

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Weinheim - Endbericht -



Auftraggeber:

Stadt Weinheim



Bericht:

**Integriertes Klimaschutzkonzept
für die Stadt Weinheim**

Autoren: EEB Enerko GmbH

Patrick Freialdenhoven
Herbert Freischlad
Klaus Holler
Sebastian Kroemer
Sabine Milatz

AVISO GmbH

Arnold Niederau

Begleitet durch die Stadtverwaltung Weinheim:

Jutta Ehmsen
Manfred Schmitt
Patrick Walter

Bearbeitungsstand:

Endbericht 29. Mai 2013 - Langfassung



EEB ENERKO
Energiewirtschaftliche
Beratung GmbH

Landstraße 20
52457 Aldenhoven
Tel.: +49 (02464) 971-539
Fax: +49 (02464) 971-56 539
Internet: www.enerko.de
Email: sebastian.kroemer@enerko.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	IX
1 Zusammenfassung	1
2 Einführung und Aufgabenstellung	15
3 Bestandsaufnahmen und Analysen	16
3.1 Bereits durchgeführte Klimaschutzmaßnahmen in Weinheim	16
3.2 Stadt Weinheim – kommunale Bestandsaufnahme	18
3.2.1 Verbrauch öffentlicher Liegenschaften	18
3.2.2 Straßenbeleuchtung	19
3.2.3 Maßnahmen der Stadtverwaltung im Bereich des Klimaschutzes	20
3.3 Ausgangssituation – politische und gesetzliche Rahmenbedingungen	23
3.4 Grundlagen der Bilanzierung von Energie und CO ₂ -Emissionen	26
3.5 Stromabsatz im Stadtgebiet Weinheim	26
3.6 Gasabsatz im Stadtgebiet Weinheim	28
3.7 Fern- und Nahwärme im Stadtgebiet	29
3.8 Dezentrale Strom- und Wärmeerzeugung mit KWK-Anlagen	30
3.9 Nicht leitungsgebundene Heizenergieträger – Wärmeetlas	30
3.10 Erneuerbare Energieträger	31
3.10.1 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern	32
3.10.2 Erneuerbare Stromerzeugung – Weinheim im Vergleich	34
3.10.3 Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern	35
3.11 Heizenergiemarkt	39
3.12 Endenergieeinsatz	41
3.13 Entwicklung des Endenergieeinsatzes im Verkehr	44
3.13.1 Kfz-Verkehr	44
3.13.2 Bahnverkehr	47
3.13.3 Struktur des Gesamtverkehrs	49
3.14 CO ₂ -Emissionen	51
3.15 CO ₂ -Emissionen Verkehr	54
4 Trendprognose	57
4.1 Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehr (Trend)	57
4.2 Entwicklungen der CO ₂ -Emissionen im Verkehr (Trend)	59
4.3 Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs in Weinheim (Trend)	61
4.4 Entwicklung der Gesamtemissionen in Weinheim (Trend)	61
5 Heizkostenvergleich und Wärmeetlas	64

5.1	Heizkostenvergleich.....	64
5.2	Aufbau und Auswertungen des Wärmeatlas	67
6	Handlungsfelder und Potenziale.....	70
6.1	Methodisches Vorgehen bei der Potenzialanalyse und Randbedingungen.....	70
6.2	Handlungsfeld Energieeffizienz und Energieeinsparung.....	72
6.2.1	Ausbau der Nahwärme	72
6.2.2	Dezentrale KWK.....	74
6.2.3	Verdichtung der Erdgasversorgung	80
6.2.4	Abwasserwärmenutzung.....	82
6.2.5	Einsparungen im Gebäudebereich	84
6.2.6	Straßenbeleuchtung.....	96
6.3	Handlungsfeld Erneuerbare Energien	99
6.3.1	Einsatz Tiefer Geothermie	99
6.3.2	Umweltwärme	106
6.3.3	Ausbau der Solarthermie	109
6.3.4	Einsatz von Holzhackschnitzeln und Holzpellets	110
6.3.5	Biogasanlagen in Weinheim	114
6.3.6	Bioabfallvergärung	117
6.3.7	Einsatz eines Biogas-Produktes	117
6.3.8	Errichtung von Windenergieanlagen.....	120
6.3.9	Ausbau der Photovoltaik	125
6.3.10	Ökostrom.....	128
6.4	Handlungsfeld GHD und Industrie	129
6.5	Handlungsfeld Verkehr	132
6.6	Zusammenfassung der Potenzialanalyse Weinheim 2030	136
7	Klimaschutzszenario Weinheim 2030.....	138
7.1	Szenarienvergleich: Trendprognose zu Klimaschutzszenario.....	140
7.2	Zielerreichung: Weinheim im nationalen und internationalen Vergleich	142
8	Partizipativer Prozess zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes.....	144
8.1	Vorbemerkung	144
8.2	Auftaktveranstaltung zum Klimaschutzkonzept am 19. Juli 2012	144
8.3	Prozess der Maßnahmenentwicklung	144
8.4	Ideenschmiede am 14. Januar 2013 in Weinheim	146
8.5	Vorstellung und Diskussion der Maßnahmen am 14. März 2013.....	152
9	Handlungsprogramm und Maßnahmenempfehlungen.....	153
9.1	Maßnahmenkatalog	153
9.1.1	Erläuterung des Maßnahmensteckbriefes	156
9.1.2	Energieeffizienzmaßnahmen	163

9.1.3	Maßnahmen erneuerbare Energien	183
9.1.4	Übergeordnete Maßnahmen	203
9.1.5	Verkehrsmaßnahmen.....	226
9.2	Investitionen und Kosten der Maßnahmen.....	256
9.3	Gesamtergebnisse und Handlungsempfehlungen	259
10	Monitoring und Controlling-Konzept.....	268
10.1	Personelle Verantwortlichkeit	269
10.2	Geeignete Prüfindikatoren und Steuerungsmodelle.....	270
10.3	Wirkungskontrolle für Klimaschutzmaßnahmen	271
10.4	Berichtswesen.....	272
10.5	Monitoring und Zielsystem	274
11	Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit	276
	Abkürzungsverzeichnis	280
	Literatur	282

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Historische Entwicklung und Ist-Zustand des Endenergiebedarfs.....	2
Abbildung 2:	Historische Entwicklung und Ist-Zustand der CO ₂ -Emissionen	3
Abbildung 3:	Trendprognose des Endenergiebedarfs in Weinheim bis 2030	4
Abbildung 4:	Trendprognose der CO ₂ -Emissionen in Weinheim bis 2030	4
Abbildung 5:	Entwicklung des Endenergiebedarfs im Klimaschutzszenario.....	6
Abbildung 6:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Klimaschutzszenario	7
Abbildung 7:	CO ₂ -Einsparungen durch Einsparmaßnahmen (Auswahl)	18
Abbildung 8:	CO ₂ -Einsparungen durch Klimaschutzaktivitäten der Stadtverwaltung	22
Abbildung 9:	Klimaschutzziele und tatsächliche Entwicklung national / Weinheim	25
Abbildung 10:	Entwicklung des Stromabsatzes in Weinheim	27
Abbildung 11:	Entwicklung des spezifischen Stromabsatzes je Einwohner	27
Abbildung 12:	Entwicklung des Gasabsatzes in Weinheim (temperaturkorrigiert)	29
Abbildung 13:	Entwicklung des spezifischen Gasabsatzes je Hausanschluss	29
Abbildung 14:	Beispielhafter Ausschnitt aus dem Wärmeetlas.....	31
Abbildung 15:	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in 2011	33
Abbildung 16:	Stromeinspeisung aus EEG-Anlagen je Einwohner in 2011.....	34
Abbildung 17:	Entwicklung der Photovoltaik-Anlagen in Weinheim seit 2000	35
Abbildung 18:	Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in 2011	36
Abbildung 19:	Zubau von Holzgefeuerten Zentralheizungsanlagen seit 2000	37
Abbildung 20:	Zubau solarthermischer Anlagen in Weinheim seit 2000.....	38
Abbildung 21:	Heizenergiemarkt Weinheim in 2011	40
Abbildung 22:	Heizenergiemarkt Weinheim in 2011 (temperaturbereinigt)	41
Abbildung 23:	Endenergieeinsatz in Weinheim 2011.....	42
Abbildung 24:	Endenergieeinsatz in Weinheim 2011 (temperaturbereinigt).....	42
Abbildung 25:	Entwicklung Endenergieeinsatzes 1990 bis 2011 (temperaturbereinigt).....	43
Abbildung 26:	Kfz-Fahrleistungsentwicklung in Weinheim im Zeitraum 1990-2010	44
Abbildung 27:	Kfz-Fahrleistungsentwicklung: Verteilung nach BAB und Sonstige	44
Abbildung 28:	Kfz-Kraftstoffverbrauchsentwicklung Weinheim 1990-2010	45
Abbildung 29:	Kfz-Kraftstoffverbrauchsentwicklung: Verteilung nach BAB / Sonstige	46
Abbildung 30:	Kfz-Kraftstoffverbrauchsentwicklung in Weinheim 1990-2010	46
Abbildung 31:	Kfz-Kraftstoffverbrauchsentwicklung: Verteilung nach Energieträgern.....	47
Abbildung 32:	Entwicklung des Endenergieeinsatzes im Bahnverkehr 1990-2010.....	48
Abbildung 33:	Verteilung Endenergieeinsatz nach Verkehrsarten SPNV / Sonstige.....	48
Abbildung 34:	Endenergieeinsatz nach Energieträgern der Verkehrsart Sonstige.....	49
Abbildung 35:	Endenergieeinsatz nach Energieträgern der Verkehrsart SPNV.....	49
Abbildung 36:	Entwicklung des Endenergieeinsatzes im Verkehr 1990-2010.....	50
Abbildung 37:	Anteile Endenergieeinsatz nach Verkehrsträgern Straße / Schiene.....	50
Abbildung 38:	Endenergieeinsatz Verkehr nach Energieträgern 1990-2010.....	51
Abbildung 39:	Energie- und verkehrsbedingte CO ₂ -Emissionen 2011	53

Abbildung 40:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen Energie und Verkehr 1990 bis 2011	54
Abbildung 41:	CO ₂ -Emissionen aus dem Energieeinsatz im Verkehr 1990-2010	55
Abbildung 42:	Veränderung der CO ₂ -Emissionen Verkehr 1990 - 2010.....	56
Abbildung 43:	Kfz-Fahrleistungsentwicklung in Weinheim bis 2030	57
Abbildung 44:	Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Verkehrs bis 2030	58
Abbildung 45:	Entwicklung des Energieträgermix im Verkehr bis 2030.....	59
Abbildung 46:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen des Verkehrs in Weinheim bis 2030	60
Abbildung 47:	Veränderung der CO ₂ -Emissionen im Verkehr bis 2030	60
Abbildung 48:	Energiebedarfsentwicklung in Weinheim bis 2030 (Trendprognose)	61
Abbildung 49:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen 2011 bis 2030 (Trendprognose).....	63
Abbildung 50:	Heizkostenvergleich – Altbau mit 1.500 Vollbenutzungsstunden	66
Abbildung 51:	Heizkostenvergleich – Neubau mit 1.200 Vollbenutzungsstunden	66
Abbildung 52:	Systematik des Wärmeatlasses	67
Abbildung 53:	Wärmeatlasauswertung - Heizwärmebedarf	68
Abbildung 54:	Wärmeatlasauswertung – Anzahl Wärmeerzeuger	68
Abbildung 55:	Wärmeatlas – Beispiel Gasleitung & Verbraucher < 15 MWh/a	69
Abbildung 56:	Übersicht über Potenzialbegriffe und Abgrenzung []	70
Abbildung 57:	Schematische Darstellung der Szenarien für Weinheim.....	71
Abbildung 58:	Luftbild mit Lage möglicher Nahwärmeinseln in der Kernstadt.....	74
Abbildung 59:	CO ₂ -Einsparung bei gekoppelter Strom- und Wärmeerzeugung im BHKW	75
Abbildung 60:	BHKW-Potenziale nach Klassen – zentral versorgte Objekte	77
Abbildung 61:	BHKW-Potenziale nach Klassen– dezentral versorgte Objekte	78
Abbildung 62:	Erdgasverdichtung – Kriterien und Annahmen	80
Abbildung 63:	Erdgaspotenzial zu aktuellem Erdgasverbrauch - Ortsteilebene	80
Abbildung 64:	Wärmepotenziale differenziert nach Ortsteil und aktueller Versorgung.....	81
Abbildung 65:	CO ₂ -Einsparungen durch Gasbrennwertkessel nach Ortsteilen.....	81
Abbildung 66:	Werkseitig integrierter bzw. nachträglich eingebauter Wärmetauscher.....	83
Abbildung 67:	Raumwärme im Wohnbau nach Baujahren für Weinheim	88
Abbildung 68:	Einsparmöglichkeiten durch Gebäudesanierung	89
Abbildung 69:	Förderberater der KfW – Quelle: KfW	91
Abbildung 70:	Erfolgsvorschaurechnung Geothermie - Stromerzeugung.....	101
Abbildung 71:	Ausschnitt Wärmeatlas: Abnehmerkreis für Wärme aus Geothermie	103
Abbildung 72:	Erfolgsvorschaurechnung Geothermie – Strom- und Wärmeerzeugung.....	104
Abbildung 73:	Heizkostenvergleich verschiedener Wärmeerzeugungen in Weinheim.....	105
Abbildung 74:	Pellet-Potenziale nach Klassen.....	112
Abbildung 75:	Wärmepotenziale für dezentrale Pellet-Anlagen nach Ortschaften	112
Abbildung 76:	CO ₂ -Einsparpotenziale durch dezentrale Pelletheizungen nach Ortschaften	113
Abbildung 77:	Vergleich der realisierbaren und technischen Potenziale im Verkehr	136
Abbildung 78:	Energiebedarfsentwicklung bis 2030 (Klimaschutzszenario).....	139
Abbildung 79:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen 2011 bis 2030 (Klimaschutzszenario).....	140
Abbildung 80:	Entwicklung Endenergiebedarf Trendprognose ⇔ Klimaschutzszenario.....	141

Abbildung 81:	Entwicklung CO ₂ -Emissionen Trendprognose ⇔ Klimaschutzszenario	142
Abbildung 82:	Entwicklung der Weinheimer CO ₂ -Emissionen im Vergleich	143
Abbildung 83:	Auswertung der Maßnahmen nach Gesamtpunktzahl (ohne Verkehr).....	147
Abbildung 84:	Auswertung der Verkehrsmaßnahmen nach Gesamtpunktzahl	148
Abbildung 85:	Auswertung der Maßnahmen nach Priorität (Top 1 – 3) (ohne Verkehr).....	149
Abbildung 86:	Auswertung der Verkehrsmaßnahmen nach Priorität (Top 1 – 3)	149
Abbildung 87:	Sortierung der Maßnahmen nach Gesamtpunktzahl (ohne Verkehr)	150
Abbildung 88:	Sortierung der Verkehrsmaßnahmen nach Gesamtpunktzahl.....	151
Abbildung 89:	Übersicht Einsparpotenziale der Maßnahmen bis 2030 (ohne Verkehr)	259
Abbildung 90:	Übersicht Einsparpotenziale der Maßnahmen im Verkehr bis 2030.....	260
Abbildung 91:	Vermeidungskostenkurve der Maßnahmen, Bereich Energie	263
Abbildung 92:	Vermeidungskostenkurve der Maßnahmen, Bereich Verkehr	264
Abbildung 93:	Lauf eines Klimaschutzbeschlusses [62]	268
Abbildung 94:	Vergleichende Darstellung Benchmark Kommunaler Klimaschutz [88].....	272
Abbildung 95:	Monatlicher Zubau solarthermischer Anlagen in Weinheim [16]	273
Abbildung 96:	Beispielhafte Darstellung Entwicklung Solarthermie mittels Solaratlas [16].....	273

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Emissionsminderungspotenziale in Weinheim im Jahr 2030.....	5
Tabelle 2:	Übersicht Effizienzmaßnahmen	9
Tabelle 3:	Übersicht Maßnahmen erneuerbare Energien.....	9
Tabelle 4:	Übersicht übergeordnete Maßnahmen	10
Tabelle 5:	Übersicht Verkehrsmaßnahmen	11
Tabelle 6:	Strom- und Heizenergieverbrauch der öffentlichen Liegenschaften 2011	19
Tabelle 7:	Übersicht Kenndaten der Straßenbeleuchtung Weinheim 2011	20
Tabelle 8:	Verpachtete Dach- und Freiflächen und installierte PV-Anlagen [18].....	22
Tabelle 9:	Energieeinsparmaßnahmen im Rahmen des Konjunkturpaketes II [18]	23
Tabelle 10:	Klimaschutzziele der Bundesrepublik Deutschland	25
Tabelle 11:	CO ₂ -Faktoren zur Berechnung der CO ₂ -Emissionen in Weinheim	52
Tabelle 12:	Entwicklung der CO ₂ -Emissionsfaktoren von 2011 bis 2030	62
Tabelle 13:	Varianten des Heizkostenvergleichs nach VDI2067	64
Tabelle 14:	Klassen des Heizkostenvergleichs.....	64
Tabelle 15:	Annahmen Heizkostenvergleich - Beispielklasse	65
Tabelle 16:	Einteilung der Gebäudetypen nach Gesamtwärmebedarf	76
Tabelle 17:	BHKW-Potenziale nach Klassen– zentral versorgte Objekte	76
Tabelle 18:	BHKW-Potenziale nach Klassen– dezentral versorgte Objekte	77
Tabelle 19:	Technisches und realisierbares Potenzial – dezentrale KWK	79
Tabelle 20:	KWK-Potenziale: Übersicht kommunale Liegenschaften >200 MWh _{th} /a	79
Tabelle 21:	Technisches und realisierbares Potenzial – Erdgasverdichtung	82
Tabelle 22:	Markthemmnisse der Bestandssanierung.....	86
Tabelle 23:	Förderinstrumente Bestandsbau.....	89
Tabelle 24:	Einsparpotenziale Raumwärmebedarf im Gebäudebestand	93
Tabelle 25:	Potenziale Stromanwendungen HH und GHD/ Industrie	96
Tabelle 26:	Masterplan energieeffiziente Erneuerung der Straßenbeleuchtung	97
Tabelle 27:	Vergleich realisierbares zu technischem Potenzial Straßenbeleuchtung	98
Tabelle 28:	Technisches und realisierbares Potenzial – Wärmepumpen.....	108
Tabelle 29:	Wärmepumpen in kommunalen Liegenschaften.....	108
Tabelle 30:	Annahmen Potenziale für Solarthermie	109
Tabelle 31:	Technisches und realisierbares Potenzial – Solarthermie.....	110
Tabelle 32:	Kriterien bei Ermittlung der Pelletpotenziale	110
Tabelle 33:	Einteilung der Gebäudetypen nach Gesamtwärmebedarf.....	111
Tabelle 34:	Pellet-Potenziale nach Klassen.....	111
Tabelle 35:	Technisches und realisierbares Potenzial – Pelletkessel mit Solarthermie.....	114
Tabelle 36:	Kommunale Liegenschaften – Pelletkessel	114
Tabelle 37:	Kurzkalkulation Erzeugung und Abnahme von Wärme aus Biogas []	115
Tabelle 38:	Abschätzung Anlagenpotenzial Biogas [44].....	116
Tabelle 39:	EEWärmeG (Bund, 2011), eigene Darstellung	118

Tabelle 40:	EWärmeG (Baden-Württemberg 2007), eigene Darstellung	119
Tabelle 41:	Technisches und realisierbares Potenzial - Biogasprodukt	120
Tabelle 42:	CO ₂ -Minderungspotenziale Großwindkraftanlagen.....	123
Tabelle 43:	Potenziale Photovoltaik.....	127
Tabelle 44:	Endenergiebedarf GHD und Industrie (ohne Freudenberg) 2011	130
Tabelle 45:	Entwicklung Endenergiebedarf GHD und Industrie (ohne Freudenberg)	130
Tabelle 46:	Potenziale im Handlungsfeld Verkehr bis 2030	135
Tabelle 47:	Übersicht der Handlungsfelder und Potenziale in Weinheim.....	137
Tabelle 48:	Bewertungsschema der Maßnahmenmatrix zur Ideenschmiede.....	146
Tabelle 49:	Maßnahmenübersicht: Energieeffizienzmaßnahmen	153
Tabelle 50:	Maßnahmenübersicht: Maßnahmen erneuerbare Energien.....	153
Tabelle 51:	Maßnahmenübersicht: übergeordnete Maßnahmen.....	154
Tabelle 52:	Maßnahmenübersicht: Verkehrsmaßnahmen.....	155
Tabelle 53:	Kriterienbewertung des Maßnahmensteckbriefs.....	157
Tabelle 54:	Bewertungsmaßstab CO ₂ -Einsparung	159
Tabelle 55:	Bewertungsmaßstab Investitionskosten.....	159
Tabelle 56:	Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit	160
Tabelle 57:	Bewertungsmaßstab Kosten-Nutzen-Relation	160
Tabelle 58:	Investitionen bzw. Kosten der Maßnahmen – Bereich Energie	257
Tabelle 59:	Investitionen bzw. Kosten der Maßnahmen – Bereich Verkehr	258
Tabelle 60:	Fallunterscheidung von Maßnahmen mit negativen Vermeidungskosten	261
Tabelle 61:	Projektsteuerung für das Controlling der Maßnahmenumsetzung	270

1 Zusammenfassung

Ausgangslage Weinheim

Zur Intensivierung ihrer Klimaschutzaktivitäten hat die Stadt Weinheim die Erstellung eines Klimaschutzkonzepts beschlossen. Das Konzept dient als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für zukünftige Klimaschutzanstrengungen in der Stadt und hat zum Ziel, kommunalen und anderen Entscheidungsträgern CO₂-Minderungspotenziale aufzuzeigen. Durch die Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen hilft das Konzept dabei, die Minderungs- und Einsparpotenziale kurz-, mittel- und langfristig kontrolliert zu erschließen.

Im vorliegenden Bericht wird dazu der Energie- und Verkehrsmarkt Weinheims beleuchtet – und in diesem die historische Entwicklung, der IST-Zustand, mögliche Entwicklungspfade bis zum Jahr 2030 sowie die Potenziale eines effizienzoptimierten und auf Basis von erneuerbaren Energieträgern ausgerichteten Energie- und Verkehrsmarktes dargestellt. Im Rahmen der Untersuchung werden Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes entwickelt, die konkrete Ansatzpunkte für die Ausweitung der Klimaschutzaktivitäten der Akteure in Weinheim aufzeigen.

Bestandsaufnahme

Die Ergebnisse der Analyse des Endenergiebedarfs von 1990 bis 2030 zeigen für Weinheim einen Rückgang um 10 %. Die Hauptgründe dafür sind vor allem in einem verringerten Energiebedarf des größten industriellen Verbrauchers, der Firma Freudenberg, zu finden.

Folgende Schlussfolgerungen für die Entwicklung des Endenergiebedarfs lassen sich für Weinheim feststellen (Abbildung 1):

- Minderung des Gesamtendenergiebedarfs in Weinheim zwischen 1990 (1.483 GWh/a) bis 2011 (1.327 GWh/a) um 10 %
- Rückgang Endenergiebedarf Firma Freudenberg von 584 GWh/a im Jahr 1990 auf 321 GWh/a im Jahr 2011 (- 45 %)
- Etwa gleichbleibender Strombedarf in Weinheim (ohne Freudenberg) zwischen 1990 und 2011 (161 GWh/a zu 163 GWh/a)
- Leicht gestiegener Endenergiebedarf für Heizenergiezwecke (456 GWh/a zu 483 GWh/a)
- Endenergiebedarfszuwächse im Verkehrsbereich (283 GWh/a zu 359 GWh/a)
- Substitution des Heizöls (Nicht-leitungsgebundene Versorgung: NLG) vor allem durch Erdgas
- deutliche Zuwächse bei der Erzeugung von Heizenergie und Strom auf Basis von erneuerbaren Energieträgern. Diese spielten im Jahr 1990 nur eine geringe Rolle.

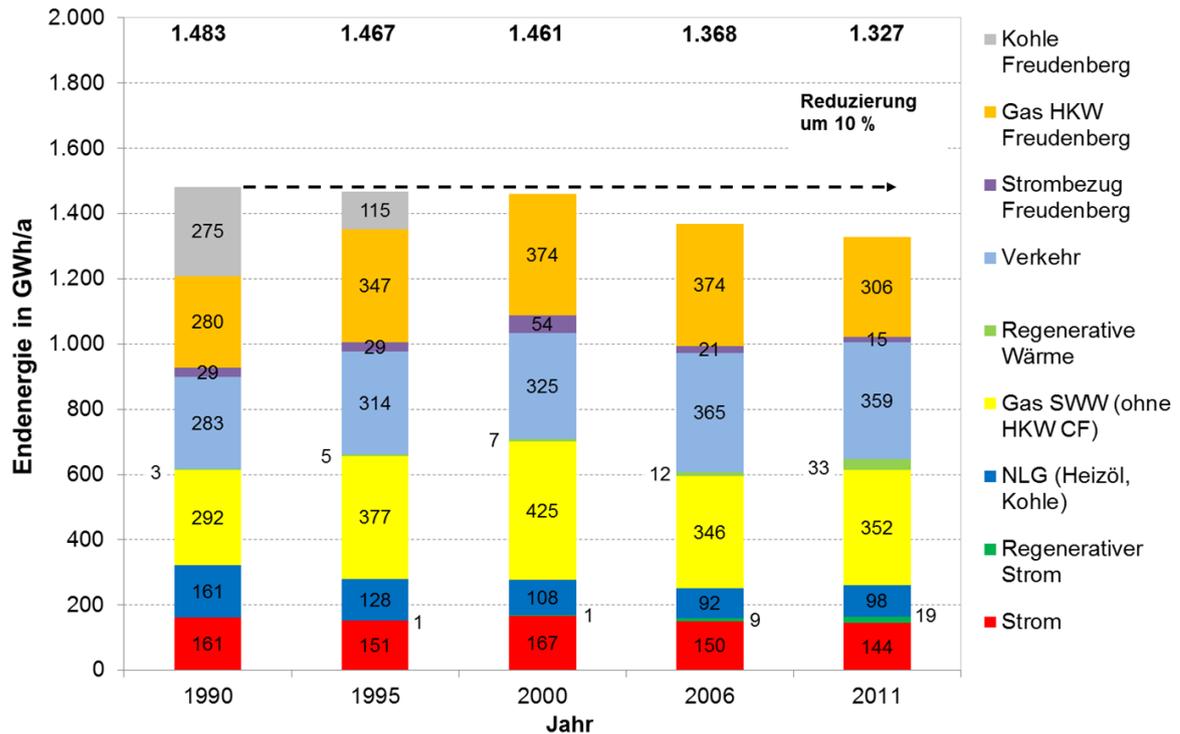


Abbildung 1: Historische Entwicklung und Ist-Zustand des Endenergiebedarfs

Während der Endenergiebedarf in Weinheim im Betrachtungszeitraum seit 1990 um 10 % zurückging, reduzierten sich die CO₂-Emissionen um 24 %. Dafür waren vor allem folgende Zusammenhänge verantwortlich (Abbildung 2):

- Umstellung von Kohle auf Erdgas bei der Firma Freudenberg
- Substitution von Heizöl durch Erdgas (trotz gestiegenem Heizenergiebedarf keine Erhöhung der CO₂-Emissionen)
- höherer Anteil von Strom aus regenerativen Stromerzeugungsanlagen in Deutschland verringert die CO₂-Emissionen für den Strombezug aus dem öffentlichen Netz
- mit 24 % Rückgang der CO₂-Emissionen hat Weinheim die europäischen Ziele für Deutschland von 20 % von 1990 bis 2020 bereits heute erreicht und überschritten

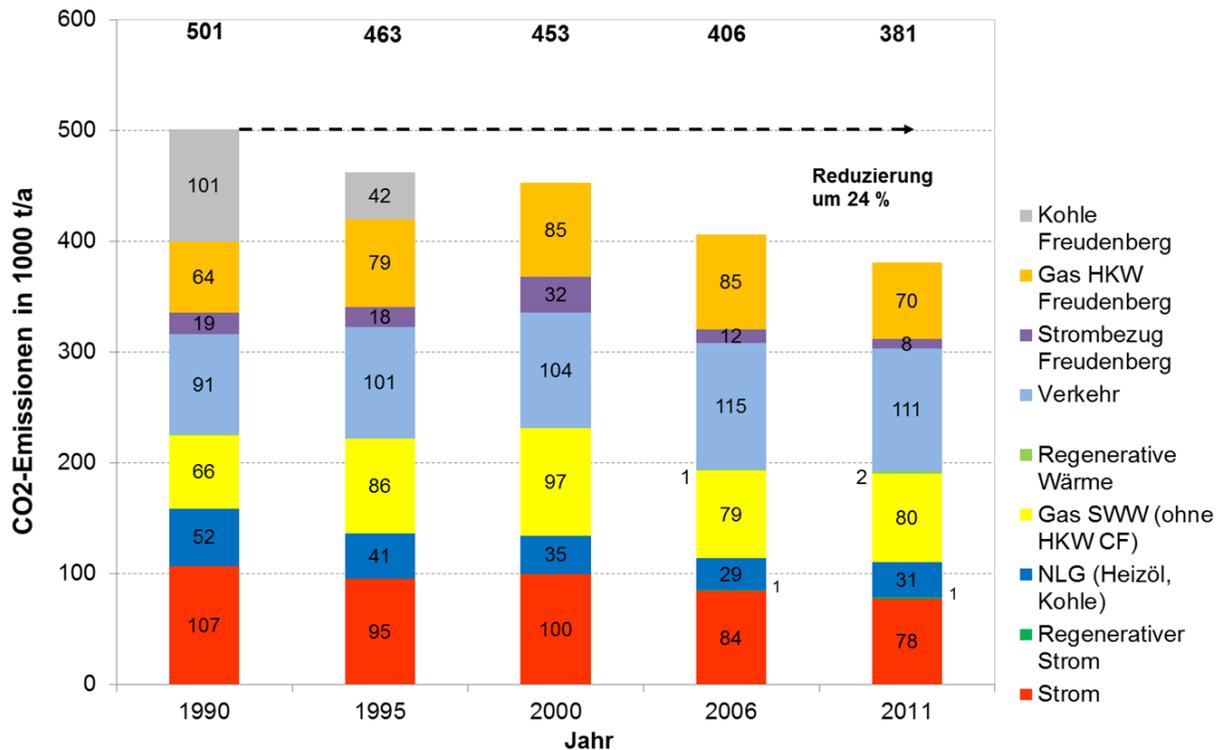


Abbildung 2: Historische Entwicklung und Ist-Zustand der CO₂-Emissionen

Trendprognose

In der Trendprognose wird der Trend der Einsparbemühungen der letzten Jahre linear fortgeschrieben („weiter-wie-bisher“). Hier verringert sich der Endenergiebedarf in Weinheim bis 2030 um 7 % gegenüber dem Stand 2011. Die Einsparungen sind über alle Bereiche nahezu gleich verteilt.

Weit stärker als die Endenergie sinken in der Trendprognose die CO₂-Emissionen. Die größten Einflussfaktoren bei der Ermittlung der zukünftigen Emissionen sind Effizienzsteigerungen bei der Umwandlung der Endenergieträger zu Nutzenergie sowie der stetig steigende Anteil an Erneuerbaren im bundesdeutschen Strommix.

Mit einem gesamten Rückgang der CO₂-Emissionen seit 1990 um 37 % bis 2030 würde Weinheim in der Trendprognose die EU-Ziele für Deutschland von 40 % nicht ganz erreichen.

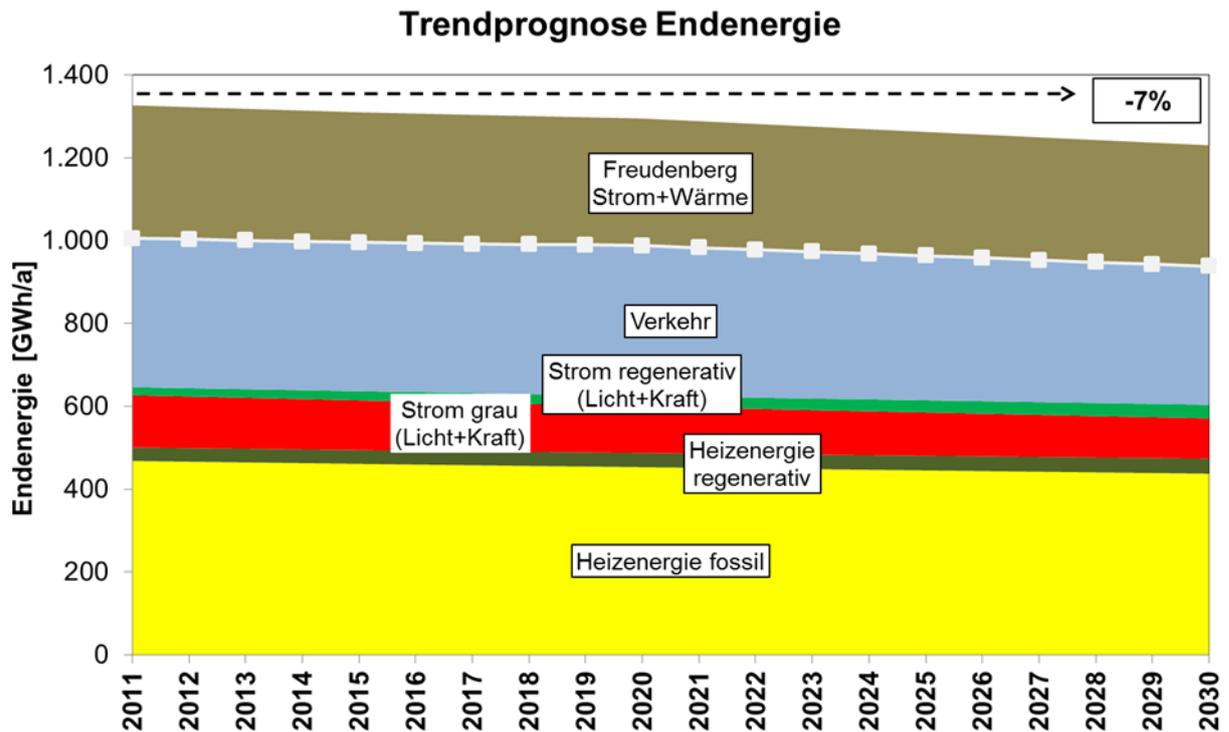


Abbildung 3: Trendprognose des Endenergiebedarfs in Weinheim bis 2030

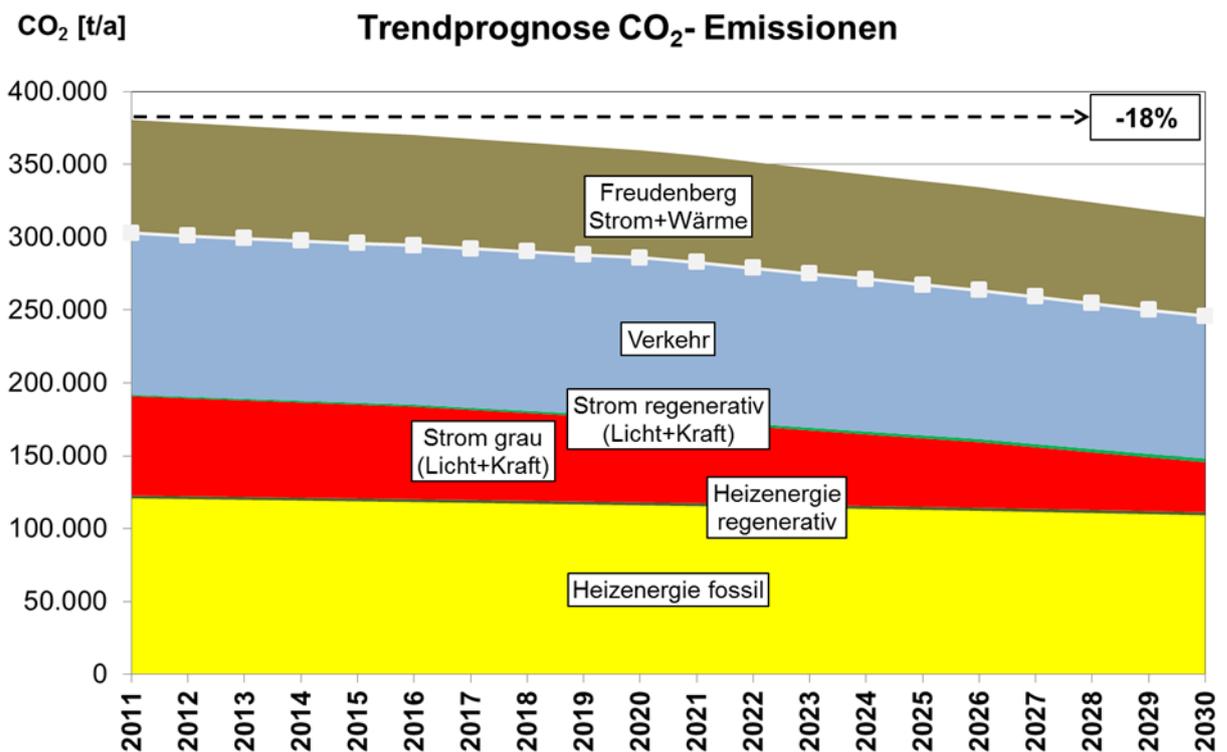


Abbildung 4: Trendprognose der CO₂-Emissionen in Weinheim bis 2030

Potenziale zur Energieeinsparung und Emissionsminderung

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Handlungsfelder in Weinheim mit den jeweiligen technischen und realisierbaren Emissionsminderungspotenzialen im Jahr 2030. Die reali-

sierbaren Potenziale ergeben sich aus den technischen Potenzialen unter Beachtung technischer Entwicklungen bei der Energieumwandlung und –verteilung, der Wirtschaftlichkeit sowie konkreter Gegebenheiten in Weinheim (technische und organisatorische Machbarkeit, Umsetzungs- und Erschließungshemmnisse).

Das realisierbare Potenzial beschreibt die Summe der CO₂-Einsparungen aller Maßnahmen mit Priorität eins und zwei des Maßnahmenkatalogs (Kapitel 9.1) und aus übergeordneten Entwicklungen außerhalb Weinheims (z.B. die durch einen geringeren CO₂-Emissionsfaktor für den deutschen Strommix bedingten rückläufigen CO₂-Emissionen des Strombezugs aus dem öffentlichen Netz). Die Summe der realisierbaren Potenziale von rd. 120.000 t CO₂/a entspricht der Minderung im Klimaschutzszenario für das Jahr 2030.

Tabelle 1: Emissionsminderungspotenziale in Weinheim im Jahr 2030

Handlungsfeld	technisches Potenzial 2030	realisierbares Potenzial 2030
	CO ₂ -Reduktion t/a	CO ₂ -Reduktion t/a
Energieeffizienz (EFF)		
Ausbau der Nahwärme	ng	891
Dezentrale KWK	4.458	1.572
Verdichtung der Erdgasversorgung	8.176	3.473
Abwasserwärmenutzung	ng	4.057
Einsparungen Gebäudebereich Wärme	55.042	28.305
Einsparungen Gebäudebereich Strom	24.233	9.674
Straßenbeleuchtung	599	404
Erneuerbare Energien (EE)		
Einsatz tiefer Geothermie	5.400	5.400
Umweltwärme	560	20
Ausbau der Solarthermie	7.380	2.337
Einsatz von Holzhackschnitzeln und Holzpellets	7.364	1.838
Bioabfallvergärung	ng	0
Einsatz eines Biogasprodukts	81.757	4.134
Errichtung von Windenergieanlagen	13.865	5.942
Ausbau Photovoltaik	4.057	4.057
GHD und Industrie	enthalten in EFF und EE	enthalten in EFF und EE
Verkehr		
Fußverkehr	170	170
Städtischer Fuhrpark	3	3
Elektromobilität	3	3
Schulverkehrserziehung	638	638
Radverkehr	219	219
Öffentlicher Personennahverkehr	295	295
Carsharing	160	160
Städtebau	303	303
Fahrverhalten	165	165
Lichtsignalanlagen	107	107
Allgemeines Mobilitätsmanagement	638	638
Betriebliches Mobilitätsmanagement	638	638
Tempo 100 auf Autobahnen	2.351	0
Fiskalische und ordnungspolitische Instrumente	24	0
Optimierung des Güterverkehrs	58	0
Sonstiges	81.667	44.974
Summe	300.330	120.420

Klimaschutzszenario

Bei konsequenter Umsetzung des Maßnahmenkatalogs ergibt sich für Weinheim eine Minderung des Endenergiebedarfs im Jahr 2030 um 15 % bezogen auf 2011. Der Rückgang des

Endenergiebedarfs im Klimaschutzscenario erhöht sich gegenüber dem Trendszenario demnach um rd. 107 GWh/a (8 %) im Jahr 2030. Besonders erwähnenswert ist die Deckung des Strombedarfs der Stadt durch lokale Stromerzeugung in KWK und aus erneuerbaren Energieträgern von 85 % im letzten Jahr des Betrachtungszeitraums.

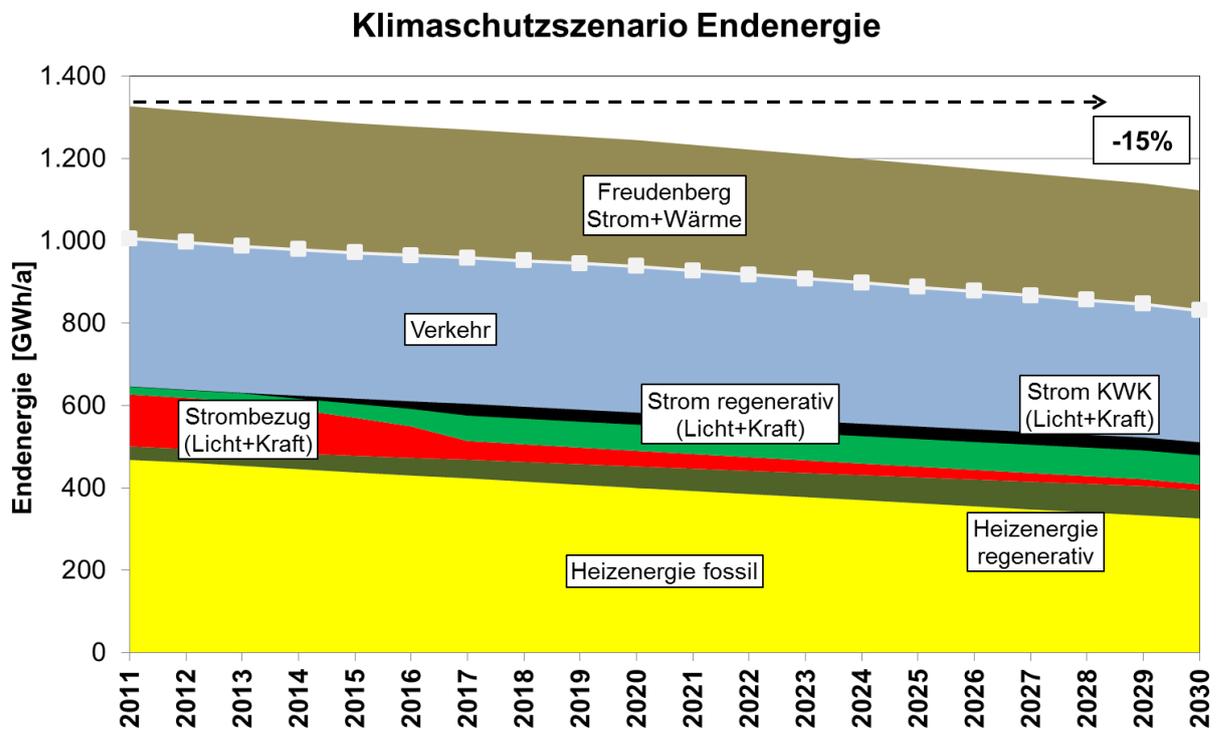


Abbildung 5: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Klimaschutzscenario

Die CO₂-Emissionen zwischen 2011 und 2030 sinken im Klimaschutzscenario um 32 %. Die größten Einspareffekte zeigen sich durch den stetig wachsenden Anteil an Erneuerbaren bei der Stromerzeugung in und außerhalb Weinheims sowie im Heizenergiemarkt durch die weitere Verdrängung von Heizöl durch Erdgas und fossilen Energieträgern insgesamt durch erneuerbare Heizenergieträger. Bei Eintreten der Annahmen des Klimaschutzscenario ergeben sich im Jahr 2030 CO₂-Emissionen von 52 % des Standes von 1990 und somit ein Rückgang von 48 %. Das EU-Deutschlandziel von 40 % wird damit erreicht, das Ziel der Bundesregierung aus ihrem Energiekonzept 2010 von 55 % jedoch nicht ganz.

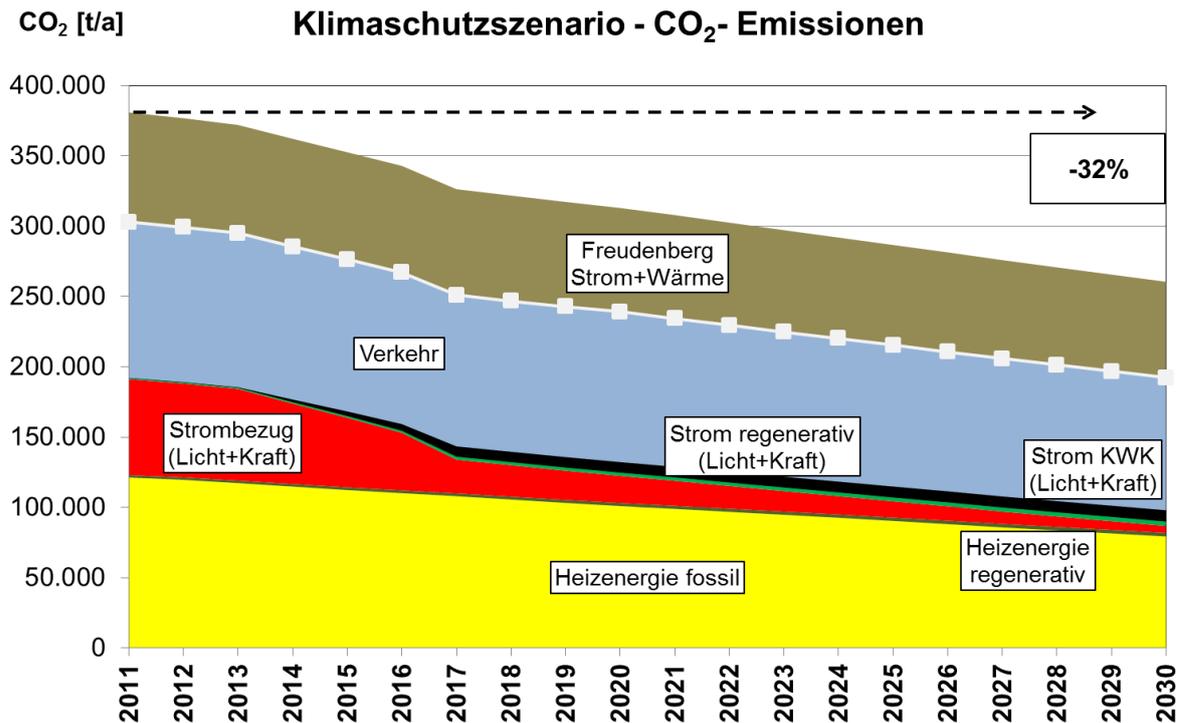


Abbildung 6: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Klimaschutzszenario

Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog für das Klimaschutzkonzept für die Stadt Weinheim umfasst 46 Maßnahmen aus den Bereichen

- Energieeffizienz,
- Erneuerbare Energien,
- übergeordnete Maßnahmen und
- Verkehr.

Die folgenden Tabellen zeigen je Maßnahme die installierte elektrische und thermische Leistung, die Investitionskosten, das gemittelte Einsparpotenzial, die Priorität der Maßnahme (3 Punkte = hohe Priorität, 2 Punkte = mittlere Priorität, 1 Punkt = geringe Priorität) sowie die CO₂-Vermeidungskosten. Diese wurden ermittelt aus Sicht des Investors der betrachteten Maßnahme unter Mitnahme aller Vergünstigungen wie EEG-Einspeisevergütung, KWK-Zulage etc..

Sie bewegen sich zwischen negativen Werten bis -100 EUR/t – d.h. die CO₂-Vermeidung ist mit Kosteneinsparungen verbunden – bis hin zu einigen +1.000 EUR/t. Die Ermittlung konkreter CO₂-Vermeidungskosten ist nicht für alle Maßnahmen machbar. In diesen Fällen kann nur eine qualitative Einstufung erfolgen.

Die in Tabelle 2 ausgewiesenen Effizienzmaßnahmen und die übergeordneten Maßnahmen in Tabelle 4 der Kategorie 3 (hohe Priorität) sollten bevorzugt und zügig umgesetzt werden.

Diffiziler stellt sich die Sachlage im Bereich der erneuerbaren Energien dar:

Die ausgewiesenen CO₂-Vermeidungskosten werden unter den in der Langfassung ausgewiesenen Rahmenbedingungen ermittelt. So wird für Stromerzeugung auf Basis der Tiefen Geothermie eine Inbetriebnahme im Jahr 2017 angesetzt – also eine zügige Umsetzung ohne Komplikationen und mit einer EEG-Einspeisevergütung von 25 ct/kWh.

Aus Sicht des Investors ergeben sich damit CO₂-Vermeidungskosten von -92 EUR/t. Unter Berücksichtigung der Umlage der Mehrkosten der EEG-Vergütung gegenüber dem Preisniveau am Strommarkt von rd. 4,6 Mio.EUR/a ergeben sich aus volkswirtschaftlicher Sicht CO₂-Vermeidungskosten von über 600 EUR/t. Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist diese Maßnahme daher weit weniger vorteilhaft.

Für den Investor bestehen Risiken bezüglich der Investitionshöhe und einer Inbetriebnahme nach dem 31.12.2017, weil dann die EEG-Vergütung mit 5% p.a. abgeschmolzen wird.

Bei einem Aufbau einer Fernwärmeversorgung auf Basis der Geothermie sind neben der Frage nach der Konkurrenzfähigkeit und der Wirtschaftlichkeit auch die Auswirkungen auf die Erdgas-Netznutzungsentgelte in Weinheim zu beachten: Ein Absatzrückgang beim Erdgas von z.B. 20 % führt zu einer Steigerung der von den verbleibenden Gaskunden zu entrichtenden Netznutzungsentgelte (die im Erdgas-Lieferpreis enthalten sind) von ca. 20 %, denn die Kosten des Betriebes des Gasnetzes bleiben praktisch unverändert.

Im Vergleich dazu schneidet die Windkraft deutlich besser ab: für eine in etwa gleich große CO₂-Minderung wird nur knapp 1/3 der Investition benötigt. Bei einer EEG-Einspeisevergütung von knapp 10 ct/kWh ergeben sich aus Sicht des Investors damit CO₂-Vermeidungskosten von -20 bis – 30 EUR/t. Aus volkswirtschaftlicher Sicht ergeben sich CO₂-Vermeidungskosten von gut 60 EUR/t. Diese Maßnahme ist also deutlich effizienter – gleicher Effekt bei viel geringerem Einsatz und erheblich geringerem Risiko!

Besondere Erwähnung verdient der Aufbau der Fernwärme auf Holzbasis in Rippenweier: auf Initiative von Bürgern in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken wird hier ein Vorzeigeprojekt realisiert mit einer ökologisch vorteilhaften Wärmeversorgung zu günstigen Preisen.

Tabelle 2: Übersicht Effizienzmaßnahmen

Kürzel	Bezeichnung Maßnahme	KW _{th}	KW _{el}	Investitions- kosten [TEUR]	Einspar- potenzial Ø [t/a]	Punkte bzgl. Priorität	CO ₂ - Vermeidungskosten [EUR/t]	
							von	bis
EFF1	Gebäudesanierung kommunaler Liegenschaften	nb	nb	3.700	380	2	100	2.100
EFF2	Effiziente Stromanwendung in kommunalen Liegenschaften	nb	nb	nb	nb	3	-5	5
EFF3	BHKW in kommunalen Liegenschaften	770	420	1.200	300	3	-100	50
EFF4	Modernisierung der Straßenbeleuchtung	-	-250	1.900	320	3	-65	
EFF5	Abwasserwärmenutzung	500	-	160	70	1	50	80
EFF6	Energieeffizienz in der Stadtplanung - Leitfaden	nb	nb	nb	nb	1	mittel	
EFF7	Verdichtung der Erdgasversorgung	16.500	-	925	2.330	2	-10	10
EFF8	Ausbau Nahwärmenetze mit BHKW	5.960	750	3.380	950	3	-10	10
EFF9	Gebäudesanierung in der Wohnungswirtschaft	nb	nb	6.350	570	2	-200	-100
EFF10	BHKW in der Wohnungswirtschaft	330	130	800	140	3	10	500

(3 Punkte = hohe Priorität, 2 Punkte = mittlere Priorität, 1 Punkt = geringe Priorität)

Tabelle 3: Übersicht Maßnahmen erneuerbare Energien

Kürzel	Bezeichnung Maßnahme	KW _{th}	KW _{el}	Investitions- kosten [TEUR]	Einspar- potenzial Ø [t/a]	Punkte bzgl. Priorität	CO ₂ - Vermeidungskosten [EUR/t]	
							von	bis
EE1	Errichtung von drei Windenergieanlagen in Weinheim	-	10.500	15.750	7.660	3	-30	-20
EE2	Solardachkataster	nb	nb	80	nb	3	mittel	
EE3	Solarthermische Anlage auf geeignetem Objekt (Waldschwimmbad)	120	-	35	20	2	-60	
EE4	Erneuerung der Heizungsanlagen in kommunalen Liegenschaften durch regenerative Energien	210	-	176	100	2	130	280
EE5	Biomasse - Fernwärme auf Holzbasis Rippenweier	400	-	600	330	3	günstig	
EE6	Biogas in kommunalen Liegenschaften	nb	nb	8.000	2.050	1	230	
EE7	Nutzung Kompostierungsanlage Hammerweg zur Biogasgewinnung, Verstromung und Wärmeerzeugung	220	200	3.900	900	1	120	
EE8	Oberflächennahe Geothermie - kommunale Liegenschaften	1.300	-	1.600	230	1	70	900
EE9	Tiefe Geothermie in Weinheim - Stromerzeugung	-	3.400	52.000	7.450	2	-92	
EE10	Wasserkraft im Weschnitztal	-	330	2.700	620	2	-10	50

(3 Punkte = hohe Priorität, 2 Punkte = mittlere Priorität, 1 Punkt = geringe Priorität)

Tabelle 4: Übersicht übergeordnete Maßnahmen

Kürzel	Bezeichnung Maßnahme	KW _{th}	KW _{el}	Investitions- kosten [TEUR]	Einspar- potenzial Ø [t/a]	Punkte bzgl. Priorität	CO ₂ - Vermeidungskosten [EUR/t]	
							von	bis
Ü1a	Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle	nb	nb	900	nb	3	günstig	
Ü1b	Einstellen eines Klimaschutzmanagers	nb	nb	55	nb	3	günstig	
Ü2	Entwicklung eines Klimaschutzleitbilds für die Stadt Weinheim	nb	nb	nb	nb	3	mittel	
Ü3	Ausbau und Stärkung des kommunalen Energiemanagements (KEM)	nb	nb	nb	320	3	günstig	
Ü4	Interne Kommunikation und Schulung	nb	nb	nb	nb	3	mittel	
Ü5	Koordination der Maßnahmenumsetzungen im Rahmen des Klimaschutzkonzepts mit denen des Runden Tisches Energie	nb	nb	nb	nb	3	mittel	
Ü6	Innovations- und Klimaschutzfonds	nb	nb	800	200	2	mittel	
Ü7	Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen	nb	nb	nb	nb	2	mittel	
Ü8	Unternehmensmotivation	nb	nb	nb	nb	3	günstig	
Ü9	Energiekarawane	nb	nb	10	90	3	günstig	
Ü10	Stromautarkie in Weinheim	nb	nb	nb	nb	3	mittel	

(3 Punkte = hohe Priorität, 2 Punkte = mittlere Priorität, 1 Punkt = geringe Priorität)

Tabelle 5: Übersicht Verkehrsmaßnahmen

Kürzel	Bezeichnung Maßnahme	jährliche Investitionskosten [TEUR/a]	Einsparpotenzial Ø [t/a]	Punkte bzgl. Priorität	CO ₂ -Vermeidungskosten [EUR/t]	
					von	bis
V1	Förderung Fußverkehr	100	163	2	614	
V2	Förderung Radverkehr	100	201	3	249	
V3	Förderung ÖPNV	1.000	215	2	4.650	
V4	CarSharing	62	58	3	-439	
V5	Städtebau, Stadtentwicklung	0	139	3	0	
V6a	Fahrverhalten, Verkehrsablauf kraftstoffsparende Fahrweise	0	88	3	0	
V6b	Fahrverhalten, Verkehrsablauf Optimierung Verkehrsablauf	30	111	2	271	
V6c	Fahrverhalten, Verkehrsablauf T100 auf Bundesautobahnen	-	1.871	1	-	
V7	Ordnungsrechtliche und fiskalische Instrumente	-	23	1	-	
V8	Verkehrsträgerübergreifende Mobilitätsberatung	42	263	3	159	
V9	Betriebliches Mobilitätsmanagement	35	263	3	133	
V10	Organisation Güter- und Wirtschaftsverkehr	-	41	1	-	
V11	Erhalt/Ausbau Infrastruktur umweltfreundlicher Verkehrsträger					
V12	Städtischer Fuhrpark	2	2	2	840	
V13	Städtische Beschaffung	nicht relevant				
V14	Elektromobilität	22	2	3	9.362	
V15	Schulverkehrserziehung und Mobilitätsbildung	5	139	3	36	

(3 Punkte = hohe Priorität, 2 Punkte = mittlere Priorität, 1 Punkt = geringe Priorität)

Handlungsempfehlung für die Stadt Weinheim

Da viele der quantitativ bewerteten Maßnahmen mit hoher Priorität nicht in der direkten Entscheidungshoheit der Stadt liegen, kommt den übergeordneten Maßnahmen eine besondere Bedeutung zu, wenn man mit diesen Maßnahmen einen großen Multiplikatoreneffekt und damit insgesamt eine hohe Umsetzungsquote erreichen will.

Aus Sicht der Gutachter ergeben sich für die Stadtverwaltung folgende Handlungsschwerpunkte nach Dringlichkeit:

- städtische Liegenschaften auswählen für Gebäudesanierung (Schritt 1) und Erneuerung / Ergänzung von Heizungsanlagen durch BHKW (Schritt 2) so früh wie möglich; lohnende Objekte im Rahmen der Haushaltsplanung nach Wirtschaftlichkeit (und nicht nur unter dem Aspekt der Anschaffungskosten) in einem Umsetzungszeitplan zügig abarbeiten, dies wenn nötig mithilfe externer planerischer und finanzieller Unterstützung
Schließlich hat die Stadt eine Vorbild-Funktion; warum sollten andere sich um Klimaschutz bemühen, wenn die Stadt ihre eigenen wirtschaftlichen Chancen nicht zügig umsetzt?
Es gibt nichts Gutes – es sei denn, man tut es!
- Weitere Prüfung von Potenzialflächen für die Windenergienutzung unter Einbeziehung der Bürger ab sofort; als Ergebnis daraus Ausweisung der Flächen im sachlichen Teilflächennutzungsplan (bis Ende 2013); Prüfen einer finanziellen Beteiligung bei Errichtung von WEA in der Zeit der Umsetzungsphase durch einen möglichen Investor bzw. während des Findungsprozesses eines Beteiligungs-/ Finanzierungsmodells
- Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle und Einstellung eines Klimaschutzmanagers zur Sicherstellung der Koordination zwischen den Akteuren, einer gezielten Maßnahmenumsetzung und Kontrolle, der Konzeptfortschreibung und einer wirksamen Öffentlichkeitsarbeit so früh wie möglich
- Einrichten einer Mobilitätsmanagementstelle und Zusammenarbeit mit IHK, Betrieben, Schulen, Fahrschullehrern; die Trägerschaft der Mobilitätsmanagementzentrale ist nicht zwingend eine städtische Aufgabe und ist zu prüfen; ab sofort
- Ausbau und Stärkung des Kommunalen Energiemanagements und der internen Kommunikation und Schulung, um bisherige Erfolge beim Energie- und Kostensparen in der Verwaltung auszubauen; so früh wie möglich
- Umsetzung des Sanierungsfahrplans für die Straßenbeleuchtung zusammen mit den Stadtwerken Weinheim konsequent unter den Gesichtspunkten Energie- und Kosteneinsparung ab sofort und Fortführung bis 2030 und darüber hinaus
- Ein Klimaschutzleitbild für die Stadt Weinheim wird derzeit vom RTE und der Stadtverwaltung entwickelt; das vom Gemeinderat beschlossene Leitbild so früh wie möglich durch alle verfügbaren Kanäle der Öffentlichkeitsarbeit der Bevölkerung bekannt machen

- Ausbau der Zusammenarbeit und Kommunikation mit wichtigen Akteuren, beispielsweise den Stadtwerken Weinheim und dem Runden Tisch Energie, um gemeinsam bessere Ergebnisse beim Klimaschutz in Weinheim zu erzielen; diese Empfehlung gilt ab sofort
- Potenziale für effiziente Stromanwendungen in kommunalen Liegenschaften prüfen; dazu Beschaffungsrichtlinie und Nutzerempfehlung für alle Verwaltungsmitarbeiter entwickeln; im Zuge der Maßnahmenumsetzungen „Ausbau und Stärkung des KEM“ sowie „Interne Kommunikation und Schulung“ so früh wie möglich durchführen
- konsequente Umsetzung der Maßnahmen für den Fuß- und Radverkehr sowie den ÖPNV, ab sofort
- Förderung und Weiterentwicklung von Carsharing und Elektromobilität gemeinsam mit den Stadtwerken und Carsharing-Betreibern, ab sofort
- Unterstützung vor allem von kleinen und mittleren Unternehmen beim Energiesparen durch organisatorische Hilfestellungen beim Bilden von Unternehmensnetzwerken ab sofort
- Prüfung der Ergebnisse der beauftragten Wirtschaftlichkeitsanalyse und einer 3-D-Seismik zur Nutzung Tiefer Geothermie in Weinheim sobald diese vorliegen; sorgsames Abwägen der Risiken und eines Nutzens für die Stadtverwaltung, die Stadt und ihrer Bürger. Eine Beteiligung der Kommune und/oder der Stadtwerke an den Datenbeschaffungs- und Datenauswertungskosten der 3-D-Seismik von rund 1 Mio.EUR halten die Gutachter aufgrund der Gesamtrisiken des Projektes für nicht empfehlenswert.
- Analyse der Ergebnisse der im Herbst 2013 stattfindenden ersten Energiekarawane in Weinheim, um in Zukunft eventuell eigene Energiekarawanen zu veranstalten; erste in Eigenregie durchgeführte Karawane im Jahr 2014 oder 2015 nach Auswahl eines geeigneten Quartiers denkbar
- Initiierung eines Innovations- und Klimaschutzfonds zur öffentlichkeitswirksamen Förderung von Leuchtturmprojekten in der Stadt. Nach Finden möglicher Kooperationspartner und Erstellung eines Konzeptes (Ziele, Beurteilungskriterien, Förderrichtlinien) ist ein Maßnahmenbeginn im Jahr 2015 denkbar
- Optimierung des Verkehrsflusses durch optimierte Verkehrssteuerung, ab sofort
- Einrichtung eines Solardachkatasters für Weinheim; Planungen für die Auftragsauschreibung können ab sofort erfolgen; nach Auswahl eines Dienstleisters und Zusammenstellung und Bereitstellung von benötigten Daten durch die Stadtverwaltung sind ca. drei Monate bis zur Fertigstellung des Onlineangebots einzuplanen
- Prüfung der Statik des Daches des Waldschwimmbads für eine solarthermische Nutzung; kann ab sofort erfolgen

Ein wesentliches Ziel eines Klimaschutzkonzeptes ist das Aufzeigen von CO₂-Minderungspotenzialen. Im Folgenden sind daher abschließend die untersuchten Maßnahmen nach der Höhe der zu erzielenden CO₂-Minderung (durchschnittliche jährliche Einsparung) aufgelistet ohne Berücksichtigung der von den Autoren vorgenommenen Gesamtbewertung:

- Errichtung von drei Windenergieanlagen in Weinheim (7.790 t/a)
- Tiefe Geothermie in Weinheim - Stromerzeugung (7.450 t/a)
- Gebäudesanierung kommunaler Liegenschaften (380 t/a)
- Modernisierung der Straßenbeleuchtung (320 t/a)
- Ausbau und Stärkung des Kommunalen Energiemanagements (320 t/a)
- BHKW in kommunalen Liegenschaften (300 t/a)
- Verkehrsübergreifende Mobilitätsberatung (265 t/a)
- Betriebliches Mobilitätsmanagement (265 t/a)
- Förderung des ÖPNV (215 t/a)
- Förderung des Radverkehrs (200 t/a)
- Innovations- und Klimaschutzfonds (200 t/a)
- Förderung des Fußverkehrs (165 t/a)
- Städtebau und Stadtentwicklung (140 t/a)
- Schulverkehrserziehung und Mobilitätsbildung (140 t/a)
- Fahrverhalten und Verkehrsablaufoptimierung (110 t/a)
- Erneuerung der Heizungsanlagen in kommunalen Liegenschaften (100 t/a)
- Energiekarawane (90 t/a)
- Fahrverhalten, Verkehrsablauf: kraftstoffsparende Fahrweise (90 t/a)
- Solarthermische Anlage auf Waldschwimmbad (20 t/a)
- Städtischer Fuhrpark (2 t/a)
- Elektromobilität (2 t/a)

2 Einführung und Aufgabenstellung

Vor dem Hintergrund der von Menschenhand verursachten Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes der Erde und der damit einhergehenden globalen Erwärmung spielt die Vermeidung von sog. Treibhausgasen – und hier insbesondere Kohlendioxid – eine wichtige Rolle. Auf EU-Ebene hat der Europäische Rat im Frühjahr 2007 ehrgeizige Ziele für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 formuliert (Einsparungen von 40 % bezogen auf 1990). Die deutsche Bundesregierung hat sich zur Umsetzung dieser Ziele zu einem Abbau der Treibhausgasemissionen um 55 % bis 2030, bezogen auf das Emissionsniveau von 1990, verpflichtet und dazu ein integriertes Energie- und Klimaprogramm aufgelegt.

Die Reaktor-Katastrophe in Fukushima im März 2011 hat noch einmal die Notwendigkeit einer Energiewende überdeutlich gemacht und verstärkt die Bestrebungen auch von kommunalen Liegenschaftsträgern und Energieversorgern, nach Lösungen auf dem Weg hin zu einer ökonomisch und nicht zuletzt auch ökologisch nachhaltigen Versorgung von Bürgern. Diesen Nachhaltigkeitszielen haben sich auch viele Kommunen verschrieben.

Die Stadt Weinheim verschließt sich diesen Entwicklungen und Zielen nicht und hat die Erstellung eines kommunalen Klimaschutzkonzeptes beschlossen.

In Weinheim vorherrschende Rahmenbedingungen sind bei der Erstellung eines kommunalen Klimaschutzkonzeptes als langfristiges und nachhaltiges „energetisches Leitbild“ für die Stadt Weinheim zu berücksichtigen und in die Ideen zur Stadtentwicklung einzubinden.

Für den Verkehrsbereich gilt, dass die demografischen Entwicklungen sowie Veränderungen sonstiger Rahmenbedingungen in Zukunft starken Einfluss ausüben werden. Aufgrund der Zugehörigkeit Weinheims zur Metropolregion Rhein-Neckar ist das ÖPNV-Angebot bereits gut ausgebaut. Es besteht sowohl aus einem schienengebundenen (DB, Straßenbahn) als auch einem straßengebundenen Angebot (Bus, Ruftaxi).

Ziel des Klimaschutzkonzeptes ist es, zukünftige, langfristige und planbare Klimaschutzaktivitäten in der Stadt Weinheim bis zum Jahr 2030 umsetzungsorientiert aufzuzeigen. Dabei kann die Kommune durch die Umsetzung von Maßnahmen zur Energie- und Kostensenkung in ihren Liegenschaften direkten Einfluss nehmen.

Weitere wichtige Akteure Weinheims, deren Stellenwert sich durch Tätigkeiten in der Energiebereitstellung, durch einen relevanten Energieverbrauch oder aber auch durch ihr Engagement ergibt, werden in die Konzepterstellung eingebunden. Dies gelingt u.a. durch moderierte „Ideenschmieden“, welche die Akteure zusammenbringen und eine Diskussion über Potenziale und Möglichkeiten zum Klimaschutz ermöglichen.

Die Bestandsaufnahme der aktuellen sowie einer prognostizierten Energieversorgungs- und Verbrauchssituation, der kommunalen und außerkommunalen Strukturen, aber auch eventuell vorhandener Hemmnisse ist Grundlage, um folgende Fragen zu klären:

- Was ist beim Klimaschutz in Weinheim möglich?
- Welchen Beitrag können die Kommune selbst und weitere Akteure dazu beitragen?
- Und: Mit welchen Mitteln, mit welchem Aufwand, aber auch mit welchem zusätzlichen Nutzen können Weinheims Klimaszutzziele erreicht werden?

3 Bestandsaufnahmen und Analysen

Weinheim ist eine im Nordwesten Baden-Württembergs gelegene Große Kreisstadt mit 43.340 Einwohnern (Stand 31.12.11) bei einer Ausdehnung von rd. 58 km² und damit die bevölkerungsreichste und größte Stadt im Rhein-Neckar-Kreis. Sie umfasst die Kernstadt mit rd. 29.600 Einwohnern und die Ortsteile Hohensachsen, Lützelsachsen, Sulzbach, Oberflockenbach, Rippenweier und Ritschweier.

Von den rund 17.000 Arbeitsplätzen in Weinheim befinden sich rd. 8.660 oder 51% im Dienstleistungssektor und 49% der Arbeitsplätze im produzierenden Gewerbe.

Größter Arbeitgeber in Weinheim ist die Freudenberg & Co. KG. Freudenberg entwickelt und produziert weltweit Dichtungen, schwingungstechnische Komponenten, Filter, Vliesstoffe, Trennmittel und Spezienschmierstoffe sowie mechatronische Produkte. Der Stammsitz des Unternehmens ist Weinheim mit etwa 5.000 Mitarbeitern.

Ein weiteres großes Unternehmen ist die Naturin Viscofan GmbH mit mehr als 500 Mitarbeitern (Herstellung von Wursthüllen).

Neben der Stadt Weinheim als Initiator dieses Klimaschutzkonzeptes ist als weiterer wichtiger Akteur die Stadtwerke Weinheim (SWW) zu nennen. Sie waren bis 1999 Eigenbetrieb der Weinheimer Stadtverwaltung, seitdem firmieren sie als eigenständige GmbH, an welcher die Stadt Weinheim zu knapp 60 % beteiligt ist. Das Stromversorgungsgebiet der SWW ist in den zurückliegenden 20 Jahren kontinuierlich gewachsen. Ausgehend von der Kernstadt Weinheim im Jahr 1990 ist 1995 zunächst der Stadtteil Lützelsachsen hinzugekommen, im Jahr 2001 dann der Stadtteil Hohensachsen und die Odenwaldortsteile. Das Gasversorgungsgebiet umfasst die gesamte Stadt Weinheim, ausgenommen die Odenwaldstadtteile, in denen zurzeit noch keine Gasversorgung realisiert ist.

Darüber hinaus versorgen SWW die Städte Weinheim und Hemsbach mit Trinkwasser und betreiben die Fernwärmeversorgung im Gewerbegebiet „Technologiepark Zwischen Dämmen“ und „Unter den Burgen“. Die Wärmeversorgung des Neubaugebietes „Lützelsachsen-Ebene“ erfolgt durch ein Nahwärmenetz, das die SWW aufgebaut haben. Die Wärme stammt aus einer Biogasanlage eines benachbarten Landwirts.

Weiterhin unterhalten die SWW 33 Wärmeinseln (Heizzentralen bzw. BHKW-Anlagen) zur Lieferung von vor Ort erzeugter Wärme.

3.1 Bereits durchgeführte Klimaschutzmaßnahmen in Weinheim

Die Stadt Weinheim, ihre Bürger, (Versorgungs-)Unternehmen und Institutionen haben in den vergangenen Jahren eine Vielzahl von Maßnahmen umgesetzt oder angestoßen, die zwar nicht immer nur durch den Klimaschutz motiviert waren, aber doch deutlich zur Verminderung der Klimagasemissionen beitragen konnten (siehe Abbildung 7).

Stellvertretend können hier nur einige Maßnahmen benannt werden. In Abbildung 7 sind die Einsparungen für das Jahr 2011 bezogen auf 1990 dargestellt. Insgesamt wird der Minderungseffekt dieser Maßnahmen auf rund 58.500 t/a eingeschätzt, dies entspricht rund 15 % des energiebedingten Emissionsvolumens von 381.000 t/a.

Folgende Maßnahmen betrifft dies im Einzelnen:

- **Umstellung Kohle zu Gas der Firma Freudenberg**
Durch die Umstellung von Kohle zu Gas im Heizkraftwerk Freudenberg in den 1990-er Jahren können seitdem knapp 40.000 Tonnen CO₂ jährlich vermieden werden.
- **Biogas-BHKW**
Durch den Betrieb von zwei Biogas-BHKW (Anlage des Milchhofs und Anlage eines Landwirts) konnte im Jahr 2011 der Ausstoß von ca. 6.500 t CO₂ gegenüber Strombezug aus dem Netz und konventioneller Wärmeerzeugung mit Erdgas vermieden werden.
- **Ausbau und Verdichtung der Gasversorgung**
In den letzten Jahren haben die Stadtwerke kontinuierlich das Gasnetz zur Versorgung ihrer Kunden (Haushalt und Gewerbe) ausgebaut und das bestehende Netz verdichtet. So betrug der Zuwachs an Gas-Hausanschlüssen im Stadtgebiet zwischen 1990 und 2011 2.820 Zähler. Dadurch konnten im Jahr 2011 bezogen auf 1990 ca. 4.700 Tonnen CO₂-Emissionen durch die Umstellung von Ölheizungen auf gasgefeuerte Heizsysteme vermieden werden.
- **Klärgas-BHKW**
Durch Erweiterungen der Anlagenleistung des Klärgas-BHKW der Verbandskläranlage seit 1990 beträgt die Vermeidung von Kohlenstoffdioxidemissionen im Jahr 2011 ca. 2.800 Tonnen bezogen auf das Ausgangsjahr. Vergleichsbrennstoff ist dabei Erdgas, welches analog in einem Kessel zur Erzeugung der Wärme verbrannt werden würde. Der äquivalente Strombezug erfolgt aus dem öffentlichen Netz.
- **Photovoltaik**
Durch die im gesamten Stadtgebiet installierten PV-Anlagen beläuft sich der Klimaschutzeffekt 2011 auf 2.200 t CO₂/a gegenüber dem Jahr 1990, in dem noch keine Anlage in Weinheim existierte.
- **Erhöhung des Anteils gekoppelt erzeugter Wärme durch BHKW**
Durch die elf im Stadtgebiet betriebenen Erdgas-BHKW konnten im Jahr 2011 rund 950 Tonnen CO₂ vermieden werden.
- **Holzessel**
Seit 1990 hat sich die Zahl der im Stadtgebiet betriebenen holzbefeuerten Einzelanlagen auf 60 Anlagen im Jahr 2011 erhöht. Im Vergleich zu Ölheizungen können durch die Wärmeerzeugung aus dem erneuerbaren Energieträger Holz jährlich rund 700 t CO₂ vermieden werden.
- **Tiefe Geothermie im Freizeitbad Miramar**
Durch die Nutzung hydrothermaler Geothermie zur Deckung des Wärmebedarfs des Freizeitbades Miramar werden gegenüber einer Erzeugung durch Gaskessel rund 450 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart.
- **Solarthermie**
Durch den Zubau von solarthermischen Anlagen seit 1990 von ca. 20 (bei 140 m² Kollektorfläche) auf rund 590 (4.200 m²) im Jahr 2011 werden jährlich etwa 420 t CO₂ im Vergleich zu einer Erzeugung in Erdgaskesseln eingespart.

- Erdgastankstelle**
 Durch den Betrieb der Erdgas-Tankstelle und Erdgaseinsatz in Kraftwagen wurden im Jahr 2011 ca. 210 Tonnen CO₂ im Vergleich zur konventionellen Betankung mit Benzin/Diesel vermieden. Der jährliche Absatz steigerte sich seit Inbetriebnahme im Jahr 2005 stetig (2006: 909 MWh/a; 2009: 2.320 MWh/a, 2011: 3.100 MWh/a).
- Wärmepumpen**
 Seit 1990 stieg die erzeugte Wärme mittels Wärmepumpen im Stadtgebiet von rund 200 MWh/a auf 2.500 MWh/a im Jahr 2011. Dadurch werden im Vergleich zur Wärmeerzeugung in Gaskesseln gegenüber 1990 rund 150 Tonnen CO₂ jährlich vermieden.
- Wasserkraft**
 Durch zwei Wasserkraftanlagen an der Weschnitz wurden im Jahr 2011 ca. 110 Tonnen CO₂ gegenüber einem äquivalenten Strombezug aus dem öffentlichen Netz eingespart.

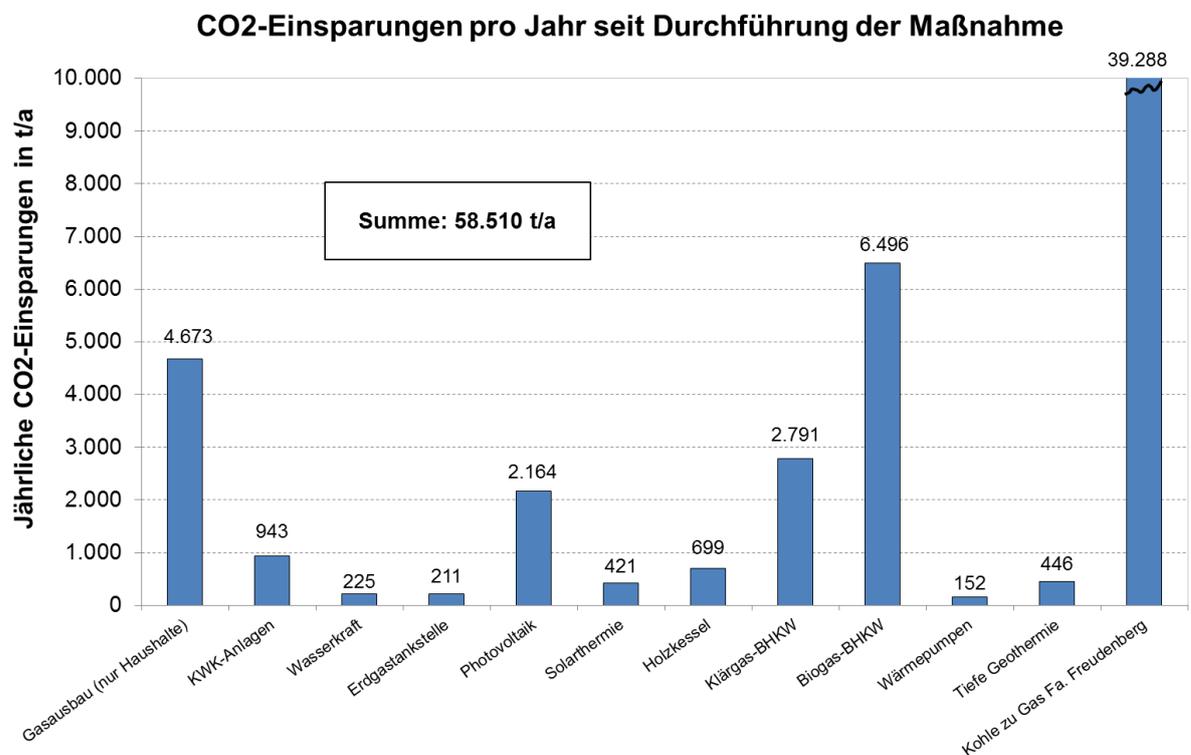


Abbildung 7: CO₂-Einsparungen durch Einsparmaßnahmen (Auswahl)

3.2 Stadt Weinheim – kommunale Bestandsaufnahme

3.2.1 Verbrauch öffentlicher Liegenschaften

Der Strom- und Wärmebedarf der öffentlichen Liegenschaften wird in Energieberichten der Stadt Weinheim bilanziert. Im Rahmen dieser Bestandsanalyse erfolgt eine Darstellung des Endenergieeinsatzes, des Heizenergiebedarfs und des temperaturbereinigten Heizenergieverbrauchs sowie des damit verbundenen CO₂-Ausstoßes (Tabelle 6). Der Gesamtendenergieeinsatz der öffentlichen Liegenschaften betrug im Jahr 2011 ca. 13,1 GWh, wobei der

überwiegende Teil (77 %) zum Heizen der Gebäude eingesetzt wurde. Die bei der Umwandlung des Energieeinsatzes freigesetzten CO₂-Emissionen des Jahres 2011 erreichten einen Wert von rund 4.000 Tonnen.

In 17 Liegenschaften betreiben SWW im Rahmen des Energieliefercontracting effiziente Gas-Brennwertkessel zur Wärmeerzeugung und liefern die Wärme an die Stadt. Seit Oktober 2012 werden die Keltensteinhalle und das Feuerwehrgebäude Rippenweier mit Nahwärme aus Holzhackschnitzeln und Scheitholz versorgt.

In den Kapiteln zur Potenzialermittlung und im Maßnahmenkatalog werden die kommunalen Liegenschaften hinsichtlich weiterer möglicher Effizienzinvestitionen untersucht.

Tabelle 6: Strom- und Heizenergieverbrauch der öffentlichen Liegenschaften 2011

Versorgung	Anzahl Liegenschaften *	Endenergieeinsatz (kWh/a)	Heizenergiebedarf (kWh/a th)	Heizenergiebedarf (kWh/a th) temperaturbereinigt	CO ₂ -Emissionsfaktoren (g CO ₂ /kWh Endenergie)	Emissionen (t/a)
Gaskessel dez	25	5.120.211	4.361.719	5.797.716	228	1.166
Gas-Brennwertkessel (Wärmelieferung SWW)	17	4.206.677	3.996.343	5.312.048	228	958
Ölkessel dez	6	426.760	375.805	499.530	320	137
Elektro-Nachtspeicher	5	161.337	161.337	214.454	539	87
Elektro-Nachtspeicher (ab Okt. 2012 HHS, Scheitholz)	2	141.391	141.391	187.941	539	76
Wärmepumpe / Solarthermie	1	5.919	22.492	29.897	539	3
Summe Heizen	56	10.062.295	9.059.087	12.041.586		2.427
Summe Stromverbrauch (ohne Heizen)	63	2.635.431			539	1.421
Stromverbrauch Eigenbetrieb						
Stadtentwässerung		423.851			539	229
Summe Heizen + Strom		13.121.577				4.077

* in vier weiteren Liegenschaften ist der Stromeinsatz des Elektro-Nachtspeichers im Stromverbrauch bilanziert

3.2.2 Straßenbeleuchtung

Bis zum Jahr 2015 haben die Stadtwerke Weinheim die Betriebsführung der städtischen Straßenbeleuchtung übernommen. Die Stadt und SWW haben ein Konzept erarbeitet, wie die Straßenbeleuchtung in den nächsten Jahren unter Beachtung der finanziellen Situation der Stadt Weinheim energieeffizient umgestaltet werden kann.

Tabelle 7 zeigt die Anzahl der Leuchtpunkte und deren Verteilung nach der Art der eingesetzten Leuchtmittel, die installierte Gesamtleistung und den gesamten Stromverbrauch des Jahres 2011. Über Art und Intervall eines Lampenaustauschs kann im Rahmen der Potenzialanalyse das Energieeinsparpotenzial einschließlich der aufzubringenden Kosten ermittelt werden.

Tabelle 7: Übersicht Kenndaten der Straßenbeleuchtung Weinheim 2011

Art der Leuchtmittel	Anzahl Leuchtpunkte
Quecksilberdampf-Hochdrucklampe (HQL)	3.165
Natriumdampf-Hochdrucklampe (NAV)	1.940
Niederdruckleuchtstofflampe (NL)	195
Energiesparlampen	40
Halogen-Metaldampflampen (HIT)	25
lichtemittierende Diode (LED)	15
Sonstiges	30
Summe	5.410
wirtschaftliche Kennzahlen 2011	
Summe Leistung (kW)	465
Strombedarf (kWh/a)	2.811.422

3.2.3 Maßnahmen der Stadtverwaltung im Bereich des Klimaschutzes

In vielen Aufgabenbereichen der Stadtverwaltung ist der Klimaschutz heute schon eine der bestimmenden Rahmenbedingungen.

Bisherige Aktivitäten der Stadt sind im Folgenden aufgeführt. Soweit möglich, wird der Maßnahme eine konkrete CO₂-Einsparung zugerechnet.

- Durch Dachvermietungen zur Installation von PV-Anlagen und die Bereitstellung der Deponie (Tabelle 8) konnten durch die Erzeugung solarer elektrischer Energie rund 430 t/a CO₂ gegenüber Strombezug aus dem öffentlichen Stromnetz eingespart werden.
- Dämm- und Isoliermaßnahmen bei öffentlichen Liegenschaften (Tabelle 9) fanden in den letzten Jahren im Zuge des Konjunkturpaketes II statt.
- Der Betrieb einer Wärmepumpe und einer solarthermischen Anlage im Kindergarten Mäusenest sowie die Passivbauweise sparen jährlich ca. 7 t CO₂ ein, wenn als Referenz die Wärmeerzeugung aus einem Gaskessel zugrunde gelegt ist.
- In Zusammenarbeit mit den Stadtwerken konnten in 17 Liegenschaften moderne Gas-Brennwertkessel mit einer sehr effizienten Brennstoffausnutzung installiert werden. Die eingesparten Kohlenstoffdioxide belaufen sich im Vergleich zur ineffizienteren Gaskesseltechnik auf 115 t CO₂/a.
- Im Oktober 2012 wurden zwei Liegenschaften (Keltensteinhalle, Feuerwehrhaus Rippenweier) an ein Nahwärmenetz auf Holzbasis in Rippenweier angeschlossen und ersetzen damit den Bezug von elektrischer Energie für Nachtspeicherheizungen. Die CO₂-Vermeidung beträgt rd. 70 t/a.

- Im Rahmen von Modernisierungen der Straßenbeleuchtung wurde in Zusammenarbeit mit den SWW ein sukzessiver Austausch ineffizienter Leuchtmittel durch modernere Technik vorgenommen und soll in den nächsten Jahren weiter fortgeführt werden. Gemäß EU-Verordnung Ökodesign-Richtlinie dürfen ab 2015 keine Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HQL) mehr erzeugt und eingeführt werden. Mit dem sukzessiven Austausch der momentan noch in Weinheim über 3.000 befindlichen HQL-Leuchten wird sich ein enormes Einsparpotenzial ergeben.
- Durch Kommunales Energiemanagement (KEM) können jährlich rund 460 Tonnen im Jahr 2011 gegenüber 2006 (gewählt, da ab diesem Zeitpunkt vollständige Verbrauchsdaten vorliegen) eingespart werden. Das KEM umfasst seit 2011 nichtinvestive und geringinvestive Maßnahmen durch die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) in zehn öffentlichen Liegenschaften [1].

Weitere Klimaschutzmaßnahmen der Stadtverwaltung sind:

- Regelmäßiges Energiemonitoring und Erstellung von künftig jährlichen Energieberichten
- Fünf installierte solarthermische Anlagen auf Dächern öffentlicher Liegenschaften
- Die Stadt ist Gesellschafter der KliBA, welche wöchentliche Energieberatungen für Bürger im Weinheimer Rathaus anbietet
- Information der Bürger über Energiethemen im Rahmen von Vorträgen und Informationsveranstaltungen
- Teilnahme am jährlichen landesweiten Energietag
- Auftragsvergabe eines Gutachtens zum Potenzial von tiefer Geothermie auf Weinheimer Stadtgebiet, auf welchem die Stadt die Erlaubnis zur Förderung besitzt.
- Die Stadtverwaltung ist Teilnehmer und Gastgeber des Runden Tisches Energie (RTE) als Bürger- und Interessententreffpunkt zum Entwickeln und Umsetzen von Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung in Weinheim.
- Zurzeit in Planung ist die Installation eines BHKW in der Dietrich-Bonhoeffer-Schule, welche die Wärmegrundlast durch einen Erdgaskessel ersetzen soll. Durch die gekoppelte Erzeugung von Wärme und Strom können rd. 80 t CO₂-Ausstoß gegenüber der ungekoppelten Erzeugung von Wärme und Strom vermieden werden.

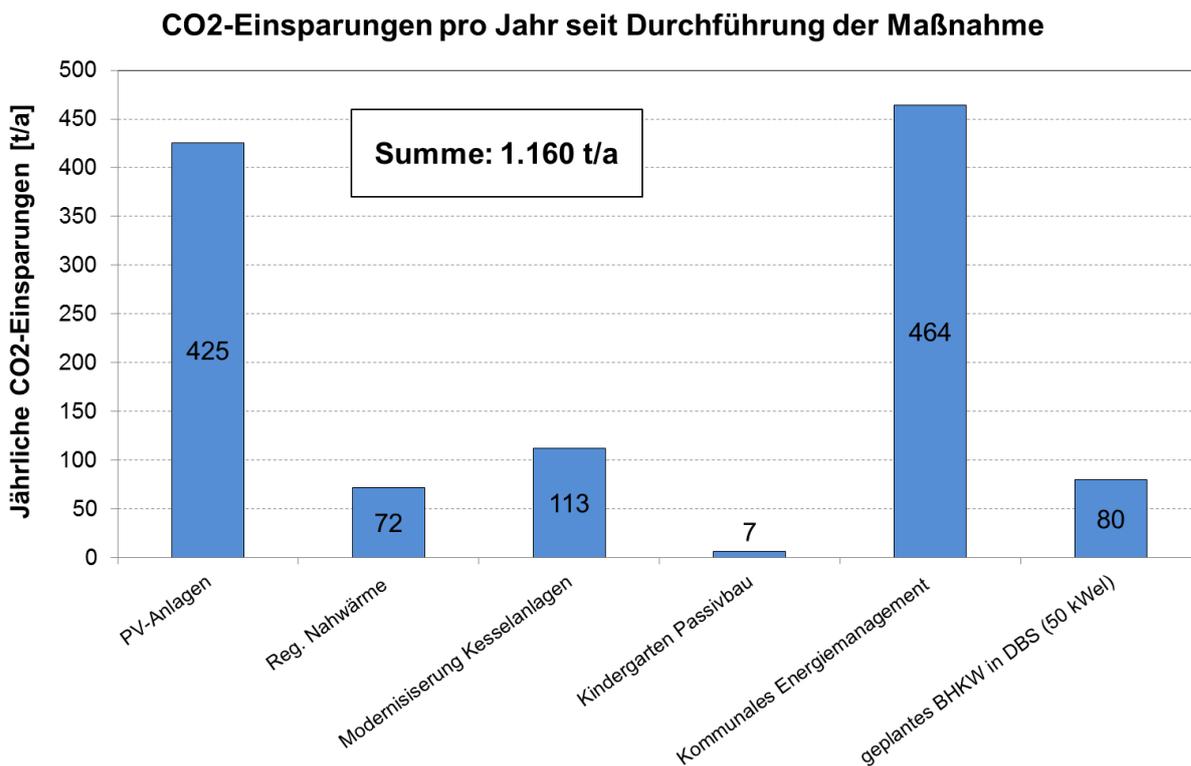


Abbildung 8: CO₂-Einsparungen durch Klimaschutzaktivitäten der Stadtverwaltung

Tabelle 8: Verpachtete Dach- und Freiflächen und installierte PV-Anlagen [18]

Objekt	kWp 1.036,31	Installationsjahr
Waidsee-Umkleidegebäude	31,06	
Grundschule Lützelsachsen	21,71	
WHG	30,00	2007
Feuerwehr Oberflockenbach	9,54	2009
Sportplatz Lützelsachsen	14,00	2009
Deponie	778,90	2010
Feuerwehr Sulzbach	21,12	2011
Kolpingstr. 4 + 6	28,00	2011
Bergstr. 204	13,68	2011
Grundschule Ofl.	28,80	2011
Keltensteinhalle	39,10	2012
Sporthalle GS Ofl.	20,40	2012

Tabelle 9: Energieeinsparmaßnahmen im Rahmen des Konjunkturpaketes II [18]

Nr.	Objekt	Maßnahme	abgerechnet	bewilligter Betrag
			€	€
1	Grundschule Lützelsachsen	Austausch Fensterelemente	94.821,66	64.788,97
2	Grundschule Ober-flockenb. Gesamt	Erneuerung Heizungsanlage	89.839,65	67.379,74
3	Grundschule Hohensachsen	Fensteranierung	51.175,16	36.459,60
4	Carl-Off-Schule Sulzbach	Fenstererneuerung	85.631,71	57.113,88
5	Waldschule Gesamt	Fenstererneuerung	51.934,07	37.500,00
6	Werner-Heisenberg-Gymnasium	Erweiterungsbau	1.385.939,97	792.000,00
7	Johann-Sebastian-Bach Schule	Fenstererneuerung	146.886,16	108.746,81
8	Kindertagesstätte Kuhweid	Bodenbelag, Austausch Fenster	105.131,81	78.750,00
9	Kiga "Rasselbande" Rippenweier	Austausch Heizung	49.428,62	37.071,47
10	Turnhalle Pestalozzischule	Dämmung der Geschossdecke	43.496,46	32.622,35
Summe Bildungspauschale			2.104.285,27	1.312.432,82
16	Halle Sportstättenbau	Lüftung und Bodenbelag	527.342,43	371.000,00
17	Halle Sportstättenbau	Schall- und Brandschutz	57.062,88	37.500,00
18	Straßenbeleuchtung		100.980,30	75.000,00
Summe Infrastruktur			685.385,61	483.500,00
Gesamtsumme			2.789.670,88	1.795.932,82

3.3 Ausgangssituation – politische und gesetzliche Rahmenbedingungen

Den globalen Überbau für die Bemühungen zur Reduzierung klimaschädlicher Emissionen bilden die Beschlüsse des Kyoto-Protokolls aus dem Jahr 1997. In diesem wurden Maßnahmen sowie völkerrechtlich verbindliche Zielwerte und der dazu notwendige Beitrag der Industrienationen zum Absenken von Treibhausgasemissionen festgeschrieben. Als Zielfunktionswert zählt hierbei ein maximaler Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur von 2 Kelvin. Für Deutschland wurde das Ziel einer Treibhausgasemissionsminderung von 21 % bis 2012 bezogen auf 1990 ausgegeben. Mit aktuell 26 % hat Deutschland dieses Ziel Ende 2012 erfüllt [2]. Auf dem achten Treffen im Rahmen des Kyoto-Protokolls in Katar (November/Dezember 2012) einigten sich die Teilnehmer auf die Fortführung des Kyoto-Protokolls (Kyoto II) bis zum Jahr 2020. Beschlossen wurde hier, dass weitere Treibhausgasminderungen bis 2015 festgeschrieben werden sollen, jedoch gegenwärtig noch nicht, in welcher Höhe dies insgesamt bzw. für jedes einzelne Industrieland erfolgen soll [2].

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich im Bewusstsein ihrer wichtigen wirtschaftlichen und politischen Stellung in Europa (und der Welt) und angesichts drängender globaler Umwelt- und Entwicklungsprobleme einer nachhaltigen Energieversorgung verschrieben. Sie ist sich außerdem der Vorbildfunktion in der Behandlung von Energiefragen für viele Staaten bewusst [3].

Im Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan (EEAP) hat die Bundesregierung europäisch gefasste Zielsetzungen aus dem Jahr 2006 [4] aufgegriffen und diese in nationales Recht überführt. Die umzusetzenden Ziele für die EU sind u.a. eine Treibhausgasemissionsminderung von 20 % bis 2020 bezogen auf 1990 und, gemessen am Durchschnitt der Periode 2001 bis 2006, eine Minderung des Energieverbrauchs um 9 % bis 2020.

Im EEAP verpflichtet sich Deutschland, seine Energieproduktivität bis 2020 gegenüber 1990 zu verdoppeln [5]. Auf Seite 27 der genannten Quelle wird als gesetzliches Instrumentarium für den Industriesektor u.a. das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) mit dem Ziel einer Reduzierung der CO₂-Emissionen von 23 Mio. Tonnen bis 2020 erwähnt. Die nationalen

energiepolitischen Zielsetzungen im Industriesektor sollen weiterhin durch einen Mix aus freiwilligen Maßnahmen (z.B. der Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge II vom 09. November 2000), ökonomischen Instrumenten (Ökologische Steuerreform vom 01. April 1999, CO₂-Emissionshandel) und fiskalischen Instrumenten (diverse Kreditförderprogramme) erreicht werden.

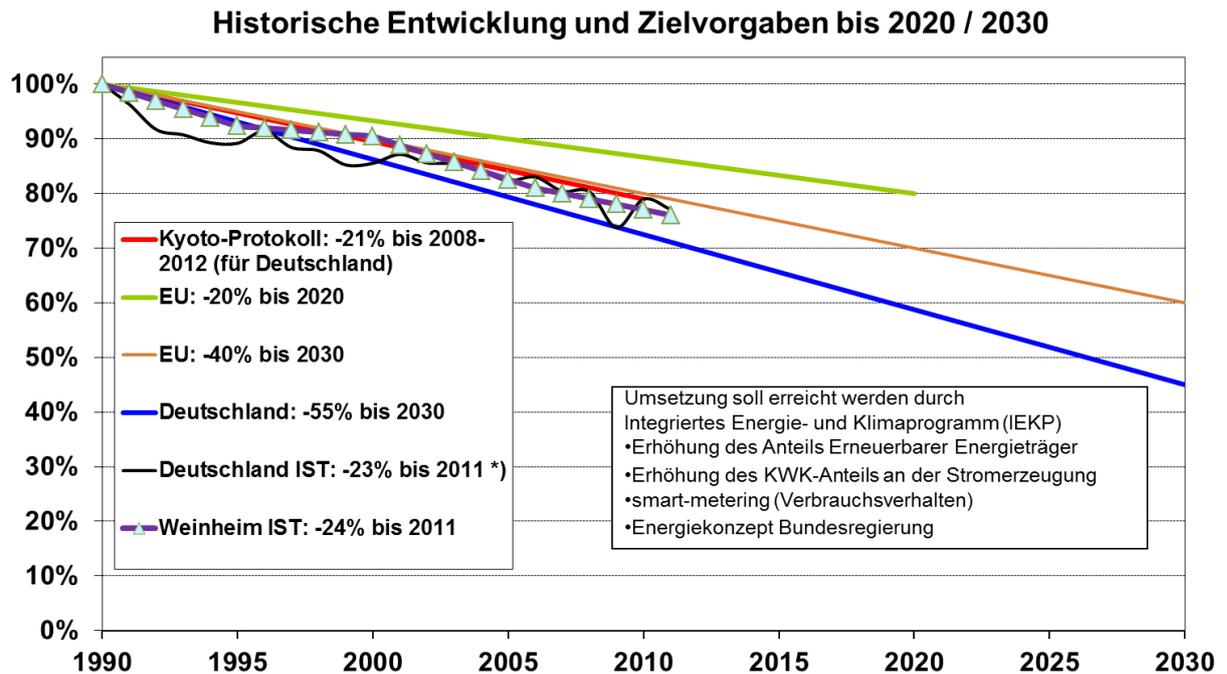
Im Energiekonzept der Bundesregierung von September 2010 [6] wird für Deutschland als Gesamtziel eine Verminderung des Treibhausgasausstoßes um 55 % (bis 2030) bzw. mindestens 80 % (bis 2050) formuliert (vgl. Tabelle 10). Das Erreichen dieses Ziels ist auf Basis des bisher zurückgelegten Weges nur durch weitere und intensivere Bemühungen erreichbar (Abbildung 9). Dazu wurden auf Bundesebene eine Reihe von Gesetzen und Förderprogrammen verabschiedet bzw. novelliert (z.B. Erneuerbare Energien Gesetz EEG, Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz KWKG, Erneuerbare Wärme-Gesetz EEWärmeG, Energie-Einsparverordnung EnEV).

Weitere Ziele werden im Integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP) der Bundesregierung beschrieben. Diese betreffen als nationales Ziel bis 2020 u.a. den Ausbau erneuerbarer Energieträger bei der Stromerzeugung auf 25-30 % (EEG) und bei der Wärmeerzeugung auf 14 % (EEWärmeG). Im KWKG wird der Anteil von 25 % an der Stromerzeugung durch KWK als Ziel ausgegeben. Die Minderungs-Potenziale im Gebäudebereich sollen über das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der Bundesregierung ausgeschöpft werden.

Auf Landesebene greift in Baden-Württemberg für die Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie das EWärmeG, welches die Wärmeerzeugung für Bestandsgebäude regelt. Es ist damit eine Erweiterung des Bundesgesetzes EEWärmeG, welches Vorgaben für den Einsatz Erneuerbarer Heizenergieträger für den Neubaubereich und den Bestand öffentlicher Gebäude beformuliert.

Weitere im Energiekonzept der Bundesregierung verankerte Klimaschutzziele für das Jahr 2050 sind ein Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch von 60 %, ein Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromaufkommen von 80 %, eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs um 50 % gegenüber 2008 und eine Steigerung der Energieproduktivität um 2,1 %/a bis 2050 sowie die Reduktion des Energieverbrauchs im Verkehr um 40 % gegenüber 2005.

Im Jahr 2010 wurde das Energiekonzept der Metropolregion Rhein-Neckar veröffentlicht [7]. Neben einer Bestands- und Potenzialanalyse wurden in diesem Konzept auch Klimaschutzstrategien für die Region entwickelt. Diese beinhalten ein energiepolitisches Leitbild sowie Handlungsempfehlungen zur Maßnahmenumsetzung in den Bereichen koordinatorische Maßnahmen, erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Verkehr.



*) Quelle: Umweltbundesamt, Zeitnahprognose: Treibhausgasemissionen im Jahr 2011, Presse-Information 017/2012

Abbildung 9: Klimaschutzziele und tatsächliche Entwicklung national / Weinheim

Tabelle 10: Klimaschutzziele der Bundesrepublik Deutschland

	2010	2020	2030	2050
Verdopplung Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung	12%	25%		
Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch	10%	18%	30%	60%
Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch	17%	35%	50%	80%
Reduktion Treibhausgasemissionen (gegenüber 1990)	-25%	-40%	-55%	> - 80%
Reduktion Primärenergieverbrauch (gegenüber 2008)	2%	-20%		-50%
Steigerung der Energieproduktivität		Steigerung um 2,1% p.a		
Reduktion Stromverbrauch (ggü. 2008)	2%	-10%		-25%
Reduktion Endenergieverbrauch im Verkehr (ggü. 2005)	-2%	-10%		-40%

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich die Bundesrepublik bezüglich der Minderung der klimarelevanten Treibhausgasemissionen im Korridor zwischen EU- und nationalen Zielen befindet. Einem Erreichen der nationalen Ziele müssen allerdings weiterführende Bemühungen vorausgehen – hier wird sich in den nächsten Jahren zeigen, ob das Ziel von 55 % Treibhausgasreduzierung bis zum Jahr 2030 bezogen auf das Jahr 1990 realisierbar ist. Wesentliche Beiträge der Reduzierung in den 90-er Jahren resultierten aus dem Strukturwandel in den neuen Bundesländern. Dieser verstärkte die ohnehin stattfindenden Effizienzsteigerungen bei der Wärme- und Stromerzeugung sowie politisch initiierten Veränderungen der Rahmenbedingungen auf dem deutschen Energiemarkt.

3.4 Grundlagen der Bilanzierung von Energie und CO₂-Emissionen

In den nachfolgenden Bilanzen werden zunächst die gesamten Energiemengen im Stadtgebiet Weinheim abgebildet. Darauf aufbauend erfolgen Bilanzierungen für den Energiemarkt und für die energiebedingten und verkehrsbedingten CO₂-Emissionen.

Der Betrachtungszeitraum umfasst die Entwicklung seit 1990 bis zum Jahr 2011 für die energiebedingten Verbräuche und Emissionen. Für den Verkehrsbereich wird das Jahr 2010 als Basisjahr für die heutige Situation herangezogen.

Als Grundlagen für die Bilanzen dienen im Wesentlichen folgende Daten:

- Energieberichte der Stadt Weinheim 2000 – 2011, Verbrauchs- und Flächendaten der öffentlichen Liegenschaften
- Netzberichte der SWW von 1996 bis 2011 zu Strom- und Gasabsatz, ggf. ergänzt für die Jahre 1990 bis 1995 durch Statistiken der VDEW, des BGW und des BDEW (Nachfolgeorganisation von BGW und VDEW seit 2007)
- Betriebsberichte der SWW zu den Heizzentralen und BHKW-Anlagen
- EEG-Berichte der SWW 2006 bis 2011 sowie des Übertragungsnetzbetreibers TransnetBW von 2007 bis 2011
- Wärmeetlas für das Stadtgebiet Weinheim Stand 2009 [8] mit Aktualisierungen bzgl. Heizstrom, Wärmepumpen, Gasnetzanschlüsse für 2011
- Auf Angaben der BAFA basierende Zahlen zu installierten solarthermischen Anlagen und holzbefeuerten Einzelöfen der Internetplattformen www.solaratlas.de und www.biomasseatlas.de
- Angaben der SWW über installierte Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen
- CO₂-Emissionsfaktoren der Datenbank GEMIS der vor Ort emittierten CO₂-Emissionen inklusive der Vorketten (LCA-Ansatz, [24])

3.5 Stromabsatz im Stadtgebiet Weinheim

Abbildung 10 zeigt die Entwicklung des Stromabsatzes in Weinheim im Zeitraum 1990 bis 2011. Der Stromabsatz blieb in den Jahren 1990 (158 GWh/a) bis 2011 (160 GWh/a) nahezu stabil, wobei in den Jahren 2001 bis 2005 ein Höchststand mit ca. 175 GWh/a zu verzeichnen war.

Die Entwicklung des spezifischen Stromverbrauchs je Einwohner zeigt langfristig einen ähnlich hohen Wert (schwarze Linie in Abbildung 11). Hierin enthalten sind alle Verbraucher inklusive Sondervertrags- und Durchleitungskunden. In den Jahren des relativ hohen Stromverbrauchs (2002-2005) stand dem eine etwas geringere Einwohnerzahl gegenüber, was in diesem Zeitraum einen erhöhten spezifischen Stromverbrauch von 4.100 – 4.200 kWh pro Jahr und Einwohner zu Folge hat.

Die Anteile der verschiedenen Kundengruppen am Stromabsatz inkl. der Durchleitungskunden (Kunden, die von bundesweiten Stromanbietern unter Nutzung des Stromnetzes der SWW versorgt werden) änderten sich in den ersten Jahren nach Beginn der Liberalisierung

des Strommarktes im Jahr 1998 bis zum Jahr 2002 nur unwesentlich. In den Folgejahren wurden die Strommengen an Durchleitungskunden größer, heute liegen sie bei ca. 50 GWh/a bzw. 30 % der gesamten im Stadtgebiet verbrauchten Strommengen.

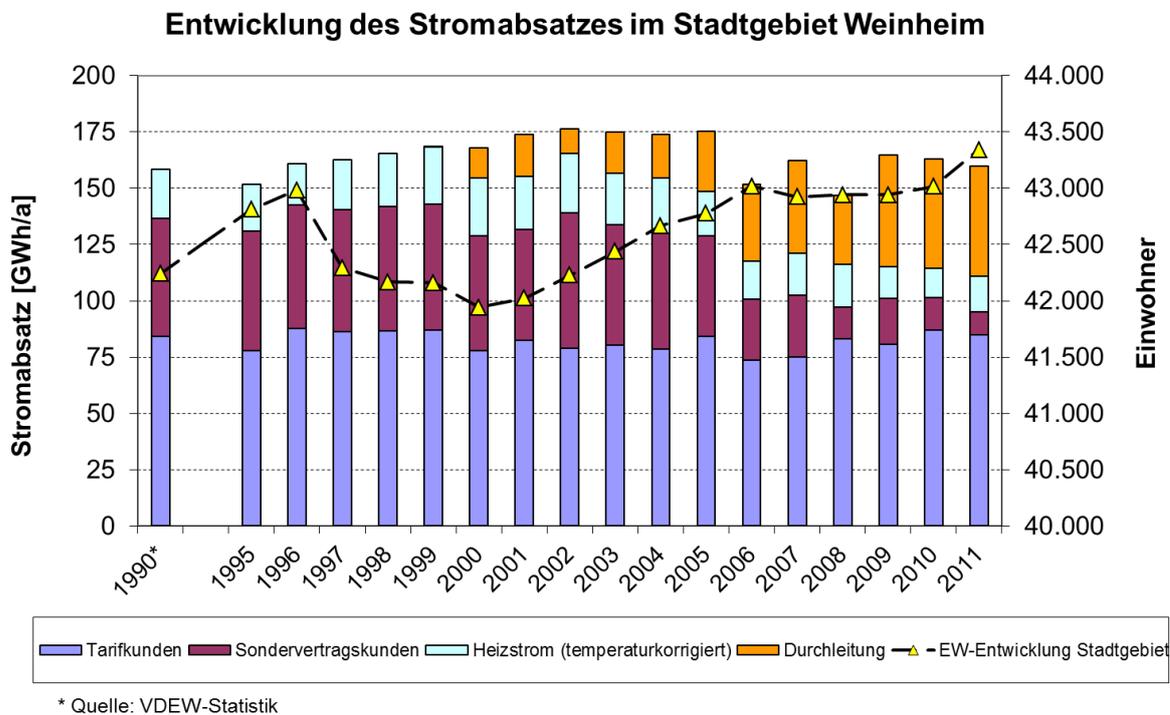


Abbildung 10: Entwicklung des Stromabsatzes in Weinheim

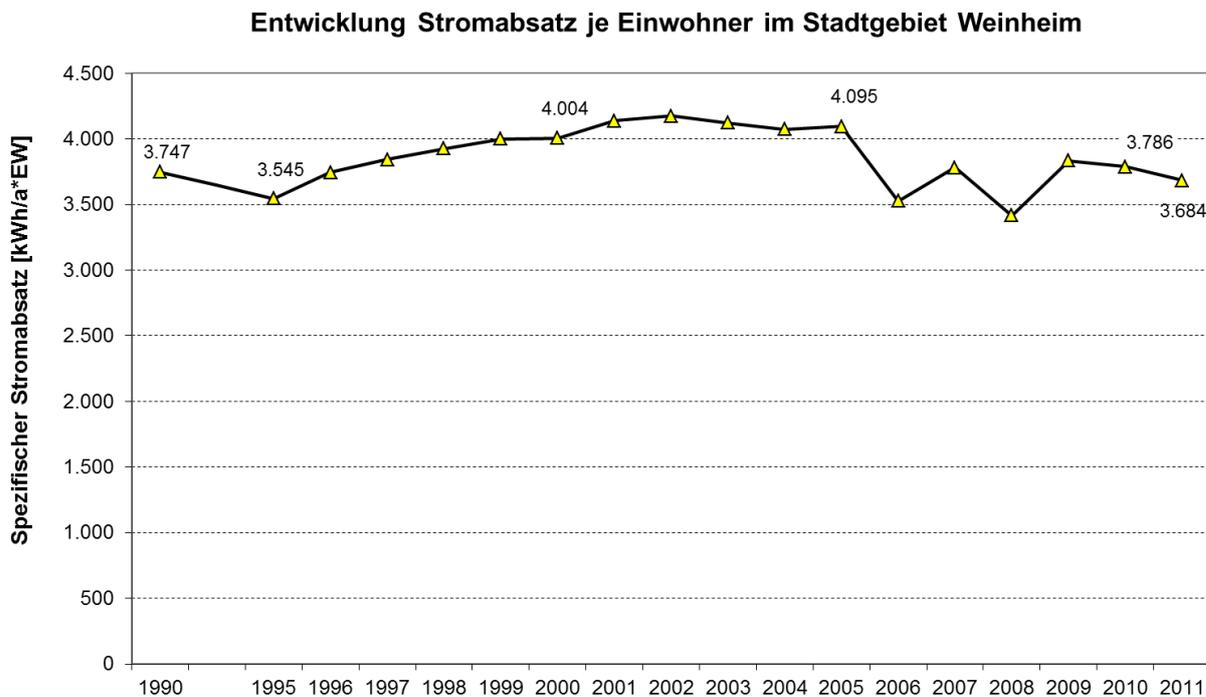


Abbildung 11: Entwicklung des spezifischen Stromabsatzes je Einwohner

3.6 Gasabsatz im Stadtgebiet Weinheim

Das Gasversorgungsgebiet der SWW umfasst die Stadt Weinheim ohne die Odenwaldorte, in denen zurzeit noch keine Gasversorgung realisiert ist, sowie die Gemeinden Hemsbach und Laudenbach.

Die Gesamtentwicklung der Gasabsatzmengen ist in Abbildung 12 dargestellt. Seit 1990 stieg der Gasabsatz von 630 GWh/a bis 2011 auf 730 GWh/a und damit um rund 15 %. In demselben Zeitraum stieg die Anzahl der Hausanschlüsse im Stadtgebiet von 4.800 um ca. 2.800 Anschlüsse bzw. knapp 60 % auf rd. 7.600.

Der Gasverbrauch der Firma Freudenberg als mit Abstand größtem Gasabnehmer in Weinheim ist Mitte der 1990er-Jahre durch Vollumstellung des Heizkraftwerkes der Freudenberg von Kohle auf Gas deutlich gestiegen (311 GWh in 1990, 425 GWh/a in 1995, 415 GWh/a in 2006). Seit Ende 2002 erfolgt die Versorgung von Freudenberg über eine Direktleitung der e.on. Die Mengen werden daher in der Absatzstatistik der SWW seitdem nicht aufgeführt. Für die Gesamtbilanz der Stadt Weinheim sind sie jedoch weiterhin relevant und werden im Folgenden fallweise mitbilanziert. Für die Jahre 2005 ff. wurden die Gaseinsatzmengen bei Freudenberg aus den bei der DEHST veröffentlichten CO₂-Emissionsmengen rückgerechnet [9].

Nach dem Anstieg Mitte bis Ende der 1990er-Jahre ist der Gesamtgasverbrauch seit 2004 rückläufig, was wiederum vor allem auf einen gesunkenen Gaseinsatz bei Freudenberg zurückzuführen ist.

Gleichzeitig ist aber auch zu beobachten, dass der Ausbau bzw. die Verdichtung der Gasversorgung im Raumwärmebereich überlagert ist durch kontinuierliche Einsparungen durch Gebäudedämmung. Deutlich wird dies anhand der Entwicklung des Absatzes im Tarifkundenbereich (Grundversorgung in Abbildung 12) und anhand der Entwicklung der spezifischen Gasabsatzmengen je Hausanschluss ohne Großkunden in Abbildung 13.

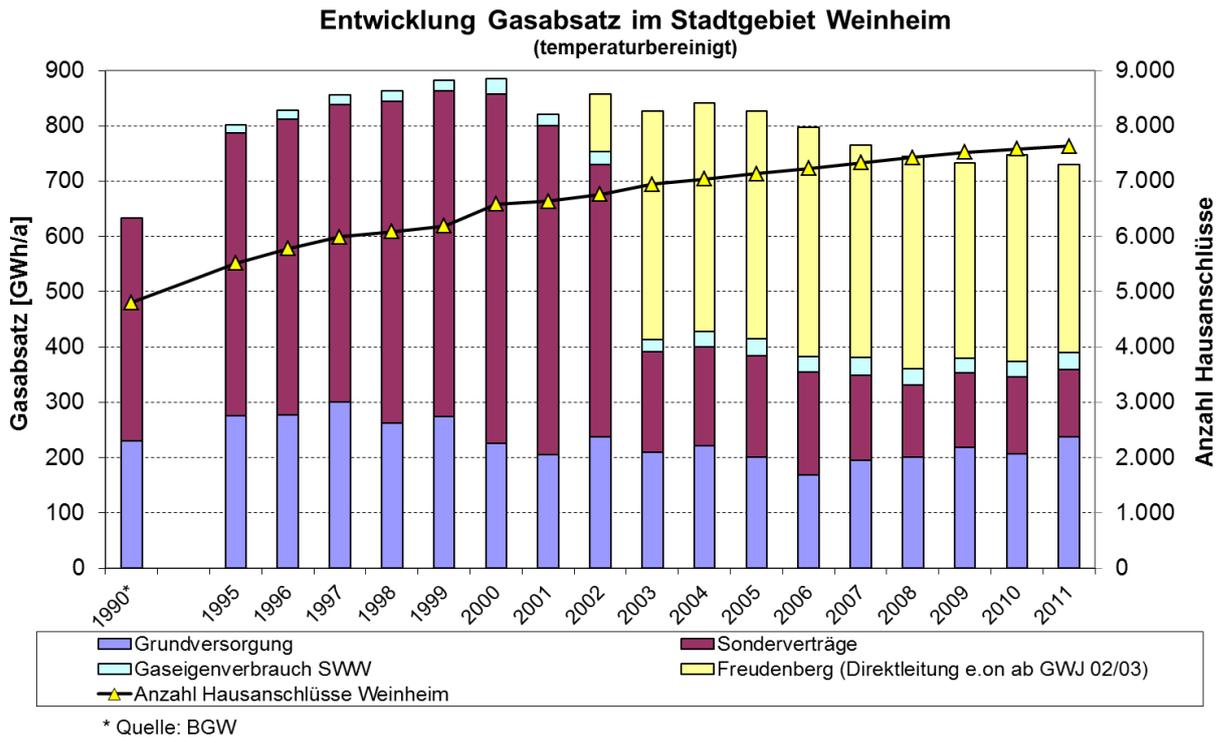


Abbildung 12: Entwicklung des Gasabsatzes in Weinheim (temperaturkorrigiert)

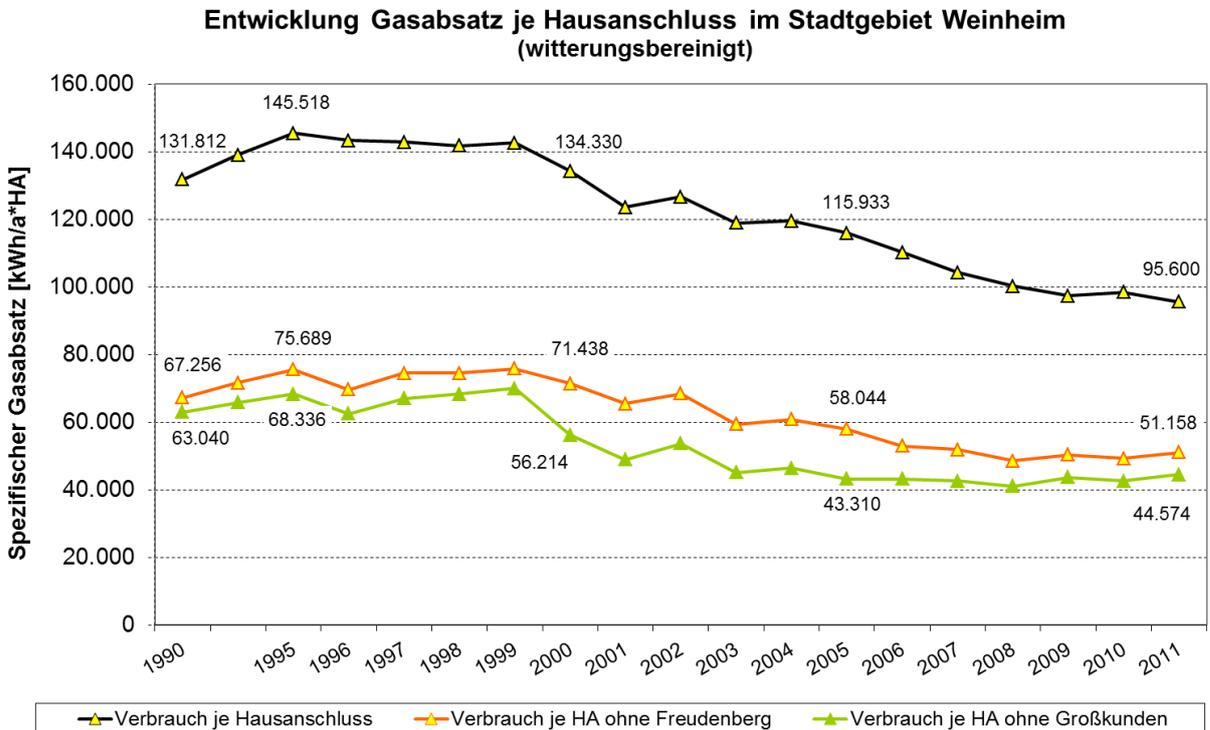


Abbildung 13: Entwicklung des spezifischen Gasabsatzes je Hausanschluss

3.7 Fern- und Nahwärme im Stadtgebiet

Im Jahr 2011 wurden von den Stadtwerken im Betriebszweig „Nahwärme“ 33 Heizzentralen im Stadtgebiet betrieben. Die Anlagen – konventionelle Heizkessel oder/und BHKW-Anlagen

– erzeugen die Wärme verbrauchernah (objektbezogen) bzw. liefern die Wärme über ein Nahwärmenetz an den jeweiligen Kunden. Die thermische Gesamtleistung der Heizzentralen betrug zu Ende des Jahres 2011 12,5 MW_{th}. Den weitaus größeren Anteil (ca. 11,1 MW_{th}) daran haben Heizkessel.

Daneben existieren in Weinheim drei Fern- bzw. Nahwärmegebiete:

- Die Fernwärmeversorgung „Technologiepark Zwischen Dämmen“. Dieses seit 2006 entwickelte Gewerbegebiet wird aus dem Gas- und Dampfturbinen-Heizkraftwerk der Firma Freudenberg versorgt. Der Primärenergiefaktor der Fernwärme beträgt für das Jahr 2011 0,89.
- Das 2010 fertiggestellte Neubaugebiet „Unter den Burgen“, welches mit Wärme aus der Heizzentrale „Hallenbad“ mitversorgt wird.
- Ab 2013 wird das Neubaugebiet „Lützelsachsen-Ebene“ mit ca. 390 Wohnungen mit Wärme aus einem Biogas-BHKW über eine Fernwärmetrasse mit einer Länge von ca. 800 m versorgt.

