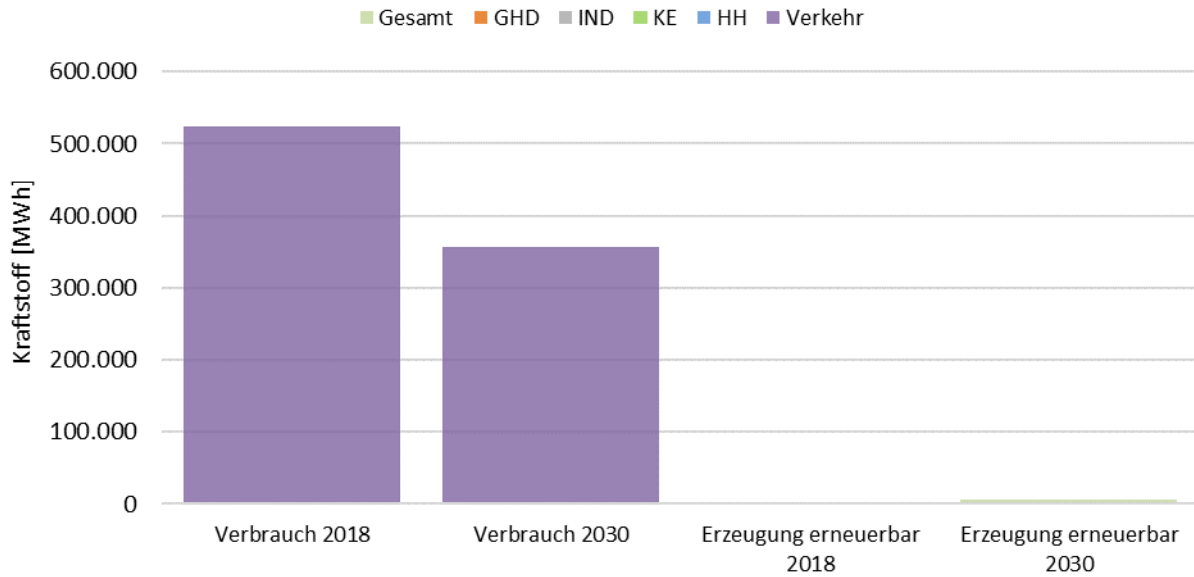


Abbildung 9-7: Klimaschutzscenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Kraftstoff (2018 und 2030)

Nachfolgend sind unter Tabelle 9-7 die Endenergieverbräuche und die erneuerbare Erzeugung des Klimaschutz2030-Szenarios für die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr aufgeschlüsselt nach den betrachteten Sektoren (GHD, Industrie, kommunale Einrichtungen, private Haushalte und Verkehr) für das Bilanzjahr 2018 und das Zieljahr 2030 dargestellt.

Tabelle 9-7: Klimaschutzscenario2030: Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung nach Sektoren, 2018 und 2030

Klimaschutzscenario2030: Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung nach Sektoren, 2018 und 2030 (Werte gerundet)		
Sektor	Bilanz 2018 [MWh/a]	Klimaschutz2030 [MWh/a]
Strom		
Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)	18.200	16.700
Industrie (IND)	80.300	73.800
Kommunale Einrichtungen (KE)	3.600	3.300
Private Haushalte (HH)	41.900	40.600
Verkehr	8.000	11.500
Gesamt Strom	152.000	145.900
Erzeugung Erneuerbar	9.800	404.100



Wärme		
Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)	36.600	26.800
Industrie (IND)	27.400	23.900
Kommunale Einrichtungen (KE)	4.400	3.100
Private Haushalte (HH)	238.800	180.200
Verkehr	0	0
Gesamt Wärme	307.200	234.000
Erzeugung Erneuerbar	27.900	327.900
Kraftstoff		
Verkehr	523.300	357.400
Gesamt Kraftstoff	523.300	357.400
Erzeugung Erneuerbar	0	6.800
Summe		
Summe Verbrauch	982.500	737.300
Summe Erzeugung Erneuerbar	37.700	738.800

In den folgenden Tabellen sind die Potenziale des Klimaschutz2030-Szenarios aufgeteilt nach den Bereichen Verbrauchsminderung, Erneuerbare Energien, KWK und Verkehr des Bilanzjahres 2018 sowie des Zieljahres 2030 dargestellt. Weiterhin wird der technisch mögliche Potenzialwert des Zieljahres angegeben. Dieser gibt Aufschluss darüber, in welchem Maß das maximale Potenzial in dem betrachteten Entwicklungspfad ausgeschöpft wird. Im Klimaschutz2030-Szenario wird dieses Potenzial weitestgehend genutzt, da in diesem Szenario eine konsequente Klimaschutzpolitik angenommen wurde. U. a. im Bereich der Windkraftanlagen oder Wärmepumpen in Privathaushalten wird das technische Potenzial nicht vollständig ausgeschöpft.

Tabelle 9-8: Klimaschutzszenario2030: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2018, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial

Klimaschutzszenario2030: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2018, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]							
	Bilanz 2018	%	Klima- schutz2030	%	Potenzial 2030	%	
Prozesswärme	31.900	100	29.100	91	26.300	82	
Raumwärme	259.600	100	188.500	72	186.800	71	
Strom	143.900	100	134.300	93	120.100	83	
Warmwasser	15.700	100	16.500	105	16.400	104	
Gesamt	451.100		368.400		349.600		



Tabelle 9-9: Klimaschutzscenario2030: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2018, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial

Klimaschutzscenario2030: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2018, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial						
[MWh/a]	Bilanz 2018	%	Klima- schutz2030	%	Potenzial 2030	%
Biokraftstoff	0	0	6.800	82	8.300	100
Strom	9.800	2	404.100	91	442.100	100
Wärme	27.900	5	327.900	68	477.600	100
Gesamt	37.700		738.800		928.000	

Tabelle 9-10: Klimaschutzscenario2030: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2018, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial

Klimaschutzscenario2030: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2018, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2018	%	Klima- schutz2030	%	Potenzial 2030	%
Fernwärme	0	0	7.900	106	7.400	100
Nahwärme	0	0	24.300	101	24.000	100
Fern-/Nahwärme aus KWK	0	0	32.200	102	31.400	100
Wärme aus Objekt-KWK	0	0	49.600	100	49.100	100
Strom	0	0	35.200	101	34.700	100
Gesamt	0		149.200		146.600	



Tabelle 9-11: Klimaschutzscenario2030: Potenziale im Bereich Verkehr mit Klimaschutz-Szenario2030 und maximalem Potenzial

Klimaschutzscenario2030: Potenziale im Bereich Verkehr mit Klimaschutz-Szenario2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]					
Betrachtung: Effizienz, Verlagerung, Vermeidung	Klimaschutz2030	%	Potenzial 2030	%	
Zunahme ÖPNV	22.000	100	22.000	100	
Güterverkehr Straße	10.500	100	10.500	100	
MIV	55.900	100	55.900	100	
MIV auf Rad und Fuß	33.500	100	33.500	100	
MIV auf ÖPNV	11.500	100	11.500	100	
Elektromobilität PKW	10.100	100	10.100	100	
Verbrennungsmotoren PKW	11.600	100	11.600	100	
Gesamt	155.100		155.100		

Die gesamten innerhalb der VG Asbach anfallenden Treibhausgasemissionen nach dem Klimaschutz2030-Szenario sind in der folgenden Abbildung 9-8 für die Sektoren Strom, Wärme und Kraftstoffe für das Bilanzjahr 2018 und das Zieljahr 2030 dargestellt. Die Emissionen des Entwicklungspfads wurden unter Einbezug des bundesweiten ambitionierten Strommixes (0,037 t CO₂e/MWh) berechnet.

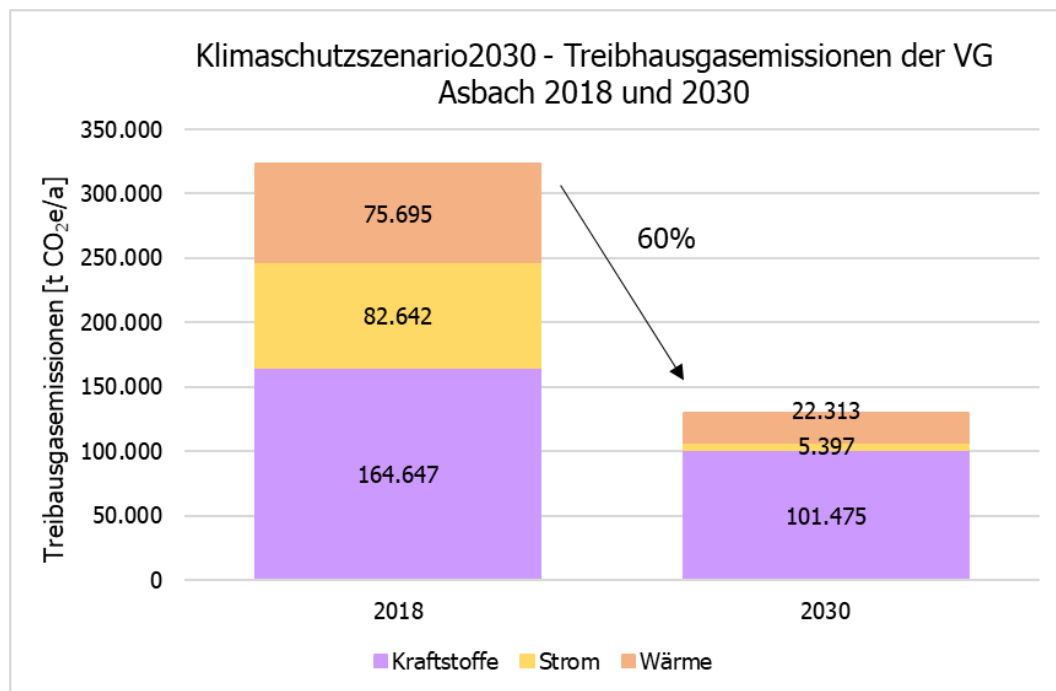


Abbildung 9-8: Klimaschutzscenario2030 - Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2018



Die nachfolgende Tabelle 9-12 gibt die gerundeten Werte der vorangehenden Grafik wieder. Im Bereich Strom können die jährlichen CO₂e-Emissionen im Klimaschutz2030-Szenario um ca. 93 % reduziert werden, das maximale Potenzial beträgt ca. 94 %. Die Emissionen im Bereich Wärme können im Klimaschutz2030-Szenario um ca. 71 % gesenkt werden, unter der maximalen Potenzialausschöpfung um ca. 82 %. Hinsichtlich der Kraftstoffe ist eine Reduktion von 38 % im Klimaschutz2030-Szenario sowie ca. 41 % als maximales Potenzial zu verzeichnen.

Auf einen Großteil des Verkehrsbereichs wird die VG kaum direkten Einfluss nehmen können, da durch das Territorialprinzip als Hauptquelle des CO₂e-Ausstoßes die Autobahn zu sehen ist. Insgesamt wurde in diesem Entwicklungspfad bis 2030 eine jährliche THG-Einsparung von 193.800 t CO₂e bzw. 60 % (Klimaschutz2030) sowie 207.800 t CO₂e bzw. 64 % (Potenzialwert) gegenüber dem Bilanzjahr 2018 ermittelt.

Tabelle 9-12: Klimaschutzscenario2030: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2018, Klimaschutz-Szenario 2030 und maximalem Potenzial

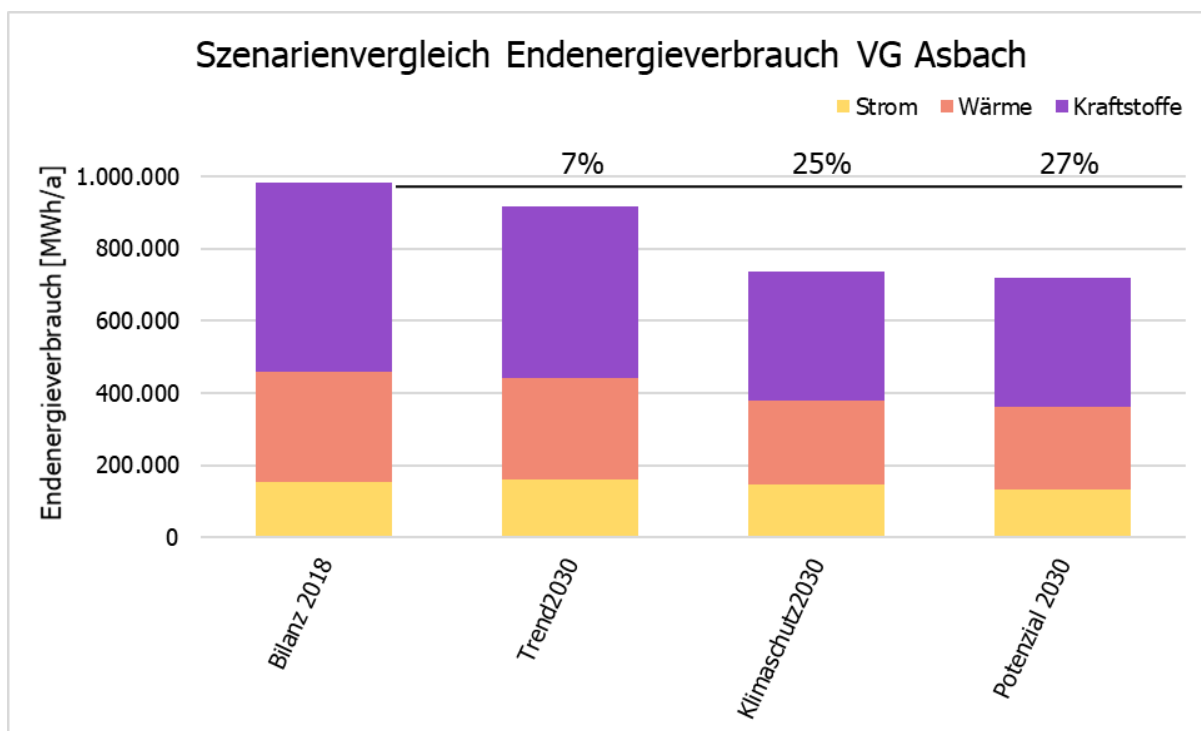
Klimaschutzscenario2030: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2018, Klimaschutz-Szenario 2030 und maximalem Potenzial						
	Bilanzwert [t CO₂e/a]	%	Klimaschutz- 2030 [t CO₂e/a]	% (Anteil ggü. 2018)	Max. Potenzial [t CO₂e/a]	% (Anteil ggü. 2018)
Strom	82.600	100	5.400	7	4.900	6
Wärme	75.700	100	22.300	29	13.900	18
Kraftstoffe	164.600	100	101.500	62	96.400	59
Gesamt	323.000	100	129.200	40	115.200	36



9.3 Zusammenfassung / Szenarienvergleich

In der folgenden Abbildung 9-9 werden die Endenergieverbräuche der Szenarien, unterteilt nach den Bereichen Strom, Wärme und Kraftstoffe, dem Bilanzwert 2018 gegenübergestellt. Dieser Szenarienvergleich wurde mit den Ergebnissen aus dem Klimaschutz-Planer außerhalb des Tools erstellt. Die prozentualen Einsparungen im Vergleich zum Endenergieverbrauch zeigen deutliche Unterschiede der einzelnen Szenarien auf. Ohne zusätzliche Anstrengungen zum Klimaschutz lassen sich bis 2030 im Trendszenario 7 % der Endenergieverbräuche einsparen. Dies ist durch allgemeine Entwicklungen wie Effizienzsteigerungen zu begründen. Dem gegenüber könnten laut dem Klimaschutz-Szenario durch eine konsequente Klimapolitik im Jahr 2030 eine Einsparung von 25 % erreicht werden. Werden sämtliche Potenziale ausgeschöpft wäre eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs in der VG Asbach von 27 % bis 2030 möglich.

Der Szenarienvergleich des Endenergieverbrauchs ist in der nachstehenden Grafik um die jährliche erneuerbare Stromerzeugung ergänzt. In der VG Asbach ließen sich bis 2030 im Trendszenario ca. 256 % des Stroms aus erneuerbaren Quellen im Vergleich zu 2018 erzeugen. Dem gegenüber könnten laut dem Klimaschutz-Szenario durch eine konsequente Klimapolitik im Jahr 2030 4123 % mehr regenerativer Strom im Vergleich zu 2018 im Untersuchungsgebiet erzeugt werden. Werden sämtliche Potenziale ausgeschöpft wäre bis zum Jahr 2030 ein Zuwachs der erneuerbaren Stromerzeugung der VG Asbach von 4511 % möglich.