3.8 Dezentrale Strom- und Wärmeerzeugung mit KWK-Anlagen

Ende 2011 wurden in Weinheim elf dezentrale KWK-Anlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von 1.120 kW und einer thermischen Leistung von 1.670 kW betrieben. Damit konnten 3,6 GWh elektrische und 5,3 GWh thermische Arbeit erzeugt werden. Acht dieser Anlagen befinden sich im Eigentum der Stadtwerke. Die erzeugte Wärmemenge wird zur Wärmelieferung an Kunden bzw. zur Deckung des Eigenbedarfs genutzt. Drei Anlagen werden von Privatpersonen bzw. von MVV zur Erzeugung der Grundlast für das Erlebnisbad Miramar betrieben.

Als weitere dezentrale KWK können die drei Biogas-BHKW der Eigentümer Milchhof und zweier Landwirte sowie das BHKW der Kläranlage des Abwasserverbandes gezählt werden (siehe Kapitel 3.10.1 und 3.10.3).

3.9 Nicht leitungsgebundene Heizenergieträger – Wärmeatlas

Im Rahmen der Fernwärmestudie für die Metropolregion Rhein Neckar wurde ein gebäudescharfer Wärmeatlas für die Stadt Weinheim und die ebenfalls von SWW versorgten umliegenden Gemeinden erarbeitet [8]. Dieser wurde im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes der Stadtwerke Weinheim in 2009 fortgeschrieben. SWW haben die Nutzung des Wärmeatlases für die Untersuchung der Potenziale im vorliegenden Klimaschutzkonzept ermöglicht und durch ergänzende Daten zur jüngsten Entwicklung der Gasversorgung eine weitere Fortschreibung unterstützt.

Der Wärmeatlas basiert auf den zählerscharfen Verbrauchsabrechnungen für Gas, Strom, Wärme und Wasser. Für die mit leitungsgebundener Heizenergie versorgten Gebäude wurden die Korrelationen zwischen Heizenergie- und Wasserverbrauch bzw. Heizenergie- und Stromverbrauch ermittelt. Der Heizenergiebedarf für die nicht leitungsgebunden versorgten Gebäude (Heizöl, Flüssiggas, Kohle, Holz) wurde mit Hilfe der Korrelationsfunktionen aus

dem Wasserverbrauch bzw. aus dem Stromverbrauch (wenn keine Wasserverbrauchsdaten verfügbar waren) abgeleitet.

Die gebäudescharfen Verbrauchsdaten aus diesem Wärmeatlas werden als Datengrundlage für die Auswertungen im Klimaschutzkonzept bzgl. alternativer Versorgungslösungen mit erneuerbaren Energieträgern oder Effizienzverbesserungen, z.B. durch KWK-Anlagen herangezogen. Die Verbrauchsdaten stammen grundsätzlich aus 2006 bzw. 2009 und wurden fortgeschrieben hinsichtlich der Gas-Hausanschlüsse im Neubaubereich bzw. bei der Umstellung von nicht-leitungsgebundenen Energieträgern auf Gas.

Die Abbildung 14 zeigt einen beispielhaften Ausschnitt aus dem Wärmeatlas für Weinheim.

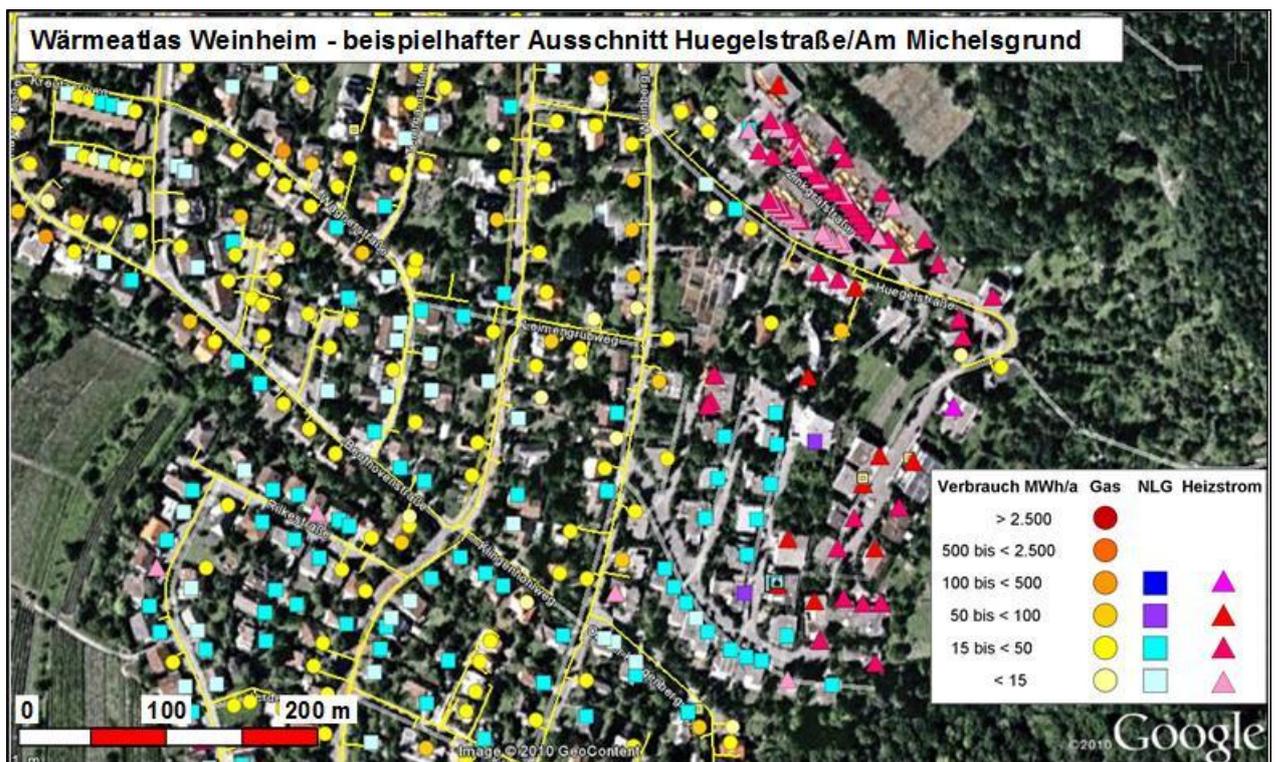


Abbildung 14: Beispielhafter Ausschnitt aus dem Wärmeatlas

3.10 Erneuerbare Energieträger

Als Erneuerbare Energieträger in Weinheim, die zur Strom oder/und Wärmeerzeugung eingesetzt werden, sind zu nennen:

- Biomasse in Form von Holz (Scheitholz, Holzhackschnitzel, Pellets) oder Biogas aus der Vergärung
- Wasserkraft
- Solarenergie zur Stromerzeugung (Photovoltaik) bzw. zur Wärmeerzeugung (Solarthermie)
- Geothermie als Tiefe Geothermie und Oberflächennahe Geothermie (Wärmepumpen)
- Klärgas

Hinsichtlich der Energiebilanzen ist zu unterscheiden zwischen Anlagen, die ausschließlich elektrische Energie erzeugen (Photovoltaik, Tiefe Geothermie – nur Stromerzeugung), Anlagen die ausschließlich Wärme erzeugen (Solarthermie, Geothermie, Heizungsanlagen mit Brennstoff Holz) und Anlagen, die sowohl elektrische Energie als auch Wärme erzeugen (Biogas-BHKW, Klärgas-BHKW, Tiefe Geothermie – Strom und Wärmeerzeugung).

3.10.1 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern wurde bilanziert auf Basis der jährlichen Meldungen des Übertragungsnetzbetreibers (ÜNB) TransnetBW zu den aus den EEG-Anlagen im Stadtgebiet eingespeisten Strommengen. Abbildung 15 gibt einen Überblick über die Erzeugung elektrischer Energie aus erneuerbaren Energieträgern für das Jahr 2011.

Insgesamt belief sich die Stromeinspeisung der EEG-Anlagen in Weinheim im Jahr 2011 auf rd. 16,5 GWh/a. Davon nahm die elektrische Energie aus den Biogasanlagen (Anlage Großhans/Lützelsachsen, Anlage Milchhof Weinheim, Anlage Jungmann/Wünschmichelbach) mit 9,3 GWh/a bzw. 57 % den weitaus größten Anteil ein. Rund 2,8 GWh von den 10 GWh wurden in Kraft-Wärme-Kopplung mit Wärmelieferung an Dritte erzeugt.

Der Beitrag der PV-Anlagen in Weinheim an der regenerativen Stromerzeugung betrug mit 5,1 GWh/a rd. 31 %. Größter Einspeiser ist hierbei der Solarpark auf der ehemaligen Mülldeponie im Gewann Herrschaftlicher Bohwinkel mit einer installierten Leistung von 780 kW_{peak}.

Grundsätzlich gelten die Einspeise- und Vergütungsbedingungen des EEG auch für Klärgas-BHKW-Anlagen. Die Stromvergütung nach EEG ist jedoch relativ gering, so dass Kläranlagen-Betreiber i.d.R. aus der Stromerzeugung zunächst den Eigenbedarf der Kläranlage decken und nur Überschussmengen ins Netz eingespeist werden. So handhabt es auch der Abwasserverband Bergstraße (AVB) mit der in der BHKW-Anlage in der Kläranlage Weinheim erzeugten elektrischen Energie. Die Stromerzeugung der BHKW-Anlage beläuft sich gemäß den auf der Homepage des AVB [10] angegebenen technischen Daten auf rd. 5,6 GWh/a. Der ins Netz eingespeiste Strom beträgt nach Angaben der Betreiber 1,8 GWh/a. Die installierte elektrische Leistung aller BHKW-Module im Jahr 2012 liegt bei 1.360 kW_{el}, wobei sich die Leistung im Jahr 2012 durch ein 600 kW-Modul erhöht hat. Für die Darstellung der Stromerzeugung aus dem Klärgas-BHKW für das Jahr 2011 ist die Kapazitätserhöhung bereits rückwirkend berücksichtigt.

Einen weiteren kleinen Beitrag zur regenerativen Stromerzeugung liefern zwei Wasserkraftanlagen an der Weschnitz (0,45 GWh/a im Mittel der Jahre 2007-2011).

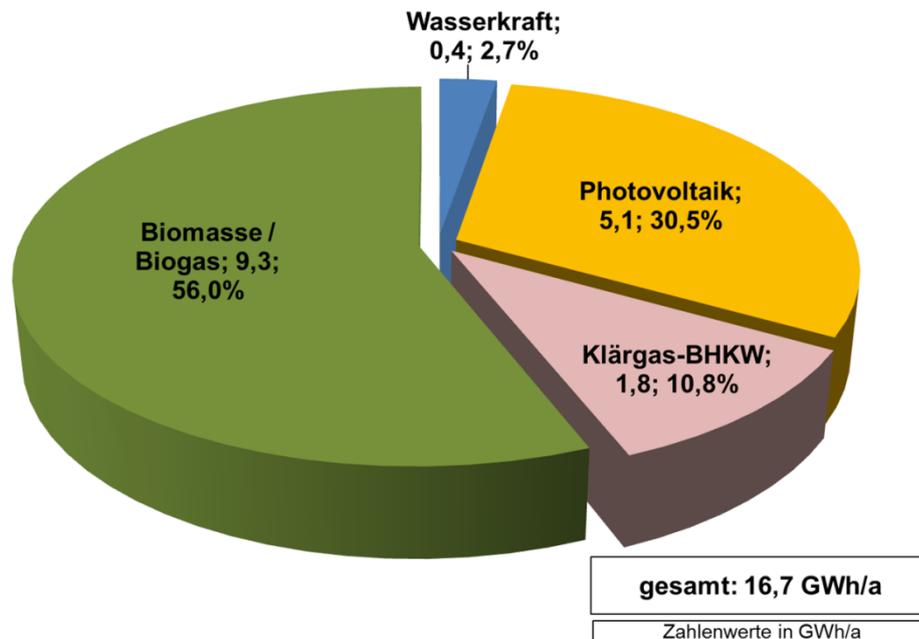


Abbildung 15: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in 2011

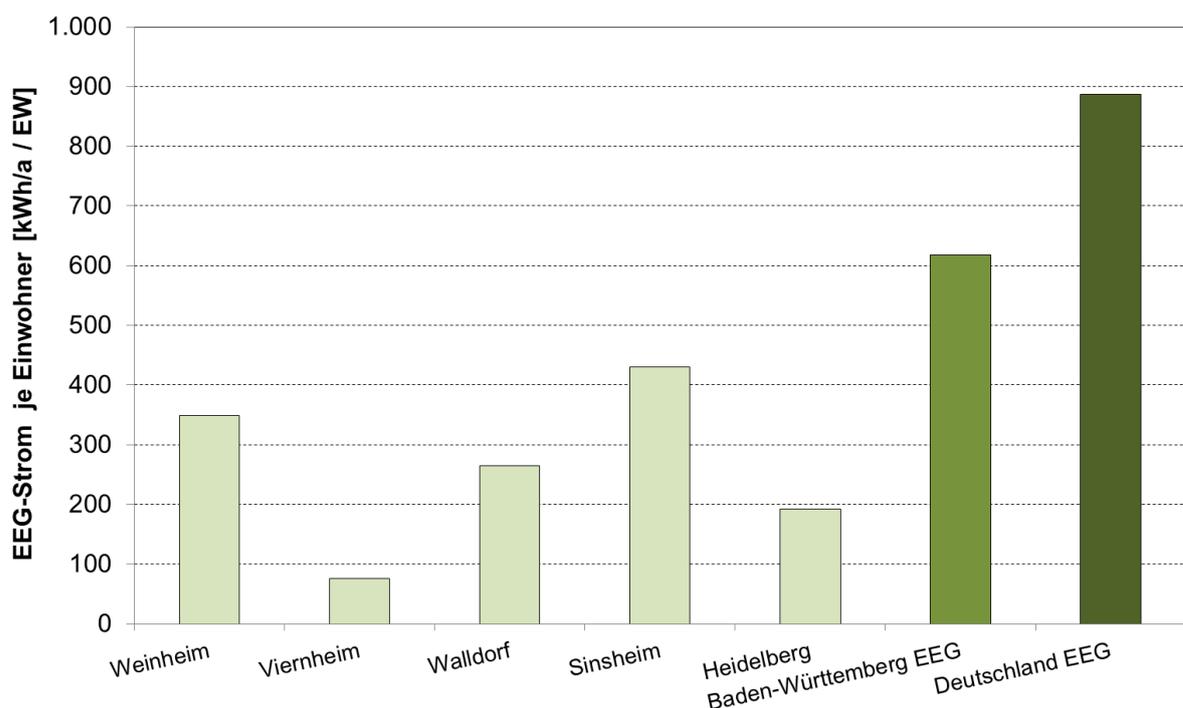
Der Anteil der EEG-Einspeisung lokaler Anlagen am Gesamtstromverbrauch in Weinheim (inklusive Strombedarf Freudenberg) betrug Ende 2011 rd. 10 % (ohne Temperaturbereinigung). Dieser Wert liegt ca. 10 % niedriger als der Bundesdurchschnitt und 9 % niedriger als in Baden-Württemberg. Dies liegt darin begründet, dass die wichtigsten erneuerbaren Energieträger in der Stromerzeugung – die Windkraft und die Wasserkraft – in Weinheim gar nicht bzw. wenig zur regenerativen Stromerzeugung beitragen.

Im bisher geltenden Regionalplan waren auf der Gemarkung Weinheim keine Windenergieanlagen zulässig. Durch die Änderung des Landesplanungsgesetzes 2012 können zukünftig mögliche Windenergie-Konzentrationsflächen in Weinheim ausgewiesen werden [11]. Deshalb werden ab 2013/2014 in den Regionalplänen keine grundsätzlichen Ausschlussgebiete mehr ausgewiesen und die Nutzung von Windenergie ist im Außenbereich überall möglich, sollte dem keine gesetzlichen Restriktionen oder öffentliche Belange gegenüberstehen. Weiterhin ist die örtliche und raumplanerische Steuerung von Windenergieanlagen nur noch durch Kommunen möglich. Aus diesem Grund beschloss der Gemeinderat am 25.4.2012 die Erstellung eines sachlichen Teilflächennutzungsplans, welcher Ende 2013 rechtskräftig werden soll und die Ausweisung von Konzentrationszonen zum Ziel hat.

Durch die Auswertung des bestehenden Flächennutzungsplanes der Stadt Weinheim, des Regionalplan-Entwurfes Rhein-Neckar, der Mindestabstände, welche im Windenergieerlass Baden-Württemberg von 2012 definiert wurden sowie der lokalen Windhöffigkeit wurden zunächst sechs Freibereiche im Stadtgebiet Weinheim als für die Windenergienutzung grundsätzlich geeignet definiert [12]. Nachdem für drei Freibereiche Tabukriterien festgestellt wurden, werden die verbliebenen Freibereiche nun insbesondere einer artenschutzrechtlichen, naturschutzrechtlichen und denkmalschutzrechtlichen Prüfung unterzogen.

3.10.2 Erneuerbare Stromerzeugung – Weinheim im Vergleich

Im Vergleich zu anderen ausgewählten Städten zeigt sich, dass Weinheim durchschnittliche Werte bei der Kennzahl „EEG-Strommenge zu Einwohner“ aufweist (vgl. Abbildung 16). Grundsätzliches Charakteristikum dieser Kennzahl ist ein höherer Wert bei Betrachtungsräumen mit geringerer Bevölkerungszahl. So zeigt die Grafik, dass in jeder der ausgewählten Städte der Output aus erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen je Einwohner geringer ist als im Flächenland Baden-Württemberg sowie auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. Führend bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen sind die Bundesländer Brandenburg (Verhältnis Stromerzeugung Erneuerbare / Stromverbrauch insgesamt: 67 %), Schleswig-Holstein, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern (je 45 %) [13, 14].



* Es werden hier nur Strommengen aus Erneuerbaren bilanziert, die über das EEG vergütet werden

Abbildung 16: Stromeinspeisung aus EEG-Anlagen je Einwohner in 2011

Die Stromerzeugung aus Photovoltaik-Anlagen hat sich erst in den letzten Jahren mit Zunahme der Förderung aus dem EEG und einem gleichzeitigen Preisrückgang der Anlagen entwickelt. Mit einer Erzeugung aus PV-Anlagen von ca. 5.000 MWh/a (2011) liegt der Beitrag zum gesamten jährlichen Stromverbrauch in Weinheim (rund 170.000 MWh/a) bei ca. 3 %.

Die Entwicklung der installierten PV-Anlagen in Weinheim mit einer Gesamtleistung (Peak) von 7.500 kW und einer spezifischen Leistung von 172 Watt je Einwohner im Jahr 2011 spiegelt die Anstrengungen der Institutionen und Bürger der Stadt zur Etablierung der Photovoltaik in Weinheim wider (Abbildung 17). Dazu leistet die Stadt Weinheim ihren Beitrag, indem sie Dachflächen kommunaler Liegenschaften sowie öffentliche Freiflächen an private PV-Anlagen-Investoren vermietet. Im Jahr 2011 gab es 12 Anlagen auf kommunalen Flä-

chen bei einer Gesamtleistung von ca. 1 MW_p und einer jährlichen Stromerzeugung von rund 1.000 MWh [18].

Die Anstrengungen Weinheims bei der Etablierung der Photovoltaik im Stadtgebiet zeigen sich vor allem im Vergleich zu anderen Städten Baden-Württembergs und Hessens vergleichbarer Größe (Bensheim, Viernheim, Sinsheim). Hier weist Weinheim eine recht hohe installierte PV-Leistung auf. In kleineren Städten ist das Verhältnis von installierter PV-Leistung zur Einwohnerzahl teilweise noch höher, so z.B. in den Kommunen Walldorf und Ketsch [15].

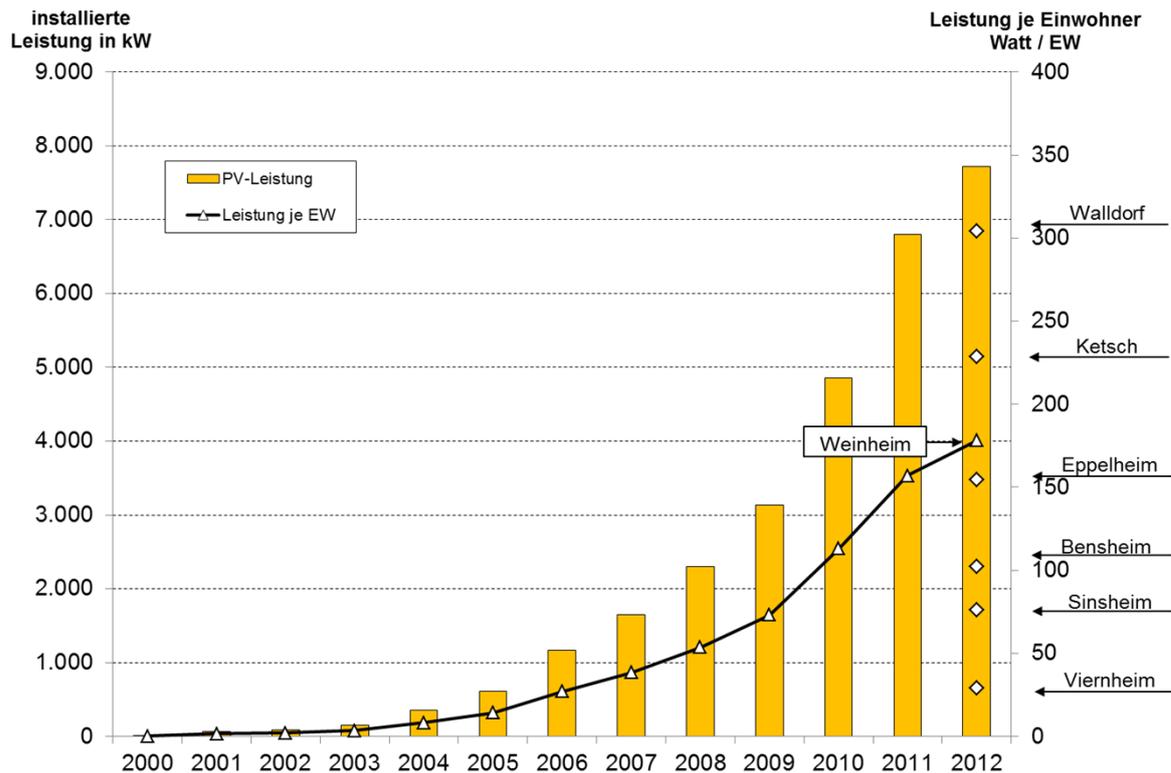


Abbildung 17: Entwicklung der Photovoltaik-Anlagen in Weinheim seit 2000

3.10.3 Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern

Mit den in den folgenden Abschnitten erläuterten Datenquellen ergibt sich der Beitrag Erneuerbarer Energieträger zum Heizenergiemarkt in Weinheim im Jahr 2011 zu 28,1 GWh/a (siehe Abbildung 18). Bezogen auf den gesamten Heizenergiemarkt in Weinheim sind dies knapp 7 % (nicht temperaturbereinigt, vgl. Abschnitt 3.11).

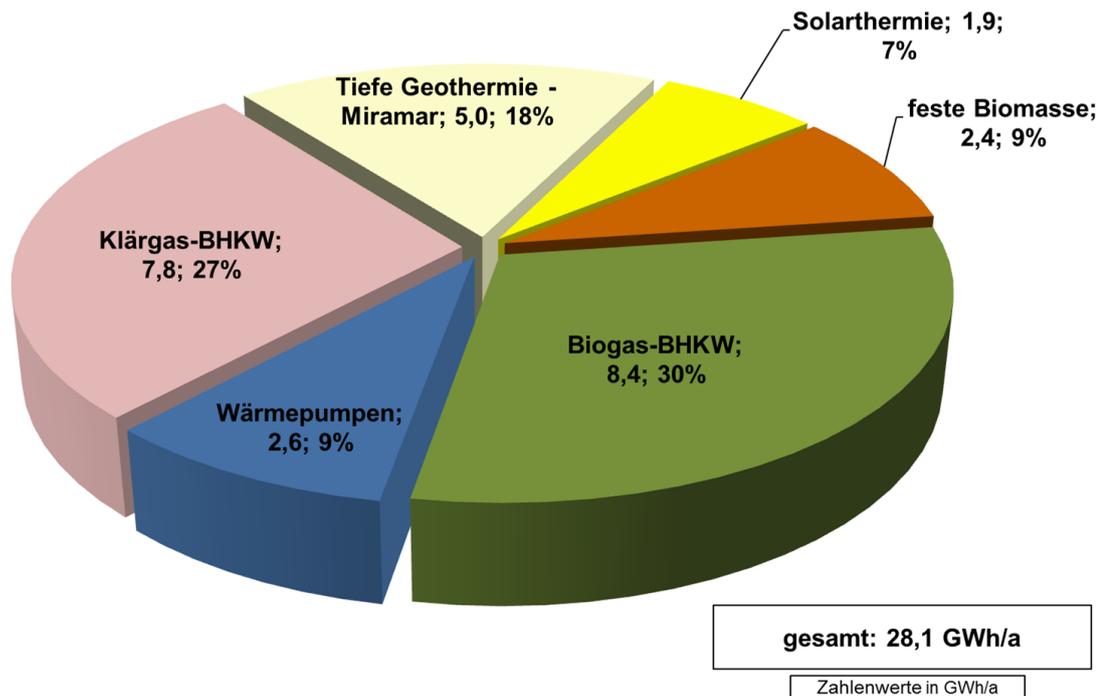


Abbildung 18: Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in 2011

Biomasse

Im Rahmen der Bilanzierung der Biomasse-Nutzung im Heizenergiemarkt wurden die Wärmeerzeugung aus den Biogas-BHKW-Anlagen berücksichtigt und der Brennstoffeinsatz in holzgefeuerten Heizungsanlagen (Scheitholz, Holz hackschnitzel oder Pellets). Rapsöl-BHKW werden in Weinheim nicht betrieben.

Die Ermittlung der Wärmeerzeugung in den Biogas-BHKW wurde durch Umrechnung der in KWK-Anlagen erzeugten Strommenge mittels der elektrischen und thermischen Nutzungsgrade derartiger Anlagen vorgenommen. Danach beläuft sich die Wärmeerzeugung zur Bedarfsdeckung außerhalb des Eigenbedarfs der Vergärungsanlagen für 2011 auf rd. 8,4 GWh/a.

Die Nutzung fester Biomasse erfolgt überwiegend zur Beheizung in Zentralheizungs-Anlagen, Einzelöfen und Kaminen. Für diese Anlagen wurden die Angaben aus der Datenbank des Informations-Portals www.Biomasseatlas.de [16] herangezogen. In dieser Datenbank werden die seit dem Jahr 2001 aus Mitteln des Marktanzreizprogrammes über das BAFA geförderten Anlagen anlagenscharf erfasst.

In Weinheim wurden gemäß im Zeitraum 2001 bis 2011 48 Zentralheizungs-Anlagen (Pellets, Holz hackschnitzel, Scheitholz) mit einer installierten Leistung von insgesamt 1.110 kW installiert [16]. Auf Grundlage dieser Zahlen und mit der allgemeinen Entwicklung für Deutschland im Zeitraum 1990 bis 2007 [17] wurde für Weinheim die Anlagenentwicklung für den Zeitraum 1990 bis 2000 abgeschätzt. Danach wird unterstellt, dass im Jahr 2000 bereits 250 kW Anlagenleistung installiert waren und die Anlagenleistung mit dem Zubau in den Jahren 2001 bis 2011 heute 1.360 kW beträgt. Bei durchschnittlich 1.800 Vollbenutzungsstunden der Heizungsanlagen beträgt die Wärmeerzeugung aus fester Biomasse für das Jahr 2011 rund 2,1 GWh Wärme bei einem Endenergieeinsatz von 2,5 GWh.

In Abbildung 19 ist die Zubau-Entwicklung holzgefeuerter Zentralheizungsanlagen ab 2000 in Weinheim dargestellt.

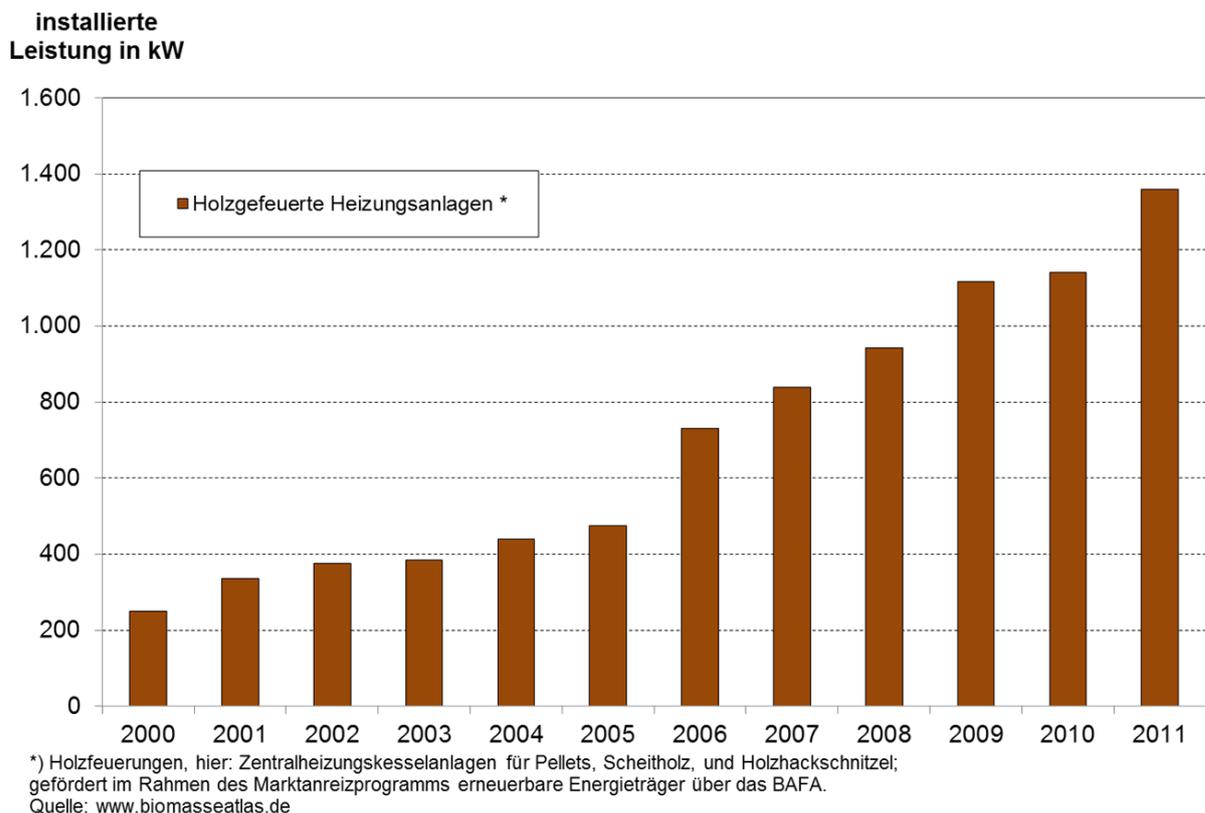


Abbildung 19: Zubau von holzgefeuerten Zentralheizungsanlagen seit 2000

Solaranlagen

Zur Ermittlung des Solarthermie-Bestandes in Weinheim wurden Daten der Internetplattform www.solaratlas.de [16] der vom BAFA im Zeitraum 2001 bis 2011 geförderten Anlagen herangezogen. Die Entwicklung im Zeitraum ab 1990 bis 2000 wurde in Anlehnung an die Gesamtentwicklung in Deutschland gemäß Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) [17] abgeleitet.

Die Anzahl der installierten Anlagen betrug danach Ende 2011 rd. 590 Anlagen bei einer Gesamtkollektorfläche von ca. 4.200 m². Mit einem rechnerischen Solarertrag von 450 kWh/(m²a) betrug die im Jahr 2011 mittels thermischer Solaranlagen erzeugte Wärme in Weinheim etwa 1,9 GWh.

Der Beitrag der Kommune am Ertrag aus solarer Wärmegewinnung zur Heizungsunterstützung und Brauchwarmwassererzeugung wird über solarthermische Anlagen auf Dächern fünf öffentlicher Liegenschaften realisiert [18].

Im Vergleich der installierten Fläche je Einwohner mit Städten der Region zeigt sich, dass Weinheim hier im Mittelfeld liegt [15].

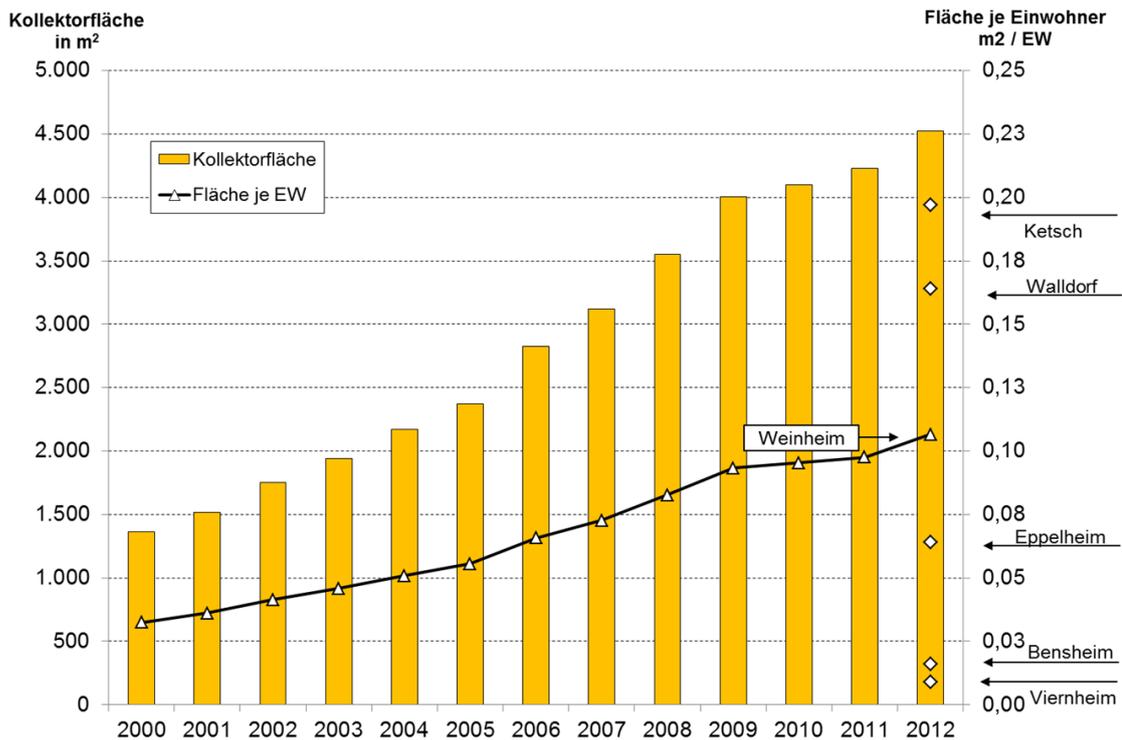


Abbildung 20: Zubau solarthermischer Anlagen in Weinheim seit 2000

Klärgas

Im mechanisch-biologischen Klärwerk des Abwasserverbandes Bergstraße wird aus den Faulprozessen bei der Abwasserreinigung Klärgas gewonnen. Dieses wird genutzt, um in vier BHKW-Motoren Strom und Wärme zu erzeugen. Die aus dem KWK-Prozess gewonnene Wärme wird für die Nachbehandlung des Klärschlammes im Faulturm (Prozesswärme) bzw. zur Beheizung der Betriebsgebäude (Heizwärme) der Kläranlage genutzt. Die Stromerzeugung wird zur Deckung des Eigenbedarfs der Kläranlage genutzt, Überschussstrom wird als „EEG“-Strom ins Netz der SWW eingespeist.

Die elektrische Gesamtleistung der vier BHKW-Module beträgt seit 2012 1.360 kW, die thermische Gesamtleistung 1.450 kW. Die mit den Motoren jährlich erzeugte elektrische Energie beträgt gemäß Angabe des ABV rd. 5.600 MWh/a [10]. Daraus wurde über den elektrischen Wirkungsgrad und den thermischen Wirkungsgrad die jährliche Wärmeerzeugung ermittelt zu 7.800 MWh/a.

Wärmepumpen

Die im Wärmepumpenprozess eingesetzte Umweltwärme stammt zum überwiegenden Teil aus oberflächennaher Geothermie (Tiefen bis 100 m), bei einigen Anlagen aber auch aus der Umgebungsluft (Luft-/Wasser-Wärmepumpen).

In Weinheim findet bisher – außer bei der hydrothermischen Geothermie-Anlage für das Erlebnisbad Miramar – ausschließlich die oberflächennahe Geothermie Anwendung.

Zur Ermittlung der installierten Anlagenzahlen und -leistungen wurden die Daten der Stadtwerke Weinheim herangezogen. Zum Ende des Jahres 2011 waren im Stadtgebiet Weinheim 103 Wärmepumpen installiert.

Mit einem mittleren jährlichen Stromeinsatz je Anlage von 6,5 MWh/a und einer Wärmearbeitszahl von 3,8 ergibt sich für die Stadt Weinheim in 2011 eine Wärmeherzeugung von rund 2.500 MWh.

Geothermie (Miramar)

Bei der Erdwärmennutzung im Erlebnisbad Miramar handelt es sich um hydrothermale Geothermie, bei der heiße Tiefenwässer aus Aquiferen in 1.000-1.100 m Tiefe zur Deckung des Wärmebedarfs gefördert werden. Die Anlage wird von der MVV Enamic GmbH betrieben. Die thermische Leistung der Anlage beträgt 2,4 MW [19].

Seit Inbetriebnahme im Oktober 2005 wurden im Zeitraum bis Ende 2010 rund 13 GWh Wärme geothermisch bereitgestellt. Dies entspricht einer durchschnittlichen Wärmemenge von 2,6 GWh/a. Mittlerweile liefert die Anlage laut Betreiberaussage eine Wärme-Grundlast von rund 700 kW und eine jährliche Wärmemenge von etwa 5 GWh/a [20].

In 2007 wurde das Bad um eine Therme und Saunawelt erweitert, was zu einem Anstieg des Wärme- und Strombedarfs führte. MVV installierte daraufhin ein Erdgas-BHKW (360 kW_{el}, 500 kW_{th}), das seit März 2010 gemeinsam mit der Geothermie-Anlage die Wärme-Grundlast des Bades deckt und zusätzlich in effizienter Kraft-Wärme-Kopplung erzeugte elektrische Energie an das Bad liefert.

3.11 Heizenergiemarkt

Mit den Zahlen der SWW des Jahres 2011 für durch das Netz geleitetes Erdgas und erzeugte Wärme, den Daten aus dem Wärmeatlas für die nicht leitungsgebundenen Heizenergieträger und den Beiträgen der Erneuerbaren Energieträger ergibt sich die in Abbildung 21 dargestellte Aufteilung des Heizenergiemarktes in Weinheim. Insgesamt beläuft sich der Energieeinsatz im Heizenergiemarkt auf 402 GWh/a im Jahr 2011 (nicht temperaturbereinigt). Die Bilanzgrenze stellt hierbei die Übergabe an den Endverbraucher dar (Endenergiebetrachtung). Bei Erdgas, Heizöl und festen Energieträgern ist die Bilanzgrenze also die Brennstoffwärme bezogen auf den unteren Heizwert (Hu), bei Elektrospeicherheizungen die gelieferte Strommenge, bei Wärmepumpen die Summe aus Stromeinsatz und genutzter Umweltwärme und bei der Nahwärme die Heizwasserlieferung frei Wärmeübergabe.

Die dominierende Rolle spielt das Erdgas mit 68 %, gefolgt von Heizöl und Kohle mit 19 % und der Summe der Regenerativen mit 7 %. Der Heizstromeinsatz in Nachtspeicherheizungen hat einen Anteil von immerhin 3 %. Die Nahwärmelieferungen der SWW (3 %) basieren überwiegend auf Erdgas (z.T. mit Kraft-Wärme-Kopplung), so dass diese Heizenergiemengen auch noch dem Energieträger Erdgas zugerechnet werden könnten.

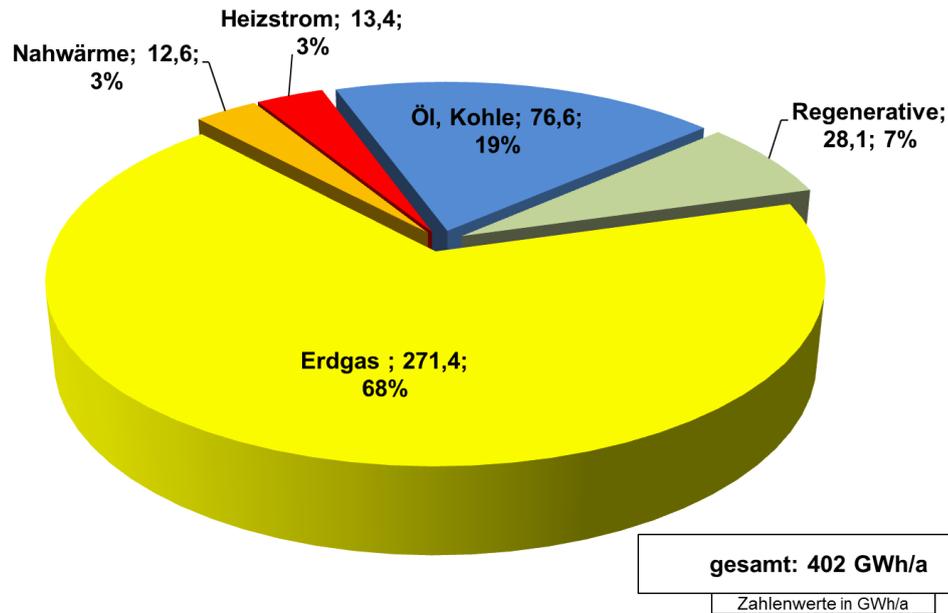


Abbildung 21: Heizenergiemarkt Weinheim in 2011

Für einen sachgerechten Vergleich mit dem Heizenergieeinsatz in anderen deutschen Kommunen und zur Ableitung von langfristigen Entwicklungsprognosen sollten die realen Verbrauchsdaten des Jahres 2011 temperatur- und standortkorrigiert werden. Die Korrektur erfolgt – analog dem Vorgehen bei der Erstellung von Wärmebedarfsausweisen und Wärmebedarfsberechnungen von Gebäuden nach EnEV – mittels des sog. „Klimafaktors“. Dieser ergibt sich aus dem Verhältnis der Heizgradtage für die Stadt Würzburg (langjähriges Mittel) im Verhältnis zu den Heizgradtagen für Weinheim in 2011 (hier Wetterstation Frankfurt Flughafen). Für 2011 liegt dieser Faktor bei 1,33, d.h. die für 2011 korrigierten Heizenergieverbrauchsdaten für Raumwärme als Basiswerte für die Prognosen liegen rechnerisch 33 % höher als die tatsächlichen Ausgangswerte in Weinheim (vgl. Abbildung 22).

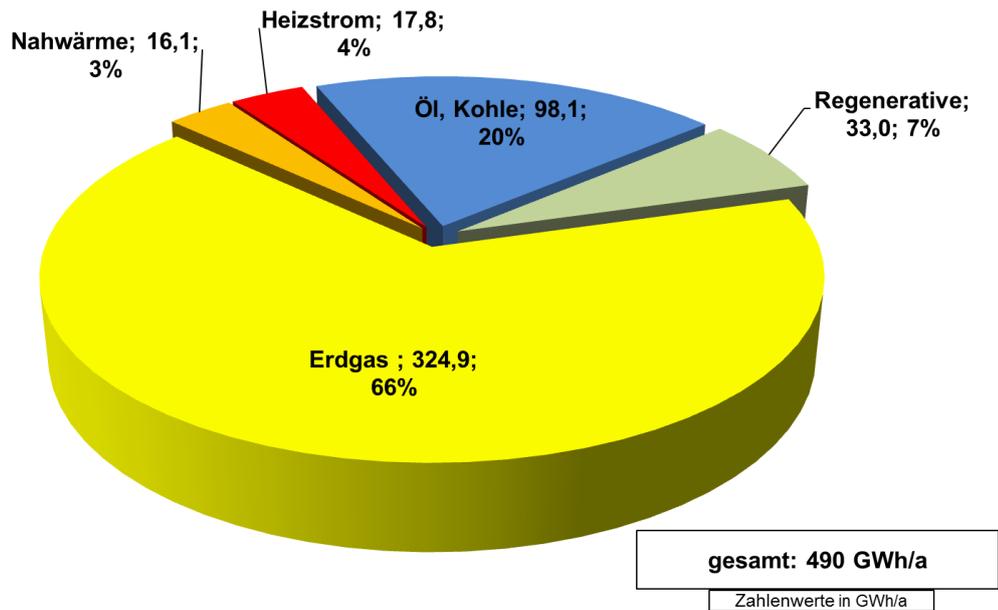


Abbildung 22: Heizenergiemarkt Weinheim in 2011 (temperaturbereinigt)

3.12 Endenergieeinsatz

Die Aufteilung des Endenergieeinsatzes in Weinheim zeigt für 2011 einen Gesamteinsatz von rd. 1.230 GWh/a (Abbildung 23). Den größten Anteil am Endenergieeinsatz stellt dabei der Sektor Verkehr mit 359 GWh bzw. 29 % dar. Der Gasbezug der Firma Carl Freudenberg besitzt mit 306 GWh/a bzw. 25% den zweitgrößten Anteil am Endenergieeinsatz in Weinheim. Der übrige Gaseinsatz in Weinheim beläuft sich auf 293 GWh/a (24%), wovon 22 GWh/a (2%) auf den Gaseinsatz für die Wärmelieferungen der SWW entfallen (inkl. Gas für BHKW-Anlagen).

An vierter Stelle liegt der Stromeinsatz für Licht und Kraft mit rd. 125 GWh/a bzw. 10%. Der Zusatzstrombezug der Fa. Freudenberg aus dem EnBW-Netz ist hierin nicht enthalten.

Der Einsatz der nicht leitungsgebundenen fossilen Heizenergieträger (Öl, Kohle, ohne Holz) beträgt 77 GWh/a bzw. 6 %. Die regenerativ erzeugte Wärme ist im Jahr 2011 mit 28 GWh und 2% am Endenergieeinsatz im Stadtgebiet Weinheim vertreten, regenerativ erzeugter Strom mit 17 GWh bzw. 2 %.

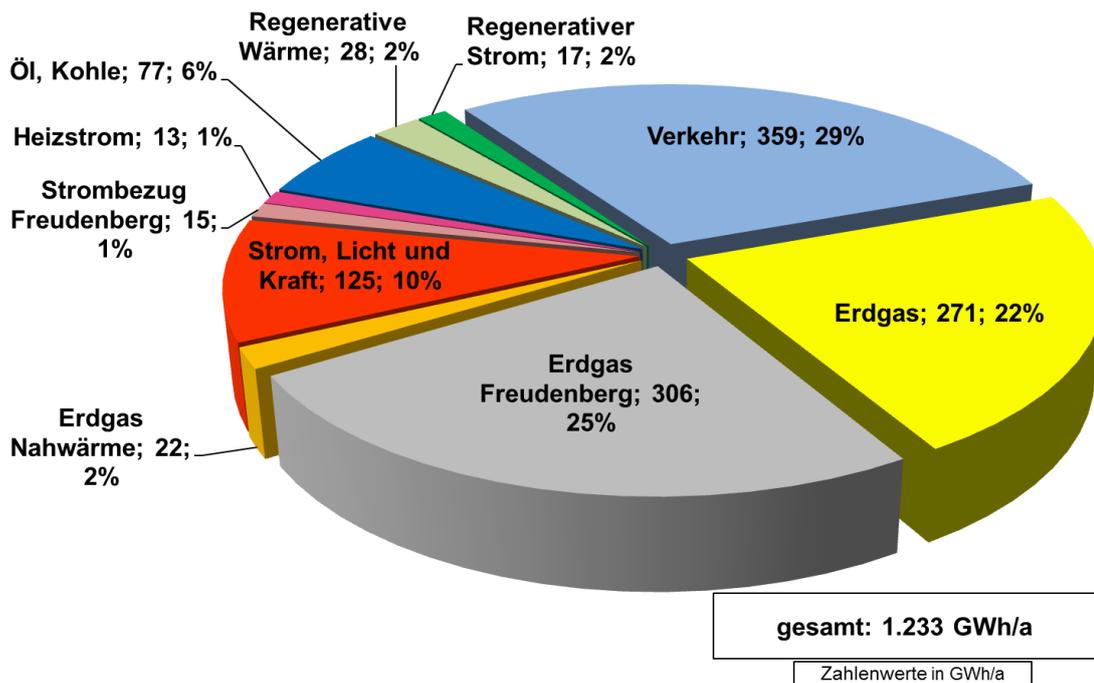


Abbildung 23: Endenergieeinsatz in Weinheim 2011

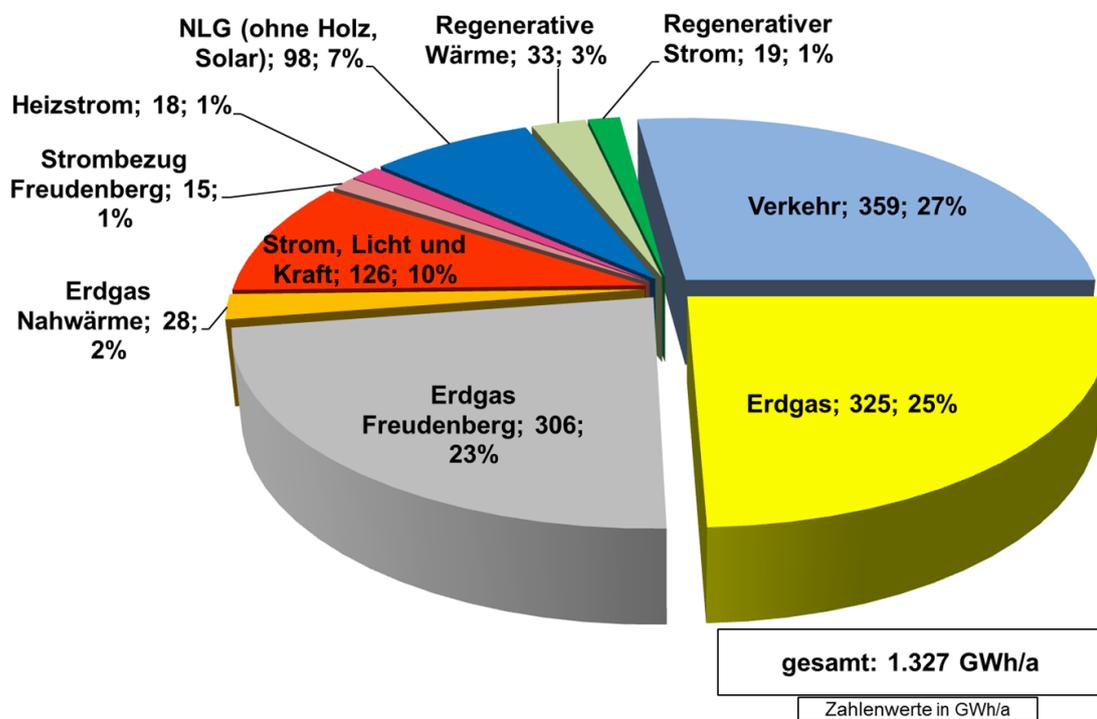


Abbildung 24: Endenergieeinsatz in Weinheim 2011 (temperaturbereinigt)

Insgesamt ist der Endenergieabsatz im Stadtgebiet Weinheim seit 1990 rückläufig (siehe Abbildung 25). Bezogen auf 1990 beträgt der Rückgang bis 2011 10 %. Entscheidende Veränderungen vollzogen sich bei der vollständigen Umstellung vom Brennstoff Kohle zu Erdgas und der Optimierung der Stromerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung im Heizkraftwerk der Firma Freudenberg. Hier ging der Gesamt-Primärenergiebedarf (Summe Kohle und Gas) von 555 GWh/a in 1990 bis 2011 auf 306 GWh/a zurück.

Deutlich zurückgegangen ist auch der Einsatz an den nicht leitungsgebundenen fossilen Energieträgern Öl und Kohle im Raumwärmemarkt. Zwischen 1990 und 2011 hat sich ihre Einsatzmenge von 161 GWh/a auf 98 GWh/a um 40 % reduziert. Im Gegenzug ist der Einsatz von Erdgas im Bereich der Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) aufgrund Verdichtung, Ausbau und Versorgung in Neubaugebieten gestiegen.

Im Verkehrssektor stieg der Energieverbrauch in den letzten 21 Jahren von 282 GWh/a auf 359 GWh/a.

Zurückgegangen sind dagegen der Stromabsatz (Heizstrom, Strom für Licht und Kraft) in Weinheim von rd. 161 GWh/a bzw. 11 % auf 144 GWh/a sowie der Strombezug von Freudenberg aus dem EnBW-Netz von 20 GWh auf 15 GWh.

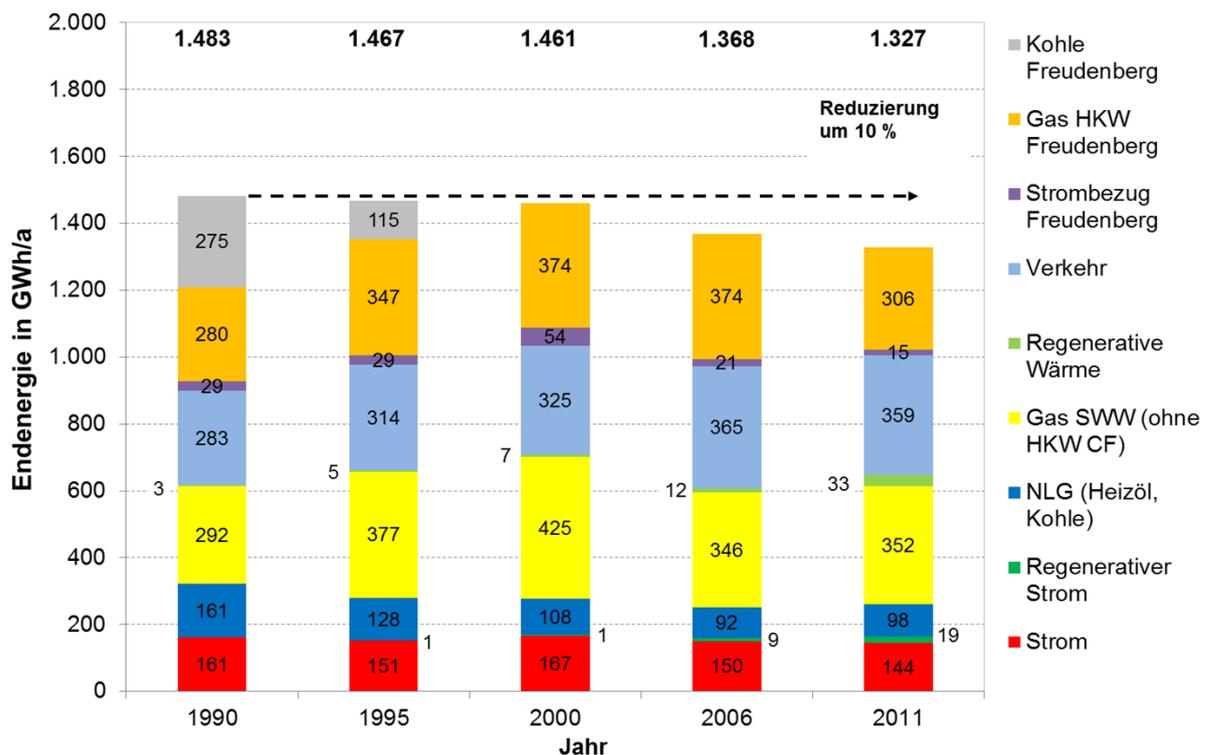


Abbildung 25: Entwicklung Endenergieeinsatzes 1990 bis 2011 (temperaturbereinigt)

3.13 Entwicklung des Endenergieeinsatzes im Verkehr

3.13.1 Kfz-Verkehr

Die aktuellsten Daten für den Verkehrsbereich liegen für das Jahr 2010 vor. Sie können aber in Anbetracht einer relativ geringen Veränderung zwischen 2010 und 2011 entsprechend für 2011 angesetzt werden.

Flächendeckende Fahrleistungsdaten des Kfz-Verkehrs für die Gemarkung Weinheim liegen ab 1990 nur diskontinuierlich vor. Die Fahrleistungsdaten sind Untersuchungen des Landes Baden-Württemberg zur Luftreinhalteplanung entnommen und gewährleisten somit eine einheitliche erfassungsmethodische Behandlung und Kontinuität der Daten [21, 22, 23].

In der nachfolgenden Abbildung ist die Entwicklung der Jahresfahrleistungen in Weinheim zwischen 1990 und 2010 dargestellt.

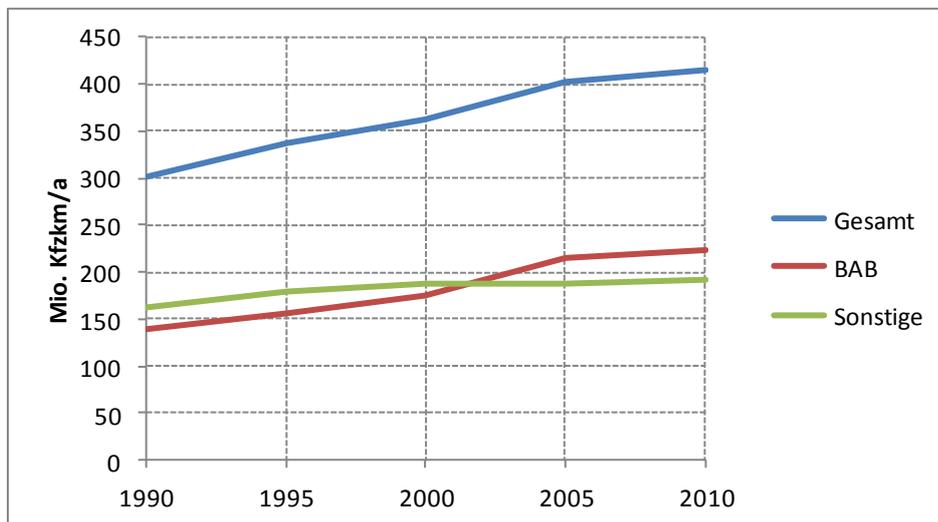


Abbildung 26: Kfz-Fahrleistungsentwicklung in Weinheim im Zeitraum 1990-2010

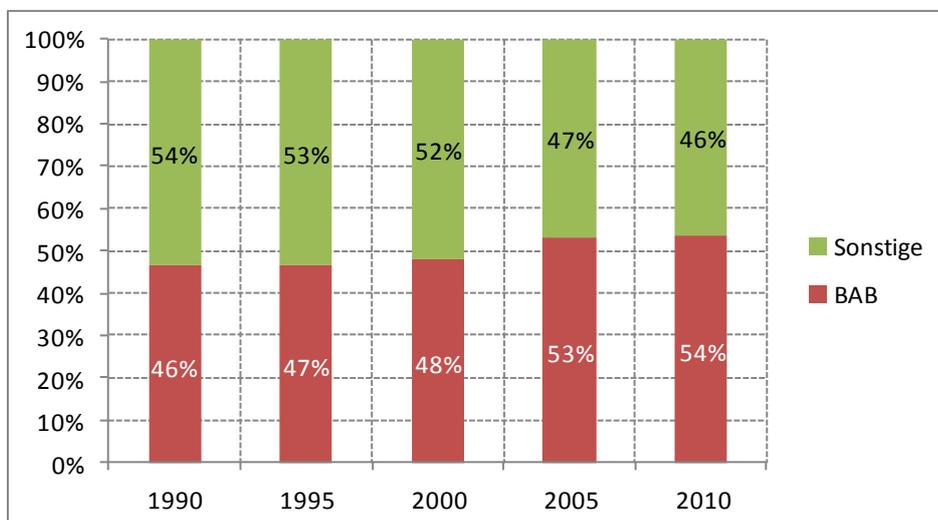


Abbildung 27: Kfz-Fahrleistungsentwicklung: Verteilung nach BAB und Sonstige

Die Kfz-Jahresfahrleistung ist zwischen 1990 und 2010 von 302 auf 415 Mio. Kfzkm stetig angestiegen. Der Anteil der Autobahn (BAB) an der Gesamtfahrleistung ist von 46% auf 54% deutlich angewachsen. Betrachtet man die Fahrleistung in der Gemarkung Weinheim ohne die vom Fernverkehr dominierte BAB, so ist seit 2000 nur ein leichter Anstieg von etwa 2% von 187 auf 192 Mio. Kfzkm zu erkennen.

Bezüglich des aus den Kfz-Fahrleistungen resultierenden Kraftstoffverbrauchs (Endenergie) lassen sich die folgenden Entwicklungen darstellen. Dabei werden neben den für Weinheim spezifischen Zusammensetzungen der Fahrzeugflotte auch die lokalen Verkehrsablaufbedingungen mit berücksichtigt.

Der Gesamtverbrauch in Weinheim ist seit 1990 bis 2005 mal stärker, mal schwächer, aber stetig auf knapp 29,1 Kilotonnen/Jahr (kt/a) gestiegen. Erst danach gab es einen leichten Rückgang auf 28,8 kt/a in 2010. Auf den BAB lag das Maximum mit 17,3 kt/a in 2005 und sank bis 2010 leicht auf 17,2 kt/a. Die entsprechenden Anteile der BAB haben sich von 50% in 1990 auf 60% in 2010 erhöht. Damit tragen die BAB überproportional im Vergleich zur Fahrleistung zum Gesamtkraftstoffverbrauch in Weinheim bei.

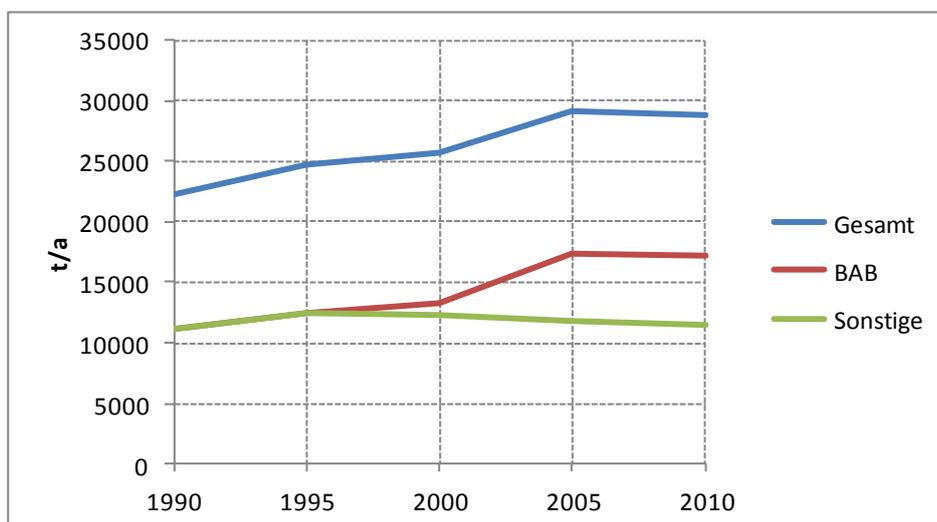


Abbildung 28: Kfz-Kraftstoffverbrauchsentwicklung Weinheim 1990-2010

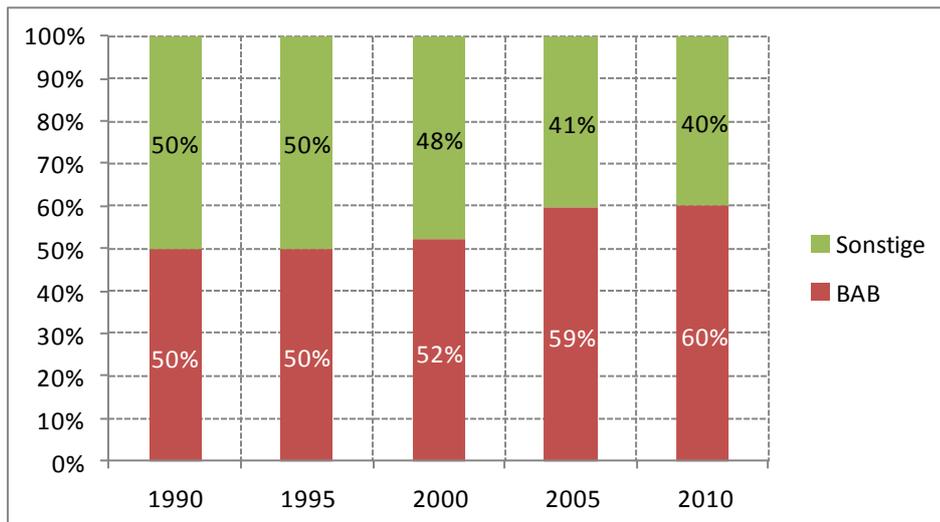


Abbildung 29: Kfz-Kraftstoffverbrauchsentwicklung: Verteilung nach BAB / Sonstige

Umgerechnet in Energieeinheiten ergibt sich für den Endenergieverbrauch im Kfz-Verkehr folgendes Bild. Der Verbrauch ist im Zeitraum 1990 bis 2010 von 268,4 auf 341,5 GWh gestiegen. Das sind rund 27%. Die Verteilung auf die einzelnen Energieträger zeigt für 2010 eine nahezu ausgeglichene Struktur in Bezug auf den Benzin- (46%) und Dieserverbrauch (50%). Die Biokraftstoffe hatten in 2010 einen Anteil von zusammen ca. 5% (Biodiesel 4% und Bioethanol 1%). Die starke Verschiebung der Anteile zwischen Benzin und Diesel seit 1990 ist u.a. auf den anhaltend starken Zulassungstrend von Diesel-Pkw zurückzuführen.

In den Verbrauchsdaten enthalten ist auch der Busverkehr in Weinheim. Auf der Basis der Nutzwagenkilometer ergibt sich für 2010 ein Jahresverbrauch von 2,56 GWh (93% Diesel und 7% Biodiesel). Dies entspricht einem Anteil am Gesamtverbrauch in der Gemarkung Weinheim von 0,7%.

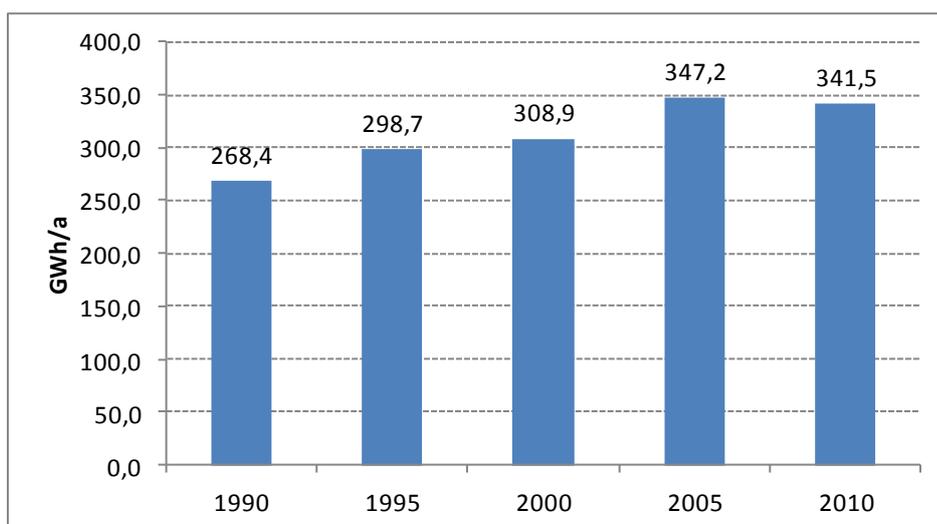


Abbildung 30: Kfz-Kraftstoffverbrauchsentwicklung in Weinheim 1990-2010

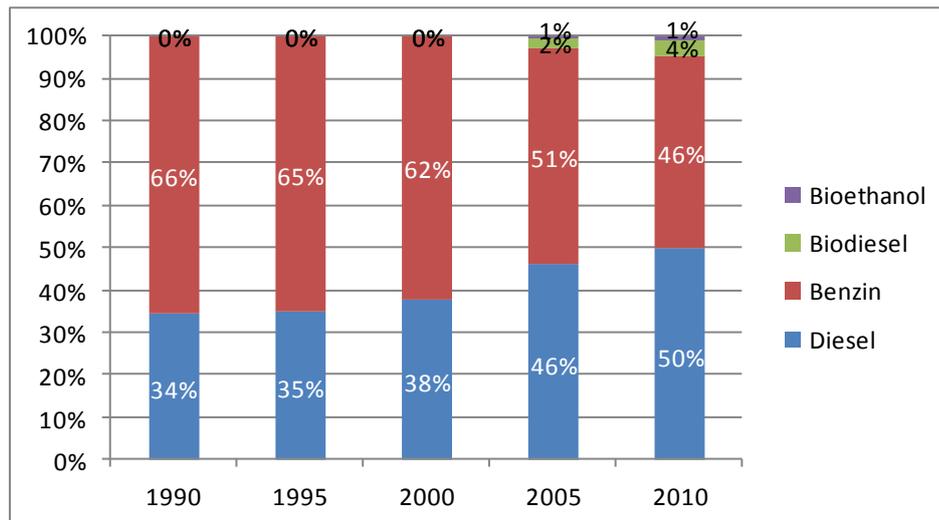


Abbildung 31: Kfz-Kraftstoffverbrauchsentwicklung: Verteilung nach Energieträgern

3.13.2 Bahnverkehr

Für den Bahnverkehr der Deutschen Bahn AG und nichtbundeseigenen Eisenbahnen (DB+NE) liegen keine langjährigen Zeitreihen in der Form wie für den Straßenverkehr vor. Daher beruhen die Angaben für die Bezugsjahre vor 2005 auf Schätzungen, die sich auf den Zeitraum 2005-2010 abstützen, die ebenfalls aus den Untersuchungen des Landes Baden-Württemberg zur Luftreinhalteplanung entnommen wurden [21, 22, 23].

Die nachstehenden Abbildungen zeigen die Entwicklung und Struktur des Bahnverkehrs in der Gemarkung Weinheim. Im Zeitraum 1990 bis 2010 ist ein Anstieg des Endenergieverbrauchs von 14,1 auf 18,0 GWh um 28% zu verzeichnen, der in der gleichen Größenordnung wie beim Kfz-Verkehr liegt.

Bezüglich des Nahverkehrs ist der gegenläufige Trend zu beobachten. Hier geht der Energieverbrauch stetig, nicht nur relativ sondern auch absolut, von 4,0 auf 3,4 GWh zurück, während der Personenverkehr und der Güterverkehr (Sonstige) deutlich zugelegt haben..

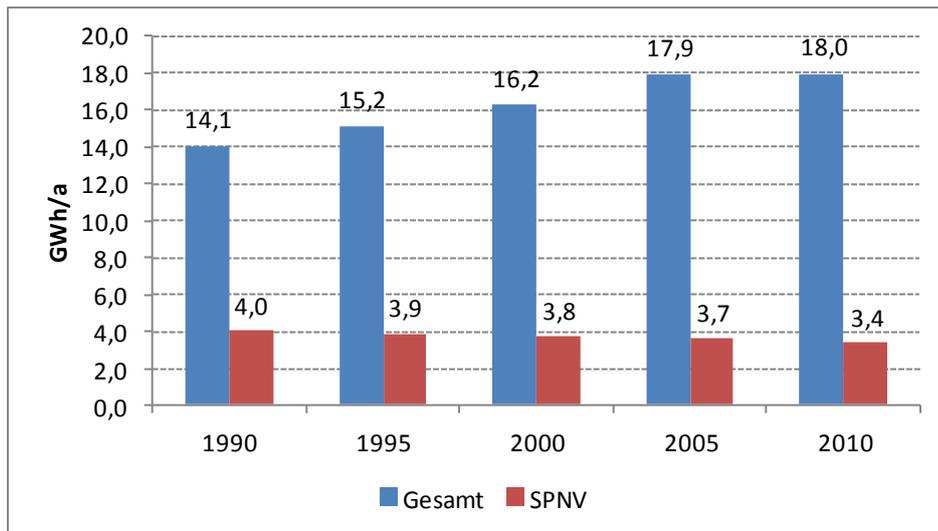


Abbildung 32: Entwicklung des Endenergieeinsatz im Bahnverkehr 1990-2010

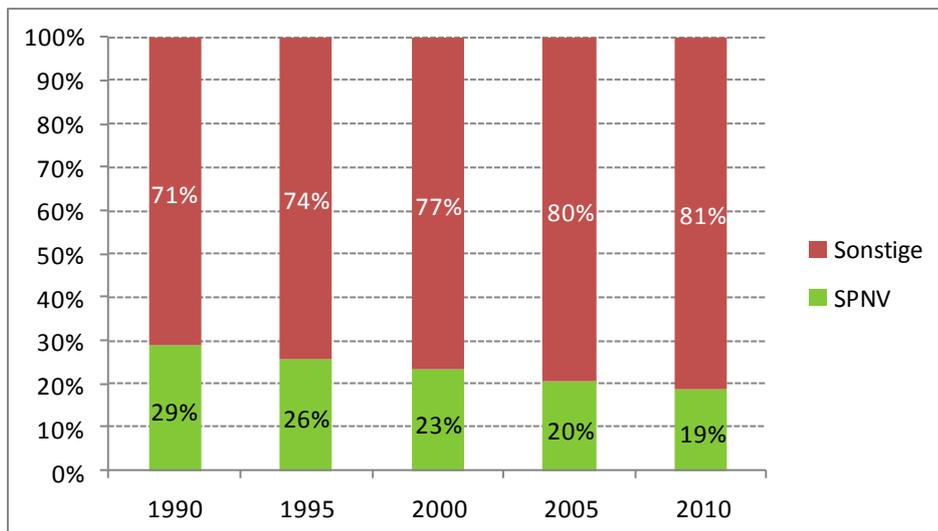


Abbildung 33: Verteilung Endenergieeinsatz nach Verkehrsarten SPNV / Sonstige

Den Endenergieverbrauch im Bahnverkehr nach Energieträgern zeigen die nachstehenden Abbildungen. Der mit Abstand höchste Anteil um die 90% entfällt auf die elektrisch angetriebenen Züge (Stromtraktion). Während bei den sonstigen Verkehren der Dieselanteil bei um die 10% schwankt, werden im Schienenpersonennahverkehr (SPNV) deutlich mehr dieselgetriebene Züge (Dieseltraktion) eingesetzt. Hier lag der Anteil 1990 bei etwa 24%. In 2010 ist er auf 19% gesunken, weil auch im Nahverkehr verstärkt auf Elektrotraktion gesetzt wurde. Biokraftstoffe spielen z.Zt. im Energieträgermix des Bahnverkehrs nur eine untergeordnete Rolle.

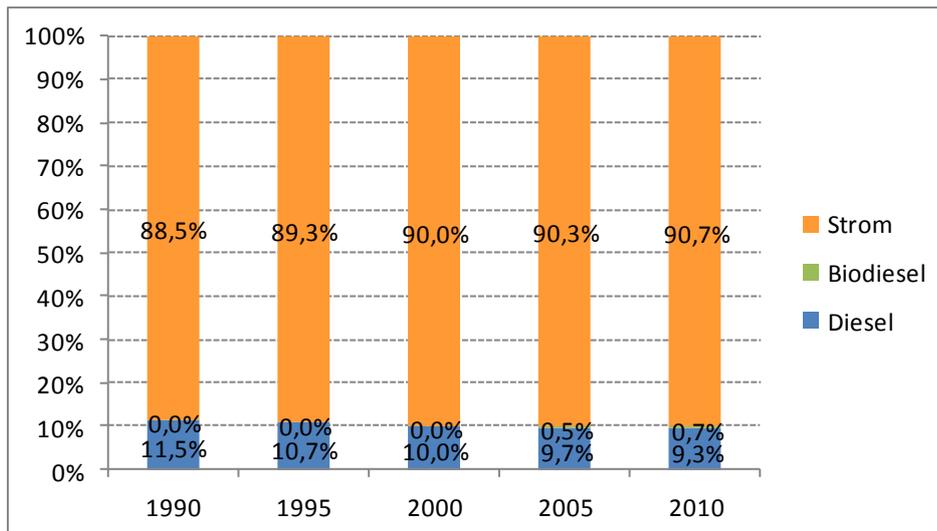


Abbildung 34: Endenergieeinsatz nach Energieträgern der Verkehrsart Sonstige

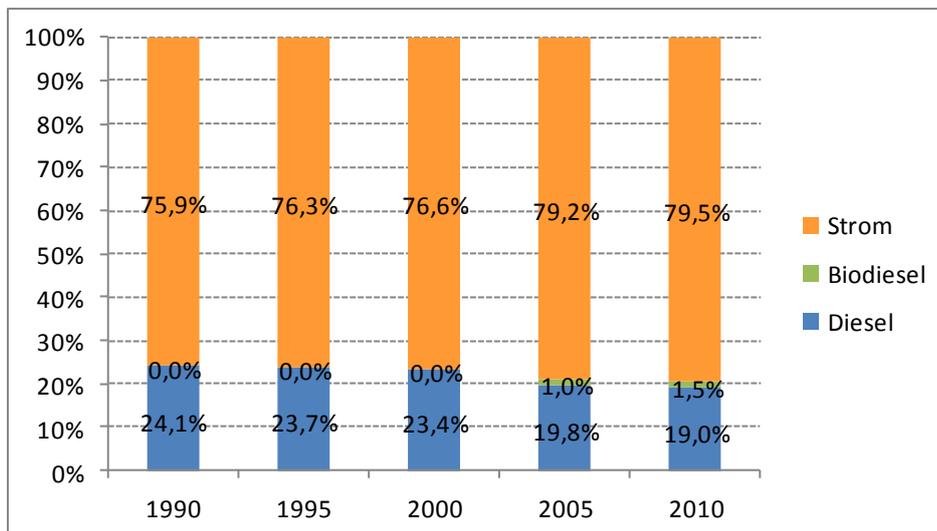


Abbildung 35: Endenergieeinsatz nach Energieträgern der Verkehrsart SPNV

3.13.3 Struktur des Gesamtverkehrs

In den folgenden Abbildungen sind die Endenergieverbräuche des Straßenverkehrs und des Bahnverkehrs zusammengefasst.

Im Verkehrsbereich wurden in Weinheim in 1990 282,5 GWh Energie eingesetzt. Nach einer kurzzeitigen Spitze lag der Verbrauch 2010 bei 359,5 GWh, also knapp 27% über dem Wert von 1990. Der Straßenverkehr trug konstant mit 95%, der Bahnverkehr entsprechend mit 5% zum Endenergieeinsatz bei.

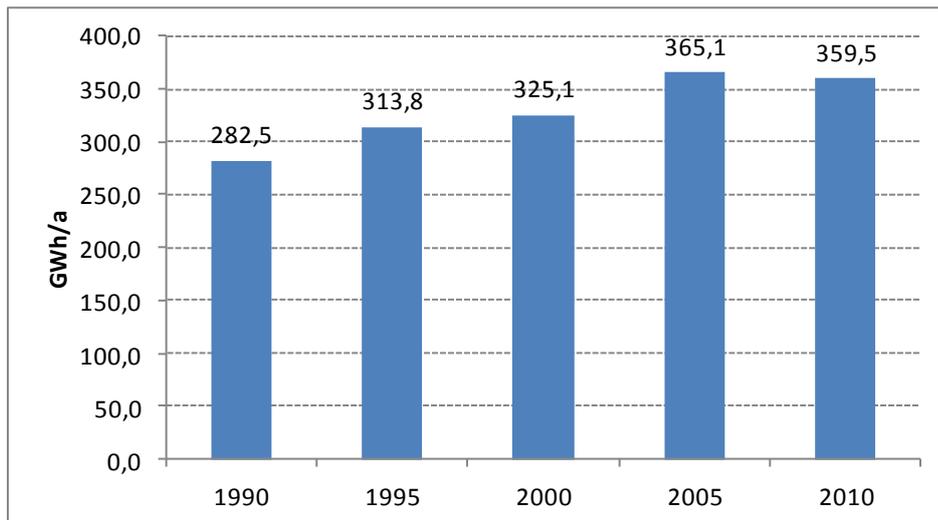


Abbildung 36: Entwicklung des Endenergieeinsatzes im Verkehr 1990-2010

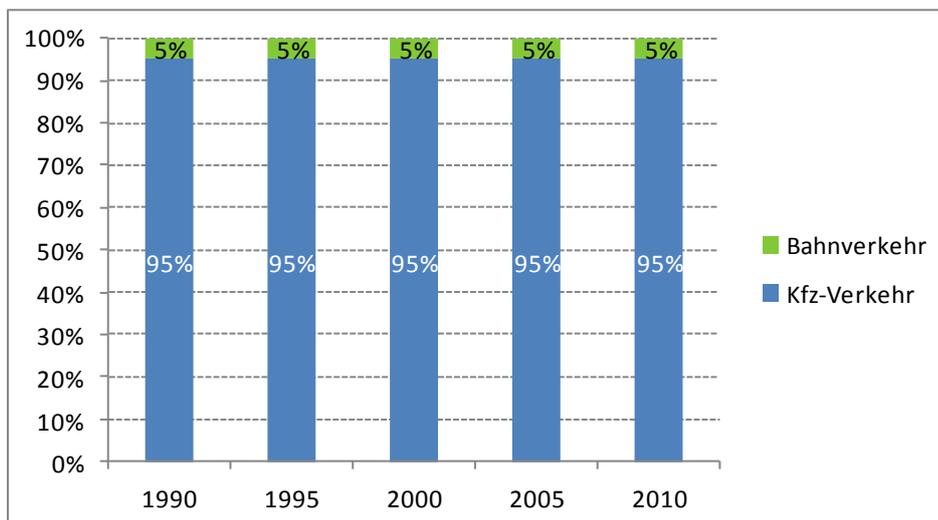


Abbildung 37: Anteile Endenergieeinsatz nach Verkehrsträgern Straße / Schiene

Die Struktur des Verbrauchs nach Energieträgern ist in folgender Abbildung dargestellt. Demnach hat sich der Dieselanteil stetig von knapp einem Drittel auf ca. 48% im Zeitraum 1990-2010 entwickelt, bei gleichzeitigem Rückgang des Benzinverbrauchs von rd. 62% auf etwas mehr als 43% in 2010. Der Stromverbrauch ist mit um die 4,5% über den gesamten Zeitraum mehr oder weniger konstant geblieben. Der Anteil der Biokraftstoffe am Gesamtverbrauch ist erst seit 2005 erkennbar und hat in 2010 einen Wert von 4,4% erreicht.

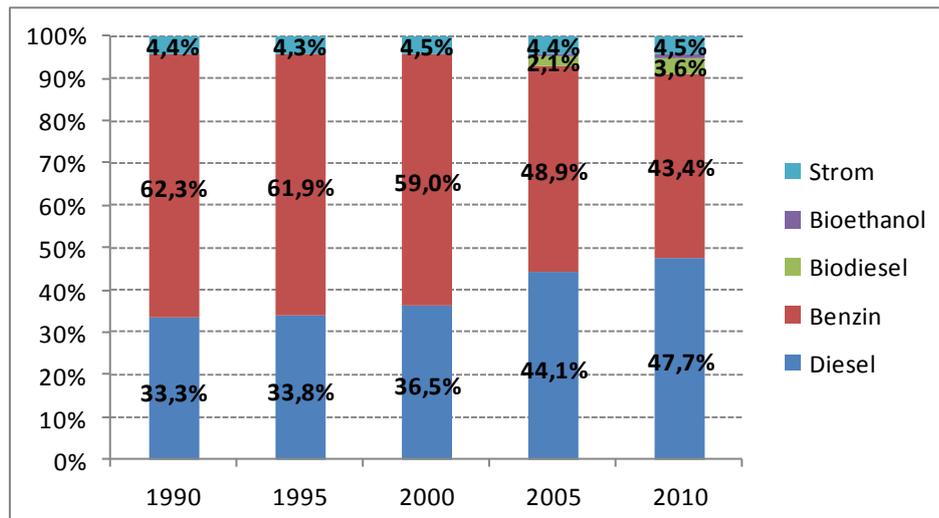


Abbildung 38: Endenergieeinsatz Verkehr nach Energieträgern 1990-2010

3.14 CO₂-Emissionen

Die Ermittlung der CO₂-Emissionen in Weinheim erfolgt ausgehend vom Endenergieeinsatz mit den CO₂-Faktoren der einzelnen Energieträger. Für die Primärenergieträger werden die CO₂-Faktoren gemäß der direkten brennstoffbedingten Emissionen inklusive Vorketten und ohne Berücksichtigung der äquivalenten CO₂-Emissionen durch Methan und N₂O etc. nach LCA-Ansatz verwendet (Gemis-Datenbank [24], vgl. Tabelle 11).

Für den Emissionsfaktor Strom wird angenommen, dass die gesamte vor Ort produzierte Menge EEG-Strom auch vor Ort abgenommen wird und teilweise den Bezug von Strom aus dem bundesdeutschen Kraftwerkspark substituiert. Die für die Berechnung der Energie- und CO₂-Bilanz genutzten Emissionsfaktoren sind in Tabelle 11 aufgeführt.

Die deutliche Verringerung des Faktors für Strom seit 1990 ist zurückzuführen auf den Wandel in der Stromerzeugung mit Kraftwerkserneuerungen in den neuen Bundesländern bis Mitte der 1990er Jahre, auf die allgemeinen Kraftwerksmodernisierungen und Wirkungsgradverbesserungen und den stetig steigenden Anteil regenerativer Stromerzeugung.

Der CO₂-Faktor des Strommixes in Weinheim ist aufgrund der vom Bundesmix abweichenden Herkunfts-Zusammensetzung mit einem doppelt so hohen Anteil an Strom aus Kernkraftwerken und einem um 4% höheren Anteil regenerativ erzeugten Stroms deutlich niedriger als der Faktor im Bundes-Mix.

Es ist jedoch methodisch sinnvoller und üblicher Usus in Klimaschutzkonzepten, den CO₂-Faktor für den Bundesmix anzusetzen, da sich lokale Einsparungen letztendlich auf die gesamte Erzeugungssituation auswirken und nicht nur auf das stadtsspezifische Bezugsportfolio.

Tabelle 11: CO₂-Faktoren zur Berechnung der CO₂-Emissionen in Weinheim

Energieträger	1990	1995	2000	2006	2011
	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh
Strom	667	630	598	563	539
Heizöl EL	320	320	320	320	320
Benzin	302	302	302	302	302
Diesel	292	292	292	292	292
Kerosin	284	284	284	284	284
Erdgas	228	228	228	228	228
Holz	24	24	24	24	24
Kohle	371	371	371	371	371
Umweltwärme	164	164	164	164	164
Sonnenkollektoren	25	25	25	25	25
Biogase	15	15	15	15	15
Abfall	250	250	250	250	250
Flüssiggas	241	241	241	241	241
Pflanzenöl	36	36	36	36	36
Biodiesel	87	87	87	87	87
Braunkohle	438	438	438	438	438
Steinkohle	365	365	365	365	365
Zur Stromerzeugung in Weinheim					
Wasser	39	39	39	39	39
Erdgas	401	401	401	401	401
Sonne	114	114	114	114	114
Biogas	25	25	25	25	25
Abfall	576	576	576	576	576
Wind	19	19	19	19	19
Holz	29	29	29	29	29
Erdöl	968	968	968	968	968
Braunkohle	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142
Steinkohle	905	905	905	905	905

Mit den Endenergiebilanzen aus Abschnitt 3.12 und 3.13 und den o.g. Emissionsfaktoren ergibt sich für die CO₂-Emissionen in Weinheim im Basisjahr 2011 die in Abbildung 39 dargestellte Situation.

Die gesamten energiebedingten CO₂-Emissionen für das Stadtgebiet Weinheim belaufen sich auf 381.000 t/a. Den größten Anteil an den CO₂-Emissionen hat der Verkehrssektor mit 111.000 t/a bzw. 29 %.

Die CO₂-Emissionen des Stromverbrauchs für Licht und Kraft zuzüglich Heizstrom betragen ca. 76.000 t/a bzw. 20 %. Aufgrund des hohen CO₂-Faktors ist der Anteil des Stroms an den CO₂-Emissionen mehr als doppelt so hoch wie der Anteil am Endenergieeinsatz (10 %, vgl. Abbildung 24).

Der Gaseinsatz im Wärmemarkt (Summe Gas und Nahwärme) verursacht 27 % der jährlichen CO₂-Emissionen, gefolgt vom Gaseinsatz für Freudenberg mit 23 %.

Auffallend ist, dass der Gaseinsatz im Wärmemarkt zwar knapp 30 % der Endenergie ausmacht (vgl. Abbildung 24), die zugeordneten CO₂-Emissionen aber deutlich geringer ausfallen. Auf die nicht leitungsgebundenen fossilen Heizenergieträger Öl und Kohle entfallen rd.

7 % des Endenergieeinsatzes und gleichzeitig 8 % des CO₂-Ausstoßes. Dies ist zurückzuführen auf die höheren Emissionsfaktoren von Öl und Kohle gegenüber Erdgas.

Die CO₂-Emissionen der regenerativen Wärme sind im Wesentlichen zurückzuführen auf den Stromeinsatz für Wärmepumpen und die Tiefe Geothermie im Erlebnisbad Miramar. Für die Emissionen bei der regenerativen Stromerzeugung zeichnen vor allem die Photovoltaik und die Biogas- und Klärgas-BHKW verantwortlich.

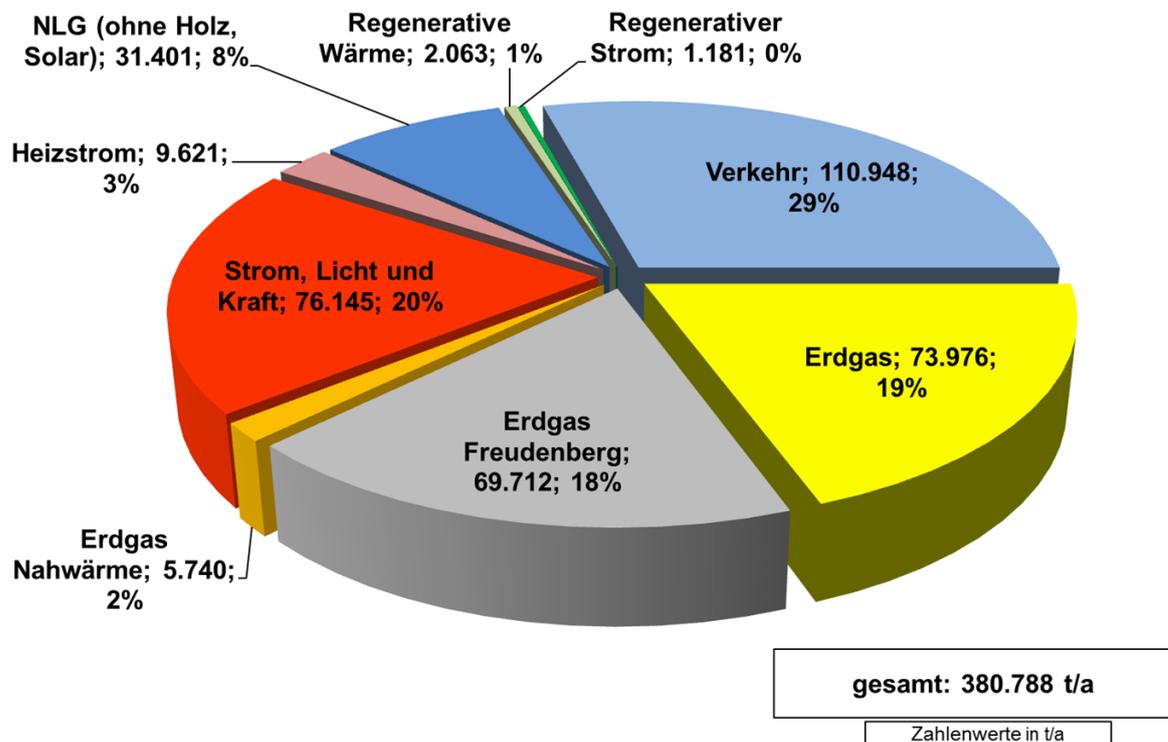


Abbildung 39: Energie- und verkehrsbedingte CO₂-Emissionen 2011

Die zeitliche Entwicklung der CO₂-Emissionen in Weinheim seit 1990 ist dargestellt in Abbildung 40.

Während der Endenergieeinsatz im Zeitraum 1990 bis 2011 um 10 % reduziert wurde, ist ein Rückgang der CO₂-Emissionen um 24 % zu verzeichnen. Dies ist maßgeblich zurückzuführen auf den Wechsel von den CO₂-reicheren Energieträgern Kohle und Heizöl zum CO₂-ärmeren Energieträger Erdgas, aber auch auf die positive Entwicklung des CO₂-Ausstoßes im deutschen Strommix mit einem Rückgang der spezifischen CO₂-Emissionen um 19 % (siehe Tabelle 11).

Für das Stadtgebiet Weinheim ist damit bereits heute das auf EU-Ebene für Deutschland postulierte CO₂-Einsparziel – Reduzierung gegenüber 1990 um 20 % bis 2020 – erfüllt.

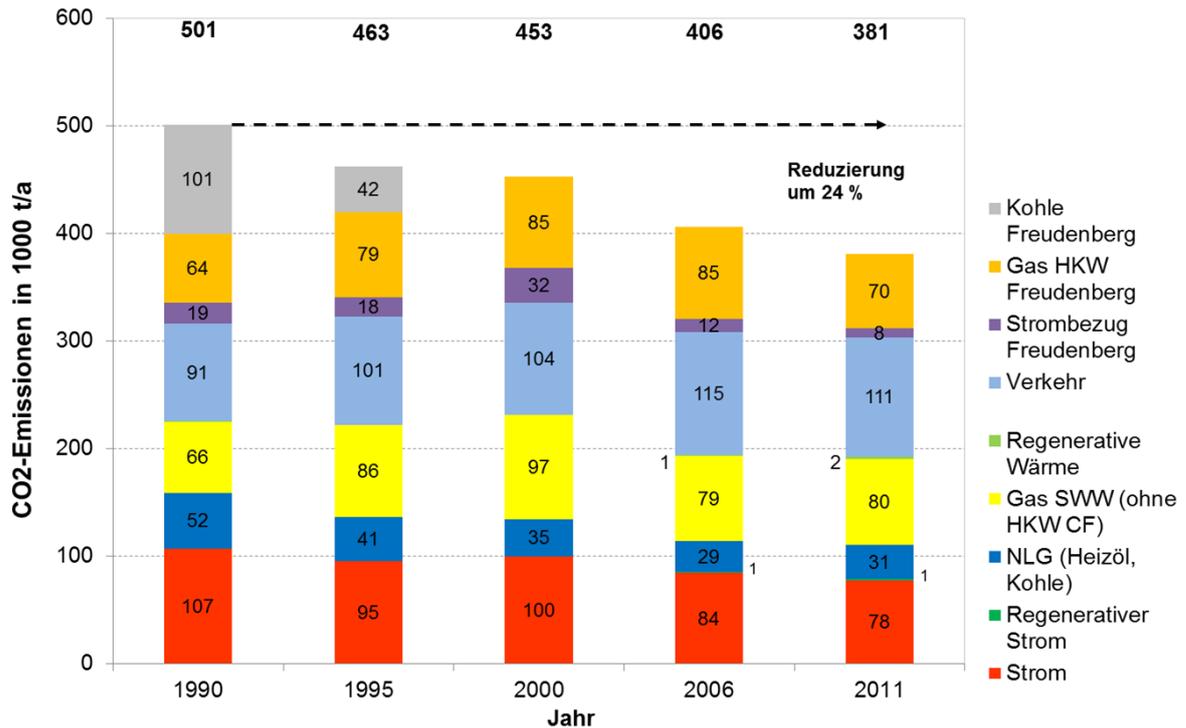


Abbildung 40: Entwicklung der CO₂-Emissionen Energie und Verkehr 1990 bis 2011

3.15 CO₂-Emissionen Verkehr

Die sich aus dem Endenergieverbrauch einschl. der Vorketten ergebenden CO₂-Emissionen sind nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen.

Insgesamt ergeben sich für den Verkehr in der Gemarkung Weinheim CO₂-Emissionen, die von 91.300 t/a in 1990 bis auf 114.700 t/a in 2005 ansteigen und danach in 2010 wieder auf 111.300 t/a zurückgehen. Auch die Emissionen des Kfz- und des Bahnverkehrs folgen synchron diesem zeitlichen Muster. Was die jeweiligen Anteile an den CO₂-Emissionen betrifft, so verschiebt sich das Verhältnis von Kfz- zu Bahnverkehr von 90% zu 10% in 1990 leicht zu Gunsten des Bahnverkehrs auf 92% zu 8% in 2010.

Fasst man die Emissionen für Teilräume/-netze zusammen, so ergibt sich ein Bild, das für die kommunale Handlungsebene mehr Aussagekraft enthält. So steigt der Anteil der Autobahnen an den CO₂-Emissionen von 45% in 1990 auf 55% in 2010, während die Emissionen auf den nachgeordneten Straßen, auf dem sich hauptsächlich „Weinheimer“ Kfz-Verkehr abspielt, über die Zeit deutlich in den Hintergrund getreten sind.

Im Bahnverkehr verursacht der insbesondere auf Weinheim bezogene Schienenpersonennahverkehr (SPNV) in 2010 nur noch 1% der Emissionen, während der über das Netz in der Gemarkung geführte durchgehende Bahnverkehr über den gesamten Betrachtungszeitraum für 7% der CO₂-Emissionen verantwortlich ist.

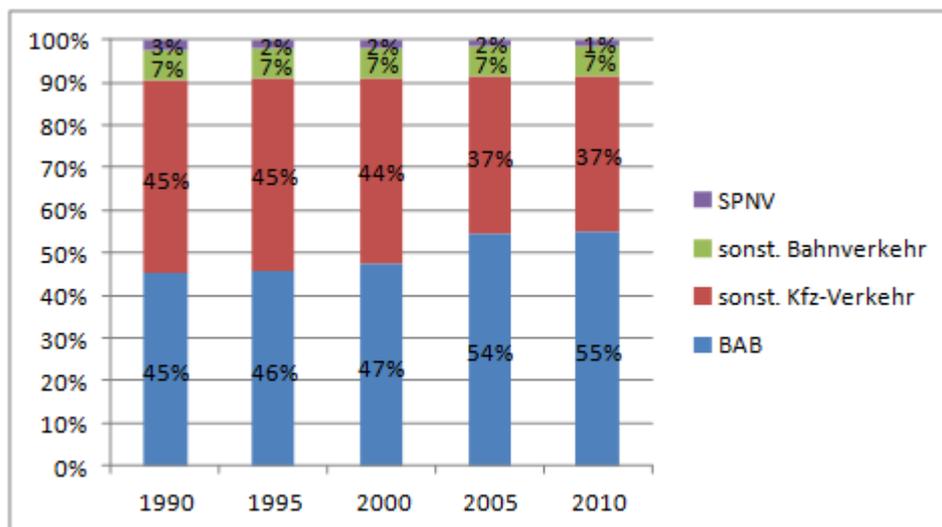
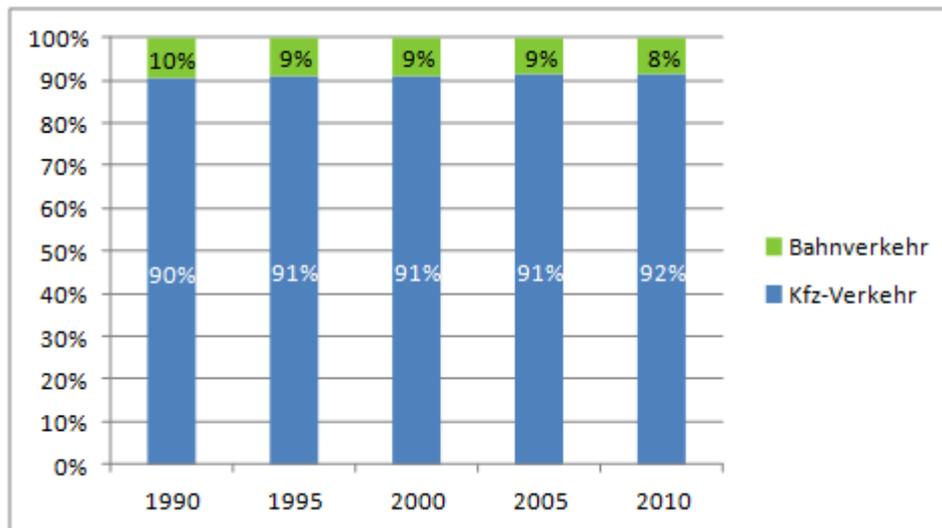
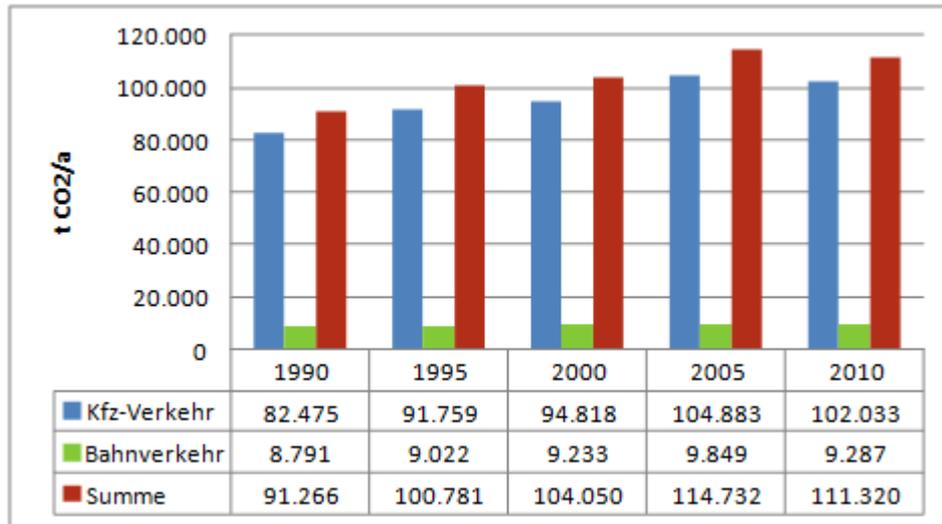


Abbildung 41: CO₂-Emissionen aus dem Energieeinsatz im Verkehr 1990-2010

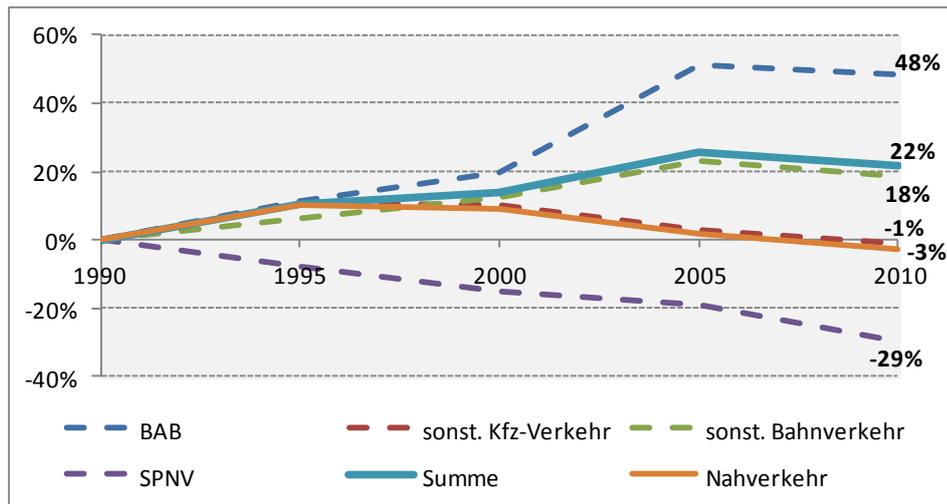


Abbildung 42: Veränderung der CO₂-Emissionen Verkehr 1990 - 2010

Insgesamt steigen die CO₂-Emissionen des Verkehrs zwischen 1990 und 2010 letztendlich um 22%. Diese Entwicklung wird im Wesentlichen getrieben durch den Verkehr auf den Autobahnen in der Gemarkung Weinheim. Die CO₂-Emissionen auf den BAB liegen 2010 um 48% höher als 1990. Auch der durchgehende Bahnverkehr trägt mit +18% zur Emissionserhöhung bei. Lediglich die Emissionshöhe auf den nachgeordneten Straßen ist nach zwischenzeitlichem Anstieg in 2010 wieder auf das Niveau von 1990 gefallen. Kontinuierlich abgenommen hat der Beitrag des SPNV. Das Niveau von 1990 wurde im Betrachtungszeitraum um -29% gesenkt. Fasst man den Verkehr des nachgeordneten Straßennetzes und den SPNV zusammen, so liegt der „Nahverkehr“ (vorwiegend Weinheimer Verkehr) am Ende des betrachteten Zeitraums um knapp 3% unter dem Wert von 1990.

4 Trendprognose

Die Trendprognose des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen beschreibt die bisherigen und aktuellen Entwicklungen in Weinheim und schreibt diese bis in das Jahr 2030 fort. Hier fließen alle relevanten Einflussfaktoren ein. Dies sind z.B. Annahmen über die Bevölkerungsentwicklung, zum steigenden Wärmedämmstandard, den Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energieträger und weitere leichte Verdrängung von Heizöl aus dem Wärmemarkt durch Erdgas, Wärmepumpen und regenerative Heizenergieträger.

Bei der Entwicklung der Bevölkerungszahl wird angenommen, dass die Einwohnerzahl von 2011 (43.340 Einwohner) bis 2030 mit 43.000 nahezu konstant bleibt.

4.1 Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehr (Trend)

Die weitere Entwicklung des Energieverbrauchs wird u.a. bestimmt durch die erwartete Entwicklung der Fahrleistungen im Straßenverkehr und die Zugleistungen im Bahnverkehr. Stellvertretend für die angenommenen Entwicklungen ist in folgender Abbildung der Trend bei den Kfz-Fahrleistungen, die mit Abstand den Endenergieverbrauch dominieren, dargestellt.

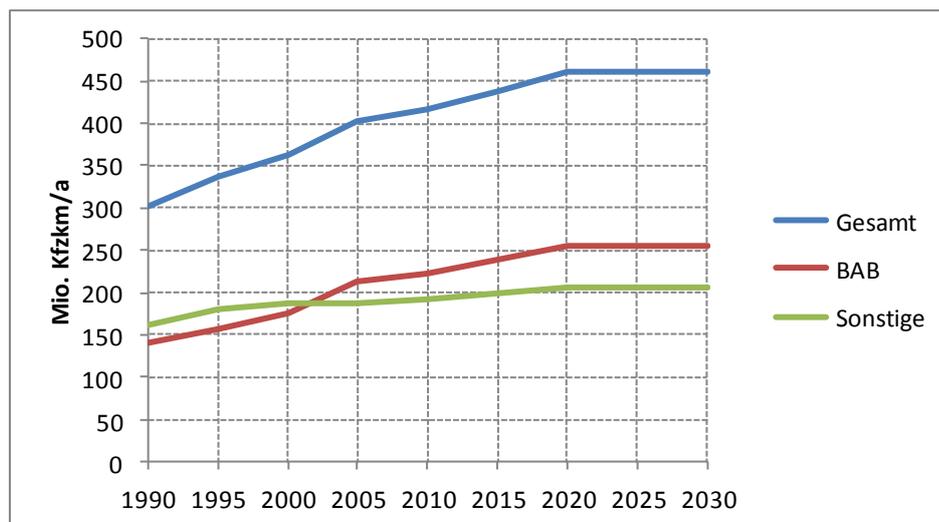


Abbildung 43: Kfz-Fahrleistungsentwicklung in Weinheim bis 2030

Nach einem weiteren deutlichen Anstieg der Fahrleistungen bis 2020, getrieben durch den Verkehr auf den BAB, wird im Folgejahrzehnt eine deutlich abgeschwächte Zunahme erwartet. Der Kfz-Verkehr auf den nachgeordneten Straßen wird bis 2020 kaum noch wachsen und danach stagnieren.

Unter diesen Voraussetzungen und mit den zu erwartenden Effizienzsteigerungen beim Energieverbrauch, für die die Rahmenbedingungen durch die Grenzwertsetzung beim spez. CO₂-Ausstoß pro km durch die EU gesetzt sind, wird sich die Entwicklung des Endenergieverbrauchs wie folgt darstellen.

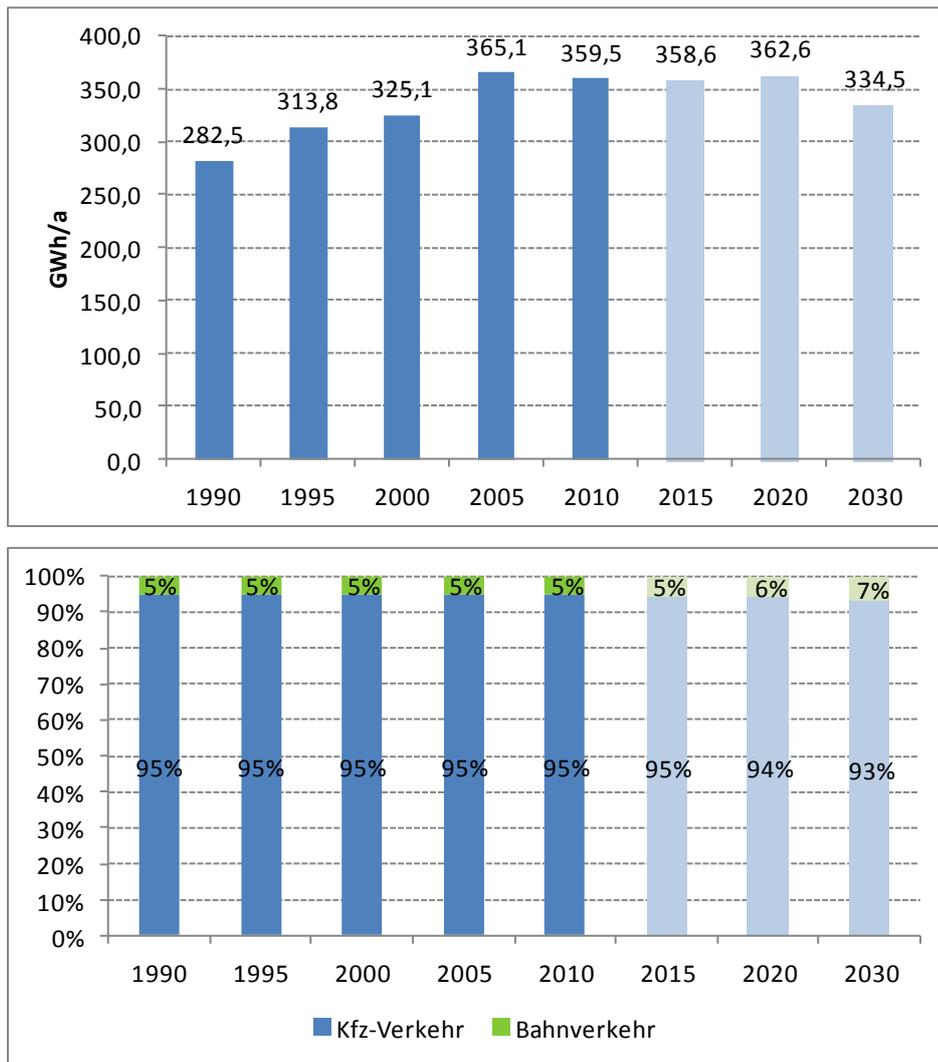


Abbildung 44: Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Verkehrs bis 2030

Mit knapp 335 GWh wird der Endenergieverbrauch des Verkehrs noch deutlich über dem des Jahres 1990, aber spürbar unter dem heutigen Niveau liegen. Es ist zu erwarten, dass die Bedeutung des Bahnverkehrs aufgrund zunehmender Marktanteile leicht von 5 auf 7% zunimmt. Gleichzeitig sinkt der Anteil des Kfz-Verkehrs von 95 auf 93%.

Der Energieträgermix des Endenergieverbrauchs wird sich weiterhin zum Diesel verschieben. Auch Biokraftstoffe und Strom werden an Bedeutung gewinnen. Der Anteil des Benzins hingegen wird deutlich zurückgehen, wie nachstehende Abbildung zeigt.

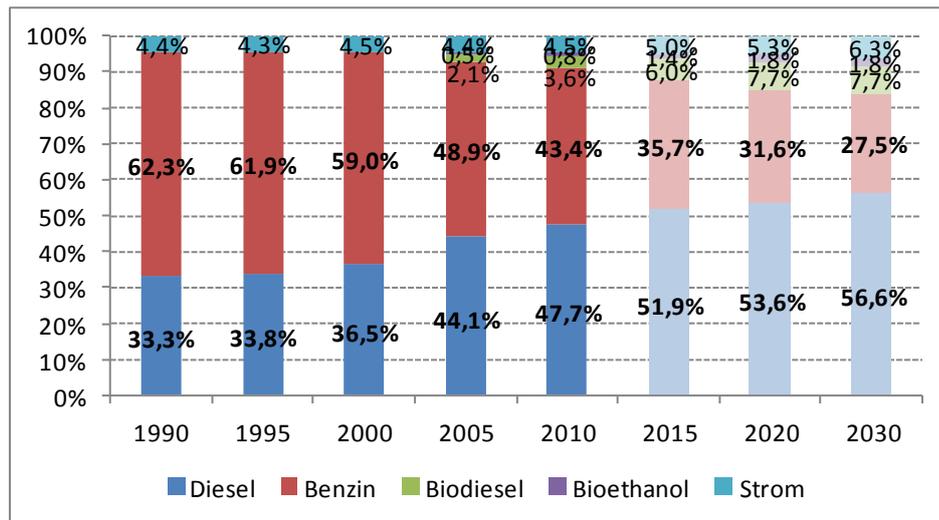


Abbildung 45: Entwicklung des Energieträgermix im Verkehr bis 2030

4.2 Entwicklungen der CO₂-Emissionen im Verkehr (Trend)

Die sich aus der weiteren Entwicklung des Endenergieverbrauchs des Verkehrs nach Energieträgern ergebenden CO₂-Emissionen können der folgenden Abbildung entnommen werden.

Am Ende des Prognosezeitraums in 2030 wird das Emissionsniveau bei 97.600 t/a liegen, und damit unter dem Wert von 1995, aber noch spürbar über dem Wert von 1990. In der strukturellen Entwicklung zwischen den Verkehrsträgern wird sich keine wesentliche Veränderung ergeben. Der Bahnanteil an den CO₂-Emissionen wird konstant zwischen 8 und 9% verweilen.

Bezogen auf 1990 lässt sich die zukünftige Entwicklung wie folgt beschreiben. Der Kfz-Verkehr auf den BAB wird, nach einem weiteren Hoch in 2020, auf ein Emissionsniveau in 2030 sinken, das immerhin noch 41% über dem von 1990 liegt. Auf den nachgeordneten Straßen geht der CO₂-Ausstoss weiter kontinuierlich zurück. In 2020 werden -11% und in 2030 -21% weniger emittiert als in 1990. Bezieht man den SPNV mit ein, so liegen die entsprechenden Werte für den Nahverkehr, also dem überwiegend durch Weinheim induzierten Verkehr, bei -13% bzw. -24%.



Abbildung 46: Entwicklung der CO₂-Emissionen des Verkehrs in Weinheim bis 2030

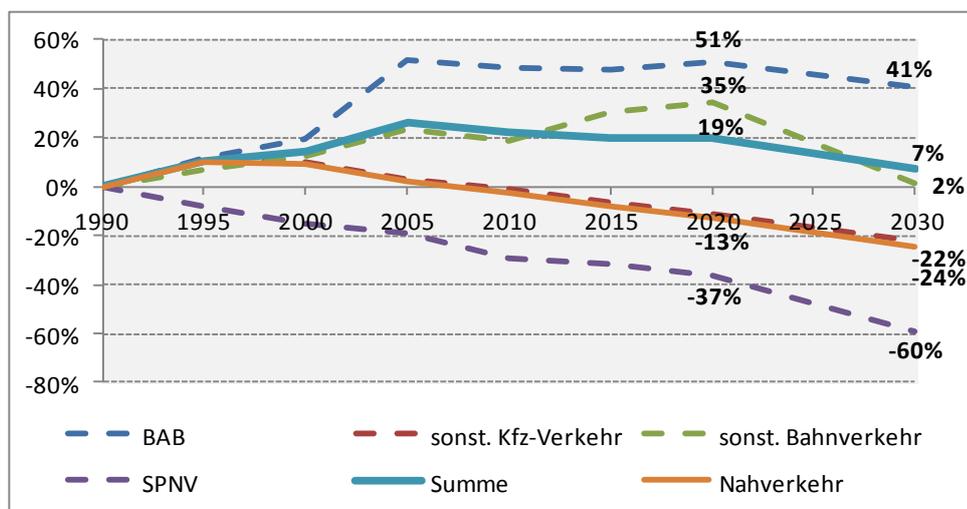


Abbildung 47: Veränderung der CO₂-Emissionen im Verkehr bis 2030

4.3 Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs in Weinheim (Trend)

Die Entwicklung des Energieverbrauchs in Weinheim bei Fortschreibung der aktuellen Entwicklungen auf dem Energiemarkt und im Verkehrsbereich ohne zusätzliche Klimaschutzaktivitäten zeigt zwischen 2011 (1.327 GWh/a) und 2030 (1.230 GWh) einen leicht fallenden Verlauf um 7,3 %.

Die zu erwartenden Einsparungen der Trendprognose im Energiebereich begründen sich auf ordnungsrechtliche Rahmenbedingungen und Anforderungen an die Sanierung im Gebäudebestand (Energieeinsparverordnung, Heizungsanlagenverordnung, Erneuerbare Energien-Wärmegesetz, Erneuerbare-Wärme-Gesetz Baden Württemberg), welche neben den obligatorisch stattfindenden Sanierungsmaßnahmen und Heizungsmodernisierungen in die Prognose einfließen. Demgegenüber stehen in erster Linie eine höhere Ausstattung der Verbraucher mit Elektrogeräten sowie eine weiterhin steigende Wohnfläche je Einwohner.

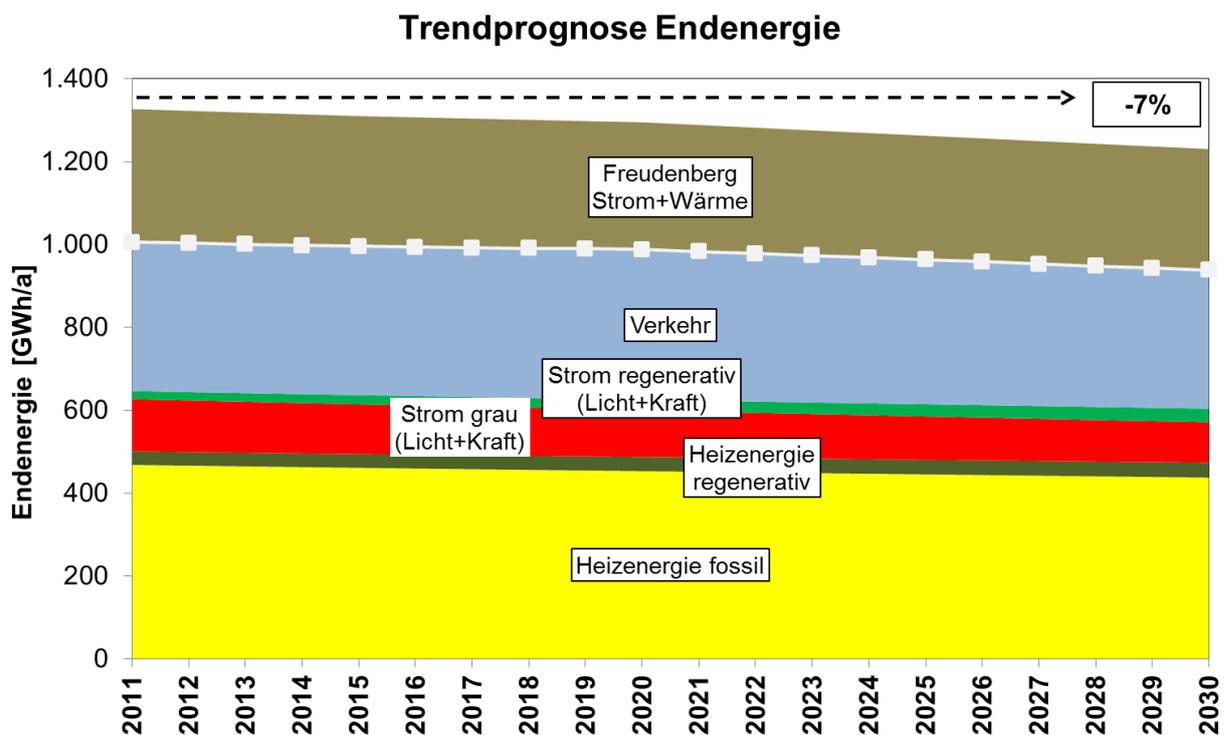


Abbildung 48: Energiebedarfsentwicklung in Weinheim bis 2030 (Trendprognose)

4.4 Entwicklung der Gesamtemissionen in Weinheim (Trend)

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen in Weinheim errechnet sich auf Basis der Trendprognose zum Energiebedarf (Abbildung 48) mit den künftigen CO₂-Emissionsfaktoren. Die Faktoren für fossile Brennstoffe werden gemäß der in Tabelle 12 angegebenen Werte angesetzt.

Der Emissionsfaktor für den deutschen Strommix wird sich aufgrund des Wandels im Anlagenpark auch weiterhin kontinuierlich verändern. Die Prognose der Entwicklung des Strom-Mix bis 2030 ist in ebenfalls in Tabelle 12 zusammengestellt. Danach ergibt sich ein deutlicher Rückgang der spezifischen CO₂-Emissionen im deutschen Strommix von 0,539 t/MWh im Jahr 2011 bis auf 0,333 t/MWh für 2030.

Dieser Rückgang wirkt sich positiv auf die durch den Stromeinsatz in Weinheim verursachten CO₂-Emissionen aus. Andererseits bewirkt er aber auch, dass die CO₂-Gutschriften für die Stromerzeugung in Weinheim auf Basis erneuerbarer Energieträger und aus KWK-Anlagen im Zeitverlauf sukzessive zurückgehen. Dieser Effekt wird in der Ermittlung der CO₂-Einsparungen der einzelnen Maßnahmen berücksichtigt.

Tabelle 12: Entwicklung der CO₂-Emissionsfaktoren von 2011 bis 2030

Energieträger	2011	2015	2020	2025	2030
	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh
Strom	539	536	502	437	333
Heizöl EL	320	320	320	320	320
Benzin	302	302	302	302	302
Diesel	292	292	292	292	292
Kerosin	284	284	284	284	284
Erdgas	228	228	228	228	228
Holz	24	24	24	24	24
Kohle	371	371	371	371	371
Umweltwärme	164	164	164	164	164
Sonnenkollektoren	25	25	25	25	25
Biogase	15	15	15	15	15
Abfall	250	250	250	250	250
Flüssiggas	241	241	241	241	241
Pflanzenöl	36	36	36	36	36
Biodiesel	87	87	87	87	87
Braunkohle	438	438	438	438	438
Steinkohle	365	365	365	365	365
Zur Stromerzeugung in Weinheim					
Wasser	39	39	39	39	39
Erdgas	401	401	401	401	401
Sonne	114	114	114	114	114
Biogas	25	25	25	25	25
Abfall	576	576	576	576	576
Wind	19	19	19	19	19
Holz	29	29	29	29	29
Erdöl	968	968	968	968	968
Braunkohle	1.142	1.142	1.142	1.142	1.142
Steinkohle	905	905	905	905	905

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen des Trendszenarios sind in Abbildung 49 dargestellt. Sie belaufen sich im Jahr 2011 auf 381.000 Tonnen und fallen bis zum Jahr 2030 auf 314.000 Tonnen (- 18 %). Das Ziel der Bundesregierung einer Reduktion der CO₂-Emissionen von 55 % bezogen auf 1990 würde mit 37 % verfehlt werden. Dies bedeutet, dass Weinheim die bundespolitischen Zielsetzungen nur mit zusätzlichen Anstrengungen erreichen kann!

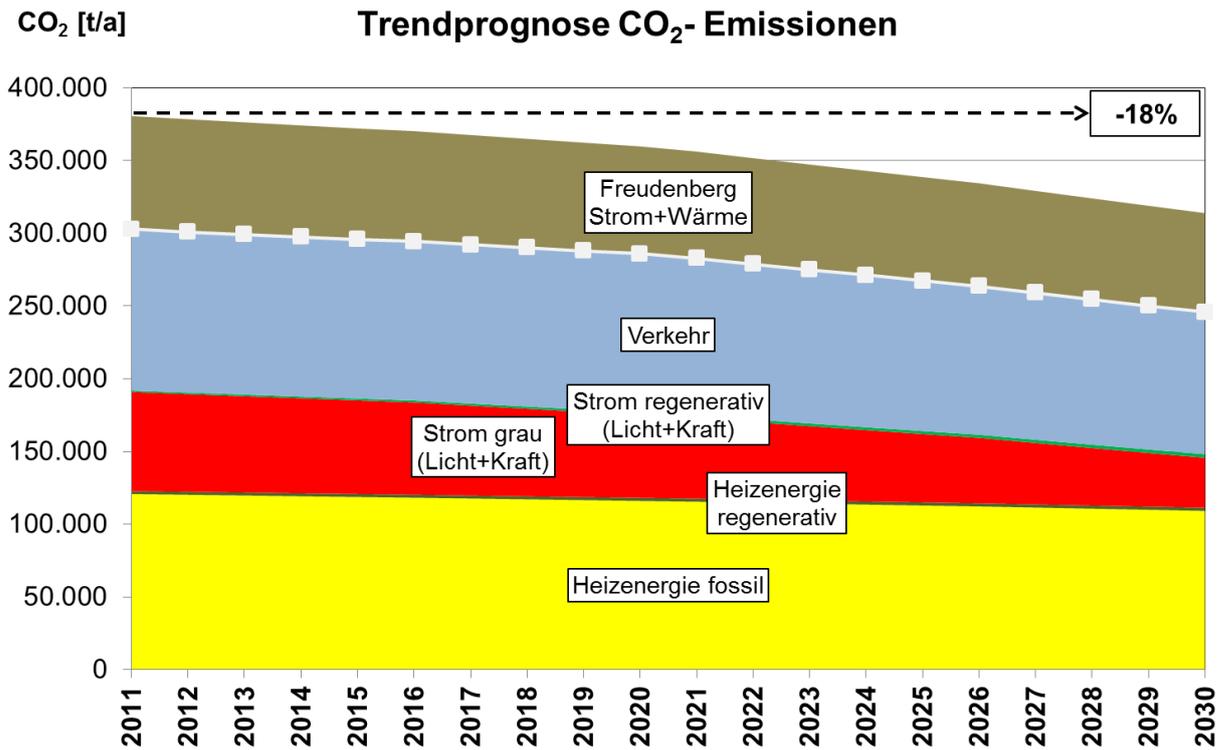


Abbildung 49: Entwicklung der CO₂-Emissionen 2011 bis 2030 (Trendprognose)

5 Heizkostenvergleich und Wärmeatlas

5.1 Heizkostenvergleich

Sowohl zur Ermittlung der Kostensituation auf dem Wärmemarkt als auch zur Ermittlung anlegbarer Wärmepreise für die wirtschaftliche Bewertung möglicher Maßnahmen wird ein Heizkostenvergleich mit Vollkostenbetrachtung nach VDI2067 Blatt 1 erarbeitet. Verglichen werden darin folgende Beheizungsvarianten jeweils für verschiedene Größenklassen:

Tabelle 13: Varianten des Heizkostenvergleichs nach VDI2067

Varianten des Heizkostenvergleichs nach VDI2067	
1	Heizölkessel
2	Gasbrennwertkessel
3	Geo-Fernwärme
4	Pelletkessel
5	Erdwärmepumpe
6	BHKW+Gasbrennwertkessel

Bei der Variante Blockheizkraftwerk (BHKW) mit Erdgasspitzenlastkessel dient das BHKW nur zur Deckung der Grundlast und wird überschlägig mit 4.500 Vollbenutzungsstunden ausgelegt um rd. 70% des Wärmebedarfs abzudecken. Ein Gasbrennwertkessel dient zur Deckung der Spitzenlast und als Reserve bei Stillstand des BHKW.

Für die Variante BHKW wird unterstellt, dass 75% des Strombedarfs über das BHKW gedeckt werden kann. Angenommen wird weiterhin, dass der Strombedarf der beheizten Objekte bei rd. 1/3 des Wärmebedarfs liegt. Der nicht im beheizten Objekt benötigte Überschussstrom aus dem BHKW wird zum ortsüblichen Preis ins Netz eingespeist. Darüber hinaus erfolgt eine Gutschrift für das durch die Stromeinspeisung vermiedene Netznutzungsentgelt im vorgelagerten Netz. Die Vergütung nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG2012) für die gesamte Nettostromproduktion wird für alle Größenklassen entsprechend berücksichtigt. Der Variantenvergleich erfolgt beispielhaft anhand folgender Leistungsklassen:

Tabelle 14: Klassen des Heizkostenvergleichs

Klassen des Heizkostenvergleichs		
Nr.	Leistungsklasse	Jahreswärmebedarf ¹⁾
1	20 kW	30.000 kWh
2	50 kW	75.000 kWh
3	75 kW	112.500 kWh
4	100 kW	150.000 kWh
5	150 kW	225.000 kWh
6	200 kW	300.000 kWh
7	300 kW	450.000 kWh
8	500 kW	750.000 kWh

1) bei 1.500 Vollbenutzungsstunden

Die Berechnung der spezifischen Wärmegestehungskosten erfolgt nach der Struktur der VDI 2067. Differenziert wird in kapitalgebundene Kosten, bedarfsgebundene Kosten, betriebsgebundene Kosten sowie sonstige Kosten wie Versicherung, Steuern, Abgaben.

Dabei werden Preise zu Brennstoff und Hilfsstrom je o.g. Leistungsklasse differenziert. Preisstand ist für alle Energieträger der 1. Januar 2013

Zur Ermittlung der kapitalgebundenen Kosten wird einheitlich ein Kalkulationszinssatz von 5% verwendet, bei den Nutzungsdauern erfolgt ebenfalls eine Orientierung an der VDI 2067. Für die Hausübergabestation der Fernwärme, den Gasbrennwertkessel und die Erdwärmepumpe wird eine Nutzungsdauer von 20 Jahren angenommen, Pelletkessel werden für einen Zeitraum von 15 Jahren, Heizölkessel mit 18 Jahren und BHKW-Anlagen mit 10 Jahren berücksichtigt.

Die folgende Tabelle zeigt exemplarisch die konkreten weiteren Annahmen, hier beispielhaft für die 100 kW-Klasse:

Tabelle 15: Annahmen Heizkostenvergleich - Beispielklasse

Annahmen - Beispiel 100kW Klasse	
Variante	Nutzungsgrad
Heizölkessel	85%
Gasbrennwertkessel	90%
Fernwärme	97%
Pelletkessel	80%
Erdwärmepumpe	350%
BHKW und Gasbrennwertkessel	88% 1)
Variante	Wartung & Instandsetzung
Heizölkessel	3% 2)
Gasbrennwertkessel	3% 2)
Fernwärme	1% 2)
Pelletkessel	6% 2)
Erdwärmepumpe	3% 2)
BHKW und Gasbrennwertkessel	0,43 EUR/h
Variante	Versicherung & Steuern
Heizölkessel	1% 2)
Gasbrennwertkessel	1% 2)
Fernwärme	0% 2)
Pelletkessel	1% 2)
Erdwärmepumpe	1% 2)
BHKW und Gasbrennwertkessel	1% 2)

1) BHKW mit 12kW_{el} mit 58% η_{th} und 30% η_{el}

2) in % von Investitionskosten

Die Ergebnisse für die o.g. Leistungsklassen zeigen die folgenden Abbildungen. Bei der Variante Neubau wird gegenüber den Berechnungen für den Altbau von 1.200 Vollbenutzungsstunden statt 1.500 Vollbenutzungsstunden ausgegangen. Darüber hinaus ist bei dem Szenario Neubau eine solarthermische Unterstützung von 15% bei Einsatz von Wärmeerzeugern mit fossilem Brennstoffeinsatz ohne Kraft-Wärme-Kopplung zur Einhaltung des EE-WärmeG berücksichtigt.

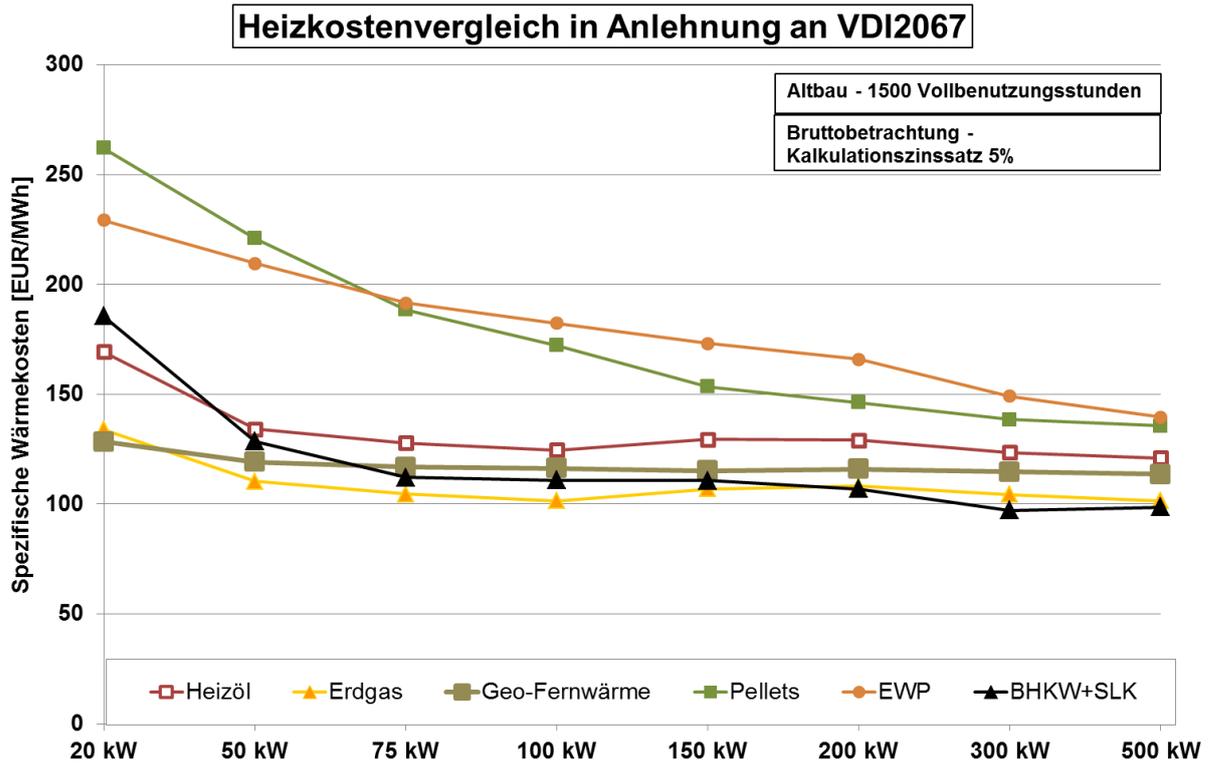


Abbildung 50: Heizkostenvergleich – Altbau mit 1.500 Vollbenutzungsstunden

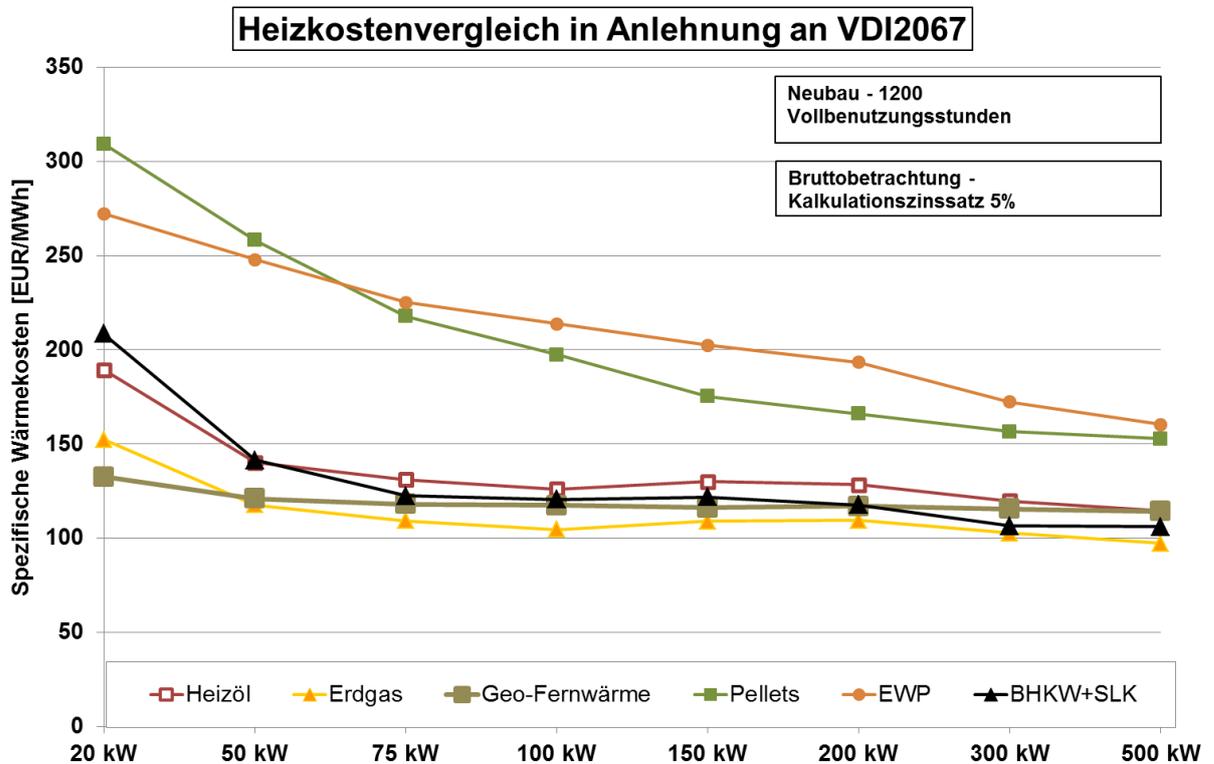


Abbildung 51: Heizkostenvergleich – Neubau mit 1.200 Vollbenutzungsstunden

5.2 Aufbau und Auswertungen des Wärmeatlas

Basis der Untersuchungen des Wärmemarktes bildet die gebäudescharfe Erfassung des Endenergieverbrauches für Wärme nach Energieträgern – der sogenannte Wärmeatlas.

Dieser bildet die Basis für alle Potenzialabschätzungen des Wärmemarktes und ist damit Qualitätsfaktor für den von Enerko gewählten Bottom-Up-Ansatz, da mit den gebäudescharfen Daten alle Potenzialermittlungen konkret auf spezifische Weinheimer Verhältnisse ausgerichtet sind.

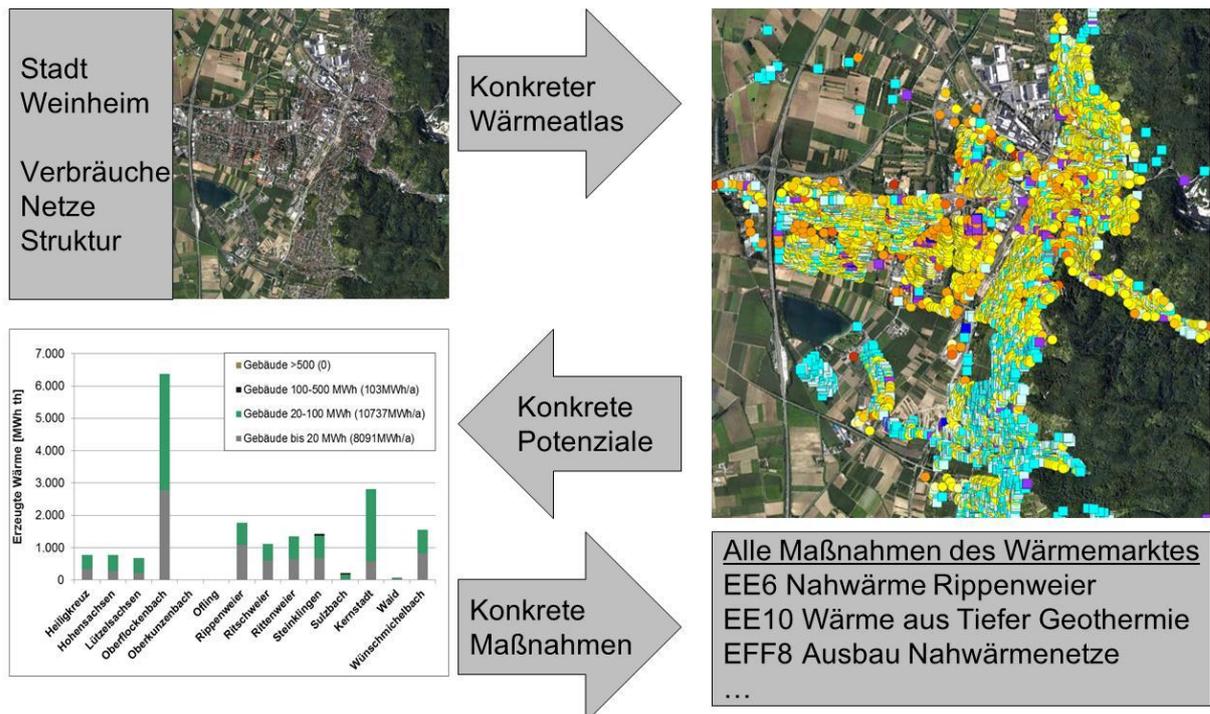


Abbildung 52: Systematik des Wärmeatlasses

Darüber hinaus sind die Auswertungen durch die gebäudescharfe Erfassung z.B. auf Stadtteil-/ Ortsteilebene möglich und werden zur Ableitung der Potenziale (Kapitel 6) und Entwicklung der Maßnahmen genutzt. Abbildung 53 und Abbildung 54 zeigen beispielhaft Auswertungen des Bestands differenziert für die einzelnen Ortsteile hinsichtlich Anlagenanzahl und Heizwärmebedarf und eingesetzter Heizenergieträger.

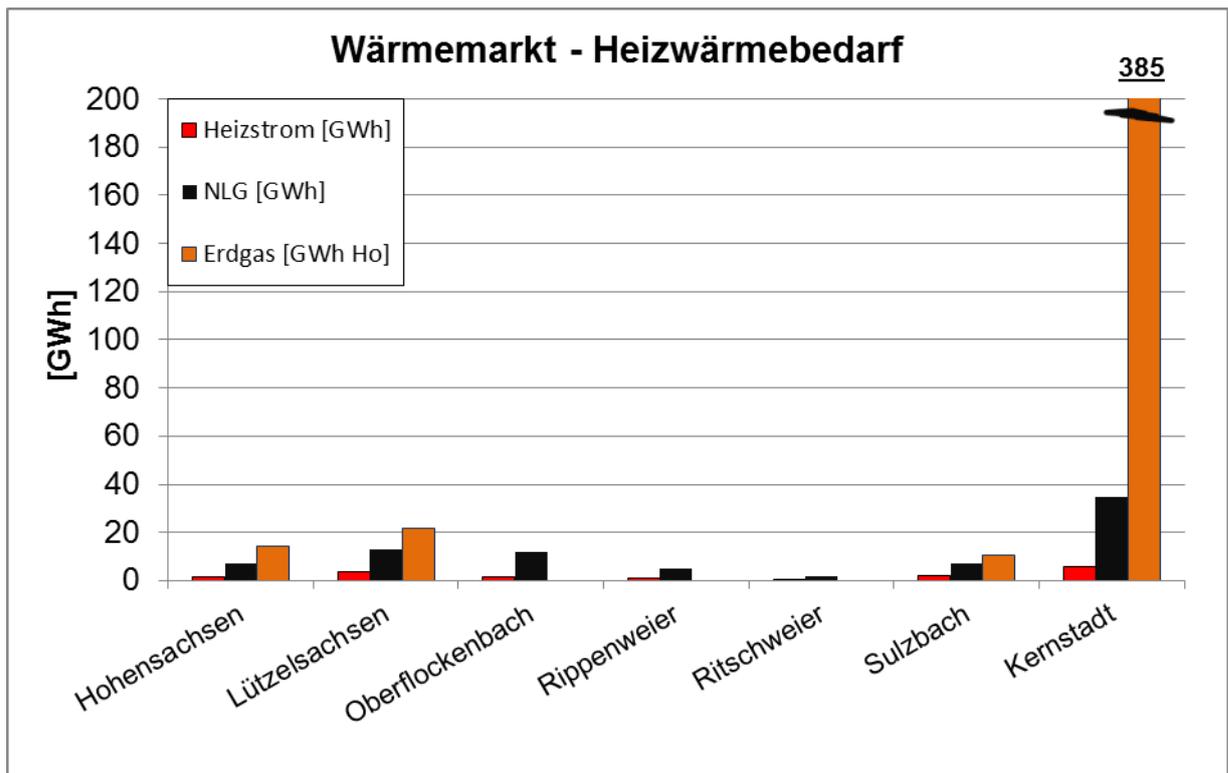


Abbildung 53: Wärmetlasauswertung - Heizwärmebedarf

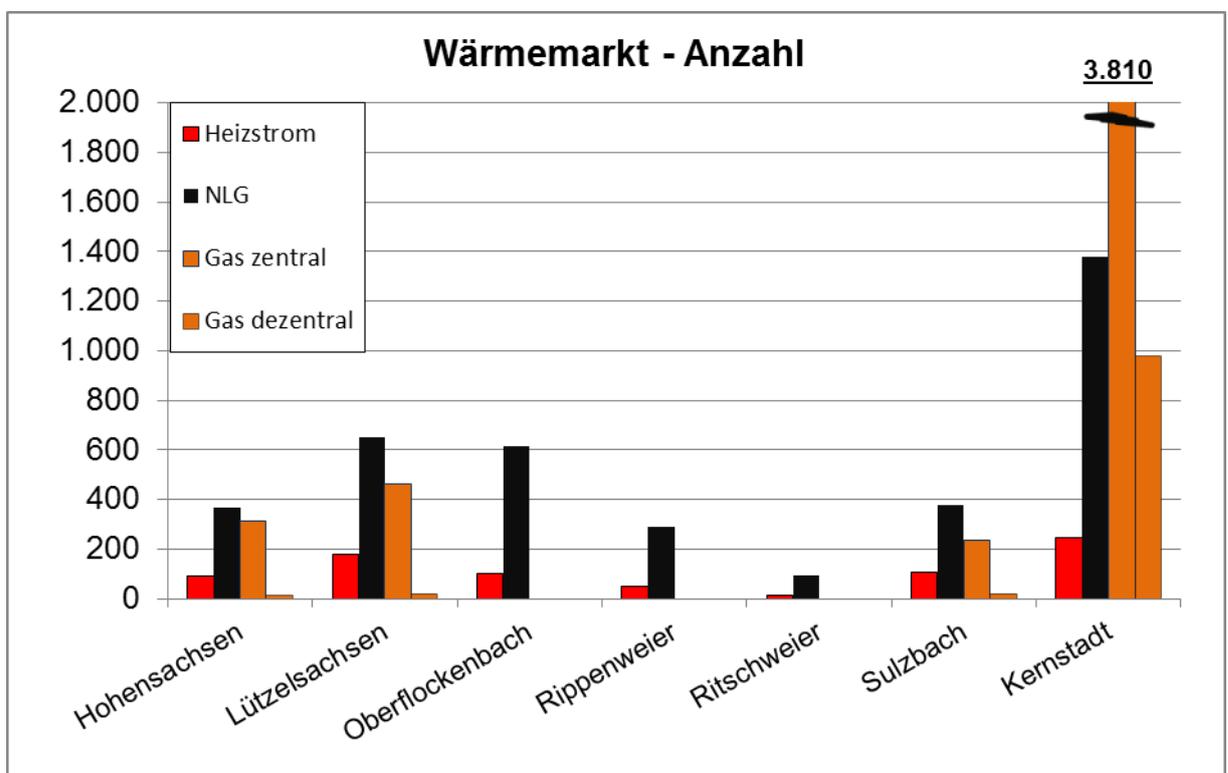


Abbildung 54: Wärmetlasauswertung – Anzahl Wärmeerzeuger

Abbildung 55 zeigt die beispielhafte Darstellung der geographisch erfassten Daten.

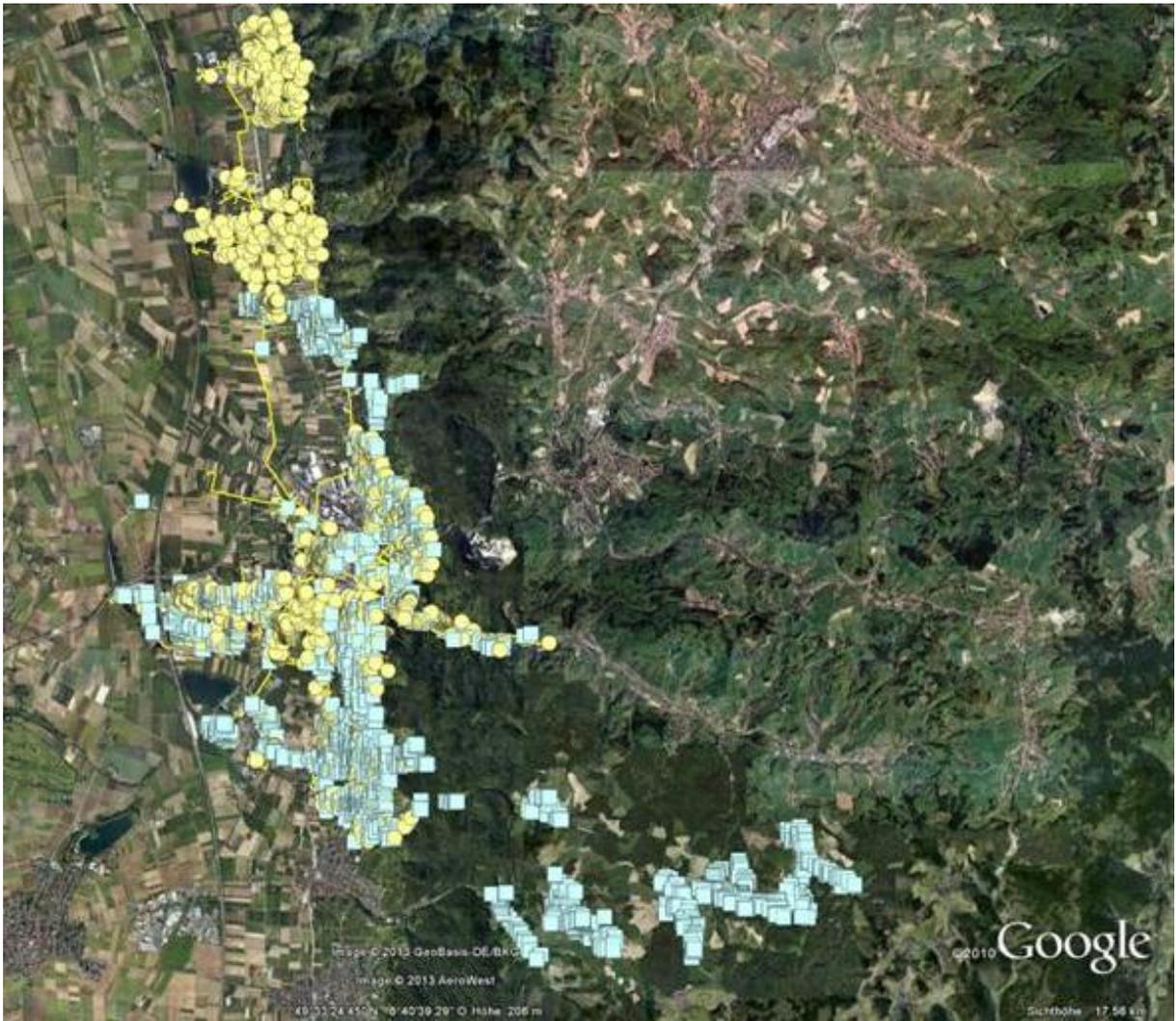


Abbildung 55: Wärmetlas – Beispiel Gasleitung & Verbraucher < 15 MWh/a

6 Handlungsfelder und Potenziale

Das Kapitel der Handlungsfelder und Potenziale beschreibt die CO₂-Vermeidungspotenziale in Weinheim bis 2030 in den Bereichen

- Energieeffizienz und Energieeinsparung,
- Erneuerbare Energien und
- Verkehr.

6.1 Methodisches Vorgehen bei der Potenzialanalyse und Randbedingungen

Die Abgrenzung der in der Literatur verwendeten Potenzialbegriffe zeigt Abbildung 56. Das theoretische Einsparpotenzial verringert sich durch das Eintreten bestimmter technischer Rahmenbedingungen bzw. Restriktionen auf das technische Potenzial. Diese Restriktion kann z.B. der Wirkungsgrad einer Energieumwandlungsanlage sein. Das wirtschaftliche Potenzial kann wiederum ausgenutzt werden, wenn das technisch vorhandene Potenzial wirtschaftlich vorteilhaft genutzt werden kann. Dies kann sich z.B. durch entsprechende Energiepreise oder fiskalische Rahmenbedingungen (wie die staatliche Förderung bestimmter Techniken) einstellen. Unter Umständen ist auch dieses Potenzial nicht erschließbar, da am untersuchten Standort eine Potenzialausschöpfung durch auftretende Hemmnisse, wie z.B. genehmigungsrechtliche Randbedingungen, nicht möglich ist. Es zeigt sich, dass die Darstellung der einzelnen Potenzialabgrenzungen eine dynamische Betrachtung ist, da sich über die Zeit durch technische, wirtschaftlich-rahmengebende sowie verwaltungsrechtliche Entwicklungen jederzeit Verschiebungen innerhalb der Abgrenzungen ergeben können.

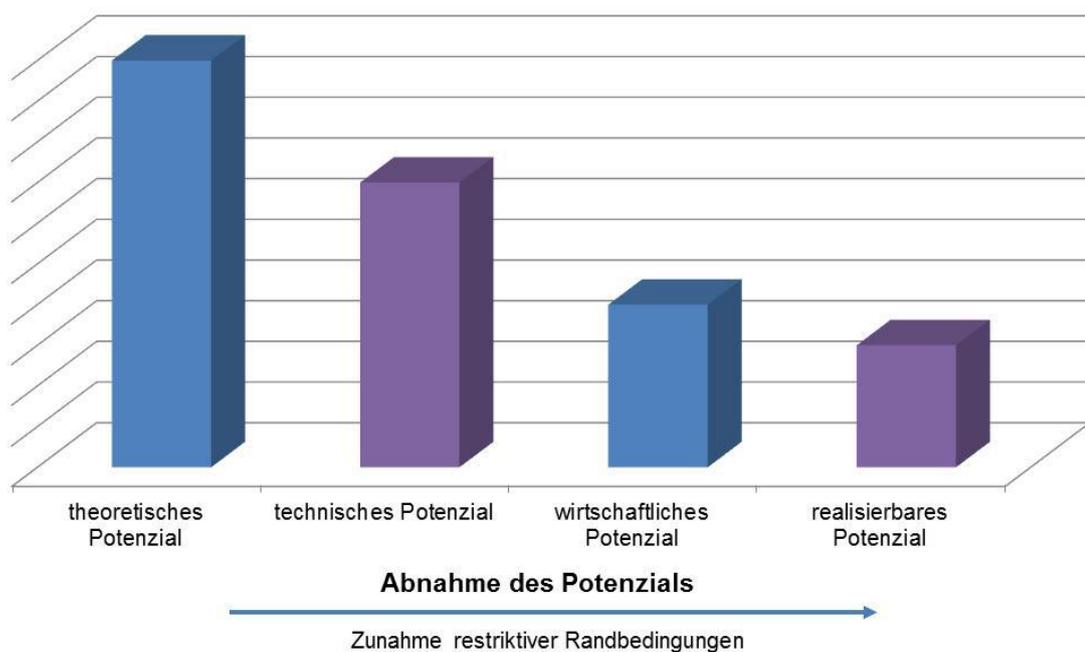


Abbildung 56: Übersicht über Potenzialbegriffe und Abgrenzung [25]

Die Summe des realisierbaren Potenzials der Endenergieeinsparung über die Handlungsfelder Energieeffizienz, Energieeinsparung und Verkehr entspricht dabei den Bedarfsminderungen des Klimaschutzenszenarios (siehe Abbildung 57). In dieser Abbildung wird deutlich, dass zusätzliche Klimaschutzbemühungen in Weinheim sowie übergeordnete Rahmenbedingungen den Bedarf an Endenergie und die CO₂-Emissionen (graue Fläche), wie sie im Trendszenario für Weinheim fortgeschrieben werden, weiter reduzieren. Zusätzlich wird ein weiterer Ausbau der Erneuerbaren Energieträger in Weinheim bis 2030 fossile Energieträger ersetzen, womit sich eine weitere Verringerung der energiebedingten CO₂-Emissionen ergibt.

Die im Maßnahmenkatalog beschriebenen Maßnahmen werden mit 1 Punkt (geringe Priorität), 2 Punkten (mittlere Priorität) und 3 Punkten (hohe Priorität) bewertet. In den Bereich des realisierbaren Potenzials fallen dabei Maßnahmen mit 2 und 3 Punkten, also mit mittlerer und hoher Priorität. Nur diese Maßnahmen werden als Bestandteil des Klimaschutzenszenarios übernommen und tragen zur Energiebedarfsminderung bzw. zur Substitution fossiler Energieträger und damit zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bei.

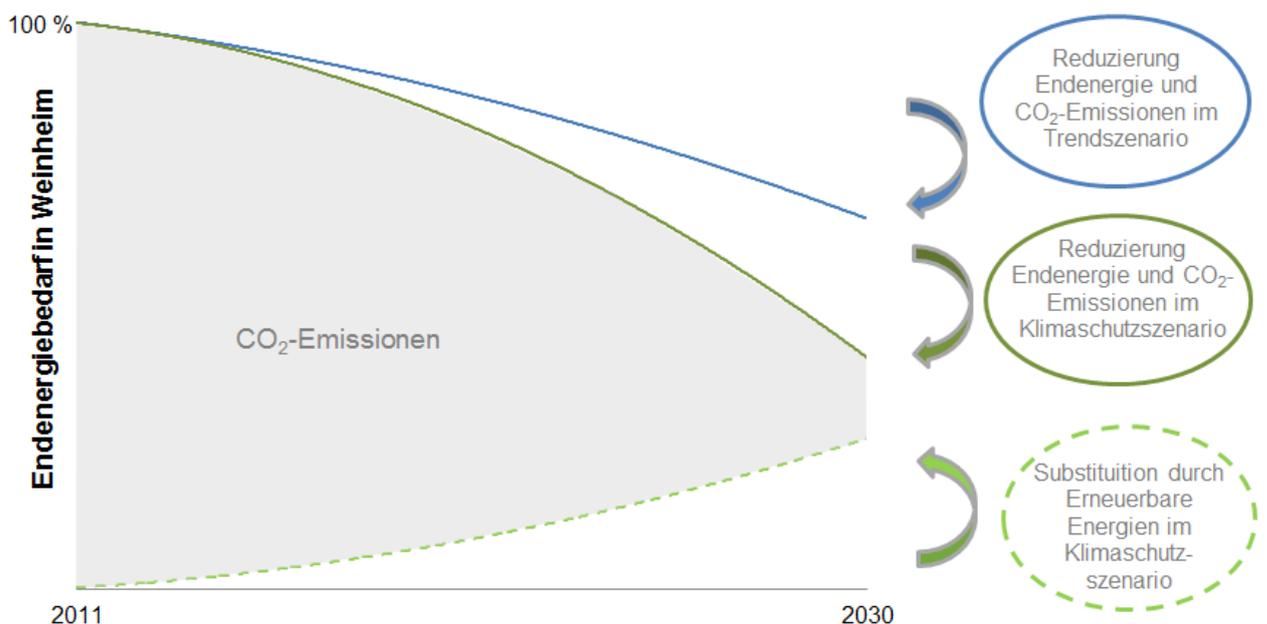


Abbildung 57: Schematische Darstellung der Szenarien für Weinheim

Der zeitliche Horizont der Potenzialanalyse für Weinheim erstreckt sich bis zum Jahr 2030. Die Ermittlung der Potenziale beruht auf den Erkenntnissen der Untersuchung der derzeitigen Situation sowie auf Annahmen betreffend die zukünftigen Entwicklungen. Grundlage der Berechnungen, die für den Bereich Heizenergiemarkt bilden Auswertungen des gebäudescharfen Wärmeatlas ergänzt um die vorliegenden Verbrauchsdaten aus dem kommunalen Energiemanagement. Für die Einzelmaßnahmen werden soweit möglich vorliegende standortbezogene Informationen einbezogen.

Grundlage der Potenzialabschätzung für Maßnahmen, welche an den Wärme- bzw. Strombedarf Weinheims angepasst werden, ist die Auswertung des Wärmeatlasses.

Für die CO₂-Reduktionspotenziale entscheidend sind in erster Linie die spezifischen Emissionen bei der Nutzung bzw. dem Verbrauch der Primärenergieträger. Diese werden definiert über die CO₂-Emissionsfaktoren.

Welche einzelnen Annahmen für die Potenzialabschätzungen getroffen werden, ist in den Kapiteln 6.2 bis 6.5 für die jeweiligen Bereiche beschrieben. Die Annahmen basieren auf den genannten Daten- und Literaturquellen, den Einschätzungen lokaler Experten bzw. eigener Annahmen. Hierunter fällt z.B. die Potenzialabschätzung für Großwindkraftanlagen, bei welcher eine Auswertung der Landesgesetzgebung und der Kommunalplanung erfolgt. Die ausgewiesenen Potenziale sind somit ein Ergebnis des jeweils ermittelten, heutigen Kenntnisstandes der bundesweiten und lokalen Rahmenbedingungen durch die Gutachter.

Die hier dargestellte Potenzialanalyse kann keine abschließenden Standortanalysen oder Projektplanungen ersetzen. Sie dient vielmehr dazu, den technisch möglichen bzw. realisierbaren Beitrag zur CO₂-Reduzierung in den einzelnen Handlungsfeldern abzubilden.

6.2 Handlungsfeld Energieeffizienz und Energieeinsparung

6.2.1 Ausbau der Nahwärme

Mit Nahwärmenetzen werden mehrere Abnehmer zentral über eine Heizzentrale (reine Wärmeerzeugung) oder beispielsweise über ein Blockheizkraftwerk (BHKW) zur gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung mit Wärme versorgt. Um einen wirtschaftliche und energiesparenden Betrieb sicherstellen zu können ist eine geringe Netzlänge bei gleichzeitig hoher Anschlussdichte von 0,5 bis 1,0 kW je m Trassenlänge anzustreben. Damit die Auslegung der Wärmeerzeuger nach dem gesicherten Bedarf erfolgt ist eine detaillierte Bedarfserhebung erforderlich [26].

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts wurden zunächst die bereits entwickelten Maßnahmen der Akteure aufgenommen. Die Maßnahme Biomassekessel - Fernwärme auf Holzbasis Rippenweier wurde von einem Biomassebetreiber in Rippenweier initiiert. Es werden bereits die Keltensteinhalle, das Feuerwehrhaus und weitere Gebäude seit November 2012 über eine 300 m lange Leitung mit umweltschonender Wärme aus einem Holzhackschnittelkessel versorgt. Der Ausbau dieses Nahwärmenetzes ist Gegenstand der Maßnahme EE5 (Kapitel 9.1 im Maßnahmenkatalog).

Wie in den Kapiteln Einsatz von Holzhackschnitteln und Holzpellets und dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung erläutert, wird darüber hinaus in Ortsteilen, in denen kein Erdgasnetz vorhanden ist, eine Umrüstung von dezentral mit Heizöl versorgten Gebäuden auf Pelletheizungen als Potenzial herausgestellt.

In den Ortsteilen, in denen eine Erdgasversorgung vorhanden ist, wird der Zusammenschluss mehrerer Objekte zu Nahwärmeinseln mit BHKW untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden in der Maßnahme „Ausbau Nahwärmenetze mit BHKW“ zusammengefasst und im Klimaschutzszenario berücksichtigt (9.1 Maßnahmenkatalog).

Um wirtschaftlich günstige Voraussetzungen zu erzielen mit hohen Wärmedichten und preiswerter Netzverlegung, werden bevorzugt größere Objekte untersucht (>100 MWh/a), die nahe beieinander liegen und ohne aufwändige Trassenführung miteinander zu verknüpfen

sind. Die Nahwärmesysteme substituieren die dezentrale Wärmeerzeugung in den bestehenden erdgas- oder heizölgefeuerten Kesseln.

Die in Nahwärmenetzen verwendeten Rohrsysteme werden zur Dämmung mit PE- oder PU-Schaum umhüllt und unterhalb der Frostgrenze in 80 bis 120 Zentimeter Tiefe verlegt. Bei einem kleineren Verbund von Wärmeabnehmern kommen i.d.R. Strahlennetze zum Einsatz bei denen durch einzelne Rohrleitungen direkt zum Abnehmer geliefert wird. Bei größeren Versorgungssystemen werden auch Ringnetze bzw. vermaschte Netze realisiert, die eine leichtere Einbindung weiterer Anschlüsse und eine höhere Versorgungssicherheit ermöglichen [26]. Für die Berechnungen werden Wärmeverluste der Netze in Höhe von rd. 10% berücksichtigt.

Die Bereitschaft der Nutzer zum Anschluss an die Nahwärme und die Möglichkeit der einfachen und kostengünstigen Netzverlegung sind zwingende Voraussetzung für den Bau- und dann auch wirtschaftlichen Betrieb der identifizierten Netze. Die spezifischen Investitionskosten der BHKW sinken bei dem Verbund zu Nahwärmenetzen gegenüber BHKW-Einzellösungen. Die zusätzlichen Netzinvestitionen und die Netzverluste beeinflussen die Wirtschaftlichkeit hingegen negativ. Die zunehmende Dämmung der Wohnobjekte führt zu einer Minderung des Wärmebedarfs, so dass anstehende gebäudethermische Sanierungsmaßnahmen in der Auslegungsleistung der Anlagen zu berücksichtigen sind.

Die Investitionsförderung von Nahwärmenetzen nach dem KWKG wird in den Betrachtungen berücksichtigt. Bis zu einem mittleren Nenndurchmesser von DN 100 ist eine Förderung von 100 EUR/afd. m Trasse bzw. max. 40% möglich. Leitungen größer DN 100 werden pauschal mit 30% der Investition gefördert bis zu einer Obergrenze von max. 10 Mio.EUR je Projekt [27].

Ergebnis der Potenzialauswertungen sind vier konkrete Bereiche innerhalb der Kernstadt (vgl. Abbildung 58) und ein Bereich im Ortsteil Sulzbach zur Bildung von Nahwärmeinseln. Für diese Gebiete werden die Wärmeabsatzpotenziale, Investitionen für Erzeugungs- und Verteilanlagen und die möglichen CO₂-Einsparungen ermittelt und im zugehörigen Maßnahmensteckbrief EFF8 zusammengefasst.



Abbildung 58: Luftbild mit Lage möglicher Nahwärmeinseln in der Kernstadt

6.2.2 Dezentrale KWK

Als Umwandlungstechnik zur Strom- und Wärmeerzeugung mit einer sehr effizienten Brennstoffausnutzung hat sich die Kraft-Wärme-Kopplung seit Jahrzehnten in der Energiewirtschaft etabliert. Die Effizienz dieser Technik erreicht mittlerweile Gesamtwirkungsgrade von mehr als 90%. Die Weiterentwicklung kleinerer KWK-Anlagen - hier im Wesentlichen erdgasgefeuerte Blockheizkraftwerke - hat den zunehmenden Einsatz auch in der dezentralen Wärmeversorgung ermöglicht. Besonders in erdgasversorgten Gebieten, in denen eine Fernwärmenutzung auf Basis großer KWK-Anlagen aus technischer und wirtschaftlicher Sicht nicht machbar ist, hat sich die dezentrale Stromerzeugung mit Wärmeauskopplung bewährt. Eine exemplarische Übersicht über die CO₂-Einsparung bei gekoppelter Strom- und Wärmeerzeugung durch KWK gegenüber der getrennten Erzeugung in einem Gaskessel (Wärme) und einem Kraftwerk (Strom) zeigt Abbildung 59.

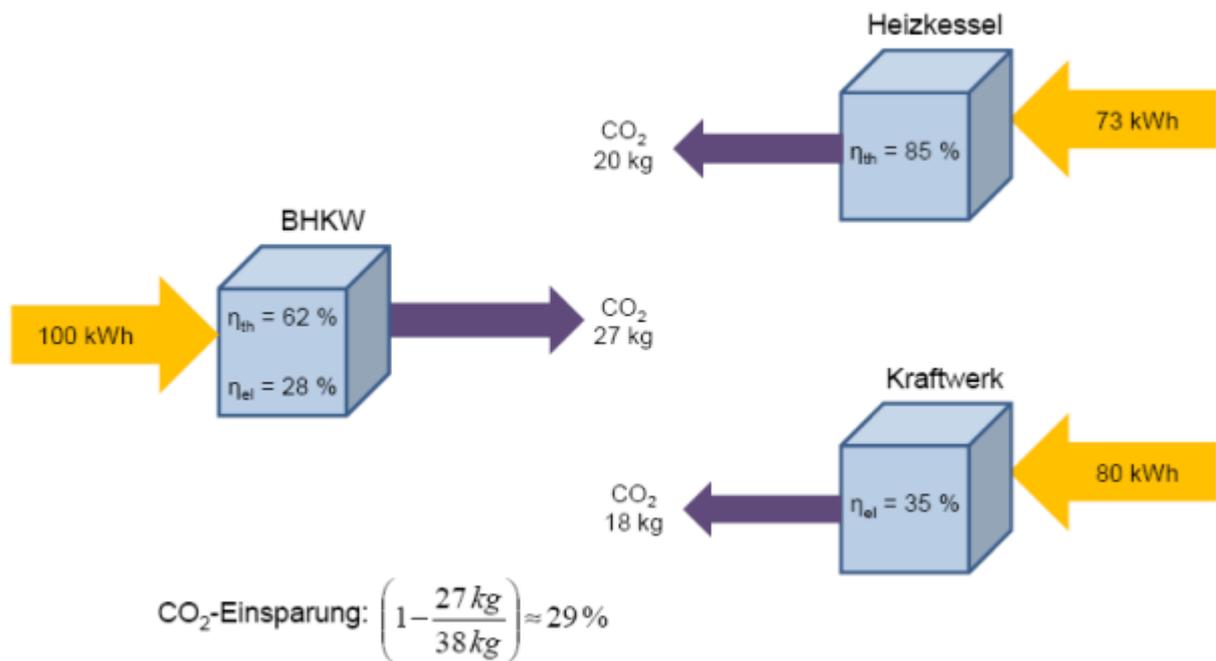


Abbildung 59: CO₂-Einsparung bei gekoppelter Strom- und Wärmeerzeugung im BHKW

Die CO₂-Emissionen der BHKW werden im Rahmen des Klimaschutzkonzepts mit der Stromgutschriftmethode bilanziert. Im Rahmen der Ermittlung des technischen Potenzials wird der Strom-Mix Deutschland für 2013 angenommen. Bei der Ableitung des realisierbaren Potenzials für das Klimaschutzszenario wird der sich verändernde Strom-Mix in Deutschland entsprechend berücksichtigt.

Um die Potenziale für einen weiteren Ausbau der dezentralen KWK zu bewerten, wurden die Daten des Wärmeatlasses ausgewertet:

- Es wurden nur Straßen herangezogen, die bereits gasversorgt sind.
- Ermittlung der Potenziale differenziert nach Heizenergiemengen Erdgas für Gebäude mit Gaszentralheizung (nur 1 Abnahmestelle je Adresse) bzw. mit Gasetagenheizung oder mehreren Heizungen (mehrere Abnahmestellen je Adresse).
- Ausschluss der Gebäude mit einem Wärmebedarf von < 20 MWh/a, da die Auslastung selbst für Mikro-BHKW mit 1 kW_{el} nicht ausreichend ist.
- Ausschluss der Gebäude mit Gasetagenheizung und einem Gesamtverbrauch von < 400 MWh/a, da der Umrüstungsaufwand sonst nicht wirtschaftlich darstellbar ist
- Einteilung nach Größenklassen des Wärmebedarfs:

Tabelle 16: Einteilung der Gebäudetypen nach Gesamtwärmebedarf

Klasse	Gesamtwärmebedarf [MWh]		Elektrische Leistung [kW _{el}]	
	von	bis	von	bis
1	20	100	1	5
2	101	500	5	50
3	501	2.500	50	200
4	>2501		>200	

Gebäudetyp	
Klasse	
1	Einfamilien- und kleinere Mehrfamilienhäuser
2	Mehrfamilienhäuser und Gewerbeobjekte
3	große Mehrfamiliengebäude und Gewerbeobjekte
4	große Gewerbeobjekte

Entscheidend für die Dimensionierung und Auslastung von KWK-Anlagen ist der Wärmebedarf der einzelnen Gebäude, da dezentrale KWK-Anlagen aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen i.d.R. wärmegeführt betrieben werden. Auf Basis der vorliegenden Gasverbrauchsdaten wurde jeweils das Gesamtpotenzial in den vier Wärmeverbrauchsklassen ermittelt. Aufgrund des bestehenden Gasnetzes liegen 76% der potenziellen BHKW-Standorte in der Kernstadt, daher wird auf eine weitere differenzierte Darstellung nach Ortsteilen verzichtet.

In Tabelle 17 und Abbildung 60 sind die BHKW-Potenziale der Objekte mit Gaszentralheizung hinsichtlich installierter elektrischer Leistung, erzeugter Wärme- und Strommenge sowie der resultierenden CO₂-Einsparung zusammengestellt.

Tabelle 17: BHKW-Potenziale nach Klassen– zentral versorgte Objekte

Klasse	Anzahl BHKW [-]	Install. Leistung [kW _{el}]	Wärmeerzeugung [MWh th]	Stromerzeugung [MWh el]	CO ₂ Einsparung [t/a]
1: 1 bis 5 kW _{el}	2.234	2.595	42.661	14.271	4.446
2: > 5 bis 50 kW _{el}	206	1.903	24.938	10.469	3.090
3: > 50 bis 200 kW _{el}	28	2.276	18.392	12.519	3.454
4: > 200 kW _{el}	5	4.139	28.206	22.766	5.938
Summe	2.473	10.914	114.197	60.025	16.927

Es ergibt sich ein Potenzial von rd. 2.500 BHKW-Anlagen im Gebäudebestand. Die rechnerische Stromerzeugung beträgt rd. 60 GWh/a. Das CO₂-Einsparpotenzial liegt bei insgesamt rd. 16.900 t/a.

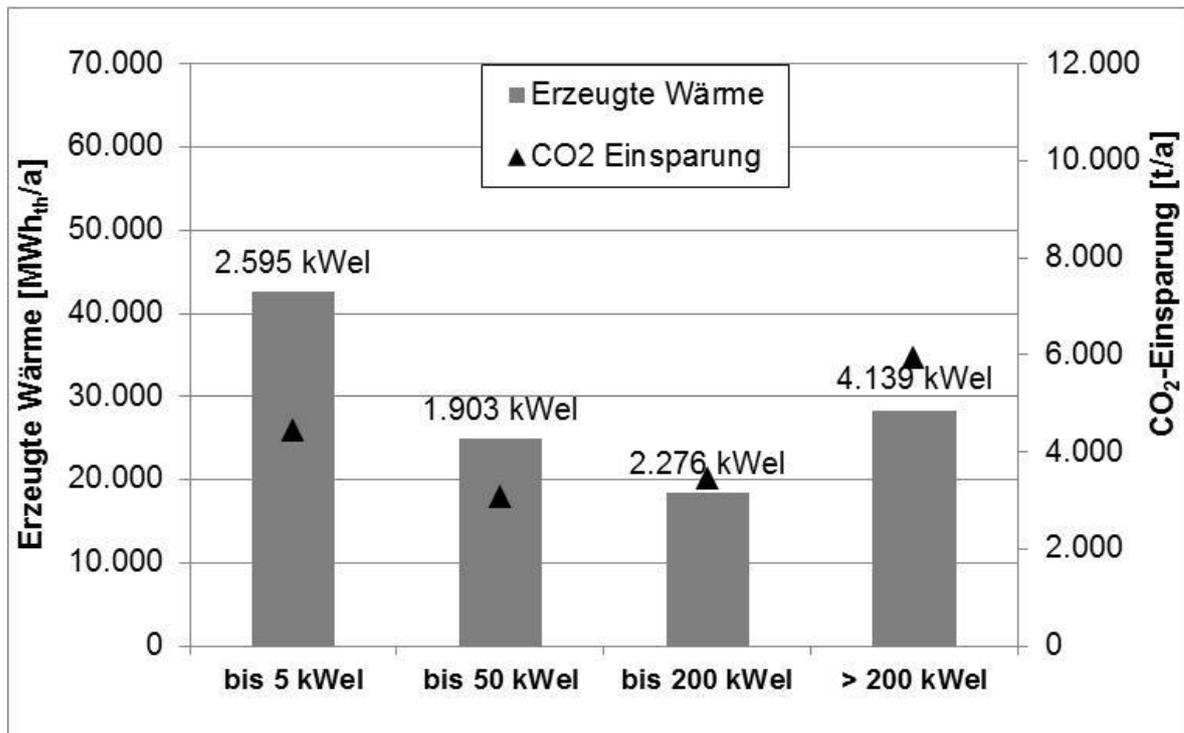


Abbildung 60: BHKW-Potenziale nach Klassen – zentral versorgte Objekte

Der weit überwiegende Anzahl der Anlagen liegt im Leistungsbereich 1 bis 5 kW_{el}. Im größeren Leistungsbereich ab 50 kW_{el} ist die Anzahl möglicher Anlagen überschaubar mit rd. 230 Anlagen bis 200 kW_{el} und nur 5 Anlagen über 200 kW_{el}. Der mögliche Beitrag der Anlagen >50 kW_{el} zum Klimaschutz ist mit rd. 9.400 t/a aufgrund der höheren Leistung der Einzelanlagen und des höheren elektrischen Wirkungsgrades jedoch recht hoch, sodass insbesondere die größeren Anlagenstandorte hinsichtlich der Realisierung z.B. in Contracting-Modellen geprüft werden sollten.

In Tabelle 18 und Abbildung 61 sind die Potenziale für die Gebäude mit Gasetagenheizung bzw. mit mehreren Heizzentralen zusammengestellt.

Tabelle 18: BHKW-Potenziale nach Klassen– dezentral versorgte Objekte

Klasse	Anzahl BHKW [-]	Install. Leistung [kW _{el}]	Wärmeerzeugung [MWh th]	Stromerzeugung [MWh el]	CO ₂ Einsparung [t/a]
1: 1 bis 5 kW _{el}	0	0	0	0	0
2: > 5 bis 50 kW _{el}	6	116	1.320	638	174
3: > 50 bis 200 kW _{el}	3	257	1.991	1.414	390
4: > 200 kW _{el}	2	816	5.115	4.488	978
Summe	11	1.189	8.426	6.540	1.542

Hier werden aufgrund der definierten Schwellengrenzen nur Objekte mit einem Gesamtwärmebedarf ab 400 MWh betrachtet, daher werden hier keine Anlagen in der Klasse 1 aufgeführt. Das CO₂-Einsparpotenzial beläuft sich insgesamt nur auf rd. 1.500 t/a.

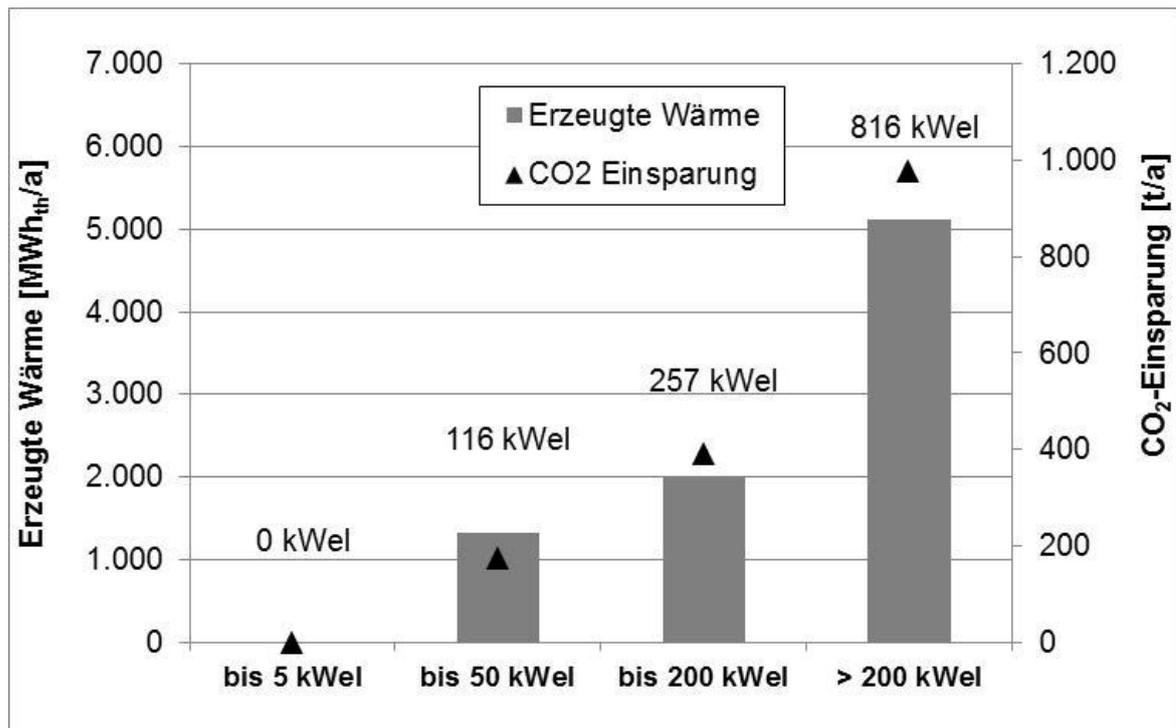


Abbildung 61: BHKW-Potenziale nach Klassen– dezentral versorgte Objekte

Die Umsetzung ist hier wesentlich aufwändiger als bei Gebäuden mit Gaszentralheizung, da die Gebäude mit Gasanlagenheizung zunächst auf die zentrale Beheizung umgestellt werden müssen. Die Potenziale im Bereich der Gebäude mit Gasanlagenheizung werden im Rahmen des Klimaschutzszenarios daher nicht berücksichtigt.

Nicht explizit ausgewiesen – in der Gesamtsumme jedoch enthalten – sind im Rahmen der Potenzialermittlung die städtischen Gebäude, die sich für den Einsatz von dezentralen KWK-Anlagen eignen (vgl. Tabelle 20). Diese Objekte und der mögliche KWK-Einsatz sind Gegenstand der Maßnahmenbeschreibung (vgl. Abschnitt 9.1.2, EFF3).

In Tabelle 19 ist das technische Potenzial dem realisierbaren Potenzial gegenübergestellt. Das technische Potenzial beinhaltet, wie oben dargestellt, auch die Umrüstung der bisher dezentral versorgten Objekte auf eine zentrale Wärmeversorgung. Sowohl das technische als auch das realisierbare Potenzial berücksichtigen die im Trendszenario angenommene Einsparung des Wärmebedarfs. Hier wird jeweils der Brennstoffeinsatz in einem Kessel für die gleiche Wärmemenge gegenübergestellt.

Bei dem realisierbaren Potenzial gehen die Autoren davon aus, dass aufgrund der aktuellen Rahmenbedingungen die BHKW der Klasse 4 bevorzugt in den Jahren 2014-2017 sukzessive zugebaut werden. Bei den BHKW der Klassen 2-3 wird eine Potenzialausnutzung bis 2030 von 20% erwartet. Eine Umsetzung der Klasse 1 wird im Klimaschutzszenario aufgrund der hohen spezifischen Investitionskosten und der damit erschwerten Wirtschaftlichkeit nicht erwartet.

Tabelle 19: Technisches und realisierbares Potenzial – dezentrale KWK

		2013	2015	2020	2025	2030
CO₂-Faktoren						
CO ₂ -Faktor Strom	g/kWh	538	536	502	437	333
CO ₂ Faktor Erdgas	g/kWh	228	228	228	228	228
Technisches Potenzial						
Brennstoffeinsatz Kessel	MWh Hu	135.405	134.563	132.690	130.879	129.069
Brennstoffeinsatz BHKW	MWh Hu	211.581	210.264	207.338	204.509	201.680
Strom aus BHKW	MWh el	66.154	65.742	64.827	63.942	63.058
CO ₂ -Emissionen Erdgaskessel	t/a	30.832	30.640	30.213	29.801	29.389
CO ₂ -Emissionen Emissionen BHKW	t/a	48.177	47.877	47.211	46.567	45.923
CO ₂ -Gutschrift BHKW Strom	t/a	35.572	35.244	32.527	27.929	20.992
CO₂ Einsparung	t/a	18.227	18.007	15.530	11.163	4.458
Realisierbares Potenzial						
Brennstoffeinsatz Kessel	MWh Hu	507	13.901	34.576	36.693	38.810
Brennstoffeinsatz BHKW	MWh Hu	820	25.854	64.230	67.543	70.856
Strom aus BHKW	MWh el	282	9.840	24.427	25.535	26.642
CO ₂ -Emissionen Erdgaskessel	t/a	115	3.165	7.873	8.355	8.837
CO ₂ -Emissionen Emissionen BHKW	t/a	187	5.887	14.625	15.380	16.134
CO ₂ -Gutschrift BHKW Strom	t/a	152	5.275	12.256	11.153	8.869
CO₂ Einsparung	t/a	80	2.553	5.504	4.128	1.572

Tabelle 20: KWK-Potenziale: Übersicht kommunale Liegenschaften >200 MWh_{th}/a

Bezeichnung	Heizwärme- bedarf [MWh]	El. Leistung BHKW [kW]	El. Arbeit BHKW [MWh/a]	CO ₂ - Einsparung [t/a]	Investitions kosten [TEUR]
Rathaus Weinheim	1.152	100	550	138	200
Dietrich-Bonhoeffer-Schule	986	71	391	114	159
Hallenbad + Sporthalle Hohensachsen	604	30	165	52	89
Bauhof Weinheim	585	30	165	52	89
Albert-Schweitzer-Schule	545	30	165	52	89
Werner-Heisenberg-Gymnasium	538	30	165	52	89
Rolf-Engelbrecht-Haus, Kiga, Whg., Gast	407	20	110	27	68
Pestalozzischule	359	20	110	27	68
Johann-Sebastian-Bach-Schule	297	18	99	33	64
Friedrichschule	292	18	99	33	64
Carl-Orff-Schule, Sulzbach	291	18	99	33	64
Stadthalle	250	11,2	62	19	46
Grundschule Lützelsachsen	227	11,2	62	19	46
Karrillon-Schule	205	7,2	40	11	34
Summe	6.739	415	2.280	661	1.171
Summe Anlagen ab 50kW el. Leistung	2.139	71	941	252	360

Nach letzten Anmerkungen der Stadtverwaltung wird der Abbruch der Gebäude Albert-Schweitzer-Schule, Johann-Sebastian-Bach-Schule und das Rolf-Engelbrecht-Haus diskutiert. Eine Zusammenfassung der Gebäude zu einem Kulturzentrum ist in Planung. Der Einsatz eines BHKW muss dann im konkreten Fall untersucht werden.

6.2.3 Verdichtung der Erdgasversorgung

Auch wenn es sich bei Erdgas ebenfalls um einen fossilen Energieträger handelt, ist das CO₂-Einsparpotenzial durch eine Umrüstung auf Erdgas nicht zu unterschätzen. Im Gegensatz zu einer Wärmeerzeugung aus Heizöl weist es deutlich geringere CO₂-Emissionen auf (CO₂-Faktor Erdgas 228 g/kWh gegenüber Heizöl 320 g/kWh). Ein noch größeres Einsparpotenzial besteht bei Substitution von Nachtspeicheröfen, deren Stromeinsatz bei einem aktuellen Strom-Mix Deutschland 2013 mit 538 g/kWh bilanziert wird.

Ausgehend von den vorliegenden Auswertungen im Wärmeatlas werden als technisches Potenzial zunächst alle Gebäude untersucht, die folgenden Kriterien entsprechen:

Kriterien	
Abstand von Erdgasnetz	50 [m]
Aktuelle Versorgung	nicht erdgasversorgt
Nutzungsgrad neuer Kessel	94%

Abbildung 62: Erdgasverdichtung – Kriterien und Annahmen

Hierbei werden aufgrund des pauschalen Ansatzes keine technischen Grenzen und Ortsteilabgrenzungen berücksichtigt, so dass als technisches Potenzial auch Objekte ermittelt werden, die in einem Stadtteil liegen, in dem aktuell kein Gebäude mit Erdgas versorgt wird.

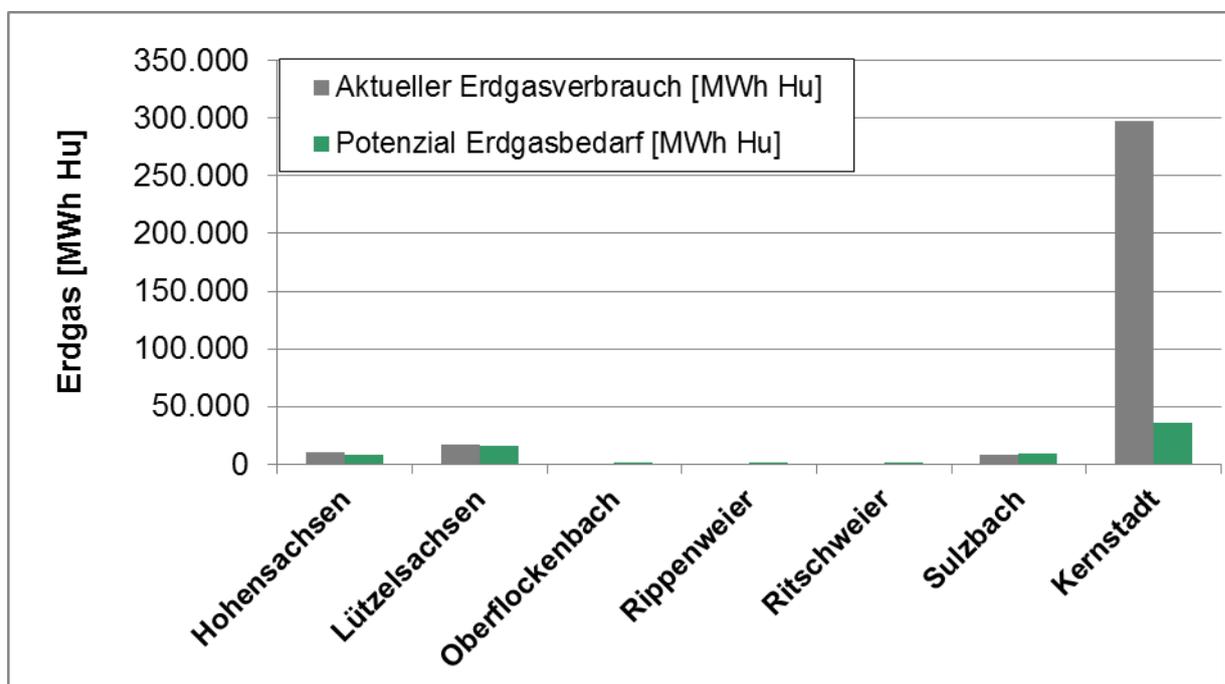


Abbildung 63: Erdgaspotenzial zu aktuellem Erdgasverbrauch - Ortsteilebene

Differenziert wird im Weiteren zwischen den aktuellen Versorgungsarten Heizstrom und NLG. Des Weiteren wird angenommen, dass mit dem Einbau eines Gasbrennwertkessels Jahresnutzungsgrade von 94% erreicht werden können. Substituiert werden Heizölkessel mit einem Jahresnutzungsgrad von 85% sowie Nachtspeicheröfen mit einem Nutzungsgrad von

99%. Abbildung 65 zeigt die resultierenden CO₂-Emissionen und die möglichen Einsparungen.

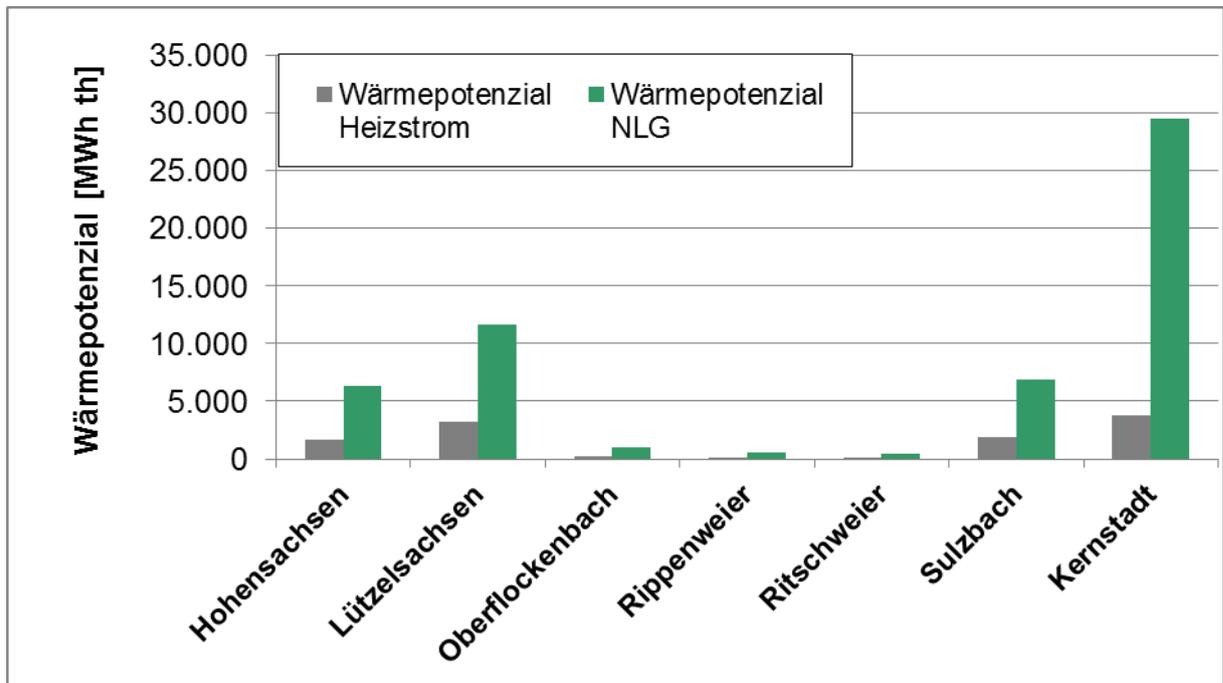


Abbildung 64: Wärmepotenziale differenziert nach Ortsteil und aktueller Versorgung

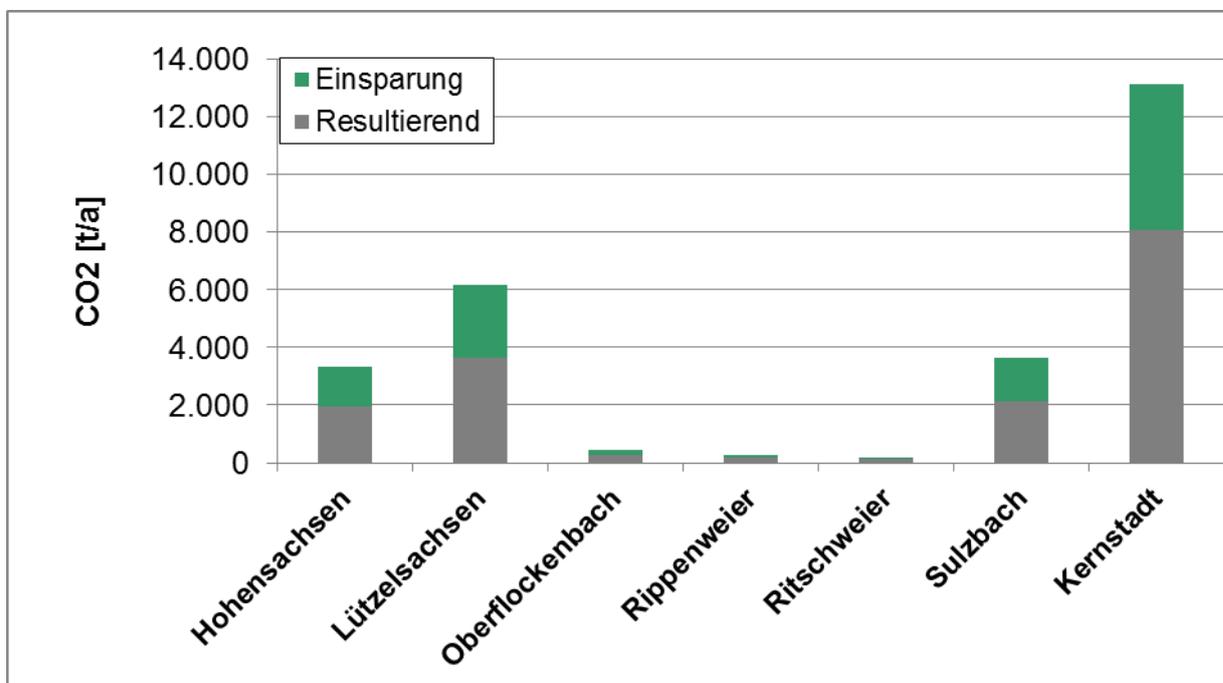


Abbildung 65: CO₂-Einsparungen durch Gasbrennwertkessel nach Ortsteilen

In Tabelle 21 ist das technische Potenzial dem realisierbaren Potenzial gegenübergestellt. Das technische Potenzial beinhaltet wie oben dargestellt auch die Umrüstung der Nachtspeicheröfen und berücksichtigt die im Trendszenario angenommene Einsparung des Wärmebe-

darfs. Der Rückgang der CO₂-Einsparung im technischen Potenzial resultiert aus den sukzessiven Einsparungen im Gebäudewärmebedarf und Veränderung des Strom-Mix, der zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen der Nachtspeicheröfen führt.

Bei der Abschätzung des realisierbaren Potenzials werden nur die Gebäude ausgewählt, die sich in den bereits mit Erdgas erschlossenen Ortschaften Hohensachsen, Lützelsachsen, Sulzbach und der Kernstadt Weinheim befinden. Die Umstellung von Nachtspeicheröfen auf eine zentrale Versorgung mit einem Erdgaskessel wird aufgrund des großen investiven Aufwands im realisierbaren Potenzial nicht betrachtet.

Die Autoren gehen davon aus, dass bis zu 50% der ermittelten potenziellen Gebäude bis 2030 an das Erdgasnetz angeschlossen werden können. Die konkrete Maßnahmenabschätzung erfolgt im Maßnahmensteckbrief zur Erdgasverdichtung EFF7.

Tabelle 21: Technisches und realisierbares Potenzial – Erdgasverdichtung

		2013	2015	2020	2025	2030
CO₂-Faktoren						
CO ₂ -Faktor Strom	g/kWh	538	536	502	437	333
CO ₂ -Faktor Heizöl	g/kWh	320	320	320	320	320
CO ₂ Faktor Erdgas	g/kWh	228	228	228	228	228
Technisches Potenzial						
Bestand Heizstrom	MWh	11.005	10.937	10.784	10.637	10.490
Bestand Heizöl	MWh	66.076	65.664	64.750	63.867	62.984
Ersetzt durch Erdgas	MWh Hu	71.784	71.784	71.784	71.784	71.784
CO ₂ -Emissionen Heizstrom+Heizöl	t/a	27.075	26.889	26.144	25.096	23.659
CO ₂ -Emissionen Erdgas	t/a	16.244	16.143	15.918	15.701	15.484
CO₂ Einsparung	t/a	10.831	10.746	10.226	9.395	8.176
Realisierbares Potenzial						
Bestand Heizöl	MWh Hu	1.688	5.064	13.503	21.942	30.382
Ersetzt durch Erdgas	MWh Hu	1.526	4.579	12.210	19.841	27.473
CO ₂ -Emissionen Heizöl	t/a	540	1.621	4.324	7.026	9.728
CO ₂ -Emissionen Erdgas	t/a	348	1.043	2.780	4.518	6.256
CO₂ Einsparung	t/a	193	579	1.543	2.508	3.473

6.2.4 Abwasserwärmenutzung

Die Abwassertemperatur in größeren Kanälen bewegt sich im Jahresmittel zwischen 10 °C und 20 °C und liegt auch im Winter noch zwischen 12 und 15°C. Gegenüber der Außenluft hat das Abwasser im Winterhalbjahr somit noch eine hohe Wärmeenergie. Dadurch eignet es sich als Energiequelle für die Brauchwassererwärmung für die Gebäudebeheizung. Durch Einbau von Wärmetauschern im Abwasserkanal (Abbildung 66) kann die Wärme dem Abwasser entzogen und durch eine Wärmepumpe effizient auf ein höheres Temperaturniveau gebracht werden.

Im Sommer eignet sich das Abwasser durch sein niedrigeres Temperaturniveau im Vergleich zur Außenluft als Raumkühlung. Dies ermöglicht prinzipiell ein Umschalten der Wärmepumpe auf Kühlbetrieb.

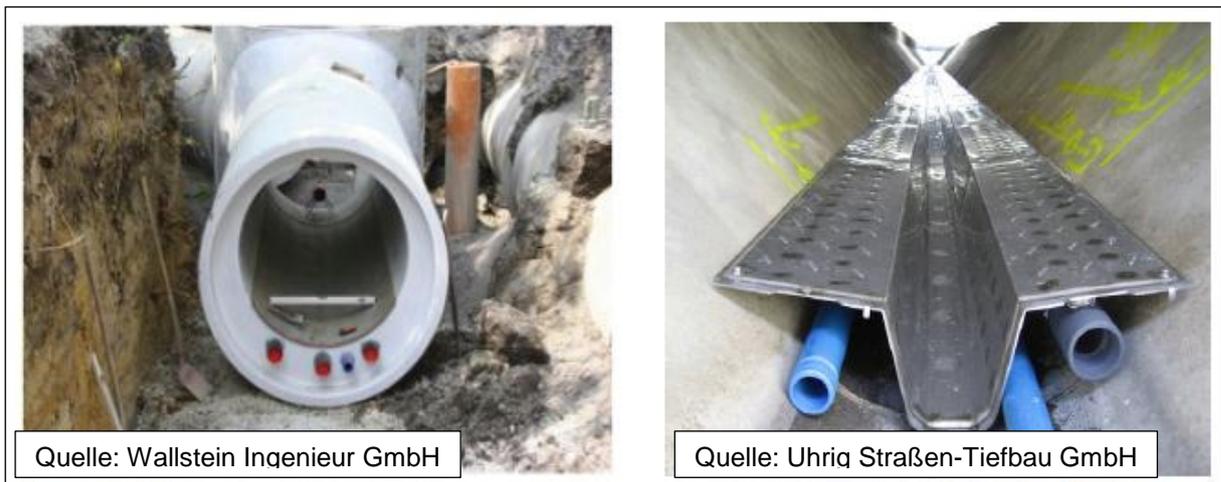


Abbildung 66: Werkseitig integrierter bzw. nachträglich eingebauter Wärmetauscher

Um eine möglichst kostendeckende Nutzung von Abwasserwärme zu ermöglichen, ist eine Minstdurchflussmenge im Kanal erforderlich. Erfahrungswerte der Netzbetreiber zeigen, dass diese Mindestmenge i.d.R. in Kanälen mit einem Nenndurchmesser ab DN 700 gegeben ist.

Die Investitionen umfassen die Tiefbaukosten für die Freilegung des Kanalabschnittes und die Verlegung der Soleleitungen vom Kanal zum zu versorgenden Gebäude sowie die Kosten für die Anlagentechnik (Abwasserwärmetauscher oder Abwasserrohr mit vorinstalliertem Wärmetauscher, Rohrleitungen, Wärmepumpe etc.). Die Kosten können somit maßgeblich reduziert werden, wenn ohnehin eine Kanalsanierung ansteht und der Kanal hierzu freigelegt werden muss.

Bei der Auslegung der Versorgungssysteme ist zu unterscheiden zwischen zwei Betriebsarten mit Elektrowärmepumpen und der Wärmequelle Abwasser:

- Alleinige Wärmeversorgung durch die Elektrowärmepumpe (monovalente Betriebsweise). Hierbei werden Wärmetauscher und Wärmepumpe auf die zu erwartende Wärmehöchstlast ausgelegt. Nachteilig wirken sich dabei die hohen Investitionen für die große Wärmepumpe und für den relativ langen Abwasserwärmetauscher aus.
- Grundlastdeckung des Wärmebedarfs durch die Wärmepumpe mit Spitzenlastabdeckung durch einen Gaskessel (bivalente Betriebsweise). Diese Variante bietet sich an bei ohnehin vorhandenem Gasanschluss/Gasheizkessel.

Neben der Investition hängt die Wirtschaftlichkeit der Abwasserwärmenutzung sehr stark von der Energiepreissituation ab. Bei hohem Brennstoff-/Gaspreisniveau kann eine Abwasserwärmenutzung durchaus wirtschaftlich sein. In jedem Fall ist aber eine Einzelprüfung erforderlich.

In Weinheim gibt es Überlegungen des Tiefbauamtes der Stadt Weinheim zur Nutzung von Abwasserwärme in der Breslauer Straße, da hier mit einem der größten Abwassersammler in Weinheim (DN 700) mit dem größten Trockenwetterabfluss (60 ltr/s, Einschätzung des Tiefbauamtes) die Voraussetzungen dafür gegeben sind.

Das Tiefbauamt hat einen Wärmetauscher zur Beheizung eines neuen Schul- und Kulturzentrums angefragt. Dieses soll in den kommenden Jahren durch Sanierung des Rolf-Engelbrecht-Hauses oder einen vollständigen Neubau entstehen. Der erwartete Wärmebedarf des Gebäudes beträgt 500 MWh/a, die Leistung 200 kW (bei 2.500 Vollbenutzungsstunden).

Die Investition für einen 150 kW-Abwasserwärmetauscher liegt gem. dem vorliegenden Richtpreisangebot bei 90 TEUR. Hinzu kommen die Solevorlauf- und -rücklaufleitungen sowie die Wärmepumpe und die übrigen Heizungsinstallationen. Die Heizkosten für das Gebäude ergeben sich mit den Ansätzen des von EEB Enerko aufgestellten Heizkostenvergleichs für Weinheim zu rd. 50 TEUR/a bzw. 110 EUR/MWh und liegen bei heutigem Energiepreisniveau rd. 4 TEUR/a höher als die Heizkosten bei einer Gasbrennwert-Heizung.

Die mögliche CO₂-Einsparung beträgt 50 bis 80 t/a (je nach CO₂-Faktor des eingesetzten Stroms für die Wärmepumpe, Strommix Deutschland 2016 bis 2030). Im Vergleich zur Beheizung mit Erdgas ergeben sich damit CO₂-Vermeidungskosten von 80 bis 50 EUR/t (je nach Strommix).

Die Abwasserwärmenutzung zur Beheizung des neuen neuen Schul- und Kulturzentrums wurde als Maßnahme EFF5 in den Maßnahmenkatalog aufgenommen. Die Realisierbarkeit ist abhängig von der tatsächlichen Trockenwetterabflussmenge. Zur Konkretisierung sind daher zunächst Messungen vorzunehmen, die vom Land BaWü bezuschusst werden können. Anschließend müssen im Rahmen der Detailplanungen für das Schul- und Kulturzentrum die Prüfung der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit erfolgen. Bei gegebener Wirtschaftlichkeit bietet sich für die Umsetzung ein Contracting an.

Weitere Ansatzpunkte für die Abwasserwärmenutzung in Weinheim sind nicht erkennbar, da gem. Angaben des Tiefbauamtes nur sehr wenige Abwasserleitungen in Weinheim die Voraussetzungen für die Nutzung von Abwasserwärme erfüllen (Rohrdimension min. DN 700, Trockenwetterabfluss min. 30 ltr/s). Nach Vorliegen der Messergebnisse für den Sammler in der Breslauer Straße sollten die übrigen großen Sammler noch einmal auf eine mögliche Nutzung hin geprüft werden.

6.2.5 Einsparungen im Gebäudebereich

6.2.5.1 Wärme

Gebäudebestand

Im Sektor der Privathaushalte liegen hohe Einsparpotenziale, auf deren Erschließung eine Kommune nur bedingt Einfluss hat. Gleichzeitig steht der Erschließung dieser Potenziale eine Reihe von Hemmnissen entgegen, die im Folgenden aufgeführt werden.

In Weinheim entfallen 31 % des bilanzierten Endenergiebedarfs auf die privaten Haushalte. Davon wird ein Großteil – 260 GWh/a – für Raumwärme aufgewendet.

Der Heizenergieverbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen können durch eine energetische Gebäudesanierung erheblich reduziert werden. Aus klimaschutzpolitischer Perspektive gehört die energetische Gebäudesanierung zu den Schlüsselaufgaben einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Umweltpolitik.

Mit dem Energiekonzept der Bundesregierung (Herbst 2010) wurde die Zielsetzung formuliert, den Wärmebedarf im Gebäudebestand bis zum Jahr 2020 um 20 Prozent zu reduzieren. Um diese Zielmarke zu erreichen, ist eine Erhöhung der Sanierungsrate von aktuell weniger als 1 %/a auf mindestens 2 %/a erforderlich [6]. Jedoch stehen einer konsequenten Umsetzung verschiedene Hemmnisse entgegen. Im Folgenden werden insbesondere die rechtlichen Hindernisse bezüglich der energetischen Gebäudesanierung dargestellt.

Für den Neubaubereich bestehen zahlreiche ordnungspolitische Instrumente, die in den vergangenen Jahren vom Gesetzgeber implementiert worden sind, um den Energiebedarf von neu zu errichtenden Gebäuden zu reglementieren. Hier ist vor allem die Energieeinsparverordnung 31 (EnEV), die zuletzt im Jahr 2009 novelliert wurde, und bautechnische bzw. energetische Anforderungen an beheizte und gekühlte Gebäude bzw. Gebäudeteile (z.B. Anlagentechnik) formuliert, zu nennen.

Für Bestandsgebäude sieht die genannte Verordnung verschärfte Nachrüstungsverpflichtungen, zum Beispiel in Bezug auf die Dämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen in nicht beheizten Räumen, die Dämmung von bislang ungedämmten, nicht begehbaren obersten Geschossdecken sowie die Dämmung begehbbarer oberster Geschossdecken zu unbeheizten Dachböden bis zum 31.12.2011 anzuwenden) vor, sofern die an bestehenden Gebäuden vorgenommenen baulichen Veränderungen, Erweiterungen oder Ausbauplanungen bestimmte Schwellen überschreiten oder es zu einem Eigentümerwechsel kommt (die Frist zur Pflichterfüllung beträgt zwei Jahre). Diese Nachrüstungsverpflichtung ist mit einer Wirtschaftlichkeitsklausel verbunden, die vorsieht, dass entsprechende Regelungen nicht anzuwenden sind; insofern können erwartete „Einsparungen nicht innerhalb angemessener Frist erwirtschaftet“ werden (vgl. § 10 Abs. 6 EnEV 2009).

Wer plant und baut, muss die geltende Energieeinsparverordnung (EnEV) berücksichtigen. Bei bestimmten Bauvorhaben müssen Planer, Bauherren und Investoren allerdings bereits den Energie-Standard im Blick haben, der zum Zeitpunkt der Bauabnahme gelten wird. Deutschland novelliert die EnEV 2009 weil damit die europäische Richtlinie für energieeffiziente Gebäude von 2010 umgesetzt werden muss. Diese erlaubt ab 2021 nur noch Niedrigstenergie-Neubauten, bei öffentlichen Gebäuden sogar ab 2019. Die EnEV-Novelle ist ein Schritt in diese Richtung, jedoch ist für eine Novellierung der EnEV zunächst die Änderung des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG 2009) erforderlich. [28]

Der Gesetzgeber ist im Hinblick auf die Formulierung von technischen Anforderungen für Bestandsgebäude sowohl im Energiefachrecht als auch im Städtebaurecht sehr zurückhaltend, denn die ordnungsrechtlichen Einfluss- und Steuerungsmöglichkeiten auf den Gebäudebestand sind stark begrenzt. Bedenkt man, dass Eigentum einem verfassungsrechtlichen Schutz unterliegt und ein Eigentumsrecht nicht entschädigungslos entzogen werden darf (Bestandsschutz), ergeben sich zwei Arten von Eingriffsmöglichkeiten. Eine Möglichkeit bieten Inhalts- und Schrankenbestimmungen (vgl. Art. 14 Abs. 1 Satz 1 GG) durch Gesetze. Eine andere Möglichkeit ist die Enteignung zum Wohle der Allgemeinheit, wobei letztere im Fall der energetischen Gebäudesanierung in der Regel keinen als verhältnismäßig einzustufenden Tatbestand konstituieren würde, der mit öffentlichen Interessen hinreichend begründet werden könnte.

Darüber hinaus stellen sich die rechtlichen Rahmenbedingungen bei der Modernisierung von Gebäuden insbesondere aus der Perspektive der Gebäudeeigentümer als sehr diffus dar, betrachtet man die unterschiedlichen Vorgaben auf den verschiedenen politischen und ad-

ministrativen Ebenen. Diese unübersichtlichen Vorgaben und Regelungen können sich negativ auf die Investitionstätigkeiten auswirken, da sie die Planungssicherheit tangieren und in der Folge für viele Hauseigentümer ein Hemmnis bezüglich der energetischen Gebäudesanierung darstellen. Daher sind Eigentümer oft auf fachliche bzw. rechtliche Beratungen angewiesen, die zum Beispiel von „Haus- und Grund“-Vereinen etc. angeboten werden. Die Deutsche Energie-Agentur benennt sechs entscheidende Markthemmnisse, die eine Modernisierung von Bestandsgebäuden behindern können.

Tabelle 22: Markthemmnisse der Bestandssanierung

Markthemmnisse bei Bestandssanierung
Mangelnde Markttransparenz
Mangelnde konkrete Information der Eigentümer
Hohe Komplexität der Sanierungsvorhaben und mangelnde Zuverlässigkeit der Ergebnisse
Mangelndes Vertrauen in Akteure
Fehlende Fachqualifikation für energieeffizientes Bauen und Sanieren
Finanzierungsprobleme der Eigentümer

Quelle: Deutsche Energie-Agentur

Viele dieser benannten Hemmnisse stehen in direktem Zusammenhang zueinander, so lösen fehlende bzw. unzureichende Qualifikationen im Zuge der Bauausführung ebenso Vertrauensprobleme aus wie schwer durchschaubare Regelungen zu Fördermöglichkeiten

Im Folgenden wird zunächst auf konkrete rechtliche Aspekte hingewiesen, die Bestandssanierungen hemmend gegenüberstehen.

Miet- und Wohneigentumsrecht

Im Miet- und Wohneigentumsrecht bestehen Hemmnisse, die sich negativ auf die Umsetzung von Modernisierungstätigkeiten auswirken können. In diesem Zusammenhang sind insbesondere formale Anforderungen zu nennen, die im Zuge der Modernisierungsankündigung (gem. § 554 BGB) zu bewältigen sind sowie die damit verbundenen Mieterhöhungserklärungen. Darüber hinaus stellen die so genannte Duldungspflicht bei Modernisierungen und die Thematik der Mietminderungsansprüche während der Maßnahmenumsetzung Ausgangspunkte für rechtliche und praktische Unsicherheiten dar, die einen enormen Einfluss auf die Sanierungstätigkeit entfalten können. Insbesondere im Mietwohnungsbereich können diese Hemmnisse durch einen prosperierenden Wohnungsmarkt katalysiert werden – geringe Leerstandsquoten reduzieren in der Folge den Sanierungsdruck, da die Nachfrage nach Wohnraum größer ist als das Angebot (Vermietermarkt).

Denkmalschutz

Teilweise stehen einer umfassenden wirtschaftlichen Modernisierung eines Gebäudes aber auch Gründe des Denkmalschutzes entgegen. Dieser Zielkonflikt resultiert aus den gegensätzlichen gesellschaftlichen Interessen, die auf der einen Seite darin zum Ausdruck kommen, ein Gebäude (bzw. Gebäudeteile) in einem bestimmten Zustand zu erhalten (Denkmalschutz) und auf der anderen Seite, ein Gebäude energetisch zu modernisieren, um den Energieverbrauch und die damit verbundenen klimawirksamen Emissionen zu reduzieren (Klimaschutz). Jedoch stehen im Zuge des denkmalschutzrechtlichen Genehmigungsverfah-

rens weite Ermessensspielräume zur Verfügung, durch die ein Kompromiss zwischen Denkmal- und Klimaschutz hergestellt werden kann.

Städtebaurecht

Gerade im Hinblick auf Bestandsgebäude kommt es häufig im Zuge von nachträglichen energetischen Dämmungen zu Konflikten mit dem Stadtplanungs- und Bauordnungsrecht.

Mit der am 30.07.2011 in Kraft getretenen Änderung des BauGB wurde § 248 aufgenommen. Danach sind in Gebieten mit Bebauungsplan und im unbeplanten Innenbereich bei der energetischen Sanierung von Gebäuden Abweichungen vom Maß der baulichen Nutzung, der Bauweise und der überbaubaren Grundstücksfläche zulässig. „Abweichungen sind auch beim Erfordernis des Einfügens in die Eigenart der näheren Umgebung zulässig. Dies gilt auch für Solaranlagen.“

Gerade im Fall der nachträglichen Dämmung der Gebäudehülle kann es dazu kommen, dass das in der geltenden Bebauungsplänen festgesetzte Maß der baulichen Nutzung (gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB) übertroffen, d.h. z.B. die zulässige Obergrenze der Grundflächenzahl (GRZ) überschritten wird (gem. § 17 BauNVO).

Darüber hinaus wurde mit der genannten Novelle des BauGB das Städtebaurecht auch im Hinblick auf Klimaschutzbelange gestärkt.

Kommunale Gestaltungssatzungen

Daneben können kommunale Gestaltungssatzungen, die auf dem Landesrecht basieren dazu führen, dass eine Sanierungsmaßnahme nicht oder nur teilweise realisiert werden kann. Gestaltungsvorschriften können für räumliche Teilbereiche einer Gemeinde oder eines Quartiers erlassen werden und einer energetischen Gebäudemodernisierung folglich entgegenstehen. Hierbei ist jedoch stets zu prüfen, auf welche Aspekte sich die Satzung im speziellen Fall bezieht.

Mögliche Einsparpotenziale in Weinheim

Basierend auf einer deutschlandweiten Untersuchung wurden spezifische Verbrauchskennwerte nach Altersklassen im Energieforum veröffentlicht [29]. Nach der Klassifizierung der errichteten Wohngebäude und der in der Bestandsanalyse ermittelten Energieverbräuche konnten die aktuellen spezifischen Verbräuche pro Gebäudeklasse für Weinheim abgeleitet werden.

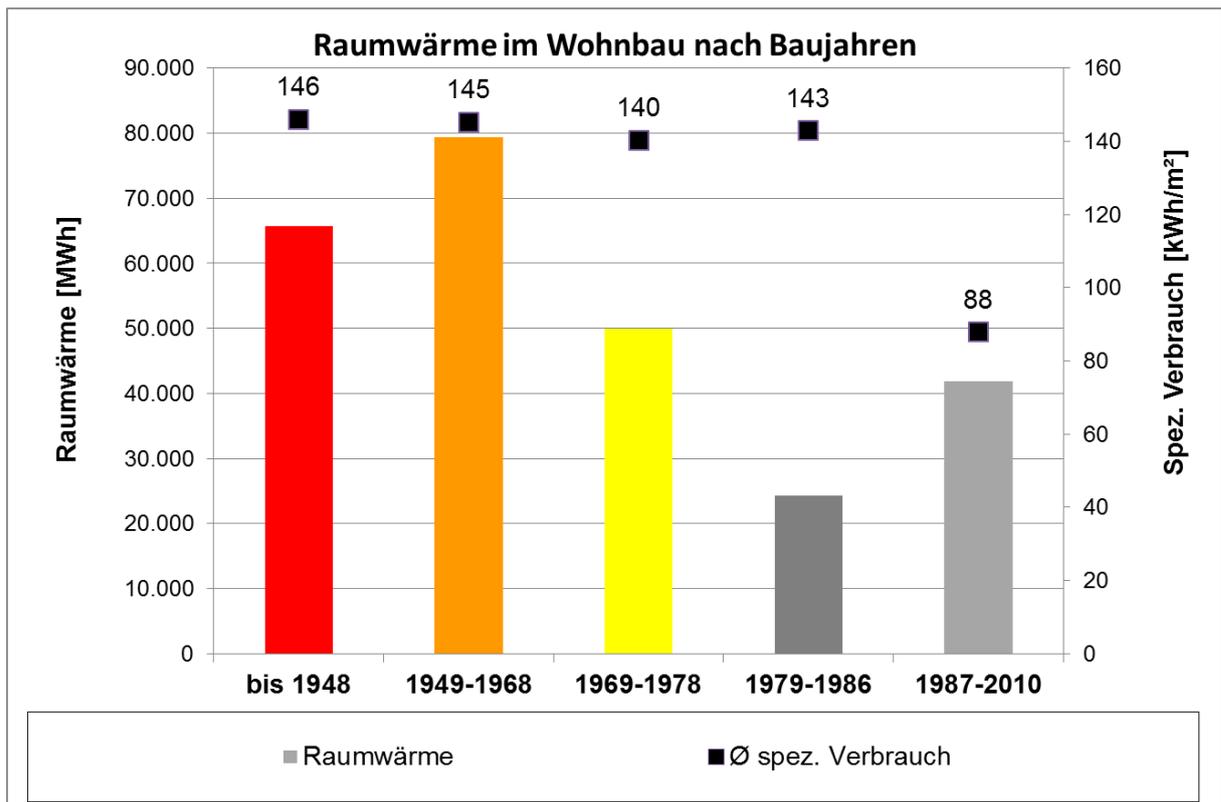


Abbildung 67: Raumwärme im Wohnbau nach Baujahren für Weinheim

Die Potenziale in der gebäudethermischen Sanierung wurden basierend auf diesen Daten ermittelt. Eine Dämmung der Gebäude bis Baujahr 1968 auf 75 kWh/m² und eine Dämmung der Baujahre ab 1969 auf 50 kWh/m² werden als technisches Potenzial abgeschätzt. Dadurch wäre eine Einsparung um 52% des Raumwärmebedarfs möglich. Aufgrund der zuvor genannten Hemmnisse wird als realisierbares Potenzial eine Sanierungsquote von 2% mit einer Einsparquote von 50% bei erfolgter Sanierung kalkuliert.

Die Maßnahmen gebäudethermische Sanierung in kommunalen Liegenschaften und der Wohnungswirtschaft können zur Erreichung dieser realisierbaren Potenziale direkt und indirekt als Multiplikatoren beitragen (Kapitel 9.1 im Maßnahmenkatalog).

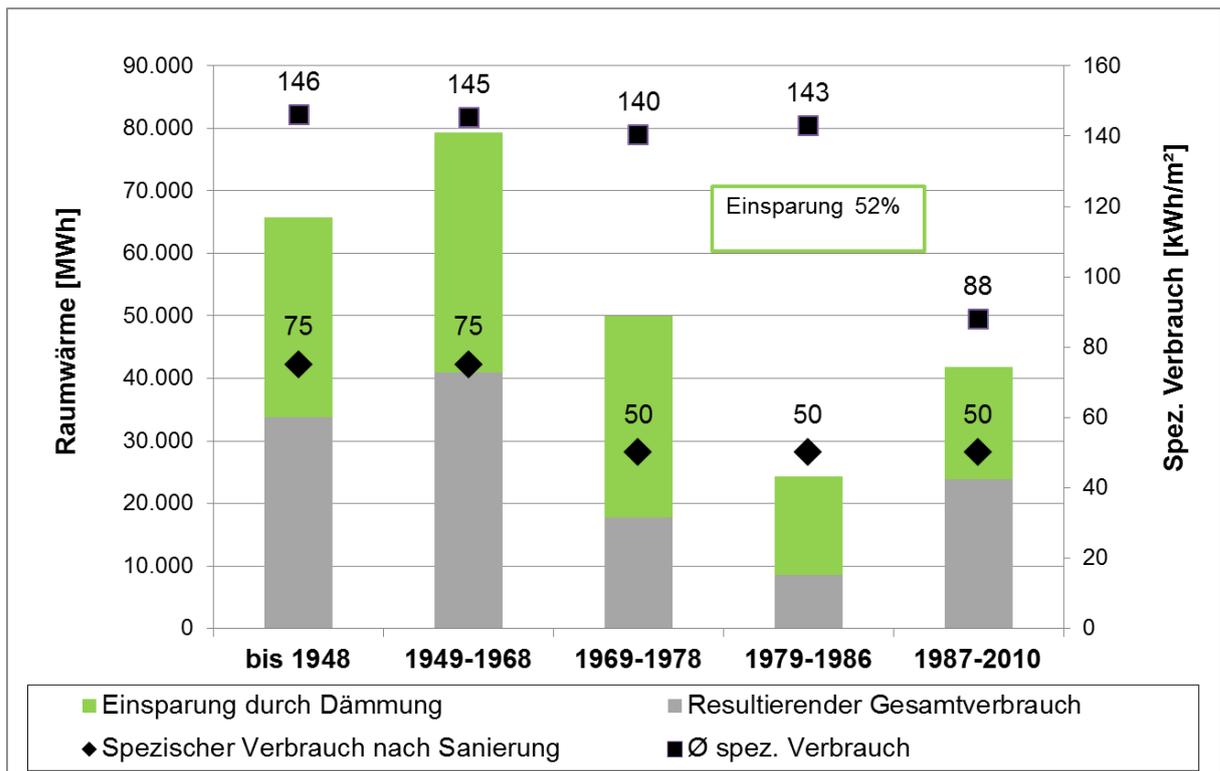


Abbildung 68: Einsparmöglichkeiten durch Gebäudesanierung

Für die Hebung der Potenziale sind die existierenden Förderungsprogramme des Bundes und des Landes Baden-Württemberg als Investitionsanreize notwendig. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick.

Tabelle 23: Förderinstrumente Bestandsbau

Bezeichnung	Ebene	Institution
Energieeffizient Bauen	Bund	kfW
Energieeffizient Sanieren - Kredit	Bund	kfW
Energieeffizient Sanieren - Zuschuss	Bund	kfW
Energieeffizient Sanieren - Baubegleitung	Bund	kfW
Landeswohnraumförderung - Modernisierungsförderung im Mietwohnungsbestand	BW	L-Bank BW
Landeswohnraumförderung - Allgemeine soziale Mietwohnraumförderung	BW	L-Bank BW
Energieeffizienzfinanzierung - Sanieren	BW	L-Bank BW
Energieeffizienzfinanzierung - Bauen	BW	L-Bank BW
Landeswohnraumförderung - Eigentumsförderung	BW	L-Bank BW
EnergieSparCheck	BW	Baden-Württembergischer Handwerkstag
Städtebauförderungsprogramm	BW	Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg

Quelle: Eigene Darstellung, <http://www.energiefoerderung.info/> vom 21.03.2013

Im Folgenden werden Zielgruppen und Ziele der Förderungen skizziert. Eine Überprüfung auf mögliche Förderungen im Einzelfall auch hinsichtlich möglicher Kombination oder Kumulation verschiedener Förderinstrumente ist dringend zu empfehlen.

Bund

Energieeffizient Bauen

Antragsberechtigt sind Träger von Investitionsmaßnahmen an neuen selbst genutzten oder vermieteten Wohngebäuden, Eigentumswohnungen (z. B. Privatpersonen, Wohnungseigentümergeinschaften, Wohnungsunternehmen, Wohnungsgenossenschaften, Bauträger, Eigentümer/Betreiber von Wohnheimen, Körperschaften und Anstalten des öffentlichen Rechts sowie Contracting-Geber) sowie Ersterwerber von neu errichteten Wohngebäuden oder Eigentumswohnungen. Gefördert wird die Errichtung oder der Ersterwerb von Eigentumswohnungen und Wohngebäuden einschließlich Wohn-, Alten- und Pflegeheimen. Förderfähig ist auch die Herstellung von neuen abgeschlossenen Wohneinheiten durch die Nutzungsänderung von bisher unbeheizten Nichtwohnflächen in Wohnflächen (Umwidmung).

Energieeffizient Sanieren – Kredit

Antragsberechtigt sind Träger von Investitionsmaßnahmen an selbstgenutzten und vermieteten Wohngebäuden/Eigentumswohnungen sowie Ersterwerber von neu sanierten Wohngebäuden/Eigentumswohnungen (z. B. Privatpersonen, Wohnungseigentümergeinschaften, Wohnungsunternehmen oder -genossenschaften, Gemeinden, Kreise, Gemeindeverbände sowie sonstige Körperschaften und Anstalten des öffentlichen Rechts). Gefördert wird die energetische Sanierung von Wohngebäuden einschließlich Wohn-, Alten- und Pflegeheimen, für die vor dem 01.01.1995 der Bauantrag gestellt oder Bauanzeige erstattet wurde. Förderfähig sind energetische Maßnahmen auch im Rahmen einer Nutzungsänderung von beheizten Nichtwohnflächen in Wohnflächen (Umwidmung). Die Förderung erfolgt wahlweise für ein KfW-Effizienzhaus oder Einzelmaßnahmen.

Energieeffizient Sanieren – Zuschuss

Antragsberechtigt sind Eigentümer von selbstgenutzten oder vermieteten Ein- und Zweifamilienhäusern mit max. zwei Wohneinheiten, Ersterwerber von neu sanierten Ein- und Zweifamilienhäusern und Eigentumswohnungen Eigentümer von selbstgenutzten oder vermieteten Eigentumswohnungen in Wohneigentümergeinschaften, Wohneigentümergeinschaften mit natürlichen Personen als Eigentümer. Gefördert wird die energetische Sanierung von Wohngebäuden einschließlich Wohn-, Alten- und Pflegeheimen, für die vor dem 01.01.1995 der Bauantrag gestellt oder Bauanzeige erstattet wurde. Förderfähig sind energetische Maßnahmen auch im Rahmen einer Nutzungsänderung von beheizten Nichtwohnflächen in Wohnflächen (Umwidmung). Die Förderung erfolgt wahlweise für ein KfW-Effizienzhaus oder Einzelmaßnahmen.

Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung

Antragsberechtigt sind alle Träger von Investitionsmaßnahmen (Eigentümer und Mieter) an selbst genutzten oder vermieteten Wohngebäuden sowie Eigentumswohnungen. Träger von Investitionsmaßnahmen sind z.B. Privatpersonen, Wohnungsunternehmen, Wohnungsgenossenschaften, Bauträger, Eigentümer/Betreiber von Wohnheimen sowie Körperschaften

und Anstalten des öffentlichen Rechts. Gefördert wird die energetische Fachplanung und Baubegleitung durch einen externen Sachverständigen für Sanierungsvorhaben zum KfW-Effizienzhaus oder von Einzelmaßnahmen an Wohngebäuden. Voraussetzung für den Zuschuss ist eine Förderung der Sanierungsmaßnahme im Programm "Energieeffizient Sanieren" der KfW. Die gleichzeitige Sanierung mehrerer Wohngebäude zum KfW-Effizienzhaus Niveau oder für gleiche Einzelmaßnahmen wird als ein Vorhaben gefördert. Der Zuschuss kann für die Durchführung einer Sanierung zum KfW-Effizienzhaus oder von Einzelmaßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen gewährt werden.

Eine Übersicht über die Zusammenhänge der KfW-Förderungen bietet die folgende Abbildung.

» Sanierung/Barrierereduzierung stand 03/2013

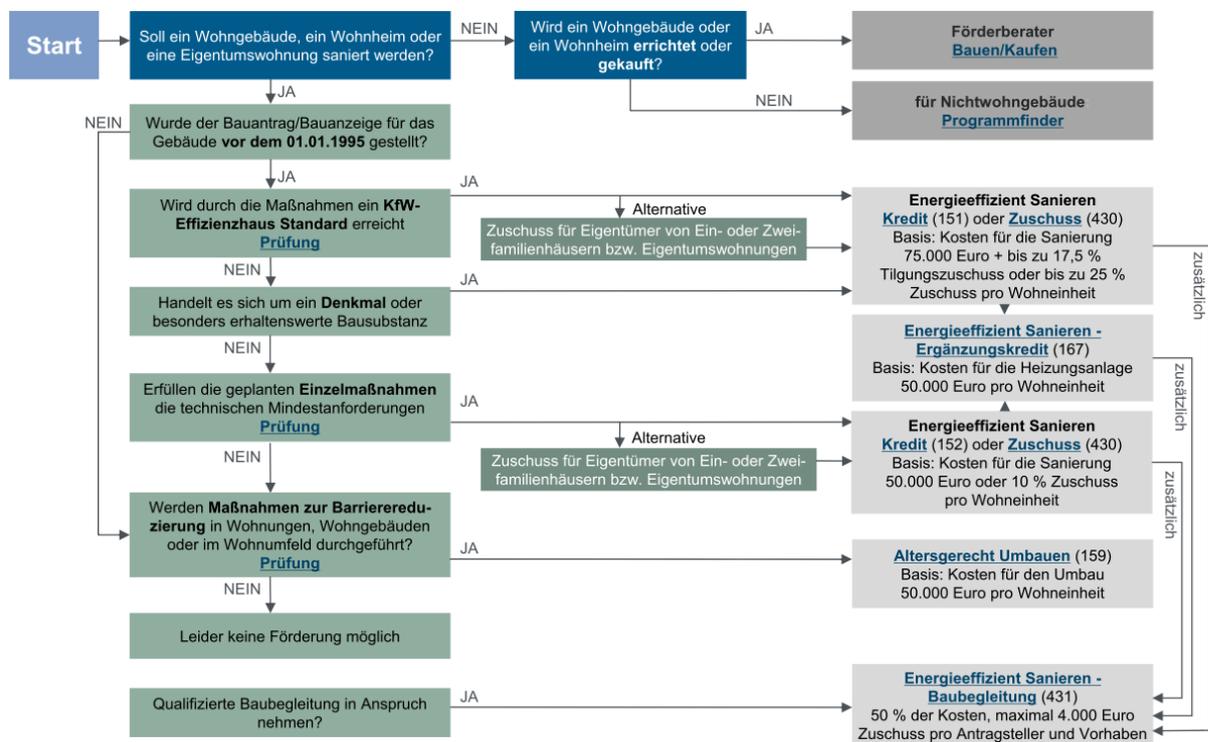


Abbildung 69: Förderberater der KfW – Quelle: KfW

Land

Landeswohnraumförderung - Modernisierungsförderung im Mietwohnungsbestand

Antragsberechtigt sind Bauherren, die ihren Mietwohnraum nach den KfW-Programmen "Energieeffizient Sanieren - Kredit" und "Altersgerecht Umbauen" sanieren. Gefördert werden die energetische Sanierung und / oder der altersgerechte Umbau von aktuell oder in der Vergangenheit bereits landesseitig mittels der Wohnungsbauförderung bzw. Wohnraumförderung unterstützen Mietwohnobjekten. Voraussetzung für eine Förderung ist, dass die KfW-Angebote "Energieeffizient Sanieren - Kredit, KfW-Effizienzhaus", "Energieeffizient Sanieren - Einzelmaßnahmen" oder "Altersgerecht Umbauen" über die L-Bank in Anspruch genommen werden. Es gelten die technischen Mindestanforderungen des jeweiligen KfW-

Programms. Die Förderung erfolgt in Ergänzung der bei der L-Bank beantragten KfW-Angebote durch eine weitere Zinsabsenkung.

Landeswohnraumförderung - Allgemeine soziale Mietwohnraumförderung

Antragsberechtigt sind Bauherren, die neue Sozialmietwohnungen in Groß- und Universitätsstädten und sonstigen Hochschulstandorten sowie in Gemeinden der Gebietskategorie I schaffen. Die Förderung erfolgt ausschließlich in der Richtlinie vorgegebenen Gebietskulisse. Gefördert werden Neubau, Ersatzneubau und Erwerb neuen Mietwohnraums, Begründung von Miet-, und Belegungsbindungen im Mietwohnungsbestand.

Energieeffizienzfinanzierung – Sanieren

Antragsberechtigt sind Privatpersonen, die Investitionsmaßnahmen an selbst genutzten oder teilweise vermieteten Wohngebäuden/Eigentumswohnungen durchführen. Ersterwerber von neu sanierten Wohngebäuden/ Eigentumswohnungen sind ebenfalls antragsberechtigt. Der Darlehensnehmer muss mind. eine der Wohnungen dauerhaft selbst bewohnen. Gefördert werden die energetische Sanierung von Wohngebäuden mit max. drei Wohneinheiten, für die vor dem 01.01.1995 der Bauantrag gestellt oder Bauanzeige erstattet wurde sowie der Ersterwerb von sanierten Wohngebäuden. Förderfähig sind energetische Maßnahmen auch im Rahmen einer Nutzungsänderung von beheizten Nichtwohnflächen in Wohnflächen (Umwidmung).

Energieeffizienzfinanzierung – Bauen

Antragsberechtigt sind Privatpersonen, die Investitionsmaßnahmen an selbst genutzten oder teilweise vermieteten Wohngebäuden/Eigentumswohnungen durchführen. Ersterwerber von neu errichteten Wohngebäuden/Eigentumswohnungen sind ebenfalls förderwürdig. Gefördert wird die Errichtung oder der Ersterwerb von zumindest teilweise eigengenutzten Wohngebäuden mit max. drei Wohneinheiten und selbstgenutzten Eigentumswohnungen. Förderfähig ist auch die Herstellung von neuen abgeschlossenen Wohneinheiten durch die Nutzungsänderung von bisher unbeheizten Nichtwohnflächen in Wohnflächen (Umwidmung). Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg verbilligt zusammen mit der L-Bank die günstigen Konditionen des KfW-Programms zusätzlich.

Landeswohnraumförderung – Eigentumsförderung

Antragsberechtigt sind ausschließlich Eigentümer privater Immobilien - Ehepaare, Alleinerziehende, Lebenspartnerschaften, eheähnliche Lebensgemeinschaften mit mind. einem minderjährigen Kind oder mit mind. einer schwerbehinderte Person mit speziellen Wohnbedürfnissen. Kinder, die älter als 18 Jahre sind und nicht selbst für ihren Lebensunterhalt aufkommen können, werden ebenfalls berücksichtigt. Berücksichtigt werden auch Kinder, deren Geburt in den nächsten 6 Monaten erwartet wird.

EnergieSparCheck

Antragsberechtigt sind natürliche und juristische Personen, die Eigentümer von Wohngebäuden sind. Gefördert wird die Durchführung eines Energie-Spar-Checks bei Ein- und Zweifamilienhäusern vom Ministerium für Umwelt und Verkehr des Landes Baden-Württemberg. Dabei zahlen das Ministerium und der Eigentümer jeweils 100 EUR.

Städtebauförderungsprogramm

Antragsberechtigt sind Städte und Gemeinden gegenüber dem Land, Eigentümer von Gebäuden gegenüber der jeweiligen Stadt oder Gemeinde. Gefördert werden städtebauliche Erneuerungsmaßnahmen. Die Städtebauförderungsmittel dienen ausschließlich zur Deckung von Ausgaben, die bei der Durchführung einer städtebaulichen Gesamtmaßnahme der Gemeinde entstehen.

Neubau

Neben der Altbausanierung bietet auch der Neubaubereich Einsparpotenziale. Da die aktuell gültige ENEC 2010 jedoch bereits einen Standard in etwa auf Höhe eines Niedrigenergiehauses vorschreibt, sind weitere, deutliche Verbesserungen nur noch durch erheblichen konstruktiven Mehraufwand zu erreichen. Dazu zählen 3-Scheibenverglasung und vor allem eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, was dann weitgehend zu einem Passivhausstandard (Kein Heizverteilsystem mehr, Beheizung über Abwärme und Zuluftkonditionierung) führt. Dadurch lässt sich der Wärmebedarf von rund 50 kWh/m² nach ENEC 2010 auf rund 15 kWh/m² reduzieren bei Mehrkosten von 4-8% der gesamten Baukosten.

Allerdings ist der Minderungsbeitrag aufgrund der nur noch geringen zu erwartenden Neubautätigkeit sowie des schon guten Standards erwartungsgemäß sehr viel kleiner als im Bereich der Bestandssanierung. So würde eine Ausführung von 50% der Neubauten im Einfamilienhausbereich (Annahme: 30 Bauten pro Jahr) zu einem Minderungsbeitrag bis 2030 von gut 300 t/a führen. Dies entspricht nur 1,5% des Potenzials bei einer konsequenten energetischen Sanierung im Bestand und illustriert, dass der Gebäudebestand der entscheidende Faktor zur Einsparung ist.

Folgende Tabelle fasst die technischen und realisierbaren Potenziale im Handlungsfeld Gebäudebereich zusammen.

Tabelle 24: Einsparpotenziale Raumwärmebedarf im Gebäudebestand

		2013	2015	2020	2025	2030
CO₂-Faktoren						
CO ₂ -Faktor Strom	g/kWh	538	536	502	437	333
CO ₂ Faktor Erdgas	g/kWh	228	228	228	228	228
CO ₂ Faktor Heizöl	g/kWh	320	320	320	320	320
Technisches Potenzial						
Wärmebedarf Raumwärme	GWh	176	176	176	176	176
CO ₂ Emissionen ohne Umsetzung	t/a	105.435	105.435	105.435	105.435	105.435
CO ₂ Emissionen mit Umsetzung	t/a	50.393	50.393	50.393	50.393	50.393
CO₂ Einsparung	t/a	55.042	55.042	55.042	55.042	55.042
Realisierbares Potenzial						
Wärmebedarf Raumwärme	GWh	357	348	323	299	275
CO ₂ Emissionen ohne Umsetzung	t/a	105.435	105.435	105.435	105.435	105.435
CO ₂ Emissionen mit Umsetzung	t/a	102.590	99.790	92.500	85.000	77.130
CO₂ Einsparung	t/a	2.845	5.645	12.935	20.435	28.305

6.2.5.2 Strom

Unter das Handlungsfeld Stromanwendungen fallen alle technischen Maßnahmen, die zu einer effizienteren Stromnutzung ohne Komfortverlust führen.

Effiziente Beleuchtung

Die für die Klimaschutzziele relevanten Potenziale teilen sich auf die Bereiche des privaten, des öffentlichen sowie des gewerblichen Sektors auf. Einen direkten Einfluss auf eine Potenzialerschließung besitzt die Stadt lediglich in ihren eigenen Liegenschaften.

Öffentliche Haushalte

In diesem Sektor kann wiederum unterschieden werden in die Straßenbeleuchtung und die Beleuchtung der öffentlichen Gebäude. Der Teil Straßenbeleuchtung wird im Kapitel 6.2.6 behandelt.

In den städtischen Gebäuden sind folgende Maßnahmen möglich [30]:

- Überprüfung der Lichtstärke
- Einbau von Spiegeltechnik hinter die Lampen zur Optimierung der Reflexion
- Ermittlung der Art der Elektroverkabelung mit ihren Kreisen für den Einsatz zentraler Abschaltungen, Nachlaufrelais oder Dimmer
- Installation von Lichtsteueranlagen mit Präsenztastern, Zeitschaltungen, Bewegungsmeldern und Dämmerungsschaltern (lohnen sich meist nur bei größeren Beleuchtungsfeldern wie Turnhallen)
- Einsatz von Energiesparlampen dort, wo Diebstahl (durch z.B. Spezialsicherungen verhindern) und Überhitzung unmöglich ist
- Nutzung von Tageslicht

Kleinverbraucher, Industrie und private Haushalte

Der Kleinverbraucher- und der Industriesektor werden in diesem Unterkapitel gemeinsam aufgeführt, da die Einsparpotenziale durch effiziente Beleuchtung gleich groß und die Hemmnisse, die einer Umsetzung dieser Effizienzmaßnahme im Wege stehen, ähnlich sind. Für diese beiden Sektoren bieten sich Steuer- und Regelungselemente für eine optimale und effiziente Beleuchtung an. Nach Prognosen von prognos/EWI [31] liegen dafür die Einsparpotenziale bis 2020 je nach Szenario bei 21% bis 40% bezogen auf den Energieverbrauch von 2005. Bei den privaten Haushalten liegt der Rückgang im Verbrauch gemäß prognos/EWI mit 25% bis 53% noch etwas höher.

Durch den gesetzlich vorgeschriebenen Austausch von Glühlampen bis zur letzten Stufe im Jahr 2016 und technische Verbesserungen werden sich Einspareffekte durch effizientere Technik in der Beleuchtung von selbst einstellen. Die einzigen Einflussmöglichkeiten auf den Energiebedarf durch Beleuchtung in diesen Sektoren besitzt die Kommune durch gezielte Nutzerinformationen und durch das Anstoßen einer Kooperation zwischen dem Energieversorger (SWW) und dem Elektrogerätefachhandel.