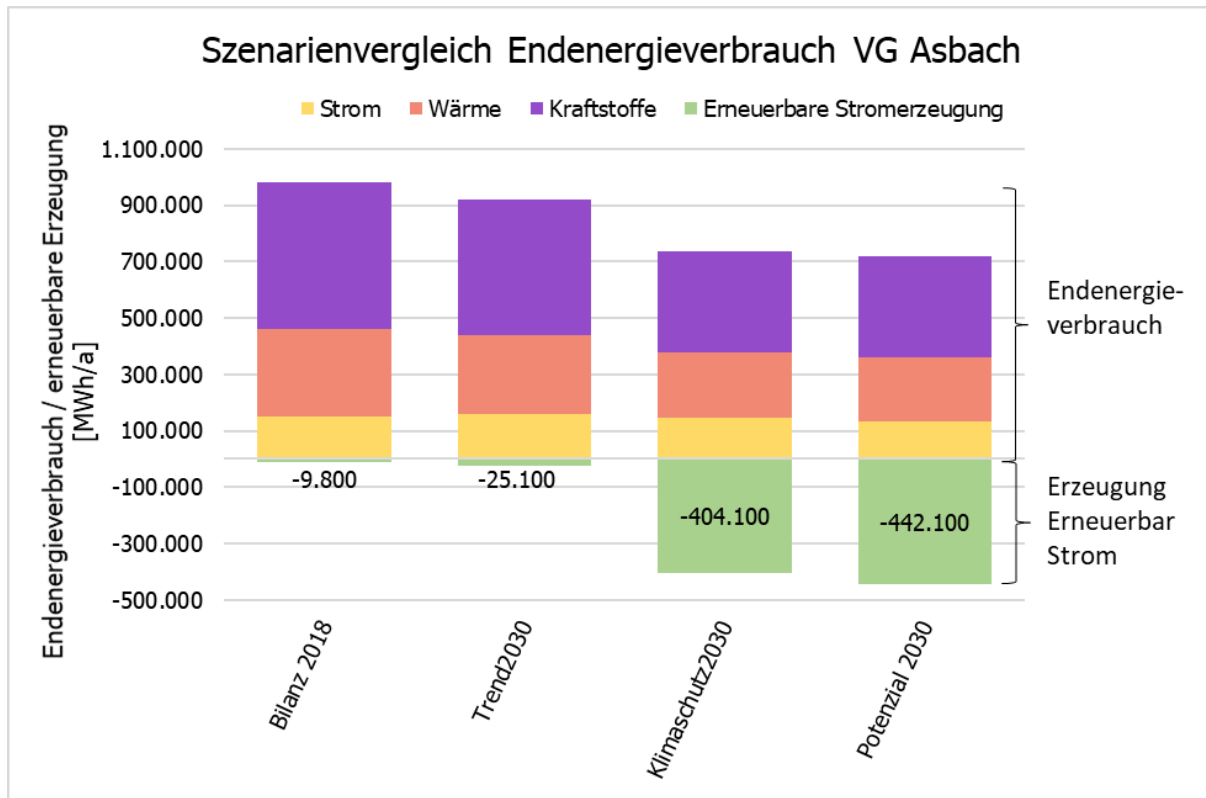


Abbildung 9-9: Szenarienvergleich Endenergieverbrauch sowie erneuerbare Stromerzeugung VG Asbach

Unter Abbildung 9-10 sind die jährlichen CO₂e-Emissionen der Szenarien im Zieljahr den Emissionen im Basisjahr 2018 gegenübergestellt sowie ergänzt um die möglichen Gutschriften durch die Verdrängung von konventionellen Energieträgern durch die erneuerbare Stromerzeugung dargestellt. In den Trendszenarien lassen sich in der VG Asbach bis 2030 20 % der Treibhausgasemissionen einsparen. Dies ist u. a. durch einen „grüner“ werdenden bundesweiten Strommix zu begründen. Dem gegenüber könnten laut den Klimaschutz-Szenarien durch eine konsequente Klimapolitik im Jahr 2030 60 % der THG-Emissionen im Vergleich zu 2018 im Untersuchungsgebiet eingespart werden. Werden sämtliche technischen Potenziale ausgeschöpft wäre bis zum Jahr 2030 eine Einsparung von 64 % möglich. Zu beachten hierbei ist zudem, dass im Klimaschutz-Planer keine finanziellen, politischen oder sonstigen Einschränkungen eingerechnet werden.

Nicht angerechnet wird in diesen verbrauchsseitigen CO₂e-Bilanzen die erneuerbare Energieerzeugung, die im Klimaschutz-Planer keinen direkten Einfluss auf die Bilanz hat. Daher wird ergänzend die Gutschrift durch die erneuerbare Stromerzeugung dargestellt. Eine bilanzielle Klimaneutralität wäre durch die Verdrängung von fossilen Energieträgern in den Klimaschutzszenarien durch die Gutschriften zweifelsohne gegeben. Hier ist zu beachten, dass der Ausbau erneuerbarer Stromerzeugungsanlagen nicht als konkurrierend betrachtet wurde, sondern für jede Energiequelle ein eigener Entwicklungspfad für deren Ausbaumöglichkeiten betrachtet wurde. In der Praxis stellt sich beispielsweise die Frage, ob die Freifläche (z. B. Ackerfläche) für die Windkraft, Photovoltaik oder Solarthermie genutzt wird.

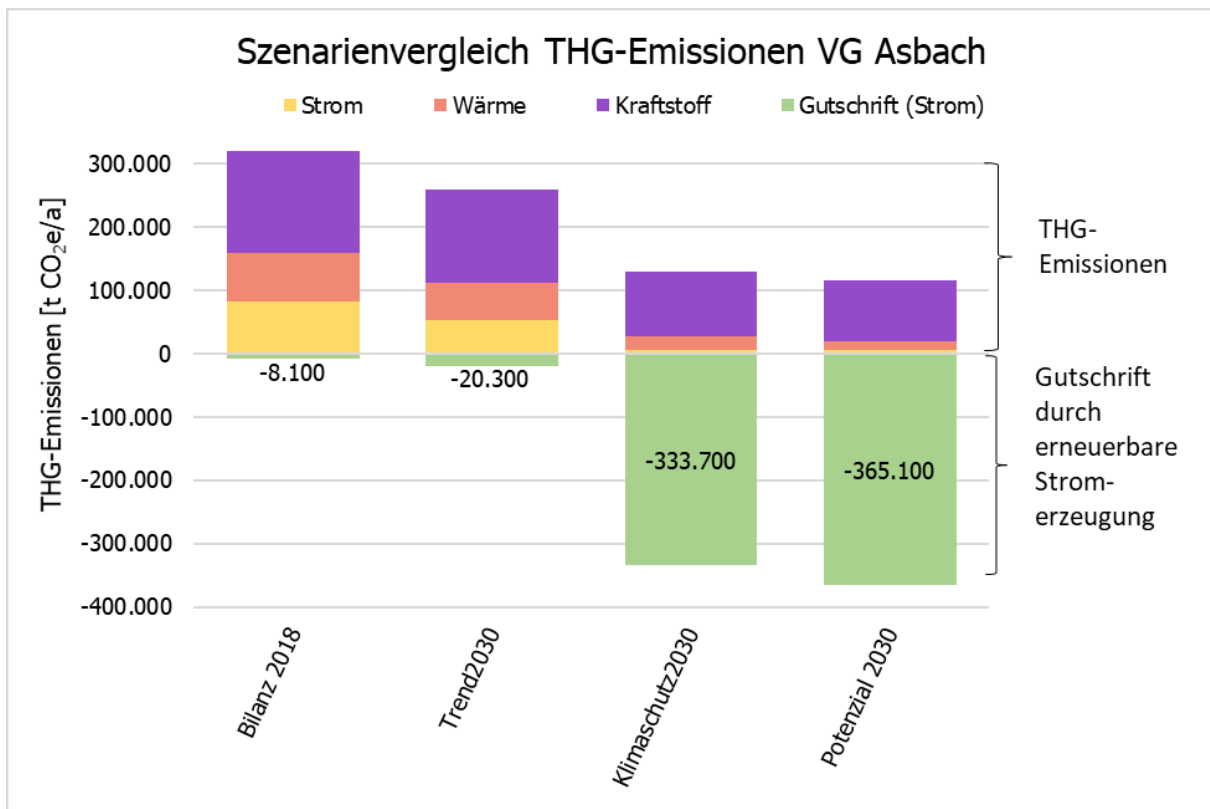
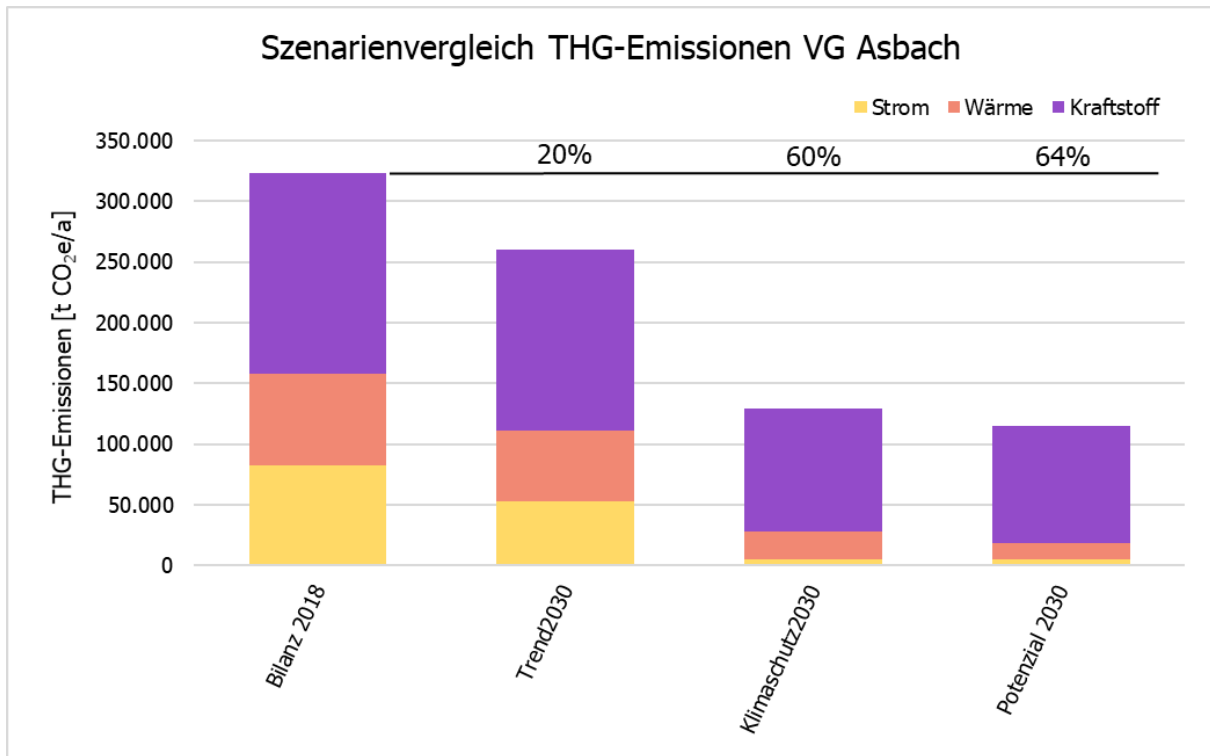


Abbildung 9-10: Szenarienvergleich THG-Emissionen und Gutschriften durch erneuerbare Stromerzeugung VG Asbach



In der nachfolgenden Tabelle 9-13 werden die zuvor dargestellten Szenarienvergleiche hinsichtlich des Endenergieverbrauchs, der erneuerbaren Energieerzeugung sowie der jährlichen Treibhausgasemissionen über gerundete Werte wiedergegeben. Die Gesamtergebnisse der Bereiche Strom, Wärme und Kraftstoffe werden jeweils als prozentualer Anteil am Bilanzjahr 2018 abgebildet (Jahr 2018 = 100 %).

Tabelle 9-13: Szenarienvergleich Endenergieverbrauch mit EE-Erzeugung und THG-Emissionen

Szenarienvergleich Endenergieverbrauch mit EE-Erzeugung und THG-Emissionen VG Asbach					
	Strom	Wärme	Kraftstoffe	Gesamt	% (ggü. 2018)
Endenergieverbrauch [MWh/a]					
Bilanz 2018	151.900	307.300	523.300	982.300	100%
Trend2030	159.200	281.300	479.400	918.000	93%
Klimaschutz2030	145.900	234.100	357.400	737.400	75%
Potenzial max. 2030	131.700	229.500	357.400	718.600	73%
Erzeugung Erneuerbar [MWh/a]					
Bilanz 2018	9.800	27.900	0	37.700	100%
Trend2030	25.100	60.800	0	85.900	228%
Klimaschutz2030	404.086	327.900	6.800	738.800	1959%
Potenzial max. 2030	442.051	477.600	8.300	927.900	2461%
Treibhausgasemissionen [t CO₂e/a]					
Bilanz 2018	82.600	75.700	164.600	323.000	100%
Trend2030	52.500	59.000	148.200	259.800	80%
Klimaschutz2030	5.400	22.300	101.500	129.200	40%
Potenzial max. 2030	4.900	13.900	96.400	115.200	36%

Allgemein ist eine schnelle und deutliche Reduzierung der THG-Emissionen das entscheidende Instrument in der Verlangsamung und Abschwächung des anthropogenen Klimawandels.

Die weiteren und teilweise verwandten Themengebiete wie Natur- und Artenschutz, Landwirtschaft, Forst etc. werden ebenfalls durch die VG Asbach außerhalb des vorliegenden Konzeptes für ein ganzheitliches Vorgehen betrachtet.



Die Klimaschutzszenarien im Klimaschutz-Planer beruhen auf der Einhaltung der übergeordneten Bundesziele (im Klimaschutzplaner: THG-Neutralität bis 2050 (Klima-Bündnis, 2022)).

Selbst die 2021 aktualisierten Ziele (THG-Neutralität bis 2045) sind für die Einhaltung des Pariser Klimaabkommens, mit dem Ziel die durchschnittliche Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C zu beschränken, nicht ausreichend (Prof. Dr. Quaschnig, 2021).

Demnach bedarf es sowohl unter Betrachtung des Trend- als auch des Klimaschutzszenarios zu den jeweils angenommenen Entwicklungen zusätzliche Maßnahmen, um die THG-Emissionen noch deutlicher zu senken. Viele dieser Klimaschutzmaßnahmen profitieren dabei von diversen Förderprogrammen durch den Bund, das Land oder die Kommune selbst. Dadurch verbessert sich die Wirtschaftlichkeit häufig ausschlaggebend, sodass eine Umsetzung sich sowohl aus ökologischer als auch aus ökonomischer Sicht lohnt.



10 Akteursbeteiligung

Der Beteiligung der Öffentlichkeit kommt im Rahmen der partizipativen Konzepterstellung eine besondere Bedeutung zu. Ziel war es die Bürgerschaft und Ortsgemeinden für die Themen Energieverbrauch und Klimaschutz zu sensibilisieren und verstärkt in den Prozess einzubinden. Dazu wurde im ersten Schritt auf der verbandsgemeindeeigenen Seite (www.vg-asbach.de) eine eigene Rubrik für das Klimaschutzkonzept ergänzt: <https://www.vg-asbach.de/klima-umweltschutz/klimaschutzkonzept-vg-asbach/>. Diese dient dazu, die Bürgerinnen und Bürger während der Konzepterstellung über Neuigkeiten und anstehende Termine zu informieren. Weitere Neuigkeiten wurden zudem nach Bedarf über das Mittelungsblatt sowie per E-Mail oder soziale Medien veröffentlicht.

10.1 Akteure der Verbandsgemeinde Asbach

Die Bürgerschaft und die Fachakteure sind der entscheidende Faktor in der Umsetzung des Maßnahmenkatalogs. Hauptakteure sind neben dem Klimaschutzmanagement insbesondere die Mitglieder der Steuerungsgruppe (in der VG Asbach zusammengesetzt aus dem Haupt- und Finanzausschuss sowie dem Ausschuss für Klima, Umwelt und Artenschutz) wie auch die politischen Vertreter sowie die Verbandsgemeindeverwaltung als Ganzes. Diese gestalten den Handlungsrahmen für Akteure aus der Zivilgesellschaft und dem Unternehmertum.

10.2 Projektgruppentreffen

Die Aufgabe der Projektgruppenteilnehmer war es, die Konzepterstellung zu begleiten und thematisch und fachlich zu unterstützen. Die Zusammensetzung der Projektgruppe hat sich während der Konzepterstellung geändert. Mit der ersten Runde wurden zwei Projektgruppentreffen abgehalten (18.03.2021; 04.05.2021).

Am 08.09.2021 wurde durch den VG-Rat beschlossen, dass das Klimaschutzkonzept der VG Asbach von da an vom Haupt- und Finanzausschuss sowie vom Ausschuss für Klima, Umwelt und Artenschutz begleitet und bearbeitet wird. In dieser Zusammensetzung gab es eine Projektgruppensitzung (11.05.2022).

10.3 Öffentliche Informationsveranstaltung

Der offizielle Beginn, welcher mit öffentlicher Beteiligung als Präsenzveranstaltung stattfinden sollte, wurde durch die Corona-Pandemie verzögert. Die öffentliche Informationsveranstaltung konnte am 13. Juli 2022 in der Wiedparkhalle Neustadt stattfinden. Herr Bürgermeister Christ eröffnete die Veranstaltung und stellte die vielfältigen Klimaschutzmaßnahmen vor, die bereits in den letzten Jahren auf den Weg gebracht wurden. Externe Unterstützung erhielt die Veranstaltung durch Herrn Münch von der Transferstelle Bingen sowie Frau Pott von der Sweco GmbH, welche gemeinsam mit Herrn Bürgermeister Christ und dem Klimaschutzmanager Herr Ewens die Gäste durch den Abend führten.



Abbildung 10-1: Impressionen der Auftaktveranstaltung (Quelle: VG Asbach)

Die Anwesenden hatten dabei Gelegenheit sich im Rahmen einer Präsentation über die Inhalte und Bausteine des Klimaschutzkonzeptes zu informieren. In einer moderierten Gesprächsrunde wurde insbesondere auf die unabhängigen Beratungsangebote, welche über die VG-Verwaltung gebucht werden können, eingegangen. Ebenfalls wurden konkrete Impulse zur Einsparung von Energie und Kosten sowie zur Nutzung eigener PV-Anlagen gegeben. Im Anschluss hatten alle Anwesenden die Möglichkeit, eigene Ideen und Maßnahmenvorschläge einzubringen, die in die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes einfließen werden. Die gesammelten Vorschläge wurden von den Moderatoren nach Themenfeldern (Planung, Wärme, Strom und Mobilität) vorgelesen, geordnet und diskutiert.

Auf der genannten Homepage der VG Asbach können die Informationen des Abends ebenfalls nachgelesen werden.



10.4 Workshops

Da den Kommunen bei der Umsetzung, Beratung und Förderung von Klimaschutzmaßnahmen eine besondere Rolle zukommt, wurde im Zuge der Konzepterstellung ein Workshop über Handlungsoptionen der Ortsgemeinden durchgeführt. Am 27.09.2022 kamen daher Vertreter*innen der vier Ortsgemeinden (Ratsmitglieder und Verwaltung) im Forum Windhagen zusammen. Nach einer Begrüßung durch VG-Bürgermeister Christ und einer kurzen Einführung durch Frau Heinen-Manz (Sweco GmbH) folgte ein Impulsvortrag von Herrn Münch (TSB). Hier wurde eine Übersicht über Handlungsoptionen der Ortsgemeinden vorgestellt, konkret zu den Themen kommunale Einrichtungen und Wärmenetze, klimafreundliche Bauleitplanung, Wärmeversorgung in Bestandssiedlungen, Ausbau PV auf Dächern und Freiflächen, Straßenbeleuchtung, E-Mobilität, Energiegenossenschaften und kommunale Förderprogramme. Im Anschluss und als Hauptbestandteil der Veranstaltung fand eine gemeinsame Diskussion zu den Themen aus Sicht der Ortsgemeinden statt.

10.5 Gremientermine

Neben den öffentlichen Terminen wurden auch verwaltungsinterne Gremiensitzungen durch die TSB und Sweco GmbH begleitet und in Sachen Klimaschutz unterstützt. Dazu gehören Sitzungen des VG-Rates und des Ausschusses für Klima-, Umwelt- und Artenschutz der VG Asbach. Parallel zur Konzepterstellung wurden insgesamt fünf Gremientermine mit thematischem Bezug abgehalten (08.06.2021; 08.09.2021; 07.04.2022; 09.01.2024; 01.02.2024).

10.6 Einzelgespräche

Über die formellen Veranstaltungen hinaus fanden auch Einzelgespräche statt, um gezielt Themen zu vertiefen oder einzelne Akteure in den Prozess einzubinden. Zu nennen ist hier das Gespräch zwischen Herrn Jokisch und Herrn Ewens von der VG Asbach sowie Herrn Münch und Frau Reichling von der TSB am 29.04.2021. Hier wurde über das Thema „Kommunale (PV)-Förderung“ gesprochen, mit dem der Klimaschutz in der Gemeinde weiter voran gebracht werden kann.

11 Maßnahmenkatalog

Das kommunale Klimaschutzkonzept basiert auf Bilanzen zu Energieverbrauch und CO₂e-Emissionen in der Verbandsgemeinde, des Weiteren auf Potenzialanalysen für Einsparung, Effizienz und Erneuerbare Energien und künftigen Klimaschutzszenarien.

Aus diesen Grundlagendaten sowie dem durchgeführten Beteiligungsprozess der regionalen Akteure im Rahmen der Workshops und Projektgruppe wurden Maßnahmen erarbeitet, die für den Klimaschutz in der VG Asbach mit ihren Ortsgemeinden sinnvoll sind.

Der Maßnahmenkatalog enthält neue bzw. auf bereits durchgeführte klimaschutzrelevante Aktivitäten aufbauende Maßnahmen für die VG Asbach.

In der nachstehenden Abbildung ist das Schema zur Entwicklung der Maßnahmen für das Integrierte Klimaschutzkonzept dargestellt.

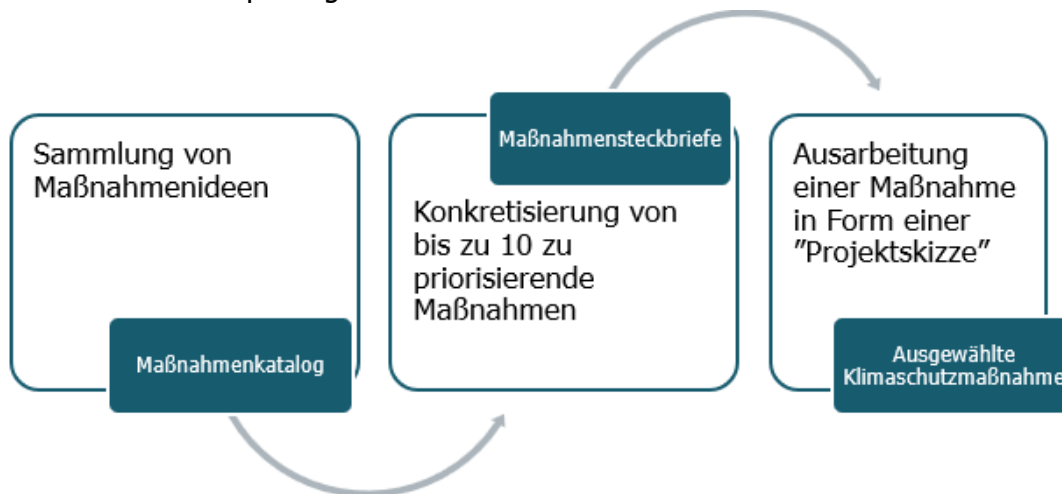


Abbildung 11-1 Schematische Darstellung der Entwicklung von Maßnahmen

Durch den Verbandsgemeinderat wurde am 19.05.2022 durch Abstimmung Maßnahmenschwerpunkte in Form von zehn prioritären Maßnahmen festgelegt, diese sind unten aufgeführt.

Die Umsetzung der Maßnahmen ist die wesentliche Aufgabe des Klimaschutzmanagements. Der Maßnahmenkatalog dient dem Klimaschutzmanagement als Arbeitsgrundlage für die Vorbereitung, Koordination und Umsetzung der Maßnahmen in Zusammenarbeit mit den weiteren Akteuren in der Region.

Im Folgenden werden der Aufbau und die wichtigsten Bewertungskategorien des Kataloges erläutert.

11.1 Maßnahmensteckbriefe: Aufbau, Inhalte und Bewertung

Die Maßnahmensteckbriefe bieten einen knappen Überblick über die wesentlichen Merkmale einer Maßnahme. Dazu gehören u. a. eine kurze Beschreibung der Maßnahme, Ziele und nächste Schritte, das Handlungsfeld sowie die Ausgangslage. Auch die Zielgruppe(n) und die für die Umsetzung notwendigen Akteure werden aufgeführt. Neben den eher deskriptiven Elementen werden weitere quantifizierbare Kategorien berücksichtigt, wie die geschätzten Investitionskosten und die voraussichtlichen Energie- und Treibhausgaseinsparung.



Die nachstehende Abbildung 11-2 zeigt beispielhaft den Aufbau eines Maßnahmensteckbriefs.

Maßnahmensteckbrief		Nr.	x
Klimaschutzkonzept der VG Asbach			
Titel der Maßnahme			
Handlungsfeld			
Wann wird mit der Maßnahme begonnen? (kurzfristig, mittelfristig, langfristig bis 2030)			
Dauer der Maßnahme			
Ziel und Strategie			
Ausgangslage			
Beschreibung			
Akteure			
Zielgruppe			
Handlungsschritte und Zeitplan			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten			
Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan			
Energie- und Treibhausgaseinsparung			
Wertschöpfung (wirtschaftlich, gesellschaftlich, städtisch)			
Hinweise und Kommentare			

Abbildung 11-2 blanko-Muster eines Maßnahmensteckbriefs

Im Folgenden werden die Kriterien, mit der die Maßnahmen beschrieben werden, kurz erläutert.

Jede Maßnahme erhält einen griffigen **Titel**, um sie eindeutig für die weitere Kommunikation zu identifizieren.



Das **Handlungsfeld** beschreibt das Umfeld, in welchem die Maßnahme ihre Wirkung hat. Es erfolgt eine Unterteilung in folgende Handlungsfelder:

- Kommunale Gebäude/Einrichtungen
- Erneuerbare Energien
- Mobilität
- Übergreifend (Klimaschutzmanagement & Wirtschaftsförderung)

Die Felder **Beginn der Maßnahme** und **Dauer der Maßnahme** sind unterteilt in „kurzfristig“, „mittelfristig“, „langfristig“. Hierbei kann von folgender Einstufung ausgegangen werden, individuelle Zeitpläne werden nach Möglichkeit ergänzt:

- kurzfristig: bis 3 Jahre
- mittelfristig: 3 bis 7 Jahre
- langfristig: > 7 Jahre

Über **Ziel und Strategie** wird kurz der beabsichtigte Zweck der Maßnahme genannt.

In der **Ausgangslage** werden bisherige Aktivitäten in dem Bereich erläutert. Diese stellen die Grundlage für die (weitere) Umsetzung der jeweiligen Maßnahme dar.

Die **Beschreibung** umfasst die allgemeine Erläuterung der Maßnahme.

Unter der Rubrik **Akteure** werden die Personen oder Personenkreise benannt, die die jeweilige Maßnahme verantwortlich begleiten und als Ansprechpartner während der Umsetzung dienen. Erfahrungsgemäß ist es wichtig, sog. Kümmerer zu benennen, die sich hinter die Umsetzung eines Projektes „klemmen“.

Das Auswahlfeld **Zielgruppe** beschreibt, für welche Personen(-gruppen) diese Maßnahme zugeschnitten ist. Hierbei handelt es sich in der Regel um Akteursgruppen, auf die namentliche Benennung wurde an dieser Stelle bewusst verzichtet.

Im Feld **Handlungsschritte und Zeitplan** werden die nächsten Schritte, die für die Umsetzung der Maßnahmen erforderlich sind, kurz beschrieben.

Im Feld **Erfolgsindikatoren/Meilensteine** werden beispielhaft Indikatoren zur Überprüfung der Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen aufgeführt.

Im Feld **Gesamtaufwand/(Anschub-)Kosten** werden, soweit möglich, Angaben über die geschätzten Investitionskosten getätigt. Im darauf folgenden Feld **Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan** können mögliche Förderprogramme oder sonstige finanzielle Planungen eingetragen werden.



Die **Energie- und Treibhausgaseinsparungen** werden nach Möglichkeit für die konkrete Maßnahme kalkuliert oder über allgemeine Kennwerte abgeschätzt. Hieraus leitet sich der direkte Beitrag für den Klimaschutz ab.

Im Feld **Wertschöpfung** wird qualitativ beschrieben, welchen Einfluss die Maßnahme bspw. auf die Förderung von regionalen Wirtschaftskreisläufen hat.

Das abschließende Feld **Hinweise und Kommentare** dient als „sonstiges Feld“ um bspw. Quellen und Ansprechpartner zu benennen oder Beispiele aus anderen Kommunen aufzuzeigen.

11.2 Maßnahmenkatalog

Zunächst wurden 21 Maßnahmen von der VG-Verwaltung sowie der TSB vorgeschlagen, welche durch Abstimmung des Verbandsgemeinderats auf zehn Maßnahmen verdichtet wurden. Die Maßnahmensteckbriefe wurden entsprechend der Priorisierung durch die Projektgruppe sortiert und nummeriert. Folgende zehn Maßnahmen wurden priorisiert, wobei der Maßnahme Nr. 1 die höchste Priorität zugeteilt wurde:

Tabelle 11-1 Übersicht der zehn priorisierten Maßnahmen

Nr.	Titel
1	Umrüstung von Beleuchtung in ÖFF auf LED; vorrangig in Gebäuden mit hohen Stromverbräuchen
2	PV-Potenziale von Freiflächen prüfen
3	Photovoltaiknutzung auf öffentlichen Einrichtungen
4	Energieberatungsangebot für Privathaushalte
5	Umstellung des Reinigungsverfahrens einer Abwasserbehandlungsanlage auf anaerobe Schlammstabilisierung einschließlich Modernisierung der Anlage
6	Ausbau der öff. und nicht öff. e-Ladeinfrastruktur (LIS) vorantreiben
7	Fortschreibung der Energie- und CO ₂ e-Bilanzen
8	Öffentlichkeitsarbeit; Informations- und Sensibilisierungsangebote für unterschiedliche Zielgruppen
9	Kommunaler Fuhrpark - e-Mobilität ausbauen
10	„Bausteine Klimainitiative“ (Klimaschutz & Klimawandelanpassung)

Der Maßnahmenkatalog mit detaillierten Beschreibungen zu jeder der zehn Maßnahmen gemäß des zuvor erläuterten Steckbriefs kann dem Anhang dieses Berichtes entnommen werden.



12 Strategie und Zielsetzung - Klimaschutzleitbild

Klimaschutz ist eine wichtige, fachämterübergreifende kommunale Aufgabe. Daher ist es von großer Bedeutung, dass die Verantwortlichen der Verwaltung und Politik das Thema aktiv unterstützen, die Ziele kommunizieren und damit vorantreiben.

Den Rahmen für einen effektiven Klimaschutz bilden u. a. die politische Verankerung des Themas sowie die Festlegung von Zielen und Maßnahmen. Durch die Stelle des Klimaschutzmanagements ist eine organisatorische Einheit vorhanden, die eng mit den relevanten Fachämtern bzw. Abteilungen und Akteuren aus Politik, Wirtschaft, Energieversorgung, Wissenschaft und (über-)regionalen Netzwerken verbunden und als zentrale Kontakt- und Anlaufstelle anzusehen ist.

Ein wesentlicher Bestandteil der aktiven Klimaschutzarbeit ist die Ansprache und Vernetzung von relevanten Akteuren für die Umsetzung von Maßnahmen. Auch gibt es stets Beratungsbedarf, wie Energie und Treibhausgase eingespart werden können und welche Finanzierungsmöglichkeiten es im Einzelfall gibt.

Die erfolgreiche Umsetzung und Fortentwicklung des Klimaschutzkonzepts sowie eine Einführung bzw. Anpassung des kommunalen Energiemanagements erfordert neue Strukturen bzw. eine Anpassung bestehender Strukturen und die Definition von Zuständigkeiten in den Verwaltungsabläufen.

Insbesondere die Schaffung zusätzlicher personeller Ressourcen und die Fortführung einer verwaltungsinternen Projektgruppe "Klimaschutz" in Form eines ämterübergreifenden Arbeitskreises wird vorgeschlagen. Da der Klimaschutz auch in den nächsten Jahren eine große und wichtige Aufgabe darstellen wird, ist der Umfang einer weiteren Stelle von mindestens 50 %, besser 100 %, in jedem Fall empfehlenswert. Die Stelle sollte nach Möglichkeit nicht zeitlich befristet sein.

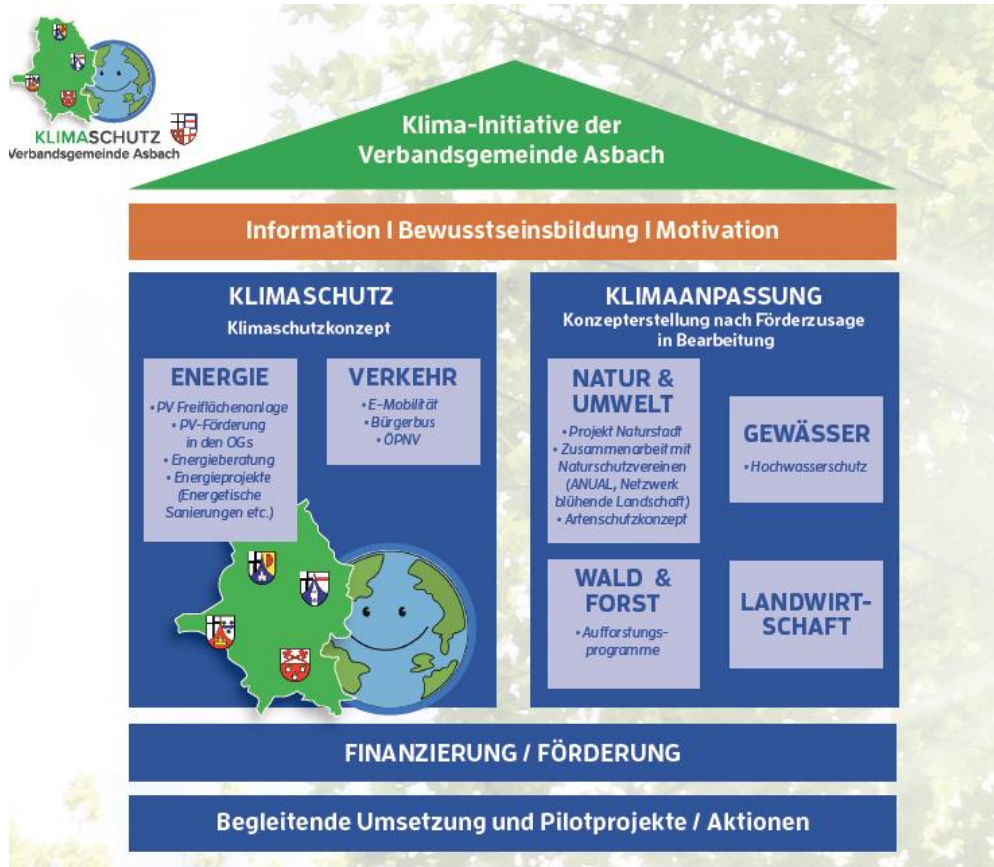
Im Zuge der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurden ausgehend von den durchgeführten Analysen sowie den Beteiligungsprozessen Klimaschutzziele für die VG Asbach entwickelt. Hierfür wurde durch die TSB und Sweco GmbH eine Vorschlagliste erarbeitet, welche durch die zuständigen Ansprechpartner:innen der VG-Verwaltung diskutiert wurde. Das nachfolgend aufgeführte Klimaschutzleitbild wurde durch die VG Asbach unter Einschätzung realistischer quantitativer Zielsetzungen formuliert.



Klimaschutzleitbild der Verbandsgemeinde Asbach

Zur Verfügung gestellt durch die VG Asbach am 03.01.2024

Die Verbandsgemeinde Asbach möchte ihren bereits seit Jahrzehnten gelebten Fokus beim Klima- und Umweltschutz weiter voranbringen und symbolisiert dies am „Klimahaus“:



Zwei Säulen unter einem Dach: Klimaschutz und Klimaanpassung gehen in unserer Verbandsgemeinde Hand in Hand.

Erste Säule

Bei allen Klimaschutzmaßnahmen steht die Reduzierung des Energieverbrauchs und des CO₂-Ausstoßes im Vordergrund. Der Umstieg auf erneuerbare Energien soll insbesondere durch die Errichtung von Solarparks im Verbandsgemeindegebiet, sowie durch eine kommunale Wärmeplanung forciert werden.

Gleichzeitig partizipieren hiervon die in der Gemeinde lebenden Menschen und Betriebe: die Wertschöpfung in der Region wird gefördert.

Die Verbandsgemeinde und ihre Ortsgemeinden schaffen Anreize für private Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistung-Industrie, um Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen. Das bereits gute Informations- und Beratungsangebot der Verbandsgemeindeverwaltung steht hier unterstützend zur Seite und wird kontinuierlich weiterentwickelt.



Zweite Säule

Neben wirksamem Klimaschutz geht es darum, die nicht mehr vermeidbaren Folgen des Klimawandels abzumildern. Die Erkenntnisse aus dem Klimaschutzkonzept fließen in die Erstellung eines integrierten Klimaanpassungskonzepts für die Verbandsgemeinde Asbach ein. Die Teilnahme an einem entsprechenden Förderprogramm ermöglicht, die erforderlichen Ressourcen bereitstellen zu können.