Energieeffiziente Haushaltsgeräte

Der Betrieb von Elektro-Haushaltsgeräten (sogenannte „Weiße Ware“ wie Kühlschränke, Waschmaschinen, Spülmaschinen, Trockner etc.) trägt mit rund einem Drittel zum Stromverbrauch der privaten Haushalte bei. Ohne Komfortverlust lassen sich durch Einsatz besonders energieeffizienter Geräte (A+, A++) Energieeinsparungen von bis zu 45% gegenüber „normalen“ Geräten (Effizienzklasse A) erzielen.

Zielsetzung ist die Erhöhung der Marktdurchdringung von energieeffizienten Haushaltsgeräten. Auch hier, wie auf dem Wärmemarkt, sind die Investitionen in die Energieeinsparung aus Entscheidersicht meist wirtschaftlich. Oft sind die Kosten für ein Gerät mit geringerem Verbrauch gar nicht oder nur wenig höher (Ausnahme: Trockner mit Wärmepumpe 400 – 500 EUR).

Eine direkte Förderung, z.B. durch den Stromanbieter, könnte dazu führen, dass bei der Entscheidung für den Kauf eines Gerätes auch der Stromverbrauch als wesentliches Kriterium gewertet wird.

Energiebewusstes Nutzerverhalten

Die in der Literatur verwendete Methodik zur Abgrenzung der von Verhalten und Lebensstil abhängigen Energieeinsparpotenziale unterscheidet zum einen das Verhalten bei Kauf- und Investitionsentscheidungen und zum anderen das Verhalten bei der Nutzung energieverbrauchender Güter und Dienstleistungen [32].

Der erste Punkt, die sogenannte Kaufphase (Investitionen), lässt sich über die Potenziale und die erfolgende Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen abbilden. Das bedeutet, dass die Stadt Weinheim selbst und ihre Bürger und Gewerbetreibenden sich durch ihre Investitionsentscheidungen aktiv an einer nachhaltigen Energienutzung beteiligen können. Die Aufgabe einer Verwaltung wie der Stadt Weinheim könnte hierbei z.B. die Beratung ihrer Bürger und Gewerbetreibenden hinsichtlich des Kaufes energieeffizienter Anlagentechnik sein.

Die Nutzungsphase (Punkt zwei) handelt von der effizienten Nutzung vorhandener Geräte, Fahrzeuge und Produkte. Hierbei kann es sich zum Beispiel um verbrauchsbewusstes Autofahren oder das Abschalten leerlaufender Maschinen handeln. Gerade beim privaten Konsum nimmt in den letzten Jahren ein Verhalten, welches auf einen bewussten Verzicht traditioneller Qualitätsansprüche und den vollen Umfang von Energiedienstleistungen abzielt (sog. Suffizienz), einen immer größeren Raum ein. In diesen Bereich lassen sich auch Einsparungen durch gesunkene Leerlaufverluste (Stand-by-Verluste) einordnen. Neben legislativen Maßnahmen (EU-Verordnung zur Regelung des Stand-By-Modus bei Haushalts- und Bürogeräten mit dem Ziel, bis 2020 75% des Stromverbrauchs aus dem Leerlaufbetrieb einzusparen [33]), hilft auch der Wertewandel und ein gesteigertes Kostenbewusstsein der Bürger (Wertigkeit der laufenden Kosten nimmt gegenüber den Anschaffungskosten zu), diese Einsparungen durch z.B. Verhaltensänderungen und Anfangsinvestitionen in Regelungstechnik zu erreichen.

Eine Quantifizierung verhaltensbedingter Einsparpotenziale erweist sich in der Regel als schwierig. Dies liegt unter anderem an den unklaren Prognosen hinsichtlich zukünftig veränderter Lebensstile, Nutzungskonzepten („nutzen statt besitzen“) sowie Design und Kreislauf-führung. Diese Probleme erschweren es, bei politischen und wirtschaftlichen Entscheidungsträgern das Verständnis dafür zu wecken, dass die verhaltensbedingten Potenziale langfristig ebenso wichtig sein können wie die technisch-wirtschaftlichen.

Trotz dieser Schwierigkeiten und dem Fehlen „harter Daten“ gibt es eine Reihe von Abschätzungen über die nationalen Potenziale durch verändertes Nutzerverhalten, u.a. in einer Studie des Öko-Instituts in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut und der TU München [34]. In dieser Studie wird von einem umsetzbaren Verhaltenspotenzial beim Kleinverbrauch von 8% der gesamten CO₂-Emissionen im Jahr 2020 ausgegangen.

Die Programme und Maßnahmen, die für die prognostizierte Emissionsminderung durchzuführen sind, werden in der Studie den Bereichen Information, Motivation, Beratung und Weiterbildung zugeordnet.

Im Klimaschutzszenario wurde im Gegensatz zum Trendszenario eine höhere Ambition der Bevölkerung angenommen, die auch durch die Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts erhöht werden wird.

Im Bereich der privaten Haushalte wurde unterstellt, dass eine Einsparung durch Effizienz von 1,5%/a im Zeitraum bis 2030 möglich ist. Dies entspricht einer Veränderung gegenüber dem Trendszenario von 0,5%-Punkten.

Während im Trendszenario in Anlehnung an die Trendentwicklung der Vorjahre von einer Erhöhung des Strombedarfs durch Nutzeränderung und Ausstattungsänderung von 0,2%/a ausgegangen wird, ist im Klimaschutzszenario berücksichtigt, dass eine Nutzeränderung den höheren Strombedarf durch Ausstattungsänderung kompensieren wird.

In den Bereichen GHD und Industrie (siehe auch Kapitel 6.4) wird eine Einsparung durch Effizienzsteigerungen von 1%/a statt 0,5%/a erwartet.

Als technisches Potenzial wurde eine Stromeinsparung von 50% bis 2030 gegenübergestellt.

Tabelle 25: Potenziale Stromanwendungen HH und GHD/ Industrie

		2013	2015	2020	2025	2030
CO₂-Faktoren						
CO ₂ -Faktor Strom-Mix	g/kWh	538	536	502	437	333
Strombedarf konstant	GWh	146	146	146	146	146
Technisches Potenzial						
Stromeinsparung ggü. 2011	GWh	4	13	34	56	73
CO₂ Einsparung	t/a	2.303	6.887	17.188	24.314	24.233
Realisierbares Potenzial						
Stromeinsparung ggü. 2011	GWh	3	7	15	22	29
CO₂ Einsparung	t/a	1.821	3.587	7.328	9.632	9.674

6.2.6 Straßenbeleuchtung

Zurzeit erarbeitet das Tiefbauamt der Stadt Weinheim zusammen mit den Stadtwerken Weinheim einen „Masterplan zur energieeffizienten Erneuerung der Straßenbeleuchtung in Weinheim“ mit dem Ziel der Energie- und Kosteneinsparung.

Unter Berücksichtigung von gesetzlichen Vorgaben über die Energieeffizienz und die Lichtqualität von Leuchttypen, zukünftigen Entwicklungen von Strompreisen und Kosten für die Leuchtmittel und den Austauschintervallen alter Leuchtmittel zu effizienten Leuchtmitteln kann die Umsetzung des Masterplanes wirtschaftlich vorteilhaft durchgeführt werden. Eine Vollkostenanalyse, die im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes und unter den Annahmen, die

im Masterplan getroffen werden, durchgeführt wird, bestätigt das Ergebnis der Untersuchung des Tiefbauamts und der Stadtwerke (siehe Maßnahmensteckbrief zur Modernisierung der Straßenbeleuchtung (EFF 4).

Bei einer Umsetzung des Masterplanes können bis 2030 rund 1,2 GWh/a Strom und damit 43 % des Bedarfs von 2,8 GWh/a des Jahres 2011 in der Straßenbeleuchtung eingespart werden (Tabelle 26). Danach läuft die weitere Installation von Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HQL) bis zum Jahr 2015 sowie von Halogen-Metall dampflampen (HIT) im Jahr 2017 aus. Gemäß dem Masterplan befinden sich ab 2020 keine Energiespar- und Leuchtstofflampen mehr im Bestand. Das Langfrist-Ziel für 2030 sieht eine ungefähre Verteilung der rund 5.400 Leuchtpunkte von 60 % Natriumdampf-Hochdrucklampen (NAV) zu 40 % lichtemittierenden Dioden-Leuchten (LED) vor. Damit beläuft sich die CO₂-Vermeidung auf rund 400 t/a bezogen auf 2011.

Tabelle 26: Masterplan energieeffiziente Erneuerung der Straßenbeleuchtung

Modernisierung Straßenbeleuchtung realisierbares Potenzial		2011	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030
Vermiedener Strombezug durch Modernisierung	MWh/a	0	84	172	264	337	653	913	1.214
Anzahl Leuchtpunkte HQL		3.195	2.796	2.396	1.997	1.598	0	0	0
Anteil LP HQL an gesamt	%	59%	52%	44%	37%	30%	0%	0%	0%
Anzahl Leuchtpunkte NAV		1.940	2.151	2.354	2.550	2.911	4.723	4.081	3.246
Anteil LP NAV an gesamt	%	36%	40%	44%	47%	54%	87%	75%	60%
Anzahl Leuchtpunkte HIT		25	196	366	537	534	0	0	0
Anteil LP HIT an gesamt	%	0%	4%	7%	10%	10%	0%	0%	0%
Anzahl Leuchtpunkte übrige		235	209	183	157	131	0	0	0
Anteil LP übrige an gesamt	%	4%	4%	3%	3%	2%	0%	0%	0%
Anzahl Leuchtpunkte LED		15	59	110	170	237	687	1.329	2.164
Anteil LP LED an gesamt	%	0%	1%	2%	3%	4%	13%	25%	40%
CO ₂ -Emissionsfaktor Strom Weinheim	kg/MWh	539	539	538	537	536	502	437	333
CO ₂ -Emissionsminderung Modernisierung Straßenbeleuchtung	t/a	0	45	93	142	181	328	399	404

Der Masterplan beinhaltet eine Modernisierung der Straßenbeleuchtung unter heutigen Annahmen bezüglich der Entwicklung von Techniken und Preisen. Eine darüber hinausgehende Entwicklung in den nächsten Jahren kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. Vor allem auf dem Gebiet der „intelligenten Straßenbeleuchtungen“ werden zukünftig erhebliche Effizienzverbesserungen erwartet, wie das britische Marktforschungszentrum IMS Research ermittelt hat [35]. Das Grundprinzip der „intelligenten Straßenbeleuchtung“ ist letztlich eine Zusammenfassung von Maßnahmen, die über eine Telematik eine Vernetzung der Straßenbeleuchtung erreicht und damit Bestandteil einer „smart City“-Idee ist.

Zu prüfen und zu beobachten wäre von Stadtwerken und Stadtverwaltung, inwieweit folgende beispielhafte Maßnahmen in Weinheim technisch und wirtschaftlich in den nächsten Jahren realisierbar sind:

- „Light-on-Demand“-Straßenbeleuchtung (punktgenaue Lichtversorgung, wenn benötigt)
- Programmierbare oder sensorgesteuerte Leuchtendimmung und Steuerung der „An-/Aus“-Zeiten
- Automatische Fehlererkennung und Identifizierung bei Leuchten, Vorschaltgeräten und im Schaltschrank
- Das Straßenbeleuchtungssteuersystem als verbindendes Kernnetz für weitere Anwendungen (WLAN, E-Ladestationen)

Dem Aufbau einer „intelligenten Straßenbeleuchtung“ wird im Klimaschutzkonzept ein technisches Potenzial zugerechnet, welches das der Pläne des Masterplans überschreitet. Nach Untersuchungen von IMS Research [35] könnten so in Europa 64 % des Strombedarfs eingespart werden. Auf Weinheim übertragen ergibt das Stromeinsparungen von 1.800 MWh/a. Unterstellt man, dass in einem technischen Potenzialszenario die Modernisierungen hin zu einer vernetzten Straßenbeleuchtung bis 2030 erfolgen, ergeben sich CO₂-Einsparungen von 600 t/a gegenüber 2011. Eine weitere Annahme ist, dass die Einsparungen durch die Umsetzung des Masterplanes (realisierbares Potenzial) und das technische Potenzial bis 2017 identisch verlaufen, da unterstellt wird, dass der Gemeinderat die Mittel-Bewilligung für die Modernisierung der Straßenbeleuchtung in Fünf-Jahresschritten beschließt. Von den Gutachtern wird empfohlen, für den Beschlussantrag für den Zeitraum nach 2017 Elemente des Konzepts der „intelligenten Straßenbeleuchtung“ für eine Umsetzung in Weinheim zu prüfen. Dafür ist eine Beobachtung von Marktfähigkeit, Zuverlässigkeit und Kosten in den nächsten Jahren erforderlich.

Tabelle 27: Vergleich realisierbares zu technischem Potenzial Straßenbeleuchtung

Modernisierung Straßenbeleuchtung		2011	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030
CO ₂ -Emissionsfaktor Strom Weinheim	kg/MWh	539	539	538	537	536	502	437	333
realisierbares Potenzial									
Vermiedener Strombezug durch Modernisierung	MWh/a	0	84	172	264	337	653	913	1.214
Einsparung gegenüber 2011	%	0%	3%	6%	9%	12%	23%	32%	43%
CO ₂ -Emissionsminderung Modernisierung Straßenbeleuchtung	t/a	0	45	93	142	181	328	399	404
technisches Potenzial									
Vermiedener Strombezug durch Modernisierung	MWh/a	0	84	172	264	337	797	1.298	1.799
Einsparung gegenüber 2011	%	0%	3%	6%	9%	12%	28%	46%	64%
CO ₂ -Emissionsminderung Modernisierung Straßenbeleuchtung	t/a	0	45	93	142	181	400	567	599

6.3 Handlungsfeld Erneuerbare Energien

6.3.1 Einsatz Tiefer Geothermie

Bei einer Erdwärmegewinnung aus Tiefen von mehr als 1.000 m spricht man von Tiefengeothermie. Über HDR / HFR-Verfahren (Hot-Dry-Rock / Hot-Fractured-Rock) und Hydrothermale Verfahren wird die Erdwärme zu Heizzwecken genutzt und kann bei ausreichend hohen Temperaturen über Dampfturbinen mit niedrigsiedenden, organischen Arbeitsmitteln auch zur Stromerzeugung genutzt werden.

In verschiedenen Studien wurde untersucht, ob sich das Erlaubnisfeld Weinheim zur Nutzung Tiefer Geothermie eignet [36,37]. Dafür wurden u.a. existierende Bohr- und Seismikdaten im Untersuchungsgebiet ausgewertet. Die Gutachter kommen zu dem Schluss, dass das „geothermische Potenzial des Erlaubnisfeldes Weinheim als vielversprechend“ eingestuft werden kann [36, S. 5]. Aufbauend auf diesem Ergebnis wurde in einer Folgestudie der Explorationsschwerpunkt „Westlich Weinheim“ an der westlichen Gemarkungsgrenze Weinheims favorisiert [37, S. 5]. In diesem (und allen anderen Explorationsschwerpunkten) kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass eine hydrothermale Stromnutzung möglich ist [37, S. 39].

Weiterhin wird als Grundlage zur weiteren Bohrplanung empfohlen, „einen 3D-seismischer Survey mit vorgeschalteter Modellierung der Akquisitionsparameter vorzusehen, um die Kenntnisse über den Untergrundaufbau in Bezug auf Störungen und Tiefenlage des Reservoirs zu erweitern“ [ebenda].

Für eine Stromerzeugung aus geothermischer Wärme sind Temperaturen von mindestens 120-130°C notwendig, wofür in Weinheim nach den bisherigen Untersuchungen ca. 2.600 – 2.900 m tiefe Bohrungen erfolgen müssten [37, S. 18].

Endgültige Aussagen zum Erschließungspotenzial und der Wirtschaftlichkeit eines solchen Projekts sollen u.a. eine Wirtschaftlichkeitsstudie [38] und eine 3-D-Seismik liefern.

Auf Basis der bisherigen Untersuchungen und eigener Erfahrungen seitens EEB Enerko bei der Bewertung von Geothermiekraftwerken wird eine beispielhafte Beurteilung der Wirtschaftlichkeit (dynamische Vollkostenbetrachtung) und des Risikos für eine derartige Investition in Weinheim durchgeführt.

Die Analyse erfolgt für zwei Fälle:

- Anlage ausschließlich zur Stromerzeugung
- Anlage mit Stromerzeugung und Wärmeerzeugung, Wärmeverteilung über ein neues Fernwärmesystem

Da für die Geothermienutzung am Standort Weinheim noch keine belastbaren Zahlen vorliegen (Ergiebigkeit, Temperaturniveau), wurde das Zahlengerüst eines bereits in Betrieb befindlichen Geothermiekraftwerkes ähnlicher Größenordnung mit 130°C Heißwassertemperatur auf die erwarteten Bedingungen in Weinheim (im Mittel 155°C) umgerechnet (höherer Wirkungsgrad der Stromerzeugung, geringerer Strombedarf für Pumpstrom und Stromeigenbedarf der ORC-Anlage). Der Preisstand für die Investitionen und Energiepreise bezieht sich im Folgenden einheitlich auf 2013.

Die Fördermöglichkeiten aus KfW-Mitteln (Marktanreizprogramm der Bundesregierung) von max. 1,95 Mio.EUR [39] für ein Tiefenbohrungsprojekt zur Strom- bzw. Strom- und Wärmeerzeugung sowie die max. Förderung des Wärmenetzes (max. 1,5 Mio. EUR je Projekt) sind in den Kalkulationen berücksichtigt.

Bei der Bilanzierung der CO₂-Vermeidung sind folgende Effekte zu berücksichtigen:

- CO₂-Einsparungen aus der Brutto-Stromerzeugung (CO₂-Faktor des deutschen Strommix)
- CO₂-Emissionen für den Stromeigenbedarf der Strom- und ggf. Wärmeerzeugung und -verteilung (Strombedarf der Bohrlochpumpe, der ORC-Anlage und ggf. Wärmeerzeugung und Netzumwälzung)
- CO₂-Emissionen der Stromerzeugung durch vorgelagerte Ketten (Anlagenherstellung, Bohrlochherstellung (CO₂-Faktor gem. Gemis/EcoRegion)
- CO₂-Einsparungen durch Verdrängung von Heizenergie aus dem Wärmemarkt (CO₂-Faktor gem. dem Mix des Wärmemarktes Weinheim)

Reine Stromerzeugung

Die in einem Geothermiekraftwerk erzeugte elektrische Energie wird in das öffentliche Netz eingespeist und nach aktueller Förderung gemäß EEG bei einer Inbetriebnahme vor 2018 mit 25 ct/kWh über eine Dauer von 20 Jahren vergütet. Der Stromeigenbedarf (Pumpstrom, Strombedarf ORC-Anlage) wird durch Strombezug aus dem öffentlichen Netz gedeckt.

Technische und wirtschaftliche Parameter:

- Eckdaten Geothermiekraftwerk: 3,4 MW_{el}, 26,4 GWh/a Brutto-Erzeugung, 8,0 GWh/a Strom-Eigenbedarf
- Bohrtiefe rd. 4,0 km; Temperaturniveau 155°C am Austritt
- Inbetriebnahme 2017, Stromvergütung nach EEG 25 ct/kWh über Betrachtungszeitraum 20 Jahre
- Strom-Mischpreis für Eigenbedarf 12,2 ct/kWh (vor Stromsteuer)
- Preissteigerung (allgemein, Energie 2 %/a (ab 2017)
- Kalkulationszinssatz: 3,5 % (FK-Anteil 70 % mit 2 % Zinssatz, EK-Anteil 30 % mit 7 % Zinssatz)
- Investition: rd. 50 Mio.EUR abzgl. max. Förderung KfW für Bohrprojekt 1,95 Mio.EUR
- CO₂-Einsparungen: 8.900 t/a in 2017 bis 2030 fallend auf 5.400 t/a

Ergebnis: Kapitalwert nach 20 Jahren: +7,6 Mio.EUR

Fazit:

Der Kapitalwert des Projektes ist positiv, die Kapitalverzinsung beträgt rechnerisch 5,3 %, so dass die vorausgesetzte Verzinsung von 3,5 % (kalkulatorischer Mischzinssatz) unter den hier getroffenen Annahmen erreicht werden kann (vgl. nachfolgende Grafik der Erfolgsvorschaurechnung). Dennoch wird es nicht einfach sein, für eine Investition in dieser Größen-

ordnung einen Investor zu finden, der mit dieser Gesamtverzinsung und einer Amortisationsdauer von ca. 15 Jahren einverstanden ist. Für Projekte im Bereich Erneuerbarer Energieträger sind z.B. in Fondsmodellen Verzinsungen von mindestens 5 % üblich – aus Sicht der Fondsteilnehmer ohne die Finanzierungskosten aus der Fondsverwaltung etc.

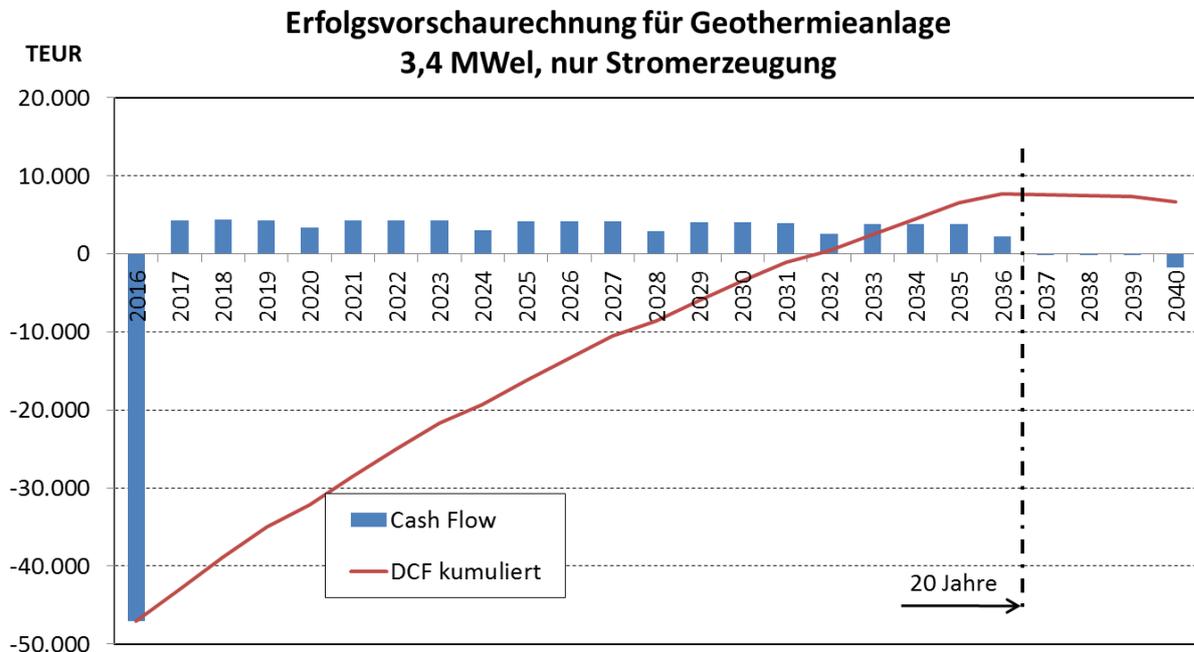


Abbildung 70: Erfolgsvorschaurechnung Geothermie - Stromerzeugung

Nach Ablauf des Betrachtungszeitraums von 20 Jahren läuft die Förderung nach dem EEG aus. Die erzeugte elektrische Energie muss konventionell vermarktet werden und es muss mit deutlichen Erlöseinbußen gegenüber dem EEG-Betrieb gerechnet werden. Der parallel einsetzende Reinvestitionsbedarf bzw. erhöhte Wartungsbedarf in Teilen der Anlage wird das Ergebnis belasten, so dass sich die Investition langfristig möglicherweise nicht amortisieren wird.

Hinzu kommen erhebliche Investitionsrisiken. Neben der Fündigkeit (deren Risiko versicherbar ist) und möglicher technischer Probleme aufgrund hohen Salzgehaltes der Tiefenwässer (vgl. Anlaufschwierigkeiten der Geothermienutzung am Miramar) sind dies auch finanzielle Risiken aus zeitlichen Verzögerungen in der Umsetzung: Verzögert sich z.B. die Inbetriebnahme aus genehmigungsrechtlichen oder technischen Gründen nur um ein Jahr in das Jahr 2018 hinein, werden die Stromerlöse aufgrund der ab 2018 einsetzenden Stromerlösdegradation gem. EEG gegenüber der Basisrechnung um 5 %/a zurückgehen – und dies über den gesamten Betrachtungszeitraum. Der Kapitalwert sinkt in der Basiskalkulation von +7,6 Mio.EUR auf 2,9 Mio.EUR.

Strom- und Wärmeerzeugung

Analog zur reinen Stromerzeugung wird auch bei der Erzeugung von Strom und Wärme der Strom ins öffentliche Netz eingespeist und der Eigenbedarf wird durch Bezug gedeckt. Für den Absatz der möglichen Wärmeerzeugung ist zunächst ein Absatzgebiet zu schaffen mit Aufbau eines Fernwärmenetzes und Anschluss neuer und vor allem bestehender Gebäude an das Fernwärmenetz.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird die Variante mit Wärmeauskopplung im Sinne einer Maximal-Variante mit größtmöglicher Wärmeleistung bzw. Wärmelieferung als Alternative zur reinen Stromerzeugung betrachtet. Bei großer Wärmeleistung sind spezifisch geringere Investitionen für die Erzeugungsanlagen zu erwarten als bei kleinen Leistungen und damit günstigere Voraussetzungen für die Wirtschaftlichkeit. Gleichzeitig können die CO₂-Einsparungen maximiert werden.

Ausgehend vom Explorationspunkt „Westlich Weinheim“ wurde anhand des Wärmeatlases ein geeignetes Fernwärmeversorgungsgebiet ermittelt. Dieses würde sich östlich des Explorationspunktes bis zu einem Radius von 3,5 km erstrecken und den Anschluss von rd. 3.700 Objekten unterschiedlicher Größenordnung erfordern.

Es wird unterstellt, dass dieses Netz innerhalb von 10 Jahren aufgebaut wird und in diesem Zeitraum 70% aller Objekte im Gebiet als Wärmekunden gewonnen werden können. Weiter ist vorausgesetzt, dass innerhalb weiterer 10 Jahre jährlich Kunden für weitere 2% des Wärmebedarfs im Gesamtgebiet akquiriert werden können und im Endausbau 90% der Gesamtwärme mittels Fernwärme aus Geothermie gedeckt werden (entsprechend 129 GWh/a Wärmeabsatz). Dies entspricht rd. 31% des gesamten Wärmemarktes Weinheim (410 GWh/a) und ist sicher ein sehr optimistischer Ansatz.

Abbildung 71 zeigt einen Ausschnitt des Wärmeatlases, in welchem die der Berechnung hinterlegten angeschlossenen Objekte an ein Geothermie-Fernwärmenetz grafisch dargestellt sind.

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit und letztendlich der Realisierbarkeit eines neuen Wärmeversorgungssystems ist die Frage entscheidend, ob die Fernwärme kostendeckend zu einem konkurrenzfähigen Wärmepreis im bestehenden, überwiegend mit Erdgas versorgten Wärmemarkt angeboten werden kann.

Technische und wirtschaftliche Parameter:

- Eckdaten Geothermieheizkraftwerk: 3,4 MW_{el}, 18 GWh/a Stromeinspeisung
27 MW_{th}, 129 GWh/a Wärmelieferung
- Stromeigenbedarf: 10,0 GWh/a im Endausbau (Strom- und Wärmeerzeugung)
- Inbetriebnahme 2017, Stromvergütung nach EEG 25 ct/kWh über Betrachtungszeitraum 20 Jahre
- Wärmeseitige Erschließung über 10 Jahre mit Nachverdichtung, Anschlussgrad nach 10 Jahren 70%, nach 20 Jahren 90%
- Strom-Mischpreis für Eigenbedarf 12,2 ct/kWh (vor Stromsteuer)
- Preissteigerung (allgemein, Energie: 2 %/a (ab 2017))
- Kalkulationszinssatz: 3,5 % (FK-Anteil 70 % mit 2 % Zinssatz, EK-Anteil 30 % mit 7 % Zinssatz)
- Gesamtinvestition: 136 Mio.EUR (HKW 68 Mio.EUR abzgl. max. Förderung KfW für Bohrprojekt 1,95 Mio.EUR, Verteilnetz und Hausanschlüsse 68 Mio.EUR)
- Förderung Netzausbau nach Marktanzreizprogramm: max: 1,5 Mio.EUR

- CO₂-Einsparungen: 12.000 t/a in 2017 bis 2030 steigend auf 28.920 t/a (aufgrund des zunehmenden Wärmeabsatzes)

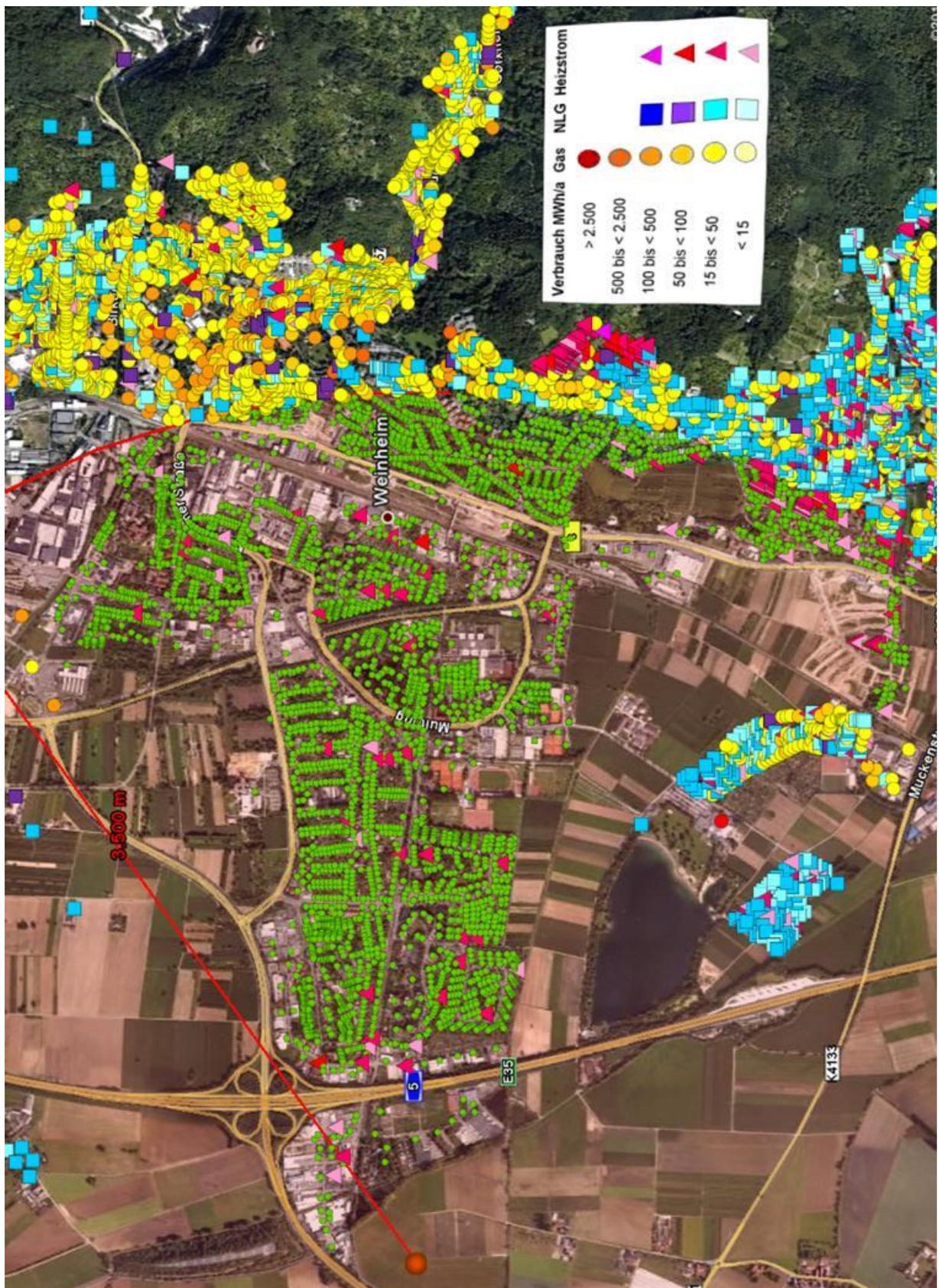


Abbildung 71: Ausschnitt Wärmetatlas: Abnehmerkreis für Wärme aus Geothermie

Ergebnis: Bei einem Kapitalwert von „0“, d.h. einer Amortisation der Anlage innerhalb des Betrachtungszeitraums von 20 Jahren, liegt der resultierende Wärmepreis frei Endkunden bei rd. 90 EUR/MWh (netto für das Startjahr 2017, also mit hier kalkuliertem Preisstand 2013) zzgl. der Kosten für die Hausübergabestationen.

Fazit:

Nach durchgeführter Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter den gegebenen Annahmen ist eine Amortisationsdauer von 20 Jahren bei einem Wärmeerlös von durchschnittlich 90 EUR/MWh (netto) frei Endkunden möglich (vgl. nachstehende Ergebnisgrafik der Erfolgsvorschaurechnung). Dieser Betrag setzt sich zusammen aus den Wärmegestehungskosten frei Netzeinspeisung von rd. 49 EUR/MWh und Verteilkosten von rd. 41 EUR/MWh.

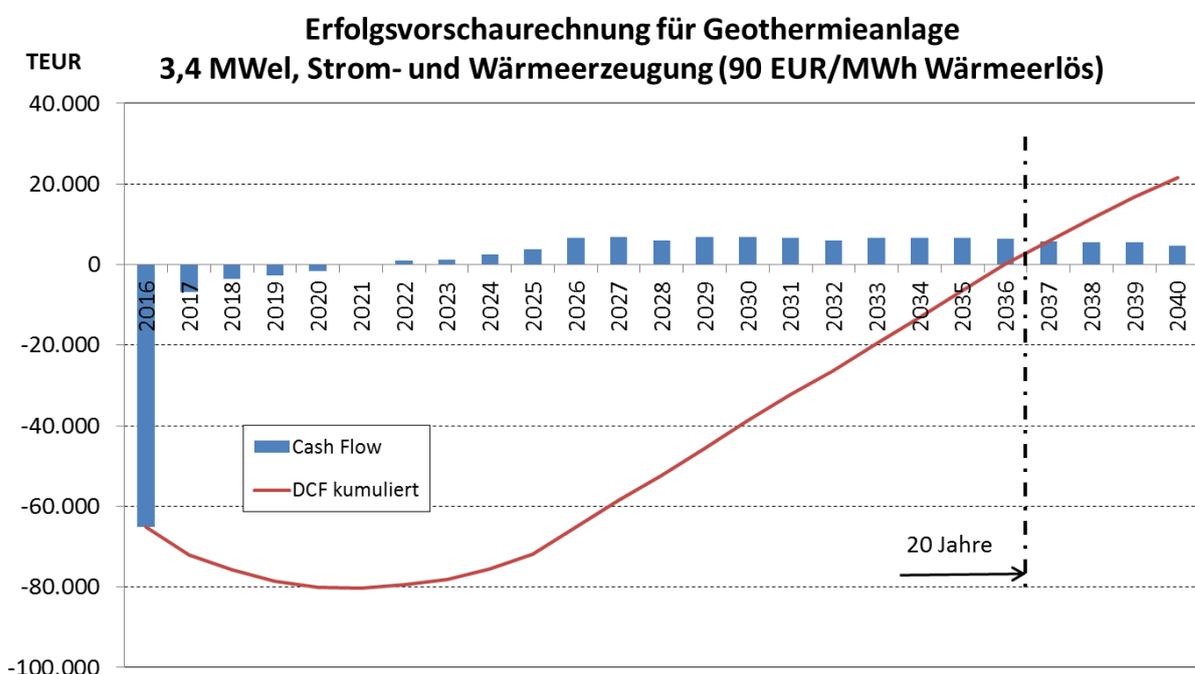


Abbildung 72: Erfolgsvorschaurechnung Geothermie – Strom- und Wärmeerzeugung

Diese Wärmekosten sind bezogen auf den Preisstand 2013 (Investitionen, Energiepreise). Zur Beurteilung der Konkurrenzfähigkeit aus Endkundensicht müssen die Mehrwertsteuer und der Aufwand für die Wärmeübergabestationen in den einzelnen Gebäuden berücksichtigt werden. Es ergeben sich Heizkosten frei Endkunde von 115 bis 128 EUR/MWh (Preisstand 2013). Die nachfolgende Grafik zeigt eine Darstellung der Heizkosten (brutto) aus Endkundensicht für verschiedene Wärmeleistungen. Die Heizkosten sind hier als Vollkosten inkl. aller Kapitalkosten (für Wärmeerzeuger, ggf. Kamin, Heizraum etc.), Bedienungs- und Wartungskosten und Brennstoff- bzw. Wärmebezugskosten ausgewiesen.

Die Grafik zeigt, dass die Heizkosten bei Beheizung mit Erdgas für fast alle Leistungsklassen derzeit 5 bis 15 EUR/MWh niedriger liegen als bei Beheizung aus der Geothermie-Anlage und ein Umstieg von der Gasheizung auf die Fernwärme rein kostenmäßig nicht attraktiv wäre. Um die Attraktivität zu steigern müssten die Wärmepreise gesenkt oder Umstiegsprämien gezahlt werden, was zu einem negativen Betriebsergebnis und Dauerverlusten für den Geothermie- bzw. Fernwärmebetreiber führen würde.

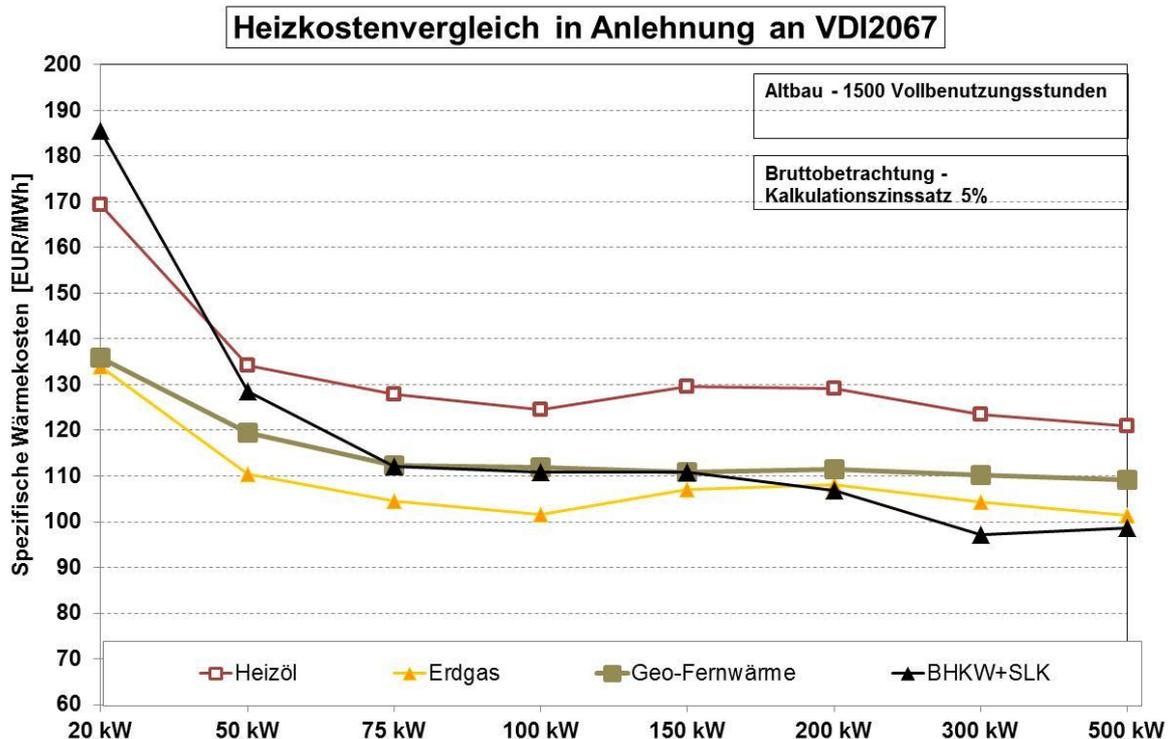


Abbildung 73: Heizkostenvergleich verschiedener Wärmeerzeugungen in Weinheim

Unter diesen Umständen ist der Aufbau einer Fernwärmeversorgung auf Basis Geothermie für Weinheim nach Einschätzung der Autoren nicht wirtschaftlich. Es gibt in Weinheim kein bestehendes Fernwärmeverteilssystem, in das Wärme aus einer Geothermieanlage eingespeist werden könnte. Die Verteilkosten von rd. 41 EUR/MWh zzgl. der Gesteungskosten frei Netz von rd. 49 EUR/MWh werden am Markt gegenüber den konkurrierenden Heizenergieträgern aller Voraussicht nach nicht durchsetzbar sein. Dies gilt auch für eine Fernwärmeversorgung in kleinerem als dem hier unterstellten Maßstab, da die grundsätzlichen fernwärmeseitigen Anbindungskosten vom Explorationsschwerpunkt „Westlich Weinheim“ zur Kernstadt auch bei kleinerer Wärmeleistung annähernd konstant bleiben – bei verringertem Wärmeabsatz und Wärmeerlös.

Darüber hinaus ist zu bedenken, dass die Umsetzung eines derartigen Projektes zu einer Verringerung des Erdgasabsatzes führt – und damit zu steigenden Netznutzungsentgelten und damit höheren Gaskosten für alle verbleibenden Gaskunden.

Gesamtfazit und Empfehlung für die Stadt Weinheim

Die von den Autoren im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes durchgeführte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung kann die Verhältnisse hinsichtlich der Modellierung des Geothermieprozesses nicht exakt wiedergeben. Die Kalkulation der Fernwärmeverteilungskosten ist aus zahlreichen Projekterfahrungen der Autoren belegt. Genauere Erkenntnisse zum Geothermieprozess müssen aus dem von der Stadt beauftragten Gutachten zur Wirtschaftlichkeit und aus der 3D-Seismik bezogen werden. Im Mai 2013 hat die Stadtverwaltung die Autoren darüber informiert, dass für die 3-D-Seismik Kosten in Höhe von 1 Mio.EUR anfallen werden. Angesichts der Risiken des Gesamt-Projektes halten wir diese Kostenübernahme durch die Stadt und/oder die Stadtwerke nicht für empfehlenswert.

Der Stadtverwaltung Weinheim wird daher empfohlen das Projekt „Tiefe Geothermie in Weinheim“ als Stadt nicht weiter aktiv zu verfolgen, sondern dies privaten Investoren zu überlassen.

Die Eckdaten zur Nutzung der Tiefen Geothermie sind im Maßnahmensteckbrief EE9 zusammengefasst.

6.3.2 Umweltwärme

Die oberflächennahe Geothermie in Verbindung mit Erdwärmesonden und Wärmepumpenanlagen erlebt nach einem Einbruch in den 90er Jahren seit 2004 eine Renaissance. Deutschlandweit sind heute rund 400.000 Wärmepumpen installiert, von denen rund die Hälfte oberflächennahe Geothermie nutzen (Grundwasser, Erdreich) und die restlichen Anlagen Luft (Aussenluft, Abluft) [40].

Die Bewertung von Wärmepumpenanlagen aus der Sicht des Klimaschutzes ist nicht eindeutig. Einerseits wird im Rahmen des EEWärmeG der Einsatz von Umweltwärme mittels Wärmepumpen den regenerativen Energieträgern gleichgestellt, wenn gewisse Jahresarbeitszahlen (JAZ, Verhältnis von erzeugter Wärme zu eingesetzter elektrischer Energie) erreicht werden. Die Anforderungen liegen bei mind. 3,3 für Luft/Wasser- oder Luft/Luft-Wärmepumpen bzw. bei mind. 3,8 für alle anderen Wärmepumpen. Für eine Förderung von Wasser/Wasser- bzw. Sole/Wasser-Wärmepumpen im Gebäudebestand durch das Bafa muss die Jahresarbeitszahl mindestens 3,8 (Wohngebäude) bzw. 4,0 (Nichtwohngebäude) betragen, für Luft/Wasser-Wärmepumpen 3,5.

Andererseits zeigt die Praxis, dass die hohe Energieausbeute von Wärmepumpen zwar hinsichtlich des Nennbetriebs mit Leistungszahlen bis über 4 Stand der Technik ist, die geforderten JAZ aber häufig nicht erzielt werden. Dies kann bspw. bedingt sein durch die Diskrepanz zwischen den herstellerseitig bei der Angabe der Leistungszahlen unterstellten niedrigen Vorlauf-/Rücklauftemperaturen des Heizungssystems und den im Betrieb tatsächlich erzielten Werten. Insbesondere, wenn die Wärmepumpen auch zur Warmwasserbereitung genutzt werden, liegen die Vorlauftemperaturen mit rd. 65°C deutlich höher als für reine Niedertemperatur-Heizsysteme mit 30 bis 40°C und die Leistungszahl bzw. die Jahresarbeitszahl kann um bis zu 50% niedriger liegen als im Auslegungsfall.

In einem Feldtest wurden von der Lokalen Agenda 21 in Zusammenarbeit mit der Ortenauer Energieagentur von Oktober 2006 bis September 2008 33 Heiz- und 5 Warmwasser-Wärmepumpen im süddeutschen Raum mit einem Alter von nicht mehr als 4 Jahren einem umfangreichen Messprogramm unterzogen. Die 7 untersuchten Grundwasser-Wärmepumpen erreichten im Mittel nur eine JAZ von 3,0, die 13 Erdwärmesysteme (Sonden oder Kollektoren) im Mittel 3,4. Nur zwei von 20 Erdwärmesystemen genügten mit JAZ von mehr als 4 den Anforderungen aus dem EEWärmeG. Bei den 13 Luft-Wärmepumpen blieben die JAZ mit 2,8 bei Fußbodenheizung und 2,3 bei Radiatoren recht deutlich unter den Anforderungen des EEWärmeG. Nur zwei Anlagen überschritten mit 3,1 bzw. 3,3 eine JAZ von 3. [41]

Die Anforderungen des EEWärmeG an die Energieeffizienz von Wärmepumpen scheinen ausgehend von diesen Ergebnissen nur in wenigen Fällen tatsächlich erzielt zu werden. Da eine Nachrüstung im Gebäudebestand wegen des Aufwandes für die Erdsonden bzw. Erdkollektoren und der oftmals ungeeigneten Heizungssysteme (keine Niedertemperaturvertei-

lung) schwierig ist, wird die Anwendung von Wärmepumpen auch zukünftig eher auf den Neubaubereich begrenzt sein und hier eher auf Bereiche, in denen aufgrund fehlender Wärmedichte keine leitungsgebundene Versorgung mit Erdgas erfolgt.

Die Potenziale für den Einsatz von Wärmepumpen im Neubaubereich in Weinheim wurden bereits im Trendszenario aufgrund der geschilderten gesetzlichen Vorgaben berücksichtigt. Ein zusätzlicher Ausbau im Gebäudebestand wird von den Autoren als unwahrscheinlich erachtet. Daher wird das Potenzial für Wärmepumpen im Bestand nur für Bereiche analysiert, bei denen keine andere Potenzialuntersuchung wie bspw. dezentrale KWK-Anlagen, Verdichtung Erdgasversorgung, dezentrale Pelletheizungen etc. durchgeführt wurde.

In der Potenzialabschätzung wird ein Jahresnutzungsgrad von 85% für bestehende Erdgas- und Heizölkessel sowie ein Nutzungsgrad von 99% bei den Nachtspeicheröfen angesetzt. Aufgrund der o.g. Feldversuche wird mit einer Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,5 für die Erdwärmepumpe kalkuliert.

In Tabelle 28 ist das technische Potenzial dem realisierbaren Potenzial gegenübergestellt. Sowohl das technische als auch das realisierbare Potenzial berücksichtigen die im Trendszenario angenommene Einsparung des Wärmebedarfs. Das technische Potenzial beinhaltet die Umstellung aller bisher nicht als Wärmepotenzial untersuchten Objekte.

Die Autoren gehen davon aus, dass in erdgasversorgten Objekten bis 2030 nur 5% die Option Wärmepumpe realisieren. Bisher mit Nachtspeicheröfen ausgestattete Gebäude müssen bei nahezu jeder Wärmeversorgungsoption eine grundlegende Umstellung auf zentrale Versorgung vornehmen. Eine Umstellung von Mehrfamilienhäusern wird zusätzlich erschwert, da der Wärmebedarf im Verhältnis zur Grundstücksfläche meist zu hoch sein wird, um eine Lösung über Erdwärmesonden zu decken. Als Umsetzungshebel werden daher 10% bis 2030 abgeschätzt.

Bei den Gebäuden, in denen zurzeit die Versorgung durch Heizölkessel erfolgt, ist eine Umstellung auf Wärmepumpen auch aufgrund der Bebauungsstruktur in den peripheren Ortsteilen mit größeren Grundstücksflächen wahrscheinlicher, da die nötige Entzugsleistung des Bodens für eine Erdwärmepumpe vorausgesetzt werden kann. In diesen Bereichen wird daher ein Umsetzungshebel von 50% bis 2030 angenommen.

Abschließend sind in die kommunalen Liegenschaften aufgeführt, die sich für die Maßnahmen BHKW (EFF3) und Pelletkessel (EE4) als nicht geeignet herausgestellt haben. Deren Untersuchung auf den Einsatz von Elektrowärmepumpen wird im Maßnahmensteckbrief EE8 umrissen.

Tabelle 28: Technisches und realisierbares Potenzial – Wärmepumpen

		2013	2015	2020	2025	2030
CO₂-Faktoren						
CO ₂ -Faktor Strom	g/kWh	538	536	502	437	333
CO ₂ -Faktor Heizöl	g/kWh	320	320	320	320	320
CO ₂ Faktor Erdgas	g/kWh	228	228	228	228	228
Technisches Potenzial						
Bestand Heizstromeinsatz	MWh	109	108	107	105	104
Bestand Heizöleinsatz	MWh	204	203	200	197	195
Bestand Erdgaseinsatz	MWh Hu	3.488	3.466	3.418	3.371	3.324
CO ₂ -Emissionen Bestand	t/a	939	933	913	887	855
ersetzt durch Stromeinsatz WP	MWh el	931	925	912	900	888
CO ₂ -Emissionen Wärmepumpe	t/a	501	496	458	393	295
CO₂ Einsparung	t/a	438	436	455	494	560
Realisierbares Potenzial						
Brennstoffeinsatz Heizstrom	MWh	3	9	24	40	55
Brennstoffeinsatz Heizöl	MWh	1	3	9	15	21
Brennstoffeinsatz Erdgas	MWh Hu	1	2	5	9	12
CO ₂ -Emissionen Bestand	t/a	2	5	14	21	27
CO ₂ -Emissionen Wärmepumpe	t/a	1	2	5	7	7
CO₂ Einsparung	t/a	1	3	9	14	20

Tabelle 29: Wärmepumpen in kommunalen Liegenschaften

Objekt	Heizleistung [kW]	Investitions- kosten [TEUR]
Bürgersaal + Turnhalle Sulzbach	73	98
Kita Kuhweid Gesamt + Mehrgenerationenhaus	115	135
Waldschule	113	132
Sepp-Herberger-Schule	92	115
Übergangsmanagement	89	112
Feuerwehrgebäude Hohensachsen	80	100
Museum	5	9
Musikschule	58	77
Kindergarten Waid	64	85
Volkshochschule	56	74
Grundbuchamt Weinheim	54	72
Stadion + Hausmeisterwohnung	106	124
Stadtbibliothek	11	17
Gemeindehalle Lützelsachsen	51	68
Weinheim Galerie	48	72
Verwaltungsstelle Lützelsachsen	13	21
Verwaltungsstelle Oberflockenbach	8	13
Altes Rathaus	47	71
Verwaltungsstelle Sulzbach	28	41
Kindergarten Kinderland	24	36
Kita Bürgerpark + Kinderkrippe Bürgerpark	22	33
Kindergarten Nordstadt	20	31

6.3.3 Ausbau der Solarthermie

In Deutschland werden aktuell (Februar 2013) rund 1,8 Mio. Solarthermieanlagen betrieben, damit hat sich der Bestand innerhalb von sechs Jahren annähernd verdoppelt; der Zubau betrug 2012 145.000 Anlagen. [42]. Bei der Nutzung der Solarenergie in thermischen Solaranlagen werden Wirkungsgrade von bis zu 80 Prozent erreicht. Die nutzbare Wärmeenergie liegt bei üblichen Auslegungen von rund 6 m² im EFH-Bereich bei bis zu 400 kWh/m²a.

Für diese Studie wird das Potenzial ausgehend von den allgemeinen Gebäudestatistiken mit den Daten aus dem Wärmetlas für den Wohngebäudebereich ermittelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Einfamilienhäusern. Die Potenziale im Mehrfamilienhausbereich sind sowohl aus technischer Sicht (Dachaufbauten, lange Wege zur Heizungsanlage im Keller, fehlender Platzbedarf für Speicher) als auch aus organisatorischer Sicht (Investor-Mieter-Dilemma) schwieriger umzusetzen, allerdings ebenfalls bedeutend aufgrund des großen Bestandes an innerstädtischer Bebauung.

Aufgrund der gesetzlichen Vorgaben aus dem EEWärmeG ist von einer Etablierung von Solarthermie in fossil beheizten Neubauten (Gas, Heizöl) auszugehen. Analog wird für den Bereich der Bestandssanierung angenommen, dass lediglich entsprechende Anteile der Erdgas- und Heizölkessel durch die Solarthermie substituiert werden.

Während im EEWärmeG des Bundes im Wesentlichen nur die Neubauten betroffen sind, wird in Baden-Württemberg mit dem EWärmeG auch der Wohnungsbestand in die Pflicht genommen, sofern eine Sanierung der Kesselanlage erfolgt. Eine Möglichkeit ist es, additiv zur Beheizung mit Öl oder Erdgas 10% der Wärme durch solare Strahlungsenergie zu decken.

Tabelle 30: Annahmen Potenziale für Solarthermie

Annahmen	
BWW Anteil an Gesamtwärmebedarf	20%
Deckung des BWW durch Solarthermie	60%

Eine Kombination von Solarthermie und Pelletheizungen ist technisch sinnvoll, da die im Sommer reduzierte Wärmelast durch Pelletheizungen nicht effizient gedeckt werden kann. Zweckmäßig ist die Deckung durch Solarthermie und Abschaltung der Pelletheizung bei entsprechender Sonneneinstrahlung außerhalb der Heizperiode. Dieses Potenzial wurde im Kapitel 6.3.4 berücksichtigt und hier entsprechend nicht mit ausgewiesen.

In Tabelle 31 ist das technische Potenzial dem realisierbaren Potenzial gegenübergestellt. Während beim technischen Potenzial eine Unterstützung aller erdgas- und heizölversorgten Objekte unterstellt wird, wird für die Abschätzung des realisierbaren Potenzials von einer Ausnutzung von 30% ausgegangen. Grund dafür sind zum einen die bereits erwähnten Restriktionen im Mehrfamilienbereich, aber auch die konkurrierenden Alternativen zur Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften (z.B. Pellets in Objekten mit Heizöl, KWK in erdgasversorgten Quartieren).

Tabelle 31: Technisches und realisierbares Potenzial – Solarthermie

		2013	2015	2020	2025	2030
CO₂-Faktoren						
CO ₂ -Faktor Erdgas	g/kWh	228	228	228	228	228
CO ₂ -Faktor Heizöl	g/kWh	320	320	320	320	320
CO ₂ Faktor Solarthermie	g/kWh	25	25	25	25	25
Technisches Potenzial						
Bestand Erdgaseinsatz	MWh Hu	21.196	21.064	20.771	20.487	20.204
Bestand Heizöleinsatz	MWh	11.281	11.211	11.055	10.904	10.753
ersetzt durch Wärme Solarthermie	MWh th	27.605	27.433	27.052	26.682	26.313
CO ₂ -Emissionen Heizöl + Erdgas	t/a	8.438	8.386	8.269	8.156	8.044
CO ₂ -Emissionen Solarthermie	t/a	696	691	682	672	663
CO₂ Einsparung	t/a	7.743	7.695	7.588	7.484	7.380
Realisierbares Potenzial						
Bestand Erdgaseinsatz	MWh Hu	189	568	1.513	2.459	3.405
Bestand Heizöleinsatz	MWh	355	1.066	2.844	4.621	6.398
ersetzt durch Wärme Solarthermie	MWh th	463	1.389	3.704	6.018	8.333
CO ₂ -Emissionen Heizöl + Erdgas	t/a	61	182	485	788	1.090
CO ₂ -Emissionen Solarthermie	t/a	12	35	93	152	210
CO₂ Einsparung	t/a	130	390	1.039	1.688	2.337

6.3.4 Einsatz von Holzhackschnitzeln und Holzpellets

Einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der gesteckten Klimaschutzziele können Wärme-erzeugungsanlagen leisten, die mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz befeuert werden. Die bei der Holzverbrennung entstehenden Abgase sind weitgehend CO₂-neutral und erhöhen somit nicht die Emissionsbilanz.

Die Potenzialabschätzung für hackschnitzel- und pelletgefeuerte dezentrale Heizungsanlagen erfolgt zunächst ausgehend von den Daten des objektscharfen Wärmetlasses ohne Einschränkung von Eignungsräumen bzgl. der Immissionssituation. Es werden jedoch nur Straßen einbezogen, die nicht an das Erdgasnetz angeschlossen sind. Nur bei ölversorgten Gebäuden i.d.R. Heizräume und Lagermöglichkeiten für den Brennstoff in ausreichender Größe vorhanden. Damit sind möglichst geringe Kosten für eine Brennstoffumstellung gewährleistet.

Tabelle 32: Kriterien bei Ermittlung der Pelletpotenziale

Kriterien	
Abstand zum Gasnetz	50 [m]
HW Pellets	4,9 [MWh/t]
eta Pelletkessel	0,85 [-]
eta Ölkessel	0,85 [-]

In den Klassen 1 und 2 erfolgt die Auslegung des Pelletkessels auf 100% der notwendigen Wärmemenge und der Annahme von rd. 1.200 Vollbenutzungsstunden (VBh) im Jahr. Bei den Klassen 3 und 4 deckt der Pelletkessel nur die Grundlast; die Auslegung erfolgt daher bei 3.500 VBh für ca. 60% des benötigten Wärmebedarfs.

Die Einteilung in Größenklassen erfolgt nach folgender Zuordnung:

Tabelle 33: Einteilung der Gebäudetypen nach Gesamtwärmebedarf

Klasse	Gesamtwärmebedarf [MWh]		Leistung [kWth]	
	von	bis	von	bis
1	0	20	0	10
2	20	100	10	50
3	100	500	50	100
4	>500		>100	

Gebäudetyp	
Klasse	
1	Reihenhäuser, kleinere Einfamilienhäuser
2	Einfamilien- und kleinere Mehrfamilienhäuser
3	Mehrfamilienhäuser und Gewerbeobjekte
4	Große Gewerbeobjekte

Bei größeren Anlagen kann der Einsatz von Anlagen mit Hackschnitzelfeuerung statt Pelletfeuerung aus Kostengründen sinnvoll sein. Da eine Differenzierung nach Wohnobjekten aufgrund der Datenlage im Wärmeatlas nicht möglich ist, wird grundsätzlich unterstellt, dass diese mit Solaranlagen für die Warmwasserbereitung im Sommerhalbjahr kombiniert werden und somit rd. 15% des Gesamtwärmebedarfs decken.

Insgesamt beläuft sich das Wärmebedarfspotenzial in Gebäuden mit nicht leitungsgebundenen Heizenergieträgern auf rd. 19 GWh/a. Die mögliche CO₂-Einsparung beträgt rd. 7.300 t/a. In Tabelle 34 und Abbildung 74 sind die Pellet-Potenziale hinsichtlich installierter Leistung, erzeugter Wärmemengen sowie der resultierenden CO₂-Einsparung zusammengestellt.

Tabelle 34: Pellet-Potenziale nach Klassen

Klassen	Anzahl Pellet [-]	Install. Leistung [kWth]	Wärmeerzeugung [MWh th]	CO ₂ Einsparung [t/a]
1: bis 10 kW _{th}	727	6.742	8.091	3.355
2: > 10 bis 50 kW _{th}	383	8.948	10.737	4.452
3: > 50 bis 100 kW _{th}	2	30	103	43
4: > 100 kW _{th}	0	0	0	0
Summe	1.112	15.719	18.931	7.850

Auffällig ist die hohe Anzahl in den Klassen 1 und 2. Dies ist auch dem Umstand geschuldet, dass die größeren Objekte in Weinheim mittels Erdgas beheizt werden. Lediglich zwei Objekte fallen in die Klasse 3 (kleine Gewerbebetriebe und Mehrfamilienhäuser).

Einen Überblick über die Verteilung der Wärmebedarfs-Potenziale für den Pellet-Einsatz nach Ortsteilen gibt die Grafik in Abbildung 74. Die Einsparpotenziale bzgl. CO₂ sind in der Abbildung 76 nach Ortsteilen dargestellt.

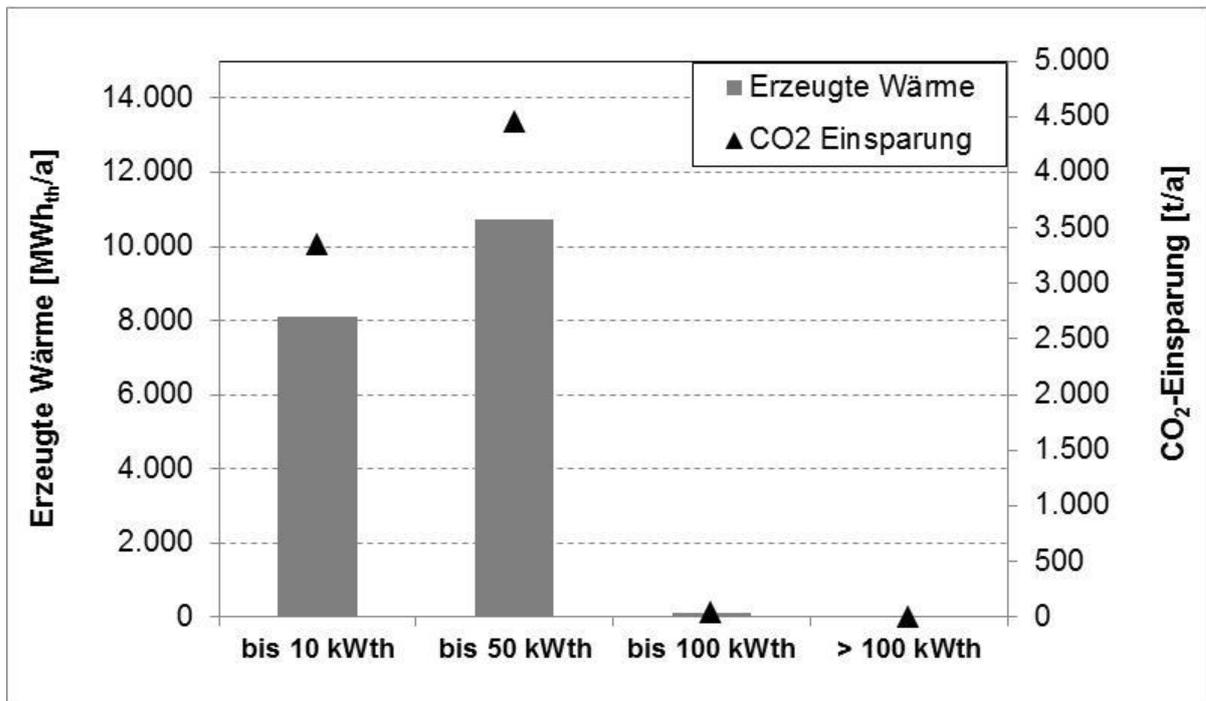


Abbildung 74: Pellet-Potenziale nach Klassen

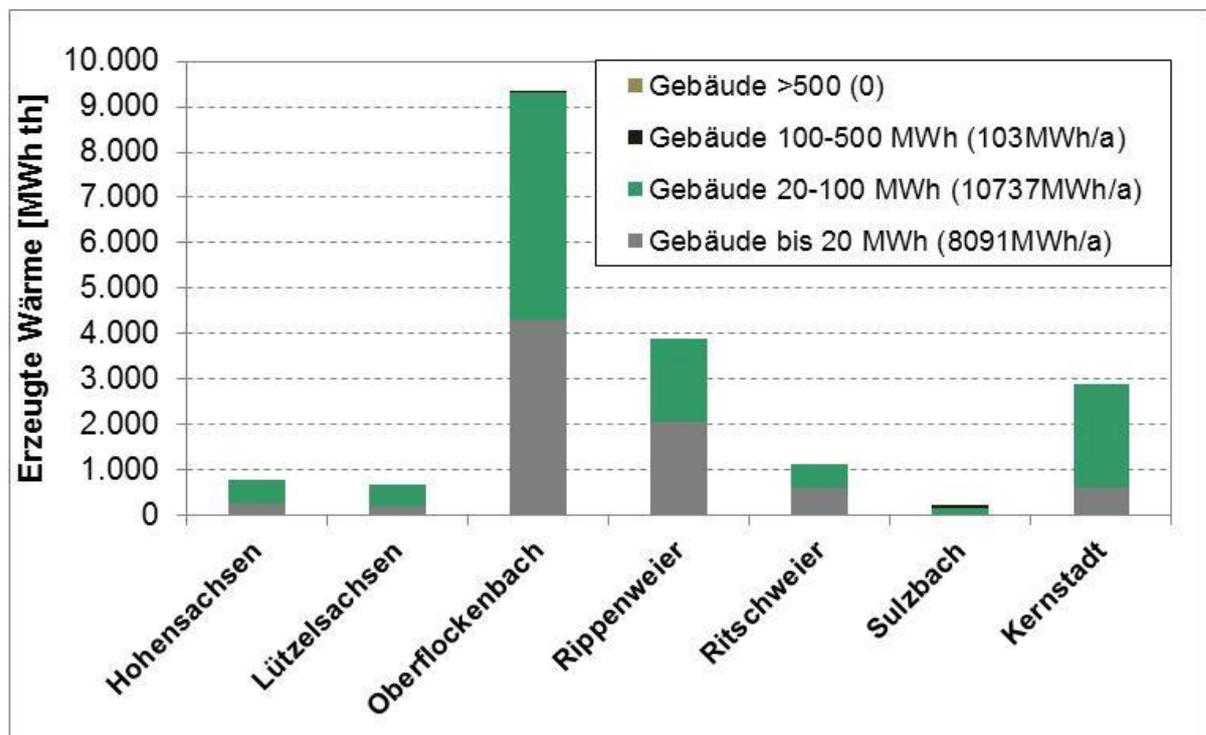


Abbildung 75: Wärmepotenziale für dezentrale Pellet-Anlagen nach Ortschaften

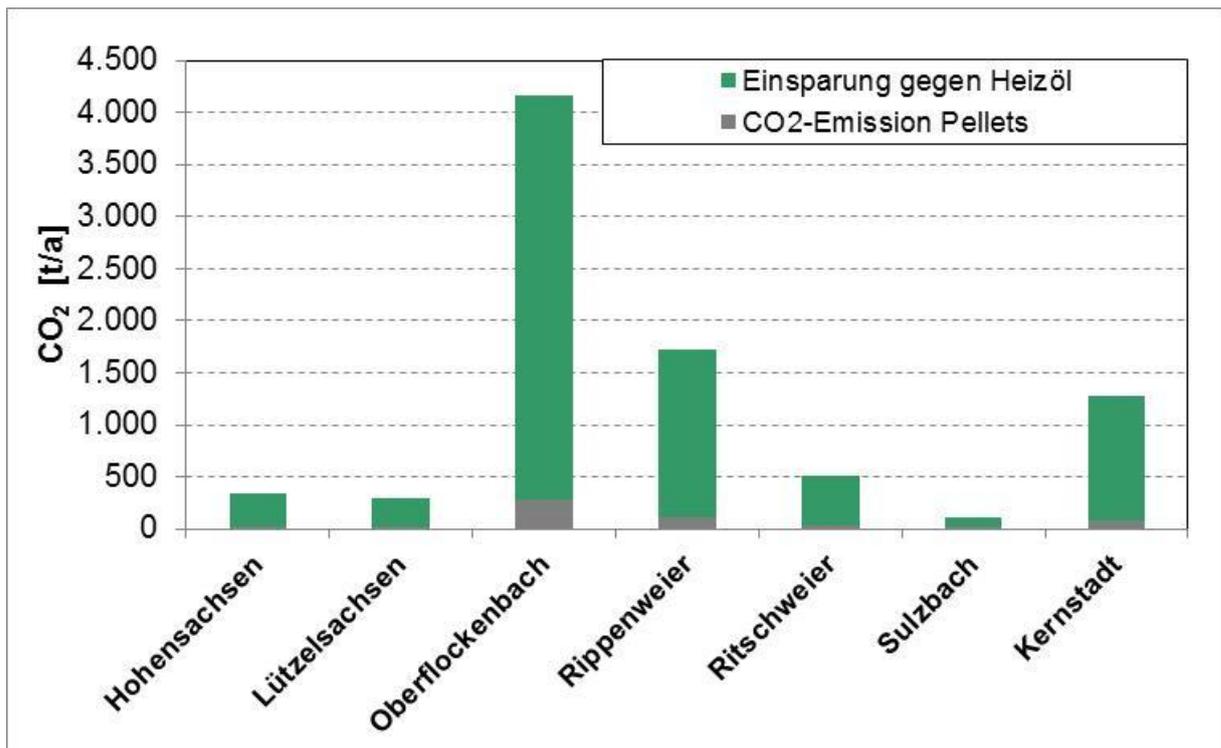


Abbildung 76: CO₂-Einsparpotenziale durch dezentrale Pelletheizungen nach Ortschaften

In Tabelle 35 ist das technische Potenzial dem realisierbaren Potenzial gegenübergestellt. Das technische Potenzial beinhaltet auch die Umrüstung der bisher dezentral versorgten Objekte auf eine zentrale Wärmeversorgung. Sowohl das technische als auch das realisierbare Potenzial berücksichtigen die im Trendszenario angenommene Einsparung des Wärmebedarfs.

Beim realisierbaren Potenzial gehen die Autoren davon aus, dass die Pelletkessel der Klassen 3 und 4 bevorzugt in den Jahren 2013-2014 zugebaut werden. Bei den Pelletkesseln der Klassen 1-2 wird eine Potenzialausnutzung bis 2030 von 25% erwartet.

Nicht explizit ausgewiesen – in den Gesamtsumme jedoch enthalten – sind im Rahmen der Potenzialermittlung die städtischen Gebäude, die sich für den Einsatz von Pelletheizungen eignen. Diese Objekte sind Gegenstand der Maßnahmenbeschreibung im Steckbrief EE4.

Die Tabelle 36 gibt abschließend eine Übersicht über die kommunalen Liegenschaften, die für den Einsatz eines Pelletkessels untersucht werden sollten. Hier wird davon ausgegangen, dass der Brauchwarmwasserbedarf gering ist. Deshalb wird hier keine solarthermische Anlage als Unterstützung angenommen.

Tabelle 35: Technisches und realisierbares Potenzial – Pelletkessel mit Solarthermie

		2013	2015	2020	2025	2030
CO₂-Faktoren						
CO ₂ -Faktor Heizöl	g/kWh	320	320	320	320	320
CO ₂ -Faktor Pellet	g/kWh	24	24	24	24	24
CO ₂ Faktor Solarthermie	g/kWh	25	25	25	25	25
Technisches Potenzial						
Bestand - Heizöleinsatz	MWh	26.135	25.973	25.611	25.262	24.912
ersetzt durch Pellet	MWh	22.134	21.997	21.690	21.395	21.099
ersetzt durch Solar	MWh th	3.320	3.299	3.254	3.209	3.165
ersetzt durch Spitzenlast Öl	MWh	95	94	93	92	90
CO ₂ -Emissionen Bestand	t/a	8.369	8.316	8.201	8.089	7.977
CO ₂ -Emissionen Ersatz	t/a	643	639	630	622	613
CO₂ Einsparung	t/a	7.725	7.677	7.571	7.467	7.364
Realisierbares Potenzial						
Bestand - Heizöleinsatz	MWh	461	1.264	2.865	4.579	6.293
ersetzt durch Pellet	MWh	352	1.097	2.810	4.523	5.361
ersetzt durch Solar	MWh th	53	645	2.102	3.558	804
ersetzt durch Spitzenlast Öl	MWh	47	94	93	92	90
CO ₂ -Emissionen Bestand	t/a	148	405	917	1.466	2.015
CO ₂ -Emissionen Ersatz	t/a	25	73	150	227	177
CO₂ Einsparung	t/a	123	332	767	1.239	1.838

Tabelle 36: Kommunale Liegenschaften – Pelletkessel

Bezeichnung	Art der Heizung	Heizwärme- bedarf [kWh]	Installierte Leistung [kWth]	Brennstoff- einsatz Pellets [kWh/a]	Brennstoffeinsatz Referenz Öl [kWh]	CO ₂ - Einsparung Pellet zu Referenz Öl [t/a]
Theodor Heuss Grundschule	Ölkessel dez	206.686	146	243.160	243.160	73
Verwaltungsstelle + Bauhof Rippenweier	Ölkessel dez	46.750	33	55.000	55.000	16
Grundschule Rippenweier	Ölkessel dez	47.059	33	55.363	55.363	17

6.3.5 Biogasanlagen in Weinheim

Im Rahmen einer Potenzialstudie hatte Enerko in 2010/2011 die Möglichkeiten des Einsatzes von Bioenergieanlagen geprüft [43].

Herausgestellt wurde, dass eine Wärmenutzung aus Bioenergieanlagen politisch und wirtschaftlich nötig ist, um die gesetzten klimapolitischen Ziel erreichen zu können. Hemmend ist in Weinheim jedoch, dass eine Wärmenutzung den Bau von Transport- und Verteilungen bedingt, da ein Fernwärmenetz in Weinheim nicht besteht.

Herausgestellt wurde auch, dass FW-Verteilungssysteme aufgrund der hohen Baukosten sorgfältiger Planung bedürfen. Gesicherte große Abnehmer sind für einen Projektbeginn entscheidende Erfolgsfaktoren.

Differenziert wurde in der Biomassepotenzialstudie zwischen Standard EEG-Anlagen mit FW-Auskopplung und NaWaRo-Biogasanlagen.

Bei einer EEG-Anlage wurde herausgestellt, dass eine Anbindung der Abwärmequellen an ein FW-Netz meist unproblematisch erfolgt. Sofern die FW-Anschlussleitung wirtschaftlich tragbar ist, bieten die Anlagenbetreiber dem FW-Netzbetreiber i.d.R. ihre Wärme an. Vo-

raussetzung ist daher, dass ein FW-Netz vorhanden ist, da die Anlagenbetreiber die FW-Verteilung meist nicht auf eigenes Risiko verteilen wollen [43].

Bei landwirtschaftlichen NaWaRo-Biogasanlagen beträgt die übliche Leistungsgröße rd. 500 kWel. Diese Größe ist noch als privilegierte Anlage im Außenbereich genehmigungsfähig und stellt auch das wirtschaftliche Optimum aufgrund der EEG-Vergütung, der Größen-degression der Baukosten, des spezifischen Personalaufwandes und der Flächennutzung dar. Als Substrate werden neben Gülle zum Großteil nachwachsende Rohstoffe (Mais, GPS, Gras) eingesetzt, der technische Aufbau erfolgt mittels Nassvergärung im Speicher-Durchflussverfahren.

Eine solche Standardanlage benötigt rd. 12.000 t Substrat pro Jahr, um 3,75 GWh/a Strom produzieren zu können und dabei rd. 3,3 GWh/a in ein FW-Netz einzuspeisen.

Im Sommer besteht jedoch nur ein geringer Wärmebedarf (Brauchwarmwasser). Für einen wirtschaftlichen Betrieb sind jedoch rd. 7.500 Vollbenutzungsstunden im Jahr notwendig. Die Folge ist, dass eine Biogasanlage nur die Grundlast eines FW-Netzes abdecken kann. Bei einer typischen Jahresganglinie für Fernwärme mit rd. 1,8 MW Spitzenleistung bei 4,7 GWh/a Wärmearbeit wäre dies möglich (Deckung durch Biogasanlage rd. 70%). Einem Netz dieser Größe müssten rd. 180 Wohngebäude angeschlossen sein [43].

Tabelle 37: Kurzkalkulation Erzeugung und Abnahme von Wärme aus Biogas [44]

Kurzkalkulation	
Input Substrat	12.000 t
Elektrische Leistung	500 kW
Thermische Leistung	400 kW
Vollbenutzungsstunden	7.500 h
Strommenge	3,75 GWh
Wärmemenge	3,3 GWh
Wärmemenge durch BHKW	70%
Erforderliches FW-Netz	4,71 GWh
Übliche Netzlast	1,8 MW
Vollbenutzungstunden	2.619 h
	0
Anschlussbedarf	180 Wohngebäude
Resultierende Wärmemenge	26.190 kWh/Wohngebäude

Anzustreben ist folglich, dass diese Größenordnungen auch bei einer Maßnahme im Rahmen des Klimaschutzkonzepts erreicht werden.

- Substratmenge – 12.000 t/a
- Wärmeabnehmer – 27 GWh/a

Im Rahmen der Biomassepotenzialstudie wurde auch das landwirtschaftliche Biomassepotenzial differenziert betrachtet. Innerhalb von 25 km wurden 12.500 ha landwirtschaftliche

Nutzfläche ermittelt. 1.250 ha (10%) erachteten die Autoren als realistische Fläche, die dann für die Biogasanlage bewirtschaftet werden [43].

Bei einem Flächenbedarf der Standardanlage von 500 kW von rd. 400 ha bei einer überwiegenden Nutzung von Mais als Substrat wären dann drei Biogasanlagen in Weinheim möglich.

Tabelle 38: Abschätzung Anlagenpotenzial Biogas [44]

Potenzialanalyse 2009		
Landwirtschaftliche Fläche im Umkreis von 25km		12.500 ha
Für Biogasanlage bewirtschaftete Fläche	geschätzt	10%
Resultierende Nutzfläche für Biogasanlage		1.250 ha
Bedarf einer 500kW Anlage		400 ha
Resultierendes Potenzial		3 Anlagen

Zwischenzeitlich wurde die Versorgung des Neubaugebietes Lützelsachsen-Ebene mit umweltfreundlicher Fernwärme durch die Kooperation eines Landwirtes als Betreiber eines Biogas-BHKW mit den Stadtwerken Weinheim umgesetzt. Die Stadtwerke entschieden sich, 2 Mio. Euro für die rd. 800 m lange Fernwärmeleitung und den Bau einer Reserve-Wärmezentrale zu investieren. Als Grund für die Entscheidung wurde der hohe Anteil an regenerativen Energien (75%) bei gleichzeitiger Kostengleichheit zur klassischen Variante von Erdgas und Solarthermie genannt [45].

Erzeugt wird die Wärme in einem Biogas-BHKW mit 550 kW. Als Brennstoff dienen nachwachsende Rohstoffe und Rindergülle. Eine vertragliche Bindung besteht über 10 Jahre. Als Wirtschaftlichkeitsgrenze aus der Sicht der Stadtwerke wurde eine Anschlussdichte von 60 % genannt. Geplant ist eine Anschlussdichte von 80% bis 2020; so wäre eine Rendite von rund 5% vor Steuern zu erwirtschaften [46].

Zweiter Betreiber eines Biogas-BHKW ist die 1998 von drei Landwirten gegründete Milchhof Weinheim Gbr. 2002 wurde am Standort eine Biogasanlage und ein Biogas-BHKW errichtet. Mit einer Leistung von 110 kW wurden dort zunächst rd. 700 MWh elektrische Energie in das Netz eingespeist. Im Jahr 2006 wurde die Anlage auf 300 kW erweitert. Nun sind rund 2.100 MWh Netzeinspeisung im Jahr möglich [47].

Mit einer weiteren Biogasanlage eines Landwirtes ohne Wärmeauskopplung für die Versorgung Dritter sind in Weinheim zwischenzeitlich drei Biogas Anlagen in Betrieb. Für weitere Anlagen ist die erwähnte Flächenkonkurrenz zu landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion und anderen Bioenergietechnologien bereits erheblich größer und es sind längere Transportwege notwendig.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts sollen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung lokale, regionale Stoffströme genutzt werden. Der Bau einer weiteren Biogasanlage ist für Weinheim aufgrund der Flächenverfügbarkeit und den genannten Rahmenbedingungen daher nicht möglich und würde den Grundzielen des Klimaschutzkonzepts widersprechen.

6.3.6 Bioabfallvergärung

Bioabfallvergärung ist die energetische Nutzung organischer Reststoffe zur Erzeugung von Biogas. Zur Biogaserzeugung eignen sich grundsätzlich alle feuchten, nicht brennbaren und nicht holzartigen Reststoffe, wie z.B. Speisereste aus der Gastronomie und Altbrot, Produktionsabfälle aus der Lebensmittelverarbeitung, Energiepflanzen, Bio- und Grünschnittabfälle und weiterer abbaubarer Biomasse. Die Grundlagen von Biogasanlagen, die derzeitige Nutzung in und das Potenzial für Weinheim sind in Kapitel 6.3.5 erläutert.

Für die Verwendung des Biogases gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten. Die erste Möglichkeit ist die Aufbereitung des Biogases auf Erdgasqualität und die Einspeisung in das Erdgasnetz. Durch die Kosten, die für die Aufbereitungsanlage und Transportleitungen zum Erdgasnetz anfallen, ist eine Wirtschaftlichkeit ab einer Größenordnung von rd. 50.000 MWh/a Biogasanfall gegeben. Darüber hinaus wird die EEG-Vergütung nur bei der gekoppelten Stromerzeugung in BHKW gewährt, welche bei der Einspeisung in das Erdgasnetz nicht gezahlt werden würde.

Die zweite Möglichkeit der Verwertung organischer Reststoffe ist die Erzeugung von Wärme und Strom mittels Kraft-Wärme-Kopplung aus dem gewonnen Biogas vor Ort. Der Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist und mit dem EEG-Vergütungssatz für Strom aus Bioabfällen gemäß §27a EEG 2012 vergütet. Bei der Nutzung der erzeugten Wärme sollte eine Wärmesenke in unmittelbarer Nähe vorhanden sein, da der Bau eines Transportnetzes umso teurer und damit unwirtschaftlicher wird, je weiter die Wärmeabnehmer vom Ort der Wärmeerzeugung entfernt sind.

Als Potenzial zur Vergärung von Bioabfällen wird in Maßnahme EE8 die Vergärung von Grünschnittenfall in der Kompostierungsanlage Hammerweg in Weinheim untersucht. Für die Abfallentsorgung ist grundsätzlich der Rhein-Neckar-Kreis verantwortlich. Die Abfallverwertungsgesellschaft des Rhein-Neckar-Kreises mbH (AVR) bietet seit 2011 eine kostenlose Bioenergietonne an. Dadurch werden sich die in der Kompostierungsanlage angelieferten Grünschnittmengen von 25.000 t/a im Jahr 2011 noch weiter verringern.

Untersuchungen zeigen, dass für einen wirtschaftlichen Betrieb von Biogasgewinnung und einer Strom- und Wärmeerzeugung vor Ort mit anschließender Kompostierung des kompostierungsfähigen Restmaterials die Abfallmengen jedoch mindestens doppelt so hoch ausfallen müssten. Vor diesem Hintergrund wird von den Gutachtern kein Potenzial zur Vergärung von organischen Reststoffen in Weinheim gesehen.

6.3.7 Einsatz eines Biogas-Produktes

Eine weitere Option zur Nutzung regenerativer Energieträger in der Wärmeversorgung bietet die Beimischung von Biogas zum Erdgas.

Die Anforderungen zur Verwendung erneuerbarer Energieträger in der Wärmeversorgung neuer Gebäude sind auf Bundesebene durch das EEWärmeG 2011 vorgegeben. Danach ist für den Einsatz gasförmiger Biomasse in Neubauten (>50m² Wohn – und Nichtwohngebäude inkl. öffentlicher Gebäude) ein Anteil von mindestens 30% Biogas im verfeuerten Gas und darüber hinaus der Einsatz in einer KWK-Anlage erforderlich, um die Vorgaben gemäß EEWärmeG einzuhalten. Bei bestehenden Gebäuden (nur öffentliche Gebäude >50m², die grundlegend renoviert werden) wird ein Anteil von 25% bei Nutzung in einer KWK-Anlage

oder im Heizkessel mit bester verfügbarer Technik gefordert. Eine Übersicht über die verschiedenen Möglichkeiten, die Anforderungen nach EEWärmeG zu erfüllen, gibt Tabelle 39.

Tabelle 39: EEWärmeG (Bund, 2011), eigene Darstellung

Bestand / Neubauten	EEWärmeG (Bund, 2011)	
	Bestehende Gebäude	Neubauten
Betroffene Gebäude	nur öffentl. Gebäude >50 m ² , die grundlegend renoviert werden (Heizungsanlage <u>und</u> Renovierung ≥ 20% der Gebäudehülle)	Wohngebäude und Nichtwohngebäude >50 m ² inkl. öffentl. Gebäude (wenige Ausnahmen)
Anforderungen (grundsätzlich)	Unterschiedliche Anteile Erneuerbare Energie oder Ersatzmaßnahmen für die Summe aus Wärme- <u>und</u> Kältebedarf Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen können kombiniert werden.	
1. Erneuerbare Energien	Wärme und Kälte ¹⁾	
Solare Strahlungsenergie	≥15% (oder Lieferung solar erzeugter Wärme oder Kälte an Dritte bei ≥ 0,06 m ² /m ² NF)	≥15% für Wohngeb. bis 2 WE: ≥ 0,04m ² /m ² NF für Wohngeb. > 2 WE: ≥ 0,03m ² /m ² NF
Gasförmige Biomasse	≥25% und Nutzung in KWK-Anlage / Heizkessel mit bester verfügbarer Technik	≥30% und Nutzung in KWK-Anlage
Flüssige Biomasse	≥15% Heizkessel mit bester verfügbarer Technik	≥50% Heizkessel mit bester verfügbarer Technik
Feste Biomasse	≥15% Zentralheizungen für Heizung/Warmwasser mit leistungsabhängigen Mindestwirkungsgraden	≥50% Zentralheizungen oder automatisch beschickter Biomasseofen mit Wasser als Wärmeträger mit leistungsabh. Mindestwirkungsgraden
Geothermie & Umweltwärme	≥15% Wärmepumpen mit Mindest-Jahresarbeitszahlen elektrisch betriebene WP: Luft/Luft, Luft/Wasser: Jaz ≥ 3,2 (3,1*) alle anderen WP: Jaz ≥ 3,8 (3,6*) *) bei WW aus WP oder anderen Erneuerbaren fossil angetriebene WP: Jaz ≥ 1,2	≥50% Wärmepumpen mit Mindest-Jahresarbeitszahlen elektrisch betriebene WP: Luft/Luft, Luft/Wasser: Jaz ≥ 3,5 (3,3*) alle anderen WP: Jaz ≥ 4,0 (3,8*) *) bei WW aus WP oder anderen Erneuerbaren fossil angetriebene WP: Jaz ≥ 1,2
2. Ersatzmaßnahmen:	Wärme und Kälte ¹⁾	
Abwärmenutzung	≥50%	
KWK-Anlagen	≥50%	
Fernwärme oder Fernkälte	zu einem wesentlichen Anteil aus erneuerbaren Energien oder zu ≥ 50% aus Abwärme oder KWK oder Kombinationen	
Maßnahmen zur Einsparung von Energie	Öffentliche Gebäude: Unterschreitung des 1,4-fachen der Transmissionswärmeverluste gem. aktueller EnEV um ≥ 20%	Nichtöffentliche Gebäude: Unterschreitung Jahresprimärenergiebedarf und Anforderungen Gebäudehülle um 15% gegenüber aktueller EnEV Öffentliche Gebäude: Unterschreitung der Transmissionswärmeverluste gem. aktueller EnEV um ≥ 30%

1) Nutzung von Kälte aus Erneuerbaren Energien gilt nur dann als Erfüllung der Pflicht, wenn die Kälte technisch nutzbar gemacht wird durch unmittelbare Entnahme aus dem Erdboden oder Grund-/Oberflächenwasser oder durch thermische Kälteerzeugung aus Erneuerbaren Energien bzw. Abwärme/KWK.

Damit ist der Einsatz von Erdgas mit Biogasbeimischung aus Endkundensicht eher eine einfache und komfortable Möglichkeit, „freiwillig“ einen Beitrag zur CO₂-Reduzierung zu leisten ohne in Anlagentechnik wie beispielsweise BHKW-Anlagen oder Solarthermie zu investieren. Insbesondere im Bereich der denkmalgeschützten Gebäude und im Mehrfamilienhausbereich mit Etagenheizungen, in denen z.B. die Nutzung solarthermischer Warmwasseraufbereitung mit erheblichem Umbaufwand verbunden sein kann, bietet sich damit ein effektiver Weg, klimafreundlich zu heizen.

Die Beschaffung des Biogases erfolgt in der Regel über den Gasversorger, über den Gasmarkt oder durch eigene Erzeugung. Angeboten werden Tarife mit 1-100% Biogasanteil. Im

Falle eines 100% Tarifs liegen die aktuellen Jahreskosten rund 50% höher als bei der Referenzbelieferung. [48]

In Baden-Württemberg findet neben dem EEWärmeG auch das EWärmeG Anwendung, das ggü. der Vorschriften des Bundes den Bestand wesentlich mehr in die Pflicht nimmt. So sind bei bestehenden Gebäuden nicht nur öffentliche Gebäude >50m², die grundlegend renoviert werden von den Pflichten des EWärmeG betroffen, sondern alle Wohngebäude > 50 m² bei Austausch der Heizungsanlagen (Kesseltausch). Einen Überblick über die konkreten Anforderungen gibt Tabelle 40.

Tabelle 40: EWärmeG (Baden-Württemberg 2007), eigene Darstellung

	EWärmeG (Baden-Württemberg, 2007)	
Bestand / Neubauten	Bestehende Gebäude	(Neubauten) ¹⁾
Betroffene Gebäude	Wohngebäude > 50 m ² bei Austausch der Heizungsanlagen (Kesseltausch)	Wohngebäude > 50 m ²
Anforderungen (grundsätzlich)	≥ 10% des jährlichen Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energien oder Ersatzmaßnahmen	≥ 20% des jährlichen Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energien oder Ersatzmaßnahmen
1. Erneuerbare Energien	nur Wärme	nur Wärme
Solare Strahlungsenergie	≥ 0,04m ² Kollektorfläche je m ² Wohnfläche	≥ 0,04m ² Kollektorfläche je m ² Wohnfläche
Gasförmige Biomasse	≥10% des Brennstoffeinsatzes aus Biogas	≥20% des Brennstoffeinsatzes aus Biogas
Flüssige Biomasse	≥10% des Brennstoffeinsatzes aus Bioöl	≥20% des Brennstoffeinsatzes aus Bioöl
Feste Biomasse	Biomasse-Zentralheizungsanlagen (Pellet- oder Scheitholzkessel) Biomasse-Einzelraumfeuerungen, die bestimmte Mindestwirkungsgrade erfüllen und wenn sie 25% der Wohnfläche beheizen oder mit einem Wasserwärmeübertrager ausgestattet sind.	
Geothermie & Umweltwärme	nur Gebäude mit ≤ 2WE und Einsatz WP zur Deckung des gesamten Wärmebedarfs Mindest-Jahresarbeitszahlen (Jaz): Elektrisch angetriebene WP: Jaz ≥ 3,5 mit Brennstoff betriebene WP: Jaz ≥ 1,3	
2. Ersatzmaßnahmen:	nur Wärme	nur Wärme
Abwärmennutzung		
KWK-Anlagen	Wärmebedarfsdeckung überwiegend aus KWK-Anlage mit Gesamt-η ≥ 70% und Stromkennzahl ≥ 0,1	
Fernwärme oder Fernkälte	Versorgung aus Wärmenetz, das mit KWK oder Erneuerbaren Energieen betrieben wird	
Stromerzeugung aus solarer Strahlungsenergie	Nutzung der Dachfläche für eine Photovoltaikanlage, so dass dadurch eine weitere Nutzung einer solarthermischen Anlage ausgeschlossen ist.	
Maßnahmen zur Einsparung von Energie	Unterschreitung der Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf und den Transmissionswärmeverlust gem. EnEV 2007: - um mindestens 30% für Dächer/oberste Geschossdecken oder für Außenwände gegenüber Anl. 3 Tab. 1 - Massnahmen(kombination) bzgl. Anl. 1 Tab. 1	- in Gesamtheit bzgl. Anlage 1 Tabelle 1 um mindestens 30%.

1) Neubauten mit Bauantrag ab dem 01.01.2009 müssen die Vorgaben des EEWärmeG erfüllen. Diese gehen über die Anforderungen des EWärmeG hinaus, sodass das Landesgesetz ab diesem Zeitpunkt für den Neubaubereich keine Anwendung findet.

Zu beachten ist, dass bei den o.g. Bestandswohngebäuden ein Einsatz von $\geq 10\%$ des Brennstoffeinsatzes aus Biogas als Möglichkeit das EWärmeG einzuhalten, genutzt werden kann. Bei öffentlichen Gebäuden findet das EEWärmeG Anwendung, das mit Anforderungen von $\geq 25\%$ und Nutzung in KWK-Anlage oder Heizkessel mit bester verfügbarer Technik ggü. dem EWärmeG eine Verschärfung bedeutet.

Als technisch realisierbares Potenzial wird eine Umstellung des gesamten Erdgasbedarfs auf ein 100%-iges Biogasprodukt berechnet. Berücksichtigt wird dabei der im Trendszenario ermittelte Wärmebedarfsrückgang.

Als realisierbar sehen die Autoren eine 5%-ige Beimischung des gesamten Erdgasbedarfs bis 2030 an. Dabei werden wie o.g. sowohl Produkte mit 100%-igem Biogas als auch die entsprechend gesetzlich geforderten Beimischungen von 10/ 25 /30 % eingesetzt werden. Eine weitere Verschärfung dieser Regelungen bis 2030 ist dabei als wahrscheinlich anzusehen. Aufgrund der o.g. Mehrkosten wird die Wahl eines Biogasproduktes zur Erfüllung des EWärmeG bzw. EEWärmeG jedoch nicht unterstellt (vgl. Tabelle 41).

Tabelle 41: Technisches und realisierbares Potenzial - Biogasprodukt

		2013	2015	2020	2025	2030
CO₂-Faktoren						
CO ₂ -Faktor Strom	g/kWh	538	536	502	437	333
CO ₂ -Faktor Erdgas	g/kWh	228	228	228	228	228
CO ₂ Faktor Biogas	g/kWh	15	15	15	15	15
Technisches Potenzial						
Brennstoffeinsatz Erdgas bzw. Biogas	MWh Hu	388.243	387.076	385.983	385.055	383.933
CO ₂ -Emissionen Erdgas	t/a	88.403	88.137	87.888	87.677	87.422
CO ₂ -Emissionen Biogas	t/a	5.729	5.711	5.695	5.681	5.665
CO₂ Einsparung	t/a	82.674	82.426	82.193	81.996	81.757
Realisierbares Potenzial						
Brennstoffeinsatz Erdgas bzw. Biogas	MWh Hu	1.078	3.235	8.628	14.020	19.412
CO ₂ -Emissionen Erdgas	t/a	246	737	1.965	3.192	4.420
CO ₂ -Emissionen Biogas	t/a	16	48	127	207	286
CO₂ Einsparung	t/a	230	689	1.837	2.985	4.134

6.3.8 Errichtung von Windenergieanlagen

6.3.8.1 Großwindkraftanlagen

Landesplanungsgesetz und Windenergieerlass Baden-Württemberg

Die bisherige Vorgehensweise bei der Ausweisung von Konzentrationszonen zur Errichtung von Windenergieanlagen in Baden-Württemberg gibt das Landesplanungsgesetz (LplG) Baden-Württemberg in der Fassung vom 10. Juli 2003 (GBl. S. 385) vor. Dieses sah die Festlegung von Vorranggebieten für die Windenergienutzung in den jeweiligen Regionalplänen vor. Der für Weinheim relevante Regionalplan Rhein-Neckar sieht hier bislang keine Vorrangnutzung auf der Gemarkung Weinheim vor.

Das Land Baden-Württemberg hat die Bedeutung der Windenergie für eine ökologische und nachhaltige Energiewende erkannt und deshalb im Mai 2012 den für alle nachfolgenden Behörden verbindlichen Windenergieerlass Baden-Württemberg auf den Weg gebracht. Dieser

soll „allen an dem gesamten Verfahren zur Planung, Genehmigung und Bau von Windenergieanlagen beteiligten Fachstellen, Behörden, Kommunen, Bürgerinnen und Bürgern sowie Investoren eine praxisorientierte Handreichung und Leitlinie für das gesamte Verfahren bieten.“ [51, S. 8]. Unter anderem sind im Windenergieerlass Abstände zu Siedlungsbereichen und naturschutzrechtlich bedeutsamen Gebieten definiert.

Die planerischen Vorgaben dafür liefert die Novelle des Landesplanungsgesetzes, welche gleichzeitig mit dem Windenergieerlass 2012 in Kraft trat [49]. Diese legt fest, dass nunmehr die bisherigen Festlegungen bezüglich der Ausweisung von Windkonzentrationszonen in den Regionalplänen aufgehoben werden sollen und die Städte und Gemeinden die Möglichkeit der Ausweisung möglicher Errichtungsstandorte für Windenergieanlagen (WEA) erhalten. Dazu gehört auch, dass in den (neuen) Regionalplänen Vorranggebiete definiert werden können, Ausschlussgebiete jedoch nicht mehr.

Sachlicher Teilflächennutzungsplan und bisherige Potenzialuntersuchungen

Im Zuge dieser Neuerungen seitens der Landesbehörde bzw. der Landesplanung beschloss der Gemeinderat der Stadt Weinheim am 25.4.2012 die Erstellung eines sachlichen Teilflächennutzungsplans. Dieser hat die Ausweisung von Konzentrationszonen zur Windenergienutzung zum Ziel.

Unter Beachtung der relevanten Ausschluss- und Abstandsbereiche und dem Ausschluss derjenigen Flächen, die aus rechtlichen oder tatsächlichen Gründen für eine Ausweisung nicht infrage kommen, konnten in der Untersuchung zunächst sechs Freibereiche von Windenergiekonzentrationszonen ermittelt werden.

Eine weiterführende Untersuchung dieser sechs Potenzialflächen ergab, dass drei dieser Flächen (Freibereiche 1-3) aufgrund vorhandener Tabukriterien nicht als Konzentrationszonen im Teilflächennutzungsplan ausgewiesen werden. Mit Stand März 2013 bieten die Freibereiche 4-6 mögliche Potenzialbereiche, die aber noch einer artenrechtlichen Prüfung unterzogen werden. Geprüft werden muss auch noch, wie die Ausweisung dieser Freibereiche mit der Landschaftsschutzgebietsverordnung in Einklang gebracht werden kann. Ob diese Freibereiche tatsächlich ausgewiesen werden können, wird frühestens im Herbst 2013 feststehen. Zudem gibt es gegen die Freibereiche 4 und 6 erhebliche Widerstände in der Bevölkerung, Freibereich 5 hat dafür die geringste Windhöufigkeit.

Eine abschließende Beurteilung über die Ausweisung von Konzentrationsflächen zur Windenergienutzung kann daher im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes nicht abgegeben werden. Nach Aussage des Amtes für Stadtentwicklung der Stadt Weinheim sollen aber Konzentrationszonen im Teilflächennutzungsplan ausgewiesen werden, in denen Windparks mit mindestens drei Anlagen Platz finden. Daraus ergibt sich die Untergrenze für die Potenzialanalyse und damit das realisierbare Potenzial für Weinheim. Zur Beurteilung der Frage, wie viele Anlagen welcher Größenklasse auf der zukünftig ausgewiesenen Fläche und damit vorhandenem Platzangebot und der Beachtung der Mindestabstände errichtet werden können, gibt die Richtlinie DIN EN 61400-1 Abstände vom fünffachen (in Nebenwindrichtung) bis achtfachen (in Hauptwindrichtung) des Rotordurchmessers zwischen den WEA eines Windparks vor [50].

Nach Einschätzung der Autoren bieten sich Anlagen in der Leistungsklasse 3,5 MW_{el} an, da diese im Onshore-Bereich mittlerweile etabliert sind und die spezifischen Investitionskosten das günstigste Preis-Leistungsverhältnis bieten (ca. 1.500 €/kW für die Gesamtanlage). Ty-

pische Nabenhöhen bewegen sich dabei um ca. 130 m (zusätzliche Erhöhung von 20 m bei Errichtung im Wald). Die Rotoren weisen Durchmesser von 110-120 m auf. Die Abstände zwischen einzelnen Anlagen sind abhängig von der Standsicherheit, vom notwendigen Sicherheitsabstand, der durch die Länge der Rotorblätter gegeben ist und wirtschaftlichen Gesichtspunkten. So ist dann der Parkwirkungsgrad mehrerer Anlagen entscheidend, da Anlagen durch Abschattung den Ertrag anderer Anlagen empfindlich verringern können. Entscheidend ist hierbei auch die Beachtung der Aufstellung der Anlagen in Abhängigkeit der am Standort vorherrschenden Windrichtung. In der Praxis wird als Richtschnur für Abstände zwischen zwei Anlagen angenommen: 3 x Rotordurchmesser in Nebenwindrichtung, 5 x Rotordurchmesser in Hauptwindrichtung.

Unter eben beschriebenen Gesichtspunkten übernehmen die Autoren die Einschätzung des Amtes für Stadtentwicklung und gehen derzeit (Stand März 2013) von einem realistischen Potenzial von drei und einem technischen Potenzial von im günstigsten Fall sieben WEA auf der Gemarkung Weinheim aus.

Bürgerbeteiligung

Als sehr wichtiger Aspekt beim Ausbau der erneuerbaren Energien wird von der Landesregierung die Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger angesehen [51]. Zum einen, da die Errichtung von Windenergieanlagen in Außenbereichen von Stadtgebieten nicht zu unterschätzende Auswirkungen auf Mensch, Natur und Stadtbild ausüben. Zum anderen strebt die Landesregierung an, die Bürger über finanzielle Beteiligungen einzubinden (Bürgerwindenergieanlagen bzw. Bürgerparks). Bei der Planung und beim Betrieb dieser Anlagen können sich Bürgerinnen und Bürger konzeptionell sowie finanziell beteiligen.

Dieser Zusammenhänge ist sich die Stadtverwaltung Weinheim bewusst und hat daher schon frühzeitig versucht, die Bürger in die Planungen bei der Erstellung des sachlichen Teilflächennutzungsplanes und damit einer Diskussion über die letztlich ausgewiesenen Potenzialflächen einzubinden. Die Bürgerbeteiligung findet in Form von Infoveranstaltungen und einer „Bürgerwerkstatt“ statt. In dieser wird u.a. über die Planungsschritte informiert und dem Bürger die Möglichkeit zur Diskussion mit Planern und Verbänden gegeben. Das Ziel ist die Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen und damit ein höheres Maß an Akzeptanz.

Finanzierungsmodelle

Grundsätzlich lassen sich WEA über verschiedene Modelle finanzieren. So kommen Finanzierungen durch den örtlichen Energieversorger, Projektgesellschaften, Windenergieanlagenhersteller, Energiegenossenschaften (vertreten durch die Stadtverwaltung, den örtlichen Energieversorger, Bürger aus der Stadt und von außerhalb) und reine Bürgerzusammenschlüsse in Frage. Die gebräuchlichste Form der Finanzierung ist die Organisationsform GmbH und Co. KG, welche Eigentümerin der WEA bzw. des Parks ist. Diese wird über stille Beteiligte finanziert, wobei die GmbH Komplementär und Vollhafter bis zu einer Höhe von 25.000 EUR ist. Interessierte Anleger beteiligen sich als Kommanditisten (Co.) an der Anlage, tragen einen vereinbarten Betrag zum Projekt bei und sind am Gewinn oder Verlust anteilig beteiligt. Neben Kleinanlegern (z.B. Bürger) können auch Genossenschaften, die Stadtwerke oder privatwirtschaftliche Institutionen Einlagengeber sein [52].

Bei einem Bürger-Finanzierungsmodell könnten sich bei einer Investition von rd. 5 Mio. EUR für eine 3,5 MW-Anlage (bei einer durchschnittlichen Einlage von 7.500 Euro und einem Ei-

genkapitalanteil von 75 %) ca. 500 Weinheimer Bürger an der Finanzierung der Anlage beteiligen.

Bundesweit sind rd. 50 Prozent der Onshore-Windkraftanlagen (gesamt rd. 27.200 MW Leistung) in Privatbesitz (vgl. trend:research [53]). Bei den Anlagen bis 500 kW (gesamt rd. 500 MW Leistung) sind es sogar knapp 70%. Sie wurden bzw. werden vielfach über Beteiligungs- und Fondsmodelle finanziert. Bei einer durchschnittlichen spezifischen Investition von 2.000 €/kW (Altanlagen) und bei einer Mindesteinlage von 5.000 EUR bzw. einer durchschnittlichen Einlage von 7.500 EUR je privatem Fondanleger ergibt sich rein rechnerisch eine Beteiligung von 4-5% der Bundesbürger an Windkraftanlagen.

Ein ähnliches Verhalten der Weinheimer Bürger wie im Bundesdurchschnitt vorausgesetzt ergibt sich bei Übertragung dieser Verhältnisse auf Weinheim, dass bereits ca. 1.800 Weinheimer Bürger z.B. über Fondsanteile in Windkraft investiert hätten. Eine Zahl von 500 interessierten Bürgern Weinheims für die Umsetzung einer WEA mit lokalem Bezug zu Weinheim kann also durchaus als umsetzbar angesehen werden. Dabei haben auch institutionelle Anleger (wie z.B. Firmen, Vereine, Kirchen, Genossenschaften, Gewerkschaften etc.) aber auch Kommunen die Möglichkeit, Fondsanteile zu zeichnen.

Stromerzeugung und CO₂-Einsparpotenzial

Bei angenommenen mittleren Jahresvollbenutzungsstunden von 1.800 VBh können in Weinheim bei der Errichtung von drei Windenergieanlagen (realisierbares Potenzial) in der Leistungsklasse 3,5 MW_{el} jährlich ca. 18.900 MWh elektrische Energie erzeugt werden. Angenommen wird die Errichtung der Anlagen in den Jahren 2015 bis 2017. In Abhängigkeit vom Strom-Emissionsfaktor würden im Jahr 2017 dadurch rd. 9.500 t CO₂ einspart. (vgl. Tabelle 42).

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist in Weinheim von einem technischen Potenzial von sieben WEA in der Größenklasse 3,5 MW_{el} auszugehen. Im Jahr 2030 könnten somit max. ca. 13.900 t CO₂ jährlich vermieden werden.

Tabelle 42: CO₂-Minderungspotenziale Großwindkraftanlagen

Errichtung von WEA in Weinheim	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
realisierbares Potenzial		1	1	1					
installierte Leistung [MWe]	0,0	3,5	7,0	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
jährliche Stromerzeugung [MWh/a]	0	6.300	12.600	18.900	18.900	18.900	18.900	18.900	18.900
CO ₂ -EF Strom [g/kWh]	537	536	529	522	515	509	502	437	333
CO ₂ -EF Windkraft onshore [g/kWh]	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
CO ₂ -Minderung je Zeitpunkt [t/a]	0	3.261	6.435	9.523	9.393	9.263	9.133	7.905	5.942
technisches Potenzial		1	2	2	2				
installierte Leistung [MWe]	0,0	3,5	10,5	17,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5
jährliche Stromerzeugung [MWh/a]	0	6.300	18.900	31.500	44.100	44.100	44.100	44.100	44.100
CO ₂ -EF Strom [g/kWh]	537	536	529	522	515	509	502	437	333
CO ₂ -EF Windkraft onshore [g/kWh]	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
CO ₂ -Minderung je Zeitpunkt [t/a]	0	3.261	9.653	15.872	21.917	21.614	21.311	18.446	13.865

6.3.8.2 Kleinwindkraftanlagen

Unter Kleinwindkraftanlagen versteht man Anlagen zur Erzeugung elektrischer Energie aus dem Wind mit Nennleistungen von einem Kilowatt bis rund 30 kW bei Rotordurchmessern

von einigen Metern. Schon seit vielen Jahren sichern kleine Windturbinen dieser Leistungs-kategorie in netzfernen Gebieten ein Minimum an elektrischer Grundversorgung, etwa zum Betrieb von autonom arbeitenden Wasserpumpen oder versorgen in Urlaubsregionen abseits gelegene Ferienhäuser mit Strom.

Diese Anlagen können aber auch innerstädtisch auf geeigneten Dachflächen oder frei aufgestellt montiert werden. Bei den derzeit marktüblichen Anlagen liegt die Leistung zwischen einem und zehn kW. Während große Windkraftanlagen im Megawattbereich bereits weit verbreitet sind, ist der Markt kleinerer Anlagen noch im Aufbau. Es sind zwar Anlagen kommerziell von mehreren Anbietern erhältlich, aber spezifisch wesentlich investitionsintensiver als Großanlagen, ohne dass dies durch einen Bonus bei der Einspeisevergütung nach dem EEG ausgeglichen wird. Während die Einspeisevergütung für Strom aus Photovoltaik-Dachanlagen im Bereich zwischen 11,27 und 16,28 ct/kWh (je nach Aufstellungssituation, Stand März 2013, dann monatliche Degression von z.Z. 2,2 %) liegt, beträgt sie für Windkraftanlagen in den ersten fünf Jahren ab Inbetriebnahme gesicherte 8,93 ct/kWh (danach weitere 15 Jahre je nach Anlagenperformance 4,87 bzw. 8,93 ct/kWh).

Die Gestehungskosten für Strom aus kleinen Windkraftanlagen liegen aber aufgrund der hohen Anlagenpreise (rd. 10.000 EUR/kW für eine 1 kW-Anlage bzw. 7.000 EUR/kW für eine 5 kW-Anlage, jeweils inkl. Installation und Nebenkosten) bei 40 bis 60 ct/kWh und damit circa fünf- bis siebenmal so hoch wie die Stromvergütung nach EEG und etwa zwei bis dreimal so hoch wie die Strombezugskosten privater Haushalte aus dem Netz (Arbeitspreis netto rd. 20 ct/kWh).

Untersuchungen zeigen, dass Dachwindkraftanlagen (DWKA) nicht einfach nur kleine Windkraftanlagen sind, sondern sich hinsichtlich Technik und Wirtschaftlichkeit wesentlich unterscheiden und eine Wirtschaftlichkeit sehr viel schwieriger zu erreichen, zum heutigen Zeitpunkt nicht möglich und auch in absehbarer Zeit wenig wahrscheinlich ist. Probleme und Hemmnisse bestehen unter anderem in:

- häufig Mangel an Erfahrung,
- kleinräumige Windverhältnisse sind sehr viel „komplizierter“ als bei Großanlagen (u.a. wegen hoher Windscherung, lokaler Turbulenzen, geringer Auslastung),
- zu große Erwartungen in zu kleine Anlagen,
- professionelle Windmessung ist zu teuer, daher Gefahr großer Ertragsabweichungen (Messfehler von drei Prozent können zehn Prozent Ertragsabweichung bedeuten),
- Wirtschaftlichkeit nicht zu erreichen, da die Einspeisetarife des EEG Kleinwindkraftanlagen nicht separat berücksichtigen; Investitionen sind selbst für wirtschaftliche Eigenbedarfsdeckung noch erheblich zu hoch,
- unklare Genehmigungssituation und
- technisch anfälliger, da z.T. noch nicht ausgereifte Technik

Andererseits gibt es wegen des grundsätzlich hohen Potenzials und den noch möglichen Kostendegressionen in der Herstellung und Montage durch eine mögliche dynamische Marktentwicklung auch Perspektiven. Unter heutigen Randbedingungen ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis jedoch eindeutig negativ.

Im Stadtgebiet Weinheim liegen bei einer hauptsächlichen Windrichtung aus Süd-Südwest die Windgeschwindigkeiten in 50 m Höhe zwischen 3,2 m/s bis 5,1 m/s, wobei der größte Teil des Stadtgebietes Windgeschwindigkeiten von 4 bis 4,3 m/s aufweist und die höheren Geschwindigkeiten ab 4,8 m/s nur in einigen wenigen Gebieten des Odenwalds vorherrschen [54].

Diese Rahmenbedingungen befinden sich am unteren Ende der Voraussetzungen zum Betrieb einer kleinen Windkraftanlage. Somit sind die Windbedingungen in Weinheim für derartige Anlagen als nicht optimal anzusehen, was zusätzlich die Wirtschaftlichkeit erschwert. In anderen Untersuchungen hat sich gezeigt, dass selbst bei wesentlich besseren Windbedingungen die Wirtschaftlichkeit nicht erreicht werden konnte. Die Windverhältnisse innerhalb von städtischer Bebauung verschlechtern sich in geringer Höhe drastisch, da der Wind das Gelände aufgrund der Verhältnisse und damit verbundener Rauheit nicht mehr gleichmäßig überstreichen kann. Auch haben Turbulenzen innerhalb der Bebauung negative Wirkungen. Die Reibungskraft des Bodens nimmt mit zunehmender Höhe ab.

Unter der Annahme, dass sich die tatsächlichen Windgeschwindigkeiten zwischen den Minimal- und Maximalwerten einstellen, folgt der Schluss, dass ein Betreiben von DWKA schwierig ist. Dies liegt nicht zuletzt an der vorgegebenen Startwindgeschwindigkeit solcher Anlagen, welche im Bereich von 3,5 m/s liegt. So kann es zu dem häufigen Fall kommen, dass die erforderlichen Startbedingungen nicht erreicht werden. Wenn sie erreicht werden, laufen DWKA typischerweise nur im Teillastbereich, da die Nennleistung erst bei deutlich höheren Geschwindigkeiten erreicht wird. Neben diesen Aspekten gilt es aber auch den ordnungsrechtlichen Rahmen zu beachten. Zur Zulässigkeit von Kleinwindanlagen in Wohngebieten gibt es divergierende gerichtliche Beschlüsse und Expertenmeinungen. Die technische Weiterentwicklung der Anlagen als auch das Ziel einer ökologischen und dezentralen Energieversorgung sprechen für die zunehmende Aufstellung von Anlagen in Wohngebieten. Eine Untersagung muss im Einzelfall erfolgen, wenn das Windrad eine nachweisbar störende Wirkung auf die Umgebung hat [55, S. 10].

Zusammenfassend bleibt festzustellen, dass kleine Windkraftanlagen für den Standort Weinheim unter heutigen Rahmenbedingungen keinen Beitrag zur regenerativen Stromerzeugung leisten können. Voraussetzung wäre eine massive Anhebung der Förderung gemäß dem EEG auf Fördersätze weit oberhalb der heutigen Förderung der PV-Anlagen sowie eine deutliche Preisdegression der Anlagen. Beides halten die Autoren für sehr unwahrscheinlich. Die Bereitstellung entsprechender Förderung durch die Stadt Weinheim oder den Energieversorger ist nicht leistbar und angesichts des ungünstigen Kosten-Nutzen-Verhältnisses auch nicht sinnvoll. Aus diesen Gründen wird für die Technik keine quantitative Potenzialbewertung vorgenommen.

6.3.9 Ausbau der Photovoltaik

Im Bereich der Photovoltaik gibt es durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz bereits eine umfangreiche Förderung, die vor allem in den Jahren 2009 bis 2012 einen massiven Boom beim Neuanlagenbau ausgelöst hat. So sind in Deutschland 2009 3.800 MW Neuanlagen installiert worden, in 2010 rund 7.400 MW und in 2011 sogar 7.500 MW.

Die erst im Vermittlungsausschuss von Bundestag und Bundesrat erzielte Einigung im Juni 2012 führt zu einer geplanten Deckelung bei 52.000 MW als Gesamtausbauziel. Der jährliche Ausbaukorridor von 2.500 bis 3.500 MW/a wurde beibehalten. [56]

Im Jahr 2012 deckte die PV mit einer Stromerzeugung von 27,6 TWh rund 5,2% des Netto-Stromverbrauchs in Deutschland. An sonnigen Tagen ist eine Deckung von zeitweise 35% des momentanen Stromverbrauchs und damit ein Großteil der Tagespitze möglich. Ende 2012 waren in Deutschland laut Bundesnetzagentur ca. 1,3 Mio. PV-Anlagen mit einer Nennleistung von 32.400 MW installiert. Das bedeutet, dass trotz der Novellierung des EEG im April 2012 ein Zubau von 7.600 MW für 2012 zu verzeichnen ist [57, S.5].

Durch die Degression der EEG-Förderung ist für zukünftige Anlagen die Wirtschaftlichkeit eingeschränkter und wird sich auf die Ausbauraten auswirken. Für Anlagen, die im März 2013 in Betrieb gingen, werden je nach Anlagengröße- und Bauart zwischen 11,27 ct/kWh und 16,28 ct/kWh für die kommenden 20 Jahre vergütet. Damit haben große Anlagen die „Grid parity“ (Vergütung nach EEG unter Strombezugspreis) bereits 2011, kleinere Anlagen Anfang 2012, unterschritten. [57, S.9]

Nahezu analog zur Degression der EEG-Vergütung sanken die spezifischen Investitionskosten der PV-Module. Die Stromgestehungskosten (Verhältnis aus Gesamtkosten und elektrischer Energieproduktion bezogen auf die Nutzungsdauer) werden bestimmt durch

- Anschaffungsinvestitionen für Bau und Installation der Anlage
- Finanzierungsbedingungen, Laufzeiten und Renditen
- Betriebskosten während der Nutzungszeit der Anlage
- Einstrahlungsangebot
- Lebensdauer der Anlage

Die Investitionskosten sind weiterhin der dominierende Kostenanteil. Durch technologischen Fortschritt und Skaleneffekte sanken diese in der Vergangenheit um ca. 15% pro Jahr. Laut aktueller Studie des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme wird auch in Zukunft eine Preisdegression nach den Gesetzmäßigkeiten der Preis-Lernkurve (Verdopplung der gesamten installierten Leistung führt zu Senkung der Preise um den gleichen Faktor) erwartet. [57, S.7]

Der Beitrag der PV-Anlagen in Weinheim an der regenerativen Stromerzeugung betrug 2011 mit 5,1 GWh/a rd. 31 %. (Siehe Kapitel Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern) Im Klimaschutzszenario wird für den Betrachtungszeitraum bis 2030 davon ausgegangen, dass die ambitionierten Ziele durch einen erhöhten Verbrauch des erzeugten Solarstroms vor Ort, verbesserte Speichermöglichkeiten und sinkende Anlagenpreise trotz Begrenzung der EEG-Förderungen erreicht werden können.

Als realisierbar wird von den Autoren ein Zubau in Anlehnung an die historische Entwicklung erwartet.

Tabelle 43: Potenziale Photovoltaik

		2013	2015	2020	2025	2030
CO₂-Faktoren						
CO ₂ -Faktor Strom-Mix	g/kWh	538	536	502	437	333
CO ₂ -Faktor PV	g/kWh	114	114	114	114	114
Realisierbares Potenzial						
Strom aus PV	MWh	6.500	7.915	11.452	14.990	18.527
CO ₂ -Emissionen Strom-Mix	t/a	3.495	4.243	5.746	6.547	6.168
CO ₂ -Emissionen PV-Strom	t/a	740	902	1.304	1.707	2.110
CO₂ Einsparung	t/a	2.755	3.342	4.442	4.840	4.057

6.3.9.1 Dachflächen

Die allgemeinen Rahmenbedingungen zur Entwicklung auf dem Markt der Photovoltaik treffen insbesondere auf den Bereich der Dachflächen zu. Gesetzliche Grundlage für die Vergütung ist insbesondere EEG §32 Abs. 2. Dort wird die Vergütung für Anlagen, die ausschließlich in, an oder auf einem Gebäude oder einer Lärmschutzwand angebracht sind, geregelt. Für Nicht-Wohngebäude im Außenbereich nach § 35 des Baugesetzbuches gilt entsprechend EEG § 32 Abs. 3.

Durch die Novellierung des EEG im April 2012 wurde für die Anlagenklasse zwischen 10 und 1.000 kW_{peak} die Vergütung nach §32 EEG auf 90% des produzierten Stroms begrenzt. Dadurch ist unabhängig von der Erreichung der „Grid parity“ eine Eigenbedarfsdeckung durch den produzierten PV-Strom anzustreben. Alternativ ist auch eine Direktvermarktung möglich.

Festzustellen ist (Stand März 2013), dass die Speicherung von PV-Strom zur Optimierung hinsichtlich Eigenbedarfsdeckung zwar noch ein Nischendasein führt, jedoch von einem wachsenden Angebot gesprochen werden kann. Das Angebot reicht bereits vom schlichten Solarakku bis zum Komplettsystem. Unter den 69 Solarspeichern auf dem deutschen Markt sind Blei- und Lithium-Ionen-Akkus die dominierenden Technologien. [58] Ziel ist die Ermöglichung einer Verdopplung des Eigenverbrauchs durch Speicher, die eine Nutzungsdauer von rd. 20 Jahren versprechen. [59]

Eine konkrete Ermittlung der Dachflächen für alle Gebäude in der Stadt Weinheim kann nicht vorgenommen werden. Zu beachten ist, dass die Dachflächennutzung für PV den Potenzialen der Solarthermie im Einzelfall konkurrierend gegenübersteht. Aufgrund der gewählten Ansätze wird eine Überschneidung der Potenziale jedoch vermieden und beide ermittelten realisierbaren Potenziale können prinzipiell parallel erreicht werden.

Die Stadt Weinheim ist bereits im Bereich Photovoltaik aktiv, indem sie Dachflächen kommunaler Liegenschaften sowie öffentliche Freiflächen an private PV-Anlagen-Investoren verpachtet (siehe Kapitel Bestandsanalyse). Im Jahr 2011 sind zwölf Anlagen auf kommunalen Flächen installiert mit einer Leistung von ca. 1 MW_{peak} und einer jährlichen Stromerzeugung von rund 1.000 MWh. Das Potenzial auf Dachflächen kommunaler Gebäude ist damit gemäß Angabe der Stadtverwaltung derzeit ausgeschöpft und kann nur ggf. in Verbindung mit Dachsanierungen erweitert werden.

6.3.9.2 Freiflächen

In Weinheim gibt es bereits eine Freiflächen-PV-Anlage auf der ehemaligen Mülldeponie im Gewann Herrschaftlicher Bohwinkel (siehe Kapitel Bestandsanalyse) mit einer installierten Leistung im Endausbau von 780 kWpeak.