Damit stellt sich die Verbandsgemeinde Asbach weiterhin verantwortungsvoll den künftigen Herausforderungen.



13 Regionale Wertschöpfung

Durch die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen werden nicht nur CO₂e-Emissionen in der Verbandsgemeinde Asbach reduziert, sondern es entstehen auch lokale und regionale Wertschöpfungseffekte durch die Umsetzung von Effizienz- und Einsparmaßnahmen sowie durch den Ausbau Erneuerbarer Energien und KWK.

Ein verstärktes Engagement in diesen Bereichen bietet dabei die Chance zur Schaffung lokaler Wertschöpfungseffekte durch wirtschaftlichen Erfolg ansässiger Unternehmen, Gewinnung zusätzlicher Stellen für Arbeitnehmer sowie zusätzliche Steuereinnahmen (Gewerbesteuern und Kommunalanteil der Einkommenssteuer im Haushalt von Verbandsgemeinde und Ortsgemeinden).

Zu den Profiteuren vor Ort zählen Energiedienstleister, das Handwerk, Planungsbüros, weitere Dienstleister, die Verbandsgemeinde und die Ortsgemeinden (z. B. über Steuereinnahmen, Pachtzahlungen) etc. Durch die Realisierung von Einspar- und Effizienzmaßnahmen sowie den Ausbau erneuerbarer Energien verbleibt mehr Kapital in der Region und fließt weniger für fossile Energieimporte ab. Die Region wird durch diese Aspekte gestärkt und die nachhaltige Entwicklung gefördert.

13.1 Datengrundlage und Methodik

Die Ermittlung der regionalen Wertschöpfung wird nach den Maßnahmen in der Energieeinsparung und Effizienzsteigerung als auch nach den Maßnahmen für den Ausbau Erneuerbarer Energien unterschieden.

Die Abschätzung der einmaligen Investitionen, die für die Zielerreichung getätigt werden müssen, erfolgt durch Berechnung mit durchschnittlichen Kosten pro eingesparte Kilowattstunde. Berücksichtigt werden dabei u. a. Maßnahmen wie Dämmung der Gebäudehülle, Austausch der Fenster und Erneuerung der Heizungsanlage.

Die Hochrechnungen zur Wertschöpfung der Erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde Asbach berücksichtigen den Ausbau von Solarthermie, Wärmepumpen und Biomassefeuerungsanlagen zur Erzeugung von Wärme. Für die Stromproduktion werden Photovoltaik und Erdgas-BHKW berücksichtigt.

Die Daten zum Bestand und Ausbau der Erneuerbaren Energienutzung basieren auf der in Kapitel 3 ermittelten Energie- und CO₂e-Bilanz und Szenarien. Aufgrund der installierten Leistung in den Jahren 2018 und 2030 sowie mithilfe von Kennzahlen können kommunale Wertschöpfungseffekte berechnet werden.

Zur Berechnung der Wertschöpfung durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien dienen Kennzahlen in Anlehnung an die Studie „Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien“ des Institutes für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW, 2010).



In dieser Studie liegen die Zahlen zu Investitionskosten, Nach-Steuererträgen, Einkommenseffekten und Kommunalsteuern zu Grunde, die aktualisiert (z. B. EEG) und für das Untersuchungsgebiet angepasst wurden. Dabei wird unterschieden in einmalige Wertschöpfungseffekte (Planung und Errichtung) sowie jährliche Wertschöpfungseffekte (Betrieb und Wartung). Bei den einmaligen Effekten wurden zum Teil Planung, Installation und Ausgleichsmaßnahmen zur Berechnung herangezogen. Die jährlichen Effekte sind ebenfalls in die Bereiche Nach-Steuererträge, Einkommenseffekte und Kommunalsteuern gegliedert und berücksichtigen Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb der Anlagen, der sich aus Wartung und Instandhaltung, wie auch Pachtzahlungen, Unternehmenserträgen etc. zusammensetzt.

Weiterhin werden durch den Ausbau erneuerbarer Wärmeerzeuger fossile Brennstoffe und deren Emissionen vermieden. Die anfallenden Kosten durch die CO₂e-Bepreisung (in €/t) werden somit ebenfalls vermieden. Diese Kosten werden als Gutschrift angerechnet (siehe ockerfarbene Balkenabschnitte auf nachfolgender Grafik).

Die Kennzahlen zur lokalen Wertschöpfung werden verknüpft mit dem im **Klimaschutzszenario** definierten Ausbau der Erneuerbaren Energien, welche über Annahmen bereinigt wurden um sich einem realistischen Ausbau zwischen Trend- und Klimaschutzszenario anzunähern.

13.2 Ergebnis

Die Ergebnisse sind getrennt nach den Maßnahmen zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung und den Maßnahmen zum Ausbau der Erneuerbaren Energien für die Bereiche Strom und Wärme dargestellt.

Für die Erreichung der CO₂e-Einsparung gemäß den vorgeschlagenen Szenarien werden in Summe Investitionskosten in dreistelliger Millionenhöhe benötigt, davon ca. drei Viertel für den Ausbau der erneuerbaren Energien, ca. ein Viertel im Bereich der Wärme- und Stromeinsparung in privaten Haushalten sowie jeweils kleine Anteile im Bereich der Wärme- und Stromeinsparung in GHDI und für die Strom- und Wärmeeinsparung in kommunalen Einrichtungen.

Die daraus resultierende kumulierte regionale Wertschöpfung bis 2030 liegt ebenfalls im (niedrigen) dreistelligen Millionenbereich. Daraus kann man schlussfolgern, dass hieraus ein großes Potenzial für die Entwicklung der Region zu ziehen ist.

In der nachstehenden Abbildung ist zu erkennen, dass durch Effizienz- und Einsparpotenziale im Bereich Wärme in den privaten Haushalten mit über 59 Mio. € die größten Wertschöpfungspotenziale liegen. Im Bereich der Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien liegt das Wertschöpfungspotenzial etwas niedriger, in Summe bei ca. 48,8 Mio. €.

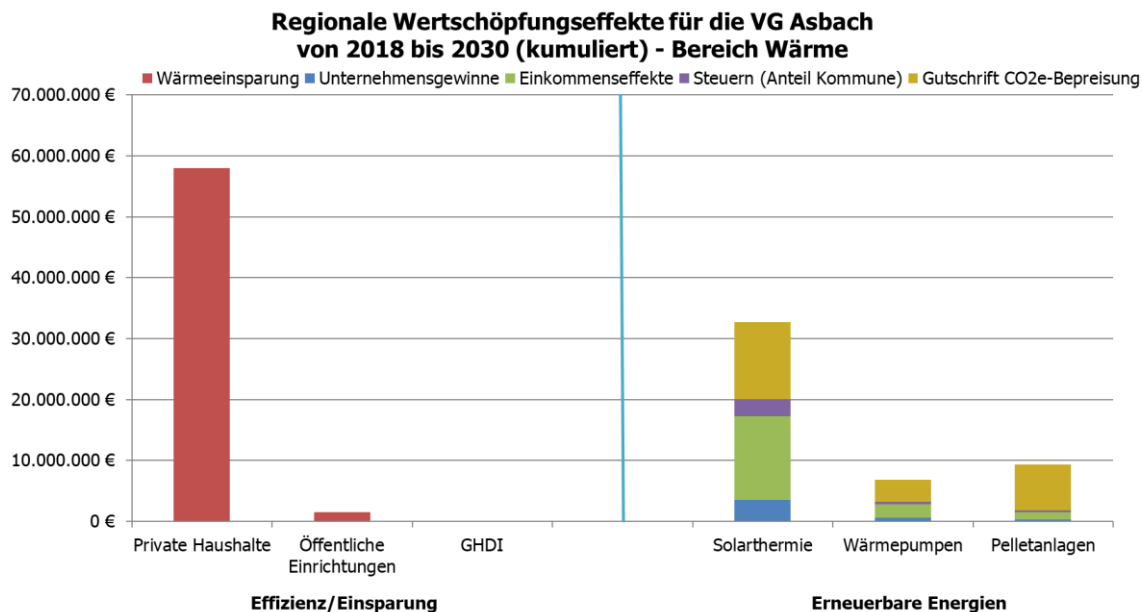


Abbildung 13-1 Regionale Wertschöpfung durch Einspar-/Effizienzmaßnahmen und Erneuerbare Energien im Bereich Wärme (näherungsweise bestimmt)

Während im Wärmebereich auch bei der Energieeinsparung große Wertschöpfungseffekte erzielt werden, ist im Strombereich die Stromerzeugung für die Wertschöpfung von größerer Bedeutung und weniger die Stromeinsparung, in Summe ca. 573.000 €, wie nachstehende Abbildung aufzeigt. Das größte Wertschöpfungspotenzial zeigen mit ca. 59,4 Mio. € PV-FFA gefolgt von PV-Dachanlagen mit ca. 27,1 Mio. €. Weitere Potenziale bestehen in der Nutzung von Erdgas-KWK-Anlagen als Brückentechnologie mit rund 13,5 Mio. € und Biogasanlagen mit ca. 2,8 Mio. €.

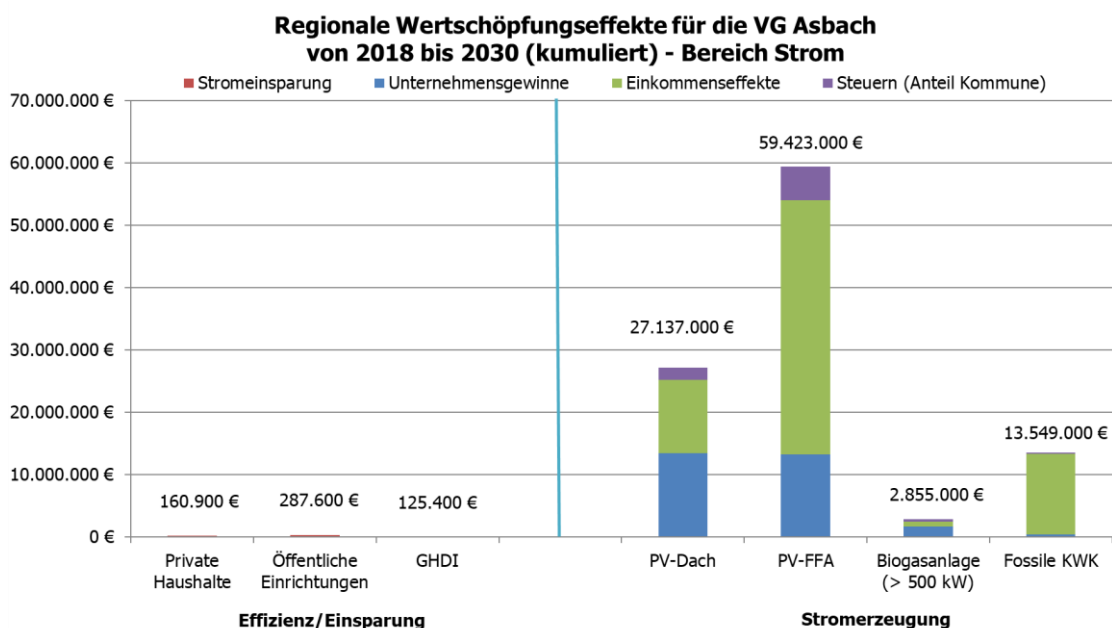


Abbildung 13-2 Regionale Wertschöpfung durch Einspar-/Effizienzmaßnahmen und Erneuerbare Energien im Bereich Strom (näherungsweise bestimmt)



14 Quellenverzeichnis

- BMU. (2016). *Klimaschutzplan 2050*. Von https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf abgerufen
- BMU. (09. 12 2021). *CO2-Preis: Anreiz für einen Umstieg auf klimafreundliche Alternativen*. Von <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/co2-preis-anreiz-fuer-einen-umstieg-auf-klimafreundliche-alternativen> abgerufen
- BMWi. (2020). *Technische Mindestanforderungen zum Programm Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM)*.
- BMWi, BMI. (15. April 2021). Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 15. April 2021. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat.
- BOSCH. (20. 09 2023). *Die Jahresarbeitszahl von Wärmepumpen und der COP*. Von <https://www.bosch-homecomfort.com/de/de/wohngebaueude/wissen/heizungsratgeber/waermepumpe/cop-waermepumpe/> abgerufen
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. (2021). *Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI)*. Berlin.
- BWP. (2019). <https://www.waermepumpe.de/>. Abgerufen am 27. 02 2019 von <https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/siedlungsprojekte-quartiersloesungen/>
- bwp. (2020). *Absatzstz Zahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland*. Abgerufen am 30. 01 2019 von <https://www.waermepumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/positives-signal-fuer-den-klimaschutz-40-prozent-wachstum-bei-waermepumpen/#content>
- Difu. (2011). Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden .
- DLR. (Dezember 2010). *Leitstudie 2010*. Abgerufen am 06. August 2013 von <http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=ministerium%20wasserkraft%20ausgesch%20%B6pft%20dlr%20leitstudie&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bmu.de%2Ffileadmin%2Fbmu-import%2Ffiles%2Fpdfs%2Fallgemein%2Fapplication%2Fpdf%2Fleitstudie20>
- DStGB. (2009). *Dokumentation N°92 Öffentliche Beleuchtung Analyse, Potenzial und Beschaffung*. Deutscher Städte und Gemeindebund.
- Energieagentur RLP. (2020). *Solarkataster RLP*. Von <https://solarkataster.rlp.de/start> abgerufen
- Energieagentur RLP. (7. Januar 2021). Datenservice der Energieagentur Rheinland-Pfalz im Rahmen des KomBiReK-Projektes.
- Ewens, S. (2020). *Klimaschutz & Erneuerbare Energien in der VG Asbach - Reduzierung der CO2-Emissionen, Substitution fossiler Energieräter - Solarpark / PV-Freiflächenanlage*. VG Asbach.



- Ewens, S. (2020). *Vortrag: Klimaschutz & Erneuerbare Energien in der VG Asbach - Reduzierung der CO₂-Emissionen, Substitution fossiler Energieräuter - Bisherige Aktivitäten*. VG Asbach.
- Fischer Teamplan Ingenieurbüro GmbH. (2021). *Potenzialstudie Kläranlage Oberhoppen, Erläuterungsbericht*. Solingen.
- Fraunhofer ISI. (2003). *Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch*. Karlsruhe, München: Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.
- GEMIS. (2016). *Ausgewählte Ergebnisdaten aus GEMIS (Globales-Emissions-Modell Integrierter Systeme) Version 4.81*. Darmstadt: Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS).
- Giesecke, J. e. (2009). *Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- GTV. (2011). *Bundesverband Geothermie (GTV): Einteilung der geothermischen Quellen*. Abgerufen am 09. Mai 2012 von <http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/einstieg-in-die-geothermie/einteilung-der-geothermiequellen.html>,
- GTV. (2011-3). *Bundesverband Geothermie (GTV): Tiefe Erdwärmesonden*. Abgerufen am 09. 05 2012 von <http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/technologien/tiefe-erdwaermesonden.html>
- Hamburg Institut . (2016). *Planungs- und Genehmigungsleitfaden für Solarthermie-Freiflächenanlagen in Baden-Württemberg*. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft.
- IfaS. (2012). *Integriertes Klimaschutzkonzept - Teilkonzept Erneuerbare Energien Landkreis Neuwied*. Birkenfeld.
- Kaltschmitt, M., Wiese, A., & Streicher, W. (2003). *Kaltschmitt, M.; Wiese, A.; Streicher, W.: Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte*. Berlin 2003.
- Klima-Bündnis. (2022). *Klimaschutz-Planer*. Von www.klimaschutz-planer.de abgerufen
- Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder /Alianza del Clima e.V. (13. 07 2021). *Klimaschutz-Planer Handbuch*. Von <https://www.klimaschutz-planer.de/handbuch.php> abgerufen
- Landesamt für Geologie und Bergbau. (2021). *Landesamt für Geologie und Bergbau Kartenviewer*. Abgerufen am 23. April 2018 von http://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=12
- Landesrecht Rheinland-Pfalz. (22. 12 2021). *Landesverordnung über Gebote für Solaranlagen auf Ackerland- oder Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten*. Von <https://landesrecht.rlp.de/bsrp/document/jlr-BGebGr%C3%BCnSolAnIVRPrahmen> abgerufen
- LIAG. (Dezember 2014). *Leibnitz Institut für Angewandte Geophysik (LIAG): Temperaturkarten Deutschlands unterschiedlicher Tiefe*. Abgerufen am 13. März 2017 von <http://www.liag-hannover.de/online-dienste-downloads/downloads/digitale-karten.html>



- LUWG. (2007). *Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG): Standardauflagen zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten.*
- Mittelrhein-Westerwald, P. (15. 07 2021). *Regionaler Raumordnungsplan Mittelrhein-Westerwald.* Koblenz.
- MUFV. (Mai 2012). *Leitfaden zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden.* Abgerufen am 14. März 2017 von Grundwasserschutz - Standortbeurteilung - Wasserrechtliche Erlaubnis:
http://www.geothermie.de/fileadmin/useruploads/Service/Publikationen/RP_Leitfaden_Erdwaerme_2012.pdf
- MULEWF. (2020). *www.mulewf.rlp.de.* Abgerufen am 23. April 2018 von Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz:
<http://www.gdawasser.rlp.de/GDAWasser/client/gisclient/index.html?applicationId=12588&forcePreventCache=14143139175>
- Ochsner, K. (2007). *Wärmepumpen in der Heizungstechnik.* Heidelberg.
- Paschen, Herbert; Oertel, Dagmar; Grünwald, Reinhard. (2003). *Bericht: Möglichkeiten geothermischer Stromerzeugung in Deutschland. Büro für Technikfolgenabschätzung beim deutschen Bundestag (TAB).*
- PK TG. (2007). *Personenkreis Tiefe Geothermie: Nutzung der geothermischen Energie aus dem tiefen Untergrund-Arbeitshilfe für die geologischen Dienste.*
- Prof. Dr. Quaschnig, V. (3. Mai 2021). *LMU Ringvorlesung "Bildung für Klimaschutz" - Wie wir mit einer echten Energierevolution in Deutschland die Klimakrise noch stoppen können.* Von https://klimawandel-schule.de/materialien/Ringvorlesung/Ringvorlesung_Quaschnig.pdf abgerufen
- Prognos. (31.. August 2007). *Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen.* Basel und Berlin.
- Solarserver. (28. Mai 2021). *Mieterstrom.* Von <https://www.solarserver.de/wissen/basiswissen/mieterstrom/> abgerufen
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. (2016). *Regionaldatenbank Deutschland.* Von <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online> abgerufen
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. (2022). *Betriebe, tätige Personen, Bruttoentgelte - Stichtag 30.09. (Code: 42111).* Von https://www.regionalstatistik.de/genesis/online?operation=find&suchanweisung_language=de&query=42111#abreadcrumb abgerufen
- Statistisches Bundesamt. (2011). *Ergebnisse des Zensus 2011.* Abgerufen am 21. Februar 2017 von <https://ergebnisse2011.zensus2022.de/datenbank/online/>
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (2019). *Meine Verbandsgemeinde: Verbandsgemeinde Asbach.* Abgerufen am 14. 07 2017 von <https://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/content.aspx?id=102&l=2&g=0713801&tp=194431>
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (2020). *Statistische Berichte - Energiebilanz und CO₂-Bilanz 2018.* Bad Ems.



- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (2021). Statistische Berichte - Bevölkerungsvorgänge 2020. Bad Ems.
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (o.D.). *Meine Verbandsgemeinde - Verbandsgemeinde Asbach*. Von <http://www.infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/content.aspx?id=102&g=0713801&l=2&tp=2047> abgerufen
- Statistisches Landesamt RLP. (31. 12 2022). *Mein Dorf, meine Stadt*. Von <https://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/index.aspx?id=103&l=3&g=0713801&tp=194431> abgerufen
- Umweltbundesamt. (01. Juni 2021). *Endenergieverbrauch und Energieeffizienz des Verkehrs*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/endenergieverbrauch-energieeffizienz-des-verkehrs#endenergieverbrauch-steigt-seit-2010-wieder-an> abgerufen
- VDI 4640-1 . (2010). *Verein Deutscher Ingenieure (VDI): VDI 4660 Blatt 1 Thermische Nutzung des Untergrundes* .
- VDI 4640-2. (2001). *Verein Deutscher Ingenieure (VDI): VDI 4640 Blatt 2: Thermische Nutzung des Untergrundes - Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen*.
- Waterkotte. (2009). *Waterkotte Fachinformationen* .
- WHG. (2009). *Wasserhaushaltsgesetz* .



Anhang – Maßnahmenkatalog

Maßnahmensteckbrief	Nr.	1
Klimaschutzkonzept der VG Asbach		
		
Titel der Maßnahme		
Umrüstung von Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden auf LED; vorrangig in Gebäuden mit hohen Stromverbräuchen		
Handlungsfeld		
Kommunale Gebäude		
Wann wird mit der Maßnahme begonnen? (kurzfristig, mittelfristig, langfristig bis 2030)		
Kurzfristig, begonnen in 2023		
Dauer der Maßnahme		
andauernd		
Ziel und Strategie		
Einsparung von Strom und Treibhausgasemissionen, Haushaltsentlastung		
Ausgangslage		
Die Umrüstung der Gebäudebeleuchtung auf LED-Technik wurde in der Vergangenheit vereinzelt durchgeführt. Ein hoher Anteil alter Leuchtmittel sind jedoch noch vorhanden.		
Beschreibung		
Der Stromverbrauch der Innenraumbeleuchtung kommunaler Liegenschaften hat einen erheblichen Einfluss auf die Energie- und Treibhausgasbilanz der kommunalen Liegenschaften. Als gering- bis mittelinvestive Maßnahme erzielt man durch die Umrüstung der Beleuchtung eine verbesserte Ausleuchtung der Gebäude und reduziert gleichzeitig langfristig Energiekosten und THG-Emissionen. Auch aufgrund der aktuell guten Förderkulisse (z.B. Kommunalrichtlinie des Bundes = 25 %) ergeben sich kurze Amortisationszeiten.		
Akteure		
<ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutzmanagement • Hausmeister • Fachplaner 		



Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Verbandsgemeindeverwaltung Asbach • Ortsgemeinden • Hausmeister
Handlungsschritte und Zeitplan
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der Beleuchtungstechnik • Beschlussfassung politischer Gremien • Pressewirksame Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung der Bürger:innen
Erfolgsindikatoren/Meilensteine
<ul style="list-style-type: none"> • Energieeinsparung • Kosteneinsparung • Verbesserung der Beleuchtung
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten
<ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Vergabekosten für Fachplaner*innen bzgl. der Erstellung einer Lichtplanung und eines Leistungsverzeichnisses (HOAI-Leistungen) und die Beantragung von Fördermitteln • Kosten für die Umrüstung auf LED (ca. 50 €/Stück bei einem Leuchtmittelbedarf von ca. 0,1 Stück/m²); ggf. reicht der einfache Austausch des Leuchtmittels nicht aus, sondern die komplette Leuchte muss erneuert werden; zzgl. evtl. individuelle Anpassarbeiten im Decken- und /oder Wandbereich
Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan
Förderung: "Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtungsanlagen" durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz über die Kommunalrichtlinie (Zuschuss von 25 % der förderfähigen Ausgaben, für finanzschwache Kommunen von 40 %)
Energie- und Treibhausgaseinsparung
Einsparpotenzial aller Liegenschaften der VG und OGn von ca. 300.000 kWh/a und 115 t CO ₂ e/a ggü. deutschem Strommix 2021 (allgemein ca. 45 % Einsparung ggü. alten Leuchtmitteln)
Wertschöpfung (wirtschaftlich, gesellschaftlich, städtisch)
Beteiligung lokales/regionales Handwerk an der Umsetzung
Hinweise und Kommentare
k. A.



Maßnahmensteckbrief	Nr.	2
Klimaschutzkonzept der VG Asbach		
		
Titel der Maßnahme		
PV-Potenziale von Freiflächen prüfen		
Handlungsfeld		
Erneuerbare Energien		
Wann wird mit der Maßnahme begonnen? (kurzfristig, mittelfristig, langfristig bis 2030)		
Ist bereits in Bearbeitung (für komplette VG Asbach)		
Eine Potenzialanalyse entlang der BAB A3 und ICE-Trasse wurde bereits in 2021 durchgeführt		
Dauer der Maßnahme		
fortlaufend, aktuelle Potenzialstudie 2023 abgeschlossen		
Ziel und Strategie		
<p>Das theoretische Potenzial von Photovoltaik-Freiflächenanlagen in der Verbandsgemeinde Asbach ist zu ermitteln. Dazu wird eine Studie über PV-Freiflächen durch das Büro Fischer erstellt, welche zum Zeitpunkt der Konzepterstellung noch nicht final vorlag (Stand: Dezember 2022). Allgemein kann die Erschließung des Potenzials durch folgende Maßnahmen ermöglicht werden:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der theoretisch nutzbaren Fläche im Untersuchungsgebiet (komplette VG Asbach) • Entwicklung eines Ausbaurkonzeptes für Freiflächenanlagen unter Berücksichtigung der gewünschten Kriterien (u.a. Wertschöpfung vor Ort, Bürgerbeteiligung, etc.) 		
Ausgangslage		
<p>In der VG Asbach sind bisher keine PV-Freiflächenanlagen in Betrieb. Beschlüsse des VG-Rates aus den Jahren 2019 und 2020 sehen jedoch den „Bau eines Solarparks in der VG“ vor, weshalb eine Vorprüfung geeigneter Flächen und möglicher Finanzierungs- und Betriebsmodelle durch den Klimaschutzmanager erfolgt ist. Freiflächenanlagen sind (neben PV-Dachanlagen) insbesondere vor dem Hintergrund steigender Stromverbräuche und der notwendigen Reduktion von Treibhausgasemissionen von überragender Bedeutung.</p>		
Beschreibung		
<p>Bei der Ermittlung des Potenzials für die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen sind technische, wirtschaftliche und rechtliche Aspekte relevant. Bei einer Freiflächenanlage handelt sich nach § 3 Nr. 22 EEG 2021 um eine Solaranlage, die nicht auf, an oder in einem</p>		



Gebäude oder einer sonstigen baulichen Anlage angebracht ist, die vorrangig zu anderen Zwecken als der Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie errichtet worden ist. Denkbar sind PV-Freiflächenanlagen beispielsweise in einem Abstand von maximal 500 m entlang von Autobahnen/Schienenwegen, auf Konversionsflächen oder auf Grün- und Ackerflächen in „landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten“ (Länderöffnungsklausel der Landesregierung RLP).

Darüber hinaus ist auch außerhalb des EEG die Errichtung und der Betrieb einer Freiflächenanlage möglich, z.B. als sogenannte PPA (Power Purchase Agreement - Stromliefervertrag zwischen Betreiber der Anlage und Stromabnehmer (Verbraucher oder Händler)).

Eine Änderung im BauGB und im EEG 2023 sieht nun eine teilweise Privilegierung von PV-Freiflächenanlagen vor und zwar in einem 200 m-Streifen entlang von Autobahnen und mind. zweigleisigen Hauptschienenwegen – hier ist kein B-Plan mehr erforderlich.

Allgemein kann auf einer Fläche von 1 ha eine Anlage mit ca. 1 MW_p installiert werden. Daraus lassen sich ca. 900.000 kWh Strom pro Jahr erzeugen, was bilanziell 0,6 % des Stromverbrauchs der VG Asbach (Stand: Bilanzjahr 2018) decken würde.

Akteure

- Verbandsgemeindeverwaltung Asbach
- Büro Fischer (Potenzialstudie)
- Energieversorgungsunternehmen
- (Bürger-)Energiegenossenschaften
- Investoren

Zielgruppe

- Verbandsgemeinde Asbach
- Ortsgemeinden
- (Bürger-)Energiegenossenschaften

Handlungsschritte und Zeitplan

- Machbarkeitsstudie für Photovoltaik-Freiflächenanlagen (Fertigstellung 2023)
- Überprüfung und ggfs. Änderung des Flächennutzungsplanes und Erstellung der Bebauungspläne für geeignete Flächen
- Entwicklung von Finanzierungsmodellen zur Beteiligung der Bürger unter Mitwirkung des GStB-RLP / Kommunalberatung


Erfolgsindikatoren/Meilensteine

- Anteil erneuerbaren Stroms durch Photovoltaik
- Anzahl neu errichteter Photovoltaik-Freiflächenanlagen
- Beitrag zu Klimaschutz und Ressourcenschonung
- Imagesteigerung
- Wertschöpfung vor Ort (u.a. Kommunalabgabe lt. § 6 EEG = 0,2 Ct/kWh)



Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten
<ul style="list-style-type: none"> • Kosten für eine Potenzialstudie PV-Freiflächen • Kosten zur Fortschreibung des Flächennutzungsplans und ggf. von Bebauungsplänen • Im nächsten Schritt: Investitionskosten PV-Anlage (je nach Größe und Preisentwicklung, aktuell ca. 1.000 €/kW_p zzgl. MwSt.), Personalkosten, ggf. Vergabekosten, für Planungsschritte (ca. 10 % der Investitionskosten)
Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan
<ul style="list-style-type: none"> • Potenzialstudie bereits in Erstellung • Im nächsten Schritt mehrere Möglichkeiten: EEG-Förderung (feste Einspeisevergütung), Alternative: PPA (Power Purchase Agreement – Stromliefervertrag)
Energie- und Treibhausgaseinsparung
<p>Einsparung durch die Erzeugung von EE-Strom:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ca. 820 g/kWh ggü. fossilem Netzstrom • ca. 380 g/kWh ggü. deutschem Strommix 2021
Wertschöpfung (wirtschaftlich, gesellschaftlich, städtisch)
<p>Der Zubau von Photovoltaik-Anlagen fördert regionale Wirtschaftskreisläufe und bindet Investitionen in der Region; Beteiligung lokales/regionales Handwerk sowie Bürger:innen an der Umsetzung/Wartung/Betrieb</p>
Hinweise und Kommentare
k. A.



Maßnahmensteckbrief	Nr.	3
Klimaschutzkonzept der VG Asbach		
 		
Titel der Maßnahme		
Photovoltaiknutzung auf öffentlichen Einrichtungen		
Handlungsfeld		
Kommunale Gebäude / Erneuerbare Energien		
Wann wird mit der Maßnahme begonnen? (kurzfristig, mittelfristig, langfristig bis 2030)		
Seit 2006 wurden bereits 25 PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden errichtet; Fortsetzung ist geplant		
Dauer der Maßnahme		
fortlaufend		
Ziel und Strategie		
<p>Die VG/OGn sollte(n) für jede gemeindeeigene Liegenschaft frühere Untersuchungen nochmals prüfen, inwiefern die Errichtung einer/weiterer PV-Anlage(n) in Frage kommen kann. Grundlage sind die stark veränderten Rahmenbedingungen (Energiekrise und stark gestiegene Strompreise).</p> <p>Bei allen Bauvorhaben (Neubau & Sanierung) sollte der mögliche Aufbau von PV-Dachanlagen grundsätzlich berücksichtigt werden – bezogen auf Ausrichtung und Dachneigung, auf die Statik und auf die Eignung der Dacheindeckung sowie bei der Elektroinstallation.</p>		
Ausgangslage		
In der VG Asbach sind bereits 26 PV-Dachanlagen auf öffentlichen Gebäuden installiert. Die installierte Gesamtleistung beträgt 775 kW _p mit einem bisherigen Stromertrag von insgesamt 5,2 Mio. kWh sowie einer CO ₂ e-Einsparung von 2.700 t.		
Beschreibung		
Der Einsatz von Photovoltaik-Anlagen in Verbindung mit einem anteiligen Eigenverbrauch des erzeugten Solarstroms, kann auf gemeindeeigenen und kommunalen Gebäuden, bei richtiger Dimensionierung sehr wirtschaftlich sein und einen Beitrag zum Ziel des verstärkten EE-Ausbaus leisten. Insbesondere vor dem Hintergrund steigender Stromverbräuche bedarf es der vermehrten erneuerbaren Stromerzeugung vor Ort. Allgemein wird für 1 kW _p eine Dachfläche von ca. 4-6 m ² (entspricht 2-3 PV-Modulen) benötigt. Pro kW _p können bis zu 1.000 kWh Strom pro Jahr generiert werden.		



Akteure
<ul style="list-style-type: none"> • Verbandsgemeinde Asbach • Ortsgemeinden • Klimaschutzmanagement • Energiedienstleister • Handwerk als lokaler Dienstleister für die Installation
Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Verbandsgemeinde Asbach • Ortsgemeinden
Handlungsschritte und Zeitplan
<ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung geeigneter Dachflächen • Kooperation mit Energieversorgungsunternehmen, Bürgerenergiegenossenschaften im Hinblick auf geeignete Betreibermodelle (bspw. Pachtmodelle) • Klärung von Fragen zur Finanzierung, Anlagen- und Messkonzepten, Vertragsbeziehungen etc. zwischen Anlagenbetreiber, Dachflächeneigentümer, Investor, Stromabnehmer • Bewerbung des Angebotes
Erfolgsindikatoren/Meilensteine
<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der neu errichteten PV-Leistung in kW_p auf kommunalen Liegenschaften • Kosteneinsparung für kommunale Liegenschaften • Erhöhung des erneuerbaren Energieanteils im Strombereich • Beitrag zu Klimaschutz und Ressourcenschonung • Imagesteigerung
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten
<ul style="list-style-type: none"> • Investitionskosten PV-Anlage (je nach Größe und Preisentwicklung, aktuell ca. 1.500-1.900 €/kW_p netto (auf Grund der MwSt.-Absenkung auf 0 % seit 01.01.2023)) • Personalkosten, ggf. Vergabekosten, für Planungsschritte (ca. 10 % der Investitionskosten)
Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan
<ul style="list-style-type: none"> • Förderung: Einspeisevergütung über EEG (Volleinspeisung oder Überschusseinspeisung) • Amortisation in der Regel nach max. 15 Jahren (u. a. abhängig von aktuellen Netztrompreisen – auf Grund der stark gestiegenen Strompreise ist inzwischen von kürzeren Amortisationszeiten und höheren Renditen auszugehen; Stand März 2023)
Energie- und Treibhausgaseinsparung
Einsparung durch die Erzeugung von EE-Strom: <ul style="list-style-type: none"> • ca. 820 g/kWh ggü. fossilem Netzstrom • ca. 380 g/kWh ggü. deutschem Strommix 2021
Wertschöpfung (wirtschaftlich, gesellschaftlich, städtisch)
Der Zubau an Photovoltaikanlagen fördert regionale Wirtschaftskreisläufe und bindet Investitionen in der Region; Beteiligung lokales regionales Handwerk an der Umsetzung



Hinweise und Kommentare

k. A.



Maßnahmensteckbrief	Nr.	4
Klimaschutzkonzept der VG Asbach		
		
Titel der Maßnahme		
Energieberatungsangebote für Privathaushalte ausweiten		
Handlungsfeld		
Private Haushalte		
Wann wird mit der Maßnahme begonnen? (kurzfristig, mittelfristig, langfristig bis 2030)		
<p>Es besteht bereits seit 2009 eine Kooperation mit der Verbraucherzentrale RLP (zwei Beratungsangebote pro Monat, jeweils ½ Tag).</p> <p>Seit Februar 2022 besteht auch ein kostenloses Angebot zur Energieberatung durch den Fachbereich Klimaschutz der Verwaltung – Hintergrund ist die stark gestiegene Nachfrage und die allgemeine Energie(preis)krise. Dieses Angebot umfasst auch Vor-Ort-Beratungen.</p>		
Dauer der Maßnahme		
andauernd		
Ziel und Strategie		
Sensibilisierung der Bürger:innen (über finanzielle Anreize) hin zu Gebäudesanierungen, Ausbau erneuerbarer Energien, Energieeinsparmöglichkeiten und der E-Mobilität		
Ausgangslage		
<p>Die VG verfügt bereits über ein Beratungsangebot für Privathaushalte in Kooperation mit der Verbraucherzentrale RLP. Hier stehen regelmäßig Beratungstermine telefonisch und per Video zur Verfügung. Beratungsthemen stellen energiesparende Maßnahmen rund um Heizung, Fenster, Wärmedämmung und regenerative Energien dar.</p> <p>Aufgrund der hohen Nachfrage bietet der Klimaschutzmanager der VG ergänzend ebenfalls eine neutrale Beratung an. Nähere Informationen sind auf der Webseite der VG Asbach verfügbar (https://www.vg-asbach.de/klima-umweltschutz/energieberatung-und-energetipps/). Das Beratungsangebot kann ergänzt werden um Informationsabende / Fachvorträge oder Seminare für Bauherren und Modernisierer zu verschiedenen Themen. Das Angebot sollte für die Verbraucher/innen möglichst kostenlos sein.</p>		
Beschreibung		
In der Verbandsgemeinde Asbach wurden erhebliche wirtschaftliche Energieeffizienz- und Energieeinsparpotenziale für Wohngebäude ausgemacht. Der Ausbau des bestehenden		



Beratungsangebotes soll einen Beitrag dazu liefern, die Potenziale zu heben. Die Wohngebäudebesitzer werden im Rahmen eines neutralen und zielgruppenspezifischen Beratungsangebotes über Möglichkeiten der klimafreundlichen Energieversorgung und Sanierungsmöglichkeiten von Wohngebäuden informiert (z. B. Heizungsmodernisierung, hydraulischer Abgleich, Wärmedämmung).