Gesetzesgrundlage ist für Freiflächenanlagen §32 Abs. 1 EEG. Dort werden drei Möglichkeiten der Förderung von Anlagen bis zu einer installierten Leistung von 10 MW differenziert:

- in an oder auf einem Gebäude/bauliche Anlage, das vorrangig zu anderen Zwecken als der Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie errichtet worden ist,
- auf einer Fläche, für die ein Verfahren nach § 38 Satz 1 des Baugesetzbuchs durchgeführt worden ist
- im Bereich eines beschlossenen Bebauungsplans im Sinne des § 30 des Baugesetzbuchs (weitere Differenzierung)

Für Weinheim wurde Punkt 3 differenzierter betrachtet. Als Unterpunkt nach §32 Abs. 1 Nr. 3 c) ist eine Förderung möglich für Bebauungspläne, die nach dem 1. September 2003 zumindest auch mit dem Zweck der Errichtung einer Anlage zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie aufgestellt worden sind.

Eine Option um dies zu erfüllen ist gemäß §32, Abs. 1 Nr.3 c) aa) EEG, dass die Anlage sich „...auf Flächen befindet, die längs von Autobahnen oder Schienenwegen liegen, und sie in einer Entfernung bis zu 110 Metern, gemessen vom äußeren Rand der befestigten Fahrbahn, errichtet worden ist“.

Vor ca. zwei Jahren wurde durch die Stadtverwaltung aufgrund einer Anfrage eines Investors geprüft, ob Flächen an Infrastrukturtrassen zur Verfügung gestellt werden können. Dabei wurde festgestellt, dass in vielen Fällen die Grundstücke senkrecht zur Autobahn bzw. den Bahnschienen verlaufen und daher eine Vielzahl von Grundstückseigentümern zu beteiligen wären.

Eine Nutzung landwirtschaftlicher Flächen ist aufgrund der ohnehin begrenzten Flächen zur landwirtschaftlichen Nutzung für einen wirtschaftlichen Betrieb der bestehenden Landwirte nicht zu empfehlen.

Darüber hinaus stehen weitere mögliche Flächen im Zielkonflikt mit gewerblicher oder wohnbaulicher Nutzung bzgl. Ausbaupotenzialen in der Stadtentwicklung für die nächsten Jahre. In Abstimmung mit der Stadtverwaltung wurde daher eine weitere Untersuchung zur Nutzung von Freiflächen zur Stromerzeugung aus solarer Strahlungsenergie nicht vorgenommen.

6.3.10 Ökostrom

Der Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung wird in Deutschland förderungsrechtlich über das Erneuerbare Energiegesetz (EEG) geregelt. Demnach wird für jede in das öffentliche Netz eingespeiste kWh Strom aus EEG-geförderten Anlagen eine spezifische Förderung gezahlt, welche über die EEG-Umlage jeder Verbraucher in Deutschland finanziert. Ausgenommen hiervon sind durch eine teilweise Befreiung besonders stromintensive Betriebe des Produzierenden Gewerbes. Eine garantierte Einspeisevergütung von 20 Jahren unterstützt somit die

Herstellung von erneuerbarem Strom, da nur mit dieser ein wirtschaftlicher Betrieb vieler Anlagen gewährleistet werden kann.

Demgegenüber fördert der Bezug von Ökostrom in erster Linie den Verbrauch von Strom aus Erneuerbaren Energien. In der Literatur wird jedoch bezweifelt, dass durch eine Erhöhung der Nachfrage nach Strom aus Erneuerbaren Energieträgern ein zusätzlicher Ausbau erfolgt [60, 61].

Wesentliche Kritikpunkte sind der fehlende Herkunftsnachweis des Stroms und der Umstand, dass nur eine Verschiebung von Ökostrommengen von einer in eine andere Bilanz erfolgt, ohne dass ein zusätzlicher Ausbau neuer Anlagen gewährleistet ist. Das Wuppertal Institut schreibt dazu: „So liegt der Effekt von Ökostrombezug vor allem darin, dass Ökostromkunden zwar „auf dem Papier“ einen höheren Anteil regenerativen und atomstromfreien Strom beziehen, sich aber im selben Umfang der Strommix der „Egalstromkunden“ verschlechtert.“ [62, S. 115].

Zur Beurteilung eines zusätzlichen Nutzens müsste der Nachweis erbracht werden, dass der Kauf von Ökostrom-Produkten zum Bau neuer Anlagen führt, die trotz des vorhandenen Ordnungsrahmens (insbesondere des EEG) sonst nicht errichtet worden wären.

Eine mögliche Alternative, um die Herkunft des Ökostroms nachweisen zu können, bietet der Aufbau eines eigenen Bilanzkreises, in welchem erzeugerseitig ein Portfolio aus (lokalen) erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen und verbraucherseitig Kunden, an welche dieser Strom direkt vermarktet wird, zusammengefasst werden. Dieses Portfolio müsste zu einem gewissen Teil aus Grundlast-Anlagen bestehen, um eine Versorgung zu nahezu jeder Zeit gewährleisten zu können. Die zu bestimmten Zeitpunkten fehlende Strommenge bzw. Überschussstrom müssten dann am Strommarkt beschafft bzw. abgesetzt werden.

Eine mögliche Machbarkeit eines solchen Modells in Weinheim wird im Rahmen dieses Konzepts nicht untersucht. Grundsätzlich ist anzumerken, dass fallende Vergütungen im Rahmen des EEG die Direktvermarktung von Ökostrom an Kunden attraktiver macht gegenüber der vergüteten Einspeisung ins Netz. Der Preis des Produkts müsste weiterhin gegenüber konventionellen Stromtarifen konkurrenzfähig sein, um eine für eine erfolgreiche Umsetzung erforderliche Wechselquote der Weinheimer Bürger zu gewährleisten.

6.4 Handlungsfeld GHD und Industrie

Der Sektor GHD und Industrie nimmt einen großen Stellenwert beim Energieverbrauch in Weinheim ein. Im Jahr 2011 betrug der Endenergiebedarf Weinheimer Unternehmen (ohne die Firma Freudenberg) rund 240 GWh/a und damit 18 % des temperaturbereinigten Gesamtbedarfs Weinheims von 1.327 GWh/a.

Die Firma Freudenberg setzte 2011 rd. 300 GWh/a Erdgas zur Erzeugung von Prozesswärme, Brauchwarmwasser und Raumwärme und zur Erzeugung von elektrischer Energie mittels einer Gas- und Dampfturbine ein. Zusätzlich bezog Freudenberg Strom aus dem vorgelegerten Netz von ca. 15 GWh/a. Wird der Bedarf Freudenbergs im Endenergiebedarf für Weinheim berücksichtigt, ergibt sich ein Anteil von GHD und Industrie am Gesamtendenergiebedarf von 42 %.

Die Ermittlung des Endenergiebedarfs für GHD und Industrie (Tabelle 44) erfolgt über die Analyse der Weinheimer Gesamtwerte, da keine detaillierten Daten der Weinheimer Unter-

nehmen vorliegen. Diese Analyse berücksichtigt die Weinheimer Versorgungs- und Erzeugerstruktur und trifft übliche Annahmen hinsichtlich der Bedarfswerte von GHD- und Industrie-Unternehmen.

Tabelle 44: Endenergiebedarf GHD und Industrie (ohne Freudenberg) 2011

GHD und Industrie (ohne Fa. Freudenberg)	Raumwärme	Brauchwarmwasser	Prozesswärme	Strom
Endenergiebedarf 2011 [GWh/a]	106	9	25	96

Die Erstellung der Bedarfsermittlung bis 2030 (Tabelle 45) erfolgt auf Basis folgender Annahmen:

- Verringerung des Endenergiebedarfs für Prozesswärme bei GHD und Industrie durch Effizienzverbesserungen in beiden Szenarien 1 %/ (2011 bis 2016) und 0,3 %/a ab 2017
- Verringerung des Endenergiebedarfs für Stromanwendungen bei GHD und Industrie durch Effizienzverbesserungen von 1 %/a (Klimaschutzszenario) zu 0,5 %/a (Trendprognose)
- Verstärkte Umsetzung von Gebäudesanierungen in GHD und Industrie (2 % aller Gebäude pro Jahr mit spezifischen Einsparungen von 50 % des Endenergiebedarfs für Raumwärme (Klimaschutzszenario) zu 1 %/a und 30 % (Trendprognose))
- Wirkungsentfaltung der Maßnahmen des Maßnahmenkataloges (zwei und drei Sterne)

Unter getroffenen Annahmen wird ein Einsparpotenzial in Weinheim auf 40 GWh/a im Jahr 2030 und damit auf 17 % des Bedarfs 2011 ermittelt.

Tabelle 45: Entwicklung Endenergiebedarf GHD und Industrie (ohne Freudenberg)

Endenergiebedarf GHD Trendprognose		2011	2015	2020	2025	2030
Raumwärme	GWh/a	106	105	103	102	100
Brauchwarmwasser	GWh/a	9	9	9	9	9
Prozesswärme	GWh/a	25	24	23	23	23
Strom	GWh/a	96	94	92	90	87
Summe	GWh/a	236	232	228	223	219
Endenergiebedarfs GHD Klimaschutzszenario		2011	2015	2020	2025	2030
Raumwärme	GWh/a	106	102	96	91	85
Brauchwarmwasser	GWh/a	9	9	9	9	9
Prozesswärme	GWh/a	25	24	23	23	23
Strom	GWh/a	96	92	88	83	79
Summe	GWh/a	236	227	217	206	196

Eine Voraussage der Energiebedarfsentwicklung für gewerbliche und industrielle Unternehmen ist schwieriger zu treffen als beispielsweise für private Haushalte und Verkehr, da die konjunkturelle Entwicklung und damit der absolute Energieverbrauch nicht vorhersehbar ist. Produzierende Betriebe können jedoch durch Effizienzverbesserungen, z.B. im Produktionsprozess, bei gleichbleibender wirtschaftlicher Gesamtlage Einsparungen beim Energieverbrauch erzielen.

Dieser Prozess kann durch die Implementierung eines Betrieblichen Energiemanagements (BEM) verstärkt und beschleunigt werden. Um dieses Potenzial in Weinheim zu erschließen, enthält der Maßnahmenkatalog die Maßnahme Unternehmensmotivation (Ü8), welche sich an Weinheimer Gewerbe- und Industrieunternehmen richtet. In dieser Maßnahme wird nicht nur das BEM angesprochen, sondern auch die Bildung eines Weinheimer Unternehmensnetzwerkes empfohlen, um wichtige Impulse beim Energie- und Kostensparen auszusenden. Durch den entstehenden Wissens- und Erfahrungsaustausch ist eine Multiplikation der Vorteile des Betrieblichen Energiemanagements zu erwarten [63, S.68]. Gerade vom Know-How, das sich Weinheimer Unternehmen wie die Stadtwerke Weinheim, Freudenberg, Naturlin oder aber auch die Badische Landeskirche angeeignet haben, sollten im Rahmen eines Wissensaustauschs vor allem mittlere und kleinere Unternehmen (KMU) profitieren können.

Neben der Sicherung einer störungsfreien Energiebereitstellung, welche in dieser Form nahezu jedes Unternehmen leistet und damit schon im BEM aktiv ist, beinhaltet das Betriebliche Energiemanagement folgende Ziele [64]:

- Senkung der Energiekosten
- Rationeller Energieeinsatz (Energieeffizienz)
- Verminderung der umweltbedingten Umweltbelastungen
- Aufbau eines effektiven Informationswesens
- Kommunikation zwischen den Mitarbeitern (Identifizierung von Schwachstellen) und Motivation durch die Vorgesetzten

Als indirekte Auswirkungen und positive Nebeneffekte lassen sich festhalten:

- Reduktion weiterer Kosten (Betriebsmittel, Versicherung, Wartung und Instandhaltung, Kapitalkosten durch bessere Anlagenauslastung, Produktionskosten durch geringeren Ausschuss)
- Erhöhung des Qualitätsbewusstseins
- Verbesserung des Arbeitsklimas (z.B. besseres Raumklima, bessere Beleuchtung)
- Imagesteigerung und –vermarktung (in der allgemeinen Öffentlichkeitswahrnehmung, bei Kunden und Mitarbeitern, bei Kreditvergaben)
- Verbesserung des Dialogs mit und Anerkennung bei Behörden und öffentlichen Stellen

Entscheidend für den Erfolg von BEM ist der Aufbau einer dem jeweiligen Unternehmen angepassten Organisation- und Ablaufstruktur. Es ist wichtig zu verinnerlichen, dass Energieeinsparpotenziale nicht durch eine einmalige Durchführung, sondern permanent über einen endlosen Ablauf erschlossen werden.

Wesentliche Merkmale eines BEM in Organisation und Ablauf sind [64]:

- Einstellung bzw. Ausbildung eines Energiebeauftragten
- Verankerung des Energiemanagements in der Geschäftsleitung
- Aufstellung eines unternehmensinternen Energieleitbilds
- kontinuierliche Datenüberwachung
- Einbeziehung aller Mitarbeiter
- Darstellung der Erfolge nach innen und außen

Oben genannte positive Effekte des BEM sollen in Weinheim vor allem durch die Maßnahme Unternehmensmotivation (Ü8) und damit durch die Hilfestellung durch Unternehmensnetzwerke beim Aufbau von BEM in Weinheimer Betrieben erzielt werden. Weitere mögliche Handlungsfelder für Weinheim sind im Steckbrief der Maßnahme Ü8 beschrieben, sollen aber noch einmal aufgelistet werden:

- Organisation von „EMAS im Konvoi“ durch die Stadtverwaltung Weinheim
- Übergeordnetes Ziel der Weinheimer Unternehmer einer freiwilligen Selbstverpflichtung zur CO₂-Reduktion
- als Teil des Betrieblichen Energiemanagements: Untersuchung der wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit der Gebäudesanierung und Steigerung der Effizienz bei Erneuerung der Heizenergieerzeugungsanlagen und bei der Investition in Strom(eigen)erzeugungsanlagen

Neben der direkt an die Unternehmen gerichteten Maßnahme Unternehmensmotivation (Ü8) sind weitere Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzepts an die Sektoren GHD und Industrie direkt und indirekt adressiert:

- Innovations- und Klimaschutzfonds (Ü6)
- Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen (Ü7)
- Alle Maßnahmen, bei denen sich auch GHD und Industrie (als Unternehmer oder als Bürger) aktiv an der Finanzierung von Klimaschutzaktivitäten beteiligen können (z.B. Windenergie (EE1) und tiefe Geothermie (EE9))
- als Zielgruppe für die Maßnahmen Verdichtung der Erdgasversorgung (EFF7) und Ausbau von Nahwärmenetzen mit BHKW (EFF8)
- Betriebliches Mobilitätsmanagement (V9)
- Car-Sharing (V4) und Elektromobilität (V14)

6.5 Handlungsfeld Verkehr

Im Handlungsfeld Verkehr lassen sich Potenziale generieren, die einerseits aus der Verhaltensänderung der Verkehrsteilnehmer und andererseits aus einer stärkeren Erneuerung der Fahrzeugflotten hin zu verbrauchsärmeren und/oder alternativ angetriebenen Fahrzeugen

resultieren. Verhaltensänderungen hin zu einer Verlagerung von motorisierten Fahrten mit Pkw und Lkw können insbesondere durch Angebotsverbesserungen der umweltfreundlicheren Verkehrsmittel (Fuß, Rad, ÖPNV, Bahn) realisiert werden, aber auch durch restriktive verkehrspolitische Vorgaben. Die Verhaltensänderungen führen i.d.R. zu einer Verringerung der Fahrleistungen im individuellen motorisierten Verkehr.

Der Modal Split (Verteilung auf die Verkehrsmittel) in Weinheim weist für 2004 aus, dass knapp 20% der Wege zu Fuß, 8% mit dem Fahrrad, 7% mit dem ÖPNV und 65% mit dem Pkw und motorisierten Zweirädern zurückgelegt wurden. Damit ist das Verkehrsverhalten in Weinheim in Bezug auf die Verkehrsmittelwahl Landesdurchschnitt. Es wird etwas weniger gelaufen, weniger der ÖPNV genutzt, mehr Auto gefahren. Es bestehen also durchaus Verbesserungspotenziale in Richtung Stärkung des Umweltverbundes.

Des Weiteren kann eine intelligente Stadtentwicklungsplanung, die Quellen und Ziele von Wegen möglichst nahe zusammenführt, motorisierte Fahrten erst gar nicht entstehen lassen. Ergänzende Angebote des Mobilitätsmanagement können den Umweltverbund weiter stärken und die u.a. demografisch bedingte Mobilitätsverhaltensänderungen weiter unterstützen. Auch beim Verkehrsablauf/Fahrverhalten lassen sich Potenziale durch Harmonisierung und Abbau von Störungen realisieren.

Kürzere Erneuerungszyklen im städtischen Fuhrpark sowie die Demonstration von Carsharing im Zusammenhang mit der Elektromobilität im Betrieb auf Weinheims Straßen können den schnelleren Umbau der Fahrzeugflotten schneller befördern.

In der nachfolgenden Tabelle sind das technische und das realisierbare Potenzial im Verkehrsbereich für Weinheim dargestellt. Das technische Potenzial aller Maßnahmenbereiche beläuft sich demnach auf eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 12,5 GWh in 2015 und rd. 20 GWh in 2030. Mit den CO₂-Emissionsfaktoren gemäß Tabelle 12 ergeben sich die entsprechenden technischen CO₂-Minderungen zu 3.657 t/a bzw. 5.772 t/a.

Die beeinflussbare Fahrleistung liegt bei einer Verringerung um ca. 7,8 Mio. Fahrzeugkilometer (Fzkm) in 2015 und steigt bis 2030 auf knapp 24 Mio. Fzkm an. Beeinflussbar sind somit in 2015 ca. 4% der Fahrleistung innerorts und außerorts (ohne Autobahnen). Der entsprechende Wert für 2030 liegt dann bei 12%.

Das technische Potenzial reduziert sich im Wesentlichen durch Zielkonflikte, bereits teilweise ausgeschöpfte Potenziale oder durch größere Hemmnisse bei der Umsetzbarkeit einzelner Maßnahmenbereiche auf das realisierbare Potenzial. Dies betrifft hauptsächlich die Maßnahmen Tempo 100 auf Autobahnen (V6c), die ordnungspolitischen-/fiskalischen Instrumente im Bereich der Parkraumbewirtschaftung (V7) und der Optimierung des Güterverkehrs (V10+11). Zwar lassen sich durch Tempo 100 auf Autobahnen mit Abstand die höchsten Einsparungen erzielen, jedoch ist eine entsprechende Anordnung durch den Baulastträger (die Auftragsverwaltung des Landes BW) aus Klimaschutzgründen eher unwahrscheinlich. Die Maßnahme beeinflusst zwar die territoriale CO₂-Bilanz positiv, sie ist im engeren Sinne aber keine kommunale Klimaschutzmaßnahme, da sie nicht durch die Kommune direkt beeinflussbar ist und die kommunale Bilanz nicht direkt berührt.

Während bei den Fahrleistungen sich die „technische“ Verringerung auch nahezu zu 100% „realisieren“ lässt, verringert sich das realisierbare Potenzial bei der Endenergie auf 4,2 (2015) bzw. 11,6 GWh (2030) und bei den CO₂-Emissionen auf 1.221 (2015) bzw. 3.339 t

(2030). Der Realisierungsgrad bei der Endenergie und bei den CO₂-Emissionen kann mit 33% für 2015 angegeben werden. Er steigt bis 2030 auf 58%.

Die beschriebenen Verhältnisse sind nochmals in der Abbildung 77 zusammengefasst. Detaillierte Beschreibungen zu den Maßnahmenbereichen sind in den Maßnahmensteckbriefen in Kapitel 9.1.5 enthalten.

Tabelle 46: Potenziale im Handlungsfeld Verkehr bis 2030

Potenziale Verkehr		2015	2020	2025	2030	
Förderung Fussverkehr (V1)	Mio. Pkwkm	0,771	1,102	1,338	1,200	
	GWh	0,481	0,629	0,712	0,588	
	t CO2	141	182	206	170	
Förderung Radverkehr (V2)	Mio. Pkwkm	0,937	1,338	1,723	1,545	
	GWh	0,587	0,763	0,916	0,758	
	t CO2	172	221	265	219	
Förderung ÖPNV (V3)	Mio. Pkwkm	2,226	3,737	4,510	4,199	
	GWh	0,348	1,095	1,366	1,021	
	t CO2	102	317	395	295	
CarSharing (V4)	Mio. Pkwkm	0,168	0,350	0,647	1,078	
	GWh	0,109	0,211	0,360	0,554	
	t CO2	32	61	104	160	
Städtebau, Stadtentwicklung (V5)	Mio. Pkwkm	0,482	0,965	1,447	1,930	
	GWh	0,341	0,622	0,861	1,048	
	t CO2	100	180	249	303	
Fahrverhalten (V6)	kraftstoffsparende Fahrweise (V6a)	Mio. Fzkm	0,000	0,000	0,000	0,000
		GWh	0,211	0,349	0,460	0,571
		t CO2	62	101	133	165
	Optimierung LSA (V6b)	Mio. Fzkm	0,000	0,000	0,000	0,000
		GWh	0,440	0,428	0,398	0,370
		t CO2	129	124	115	107
	Tempo 100 auf Autobahnen (V6c)	Mio. Pkwkm	0,000	0,000	0,000	0,000
		GWh	8,045	7,678	8,097	8,135
		t CO2	2.359	2.223	2.342	2.351
fiskalische und ordnungspolitische Instrumente (Parkraummanagement (V7))	Mio. Pkwkm	0,151	0,154	0,154	0,154	
	GWh	0,107	0,099	0,091	0,084	
	t CO2	31	29	26	24	
Verkehrsträgerübergreifende Mobilitätsberatung (V8)	Mio. Pkwkm	1,356	2,202	2,036	4,583	
	GWh	0,754	1,181	1,061	2,208	
	t CO2	221	342	307	638	
Betriebliches Mobilitätsmanagement (V9)	Mio. Pkwkm	1,356	2,202	2,036	4,583	
	GWh	0,754	1,181	1,061	2,208	
	t CO2	221	342	307	638	
Optimierung Güterverkehr (V10+11)	Mio. Lkwkm	0,059	0,068	0,071	0,075	
	GWh	0,154	0,181	0,190	0,200	
	t CO2	45	52	55	58	
Städtischer Fuhrpark (V12)	Mio. Fzkm	0,000	0,000	0,000	0,000	
	GWh	0,000	0,009	0,010	0,011	
	t CO2	0,000	2,600	2,900	3,200	
Öffentliche Beschaffung (V13)	Mio. Lkwkm GWh t CO2	nicht relevant				
Elektromobilität (Demoprojekt (V14))	Mio. Pkwkm	0,000	0,000	0,000	0,000	
	GWh	0,004	0,008	0,009	0,009	
	t CO2	1,200	2,400	2,500	2,600	
Schulverkehrserziehung und Mobilitätsbildung (V15)	Mio. Pkwkm	0,246	0,881	1,358	4,583	
	GWh	0,136	0,473	0,709	2,208	
	t CO2	40	137	205	638	
Thechnisches Potenzial Verkehr	Mio. Fzkm	7,752	12,998	15,320	23,927	
	GWh	12,470	14,908	16,300	19,971	
	t CO2	3.657	4.316	4.715	5.772	
Realisierbares Potenzial Verkehr	Mio. Fzkm	7,542	12,776	15,095	23,699	
	GWh	4,165	6,950	7,922	11,553	
	t CO2	1.221	2.012	2.291	3.339	

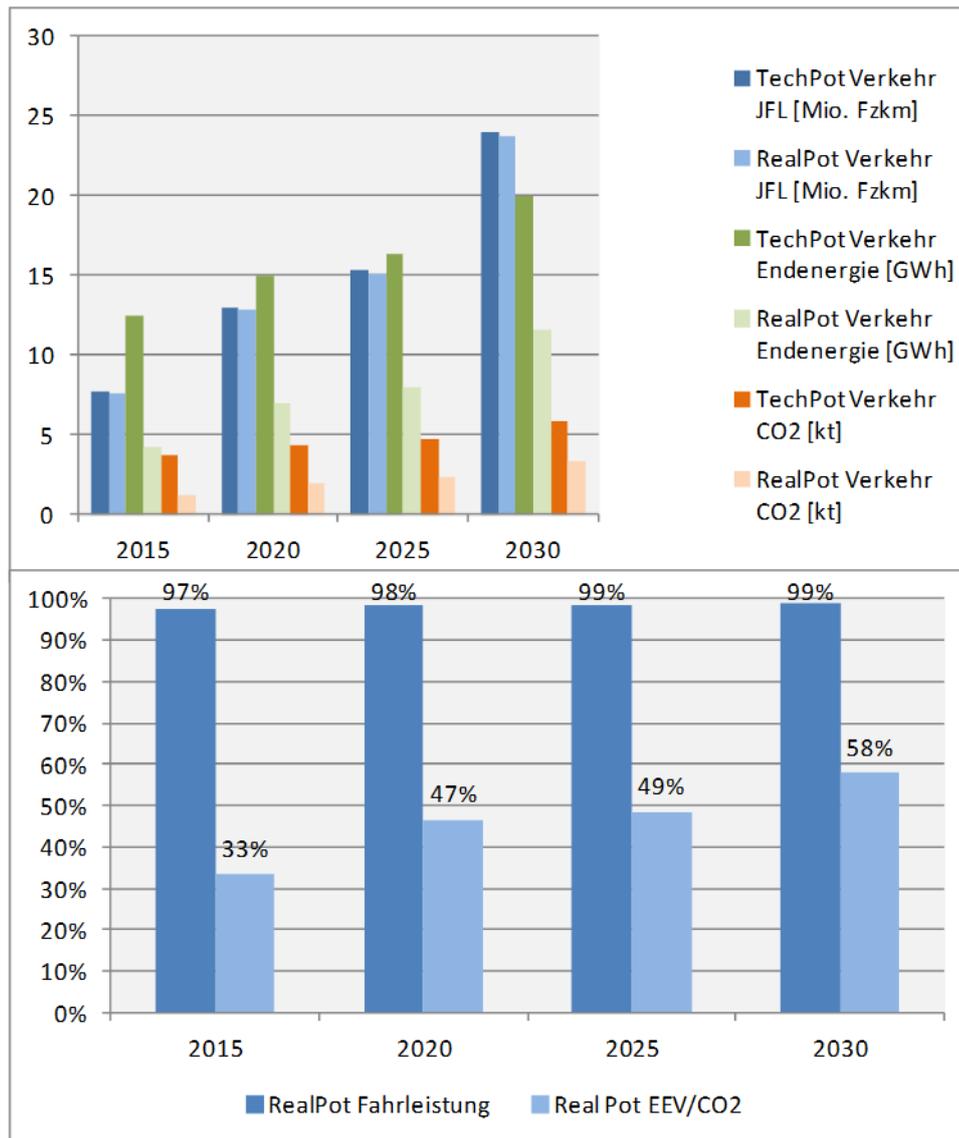


Abbildung 77: Vergleich der realisierbaren und technischen Potenziale im Verkehr

6.6 Zusammenfassung der Potenzialanalyse Weinheim 2030

Tabelle 47 gibt einen Überblick über die Handlungsfelder und Potenziale in Weinheim im Jahr 2030. Unter Beachtung technischer Entwicklungen bei Energieerzeugung und –verteilung, der Wirtschaftlichkeit sowie konkreter Gegebenheiten (technische und organisatorische Machbarkeit, bestimmte Umsetzungs- und Erschließungshemmnisse) in Weinheim ergibt sich aus den Analyseergebnissen des technischen Potenzials (Spalte 2) ein realisierbares Potenzial 2030 (Spalte 3). Das aus Sicht der Gutachter realisierbare Potenzial ergibt in Summe (120.000 t CO₂/a) gleichzeitig die CO₂-Minderung, die das Klimaschutzszenario bei konsequenter Maßnahmenumsetzung des Maßnahmenkatalogs und durch verschärfte übergeordnete Annahmen hinsichtlich technischer und gesetzgeberischer Entwicklungen vorgibt.

Mit einer Minderung von rund 28.000 t CO₂ wird das größte Einsparpotenzial beim Raumwärmebedarf gesehen. Es folgen im Bereich der energieeffizienten Nutzung der eingesetzten Endenergie die Stromeinsparpotenziale (9.700 t/a) und die Verdichtung der Erdgasversorgung und damit die Verdrängung von Heizöl durch Erdgas (3.500 t/a). Ebenfalls hohe

Einsparpotenzial-Posten lassen sich bei Ausbau erneuerbarer Energieträger lokalisieren. Hierbei ragen vor allem der Errichtung von drei Windenergieanlagen mit knapp 6.000 t/a, die Stromerzeugung durch die Erschließung tiefer Geothermie (5.400 t/a), der Einsatz bzw. die Einführung eines ökologisch vorteilhaften Biogasproduktes und der weitere Ausbau der Photovoltaik (jeweils rund 4.100 t/a) heraus.

Eine durchschnittlich geringere Emissionsminderung lassen die Handlungsfelder des Verkehrsbereiches erwarten. Es wird aber darauf hingewiesen, dass Maßnahmen, die den Sektor Verkehr betreffen, meist Folgeeffekte implizieren, die über die reine CO₂-Vermeidung hinausgehen. Unter „Sonstiges“ subsummieren sich Einsparpotenziale, die sich nicht in Weinheim selbst heben lassen, sondern sich durch Entwicklungen und Rahmenbedingungen außerhalb Weinheims ergeben, wie z.B. der zunehmende Anteil an Erneuerbaren Energieträgern im deutschen Strommix.

Tabelle 47: Übersicht der Handlungsfelder und Potenziale in Weinheim

Handlungsfeld	technisches Potenzial 2030	realisierbares Potenzial 2030
	CO ₂ -Reduktion	CO ₂ -Reduktion
	t/a	t/a
Energieeffizienz (EFF)		
Ausbau der Nahwärme	ng	891
Dezentrale KWK	4.458	1.572
Verdichtung der Erdgasversorgung	8.176	3.473
Abwasserwärmenutzung	ng	4.057
Einsparungen Gebäudebereich Wärme	55.042	28.305
Einsparungen Gebäudebereich Strom	24.233	9.674
Straßenbeleuchtung	599	404
Erneuerbare Energien (EE)		
Einsatz tiefer Geothermie	5.400	5.400
Umweltwärme	560	20
Ausbau der Solarthermie	7.380	2.337
Einsatz von Holzhackschnitzeln und Holzpellets	7.364	1.838
Bioabfallvergärung	ng	0
Einsatz eines Biogasproduktes	81.757	4.134
Errichtung von Windenergieanlagen	13.865	5.942
Ausbau Photovoltaik	4.057	4.057
GHD und Industrie	enthalten in EFF und EE	enthalten in EFF und EE
Verkehr		
Fußverkehr	170	170
Städtischer Fuhrpark	3	3
Elektromobilität	3	3
Schulverkehrserziehung	638	638
Radverkehr	219	219
Öffentlicher Personennahverkehr	295	295
Carsharing	160	160
Städtebau	303	303
Fahrverhalten	165	165
Lichtsignalanlagen	107	107
Allgemeines Mobilitätsmanagement	638	638
Betriebliches Mobilitätsmanagement	638	638
Tempo 100 auf Autobahnen	2.351	0
Fiskalische und ordnungspolitische Instrumente	24	0
Optimierung des Güterverkehrs	58	0
Sonstiges	81.667	44.974
Summe	300.330	120.416

7 Klimaschutzszenario Weinheim 2030

Das Klimaschutzszenario für Weinheim beschreibt die Entwicklung bis 2030 unter konsequenter Umsetzung der in diesem Konzept beschriebenen Maßnahmen. Hinterlegt ist die übergeordnete Entwicklung in Baden-Württemberg bzw. Deutschland hinsichtlich Effizienz, Einsparung und einem höheren Anteil erneuerbarer Energien an der Energieversorgung.

Während in der Trendprognose der historische Verlauf fortgeschrieben wird, enthält das Klimaschutzszenario zusätzlich alle auf Basis der Potenzialanalyse ermittelten realisierbaren Potenziale für Weinheim bis zum Jahr 2030.

Mit diesen Annahmen ergibt sich eine Reduzierung des Endenergiebedarfs von 2011 (1.327 GWh/a) bis 2030 (1.123 GWh/a) um 205 GWh/a und damit 15 % (siehe Abbildung 78). Der größte absolute Rückgang zeigt sich im fossilen Heizenergiemarkt. Der Endenergiebedarf sinkt hier bis 2030 um 140 GWh/a. Steigende Zahlen sind bei der Erzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und im Bereich KWK zu verzeichnen.

Das im künftigen Klimaschutzleitbild der Stadt verankerte Ziel einer Energiebedarfsdeckung Weinheims ausschließlich aus Erneuerbaren bis 2050 ist unter den gegebenen Zukunftsannahmen des Klimaschutzszenarios wie folgt zu bewerten: Der Strombedarf der Stadt im Jahr 2030 von 195 GWh/a (inkl. Freudenberg) kann zu 85 % (166 GWh/a) durch Erzeugungsanlagen, welche sich im Stadtgebiet befinden, gedeckt werden. Rund 72 GWh/a (37 %) fallen dabei auf erneuerbare Energieträger. Hinterlegt hierbei sind u.a. die Errichtung von drei Windenergieanlagen mit jeweils 3,5 MW_{el} Leistung sowie ein Geothermiekraftwerk zur Stromerzeugung mit einer Leistung von 3,4 MW_{el}. Um im Jahr 2050 jahresbilanziell genau so viel Strom auf Basis erneuerbarer Energiequellen zu erzeugen wie in Weinheim verbraucht wird, werden weitere, erhebliche Anstrengungen zum einen bei der zu installierenden Erzeugerleistung, zum anderen auch bei der Senkung des Bedarfs zu leisten sein.

Der Endenergieeinsatz zur Deckung des Heizenergiebedarfs in Weinheim verringert sich nach den Annahmen des Klimaschutzszenarios von 807 GWh/a im Jahr 2011 um knapp 128 GWh/a auf 680 GWh im Jahr 2030. Der Anteil der Erneuerbaren von 68 GWh im Jahr 2030 beträgt somit bei konsequenter Umsetzung des Maßnahmenkataloges und bei Eintreten der übergeordneten Entwicklungen rund 10 % des Endenergiebedarfs. Somit werden erhebliche Bemühungen, die über die beschriebenen Maßnahmen und realisierbaren Potenziale des Klimaschutzkonzepts hinausgehen, notwendig sein, um die Zielsetzungen des Klimaschutzleitbilds bis spätestens 2050 zu erreichen.

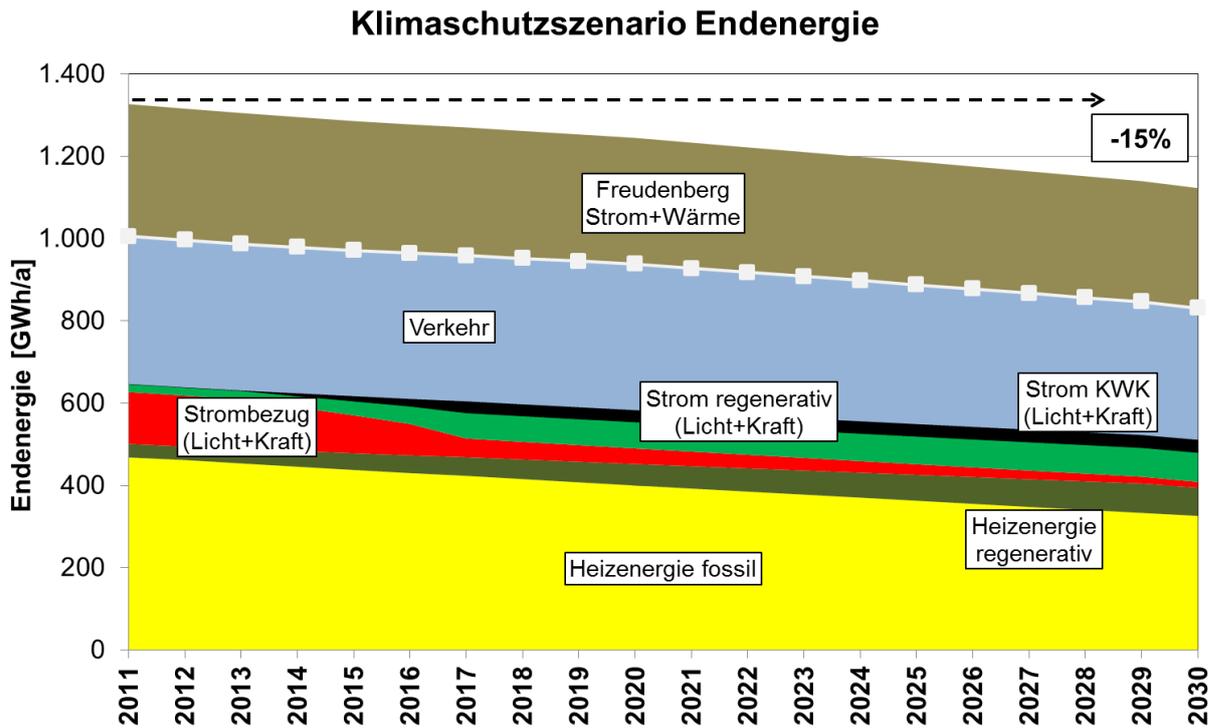


Abbildung 78: Energiebedarfsentwicklung bis 2030 (Klimaschutzszenario)

Gegenüber einem 15 %-igen Rückgang des Endenergiebedarfs verringern sich die CO₂-Emissionen im gleichen Zeitraum um 32 % (Abbildung 79). Diese Verringerung liegt in der Substitution von Primärenergieträgern mit hohen spezifischen CO₂-Emissionen durch Primärenergieträger mit geringeren Emissionsfaktoren begründet. So verringert sich der CO₂-Emissionsfaktor der aus dem öffentlichen Stromnetz bezogenen elektrischen Energie von 539 g/kWh auf 333 g/kWh im Jahr 2030 (Tabelle 12). Ähnlich verhält es sich bei der Deckung des Heizenergiebedarfs – hier sorgen der verstärkte Einsatz von erneuerbaren Energien mit geringen Emissionsfaktoren bzw. die Substitution von Heizöl durch Erdgas für einen überproportionalen Rückgang der Emissionen im Vergleich zur Bedarfsentwicklung.

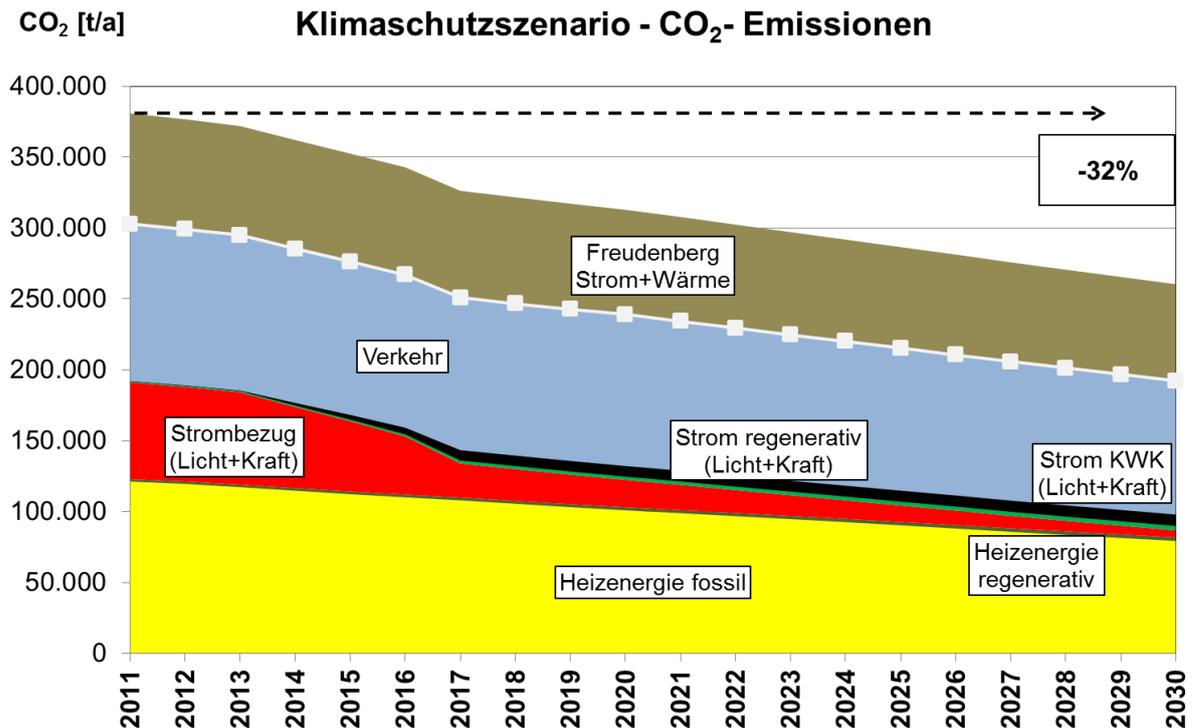


Abbildung 79: Entwicklung der CO₂-Emissionen 2011 bis 2030 (Klimaschutzszenario)

7.1 Szenarienvergleich: Trendprognose zu Klimaschutzszenario

Unter den verstärkten Annahmen des Klimaschutzszenarios verringert sich der Endenergiebedarf gegenüber der Trendprognose im Jahr 2030 um 107 GWh/a (Abbildung 80). Folgende Annahmen unterscheiden das Klimaschutzszenario von der Trendprognose:

- Umsetzung des Maßnahmenkataloges (zwei und drei Sterne)
- Verstärkte Umsetzung von Gebäudesanierungen privater Haushalte und GHD (2 % aller Gebäude pro Jahr mit spezifischen Einsparungen von 50 % des Endenergiebedarfs für Raumwärme ggü. Trend 1 %/a und 30 %)
- Verringerung des Wohnflächenzuwachses von 1%/a (Trend) auf 0,5%/a
- Verringerung des Endenergiebedarfs für Raumwärme in privaten Haushalten durch Nutzerverhalten von +/-0%/a (Trend) auf -0,5%/a
- Verringerung des Endenergiebedarfs für Brauchwarmwasser in privaten Haushalten durch Nutzerverhalten von +/-0%/a (Trend) auf -0,5%/a
- Verringerung des Endenergiebedarfs für Stromanwendungen in privaten Haushalten durch Effizienzverbesserungen von 1%/a (Trend) auf 1,5 %/a
- keine Verringerung des Endenergiebedarfs für Stromanwendungen in privaten Haushalten durch Nutzeränderung und Ausstattungsgrad im Klimaschutzszenario gegenüber einer Erhöhung um 0,2 %/a im Trendszenario
- Verringerung des Endenergiebedarfs für Stromanwendungen bei GHD und Industrie durch Effizienzverbesserungen von 0,5%/a (Trend) auf 1 %/a

- im Verkehrsbereich weiter verstärkter technologischer Wandel hin zu Fahrzeugen mit alternativen Antriebstechniken, insbesondere verstärkte Zunahme von Hybridfahrzeugen, aber auch von Elektro-, Brennstoffzellen- und Erdgasfahrzeugen sowie stärkere Zunahme der E-Bike-Mobilität (zusammen zusätzlich zum Trend -3 GWh oder -870 t CO₂ in 2030)

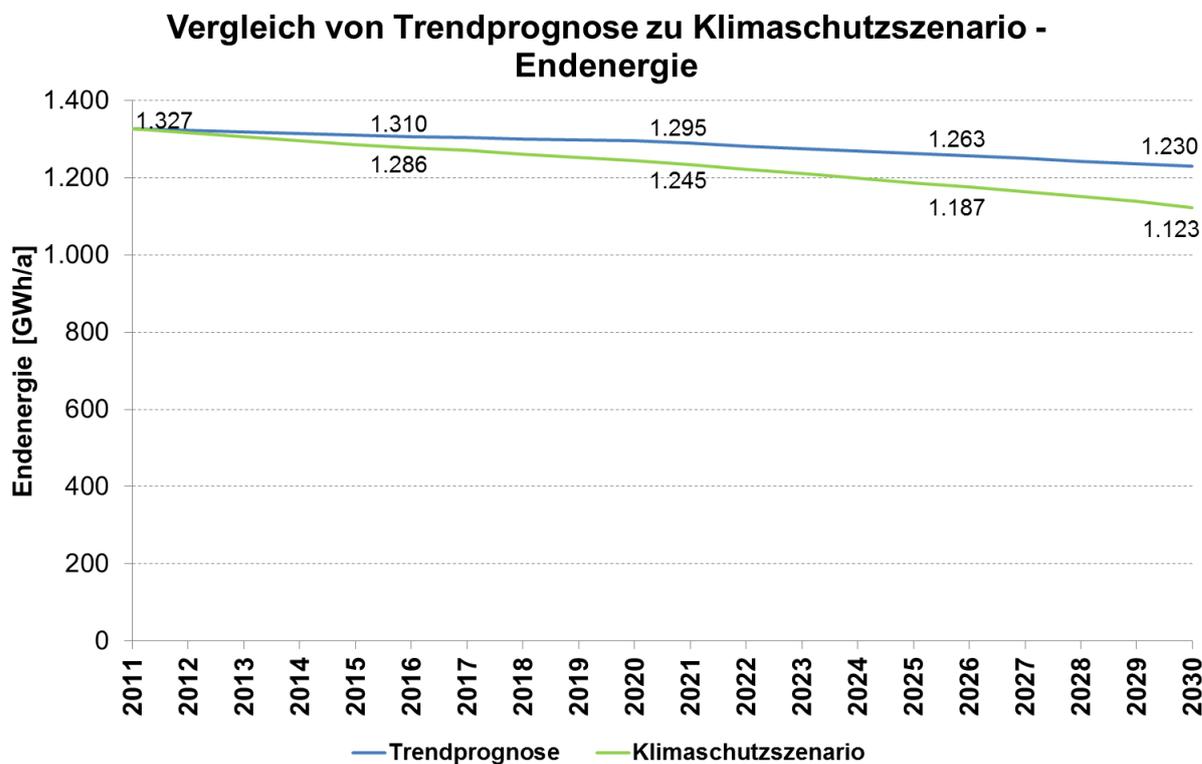


Abbildung 80: Entwicklung Endenergiebedarf Trendprognose ↔ Klimaschutzscenario

Neben der unterschiedlichen Entwicklung des Endenergiebedarfs wirkt sich auch eine abweichende Bedarfsdeckung entscheidend auf die CO₂-Emissionen in beiden Szenarien aus. Neben o.g. Annahmen zur Endenergiebedarfsermittlung unterscheiden sich beide Szenarien in der Substitution von Primärenergieträgern zur Deckung des gegebenen Energiebedarfs in Weinheim bzw. durch die Errichtung von Stromerzeugungsanlagen auf Basis Erneuerbarer Energieträger. Die im Klimaschutzscenario zusätzlich erzielten Einsparungen betragen im Jahr 2030 rund 54.000 t CO₂/a (Abbildung 81). Die dem Klimaschutzscenario hinterlegten realisierbaren Potenzial werden in Kapitel 5.1 bzw. für die Maßnahmen in Kapitel 9 beschrieben.

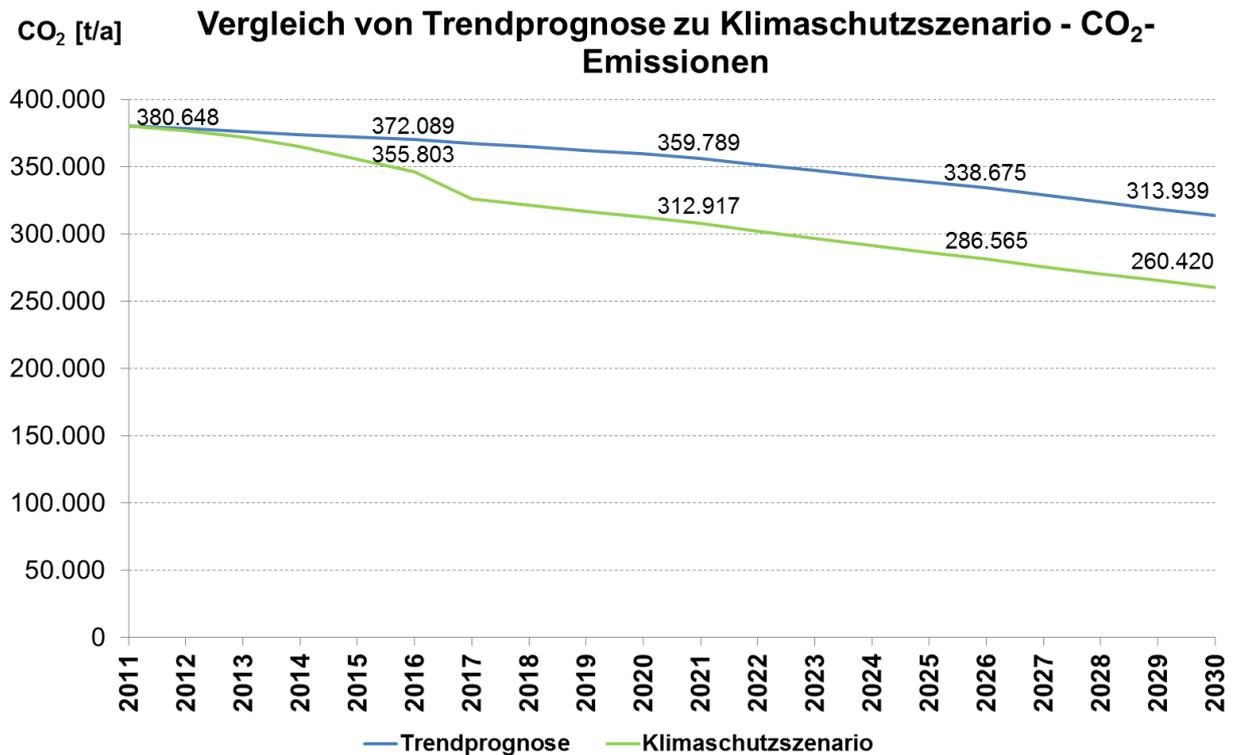


Abbildung 81: Entwicklung CO₂-Emissionen Trendprognose ↔ Klimaschutzscenario

7.2 Zielerreichung: Weinheim im nationalen und internationalen Vergleich

Abbildung 82 zeigt die historische Entwicklung der Weinheimer CO₂-Emissionen von 1990 bis 2011 sowie die der Trendprognose und des Klimaschutzscenario im Vergleich zu nationalen und internationalen Zielvorgaben und zum historischen Verlauf der Emissionen in Deutschland.

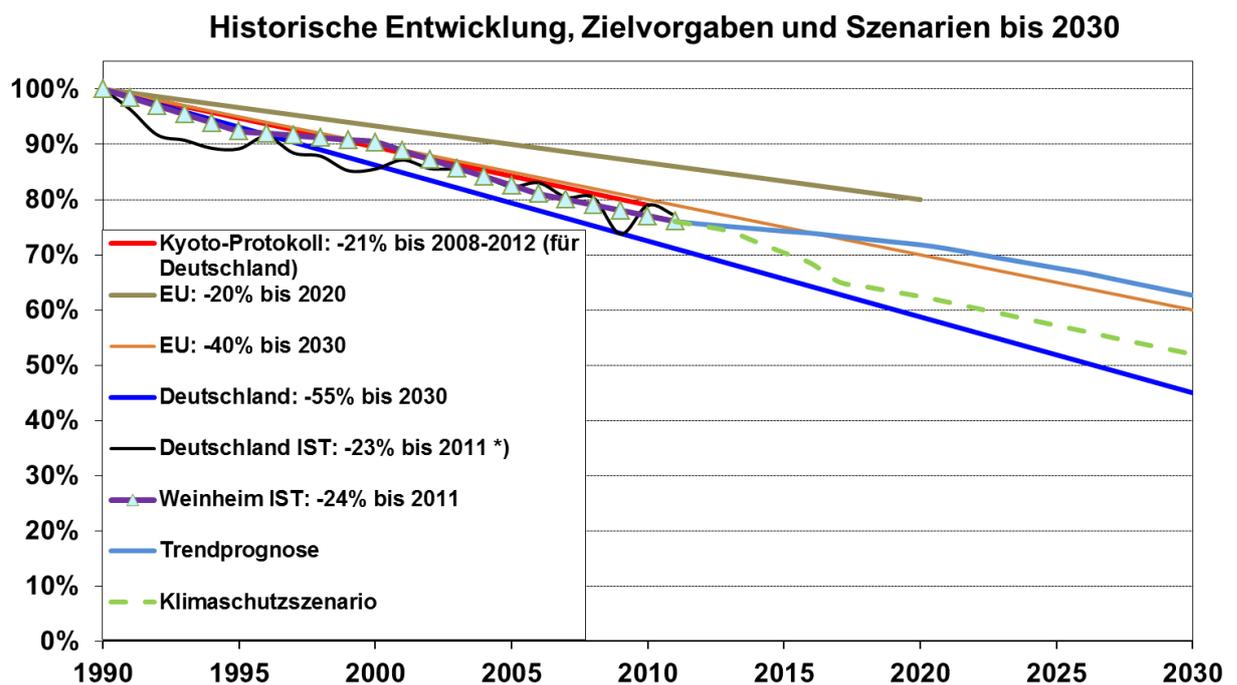
Für das Jahr 2011 zeigt sich, dass der Rückgang mit 24 % gegenüber 1990 in Weinheim gegenüber dem Rückgang in Deutschland um einen Prozentpunkt höher ausfällt. Neben den allgemeinen Entwicklungen im Privatsektor, bei KMU und Verkehr ist für diese CO₂-Einsparung vor allem die Firma Freudenberg durch die Umstellung von Kohle zu Gas mit gekoppelter Erzeugung von Strom und Wärme in einem GuD-HKW verantwortlich. So betrug der Freudenberger Anteil am Rückgang der Weinheimer CO₂-Emissionen von 1990 bis 2011 rund 107.000 t/a und damit 89 % des Gesamtrückgangs in Weinheim von 120.000 t/a.

Für die Trendprognose ab 2011 wird unterstellt, dass die Entwicklung von fallenden CO₂-Emissionen bei der Firma Freudenberg in Zukunft nicht in diesem Maße stattfinden. Ab dem Jahr 2020 stellt sich, bedingt durch die Entwicklung des Emissionsfaktors für Strom (Tabelle 12), ein steilerer Rückgang der CO₂-Emissionen im Trendszenario ein. Gemäß dieser Prognose wird Weinheim im Jahr 2030 rund 37 % CO₂-Emissionen gegenüber 1990 eingespart haben und damit die Zielsetzung der EU von 40 % nur knapp verfehlt.

Das in diesem Konzept entwickelte Klimaschutzscenario bildet den Pfad einer konsequenten Klimaschutzpolitik ab. Es wird die Umsetzung aller Maßnahmen mit drei und zwei Sternen (Priorität eins und zwei) unterstellt. Dies impliziert sowohl große Einzelprojekte im Bereich

Erneuerbarer Energieträger wie die Stromerzeugung aus Wind und tiefer Geothermie als auch Maßnahmen mit Breitenwirkung wie z.B. die Gebäudesanierung und den Einsatz dezentraler KWK-Anlagen.

Durch die unterstellte Umsetzung einzelner größerer Maßnahmen bis 2017 kommt es zu Beginn der Szenarienbetrachtung zu einem besonders deutlich fallenden Kurvenverlauf. Ab 2018 flacht der Kurvenverlauf ab. Im Jahr 2030 ergibt sich im Klimaschutzszenario ein Rückgang der CO₂-Emissionen gegenüber 1990 von 48 % und damit gegenüber dem Trendszenario eine zusätzliche Einsparung von 11 %. Das Ziel der Bundesregierung von -55 % wird in Weinheim zwar nicht ganz erreicht, die Einsparung ist aber dennoch beachtlich.



*) Quelle: Umweltbundesamt, Zeitnahprognose: Treibhausgasemissionen im Jahr 2011, Presse-Information 017/2012

Abbildung 82: Entwicklung der Weinheimer CO₂-Emissionen im Vergleich

8 Partizipativer Prozess zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes

8.1 Vorbemerkung

Inhalt und Ziel der partizipativen Prozesse zur Erstellung des Weinheimer Klimaschutzkonzeptes ist die Einbindung möglichst vieler Akteure und interessierter Bürger. Dabei handelt es sich in erster Linie um den Austausch von Informationen und Daten zur Entwicklung der wesentlichen Elemente des Klimaschutzkonzeptes: Bestandsaufnahme, Potenzialanalyse, Maßnahmenkataloges und damit verbundene Handlungsempfehlungen für den Klimaschutz in der Stadt.

Um die örtlichen Gegebenheiten und Handlungsmöglichkeiten zu erfassen, ist die Beteiligung und Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren ein zentrales Element für die erfolgreiche Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Durch eine aktive Beteiligung von AkteurInnen und BürgerInnen konnten die Erfahrungen sowie das vorhandene örtliche Know-how. Dieser partizipative Prozess stärkt die Handlungs- und Mitwirkungsbereitschaft der Akteure und fördert die Transparenz.

Die Stadt Weinheim betreibt aktuell schon einige Klimaschutzaktivitäten und hat hier Erfolge vorzuweisen, wie z.B. verstärkte Bemühungen beim Kommunalen Energiemanagement in den letzten Jahren oder die Verpachtung Dächer kommunaler Liegenschaften zur Installation von Photovoltaik-Anlagen (siehe Kapitel 3.2.3). Um zusätzliche Handlungsspielräume zu eröffnen und einen Multiplikatoreffekt zu erreichen, wurden im Rahmen von Bürgerbeteiligungsrunden und Interviews (vor Ort, telefonisch, per E-Mail) zahlreiche Akteure eingebunden und auch Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit gegeben, sich aktiv an der Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes zu beteiligen und konkrete Maßnamenvorschläge einzuspeisen.

8.2 Auftaktveranstaltung zum Klimaschutzkonzept am 19. Juli 2012

Um einen öffentlichkeitswirksamen Auftakt des Klimaschutzkonzeptes zu gewährleisten, lud die Stadtverwaltung Weinheimer Bürger und Verwaltungsangestellte zu einer Vorstellung über die Vorgehensweise der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes ein. Während dieser Präsentation erläuterten EEB Enerko für den Energiebereich und die Firma AVISO für den Verkehrssektor auf Basis bisheriger Erfahrungen und Voruntersuchungen für Weinheim die Arbeitsschritte zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes. Darüber hinaus wurde erläutert, welche Ziele mit der Konzepterstellung verbunden sind und welche Aufgaben nach der Vorgabe des Fördermittelgebers BMU ein Klimaschutzkonzept leisten kann und welche möglicherweise nicht.

8.3 Prozess der Maßnahmenentwicklung

Im Laufe der Analyse des Weinheimer Energie- und Verkehrssektors kristallisierten sich nach und nach mögliche Handlungsfelder und Potenziale sowie ganz konkrete in der Zukunft umzusetzende Maßnamenvorschläge heraus. Drei für diesen Prozess besonders wichtige

Akteure und ihre Beteiligung an der Maßnahmenentwicklung werden im Folgenden genauer dargestellt:

Stadtverwaltung Weinheim:

Der wesentliche Akteur bei der Erstellung des Konzepts sowie bei der zukünftigen Umsetzung ist die Stadtverwaltung Weinheim.

Die Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung und hier insbesondere mit dem Energieteam der Stadt begann in der Frühphase der Konzepterstellung. In einem Kick-Off-Gespräch wurde im Mai 2012 in der Verwaltung von Vertretern von EEB Enerko und AVISO eine mögliche Vorgehensweise der Konzepterstellung erläutert. Während dieses Gesprächs wurden auch Ideen und Anregungen des Energieteams diskutiert und für die Planung der nächsten Projektschritte, z.B. die Durchführung der Auftaktveranstaltung am 19. Juli 2012, aufgenommen.

Gerade für die Erstellung von Maßnahmen im Bereich der Verwaltung aber von auch Maßnahmen, die die Stadt Weinheim als Ganzes und nur indirekt die Verwaltung betreffen, beteiligte sich das Energieteam aktiv. Die konkreten Kenntnisse der kommunalen Gegebenheiten konnten damit in die Erarbeitung des Maßnahmenkataloges einfließen.

Stadtwerke Weinheim:

Als 60%-ige Tochter der Stadt Weinheim und als entscheidender Akteur auf dem Weinheimer Energiemarkt spielen die SWW eine sehr wichtige Rolle bei der Planung und Umsetzung von Projekten im Energie- und im Verkehrssektor. Aus diesem Grund wurden die SWW frühzeitig in die Planung des Maßnahmenkataloges eingebunden. Dies geschah durch persönliche Vor-Ortgespräche in Weinheim sowie durch E-Mail-Verkehr und Telefongespräche. Wichtig in diesem Prozess waren zum einen, Informationen über bestehende Planungen bezüglich zukünftiger Aktivitäten der SWW zu erhalten und zum anderen, die SWW als zuverlässigen Partner bei Maßnahmenvorschlägen, welche seitens der Autoren entwickelt wurden, zu gewinnen. Als beispielhaft für die in Zusammenarbeit mit SWW entwickelten Maßnahmen zu nennen sind die Modernisierung der Straßenbeleuchtung (EFF4), die biomassebasierte Fernwärme in Rippenweier (EE5), die Verdichtung der Erdgasversorgung (EFF7), der Innovations- und Klimaschutzfonds (Ü6) und Unternehmensmotivation (Ü8) sowie weitere Maßnahmen, bei denen SWW Contractor oder Investor auftreten könnten.

Darüber hinaus fungierten die SWW durch Bereitstellung der Verbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger und der Daten zu eigenen Versorgungsanlagen als wichtigster Datenlieferant bzgl. des Sektors Energie. Mit der Bereitstellung des Wärmeatlases wurde von den SWW ein nicht zu unterschätzender Beitrag für die konkret auf die Weinheimer Bedarfssituation zugeschnittenen Potenzialauswertungen rund um die Heizenergie- und Stromversorgung und die konkrete und fundierte Bewertung der Maßnahmen geschaffen.

Runder Tisch Energie:

Der Runde Tisch Energie (RTE) ist ein Treffpunkt engagierter Bürger für Themen rund um den Weinheimer Energiemarkt. Seine erste Sitzung fand im September 2011 statt. Seither wurden elf Veranstaltungen durchgeführt werden (Stand März 2013). Die Ziele des RTE sind der interkommunale Austausch von Ideen und Informationen und die Umsetzung von Projekten, die sich aus der Arbeit des RTE ergeben. Schon vor Start des Klimaschutzkonzeptes konnten durch den RTE eine Vielzahl von Handlungsfeldern und möglichen weinheimspezifischen

schen Projekten identifiziert und entwickelt werden, auf welche bei einer Erstellung eines Maßnahmenkataloges im Klimaschutzkonzept zurückgegriffen wurde. Ebenfalls in Zusammenarbeit mit dem Energieteam und dem RTE entstanden Form und inhaltliches Konzept für die Maßnahmensteckbriefe (siehe Kapitel 9.1).

Diese wurden von den Autoren des Konzeptes aufgegriffen und in Vorschläge für den Maßnahmenkatalog eingearbeitet. Vor der Vorstellung eines möglichen Maßnahmenkataloges bei der Ideenschmiede am 14. Januar 2013 wurden diese Vorschläge mit der Bitte um Vervollständigung und Aktualisierung an Vertreter des RTE gesendet. Zudem nahm ein Vertreter von EEB Enerko am 17. September 2012 an einer Sitzung des RTE teil, um sich ein Bild über die Arbeit des RTE vor Ort zu machen und die Vorgehensweise der Autoren im Rahmen Klimaschutzkonzeptes kurz vorzustellen.

8.4 Ideenschmiede am 14. Januar 2013 in Weinheim

Am 14. Januar 2013 fand im Feuerwehrzentrum Weinheim die Ideenschmiede „Maßnahmenentwicklung für das Klimaschutzkonzept der Stadt Weinheim“ statt. Eingeladen dazu wurden relevante Akteure aus der Stadtverwaltung, den städtischen Eigenbetrieben, der Energie- und Wohnungswirtschaft, der Industrie und des Gewerbes, des Verkehrsbereiches, der Politik, verschiedener Innungen, der Energieberatung, Teilnehmer des RTE und BürgerInnen Weinheims durch die Veröffentlichung in Tageszeitungen und auf der Homepage der Stadt. Die erarbeiteten Maßnahmenvorschläge wurden an die angemeldeten Teilnehmer verschickt, damit diese sich im Vorfeld einen Überblick über die Diskussionsgrundlage der Veranstaltung bilden konnten. Die Teilnehmerzahl betrug ca. 50 Akteure und Bürger aus Weinheim.

Im ersten, allgemeinen Teil der Ideenschmiede wurde die Bestandsanalyse des Weinheimer Energie- und Verkehrsmarktes und die Trendprognose des Weinheimer Endenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen bis 2030 (siehe Kapitel 3) vorgestellt. Im Anschluss wurden in drei Gruppen jeweils die Maßnahmenvorschläge in den Bereichen Energieeffizienz und übergeordnete Maßnahmen, erneuerbare Energien und Verkehr auf Basis von Inputreferaten diskutiert.

Im Anschluss an die Ideenschmiede nutzten 25 Teilnehmer via E-Mail die Möglichkeit, eine Bewertung aller Maßnahmenvorschläge nach dem CO₂-Vermeidungspotenzial, der wirtschaftlichen und kommunalen Relevanz sowie die drei ihrer Meinung nach mit höchster Priorität umzusetzenden Maßnahmen durchzuführen (siehe Tabelle 6 sowie Maßnahmenmatrix im Anhang). Zusätzlich konnten weitere Maßnahmenvorschläge sowie Bemerkungen zu jeder vorgeschlagenen Maßnahme angebracht werden. Die Rückmeldungen wurden von EEB und Aviso ausgewertet.

Tabelle 48: Bewertungsschema der Maßnahmenmatrix zur Ideenschmiede

Bewertung	Minderungs- potenzial	wirtschaftliche Relevanz	Kommunale Relevanz	TOP 1-3
hoch	3	3	3	3
mittel	2	2	2	2
gering	1	1	1	1
negativ		-1	-1	

Die Auswertung der Maßnahmenbewertung durch die Teilnehmer der Ideenschmiede erfolgte im ersten Schritt nach der Gesamtpunktzahl (siehe Abbildung 83 und Abbildung 84). Der Maßnahme Innovations- und Klimaschutzfonds (Ü6) wurde mit 55 Gesamtpunkten das größte Minderungspotenzial und die größte wirtschaftliche und kommunale Relevanz zugeschrieben. Durch eine durchgehend überdurchschnittliche Punktezahl beim Kriterium der kommunalen Relevanz konnten besonders Maßnahmen, die der Stadtverwaltung zuzuordnen waren, eine hohe Gesamtpunktzahl erreichen. Dies spiegelt gleichzeitig die Wichtigkeit des Akteurs Stadtverwaltung Weinheim wider.

Im Wesentlichen gering bewertete Maßnahmevorschläge, welche sich im weiteren Prozess als nicht durchsetzbar oder überholt erwiesen haben, wurden in Absprache mit dem Energieteam für den Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes nicht weiter bearbeitet. Eine Ausnahme bildet hier die Maßnahme „Strom aus Weinheim für Weinheim“, welche nach der Maßnahmendiskussionsveranstaltung vom 14. März 2013 doch in den Maßnahmenkatalog aufgenommen wurde (Ü10: Stromautarkie in Weinheim).

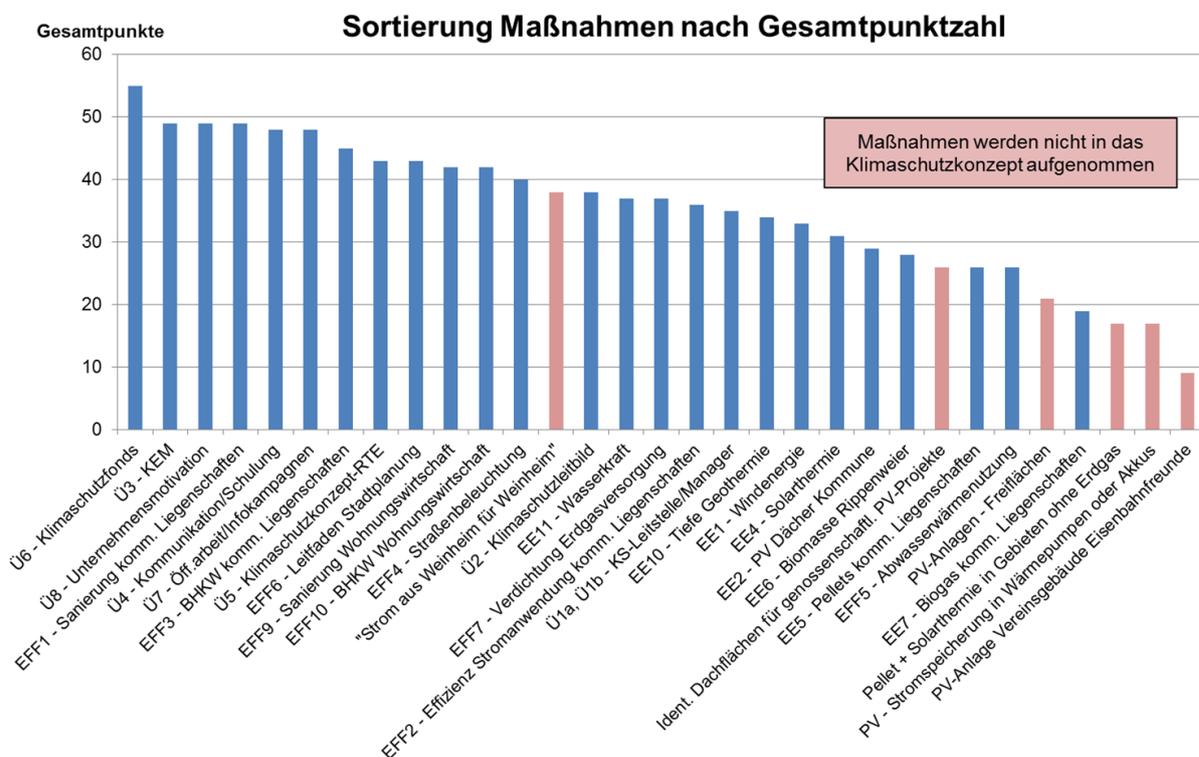


Abbildung 83: Auswertung der Maßnahmen nach Gesamtpunktzahl (ohne Verkehr)

Im Verkehrsbereich ordneten die Teilnehmer der Ideenschmiede den Maßnahmen des Umweltverbundes (V3, V2, V1) und der Verkehrsvermeidung (V5) die insgesamt höchste Bedeutung zu. Diese werden gefolgt von Maßnahmen im Bereich der Fahrzeuge (V12, V14) und des Mobilitätsmanagements (V8, V9, V15).

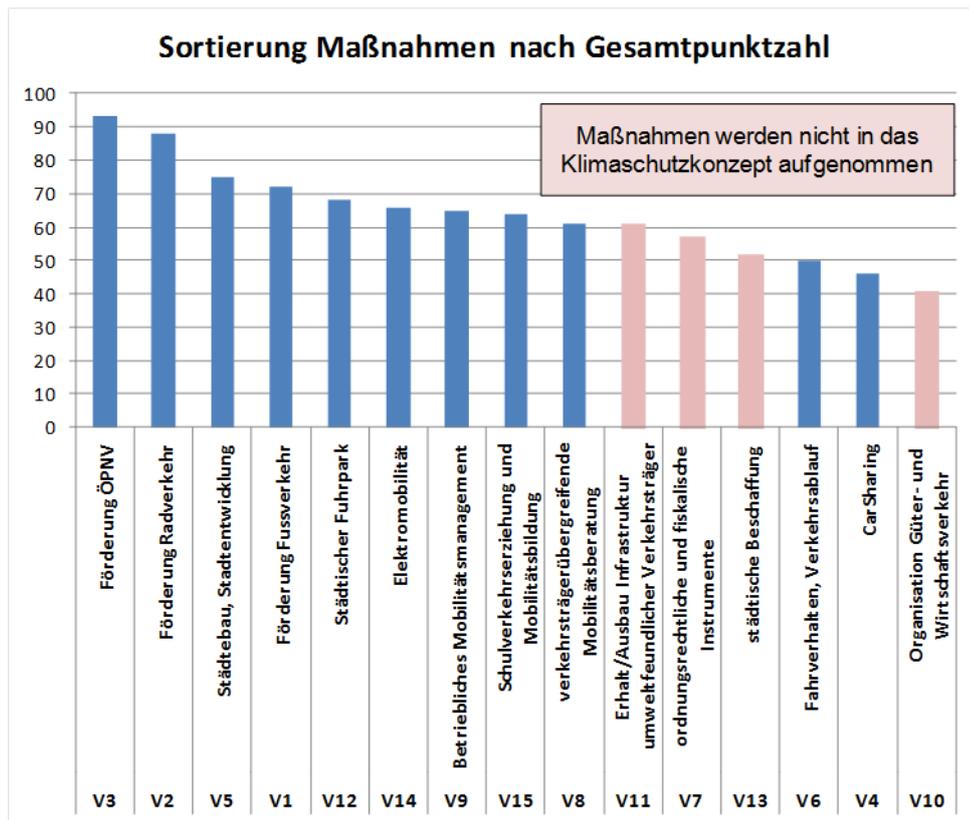


Abbildung 84: Auswertung der Verkehrsmaßnahmen nach Gesamtpunktzahl

Ebenfalls ausgewertet wurde die von den Teilnehmern bewertete Priorität der Maßnahmen (Abbildung 85, Abbildung 86). Höchste Priorität einer Umsetzung in Weinheim genießen demnach die Maßnahmen Tiefe Geothermie, Errichtung einer Windenergieanlage, die Sanierung kommunaler Liegenschaften sowie Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen.

Im Bereich Verkehr sind es die Maßnahmen im ÖPNV, im Radverkehr und beim Mobilitätsmanagement.

Stellt man die fünf am höchsten priorisierten Maßnahmen über die Gesamtpunktzahl dar (Abbildung 87, Abbildung 88), zeigt sich, dass die beiden in der Kategorie „Top 1 – 3“ am höchsten bewerteten Maßnahmen Tiefe Geothermie und Windenergie in ihrer Gesamtpunktzahl nur in der zweiten Hälfte in dieser Kategorie zu finden sind. Hauptgrund dafür ist die geringe kommunale Relevanz, die beiden Maßnahmen von den Teilnehmern zugeschrieben wird. Wesentlich mehr Punkte erhielten in dieser Kategorie die Maßnahmen Sanierung kommunaler Liegenschaften, Öffentlichkeitsarbeit- und Informationskampagnen und Ausbau und Stärkung des kommunalen Energiemanagements mit ihrem starken kommunalen Bezug.

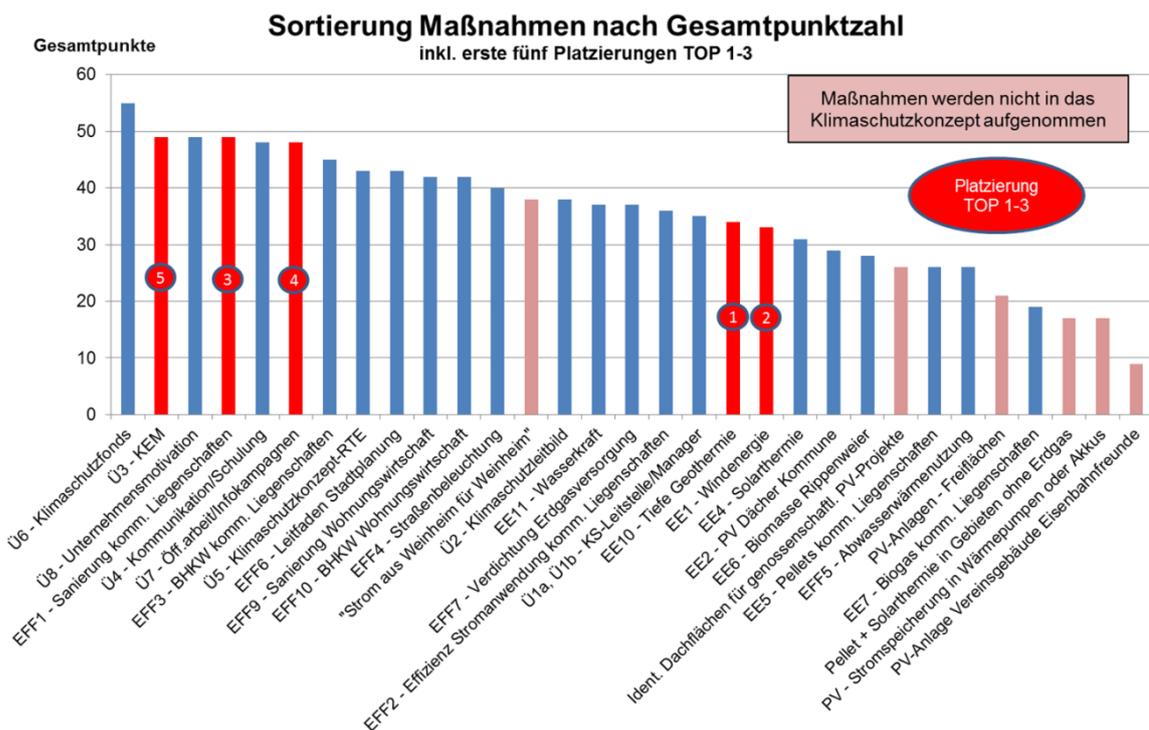


Abbildung 87: Sortierung der Maßnahmen nach Gesamtpunktzahl (ohne Verkehr)

Beim Verkehr stimmen die beiden Maßnahmen mit der höchsten Gesamtpunktzahl, ÖPNV und Radverkehr, auch mit der Top 1-3 Bewertung überein, während die an 3 und 4 gewählten Maßnahmen des Mobilitätsmanagements nur im Mittelfeld und die an 5 gelistete Maßnahme Carsharing bei der Gesamtpunktzahl nur auf dem vorletzten Platz rangiert.

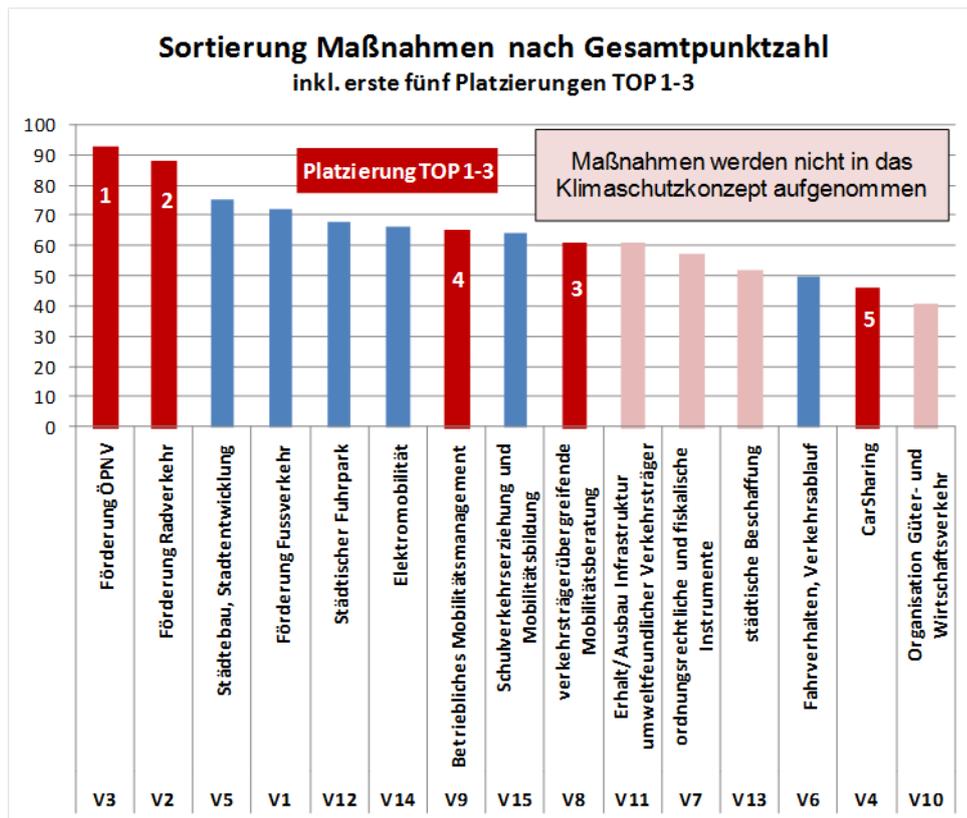


Abbildung 88: Sortierung der Verkehrsmaßnahmen nach Gesamtpunktzahl

Aufgrund der Rückläufe und damit basierend auf den Anregungen und Ideen der Teilnehmer der Ideenschmiede wurden folgende Maßnahmen in den Maßnahmenkatalog aufgenommen:

- Solardachkataster (EE2)
- Nutzung der Kompostierungsanlage Hammerweg zur Biogasgewinnung (EE7)
- Oberflächennahe Geothermie in kommunalen Liegenschaften (EE8)
- Energiekarawane (Ü9)
- Ausbau von Nahwärmenetzen mit BHKW (EFF8)

Neben neuen Maßnahmevorschlägen der Teilnehmer wurden auch Bemerkungen, Anregungen und Ideen zu den bisherigen von den Autoren vorgestellten Maßnahmen bewertet und in Absprache mit dem Energieteam in die Entwicklung der Steckbriefe eingearbeitet. Dies traf insbesondere auch beim Verkehr zu, wo keine grundsätzlich neuen Maßnahmenfelder vorgeschlagen wurden, aber ergänzende Anmerkungen z.B. zum Bau von Kreisverkehren mit aufgenommen wurden.

8.5 Vorstellung und Diskussion der Maßnahmen am 14. März 2013

In dieser Veranstaltung, erläuterten die Autoren zunächst die Bewertung der Rückläufe der Ideenschmiede (siehe Kapitel 8.4) und stellten die Ergebnisse des Klimaschutzszenarios für den Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen in Weinheim bis 2030 (siehe Kapitel 8.4) vor.

Im allgemeinen Teil der Veranstaltung wurde von den Autoren zudem erklärt, inwieweit die Maßnahmen, welche den Teilnehmern (rund 25 Personen) vor der Veranstaltung zugesandt wurden, bei einer konsequenten Umsetzung am gesamten Endenergieverbrauchsrückgang und der Verminderung der CO₂-Emissionen in Weinheim im Rahmen des Klimaschutzszenarios beteiligt sind. Hierbei wurde auch verdeutlicht, dass verschiedene Maßnahmen unterschiedlich effizient bzgl. ihrer CO₂-Minderungen bezogen auf den Geldmitteleinsatz (Vollkostenansatz) sind.

Im Anschluss erfolgte analog zur Veranstaltung im Januar eine Aufteilung in die drei Gruppen energieeffiziente und übergeordnete Maßnahmen, erneuerbare Maßnahmen und Verkehrsmaßnahmen. In diesen Gruppen wurden von den Teilnehmern weitere Anregungen und Ideen zu den erarbeiteten Maßnahmensteckbriefen eingebracht; dies auch zusätzlich via E-Mail im Anschluss an die Veranstaltung.

9 Handlungsprogramm und Maßnahmenempfehlungen

9.1 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog stellt den Handlungsrahmen für die in den einzelnen Steckbriefen angesprochenen Akteure dar. Für das Klimaschutzkonzept werden insgesamt 46 Maßnahmen aus den Bereichen Energieeffizienz, erneuerbare Energien, übergeordnete Maßnahmen und Verkehr untersucht und bewertet.

Tabelle 49: Maßnahmenübersicht: Energieeffizienzmaßnahmen

Kürzel	Bezeichnung Maßnahme	KW _{th}	KW _{el}	Investitions- kosten [TEUR]	Einspar- potenzial Ø [t/a]	Punkte bzgl. Priorität	CO ₂ - Vermeidungskosten [EUR/t]	
							von	bis
EFF1	Gebäudesanierung kommunaler Liegenschaften	nb	nb	3.700	380	2	100	2.100
EFF2	Effiziente Stromanwendung in kommunalen Liegenschaften	nb	nb	nb	nb	3	-5	5
EFF3	BHKW in kommunalen Liegenschaften	770	420	1.200	300	3	-100	50
EFF4	Modernisierung der Straßenbeleuchtung	-	-250	1.900	320	3	-65	
EFF5	Abwasserwärmenutzung	500	-	160	70	1	50	80
EFF6	Energieeffizienz in der Stadtplanung - Leitfaden	nb	nb	nb	nb	1	mittel	
EFF7	Verdichtung der Erdgasversorgung	16.500	-	925	2.330	2	-10	10
EFF8	Ausbau Nahwärmenetze mit BHKW	5.960	750	3.380	950	3	-10	10
EFF9	Gebäudesanierung in der Wohnungswirtschaft	nb	nb	6.350	570	2	-200	-100
EFF10	BHKW in der Wohnungswirtschaft	330	130	800	140	3	10	500

(3 Punkte = hohe Priorität, 2 Punkte = mittlere Priorität, 1 Punkt = geringe Priorität)

Tabelle 50: Maßnahmenübersicht: Maßnahmen erneuerbare Energien

Kürzel	Bezeichnung Maßnahme	KW _{th}	KW _{el}	Investitions- kosten [TEUR]	Einspar- potenzial Ø [t/a]	Punkte bzgl. Priorität	CO ₂ - Vermeidungskosten [EUR/t]	
							von	bis
EE1	Errichtung von drei Windenergieanlagen in Weinheim	-	10.500	15.750	7.660	3	-30	-20
EE2	Solardachkataster	nb	nb	80	nb	3	mittel	
EE3	Solarthermische Anlage auf geeignetem Objekt (Waldschwimmbad)	120	-	35	20	2	-60	
EE4	Erneuerung der Heizungsanlagen in kommunalen Liegenschaften durch regenerative Energien	210	-	176	100	2	130	280
EE5	Biomasse - Fernwärme auf Holzbasis Rippenweier	400	-	600	330	3	günstig	
EE6	Biogas in kommunalen Liegenschaften	nb	nb	8.000	2.050	1	230	
EE7	Nutzung Kompostierungsanlage Hammerweg zur Biogasgewinnung, Verstromung und Wärmeerzeugung	220	200	3.900	900	1	120	
EE8	Oberflächennahe Geothermie - kommunale Liegenschaften	1.300	-	1.600	230	1	70	900
EE9	Tiefe Geothermie in Weinheim - Stromerzeugung	-	3.400	52.000	7.450	2	-92	
EE10	Wasserkraft im Weschnitztal	-	330	2.700	620	2	-10	50

(3 Punkte = hohe Priorität, 2 Punkte = mittlere Priorität, 1 Punkt = geringe Priorität)

Tabelle 51: Maßnahmenübersicht: übergeordnete Maßnahmen

Kürzel	Bezeichnung Maßnahme	KW _{th}	KW _{el}	Investitions- kosten [TEUR]	Einspar- potenzial Ø [t/a]	Punkte bzgl. Priorität	CO ₂ - Vermeidungskosten [EUR/t]	
							von	bis
Ü1a	Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle	nb	nb	900	nb	3	günstig	
Ü1b	Einstellen eines Klimaschutzmanagers	nb	nb	55	nb	3	günstig	
Ü2	Entwicklung eines Klimaschutzleitbilds für die Stadt Weinheim	nb	nb	nb	nb	3	mittel	
Ü3	Ausbau und Stärkung des kommunalen Energiemanagements (KEM)	nb	nb	nb	320	3	günstig	
Ü4	Interne Kommunikation und Schulung	nb	nb	nb	nb	3	mittel	
Ü5	Koordination der Maßnahmenumsetzungen im Rahmen des Klimaschutzkonzepts mit denen des Runden Tisches Energie	nb	nb	nb	nb	3	mittel	
Ü6	Innovations- und Klimaschutzfonds	nb	nb	800	200	2	mittel	
Ü7	Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen	nb	nb	nb	nb	2	mittel	
Ü8	Unternehmensmotivation	nb	nb	nb	nb	3	günstig	
Ü9	Energiekarawane	nb	nb	10	90	3	günstig	
Ü10	Stromautarkie in Weinheim	nb	nb	nb	nb	3	mittel	

(3 Punkte = hohe Priorität, 2 Punkte = mittlere Priorität, 1 Punkt = geringe Priorität)

Tabelle 52: Maßnahmenübersicht: Verkehrsmaßnahmen

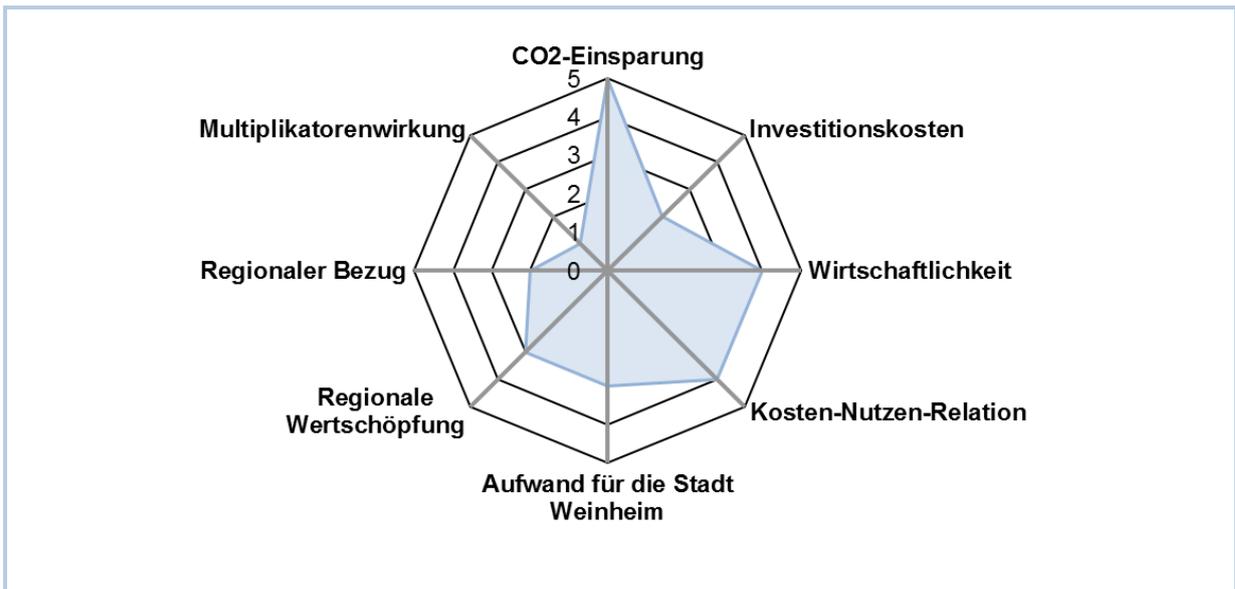
Kürzel	Bezeichnung Maßnahme	jährliche Investitionskosten [TEUR/a]	Einsparpotenzial Ø [t/a]	Punkte bzgl. Priorität	CO ₂ -Vermeidungskosten [EUR/t]	
					von	bis
V1	Förderung Fußverkehr	100	163	2	614	
V2	Förderung Radverkehr	100	201	3	249	
V3	Förderung ÖPNV	1.000	215	2	4.650	
V4	CarSharing	62	58	3	-439	
V5	Städtebau, Stadtentwicklung	0	139	3	0	
V6a	Fahrverhalten, Verkehrsablauf kraftstoffsparende Fahrweise	0	88	3	0	
V6b	Fahrverhalten, Verkehrsablauf Optimierung Verkehrsablauf	30	111	2	271	
V6c	Fahrverhalten, Verkehrsablauf T100 auf Bundesautobahnen	-	1.871	1	-	
V7	Ordnungsrechtliche und fiskalische Instrumente	-	23	1	-	
V8	Verkehrsträgerübergreifende Mobilitätsberatung	42	263	3	159	
V9	Betriebliches Mobilitätsmanagement	35	263	3	133	
V10	Organisation Güter- und Wirtschaftsverkehr	-	41	1	-	
V11	Erhalt/Ausbau Infrastruktur umweltfreundlicher Verkehrsträger					
V12	Städtischer Fuhrpark	2	2	2	840	
V13	Städtische Beschaffung	nicht relevant				
V14	Elektromobilität	22	2	3	9.362	
V15	Schulverkehrserziehung und Mobilitätsbildung	5	139	3	36	

(3 Punkte = hohe Priorität, 2 Punkte = mittlere Priorität, 1 Punkt = geringe Priorität)

9.1.1 Erläuterung des Maßnahmensteckbriefes

Die Vorgehensweise bei der Bewertung der Maßnahmen im Rahmen des Klimaschutzkonzepts erläutert folgende Erklärung des Maßnahmensteckbriefes:

Kürzel	Bezeichnung der Maßnahme		Priorität: ★★★								
Akteure / Umsetzungsadressat/en	Zielgruppe										
Alle an der Umsetzung der Maßnahme beteiligten lokalen Akteure <ul style="list-style-type: none"> Angabe von konkretem Zuständigkeitsbereich (z.B. Liegenschaftsamt einer Stadt, Bereich Vertrieb Strom bei einem Versorger), jedoch keine Personen 	An welche Gruppe (Haushalte, Industrie, Gewerbe usw.) richtet sich die Maßnahme? <ul style="list-style-type: none"> z.B. Betreiber eines Hallenbades, Betreuer von Wärme in einem Nahwärmegebiet 										
Kurzbeschreibung											
<ul style="list-style-type: none"> Ist-Situation Weinheim / Ausgangslage Umfang, Art der Maßnahme Ziel der Maßnahme Stand der Planung zum Zeitpunkt Beendigung Erstellung KSK Bereich der CO₂-Einsparung (Erneuerbare Energie, Effizienzmaßnahme, etc.) Erzeugte Energiemengen / Energieverbrauchsminderung 											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: sehr hoch (5 Punkte)											
Bewertung der Emissionsminderung bei Maßnahmenumsetzung, Einteilung der Abstufung (von sehr gering bis sehr hoch) erfolgt in Relation zu anderen Maßnahmen.											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	0	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	
Investitionskosten: hoch (2 Punkte)											
Angabe der Investitionskosten für den Investor. Bewertung erfolgt in Relation zu den anderen Maßnahmen.											
Wirtschaftlichkeit: günstig (4 Punkte)											
Abschätzung der Wirtschaftlichkeit bei Maßnahmenumsetzung aus Sicht des Investors											
Kosten-Nutzen-Relation: günstig (4 Punkte)											
Kosten der Maßnahme zu CO ₂ -Einsparungen (Darstellung über CO ₂ -Vermeidungskosten in €/t CO ₂ , aus Sicht des Investors)											
Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)											
Zeitlicher, organisatorischer und finanzieller Aufwand für die Stadt Weinheim											
Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)											
Bewertung der potenziellen positiven Wirkung auf die Kommune durch lokal erzeugte Geldströme (z.B. Umsetzung der Maßnahme durch lokale Handwerksunternehmen).											
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)											
Bewertung, inwieweit Maßnahme auf Grund lokaler Bedingungen einen regionalen Bezug hat und daher zum Leitbild der Stadt passt bzw. ein stadttypisches Charakteristikum aufweist.											
Multiplikatorenwirkung: sehr gering (1 Punkt)											
Bewertung, inwieweit Maßnahmenumsetzung weitere Maßnahmenumsetzungen zur Folge hat (z.B. Photovoltaik hat eine sehr hohe Multiplikatorenwirkung).											



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen:

Kurze Beschreibung, mit welcher anderen untersuchten Maßnahme es Überschneidungen gibt oder sogar eine Maßnahmenumsetzung eine andere ausschließt.

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Risiken und Hemmnisse, die der Umsetzung des Projekts im Wege stehen könnten
Ausschlusskriterien, die Realisierbarkeit unmöglich machen.

Nächste Umsetzungsschritte:

Kurze Darstellung bzw. Empfehlung, welcher Akteur welche nächsten Umsetzungsschritte durchzuführen hat.

Tabelle 53: Kriterienbewertung des Maßnahmensteckbriefs

Kriterium	Punktebewertung	Einstufung	Punktebewertung	Einstufung
CO ₂ -Einsparung	1	sehr gering	5	sehr hoch
Investitionskosten	1	sehr hoch	5	sehr gering
Wirtschaftlichkeit	1	sehr ungünstig	5	sehr günstig
Kosten-Nutzen-Relation	1	sehr ungünstig	5	sehr günstig
Aufwand für die Stadt Weinheim	1	sehr hoch	5	sehr gering
Regionale Wertschöpfung	1	sehr gering	5	sehr hoch
Regionaler Bezug	1	sehr gering	5	sehr hoch
Multiplikatorenwirkung	1	sehr gering	5	sehr hoch

Bewertungsschema der Maßnahmen

Für alle Maßnahmen werden Tabellen mit einer Kurzbeschreibung und einer Bewertung erstellt. Alle Maßnahmen werden innerhalb der Tabellen mittels eines standardisierten Bewertungsschemas mit acht Kriterien sowie einer textlichen Beschreibung bewertet. Die Bewertung erfolgt dabei über die Vergabe von 1 (geringste Bewertung) bis 5 Punkten (höchste Bewertung) je Kriterium.

Eine überschlägige Bewertung wird auf Basis der Einschätzung des Gutachters festgelegt. Diese Bewertung erfolgt jeweils in Relation zu den anderen Maßnahmen des Handlungsfeldes und beruht auf der Einschätzung der Gutachter. Von einer absoluten Quantifizierung

wird in der Darstellung abgesehen. Wo möglich und sinnvoll, wird direkt im Klimaprofil der Maßnahme eine Konkretisierung der Investitionskosten, der Wirtschaftlichkeit und der CO₂-Emissionsminderungswirkung vorgenommen.

Die Priorität der Umsetzung jeder einzelnen Maßnahme wird über die Angabe von Sternen im Kopf des Steckbriefes dargestellt. Ein Stern bedeutet dabei, dass einer Maßnahme eine geringe Umsetzungspriorität, zwei Sterne eine mittlere Umsetzungspriorität und drei Sterne eine hohen Umsetzungspriorität zugeordnet wird.

Die Ermittlung der Priorität jeder einzelnen Maßnahme erfolgt über eine sog. Präferenzfunktion aus der Entscheidungstheorie. Im Ergebnis lässt sich beim Vergleich aller Präferenzfunktionen aussagen, welche Maßnahme bei der Umsetzung einer anderen vorzuziehen ist.

$$\theta(A_a) = (g_1 \cdot Z_{1a}) + (g_2 \cdot Z_{2a}) + \dots + (g_n \cdot Z_{za})$$

mit: $\theta(A_a)$: Präferenzwert einer Handlungsalternative (Maßnahme) A_a
 g_1, g_2, \dots, g_n : Gewichtungsfaktoren (in Summe 1 bzw. 100%)
 $Z_{1a}, Z_{2a}, \dots, Z_{za}$ Zielgrößen der Präferenzfunktion bei Alternative (Maßnahme) A_a

Die Zielgrößen der Präferenzfunktion umfassen die im Folgenden beschriebenen acht Bewertungskriterien; je nach Maßnahme und Kriterium kann die Zielgröße einen Wert zwischen 1 und 5 annehmen. Bei Gewichtung eines jeden Kriteriums ergibt sich die Höhe des Präferenzwertes. Je höher dieser ist, desto höher ist die Umsetzungspriorität der Maßnahme. Die Gewichtungsfaktoren sind der Beschreibung der jeweiligen Kriterien (s.u.) hinzugefügt.

CO₂-Einsparung (Gewichtungsfaktor: 0,2)

Die Energie- und darauf aufbauend die CO₂-Minderungspotenziale werden auf Basis der vorgeschlagenen Maßnahme abgeschätzt. Viele der Maßnahmen bieten dabei einzeln kein großes Wirkungspotenzial, jedoch bilden sie den Ausgangspunkt für entsprechend wirkungsvollere Folgemaßnahmen und -investitionen. Von einer Quantifizierung dieser indirekten Wirkung bzw. eines angenommenen Wirkungspotenzials der Maßnahme wird abgesehen.

Die Bewertung des CO₂-Minderungspotenzials einer Maßnahme erfolgt unter heutigem Kenntnisstand sowie Rahmenfaktoren. Aufgrund der politischen Zielsetzungen sowie der zentralen Ausrichtung auf den Klimaschutzeffekt werden Maßnahmen mit hoher Einsparwirkung entsprechend hoch bewertet. Die Einteilung in die Abstufungen der Bewertungskriterien erfolgt in Relation zur Wirkung aller Maßnahmen im gesamten Handlungsfeld Energie bzw. Mobilität. Dabei wurden folgenden Grenzen für die Bewertung festgelegt:

Tabelle 54: Bewertungsmaßstab CO₂-Einsparung

Anteil an Gesamtwirkung [%]		Wirkung der Maßnahme [t/a]		Einstufung	Punkte- bewertung
von	bis	von	bis		
0,0%	0,2%	0	50	sehr gering	1
0,2%	0,6%	50	200	gering	2
0,6%	1,6%	200	500	mittel	3
1,6%	8,0%	500	2.500	hoch	4
8,0%		2.500		sehr hoch	5

Investitionskosten (Gewichtung: 0,1)

Die Höhe der Investitionskosten allein sagt noch nichts über die Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme aus. Viel mehr ist sie eine Maßzahl für das Risiko einer Investition - je höher die Investitionskosten, desto höher das Risiko, dass sich die Maßnahme bei angenommenen jährlichen Rückflüssen innerhalb einer Nutzungsdauer gar nicht oder nur sehr schwer wirtschaftlich amortisiert. Die Investitionskosten innerhalb des Steckbriefes sind für den jeweiligen Investor (Akteur) ausgewiesen.

Tabelle 55: Bewertungsmaßstab Investitionskosten

Anteil an Gesamtinvest [%]		Maßnahmen- Investitionskosten [TEUR]		Einstufung	Punkte- bewertung
von	bis	von	bis		
0,0%	0,2%	0	200	sehr gering	5
0,2%	0,8%	200	1.000	gering	4
0,8%	1,6%	1.000	2.000	mittel	3
1,6%	4,0%	2.000	5.000	hoch	2
4,0%		5.000		sehr hoch	1

Wirtschaftlichkeit (Gewichtung: 0,15)

Die Grundlage für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der untersuchten Maßnahmen bildet die Kostenberechnung nach der VDI-Richtlinie 2067 Blatt 1 vom August 2012. Die bei einer Maßnahmenumsetzung auftretenden Kosten werden dabei in die kapitalgebundenen, verbrauchsgebundenen und betriebsgebundenen Kosten aufgegliedert. Als übliches Verfahren zur Ermittlung der kapitalgebundenen Kosten wird in der Richtlinie die Annuitätenmethode empfohlen. Dieses Verfahren gestattet eine Bewertung der Wirtschaftlichkeit einer Investition anhand eines durchschnittlichen Betriebsjahres innerhalb des gesamten Betrachtungszeitraumes. Die Summe aller Kostenarten entspricht den Jahresvollkosten. Übersteigen die jährlichen Erlöse einer Maßnahme die jährlichen Kosten, rentiert sich die Investition innerhalb der vorgegebenen Nutzungsdauer und das Projekt ist wirtschaftlich.

Zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen werden folgende Annahmen (Tabelle 56) verwendet; gegebenenfalls verwendete abweichende Annahmen sind in den jeweiligen Steckbriefen erläutert.

Tabelle 56: Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit

Kriterium	Annahme
Kalkulationszins	5 %, andere Annahme im Steckbrief erwähnt
Nutzungsdauer	abhängig von Investitionsobjekt
Wartungs-/Instandhaltungskosten	abhängig von Aufwand für Wartung und Instandhaltung je Investition
Personalkosten	abhängig von Personalaufwand je Investitionsobjekt
Strompreissteigerung	2 %, andere Annahme im Steckbrief erwähnt
Erdgaspreissteigerung	2 %, andere Annahme im Steckbrief erwähnt
Entwicklung sonstige Energiepreise	jeweils im Steckbrief erwähnt
Inflation	2%

Kosten-Nutzen-Relation (Gewichtung: 0,2)

Bei denjenigen Maßnahmen, bei denen die CO₂-Einsparung und die Gesamtkosten quantifiziert wurden, fließt in die Bewertung das Verhältnis zwischen Jahresvollkosten und eingesparter CO₂-Emission ein (sog. CO₂-Vermeidungskosten). Sollte die Maßnahme wirtschaftlich sein (Erlöse übersteigen die Kosten), spricht man von negativen CO₂-Vermeidungskosten bzw. „Vermeidungserlösen“. Maßnahmen, denen ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis zugeschrieben wird, erhalten eine entsprechend hohe Bewertung.

Tabelle 57: Bewertungsmaßstab Kosten-Nutzen-Relation

Kosten-Nutzen-Relation CO ₂ -Vermeidungskosten [€/t CO ₂]		Einstufung	Punkte- bewertung
von	bis		
im negativen Bereich	im negativen Bereich	sehr günstig	5
im negativen Bereich	im negativen Bereich	günstig	4
0	50	mittel	3
51	100	ungünstig	2
101	> 101	sehr ungünstig	1

Aufwand für die Stadt Weinheim (Gewichtung: 0,15)

Hierbei werden der finanzielle, der organisatorische und der zeitliche Aufwand abgeschätzt, der für die Stadt Weinheim mit der Vorbereitung und Umsetzung der Maßnahme verbunden beziehungsweise zu erwarten ist. Bei den Kosten handelt es sich entsprechend um Personal-, Sach-, Investitions- oder Betriebskosten, die im Zuge der Maßnahme entstehen können. Je nach Maßnahme und der entsprechenden Abschätzbarkeit werden nicht zwangsläufig alle drei Aspekte des Aufwands berücksichtigt. Bei der Durchführung von Kommunikationsmaßnahmen wird beispielsweise eher auf den zeitlichen und damit personellen Aufwand Bezug genommen.

Das Kriterium des Organisations- bzw. Kooperationsaufwandes betrachtet, mit wie vielen bzw. welchen Akteuren die Stadt voraussichtlich im Rahmen der Umsetzung einer Maßnahme in Kontakt treten bzw. eine Kooperation eingehen muss/sollte. Für die mittelfristige Per-

spektive der Maßnahme sowie ggf. die Aufteilung von Verantwortung für einzelne Bereiche ist die Akteursbeteiligung jenseits der kommunalen Verwaltung von zentraler Bedeutung.

Maßnahmen mit geringer Akteursbeteiligung, wie zum Beispiel alle Maßnahmen, die direkt von der Stadt umgesetzt werden können, erhalten in diesem Bereich eine hohe Bewertung, da diese Maßnahmen aus Sicht der Stadt einen geringeren Koordinationsaufwand erfordern. Nichtsdestotrotz ist es für die Maßnahmen entscheidend, dass alle entsprechend relevanten Akteure beachtet und ggf. eingebunden werden, auch wenn dies zunächst einen Mehraufwand bedeutet.

Ein hoher Kooperationsaufwand ist daher nicht per se negativ, da bei einer größeren Zahl von Akteuren die Maßnahme auch eine breitere Basis und mehr Multiplikatoren erhält.

Regionale Wertschöpfung (Gewichtung: 0,05)

Unter diesem Punkt wird die potenzielle positive Wirkung auf die regionale Wertschöpfung betrachtet. Dieses Kriterium ist insbesondere aussagekräftig in Bezug auf lokal erzeugte Geldströme, welche den ortsansässigen Akteuren zugutekommen. Investitionen im Klimaschutzbereich sind hierbei besonders ergiebig, wenn die Umsetzung der Maßnahme mit lokalen Akteuren (z.B. Handwerksunternehmen) durchgeführt wird und die Mittel so nicht in andere Regionen abfließen.

Entsprechend erhalten Maßnahmen mit hohem Anteil lokal erzeugter Geldströme bzw. der Beteiligung lokaler Akteure eine entsprechend hohe Bewertung.

Die Bewertung ist bzgl. der Einzelmaßnahmen zunächst eine qualitative Abschätzung, da eine quantitative Analyse der regionalen, d.h. im Stadtgebiet Weinheims stattfindenden Wertschöpfung inkl. der indirekten Effekte (Mehr-/Mindereinnahmen Gewerbesteuer, geändertes Konsumverhalten, Budgeteffekte) methodisch schwierig umzusetzen ist.

Regionaler Bezug (Gewichtung: 0,05)

Im Rahmen der Bewertung des regionalen Bezugs einer Maßnahme wird betrachtet, inwiefern diese besonders gut zur umsetzenden Kommune passt. Hierbei wird für die einzelnen Maßnahmen geprüft, ob ihre Umsetzung insbesondere aufgrund der lokalen Bedingungen in Weinheim sehr sinnvoll ist oder ob sie ein besonderes stadtypisches Charakteristikum aufweisen.

Multiplikatorenwirkung (Gewichtung: 0,1)

Positiv bewertet wird, wenn eine Maßnahme eine große übergeordnete Wirkung entfaltet oder die Grundlage für zentrale weitere Klimaschutzmaßnahmen bilden kann bzw. weitere Umsetzungen zur Folge hat.

Besonderheiten bei den Maßnahmen des Handlungsfelds Verkehr

Maßnahmen im Verkehr, soweit sie nicht die Fahrzeugseite betreffen, zielen grundsätzlich auf die Optimierung/Effizienzsteigerung des Gesamtverkehrssystems aller Verkehrsmittel, nicht nur was das Angebot und den Komfort betrifft, sondern auch Aspekte wie Verkehrssicherheit, Schonung der Umwelt und der Ressourcen und des Klimas. Verkehrsplanerische Maßnahmen werden also nicht primär, aber auch aus Klimaschutzgründen geplant und umgesetzt. Diese Maßnahmen wirken nur gesamtstädtisch und als Ganzes (nämlich als Maßnahmenbündel).

Bezüglich der CO₂-Minderung können die Wirkungen der planerischen Maßnahmen durchaus quantifiziert werden. Anders als bei den Handlungsfeldern, welche die Energie betreffen, stößt man jedoch bei der Zuordnung der Investitionskosten zu den erwarteten CO₂-Minderungen an Grenzen, da eben auch vielfältige andere Wirkungen über den Klimaschutz hinaus (s.o.) durch die Investition berührt und generiert werden.

Bei den fahrzeugseitigen Maßnahmen (V12 städt. Fuhrpark und V14 E-Mobilität „5 plus 10+1“) hingegen lassen sich die Mehr-/Minderkosten direkt den CO₂-Einsparungen zuordnen.

Bei den planerischen Maßnahmen sind die dargestellten CO₂-Minderungen gleich den gesamtstädtischen Potentialen. Bei den fahrzeugseitigen (Demonstrations-)Maßnahmen, z.B. V14, ist die Minderung durch die Maßnahme deutlich kleiner als das gesamtstädtische Potential der Elektromobilität.

9.1.2 Energieeffizienzmaßnahmen

EFF1 Gebäudesanierung in kommunalen Liegenschaften		Priorität: ★★									
Akteure / Umsetzungsadressaten		Zielgruppe									
<ul style="list-style-type: none"> • Stadtverwaltung Weinheim • Contractoren • Lokales Handwerk 		<ul style="list-style-type: none"> • Kommunale Liegenschaften 									
Kurzbeschreibung											
<p>Bei der Potenzialermittlung wurde ein erhebliches Einsparpotenzial in der gebäudethermischen Sanierung festgestellt. Das Energiekonzept der Bundesregierung sieht eine Einsparung von 20% im Zeitraum 2010 bis 2020 vor. Um dies zu erreichen, ist eine jährliche Sanierungsrate von 2% erforderlich – im langjährigen Mittel ist bisher jedoch nur eine Sanierungsrate von ca. 1% erreicht worden. Durch sukzessive Sanierung und verbesserte Dämmung der kommunalen Gebäude kann die Stadt Energiekosten einsparen und gleichzeitig eine Vorreiterrolle im Klimaschutz in Weinheim einnehmen. Spezielle Anbieter [65] auf dem Markt bieten Gebäudesanierungen als Contracting-Lösung an.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)											
<p>Berücksichtigt werden bei der Bewertung der aktuelle Brennstoffeinsatz (Erdgas oder Heizöl) und eine Wärmeerzeugung in einem Kessel mit einem Nutzungsgrad von Ø 85%. Nachtspeicherheizungen werden mit dem CO₂-Emissionsfaktor des Strom-Mix Deutschland im jeweiligen Jahr berücksichtigt. Die Wechselwirkungen mit der Erneuerung von Heizungsanlagen oder Einsatz von BHKW-Anlagen sind zu beachten. Um durch Wechselwirkungen die Bewertung der Maßnahme nicht zu verfälschen, wird hier davon ausgegangen, dass keine gleichzeitige Erneuerung der Wärmeerzeugung erfolgt. Angenommen wird eine Sanierung, die im Mittel zu einer Einsparung von 20% des Wärmebedarfs führt. Im Umsetzungszeitraum 2015-2025 wird eine sukzessive Umsetzung für alle Liegenschaften unterstellt.</p>											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	0	69	136	203	259	291	350	495	495	
Investitionskosten: hoch (2 Punkte)											
<p>Vorausgesetzt wird, dass zunächst die Maßnahmen umgesetzt werden, die die geringsten CO₂-Vermeidungskosten hervorrufen, wie Austausch der Fenster, Dämmung der Wände gegen Erdreich bzw. Bodenplatte und Wände & Decken zu unbeheizten Räumen. Angerechnet werden dürfen im Rahmen der Investitionskosten für den Klimaschutz nur die zusätzlichen Dämmmaßnahmen, die über die „Ohnehin-Kosten“ im Rahmen notwendiger Instandhaltung hinausgehen.</p> <p>Um eine Einsparung von rd. 20% zu erreichen sind Investitionskosten in der Größenordnung von 3,7 Mio. Euro bei den genannten Sanierungsmaßnahmen zu erwarten. Eine Detailuntersuchung für jede Liegenschaft ist jedoch für eine konkrete Investitionskostenabschätzung im Rahmen der Umsetzung unerlässlich.</p>											
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)											
<p>Die Erhöhung der kapitalgebundenen Kosten führt zu einer Minderung der verbrauchsgebundenen Kosten. In vielen Fällen wird allerdings dennoch die Maßnahme mit Mehrkosten für die Stadt verbunden sein.</p>											
Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkte)											
<p>Die ökologische Vorteilhaftigkeit ist offensichtlich, darüber hinaus trägt die Modernisierung mittelfristig zu einer Wertsteigerung des Immobilienbestands in Weinheim bei, welche die Attraktivität der Stadt als Wohn- und Arbeitsraum langfristig erhält bzw. steigern kann. CO₂-Vermeidungskosten sind auch abhängig von den aktuell eingesetzten Brennstoffen für die Wärmeerzeugung. (Beispiel Emissionsfaktor Pellet 24 g/kWh zu Heizöl 320 g/kWh). Im Schnitt werden rd. 200 EUR/t abgeschätzt.</p>											
Aufwand für die Stadt Weinheim: hoch (3 Punkte)											
<p>Der Aufwand für die Stadt besteht zunächst in der grundsätzlichen Entscheidungsfindung. Das CO₂-Einsparpotenzial im Wärmemarkt durch gebäudethermische Sanierungsmaßnahmen ist enorm. Im Rahmen eines integrierten Klimaschutzkonzeptes können hier nur Tendenzen deutlich gemacht werden. Das Einsparpotenzial durch weitergehende Sanierungsmaßnahmen (Dämmmaßnahmen an der</p>											

Fassade) führt zu einer weiteren Reduktion des Wärmebedarfs und damit einer deutlichen CO₂-Minderung im Stadtgebiet.

Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)

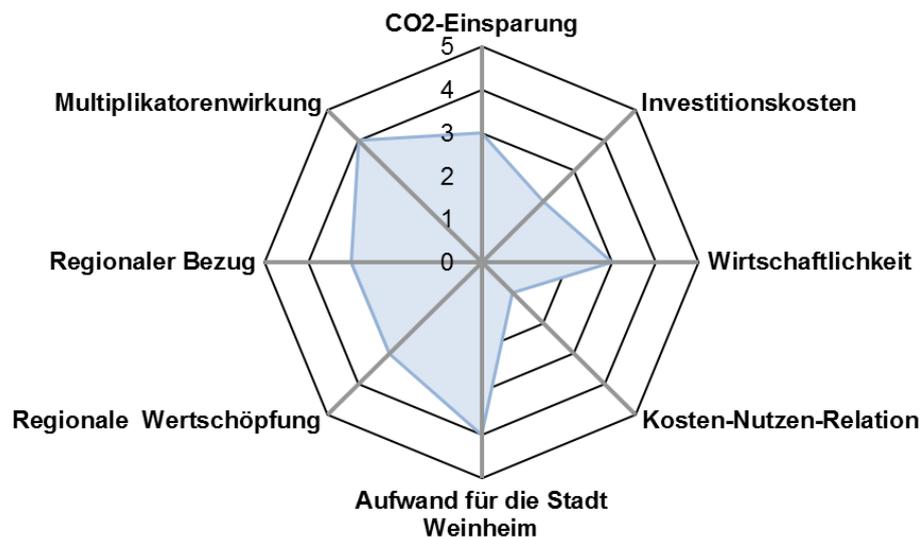
Es kann davon ausgegangen werden, dass die Sanierungsmaßnahmen durch die Fachfirmen vor Ort erfolgen können und damit die regionale Wertschöpfung erhöht werden kann.

Regionaler Bezug: mittel (3 Punkte)

Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden haben generell keinen besonderen regionalen Bezug. Da es sich hier jedoch um kommunale Gebäude handelt kann ein mittlerer regionaler Bezug herausgestellt werden.

Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)

Die Stadt kann in diesem Bereich eine Vorreiterrolle einnehmen.



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

„BHKW in kommunalen Liegenschaften“ (EFF3)

Grundsätzlich ist die Energieeffizienz durch Einsparungen durch die Sanierung der Gebäudehülle der effizienten Energieverwendung durch neue Erzeugungstechnik voranzustellen. Bei Einsatz von BHKW-Anlagen sollten daher die Auswirkungen mittelfristig geplanter Gebäudesanierungen in die Anlagenauslegung einfließen.

„Ausbau und Stärkung des kommunalen Energiemanagements“ (Ü3)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Begrenzte verfügbare Investitionsmittel / Haushalt der Stadt

Nächste Umsetzungsschritte

- Priorisierung der selektierten kommunalen Liegenschaften und Grundsatzentscheidung
- Entscheidung für Finanzierungsmodell (Eigenfinanzierung, Contracting, Energiegenossenschaft)
- Planung für ein Gebäude (Detailkatalog)
- Konkrete Bewertung der selektierten Liegenschaften
- Ausführungsplanung
- Vergabe
- Bauliche Umsetzung

EFF2	Effiziente Stromanwendung in kommunalen Liegenschaften									Priorität: ★★★
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe					
<ul style="list-style-type: none"> • Stadtverwaltung Weinheim • Kommunales Energiemanagement 					<ul style="list-style-type: none"> • Angestellte/Beschäftigte der Stadt 					
Kurzbeschreibung										
<p>Die drei wesentliche Bausteine dieser Maßnahme sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Green IT • Effiziente Beleuchtung • Nutzerverhalten <p>Bei der Optimierung einer Beleuchtungsanlage wird das beste Ergebnis erzielt, wenn möglichst alle Komponenten einer Beleuchtungsanlage berücksichtigt werden. Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von effizienten Leuchtmitteln an elektronischen Vorschaltgeräten. • Einsatz effizienter Leuchten mit guter Lichtlenkung. • Maximale Ausnutzung des verfügbaren Tageslichts durch tageslichtabhängige Lichtsteuerung • Vermeiden unnötiger Beleuchtung bei Abwesenheit durch die Verwendung von Präsenzmeldern. <p>Im Zusammenspiel sorgen die Maßnahmen für ein Höchstmaß an Energieeffizienz und können Stromverbrauch und -kosten einer Beleuchtungsanlage erheblich senken, die Beleuchtungsqualität muss dabei jedoch beachtet werden [66].</p> <p>Unter dem Stichwort Green IT versteht man Bestrebungen, die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) über deren gesamten Lebenszyklus hinweg umwelt- und ressourcenschonend zu gestalten. Bei der technischen Ausstattung von Büroarbeitsplätzen sollte folgendes berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieeffizienz als Kriterium bei der Neuanschaffung PC/ Notebooks • Notebookeinsatz ist deutlich energieeffizienter als herkömmliche Desktop-Rechner • Einsatz von Thin-Client-Lösungen (moderne, leistungsfähige Server, alle Anwendungen zentral, am Einzelarbeitsplatz nur noch Tastatur, Maus und Monitor sowie ein Thin-Client) [67]. <p>Diese Ziele können wie folgt erreicht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Richtlinie für die Beschaffung (Green IT, Leuchtmittel-/Leuchtpunktoptimiert) • Empfehlungen/ Dienstanweisung für alle Mitarbeiter der Verwaltung • Dienstanweisung für Hausmeister (Manuelle Regelungen, etc.) <p>Im Jahr 2013 wird eine Software für die Kontrolle des kommunalen Energieverbrauchs eingesetzt, mit der der Stromverbrauch überwacht werden kann (siehe auch Maßnahme Ü3).</p>										
Bewertungskriterien										
CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)										
Die CO ₂ -Einsparungen sind in der übergeordneten Maßnahme Ü3 „Ausbau und Stärkung kommunalen Energiemanagements“ enthalten und werden hier nicht zusätzlich quantitativ bewertet.										
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	hier nicht betrachtet, in Maßnahme Ü3 enthalten									
Investitionskosten: gering (4 Punkte)										
Ein großer Teil der Einsparungen kann ohne investive Maßnahmen erreicht werden (Dienstanweisung, Regelung). Da bei Investitionen für Neuanschaffungen nur die Mehrkosten für effiziente Technik berücksichtigt werden müssen, sind die Investitionen im Vergleich zu anderen Maßnahmen als gering einzuschätzen.										
Wirtschaftlichkeit: günstig (4 Punkte)										
Die Kosten sind aufgrund des hohen nicht investiven Anteils gering. Dem stehen große Einsparungen durch die Reduzierung des Stromverbrauchs gegenüber, so dass diese Maßnahme insgesamt außerordentlich wirtschaftlich ist.										

Kosten-Nutzen-Relation: sehr günstig (5 Punkte)

Nur geringe Investitionskosten in Verbindung mit hohen Einsparungen führen zu negativen CO₂-Vermeidungskosten und damit zu einer sehr geringen Kosten-Nutzen-Relation.

Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)

Organisatorischer Aufwand als Zeitaufwand und damit Personalkosten

Regionale Wertschöpfung: gering (2 Punkte)

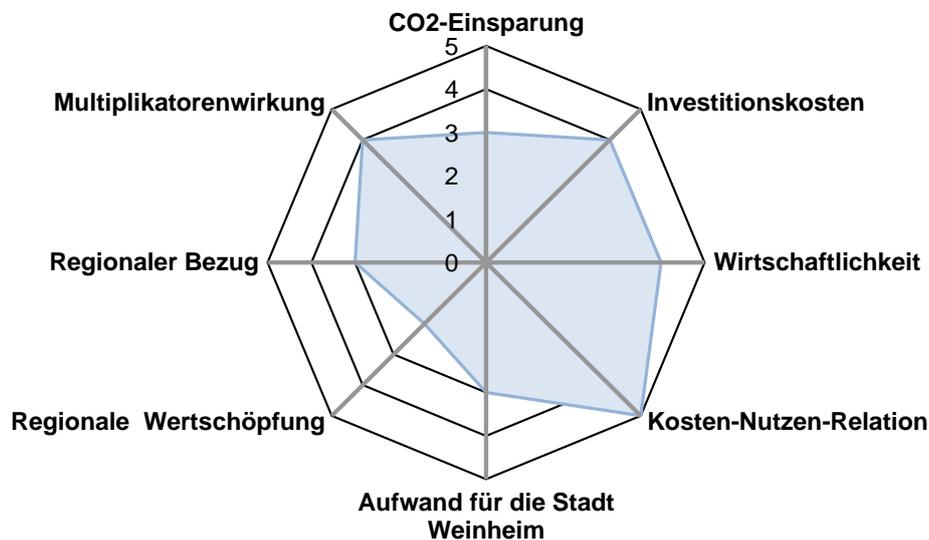
Es werden nur geringe Mehrinvestitionen ausgelöst, die nur zum Teil in der Region verbleiben (Handel). In Verbindung mit der Verbrauchsminderung ist daher nur von einer geringen Wertschöpfung auszugehen.

Regionaler Bezug: mittel (3 Punkte)

Kein besonderer regionaler Bezug feststellbar.

Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)

Wie bei allen Maßnahmen, die die Stadtverwaltung direkt ausübt, kann eine Vorreiterrolle eingenommen werden.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

- „Ausbau und Stärkung kommunalen Energiemanagements“ (Ü3)
- „Interne Kommunikation und Schulung“ (Ü4)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

keine Hemmnisse oder Risiken erkennbar

Nächste Umsetzungsschritte

- Entwicklung einer Beschaffungsrichtlinie
- Entwicklung einer Nutzerempfehlung für alle Mitarbeiter der Verwaltung
- Schulung und Dienstanweisung für Hausmeister/ Facility Manager
- Kommunikation und Schulung (siehe Maßnahme Ü4)

EFF3 BHKW in kommunalen Liegenschaften										Priorität: ★★★	
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> Stadt Weinheim Stadtwerke Weinheim 					<ul style="list-style-type: none"> Liegenschaften Stadt Weinheim 						
Kurzbeschreibung											
<p>Durch die gleichzeitige Produktion von Strom und Wärme ist eine enorme Effizienzsteigerung in der Wärmeversorgung möglich. Es wurden alle erdgasversorgten, kommunalen Liegenschaften auf die Einsatzmöglichkeit von BHKW-Anlagen hin geprüft. Priorisiert werden Objekte mit einem Wärmebedarf von 200 MWh/a oder mehr. Das BHKW wird zusätzlich zu dem vorhandenen Gaskessel betrieben und deckt i.d.R. rd. 70% des Wärmebedarfs. Das BHKW übernimmt mit 5.000 bis 5.500 Vollbenutzungsstunden die Grundlast, der vorhandene Kessel wird zur Deckung der Spitzenlast und bei Ausfall des BHKW bei Wartung etc. eingesetzt.</p> <p>Der erzeugte Strom wird bevorzugt in der betreffenden Liegenschaft genutzt, der Überschuss wird ins öffentliche Netz eingespeist.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)											
<p>Bei direkter BHKW-Installation in den Liegenschaften mit über 200 MWh/a Heizwärmebedarf wären Einsparungen von rd. 670 t/a CO₂ möglich (bei Stromgutschriftmethode mit Emissionsfaktor Strom 2011). Die direkte Umsetzung ist unrealistisch, daher wird davon ausgegangen, dass eine Umsetzung sukzessive im Zeitraum 2014-2018 erfolgt. Priorisiert werden dabei die Liegenschaften, in denen noch nicht im Rahmen des Contracting mit den Stadtwerken ein Erdgasbrennwertkessel installiert wurde..</p>											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	269	381	437	427	633	617	602	454	217	
Investitionskosten: mittel (3 Punkte)											
<p>Die Investitionskosten bei Umstellung der ermittelten 14 Liegenschaften über 200 MWh (siehe Tabelle 20) werden nach aktuellem Preisstand auf insgesamt rd. 1,2 Mio. EUR geschätzt. Verglichen mit anderen Maßnahmen kann hier durch die Aufteilung der Investitionskosten auf mehrere Objekte eine Risikostreuung erreicht werden. Die sukzessive zeitliche Umsetzung sorgt für eine Streckung der Investitionen über mehrere Jahre. Je nach Vertragslösung kann z.B. durch ein Contracting oder eine Pachtlösung eine direkte Investition durch die Stadt vermieden werden, so dass der Vermögenshaushalt nicht belastet wird.</p>											
Wirtschaftlichkeit: günstig (4 Punkte)											
<p>Aufgrund der aktuellen Rahmenbedingungen, der Förderung aus dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz, des großen Nutzungspotenzials für den erzeugten Strom und die dadurch vermeidbaren Strombezugskosten ist ein Kapitalrückfluss i.d.R. innerhalb von 10 Jahren möglich. Einflussfaktoren sind die Gleichzeitigkeit des Strom- und Wärmebedarfs, die BHKW-Größe und die dadurch bedingten spezifischen Investitionskosten und KWKG-Vergütungssätze.</p>											
Kosten-Nutzen-Relation: günstig (4 Punkte)											
<p>Im Gegensatz zu anderen investiven Maßnahmen ist es hier möglich, durch die Nutzung des produzierten Stroms und die Überschusseinspeisung ins Netz sogar negative Kosten (Erlöse) zu erreichen. Die Bandbreite liegt im Bereich -100 EUR/ t CO₂ bis 50 EUR/t CO₂.</p>											
Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)											
<p>Voruntersuchungen sind teilweise bereits vorhanden. Aufwand für die Stadt besteht in der Ausschreibung und Vertragsgestaltung bei Contractinglösung bzw. Planung, Einbindung, Investition und Finanzierung bei Eigeninvestition. Aufgrund der prinzipiellen Wirtschaftlichkeit der BHKW in den selektierten Klassen lässt sich der Aufwand der Stadt durch Übertragung auf Externe begrenzen.</p>											
Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)											
<p>Nutzung der Fachfirmen vor Ort, regionale Wertschöpfung durch regionale Stromproduktion.</p>											
Regionaler Bezug: hoch (4 Punkte)											
<p>Gerade durch den Einbau von BHKW kommunale Gebäude und hier vor allem in Schulen ist die Kombination aus Technik, Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit eine hervorragende Möglichkeit, Klimaschutz anschaulich zu vermitteln.</p>											

Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)

Die Stadt kann durch den Einsatz von effizienter Kraft-Wärme-Kopplungstechnik eine Vorreiterrolle insbesondere für die Eigentümer großer Liegenschaften einnehmen.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

Sanierung öffentlicher Liegenschaften: Auslegung von BHKW-Anlagen muss angepasst werden auf absehbare Dämmmaßnahmen und Verbrauchsreduzierung in den Folgejahren.

„Ausbau und Stärkung des kommunalen Energiemanagements“ (Ü3)

„Gebäudesanierung kommunaler Liegenschaften“ (EFF1)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Realisierbarkeit ist als sehr hoch einzuschätzen; BHKW-Anlagen in der hier untersuchten Größenordnung sind Stand der Technik, zahlreiche Aggregate verschiedener Anbieter sind am Markt verfügbar. Die technischen Risiken sind aufgrund langjähriger Erfahrung als eher gering einzuschätzen. Als Risiko im Bereich der Gesetzgebung kann der Entfall der Förderung nach KWKG (bei Inbetriebnahme nach 2020), der Wegfall des Eigenstromprivilegs etc. gesehen werden. Wichtig ist die Entwicklung eines funktionierenden Umsetzungsmodells z.B. mit den Stadtwerken Weinheim, das wirtschaftliche Vorteile für die Stadt sichert und auf alle BHKW-Projekte der Stadt übertragbar ist. Dies ist nicht trivial, aber machbar.

Eine konkrete Nachprüfung und technische Auslegung anhand von Lastgängen Gas/Wärme/Strom im Rahmen der Vorplanung ist unerlässlich.

Wie bei allen Maßnahmen mit Stromproduktion ist die Nutzung des Eigenstromprivilegs nach §37 des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes entscheidend für die Wirtschaftlichkeit. Bei Stromproduktion mit Erdgas ist der Clean-Spark-Spread (Differenz zwischen Brennstoffpreis (Gas) inkl. CO₂-Preis und Strompreis) relevant für den Strom, der ins Netz eingespeist wird. (ortsüblicher Preis).“

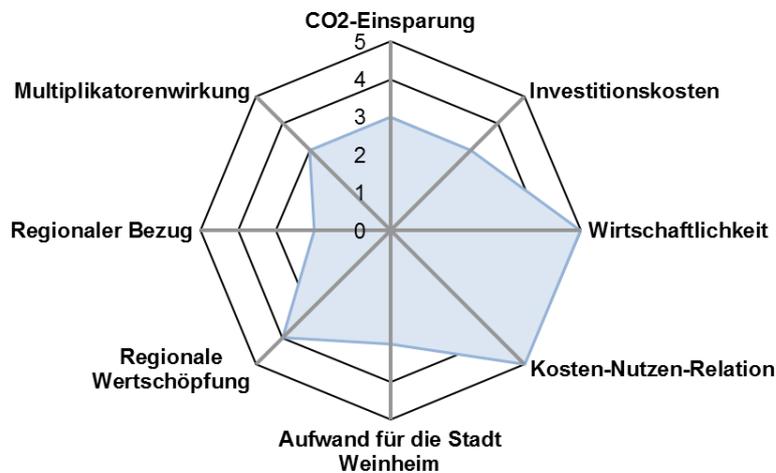
Nächste Umsetzungsschritte

- Geeignete Liegenschaften auswählen und Grundsatzentscheidung
- Konkrete Auslegung anhand Wärme-/Stromlastgängen
- Vertragsgestaltung
- Umsetzung mit Ausführungsplanung, Ausschreibung, Bau, Betrieb

EFF4 Modernisierung der Straßenbeleuchtung							Priorität: ★★★			
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe					
<ul style="list-style-type: none"> • Stadtwerke Weinheim • Stadt Weinheim (Tiefbauamt) 					<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim (Verwaltung, Bürger, Unternehmer) 					
Kurzbeschreibung										
<p>In Weinheim ist die Stadt Eigentümerin der Straßenbeleuchtung, die Betriebsführung erfolgt durch die Stadtwerke Weinheim. Im Jahr 2011 wurde für den Betrieb von rund 5.400 Leuchtpunkten auf städtischem Gebiet 2,8 GWh Strom benötigt. Der überwiegende Teil der Leuchten (3.200) besteht aus älteren, ineffizienten Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HQL), welche gemäß der Ökodesign-Richtlinie der EU [68] bis 2015 vom Markt genommen werden. Diese Leuchten werden im Zuge eines Sanierungskonzeptes, welches vom Tiefbauamt gemeinsam mit den Stadtwerken erarbeitet wird, Schritt für Schritt durch andere Leuchten ersetzt – die letzten nach Ende ihrer Nutzungsdauer 2019. Neben dem Verbot für HQL-Leuchten sind für die Ausgestaltung des Sanierungskonzeptes zudem die Anforderungen an die Lichtausbeute und die umweltgerechte Gestaltung verschiedener Lampentypen, geregelt in der EU-Verordnung (EG) Nr. 245/2009 [69], von Belang. Ziel des Sanierungskonzeptes ist ein stetiger Austausch alter, leistungsschwacher Leuchten durch Leuchten mit einer höheren Lichtausbeute bei geringer Leistung. Es wird angestrebt, dass sich ab 2020 nur noch Natriumdampf-Hochdrucklampen (NAV) sowie lichtemittierende Dioden-Leuchten (LED) im Bestand befinden. Das Verhältnis dieser beiden Lampentypen zueinander soll sich nach den Plänen des Sanierungskonzeptes von 87 % NAV und 13 % LED im Jahr 2020 auf 60 % NAV zu 40 % LED im Jahr 2030 einpegeln. Durch das Umsetzen des Sanierungskonzeptes kann, bei gleichzeitiger Einhaltung der Richtlinien bezüglich der Lichtqualität, die Gesamtleistung der Leuchten von ca. 700 kW im Jahr 2011 auf ca. 450 kW im Jahr 2030 reduziert werden. Dies ermöglicht Stromeinsparungen in der öffentlichen Straßenbeleuchtung im Stadtgebiet Weinheim von rund 1,2 GWh/a.</p>										
Bewertungskriterien										
CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)										
Die Emissionsminderungen liegen langfristig bei bis zu 400 t/a.										
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	95	140	180	220	260	290	320	330	400	400
Investitionskosten: mittel (3 Punkte)										
Die kumulierten Investitionskosten (2012 bis 2030) betragen rund 1,9 Millionen Euro.										
Wirtschaftlichkeit: sehr günstig (5 Punkte)										
Die geringeren Jahresvollkosten, inkl. kapital-, verbrauchs- und betriebsgebundene Kosten, bei vollständiger Maßnahmenumsetzung betragen rund 25.000 EUR/a im Vergleich zum Status quo.										
Kosten-Nutzen-Relation: sehr günstig (5 Punkte)										
Die Umsetzung der Maßnahme generiert jährliche Kosteneinsparungen bei gleichzeitig vermiedenen CO ₂ -Emissionen. Die Vermeidungskosten betragen bei vollständiger Maßnahmenumsetzung rund -65 € je eingesparte Tonne CO ₂ .										
Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)										
Die Betriebsführung der Straßenbeleuchtung wird durch die Stadtwerke Weinheim durchgeführt. Der Leuchtmitteltausch würde auch bei konventioneller Planung durchgeführt werden müssen. Die Investitionskosten (Kosten Geräteträger, Vorschaltgeräte) sind derzeit für LED höher als für NAV. Hier sollte die Preisentwicklung beider Lampentypen in den nächsten Jahren weiter beobachtet werden.										
Regionale Wertschöpfung: hoch (4 Punkte)										
Sowohl die Betriebsführung als auch die Umrüstung und die Montage erfolgt über die lokal ansässigen Stadtwerke.										
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)										
Diese Maßnahme ist allgemeingültig und auf jede Kommune anwendbar und hat daher keinen spezifischen Bezug zur Stadt Weinheim.										

Multiplikatorenwirkung: mittel (3 Punkte)

Die Umstellung der Straßenbeleuchtung kann durch die optisch deutliche Veränderung – insbesondere durch LED-Technik – Anstöße auch im Privatbereich für den Einsatz moderner Beleuchtungstechnik geben.



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen: keine

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Hemmnisse bei der Umsetzung der Maßnahme sind in den hohen Investitionskosten bei der Umrüstung zu sehen. Dies bedeutet, dass bestehende Leuchtmittel länger genutzt werden als es deren technische Nutzungsdauer vorgibt oder dass nicht in die effizienteste, sondern in den Anschaffungskosten günstigste Lösung investiert wird.

Nächste Umsetzungsschritte

- Beschlussantrag im Gemeinderat über die bereitzustellenden Mittel der Umrüstung
- Jährliche Umsetzungsschritte durchführen
- Preisentwicklungen der NAV- sowie der LED-Leuchten beobachten
- Entwicklung der technischen Zuverlässigkeit der LED in den nächsten Jahren beobachten
- Beschlussantrag im Gemeinderat für bereitzustellende Mittel nach 2017 auf Basis der bis dahin erfolgten Umrüstung

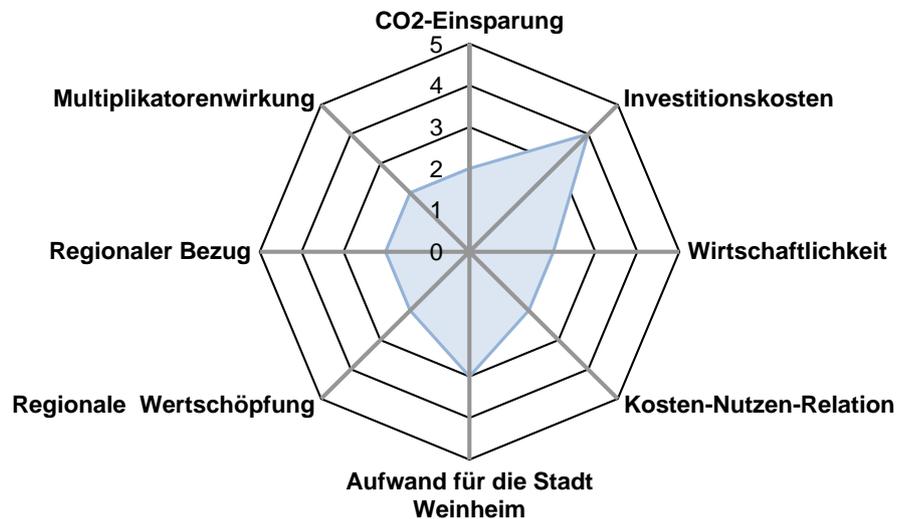
EFF5 Abwasserwärmenutzung		Priorität: ★								
Akteure / Umsetzungsadressaten				Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim • Stadtwerke Weinheim 				<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim, 						
Kurzbeschreibung										
<p>Die Abwassertemperatur in größeren Kanälen bewegt sich im Jahresmittel zwischen 12 und 20°C und liegt auch im Winter noch über 10°C. Damit eignet sich das Abwasser als Energiequelle für Brauchwarmwasser und zum räumlichen Heizen. Durch Einbau von Wärmetauschern im Abwasserkanal kann die Wärme dem Abwasser entzogen und durch eine Wärmepumpe effizient auf ein höheres Temperaturniveau gebracht</p> <p>Überlegungen des Tiefbauamtes der Stadt Weinheim führten zur Nutzung von Abwasserwärme in der Breslauer Straße, da hier mit einem der größten Abwassersammler in Weinheim (DN 700) mit dem größten Trockenwetterabfluss (60 ltr/s, Einschätzung des Tiefbauamtes) die Voraussetzungen dafür gegeben sind.</p> <p>Das Tiefbauamt hat einen Wärmetauscher zur Beheizung des neuen Schul- und Kulturzentrums angefragt. Dieses soll in den kommenden Jahren durch Sanierung des Rolf-Engelbrecht-Hauses oder einen vollständigen Neubau entstehen. Der erwartete Wärmebedarf des Gebäudes beträgt 500 MWh/a, die Leistung 200 kW (bei 2.500 Vollbenutzungsstd.).</p> <p>Die Investition für einen 150 kW-Abwasserwärmetauscher liegt gem. dem vorliegenden Richtpreisangebot bei 90 TEUR. Hinzu kommen die Solevorlauf- und -rücklaufleitungen sowie die Wärmepumpe und die übrigen Heizungsinstallationen. Die Heizkosten für das Gebäude ergeben sich mit den Ansätzen des von EEB Enerko aufgestellten Heizkostenvergleichs für Weinheim zu rd. 50 TEUR/a bzw. 110 EUR/MWh und liegen rd. 4 TEUR/a höher als die Heizkosten bei einer Gasbrennwert-Heizung (vgl. Erläuterungen zur Abwasserwärmenutzung in Kapitel 6.2.4).</p>										
Bewertungskriterien										
CO₂ - Einsparung: gering (2 Punkte)										
Die mögliche CO ₂ -Einsparung beträgt 50 bis 80 t/a. Mit sinkendem CO ₂ -Faktor des eingesetzten Stroms für die Wärmepumpe (Strommix Deutschland) nimmt die CO ₂ -Einsparung im Betrachtungszeitraum 2016 bis 2030 zu.										
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	0	0	51	52	53	54	55	64	79
Investitionskosten: gering (4 Punkte)										
Die Mehrinvestition gegenüber der Beheizung aus einem Erdgas-Brennwertkessel beträgt rd. 160 TEUR. Durch Kooperation mit einem Contractor könnte der Vermögenshaushalt der Stadt entlastet werden.										
Wirtschaftlichkeit: ungünstig (2 Punkte)										
Aus heutiger Sicht ist die Maßnahme mit Mehrkosten gegenüber der Beheizung mit Erdgas verbunden. Nach Vorliegen konkreterer Planungsunterlagen für das Schul- und Kulturzentrum – auch bzgl. der vom Anbieter des Wärmetauschers angesetzten etwas hoch erscheinenden Vollbenutzungsstunden – ist die Wirtschaftlichkeit der Beheizung aus Abwasserwärme detailliert zu prüfen.										
Kosten-Nutzen-Relation: ungünstig (2 Punkte)										
Aus heutiger Sicht ist mit CO ₂ -Vermeidungskosten von 50 bis 80 EUR/t zu rechnen.										
Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)										
Die Prüfung der Maßnahme im Rahmen der Detailplanungen für das Schul- und Kulturzentrum erfordert aus Sicht der Stadtverwaltung einen personellen und u.U. auch finanziellen Mehraufwand (Prüfung Wirtschaftlichkeit durch ein externes Planungs-/Beratungsbüro).										
Regionale Wertschöpfung: gering (2 Punkte)										
Die Umsetzung kann teilweise durch das lokale Handwerk erfolgen. Sowohl die Installationen im Bereich der Heizungstechnik als auch die notwendigen Maßnahmen für die Verlegung der Soleleitung führen damit zu einer Erhöhung der regionalen Wertschöpfung gegenüber einer konventionellen Erdgaslösung.										

Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)

Die Maßnahme ist zwar konkret zugeschnitten auf die Abwassersituation in Weinheim, hat aber dennoch keinen besonderen regionaltypischen Bezug.

Multiplikatorenwirkung: gering (2 Punkte)

Da nur sehr wenige Abwasserleitungen in Weinheim die Voraussetzungen für die Nutzung von Abwasserwärme erfüllen (Rohrdimension min. DN 700, Trockenwetterabfluss min. 30 ltr/s), ist die Übertragbarkeit des Projektes auf andere Objekte in Weinheim sehr eingeschränkt.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

„BHKW in kommunalen Liegenschaften“ (EFF3) als Alternative zur Beheizung des Objektes

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Realisierbarkeit ist abhängig von der tatsächlichen Trockenwetterabflussmenge. Zur Konkretisierung sind zunächst Messungen vorzunehmen, die vom Land BaWü bezuschusst werden können.

Nächste Umsetzungsschritte

- Messungen des Trockenwetterabflusses zur Erlangung von Planungssicherheit
- Prüfung der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit im Rahmen der Detailplanungen für das Schul- und Kulturzentrum
- ggf. Ausschreibung, Vergabe und Umsetzung
- ggf. Umsetzung im Contracting

EFF6	Energieeffizienz in der Stadtplanung - Leitfaden										Priorität: ★
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim (Amt für Stadtentwicklung) • Stadt Weinheim (Bauverwaltungsamt) • Stadt Weinheim (Amt für Baurecht & Denkmalschutz) 					<ul style="list-style-type: none"> • Bürger, Gewerbetreibende etc. durch Bauleitplanung 						
Kurzbeschreibung											
<p>Die Bauleitplanung liegt im Verantwortungsbereich der Kommune, eine Berücksichtigung der Ziele der Raumordnung ist jedoch notwendig. Schon im Baugesetzbuch wird festgeschrieben, dass eine nachhaltige, städtebauliche Entwicklung unter Berücksichtigung sozialer, wirtschaftlicher und umweltschützender Anforderungen gewährleistet werden muss.</p> <p>Die Erwartungshaltung ist die Bündelung der Zielvorstellungen aus den Bereichen Verkehr, Umwelt, Energie im Sinne einer integrierten Stadt- und Verkehrsplanung. Sowohl die Sicherstellung einer Priorisierung der Innenentwicklung zur Minimierung des Flächenverbrauchs, die Sicherstellung kompakter, durchmischter Siedlungsstrukturen, als auch die Schaffung von Rahmenbedingungen für den Einsatz erneuerbarer Energien sind relevant für eine nachhaltige Stadtentwicklung.</p> <p>Als Instrumente stehen der Flächennutzungsplan als vorbereitende Bauleitplanung zur Steuerung der Siedlungsentwicklung für das ganze Gemeindegebiet und darüber hinaus informelle Planungen und Konzepte zur Verfügung. Im Rahmen von städtebaulichen Entwürfen kann konkret für Bebauungsgebiete z.B. eine Optimierung hinsichtlich Verschattung und Besonnungszeit vorgenommen werden. Bei dem Bebauungsplan als verbindliche Bauleitplanung sind deutliche Schranken hinsichtlich Wirkung auf andere Fachrechte vorhanden. Größerer Handlungsspielraum seitens der Kommune besteht bei privatrechtlichen Verträgen, insbesondere dann, wenn die Gemeinde Grundstückseigentümer ist.</p> <p>Durch § 9 Abs. 1 Nr. 23 a bzw. b Baugesetzbuch (BauGB) können Verwendungsverbote/- beschränkungen luftverunreinigender Stoffe festgesetzt, bzw. bauliche und sonstige technische Maßnahmen für die Erzeugung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung getroffen werden. Dabei ist jedoch stets eine städtebauliche Begründung erforderlich, Auswirkungen sind nur auf den Neubau, nicht aber auf den Bestand möglich. Eine Verpflichtung zur Nutzung der erneuerbaren Energien ist genauso wenig möglich wie eine Regelung über das Energiefachrecht hinaus, was insbesondere die Festsetzungsmöglichkeiten gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB rechtlich einschränkt. Gegenstand der Maßnahme kann daher nur ein Leitfaden sein, der die vergleichsweise engen Grenzen der Einflussmöglichkeiten hinsichtlich Nutzung von erneuerbaren Energien und der Vermeidung von Flächenverbrauch auslotet und bei der Bauleitplanung in Zukunft angewendet wird.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: gering (2 Punkte)											
Eine konkrete Quantifizierung ist nicht möglich. Im Vergleich zu den Emissionen im Gebäudebestand ist die Einsparung eher als gering einzustufen, da die Neubautätigkeit im Vergleich zum Bestand gering ist und aufgrund der gesetzlichen Anforderungen an den Wärmeschutz der Energieverbrauch im Neubaubereich ohnehin sehr viel niedriger ist als im Bestand.											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	nicht bewertet										
Investitionskosten: sehr gering (5 Punkte)											
Der Aufwand zur Erstellung eines Leitfadens ist überschaubar und besteht im Wesentlichen aus den Personalkosten für die Ausarbeitung eines Leitfadens und die Abstimmung mit weiteren Akteuren.											
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)											
Aufgrund der im Vergleich zu anderen Maßnahmen geringen Aufwendungen kann von einer hohen Wirtschaftlichkeit ausgegangen werden, auch wenn bei pessimistischer Einschätzung die Auswirkungen auf reale Maßnahmen nur in begrenztem Maße stattfinden.											
Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte)											
Insbesondere langfristig kann eine konsequente Ausrichtung durch einen Leitfaden zu einer nachhaltigen Verbesserung führen. Kurzfristig messbare Erfolge sind aufgrund der aktuell beschränkten Verpflichtung nicht zu quantifizieren. Da Auswirkungen fast ausschließlich im Neubaubereich erreicht werden, ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis ungünstig.											

Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)

Die Umsetzung kann nur in der öffentlichen Verwaltung erfolgen, daher wird der Aufwand für die Stadt als mittel bewertet. Die Unterstützung bei der Erstellung eines Leitfadens, z.B. durch den RTE, kann jedoch den Aufwand der Stadt mindern, die Zustimmung in der Bevölkerung erhöhen und damit letztlich auch die Umsetzungsqualität steigern.

Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)

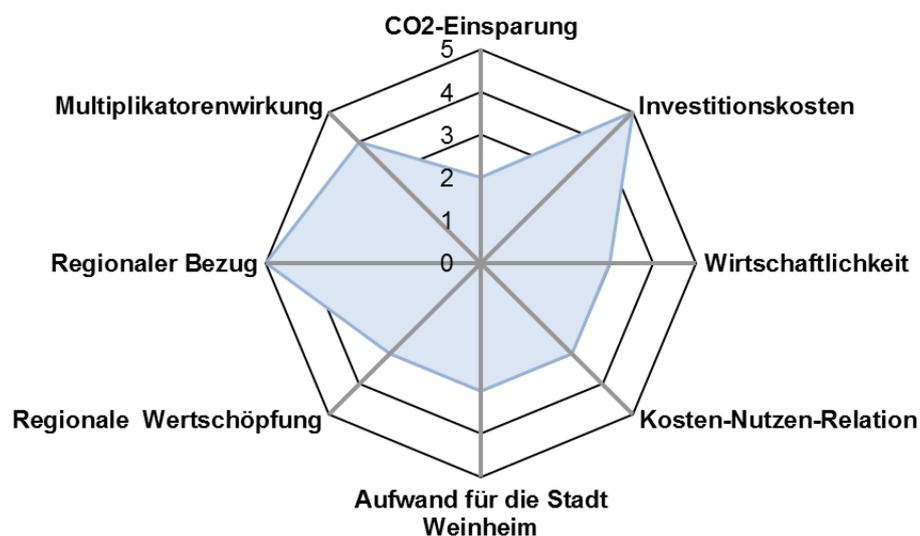
Durch den Einsatz lokaler Akteure bei der Einhaltung der Vorgaben durch die Bauleitplanung kann die Wertschöpfung regional erhöht werden, durch einen prinzipiell ressourcenschonenderen Umgang mit Flächen und Baustoffen ist eine Erhöhung der Wertschöpfung jedoch nicht möglich.

Regionaler Bezug: sehr hoch (5 Punkte)

Da sich systemimmanent die Bauleitplanung nur auf die Kommune beschränkt, ist der örtliche und damit der regionale Bezug per se hoch.

Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)

Einerseits gibt die Stadt durch die Vorgaben oder Konzeptideen Vorschläge oder Pflichten an den Bürger weiter, andererseits kann die Umsetzung einer effizienten Stadtplanung positiven Einfluss auf andere Kommunen haben.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

Durch die Auswirkungen einer Bebauungsplanung hat diese Maßnahme Schnittstelle zu vielen Bereichen, die den Neubaubereich tangieren. Insbesondere zu folgenden Maßnahmen ist eine Abstimmung erforderlich:

- „Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle“ (Ü1a)
- „Einstellung eines Klimaschutzmanagers“ (Ü1b)
- „Entwicklung eines Klimaschutzleitbildes“ (Ü2)
- „Städtebau, Stadtentwicklung“ (V5)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Erstellung eines Leitfadens ist prinzipiell einfach zu realisieren. Die Hemmnisse bestehen in der Erarbeitung von Konzepten mit eingeschränkten rechtlichen Durchsetzungsmöglichkeiten im Rahmen der Bauleitplanung. Das Risiko ist daher insbesondere in der rechtlichen Durchsetzung sinnvoller Konzeptideen in der verbindlichen Bauleitplanung (B-Plan) zu sehen. Da eine Einflußnahme überwiegend im Neubaubereich möglich ist, die größten Einsparpotenziale jedoch im Bestand identifiziert werden, wird diese Maßnahme geringer priorisiert.

Nächste Umsetzungsschritte

- Ideensammlung
- Erstellung eines Leitfadens
- Abstimmung mit den Akteuren
- Umsetzung bei der Bauleitplanung

EFF7 Verdichtung der Erdgasversorgung										Priorität: ★★	
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> • Hauseigentümer • Stadtwerke Weinheim 					<ul style="list-style-type: none"> • Nichtleitungsgebundene Objekte im vorhandenen Erdgasnetz 						
Kurzbeschreibung											
<p>Neben der Kernstadt sind bereits Hohensachsen, Lützelsachsen, Sulzbach und die Waid an das Erdgasnetz angeschlossen. Primäres Ziel ist es, Objekte, die in unmittelbarer Nähe zu diesem vorhandenen Netz liegen, an das Erdgasnetz anzuschließen. Daher ist diese Maßnahme auf die Verdichtung und nicht den Ausbau des Netzes fokussiert.</p> <p>Aus der Potenzialanalyse des Wärmemarktes in Weinheim konnte eine Differenzierung der Objekte mit einem Abstand von 50 m zum Erdgasnetz in nichtleitungsgebunden versorgte Objekte (NLG) und Heizstromobjekte vorgenommen werden. Aufgrund der hohen zu erwartenden Umrüstkosten bei Heizstromobjekten beschränkt sich diese Maßnahme auf die NLG-Objekte. In Summe sind dies rd. 2.000 Objekte.</p> <p>Berücksichtigt wurde, dass im Rahmen des EWärmeG in Baden-Württemberg auch bei bestehenden Gebäuden bei Austausch der Kesselanlagen in Wohngebäuden über 50 m² Wohnfläche 10% des Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energien erzeugt werden muss. Deshalb wird die Umstellung von einem Heizölkessel auf einen Gasbrennwertkessel in Verbindung mit einer entsprechend dimensionierten Solarthermieanlage zur Einhaltung des EWärmeG vorausgesetzt.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: sehr hoch (5 Punkte)											
<p>Auch wenn es sich bei Erdgas um einen fossilen Energieträger handelt, ist die mögliche Einsparung durch die Umrüstung von leichtem Heizöl auf Erdgas nicht unerheblich. Erdgas mit einem Emissionsfaktor von 228 g/kWh verdrängt flüssigen Brennstoff mit einem Emissionsfaktor von 320 g/kWh. Zusätzlich kann davon ausgegangen werden, dass ein höherer Nutzungsgrad erreicht wird, was zu einer weiteren CO₂-Minderung führt. Durch den Einsatz von Solarthermie für Brauchwarmwasser, deren erzeugte Wärme mit 25 g/kWh in die CO₂-Bilanz einfließt, wird die Gesamteinsparung weiter erhöht.</p>											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	164	656	1.148	1.476	1.803	2.131	2.459	2.623	3.033	3.033	
Investitionskosten: mittel (3 Punkte)											
<p>Die Investitionskosten für den Netzbetreiber werden langfristig in dem durch die Netzentgeltverordnung festgelegten Rahmen über die Netzentgeltkalkulation auf alle Anschlussnehmer umgelegt. Aus Sicht der Hauseigentümer sind die Anschlusskosten an das Gasnetz, die Kosten für den neuen Kessel, ggf. Entsorgungskosten für einen Heizöltank und Anschaffungskosten für die Solaranlage zu berücksichtigen. Bei ohnehin erfolgreicher Kesselmodernisierung sind nur die Mehrkosten (neuer Erdgasbrennwertkessel und ggf. Hausanschlusskosten gegenüber gleichwertigem Ersatz der Bestandsanlage) anzusetzen.</p>											
Wirtschaftlichkeit: günstig – mittel (3 Punkte)											
<p>Es wird davon ausgegangen, dass aus Sicht der Stadtwerke Weinheim für die Investitionen in die Verdichtung eine übliche Amortisationszeit erreicht werden kann.</p> <p>Die Endkunden wird man bzgl. der Umstellung aller Voraussicht nach eher motivieren können, wenn ohnehin eine Kesselmodernisierung ansteht. In diesem Fall rechnen sich die Investitionen für die Umstellung durch die verminderten Energiekosten innerhalb der Nutzungsdauer.</p>											
Kosten-Nutzen-Relation: günstig – mittel (4 Punkte)											
<p>Durch die Umstellung von flüssigen auf den gasförmigen fossilen Energieträger Erdgas kann eine hohe CO₂-Einsparung mit verhältnismäßig geringem Aufwand erreicht werden. Auch wenn es sich nicht um eine regenerative Energiequelle handelt kann die Kosten-Nutzen-Relation für den Betrachtungszeitraum als günstig eingeschätzt werden. Negative Vermeidungskosten sind sowohl aus Sicht der Stadtwerke wie aus Kundensicht möglich.</p>											
Aufwand für die Stadt Weinheim: gering (4 Punkte)											
<p>Die Maßnahme kann ohne Beteiligung der Stadt umgesetzt werden.</p>											

Regionale Wertschöpfung: hoch (5 Punkte)

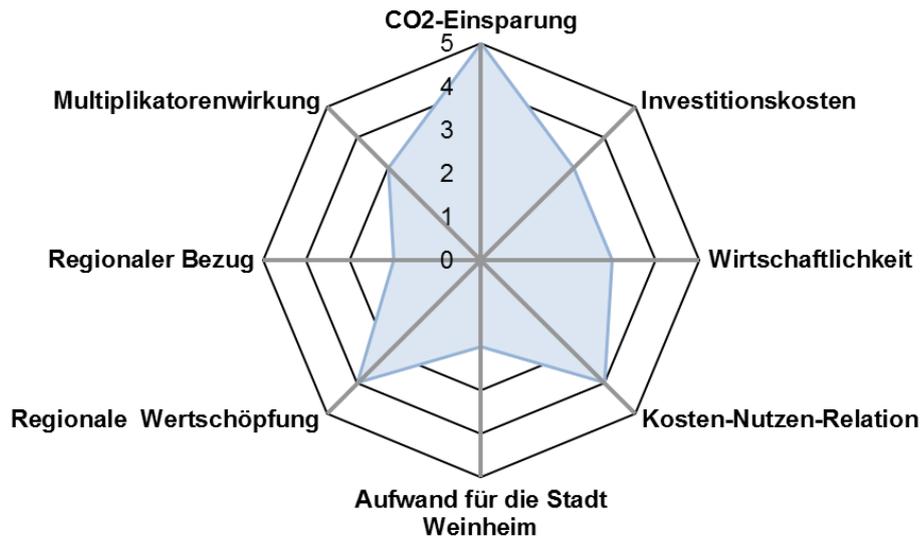
Ausführung der Hausanschlüsse und Installation der Gaskessel und Solaranlagen kann durch das lokale Handwerk erfolgen.

Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)

Kein besonderer Bezug festzustellen. Ggf. bei Konkretisierung des Klimaschutzleitbilds kann ein höherer regionaler Bezug die Folge sein.

Multiplikatorenwirkung: mittel (3 Punkte)

Bei nachhaltigem Interesse einer Nutzung der vorhandenen Gasinfrastruktur kann ein Ausbau des Gasversorgungsnetzes in Betracht gezogen werden und insofern diese Maßnahme als Multiplikator für Erdgas als CO₂-armen fossilen Brennstoff wirken.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

Bei der Potenzialermittlung wurde das Potenzial für Pelletheizungen von dieser Maßnahme klar abgegrenzt. Ein Pelletpotenzial wurde nur ab einem Abstand von 50 m vom bestehenden Gasnetz untersucht, so dass keine Überschneidungen berücksichtigt werden müssen.

Bei Umstellung von NLG auf Erdgas kann eine konkretere Untersuchung zum Einsatz eines BHKW führen. Bei der Potenzialermittlung für den BHKW Einsatz wurden nur die Objekte gewählt, die bereits einen Gasanschluss besitzen. Der Einsatz eines BHKW anstelle eines Kessels in Verbindung mit Solarthermie würde zu einer (bei aktuellem Strommix) erhöhten CO₂-Einsparung führen. Die NLG-Objekte sind allerdings i.d.R. für einen wirtschaftlichen BHKW-Einsatz zu klein.

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Realisierbarkeit ist grundsätzlich gegeben, Risiken weder für SWW noch für die Endkunden erkennbar. Allerdings ist der Anschlussgrad der Erdgasversorgung in Weinheim bereits heute sehr hoch und die Umstellung der verbliebenen NLG-Objekte mit einem hohen akquisitorischen Aufwand verbunden. Die weitere Umstellung wird sich daher über einen längeren Zeitraum erstrecken und nicht vollständig erfolgen. Diese Zusammenhänge sind bei der Bestimmung der zeitlich sich entwickelnden CO₂-Einsparungen berücksichtigt.

Nächste Umsetzungsschritte

- Weiterführung der akquisitorischen Tätigkeiten der SW Weinheim

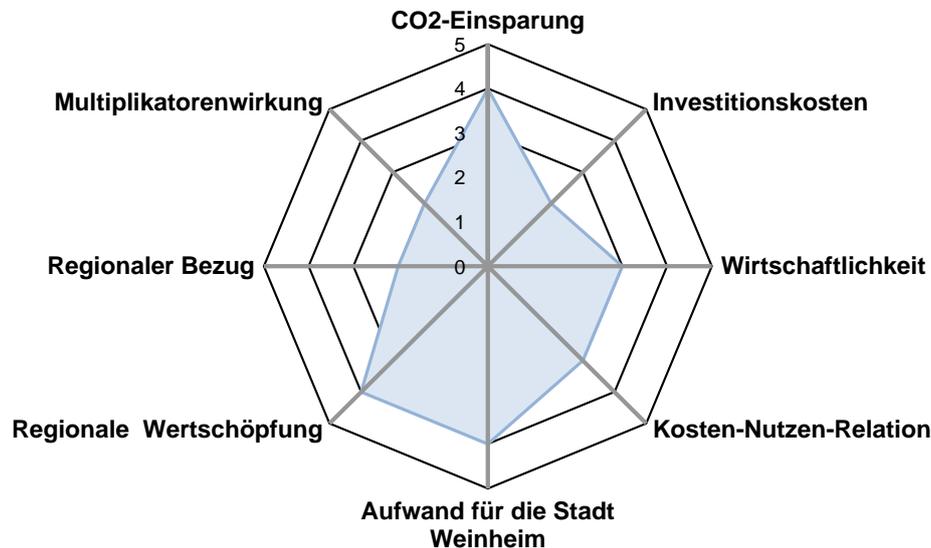
EFF8	Ausbau Nahwärmenetze mit BHKW										Priorität: ★★★
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim • Stadtwerke Weinheim • Wohnungswirtschaft 					<ul style="list-style-type: none"> • Wärmekonzentrationsgebiete im Erdgasnetz (hoher Einzelverbraucher mit einfachem Verbund zu Nachbargebäuden) 						
Kurzbeschreibung											
<p>Basierend auf den Auswertungen des Wärmealanten wurden Objekte mit einem hohen Wärmebedarf (>100 MWh) konkreter betrachtet. Relevant für ein Nahwärmepotenzial ist die Möglichkeit, andere Objekte ohne große Maßnahmen im öffentlichen Raum anbinden zu können.</p> <p>Ermittelt wurden beispielhaft fünf mögliche Nahwärmenetze. Die Wärmeerzeugung erfolgt zu ca. 70% in einem BHKW, die Spitzenlast und Redundanz wird in einem erdgasgefeuerten Spitzenlastkessel erzeugt. Die installierte BHKW-Leistung liegt in Summe bei 750 kW_{el}.</p> <p>Die Maßnahme konkurriert teilweise mit den Maßnahmen dezentraler BHKW in den einzelnen großen kommunalen Liegenschaften und Wohnbauobjekten.</p> <p>Aufgrund der rechtlichen Restriktionen und vertraglichen Regelungsnotwendigkeiten im Wohnungsbau kann die Nahwärmeversorgung durch die Stadtwerke Weinheim eine für die Wohnungsgesellschaften und die Mieter interessantere und bequemere Variante der Wärmeversorgung darstellen.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: hoch (4 Punkte)											
<p>Differenziert wurde in die aktuellen Versorgungsvarianten der bestehenden Objekte. Die Nutzungsgrade der Systeme und die entsprechenden CO₂-Emissionsfaktoren wurden so entsprechend berücksichtigt. Die Erzeugung der Nahwärme erfolgt ausschließlich durch Erdgas.</p> <p>Leitungsverluste wurden mit 10% berücksichtigt. Durch den sinkenden Emissionsfaktor des Strom-Mix Deutschland nimmt die CO₂-Einsparung im Laufe des Betrachtungszeitraums ab.</p>											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	419	661	961	1.330	1.301	1.273	1.245	976	548	
Investitionskosten: hoch (2 Punkte)											
<p>Berücksichtigt werden müssen die Investitionskosten für die BHKW-Anlagen und Gaskessel, das Verteilnetz und die Übergabestationen. Die Gesamtkosten auf rd. 3,5 Mio.EUR geschätzt. Als Investor und Betreiber könnten hier die Stadtwerke Weinheim auftreten.</p>											
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)											
<p>Die Umsetzung der Projekte wird nur Wirtschaftlichkeit aus Sicht des Investors/Betreibers und aus Sicht der Endkunden erfolgen. Wichtig ist der direkte Anschluss aller potenziellen Abnehmer ohne Zeitverzug. Hierfür sind konkurrenzfähige Wärmepreisen gegenüber der bestehenden Versorgung zwingende Voraussetzungen. Gegenüber dezentralen BHKW-Anlagen (EFF3 bzw. EFF10) werden Nahwärmenetze mit größeren BHKW-Anlagen aller Voraussicht nach Vorteile bringen.</p> <p>Gegenüber vielen anderen Maßnahmen wird hier eine ökologische Vorteilhaftigkeit bei gleichzeitig ökonomischer Verbesserung erreicht werden können.</p>											
Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte)											
<p>Gegenüber anderen Maßnahmen ist hier aller Voraussicht nach von negativen CO₂-Vermeidungskosten auszugehen. Die genaue Höhe ist abhängig von vielen Faktoren wie die Wahl des Betreibermodells, die gewählten Netzlängen, damit den Abnahmemengen und den gewählten Netzlängen bzw. auch den daraus resultierenden Netzverlusten.</p>											
Aufwand für die Stadt Weinheim: gering (4 Punkte)											
<p>In einigen Fällen sind kommunale Liegenschaften betroffen. Hier besteht auch Handlungsbedarf seitens der Stadtverwaltung. Der Großteil der Aufwendungen bezieht sich jedoch auf die anderen Akteure.</p>											
Regionale Wertschöpfung: hoch (4 Punkte)											
<p>Die Umsetzung kann teilweise durch das lokale Handwerk erfolgen. Sowohl die Installationen im Bereich der Wärmeerzeugung als auch die notwendigen Maßnahmen für die Verlegung der Wärmeleitung führen damit zu einer Erhöhung der regionalen Wertschöpfung.</p>											

Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)

Kein besonderer Bezug zu aktuellen Leitbildern der Stadt festzustellen.

Multiplikatorenwirkung: gering (2 Punkte)

Die Nahwärme mit KWK wird als Möglichkeit zur effizienten Wärmeversorgung in der Öffentlichkeit wenig wahrgenommen. Die Übertragbarkeit auf andere Gebiete Weinheims ist zudem begrenzt, da die Voraussetzungen für den kostengünstigen Aufbau eines Nahwärmenetzes bei gleichzeitig hoher Wärmedichte nur an wenigen Stellen innerhalb Weinheims gegeben sind.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

„BHKW in kommunalen Liegenschaften“ (EFF3)

„BHKW in der Wohnungswirtschaft“ (EFF10)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Bereitschaft der Nutzer zum Anschluss an die Nahwärme und die Möglichkeiten der Netzverlegung sind zwingende Voraussetzung für die Umsetzung der Maßnahme. Die spezifischen Investitionskosten der BHKW sinken bei dem Verbund zu Nahwärmenetzen gegenüber BHKW-Einzellösungen. Die zusätzlichen Netzinvestitionskosten und die Leitungslänge mit den damit verbundenen Netzverlusten beeinflussen die Wirtschaftlichkeit jedoch ebenfalls maßgeblich.

Wie bei allen Maßnahmen mit Stromproduktion ist die Nutzung des Eigenstromprivilegs nach §37 des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes entscheidend für die Wirtschaftlichkeit. Bei Stromproduktion mit Erdgas ist der Clean-Spark-Spread (Differenz zwischen Brennstoffpreis (Gas) inkl. CO₂-Preis und Strompreis) relevant für den Strom, der ins Netz eingespeist wird. (ortsüblicher Preis).

Nächste Umsetzungsschritte

- Feinkonzept für die betrachteten Objekte/Nahwärmenetze
- Entwicklung eines Preismodells für die Nahwärme
- Bürger/ Nutzerbefragung der betroffenen Gebäude
- Auslegung und Planung Nahwärmenetz und Wärmeerzeugung
- Ausschreibung und Vergabe
- Bau und Betrieb

EFF9	Gebäudesanierung in der Wohnungswirtschaft										Priorität: ★★
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> Wohnungsgesellschaften Lokales Handwerk 					<ul style="list-style-type: none"> Wohnungsbau in Weinheim 						
Kurzbeschreibung											
<p>Bei der Potenzialermittlung wurde ein erhebliches Einsparpotenzial in der gebäudethermischen Sanierung festgestellt. Das Energiekonzept der Bundesregierung sieht eine Einsparung von 20% im Zeitraum 2010 bis 2020 vor. Um dies zu erreichen, ist eine jährliche Sanierungsrate von 2% erforderlich – im langjährigen Mittel ist bisher jedoch nur eine Sanierungsrate von ca. 1% erreicht worden. Im Rahmen dieser Maßnahme sollen die Möglichkeiten und Potenziale für Gebäudesanierungen in der Wohnungswirtschaft in Weinheim aufgezeigt werden.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: hoch (5 Punkte)											
<p>Berücksichtigt werden bei der Bewertung der aktuelle Brennstoffeinsatz (Erdgas oder Heizöl) und eine Wärmeerzeugung in einem Kessel mit einem Nutzungsgrad von Ø 85%. Die Wechselwirkungen mit der Erneuerung von Heizungsanlagen oder Einsatz von BHKW-Anlagen sind zu beachten. Um durch Wechselwirkungen die Bewertung der Maßnahme nicht zu verfälschen, wird hier davon ausgegangen, dass keine gleichzeitige Erneuerung der Wärmeerzeugung erfolgt.</p> <p>Angenommen wird eine Sanierung, die im Mittel zu einer Einsparung von 20% des Wärmebedarfs führt. Im Umsetzungszeitraum 2015-2025 wird eine sukzessive Umsetzung für alle den Autoren bekannten Objekte angenommen.</p>											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	0	47	91	124	195	335	432	884	884	
Investitionskosten: hoch (2 Punkte)											
<p>Unterstellt wird, dass zunächst die Maßnahmen umgesetzt werden, die die geringsten CO₂-Vermeidungskosten hervorrufen, wie Austausch der Fenster, Dämmung der Wände gegen Erdreich bzw. Bodenplatte und Wände & Decken zu unbeheizten Räumen.</p> <p>Grundsätzlich besteht nach §559 BGB die Möglichkeit bei einer Modernisierung die Investitionskosten in Teilen (max. 11%) auf die Mieter umzulegen. Fördermöglichkeiten der KfW und der BAFA wie zum Beispiel „Energieeffizient Sanieren“ sollten berücksichtigt werden.</p> <p>Eventuell erhaltene Förderungen oder sonstige Drittmittel müssen aber gem. §559a BGB bei einer Umlage der Investitionskosten angerechnet werden. Der Mieter hat die Modernisierungsmaßnahmen grundsätzlich nach §554 BGB zu dulden, jedoch steht ihm ein Sonderkündigungsrecht nach §561 BGB zu wenn eine Mieterhöhung angekündigt wird.</p>											
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)											
<p>Die Erhöhung der kapitalgebundenen Kosten führt zu einer Minderung der verbrauchsgebundenen Kosten. Dieser Vorteil kommt im vollen Umfang den Mietern zu gute. Darüber hinaus hat die Modernisierung jedoch auch Vorteile für den Vermieter, die unabhängig von einer möglichen Umlage der Modernisierungskosten beachtet werden sollten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mieterbindung/ Fluktuationsminderung, da Kostenbelastung für Mieter sinkt Höherer Mietzins bei Neuvermietung (höhere Akzeptanz, wenn Nebenkosten niedriger) Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit im Vermietungsmarkt <p>Eine entsprechend monetäre Bewertung dieser indirekten Vorteile wurde nicht vorgenommen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass in vielen Fällen die Maßnahme zumindest kurzfristig mit Mehrkosten aus Sicht der Gebäudeeigentümer verbunden sein wird.</p>											
Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkt)											
<p>Die ökologische Vorteilhaftigkeit ist offensichtlich, darüber hinaus trägt die Modernisierung mittelfristig zu einer Wertsteigerung des Immobilienbestands in Weinheim bei, welche die Attraktivität der Stadt als Wohn- und Arbeitsraum langfristig erhält bzw. steigern kann. Kritisch anzumerken ist die soziale Komponente. Die Modernisierungsmaßnahmen werden – zumindest mittelfristig – eine Erhöhung des Mietspiegels bewirken. Der Anspruch, bezahlbaren Wohnraum für alle zu gewährleisten, muss dennoch erfüllt werden. CO₂-Vermeidungskosten sind auch abhängig von den aktuell eingesetzten Brennstoffen für die Wärmeerzeugung. (Beispiel Emissionsfaktor Pellet 24 g/kWh zu Heizöl 320 g/kWh). Im Schnitt werden rd. 200 EUR/t abgeschätzt, was im Vergleich zu anderen Energieeffi-</p>											

ziensmaßnahmen eine sehr ungünstige Einschätzung zur Folge hat.

Aufwand für die Stadt Weinheim: sehr gering (5 Punkte)

Für die Stadtverwaltung besteht kein direkter Aufwand bei dieser Maßnahme. Im Sinne einer langfristigen Wohnpolitik muss sie dafür sorgen, dass Wohnraum für alle bezahlbar bleibt (siehe Kosten-Nutzen-Relation).

Regionale Wertschöpfung: hoch (4 Punkte)

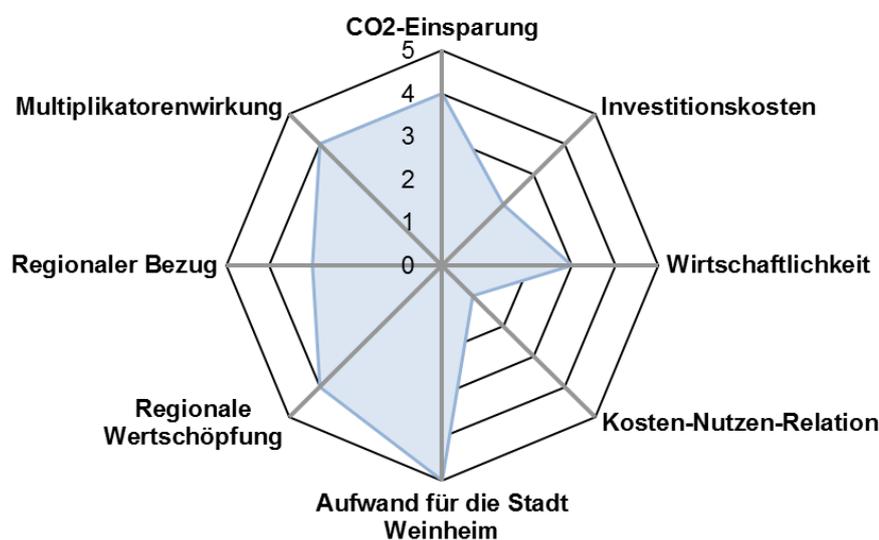
Es kann davon ausgegangen werden, dass die Sanierungsmaßnahmen durch die Fachfirmen vor Ort erfolgen können und damit eine regionale Wertschöpfung gegeben ist.

Regionaler Bezug: mittel (3 Punkte)

Wohnraum für Weinheim nachhaltig attraktiv zu halten führt zu einem prinzipiell regionalen Bezug. Besondere Auswirkungen dieser konkreten Maßnahme können jedoch nicht festgestellt werden.

Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)

Wenn eine große Wohnungsbaugesellschaft beginnt, werden andere, um ihre Wettbewerbsfähigkeit halten zu können, mittelfristig nachziehen. Unterstellt wurden bei dieser Maßnahme daher eine exemplarische Umrüstung einer Hausverwaltung und ein „Nachrüsten“ der Konkurrenz.



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

- „BHKW in der Wohnungswirtschaft“ (EFF10)

Grundsätzlich ist die Energieeffizienz durch Einsparungen der effizienten Energieverwendung durch neue Erzeugungstechnik voranzustellen. Bei Einsatz von BHKW-Anlagen sollten daher die Auswirkungen mittelfristig geplanter Gebäudesanierungen in die Anlagenauslegung einfließen.

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Das Miet- und Wohneigentumsrecht aber auch Denkmalschutz, Städtebaurecht und kommunale Gestaltungssatzungen beschränken den Handlungsspielraum bzw. wirkend hemmend bei der Umsetzung der gebäudethermischen Sanierungsmaßnahmen.

Nächste Umsetzungsschritte

- Priorisierung der selektierten Wohnobjekte und Grundsatzentscheidung
- Ausführungsplanung
- Ankündigung der Modernisierungsmaßnahmen ggf. mit Mietpreisanpassung
- Vergabe
- Bauliche Umsetzung

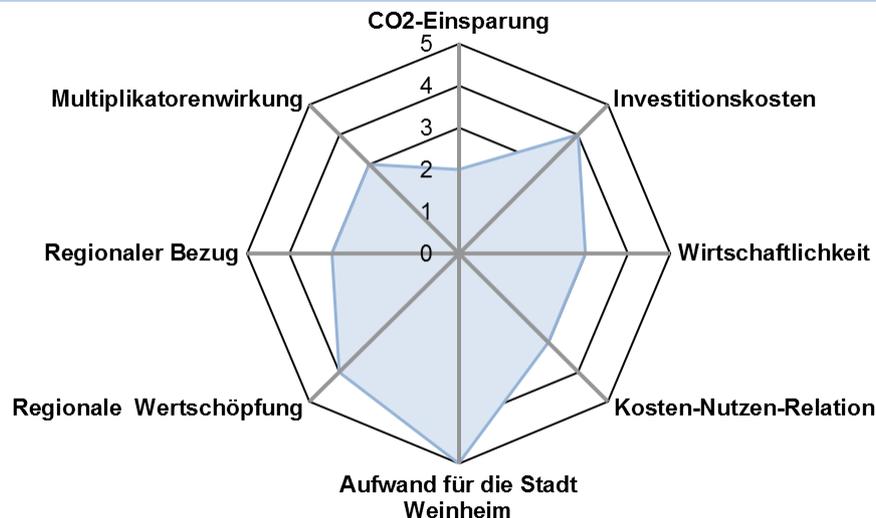
EFF10	BHKW in der Wohnungswirtschaft										Priorität: ★★
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> Wohnungsgesellschaften Eigentümer/ Verwalter Stadtwerke Weinheim 					<ul style="list-style-type: none"> Wohnungsbau in Weinheim 						
Kurzbeschreibung											
<p>Durch die gleichzeitige Produktion von Strom und Wärme ist eine enorme Effizienzsteigerung in der Wärmeversorgung möglich. Mehrfamilienhäuser haben in Deutschland einen Anteil von ca. 35% des Endenergieverbrauchs für Raumwärme und Warmwasser. Für die Kraft-Wärme-Kopplung sind neben den selbstgenutzten Ein- und Zweifamilienhäusern besonders die durch Wohnungsbaugesellschaften vermieteten Objekte mit einem hohen Wärmebedarf bei gleichzeitig hohem Strombedarf interessant. Eine Stromeigennutzung im rechtlichen Sinne liegt jedoch nur bei Allgemeinstrombedarf (z.B. Treppenhaus, Aufzüge) vor. Als KWK-Technik kommen Kleinst-BHKW im Leistungsbereich bis 20 kW_{el} zum Einsatz. Besonders interessant ist es, wenn die Mieter nicht nur mit Wärme, sondern auch mit dem im BHKW produzierten Strom versorgt werden können. Den KWK-Zuschlag (max. 5,41 ct/kWh nach KWKG2012) erhält der Betreiber für die gesamte produzierte Strommenge. Für den ins Stromnetz eingespeisten Strom werden zusätzlich der übliche Preis (EEX-Base) und vermiedene Netzentgelte gezahlt. Bei den im Objekt verbrauchten Strommengen kann eine Stromsteuerbefreiung sowie eine Befreiung von der Konzessionsabgabe, KWK-Umlage und Netzentgelte erreicht werden. Die EEG-Umlage muss für die gesamte Strommenge gezahlt werden.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: gering (2 Punkte)											
<p>Bei direkter BHKW-Installation in den 14 betrachteten Liegenschaften mit über 100 MWh Wärmebedarf wären Einsparungen von rd. 300 t/CO₂ möglich. (bei Stromgutschriftmethode mit Emissionsfaktor Strom 2011). Die direkte Umsetzung ist unrealistisch, daher wird davon ausgegangen, dass eine Umsetzung sukzessive im Zeitraum 2014-2018 erfolgt.</p>											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	61	134	202	230	286	280	273	214	118	
Investitionskosten: gering (4 Punkte)											
<p>Die Investitionskosten bei Umstellung der ermittelten 14 Objekte mit über 100 MWh Wärmebedarf werden nach aktuellem Preisstand auf insgesamt rd. 0,8 Mio.EUR geschätzt. Verglichen mit anderen Maßnahmen wird durch die Aufteilung der Investitionskosten auf mehrere Objekte eine Risikostreuung erreicht. Die sukzessive Umsetzung sorgt für eine Streckung der Investitionen über mehrere Jahre. Je nach Vertragslösung kann z.B. durch ein Contracting oder eine Pachtlösung eine direkte Investition durch die Wohnungsbaugesellschaft vermieden werden.</p>											
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)											
<p>Aufgrund der aktuellen Rahmenbedingungen, der Förderung aus dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz, des großen Nutzungspotenzials des selbst produzierten Strom und der dadurch vermiedenen Strombezugskosten ist ein Kapitalrückfluss i.d.R. vor Erreichen der Nutzungsdauer möglich. Die Wirtschaftlichkeit hängt sehr stark von der technisch-organisatorischen Vor-Ort Situation ab: Einbausituation, Stromvermarktungsmodell, Relation Strom/ Wärmebedarf, schlanke Umsetzung und operativer Betrieb.</p>											
Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte)											
<p>Im Gegensatz zu anderen investiven Maßnahmen ist es hier möglich durch die Nutzung des produzierten Stroms und die Überschusseinspeisung ins Netz den zusätzlichen Kostenaufwand deutlich geringer zu halten bzw. Erlöse zu erwirtschaften. Damit sind negative CO₂-Vermeidungskosten möglich. Aufgrund der aktuell sich ändernden rechtlichen Rahmenbedingungen ergeben sich für BHKW-Anlagen in der Wohnungswirtschaft jedoch Vermeidungskosten zwischen -100 und 200 EUR/ t CO₂ .</p>											
Aufwand für die Stadt Weinheim: sehr gering (5 Punkte)											
kein Aufwand											
Regionale Wertschöpfung: hoch (4 Punkte)											
Nutzung der Fachfirmen vor Ort, regionale Wertschöpfung durch regionale Stromproduktion.											

Regionaler Bezug: mittel (3 Punkte)

Durch die Umstellung auf effizientere Wärmeerzeugung in Mietobjekten tragen auch Bürger ohne Wohneigentum indirekt zu einer CO₂-Einsparung im Wärmesektor bei.

Multiplikatorenwirkung: mittel (3 Punkte)

Eher gering bis mittel, da weniger Außenwirkung durch den Einbau eines BHKW im Keller im Vergleich zu PV-Anlage auf dem Dach möglich. Bei Umsetzung in Objekten einer Wohnbaugesellschaft kann dies jedoch Signalwirkung haben hinsichtlich effizienter Wärmeversorgung für andere Wohnbaugesellschaften.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

„Gebäudesanierung Wohnbestand Wohnungswirtschaft“ (EFF9)

Bei Einsatz von BHKW-Anlagen müssen die Auswirkungen mittelfristig geplanter Gebäudesanierungen in die Anlagenauslegung einfließen.

„Ausbau Nahwärmenetze mit BHKW“ (EFF8)

Gebäude im Bereich möglicher Nahwärmeinseln wurden bei der Potenzialermittlung dezentraler KWK nicht berücksichtigt.

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Realisierbarkeit ist als mittel einzuschätzen; BHKW-Anlagen in der hier empfohlenen Größenordnung sind Stand der Technik, zahlreiche Aggregate verschiedener Anbieter sind am Markt verfügbar. Die Risiken sind aufgrund langjähriger Erfahrung als eher gering einzuschätzen. Als Risiko im Bereich Gesetzgebung kann der Entfall der Förderung nach KWKG (bei Inbetriebnahme nach 2020), der Wegfall des Eigenstromprivileg etc. gesehen werden.

Generell bestehen Hemmnisse durch die notwendigen vertraglichen Regelungen und u.U. die Einbindung der Mieter in die konkrete Umsetzung. Mieter können selbstverständlich nicht zur Abnahme gezwungen werden (Recht der freien Lieferantenwahl). Nur durch eine Nutzung des erzeugten Stroms im Objekt kann eine Wirtschaftlichkeit erreicht werden. Wird der gesamte Strom ins öffentliche Netz eingespeist, können als Erlöse nur die vermiedenen Netznutzungsentgelte und der ortsübliche Preis (EEX-Base) erzielt werden.

Wie bei allen Maßnahmen mit Stromproduktion ist die Nutzung des Eigenstromprivilegs nach §37 des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes entscheidend für die Wirtschaftlichkeit. Bei Stromproduktion mit Erdgas ist der Clean-Spark-Spread (Differenz zwischen Brennstoffpreis (Gas) inkl. CO₂-Preis und Strompreis) relevant für den Strom, der ins Netz eingespeist wird. (ortsüblicher Preis).

Nächste Umsetzungsschritte

- Priorisierung der selektierten Liegenschaften und Grundsatzentscheidung
- Konkrete Dimensionierung anhand Wärme-/Stromlastgängen
- Vertragsgestaltung
- Umsetzung mit Ausführungsplanung, Ausschreibung, Bau, Betrieb

9.1.3 Maßnahmen erneuerbare Energien

EE1	Errichtung einer Windenergieanlage in Weinheim	Priorität: ★★★								
Akteure / Umsetzungsadressaten		Zielgruppe								
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim • Stadtwerke Weinheim • Private Investoren (z.B. Bürger, Unternehmen, Landwirte) • Banken (KfW, Hausbank) • Projektpartner (WEA-Hersteller, Planer) 		<ul style="list-style-type: none"> • Bürger bei Bürgermodellen / Fondsmodell 								
Kurzbeschreibung										
<p>Zurzeit gibt es keine Windenergieanlage (WEA) in Weinheim, da gemäß dem bislang geltenden Regionalplan keine Windenergieanlagen im Stadtgebiet zulässig waren. Durch die Verabschiedung eines neuen Windenergieerlasses [70] und die Änderung des Landesplanungsgesetzes [71] im Jahr 2012 senden die Landesregierung und der Landtag ein klares Signal zur Erhöhung der Stromproduktion durch Windenergieanlagen in Baden-Württemberg aus. Windenergieanlagen in Weinheim sind dadurch im Außenbereich allgemein zulässig. Die Kommune kann die Ansiedlung von WEA durch die Aufstellung eines sachlichen Teilflächennutzungsplans, der Konzentrationszonen für die Windenergienutzung darstellt, steuern.</p> <p>Die Ergebnisse von Voruntersuchungen zu Standortalternativen zur Errichtung von WEA im Stadtgebiet Weinheim auf Basis des derzeit noch gültigen „Regionalplans Rhein-Neckar“, die Einbeziehung und Informationen von Bürgern in Weinheim und rechtliche Rahmenbedingungen, eine vorläufige Potenzialanalyse sowie einen Überblick über Finanzierungsmodelle zur Windenergienutzung werden im Kapitel der Handlungsfelder und Potenziale beschrieben.</p> <p>Der Maßnahmensteckbrief zur Windenergienutzung soll einen grundsätzlichen Überblick über die Finanzierungsmöglichkeiten, die Kosten, die Wirtschaftlichkeit und das Potenzial der CO₂-Vermeidung durch die Errichtung und den Betrieb einer 3,5 MW-Anlage unter aufgeführten Annahmen bieten. Die tatsächlichen Potenziale können vor Redaktionsschluss des Klimaschutzkonzepts jedoch noch nicht exakt ermittelt werden, so dass von folgende Annahmen zur technisch-wirtschaftlichen Bewertung einer WEA in Weinheim ausgegangen wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vollbenutzungsstunden: 1.800 h/a • Investitionskosten: 1.500 €/kW (bei einer WEA mit 3,5 MW ergibt das rd. 5,2 Mio. Euro) • EEG-Förderung über 20 Jahre mit rd. 9,0 ct/kWh bei Inbetriebnahme im Jahr 2014 • Fremdkapitalanteil 50 %, Fremdkapitalzins: 3 %/a, Eigenkapitalzins: 5 %/a • Unterschiedliche Organisationsmodelle möglich, z.B. durch Gründung einer GmbH und Co. KG mit der Möglichkeit von stillen Beteiligungen interessierter Anleger (Kleinanleger, Genossenschaft, Stadtwerke, andere Unternehmen) oder durch einen Bürgerwindpark über Kommanditgesellschaft <p>Zu beachten ist, dass jeder im Flächennutzungsplan ausgewiesene Standort noch einer Einzelfallprüfung bedarf. Diese Einzelfallprüfung ist letztlich die Aufgabe des jeweiligen potenziellen Investors.</p>										
Bewertungskriterien										
(prognostizierte) CO₂ - Einsparung: sehr hoch (5 Punkte)										
<p>Die Vermeidung von CO₂-Emissionen durch dezentrale Stromerzeugung verringert sich über die Jahre durch einen immer größeren Anteil an Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energieträgern im bundesdeutschen Strommix. Weiterhin ist der Klimaschutzbeitrag abhängig von der tatsächlichen mittleren jährlichen Stromerzeugung (den Betriebsstunden), welche am jeweiligen Standort in Weinheim zu realisieren ist.</p>										
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	3.366	3.361	3.317	3.274	3.231	3.188	3.145	2.738	2.087
Investitionskosten: sehr hoch (1 Punkt)										
Die Investitionskosten für eine Anlage mit einer Leistung von 3,5 MW _{el} betragen ca. 5,2 Mio.EUR.										
Wirtschaftlichkeit: günstig (4 Punkte)										

Abhängig von Art der Finanzierung, Höhe der Bügereinlagen und der Gewinnausschüttung an Einlagegeber, Höhe des Fremdkapitalzinses und der Windhöflichkeit. Unter o.g. Annahmen ergibt sich ein Kapitalwert von ca. 400 TEUR.

Kosten-Nutzen-Relation: günstig (4 Punkte)

Bei hoher Wirtschaftlichkeit und einer sehr hohen CO₂-Emissionsminderung ist die Kosten-Nutzen-Relation als niedrig einzuschätzen. Bei unterstellten Annahmen (s.o.) betragen die CO₂-Vermeidungskosten -20 bis -30 Euro je Tonne CO₂.

Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)

Der Aufwand für die Stadt liegt in der Ausweisung von Windkonzentrationsflächen und in der Koordination der Akteure in der Vorphase, z.B. bei der Durchführung der Bürgerbeteiligung.

Regionale Wertschöpfung: hoch (4 Punkte)

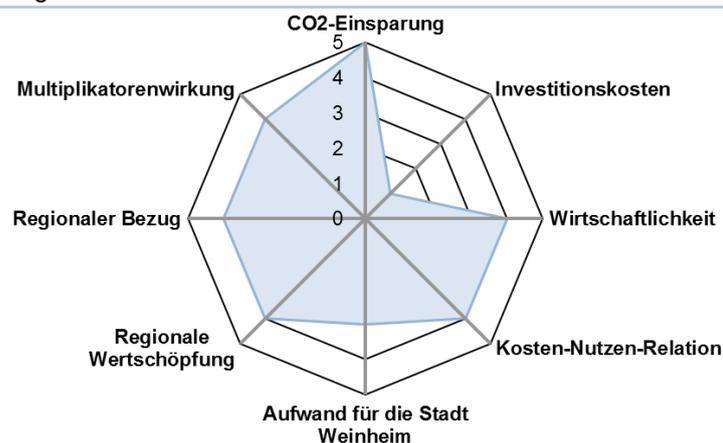
Eine regionale Wertschöpfung kann sich durch die Einbindung von Bürgern und lokalen Unternehmen bei der Montage, dem Betrieb und der Wartung der Anlage generieren lassen.

Regionaler Bezug: hoch (4 Punkte)

Mit dieser Maßnahme, sollte sie über Bürgermodelle finanziert werden, lassen sich viele Weinheimer Akteure und Zielgruppen einbinden.

Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)

Die Multiplikatorenwirkung besteht zum einen durch den Aspekt der Realisierung eines Leuchtturmprojektes. Zum anderen lassen sich weitere Klimaschutzinvestitionen über eine einmal geschaffene Infrastruktur von Bürgermodellen finanzieren.



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

- alle anderen Maßnahmen, die bürgerschaftlich finanziert werden (können)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

- der Ausweisung von Konzentrationszonen stehen andere Belange gegenüber
- Performance der WEA niedriger als kalkuliert
- Fehlende Akzeptanz bei Teilen der Bürgerschaft verhindert Errichtung
- Risiko einer langfristigen Kapitalanlage
- Entwicklungen bei der gesetzlichen Einspeisevergütung (EEG-Förderung) bzw. Strompreisentwicklung

Nächste Umsetzungsschritte

- Ausweisen von Konzentrationszonen zur Windenergienutzung (Stadt Weinheim)
- Möglichkeiten der Einbindung der Stadtwerke Weinheim prüfen – damit Nutzung des vorhandenen lokalen technischen-und wirtschaftlichen Know-how
- Entscheidung über Form der Betreibergesellschaft – wenn möglich, dann im Bürgermodell (gängig: Genossenschaft und GmbH und Co. KG)
- Einzelprüfungen der Standorte, Grundsatzentscheidung
- Kontaktaufnahme zu Partnern und Banken, Entscheidung über Finanzierungsmodell, Einwerben von Finanzmitteln
- Realisierung mit Genehmigungs-/Ausführungsplanung, Vergabe und Errichtung

EE2 Solardachkataster										Priorität: ★★★		
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe							
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim (Klimaschutzleitstelle) • Anbieter von Solarkatastern • Sponsoren (z.B. Installateure, Stadtwerke Weinheim, Banken) 					<ul style="list-style-type: none"> • Bürgerinnen und Bürger • Institutionen • Unternehmen • Stadt Weinheim 							
Kurzbeschreibung												
<p>Ein Solardachkataster dient der Potenzialermittlung für die Nutzung von Dachflächen bestehender Gebäude mittels solarthermischer Anlagen bzw. Photovoltaikanlagen. In der Regel werden gebäudescharf die installierbare Anlagenfläche und über die solare Einstrahlung unter Berücksichtigung der Dachneigung und -ausrichtung die möglichen jährlichen Stromerträge bzw. Wärmeerträge, die möglichen CO₂-Einsparungen und die Investitionskosten ermittelt und auf einer z.B. durch die Stadtverwaltung betriebenen Internetplattform zur Verfügung gestellt.</p> <p>Damit können interessierte Bürger und Investoren einfach und schnell die Eignung ihrer Immobilie für die Installation von PV- und Solarkollektoranlagen hinsichtlich verfügbarer Fläche und Ausrichtung prüfen.</p> <p>Die Ergebnisse eines Solardachkatasters sind zunächst rein theoretisch. Die Frage nach der grundsätzlichen technisch-wirtschaftlichen Eignung ist mit den Angaben zu verfügbaren Flächen und Erträgen nicht hinreichend beantwortet, es wird aber eine wichtige Hilfestellung vor allem für die Initialberatung geleistet.</p> <p>Neben den Dachflächen sollte ein internetbasiertes Solardachkataster ebenfalls Informationen zur aktuellen Gesetzeslage und Vergütungssätzen, eine Übersicht über Installateure aus der Region und einen Kosten- und Ertragsrechner für die Strom- und die Wärmeerzeugung zur Verfügung stellen.</p> <p>Ein Beispiel für ein Solardachkataster gibt die Umsetzung der Stadt Worms [72].</p> <p>Das LUBW zusammen mit dem UM stellen kostenlos gebäudescharfe Dach-Eignungsflächen für Photovoltaik für allen baden-württembergische Städte in einem Potenzialatlas Erneuerbare Energien auf einer Internetplattform zur Verfügung [73]. Aktuell sind gesonderte Potenzialdaten für Solarthermie nicht verfügbar. Der Stadtverwaltung wird empfohlen, zu prüfen, inwieweit die vom Land zur Verfügung gestellten Informationen zu Dacheignungsflächen für PV und Solarthermie zur Öffentlichkeitsarbeit und Beratung der Bürger ausreichend sind. Auf Basis der Prüfung sollte eine Grundsatzentscheidung über die Notwendigkeit einer Maßnahmenumsetzung getroffen werden.</p>												
Bewertungskriterien												
CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)												
Unterstützt flankierend den weiteren Ausbau von PV- und Solarthermieanlagen in Weinheim.												
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030		
CO ₂ -Einsparung (t/a)	nicht bewertet											
Investitionskosten: sehr günstig (5 Punkte)												
Abhängig von Größe der Stadt, schon vorhandenen Daten der Stadt und möglichen Features. Für Weinheim fallen Einrichtungskosten von ca. 20.000 Euro und Betriebskosten (Aktualisierungen) von jährlich 3.000 – 4.000 Euro ab dem zweiten Jahr an.												
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)												
Ein Solardachkataster unterstützt die Realisierung wirtschaftlich besonders lohnenswerter Investitionen. Aus Sicht der Stadtverwaltung fallen Investitionskosten an, diese könnten aber durch Sponsoren übernommen werden.												
Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte)												
Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)												
Der finanzielle Aufwand für die Stadt ist abhängig davon, ob Sponsoren für die Finanzierung des Solardachkatasters gefunden werden können. Der organisatorische Aufwand entfällt auf die Klimaschutzleitstelle und betrifft die Ausschreibung und die Auswahl eines Anbieters, die Datenbereitstellung, die Aktualisierung sowie die Öffentlichkeitsarbeit.												

Regionale Wertschöpfung: hoch (4 Punkte)

Ein erhöhter Ausbau von PV- und solarthermischen Anlagen unterstützt vor allem das lokale Handwerk.

Regionaler Bezug: hoch (4 Punkte)

Ein Weinheimer Solardachkataster ermöglicht eine hohe Identifikation der Bürger mit ihrer Stadt.

Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)

Ein Solardachkataster kann bei – ohnehin klimaschutzinteressierten – Bürgern und Institutionen den Anstoß zur Errichtung einer PV-Anlage oder einer solarthermischen Anlage geben.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

- „Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle“ (Ü1a)
- „Einstellung eines Klimaschutzmanagers“ (Ü1b)
- „Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen“ (Ü7)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

- Fehlende finanzielle Mittel bei der Stadt, wenn ohne Sponsor finanziert werden muss

Nächste Umsetzungsschritte

- Entschluss zum Umsetzen der Maßnahme (Gemeinderat bzw. Stadtverwaltung)
- Klimaschutzleitstelle: Informationen über Markt und unterschiedliche Inhalte sowie Anbieter einholen
- Ausschreibung vorbereiten und Angebotsaufforderungen unterbreiten
- Auswahl des geeigneten Anbieters
- Datenbereitstellung

EE3 Solarthermie im Waldschwimmbad		Priorität: ★★								
Akteure / Umsetzungsadressaten		Zielgruppe								
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim • Contractor (z.B. Stadtwerke Weinheim) 		<ul style="list-style-type: none"> • TSG Weinheim (Betreiber Schwimmbad) 								
Kurzbeschreibung										
<p>Im Waldschwimmbad werden das Duschwasser und das Wasser der Schwimmbecken mittels Gaskessel erwärmt.</p> <p>Die Maßnahme beschreibt die Installation einer solarthermischen Anlage (Direktdurchlaufsystem) auf dem Dach des Schwimmbads zur Erwärmung des Schwimmbadwassers. Pro Freibadsaison wird eine Menge von rund 12.000 m³ Wasser für eine Füllmenge von insgesamt 2.900 m³ bewegt und erwärmt. Die Stützttemperatur des Beckenwassers beträgt in etwa 20°C und wird auf eine behagliche Wassertemperatur von 24°C erwärmt. Dafür war im Jahr 2012 ein Gaseinsatz von 470 MWh aufzubringen.</p> <p>Die solarthermische Wärmeerzeugung für dieses niedrige Temperaturniveau kann mittels eines einfachen Rippenrohrsystems erzeugt werden, durch welches in einem primären Kreislauf das Wasser des Freibades direkt geleitet wird. In den Monaten außerhalb der Freibadsaison (Oktober bis April) wird das System leergepumpt und die Wärmeerzeugung wird komplett durch den Kessel vorgenommen.</p> <p>Eine optimale Auslegung des solarthermischen Systems erfolgt nach der Oberfläche der Schwimmbecken. Hierbei beträgt in der Regel die Kollektorfläche den halben Wert der Beckenoberfläche. Bei einer Beckenfläche im Waldschwimmbad von rund 1.800 m² wäre dies eine Fläche des Kollektors von 900 m². Insgesamt verfügen die Dachflächen des Schwimmbades jedoch nur über rund 450 m².</p> <p>Eine detaillierte Prüfung der Solarstrahlung und der Sonnenstunden am Standort, der Dachneigung sowie der Statik des Gebäudes wurde im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes nicht durchgeführt, ist aber bei einer anzustrebenden Maßnahmenumsetzung dringend erforderlich.</p> <p>Für die Dimensionierung im Rahmen des Maßnahmensteckbriefes wurden konservative Werte bezüglich der Kollektorfläche (300 m²), der Sonnenstunden und Solarstrahlung am Standort (Kessellaage, direkte Sonneneinstrahlung im Sommer nur von 10 – 16 Uhr angenommen).</p>										
Bewertungskriterien										
(prognostizierte) CO₂ - Einsparung: sehr gering (1 Punkt)										
Durch die Erzeugung von jährlich 68 MWh Wärme (16 % des Wärmebedarfs zur Schwimmbadwassererwärmung) und die damit verbundene Verdrängung von Erdgas können bei o.g. Auslegung rund 15 t CO ₂ pro Jahr eingespart werden.										
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Investitionskosten: sehr gering (5 Punkte)										
Die Investitionskosten inkl. Montage für ein Rippenrohrsystem von 300 m ² Kollektorfläche betragen ca. 35 TEUR.										
Wirtschaftlichkeit: günstig (4 Punkte)										
Der Kapitalwert nach 20 Jahren beträgt rund 20 TEUR.										
Kosten-Nutzen-Relation: günstig (4 Punkte)										
Die Vermeidungskosten betragen circa -60 EUR/t CO ₂ .										
Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)										
Der Aufwand für die Stadt liegt bei der Vergabe des Auftrags für die Detailplanung und gegebenenfalls der Ausführung bzw. bei der Auswahl eines Contractors.										
Regionale Wertschöpfung: gering (2 Punkte)										
Eine regionale Wertschöpfung kann sich durch die Montage der Anlage generieren lassen.										
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)										
Kein besonderer regionaler Bezug gegeben.										

Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)

Eine Multiplikatorenwirkung besteht durch den öffentlichkeitswirksamen und umweltpädagogisch wertvollen Einsatz regenerativer Energie in einem Freibad.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

- Keine Schnittstellen mit anderen Maßnahmen

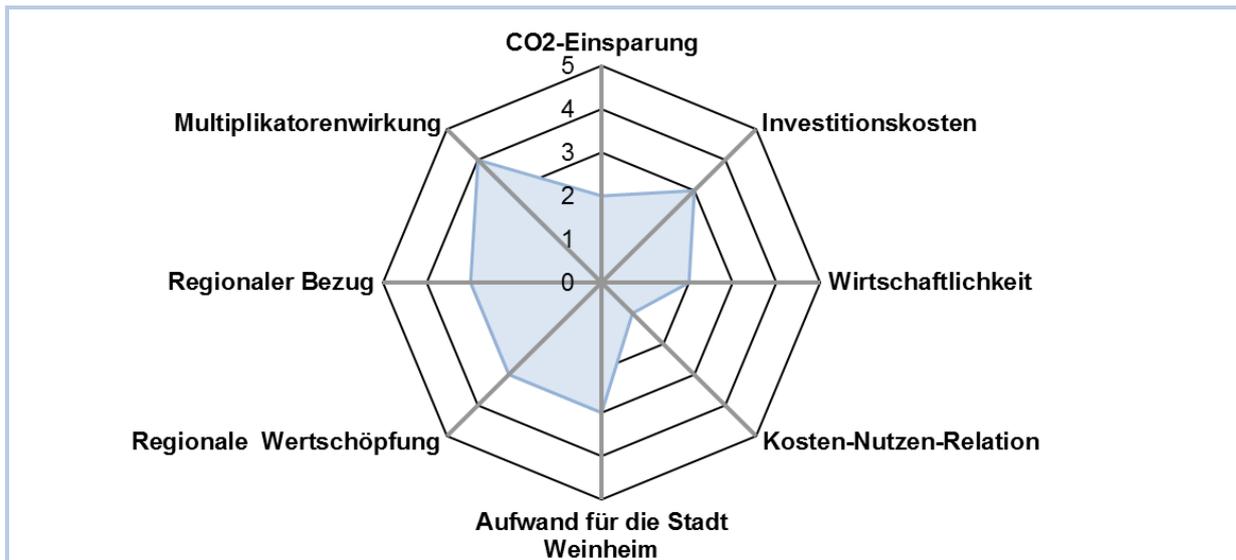
Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

- Zu geringe direkte Sonneneinstrahlung durch Kessellage
- Ungünstige Dachneigung
- Statische Restriktionen

Nächste Umsetzungsschritte

- Detailuntersuchung (Solarstrahlung, Sonnenscheindauer, Statik Dach) in Auftrag geben
- Planung, Ausschreibung und Vergabe
- Fördermöglichkeiten durch das MAP Förderbereich Solarthermie prüfen
- Bau und Betrieb

EE4	Erneuerung der Heizungsanlagen in kommunalen Liegenschaften durch regenerative Energien										Priorität: ★★
Akteure / Umsetzungsadressat/en					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim • Stadtwerke Weinheim • Lokales Handwerk 					<ul style="list-style-type: none"> • Liegenschaften Stadt Weinheim 						
Kurzbeschreibung											
<p>Bei der Potenzialermittlung für Pelletheizungsanlagen im Wärmemarkt in Weinheim wurden die Gebäude untersucht, die zurzeit nicht gasversorgt sind und deren Abstand zur Gasleitung größer als 50 m beträgt. In Frage kommen insbesondere aktuell durch Ölheizungen versorgte Liegenschaften mit einem hohen Wärmebedarf.</p> <p>In dieser Maßnahme werden exemplarisch drei Liegenschaften mit einem Wärmebedarf von insgesamt rd. 300 MWh untersucht (siehe Tabelle 36). Angesetzt wurde in der Größenklasse 20-100 MWh eine Auslegungsleistung von 100%.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: gering (2 Punkte)											
Die Einsparmöglichkeit bei Umrüstung der drei Objekte von einer Ölheizung auf Pelletkessel kann auf rd. 105 t CO ₂ /a beziffert werden. Angesetzt wurde ein CO ₂ -Faktor von 320 g/kWh für leichtes Heizöl und 24 g/kWh für Pellets. Es wurde eine sukzessive Umsetzung in 2014 bis 2016 unterstellt.											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	35	70	105	105	105	105	105	105	105	
Investitionskosten: mittel (3 Punkte)											
Die Mehrkosten gegenüber einer Installation einer neuen Ölheizungsanlage werden mit 120.000 EUR bei den betrachteten Objekten geschätzt.											
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)											
Gegenüber einer Ölkesselanlage wird eine Pelletheizung zu höheren Jahresvollkosten führen. Die Chance, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern durch Investition in eine Pelletheizung zu minimieren, sollte jedoch genutzt werden. Insbesondere bei prognostizierter Preisentwicklung für Heizöl wird eine Pelletheizung voraussichtlich im Laufe des Betrachtungszeitraums auch im Vollkostenvergleich die Ölkesselvariante unterbieten.											
Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkte)											
Im Gegensatz zum Einbau von BHKW in kommunalen Liegenschaften lassen sich hier keine negativen CO ₂ -Vermeidungskosten erreichen. Die Einsparung pro erzeugter kWh-Wärme ist jedoch bei dieser Maßnahme höher. Die CO ₂ -Vermeidungskosten sind abhängig von der Objektgröße, die Kostendegression der spezifischen Investitionskosten führt zu einer Bandbreite von 130 und 280 EUR/t CO ₂ .											
Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)											
Aufwand für die Stadt besteht in der Ausschreibung und Vertragsgestaltung bei Contractinglösung bzw. Planung, Einbindung, Investition und Finanzierung bei Eigeninvestition.											
Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)											
Nutzung der Fachfirmen vor Ort.											
Regionaler Bezug: mittel (3 Punkte)											
Bei Nutzung lokaler Rohstoffe ist der regionale Bezug höher als bei anderen Wärmequellen.											
Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)											
Die Stadt kann durch den Einsatz von regenerativen Brennstoffen eine Vorreiterrolle insbesondere für große Liegenschaften einnehmen.											



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

„Ausbau und Stärkung des kommunalen Energiemanagements“ (Ü3)

Abzustimmen mit der Maßnahme „Sanierung öffentlicher Liegenschaften“ (EE1) ggf. in Einklang mit der Maßnahme „Klimaschutzleitbild für die Stadt“ (Ü2).

Da diese Maßnahme nur kommunale Liegenschaften betrachtet, die momentan mit nicht leitungsgebundenen Energieträgern versorgt werden, besteht in Rippenweier Konkurrenz zur Maßnahme „Fernwärme auf Holzbasis“ (EE5)

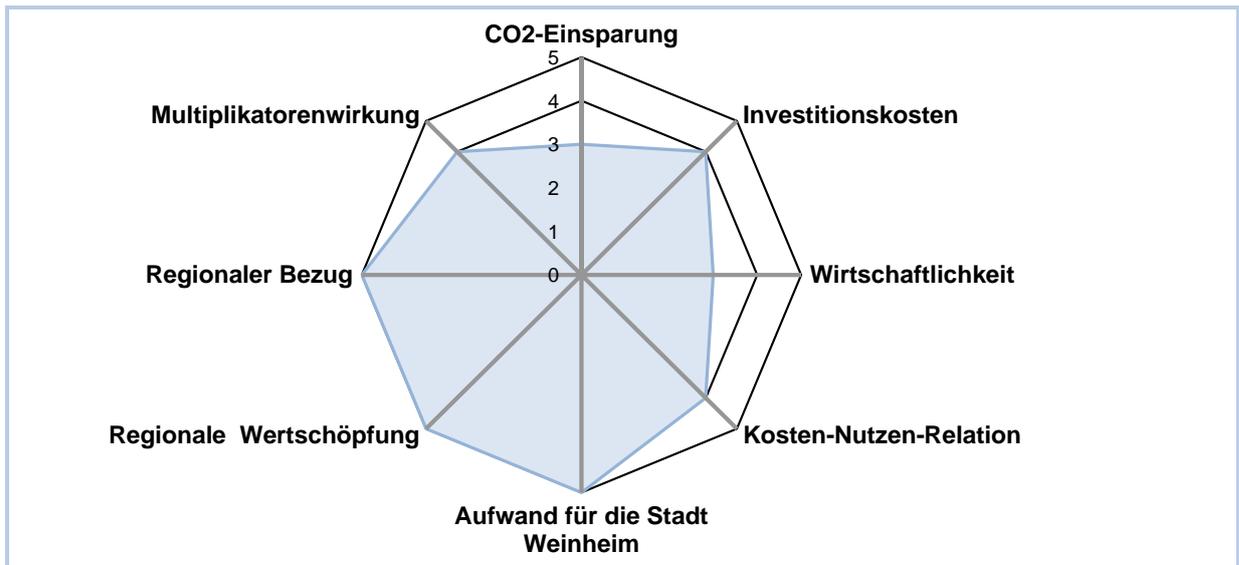
Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Aufgrund der Auswahl bisher nicht-leitungsgebunden versorgter Liegenschaften wird davon ausgegangen, dass Lagerraum für Pellets zur Verfügung steht (Raum für Öltank). Das Lagerrisiko verbleibt in beiden Fällen wie bei der bisherigen Ölversorgung bei der Stadt (im Gegensatz zur Umstellung auf leitungsgebundene Energieträger).

Nächste Umsetzungsschritte

- Priorisierung der Liegenschaften und Grundsatzentscheidung
- Konkrete Dimensionierung
- ggf. Vertragsverhandlungen (bei Contracting z.B. mit SW Weinheim)
- Umsetzung mit Ausführungsplanung, Ausschreibung/ Vergabe, Montage und Betrieb

EE5 Biomassekessel – Fernwärme auf Holzbasis Rippenweier		Priorität: ★★★								
Akteure / Umsetzungsadressaten		Zielgruppe								
<ul style="list-style-type: none"> • Stadtwerke Weinheim • Biomasseanlagenbetreiber Rippenweier • Bürger Rippenweier 		<ul style="list-style-type: none"> • Private Haushalte / Wärmekunden in Rippenweier 								
Kurzbeschreibung										
<p>Die Keltensteinhalle im Weinheimer Ortsteil Rippenweier wird seit November 2012 über eine 300 m lange Leitung mit umweltschonender Wärme aus einer Holzhackschnitzel-Heizung versorgt. Damit sind insgesamt 4 Gebäude an das Nahwärmenetz angeschlossen. Geplant ist eine Erweiterung im Ortskern. Die Wirtschaftlichkeit hängt maßgeblich von der Anzahl der Hausbesitzer und Bauherren ab, die Wärme beziehen wollen. Kalkuliert wurde hier mit 35 Kunden und einer Wärmeabnahme von 1.000 MWh/a. Die Erzeugung erfolgt dann über zwei Biomassekessel.</p>										
Bewertungskriterien										
CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)										
<p>Durch die Substitution von Ölkesseln durch Fernwärme aus regenerativen Quellen kann eine große Einsparung erzielt werden. Leichtes Heizöl wird mit einem CO₂-Emissionsfaktor von 320 g/kWh bilanziert während Holz mit 24 g/kWh berücksichtigt wird. Es wird davon ausgegangen, dass ein Zubau sukzessive von 2014-2015 auf 100% der kalkulierten Abnehmer erfolgt. Nutzungsgrade der Kessel sowie die Wärmeverluste der Leitung wurden berücksichtigt.</p>										
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	171	257	343	343	343	343	343	343	343	343
Investitionskosten: hoch (2 Punkte)										
<p>Neben einer weiteren Kesselanlage muss insbesondere in den Netzausbau investiert werden. Die Gesamtsumme beträgt gemäß Kalkulationsstand Ende 2012 rd. 0,6 Mio.EUR.</p>										
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)										
<p>Je nach angesetzten Herstellungskosten des Netzes und den erzielbaren Wärmepreisen bei den Endkunden kann eine Wirtschaftlichkeit aus der Sicht des Anlagenbetreibers erreicht werden. Aufgrund der hohen Heizölpreise ist der anlegbare Wärmepreis im Vergleich zu gasversorgten Gebieten recht hoch.</p>										
Kosten-Nutzen-Relation: günstig (4 Punkte)										
<p>Die CO₂-Einsparung ist hoch, Mehrkosten für den Kunden sind nach aktueller Kalkulation kaum zu erwarten. Durch den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen für die preiswerte Wärmeerzeugung der Bürger in Rippenweier kann in dieser Maßnahme von einer Nachhaltigkeit auf allen drei Ebenen (ökologisch, ökonomisch, sozial) gesprochen werden und mit der Umsetzung eine Vorreiterrolle eingenommen werden.</p>										
Aufwand für die Stadt Weinheim: sehr gering (5 Punkte)										
<p>Die Stadt kann ggf. für das Projekt werben, prinzipiell ist kein Aufwand der Stadt Bedingung für das Gelingen des Projekts.</p>										
Regionale Wertschöpfung: sehr hoch (5 Punkte)										
<p>Durch die Verarbeitung lokaler Stoffströme zur Wärmeerzeugung und die Sicherung von Arbeitsplätzen durch die neue Nahwärmeversorgung kann die Wertschöpfung in der Region erhöht werden.</p>										
Regionaler Bezug: sehr hoch (5 Punkte)										
<p>Im Sinne einer nachhaltigen Forstwirtschaft ist von einem hohen regionalen Bezug auszugehen.</p>										
Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)										
<p>Das Beispiel einer autarken Wärmeerzeugung kann eine Vorbildfunktion einnehmen. Die Kombination von Wärme aus Holz und Solar ist eine sinnvolle Symbiose einer regenerativen Wärmeerzeugung sowohl in einem Nahwärmenetz als auch bei größerer Wärmeabnahme in Einzelobjekten.</p>										



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

„Pelletkessel und Solarthermie in kommunalen Liegenschaften“ (EE4)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Entscheidung bei den Akteuren ist bereits getroffen. Die Umsetzungsrisiken bestehen lediglich in der Bindung der Abnehmer für eine langfristige Planung. Prinzipiell muss die Bereitschaft seitens der potenziellen Wärmekunden bestehen, ihre eigene Erzeugung aufzugeben und sich an das regenerative Nahwärmenetz anzuschließen.

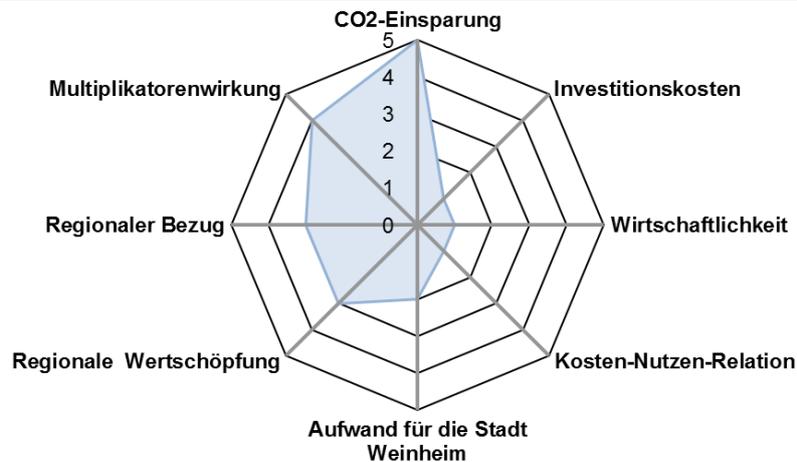
Nächste Umsetzungsschritte

- Anwerben von Abnehmern
- Finanzierung sichern
- Fördermittel beantragen
- Netzausbau und Erweiterung der Erzeugungsanlagen, Betrieb

EE6 Biogas in kommunalen Liegenschaften										Priorität: ★
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe					
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim • Stadtwerke Weinheim 					<ul style="list-style-type: none"> • Kommunale Liegenschaften 					
Kurzbeschreibung										
<p>Aktuell wird nur ein geringer Anteil der gasversorgten Kunden mit klimaneutralem Erdgas versorgt. Ziel der Stadt kann es sein, eine Vorreiterrolle in der CO₂-Einsparung durch Nutzung von Biogasprodukten einzunehmen und das ambitionierte Ziel einer Umstellung auf 100 % Biogasversorgung im Jahr 2030 anzustreben.</p> <p>Aktuell werden 10 GWh_{Hu} Erdgasbedarf bei den öffentlichen Liegenschaften ermittelt. Durch konsequente Umstellung von Erdgas auf Biogas (Biomethan im Erdgasnetz) kann durch den geringeren CO₂-Emissionsfaktor von 15 statt 228 g/kWh eine immense Einsparung erzielt werden. Unterstellt wird hier ein konstanter Verbrauch, um eine isolierte Betrachtung der Maßnahme vornehmen zu können. Die geringeren Einsparpotenziale bei einer Verbrauchsreduzierung durch gebäude-technische Sanierung oder andere Handlungsfelder sind jedoch linear. Seitens der Stadtverwaltung sollte die Herkunft, und damit auch der ökologische Vorteil des Biogases, streng geprüft werden.</p>										
Bewertungskriterien										
CO₂ - Einsparung: sehr hoch (5 Punkte)										
<p>Angenommen wird eine sukzessive Umstellung aller kommunalen Liegenschaften von der Belieferung mit Erdgas auf Biogas (100 %) im Zeitfenster 2013 bis 2017. Als Leuchtturmprojekt sollen in 2013 die zwei Objekte mit dem größten Erdgasbedarf umgestellt werden (Rathaus und Dietrich-Bonhoeffer-Schule), in 2014 alle weiteren Objekte mit einem Erdgasbedarf von mehr als 200 MWh. 2015-2017 erfolgt die Umstellung der restlichen Objekte.</p>										
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	544	1.850	1.991	2.131	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170	2.170
Investitions- und Sachkosten: sehr hoch (1 Punkt)										
<p>Direkte investive Maßnahmen müssen nicht eingeleitet werden, allerdings sind nach aktueller Recherche die Mehrkosten für 100%-Biogas immens. Bereits die Beimischung von 10% Biogas in die Erdgasversorgung führt zu Mehrkosten von 20% gegenüber „normalem“ Erdgas, ein Produkt mit 100% Biogas ist etwa doppelt so teuer wie Erdgas und bewirkt jährliche Mehrkosten von rd. 0,5 Mio.EUR/a.</p>										
Wirtschaftlichkeit: sehr ungünstig (1 Punkt)										
<p>Problematisch sind insbesondere die Gesamtkosten der Maßnahme, die jährlich fortlaufend den städtischen Haushalt belasten würden. Die Mehrkosten bei vollständiger Umsetzung der Maßnahme betragen rund 500 TEUR/a für alle erdgasversorgten Liegenschaften.</p>										
Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkt)										
<p>Die CO₂-Einsparungen sind im Vergleich zu anderen Maßnahmen enorm. Dies resultiert nur aus dem geringen Emissionsfaktor für Biogase. Dennoch ist aufgrund der hohen Mehrkosten die Kosten-Nutzen-Relation ungünstig. Eine konkurrierende Herstellung von Energiepflanzen zur Lebensmittelproduktion sollte vermieden werden um auch volkswirtschaftlich eine ökologische und soziale Nachhaltigkeit durch diese Maßnahme sicherstellen zu können. Die spezifischen CO₂-Vermeidungskosten liegen bei rd. 230 EUR/t CO₂-Einsparung. Im Gegensatz zur Maßnahme BHKW in öffentlichen Liegenschaften steht der Mehrinvestition keine Einsparung bei den Betriebskosten gegenüber.</p>										
Aufwand für die Stadt Weinheim: gering (4 Punkte)										
<p>Aufwand besteht nur hinsichtlich der Vertragsänderungen bzw. Ausschreibung der Gasmengen.</p>										
Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)										
<p>Damit eine regionale Wertschöpfung wirklich erreicht werden kann muss sichergestellt werden, dass durch den Tarif Biogas auch Biogasanlagen in der Region gefördert bzw. explizit neu errichtet werden.</p>										
Regionaler Bezug: mittel (3 Punkte)										
<p>Wenn die Biogaserzeugung vorwiegend durch die Verwendung vorhandener Stoffströme in der Region erfolgt ist ein regionaler Bezug sogar als hoch zu bewerten. Aufgrund der ermittelten Mengen ist eine Sicherstellung durch lokale Akteure jedoch fragwürdig.</p>										

Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)

Wie bei allen Maßnahmen, die die kommunalen Liegenschaften betreffen, kann die Stadtverwaltung durch die Umstellung auf Biogas eine Vorreiterrolle einnehmen.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

Im Rahmen einer Vertragsneugestaltung der Energielieferträge ist eine kombinierte Abwicklung mit der Maßnahme „Hochwertiger Ökostrom für öffentliche Gebäude“ (EE14) anzustreben.

U.U. kann es sinnvoll sein, statt eines flächendeckenden Biogaseinsatzes zielgerichtet BHKW-Anlagen in kommunalen Liegenschaften nach Auslaufen der KWK-Förderung auf den Betrieb mit Biogas umzustellen und als EEG-Anlagen zu betreiben (Schnittstelle zu „BHKW in kommunalen Gebäuden EFF3“).

Die Energiebeschaffung ist Aufgabe des kommunalen Energiemanagements; deshalb ist eine Schnittstelle zu der Maßnahme „Ausbau und Stärkung des kommunalen Energiemanagements“ (Ü3) zu beachten.

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

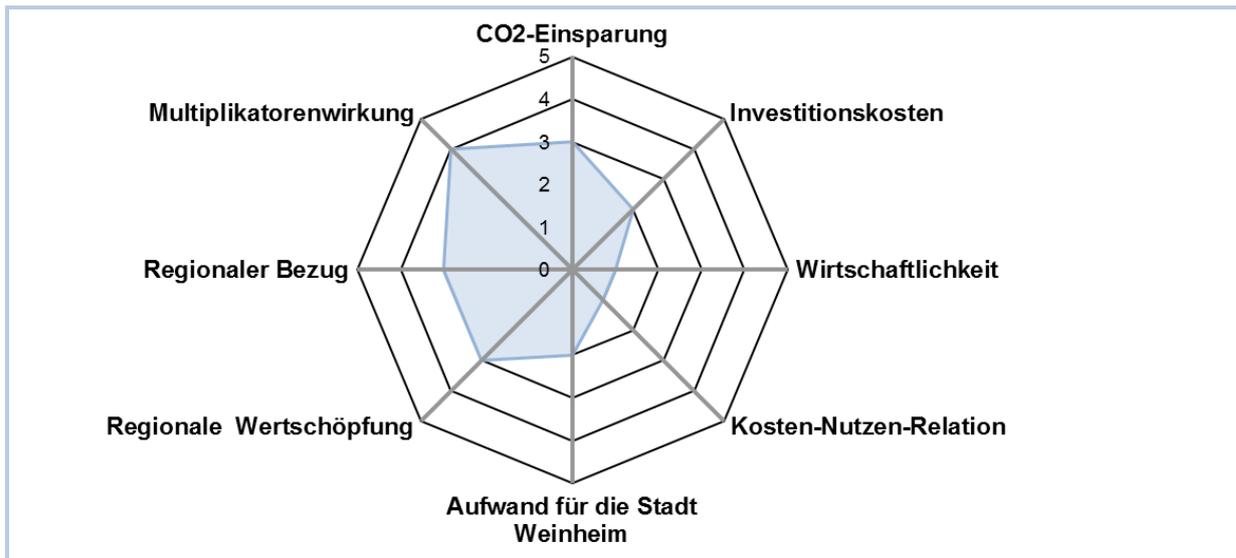
Größtes Hemmniss ist die finanzielle Mehrbelastung durch den Produktwechsel Erdgas zu Biogas. Rein technisch ist aus Sicht der Stadt die Umsetzung kein Problem, da sich an der Gasqualität in der Belieferung der Stadt nichts ändert.

Nächste Umsetzungsschritte

- Ausschreibung
- Vertragsgestaltung
- Umsetzung

EE7	Nutzung Kompostierungsanlage Hammerweg zur Biogasgewinnung, Verstromung und Wärmeerzeugung	Priorität: ★
Akteure / Umsetzungsadressaten		Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Verband für Grünschnittkompostierung Bergstraße 		<ul style="list-style-type: none"> • Nahwärmegebiet
Kurzbeschreibung		
<p>Die Kompostierungsanlage Hammerweg wird vom Verband für Grünschnittkompostierung Bergstraße betrieben. Die Satzungszwecke sind zum einen die Kompostierung des Grünanfalls und zum anderen die Überwachung der Deponie. Zusätzliche Satzungszwecke müssen in einem Beschluss der Zweckgemeinschaft beschlossen werden.</p>		
<p>Pro Jahr werden in der Kompostierungsanlage aus ca. 40.000 m³ (25.000 Tonnen) Grünschnitt 10.000 m³ Kompost gewonnen. Die Grünschnittmengen ergeben sich zu einem Drittel aus Abfallmengen der Verbandsgemeinden, zu einem Drittel von Landschaftsgartenbetrieben und zu einem Drittel aus Grünschnittmengen privater Bürger. Eine energetische Nutzung des Grünschnitts, welche der Kompostierung vorangestellt wird, könnte mittels Biogasgewinnung aus dem vergärbaren Anteil des Grünschnitts erfolgen. Der vergärbare Anteil liegt bei ca. 25 % der Gesamtgrünschnittmenge, d.h. ca. 6.300 Tonnen. Das daraus aus der Vergärung zu gewinnende Biogas besitzt einen Energiegehalt von 3.800 MWh/a.</p>		
<p>Für die Verwendung des Biogases gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten. Die erste Möglichkeit ist die Aufbereitung des Biogases auf Erdgasqualität und die Einspeisung in das Erdgasnetz. Durch die Kosten, die für die Aufbereitungsanlage und Transportleitungen zum Erdgasnetz anfallen, ist eine Wirtschaftlichkeit ab einer Größenordnung von rd. 50.000 MWh/a Biogasanfall gegeben. Da diese Menge in der Kompostierungsanlage Hammerweg weit unterschritten wird, wird die Biogasaufbereitung im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes nicht näher untersucht. Darüber hinaus wird die EEG-Vergütung nur bei der gekoppelten Stromerzeugung in BHKW gewährt, welche bei der Einspeisung in das Erdgasnetz nicht gezahlt werden würde.</p>		
<p>Die zweite Möglichkeit der zusätzlichen Verwertung des Grünschnitts ist die Erzeugung von Wärme und Strom mittels Kraft-Wärme-Kopplung aus dem gewonnen Biogas vor Ort. Trotz einer EEG-Vergütung für Strom aus Bioabfällen gemäß §27a EEG 2012 wird dieser Möglichkeit ein wirtschaftlicher Betrieb erst ab einem Grünschnittanfall von ca. 80.000 m³ pro Jahr zugerechnet. Da zukünftig durch die Einführung der Bioenergietonne in Weinheim im Jahr 2011 eher mit einer verminderten Abfallmenge zu rechnen sein wird, gehen die Autoren des Klimaschutzkonzeptes auch bei der gekoppelten Wärme- und Stromerzeugung durch Bioabfälle von einer Unwirtschaftlichkeit am Standort Weinheim aus.</p>		
<p>Fazit: Die Umsetzung der Maßnahme „Nutzung Kompostierungsanlage Hammerweg zur Biogasgewinnung, Verstromung und Wärmeerzeugung“ wird unter gegebenen Rahmenbedingungen nicht empfohlen!</p>		
Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse		
<p>Einer Realisierung dieser Maßnahme stehen die hohen Investitionen und die dauerhaft zu erwartenden Mehrkosten gegenüber. Der Grünschnittabfall von jährlich 40.000 m³ (Tendenz fallend) reicht für eine wirtschaftliche Realisierung der Maßnahme nicht aus; ab einem Anfall von ca. 80.000 m³/a kann seitens des Verbandes für Grünschnittkompostierung Bergstraße über eine Realisierung nachgedacht werden.</p>		

EE8 Oberflächennahe Geothermie – kommunale Liegenschaften		Priorität: ★								
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe					
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim • Stadtwerke 					<ul style="list-style-type: none"> • Kommunale Liegenschaften 					
Kurzbeschreibung										
<p>In dieser Maßnahme werden alle kommunalen Liegenschaften, die sich für die Maßnahmen BHKW (EFF3) und Pelletkessel (EE4) als nicht geeignet herausgestellt haben, hinsichtlich der Umstellung auf die Beheizung mittels Elektrowärmepumpen untersucht.</p> <p>Aufgrund der für einen Wärmepumpeneinsatz notwendigen Niedertemperaturverteilung sind die wirtschaftlichen Möglichkeiten im Gebäudebestand begrenzt. Sinnvoll kann diese Maßnahme dann sein, wenn im Rahmen einer Sanierung Synergieeffekte zu einer Kostenminderung der Umstellung auf Niedertemperaturverteilung führen.</p> <p>Unterstellt wurde in dieser Maßnahme, dass eine Realisierung trotz wirtschaftlicher Restriktion erfolgt und die Stadt Weinheim somit eine Vorreiterrolle einnimmt. Die Bewertung von Wärmepumpenanlagen aus Sicht des Klimaschutzes ist nicht eindeutig (siehe Kapitel Potenziale). Die Praxis zeigt, dass die seitens der Hersteller angegebenen Leistungs- und Jahresarbeitszahlen (JAZ = 4) im tatsächlichen Betrieb vielfach nicht erreicht werden. In dieser Maßnahme wurde daher eine realistischere JAZ von 3,5 angenommen.</p> <p>Sinnvoller als die Umstellung in Bestandsbauten ist der Einbau von Wärmepumpe bei Neubaumaßnahmen kommunaler Gebäude, da hierbei die erforderliche Niedertemperaturflächenheizung direkt berücksichtigt werden kann.</p>										
Bewertungskriterien										
CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)										
Bei der Wärmepumpe fließt der notwendige Strom in die CO ₂ -Bilanzierung mit dem jeweiligen Strom-Mix des Betrachtungsjahres ein. Verdrängt wird Wärmeerzeugung im Erdgaskessel, Heizölkessel bzw. in Nachtspeicheröfen. Die Verbesserung des Strom-Mix in Deutschland führt so zu einer Erhöhung der CO ₂ -Einsparung im Laufe des Betrachtungszeitraums.										
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	67	100	159	211	214	218	222	257	313
Investitionskosten: hoch (2 Punkte)										
Neben den Kosten für die Anlagentechnik sind die Kosten für die Nutzung der Erdwärme (Bohrung, Sonden bzw. Körbe) und der Umbau auf Niedertemperaturverteilung die größeren Investitionskosten. Bei 23 selektierten Objekten werden die Kosten auf 1,6 Mio. EUR geschätzt.										
Wirtschaftlichkeit: sehr ungünstig (1 Punkt)										
Die Einsparungen der verbrauchsgebundenen Kosten während der Nutzungsdauer werden voraussichtlich nicht zu einer Amortisation der hohen Investitionskosten führen.										
Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkt)										
Aufgrund der hohen Kosten und der geringen CO ₂ -Einsparung ist, in Verbindung mit der Unsicherheit theoretische Jahresarbeitszahlen nicht zu erreichen, von einer sehr ungünstigen Kosten-Nutzen-Relation auszugehen. Bei den getroffenen Annahmen und den durchschnittlichen Einsparungen gegenüber der vorherigen Versorgung sind Vermeidungskosten von ca. 700 EUR/t CO ₂ abzuschätzen.										
Aufwand für die Stadt Weinheim: hoch (2 Punkte)										
Im Vergleich zu anderen Maßnahmen ist diese Maßnahme für die Stadt mit hohem Aufwand verbunden, da die eigenen Liegenschaften betroffen sind.										
Regionale Wertschöpfung: hoch (4 Punkte)										
Die Umbaumaßnahmen der Heizungsanlagen könnten durch das lokale Handwerk vor Ort vorgenommen werden.										
Regionaler Bezug: mittel (3 Punkte)										
Kein besonderer regionaler Bezug.										
Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)										
Durch die Umstellung der kommunalen Gebäude kann die Stadt eine Vorbildfunktion zum Thema Nutzung von oberflächennaher Geothermie einnehmen.										



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

- „Gebäudethermische Sanierung in kommunalen Liegenschaften“ (EFF1)
- „BHKW in kommunalen Liegenschaften“ (EFF3)
- „Pelletkessel in kommunalen Liegenschaften“ (EE4)
- „Ausbau und Stärkung des kommunalen Energiemanagements“ (Ü3)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

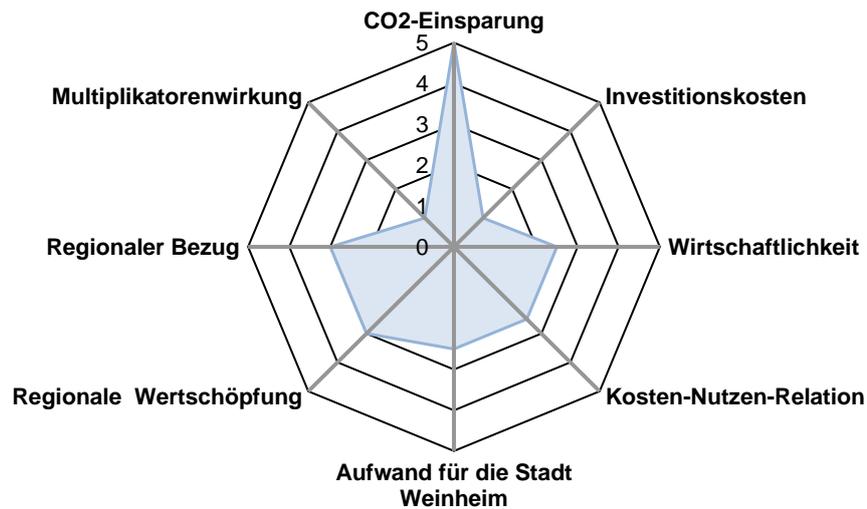
Als eines der größten Hemmnisse muss der Umrüstaufwand auf Niedertemperaturverteilung genannt werden. Die rechtlichen Anforderungen sind im Vergleich zu anderen Maßnahmen im Bereich der dezentralen Wärmeerzeugung hoch. So muss sowohl das Wasserhaushaltsgesetz, das Wassergesetz Baden-Württemberg als auch das Bundesberggesetz beachtet werden. Jedes Vorhaben zur Erdwärmennutzung ist der unteren Verwaltungsbehörde in Form einer Bohranzeige anzuzeigen [74]. Technisch ist darüber hinaus zu beachten, dass ein Abstand von ca. 10 m zur Vermeidung von Beeinflussung von Sonden untereinander eingehalten werden sollte. Da eine schädliche Veränderung des Grundwassers durch den Bohrvorgang, das Bohrloch oder die Ringraumverfüllung erfolgen kann, sind in Trinkwasserschutzgebieten, Heilquellenschutzgebieten und im engeren Zustromgebiet von Mineralwassernutzungen keine Bohrungen für Erdwärmesonden zulässig. Die möglichen Entzugsleistungen in Abhängigkeit der Gesteinsarten müssen für eine Auslegung beachtet werden [75].

Nächste Umsetzungsschritte

- Auswahl geeigneter Liegenschaften
- Konkrete Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei Umrüstung auf Niedertemperaturverteilung
- Ausschreibung und Vergabe
- Bohranzeige bei der unteren Verwaltungsbehörde
- Bohrung und Einbau des Wärmepumpensystems

EE9	Tiefe Geothermie	Priorität: ★★
Akteure / Umsetzungsadressaten <ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim • Private Investoren (z.B. Bürger, Unternehmen, Stadtwerke) • Banken (KfW, Hausbank) • Projektpartner (Planer) 		Zielgruppe <ul style="list-style-type: none"> • Private Investoren • Stadtwerke Weinheim • Energiegenossenschaft • Nahwärmennutzer (bei hydrothermalen Geothermienutzung) • Bürger bei Bürgermodellen / Fondsmodell
Kurzbeschreibung		
<p>Die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit und der ökologischen Auswirkungen eines Geothermiekraftwerks in Weinheim basieren auf den Ausgangswerten, welche im Kapitel 6.3.1 (Handlungsfeld Erneuerbare Energien – Tiefe Geothermie) beschrieben sind. Demnach ist eine grundsätzliche Eignung für die Nutzung tiefer Geothermie in Weinheim gegeben. Es werden Temperaturen von 150-160°C erwartet. Endgültige Aussagen zum Erschließungspotenzial und der Wirtschaftlichkeit eines solchen Projekts sollen u.a. eine 3-D-Seismik und eine Wirtschaftlichkeitsstudie liefern. Mit Ergebnissen wird Ende 2013 bzw. im April 2013 gerechnet.</p> <p>EEB Enerko hat auf Basis der bisherigen Untersuchungen und eigener Erfahrungen eine beispielhafte Beurteilung der Wirtschaftlichkeit (dynamische Vollkostenbetrachtung) und des Risikos einer derartigen Investition in Weinheim durchgeführt. Da für den Standort Weinheim noch keine belastbaren Zahlen vorliegen (Ergiebigkeit, Temperaturniveau), wurde das Zahlengerüst eines bereits in Betrieb befindlichen Geothermieprojektes ähnlicher Größenordnung mit 130°C Heißwassertemperatur auf die erwarteten Bedingungen in Weinheim (im Mittel 155°C) umgerechnet.</p> <p>Die Analyse erfolgte unter Annahme der Inbetriebnahme bis spätestens Ende 2017 und eine dafür gesicherte Stromvergütung nach EEG von 25 ct/kWh über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren. Bei Inbetriebnahme nach 2017 würde die Stromvergütung für jedes Jahr verspäteter Inbetriebnahme um 5%/a gesenkt. Die Bewertung erfolgte modellhaft für die Fälle:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Anlage ausschließlich zur Stromerzeugung, 3,4 MW_{el}, 26,4 GWh/a Brutto-Erzeugung, 8,0 GWh/a Eigenbedarf; Investition rd. 50 Mio.EUR (abzgl. max. 1,95 Mio.EUR KfW-Zuschuss für ein Bohrprojekt) b) Anlage mit Stromerzeugung und Wärmeerzeugung, Wärmeverteilung über neues Fernwärmesystem 3,4 MW_{el}, 27 MW_{th}, 129 GWh/a Wärmelieferung im Endausbau; Investition 68 Mio.EUR Geothermie-HKW (abzgl. 1,95 Mio.EUR KfW-Zuschuss) und 68 Mio.EUR Verteilnetz und Hausanschlüsse (abzgl. max. 1,5 Mio. Zuschuss aus Marktanzreizprogramm Bundesregierung). <p>Die Voraussetzungen für eine Variante mit Wärmeerzeugung sind in Weinheim sehr ungünstig, da es kein Fernwärmenetz gibt, in das die Wärme eingespeist und an die Kunden geliefert werden kann. Die obigen Berechnungen ergeben für den Fall a) (reine Stromerzeugung) ein positives Betriebsergebnis (Kapitalwert: 7,6 Mio.EUR nach 20 Jahren, ca. 3 Mio.EUR nach 50 Jahren). Für den Fall b) (Strom- <u>und</u> Wärmeerzeugung) ergibt sich unter Voraussetzung eines ausgeglichenen Betriebsergebnisses ein so hoher Wärmegestehungspreis, dass die Konkurrenzfähigkeit der Wärme aus der Geothermie im bereits existierenden Wärmemarkt sehr fraglich ist. Bei einer derartig großen Investition sind zudem die technischen und wirtschaftlichen Risiken enorm (vgl. ausführliche Erläuterungen in Kapitel 6.3.1).</p> <p>Die von den Autoren im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes durchgeführte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung kann die Verhältnisse hinsichtlich der Modellierung des Geothermieprozesses nicht exakt wiedergeben. Die Kalkulation der Fernwärmeverteilungskosten ist aus zahlreichen Projekterfahrungen der Autoren belegt. Genauere Erkenntnisse zum Geothermieprozess müssen aus dem von der Stadt beauftragten Gutachten zur Wirtschaftlichkeit und den Daten 3D-Seismik bezogen werden. Im Mai 2013 hat die Stadtverwaltung die Autoren darüber informiert, dass für die 3-D-Seismik Kosten in Höhe von 1 Mio.EUR anfallen werden. Angesichts der Risiken des Gesamt-Projektes halten wir eine Kostenübernahme durch die Stadt und/oder die Stadtwerke nicht für empfehlenswert.</p> <p>Der Stadtverwaltung Weinheim wird daher empfohlen das Projekt „Tiefe Geothermie in Weinheim“ als Stadt nicht weiter aktiv zu verfolgen, sondern dies privaten Investoren zu überlassen.</p>		

Bewertungskriterien							
CO₂ - Einsparung: sehr hoch (5 Punkte)							
Die (Netto-)Stromerzeugung wird gegen den CO ₂ -Faktor des deutschen Strommix, die Wärme gegen den CO ₂ -Faktor des Weinheimer Wärmemix gerechnet.							
Umsetzungszeitraum	2013 - 2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsp.a) (Stromerz.) (t/a)	0	8.880	8.750	8.620	8.500	7.300	5.380
CO ₂ -Einsp. b) (Strom+Wärme) (t/a)	0	12.000	14.890	17.710	20.470	26.380	28.920
Investitionskosten: sehr hoch (1 Punkt)							
Die Investitionen betragen in Summe rd. 50 Mio.EUR für eine reine Stromerzeugung bzw. rd. 136 Mio.EUR für eine Anlage mit Strom- und Wärmeerzeugung in der hier unterstellten Größenordnung (inkl. Wärmenetz).							
Wirtschaftlichkeit: mittel (Stromerzeugung) bis ungünstig (Strom- und Wärmeerzeugung) (2,5 Punkte)							
Neben allen Kosten und Erlösen abhängig von der Renditeerwartung des Investors. Im Falle der reinen Stromerzeugung wird bei einer Verzinsung des eingesetzten Kapitals von 3,5 % (Mischzins aus 70 % FK-Anteil für 2 % und 30 % EK-Anteil für 7 %) - für Projekte im Bereich erneuerbare Energieträger sind mindestens 5 % für das Eigenkapital üblich – die Amortisation innerhalb von 15 Jahren erreicht. Im Falle der Strom- und Wärmeerzeugung sind die Wärmegestehungskosten deutlich höher als bei dem im bestehenden Wärmemarkt konkurrierenden Heizenergieträger Erdgas. Die Erschließung eines großen Wärmeabnehmerpotenzials ist damit sehr unwahrscheinlich.							
Kosten-Nutzen-Relation: günstig (Stromerzeugung) bis ungünstig (Strom- und Wärmeerzeugung) (2,5 Punkte)							
Zwar sehr hohe CO ₂ -Einsparungen, aufgrund der geringen bzw. im Fall der Strom- und Wärmeerzeugung nicht gesicherten Wirtschaftlichkeit jedoch nur mit mittel bis ungünstig bewertet. Im Falle der reinen Stromerzeugung werden negative Vermeidungskosten (Erlöse) von rd. -92 EUR/t CO ₂ erreicht. Im Falle der kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung ist mit Vermeidungskosten von 76 EUR/t CO ₂ zu rechnen (Heizkosten Fernwärme konkurrenzfähig zu Heizkosten Gas, Verluste Wärmeversorgung rechnerisch als CO ₂ -Kosten abgebildet).							
Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)							
Der Aufwand für die Stadt liegt in der Koordinierung der Untersuchungen und der Akteure und in der Grundstückssicherung.							
Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)							
Regionale Wertschöpfungseffekte können sich durch den Netzausbau und weitere Arbeiten rund um den Kraftwerksbau und -betrieb und durch Gewerbesteuern für die Stadt ergeben. Der Aufbau eines Wärmenetzes kann aus Sicht der Stadt nur dann positive Effekte ergeben, wenn das Gesamtprojekt wirtschaftlich ist und die Stadt über die Stadtwerke oder eine neue Beteiligungsgesellschaft am wirtschaftlichen Erfolg beteiligt würde. Die negativen Effekte aus der Verdrängung des Erdgaseinsatzes im Wärmemarkt auf das Betriebsergebnis der Stadtwerke Weinheim sind zu berücksichtigen. Wertschöpfung daher nur als gering bis mittel eingestuft.							
Regionaler Bezug: mittel (3 Punkte)							
Bewertung in Abhängigkeit davon, inwieweit Weinheim besonders gute Voraussetzungen zur Nutzung von Tiefengeothermie im Vergleich zu anderen Gebieten der Region hat. Abzüge gibt es aufgrund des nicht vorhandenen Fernwärmenetzes.							
Multiplikatorenwirkung: sehr gering (1 Punkt)							
Es gibt keine Multiplikatorenwirkungen.							