Die Bürger:innen können die Beratungen telefonisch oder per Videokonferenz in Anspruch nehmen.

Die Veröffentlichung auf der VG-Webseite und im Mitteilungsblatt sind geeignete Medien zur Verbreitung aktueller Beratungsangebote.

Akteure

- Bürger:innen
- Klimaschutzmanagement
- Energieagentur RLP
- Verbraucherzentrale RLP
- Ortsansässige Energieberater:innen

Zielgruppe

- Bürger:innen

Handlungsschritte und Zeitplan

Bekanntmachung einer Ansprechperson, vorzugsweise das Klimaschutzmanagement, für Beratungen. Als Medien stehen das Mitteilungsblatt, die Homepage und soziale Medien zur Verfügung.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine

- Anzahl von Beratungen je Monat
- Anzahl durchgeführter Projekte für die eine Beratung in Anspruch genommen wurde (Evaluation ist hier eher schwierig bis nicht möglich)

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten

Anteilige Personalkosten für die Organisation und Koordination innerhalb der Verwaltung

Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan

k. A.

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Abhängig von der Anzahl und Art der durchgeführten Projekte sowie dem Nutzerverhalten der Privatpersonen; lässt sich nicht quantifizieren

Wertschöpfung (wirtschaftlich, gesellschaftlich, städtisch)

- Barrierefreies und attraktives Beratungsangebot
- Unterstützung auch während der Projektdurchführung bspw. durch Fördermittelbeantragung (durch lokales Handwerk / lokale Energieberater:innen)

Hinweise und Kommentare

k. A.



Maßnahmensteckbrief	Nr.	5
Klimaschutzkonzept der VG Asbach		
		
Titel der Maßnahme		
Erweiterung und Modernisierung der Kläranlage Asbach-Oberhoppen mit einer Umstellung des Abwasser-/ Schlammbehandlungsverfahrens auf die anaerobe Schlammstabilisierung.		
Handlungsfeld		
Kommunale Einrichtungen		
Wann wird mit der Maßnahme begonnen? (kurzfristig, mittelfristig, langfristig bis 2030)		
Kurz- bis mittelfristig, nach der Auswertung einer von der SGD angeregten Wirtschaftlichkeitsuntersuchung in der ersten Jahreshälfte 2024 über die Zusammenlegung von den Kläranlagen Hallerbach (VG Linz), Brochenbach (VG Linz) und Oberhoppen. Das Ergebnis der Untersuchung wird im Sommer 2024 vorliegen. Somit kann ein möglicher Baubeginn im Jahre 2025 erfolgen.		
Dauer der Maßnahme		
Die Umsetzung der Maßnahme bzw. der verschiedenen Maßnahmen wird rd. 3 Jahre betragen.		
Ziel und Strategie		
Die Umstellung des Reinigungsverfahrens birgt hohe energetische und wirtschaftliche Einsparpotenziale. Zudem soll ein effizienter Kläranlagenbetrieb sichergestellt und eine Weiterentwicklung der Ortschaften im Einzugsgebiet ermöglicht werden.		
Ausgangslage		
Die Kläranlage Oberhoppen wird seit 1994 von der VG Asbach betrieben. Das kommunale Abwasser wird mechanisch, chemisch und biologisch behandelt und gereinigt in die Wied eingeleitet. Die Fischer Teamplan Ingenieurbüro GmbH erstellte im Jahre 2021 eine Potenzialstudie für die Kläranlage. Nach dieser Studie wurde die Planung zur Betriebsänderung und zur Erweiterung der Kläranlage nach europaweiter Ausschreibung ebenfalls an die Fischer Teamplan Ingenieurbüro GmbH vergeben. Diese Planung wird jetzt ergänzt durch eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung.		
Beschreibung		
In der Potenzialstudie wurden eine Bestandsaufnahme mit Energieanalyse sowie Potenzialanalysen zur Einsparung und Erzeugung von Energie durchgeführt. Konkret wurde die		



Umstellung der simultanen-aeroben Schlammstabilisierung auf eine aerobe Schlammstabilisierung mit anschließender Nutzung des anfallenden Faulgases in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) untersucht.

Neben der Verfahrensumstellung wurden auch weitere ergänzende Maßnahmen in der Studie untersucht. Aufgrund der altersbedingten Abnutzung der Maschinenteknik und der Weiterentwicklung der elektrotechnischen Anlagen hin zu immer effizienteren Antrieben mit höheren Wirkungsgraden erfolgt eine Modernisierung der Anlagentechnik auf der Kläranlage. Dadurch kann in Summe der Stromverbrauch erheblich reduziert werden. Der Betrieb des BHKW soll zukünftig den gesamten Wärmebedarf der Anlage decken können sowie einen großen Teil des Strombedarfs (Eigenversorgungsgrad von 92,3 % für elektrische Energie). Diese Maßnahmen führen zu einer erheblichen Reduzierung des Fremdenergiebezugs. Mit einem neuen Energiemanagementsystem können Prozesse überwacht und zeitlich abgestimmt werden zwecks Verringerung von Belastungsspitzen.

Aufgrund des Bevölkerungswachstums und des einhergehenden Anstiegs an Gewerbebetrieben und kommunalen Einrichtungen im Einzugsgebiet während der letzten Jahrzehnte ist eine zusätzliche Steigerung der Abwasserbehandlungskapazität erforderlich. Der Umbau und die Modernisierung der Kläranlage erfolgt im laufenden Betrieb mit einer Beibehaltung und im Laufe der fortschreitenden Realisierung besser werdenden Reinigungsleistung der mechanischen und biologischen Abwasserbehandlung.

Akteure

- Verbandsgemeindeverwaltung Asbach
- Verbandsgemeinde Linz (eventuell nach Auswertung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung)
- Fachplaner Fischer Teamplan Ingenieurbüro GmbH (Wirtschaftlichkeitsuntersuchung: Fischer Teamplan Ingenieurbüro GmbH und Ingenieurbüro Dr. Siekmann und Partner)
- Kläranlage Oberhoppen
- Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord

Zielgruppe

- Verbandsgemeinde Asbach
- Ortsgemeinden
- Verbandsgemeinde Linz (eventuell nach Auswertung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung)

Handlungsschritte und Zeitplan

- Vergabe von Leistungen nach Auswertung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung
- Umsetzung der Maßnahmen ab 2025 bis 2028 (10 Mio.)
- Parallel zur Umsetzung: Errichtung eines Energiemanagementsystems

Erfolgsindikatoren/Meilensteine

- Umstellung des Reinigungsverfahrens (und der Teilmaßnahmen)
- Kosteneinsparung durch Eigenversorgung
- Fortlaufend erfasste Kenngrößen durch das Energiemanagementsystem (z. B. Verbrauch und Erzeugung von elektrischer/thermischer Energie, Eigenversorgungsgrad, Faulgasproduktion)



- Beitrag zu Klimaschutz und Ressourcenschonung

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten

Geschätzte Investitionskosten für die Verfahrensumstellung: 2.000.000,00 € brutto € und ca. 8.000.000 € brutto für die Modernisierung der verfahrenstechnischen Komponenten und Erweiterung der Kläranlage (01/2024)

Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan

- Fördermittel von rd. 500.000,00 € für die Verfahrensumstellung möglich
- Wirtschaftlichkeitsuntersuchung ca. 187.000,00 € brutto, davon 70 % Förderung
- Weitere Fördermittel für die Gesamtmaßnahmen über die Kommunalrichtlinie 2019 des Bundes sowie über die Förderrichtlinie der Wasserwirtschaftsverwaltung RLP möglich; Angaben zur Förderhöhe nach Planungsfertigstellung

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Die Potenzialstudie ermittelte für die Kläranlage Oberhoppen ein hohes Einsparpotenzial durch die Verfahrensumstellung von rd. 50.700 kWh/a (entspricht ca. 13 %) sowie durch die Umsetzung aller untersuchten Maßnahmen von rd. 152.000 kWh/a (entspricht ca. 30 %). Durch sämtliche Maßnahmen können durch den hohen Eigenzeugungsgrad die Treibhausgasemissionen um rd. 239 t CO₂/a reduziert werden.

Wertschöpfung (wirtschaftlich, gesellschaftlich, städtisch)

Durch den hohen Eigenversorgungsgrad fließen zukünftig die finanziellen Mittel nicht mehr in Gänze aus der Region ab. In der Potenzialstudie werden konkrete Empfehlungen für die Umsetzung ergänzender Maßnahmen im Rahmen von Reinvestitionen ausgesprochen. Sämtliche Investitionen werden in der Region gebunden, zudem kann das lokale/regionale Handwerk beteiligt werden.

Infolge der Leistungssteigerung der Kläranlage wird der Phosphoreintrag in die Wied künftig deutlich reduziert.

Hinweise und Kommentare

Die Informationen dieses Steckbriefes stammen aus dem Bericht „Potentialstudie Kläranlage Oberhoppen“ der Fischer Teamplan Ingenieurbüro GmbH (Solingen) aus 2021 und aus den schon bisher durchgeführten Planungen zur Umstellung der Betriebsweise und Erweiterung der Kläranlage



Maßnahmensteckbrief	Nr.	6
Klimaschutzkonzept der VG Asbach		
		
Titel der Maßnahme		
Ausbau der öffentlichen und nicht öffentlichen E-Ladeinfrastruktur (LIS) vorantreiben		
Handlungsfeld		
Mobilität		
Wann wird mit der Maßnahme begonnen? (kurzfristig, mittelfristig, langfristig bis 2030)		
Ist bereits in Bearbeitung		
Dauer der Maßnahme		
fortlaufend		
Ziel und Strategie		
<p>Über die aktuelle Ladeinfrastruktur hinaus sollen der weitere Bedarf identifiziert und der Ausbau von Ladesäulen vorangetrieben werden. Eine enge Zusammenarbeit mit Unternehmen ist zu empfehlen, um das Netz von Strom-Tankstellen möglichst dicht auszubauen. Eine Versorgung mit zertifiziertem Ökostrom ist die Voraussetzung für saubere Angebote und die Beantragung von evtl. Fördermitteln.</p> <p>Ein regelmäßig auszurichtender E-Mobilitätstag zur Information und Sensibilisierung der Bürgerschaft sowie die Ansprache und Vernetzung von Fachakteuren kann die Maßnahme unterstützen; hier bedarf es externer Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung, für die je nach Umfang entsprechende Finanzmittel bereitgestellt werden müssen.</p>		
Ausgangslage		
<p>Derzeit verfügt die Verbandsgemeinde Asbach über eine öffentliche AC-Ladestation (Normal-ladestation 2*11 kW) am Rathaus (seit 2015). Zwei weitere öffentliche AC-Ladesäulen (2*22 kW) sind in Asbach und Neustadt/Wied durch einen Drittanbieter geplant und sollen in den nächsten Monaten errichtet werden.</p> <p>Eine weitere öffentliche AC-Ladesäule (2*22 kW) wird in 2023 durch die Ortsgemeinde Windhagen errichtet.</p> <p>Insgesamt 10 nicht-öffentliche AC-Ladesäulen für kommunale Dienstfahrzeuge wurden in jüngster Vergangenheit errichtet (8 am Rathaus und 2 am Heimathaus Buchholz).</p> <p>Entlang der BAB A3 existieren bereits mehrere DC-Ladesäulen (Schnellladesäulen) innerhalb der VG Asbach bzw. in unmittelbarer Nähe (Rottbitze, Fernthal, Epgert, Willroth).</p>		



Beschreibung

Aktuell müssen sich Nutzer von Elektrofahrzeugen sehr genau überlegen und vor Fahrtantritt informieren, wie weit zurückzulegende Strecken sind und wo welche Lademöglichkeiten zur Verfügung stehen, denn eine flächendeckende Verfügbarkeit von E-Tankstellen mit einheitlichen Zugangsmöglichkeiten ist noch nicht immer und nicht an jedem Ort gewährleistet. Dass der Trend zur E-Mobilität geht, bestätigen die jährlich steigenden Verkaufszahlen von Pedelecs und E-Autos. Elektrofahrzeuge hatten demnach in Deutschland im Jahr 2022 einen Anteil von 55 % an den Neuzulassungen für Pkw¹. Analog dazu steigt der Bedarf öffentlicher Lademöglichkeiten.

Der weitere Ausbau sollte wie bereits begonnen weiter strategisch vorangetrieben werden. Im ersten Schritt sollte der Bedarf an den eigenen Liegenschaften, insbesondere mit Publikumsverkehr, geprüft und ggf. dort die E-Ladeinfrastruktur ausgebaut werden. Parallel dazu sollte das Thema innerhalb bestehender Akteursnetze (Gastronomie, Einzelhandel, Energieversorger etc.) platziert und diskutiert werden. Hier können in einem informellen Rahmen etwaige Bedarfe ermittelt und kanalisiert werden. Die Verbandsgemeinde nimmt hier in erster Linie eine vermittelnde und unterstützende Rolle ein.

Die Thematik sollte zudem im Rahmen bestehender Austauschformate (Gremien, Arbeitsgruppen o.ä.) mit den Nachbarkommunen und mit dem Landkreis Neuwied besprochen werden. Ergänzend dazu sei angemerkt, dass die Verbandsgemeinde ihre Bemühungen zum Ausbau einer nachhaltigen Mobilität ganzheitlich betrachtet. In diesem Kontext wurden bereits erfolgreich Anstrengungen unternommen. U.a. wurde die Taktfrequenz des Buslinienverkehrs aus Kosten der VG Asbach, insbesondere in Richtung des Ballungsraums Köln/Bonn, erhöht. An dieser Stelle sei zudem darauf hingewiesen, dass Ladeinfrastruktur auch ein Thema für den Radverkehr darstellt. Als Standardlösung hat sich die Installation von Schließfächern mit Steckdose etabliert. Hier ist der Bedarf i.d.R. hauptsächlich auf Standorte außerhalb von Siedlungsbereichen und den touristischen Radverkehr beschränkt. Im Bereich des Pendleradverkehrs ist unter Berücksichtigung der Standardreichweiten (i.d.R. > 80 km) von Pedelecs selten ein realistischer Bedarf vorhanden.

Akteure

- Politik und Verwaltung mit Fachabteilungen (VG, Nachbarkommunen, Landkreis)
- Gewerbevereine
- Energieversorger
- Klimaschutzmanagement

Zielgruppe

- Bürgerschaft der Verbandsgemeinde
- Unternehmen mit eigener Fahrzeugflotte
- Gastronomiebetriebe, Discounter etc.
- Besucherinnen und Besucher

¹ Fraunhofer ISI, Factsheet TCO 2023 (https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2023/03/NOW_Factsheet_Vergleich-Antriebsarten-Pkw.pdf)



Handlungsschritte und Zeitplan

- Ermittlung möglicher Bedarfe von Ladeinfrastruktur an den eigenen Liegenschaften; Hinweis: im GEIG (Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz) aus dem Jahr 2021 ist der Ausbau der Leitungs- und Ladeinfrastruktur bei zu errichtenden und bestehenden Wohn- und Nichtwohngebäuden bundesweit einheitlich geregelt
- Fortsetzen der derzeitigen Bemühungen zum Ausbau der Ladeinfrastruktur
- Platzierung des Themas in bestehenden Netzwerken und Austauschformaten in der Privatwirtschaft (Gewerbeverein, Einzelhandelsnetzwerke etc.)
- Platzierung des Themas im Rahmen bestehender Austauschformate mit den Nachbarkommunen und dem Landkreis (z.B. Netzwerk Klimawandelanpassung des Kreises Neuwied)
- Beratung einzelner Akteure hinsichtlich verfügbarer Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten

Erfolgsindikatoren/Meilensteine

- Anzahl an E-Tankstellen
- Nutzungsfrequenz der E-Tankstellen (Analyse eigener Ladesäulen, Analyse der Nutzungsfrequenzen von Drittanbietern sofern Daten verfügbar)
- Anteil von Elektrofahrzeugen bei den Neuzulassungen innerhalb der Verbandsgemeinde (sofern Daten verfügbar), Daten nach Zulassungsbezirken: [Kraftfahrt-Bundesamt - Zulassungsbezirke und Gemeinden \(kba.de\)](https://www.kraftfahrt-bundesamt.de/Service/Service-Details.aspx?ServiceID=10), detaillierte Daten müssten bei der Kreisverwaltung angefragt werden

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten

Je nach Voraussetzung vor Ort (Ausführung der Ladestation, erforderliche Erdarbeiten und Elektroinstallationen) fallen für eine öffentliche Ladesäule mit Wechselstrom zwischen 10.000 € und 20.000 € Investitionskosten an (Ladesäule mit 2 Anschlusspunkten – 11 kW oder 22 kW; eine geringere Ladeleistung macht aufgrund der langen Ladezeit im öffentlichen Bereich keinen Sinn).