Schnittstellen mit anderen Maßnahmen

- Im Fall der Wärmeerzeugung im „großen Stil“ gibt es Schnittstellen zu allen anderen Maßnahmen im Bereich Wärmemarkt in der Kernstadt.
- Im Fall der reinen Stromerzeugung gibt es keine Schnittstellen zu anderen Maßnahmen.

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

- Hohes Investitionsrisiko
- geringeres hydrothermales Potenzial als erwartet, technische Probleme wg. hohen Salzgehaltes
- Bisher fehlendes Fernwärmenetz
- Entwicklungen bei der gesetzlichen Einspeisevergütung (EEG-Förderung) bzw. Strompreisentwicklung

Nächste Umsetzungsschritte

- Entscheidung über Datenankauf der 3-D-Seismik
- Entscheidung über aktive Weiterverfolgung des Projektes durch die Stadtverwaltung nach Vorliegen und Analyse der Ergebnisse der 3-D Seismik und der Wirtschaftlichkeitsanalyse

EE10	Wasserkraft im Weschnitztal										Priorität: ★★
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> Arbeitsgemeinschaft Wasserkraft Weschnitz-Tal Weinheim / Birkenau Interessenten Betreibergesellschaft Anrainer Mühleneigentümer Stadtwerke Weinheim Ggf. Bürger als Finanzierungspartner 					<ul style="list-style-type: none"> Stromabnehmer in Weinheim 						
Kurzbeschreibung											
<p>Der zur Energiegewinnung nutzbare Teil des Weschnitz-Wassers soll gemäß einer Projekt-Idee der Arbeitsgemeinschaft Wasserkraft Weschnitz-Tal durch ein neues Wehr oberhalb der Carlebach Mühle erfasst und durch eine Rohrleitung bis zu einem neu zu errichtenden Turbinenhaus an der „Unteren Hildebrand'schen Mühle“ geleitet werden (Ø DN1400, Länge ca. 1,8 km am linken Weschnitz-Ufer).</p> <p>Ziel ist es, die Nutzung der gesamten Fallhöhe des nutzbaren Wassers von ca. 27 - 28 m zwischen Birkenau und Weinheim mit nur einer einzigen Staustufe mit einer Turbine zu nutzen und so eine zusätzliche Stromerzeugung gegenüber dem Istzustand zu ermöglichen.</p> <p>Zusatzeffekte: Durch Wegfall von 5 Wehren ist eine Verbesserung der Fischdurchlässigkeit möglich. Erste Kosten- und Erlösabschätzungen wurden vom Runden Tisch Energie und der EEB Enerko vorgenommen. Der Gewässerverband Bergstrasse und die Stadtwerke Weinheim, Stadt Weinheim und Gemeindeverwaltung Birkenau sowie die RP's Darmstadt und Karlsruhe und das Landratsamt (Wasserrechtsamt) Heidelberg wurden bereits eingebunden.</p> <p>Kalkuliert wird vorsichtig mit einer zusätzlich eingespeisten Strommenge von 1.500 MWh/a (rd. 300 MWh würden durch die neue Wasserkraftanlage verdrängt) und einer Inbetriebnahme 2016. Die Umweltverträglichkeitsprüfung, Machbarkeitsstudie und Genehmigungsverfahren über zwei Bundesländer erschwert eine zügige behördliche Bearbeitung.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: hoch (4 Punkte)											
Bei Annahme jährlich konstanter Stromerzeugung nimmt die jährliche CO ₂ -Einsparung aufgrund des abnehmenden CO ₂ -Emissionsfaktors des deutschen Strom-Mixes ab. Berücksichtigt wurde die Verdrängung des bestehenden Stroms aus Wasserkraft durch die neue Anlage.											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)				736	726	715	705	695	597	442	
Investitionskosten: hoch (2 Punkte)											
Bei aktuellen ersten vorsichtigen Kostenschätzungen werden 2,7 Mio. EUR prognostiziert. Förderungen aber auch konkrete Forderungen hinsichtlich Ausgleichsentschädigungen für Anlieger und Mühlen sind noch nicht berücksichtigt. Eine Abweichung nach oben ist zum derzeitigen Zeitpunkt möglich. Bei derartigen Wasserkraftwerken kann mit einer sehr hohen Laufzeit über viele Jahrzehnte gerechnet werden, was die Aussicht auf Amortisation der Anlage verbessert.											
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)											
Nach dem aktuellen EEG2012 sind spezifische Erlöse von 12,7 ct/kWh möglich. Aufgrund der Vergütungsdegression von 1%/a ab 01.01.2013 würde bereits bei einer IBN 2014 die Vergütung lt. EEG 2012 §20 und 23 auf 12,44 ct/kWh sinken. Es ist beabsichtigt, die produzierte Strommenge direkt (anlagennah) zu vermarkten und nur Überschussmengen einzuspeisen. Kalkuliert wurde hier mit einer Einspeisung von 100%. Die Strommenge ist jedoch vom schwankenden Wasserstand der Weschnitz abhängig. Für den Fisch-Auf- und Abstieg muss die Mindestwassermenge behördlich mit der Genehmigung festgelegt werden. Die Mindestwassermenge richtet sich nach den Fischarten, die in der Weschnitz wandern soll (z.Z. ist es die Forelle). Diese Mindestwassermenge reduziert natürlich die Wirtschaftlichkeit aufgrund geringerer Erlöse, die jedoch in der durchschnittlichen Ablaufmenge in der Betrachtung bereits berücksichtigt ist.											

Kosten-Nutzen-Relation: günstig - mittel (3 Punkte)

CO₂-Vermeidungskosten sind abhängig vom aktuellen Strom-Mix. Aufgrund der vorliegenden Daten und Kostenschätzungen des RTE werden zwischen 2014 und 2030 CO₂-Vermeidungskosten von rd. -10 bis +50 EUR/t erwartet.

Aufwand für die Stadt Weinheim: gering (4 Punkte)

Nach aktuellen Vorschlägen wird die Organisation über eine zu gründende Betreibergesellschaft erfolgen, an der sich Anrainer und Bürger beteiligen können. Der Abstimmungsaufwand mit Grundstückseigentümern zur Verlegung der Rohrleitung und die wasserrechtlichen Genehmigungsrisiken sind als eher hoch einzuschätzen. Bei Vorgesprächen mit den Genehmigungsbehörden wurde jedoch eine grundsätzliche Bereitschaft zur Mitwirkung erreicht.

Regionale Wertschöpfung: hoch (4 Punkte)

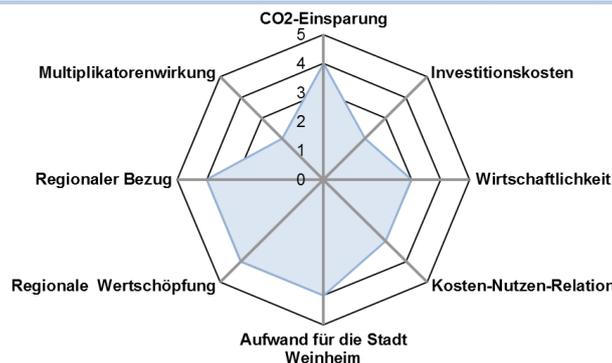
Es wird angestrebt, den Anlagenbau an Unternehmen in den Ländern BW und/oder Hessen zu vergeben. Die Bautätigkeiten sind u.U. auch durch lokale Unternehmen zu leisten. Die regionale Wertschöpfung im Betriebszeitraum wird durch die Stromproduktion in der Region Weinheim anstelle von Strombezug stark erhöht.

Regionaler Bezug: hoch (4 Punkte)

Durch Nutzung lokaler Energiequellen und durch finanzielle Beteiligung der Anrainer und Bürger (zum Beispiel Energiegenossenschaften) ist ein hoher regionaler Bezug möglich.

Multiplikatorenwirkung: gering (2 Punkte)

Regional ist die Multiplikatorenwirkung bezogen auf Wasserkraftprojekte aufgrund geringer lokaler weiterer Potenziale eher gering. Überregional kann dieses Projekt eine Vorreiterrolle bei der Nutzung regenerativer Energiequellen in Verbindung mit der Einbindung der Bürger vor Ort einnehmen.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen:**

Schnittstellen bestehen nur bedingt, da die Nutzung der Wasserkraft nicht mit anderen Maßnahmen kollidiert, lediglich eine Restriktion hinsichtlich Finanzierungsmitteln ist aufgrund der hohen Investitionssumme hemmend.

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Wirtschaftlichkeit hängt zum größten Teil an der Fischart, die im Bachbett wandern soll. Risiken sind insbesondere die wasserrechtliche Genehmigung sowie die Überzeugung aller Projektstakeholder inkl. der zwingend erforderlichen Gewinnung der Betreiber der bestehenden Wasserkraftanlagen für das Projekt. Umweltrechtliche Anforderungen zur Mindestwassermenge können die Wirtschaftlichkeit und damit das Interesse an einer Investition in dieses Projekt mindern. Eine Einigung aller Akteure ist zwingende Voraussetzung für die Umsetzung der Maßnahme in der geschilderten Dimension. Ggf. ist auch eine Wasserkraftanlage mit einer geringeren Gefällennutzung als kleine Alternative möglich.

Nächste Umsetzungsschritte:

- Sicherstellung der Zustimmung aller beteiligten Akteure
- Grundsatzentscheidung, dann Einstellung oder:
 - Genehmigungsplanung (Budgetpreisermittlung)
 - Investor (Energiegenossenschaft oder Privat)
 - Naturverträglichkeitsprüfung (Gutachten)
 - Planfeststellungsverfahren
 - Ggf. Anpassung der Planung
 - Konkrete Kostenschätzung und Wirtschaftlichkeitsanalyse
 - Ausführungsplanung, Umsetzung, Inbetriebnahme

9.1.4 Übergeordnete Maßnahmen

Ü1a	Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle in der Verwaltung der Stadt Weinheim									Priorität: ★★★	
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> Stadt Weinheim 					<ul style="list-style-type: none"> Verwaltung / Liegenschaften Stadt Weinheim relevante gesellschaftliche Gruppen Vereine örtliche Unternehmen Bürger/innen in Weinheim 						
Kurzbeschreibung											
<p>Eine in der Verwaltung einzurichtende Klimaschutzleitstelle (KSL) hat die Aufgabe, ein energie- und klimaschutzpolitisches Arbeitsprogramm für Weinheim für die nächsten Jahre aufzustellen. Als Grundlage dieses Arbeitsprogramm dient der in diesem Konzept vorgestellte Maßnahmenkatalog. Die Umsetzung dieser Maßnahmen sowie weiterer Maßnahmen, deren Relevanz sich u.U. erst in der Zukunft ergeben, sollten durch die KSL koordiniert, gesteuert und kontrolliert werden. Dazu ist ein regelmäßiger Austausch mit allen weiteren, den jeweiligen Maßnahmen zugeordneten Akteuren, unverzichtbar. Wichtige örtliche Kooperationspartner sind z.B. die KLiBA, IHK, Wohnungs-baugenossenschaften, Betriebe, Umweltgruppen, Vereine und der Runde Tisch Energie.</p> <p>Ein wichtiger Aufgabenbereich ist die regelmäßige Erstellung von Umsetzungsberichten, welche die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz Weinheims sowie den Umsetzungsstand von Maßnahmen enthält. Diese Umsetzungsberichte werden der Öffentlichkeit zugänglich gemacht und sind für Veranstaltungen, Pressemitteilungen, Marketingaktionen und internetbasierte Veröffentlichungen aufzubereiten. Als Monitoringtool kann das internetbasierte Programm „Benchmark kommunaler Klimaschutz“ und damit eine Teilnahme am Klima-Bündnis (www.klimabuendnis.org) empfohlen werden.</p> <p>Weitere Aufgabenbereiche sind: Stadtteilsanierungsprojekte initiieren, interne Schulungen durchführen, Unterstützung eines Klimaschutzfonds zur Förderung beispielhafter Projekte prüfen, allgemeine Förderungen der Maßnahmen prüfen.</p> <p>Der koordinative und organisatorische Aufwand bei der Umsetzung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes wird als hoch eingeschätzt. Um diesem gerecht zu werden, wird von den Autoren des Konzeptes die Einrichtung einer Organisationseinheit in der Verwaltung, welche sich ausschließlich mit der Konzeptumsetzung beschäftigt, als sehr wichtig erachtet. Auf Förderangebote des Bundes kann bei der Einstellung eines Klimaschutzmanagers (siehe Maßnahme „Ü1b“) zurückgegriffen werden. In der Stadtverwaltung wird eine „interne Lösung“ überlegt, d.h., die Aufgaben, die mit der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes verbunden sind, nicht in einer neu geschaffenen Klimaschutzleitstelle zu bearbeiten. Hierbei gilt es seitens der Verwaltung und des Gemeinderates, sehr gewissenhaft die Vor- und Nachteile beider Lösungen abzuwägen.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)											
Die CO ₂ -Einsparungen durch die Einrichtung einer KSL sind der Maßnahme nicht direkt zuzuordnen. Durch ihre initiiierende und koordinierende Funktion werden jedoch viele Einsparpotenziale anderer Maßnahmen indirekt erst ermöglicht.											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	nicht bewertet										
Investitions-/Sachkosten: mittel (3 Punkte)											
Je nach Ausstattung und genauen Arbeitsinhalten handelt es sich um Personalkosten und Sachkosten. In der Startphase verringert die Förderung aus Bundesmitteln die Personalkosten. Ein Klimaschutzmanager kann auch Förderungen für Sachmittel und einzelne Klimaschutzmaßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes beantragen (siehe auch Maßnahme „Ü1b“).											
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)											
Die Maßnahme ist direkt mit Kosten verbunden. Indirekt lassen sich jedoch durch die Umsetzung wirtschaftlicher Maßnahmen im Hoheitsgebiet der Verwaltung, welche durch die Klimaschutzleitstelle angestoßen und umgesetzt werden, Einsparungen erzielen.											

Kosten-Nutzen-Relation: günstig (4 Punkte)

Es kann angenommen werden, dass durch die Einrichtung einer KSL eine koordinierte und gesteuerte Umsetzung des Maßnahmenkatalogs erreicht wird. Damit ergibt sich eine kosten- und energieeffiziente Ausnutzung der CO₂-Einsparpotenziale der einzelnen Maßnahmen. Diese wird mit Umsetzung dieser Maßnahme als wesentlich höher eingeschätzt als ohne.

Aufwand für die Stadt Weinheim: hoch (2 Punkte)

Die Einrichtung einer KSL ist für die Verwaltung mit finanziellem Aufwand für Personal, Räumlichkeiten und Sachmittel in Abhängigkeit der Ausgestaltung verbunden. Zudem besteht ein Aufwand in der Organisation bzw. der Einbindung der Leitstelle in die Verwaltungsabläufe.

Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)

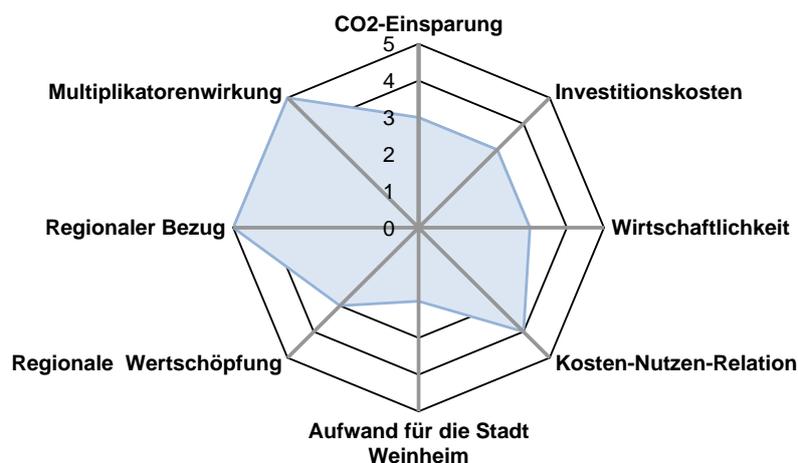
Durch die Umsetzung der Maßnahme wird energietechnische und umweltpolitische Kompetenz in Weinheim gestärkt und ausgebaut. Maßnahmen, die auch örtliche Akteure betreffen, werden schneller und konsequenter angegangen und umgesetzt.

Regionaler Bezug: sehr hoch (5 Punkte)

Durch die Implementierung der Leitstelle innerhalb der Verwaltung und die Koordinierung und Zusammenführung von Weinheimer Akteuren kann dieser Maßnahme im übergeordneten Sinn ein sehr hoher regionaler Bezug zugeordnet werden.

Multiplikatorenwirkung: sehr hoch (5 Punkte)

Die Umsetzung dieser Maßnahme sorgt für eine geplante, koordinierte und zielgerichtete Klimaschutzpolitik in der Stadt Weinheim. Es wird unterstellt, dass eine KSL Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes anstößt und umsetzt, die ohne sie nicht oder nicht so schnell verwirklicht werden würden.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

Enge Verzahnung mit der Maßnahme „Klimaschutzmanager“ (Ü1b) sowie Überschneidung mit der Maßnahme „Ausbau und Stärkung kommunales Energiemanagement“ (Ü3).

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Schaffung einer eigenen, neuen Stelle in der Verwaltung, welche die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts vorantreibt, steht im Widerspruch zu den stetigen Bemühungen, Personalkosten in der Stadtverwaltung einzusparen.

Nächste Umsetzungsschritte

- Chancen, Möglichkeiten und Ziele, die mit der Umsetzung der Maßnahme verbunden sind, in Politik und Verwaltung der Stadt thematisieren
- Gespräche mit den relevanten städtischen Gesellschaften führen
- Konzept-, Aufgaben- und Stellenbeschreibung für KSL erstellen
- Vereinbarung über bereichsübergreifende Zusammenarbeit der einzubeziehenden Ämter in der Verwaltung herbeiführen
- Kooperationsvereinbarung mit städtischen Unternehmen treffen
- Beschlussfassung durch den Gemeinderat, eine KSL einzurichten und notwendige Haushaltsmittel bereitzustellen

Ü1b	Einstellung eines Klimaschutzmanagers bei der Stadt Weinheim							Priorität: ★★★			
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim 					<ul style="list-style-type: none"> • Verwaltung / Liegenschaften Stadt Weinheim • relevante gesellschaftliche Gruppen • Vereine • örtliche Unternehmen • Bürger/innen in Weinheim 						
Kurzbeschreibung											
<p>Aufgabe des Klimaschutzmanagers ist der Aufbau einer Klimaschutzleitstelle in der Verwaltung der Stadt. Erfahrungen zeigen, dass konsequenter und nachhaltiger Klimaschutz einer Institutionalisierung bedürfen. Dies soll durch die Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle (KSL) erfolgen (siehe Maßnahme „Ü1a“), welche in der Startphase durch den (geförderten) Klimaschutzmanager besetzt wird.</p> <p>So ist der Manager hauptverantwortlich für die fachlich-inhaltliche Unterstützung bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts. Dabei koordiniert er die notwendige Zusammenarbeit der verschiedenen bei der Maßnahmenumsetzung beteiligten Akteure, vermittelt zwischen diesen und trägt Ziele und Inhalte des Klimaschutzes der Öffentlichkeit vor.</p> <p>Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) fördert den Klimaschutzmanager für maximal drei Jahre, eine folgende Verlängerung von zwei Jahren kann beantragt werden. Die Förderung [76] umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einen nicht rückzahlbaren Zuschuss von 65 % der zuwendungsfähigen Ausgaben (bei Kommunen mit Nothaushalt 95 %) • die Einstellung eines Klimaschutzmanagers ist Voraussetzung für die Beantragung von Fördergeldern für die Umsetzung einer ausgewählten Klimaschutzmaßnahme des Klimaschutzkonzepts (bis zu 50 % der zuwendungsfähigen Ausgaben, max. aber 250.000 Euro) • förderfähige Sachausgaben, im Wesentlichen Bürobedarf • Übernahme der Reise- und Teilnahmekosten für Qualifizierungs- und Fortbildungsmaßnahmen an max. fünf Tagen pro Jahr im Rahmen des Klimaschutzmanagements • Reisekosten für die Teilnahme an Veranstaltungen/Fachseminaren für Klimaschutzmanagerinnen und Klimaschutzmanager sowie kommunale klimaschutzbeauftragte Verwaltungsmitarbeiter/-innen • Maßnahmen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit von maximal 20.000 € <p>Nach der maximalen Förderdauer der Maßnahme von fünf Jahren ist zu überlegen, inwieweit eine Festanstellung möglich ist bzw. Es kann angestrebt werden, den Eigenanteil der Stadt über Sponsoren zu finanzieren. Die Verwaltung überlegt eine Besetzung der Stelle durch ein Mitglied des Energieteams ohne entsprechende Antragstellung für die Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement beim BMU mit o.g. Fördermöglichkeiten. Dies sollte, auch im Hinblick auf den Arbeitsumfang bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes, seitens der Verwaltung und des Gemeinderates bei der Entscheidung über eine der beiden Möglichkeiten („interne Lösung“ und Einstellung eines Klimaschutzmanagers) sehr genau abgewogen werden.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)											
Die CO ₂ -Einsparungen durch die Einstellung eines Klimaschutzmanagers sind der Maßnahme nicht direkt und qualitativ zuzuordnen. Durch die fachlich-inhaltliche Begleitung des Maßnahmenumsetzungsprozesses werden jedoch Klimaschutzaktivitäten in Gang gebracht, die einen signifikanten Umweltnutzen aufweisen.											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	nicht bewertet										
Investitions-/Sachkosten: mittel (3 Punkte)											
Die Kosten für einen Klimaschutzmanager sind in den ersten drei (bzw. fünf) Jahren die Personal- und Sachkosten, welche nicht durch Fördergelder bezuschusst werden. Demgegenüber stehen zu beantragende Fördergelder für die Realisierung von Maßnahmen, welche ohne die Einstellung eines Klimaschutzmanagers nicht gewährt werden würden. Nach Ablauf der Förderdauer von max. fünf Jahren liegen die Personal- und Sachkosten vollständig bei der Stadt.											
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)											
Die Maßnahme ist direkt mit Kosten verbunden. Indirekt lassen sich jedoch durch die Umsetzung wirtschaftlicher Maßnahmen im Hoheitsgebiet der Verwaltung, welche durch den Klimaschutzmanager angestoßen und umgesetzt werden, Einsparungen erzielen.											

Kosten-Nutzen-Relation: günstig (4 Punkte)

Es kann angenommen werden, dass durch die Einstellung eines Klimaschutzmanagers (in Verbindung mit der Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle) eine koordinierte und gesteuerte Umsetzung des Maßnahmenkatalogs erreicht wird. Damit ergibt sich eine kosten- und energieeffiziente Ausnutzung der CO₂-Einsparpotenziale der einzelnen Maßnahmen. Diese wird mit Umsetzung dieser Maßnahme als wesentlich höher eingeschätzt als ohne. Der messbare Erfolg der Maßnahmenumsetzung sind die betreuten und umgesetzten Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes.

Aufwand für die Stadt Weinheim: hoch (2 Punkte)

Die Einrichtung einer KSL, welche mit einem Klimaschutzmanager besetzt wird, ist für die Verwaltung mit finanziellem Aufwand für Personal, Räumlichkeiten und Sachmittel in Abhängigkeit der Ausgestaltung verbunden. Zudem besteht ein Aufwand in der Organisation bzw. der Einbindung der Leitstelle in die Verwaltungsabläufe.

Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)

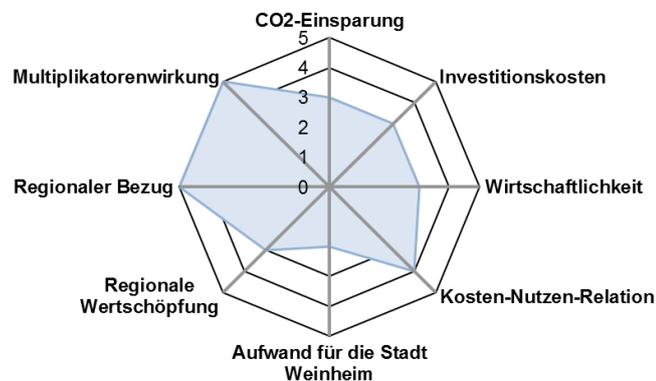
Durch die Umsetzung der Maßnahme wird energietechnische und umweltpolitische Kompetenz in Weinheim gestärkt und ausgebaut. Maßnahmen, die auch örtliche Akteure betreffen, werden schneller und konsequenter angegangen und umgesetzt.

Regionaler Bezug: sehr hoch (5 Punkte)

Durch die Einstellung eines Klimaschutzmanagers, welcher innerhalb der Verwaltung in eine Klimaschutzleitstelle eingebunden ist und die damit verbundene Koordinierung und Zusammenführung von Weinheimer Akteuren kann dieser Maßnahme im übergeordneten Sinn ein sehr hoher regionaler Bezug zugeordnet werden.

Multiplikatorenwirkung: sehr hoch (5 Punkte)

Die Umsetzung dieser Maßnahme in Verbindung mit der Einrichtung einer KSL sorgt für eine geplante, koordinierte und zielgerichtete Klimaschutzpolitik in der Stadt Weinheim. Es wird unterstellt, dass durch den Einsatz eines Klimaschutzmanagers die Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes überhaupt und schneller realisiert werden.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

Enge Verzahnung mit der Maßnahme „Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle“ (Ü1a) sowie Überschneidung mit der Maßnahme „Ausbau und Stärkung kommunales Energiemanagement“ (Ü3).

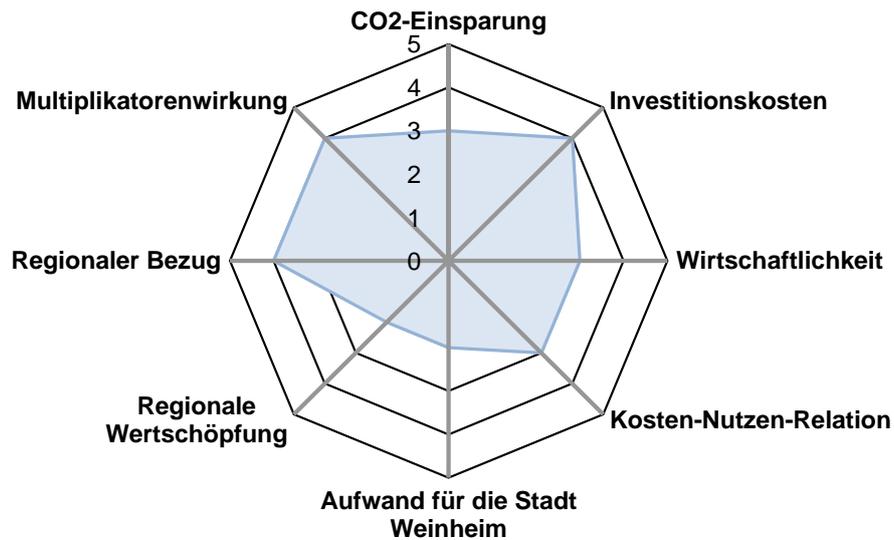
Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Schaffung einer eigenen, neuen Stelle in der Verwaltung, welche die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes vorantreibt, steht im Widerspruch zu den stetigen Bemühungen, Personalkosten in der Stadtverwaltung einzusparen.

Nächste Umsetzungsschritte

- Beschlussfassung zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes im Gemeinderat der Stadt Weinheim
- Antragstellung (AZA-Easy-Verfahren) beim ptj (Projekträger Jülich) (jährliches Zeitfenster für Antragstellung: 1. Januar bis 31. März)
- Stellenplan anpassen

Ü2	Entwicklung eines Klimaschutzleitbildes für die Stadt Weinheim								Priorität: ★★★			
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe							
<ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutzleitstelle • Runder Tisch Energie 					<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Ämter der Stadt Weinheim, z.B. Bauverwaltungsamt, Amt für Stadtentwicklung, Grünflächen- und Umweltamt, Amt für Immobilienwirtschaft, Amt für Soziales, Jugend, Familien und Senioren • Indirekt auch Gewerbe und private Haushalte 							
Kurzbeschreibung												
<p>Leitbilder stellen eine Orientierungshilfe für eine langfristige Entwicklung und eine konkret umzusetzende Planung dar. Das Klimaleitbild verfolgt das Ziel, einen wichtigen Aspekt des Klimawandels, nämlich die Anpassung, in die Stadtentwicklung zu integrieren.</p> <p>Die Erstellung eines Leitbildes könnte der Klimaschutzleitstelle obliegen. Im Rahmen des Monitoring- und Controlling kann ein regelmäßiger Bericht erstellt werden, der die klimawandelgerechte Entwicklung Weinheims darstellt und veröffentlicht.</p> <p>Diese Maßnahme wird aktuell vom Runden Tisch Energie aufgefasst. Hier gilt es, die hier entwickelten Ideen in Abstimmung mit der Verwaltung weiterzuentwickeln und umzusetzen.</p>												
Bewertungskriterien												
CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)												
Die Maßnahme entfaltet langfristig indirekte Minderungswirkungen.												
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030		
CO ₂ -Einsparung (t/a)	nicht bewertet											
Investitionskosten: gering (4 Punkte)												
Die integrative Erstellung eines Klimaschutzleitbildes für die Stadt Weinheim erfolgt im Zuge der Errichtung einer Klimaschutzleitstelle.												
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)												
Die Wirtschaftlichkeit ist direkt nicht messbar. Langfristig kann durch die Maßnahme die Umsetzung wirtschaftlich vorteilhafter Klimaschutzmaßnahmen vorangetrieben werden.												
Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte)												
Geringen Investitionskosten steht ein zwar nicht quantitativ bewertbarer Nutzen gegenüber, welcher sich aber langfristig in der Umsetzung kosteneffizienter Klimaschutzmaßnahmen zeigen kann.												
Aufwand für die Stadt Weinheim: hoch (2 Punkte)												
Die Erstellung eines Klimaschutzleitbildes und die Integration klimaschutzrelevanter Themen in weitere Leitbilder und Konzepte bedürfen eines nicht zu unterschätzenden koordinativen und organisatorischen Aufwands in der Verwaltung und den Gremien der Stadt.												
Regionale Wertschöpfung: gering (2 Punkte)												
Durch die Umsetzung der Maßnahme entstehen zunächst keine zusätzlichen regionalwirtschaftlichen Effekte.												
Regionaler Bezug: hoch (4 Punkte)												
Je nach Umfang und Ausgestaltung des Konzepts kann das Klimaschutzleitbild sehr starke weinheimspezifische Charakteristika aufweisen.												
Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)												
Die Integration klimarelevanter Aspekte in anderen Bereichen der städtischen Verwaltung kann sich positiv auf die Koordination und Kooperation zwischen den Ämtern und Dezernaten auswirken.												



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

Enge Verzahnung mit der Maßnahme „Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle“ (Ü1a) sowie Überschneidung mit der Maßnahme „Ausbau und Stärkung kommunales Energiemanagement“ (Ü3).

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Umsetzung dieser Maßnahme wird z.Z. vom Runden Tisch Energie bearbeitet.

Nächste Umsetzungsschritte

s. Realisierbarkeit

Ü3	Ausbau und Stärkung des Kommunalen Energiemanagements (KEM)	Priorität: ★★★
Akteure / Umsetzungsadressaten		Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Kommunales Energiemanagement (KEM) • Contracting (z.B. mit den Stadtwerken Weinheim) • KliBA (Vermittlung von Contractingpartnern, Unterstützung von Kommunen beim KEM) 		<ul style="list-style-type: none"> • Verwaltung der Stadt Weinheim
Kurzbeschreibung		
<p>Kommunales Energiemanagement ist der Ausdruck einer stärkeren gesellschaftspolitischen Gewichtung des Zieles der Energieeffizienz und der Energieeinsparung durch die Kommune. Es zeigt sich in der Festlegung von Zielen in Bezug auf die rationelle Energieverwendung und die Emissionsvermeidung und in der Festlegung einer daran ausgerichteten Verwaltungs- und Verfahrensorganisation. Vorhandene Aufgaben der Energiebewirtschaftung sind den veränderten Organisationsstrukturen neu zuzuordnen und sinnvoll zu integrieren.</p> <p>Die Ziele des KEM sind in erster Linie betriebsorganisatorischer, technischer, betriebswirtschaftlicher, verhaltensbezogener und ökologischer Natur.</p> <p>Aufgaben des KEM sind unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation und Erfassung der Energieverbräuche der Liegenschaften und des Fuhrparks • Energiebeschaffung • Information: Schulung und Berichterstattung • motivieren, aufklären • Nutzungsoptimierungen • Gebäudeanalysen • Erstellung eines Sanierungsfahrplans für öffentliche Liegenschaften • Erarbeiten von Dienstanweisungen • Planung von Energiesparmaßnahmen, Erarbeitung von Prioritätenlisten • Finanzierungsplanung • Begleitung der Maßnahmenumsetzung – beraten, kontrollieren, optimieren <p>Grundlage eines jeden KEM ist neben der Zieldefinition die Entwicklung einer Aufbau- und Ablauforganisationsstruktur. Diese Strukturen müssen einem endlosen Prozess standhalten, da eine Optimierung bestehender Abläufe und das Suchen und Finden neuer Einsparpotenziale niemals abgeschlossen sein wird. Bestehende Strukturen, wie das Erstellen von jährlichen Energieberichten, die Beschaffung von Energie sowie der Versorgung der Liegenschaften im Einsparcontracting mit den Stadtwerken Weinheim müssen in die zu entwickelnde Organisationsstruktur integriert werden. Inhaltlich wird das KEM in der Stadtverwaltung bisher vom „Energieteam“ durchgeführt. Dies sollte auch in Zukunft mit einem ggf. erhöhten Aufgabenspektrum so sein. Eine fachliche Zusammenarbeit mit der in der Verwaltung zu installierenden Klimaschutzleitstelle sollte angestrebt werden. Grundsätzliche ist eine enge Zusammenarbeit verschiedener Ämter und Dezernate unerlässlich. Es ist wichtig, dass zum einen fachliche Informationen aus den Fachämtern dem Energieteam zugänglich gemacht werden, zum anderen die Ideen und Ziele des KEM in die Ämter hineingetragen werden. Wichtig ist zudem das Abklären von Arbeitsinhalten und Verantwortlichkeiten.</p> <p>Durch das KEM konnten seit 2006 durch Verminderungen des Stromverbrauchs (-10 %) und Wärmeverbrauchs (-12 %) ca. 460 t CO₂ pro Jahr (2011) vermieden und nicht zuletzt erhebliche Kosteneinsparungen erzielt werden. Durch weitere Maßnahmen (Anschluss von zwei Liegenschaften an regeneratives Nahwärmenetz, Modernisierung Wärmeerzeugungsanlagen, Passivbauweise Kindergarten) konnten im Jahr 2011 weitere 700 t weniger emittiert werden. Weitere Potenziale in der Verwaltung, die in diesen Bereichen realisiert werden können und auch inhaltlich Teil des KEM sind, werden in den entsprechenden Steckbriefen bewertet.</p> <p>Zur Stärkung des KEM wird das Energieteam der Stadt im Jahr 2013 mit einer neuen Software zur Verbrauchserfassung und -kontrolle ausgestattet.</p>		
Bewertungskriterien		
<p>CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)</p> <p>Als Ziel des KEM sollte 10 % Verringerung des Strom- und Wärmeverbrauchs bezogen auf 2011 ausgegeben werden. Angenommen wird, dass das Ziel Jahr 2017 durch konsequentes Controlling,</p>		

Schulungen und Motivation der Nutzer erreicht werden kann. Das einmal erreichte Einsparlevel sollte beibehalten werden.

Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	97	193	290	386	382	377	373	344	306

Investitionskosten: mittel (3 Punkte)

Je nach Anzahl und Höhe der investiven Maßnahmen. Der finanzielle Aufwand für entsprechendes Personal zählt ebenso zu den Investitionskosten.

Wirtschaftlichkeit: günstig (4 Punkte)

Durch Energieeinsparungen im Rahmen des KEM sind Energiekosteneinsparungen zu erwarten, welche i.d.R. die Personalkosten für das KEM übersteigen.

Kosten-Nutzen-Relation: günstig (4 Punkte)

Per Zieldefinition soll ein wirtschaftlicher sowie ein ökologischer Nutzen durch das KEM gewährleistet sein. Dies spiegelt sich in der Kosten-Nutzen-Relation wider.

Aufwand für die Stadt Weinheim: hoch (2 Punkte)

Der Aufwand für die Stadtverwaltung Weinheim ist sowohl organisatorischer, als auch finanzieller sowie zeitlicher Natur. Strukturen sind durch das Energieteam schon vorhanden.

Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)

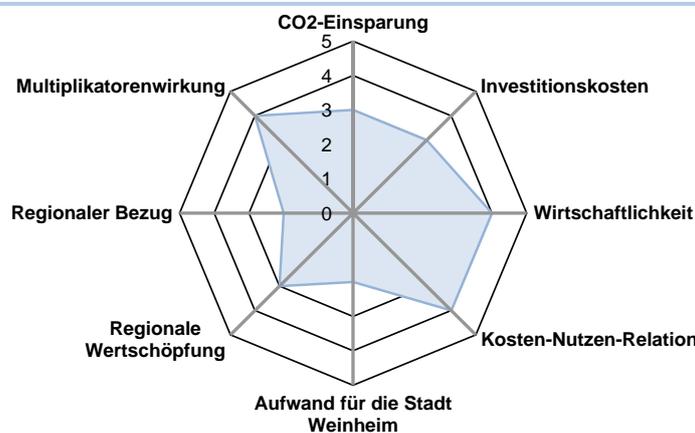
Bei investiven Maßnahmen (z.B. Investitionen in Anlagentechnik) erfolgt eine Stärkung des Handwerks bzw. beim Contracting externer Anbieter. Diese Wertschöpfung kommt Weinheim zu Gute, solange diese Aufträge vor Ort vergeben werden.

Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)

Diese Maßnahme ist allgemeingültig und auf jede Kommune anwendbar und hat daher keinen spezifischen regionalen Bezug zu Weinheim.

Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)

Die in der Verwaltung erzielten Erfolge wirken bei entsprechender Öffentlichkeitsarbeit über die Verwaltung hinaus, stellen eine Vorbildwirkung dar und können außerhalb der Verwaltung eine Multiplikatorenwirkung nach sich ziehen.



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

- „Gebäudesanierung kommunaler Liegenschaften“ (EFF1)
- „BHKW in kommunalen Liegenschaften“ (EFF3)
- „Erneuerung der Heizungsanlagen in kommunalen Liegenschaften mit Nutzung regenerativer Energien“ (EE4)
- „Biogas in der Erdgasversorgung kommunaler Liegenschaften“ (EE6)
- „Klimaschutzleitstelle“ und „Klimaschutzmanager“ (Ü1a, Ü1b)
- Verkehrsmaßnahmen „Städtischer Fuhrpark“ und „Städtische Beschaffung“
- „Interne Kommunikation und Schulung“ (Ü4)
- „Effiziente Stromanwendung in kommunalen Liegenschaften“ (EFF2)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

- Die komplexe kommunale Organisation aus verschiedenen Ämtern

- Interessens- und Verantwortlichkeitskonflikte
- Fehlender Anreiz zum Energiesparen
- Kommunikationsprobleme innerhalb der Verwaltung

Nächste Umsetzungsschritte

- Festlegung von Zuständigkeiten und Personal
- Erstellung einer Aufbau- und Ablauforganisation, Anpassung bzw. Integrierung bisheriger Aufgaben
- Umsetzung, Controlling und Optimierung bestimmter definierter Aufgaben
- Veröffentlichung von Ergebnissen ggü. Verwaltungsspitze und Mitarbeitern
- Ablauforganisation stetig mit Zieldefinition vergleichen und ggf. anpassen

Ü4	Interne Kommunikation und Schulung										Priorität: ★★★
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> • Kommunales Energiemanagement (KEM) 					<ul style="list-style-type: none"> • Verwaltung der Stadt Weinheim 						
Kurzbeschreibung											
<p>Für eine erfolgreiche Umsetzung von Effizienz- und Energiesparmaßnahmen in der Verwaltung ist eine interne Kommunikation unerlässlich. Dazu müssen entsprechende Strukturen in der Organisation des Kommunalen Energiemanagements vorhanden sein und gegebenenfalls geschaffen werden (siehe Maßnahme Ü3).</p> <p>Folgende Kommunikationsregeln erleichtern das Kommunale Energiemanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gegenüber der Verwaltungsspitze (und allen anderen Mitarbeitern): Erfolge darstellen • Gegenüber Kämmerer: Einsparungen darstellen • Bündelung verschiedener Arbeitsbereiche in der Verwaltung beim KEM • Hausmeister zum Energiesparen motivieren • Gegenüber Gebäudenutzern kommunizieren: Energiesparen bedeutet keinen Verzicht! • Positives Image in der Öffentlichkeit gewinnen – dadurch rückwärts Stärkung des KEM innerhalb der Verwaltung • Interessierte Laien und Nutzer einbeziehen – Ideen und Bedenken berücksichtigen und ernst nehmen <p>Einer Ausarbeitung von Regeln im Rahmen des KEM folgen interne Schulungen. Diese begleiten technisch ausgerichtete Einsparmaßnahmen und schaffen Akzeptanz und Motivation zum kommunalen Klimaschutz. Die Maßnahme sollte die Themen der Schulung und Motivation des Betriebspersonals, die Aufklärung der Gebäudenutzer, die Weiterbildung der Verwaltungsangestellten, Information der Ziele und Ergebnisse des KEM (z.B. in Form regelmäßiger Zusammenfassungen der Energieberichte) und Weitergabe energiepolitischer Beschlüsse umfassen.</p> <p>Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Kommunizieren verwaltungsinternen Energiemanagements sowie die Schulung der Verwaltungsmitarbeiter einen erheblichen Beitrag zur Energieeffizienz und zum Energiesparen in der Verwaltung liefern kann.</p> <p>Verwaltungsintern existiert eine bindende Dienstanweisung für den Betrieb energieverbrauchender Einrichtungen in allen städtischen Gebäuden und richtet sich an die „Verantwortlichen für den Gebäudebetrieb“ sowie an alle „Betreuer/-innen“ (Hausmeister/-innen und sonstiges Personal). Diese Dienstanweisung ist im Sinne eines verwaltungsintern sorgsamem Umgangs mit Energie sowie öffentlichen Mitteln richtig und wichtig. Wichtig ist weiterhin, dass die Anweisung kontinuierlich vermittelt und Erfolge durch das Energiemanagement aufgezeichnet und veröffentlicht werden (in jährlichen Energieberichten).</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: gering (2 Punkte)											
Die Maßnahme entfaltet langfristig indirekte Minderungswirkungen in der Stadtverwaltung.											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	nicht bewertet										
Investitionskosten: gering (4 Punkte)											
Organisatorisch ist diese Maßnahme im Bereich des KEM der Stadt Weinheim angesiedelt. Zusätzliche Kosten entstehen bei der Durchführung von Schulungen (Personal- sowie Sachkosten) bzw. der Weiterbildung von Verwaltungsangestellten.											
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)											
Durch konsequentes und geplantes Energiesparen (nicht-investive Maßnahmen) in der Verwaltung lassen sich weitere Einsparpotenziale ermitteln und erschließen.											
Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte)											
Relativ geringen Investitionskosten steht ein CO ₂ -Minderungspotenzial in der Verwaltung gegenüber, welches sich durch den Einsatz von Kommunikationsregeln und Schulungen im Rahmen des KEM kontinuierlich ausnutzen lässt.											

Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)

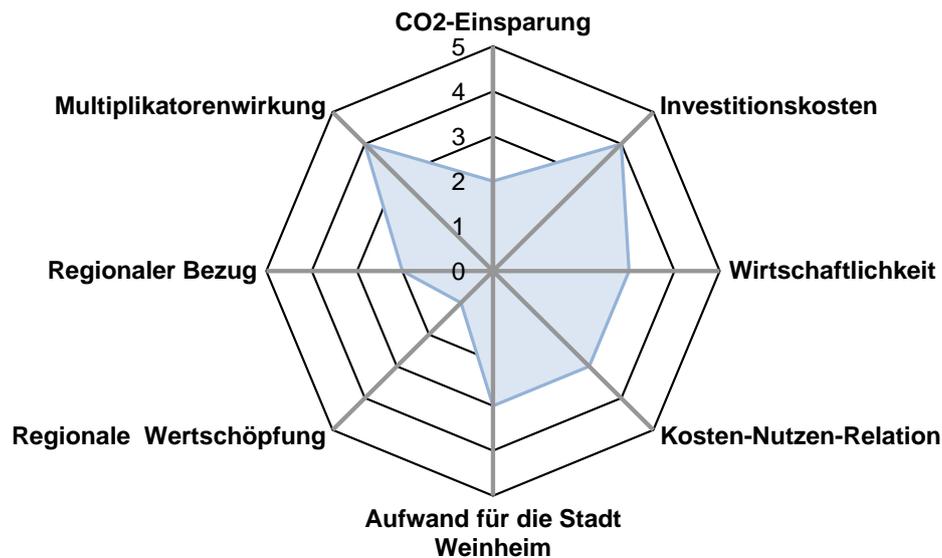
Die Erstellung von Kommunikationsregeln, deren Anwendung sowie interne Schulungen sind finanzieller (Personal- und Sachkosten) sowie organisatorischer Natur.

Regionale Wertschöpfung: sehr gering (1 Punkt)

Durch die Umsetzung der Maßnahme entstehen keine zusätzlichen regionalwirtschaftlichen Effekte.

Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)**Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)**

Durch das Umsetzen der Maßnahme wird die Idee des Energiesparens und damit auch die des Klimaschutzes bis weit in alle Ebenen der Verwaltung und sogar darüber hinaus getragen.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

Die Maßnahme entwickelt sich aus der Maßnahme „Ausbau und Stärkung des kommunalen Energiemanagements“ (Ü3) heraus und weist daher viele Schnittstellen mit dieser auf.

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Hemmnisse bei der Umsetzung sind die komplexe kommunale Organisation verschiedener Ämter, Kommunikationsprobleme innerhalb der Verwaltung sowie der fehlende Anreiz zum Energiesparen.

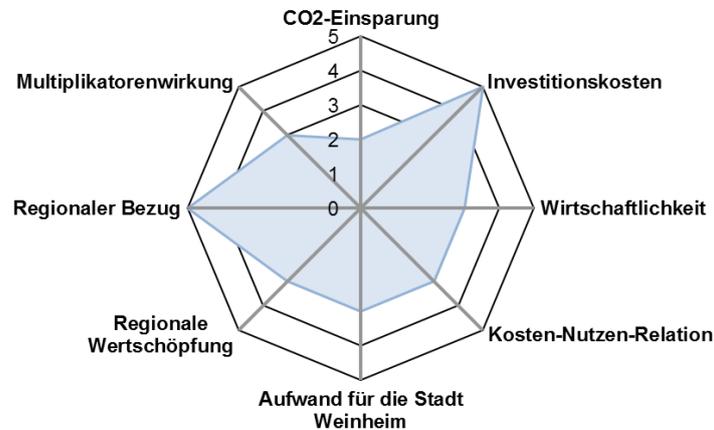
Nächste Umsetzungsschritte

- Erstellung einer Aufbau- und Ablauforganisation im Rahmen des KEM
- Erstellung von Kommunikationsregeln
- Integrierung dieser in die Verwaltung
- Vorbereitung von Schulungen und Anbieten von Weiterbildungsangeboten

Ü5	Koordination der Maßnahmenumsetzungen im Rahmen des Klimaschutzkonzepts mit denen des Runden Tisches Energie										Priorität: ★★★
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutzleitstelle in der Verwaltung der Stadt Weinheim • Runder Tisch Energie 					<ul style="list-style-type: none"> • Alle Akteure potenziell umzusetzender Maßnahmen 						
Kurzbeschreibung											
<p>Das aufzustellende Arbeitsprogramm für die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs des Klimaschutzkonzepts obliegt der Klimaschutzleitstelle unter dem Dach der Stadtverwaltung (siehe Maßnahme „Klimaschutzleitstelle“). Dieses Programm beinhaltet die Planung, die Durchführung und das Monitoring und Controlling der Maßnahmen.</p> <p>Neben den im Klimaschutzkonzept verankerten Maßnahmen entwickelt der Runde Tisch Energie seit seiner Gründung im September 2011 Ideen und Vorschläge für eine rationellere und klimaschonendere Energieverwendung in Weinheim. Die Teilnehmer des Runden Tisches kommen dabei aus den vielfältigsten Bevölkerungsschichten und Berufsgruppen. Im Laufe der mittlerweile über zehn Sitzungen haben sich Arbeitsgruppen mit Themenschwerpunkten herauskristallisiert, welche die Teilnehmer verstärkt vorangebracht wissen möchten. Viele dieser Themenfelder überschneiden sich mit Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes bzw. haben erst durch die Untersuchungen und die Schwerpunktsetzungen beim Runden Tisch Energie Einzug in das Klimaschutzkonzept gehalten. Aus diesem Grund ist eine inhaltliche Trennung von Klimaschutzkonzept und den Themen des Runden Tisches Energie nicht sinnvoll.</p> <p>Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, beinhaltet diese Maßnahme die Koordination bei Planung, Durchführung, Monitoring und Controlling der bei den jeweiligen Akteuren bearbeiteten Aktivitäten. Neben den Vorteilen eines abgestimmten Arbeitsprogramms profitiert die Klimaschutzleitstelle vom vorhandenen Wissen und dem Netzwerk des Runden Tisches; dieser wiederum profitiert von den kommunal-verwaltungsinternen Strukturen der Leitstelle.</p> <p>Der Ansprechpartner auf Seiten des Runden Tisches sollte die Arbeitsgruppe „Konzeptionelles“ sein. Wie bei jeder Zusammenarbeit ist eine konkrete Aufteilung der Verantwortlichkeiten und Arbeitsbereiche sehr wichtig und ist von beiden Parteien jederzeit einzuhalten.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: gering (2 Punkte)											
Durch eine Koordination des Maßnahmenkatalogs aus dem Klimaschutzkonzept und Maßnahmen des Runden Tisches können geringe zusätzliche CO ₂ -Einsparungen generiert werden.											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	nicht bewertet										
Investitionskosten: sehr gering (5 Punkte)											
Es sind keine zusätzlichen Investitionskosten zu erwarten.											
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)											
Durch Synergieeffekte können Maßnahmen wirtschaftlich effizienter umgesetzt werden.											
Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte)											
Einer neutralen Wirtschaftlichkeit steht ein gleichzeitig geringer Rückgang der CO ₂ -Einsparungen gegenüber.											
Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)											
Für die Klimaschutzleitstelle entsteht ein zusätzlicher Koordinationsaufwand.											
Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)											
Durch den sehr hohen regionalen Bezug der Inhalte des Runden Tisches Energie ist eine erhöhte regionale Wertschöpfung durch die Koordination der Maßnahmenumsetzungen zu erwarten.											
Regionaler Bezug: sehr hoch (5 Punkte)											
Der Runde Tisch Energie ist als eindeutig weinheimspezifisch einzuordnen. Aus diesem Grund stellt dessen Einbindung in die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs und die Einarbeitung weiterer, zukünftiger Themen des RTE einen sehr hohen regionalen Bezug dar.											

Multiplikatorenwirkung: mittel (3 Punkte)

Beiden Akteuren wird eine hohe Kompetenz in der Umsetzung von Maßnahmen unterstellt. Eine koordinierte Zusammenarbeit ermöglicht, bei entsprechendem Willen und Durchhaltevermögen beider Seiten, eine effizientere Maßnahmenumsetzung und durch den kontinuierlichen Austausch auch langfristig neue Ideen und Impulse.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

- „Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle“
- „Einstellung eines Klimaschutzmanagers“

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

- Kommunikationsprobleme
- Fehlende Absprachen, damit verbundene fehlende Zuständigkeiten und Arbeitsaufteilungen

Nächste Umsetzungsschritte

- Bei Erstellung eines Arbeitsprogramms zur Umsetzung der Maßnahmen (Klimaschutzleitstelle) sollten überprüft werden, inwiefern Überschneidungen mit Themen des RTE bestehen
- Absprache über mögliche Zusammenarbeit bei Maßnahmenumsetzungen
- Regelmäßiger Abgleich der bearbeiteten Maßnahmen

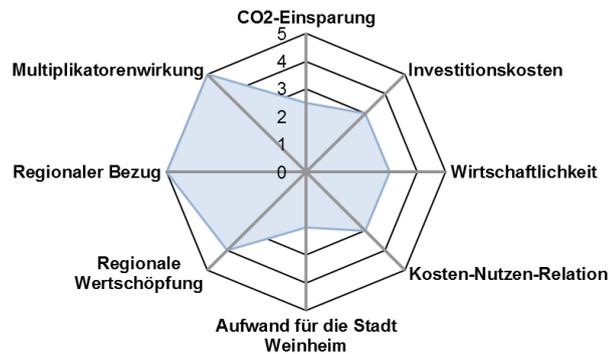
Ü6 Innovations- und Klimaschutzfonds		Priorität: ★★								
Akteure / Umsetzungsadressaten		Zielgruppe								
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim • Klimaschutz- und Energie-Beratungsagentur Heidelberg-Rhein-Neckar-Kreis gGmbH (KliBA) • Stadtwerke Weinheim • Weitere Sponsoren, z.B. die Sparkasse, die Volksbank und die IHK sowie ortsabhängige Unternehmen 		<ul style="list-style-type: none"> • Weinheimer Unternehmen, Landwirte, Wohnungsgesellschaften und Hausverwaltungen • Sonstige Institutionen (z.B. Kirchen) • Privatleute • Kindergärten, Schulen 								
Kurzbeschreibung										
<p>Diese Maßnahme zielt auf die finanzielle Förderung beispielgebender und vorbildlicher Leuchtturmprojekte im Stadtgebiet mit eindeutigem Nachweis von Klimaschutzeffekten und großer Multiplikatorwirkung. Aufgelegt werden soll der Fonds von der Stadt Weinheim gemeinsam mit Partnern und Sponsoren. Gefördert werden sollen Energiesparmaßnahmen, innovativen Technologien und umweltpädagogisch vorbildliche Projekten.</p> <p>Als realistisches Ziel ist die Förderung von zwei bis fünf Einzelprojekten im Jahr denkbar. Dies ist allerdings abhängig von der Höhe des Fondsvermögens. Dieses wird für nicht zurückzuzahlende projektbezogene Zuschüsse und als Anschubfinanzierung verwendet.</p> <p>Die Beantragung der Förderung kann beispielsweise jährlich erfolgen und wird von einer Jury anhand definierter Kriterien bewertet und bewilligt. Um eine unabhängige Bewertung zu gewährleisten, sollte der Innovations- und Klimaschutzfonds organisatorisch von der KliBA betreut werden. Seitens der Stadt wird diese Maßnahme von der Klimaschutzleitstelle bearbeitet.</p> <p>Die Auswertung der Maßnahmenbewertung der Kriterien des CO₂-Minderungspotenzials, der wirtschaftlichen sowie kommunalen Relevanz, welche die Teilnehmer der ersten Ideenschmiede zum Klimaschutzkonzept der Stadt Weinheim abgegeben haben, ergibt für diese Maßnahme die Höchstpunktzahl und damit das größte Potenzial über die Summe der drei genannten Kriterien.</p> <p>Vergleichbare Umsetzungen gibt es bereits in der Region Freiburg [77], in Wiesbaden [78] und in Mannheim [79].</p>										
Bewertungskriterien										
CO₂ - Einsparung: gering bis mittel (2,5 Punkte)										
Abhängig von den geförderten Maßnahmen. Bei jährlich fünf geförderten Maßnahmen und einer Förderung von 50.000 Euro pro Jahr wird der Einspareffekt auf 200 t CO ₂ /a geschätzt.										
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	0	200	200	200	200	200	200	200	200
Investitionskosten: mittel (3 Punkte)										
Abhängig von den geförderten Maßnahmen. Bei einem jährlichen Fördervolumen von 50.000 Euro sind die Investitionskosten als mittel einzuschätzen.										
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)										
Neben Innovation und umweltpädagogischem Nutzen sollte ein Kriterium eine vorteilhafte Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen sein (diese dann aus Sicht der Fördergeldbeantrager). Aus Sicht der Sponsoren sind die Maßnahmen jedoch zunächst nicht wirtschaftlich, haben dafür einen Werbe- und Imageeffekt.										
Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte)										
Aufwand für die Stadt Weinheim: hoch (4 Punkte)										
Durch die bereitgestellten Fördermittel durch die Stadt (bei einem jährlichen Fondsvolumen von 50.000 Euro und einem 50 %-igem Anteil von der Stadt sind dies 25.000 Euro) und der Organisation wird dieser mit hoch bewertet.										
Regionale Wertschöpfung: hoch (4 Punkte)										
Regionalökonomische Wertschöpfungseffekte ergeben sich aufgrund der Umsetzung dieser Maßnahme insbesondere durch die Vergabe von Aufträgen und durch die Induzierung von Investitionen.										

Regionaler Bezug: sehr hoch (5 Punkte)

Mit dieser Maßnahme werden zum einen viele Weinheimer Zielgruppen angesprochen, zum anderen wird das Alleinstellungsmerkmal als relativ hoch eingeschätzt.

Multiplikatorenwirkung: sehr hoch (5 Punkte)

Die Multiplikatorenwirkung von beispielgebenden und vorbildlichen Leuchtturmprojekten mit innovativem Charakter wird sehr hoch bewertet. Voraussetzung hierfür ist eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit der teilnehmenden Akteure und auch Zielgruppen.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

- „Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle“ (Ü1a)
- „Einstellung eines Klimaschutzmanagers“ (Ü1b)
- „Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen“ (Ü7)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

- Organisatorischer Aufwand relativ hoch
- Finanzierung durch weitere Akteure notwendig
- Eigenbeteiligung durch die Stadt

Nächste Umsetzungsschritte

- Klimaschutzleitstelle: Maßnahme initiieren gemeinsam mit der KliBA
- Weitere Partner und Sponsoren finden
- Ziele und Beurteilungskriterien definieren
- Antragsunterlagen erstellen
- Konstituierung einer unabhängigen Jury
- Öffentlichkeitsarbeit betreiben und Informationskampagnen starten

Ü7 Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen										Priorität: ★★	
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim (Klimaschutzmanager) • Stadtwerke Weinheim (Energieberatung und Informationskampagnen) • KliBA (Energieberatung) • Lokale Agenda 21 (Thema Energie) • Kirchen • Runder Tisch Energie (RTE) 					<ul style="list-style-type: none"> • Bürger-/innen der Stadt Weinheim • Örtliche Unternehmen 						
Kurzbeschreibung											
<p>Öffentlichkeitsarbeit ist für den Umsetzungserfolg von Klimaschutzmaßnahmen durch eine flankierende Begleitung und Anstoßimpuls unbedingt notwendig. Zurzeit existieren in Weinheim unterschiedliche Akteure auf dem Bereich der öffentlichkeitswirksamen Energieberatung. Inhalt dieser Maßnahme ist eine Zusammenstellung der bisherigen Aktivitäten, die Koordinierung dieser Aktivitäten, die Nutzung der vorhandenen Infrastruktur sowie die Konzeption weiterer Maßnahmen und Kampagnen unter Federführung der Stadt Weinheim. Das Ziel, welches durch die Umsetzung dieser Maßnahme angestrebt werden sollte, ist, eine noch höhere Motivation der angesprochenen Zielgruppe zu erreichen sowie Hemmnisse beim Klimaschutz durch Wissensvermittlung abzubauen. Neben dem Verstand sollen Kampagnen zum Klimaschutz aber auch das Herz und den Bauch ansprechen. Wichtige Voraussetzung für die Zielerreichung ist es, dass die Akteure, allen voran die Stadtverwaltung Weinheim selbst, als Vorbild bei der Umsetzung von eigenen Klimaschutzzielen voranschreiten und diese auch kommunizieren.</p> <p>Angesiedelt sollte diese Maßnahme in der einzurichtenden Klimaschutzleitstelle in der Stadtverwaltung sein.</p> <p>Neben o.g. Inhalten können weitere sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigener Internetauftritt, über den regelmäßig über geplante und umgesetzte Maßnahmen, Veranstaltungen und Neuigkeiten aller beteiligten Akteure berichtet wird • Organisation von Events • Vernetzungsaktivitäten vor Ort und in der Region (z.B. den Nachbargemeinden) • Informationsveranstaltungen für verschiedene Zielgruppen (Workshops, Vorträge, regelmäßige Veranstaltungen des RTE und der Energiegruppe der Lokalen Agenda 21), wie z.B. für Privathaushalte zum Thema „energetische Sanierung“ oder für kleinere und mittlere Unternehmen zu Effizienzmaßnahmen und –technologien • Koordination und Ausbau von Schulungs- und Umweltbildungsaktionen für Bürgerinnen und Bürger (Strukturen nutzen vom bisherigen Angebot der Stadtwerke, der Lokalen Agenda 21 sowie der Kirchen [80]) • Einrichtung eines „Energiesparkontos“ durch die Stadt Weinheim bzw. Prüfung einer Kooperation mit einem privaten Betreiber [Beispiel: 81] zur Unterstützung der Weinheimer Bürger bei der privaten Verbrauchsdatenerfassung <p>Für verschiedene Inhalte dieser Maßnahmen können Kooperationspartner wie z.B. die Stadtwerke Weinheim angeworben werden.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)											
Nur indirekt, kann nicht quantifiziert werden											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	nicht bewertet										
Investitionskosten: gering (4 Punkte)											
<p>Die Personalkosten werden durch die Maßnahme „Errichtung einer Klimaschutzleitstelle“ und „Einstellung eines Klimaschutzmanagers“ abgedeckt. Die weiteren Kosten für Materialien, Internetauftritt und Veranstaltungen sind abhängig vom Umfang der Maßnahmenumsetzung, sind aber im Vergleich zu anderen Maßnahmen als gering einzuschätzen. Die Förderrichtlinien des BMU sehen im Rahmen der Einstellung eines Klimaschutzmanagers Zuschüsse von bis zu 20.000 Euro für die Öffentlichkeitsarbeit vor (siehe Maßnahme „Klimaschutzmanager“). Zusätzlich wird in Weinheim das Potenzial für einen hohen ehrenamtlichen und freiwilligen Einsatz verschiedener Akteure gesehen.</p>											

Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)

Eine direkte Wirtschaftlichkeit ist nicht messbar, die Maßnamenumsetzung beinhaltet jedoch eine große Hebelwirkung auf andere, als wirtschaftlich einzustufende Klimaschutzmaßnahmen.

Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte)

Da dem Investitionsaufwand ein Nutzen in Form von CO₂-Minderungen erst mit einer zeitlichen Verzögerung folgt, wird die Kosten-Nutzen-Relation mit „mittel“ bewertet. Darüber hinaus generiert diese Maßnahme nicht in jedem Fall bisher ungenutzte Potenziale; bei vielen Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts sind andere Anschubimpulse als die Öffentlichkeitsarbeit vonnöten.

Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)

Der Aufwand für Personalkosten spiegelt sich in erster Linie in den Personalkosten des Klimaschutzmanagers (Maßnahme Ü1b) wider. Der weitere Aufwand für Materialien ist abhängig vom Umfang der Aktionen und Veranstaltungen und davon, welche Kooperationspartner sich finden lassen. Der organisatorische Aufwand entfällt hauptsächlich in den Bereich der empfohlenen Maßnahme „Klimaschutzleitstelle“.

Regionale Wertschöpfung: gering (2 Punkte)

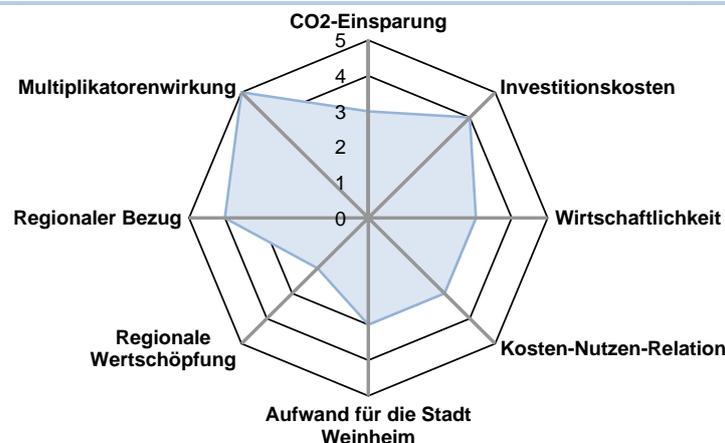
Die direkten regionalen Wertschöpfungspotenziale sind als niedrig einzuschätzen. Auftreten können sie jedoch beim Nutzen der lokalen Infrastruktur, etwa bei der Herstellung von Informationsmaterialien oder im Zuge von Veranstaltungen (Mieten, Catering etc.).

Regionaler Bezug: hoch (4 Punkte)

Durch die Einbindung vieler regionalen Akteure ist der regionale Bezug als hoch zu werten.

Multiplikatorenwirkung: sehr hoch (5 Punkte)

Im Zuge einer öffentlichkeitswirksamen Begleitung durchzuführender Klimaschutzmaßnahmen des Klimaschutzkonzepts oder außerhalb dessen entsteht eine sehr hohe Multiplikatorenwirkung.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

- Aufgrund der Vorbild- und Multiplikatorenwirkung mit allen anderen Maßnahmen, an welchen o.g. Akteure (vor allem die Stadtverwaltung) beteiligt sind
- „Klimaschutzleitstelle“ und „Klimaschutzmanager“ (1a, 1b)
- „Innovations- und Klimaschutzfonds“ (Ü6)
- „Unternehmensmotivation“ (Ü8)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

- Fehlende finanzielle Mittel
- Akteure im Klimaschutz sind selten gleichzeitig Kommunikationsexperten

Nächste Umsetzungsschritte

- Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle
- Koordinierung aller Akteure, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten festlegen
- Ausarbeitung eines Konzepts, Ideen ausarbeiten
- Ggf. Anwerben von Kooperationspartnern und Sponsoren
- Umsetzung

Ü8	Unternehmensmotivation	Priorität: ★★★
Akteure / Umsetzungsadressaten		Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Weinheimer Unternehmen • Vereinigung Weinheimer Unternehmer (VWU) • Initiative Energieeffizienz in Metropolregion Rhein-Neckar • Landwirte • Wohnungsgesellschaften • Industrie- und Handelskammer Rhein-Neckar (IHK) • Kirchen • Stadtwerke Weinheim • Stadt Weinheim (Klimaschutzleitstelle) 		<ul style="list-style-type: none"> • Weinheimer Unternehmen, Landwirte, Wohnungsgesellschaften und Hausverwaltungen
Kurzbeschreibung		
<p>Sowohl der Energieverbrauch als auch die CO₂-Emissionen Weinheimer Betriebe stellen einen erheblichen Anteil an den Gesamtwerten in Weinheim dar. Hieraus resultiert eine große Verantwortung dieser Unternehmen, einen Beitrag zum kommunalen Klimaschutz zu leisten.</p> <p>Vorrangigste Ziele dieser Maßnahme sind eine durch Austausch und Kooperation initiierte Senkung der Kosten für die Energiebeschaffung, den Energieverbrauch und damit ein Beitrag der Weinheimer Unternehmen zum Klimaschutz durch Vermeidung von klimaschädlichen Treibhausgasen. Vor allem in kleineren und mittleren Betrieben (KMU) sind oft das unzureichende Wissen über betriebliches Energiemanagement, die fehlende Verantwortlichkeit sowie fehlende Investitionsmittel ein Hemmnis beim Energiesparen. Das nicht genutzte Energieeinspar- und CO₂-Vermeidungspotenzial wird gerade bei KMU als nicht unerheblich eingeschätzt. In größeren Betrieben wird dagegen oftmals erfolgreich betriebliches Umweltmanagement betrieben. Als positives Beispiel sei hier die Firma Freudenberg genannt, welche durch vielfältige Aktivitäten (z.B. Umstellung von Kohle auf Erdgas, Fernwärme-Projekt in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Weinheim im Technologiepark) in den vergangenen Jahren ihren Energieverbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen erheblich senken konnte. Zudem bietet Freudenberg Service [82] verschiedene Energiedienstleistungen an, wie z.B. die Energieversorgung, die Unterstützung von Kunden bei der Energiebeschaffung, die Überprüfung von Energieverträgen etc. Um einen Wissensaustausch zu dem Thema Energie- und Kosteneinsparungen durch betriebliches Energiemanagement bei Weinheimer Unternehmungen voranzubringen, sind folgende Aufgabenbereiche der Maßnahme „Unternehmensmotivation“ denkbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Initiierung eines regelmäßigen Unternehmenstreffs • Dabei Einbindung der IHK als wichtige Interessenvertreterin der Unternehmungen • Einbindung von Unternehmungen mit Erfahrungen beim betrieblichen Energiemanagement (Freudenberg, Naturin, Stadtwerke Weinheim) • Die Stadt Weinheim organisiert gemeinsam mit IHK und VWU Unternehmertreffs • Inhalte der Unternehmertreffs können sein: • Workshops zu den Themen Organisationsstrukturen, Gesetzen und Richtlinien, Kosten von Energiemanagementmaßnahmen sowie deren Erlöse, Förderprogramme, Energiecontrolling, Energieerzeugung, -einsparung und -beschaffung, erforderliche Zertifizierungen, Imageeffekte durch erfolgreiches Energiemanagement, Vorstellung von erfolgreichen (Leuchtturm-)Projekten etc. • Unterstützung der Unternehmen, Landwirte, der Wohnungswirtschaft und Hausverwaltungen bei konkreten Maßnahmen durch in Weinheim vorhandenes Know-How (Freudenberg Service, Stadtwerke Weinheim, Arbeitsgruppe Energieeffizienz Runder Tisch Energie) • Nutzung von Open-Source-Energiemanagementsystemen [83,84] bzw. Entwicklung eines eigenen Energiemanagementsystems zur Unterstützung der Verbrauchserfassung vor allem kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) sowie zum Controlling und Monitoring der verfassten Klimaschutzziele • Die Stadt Weinheim organisiert vom Ministerium für Umwelt, Klimaschutz und Energiewirtschaft geförderte „EMAS im Konvoi“ [85] für KMU, welcher Hilfestellung bei Umwelt-Audit geben soll <p>Als übergeordnetes Ziel kann die Maßnahme in freiwilligen Selbstverpflichtungen Weinheimer Unternehmen münden, bis zu einem bestimmten Zeitpunkt eine bestimmte Menge CO₂-Emissionen zu vermeiden. Die Selbstverpflichtung basiert auf einer vertraglichen Aushandlung zur Einhaltung der getroffenen Zielvereinbarungen. Positive Zusatzeffekte dieser Selbsterklärung sind Investitionen in moderne Energieerzeugungs- und Produktionstechniken, welche zur Verringerung der Energiekosten beitragen und damit einer langfristigen Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit. Ein positives Beispiel für die Maßnahme stellt die Selbsterklärung Hamburger Industriebetriebe dar [86].</p>		
Bewertungskriterien		
CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)		
Abhängig vom Umsetzungsgrad der Maßnahme. Die CO ₂ -Einsparung erfolgt mit Verzögerung durch die Umsetzung einzelner Maßnahmen bei der betroffenen Zielgruppe.		

Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	nicht bewertet									
Investitionskosten: mittel (3 Punkte)										
Zwar wirkt Unternehmensmotivation auch durch nicht-investive Maßnahmen (Wissensaustausch), der Fokus liegt jedoch in der Realisierung von Investitionen in eine rationelle Energieerzeugung, -versorgung und Produktionstechniken.										
Wirtschaftlichkeit: günstig (4 Punkte)										
Durch investive und nicht-investive Maßnahmen soll die Umsetzung wirtschaftlich vorteilhafter Maßnahmen erreicht werden.										
Kosten-Nutzen-Relation: günstig (4 Punkte)										
Einer positiven Wirtschaftlichkeit steht eine gleichzeitige Verringerung der CO ₂ -Einsparungen gegenüber.										
Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)										
Der Aufwand für die Stadt Weinheim besteht in erster Linie aus der Koordinierung, der Anwerbung von Akteuren und aus der Vorbereitung verschiedener Aktivitäten.										
Regionale Wertschöpfung: hoch (4 Punkte)										
Regionalökonomische Wertschöpfungseffekte ergeben sich aufgrund der Umsetzung dieser Maßnahme insbesondere durch die Vergabe von Aufträgen und durch die Induzierung von Investitionen. Inwiefern diese lokale bzw. regionale Effekte nach sich ziehen, ist dabei in hohem Maße von den teilnehmenden Unternehmen abhängig.										
Regionaler Bezug: hoch (4 Punkte)										
Der regionale Bezug wird durch die teilnehmenden Weinheimer Zielgruppen erreicht.										
Multiplikatorenwirkung: sehr hoch (5 Punkte)										
Die Umsetzung der Maßnahme Unternehmensmotivation hat eine erhebliche Auswirkung auf Klimaschutzmaßnahmen der betreffenden Zielgruppen.										
Schnittstelle mit anderen Maßnahmen										
<ul style="list-style-type: none"> • „Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen“ (Ü7) • Alle Maßnahmen, in denen die Zielgruppen Akteur sind 										
Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse										
<ul style="list-style-type: none"> • Fehlende finanzielle Investitionsmittel • Mangelnde Motivation, Mangelnde Energie-Kenntnisse • Fehlende Zuständigkeiten • Risiken, die beim Eingriff in Energie-Abläufe die Produktionsprozesse beeinflussen können • Vorgaben wichtiger Kunden 										
Nächste Umsetzungsschritte										
<ul style="list-style-type: none"> • Die Stadt Weinheim initiiert einen Unternehmertreff gemeinsam mit der IHK und VWU • Dazu Ansprache an Weinheimer Unternehmen, Landwirte, die Wohnungswirtschaft und Hausverwaltungen - Öffentlichkeitsarbeit betreiben • Inhaltliche Planung der Unternehmertreffs durch die Stadt Weinheim, ggf. auf Konzepte des Runden Tisches Energie zurückgreifen 										

Ü9	Energiekarawane	Priorität: ★★★								
Akteure / Umsetzungsadressaten		Zielgruppe								
<ul style="list-style-type: none"> Energieeffizienzagentur Rhein-Neckar gGmbH und der Fachbereich Energie und Umwelt der Metropolregion Rhein-Neckar (Initiative Energieeffizienz MRN) Stadt Weinheim (KEM oder Klimaschutzleitstelle, Bauverwaltungsamt für Auswahl des Quartiers) Sponsoren (Banken) 		<ul style="list-style-type: none"> Hausbesitzer in Weinheim (selbstbewohntes Eigentum) 								
Kurzbeschreibung										
<p>Die Energiekarawane ist Bestandteil einer vom BMU im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative geförder- ten Energieeffizienzinitiative in der Metropolregion Rhein-Neckar [87].Getragen wird diese gemeinsam von der Energieeffizienzagentur Rhein-Neckar gGmbH und dem Fachbereich Energie und Umwelt der Metropolregion Rhein-Neckar. Das Ziel der Initiative ist die Senkung des Energieverbrauchs in Wohngebäuden und kleinen und mittleren Unternehmen. Um dies zu erreichen, berät und motiviert die Energiekarawane, welche aus einem Team erfahrener Energieberater (dena zertifiziert) besteht, Hausbesitzer und Mieter über mögliche Gebäudesanierungsmaßnahmen, effiziente Energieerzeugung und Möglichkeiten der Stromeinsparung sowie Fördermöglich- keiten.</p> <p>Mitglieder bzw. Teilnehmer der Karawane sind Städte und Gemeinden der Metropolregion Rhein-Neckar. Neben den Förderungen von Land und Bund finanziert sich die Karawane über Sponsorengelder von Banken .</p> <p>Die Maßnahmen der Energiekarawane setzen vor allem bei Gebäuden mit einem hohen Einsparpotenzial an. Wie die Potenzialanalyse für die gebäudethermische Sanierung in Weinheim zeigt, besteht vor allem in den Ge- bäudealtersklassen bis Baujahr 1986 ein Einsparpotenzial, da hier 75 % des gesamten Raumwärmebedarfs im privaten Wohnungsbestand besteht. Insgesamt zeigt die Potenzialanalyse, dass bei einer konsequenten Sanie- rung in Weinheim rd. 50 % des gesamten Raumwärmebedarfs von 261 GWh (2011) bei Wohngebäuden einge- spart werden kann.</p> <p>Für eine durchzuführende Energiekarawane wählt das Energieteam ein Quartier mit einer für die Energiebera- tung lohnenswerten Gebäudestruktur aus (unsaniert, Baujahr 1949 – 1978). Aus organisatorischer Sicht hat sich für eine Energiekarawane eine Teilnahme von 400 Gebäuden als optimal herausgestellt. Die Information an die Hausbesitzer erfolgt über Mitteilungen der Verwaltungsspitze. In einer Voruntersuchung hat die Stadt Weinheim ein Gebiet im Ortsteil Sulzbach für die Teilnahme an der Energiekarawane vorgeschlagen, da es hier einen Be- stand mit einem hohen Anteil älterer, nicht sanierter Wohngebäude gibt.</p> <p>Nach der Einladung eröffnet eine Auftakt- und Informationsveranstaltung die ca. sechs bis acht Wochen dau- ernde Aktion. Bei dieser wird jeder angeschriebene Hausbesitzer für ein ca. einstündiges kostenloses Bera- tungsgespräch von einem Energieberater besucht (Vor-Ort-Beratung mit Besichtigung der häuslichen Gegeben- heiten). In diesem Gespräch wird ein jeweiliger, individueller Handlungskatalog über investive Einsparmaßnah- men erarbeitet und dem Hausbesitzer übergeben. Rund ein Jahr nach der Kampagne werden die beratenden Hausbesitzer befragt, inwiefern sie bisher oder zukünftig und in welcher Form den Handlungskatalog annehmen und auch gewillt sind, investive Einsparmaßnahmen in ihrem Haus durchzuführen. Diese Daten werden von den Experten der Energiekarawane ausgewertet und den Kommunen zur Verfügung gestellt. Erfahrungswerte aus anderen Kommunen zeigen, dass von 400 angeschriebenen Hausbesitzern ein Viertel das Beratungsangebot in Anspruch nimmt und davon wiederum die Hälfte tatsächlich vorgeschlagene Energieeinsparmaßnahmen durch- führt.</p> <p>Der Start der Energiekarawane ist für Herbst 2013 geplant.</p>										
Bewertungskriterien										
CO₂ - Einsparung: gering (2 Punkte)										
<p>Bei 50 durchgeführten Investitionen (im Bereich Gebäudesanierung, effiziente und auf Erneuerbaren basierenden Wärmeerzeugung, Stromeinsparung) erscheint bei Häusern der Gebäudealtersklasse 1949 – 1978 durch die Energiekarawane eine Einsparung von 20 % der Raumwärme, 10 % des Stromverbrauchs, eine Verringerung des Primärenergieeinsatzes durch effizientere Energieversor- gungsanlagen von zwei Prozent sowie eine Substitution der Wärmeerzeugung von 5 % des Hei- zenergiebedarfs durch Erneuerbare bis zum Jahr 2018 realistisch.</p>										
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	20	41	62	82	102	102	102	101	99
Investitions-/Sachkosten: gering (4 Punkte)										
<p>Für eine Energiekarawane fallen 1.500 EUR für Sachkosten (Werbe- und Informationsmaterial) und 8.000 EUR für die Energieberatung und die Auswertung der Daten an. Diese Kosten werden vom BMU und von Sponsoren getragen.</p>										

Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)

Aus Sicht der Energieeffizienzinitiative der Metropolregion Rhein-Neckar ist diese Maßnahme aufgrund der Förderung und der Beteiligung von Sponsoren kostenneutral.

Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte)**Aufwand für die Stadt Weinheim: gering (4 Punkte)**

Der finanzielle Aufwand für die Maßnahmenumsetzung umfasst die Sachkosten (1.500 EUR) sowie Personalkosten. Der Personalaufwand ist abhängig von bereits vorliegenden Daten (z.B. Adressen) bzw. dem Beschaffungsaufwand. Generell kann mit einem Personalaufwand von zehn Manntagen kalkuliert werden (Erfahrungswert für jede teilnehmende Kommune; Aussage der Initiative Energieeffizienz MRN). Weiterer Aufwand ist die Organisation der Auftaktveranstaltung und die Verankerung der Maßnahmenbegleitung in das Kommunale Energiemanagement oder die Klimaschutzleitstelle.

Regionale Wertschöpfung: hoch (4 Punkte)

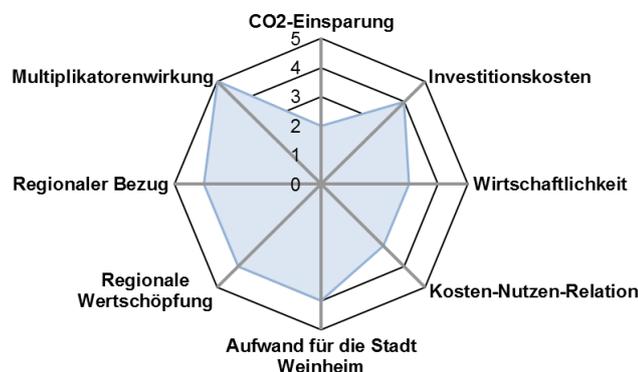
Bei Durchführung investiver Maßnahmen im Bereich Gebäudesanierung und Austausch der Erzeugeranlagen kann mit einer hohen Wertschöpfung für das örtliche Handwerk gerechnet werden. Zusätzlich wählt die Stadt die dena-zertifizierten Energieberater selbst aus und kann hier besonderen Wert auf die Auswahl von Beratern aus Weinheim und Umgebung achten.

Regionaler Bezug: hoch (4 Punkte)

Der Ursprung der Energiekarawane befindet sich in der Metropolregion.

Multiplikatorenwirkung: sehr hoch (5 Punkte)

Die durchgeführten Verbesserungsmaßnahmen selbst besitzen eher eine geringe Multiplikatorenwirkung, durch die relativ große Zielgruppe (ca. 100 beratene Hausbesitzer) kann durch Mundpropaganda und entsprechende Veröffentlichungen in der Presse jedoch eine Wirkung über die Maßnahme selbst heraus erzielt werden. Daneben bekommt die Stadt durch die Energiekarawane Wissen vermittelt, um später selbst eigene Karawanen in weiteren lohnenswerten Quartieren durchführen zu können.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

- „Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen“ (Ü7)
- „Solardachkataster“ (EE2)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Da der Aufwand für die Stadt eher im unteren Bereich liegt, werden die Hemmnisse und Risiken die mit einer Umsetzung verbunden sind, als gering eingestuft.

Nächste Umsetzungsschritte

- Energieteam: endgültige Auswahl eines passenden Quartiers in Absprache mit der Initiative Energieeffizienz MRN
- Information der Bürger und Vorbereitung und Durchführung einer Auftaktveranstaltung (Stadt und Initiative Energieeffizienz MRN)
- Initiative Energieeffizienz MRN: Durchführung der Energieberatungen

Ü10 Stromautarkie in Weinheim										Priorität: ★★★	
Akteure / Umsetzungsadressaten					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim • Klimaschutzleitstelle in der Verwaltung der Stadt Weinheim • Runder Tisch Energie 					<ul style="list-style-type: none"> • Alle Akteure potenziell umzusetzender Maßnahmen • Bürger und Bürgerinnen Weinheims 						
Kurzbeschreibung											
<p>Dieser Steckbrief umfasst keine eigene Maßnahme, sondern beschreibt eine übergeordnete Zielstellung, die sich durch die Umsetzung von Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes bzw. darüber hinausgehender Projektumsetzungen in Weinheim ergibt.</p> <p>Das Ziel der „Stromautarkie in Weinheim“ ist die jahresbilanzielle Deckung des Weinheimer Strombedarfs durch lokale Anlagen zur regenerativen und zur besonders effizienten Stromerzeugung wie z.B. Windenergie, Tiefe Geothermie oder Kraft-Wärme-Kopplung. Zu beachten ist, dass es sich bei heutigem Stand der Technik nicht um eine „echte“ Autarkie handeln kann, da Lastschwankungen auf der Abnehmer- und der Erzeugerseite durch Bezug von positiver bzw. negativer Regelenergie weiterhin aus dem vorgelagerten Stromnetz ausgeglichen werden müssen.</p> <p>Inhaltlich angesiedelt ist diese Zielstellung bei der Erstellung eines Klimaschutzleitbildes der Stadt (siehe Maßnahme Ü2). Hierbei sollte seitens der Stadtverwaltung bzw. des Runden Tisches Energie, welcher dieses Thema aktuell bearbeitet (Stand März 2013), überlegt werden, inwieweit ein möglicher Slogan „Strom aus Weinheim für Weinheim“ im Leitbild platziert werden kann.</p> <p>Durch eine öffentlichkeitswirksame Darstellung dieses Ziels können Akteure sowie Bürger in Weinheim motiviert werden, sich weiter und intensiver mit dem Klimaschutz in ihrer Stadt zu beschäftigen und am Maßnahmenumsetzungsprozess zu beteiligen.</p> <p>Das Ergebnis des im Rahmen dieses Konzepts erstellten Klimaschutzszenarios (Umsetzung des realisierbaren Potenzials in Weinheim) zeigt im Jahr 2030 in Weinheim einen Strombedarf (inkl. Strombezug und Stromerzeugung der Fa. Freudenberg) von 195 GWh/a, welcher zu 85 % (166 GWh/a) aus lokalen Stromerzeugungsanlagen erzeugt wird.</p> <p>Bei der künftigen Fortschreibung der CO₂-Bilanzen und des Klimaschutzkonzeptes ist periodisch zu prüfen, inwieweit das Ziel der Stromautarkie tatsächlich umsetzungsfähig ist und aufrechterhalten werden sollte.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: mittel (3 Punkte)											
Die Maßnahme entfaltet langfristig indirekte Minderungswirkungen. Eine direkte Bezifferung ist nicht möglich.											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	nicht bewertet										
Investitionskosten: sehr gering (5 Punkte)											
Bei der Aufnahme des Ziels „Stromautarkie in Weinheim“ in das Klimaschutzleitbild der Stadt sind keine zusätzlichen Investitionskosten zu erwarten.											
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)											
Die Wirtschaftlichkeit ist direkt nicht messbar. Da jedoch durch die Maßnahme keine direkten Kosten entstehen, kann die Wirtschaftlichkeit nicht ungünstig sein. Langfristig kann durch die Maßnahme die Umsetzung wirtschaftlich vorteilhafter Klimaschutzmaßnahmen vorangetrieben werden.											
Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte, analog der Bewertung zur Wirtschaftlichkeit)											
Aufwand für die Stadt Weinheim: sehr gering (5 Punkte)											
Neben dem Aufwand zur Erstellung und der Veröffentlichung des Klimaschutzleitbildes sind keine zusätzlichen Kosten zu erwarten.											

Regionale Wertschöpfung: gering (2 Punkte)

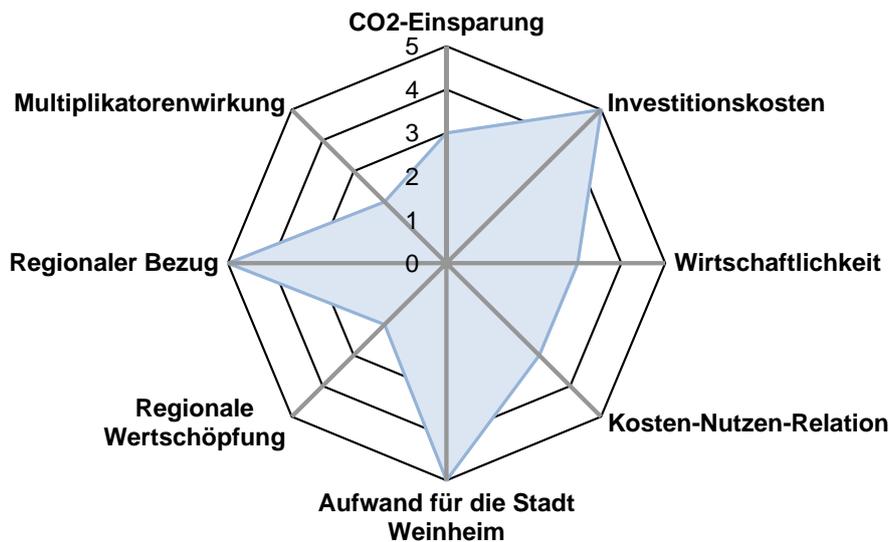
Sollte es gelingen, durch die Zielsetzung einer 100%-igen Stromautarkie in Weinheim den Ausbau an lokalen Stromerzeugungsanlagen zu forcieren, welcher über die im Maßnahmenkatalog beschriebenen Maßnahmen hinausgeht, ist eine zusätzliche regionale Wertschöpfung zu erwarten.

Regionaler Bezug: sehr hoch (5 Punkte)

Der Ansatz einer lokalen Stromerzeugung hat einen sehr hohen regionalen Bezug.

Multiplikatorenwirkung: gering (2 Punkte)

Es ist keine Multiplikatorenwirkung zu erwarten.



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

- „Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle“, „Einstellung eines Klimaschutzmanagers“ (Ü1a/b)
- „Entwicklung eines Klimaschutzleitbildes für die Stadt Weinheim“ (Ü2)
- „Öffentlichkeits- und Informationskampagnen“ (Ü7)
- Alle Maßnahmen, die die Stromerzeugung in Weinheim aus erneuerbaren Energieträgern oder mittels Kraft-Wärme-Kopplung beinhalten

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

- Keine bindende Verankerung
- Der Ausbau einzelner lokaler Stromerzeugungsanlagen scheitert aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen oder an sonstigen Hemmnissen (z.B. genehmigungsrechtlich)

Nächste Umsetzungsschritte

- Aufnahme des Zieles „Stromautarkie in Weinheim“ in das Klimaschutzleitbild der Stadt

9.1.5 Verkehrsmaßnahmen

V1	Förderung des Fußverkehrs										Priorität: ★★
Akteure / Umsetzungsadressat/en					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> Stadt Weinheim 					<ul style="list-style-type: none"> Alle Verkehrsteilnehmer 						
Kurzbeschreibung											
Maßnahmen für Fußgänger											
Allgemein:											
<ul style="list-style-type: none"> Schaffung von Barrierefreiheit in der Fußgängerinfrastruktur, Mängelbeseitigung Fußgängerfreundliche Gestaltung des Bahnhofsvorplatzes Wegweisung für Fußgänger in der Innenstadt Erhöhung Verkehrssicherheit ausgewiesener Fußverkehrsachsen 											
Verkehrsentwicklungsplan 2020:											
<ul style="list-style-type: none"> Anlegen verkehrsberuhigter Bereiche Ausbau der Fußgängerzone (wird 2013 abgeschlossen) Windeckplatz/ Fußgängersteg (wurde 2011 fertiggestellt) Umgestaltung Dürreplatz Einbau von Querungshilfen (Mittelinseln) Absenkung von Bordsteinen 											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: gering bis mittel (2,5 Punkte)											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	141	141	141	149	158	166	174	182	206	170	
Investitionskosten: mittel (3 Punkte)											
Im Haushalt jährlich ca. 100.000 € erforderlich.											
Wirtschaftlichkeit: -											
Trifft nicht zu, da den Ausgaben keine (direkten) Einnahmen gegenübergestellt werden können. Durch die Attraktivitätssteigerung der Innenstadt kann es zu weiteren Steuereinnahmen und Parkgebühreinnahmen kommen.											
Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkt)											
Wenn man die Maßnahme rein aus Klimaschutzgründen finanzieren würde, ist die Maßnahme mit hohen CO ₂ -Vermeidungskosten (geschätzt 614 €/t CO ₂) verbunden.											
<i>Anm.: Die Maßnahmen werden aus Gründen der Attraktivierung des Stadtzentrums und der besseren Fußgängersicherheit, aber auch mit dem Ziel der Reduzierung der Fahrleistung im motorisierten Individualverkehr (MIV) umgesetzt und induzieren hier auch weitere (volkswirtschaftliche) Wirkungen.</i>											
Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel bis hoch (2,5 Punkte)											
Der Aufwand bezieht sich im Wesentlichen auf die Finanzierung und Bauüberwachung der Maßnahme.											
Regionale Wertschöpfung: hoch (4 Punkte)											
Die regionale Wertschöpfung ist dann gegeben, wenn regionale Bauunternehmen beauftragt werden. Da es sich hier nicht um ein „großes“ Bauprojekt handelt, kommen i.d.R. die kleineren, regional ansässigen Bauunternehmen zum Zuge. Zum anderen führen die Maßnahmen im Fußverkehr zu einer weiteren Attraktivierung, vor allem der Innenstadt, die weitere Geldströme aus der Region auf die											

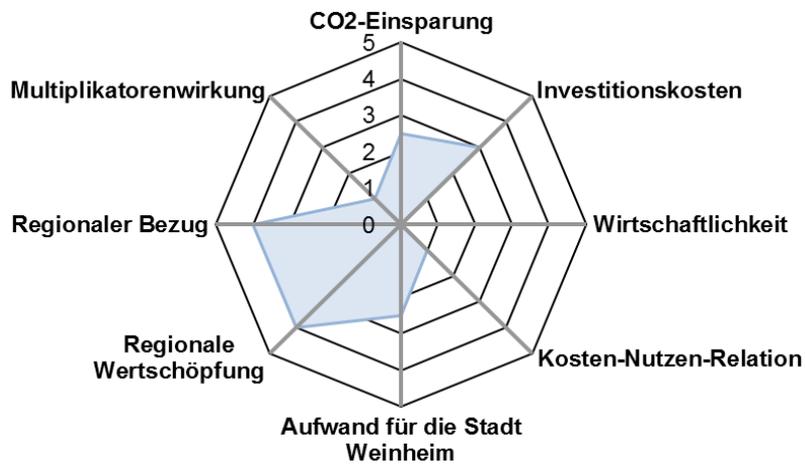
Stadt leitet.

Regionaler Bezug: hoch (4 Punkte)

Attraktivierung der Innenstadt.

Multiplikatorenwirkung: sehr gering (1 Punkt)

Es gibt keine multiplizierende Wirkung in Bezug auf den Klimaschutz.



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

Es gibt Schnittstellen zur Maßnahme V15 Schulverkehrserziehung und Mobilitätsbildung.

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Maßnahmen sind in der Umsetzung bzw. geplant.

Nächste Umsetzungsschritte

s. Realisierbarkeit

V2	Förderung des Radverkehrs										Priorität: ★★★
Akteure / Umsetzungsadressat/en					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> Stadt Weinheim, Stadtwerke, private Betreiber 					<ul style="list-style-type: none"> Alle Verkehrsteilnehmer 						
Kurzbeschreibung											
Maßnahmen für Radverkehr											
Allgemein:											
<ul style="list-style-type: none"> konsequente Umsetzung geeigneter Maßnahmen der Radverkehrsförderung Einführung eines dezentralen Fahrrad-/E-Bikeverleihsystems mit Ladestation z.B. am Hbf (öffentlich/privat: 2012 bereits durch Tourismusmarketing / Radhof und Radsport Wagner) Firmenfahrrad (auch für Verwaltung) Wegweisung Erlauben von Radfahren in Fußgängerzone zwischen 20 und 10 Uhr Mitnahme von Fahrrädern im Bus Mobile Fahrradreparatur Radverkehrsschulung für Personen ohne Führerschein 											
Verkehrsentwicklungsplan 2020:											
<ul style="list-style-type: none"> Ausbau von Radwegen Anlage von Radfahr- und Schutzstreifen: 2012: Radfahrstreifen von Birkenau nach Weinheim, Schutzstreifen in der Birkenauer Talstraße bis zur Peterskirche Weitere Planungen - Fortführung in der Birkenauer Talstraße bis zur Stadthalle - Bergstraße von Stadthalle in Richtung Sulzbach und Richtung Bahnhofstraße - Mannheimer Straße Freigabe von Einbahnstraßen, wo noch nicht erfolgt Bau von Fahrrad-Abstellmöglichkeiten 											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: gering bis mittel (2,5 Punkte)											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	172	172	172	181	191	201	211	221	265	219	
Investitionskosten: gering (4 Punkte)											
Für die Maßnahme „Rad-Schutzstreifen, Markierung und Umbau“ sind im Haushaltsplan für 2014 und 2015 insgesamt 100.000 € für 2 Jahre eingeplant.											
Wirtschaftlichkeit: -											
Trifft nicht zu, da den Ausgaben keine (direkten) Einnahmen gegenübergestellt werden können.											
Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkt)											
Wenn man die Maßnahme rein aus Klimaschutzgründen finanzieren würde, ist die Maßnahme mit mittleren CO ₂ -Vermeidungskosten (geschätzt 249 €/t CO ₂) verbunden.											
<i>Anm.: Die Maßnahmen werden aus Gründen der Erhöhung des Radanteils am Modal Split, der besseren Radfahrersicherheit, aber auch mit dem Ziel der Reduzierung der Fahrleistung im motorisierten Individualverkehr (MIV) umgesetzt und induzieren hier auch weitere (volkswirtschaftliche) Wirkungen.</i>											

Aufwand für die Stadt Weinheim: gering (4 Punkte)

Der Aufwand bezieht sich i.w. auf die Finanzierung und Bauüberwachung der Maßnahmen.

Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)

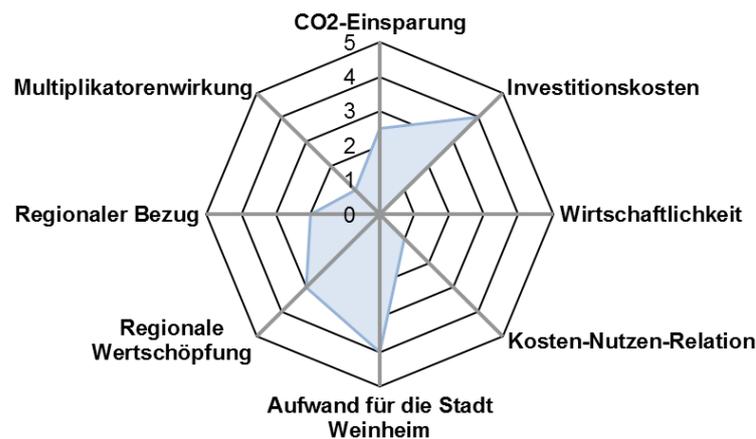
Die regionale Wertschöpfung ist dann gegeben, wenn regionale Bauunternehmen beauftragt werden. Da es sich hier nicht um ein „großes“ Bauprojekt handelt, kommen i.d.R. die kleineren, regional ansässigen Bauunternehmen zum Zuge.

Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)

Kein besonderer regionaler Bezug

Multiplikatorenwirkung: sehr gering (1 Punkt)

Es gibt keine multiplizierende Wirkung in Bezug auf den Klimaschutz.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

Es gibt Schnittstellen zu den Maßnahmen

- V8 Betriebliches Mobilitätsmanagement
- V9 verkehrsübergreifende Mobilitätsberatung
- V14 Elektromobilität
- V15 Schulverkehrserziehung und Mobilitätsbildung

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Maßnahmen sind in der Umsetzung bzw. geplant.

Nächste Umsetzungsschritte

s. Realisierbarkeit

V3	Förderung des ÖPNV										Priorität: ★★
Akteure / Umsetzungsadressat/en					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> Stadt Weinheim, Verkehrsbetriebe, VRN, DB-AG 					<ul style="list-style-type: none"> Alle Verkehrsteilnehmer 						
Kurzbeschreibung											
ÖPNV-Maßnahmen											
Angebotsseitig:											
<ul style="list-style-type: none"> Umsetzung des neuen des Stadtbus-Liniennetzes (Änderung von Radiallinien in die Innenstadt zu Durchmesserlinien) Betrieb ohne Taktlücken (Stadtbus im Halbstundentakt, Regionalbus im Stundentakt) Erweiterung der Betriebszeiten werktags bis in die Abendstunden Barrierefreier Ausbau aller Bushaltestellen Schaffung eines Zentralen Omnibusbahnhofs (ZOB) am Bahnhof Einrichtung von 36 neuen barrierefreien Bushaltestellen dynamische Fahrgastinformation an bedeutenden Haltestellen und frequentierten Orten der Innenstadt Schaffung von P&R und B&R Busbeschleunigung und reduzierte Haltezeiten durch „Kneeling“ (Absenken der Busse auf der Einstiegsseite) Reduzierung der Reisegeschwindigkeit durch rechnergesteuertes Betriebsleitsystem in den Bussen und ÖV-Vorrangschaltung an LSA S-Bahn: Barrierefreier Umbau des DB-Bahnhofs und des DB-Haltepunkts Lützelsachsen für die geplante S-Bahn Rhein-Neckar, Ausbaustufe 2 (2015), Bau eines weiteren Haltepunkts in Weinheim-Sulzbach mit P&R Nutzerfreundliches Tarifsysteem (z.B. für Kleinbetriebe attraktives Jobticket, Einführung von Tarifstufe 0 in der Kernstadt , übertragbare Monatskarten Pendelbusse bei Veranstaltungen Mitnahme von Fahrrädern im Bus 											
Fahrzeugseitig:											
<ul style="list-style-type: none"> Konsequente Modernisierung der Busflotten (Rückspeisung Bremsenergie, Reduktion der spezif. Verbräuche in der Busflotte) Fahrgastinformationssystem im Bus (Anzeige von Busanschlüssen) 											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: gering bis mittel (2,5 Punkte)											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	102	102	145	188	231	274	317	395	295	
Investitionskosten: mittel (3 Punkte)											
Für den vom Gemeinderat beschlossenen Betrieb des neuen Stadtbuskonzepts (Basisangebot + Abendverkehr Fr/Sa) geht das Amt für Stadtentwicklung von einem Zuschussbedarf von ca. 650.000 € in 2014 aus.											

Wirtschaftlichkeit: -

ÖPNV ist i.d.R. defizitär (s. Investitionskosten)

Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkt)

Wenn man die Maßnahme rein aus Klimaschutzgründen finanzieren würde, ist die Maßnahme mit sehr hohen CO₂-Vermeidungskosten (geschätzt 4.650 €/t CO₂) verbunden.

Anm.: Die Maßnahmen werden aus Gründen der Erhöhung des ÖV-Anteils am Modal Split mit dem Ziel der Reduzierung der Fahrleistung im motorisierten Individualverkehr (MIV) umgesetzt und induzieren hier auch weitere (volkswirtschaftliche) Wirkungen. Zudem soll die Kostendeckung durch die Fahrpreiseinnahmen erhöht werden.

Aufwand für die Stadt Weinheim: hoch (2 Punkte)

Der Aufwand bezieht sich i.w. auf die Finanzierung sowie Planung und Bauüberwachung der Maßnahmen.

Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)

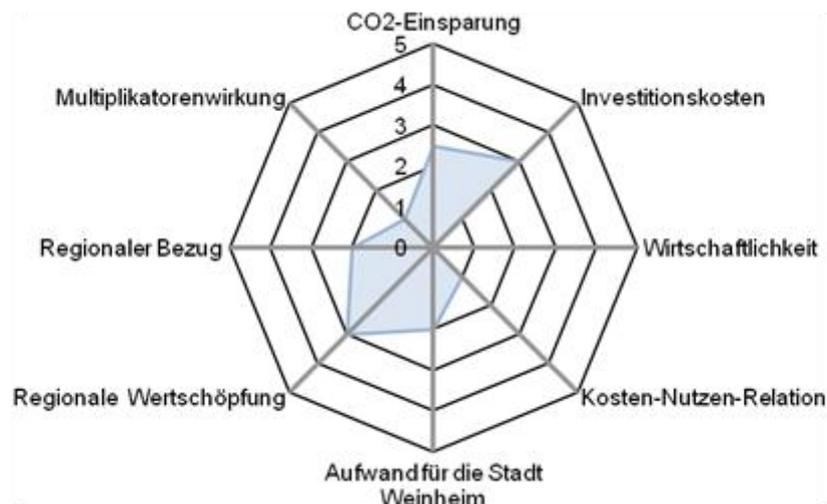
Die regionale Wertschöpfung ist dann gegeben, wenn regionale Bauunternehmen beauftragt werden. Da es sich hier nicht um mittlere Bauprojekte handelt, kommen i.d.R. kleinere und mittelständische, regional ansässige Bauunternehmen zum Zuge.

Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)

Kein besonderer regionaler Bezug

Multiplikatorenwirkung: sehr gering (1 Punkt)

Es gibt keine multiplizierende Wirkung in Bezug auf den Klimaschutz.

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

Es gibt Schnittstellen zu den Maßnahmen

- V8 Betriebliches Mobilitätsmanagement
- V9 verkehrsübergreifende Mobilitätsberatung
- V15 Schulverkehrserziehung und Mobilitätsbildung

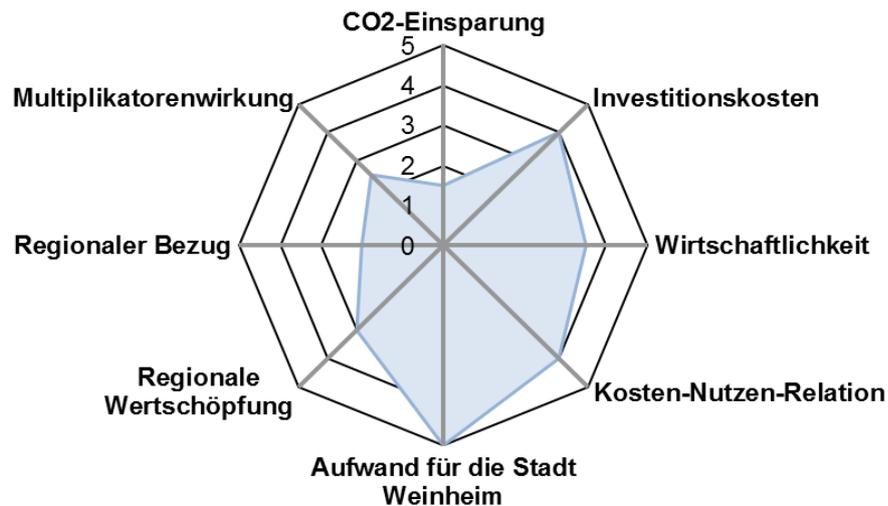
Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Aufgrund der sehr hohen CO₂-Vermeidungskosten hat die Maßnahme aus der Sicht des Klimaschutzes eine niedrige Priorität. Sie dient aber der Stabilisierung und Erhöhung des ÖV-Anteils und zur Verringerung von MIV-Fahrleistung und hat daher **aus Verkehrssystem Sicht eine hohe Priorität.**

Nächste Umsetzungsschritte

Maßnahmen sind in der Umsetzung bzw. geplant.

V4	Carsharing										Priorität: ★★★
Akteure / Umsetzungsadressat/en					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> • Stadtmobil Rhein-Neckar, Stadt Weinheim, Verkehrsbetriebe, VRN, Deutsche Bahn, IHK 					<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsteilnehmer, insbesondere ohne Pkw im Haushalt 						
Kurzbeschreibung											
<ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung des Potentials durch / in Kooperation mit Betreiber (derzeit 5 Pkw im Stadtgebiet, Anbieter Stadtmobil) • Schaffung der Rahmenbedingungen z.B. durch Ausweisung von CarSharing-Stellplätzen, wenn erforderlich • Teilnahme durch die öffentliche Verwaltung (besteht bereits) • Verknüpfung mit ÖPNV und Radstationen • Kooperation mit Verkehrsbetrieben • Möglichkeit der Nutzung der Mitgliedschaft in anderen Städten • Integration Elektromobilität und Carsharing • bessere Werbung/ Information der Haushalte 											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: sehr gering bis gering (1,5 Punkte)											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	16	24	32	38	43	49	55	61	104	160	
Investitionskosten: gering (4 Punkte)											
Der Carsharing-Betreiber stellt i.d.R. geleaste Fahrzeuge zur Verfügung. Je nach Auslastung seines Fuhrparks kann er dessen Einsatz optimieren oder muss bei größerer Nachfrage Fahrzeuge dazu leasen. Üblicherweise sind die Fahrzeuge aus dem Kleinwagensegment und daher kostengünstig, was auch dem Nutzer zu Gute kommt.											
Wirtschaftlichkeit: mittel bis günstig (3,5 Punkte)											
Da der Betreiber betriebswirtschaftlich rechnen muss, müssen die Einnahmen die Ausgaben übersteigen. Bei etabliertem Betrieb kann von einem Jahresüberschuss von ca. 70% der Leasingkosten ausgegangen werden.											
Kosten-Nutzen-Relation: günstig (4 Punkte)											
Die Kosten-Nutzen-Relation ist mit negativen CO ₂ -Vermeidungskosten in Höhe von -550 €/ t CO ₂ , also Einnahmen verbunden, obgleich für die Stadt aus entgangenen Parkgebühren infolge der Stellplatzumwidmung ca. 111 €/ t CO ₂ anfallen, per Saldo also -439 €/ t CO ₂ .											
Aufwand für die Stadt Weinheim: sehr gering (5 Punkte)											
Der Aufwand bezieht sich im Wesentlichen auf die Umstellung der Stellplätze.											
Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)											
Die regionale Wertschöpfung ist durch den Betreiber Stadtmobil Rhein-Neckar gegeben.											
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)											
Kein besonderer regionaler Bezug											
Multiplikatorenwirkung: gering bis mittel (2,5 Punkte)											
In Verbindung mit Elektromobilität besteht eine Multiplikatorwirkung zu deren Durchsetzung.											



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

Es gibt Schnittstellen zu den Maßnahmen

- V3 Förderung ÖPNV
- V5 Städtebau, Stadtentwicklung
- V8 Betriebliches Mobilitätsmanagement
- V9 verkehrsübergreifende Mobilitätsberatung
- V12 Städtischer Fuhrpark
- V14 Elektromobilität

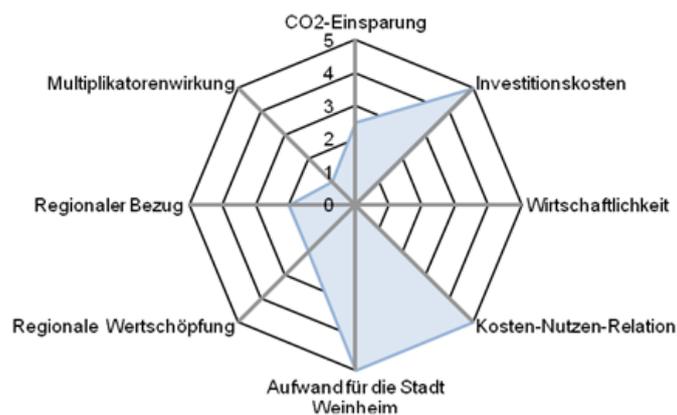
Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Der Betreiber Stadtmobil Rhein-Neckar betreibt eine nachfrageorientierte (defensive) Geschäftspolitik. Jedoch wäre eine offensive, angebotsorientierte Geschäftspolitik erforderlich, um die selbst gesteckten, ambitionierten Ziele zukünftig erreichen zu können. Hier scheint eine Unterstützung sowohl der Stadt als auch der IHK erforderlich.

Nächste Umsetzungsschritte

- Potentialermittlung
- Öffentlichkeitsarbeit
- Beratung von Betrieben

V5	Städtebau, Stadtentwicklung										Priorität: ★★★
Akteure / Umsetzungsadressat/en						Zielgruppe					
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim, private Investoren 						<ul style="list-style-type: none"> • Weinheimer Bürger, Investoren 					
Kurzbeschreibung											
<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung Nutzungsmischung in der Bauleitplanung • Nachqualifizierung von Bestandsquartieren (z.B. Innenstadtentwicklung) • Ausbau der Stadtteilversorgung • Anordnung von Stadtentwicklungsschwerpunkten an ÖPNV-Knoten (Bsp. Lützelsachsen) • Nutzungsverdichtung in gut ÖPNV-erschlossenen Räumen • Flächenkonversion (Bsp. Schlossbergareal) • Anreize zum Autoverzicht im Wohnungsbau (z.B. Entkopplung Stellplatzkosten - Wohnungskosten) • Förderung familienfreundliches, verdichtetes Wohnen ohne Auto 											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: gering bis mittel (2,5 Punkte)											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	0	100	116	132	148	164	180	249	303	
Investitionskosten: sehr gering (5 Punkte)											
Begleitung der privaten Investoren während der Planung und Umsetzung											
Wirtschaftlichkeit: -											
Trifft nicht zu, da den Ausgaben keine (direkten) Einnahmen gegenübergestellt werden können.											
Kosten-Nutzen-Relation: sehr günstig (5 Punkte)											
Sehr geringen Kosten stehen mittlere bis hohe CO ₂ -Einsparungen gegenüber. Es treten quasi keine CO ₂ -Vermeidungskosten auf.											
<i>Anm.: Die Maßnahmen werden auch aus Gründen der Verkürzung der Wegelängen und der Erhöhung des ÖV-Anteils am Modal Split umgesetzt und induzieren hier auch weitere (volkswirtschaftliche) Wirkungen durch Verminderung der Pkw-Fahrleistung.</i>											
<i>Die ausgewiesenen Wirkungen beziehen sich auf die Verkürzung von Pkw-Fahrtenlängen im Binnenverkehr. Die Wirkungen in Bezug auf den ÖPNV sind bereits in V3 Förderung ÖPNV abgebildet.</i>											
Aufwand für die Stadt Weinheim: sehr gering (5 Punkte)											
Der Aufwand für die Stadt beschränkt sich auf die Begleitung der Investoren während der Planungs- und Umsetzungsphase.											
Regionale Wertschöpfung: gering (2 Punkte)											
Die regionale Wertschöpfung ist dann gegeben, wenn regionale Investoren und Bauunternehmen beauftragt werden. Da es sich hier i.d.R. nicht um „große“ Bauprojekte handelt, kommen üblicherweise die kleineren, regional ansässigen Investoren und Bauunternehmen zum Zuge.											
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)											
Kein besonderer regionaler Bezug											
Multiplikatorenwirkung: sehr gering (1 Punkt)											
Es gibt keine multiplizierende Wirkung in Bezug auf den Klimaschutz.											

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

Es gibt Schnittstellen zu den Maßnahmen

- V1 Förderung des Fußverkehrs
- V2 Förderung des Radverkehrs
- V3 Förderung ÖPNV

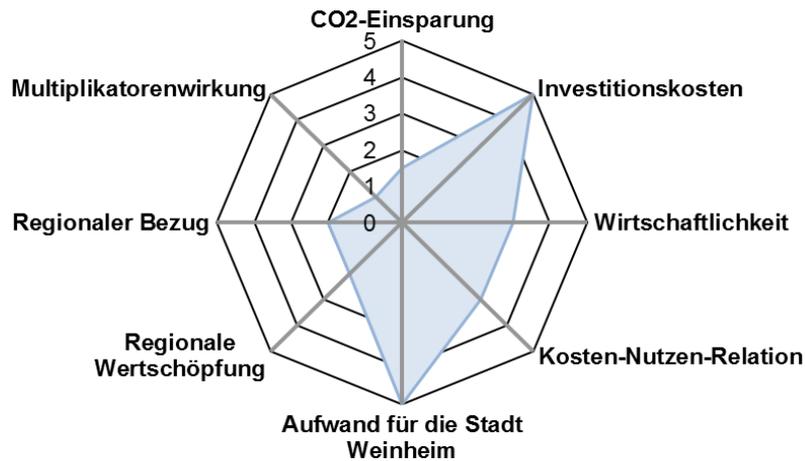
Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Umsetzung in Planungsrichtlinien

Nächste Umsetzungsschritte

Anwendung bei kommenden Vorhaben

V6a	Fahrverhalten, Verkehrsablauf: kraftstoffsparende Fahrweise								Priorität: ★★★	
Akteure / Umsetzungsadressat/en					Zielgruppe					
<ul style="list-style-type: none"> • Automobilclubs, Fahrlehrerverband, Stadt Weinheim 					<ul style="list-style-type: none"> • Fahrlehrer, Fahrschüler, Führerscheinbesitzer 					
Kurzbeschreibung										
<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung kraftstoffsparender Fahrweisen für alle Fahrzeugarten in Fahrschulen (sollte bereits praktiziert werden) • Fahrlehrerausbildung • Angebot an entsprechenden Kursen • Öffentlichkeitsarbeit 										
Bewertungskriterien										
CO₂ - Einsparung: sehr gering bis gering (1,5 Punkte)										
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	46	54	62	69	77	85	93	101	133	165
Investitionskosten: sehr gering (5 Punkte)										
Die Kurse sind kostendeckend, da die Kosten von den Teilnehmern getragen werden. Zusatzkosten entstehen nicht, allenfalls für Fahrlehrerlehrgänge, die aber ebenfalls an die Fahrschüler weiter gegeben werden.										
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)										
Es wird Kostendeckung angestrebt.										
Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte)										
Einer mittleren Wirtschaftlichkeit stehen geringe CO ₂ -Einsparungen gegenüber. Es entstehen mittlere CO ₂ -Vermeidungskosten.										
Aufwand für die Stadt Weinheim: sehr gering (5 Punkte)										
Der Aufwand für die Stadt beschränkt sich ggf. auf unterstützende Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit										
Regionale Wertschöpfung: gering (2 Punkte)										
Die regionale Wertschöpfung erstreckt sich auf die Fahrschulen und die Anbieter von Fahrkursen, i.d.R. Regionalniederlassungen von Automobilklubs.										
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)										
Kein besonderer regionaler Bezug										
Multiplikatorenwirkung: sehr gering (1 Punkt)										
Es gibt keine multiplizierende Wirkung in Bezug auf den Klimaschutz.										



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

Es gibt keine Schnittstellen zu anderen Maßnahmen.

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Der Erfolg der Maßnahme hängt wesentlich ab von der Nachhaltigkeit der vermittelten kraftstoffsparenden Fahrweisen. Erfolgversprechend ist die zukünftige kumulative Wirkung, die sich aus den jeweiligen Fahranfängern über die Zeit ergibt.

Nächste Umsetzungsschritte

- Kontaktaufnahme zum Fahrlehrerverband bzw. den örtlichen Fahrlehrern und den Kursanbietern (z.B. ADAC, Dekra, TÜV, ...).
- Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Flyer, „der Oberbürgermeister hat erfolgreich einen Spritsparkurs absolviert“)

V6b	Fahrverhalten, Verkehrsablauf: Optimierung Verkehrsablauf (LSA-Optimierung)										Priorität: ★★
Akteure / Umsetzungsadressat/en					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim 					<ul style="list-style-type: none"> • Kfz-Verkehr 						
Kurzbeschreibung											
<ul style="list-style-type: none"> • Modernisierung der Lichtsignalanlagen • Optimierung der Lichtsignalsteuerung (verkehrsadaptive Steuerung) • Verbesserung der LSA-Koordinierung („grüne Welle“) • Reduzierung der Geschwindigkeit in der Mannheimer Straße zur Ermöglichung einer "grünen Welle" • Reduzierung von Störstellen zwischen den Knotenpunkten („Verflüssigung“) • Umbau gering belasteter LSA-gesteuerter Knoten zum Kreisverkehrsplatz (<i>Anmerkung: die Umgestaltung von signalisierten Knotenpunkten in Kreisverkehrsplätze muss im Einzelfall betrachtet werden. Kreisverkehrsplätze können auch zu Energieverbrauchserhöhungen führen und damit kontraproduktiv im Hinblick auf den Klimaschutz sein</i>). 											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: gering (2 Punkte)											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	29	100	129	128	127	126	125	124	115	107	
Investitionskosten: mittel (3 Punkte)											
Es sind nicht unerhebliche Kosten für die Überplanung der LSA-Steuerungen notwendig.											
Wirtschaftlichkeit: -											
Trifft nicht zu, da den Ausgaben keine (direkten) Einnahmen gegenübergestellt werden können.											
Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkt)											
Die Maßnahme ist mit mittleren CO ₂ -Vermeidungskosten von geschätzt 270 €/t CO ₂ verbunden.											
Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)											
Die Stadt trägt die gesamten Kosten.											
Regionale Wertschöpfung: gering (2 Punkte)											
Die regionale Wertschöpfung erstreckt sich auf regional ansässige Ingenieurbüros für Verkehrsplanung. Die LSA-Technik selbst wird i.d.R. von überregionalen Firmen angeboten und gewartet.											
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)											
Kein besonderer regionaler Bezug.											
Multiplikatorenwirkung: sehr gering (1 Punkt)											
Es gibt keine multiplizierende Wirkung in Bezug auf den Klimaschutz.											