Sogenannte Schnellladestationen (> 22 kW bis 350 kW je Ladepunkt; Gleichstrom) ermöglichen einen Ladevorgang von i.d.R. unter 30 min. Aufgrund der deutlich höheren Investitionskosten sind in Abhängigkeit der Ladeleistung Kosten im sechsstelligen Bereich möglich. Aufgrund der deutlich höheren Investitionskosten sind Schnellladestationen i.d.R. nur an hochfrequentierten Stellplätzen entlang von Bundesautobahnen etc. vorzufinden. Die Analyse des Bedarfs wie auch der Ausbau werden i.d.R. durch privatwirtschaftliche Akteure abgedeckt.

Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan

Förderung von 60 % der Investitionskosten über die Förderrichtlinie „öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ des BMDV vom 13. Juli 2021. Das Förderprogramm hat eine Laufzeit bis Ende 2025. Derzeit ist keine Antragstellung möglich. Von weiteren Förderfenstern in der Zukunft ist auszugehen. Die Förderlandschaft unterliegt einem ständigen Wandel, die Veröffentlichung alternativer Förderprogramme ist daher möglich. Zusätzliche Förderprogramme wurden vom BMDV angekündigt.



Energie- und Treibhausgaseinsparung

Im späteren Verlauf durch das Laden von E-Fahrzeugen:

- Einsparpotenzial von ca. 125 g CO₂e/km ggü. fossilen Kraftstoffen bei Nutzung von EE-Strom; Einsparung von ca. 35 g CO₂e/km bei Nutzung des deutschen Strommixes
- Einsparpotenzial pro PKW von ca. 1.250 kg CO₂e pro Jahr (Annahme: 10.000 km/a)

Wertschöpfung (wirtschaftlich, gesellschaftlich, städtisch)

Beteiligung lokales/regionales Handwerk an der Umsetzung/Wartung/Betrieb. Entsprechende Betriebe – auch außerhalb der Verbandsgemeinde - sollten im Zuge der Netzwerkarbeit identifiziert werden.

Hinweise und Kommentare

k. A.



Maßnahmensteckbrief	Nr.	7
Klimaschutzkonzept der VG Asbach		
		
Titel der Maßnahme		
Fortschreibung der Energie- und CO ₂ e-Bilanz		
Handlungsfeld		
Übergreifende Maßnahmen		
Wann wird mit der Maßnahme begonnen? (kurzfristig, mittelfristig, langfristig bis 2030)		
mittelfristig		
Dauer der Maßnahme		
fortlaufend		
Ziel und Strategie		
<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung einer Datenbasis für die Entwicklung und Konzeption weiterer Klimaschutzmaßnahmen • Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung • Darstellung von Erfolgen 		
Ausgangslage		
<p>Vorhandene Bilanzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzbilanz im Zuge des Kreiskonzeptes (Bilanzjahr 2010) • Ausführliche Bilanz im Zuge des Klimaschutzkonzeptes der VG Asbach (Bilanzjahr 2018 sowie Kurzbilanz über Rückrechnungen von 1990) 		
Beschreibung		
<p>Ergebnisse / Erfolge im Bereich Klimaschutz sollen insbesondere für die kommunalen (politischen) Entscheidungsträger unmittelbar präsent gemacht werden. Hierzu gehört die Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz als ausführliche Energie- und THG-Bilanz (alle 3-5 Jahre). Die Ergebnisse der Bilanzierung sind in regelmäßigen Abständen den zuständigen Ausschüssen und dem Rat mitzuteilen. Darüber hinaus soll für umgesetzte Klimaschutzmaßnahmen eine Evaluierung erfolgen. Die Ergebnisse aus Klimaschutzmaßnahmen und Bilanzierungsergebnissen sind darüber hinaus, entsprechend aufbereitet und für jedermann verständlich, auf der Internetseite der Verbandsgemeinde Asbach zu veröffentlichen. Das Klimaschutz-Controlling ist eine der wesentlichen Aufgaben des Klimaschutzmanagements.</p>		



Akteure
<ul style="list-style-type: none"> • Verbandsgemeindeverwaltung • Klimaschutzmanagement • Ausschüsse
Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Politische Entscheidungsträger • Bürger/innen der Verbandsgemeinde Asbach
Handlungsschritte und Zeitplan
<ul style="list-style-type: none"> • Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz (alle 5-7 Jahre) • Erstellen eines Bewertungstools für umgesetzte Maßnahmen • Erstellung eines Berichtes und Veröffentlichung (alle 5-7 Jahre)
Erfolgsindikatoren/Meilensteine
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluierung des Erfolges umgesetzter Maßnahmen (Verringerung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen; Steigerung des EE-Stromanteils) • Ggf. Erreichung von Klimaschutzzielen
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten
Alle 3-5 Jahre etwa 10.000 € für Detailfortschreibung der Bilanzen
Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan
k. A.
Energie- und Treibhausgaseinsparung
k. A. (Beitrag zur Überprüfung von Erfolgen und ggf. Instrument zur Verschärfung von Maßnahmen)
Wertschöpfung (wirtschaftlich, gesellschaftlich, städtisch)
k. A.
Hinweise und Kommentare
k. A.



Maßnahmensteckbrief	Nr.	8
Klimaschutzkonzept der VG Asbach		
 		
Titel der Maßnahme		
Öffentlichkeitsarbeit; Informations- und Sensibilisierungsangebote für unterschiedliche Zielgruppen		
Handlungsfeld		
Übergreifend (Klimaschutzmanagement & Wirtschaftsförderung)		
Wann wird mit der Maßnahme begonnen? (kurzfristig, mittelfristig, langfristig bis 2030)		
Kurzfristig; für Privathaushalte bereits Angebot vorhanden		
Dauer der Maßnahme		
andauernd		
Ziel und Strategie		
Das bestehende Beratungsangebot für Privathaushalte soll mit einem Angebot für weitere Zielgruppen ergänzt werden. Das Ziel ist die Sensibilisierung zu den Themen Energieeinsparung, Energieeffizienz und erneuerbare Energien.		
Ausgangslage		
Die VG verfügt bereits seit 2009 über ein Beratungsangebot für Privathaushalte in Kooperation mit der Verbraucherzentrale RLP. Hier stehen regelmäßig Beratungstermine telefonisch und per Video zur Verfügung. Beratungsthemen stellen energiesparende Maßnahmen rund um Heizung, Fenster, Wärmedämmung und regenerative Energien dar.		
Seit Februar 2022 besteht auch ein Angebot zur Energieberatung durch den Fachbereich Klimaschutz der Verwaltung – Hintergrund ist die stark gestiegene Nachfrage und die allgemeine Energie(preis)krise.		
Im Dezember 2023 wurde ein Klima-Weihnachtsquiz in der VG Asbach durchgeführt und im Mitteilungsblatt und in den sozialen Medien beworben. Anhand von 7 Fragen wurde in der Konsum-intensiven Weihnachtszeit das Bewusstsein für das Klima und die Umwelt geschärft. Bei korrekter Beantwortung der Fragen und Zusendung des resultierenden Lösungswortes werden 10 Preise unter den Teilnehmenden verlost, darunter als Hauptpreis ein Balkonkraftwerk.		



<p>Beschreibung</p> <p>In der VG Asbach wurden hohe Energieeffizienz- und Energieeinsparpotenziale im stationären Bereich ausgemacht. Dies betrifft die Sektoren Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD), Industrie, kommunale Einrichtungen und private Haushalte. Über ein neutrales und zielgruppenspezifisches Beratungsangebot können sich Interessierte über Wege zu einer klimafreundlichen Energieversorgung informieren.</p> <p>Es empfiehlt sich, das Angebot nach Möglichkeit zielgruppenspezifisch auszulegen und weniger themenspezifisch (Beispiel: unterschiedliche Rahmenbedingungen für PV-Dachanlagen im privaten und gewerblichen Bereich). Über das Angebot sollte auch über entsprechende Fördermittel beraten werden. Die Beratungen können in Form von Einzelterminen stattfinden oder in Gruppen über Informationsabende, Fachvorträge oder Seminare zu verschiedenen Themen. Das Angebot sollte nach Möglichkeit für die Zielgruppen kostenlos sein.</p> <p>Vorstellbar könnte auch eine interkommunale Zusammenarbeit sein, um eine Roadshow einzurichten wie z.B. die „Energiekarawane in RLP“ oder „Mehr PV auf Gewerbedächer von NRW.Energy4Climate“.</p>
<p>Akteure</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutzmanagement & Wirtschaftsförderung der Verwaltung • Expert:innen für Fachvorträge • Verbraucherzentrale RLP • Energieagentur RLP • regionale Energieberater:innen • Handwerkskammer & IHK • Unternehmen (BestPractice-Beispiele)
<p>Zielgruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bürger:innen • Unternehmen • Vertreter:innen aus Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie
<p>Handlungsschritte und Zeitplan</p> <p>Bekanntmachung einer Ansprechperson, vorzugsweise das Klimaschutzmanagement, für Beratungen. Als Medien stehen das Mitteilungsblatt, die Homepage und soziale Medien zur Verfügung.</p>
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl von Beratungen / Informationsabenden / Seminaren pro Jahr • Teilnehmerzahl bei Veranstaltungen • Ggf. Anzahl durchgeführter Projekte, für die eine Beratung in Anspruch genommen wurde



Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten
<ul style="list-style-type: none"> • Anteilige Personalkosten für die Organisation und Koordination innerhalb der Verwaltung in Höhe von ca. 6.100 € pro Jahr (Annahme: 15 Arbeitstage pro Jahr gemäß Entgeltgruppe 11 TVöD) • Ggf. Vergabekosten für Fachvorträge durch externe Referenten
Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan
k. A.
Energie- und Treibhausgaseinsparung
Abhängig von der Anzahl und Art der durchgeführten Maßnahmen; lässt sich nicht direkt quantifizieren
Wertschöpfung (wirtschaftlich, gesellschaftlich, städtisch)
<ul style="list-style-type: none"> • Barrierefreies und attraktives Beratungsangebot • Unterstützung auch während der Projektdurchführung bspw. durch Fördermittelberatung (durch lokales Handwerk / lokale Energieberater:innen) • Imagesteigerung
Hinweise und Kommentare
k. A.



Maßnahmensteckbrief	Nr.	9
Klimaschutzkonzept der VG Asbach		
		
Titel der Maßnahme		
Kommunaler Fuhrpark – E-Mobilität ausbauen		
Handlungsfeld		
Mobilität		
Wann wird mit der Maßnahme begonnen? (kurzfristig, mittelfristig, langfristig bis 2030)		
Kurzfristig; erste Fahrzeuge wurden bereits angeschafft		
Dauer der Maßnahme		
fortlaufend		
Ziel und Strategie		
<p>Der kommunale Fuhrpark der VG Asbach soll um elektrisch betriebene Fahrzeuge ergänzt und langfristig möglichst auf (BEV) vollelektrische Pkw umgestellt werden. Eine Versorgung mit zertifiziertem Ökostrom ist die Voraussetzung für eine nachhaltige Mobilität.</p> <p>Im Bereich der Nutzfahrzeuge sollte mittelfristig ebenfalls eine Substitution hin zu alternativen Antrieben (elektrisch, grüner Wasserstoff, Brennstoffzelle je nach Einsatzzweck) vollzogen werden.</p>		
Ausgangslage		
<p>Im Fuhrpark der VG Asbach wurde zwischen 2015 und 2019 ein elektrisch betriebener Dienstwagen (e-Golf) verwendet. In dieser Zeit konnten durch die Vermeidung von Dieselmotoren ca. 3.887 kg CO₂e eingespart werden.</p> <p>Der Versuch ein Car-Sharing-Angebot einzuführen, blieb mangels Nachfrage ohne Erfolg. In 2022 wurden vier Dienst-Pkw (Verbrenner) gegen Hybrid- bzw. vollelektrische Pkw getauscht. Weitere e-Pkw sind bestellt. Die übrigen Fahrzeuge des kommunalen Fuhrparks laufen über Benzin oder Diesel.</p>		
Beschreibung		
<p>Die schrittweise Umstellung der kommunalen Flotte auf E-Fahrzeuge bringt diverse Vorteile mit sich. Gerade für Kommunen lohnt sich häufig die Umstellung, da die jährliche Fahrleistung und die täglichen Strecken sich gut mit den Reichweiten der Batterien vereinbaren lassen. Darüber hinaus leisten E-Fahrzeuge bei der Verwendung von EE-Strom einen großen</p>		



Beitrag zum Klimaschutz, können bei vor Ort erzeugtem Strom unabhängig von übergeordneten (Preis-)Entwicklungen machen und sich dadurch sehr wirtschaftlich gestalten. Nicht zu unterschätzen ist zudem die Vorbildfunktion, die die Kommune durch den Umstieg einnimmt. In diesem Zuge können die gewonnenen Erfahrungen über die Öffentlichkeitsarbeit an weitere Zielgruppen getragen werden.

Dass Mitarbeiter*innen nun mit e-Dienstwagen fahren „müssen“, macht diese auch offener für einen möglichen Umstieg im privaten Bereich.

Akteure

- Verbandsgemeindeverwaltung Asbach
- Klimaschutzmanagement
- Ortsgemeinden

Zielgruppe

- Verbandsgemeindeverwaltung Asbach
- Ortsgemeinden
- Indirekt durch Vorbildfunktion: Bürger:innen

Handlungsschritte und Zeitplan

- Analyse des Fahrzeugbestands und der möglichen zeitnahen Umstellung auf E-Mobilität
- Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten akquirieren; eine gute Anlaufstelle bietet der Förderfinder der NOW-GmbH (<https://www.now-gmbh.de/foerderung/foerderfinder>)
- Parallele Umsetzung von Maßnahme Nr. 6 (Ladeinfrastruktur)

Erfolgsindikatoren/Meilensteine

- Anzahl neu angeschaffter E-Fahrzeuge / ersetzter Bestandsfahrzeuge
- Anteil E-Fahrzeuge am gesamten Fuhrpark
- Laufleistung der e-Fahrzeuge in km pro Jahr

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten

Die kommunale Pkw-Flotte der VG Asbach wird über Leasingverträge bereitgestellt. Die jüngste Vergangenheit hat gezeigt, dass insbesondere die Preise fossiler Energieträger hohen Schwankungen unterliegen, welche einen beträchtlichen Teil an den Gesamtkosten ausmachen. Generell herrscht gesellschaftlicher wie auch wissenschaftlicher Konsens darüber, dass die Preise für Benzin und Diesel zunehmen und die Preise für Strom abnehmen werden. Gründe dafür sind u.a. die durch das Bundesklimaschutzgesetz festgelegten THG-Minderungsziele und der durch das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) vorgeschriebene Pfad der CO₂-Bepreisung. Eine aktuelle Studie des Fraunhofer Instituts betrachtet in diesem Kontext die tatsächlichen Kosten unterschiedlicher Antriebsarten über die Gesamtlaufzeit (TCO – Total Cost of Ownership)¹. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass beispielsweise Elektrofahrzeuge in der Mittelklasse auch ohne Stromeigennutzung wirtschaftlicher sind als herkömmliche Verbrennermotoren. Werden die Elektrofahrzeuge zusätzlich über eigens generierten Strom aus PV-Anlagen versorgt, ist von einer nochmals gesteigerten Wirtschaftlichkeit

¹ Fraunhofer ISI, Factsheet TCO 2023 (https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2023/03/NOW_Factsheet_Vergleich-Antriebsarten-Pkw.pdf)



auszugehen (vgl. Maßnahmensteckbrief 3).

Elektrofahrzeuge hatten in Deutschland im Jahr 2022 einen Anteil von 55 % an den Neuzulassungen für PKW. Auch unter Berücksichtigung der Klimaschutzziele der Bundesregierung (u.a. Senkung der THG-Emissionen bis 2030 um 65 %), stellen Fahrzeuge mit Verbrennermotoren keine realistische Alternative dar. Eine anderweitige Entscheidung wäre unter Berücksichtigung der oben genannten Punkte gegenüber der Bürgerschaft als auch gegenüber dem Gesetzgeber (Klimaschutzgesetz) nicht zu rechtfertigen.

Im Kontext der Wirtschaftlichkeit sollte sich die Wahl des passenden Fahrzeugs bzw. die Wahl des passenden Fahrzeugsegments (Kleinstwagen, Mittelklasse, SUV etc.) zudem am tatsächlichen Bedarf orientieren. Dazu müssen folgende Fragen beantwortet werden:

- Für welchen Einsatzzweck wird das Fahrzeug benötigt?
- Wie viele Personen nutzen im Regelfall das Fahrzeug?
- Welche Reichweite wird wie oft benötigt?

Für viele Einsatzbereiche sind i.d.R. Klein- oder Kleinstwagen vollkommen ausreichend.

Es ist festzuhalten, dass Elektroautos sowohl unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtslage (Klimaschutzgesetz) als auch unter Betrachtung der Gesamtkosten i.d.R. Fahrzeugen mit Verbrennermotoren vorzuziehen sind.

Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan

k.A.

Energie- und Treibhausgaseinsparung

- Einsparpotenzial von ca. 125 g CO₂e/km ggü. fossilen Kraftstoffen bei Nutzung von EE-Strom
- Einsparpotenzial pro PKW von ca. 1.250 kg CO₂e pro Jahr (Annahme: 10.000 km/a)

Wertschöpfung (wirtschaftlich, gesellschaftlich, städtisch)

Beteiligung lokales/regionales Handwerk an der Wartung/Betrieb

Imagegewinn der Kommune

Hinweise und Kommentare

k. A.

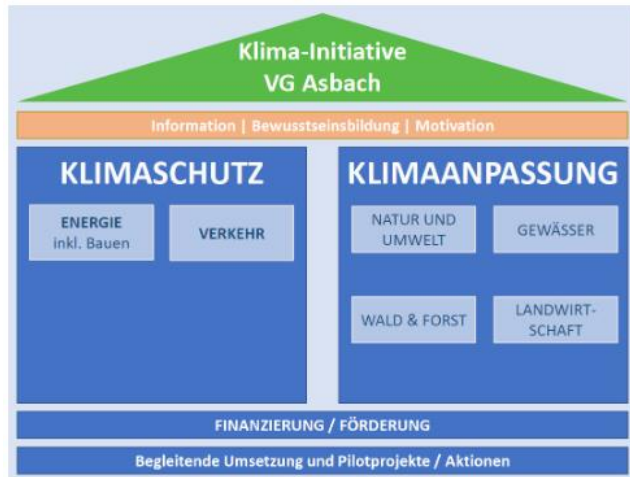


Maßnahmensteckbrief	Nr.	10
Klimaschutzkonzept der VG Asbach		
		
Titel der Maßnahme		
„Bausteine Klimainitiative“ (Klimaschutz & Klimawandelanpassung)		
Handlungsfeld		
übergreifend		
Wann wird mit der Maßnahme begonnen? (kurzfristig, mittelfristig, langfristig bis 2030)		
Kurzfristig; die Fördermittel zur Erstellung eines Klimaanpassungskonzepts wurden im Februar 2022 beantragt, die Förderzusage und Stellenbesetzung erfolgte im Jahr 2023		
Dauer der Maßnahme		
Fortlaufend; für die Erstellung des Klimaanpassungskonzepts (Erstvorhaben) ist derzeit eine Planlaufzeit von 24 Monaten bis 31.08.2025 vorgesehen		
Ziel und Strategie		
<p>Maßnahmen zum Klimaschutz zielen in erster Linie darauf ab, die Emissionen von Treibhausgasen zu reduzieren um das Voranschreiten des Klimawandels abzuschwächen. Trotz dieser Maßnahmen sind bereits heute zahlreiche Auswirkungen des menschengemachten Klimawandels sichtbar und werden auch zukünftig eine größere Rolle spielen (Extremwetterereignisse wie Dürren und Starkregen, Schäden an der Umwelt, Verlust von Biodiversität etc.). Daher müssen neben den Bemühungen zum Klimaschutz ebenso Maßnahmen zur Anpassung an die unausweichlichen Folgen des Klimawandels ergriffen werden. Hierfür wird im ersten Schritt ein eigenes Konzept für die Klimawandelanpassung mit konkreten Maßnahmenempfehlungen für die VG Asbach erstellt. Das Ziel ist, mögliche Schäden betreffend der menschlichen Gesundheit, Infrastruktur, Wirtschaft und Umwelt aufzufangen und zu minimieren. Im Sinne der Nachhaltigkeit soll dadurch auch für kommende Generationen eine gute Lebensqualität gesichert werden.</p>		
Ausgangslage		
<p>Das Klimaschutzkonzept der VG Asbach fokussiert sich auf die übergeordneten Themenfelder Energie (inkl. Bauen) und Verkehr. Daneben gibt es diverse weitere Themen, die direkt oder indirekt mit dem Klimaschutz und der Klimaanpassung in Verbindung stehen und schrittweise ausgearbeitet werden sollten.</p>		



Beschreibung

In der VG-Ratssitzung vom 28.10.2021 wurde über die verschiedenen Aspekte der Themen Klimaschutz und Klimaanpassung gesprochen. Hier wurden relevante Punkte unter dem Dach der „Klima-Initiative“ gesammelt und sortiert. Zu einzelnen Punkten liegen bereits separate Teilkonzepte für die VG Asbach vor (z. B. Hochwasserschutzkonzept). Die VG strebt zudem die Erstellung eines Klimaanpassungskonzeptes an, die zugehörigen Fördermittel sind bereits beantragt (Stand: Dezember 2022). Auf der öffentlichen Informationsveranstaltung vom 13.07.2022 wurde die folgende Übersicht mit den verschiedenen Bausteinen durch VG-Bürgermeister Michael Christ vorgestellt und erläutert:



Akteure

- Verbandsgemeindeverwaltung Asbach
- Klimaschutzmanagement
- Klimaanpassungsmanagement
- Ortsgemeinden
- Ggf. Fachplaner / Ingenieurbüros

Zielgruppe

- Verbandsgemeindeverwaltung Asbach
- Politische Entscheidungsträger in VG und OG`s
- Alle Sektoren wie GHD, Industrie, Verkehr, private Haushalte, Kommune

Handlungsschritte und Zeitplan

- Schaffung und Besetzung einer Stelle für das Klimaanpassungsmanagement (gefördert)
- Erstellung eines Konzepts zur Klimawandelanpassung (gefördert)
- Erstellung weiterer (Teil-)Konzepte zu den Bausteinen der „Klima-Initiative“

Erfolgsindikatoren/Meilensteine

- Ausgearbeitetes Klimaanpassungskonzept
- Ausgearbeitete (Teil-)Konzepte zu den weiteren Themenfeldern
- Beitrag zum Klimaschutz und der Ressourcenschonung



Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten
<ul style="list-style-type: none"> • Eigenmittel von rd. 52.500 € für die Erstellung des Klimaanpassungskonzeptes durch das Klimaanpassungsmanagement, beantragte Bundesmittel: rd. 209.900 € • Ggf. Vergabekosten für weitere (Teil-)Konzepte
Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan
Förderung von 80 % durch das Förderprogramm des BMUV „Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ – Förderschwerpunkt A.1 „Erstellung eines nachhaltigen Anpassungskonzepts (Erstvorhaben)“
Energie- und Treibhausgaseinsparung
Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung (wirtschaftlich, gesellschaftlich, städtisch)
Die Kosten, die durch Schäden entstehen, wenn man nichts tut, werden um ein Vielfaches höher sein, als Investitionen in eine „Vorsorge“ zur Klimawandelanpassung.
Hinweise und Kommentare
k. A.



Anhang – Projektskizze zu Maßnahme 1 „Umrüstung von Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden auf LED“

Grobkonzept der Umrüstung für einen Musterklassenraum der Grundschule am Frankenwall
Stand: 26.07.2023 (mit Aktualisierungen vom 10.01.2024)

Beschreibung

Der Stromverbrauch der Innenraumbeleuchtung kommunaler Liegenschaften hat einen erheblichen Einfluss auf die Energie- und Treibhausgasbilanz der kommunalen Liegenschaften. Als gering- bis mittelinvestive Maßnahme kann durch die Umrüstung der Beleuchtung eine verbesserte Ausleuchtung der Gebäude erzielt werden und gleichzeitig werden langfristig Energiekosten und THG-Emissionen reduziert. Auch aufgrund der aktuell guten Förderkulisse (z. B. Kommunalrichtlinie des Bundes = 25 %) ergeben sich kurze Amortisationszeiten.

Gemeinsam wurde beschlossen, vor Beantragung der Fördermittel eine Grobkalkulation für einen Musterklassenraum der Grundschule am Frankenwall durchzuführen. Das Ziel ist eine Abschätzung der Wirtschaftlichkeit sowie der Einsparung von Energie und Treibhausgasemissionen. Hierfür wird der IST-Zustand der Umrüstung auf LED gegenübergestellt. Als Grundlage dient das Lichtkonzept inkl. aufgeführter Listenpreise der Firma Trilux vom 23.03.2023.

Gemäß dieser Lichtplanung kommt es in den Ecken des Raums zu keiner optimalen Ausleuchten. Aufgrund der vorhandenen abgehängten Akustikdecken ist die Position der Leuchten jedoch vorgegeben, eine Änderung würde zu erheblichen Mehrkosten führen. Die Variante mit 60 % Dimmung wird seitens der VG Asbach angestrebt, da der Arbeitsbereich der Schüler ohnehin nicht im Randbereich stattfindet und somit ausreichend beleuchtet ist.

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt des Lichtkonzepts von Trilux der durch die VG Asbach favorisierten Variante mit Tafelbeleuchtung und Dimmung auf 60 %.

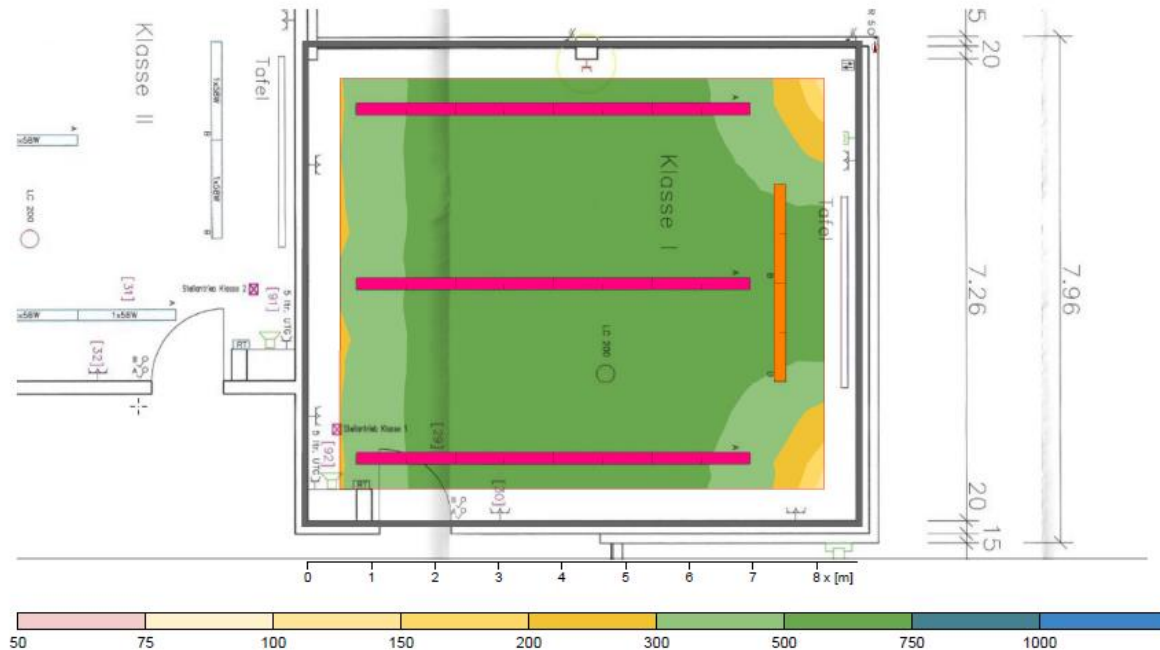


Objekt : Grundschule am Frankenwall
 Anlage : LED Sanierung
 Projektnummer : 00545192
 Datum : 23.03.2023



5.1 Zusammenfassung, 60%_Klasse 1 mit Tafelbeleuchtung

5.1.2 Ergebnisübersicht, Bewertungsbereich 1



Hintergrund Förderkulisse

Über Punkt 4.2.3 „Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtung“ der Kommunalrichtlinie wird die energieeffiziente Sanierung auch von Bildungseinrichtungen gefördert. Zu den förderfähigen Ausgaben gehören das komplette Leuchtensystem bestehend aus Leuchte, Leuchtmittel, Reflektor/Optik und Abdeckung, Steuer- und Regelungstechnik sowie erforderliches Installationsmaterial. Voraussetzung für die Bewilligung ist eine Lichtplanung auf Grundlage der DIN EN 12464-1:2021 durch qualifizierte Fachplaner sowie eine nachgewiesene Treibhausgaseinsparung von mindestens 50 % für die zu installierenden Anlagenkomponenten. Der Zuschuss beträgt 25 % der förderfähigen Gesamtausgaben, für finanzschwache Kommunen 40 %.

Eine weitere Möglichkeit der Finanzierung ist die anteilige Nutzung der KIPKI-Mittel des Landes RLP¹. Über dieses Programm erhalten auch Verbandsgemeinden eine einwohnerbezogene Pauschalförderung, welche für den Klimaschutz und die Klimawandelfolgenanpassung zur Verfügung stehen. Die Umrüstung der Innenbeleuchtung von Schulen wird hier in der Positivliste der förderfähigen Maßnahmen aufgeführt. Im Falle der Finanzierung über KIPKI könnten die Investitionskosten demnach vollständig über dieses Programm finanziert werden.

¹ Kommunales Investitionsprogramm Klimaschutz und Innovation RLP: <https://kipki.rlp.de/foerderkatalog>



Grundlagen

Folgende Daten und Annahmen sind in die Kalkulation eingeflossen. Durch die Verwendung von Herstellerpreisen und ergänzenden Annahmen/Erfahrungswerten kann es im individuellen Fall zu Abweichungen während und nach der Umsetzung kommen.

- Allgemeine Daten
 - Strompreis zzgl. MwSt.: 30 ct/kWh ¹
 - Zuschlag Planung, Unvorhergesehenes: 10 % ¹
 - CO₂e-Faktor Strommix: 560 g CO₂e/kWh ¹
- Eingangsdaten
 - Anzahl Leuchten: 12x Klassenraum, 2x Tafel ²
 - Anzahl Lampen pro Leuchte: 1 ²
 - Leistung Lampen: 12x 32 W, 2x 49 W ²
 - Betriebsdauer: 1.400 h/a (7 h/Tag, 200 Tage/a) ¹
 - Lebensdauer: 20.000 h (T8), 50.000 h (LED) ¹
 - Dimmung: 60 % ²
- Betriebskosten durch Lampentausch (zzgl. MwSt.)
 - Durchschnittlich auszutauschende Lampen: 1,0 Stk./a (T8), 0,4 Stk./a (LED) ¹
 - Kosten neue Lampe: 10 € (T8), 20 € (LED) ³
 - Lampenmontage: 12 €/Stk. (0,2 h bei 60 €/h) ¹
 - Kosten Entsorgung: 2 €/Stk. ¹
- Investitionskosten LED-Umrüstung (zzgl. MwSt.)
 - Materialkosten LED-Leuchten: 12x 432,30 €, 2x 488,40 € ²
 - Materialkosten Zubehör (Sensoren): 779,16 € ²
 - Kosten Montage: 30 €/Stk. (0,5 h bei 60 €/h) ¹
 - Kosten Entsorgung: 2 €/Stk. ¹
 - Förderquote Materialkosten KRL: 25 % ⁴

¹ Annahme / Erfahrungswert TSB

² Von TRILUX Vertriebssupport Lichtkonzepte am 23.03.2023 zur Verfügung gestellt und ungeprüft übernommen (Projektnummer: 00545192)

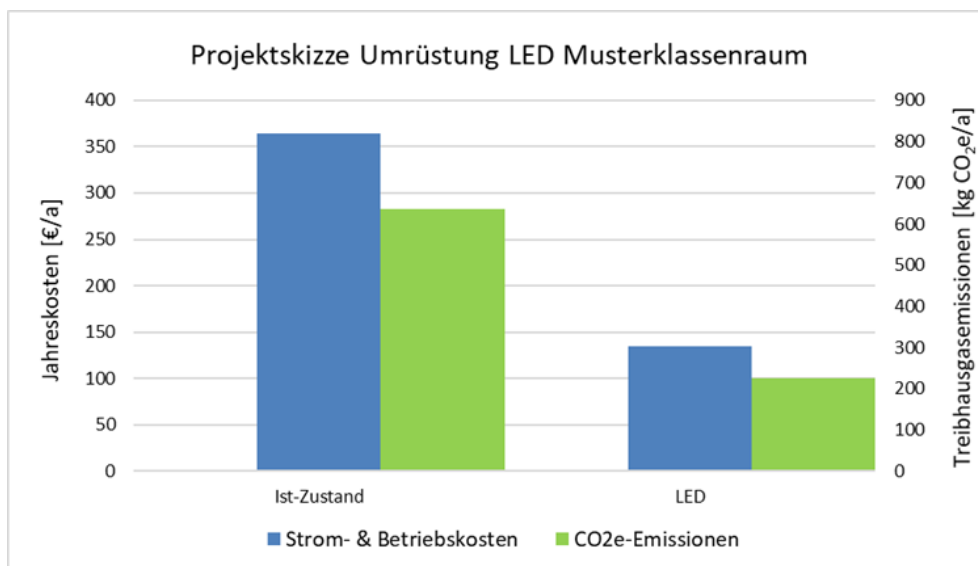
³ Gemittelte Preise verschiedener Hersteller, abgerufen am 12.07.2023 von <https://www.leuchtmittelmarkt.com/>

⁴ Kommunalrichtlinie (KRL) 4.2.3 „Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtung“, BMWK: <https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/sanierung-von-innen-und-hallenbeleuchtung>



Ergebnisse (gerundet)

- Stromverbrauch
 - IST: 1.140 kWh/a
 - LED: 410 kWh/a
 - Einsparung: 730 kWh/a
- Verbrauchskosten / Stromkosten (zzgl. MwSt.)
 - IST: 340 €/a
 - LED: 120 €/a
 - Einsparung: 220 €/a
- CO₂e-Emissionen
 - IST: 640 kg CO₂e/a
 - LED: 230 kg CO₂e/a
 - Einsparung: 410 kg CO₂e/
- Betriebskosten durch Lampentausch (zzgl. MwSt.)
 - IST: 20 €/a
 - LED: 10 €/a
 - Einsparung: 10 €/a
- Investitionskosten LED-Umrüstung (zzgl. MwSt.)
 - Investitionskosten gesamt: 8.010 €
 - Zuschuss Fördermittel (hier kalkuliert: KRL): 1.710 € (Eigenanteil: 6.300 €)
- Wirtschaftlichkeit (zzgl. MwSt.)
 - Jahreskosten IST: 370 €/a
 - Jahreskosten LED: 140 €/a
 - Einsparung: 230 €/a
 - Stat. Amortisation exkl. Fördermittel KRL: 34,9 a
 - Stat. Amortisation inkl. Fördermittel KRL: 27,4 a





Fazit

Die Grobkalkulation der LED-Umrüstung eines Musterklassenraums der Grundschule am Frankenwall erfolgte auf Grundlage des Lichtkonzepts der Firma Trilux sowie ergänzend getroffenen Annahmen. Im Ergebnis zeigte sich eine mögliche Reduktion der jährlichen Treibhausgasemissionen von ca. 65 %. Deutlich reduziert werden kann auch der Stromverbrauch, was durch die Dimmung zusätzlich verstärkt wird. Die jährlichen Stromkosten werden dadurch insgesamt ebenfalls um ca. zwei Drittel gegenüber dem aktuellen Stand vermindert. Aufgrund der guten Förderkulisse ergeben sich kürzere Amortisationszeiten und langfristig hohe Energie-, Treibhausgas- und Kosteneinsparungen.

Die Umrüstung der Beleuchtung auf LED in öffentlichen Gebäuden, zunächst insbesondere der gesamten Grundschule am Frankenwall, sowie die Beantragung entsprechender Fördermittel sollte daher durch die VG Asbach kurzfristig angestoßen werden.

Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit ist zu beachten, dass die Refinanzierung von Investitionen schwieriger wird, wenn die Investitionskosten insbesondere für die Montagearbeiten höher ausfallen als angenommen.