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

Es gibt Schnittstellen zur Maßnahme V3 Förderung ÖPNV (Bus-Beschleunigung)

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Es müssen noch die Kosten der Überplanung der LSA-Steuerung in den zukünftigen Haushalt eingestellt werden.

Nächste Umsetzungsschritte

- Identifikation der zu verbessernden Knotenpunkte/Strecken
- Machbarkeitsuntersuchung

V6c	Fahrverhalten, Verkehrsablauf: T100 auf den Bundesautobahnen im Stadtgebiet							Priorität: ★			
Akteure / Umsetzungsadressat/en					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> Auftragsverwaltung des Bundes (Land BW), Stadt Weinheim 					<ul style="list-style-type: none"> Kfz-Verkehr auf BAB 						
Kurzbeschreibung											
<p>Bis zu 60% der Endenergie im Kfz-Verkehr auf Weinheimer Stadtgebiet werden auf den Autobahnen verbraucht. Dieser Fakt legt nahe, über eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf den Weinheimer Autobahnabschnitten von 100 km/h zur CO₂-Reduktion nachzudenken. Diese Maßnahme betrifft jedoch nur den Verkehr mit Pkw, Krafträdern und leichten Nutzfahrzeugen, nicht aber die schweren Lkw.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: hoch (4 Punkte)											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	2342	2351	2359	2367	2376	2384	2304	2223	2342	2351	
Investitionskosten: gering bis sehr gering (4,5 Punkte)											
Es entstehen geringe Kosten auf Seiten der Auftragsverwaltung für Beschilderung und Überwachung der Maßnahme.											
Wirtschaftlichkeit: mittel (3 Punkte)											
s. Investitionskosten											
Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte)											
Einer mittleren Wirtschaftlichkeit stehen sehr hohe CO ₂ -Einsparungen gegenüber. Es entstehen mittlere CO ₂ -Vermeidungskosten.											
Aufwand für die Stadt Weinheim: gering (4 Punkte)											
Der Aufwand für die Stadt beschränkt sich auf die Antragstellung und die Verhandlungen mit der Auftragsverwaltung.											
Regionale Wertschöpfung: sehr gering (1 Punkt)											
Die regionale Wertschöpfung erstreckt sich allenfalls auf die Lieferung der Beschilderung.											
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)											
Kein besonderer regionaler Bezug											
Multiplikatorenwirkung: sehr gering (1 Punkt)											
Es gibt keine multiplizierende Wirkung in Bezug auf den Klimaschutz.											
<p>The radar chart displays scores for eight criteria on a scale of 0 to 5. The scores are: CO₂-Einsparung (4), Investitionskosten (4.5), Wirtschaftlichkeit (3), Kosten-Nutzen-Relation (3), Aufwand für die Stadt Weinheim (4), Regionale Wertschöpfung (1), Regionaler Bezug (2), and Multiplikatorenwirkung (1). The chart is shaded in light blue.</p>											
Schnittstelle mit anderen Maßnahmen											

Es gibt keine Schnittstellen zu anderen Maßnahmen.

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

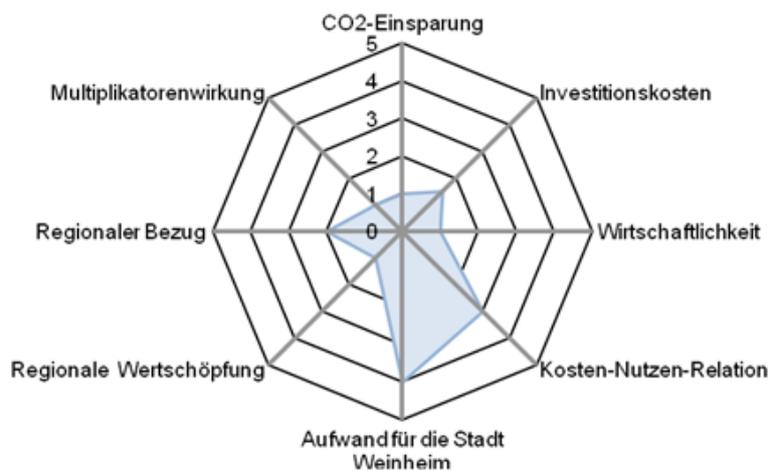
Erfahrungsgemäß werden derartige Anträge i.d.R. abgelehnt, es sei denn, es handelt sich um Unfallhäufungspunkte. Entsprechende Verhandlungen werden für Weinheim als schwierig angesehen.

Diese Umstände führen **zur Abstufung der objektiv hohen Priorität.**

Nächste Umsetzungsschritte

- Einholen eines Verhandlungsmandats des Gemeinderats
- Antrag und Verhandlungen mit der zuständigen Auftragsverwaltung

V7	Ordnungspolitische, fiskalische Instrumente (Parken)							Priorität: ★			
Akteure / Umsetzungsadressat/en					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> Stadt Weinheim, private Parkhausbetreiber, Einzelhandel 					<ul style="list-style-type: none"> Pkw-Quell- und Zielverkehr Innenstadt 						
Kurzbeschreibung											
<ul style="list-style-type: none"> Ausweitung Parkraumbewirtschaftung Überprüfung einer Optimierung von bestehenden Bewirtschaftungen soweit möglich Reduktion von Kfz-Stellplatzflächen zugunsten des Radverkehrs oder Car-sharing/E-Fahrzeuge (<i>Anmerkung: Ein Kurzzeit-Stellplatz (Parkdauer max. 1h), als Fahrradabstellfläche genutzt, verhindert 12 Parkvorgänge täglich</i>) 											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: sehr gering											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	0	31	31	30	30	29	29	26	24	
Investitionskosten: sehr gering bis gering											
Einmalige Umstellung der Parkinfrastruktur auf „Zahlen ab 1. Minute“, erhöhte Kontrollkosten.											
Wirtschaftlichkeit: sehr gering											
Mehreinnahmen werden Mehrkosten decken.											
Kosten-Nutzen-Relation: mittel											
Mehreinnahmen werden Mehrkosten decken. Daher werden keine CO ₂ -Vermeidungskosten erwartet.											
<i>Anm.: Die Maßnahmen werden zur Erhöhung des ÖV- und Rad-Anteils am Modal Split umgesetzt und induzieren hier auch weitere (volkswirtschaftliche) Wirkungen durch Verminderung der Pkw-Fahrleistung..</i>											
Aufwand für die Stadt Weinheim: gering											
Einmalige Umstellung der Parkinfrastruktur, Ausweitung der Überwachungszeiten mit ggf. neuer Stelle.											
Regionale Wertschöpfung: sehr gering											
Aufgrund der möglichen Reduktion der innenstadtbezogenen Pkw-Fahrten sind ggf. geringe negative Wirkungen auf den Einzelhandel nicht auszuschließen.											
Regionaler Bezug: gering											
Kein besonderer regionaler Bezug.											
Multiplikatorenwirkung: sehr gering											
Es gibt keine multiplizierende Wirkung in Bezug auf den Klimaschutz.											

**Schnittstelle mit anderen Maßnahmen**

Es gibt Schnittstellen zu den Maßnahmen

- V1 Förderung des Fußverkehrs
- V2 Förderung des Radverkehrs
- V3 Förderung ÖPNV

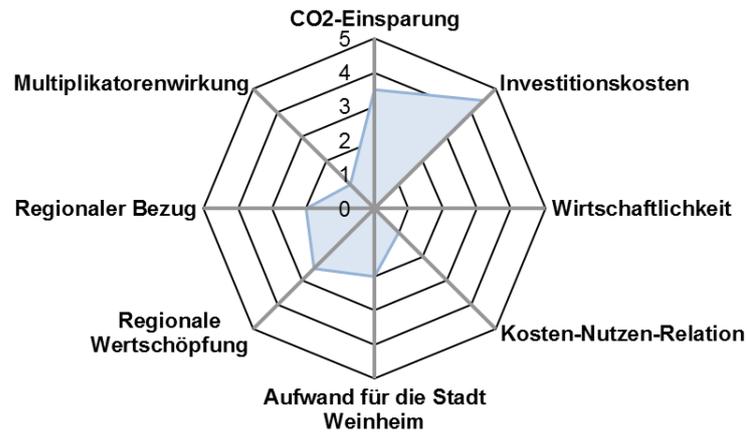
Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Ggf. negative Auswirkungen auf den Einzelhandel in der Innenstadt.

Nächste Umsetzungsschritte

- Prüfung der Umsetzbarkeit
- Öffentlichkeitsarbeit

V8	Verkehrsträgerübergreifende Mobilitätsberatung										Priorität: ★★★
Akteure / Umsetzungsadressat/en					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> Stadt Weinheim, Verkehrsbetriebe 					<ul style="list-style-type: none"> Alle Verkehrsteilnehmer 						
Kurzbeschreibung											
<ul style="list-style-type: none"> Mobilitätszentrale mit Mobilitätsmanager (Einrichtung einer neuen), Aufgaben u.a.: Zielgruppenspezifische Beratung von Neubürgern (Begrüßungspaket und ÖV-Schnupperticket), Senioren, Migranten, Beratung der Eltern von Einschulungskindern, Organisation "Kinderräumen" etc. Interaktives Internetinfosystem (alle Verkehrsmittel übergreifend, KA mobil „light“, auch als Smartphone-App) Öffentlichkeitsarbeit/Werbung 											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: mittel bis hoch (3,5 Punkte)											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	0	221	245	270	294	318	342	307	638	
Investitionskosten: gering bis sehr gering (4,5 Punkte)											
Für die Mobilitätszentrale wird eine halbe Stelle mit 25.000 €/a angesetzt. Für die Entwicklung der Softwareplattform werden einmalig 100.000 € sowie 10% der Summe für die jährliche Wartung geschätzt.											
Wirtschaftlichkeit: -											
Trifft nicht zu, da den Ausgaben keine (direkten) Einnahmen gegenübergestellt werden können.											
Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkt)											
Es entstehen CO ₂ -Vermeidungskosten von ca. 160 €/t CO ₂ .											
Aufwand für die Stadt Weinheim: hoch (2 Punkte)											
Der Aufwand für die Stadt oder einen anderen Träger (im größeren räumlichen Kontext z.B. die Metropolregion Rhein-Neckar) liegt bei der Schaffung einer ½ Stelle sowie die Finanzierung der Softwareplattform.											
Regionale Wertschöpfung: gering bis mittel (2,5 Punkte)											
Die regionale Wertschöpfung erstreckt sich auf die Entlastung des Arbeitsmarktes durch die Schaffung einer halben Stelle sowie ggf. die Beauftragung eines ansässigen Softwareunternehmens.											
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)											
Kein besonderer regionaler Bezug.											
Multiplikatorenwirkung: sehr gering (1 Punkt)											
Es gibt keine multiplizierende Wirkung in Bezug auf den Klimaschutz.											



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

Es gibt Schnittstellen zu den Maßnahmen

- V1 Förderung des Fußverkehrs
- V2 Förderung des Radverkehrs
- V3 Förderung ÖPNV
- V4 Carsharing
- V9 betriebliches Mobilitätsmanagement
- V14 Elektromobilität
- V15 Schulverkehrserziehung und Mobilitätsbildung

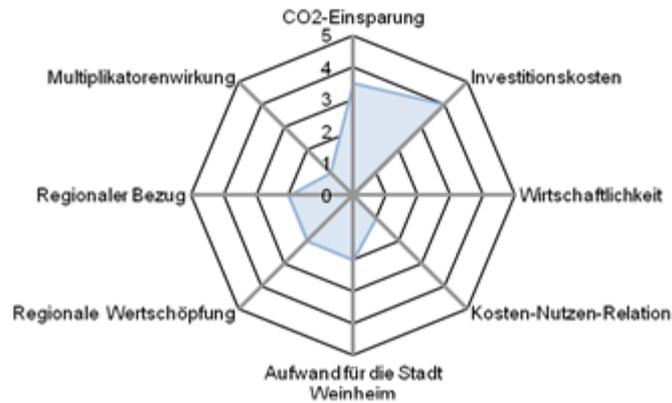
Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Maßnahme unterstützt und verstärkt wesentlich den demographischen Trend hin zu den Verkehrsträgern des Umweltverbundes, der sich in den dargestellten progressiven CO₂-Minderungen zeigt.

Nächste Umsetzungsschritte

- Schaffung einer „Mobilitätszentrale“ mit ausreichender personeller Ausstattung
- Umsetzung der Softwareplattform

V9	Betriebliches Mobilitätsmanagement										Priorität: ★★★
Akteure / Umsetzungsadressat/en						Zielgruppe					
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Weinheim, IHK Rhein-Neckar, Firmen 						<ul style="list-style-type: none"> • Beschäftigte, Berufspendler 					
Kurzbeschreibung											
<ul style="list-style-type: none"> • Beratung von Firmen • Firmen-Mobilitätszentrale (Reisekostenstelle) • CarPooling / CarSharing • Jobticket und gleichzeitige Parkraumbewirtschaftung • Lockerung Stellplatzvorgaben bei Einführung eines betriebl. Mobi-Managements • Firmenfahrräder, „Pedelec-Testwochen“ für Betriebe • Öffentlichkeitsarbeit/Werbung/Kampagnen 											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: mittel bis hoch (3,5 Punkte)											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	0	221	245	270	294	318	342	307	638	
Investitionskosten: gering (4 Punkte)											
<p>Für die Beratung der Betriebe wird eine halbe Stelle mit 25.000 €/a angesetzt (kann auch bei der IHK angesiedelt werden). Für die Kampagnen werden jährlich 10.000 € angesetzt.</p> <p>In der Regel wird das Jobticket nicht kostenfrei weitergegeben. Aufgrund der beim Betrieb netto deutlich geringer anfallenden Kosten, kann das Ticket preiswerter als der Normalpreis abgegeben werden. Das meist kostenlose Parken für die Beschäftigten wird aufgehoben. Die monatliche Parkgebühr sollte dem (reduzierten) Ticketpreis entsprechen, um entsprechende Anreize zu schaffen.</p>											
Wirtschaftlichkeit: -											
Trifft für Stadt und IHK nicht zu, da den Ausgaben keine (direkten) Einnahmen gegenübergestellt werden können.											
Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkt)											
Es entstehen CO ₂ -Vermeidungskosten von ca. 130 €/t CO ₂ .											
Aufwand für die Stadt Weinheim: gering (2 Punkte)											
Der Aufwand für die Stadt beschränkt sich auf Beratung und Unterstützung der Kampagnen.											
Regionale Wertschöpfung: gering (2 Punkte)											
Die regionale Wertschöpfung erstreckt sich auf die Entlastung des Arbeitsmarktes durch die Schaffung einer halben Stelle sowie ggf. die Beauftragung von regional ansässigen Werbeagenturen.											
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)											
Kein besonderer regionaler Bezug.											
Multiplikatorenwirkung: sehr gering (1 Punkt)											
Es gibt keine multiplizierende Wirkung in Bezug auf den Klimaschutz.											



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

Es gibt Schnittstellen zu den Maßnahmen

- V1 Förderung des Fußverkehrs
- V2 Förderung des Radverkehrs
- V3 Förderung ÖPNV
- V4 Carsharing
- V8 verkehrsträgerübergreifende Mobilitätsberatung
- V14 Elektromobilität

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Maßnahme unterstützt und verstärkt wesentlich den demographischen Trend hin zu den Verkehrsträgern des Umweltverbundes, der sich in den dargestellten progressiven CO2-Minderungen zeigt.

Nächste Umsetzungsschritte

- Schaffung einer Beratungsstelle für betriebliches Mobilitätsmanagement mit ausreichender personeller Ausstattung
- Initiale Kampagne

V10+11	Organisation Güter- und Wirtschaftsverkehr, Erhalt/Ausbau Infrastruktur für umweltschonenden Güterverkehr									Priorität: ★
Akteure / Umsetzungsadressat/en					Zielgruppe					
<ul style="list-style-type: none"> Stadt Weinheim, Rhein-Neckar-Kreis, DB AG, Firmen 					<ul style="list-style-type: none"> Lkw-Verkehr 					
Kurzbeschreibung										
<ul style="list-style-type: none"> Kommunales Güterverkehrskonzept (Organisation des verkehrsträgerübergreifenden Güterverkehrs in der Stadt mit Beziehung zur Region) Förderung regionaler Wirtschaftskreisläufe (z.B. Kriterium "regionaler Produktanteil" im städt. Beschaffungswesen) Regionales und städtisches Lkw-Routing (Festlegung eines Lkw-Straßennetzes nach dem Kriterium CO₂-Minderung) Förderung und Entwicklung möglichst Autobahn naher Gewerbestandorte Erhalt bzw. Reaktivierung von Güterverkehrsstrecken Trassensicherung bestehender Gleisanschlüsse Freihaltung Trassen für Gleisanschlüsse bei neuen Gewerbegebieten 										
Bewertungskriterien										
CO₂ - Einsparung: sehr gering bis gering (1,5 Punkte)										
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	0	45	47	48	50	51	52	55	58
Investitionskosten: hoch bis sehr hoch (1,5 Punkte)										
Hohe Reaktivierungs- und laufende Unterhaltungskosten.										
Wirtschaftlichkeit: -										
Trassenentgelte dürften kaum die Kosten decken.										
Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkt)										
Hohen Kosten stehen geringe CO ₂ -Einsparungen gegenüber. Es entstehen hohe CO ₂ -Vermeidungskosten.										
Aufwand für die Stadt Weinheim: sehr hoch (1 Punkt)										
Der Aufwand für die Stadt würde sich auf Planung und Umsetzung eines Güterverkehrskonzepts erstrecken.										
Regionale Wertschöpfung: mittel bis hoch (3,5 Punkte)										
Die regionale Wertschöpfung erstreckt sich auf Baumaßnahmen und Erhaltung, die möglichst von regionalen Bauunternehmen übernommen werden sollten. Zudem können regional ansässige Ingenieurbüros für die Planungsaufgaben in Frage kommen.										
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)										
Kein besonderer regionaler Bezug.										
Multiplikatorenwirkung: sehr gering (1 Punkt)										
Es gibt keine multiplizierende Wirkung in Bezug auf den Klimaschutz.										



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

Es gibt keine Schnittstellen zu anderen Maßnahmen.

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Maßnahmen sind sehr kostenintensiv bei geringen Wirkungen.

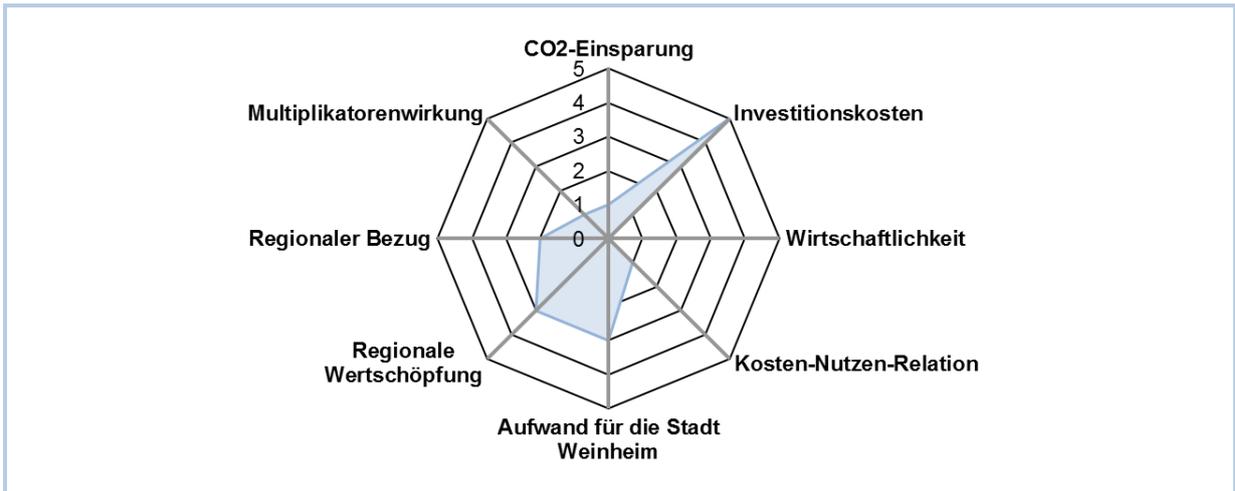
Für Weinheim nicht relevant.

Die Zielführung zu den Gewerbestandorten erfolgt bereits über die Wegweisung. Es gibt zwar Gleisanschlüsse nach Viernheim (könnte erhalten bleiben) und am Bahnhof für die Unternehmensgruppe Freudenberg, die aber keine Reaktivierung mehr möchte. Dies würde auch die geplante Aufwertung der Bahnhofs-Westseite stören.

Nächste Umsetzungsschritte

s. Realisierbarkeit, keine Priorität

V12	Städtischer Fuhrpark (Leasen/Finanzieren statt kaufen)		Priorität: ★★							
Akteure / Umsetzungsadressat/en		Zielgruppe								
<ul style="list-style-type: none"> Stadt Weinheim 		<ul style="list-style-type: none"> Stadt Weinheim 								
Kurzbeschreibung										
<p>Der derzeitige städtische Fuhrpark ist mit durchschnittlich ca. 9 Jahren bei den Pkw und leichten Nutzfahrzeugen (INfz) und 17 Jahren bei den Lkw „relativ überaltert“. Dennoch ist er gegenüber dem Gesamtverkehr in Weinheim (ohne BAB) mit -17% bei den Pkw und -11% bei den leichten Nutzfahrzeugen deutlich verbrauchsärmer, weil bezüglich Hubraum und Leistung das Mittel- und Kleinwagen-segment wesentlich stärker im städtischen Bestand vertreten sind.</p> <p>Für die Jahre 2012 bis 2016 sind insgesamt 600.000 € für Fahrzeug-Ersatzbeschaffungen im aktuellen Haushalt eingestellt. Bleibt es bei der bisherigen Praxis des Fahrzeugkaufs (nur 2 Fahrzeuge im Bestand sind bislang geleast) wird sich die oben dargestellte positive Bilanz zunehmend ins Gegenteil verkehren. In 2020 wird der Bestand „nur“ noch 12% bei den Pkw und 4% bei den leichten Nutzfahrzeugen, in 2025 nur noch 9% bei den Pkw verbrauchsärmer sein als die übrigen Pkw im Weinheimer Verkehr, während der Verbrauch bei den städtischen leichten Nutzfahrzeugen dann sogar um 8% über dem der anderen leichten Nutzfahrzeuge auf den Straßen (ohne BAB) Weinheims liegen würde.</p> <p>Durch eine Verkürzung der Erneuerungsdauer auf 3 bis 4 Jahre durch Leasing oder Finanzierung mit garantierter Rücknahme können zeitnah die jeweils aktuellen Techniken auch in Bezug auf den Verbrauch genutzt werden. Die eingangs dargestellten positiven Effekte bezüglich des Minderverbrauchs des städtischen Fuhrparks können durch die Finanzierungsumstellung auf -13% (Pkw) bzw. -8% (INfz) in 2020 und -12% bzw. +1% in 2025 stabilisiert werden.</p> <p>Zudem ergeben sich positive Effekte in Bezug auf Luftschadstoffe und Lärm.</p>										
Bewertungskriterien										
CO₂ - Einsparung: sehr gering (1 Punkt)										
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0,0	0,0	0,0	0,5	1,1	1,6	2,1	2,6	2,9	3,2
Investitionskosten: sehr gering (5 Punkte)										
Als Mehrkosten für Leasen/Finanzieren fallen pro Jahr ca. 2.000 € an.										
Wirtschaftlichkeit: -										
Trifft nicht zu, da den Ausgaben keine (direkten) Einnahmen gegenübergestellt werden können.										
Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkt)										
Sehr geringen CO ₂ -Einsparungen stehen zwar geringe Kosten entgegen, es ergeben sich aber hohe spezifische CO ₂ -Vermeidungskosten von ca. 840 €/t CO ₂ .										
Aufwand für die Stadt Weinheim: mittel (3 Punkte)										
Den geringen Mehrkosten stehen ggf. geringere Aufwendungen für Reparaturen und Wartung gegenüber.										
Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)										
Durch die verkürzte Nutzungsdauer bei Leasing/Finanzierung bringt der ansässige Kfz-Handel mehr Neufahrzeuge in Umlauf.										
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)										
Kein besonderer regionaler Bezug.										
Multiplikatorenwirkung: sehr gering (1 Punkt)										
Es gibt keine multiplizierende Wirkung in Bezug auf den Klimaschutz.										



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

Es gibt Schnittstellen zu den Maßnahmen

- V4 Carsharing
- V14 Elektromobilität

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Es stehen keine Risiken der Realisierbarkeit entgegen (keine Kapitalbindung geringere laufende Kosten und Nutzungsdauer gleich Garantiedauer).

Nächste Umsetzungsschritte

Umstellung der Kfz-Beschaffung auf Leasing/Finanzierung

V13	Städtische Beschaffung mit Verkehrsbezug	Priorität: -
Akteure / Umsetzungsadressat/en		Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Rhein-Neckar-Kreis 		<ul style="list-style-type: none"> • Entsorgungsbetriebe
Kurzbeschreibung		
<p>Bei der Maßnahme geht es um die Beschaffung/Ausschreibung <u>externer</u> Dienstleistungen, wie die Müllentsorgung oder bestimmte Busverkehrsleistungen.</p> <p>Hierbei können die Verdingungsunterlagen auch Kriterien in Bezug auf effektiven Energieverbrauch und geringen CO2-Emissionen enthalten.</p> <p>Da die Entsorgung in Baden-Württemberg Sache der Kreise ist, trifft diese Maßnahme auf die Stadt Weinheim nicht zu.</p>		

V14	Elektromobilität: Demo-Projekt „5 plus 10+1“										Priorität: ★★★
Akteure / Umsetzungsadressat/en					Zielgruppe						
<ul style="list-style-type: none"> Stadt Weinheim, Stadtwerke Weinheim, Stadtmo-bil Rhein-Neckar 					<ul style="list-style-type: none"> Alle Verkehrsteilnehmer, Carsharer, Be-triebe 						
Kurzbeschreibung											
<p>Zur Unterstützung des allgemeinen, politisch gewünschten Trends hin zur Elektromobilität soll in Weinheim das Demonstrationsprojekt „5 plus 10+1“ für Interesse und Akzeptanz der Elektromobilität werben. Hierzu sollen neben der Anschaffung von 5 batterie-elektrischen Pkw (BEV) insgesamt 10 öffentliche Ladestationen für Pkw und eine öffentliche Ladestation für E-Bikes (z.B. am HBF/ZOB, hier besteht bereits der „Bike-im-Bahnhof“-Fahrradverleih) kurzfristig entstehen.</p>											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: sehr gering (1 Punkt)											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0,0	0,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,5	2,6	
Investitionskosten: sehr gering bis gering (4,5 Punkte)											
<p>Die Mehr-/Minderkosten für Beschaffung und Betrieb der 5 Elektrofahrzeuge im Vergleich zu fossilen Verbrennern liegen anfänglich bei +2.000 €/a (2015), dann bei ±0 (2020) und in 2030 bei -1.500 €/a. Hingegen schlagen die 10+1 Ladestationen mit knapp 22.000 pro Jahr nieder.</p>											
Wirtschaftlichkeit: ungünstig bis mittel (2,5 Punkte)											
<p>Bei den Fahrzeugen stellt sich eine geringe Wirtschaftlichkeit mit der Zeit ein. Bei den Ladestationen sind die Nutzungsintensität und damit die Einnahmen entscheidend.</p> <p>Die Investition wird aber auf die Dauer die Entwicklung der E-Mobilität unterstützen und insgesamt zu deutlich steigenden Einnahmen aus dem Stromverkauf führen.</p> <p>Zusammenarbeit mit dem lokalen Carsharing-Betreiber führt zu einer weiteren Verbesserung der Wirtschaftlichkeit.</p>											
Kosten-Nutzen-Relation: sehr ungünstig (1 Punkt)											
<p>Sehr geringen CO₂-Einsparungen stehen zwar geringe Kosten entgegen, es ergeben sich aber unter Einbeziehung der Ladeinfrastruktur hohe spezifische CO₂-Vermeidungskosten: von 13.500 (2015) über 5950 (2020) bis 5.000 €/tCO₂ (2030).</p>											
Aufwand für die Stadt Weinheim: gering (2 Punkte)											
<p>Es sind entsprechende Stellplätze an den Ladestationen bereit zu stellen, für die dann Einnahmen entfallen.</p>											
Regionale Wertschöpfung: mittel (3 Punkte)											
<p>Es wird sowohl der regionale Kfz-Handel als auch die regionale Stromwirtschaft profitieren.</p>											
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)											
<p>Kein besonderer regionaler Bezug.</p>											
Multiplikatorenwirkung: mittel (3 Punkte)											
<p>Durch die Präsenz der 5 E-Fahrzeuge und der Ladestationen in Weinheim wird der allgemeine, poli-tisch gewünschte Trend hin zur nachhaltigen Elektromobilität unterstützt.</p>											



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

Es gibt Schnittstellen zu den Maßnahmen

- V2 Förderung Radverkehr
- V4 Carsharing
- V12 städtischer Fuhrpark

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Der Realisierbarkeit stehen lediglich hohe anfängliche Investitionskosten entgegen.

Nächste Umsetzungsschritte

- Planung gemeinsam mit den Stadtwerken
- Umsetzung des Demo-Projekts
- Öffentlichkeitsarbeit/Kampagnen

V15	Schulverkehrserziehung und Mobilitätsbildung										Priorität: ★★★
Akteure / Umsetzungsadressat/en						Zielgruppe					
<ul style="list-style-type: none"> Land BW, Stadt Weinheim, Schulamt, Schulen 						<ul style="list-style-type: none"> Schüler und Auszubildende 					
Kurzbeschreibung											
<ul style="list-style-type: none"> Mobilitätserziehung (Verankerung in den Lehrplänen ist Ländersache) Weiterbildung für Lehrer Zusammenarbeit mit den Eltern (Bsp. „Weinheimer Kinderraupe“, laufender Schulbus) Schüler-Schulung für Fahrrad und ÖPNV-Nutzung Schulwegpläne (Schulwegsicherheit) Kampagnen/Aktionstage 											
Bewertungskriterien											
CO₂ - Einsparung: mittel bis hoch (3,5 Punkte)											
Umsetzungszeitraum	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
CO ₂ -Einsparung (t/a)	0	20	40	60	79	98	118	137	205	638	
Investitionskosten: gering (4 Punkte)											
Für die Unterstützung von Kampagnen und Aktionstagen werden jährlich 5.000 € veranschlagt. Der personelle Aufwand ist durch den einen Mobilitätsmanager sicher zu stellen, der grundsätzlich für alle mobilitätsbezogenen Aufgaben verantwortlich zeichnet.											
Wirtschaftlichkeit: -											
Trifft nicht zu, da den Ausgaben keine (direkten) Einnahmen gegenübergestellt werden können.											
Kosten-Nutzen-Relation: mittel (3 Punkte)											
Es entstehen CO ₂ -Vermeidungskosten von ca. 35 €/t CO ₂ .											
Aufwand für die Stadt Weinheim: gering (4 Punkte)											
Der Aufwand für die Stadt beschränkt sich auf die Unterstützung für Kampagnen und Aktionstage sowie Beratung durch den Mobilitätsmanager (V8).											
Regionale Wertschöpfung: sehr gering bis gering (1,5 Punkte)											
Die regionale Wertschöpfung erstreckt sich ggf. auf die Beauftragung von regional ansässigen Werbeagenturen.											
Regionaler Bezug: gering (2 Punkte)											
Kein besonderer regionaler Bezug.											
Multiplikatorenwirkung: hoch (4 Punkte)											
Durch die Etablierung umweltfreundlichen Mobilitätsverhaltens wird sich eine Multiplikatorwirkung auch für die nächsten Generationen einstellen.											



Schnittstelle mit anderen Maßnahmen

Es gibt Schnittstellen zu den Maßnahmen

- V1 Förderung des Fußverkehrs
- V2 Förderung des Radverkehrs
- V3 Förderung ÖPNV
- V4 Carsharing
- V8 verkehrsträgerübergreifende Mobilitätsberatung
- V14 Elektromobilität

Realisierbarkeit / Risiken / Hemmnisse

Die Maßnahme unterstützt und verstärkt wesentlich den demographischen Trend hin zu den Verkehrsträgern des Umweltverbundes, der sich in den dargestellten progressiven CO2-Minderungen zeigt.

Nächste Umsetzungsschritte

- Analyse der derzeitigen Umsetzung in den Schulen
- Konzept zur nachhaltigen Umsetzung der Mobilitätserziehung an den Weinheimer Schulen

9.2 Investitionen und Kosten der Maßnahmen

Alle Maßnahmen sind mit mehr oder weniger hohen Umsetzungskosten verbunden. In der Regel handelt es sich dabei um Investitionsbeiträge für die Errichtung von Anlagen. Die Investitionen führen in bzw. nach der Umsetzung wiederum zu Kosten für die Finanzierung und den Betrieb von Anlagen. Während bei der Mehrzahl der Maßnahmen (Tabelle 58 und Tabelle 59) die Gesamtinvestitionen abgebildet sind, zeigen die Kosten bei Maßnahme EFF4 (Straßenbeleuchtung) die Mehrinvestitionen gegenüber einer Modernisierung mit herkömmlichen Leuchtmitteln. Bei Maßnahme EFF5 (Abwasserwärmenutzung) sind die Mehrinvestitionen gegenüber der Beheizung mit Erdgas-Brennwertkesseln aufgeführt und bei EE6 (Biogas in kommunalen Liegenschaften) der Mehraufwand gegenüber den bisherigen Kosten für Erdgas.

Die Investitionen werden nur zum Teil durch die öffentliche Hand (Stadtverwaltung Weinheim) erbracht. Wesentlich an der Umsetzung des Maßnahmenkataloges sind Weinheimer Unternehmen und Privathaushalte beteiligt.

Zu beachten ist, dass in beiden Abbildungen nur die Investitionen bzw. Sach- und Personalkosten bilanziert werden und keine Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen ableitbar ist. So verursacht beispielsweise die in Maßnahme EE1 untersuchte Errichtung von drei Windenergieanlagen Investitionen von knapp 16 Mio.EUR. Aufgrund der Förderung der Stromerzeugung aus Windenergie gem. dem EEG ist aber der Betrieb der Anlagen für den einzelnen Betreiber i.d.R. wirtschaftlich. Die Mehrkosten gegenüber der konventionellen Stromerzeugung werden von der Summe der Stromkunden getragen.

Tabelle 59: Investitionen bzw. Kosten der Maßnahmen – Bereich Verkehr

Verkehrsmaßnahmen	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
V1 Förderung Fussverkehr	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
V2 Förderung Radverkehr	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
V3 Förderung ÖPNV	0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
V4 CarSharing	10	15	21	26	30	35	39	44	52	59	67	75	82	93	104	115	125	136
V5 Städtebau, Stadtentwicklung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fahrverhalten, Verkehrsablauf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
krattstoffsparende Fahrweise	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V6a Fahrverhalten, Verkehrsablauf	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
V6b Optimierung Verkehrsablauf (LSA)																		
V6c Fahrverhalten, Verkehrsablauf	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
T100 auf Bundesautobahnen	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
V7 Ornungsrechtliche und fiskalische Instrumente	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
V8 Verkehrsträgerübergreifende Mobilitätsberatung	0	0	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
V9 Betriebliches Mobilitätsmanagement	0	0	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
V10 Organisation Güter- und Wirtschaftsverkehr	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
Erhalt/Ausbau Infrastruktur umweltfreundlicher	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
V11 Verkehrsträger	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
V12 Städtischer Fuhrpark	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
V13 Städtische Beschaffung	0	0	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
V14 Elektromobilität	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
V15 Schulverkehrserziehung und Mobilitätsbildung	240	1.250	1.355	1.362	1.366	1.371	1.375	1.380	1.388	1.395	1.403	1.411	1.418	1.429	1.440	1.451	1.461	1.472
Summe Verkehrsmaßnahmen																		

Kosten in T€

9.3 Gesamtergebnisse und Handlungsempfehlungen

Abbildung 89 gibt einen Überblick über die CO₂-Einsparwirkung und den Wirkungszeitraum der im Klimaschutzkonzept untersuchten Maßnahmen im Bereich Energie. Je nach tatsächlich realisiertem Umsetzungsgrad und –beginn einer Maßnahme verschiebt sich die Kurve auf der Ordinate bzw. der Abszisse. Eine Ausnahme bildet die Nutzung von Windenergie: während im Steckbrief die Errichtung einer einzelnen Anlage beschrieben ist, zeigt die Graphik das in Abschnitt 6.3.8.1 dargestellte realisierbare Potenzial für drei WEA in Weinheim.

Mit den unterstellten Annahmen zum Umsetzungszeitraum der Maßnahmen ergibt sich mit rund 28.500 t/a das größte Einsparpotenzial in der Summe aller Maßnahmen im Jahr 2020. Die Prognose unterstellt hier, dass bis dahin vor allem die Maßnahmen mit den größten Einspareffekten, drei Windenergieanlagen und das Geothermiekraftwerk, bereits realisiert wurden. Trotz gleichbleibender Stromerzeugung nimmt im Lauf der Zeit die CO₂-Minderungswirkung aller lokalen Stromerzeugungen gegenüber dem Bezug des Bundes-Strommixes immer weiter ab.

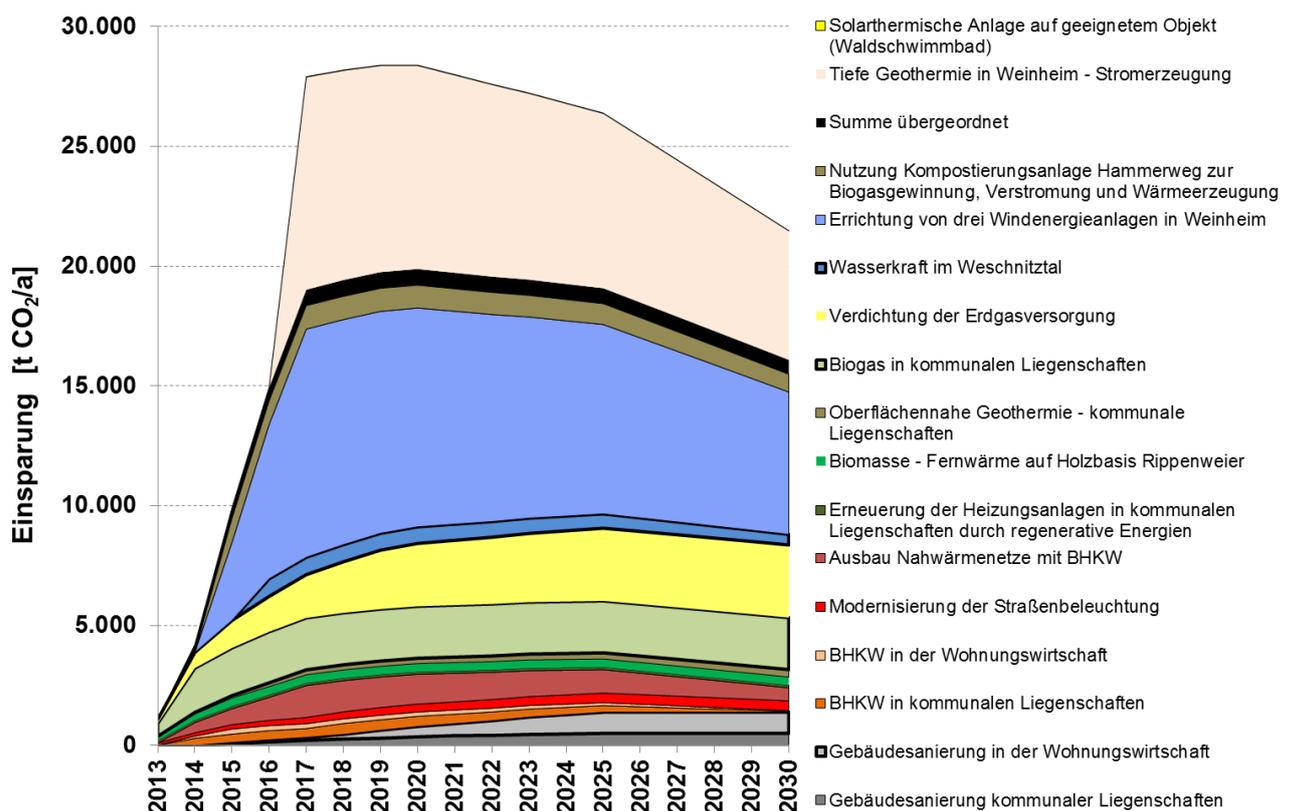


Abbildung 89: Übersicht Einsparpotenziale der Maßnahmen bis 2030 (ohne Verkehr)

In der folgenden Abbildung 90 sind die CO₂-Minderungen durch die Verkehrsmaßnahmen über die Zeit dargestellt. Bis 2030 ist mit einer stetigen Zunahme der Emissionsminderungen zu rechnen. Insbesondere ab 2025 wird sich aufgrund der dann deutlich spürbaren Veränderung des Verkehrsverhaltens u.a. aufgrund des demografischen Wandels und unterstützt durch die Maßnahmen des Mobilitätsmanagements V8, V9 und V15 nochmal ein verstärkter Schub in Bezug auf die Emissionsminderung ergeben.

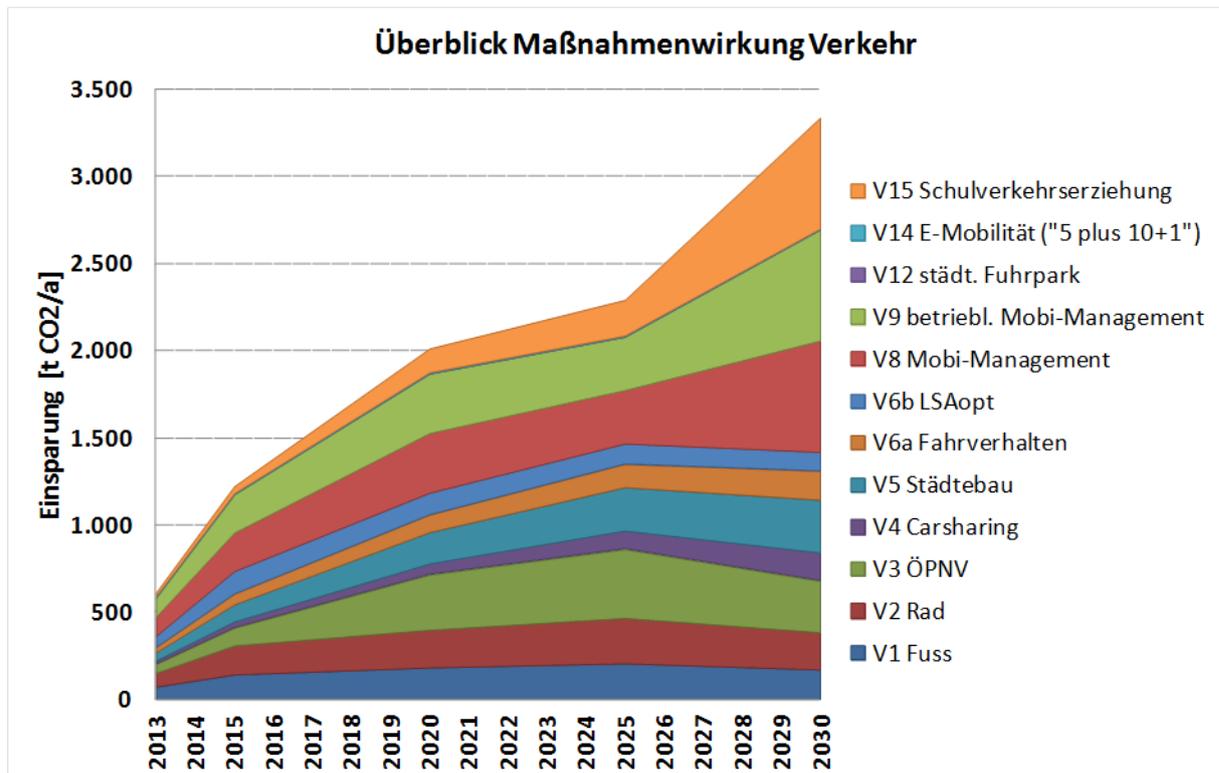


Abbildung 90: Übersicht Einsparpotenziale der Maßnahmen im Verkehr bis 2030

Abbildung 91 und Abbildung 92 zeigen die Effizienz der Klimaschutzmaßnahmen (CO₂-Vermeidungskosten) aufgetragen über dem Minderungspotenzial. Zur Ermittlung der Priorität einer Maßnahme zu Beginn des Kapitel 9 wird beschrieben, inwieweit die Kriterien CO₂-Minderung, Wirtschaftlichkeit, Investitionskosten, Kosten-Nutzen-Relation, Aufwand für die Stadt Weinheim, regionale Wertschöpfung und regionaler Bezug sowie die Multiplikatorenwirkung ausschlaggebend sind.

Die CO₂-Vermeidungskosten lassen sich ermitteln aus dem Quotienten des jährlichen Mitteleinsatz aus kapitalgebundenen und verbrauchs- und betriebsgebundenen Kosten abzüglich der erzielten jährlichen Erlöse (in Euro pro Jahr) zur jährlichen CO₂-Vermeidung (in t CO₂ pro Jahr). Das Ergebnis zeigt den aufzubringenden Mitteleinsatz auf Vollkostenbasis für eine eingesparte Tonne CO₂. Einige der untersuchten Maßnahmen weisen negative CO₂-Vermeidungskosten und somit erzielbare Erlöse bei gleichzeitiger CO₂-Vermeidung auf.

Es zeigt sich, dass die Kriterien, welche die CO₂-Vermeidungskosten direkt (CO₂-Minderung, Wirtschaftlichkeit, Kosten-Nutzen-Relation) und indirekt (Investitionskosten) beeinflussen, 65 % des Gesamteinflusses auf die Maßnahmenbewertung ausüben. Von daher bildet die Interpretation der Vermeidungskostenkurve eine ausschlaggebende Grundlage, um kosten-

und leistungsbewusste Entscheidungen für einen effektiven Klimaschutz in Weinheim treffen zu können. Nur mittels der Beurteilung der CO₂-Vermeidungskosten kann die Frage beantwortet werden, mit welchen Maßnahmen und welchem Finanzmitteleinsatz sich am kosteneffektivsten Emissionen vermeiden lassen und somit am wirkungsvollsten Klimaschutz betrieben werden kann.

Folgende Erläuterungen zu Abbildung 91 sollen eine Interpretation der Vermeidungskostenkurve erleichtern:

- über die Ordinate des Diagramms sind die positiven bzw. negativen Vermeidungskosten aufgetragen
- über die Abszisse die Höhe des Minderungspotenzials je Maßnahme
- im positiven Vermeidungskostenbereich: je höher die Vermeidungskosten, desto weiter rechts befindet sich die Maßnahme im Diagramm
- im negativen Vermeidungskostenbereich: je höher die Investitionskosten einer Maßnahme, desto weiter rechts befindet sich die Maßnahme im Diagramm – im konkreten Fall für die untersuchten Maßnahmen in Weinheim ist dies die Maßnahme Tiefe Geothermie – Stromerzeugung (EE9) (Erläuterung dazu im nächsten Absatz)

Während höhere Vermeidungskosten im positiven Bereich, also ab 1 EUR/t CO₂, eine ineffizientere Mittelverwendung hinsichtlich der damit zu erzielenden CO₂-Minderungen bedeuten, funktioniert aus mathematischer Sicht diese Rangreihung im negativen Vermeidungskostenbereich nicht. So bedeuten beispielsweise Vermeidungskosten von -50 EUR/t CO₂ nicht zwingend eine höhere Effizienz der Mittelverwendung als Kosten von -10 EUR/t CO₂.

Tabelle 60 verdeutlicht, dass Maßnahmen mit negativen Vermeidungskosten hinsichtlich ihrer Umsetzungspriorität nicht einheitlich interpretiert werden können. Im Fall 1 weist die Maßnahme 1 mit dem besseren Betriebsergebnis bei gleich hohem Minderungspotenzial geringere Vermeidungskosten auf als Maßnahme 2 und ist somit dieser bei einer Umsetzungsentscheidung vorzuziehen. Im Fall 2 dagegen weist Maßnahme 1 höhere Vermeidungskosten im negativen Bereich auf, da bei einem gleich positiven Betriebsergebnis wie Maßnahme 2 eine höhere Emissionsvermeidung erzielt werden kann. Im Fall 2 sollte also mit erster Priorität für Maßnahme 1 entschieden werden.

Tabelle 60: Fallunterscheidung von Maßnahmen mit negativen Vermeidungskosten

Fallunterscheidung		Erlöse	CO ₂ -Vermeidung	CO ₂ -Vermeidungskosten
		€/a	t CO ₂ /a	€/ t CO ₂
Fall 1	Maßnahme 1	2000	100	-20
	Maßnahme 2	1000	100	-10
Fall 2	Maßnahme 1	1000	200	-5
	Maßnahme 2	1000	100	-10

Aus diesem Grund erfolgt die Sortierung der Maßnahmen im negativen Bereich nicht nach der Höhe der Vermeidungskosten (besser: Vermeidungserlösen), sondern nach der Höhe der Investitionskosten. Sind diese gering, ist eine schnellere Umsetzungsphase und risikoärmere Investition unterstellt, da bei geringeren Investitionskosten i.d.R. eine kürzere Amortisationsdauer bzw. ein zeitnahe Rückfluss des eingesetzten Kapitals realisiert werden kann.

Die Gutachter empfehlen der Stadtverwaltung Weinheim und allen weiteren Akteuren, sich bei der Umsetzung der Maßnahmen auf die wirtschaftlich gesichert vorteilhafteren Maßnahmen zu konzentrieren, sollten keine sonstigen Hemmnisse oder besondere Risiken die Umsetzung verhindern.

Für viele übergeordnete Maßnahmen, die vor allem die Stadtverwaltung als Akteur ansprechen, wurde eine quantifizierbare Ausweisung des Vermeidungspotenzials und der Vermeidungskosten nicht vorgenommen. Dennoch sind sie Grundvoraussetzung bzw. Multiplikator für weitere Maßnahmenumsetzungen und aus diesem Grund zumeist mit mittlerer und hoher Priorität bewertet.

Die Entscheidung eines Akteurs über die Umsetzungspriorität bei einer Auswahl von zwei oder mehr Maßnahmen kann also nach der Höhe der Vermeidungskosten, nach den zur Verfügung stehenden Investitionsmitteln bzw. nach Abschätzung des Investitionsrisikos getroffen werden. In der Realität werden jedoch unterschiedliche Akteure parallel Maßnahmenumsetzungen realisieren, deren Umsetzungszeitpunkt nicht zwingend durch die Reihenfolge in der Vermeidungskostenkurve vorgegeben sein muss.

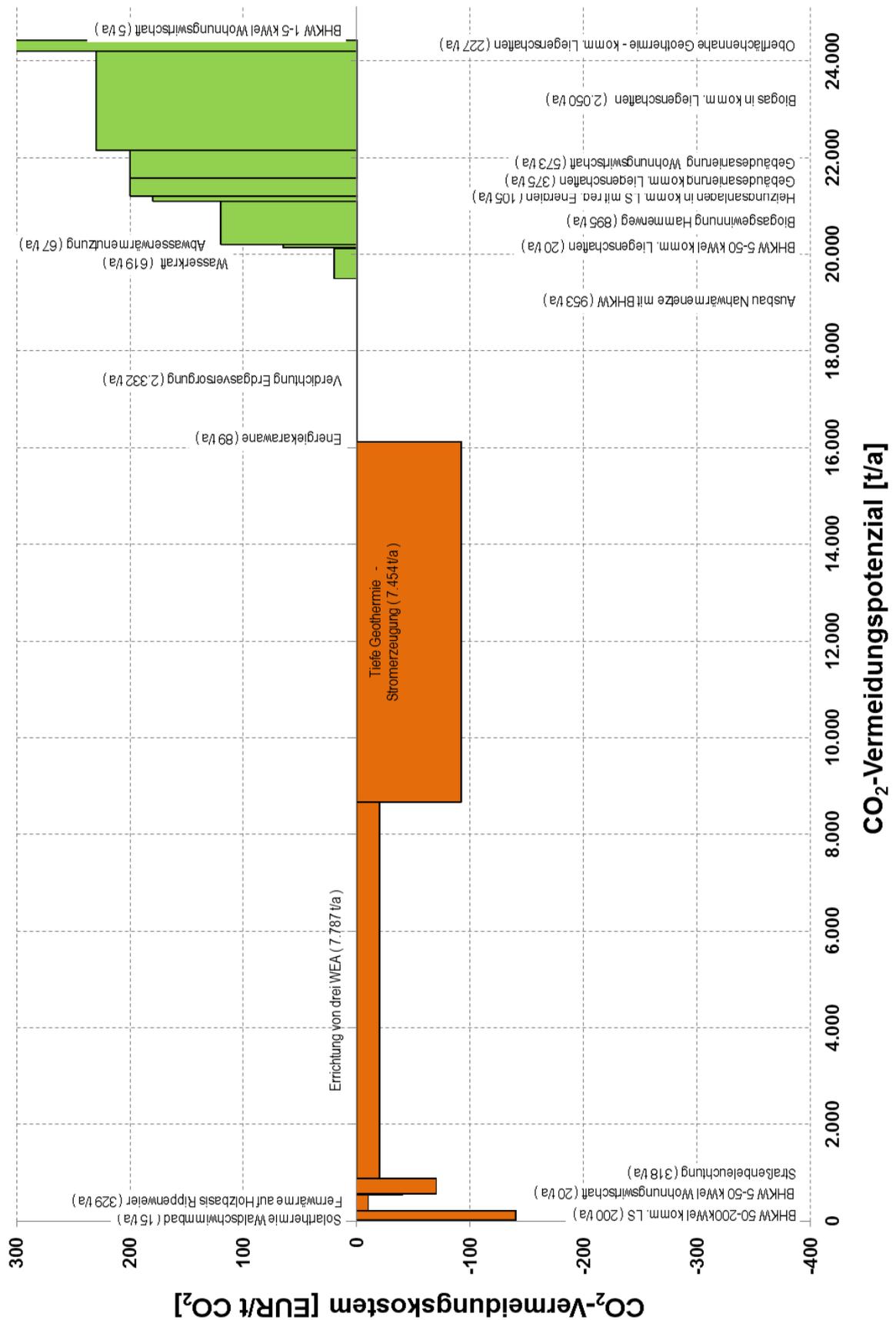


Abbildung 91: Vermeidungskostenkurve der Maßnahmen, Bereich Energie

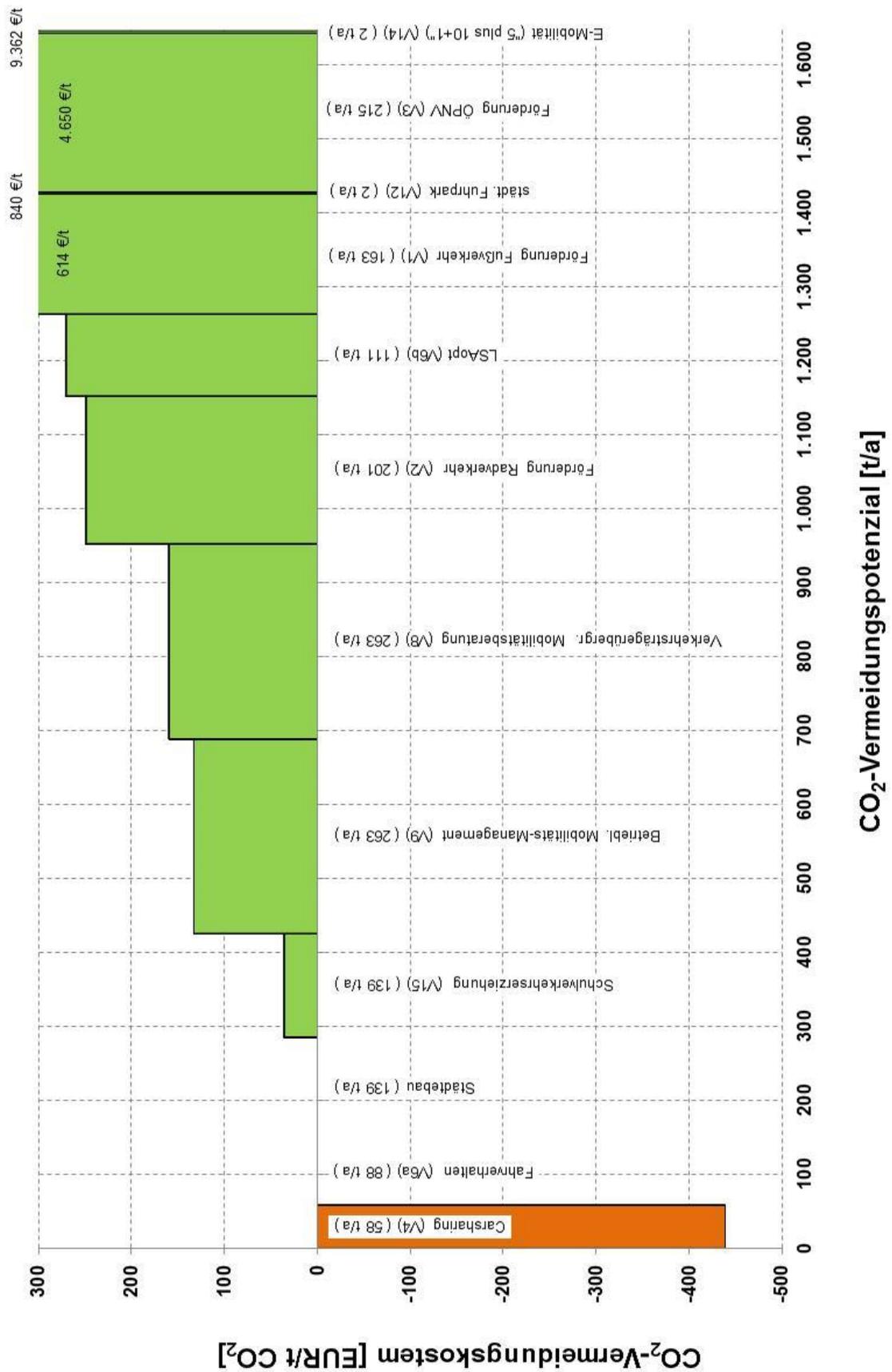


Abbildung 92: Vermeidungskostenkurve der Maßnahmen, Bereich Verkehr

Handlungsempfehlung für die Stadt Weinheim

Da viele der quantitativ bewerteten Maßnahmen mit hoher Priorität nicht in der direkten Entscheidungshoheit der Stadt liegen, kommt den übergeordneten Maßnahmen eine besondere Bedeutung zu, wenn man mit diesen Maßnahmen einen großen Multiplikatoreneffekt und damit insgesamt eine hohe Umsetzungsquote erreichen will.

Aus Sicht der Gutachter ergeben sich für die Stadtverwaltung folgende Handlungsschwerpunkte nach Dringlichkeit:

- städtische Liegenschaften auswählen für Gebäudesanierung (Schritt 1) und Erneuerung / Ergänzung von Heizungsanlagen durch BHKW (Schritt 2) so früh wie möglich; lohnende Objekte im Rahmen der Haushaltsplanung nach Wirtschaftlichkeit (und nicht nur unter dem Aspekt der Anschaffungskosten) in einem Umsetzungszeitplan zügig abarbeiten, dies wenn nötig mithilfe externer planerischer und finanzieller Unterstützung
Schließlich hat die Stadt eine Vorbild-Funktion; warum sollten andere sich um Klimaschutz bemühen, wenn die Stadt ihre eigenen wirtschaftlichen Chancen nicht zügig umsetzt?
Es gibt nichts Gutes – es sei denn, man tut es!
- Weitere Prüfung von Potenzialflächen für die Windenergienutzung unter Einbeziehung der Bürger ab sofort; als Ergebnis daraus Ausweisung der Flächen im sachlichen Teilflächennutzungsplan (bis Ende 2013); Prüfen einer finanziellen Beteiligung bei Errichtung von WEA in der Zeit der Umsetzungsphase durch einen möglichen Investor bzw. während des Findungsprozesses eines Beteiligungs-/ Finanzierungsmodells
- Einrichtung einer Klimaschutzleitstelle und Einstellung eines Klimaschutzmanagers zur Sicherstellung der Koordination zwischen den Akteuren, einer gezielten Maßnahmenumsetzung und Kontrolle, der Konzeptfortschreibung und einer wirksamen Öffentlichkeitsarbeit so früh wie möglich
- Einrichten einer Mobilitätsmanagementstelle, welche nicht zwingend in städtischer Trägerschaft sein muss, und Zusammenarbeit mit IHK, Betrieben, Schulen, Fahrschullehrern, ab sofort
- Ausbau und Stärkung des Kommunalen Energiemanagements und der internen Kommunikation und Schulung, um bisherige Erfolge beim Energie- und Kostensparen in der Verwaltung auszubauen; so früh wie möglich
- Umsetzung des Sanierungsfahrplans für die Straßenbeleuchtung zusammen mit den Stadtwerken Weinheim konsequent unter den Gesichtspunkten Energie- und Kosteneinsparung ab sofort und Fortführung bis 2030 und darüber hinaus
- Ein Klimaschutzleitbild für die Stadt Weinheim wird derzeit vom RTE und der Stadtverwaltung entwickelt; das vom Gemeinderat beschlossene Leitbild so früh wie möglich durch alle verfügbaren Kanäle der Öffentlichkeitsarbeit der Bevölkerung bekannt machen

- Ausbau der Zusammenarbeit und Kommunikation mit wichtigen Akteuren, beispielsweise den Stadtwerken Weinheim und dem Runden Tisch Energie, um gemeinsam bessere Ergebnisse beim Klimaschutz in Weinheim zu erzielen; diese Empfehlung gilt ab sofort
- Potenziale für effiziente Stromanwendungen in kommunalen Liegenschaften prüfen; dazu Beschaffungsrichtlinie und Nutzerempfehlung für alle Verwaltungsmitarbeiter entwickeln; im Zuge der Maßnahmenumsetzungen „Ausbau und Stärkung des KEM“ sowie „Interne Kommunikation und Schulung“ so früh wie möglich durchführen
- konsequente Umsetzung der Maßnahmen für den Fuß- und Radverkehr sowie den ÖPNV, ab sofort
- Förderung und Weiterentwicklung von Carsharing und Elektromobilität gemeinsam mit den Stadtwerken und Carsharing-Betreibern, ab sofort
- Unterstützung vor allem von kleinen und mittleren Unternehmen beim Energiesparen durch organisatorische Hilfestellungen beim Bilden von Unternehmensnetzwerken ab sofort
- konsequente Umsetzung der Richtlinien für autoarmes Bauen in der B-Planung, ab sofort
- Prüfung der Ergebnisse der beauftragten Wirtschaftlichkeitsanalyse und einer 3-D-Seismik zur Nutzung Tiefer Geothermie in Weinheim sobald diese vorliegen; sorgsames Abwägen der Risiken und eines Nutzens für die Stadtverwaltung, die Stadt und ihrer Bürger. Eine Beteiligung der Kommune an den Datenbeschaffungs- und Datenauswertungskosten der 3-D-Seismik von rund 1 Mio.EUR halten die Gutachter aufgrund der Gesamtrisiken des Projektes für nicht empfehlenswert.
- Analyse der Ergebnisse der im Herbst 2013 stattfindenden ersten Energiekarawane in Weinheim, um in Zukunft eventuell eigene Energiekarawanen zu veranstalten; erste in Eigenregie durchgeführte Karawane im Jahr 2014 oder 2015 nach Auswahl eines geeigneten Quartiers denkbar
- Initiierung eines Innovations- und Klimaschutzfonds zur öffentlichkeitswirksamen Förderung von Leuchtturmprojekten in der Stadt. Nach Finden möglicher Kooperationspartner und Erstellung eines Konzeptes (Ziele, Beurteilungskriterien, Förderrichtlinien) ist ein Maßnahmenbeginn im Jahr 2015 denkbar
- Optimierung des Verkehrsflusses durch optimierte Verkehrssteuerung, ab sofort
- Einrichtung eines Solardachkatasters für Weinheim; Planungen für die Auftragsausschreibung können ab sofort erfolgen; nach Auswahl eines Dienstleisters und Zusammenstellung und Bereitstellung von benötigten Daten durch die Stadtverwaltung sind ca. drei Monate bis zur Fertigstellung des Onlineangebots einzuplanen
- Prüfung der Statik des Daches des Waldschwimmbads für eine solarthermische Nutzung; kann ab sofort erfolgen

Ein wesentliches Ziel eines Klimaschutzkonzeptes ist das Aufzeigen von CO₂-Minderungspotenzialen. Im Folgenden daher abschließend eine Auflistung der untersuchten Maßnahmen nach der Höhe der zu erzielenden CO₂-Minderung (durchschnittliche jährliche Einsparung) ohne Berücksichtigung der von den Autoren vorgenommenen Gesamtbewertung:

- Errichtung von drei Windenergieanlagen in Weinheim (7.790 t/a)
- Tiefe Geothermie in Weinheim - Stromerzeugung (7.450 t/a)
- Gebäudesanierung kommunaler Liegenschaften (380 t/a)
- Modernisierung der Straßenbeleuchtung (320 t/a)
- Ausbau und Stärkung des Kommunalen Energiemanagements (320 t/a)
- BHKW in kommunalen Liegenschaften (300 t/a)
- Verkehrsübergreifende Mobilitätsberatung (265 t/a)
- Betriebliches Mobilitätsmanagement (265 t/a)
- Förderung des ÖPNV (215 t/a)
- Förderung des Radverkehrs (200 t/a)
- Innovations- und Klimaschutzfonds (200 t/a)
- Förderung des Fußverkehrs (165 t/a)
- Städtebau und Stadtentwicklung (140 t/a)
- Schulverkehrserziehung und Mobilitätsbildung (140 t/a)
- Fahrverhalten und Verkehrsablaufoptimierung (110 t/a)
- Erneuerung der Heizungsanlagen in kommunalen Liegenschaften (100 t/a)
- Energiekarawane (90 t/a)
- Fahrverhalten, Verkehrsablauf: kraftstoffsparende Fahrweise (90 t/a)
- Solarthermische Anlage auf Waldschwimmbad (20 t/a)
- Städtischer Fuhrpark (2 t/a)
- Elektromobilität (2 t/a)

10 Monitoring und Controlling-Konzept

Das Klimaschutzkonzept für die Stadt Weinheim umfasst 46 Einzelmaßnahmen, die in Maßnahmensteckbriefen einzeln dargestellt und priorisiert werden. Bis zu den Jahren 2030 und darüber hinaus sollen diese Maßnahmen dazu beitragen, einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz- bzw. zu einer CO₂-Reduktion der Stadt Weinheim zu leisten. Die politische Verantwortung endet nicht mit der Beschlussfassung. Entscheidend für den Erfolg wird es sein, zu kontrollieren, ob die beschlossenen Maßnahmen umgesetzt werden und ob der hierdurch erhoffte Erfolg auch tatsächlich eintritt.

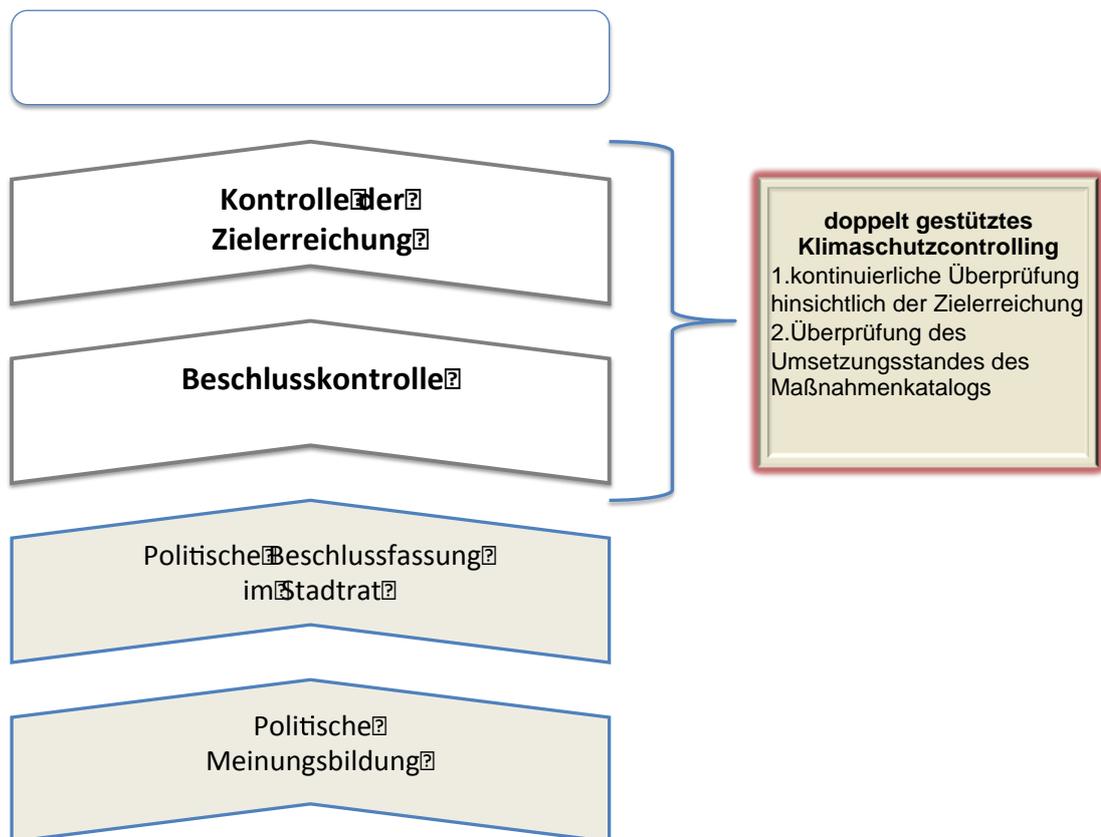


Abbildung 93: Lauf eines Klimaschutzbeschlusses [62]

Für die Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes ist es daher erforderlich, eine kontinuierliche und praktisch handhabbare Projektsteuerung für verschiedene parallel laufende Prozesse vorzunehmen. Dabei sollte die Zielsetzung verfolgt werden, die Realisierung noch nicht begonnener Maßnahmen vorzubereiten sowie die laufende Umsetzung von Maßnahmen voranzutreiben und zu kontrollieren, um bei auftretenden Störungen zeitnah eingreifen zu können. Die Anforderungen, die an eine solche Projektsteuerung in personeller und sachlicher Hinsicht gestellt werden, können wie folgt zusammengefasst werden:

- Es muss eine personelle Verantwortlichkeit festgelegt werden. Diese kann auch von einem Gremium (bestehend aus verschiedenen Personen) übernommen werden.
- Für den Projektfortschritt müssen geeignete Prüfindikatoren festgelegt werden.

- Zeitliche Fristen (und bei komplexeren Maßnahmen Festlegung von inhaltlichen Teilzielen bzw. Meilensteinen) sollten für die jeweiligen Einzelmaßnahmen bzw. Maßnahmenbündel zumindest in Jahresschritten gesetzt werden.
- Falls ein Gremium die Aufgabe der Projektsteuerung übernimmt, sollte möglichst ein bereits bewährtes Team für die Projektsteuerung des Handlungsprogramms genutzt werden. In Weinheim sieht der im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes erarbeitete Maßnahmensteckbrief Ü1a vor, dass eine Klimaschutzleitstelle eingerichtet und ein dort tätiger Klimaschutzmanager mit dem Maßnahmen-Controlling beauftragt wird. Zusätzlich beschreibt der Steckbrief Ü5 „Koordination der Maßnahmenumsetzungen im Rahmen des Klimaschutzkonzepts mit denen des Runden Tisches Energie“ eine mögliche Zusammenarbeit beim Controlling von Maßnahmenumsetzungen, die den RTE und die Stadt Weinheim betreffen. Diese Synergien sollten in Weinheim genutzt und weiter ausgebaut werden.
- Mit den Akteuren, die für die materielle Umsetzung der Maßnahme zuständig sind (Maßnahmenträger), muss eine partnerschaftliche Kommunikationsebene geschaffen werden. Dabei sind Verständigungen und Abstimmungen über Ziele, Zeitfenster, ggf. Meilensteine etc. der jeweiligen Maßnahmenumsetzung herbeizuführen.
- Bei Störungen oder zeitlichen Verzögerungen sollte sich die Klimaschutzleitstelle bzw. der Klimaschutzmanager mit dem Maßnahmenträger auf eine Vorgehensweise einigen, damit die Realisierung der Maßnahme fortgeführt oder abgeschlossen werden kann.

Insgesamt lassen sich – neben den Sachstandsinformationen zu den jeweiligen Klimaschutzmaßnahmen (siehe dazu die weiter unten vorgeschlagene Projektsteuerungsliste) – folgende Quellen für das Controlling nutzen:

- die fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz
- die Maßnahmensteckbriefe
- Informationen aus EnergyMap (www.EnergyMap.info)
- Informationen aus der Solarbundesliga (www.solarbundesliga.de)
- Informationen aus dem Solaratlas (www.solaratlas.de)
- Informationen aus dem Biomasseatlas (www.biomasseatlas.de)
- Online-Tool „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ (www.benchmark-kommunaler-klimaschutz.de)

10.1 Personelle Verantwortlichkeit

Unter Berücksichtigung der o.g. Anforderungen und der bisher in Weinheim gewählten Vorgehensweise zur übergreifenden Verantwortlichkeit beim kommunalen Klimaschutz wird vorgeschlagen, die personelle Verantwortung für die Projektlenkung (bzw. -steuerung) des Maßnahmenkatalogs der Klimaschutzleitstelle und dem dort tätigen Klimaschutzmanager zu übertragen. Empfohlen wird weiterhin eine Einbindung der Stadtwerke Weinheim beim Ein-

richten einer Klimaschutzleitstelle und damit bei der Lösung der Fragestellung einer personellen Verantwortlichkeit beim Monitoring und Controlling der Maßnahmen.

Für die Verkehrsthemen sollte die Stelle eines Mobilitätsmanagers eingerichtet werden. Er sollte als Ansprechpartner für alle allgemeinen Fragen zur Mobilität aber auch als Akteur in Sachen Umsetzung der Verkehrsmaßnahmen fungieren und über entsprechende Kompetenzen verfügen. Denkbar wäre aber auch, dem Klimaschutzmanager in Personalunion die Aufgaben mit zu übertragen, was aufgrund der hohen Ansprüche an Kompetenz und Arbeitseinsatz möglicherweise aber die schlechtere Alternative wäre.

10.2 Geeignete Prüfindikatoren und Steuerungsmodelle

Zunächst sollte die Klimaschutzleitstelle für einzelne Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündel (in Jahresschritten) schriftlich festhalten, für welche/s Jahr/e die Umsetzung geplant ist und wann die Fertigstellung erfolgen soll. Das heißt, es sollten in Abstimmung mit dem Maßnahmenträger Festlegungen getroffen werden, was bis wann umgesetzt werden sollte. Für komplexere Maßnahmen kann es sinnvoll sein, inhaltliche Teilziele und Zeitfenster zu definieren (Meilensteine), deren Einhaltung oder Verzögerung dann auch erfasst werden sollte. Als wichtigstes Instrument zur Steuerung der Maßnahmenumsetzung wird vorgeschlagen, unten gezeigte Projektsteuerungsliste zu verwenden, wobei „Steuerungsspalten“ zur Konkretisierung eingefügt werden sollten. In diesen Spalten könnten folgende Ereignisse und Informationen eingetragen und kontinuierlich fortgeschrieben werden:

Tabelle 61: Projektsteuerung für das Controlling der Maßnahmenumsetzung

Nr.	Maßnahmentitel	Maßnahmenträger					Umsetzung			Finanzen 2013/14
		Stadt	SWW	Wohnungs- wirtschaft	RTE	andere	2013	2014	2015	
							geplant			gesichert
							begonnen			offen
							umgesetzt			neutral
								geplant		

-  Maßnahme ist umgesetzt
-  Maßnahme wurde begonnen
-  Maßnahme wird geplant

Außerdem muss es Vereinbarungen darüber geben, wie und wann das jeweilige Gremien-Mitglied die Vorhaben und Arbeitsbeschlüsse oder -ergebnisse in seiner jeweiligen zuständigen Organisationseinheit rückkoppelt.

Die im Klimaschutzkonzept beschriebenen Maßnahmensteckbriefe können ebenfalls dafür genutzt werden, um eine wirkungsvolle Umsetzungssteuerung und ein -controlling vorzunehmen. Dabei können vor allem die in den Steckbriefen enthaltenen Maßnahmenbeschreibungen, der angegebene Zeitraum für die Umsetzung, die Schnittstellen mit anderen Maßnahmen sowie die aufgeführten nächsten Umsetzungsschritte hilfreiche Unterstützung bieten.

10.3 Wirkungskontrolle für Klimaschutzmaßnahmen

Zur Messung und Verifizierung erzielter Emissionsminderungen auf kommunaler Ebene gibt es ein breites Spektrum von Möglichkeiten und Berechnungsmethoden. Zwei prinzipielle Vorgehensweisen lassen sich unterscheiden: top-down und bottom-up Ansätze.

Der top-down-Ansatz geht von globalen Daten aus (z.B. Statistiken zu Rohstoff- und Energieverbräuchen oder Geräteverkaufszahlen). Über die Identifizierung einzelner Einflussfaktoren erfolgt schließlich der Versuch, die Wirkungen einzelner Maßnahmen oder Maßnahmenpakete zu identifizieren. Z.B. ist die Erstellung bzw. Fortschreibung einer Energie- und CO₂-Bilanz eine typische top-down Vorgehensweise.

Bottom-up Ansätze gehen hingegen direkt von Maßnahmen und Instrumenten aus. Hier wird versucht, erzielte Emissionsminderungen und ggf. Energiekosteneinsparungen von Einzelmaßnahmen zu erfassen. Eine gesamte Emissionsminderung und ggf. Energiekosteneinsparung lässt sich bei einer solchen Vorgehensweise über die Addition aller erzielten Einzelergebnisse zusammenrechnen. Die Zielsetzung dieser Art der Bilanzierung besteht darin, die zusätzlichen Wirkungen von Maßnahmen der Gemeinden in Abgrenzung von ohnehin laufenden Prozessen (z.B. Wirkungen von Programmen auf Bundesebene) zu bilanzieren und gleichzeitig zu evaluieren.

Eine Kombination aus bottom-up- und top-down-Ansätzen hilft dabei, Doppelzählungen zwischen Maßnahmen auf Bundes- und Landes- bzw. kommunaler Ebene zu vermeiden und insbesondere die spezifischen, durch das kommunale Klimaschutzkonzept erzielten zusätzlichen Emissionsminderungen abzuschätzen.

Top-down Wirkungskontrolle des Maßnahmenkatalogs

Zum Zweck der Wirkungskontrolle sollten ergänzend auch bereits etablierte Monitoring-Instrumente genutzt und eingebunden werden. Von den Autoren wird empfohlen, künftig das Online-Tool „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ für ein wirkungsvolles Monitoring zu verwenden. Bei diesem Tool stehen die Darstellung und der interkommunale Vergleich von Klimaschutzaktivitäten im Vordergrund. Die Stadt Weinheim kann damit herausfinden, wo sie beim Thema Klimaschutz im Vergleich zu anderen Städten steht. Zur Nutzung dieses kostenlosen Tools ist lediglich eine Registrierung erforderlich [88]. Es ist möglich, die in diesem Konzept ermittelten Ergebnisse der Bestandsanalyse in das Tool zu überführen.

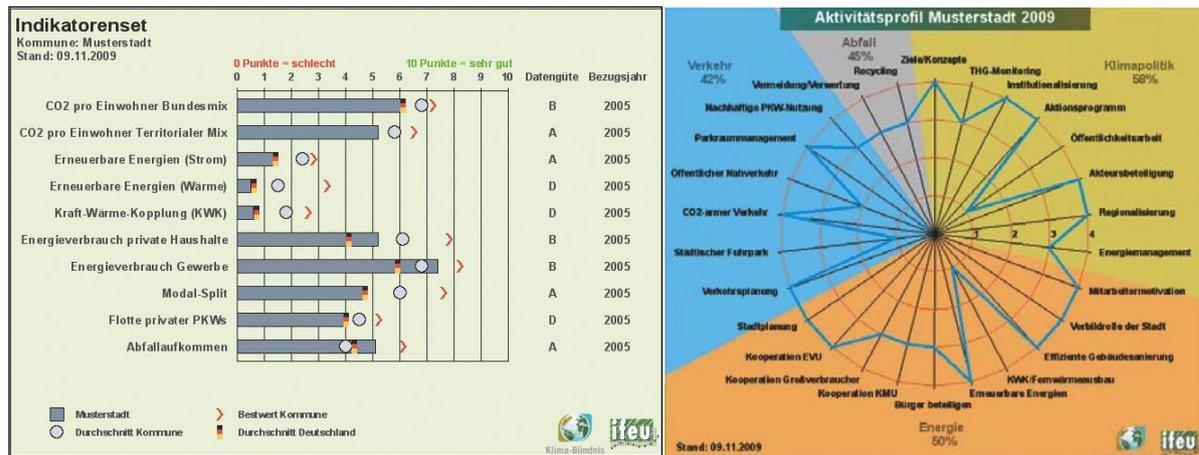


Abbildung 94: Vergleichende Darstellung Benchmark Kommunalen Klimaschutz [88]

10.4 Berichtswesen

Es wird vorgeschlagen, für die Zieljahre 2020 und 2030 einen detaillierten Bericht zu verfassen, der die Entwicklungen seit Aufstellung des Klimaschutzkonzeptes dokumentiert. Darüber hinaus wären jährliche Kurzberichte sehr sinnvoll, in denen die ohnehin bestehenden Informationen aus der Umsetzungskontrolle und leicht verfügbare Informationen, wie beispielsweise die Entwicklungen bei der Solarbundesliga (siehe im Netz unter: <http://www.solarbundesliga.de>) kurz zusammengetragen werden. Weinheim selbst ist hier z.Z. noch nicht registriert – dies sollte in regelmäßigen Abständen untersucht werden, um im Bereich Solarthermie und Photovoltaik Zahlen zu Vergleichsstädten zu erhalten.

Weitere leicht verfügbare, allerdings leider kostenpflichtige Quellen, stellen der Solaratlas (<http://www.solaratlas.de>) und der Biomasseatlas (<http://www.biomasseatlas.de>) dar. Gegen eine geringe Gebühr von 15 Eurocent pro Abfragedatensatz können hier zahlreiche aktuelle Informationen leicht abgefragt werden. Die Online-Datenbank erstellt sogar optisch ansprechende Grafiken, die zahlreiche Entwicklungen und/oder geografische Darstellungen zeigen, wie folgende Abbildungen beispielhaft belegen.

Der Solaratlas ist ein Online-Portal mit umfassenden, aktuellen Informationen über den deutschen Solarthermiemarkt. Solaratlas bereitet hierfür einen umfangreichen Datenbestand von derzeit nahezu 1 Mio. Förderanträgen aus dem Marktanreizprogramm (MAP) für Solarthermieförderungen des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) auf und stellt diesen interessierten Nutzern über das Internet zur Verfügung. Ebenso verhält es sich mit dem Biomasseatlas, der aktuell einen Datenbestand von rund 250.000 Förderanträgen aus dem MAP für Biomassekessel des BAFA beinhaltet. Beide Portale werden monatlich mit neuen Daten aus dem MAP-Datenbestand erweitert. Solar- und Biomasseatlas bieten den Nutzern vielfältige Möglichkeiten, regionale Marktinformationen für den eigenen Bedarf individuell zusammenzustellen und für eigene Zwecke zu verwerten.

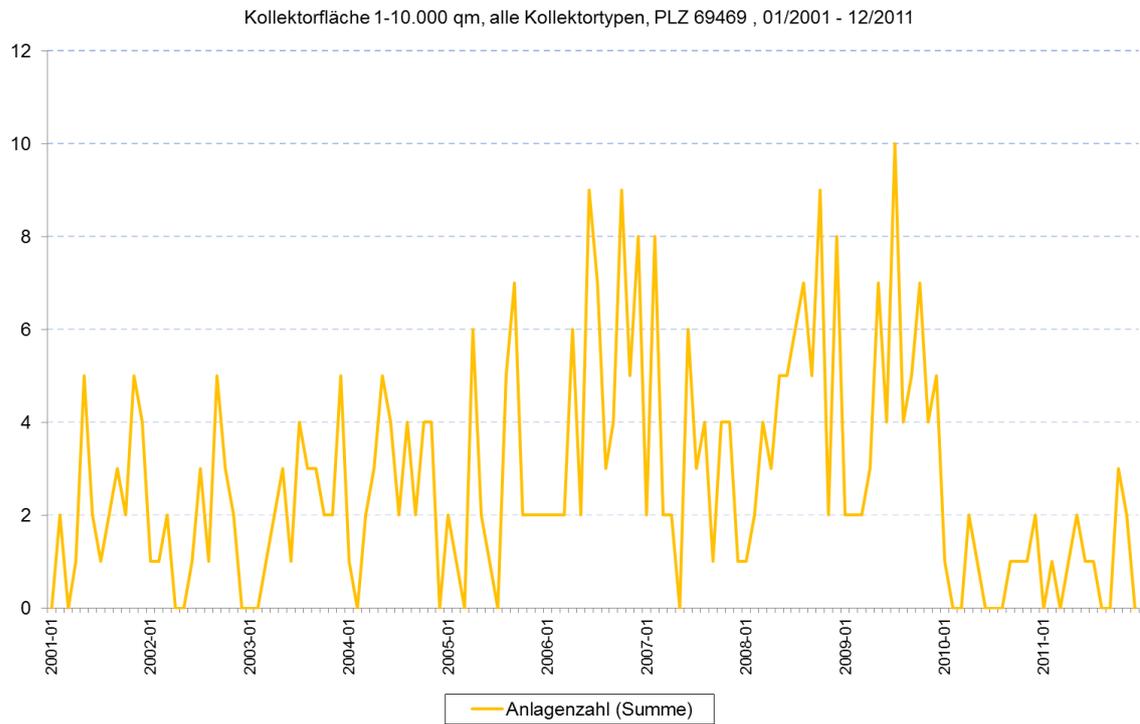


Abbildung 95: Monatlicher Zubau solarthermischer Anlagen in Weinheim [16]

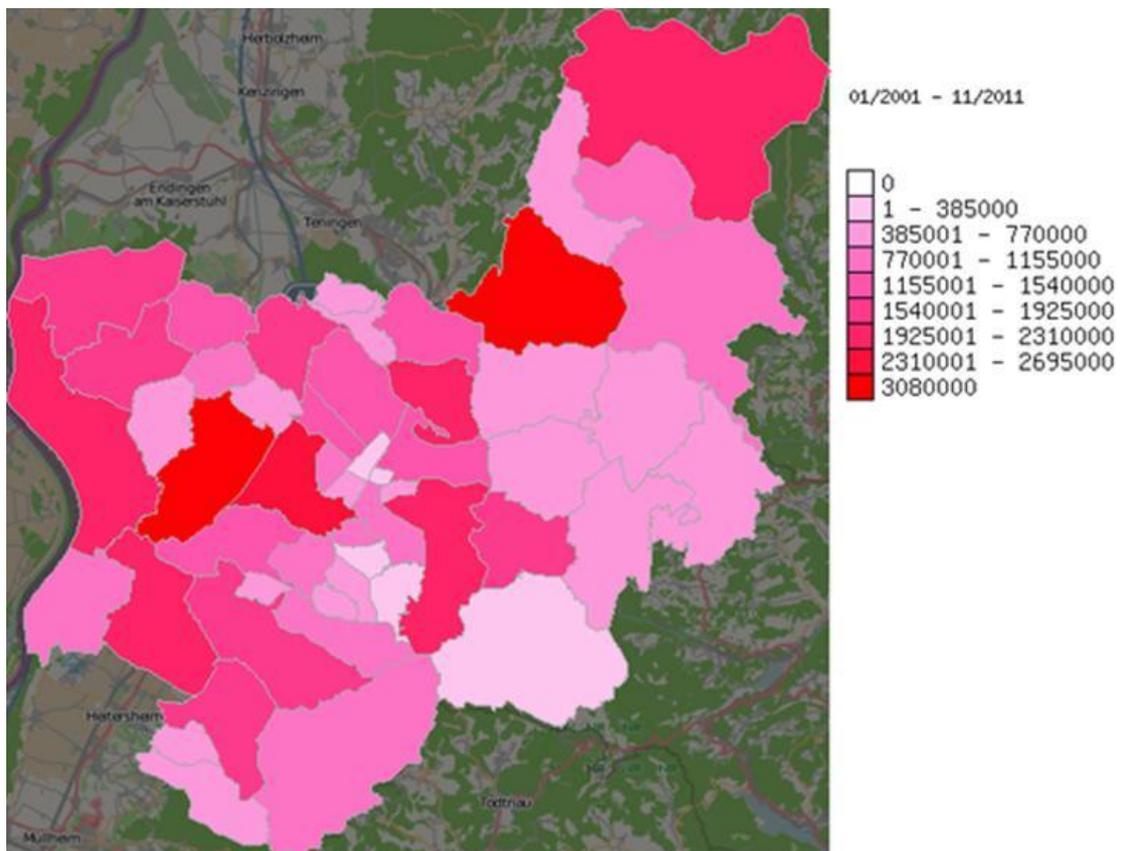


Abbildung 96: Beispielhafte Darstellung Entwicklung Solarthermie mittels Solaratlas [16]

So kann anhand einfach verfügbarer Indikatoren für möglichst viele Maßnahmen dargestellt werden, ob bzw. wie die jeweiligen Maßnahmen auf dem Weg zur Zielerreichung sind. Durch eine Verlaufsdarstellung können Trends deutlich gemacht werden.

Im Rahmen eines solchen Kurzberichtes könnten auch Informationen zu sonstigen Aktivitäten wie beispielsweise Veranstaltungen (Anzahl der Besucher, Vorträge und Aussteller), Broschüren (Auflage und Nachfrage) sowie eine themenspezifische Pressemappe erstellt werden.

Für einen detaillierten Klimaschutzbericht bedarf es der Einplanung personeller Kapazitäten, weil die Datenrecherche zur Erstellung einer Energie- und CO₂-Bilanz erfahrungsgemäß zeitaufwendig ist. Insgesamt sollten in dem Bericht die bereits erzielten Umsetzungserfolge sowie die Ergebnisse der Maßnahmenkontrolle und der Kontrolle der Zielerreichung so miteinander verzahnt werden, dass für den Leser ein Zusammenhang zwischen der Umsetzung einer Maßnahme und ihrer Wirkung erkennbar und nachvollziehbar wird. So könnten beispielsweise Maßnahmen, die dem Bereich Gebäudesanierung zugeordnet werden, zunächst hinsichtlich ihrer Umsetzung und dann hinsichtlich ihrer Wirkung (Reduzierung der CO₂-Emissionen und Steigerung der Abfrage von Fördergeldern in diesem Bereich) dargestellt werden. Vernetzungsaktivitäten sind mit einem gewissen Personalaufwand sowie teilweise auch mit geringen Kosten verbunden. Dies macht es erforderlich, dass in einem Klimaschutzbericht erläutert wird, worin der Nutzen für die Stadt besteht. Beispielsweise Erfolge bei der Reduzierung der jährlichen Energiekosten für kommunale Liegenschaften sollte die Stadt in ihrem Klimaschutzbericht thematisieren (wie es in Weinheim schon geschieht).

Durch die informations- und datenbezogene Verzahnung verschiedener Instrumente kann eine Wirkungskontrolle vorgenommen werden. Die Wirkungskontrolle gibt unter anderem Auskunft darüber, in welchem Umfang durch die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen Energieeinsparungen und CO₂-Reduktionen erreicht werden konnten.

10.5 Monitoring und Zielsystem

Es ist durchaus denkbar, dass trotz aller Bemühungen und erfolgreicher Umsetzung vieler einzelner Maßnahmen die Weinheimer Klimaschutzziele verfehlt werden. Ein herausragendes Ziel in Weinheim ist laut Beschlussfassung des RTE zum Entwurf für ein Klimaschutzleitbild der Stadt, den Energiebedarf bis spätestens 2050 soweit zu senken, dass er ausschließlich durch erneuerbare Energien gedeckt werden kann.

Gründe für ein Verfehlen der Klimaschutzziele können beispielsweise externe Einflussfaktoren sein, wie fehlgeleitete Trends bei der Motorisierung von Pkw oder neue Stromanwendungen sowie demografische Entwicklungen. Es können aber auch interne Entwicklungen sein, die zu einer absoluten Steigerung der CO₂-Emissionen führen. Dabei kann es sich beispielsweise um neue und politisch gewünschte Industrieansiedlungen handeln, die anschließend den Energieabsatz in Weinheim entsprechend erhöhen. Ebenso Maßnahmen im Bereich der Stadtentwicklung wie z.B. Ausweisung neuer Wohngebiete und/oder Siedlungsbe-
reiche können auch bei noch so energiesparender Bauweise zu einer absoluten Steigerung des Energieabsatzes beitragen. Zeigt die Wirkungskontrolle, dass das angestrebte Klimaschutzziel aus genannten Gründen nicht erreicht wird, dann müssen ggf. die Reduktionsziele angepasst werden. Oder es können zusätzliche Maßnahmen erwogen werden, um die ursprünglichen Ziele doch noch zu erreichen.

Eine Anpassung der Ziele ist auch dann sinnvoll, wenn erkannt wird, dass die angestrebten Ziele deutlich übererfüllt werden. In diesem Fall könnte der falsche Eindruck entstehen, dass es keiner weiteren Anstrengungen im Bereich des Klimaschutzes bedarf und es sollten in diesem Fall noch ambitioniertere Ziele formuliert werden.

Somit bedeutet der Aufbau eines Monitoring- und Controllingkonzepts für den Weinheimer Klimaschutz einen permanenten Abgleich des aktuellen Maßnahmenumsetzungsstands mit dem zu erreichenden Klimaschutzziel.

11 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Das Ziel einer zukünftigen Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Weinheim beim Klimaschutz ist es, den Bürgern den Stand der Maßnahmenumsetzung bekannt zu machen und eine nachhaltige Wirkung des partizipativen Prozesses im Klimaschutz zu erreichen.

Bestandteil einer zukünftigen Öffentlichkeitsarbeit ist das Klimaschutzleitbild für die Stadt Weinheim (Maßnahme Ü2). Dieses Leitbild soll eine Orientierungshilfe für eine langfristige Entwicklung und für konkrete Planungen beim Klimaschutz in Weinheim liefern. In Zusammenarbeit mit der Verwaltung erstellt z.Z. (Stand März 2013) der Runde Tisch Energie ein Klimaschutzleitbild mit dem Zeithorizont 2050.

Über die Aktivitäten zum Klimaschutzkonzept hinaus führt die Stadtverwaltung zum Klimaschutz weitere Öffentlichkeitsarbeit durch:

- Als Gesellschafter der KLiBA bietet die Stadt wöchentliche Energieberatungen für die Bürger an und informiert und berät die interessierte Öffentlichkeit über Fragen rund ums Energie- und Energiekostensparen [89].
- Durch regelmäßige Informationsveranstaltungen und die Organisation von Vorträgen informiert die Stadtverwaltung Bürger über relevante Energiethemen in ihrer Stadt. Beispielhaft sollen hier die Bürgerbeteiligungsveranstaltungen zur Windenergienutzung erwähnt werden. Hier wurden die Bürger nicht nur informiert, sondern über eine „Bürgerwerkstatt“ aktiv an der Planung zu möglichen Windenergiestandorten in Weinheim beteiligt.
- Am alljährlich stattfindenden Energietag Baden-Württemberg [90] nimmt die Stadt mit einem eigenen Programm teil.
- Als Teilnehmer und Gastgeber der Bürgerinitiative Runder Tisch Energie zeigt die Verwaltung ihr Interesse an bürgerlichem Engagement und fördert dieses.

Damit erfüllt die Stadt schon jetzt die Aufgabe einer zum Klimaschutzkonzept passenden Öffentlichkeitsarbeit, welche zum einen

- die Bewusstseinsstärkung hinsichtlich der Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit des kommunalen Klimaschutzes und zum anderen
- der Transport der Kernideen des Konzeptes selbst ist.

Mit Blick auf die erste Aufgabe kommt es ganz entscheidend darauf an, Klimaschutz als eine notwendige, aber auch machbare und selbstverständliche Komponente des Alltags zu etablieren. Die Entwicklung einer solchen „Klimaschutzkultur“ sollte möglichst auch zur Region passen [91]. Damit neue Techniken angewendet werden können, bedarf es eines tiefgreifenden Bewusstseinswandels und einer neuen Kultur der Teilhabe [92].

Die Richtlinien des BMU bei der Erstellung eines Konzepts für Öffentlichkeitsarbeit sehen vor, praktische Vorschläge zur Öffentlichkeitsarbeit in der Phase der Konzeptumsetzung bereits bei der Konzepterstellung zu erarbeiten [93]. Diese praktischen Vorschläge zur Öffentlichkeitsarbeit spiegeln sich u.a. in folgenden Maßnahmensteckbriefen wider:

- Errichtung einer Klimaschutzleitstelle (Ü1a), Einstellung eines Klimaschutzmanagers (Ü1b)
- Entwicklung eines Klimaschutzleitbilds für die Stadt Weinheim (Ü2)
- Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen (Ü7)
- Unternehmensmotivation (Ü8)
- Energiekarawane (Ü9)
- Innovations- und Klimaschutzfonds (Ü6)
- Solardachkataster (EE2)
- Carsharing (V4)
- Elektromobilität (V14)
- Schulverkehrserziehung und Mobilitätsbildung (V15)

Entscheidend für eine zukünftig wirksame Öffentlichkeitsarbeit wird sein, mit welchen Mitteln und Kompetenzen eine zu errichtende Klimaschutzleitstelle (Maßnahmen Ü1a, Ü1b, siehe nächster Abschnitt), oder eine sonstige in der Verwaltung eingerichtete Organisationseinheit, welche die Koordination der Konzeptumsetzung übernimmt, ausgestattet sein wird.

Klimaschutz(kommunikations)manager

Die zentralen Aufgaben eines Klimaschutzmanagers sind im Maßnahmensteckbrief Ü1a und Ü1b beschrieben.

Klimaschutz erfordert, wenn er dauerhaft und erfolgreich als Aufgabe wahrgenommen werden soll, eine Institutionalisierung. Es wird vorgeschlagen, dies in der Stadt Weinheim durch die Einstellung eines Klimaschutzmanagers zu realisieren. Das Bundesumweltministerium (BMU) fördert die Einstellung eines Klimaschutzmanagers mit 65 Prozent der förderungsfähigen Kosten.

Demnach haben Klimaschutzmanager die Aufgabe, sowohl verwaltungsintern als auch extern über das Klimaschutzkonzept zu informieren und Prozesse für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure zu initiieren. Durch Information, Moderation und Management soll die Umsetzung des Gesamtkonzepts und einzelner Klimaschutzmaßnahmen unterstützt werden. Ziel ist es, verstärkt Klimaschutzaspekte in die Verwaltungsabläufe zu integrieren.

Der Klimaschutzmanager soll außerdem Ansprechpartner für Bürger, Unternehmen, Politik und Verwaltung der Gemeinden sein und zum Motor und zur Schaltzentrale eines Klimaschutz-Netzwerkes für die Stadt werden. Zu den Kernaufgaben des Klimaschutzmanagers gehören:

- Einführung und Handhabung der im Klimaschutzkonzept vorgeschlagenen Controlling-Instrumente (siehe Kapitel 10).
- Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation der Klimaschutzaktivitäten der Stadt Weinheim. Bei Einstellung eines Klimaschutzmanagers sind vom BMU Fördergelder für Öffentlichkeitsarbeit von 20.000 Euro vorgesehen.

Weitere Aufgaben, eventuell in Zusammenarbeit mit der KliBA, sind:

- Aufsuchende Begleitung der Bürger und von Gewerbetreibenden vor und bei der energetischen Sanierung oder bei der Umstellung auf regenerative Energieversorgung.
- Beratung über Förderzugänge (Zuschüsse), preiswerte Kredite (Banken) und Boni (Energieversorger).

Eine zentrale Aufgabe des Klimaschutzmanagers wird es also sein, die Ziele sowie die wichtigen Inhalte (aber vor allem auch die Förder- und Umsetzungsmöglichkeiten) des Klimaschutzes an die relevanten gesellschaftlichen Gruppen, Vereine, örtlichen Betriebe und schließlich an die Bürger heranzutragen und aktiv zu vermitteln und somit öffentlichkeitswirksam aktiv zu werden.

Dazu sind überzeugende stationäre und mobile Angebote ebenso unverzichtbar wie ein attraktiver und informativer Internet-Auftritt.

Das Klimaschutzkonzept für die Stadt Weinheim ist langfristig angelegt und hat einen Betrachtungszeitraum bis 2030 und darüber hinaus. Zur Implementierung des Konzeptes soll der Klimaschutzmanager einen wichtigen Beitrag leisten. Er soll in der Anschubphase der ersten drei Jahre bei der Umsetzung des Maßnahmenkatalogs die wesentlichen Umsetzungsimpulse geben, Akteure vernetzen und Öffentlichkeitsarbeit für die Einzelmaßnahmen und das Konzept als Ganzes leisten. Für die Umsetzung der Verkehrsmaßnahmen soll er eng mit dem Mobilitätsmanager zusammenarbeiten, soweit er nicht in Personalunion auch die Verkehrsfragen mit abdeckt (s. auch Kapitel 10.1).

Wesentliche Elemente für Aufklärungskampagnen und Beratungsleistungen:

- Eine Website als zentrale Kommunikationsplattform: Die Internetseite (z.B. mit folgender Adresse: www.Klimaschutz-Weinheim.de) könnte neben Veranstaltungshinweisen, verschiedenen Informationen zu konkreten Themen (wie Sanierung, Solarenergienutzung usw.) auch die wichtigsten Drucksachen und Dokumente des Klimaschutzprozesses beinhalten. Insbesondere die Klimaschutzberichte sollten hier verfügbar sein. Zudem könnte das Solardachkataster (Maßnahme EE2) mit dieser Website verlinkt bzw. über diese erreichbar sein.
- Vernetzungsaktivitäten wichtiger Akteure der Region und darüber hinaus (z.B. mit anderen Klimaschutzmanagern, der KliBA, dem Runden Tisch Energie, den Stadtwerken Weinheim, der Energiegenossenschaft „Hohe Waid“, den Kirchen usw.).
- Veranstaltungen, Expertenvorträge, Sanierungs- bzw. Handwerker messen (in Kooperation mit Medienpartnern, Kreishandwerkerschaften, der IHK etc.) bilden eine gute Möglichkeit der konkreten Zielgruppenansprache.
- Akquirierung von Fördergeldern aus Bundes-, Landes- und EU-Mitteln für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und Hilfestellung bei der Beantragung von Fördergeldern für die örtlichen Unternehmen und Privatpersonen.
- Mailing-Aktionen zu thematischen Schwerpunkten an Interessierte vermitteln das Gefühl, in den Prozess eingebunden zu sein und ermöglichen eine kostengünstige Form der MasseninFORMATION für interessierte Privatpersonen und Unternehmen.

- Publikationen und Faltblätter mit einheitlichem Corporate Design
- Besichtigungsveranstaltungen zu Klimaschutz-Muster-Projekten (z.B. Best-Practice-Sanierungen).
- Einrichtung einer Klimaschutz-Hotline für Bürgeranfragen. Auch könnte für interessierte Bürgerinnen und Bürger eine Informationsstelle eingerichtet werden. Dortige Besucher könnten mithilfe von Stellwänden und / oder Infotafeln über die Ziele der kommunalen Klimaschutzaktivitäten, die derzeitige Ist-Situation (z.B. Ergebnisse der CO₂ -Bilanz) und die Erfordernisse des lokalen Klimaschutzes informiert und aufgeklärt werden (eventuell in Zusammenarbeit mit der KliBA).

Abkürzungsverzeichnis

AVB	Abwasserverband Bergstraße, Weinheim
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
BEM	Betriebliches Energiemanagement
BGW	Bundesverband der Gas- und Wasserwirtschaft
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BWW	Brauchwarmwasser
DB	Deutsche Bahn
DEHSt	Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt
DWKA	Dachwindkraftanlagen
EEAP	Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan der BRD
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEV	Endenergieverbrauch
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EF	Emissionsfaktor
EWärmeG	Erneuerbare-Wärme-Gesetz (Baden-Württemberg)
EU	Europäische Union
EW	Einwohner
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GRZ	Grundflächenzahl
GuD-HKW	Gas- und Dampfturbinen-Heizkraftwerk
HA	Hausanschluss
HEL	Heizöl extra leicht
HIT	Halogen-Metallampfen
H _o	Oberer Heizwert (Brennwert)
HQL	Quecksilberdampf-Hochdrucklampen
H _u	Unterer Heizwert
IEKP	Integriertes Energie- und Klimaprogramm
KEA	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH

JFL	Jahresfahrleistung
KliBA	Klimaschutz- und Energie-Beratungsagentur Heidelberg-Nachbargemeinden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LED	lichtemittierenden Dioden-Leuchten
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz
nb	Nicht quantifiziert / nicht bewertbar
NAV	Natriumdampf-Hochdrucklampen
NLG	Nicht leitungsgebundene Energieträger
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PV	Photovoltaik
RTE	Runder Tisch Energie Weinheim
SLK	Spitzenlastkessel
SVK	Sondervertragskunden
SWW	Stadtwerke Weinheim GmbH
TransnetBW	TransnetBW GmbH – verantwortlicher Betreiber des Übertragungsnetzes in Baden Württemberg
UM	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VBh	Vollbenutzungsstunden
VDEW	Verband der Elektrizitätswirtschaft
VG	Versorgungsgebiet
WEBU	Weinheimer Busunternehmen GmbH

Literatur

- [1] Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA). Kommunales Energiemanagement Stadt Weinheim. Zwischenbericht 2012. Präsentation der Ergebnisse kommunalen Energiemanagements in 10 Weinheimer Liegenschaften durch Herrn Gerhard Sattler im Auftrag der KEA. Weinheim, 19.12.2012.
- [2] <http://www.sueddeutsche.de/wissen/welt-klimagipfel-in-doha-klimakonferenz-verlaengert-kyoto-protokoll-bis-1.1545374>, aufgerufen am 21.12.2012
- [3] Deutscher Bundestag. Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und Liberalisierung. Bericht der Enquete-Kommission, 2002
- [4] EU-Richtlinie „Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen“ 2006/32/EG. 2006
- [5] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (EEAP) der BRD. Berlin, 2007
- [6] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, Stand Oktober 2011, online verfügbar unter:
www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf,
Zugriff am 25.03.2013.
- [7] Im Auftrag des Verbandes Region Rhein-Neckar. Regionales Energiekonzept Region Rhein-Neckar. Zentrum für rationelle Energieanwendung und Umwelt GmbH. Regensburg, 2010
- [8] Fernwärmestudie Metropolregion Rhein-Neckar – Endbericht. Enerko GmbH. Aldenhoven, 2008
- [9] Homepage der Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt). Angaben zu CO₂-Emissionen des Heizkraftwerks Freudenberg.
http://www.dehst.de/DE/Home/home_node.html
- [10] Homepage des Abwasserverbandes Bergstraße. Weinheim (AVB)
<http://www.avb-weinheim.de>
- [11] Landtag Baden-Württemberg. Gesetz zur Änderung des Landesplanungsgesetzes vom 25. Mai 2012. Stuttgart, Mai 2012
- [12] Planungsbüro Holger Fischer. Untersuchung von Standortalternativen zur Steuerung von Windenergieanlagen im Stadtgebiet Weinheim. Linden, Juli 2012
- [13] Internetplattform www.energymap.de, Überblick über den Ausbau von EEG-Anlagen in Deutschland, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Berlin

- [14] Internetplattform <http://www.foederal-erneuerbar.de>, Überblick über die Erzeugung erneuerbaren Stroms in Deutschland und den Bundesländern, gefördert vom BMU, Agentur für Erneuerbare Energien. Berlin
- [15] Internetplattform www.solarbundesliga.de, städtischer Vergleich von installierter PV- und Solarthermie-Leistung
- [16] Internetplattformen www.solaratlas.de und www.biomasseatlas.de, Projektträger: Deutsche Energieagentur, Betreiber: Bundesverband Solarwirtschaft e.V. (BSW-Solar). Berlin
- [17] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland. Berlin, Juli 2012
- [18] Stadtverwaltung Weinheim, Dezernat II. Energiebericht der Stadt Weinheim für die Jahre 2010 und 2011. Erstellt im Bauverwaltungs- und Hochbauamt. Weinheim, Oktober 2012
- [19] MVV Energiedienstleistungen GmbH. Geothermie-Anlage für die ökologische Wärmeversorgung des Erlebnisbads Miramar. Mannheim
http://www.mvv-energiedienstleistungen.de/pdf/weinheim_geothermie.pdf
- [20] MVV Energiedienstleistungen GmbH: „Ökologische Wärmeversorgung für das Miramar Erlebnisbad in Weinheim“, zur Veröffentlichung vorgesehene Projektinformation der MVV. Herbst 2010.
- [21] Landesweites Emissionskataster Verkehr 1995; Heusch/Boesefeldt GmbH, im Auftrag der UMEG. Aachen, 1997
- [22] Landesweites Emissionskataster Verkehr 2000; AVISO GmbH, im Auftrag der UMEG. Aachen, 2002
- [23] Entwicklung eines zukunftsfähigen Emissionskatasters Verkehr; AVISO GmbH, im Auftrag der LUBW. Aachen, 2010
- [24] Öko-Institut e.V. GEMIS-Datenbank der CO₂-Emissionsfaktoren, <http://www.gemis.de>
- [25] Kaltschmidt, M. et al. Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer Verlag. Berlin, 2006
- [26] Energieagentur NRW, Nahwärmenetz, abgerufen am 21.03.2013
<http://www.energieagentur.nrw.de/biomasse/nahwaermenetz-9395.asp>
- [27] Vergleichende Arbeitsausgabe des BHKW-Forum e.V. zur KWKG-Novelle 2012 Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung, Stand Juni 2012

- [28] Tuschinski, Melita. EnEV 2014: Was kommt wann? Überarbeitete Ausgabe. 16.03.2013. aufgerufen am 25.03.2013:
http://service.enev-online.de/bestellen/EnEV_2012_Was_kommt_Novelle_Energieeinsparverordnung.pdf
- [29] Energieforum 2012 Nr.1/2, S.51
- [30] Baedeker, H., Meyer-Renschhausen, M.: Energiemanagement für kleine und mittlere Kommunen, Shaker Verlag. Aachen, 2006
- [31] prognos/EWI: Energieszenarien für den Energiegipfel 2007. Basel, 2007
- [32] Deutscher Bundestag: Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und Liberalisierung – Bericht der Enquete-Kommission. Berlin, 2002
- [33] Amtsblatt der Europäischen Union: Verordnung (EG) 1275/2008. Brüssel, 2009
- [34] Öko-Institut e.V.: Klimaschutz durch Minderung von Treibhausgasemissionen im Bereich Haushalte und Kleinverbrauch durch klimagerechtes Verhalten. München, 2000
- [35] VDI nachrichten. Die Beleuchtung denkt immer häufiger mit. Printausgabe Nr. 5 vom 1. Februar 2013 sowie <http://www.vdi-nachrichten.com/artikel/Die-Beleuchtung-denkt-immer-haeufiger-mit/62567/2>
- [36] 360plus Consult GmbH. Geothermische Bewertung des Erlaubnisfeldes Weinheim. Karlsruhe, 2009
- [37] 360plus Consult GmbH. Prospektionsstudie Weinheim. Karlsruhe, 2011
- [38] Geothermie Neubrandenburg GmbH (GNT). Bewertung des Einflusses variierender geologischer, technischer und Wirtschaftlichkeitsparameter auf die Machbarkeit geothermischer Kraft-Wärme-Kopplung am Standort Weinheim“. Von der Stadt Weinheim Ende 2012 in Auftrag gegebene Wirtschaftlichkeitsstudie. Ergebnisse werden Ende März/Anfang April 2013 erwartet.
- [39] Marktanreizprogramm des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) für Energieeffizienz und erneuerbare Energien.
<http://www.foerderdatenbank.de/Foerder-DB/Navigation/Foerderrecherche/suche.html?get=views:document&doc=7739&typ=RL>
- [40] Lenz, V., Schwenker, A., Kaltschmitt, M. Erneuerbare Energien, in BWK 04-2009, Düsseldorf, 2009
- [41] Lokale Agenda 21 - Gruppe Energie Lahr in Kooperation mit der Ortenauer Energieagentur: „Zweijähriger Feldtest Elektro-Wärmepumpen – Nicht jede Wärmepumpe trägt zum Klimaschutz bei“.
<http://www.agenda-energie-lahr.de/leistungwaermepumpen.html>

- [42] BDH. Verband für Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Solarwärme noch attraktiver. aufgerufen am 26.02.2013:
<http://www.solarwirtschaft.de/presse-mediathek/pressemeldungen/pressemeldungen-im-detail/news/dank-neuer-kombifoerderung-solarwaerme-noch-attraktiver.html>
- [43] Enerko GmbH. Biomassepotenzialstudie Weinheim. Aldenhoven, 2011
- [44] Eigene Berechnungen, in Anlehnung an: Enerko GmbH. Biomassepotenzialstudie Weinheim. Aldenhoven, 2011
- [45] Stadt Weinheim. http://www.weinheim.de/servlet/PB/menu/1343417_11/index.html, aufgerufen am 08.02.2013
- [46] Stadt Weinheim. http://www.weinheim.de/servlet/PB/menu/1343417_11/index.html, aufgerufen am 08.02.2013
- [47] Milchhof Weinheim GbR. <http://www.milchhof-weinheim.de/betriebsspiegel.html>, aufgerufen am 08.02.2013
- [48] Verifoxabfrage 2013, Abfrage Biogasprodukte für Verbraucher 20-200 MWh Ho Jahresbedarf. <http://www.verivox.de/>
- [49] Gesetz zur Änderung des Landesplanungsgesetzes. 25. Mai 2012.
<http://www.mvi.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/103219/>
- [50] Richtlinie für Windenergieanlagen. Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung. Basierend auf den Festlegungen von DIN EN 61400-1.
http://www.dibt.de/en/Data/Ref_11_Richtlinie_Windenergieanlagen.pdf
- [51] Windenergieerlass Baden-Württemberg. 9. Mai 2012.
<http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/94185/>
- [52] Heier, S. Nutzung der Windenergie. 6., erweiterte und vollständig überarbeitete Auflage. Fraunhofer IRB Verlag. Karlsruhe, 2012
- [53] Klaus Novy Institut / trend:research: Marktakteure Erneuerbare-Energie-Anlagen in der Stromerzeugung, Köln, August 2011
- [54] Verband Region Rhein-Neckar. Erneuerbare Energien-Konzept für die Region Rhein-Neckar – rechtsrheinischer Teilraum. Schriftenreihe des Verbandes Region Rhein-Neckar. Heft 2. Mannheim, 2007
- [55] Köck, B. Die Zulässigkeit von Kleinwindanlagen in reinen Wohngebieten. In: Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht. Heft 3 / 2012.
<http://www.klein-windkraftanlagen.com/allgemein/gerichtsurteil-zur-genehmigung-von-kleinwindkraftanlagen-in-wohngebieten/>
- [56] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). BMU Pres-sedienst Nr. 096 / 12, Berlin, 28.06.2012: Photovoltaik: Einigung im Vermittlungsaus-

schuss

http://www.bmu.de/pressemitteilungen/aktuelle_pressemitteilungen/pm/48893.php,
aufgerufen am 03.04.2013

- [57] Fraunhofer ISE. Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Fassung vom 21.03.2013 online abrufbar unter www.pv-fakten.de
- [58] Krause, Mathias B. Wachsendes Angebot. Erschienen in: Photon – Photovoltaik-Fachwissen für die Praxis – Ausgabe 12-2012. S. 10ff.:
- [59] BWK – Das Energie-Fachmagazin –1/2 2013. S. 18 ff: Solarstromspeicher für Haushaltskunden.
- [60] Irrek, W., Seilfried, D. Der grüne Schein. In: Energiedepesche, 22, 2008
- [61] Solarenergie-Förderverein Deutschland (SFV). Ökostromhandel bringt die Energiewende nicht voran - Ein Blick hinter die Kulissen. 16. April 2011.
http://sfv.de/artikel/oekostromhandel_bringt_die_energiewende_nicht_voran_-_ein_blick_hinter_die_kulis.htm
- [62] Wuppertal Institut, EEB Enerko. Energie- und Klimaschutzkonzept für die Stadt Oberhausen. Wuppertal, 2012
- [63] Fichtner, W. Betriebliches Energiemanagement 2007. Forschungshefte Energie der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus. Dissertation.de – Verlag im Internet GmbH. Berlin, 2007
- [64] Schmid, C. Energieeffizienz in Unternehmen. Eine wissenschaftliche Analyse von Einflussfaktoren und Instrumenten. Dissertation vom Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich. Zürich, 2004
- [65] Contractor für Gebäudesanierungen. <http://www.bettervest.de/index.php?idcat=2>
- [66] Beleuchtung und Klimatisierung stromsparend bereitstellen, Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), aufgerufen am 07.02.2013:
<http://www.energieeffiziente-kommune.de/stromnutzung/schritt-5-finanzieren-planen/massnahmen-zum-stromsparen-beleuchtung-lueftung-und-klima-green-it-nutzer motivation/massnahmen-innenbeleuchtung/>
- [67] Vom Rechenzentrum bis zum Büro: Maßnahmen Green IT, Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), aufgerufen am 07.02.2013:
<http://www.energieeffiziente-kommune.de/stromnutzung/schritt-5-finanzieren-planen/massnahmen-zum-stromsparen-beleuchtung-lueftung-und-klima-green-it-nutzer motivation/massnahmen-green-it/>
- [68] Directive on the Eco-Design of Energy-Using Products. 2005/32/EG. 2005.
http://ec.europa.eu/energy/efficiency/ecodesign/eco_design_en.htm

- [69] VERORDNUNG (EG) Nr. 245/2009 DER KOMMISSION vom 18. März 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät, Hochdruckentladungslampen sowie Vorschaltgeräte und Leuchten zu ihrem Betrieb und zur Aufhebung der Richtlinie 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. 2009.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:076:0017:0044:DE:PDF>
- [70] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Windenergieerlass Baden-Württemberg. 9. Mai 2012.
<http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/94185/>
- [71] Ministerium für Verkehr und Infrastruktur. Gesetz zur Änderung des Landesplanungsgesetzes vom 25. Mai 2012.
<http://www.mvi.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/103219/>
- [72] Solarkataster der Stadt Worms.
http://www.worms.de/deutsch/leben_in_worms/umwelt/Klimaschutz/Solarkataster/index.php
- [73] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz. Potenzialatlas Erneuerbare Energien.
<http://rips-app.lubw.baden-wuerttemberg.de/maps/?lang=de&app=potenzialatlas>
- [74] Umweltministerium Baden-Württemberg (2008): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmekollektoren. 1. Auflage 2008
- [75] VDI 4640. Bl. 2
- [76] Merkblatt Förderung einer Stelle für Klimaschutzmanagement.
http://www.klimaschutz-in-kommunen.de/files/pdf/121119_Merkblatt_Klimaschutzmanagement.pdf
- [77] Innovationsfonds für Klima- und Wasserschutz. Badenova AG & Co. KG.
https://www.badenova.de/web/de/umweltundregion/innovationsfonds_1/innovationsfonds.jsp
- [78] Innovations- und Klimaschutzfonds der ESWE Versorgungs AG.
<http://www.eswe-versorgung.de/innovationsfonds.html>
- [79] Klimaschutzfond der MVV Energie AG.
http://www.mvv-energie.de/cms/konzernportal/de/mvv_energie_gruppe/mvv_energie_/wir_in_der_region/klimaschutzfonds/von_hier_fuer_hier_4.jsp

- [80] Evangelische Landeskirche Baden. Büro für Umwelt und Energie. Aktion „Grüner Gockel Gemeinden“. <http://www.ekiba.de/6094.php>
- [81] Energiesparkonto der Firma CO2online. <http://www.co2online.de/kampagnen-und-projekte/der-energiesparclub/index.html>
- [82] Freudenberg Service.
<http://www.freudenberg-service.de/de/dienstleistungen/energie/eload/>
- [83] Avanti. Open-Source-Software zur Verbrauchsdatenerfassung. <http://www.avanti-greensoftware.org>
- [84] Kate e.V. Open-Source-Software zur Verbrauchsdatenerfassung. <http://www.kate-stuttgart.org>
- [85] Ministerium für Umwelt, Klimaschutz und Energiewirtschaft. Förderprogramm „EMAS im Konvoi“ für KMU zur Hilfestellung beim Umwelt-Audit. <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91657/>
- [86] Selbsterklärung zur CO₂-Reduktion Hamburger Industriebetriebe. <http://www.bdi-hamburg.de/presse/pressearchiv/2011/20111220.html>
- [87] Initiative Energieeffizienz Metropolregion Rhein-Neckar. <http://www.mehr-aus-energie.de/home/>
- [88] Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder / Alianza del Clima e.V. Benchmark Kommunalen Klimaschutz. Bilanzierungs-online-Tool. <http://www.benchmark-kommunaler-klimaschutz.de/>
- [89] Homepage der Stadt Weinheim. Energieberatung der KLiBA – ein Service der Stadt Weinheim. http://www.weinheim.de/servlet/PB/menu/1057983_11/index.html
- [90] Homepage des Energietages Baden-Württemberg. <http://www.energietag-bw.de/>
- [91] Leggewie, C., Welzer, H. Das Ende der Welt, wie wir sie kannten. Klima, Zukunft und die Chancen der Demokratie. Frankfurt am Main, 2010
- [92] Leggewie, C. Rede auf der Essener Konferenz „The Great Transformation – Climate Change as Cultural Change“ vom 8. Bis 10. Juni 2009
- [93] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Merkblatt Erstellung von Klimaschutzkonzepten. Hinweise zur Antragstellung. Fassung vom 23.11.2011.
http://www.pro-bremervörde.de/images/stories/merkblatt_klimaschutzkonzepte.pdf